

Documentation Perl

version du 3 novembre 2000

Avant-propos

Ce document est la traduction (encore incomplète) de la documentation originale distribuée avec perl version 5.00502 (quelques chapitres correspondent à la version 5.00503). Ces traductions ont été réalisées et relues par de nombreux volontaires. Vous pouvez retrouver l'ensemble de la documentation française Perl (éventuellement mise à jour) en consultant, entre autres, l'URL <<http://www.enstimac.fr/Perl/>>.

Cette compilation en un seul document PDF a été conçue à l'École des Mines d'Albi (<<http://www.enstimac.fr/>>) par Paul Gaborit en utilisant une version francisée du script Perl `pod2latex` pour obtenir du \LaTeX puis converti en PDF grâce à `pdflatex`. Si vous utilisez la version PDF de cette documentation (ou une version papier issue de la version PDF) pour tout autre usage qu'un usage personnel, je vous serai reconnaissant de m'en informer par un petit message (Paul.Gaborit@enstimac.fr) mais rien ne vous y oblige.

Si vous avez des remarques concernant ces documents (chaque chapitre est un document spécifique), en premier lieu, contactez la traducteur (vous devriez trouver son adresse électronique dans la rubrique TRADUCTION) et expliquez-lui gentiment vos remarques ou critiques. Il devrait normalement vous répondre et prendre en compte votre avis. En l'absence de réponse, vous pouvez éventuellement me contacter.

Vous pouvez aussi participer à l'effort de traduction de la documentation Perl. Certaines parties ne sont toujours pas traduites. D'autres n'ont pas encore été relues. La plupart ne sont pas à jour par rapport à leur version anglaise originale (liée à la version 5.6.0 de perl à cette date). Certains outils n'ont pas encore été francisés. Toutes les bonnes volontés sont donc les bienvenues. Vous devriez trouver tous les renseignements nécessaires en consultant l'URL ci-dessus.

Le 3 novembre 2000 – Paul Gaborit

Ce document PDF est distribué selon les termes de la license Artistique de Perl. Toute autre distribution de ce fichier ou de ses dérivés impose qu'un arrangement soit fait avec le(s) propriétaire(s) des droits. Ces droits appartiennent aux auteurs des différents documents originaux (lorsqu'ils sont identifiés dans la rubrique AUTEUR), aux traducteurs et relecteurs pour la version française et à moi-même pour la compilation PDF de ces documents.

Chapitre 1

perl – Language pratique d'extraction et de rapport (Practical Extraction and Report Language)

Language pratique d'extraction et de rapport (Practical Extraction and Report Language)

1.1 SYNOPSIS

perl [-sTuU] [-hv] [-V[:*configvar*]] [-cw] [-d[:*debugger*]] [-D[*number/list*]] [-pna] [-F*pattern*] [-l[*octal*]] [-O[*octal*]] [-I*dir*] [-m[-]*module*] [-M[-]'*module...*'] [-P] [-S] [-x[*dir*]] [-i[*extension*]] [-e '*command*'] [-][*programfile*][*argument*],...

Pour en simplifier l'accès, le manuel Perl a été scindé en plusieurs sections :

perl	Vue d'ensemble (cette section)
perldelta	Changements par rapport à la version précédente
perlfaq	Les questions souvent posées (Foire Aux Questions)
perltoc	Table des matières de la documentation Perl
perldata	Structures de données
perlsyn	Syntaxe
perlop	Opérateurs et précédence
perlre	Expressions régulières
perlrun	Invocation de Perl et ses arguments
perlfunc	Fonctions prédéfinies de Perl
perlvar	Variables prédéfinies en Perl
perlsub	Utilisation des sous-programmes
perlmod	Modules Perl : comment ça marche
perlmodlib	Modules Perl : comment en créer et les utiliser
perlmodinstall	Modules Perl : comment les installer à partir du CPAN
perlform	Utilisation des formats
perllocale	Support des définitions locales
perlref	Références en Perl
perldsc	Introduction aux structures de données en Perl
perllo1	Structures de données en Perl : listes de listes
perltoot	Programmation orientée objet en Perl : apprentissage
perlobj	Objets en Perl
perltie	Objets cachés derrière de simples variables
perlbot	Programmation orientée objet: astuces et exemples
perlipc	Communication interprocessus
perldebug	Debugger en Perl
perldiag	Messages de diagnostique de Perl
perlsec	Perl et la sécurité

perltrap	Pièges de Perl pour les imprudents
perlport	Guide de portabilité Perl
perlstyle	Guide de style Perl
perlpod	Format des documentations Perl
perlbook	Livres parlant de Perl
perlembed	Utiliser Perl dans vos programmes en C ou C++
perlpio	Interface d'abstraction des E/S internes à Perl
perlxs	Interface de programmation des extensions à Perl
perlxsut	Perl XS : Apprentissage
perlguts	Fonctions internes pour les créateurs d'extensions
perlcall	Convention de nommage des fonctions Perl en C
perlhst	Le glorieux passé de Perl

(Si vous essayez de lire l'ensemble des sections d'une traite, l'ordre indiqué tendra à réduire le nombre de référence en avant.)

Par défaut, toutes les sections citées précédemment sont installées dans le répertoire `/usr/local/man/fr/`.

De la documentation supplémentaire sur les modules Perl est disponible. Par défaut, elle est installée dans le répertoire `/usr/local/lib/perl5/man` ou dans le sous-répertoire `man` du répertoire de librairie Perl. Certains de ces documents supplémentaires sont livrés en standard avec Perl, mais vous y trouverez aussi la documentation des modules provenant d'autres sources.

Vous devez être en mesure de lire la documentation perl avec la commande `man(1)` en ajoutant le répertoire `man` dans le fichier de démarrage adéquat, ou en modifiant la variable d'environnement `MANPATH`. Pour savoir où sont installées les pages de manuel, tapez :

```
perl -V:man.dir
```

Si les répertoires ont un ancêtre commun, par exemple `/usr/local/man/man1` et `/usr/local/man/man3`, il suffit de rajouter cet ancêtre (`/usr/local/man`) dans le fichier de configuration de `man(1)` ou dans la variable `MANPATH`. Si ce n'est pas le cas, vous devrez alors tous les rajouter.

Si ça ne marche pas pour une raison quelconque, vous pouvez toujours utiliser le script `perldoc` fourni pour lire les documentations des modules. Vous pourriez aussi chercher un programme de remplacement à `man(1)`.

Si votre programme a un comportement étrange et que vous ne savez pas où se trouve le problème alors demander à Perl de vous aider, utiliser l'option `-w`. Très souvent Perl vous indiquera l'endroit exact où se trouve le problème.

1.2 DESCRIPTION

Perl est un langage optimisé pour extraire des informations de fichiers textes et imprimer des rapports basés sur ces informations. C'est aussi un bon langage pour de nombreuses tâches d'administration système. Il est écrit dans le but d'être pratique (simple à utiliser, efficace, complet) plutôt que beau (petit, élégant, minimaliste).

Le Perl combine (du point de vue de l'auteur) les meilleures fonctionnalités de **C**, **sed**, **awk** et **sh**, de telle manière que les personnes familiarisées à ces langages ne devraient avoir aucune difficulté avec celui-ci. (Les historiens pourront noter quelques vestiges de **csh**, **Pascal**, et même de **BASIC-PLUS**). La syntaxe se rapproche presque totalement de celle du C. Contrairement à la plupart des utilitaires Unix, Perl ne limite pas arbitrairement la taille des données – si vous avez assez de mémoire, Perl peut remplir une chaîne de caractères avec le contenu total d'un fichier. Il n'y a pas de niveau maximum à la récursivité. Et les tables utilisées par les tableaux de hachage (anciennement appelé "tableaux associatifs") croissent dès que nécessaire afin de garantir un bon niveau de performance. Perl utilise des techniques sophistiquées de recherche de motif pour pouvoir traiter très rapidement de très grandes quantités de données. Bien qu'optimisé pour le traitement des fichiers textes, Perl peut aussi traiter des données binaires, et faire que des fichiers dbm soit vos commes des tableaux de hachage. Les scripts Perl ayant leurs setuid bits positionnés sont plus sûrs que des programmes C grâce à des mécanismes de suivi de flot de données qui permettent d'éviter de nombreux trous de sécurité particulièrement stupides.

Si vous avez un problème pour lequel vous auriez utilisé **sed**, **awk** ou **sh**, mais qui dépasse leurs capacités ou qui doit fonctionner un peu plus rapidement et que vous ne voulez pas l'écrire en C, alors le Perl est pour vous. Il existe aussi des convertisseurs pouvant transformer vos scripts **sed** et **awk** en scripts Perl.

Mais il y a beaucoup plus...

La version 5 de Perl constitue une réécriture presque complète, et introduit les fonctionnalités suivantes :

- De nombreuses améliorations à l'utilisation
Il est maintenant possible d'écrire du code Perl nettement plus lisible (même dans les expressions régulières). Les variables abscones peuvent être remplacées par des identificateurs plus compréhensibles. Les messages d'erreurs sont plus détaillés, et les messages optionnels d'avertissements devraient indiquer une grande majorité des erreurs pouvant être commises par un novice. On ne le dira jamais assez, mais lorsque vous obtenez un comportement erratique, essayez de lancer votre script avec le modificateur **-w** !!! De toutes manières, même si n'avez pas de comportement erratique, essayez d'utiliser le modificateur **-w**.
- Une grammaire simplifiée
La taille de la nouvelle grammaire yacc fait environ la moitié de la précédente. Un très grand nombre de règles arbitraires ont été régularisées. Le nombre des mots réservés a été réduit de plus de 2/3. Malgré cela, presque tous les anciens scripts Perl fonctionnent sans aucun changement.
- Portée lexicale
Les variables Perl peuvent maintenant être déclarées à l'intérieur d'une portée lexicale, de la même manière que les variables "auto" en C. Non seulement, c'est plus efficace, mais ça contribue à une plus grande sécurité pour la programmation de code réutilisable. Les routines anonymes disposent ainsi d'un couplage fort des variables locales.
- Structure de données performantes
N'importe quelle variable scalaire, y compris un élément de tableau, peut maintenant contenir une référence vers une autre variable ou une routine. Il devient simple de créer des variables et routines anonymes. Perl gère pour vous les compteurs de référence.
- Modularité et réutilisabilité
La bibliothèque Perl est maintenant constituée de modules qui peuvent être partagés facilement entre plusieurs paquetages. Un paquetage peut choisir d'importer tout ou parties de l'interface publiée d'un module. Les pragmas (directives de compilation) sont définis et utilisés par le même mécanisme.
- Programmation orientée objet
Un paquetage peut fonctionner comme une classe. L'héritage multiple dynamique et les méthodes virtuelles sont supportées de manière très directe et n'introduisent que peu de changement syntaxiques. Les descripteurs de fichier sont maintenant gérés comme des objets.
- Intégrable et extensible
Perl peut maintenant être intégré simplement dans vos applications en C ou C++, et peut indifféremment appeler ou être appelé par vos routines à travers une interface documentée. Le préprocesseur XS fourni facilite l'intégration de routines en C ou C++ dans une application Perl. Le chargement dynamique de module est supporté, et Perl lui-même peut être transformé en une librairie dynamique.
- Conforme POSIX
Un apport majeur est la création du module POSIX, qui fournit l'accès à toutes les routines et définitions POSIX, au travers de classes d'objets lorsque c'est approprié.
- Constructeurs et destructeurs de paquetage
Les nouveaux blocs BEGIN et END sont exécutés lorsque la compilation du paquetage s'achève et juste à la sortie du programme. Ils peuvent être utilisés dans un mode dégradé correspondant à celui du **awk** en utilisant les modificateurs **-p** ou **-n**.
- De multiples implémentations de DBM en simultané
Un script Perl peut maintenant accéder à des fichiers DBM, NDBM, SDBM, GDBM et Berkeley DB simultanément. En fait, l'ancienne interface dbmopen a été généralisée pour permettre à n'importe quelle variable d'être rattachée à une classe d'objet définissant ses propres méthodes d'accès.
- Les définitions des routines peuvent désormais être chargées automatiquement
En fait, le mécanisme AUTOLOAD vous permet aussi de définir n'importe quelle sémantique arbitraire pour l'appel de routines indéfinies. Ce n'est pas seulement du chargement automatique.
- Amélioration des expressions régulières
Vous pouvez maintenant spécifier des quantificateurs qui ne soit pas avides. Il est aussi possible de faire des regroupements sans créer de références. Tout comme vous pouvez ajouter des espaces et des commentaires dans les expressions régulières. Un mécanisme conséquent permettant d'étendre les capacités des expressions régulières a été ajouté mais reste presque entièrement compatible.
- Une pléthore de modules disponibles
Le CPAN (Comprehensive Perl Archive Network ou Réseau d'archives détaillées de Perl) décrit dans la page de manuel le manuel *perlmodlib* contient des centaines de modules prêts à l'emploi fournissant une quantité astronomique de code réutilisable. Vous trouverez le site miroir le plus proche de chez vous à l'adresse : <http://www.perl.com/CPAN>.
- Compilateur
Bien qu'il ne soit pas encore en production, il existe un compilateur Perl-vers-C qui fonctionne. Il peut générer un byte code (code objet) portable, du simple C ou bien du code C optimisé.

D'accord, j'en *fini* avec le battage publicitaire de Perl.

1.3 ENVIRONMENT

Voir le manuel *perlrun*.

1.4 AUTHOR

Larry Wall <larry@wall.org>, aidé par des tas d'autres personnes.

Si vous désirez faire partager votre témoignage sur les succès remportés en utilisant Perl, aidant ainsi ceux qui voudraient recommander le Perl pour leurs applications, ou tout simplement si vous voulez exprimer votre gratitude à Larry et l'équipe de développement, alors écrivez s'il vous plait à <perl-thanks@perl.org>.

1.5 FILES

```
"/tmp/perl-e$$" fichier temporaire pour les commandes -e
"@INC"          emplacements des librairies Perl
```

1.6 SEE ALSO

a2p traducteur awk vers perl

s2p traducteur sed vers perl

1.7 DIAGNOSTICS

Le modificateur **-w** génère de magnifiques diagnostics.

Voir le manuel *perldiag* pour l'explication de tous ces diagnostics. Le pragma `use diagnostics` oblige Perl à rendre ces messages plus verbeux.

En cas d'erreur de compilation le numéro de la ligne fautive est indiqué ainsi que l'emplacement approximatif du mot concerné. (Dans le cas de script utilisant le modificateur **-e**, chaque **-e** est compté comme une ligne.)

Les scripts en setuid ont des contraintes supplémentaires pouvant produire des messages d'erreur tel que "Insecure dependency". Voir le manuel *perlsec*.

Avons-nous mentionné que vous devriez vraiment penser à utiliser le modificateur **-w**?

1.8 BUGS

Le modificateur **-w** n'est pas obligatoire.

Perl est à la merci de la définition de plusieurs opérations telles que casting, `atof()`, et affichage des nombres flottants par `sprintf()` qui peuvent être différentes sur votre machine.

Si votre stdio nécessite un déplacement(`seek`) ou une fin de fichier(`eof`) entre les lectures et les écritures sur des flots de données particuliers, alors Perl les requièrent aussi. (Ceci ne s'applique pas à `sysread()` et `syswrite()`.)

Il n'y a aucune limite en ce qui concerne la taille des types de données prédéfinies (à part la mémoire disponible) mais il existe toujours un petit nombre de limites arbitraires : un nom de variable ne peut dépasser 255 caractères, aucun composant de votre `PATH` ne doit être plus long que 255 caractères si vous utiliser le modificateur **-S**. Une expression régulière ne peut dépasser 32767 octets lors de sa compilation.

Si vous envoyez un rapport de bug (assurez-vous d'inclure toutes les informations sur la configuration obtenue par le programme `myconfig` fourni avec Perl, ou par `perl -V`) à <perlbug@perl.com>. Si vous avez réussi à compiler Perl, le script `perlbug` fourni dans le répertoire `utils/` peut être utilisé pour envoyer un rapport de bug.

L'acronyme Perl signifie réellement Pathologically Eclectic Rubbish Lister, mais ne dites à personne que je vous ai dit ça.

1.9 NOTES

La devise de Perl est "Il y a toujours plus d'une façon de le faire". Devinez exactement combien de façon est laissée en guise d'exercice pour le lecteur.

Les trois grandes vertus du programmeur sont la paresse, l'impatience et l'orgueil. Reportez-vous au livre "Programmation en Perl" pour savoir pourquoi.

1.10 TRADUCTION

Marc Carmier <carmier@immortels.frmug.org>

1.11 RELECTURE

Pascal Ethvignot <pascal@encelade.frmug.org>

Chapitre 2

perldata – Types de données de Perl

Types de données de Perl

2.1 DESCRIPTION

2.1.1 Noms des variables

Perl a trois structures de données : les scalaires, les tableaux de scalaires, et les tableaux associatifs de scalaires, appelés "hachages". Les tableaux normaux sont indexés par des nombres, en commençant par 0 (les indices négatifs sont comptés depuis la fin). Les tables de hachages sont indexées par des chaînes.

On fait habituellement référence aux valeurs par leur nom (ou par une référence nommée). Le premier caractère du nom vous indique à quel type de structure de données il correspond. Le reste du nom vous dit à quelle valeur particulière il fait référence. La plupart du temps, il consiste en un simple *identifiant*, c'est-à-dire une chaîne commençant par une lettre ou un caractère souligné, et contenant des lettres, des soulignés, et des chiffres. Dans certains cas, il peut être une chaîne d'identifiants, séparés par `::` (ou par `'`, mais ceci est désapprouvé); tous sauf le dernier sont interprétés comme des noms de paquetages, pour localiser l'espace de nommage dans lequel l'identifiant final doit être recherché (voir le titre *Packages* dans le manuel *perlmod* pour plus de détails). Il est possible de substituer à un simple identifiant une expression qui produit une référence à la valeur lors de l'exécution; ceci est décrit plus en détails plus bas, et dans le manuel *perlref*.

Il existe aussi des variables spéciales dont les noms ne suivent pas ces règles, pour qu'elles ne rentrent pas en collision avec l'une de vos variables normales. Les chaînes qui correspondent aux parties entre parenthèses d'une expression rationnelle sont sauvées sous des noms qui ne contiennent que des chiffres après le `$` (voir le manuel *perlop* et le manuel *perlre*). De plus, plusieurs variables spéciales qui ouvrent des fenêtres dans le fonctionnement interne de Perl ont des noms contenant des signes de ponctuation (voir le manuel *perlvar*).

Les valeurs scalaires sont toujours désignées par un `'$'`, même si l'on se réfère à un scalaire qui fait partie d'un tableau. Cela fonctionne comme les mots "le", "la". Ainsi, nous avons :

```
$days           # la simple valeur scalaire "days"
$days[28]       # le 29ème élément du tableau @days
$days{'Feb'}    # la valeur 'Feb' dans le hachage %days
 $#days         # le dernier indice du tableau @days
```

mais les tableaux complets ou les tranches de tableaux sont dénotés par `'@'`, qui fonctionne plutôt comme le mot "ces" :

```
@days           # ($days[0], $days[1], ... $days[n])
@days[3,4,5]    # identique à @days[3..5]
@days{'a','c'}  # identique à ($days{'a'}, $days{'c'})
```

et les hachages complets sont dénotés par `'%'`:

```
%days           # (clé1, valeur1, clé2, valeur2 ...)
```


De plus, les sous-programmes sont nommés avec un '&' initial, bien que ce soit optionel lorsqu'il n'y a pas d'ambiguïté (tout comme "faire" est souvent redondant en français). Les entrées des tables de symboles peuvent être nommées avec un '*' initial, mais vous ne vous souciez pas vraiment de cela pour le moment.

Chaque type de variable a son propre espace de nommage. Vous pouvez, sans craindre un conflit, utiliser le même nom pour une variable scalaire, un tableau, ou un hachage (ou, pour cette affaire, un handle de fichier, un nom de sous-programme, ou un label). Ceci veut dire que \$foo et @foo sont deux variables différentes. Ceci veut aussi dire que \$foo[1] fait partie de @foo, et pas de \$foo. Cela peut sembler un peu étrange, mais c'est normal, puisque c'est étrange.

Puisque les références aux variables et aux tableaux commencent toujours par '\$', '@', ou '%', les mots "réservés" ne sont en fait pas réservés en ce qui concerne les noms de variables. (Ils SONT toutefois réservés en ce qui concerne les labels et les handles de fichiers, qui n'ont pas de caractère spécial initial. Vous ne pouvez pas avoir un handle de fichier nommé "log", par exemple. Indice : vous pourriez dire `open(LOG, 'logfile')` plutôt que `open(log, 'logfile')`. Utiliser des handles de fichiers en lettres majuscules améliore aussi la lisibilité et vous protège de conflits avec de futurs mots réservés). La casse *EST* significative – "FOO", "Foo", et "foo" sont tous des noms différents. Les noms qui commencent par une lettre ou un caractère souligné peuvent aussi contenir des chiffres et des soulignés.

Il est possible de remplacer un tel nom alphanumérique par une expression qui retourne une référence à un objet de ce type. Pour une description de ceci, voir le manuel *perlref*.

Les noms qui commencent par un chiffre ne peuvent contenir que des chiffres. Les noms qui ne commencent pas par une lettre, un souligné ou un chiffre sont limités à un caractère, e.g., \$% or \$\$ (La plupart de ces noms d'un seul caractère ont une signification prédéfinie pour Perl. Par exemple, \$\$ est l'id. du processus courant).

2.1.2 Contexte

L'interprétation des opérations et des valeurs en Perl dépend parfois des exigences du contexte de l'opération ou de la valeur. Il existe deux contextes majeurs : le contexte scalaire et le contexte de liste. Certaines opérations retournent des valeurs de liste dans les contextes qui réclament une liste, et des valeurs scalaires autrement (si ceci est vrai pour une opération alors cela sera mentionné dans la documentation pour cette opération). En d'autres termes, Perl surcharge certaines opérations selon que la valeur de retour attendue est singulière ou plurielle (certaines mots en français fonctionnent aussi de cette façon, comme "lys" et "dos").

Réciproquement, une opération fournit un contexte scalaire ou de liste à chacun de ses arguments. Par exemple, si vous dites

```
int ( <STDIN> )
```

L'opération `int` fournit un contexte scalaire pour l'opérateur `<STDIN>`, qui répond en lisant une ligne depuis `STDIN` et en la passant à l'opération `int`, qui trouvera alors la valeur entière de cette ligne et retournera cela. Si, au contraire, vous dites

```
sort ( <STDIN> )
```

alors l'opération `sort` fournit un contexte de liste pour `<STDIN>`, qui se mettra à lire toutes les lignes disponibles jusqu'à la fin du fichier, et passera cette liste de lignes à la routine de tri, qui triera alors ces lignes et les retournera en tant que liste à ce qui est le contexte de `sort`, quel qu'il soit.

L'assignation est un petit peu spéciale en ce sens qu'elle utilise son argument gauche pour déterminer le contexte de l'argument droit. L'assignation à un scalaire évalue la partie droite dans un contexte scalaire, tandis que l'assignation à un tableau ou à une tranche de tableau évalue la partie droite dans un contexte de liste. L'assignation à une liste évalue aussi la partie droite dans un contexte de liste.

Les sous-programmes définis par l'utilisateur peuvent se soucier d'avoir été appelés dans un contexte scalaire ou de liste, mais la plupart des sous-programmes n'en ont pas besoin, car les scalaires sont automatiquement interpolés en listes. Voir le titre *wantarray* dans le manuel *perlfunc*.

2.1.3 Valeurs scalaires

Toute donnée en Perl est un scalaire ou un tableau de scalaires ou un hachage de scalaires. Les variables scalaires peuvent contenir des formes variées de données singulières, comme des nombres, des chaînes, et des références. En général, la conversion d'une forme à une autre est transparente (un scalaire ne peut pas contenir des valeurs multiples, mais peut contenir une référence à un tableau ou à un hachage contenant des valeurs multiples). À cause de la conversion automatique des scalaires, les opérations et les fonctions qui retournent des scalaires n'ont pas besoin de (et, en fait, ne peuvent pas) se soucier si le contexte demande une chaîne ou un nombre.

Les scalaires ne sont pas nécessairement une chose ou une autre. Il n'y a pas d'endroit où déclarer qu'une variable scalaire doit être de type "chaîne", ou de type "nombre", ou de type "handle de fichier", ou n'importe quoi d'autre. Perl est un langage contextuellement polymorphe dont les scalaires peuvent être des chaînes, des nombres, ou des références (ce qui inclut les objets). Tandis que les

chaînes et les nombres sont considérés comme presque la même chose pour pratiquement tous les usages, les références sont des pointeurs au typage fort et impossible à forcer, avec comptage de référence intégré et invocation de destructeur.

Une valeur scalaire est interprétée comme TRUE (VRAIE, NDT) au sens booléen si ce n'est pas une chaîne vide ou le nombre 0 (ou sous équivalent sous forme de chaîne, "0"). Le contexte booléen est juste un genre spécial de contexte scalaire.

Il existe en fait deux variétés de scalaires nuls : définis et indéfinis. Les scalaires nuls indéfinis sont retournés quand il n'y a pas vraiment de valeur pour quelque chose, comme lorsqu'il s'est produit une erreur, ou à la fin d'un fichier, ou quand on se réfère à une variable ou un élément de tableau non initialisé. Un scalaire nul indéfini peut devenir défini la première fois que vous l'utilisez comme s'il était défini, mais avant cela vous pouvez utiliser l'opérateur `defined()` pour déterminer si la valeur est définie ou non.

Pour trouver si une chaîne donnée est un nombre différent de zéro valide, il suffit habituellement de la tester à la fois avec le 0 numérique et le "0" lexical (bien que ceci provoquera du bruit en provenance de **-w**). C'est parce que les chaînes qui ne sont pas des nombres comptent comme 0, tout comme en **awk** :

```
if ($str == 0 && $str ne "0") {
    warn "That doesn't look like a number";
}
```

C'est préférable habituellement parce qu'autrement vous ne traiteriez pas correctement les notations IEEE comme NaN ou Infinity. À d'autres moments, vous pourriez préférer utiliser une expression régulière pour vérifier si des données sont numériques. Voyez le manuel *perlre* pour des détails sur les expressions régulières.

```
warn "has nondigits"      if    /\D/;
warn "not a whole number" unless /\d+$/;
warn "not an integer"     unless /^[+]?[0-9]+$/;
warn "not a decimal number" unless /^[+]?[0-9]+\.[0-9]*$/;
warn "not a C float"     unless /^[+]?([0-9]?(\.[0-9]*)?|[Ee]([+]?[0-9]+))?$/;
```

La longueur d'un tableau est une valeur scalaire. Vous pourriez trouver la longueur du tableau `@days` en évaluant `$#days`, comme en **csH** (En fait, ce n'est pas la longueur du tableau, c'est l'indice de son dernier élément, parce qu'il y a (ordinairement) un élément numéro 0). Une affectation à `$#days` change la longueur du tableau. Le raccourcissement d'un tableau par cette méthode détruit les valeurs intermédiaires. L'agrandissement d'un tableau ayant précédemment été raccourci ne récupère *PLUS* les valeurs qui étaient stockées dans ces éléments (c'était le cas en Perl 4, mais nous avons dû supprimer cela pour nous assurer que les destructeurs sont bien appelés quand on s'y attend). Vous pouvez aussi gagner en efficacité en pré-étendant un tableau qui va devenir gros (vous pouvez aussi étendre un tableau en affectant des données à un élément qui est au-delà de la fin du tableau). Vous pouvez tronquer totalement un tableau en y affectant la liste vide `()`. Les expressions suivantes sont équivalentes :

```
@whatever = ();
$#whatever = -1;
```

Si vous évaluez un tableau nommé dans un contexte scalaire, cela renvoie la longueur du tableau (notez que ceci n'est pas vrai pour les listes, qui renvoient leur dernière valeur, comme l'opérateur virgule en C). Ce qui suit est toujours vrai :

```
scalar(@whatever) == $#whatever - $[ + 1;
```

La version 5 de Perl a changé la sémantique de `$[` : les fichiers qui ne fixent pas la valeur de `$[` n'ont plus besoin de s'inquiéter de savoir si un autre fichier a changé sa valeur (en d'autres termes, l'usage de `$[` est désapprouvé). Donc de façon générale, vous pouvez présumer que

```
scalar(@whatever) == $#whatever + 1;
```

Certains programmeurs choisissent d'utiliser une conversion explicite pour que rien ne soit laissé au hasard :

```
$element_count = scalar(@whatever);
```

Si vous évaluez un hachage dans un contexte scalaire, vous obtenez une valeur qui est vraie si et seulement si le hachage contient une paire clé/valeur (s'il y a une paire clé/valeur quelconque, la valeur retournée est une chaîne constituée du nombre de buckets utilisés et du nombre de buckets alloués, séparés par un signe de division. Ceci n'a tendance à être très utile que pour déterminer si les algorithmes de hachage (compilée) en Perl ont des performances médiocres sur vos données. Par exemple, vous mettez 10.000 trucs dans un hachage, mais l'évaluation de `%HASH` dans un contexte scalaire révèle "1/16", ce qui signifie qu'un seul des seize buckets a été touché, et contient probablement tous vos 10.000 éléments. Cela ne devrait pas se produire).

2.1.4 Constructeurs de valeurs scalaires

Les littéraux numériques sont spécifiés dans un quelconque des formats courants de nombres entiers ou à virgule flottante :

```
12345
12345.67
.23E-10
0xffff          # hexa
0377           # octal
4_294_967_296  # souligné pour la lisibilité
```

Les littéraux de chaîne sont habituellement délimités soit par des apostrophes, soit par des guillemets. Ils fonctionnent beaucoup comme dans un shell : les littéraux de chaîne entre guillemets sont sujets aux substitutions de variables et au préfixage par barre oblique inverse ; les chaînes entre apostrophes ne le sont pas (sauf pour "\" et "\\"). Les règles habituelles d'utilisation de la barre oblique inverse sous Unix s'appliquent aussi bien pour créer des caractères comme la nouvelle ligne, la tabulation, etc., que sous des formes plus exotiques. Voir le titre *Quote and Quotelike Operators* dans le manuel *perlop* pour une liste.

Les représentations octales ou hexadécimales sous formes de chaînes (e.g. '0xffff') ne sont pas automatiquement converties sous leur représentation entière. Les fonctions `hex()` et `oct()` font ces conversions pour vous. Voir le titre *hex* dans le manuel *perlfunc* et le titre *oct* dans le manuel *perlfunc* pour plus de détails.

Vous pouvez aussi inclure des "nouvelles lignes" directement dans vos chaînes, i.e., elles peuvent se terminer sur une ligne différente de celles où elles ont commencé. C'est bien joli, mais si vous oubliez votre apostrophe de fin (ou votre guillemet - NDT), l'erreur ne sera pas rapportée avant que Perl n'ait trouvé une autre ligne comportant une apostrophe, qui peut se trouver bien plus loin dans le script. La substitution de variable à l'intérieur des chaînes est limitée aux variables scalaires, aux tableaux et aux tranches de tableau (en d'autres termes, des noms commençant par \$ ou @, suivi d'une expression optionnelle entre crochets comme indice). Le segment de code qui suit affiche "The price is \$100."

```
$Price = '$100';    # pas interprété
print "The price is $Price.\n";  # interprété
```

Comme dans certains shells, vous pouvez mettre des accolades autour d'un nom pour le séparer des caractères alphanumériques qui le suivent. En fait, un identificateur situé entre de telles accolades est forcé d'être une chaîne, tout comme l'est tout identificateur isolé à l'intérieur d'un indice d'un hachage. Notre exemple précédent,

```
$days{'Feb' }
```

peut être écrit sous la forme

```
$days{Feb}
```

et les apostrophes seront présumées automatiquement. Mais tout ce qui est plus compliqué dans l'indice sera interprété comme étant une expression.

Notez qu'une chaîne entre apostrophes doit être séparée du mot qui la précède par une espace, parce qu'une apostrophe est un caractère valide (bien que désapprouvé) dans le nom d'une variable (voir le titre *Paquetages* dans le manuel *perlmod*).

Trois littéraux spéciaux sont `__FILE__`, `__LINE__`, et `__PACKAGE__`, qui représentent le nom de fichier courant, le numéro de la ligne, et le nom du paquetage à ce point de votre programme. Ils ne peuvent être utilisés que comme des mots-clé isolés ; ils ne seront pas interpolés dans les chaînes. S'il n'existe pas de paquetage courant (à cause d'une directive `package`), `__PACKAGE__` est la valeur indéfinie.

Les mots-clé `__END__` et `__DATA__` peuvent être utilisés pour indiquer la fin logique du script avant la fin véritable du fichier. Tout texte les suivant est ignoré, mais peut être lu via un handle de fichier `DATA` : `main::DATA` pour `__END__`, ou `PACKNAME::DATA` (où `PACKNAME` est le paquetage courant) pour `__DATA__`. Les deux caractères de contrôle `^D` et `^Z` sont des synonymes de `__END__` (ou `__DATA__` dans un module). Voir le manuel *SelfLoader* pour une description plus précise de `__DATA__`, et un exemple de son utilisation. Notez que vous ne pouvez pas lire depuis le handle de fichier `DATA` dans un bloc `BEGIN` : le bloc `BEGIN` est exécuté dès qu'il est rencontré (pendant la compilation), à un moment où le mot-clé `__DATA__` (ou `__END__`) correspondant n'a pas encore été rencontré.

Un mot qui n'a aucune autre interprétation dans la grammaire sera traité comme s'il était une chaîne entre apostrophes. Ces mots sont connus sous le nom de "barewords". Comme pour les handles de fichier et les labels, un bareword constitué entièrement de lettres minuscules risque d'entrer en conflit avec de futurs mots réservés, et si vous utilisez l'option `-w`, Perl vous avertira pour chacun d'entre eux. Certaines personnes pourraient vouloir rendre les barewords totalement hors-la-loi. Si vous dites

```
use strict 'subs';
```

alors tout bareword qui ne serait PAS interprété comme un appel à un sous-programme produit à la place une erreur au moment de la compilation. La restriction continue jusqu'à la fin du bloc qui le contient. Un bloc interne pourrait annuler ceci en disant `no strict 'subs'`.

Les tableaux sont interpolés en chaînes entre guillemets en joignant tous les éléments du tableau avec le délimiteur spécifié dans la variable `$` (`$LIST_SEPARATOR` dans le paquetage `English.pm`), une espace par défaut. Les expressions suivantes sont équivalentes :

```
$temp = join("$", @ARGV);
system "echo $temp";

system "echo @ARGV";
```

À l'intérieur d'un motif de recherche (qui subit aussi la substitution entre guillemets) il y a une vilaine ambiguïté : est-ce que `/${foo}[bar]/` doit être interprété comme `/${foo}[bar]/` (où `[bar]` est une classe de caractères pour l'expression régulière) ou comme `/${foo}[bar]}` (où `[bar]` est un indice du tableau `@foo`)? Si `@foo` n'existe pas par ailleurs, alors c'est évidemment une classe de caractères. Si `@foo` existe, Perl choisit de deviner la valeur de `[bar]`, et il a presque toujours raison. S'il se trompe, ou si vous êtes simplement complètement paranoïaque, vous pouvez forcer l'interprétation correcte avec des accolades comme ci-dessus.

Une forme de citation orientée ligne est basée sur la syntaxe "here-doc" du shell. Après un `<<` vous spécifiez une chaîne pour terminer le matériel cité, et toutes les lignes qui suivent la ligne courante jusqu'à la chaîne de terminaison forment la valeur de l'élément. La chaîne de terminaison peut être soit un identificateur (un mot), ou du texte cité. S'il est entre guillemets, le type de guillemets que vous utilisez détermine le traitement du texte, tout comme dans une citation normale. Un identificateur sans guillemets fonctionne comme des guillemets normaux. Il ne doit pas y avoir d'espace entre le `<<` et l'identificateur (si vous mettez une espace, elle sera traitée comme un identificateur nul, ce qui est valide, et correspond à la première ligne vide). La chaîne de terminaison doit apparaître toute seule (sans guillemets et sans espaces l'entourant) sur la ligne de terminaison.

```
print <<EOF;
The price is $Price.
EOF

print <<"EOF"; # comme ci-dessus
The price is $Price.
EOF

print <<'EOC'; # exécute les commandes
echo hi there
echo lo there
EOC

print <<"foo", <<"bar"; # vous pouvez les empiler
I said foo.
foo
I said bar.
bar

myfunc(<<"THIS", 23, <<'THAT');
Here's a line
or two.
THIS
and here's another.
THAT
```

N'oubliez simplement pas que vous devez mettre un point-virgule à la fin pour terminer la déclaration, car Perl ne sait pas que vous n'allez pas essayer de faire ceci :

```
print <<ABC
179231
ABC
+ 20;
```

2.1.5 Constructeurs de listes

Les valeurs de liste sont dénotées en séparant les valeurs individuelles par des virgules (et en enfermant la liste entre parenthèses lorsque la précedence le requiert) :

```
(LIST)
```

Dans un contexte qui ne requiert pas une valeur de liste, la valeur du littéral de liste est la valeur de l'élément final, comme avec l'opérateur virgule en C. Par exemple,

```
@foo = ('cc', '-E', $bar);
```

affecte la totalité de la valeur de liste au tableau foo, mais

```
$foo = ('cc', '-E', $bar);
```

affecte la valeur de la variable bar à la variable foo. Notez que la valeur d'un véritable tableau dans un contexte scalaire est la longueur du tableau ; ce qui suit affecte la valeur 3 à \$foo :

```
@foo = ('cc', '-E', $bar);
$foo = @foo;           # $foo prend la valeur 3
```

Vous pouvez avoir une virgule optionnelle avant la parenthèse fermante d'un littéral de liste, vous pouvez donc dire :

```
@foo = (
    1,
    2,
    3,
);
```

Les LIST font une interpolation automatique des sous-listes. C'est-à-dire que lorsqu'une LIST est évaluée, chaque élément de la liste est évalué dans un contexte de liste, et la valeur de liste résultante est interpolée en LIST tout comme si chaque élément était un membre de LIST. Ainsi les tableaux perdent leur identité dans une LIST - la liste

```
(@foo,@bar,&SomeSub)
```

contient tous les éléments de @foo suivis par tous les éléments de @bar, suivis par tous les éléments retournés par le sous-programme appelé SomeSub quand il est appelé dans un contexte de liste. Pour faire une référence à une liste qui *NE* soit *PAS* interpolée, voir le manuel *perlref*.

La liste vide est représentée par (). L'interpoler dans une liste n'a aucun effet. Ainsi, ((),(),()) est équivalent à (). De façon similaire, interpoler un tableau qui ne contient pas d'élément revient à ce qu'aucun tableau n'ait été interpolé à ce moment-là.

Une valeur de liste peut aussi être indicée comme un tableau normal. Vous devez mettre la liste entre parenthèses pour éviter les ambiguïtés. Par exemple :

```
# Stat renvoie une valeur de liste.
$time = (stat($file))[8];

# ICI, ERREUR DE SYNTAXE.
$time = stat($file)[8]; # OOPS, OUBLI DES PARENTHESES

# Trouver un chiffre hexadécimal.
$hexdigit = ('a','b','c','d','e','f')[$digit-10];

# Un "opérateur virgule inversé".
return (pop(@foo),pop(@foo))[0];
```

Vous pouvez affecter à undef dans une liste. C'est pratique pour balancer certaines valeurs de retour d'une fonction :

```
($dev, $ino, undef, undef, $uid, $gid) = stat($file);
```

Les listes peuvent être affectées si et seulement si chaque élément de la liste peut l'être lui aussi :

```
($a, $b, $c) = (1, 2, 3);

($map{'red'}, $map{'blue'}, $map{'green'}) = (0x00f, 0x0f0, 0xf00);
```

L'affectation de liste dans un contexte scalaire renvoie le nombre d'éléments produits par l'expression du côté droit de l'affectation :

```
$x = (($foo,$bar) = (3,2,1));      # met 3 dans $x, pas 2
$x = (($foo,$bar) = f());        # met le nombre de valeurs de retour de f() dans $x
```

Ceci est très pratique lorsque vous voulez faire une affectation de liste dans un contexte booléen, parce que la plupart des fonctions de liste renvoient une liste vide quand elle se terminent, ce qui donne un 0 quand on l'affecte, 0 qui est interprété comme FALSE (FAUX - NDT).

L'élément final peut être un tableau ou un hachage :

```
($a, $b, @rest) = split;
local($a, $b, %rest) = @_;
```

Vous pouvez en vérité mettre un tableau ou un hachage n'importe où dans la liste, mais le premier situé dans la liste va aspirer toutes les valeurs, et tout ce qui le suivra prendra une valeur nulle. Cela peut être pratique dans un local() ou un my().

Un littéral de hachage contient des paires de valeurs qui doivent être interprétées comme une clé et une valeur :

```
# identique à l'affectation de map ci-dessus
%map = ('red',0x00f,'blue',0x0f0,'green',0xf00);
```

Tandis que les littéraux de liste et les tableaux nommés sont habituellement interchangeables, ce n'est pas le cas pour les hachages. Le simple fait que vous puissiez indiquer une valeur de liste comme un tableau normal ne veut pas dire que vous pouvez indiquer une valeur de liste comme un hachage. De la même manière, les hachages inclus comme parties d'autres listes (y compris les listes de paramètres et les listes de retour de fonctions) s'aplatissent toujours en paires clé/valeur. C'est pourquoi il est parfois bon d'utiliser des références.

Il est parfois plus lisible d'utiliser l'opérateur => dans les paires clé/valeur. L'opérateur => est principalement juste un synonyme plus clair visuellement qu'une virgule, mais il permet aussi à son opérande de gauche d'être interprété comme une chaîne, si c'est un bareword qui serait un identifiant légal. Cela rend plus jolie l'initialisation des hachages :

```
%map = (
    red   => 0x00f,
    blue  => 0x0f0,
    green => 0xf00,
);
```

ou pour initialiser les références de hachage devant être utilisées en tant qu'enregistrements :

```
$rec = {
    witch => 'Mable the Merciless',
    cat   => 'Fluffy the Ferocious',
    date  => '10/31/1776',
};
```

ou pour utiliser l'appel par variables pour les fonctions compliquées :

```
$field = $query->radio_group(
    name      => 'group_name',
    values    => ['eenie','meenie','minie'],
    default   => 'meenie',
    linebreak => 'true',
    labels    => \%labels
);
```

Notez que ce n'est pas parce qu'un hachage est initialisé dans un certain ordre qu'il ressortira dans cet ordre. Voir le titre sort dans le manuel *perlfunc* pour des exemples sur la façon de s'arranger pour obtenir des sorties ordonnées.

2.1.6 Typeglobs et Handles de Fichiers

Perl utilise un type interne appelé un *typglob* pour contenir une entrée complète de table de symbole. Le préfixe de type d'un typglob est une *, parce qu'il représente tous les types. Ceci fut la manière favorite de passer par référence à une fonction des tableaux et des hachages, mais maintenant que nous avons de vraies références, c'est rarement nécessaire. Ce fut aussi une façon habituelle de passer des handles de fichiers à une fonction, mais maintenant que nous avons la notation `*foo{MACHIN}`, ce n'est pas souvent nécessaire non plus. Il est toujours nécessaire de passer ainsi les nouveaux handles de fichiers (`*HANDLE{IO}` fonctionne uniquement si `HANDLE` a déjà été utilisé).

Si vous avez besoin d'utiliser un typglob pour sauver un handle de fichier, faites-le de cette façon :

```
$fh = *STDOUT;
```

ou peut être comme une vraie référence, comme ceci :

```
$fh = \*STDOUT;
```

C'est aussi un moyen de créer un handle de fichier local. Par exemple :

```
sub newopen {
    my $path = shift;
    local *FH; # not my!
    open (FH, $path) || return undef;
    return *FH;
}
$fh = newopen('/etc/passwd');
```

Une autre façon de créer des handles de fichier locaux est d'utiliser `IO::Handle` et compagnie, voir la fin de le titre `open()` dans le manuel *perlfunc*.

Voir le manuel *perlref*, le manuel *perlsub*, et le titre Tables de Symboles dans le manuel *perlmod* pour plus d'informations sur les typeglobs.

2.2 TRADUCTEUR

Roland Trique <roncevaux@mail.dotcom.fr>

2.3 RELECTEURS

Jim Fox <fox@sugar-land.dowell.slb.com> Etienne Gauthier <egauthie@capgemini.fr>

Chapitre 3

perlsyn – syntaxe de Perl

Syntaxe de Perl

3.1 DESCRIPTION

Un script Perl est constitué d'une suite de déclarations et d'instructions. Les seules choses qui doivent être déclarées en Perl sont les formats de rapports et les sous-programmes. Voir la sections ci-dessous pour plus d'informations sur ces déclarations. Tous les objets non initialisés créés par l'utilisateur sont présumés démarrer avec une valeur `null` ou `0` jusqu'à ce qu'ils soient définis par une opération explicite telle qu'une affectation (vous pouvez toutefois obtenir des avertissement sur l'usage de valeurs non définies si vous le désirez). La séquence d'instructions est exécutée une seule fois, contrairement aux scripts **sed** ou **awk**, où la séquence est exécutée pour chaque ligne en entrée. Même si cela signifie que vous devez boucler explicitement sur les lignes de votre fichier (ou de vos fichiers) d'entrée, cela veut aussi dire que vous avez plus de contrôle sur les lignes ou les fichiers que vous traitez (En vérité, je mens - il est possible de faire une boucle implicite avec les options **-n** ou **-p**. C'est juste que ça n'est pas le comportement par défaut obligatoire comme en **sed** ou en **awk**).

3.1.1 Déclarations

Perl est, en majeure partie, un langage à syntaxe libre (La seule exception en est les déclarations de format, pour des raisons évidentes). Le texte situé entre un caractère `"#"` et la fin de la ligne est un commentaire, et est ignoré. Si vous essayez d'utiliser `/* */` pour des commentaires dans le style du C, ce sera interprété soit comme une division, soit comme un pattern matching, en fonction du contexte, et les commentaires `//` du C++ auront juste l'air d'une expression régulière nulle, alors ne faites pas cela.

Une déclaration peut être mise partout où une instruction peut trouver place, mais n'a pas d'effet sur l'exécution de la séquence d'instructions principale - les déclarations prennent toutes effet au moment de la compilation. Typiquement, toutes les déclarations sont placées au début ou à la fin du script. Toutefois, si vous utilisez des variables privées de portée lexicales créées avec `my()`, vous devrez vous assurer que la définition de votre format ou de votre sous-programme est à l'intérieur du même bloc que le `my` si vous voulez pouvoir accéder à ces variables privées.

La déclaration d'un sous-programme permet à un nom de sous-programme d'être utilisé comme s'il était un opérateur de liste à partir de ce point dans le programme. Vous pouvez déclarer un sous-programme sans le définir en disant `sub name`, ainsi :

```
sub myname;  
$me = myname $0          or die "can't get myname";
```

Notez qu'il fonctionne comme un opérateur de liste, pas comme un opérateur unaire ; faites donc attention d'utiliser `or` au lieu de `||` dans ce cas. Toutefois, si vous déclariez le sous-programme avec `sub myname ($)`, alors `myname` fonctionnerait comme un opérateur unaire, donc `or` aussi bien que `||` feraient l'affaire.

Les déclarations de sous-programmes peuvent aussi être chargées à l'aide de l'instruction `require` ou bien à la fois chargées et importées dans votre espace de noms via l'instruction `use`. Voir le manuel *perlmod* pour plus de détails.

Une séquence d'instructions peut contenir des déclarations de variables de portée lexicale, mais à part pour déclarer un nom de variable, la déclaration fonctionne comme une instruction ordinaire, et est élaborée à l'intérieur de la séquence d'instructions en tant que telle. Cela signifie qu'elle a à la fois un effet à la compilation et lors de l'exécution.

3.1.2 Instructions Simples

Le seul type d'instruction simple est une expression évaluée pour ses effets de bord. Chaque instruction simple doit être terminée par un point-virgule, à moins qu'elle ne soit la dernière instruction d'un bloc, auquel cas le point-virgule est optionnel (Nous vous encourageons tout de même à placer ce point-virgule si le bloc prend plus d'une ligne, car vous pourriez éventuellement ajouter une autre ligne). Notez qu'il existe des opérateurs comme `eval {}` et `do {}` qui ont l'air d'instructions composées, mais qui ne le sont pas (ce sont juste les TERMES d'une expression), et ont donc besoin d'une terminaison explicite s'ils sont utilisés comme dernier élément d'une instruction.

Toute instruction simple peut être suivie de façon optionnelle par un *UNIQUE* modificateur, juste avant le point-virgule de terminaison (ou la fin du bloc). Les modificateurs possibles sont :

```
if EXPR
unless EXPR
while EXPR
until EXPR
foreach EXPR
```

Les modificateurs `if` et `unless` ont la sémantique attendue, en supposant que vous parlez anglais. Le modificateur `foreach` est un itérateur : il place successivement `$_` à chaque valeur de `EXPR` et exécute l'instruction. Les modificateurs `while` et `until` ont la sémantique habituelle "while loop" (la condition est évaluée en premier), sauf lorsqu'ils sont appliqués à un `do-BLOC` (ou à l'instruction désormais désapprouvée `do-SOUS_PROGRAMME`), auquel cas le bloc s'exécute une fois avant que la condition ne soit évaluée. C'est ainsi pour que vous puissiez écrire des boucles telles que :

```
do {
    $line = <STDIN>;
    ...
} until $line eq ".\n";
```

Voir le titre `do` dans le manuel *perlfunc*. Notez aussi que l'instruction de contrôle de boucle décrite plus tard *ne* fonctionnera pas dans cette construction, car les modificateurs n'utilisent pas de labels de boucle. Désolé. Vous pouvez toujours mettre un autre bloc à l'intérieur (`for next`) ou autour (`for last`) pour réaliser ce genre de choses. Pour `next`, il suffit de doubler les accolades :

```
do {{
    next if $x == $y;
    # do something here
}} until $x++ > $z;
```

Pour `last`, vous devez faire quelque chose de plus élaboré :

```
LOOP: {
    do {
        last if $x = $y**2;
        # do something here
    } while $x++ <= $z;
}
```

3.1.3 Instructions Composées

En Perl, une séquence d'instructions qui définit une portée est appelée un bloc. Un bloc est parfois délimité par le fichier qui le contient (dans le cas d'un fichier requis, ou dans celui du programme en entier), et parfois un bloc est délimité par la longueur d'une chaîne (dans le cas d'un `eval`).

Mais généralement, un bloc est délimité par des accolades. Nous appellerons cette construction syntaxique un BLOC.

Les instructions composées suivantes peuvent être utilisées pour contrôler un flux :

```
if (EXPR) BLOC
if (EXPR) BLOC else BLOC
if (EXPR) BLOC elsif (EXPR) BLOC ... else BLOC
LABEL while (EXPR) BLOC
LABEL while (EXPR) BLOC continue BLOC
LABEL for (EXPR; EXPR; EXPR) BLOC
LABEL foreach VAR (LIST) BLOC
LABEL BLOC continue BLOC
```

Notez que, contrairement au C et au Pascal, tout ceci est défini en termes de BLOCs, et non d'instructions. Ceci veut dire que les accolades sont *requises* - aucune instruction ne doit traîner. Si vous désirez écrire des conditionnelles sans accolades, il existe plusieurs autres façons de le faire. Les exemples suivants font tous la même chose :

```
if (!open(FOO)) { die "Can't open $FOO: $!"; }
die "Can't open $FOO: $!" unless open(FOO);
open(FOO) or die "Can't open $FOO: $!";      # FOO or bust!
open(FOO) ? 'hi mom' : die "Can't open $FOO: $!";
                # ce dernier est un peu exotique
```

L'instruction `if` est directe. Puisque les BLOCs sont toujours entourés d'accolades, il n'y a jamais d'ambiguïté pour savoir à quel `if` correspond un `else`. Si vous utilisez `unless` à la place de `if`, le sens du test est inversé.

L'instruction `while` exécute le bloc tant que l'expression est vraie (son évaluation ne renvoie pas une chaîne nulle ("") ou 0 ou "0"). Le LABEL est optionnel, et s'il est présent, il est constitué d'un identifiant suivi de deux points. Le LABEL identifie la boucle pour les instructions de contrôle de boucle `next`, `last`, et `redo`. Si le LABEL est omis, l'instruction de contrôle de boucle se réfère à la boucle incluse dans toutes les autres. Ceci peut amener une recherche dynamique dans votre pile au moment de l'exécution pour trouver le LABEL. Un comportement aussi désespéré provoque un avertissement si vous utilisez l'option `-w`. (Note au lecteur : Heu, j'ai bon ? NDT).

S'il existe un BLOC `continue`, il est toujours exécuté juste avant que la condition ne soit à nouveau évaluée, dde la même manière que la troisième partie d'une boucle `for` en C. Il peut ainsi être utilisé pour incrémenter une variable de boucle, même lorsque la boucle a été continuée via l'instruction `next` (qui est similaire à l'instruction `continue` en C).

3.1.4 Contrôle de Boucle

La commande `next` a le même rôle que l'instruction `continue` en C ; elle démarre la prochaine itération de la boucle :

```
LINE: while (<STDIN>) {
    next LINE if /^#/;      # elimine les commentaires
    ...
}
```

La commande `last` est identique à l'instruction `break` en C (telle qu'elle est utilisée dans les boucles) ; elle sort immédiatement de la boucle en question. Le bloc `continue`, s'il existe, n'est pas exécuté :

```
LINE: while (<STDIN>) {
    last LINE if /^$/;      # sort quand on en a fini avec l'en-tete
    ...
}
```

La commande `redo` redémarre le bloc de la boucle sans réévaluer la condition. Le bloc `continue`, s'il existe, n'est *pas* exécuté. Cette commande est normalement utilisée par les programmes qui veulent se mentir à eux-mêmes au sujet de ce qui vient de leur être fourni en entrée.

Par exemple, lors du traitement d'un fichier comme `/etc/termcap`. Si vos lignes en entrée sont susceptibles de se terminer par un antislash pour indiquer leur continuation, vous pouvez vouloir poursuivre et récupérer l'enregistrement suivant.

```
while (<>) {
    chomp;
    if (s/\\$/ /) {
        $_ .= <>;
        redo unless eof();
    }
    # now process $_
}
```

qui est le raccourci Perl pour la version plus explicite :

```
LINE: while (defined($line = <ARGV>)) {
    chomp($line);
    if ($line =~ s/\\$/ /) {
        $line .= <ARGV>;
        redo LINE unless eof(); # pas eof(ARGV)!
    }
    # now process $line
}
```

Notez que s'il y avait un bloc continue dans le code ci-dessus, il serait exécuté même pour les lignes rejetées. Ceci est souvent utilisé pour réinitialiser les compteurs de lignes ou les recherches de motifs `?pat?`.

```
# inspire par :1,$g/fred/s//WILMA/
while (<>) {
   ?(fred)?    && s//WILMA $1 WILMA/;
?(barney)?   && s//BETTY $1 BETTY/;
?(homer)?    && s//MARGE $1 MARGE/;
} continue {
    print "$ARGV $.: $_";
    close ARGV if eof();           # réinitialise $.
    reset      if eof();           # réinitialise ?pat?
}
```

Si le mot `while` est remplacé par le mot `until`, le sens du test est inversé, mais la condition est toujours testée avant la première itération.

Les instructions de contrôle de boucle ne fonctionnent pas dans un `if` ou dans un `unless`, puisque ce ne sont pas des boucles. Vous pouvez toutefois doubler les accolades pour qu'elles le deviennent.

```
if (/pattern/) {{
    next if /fred/;
    next if /barney/;
    # mettre quelque chose ici
}}
```

La forme `while/if BLOC BLOC`, disponible en Perl 4, ne l'est plus. Remplacez toutes les occurrences de `if BLOC` par `if (do BLOC)`.

3.1.5 Boucles For

Les boucles `for` de Perl dans le style de C fonctionnent exactement de la même façon que les boucles `while` correspondantes ; cela signifie que ceci :

```
for ($i = 1; $i < 10; $i++) {
    ...
}
```

est la même chose que ça :

```
$i = 1;
while ($i < 10) {
    ...
} continue {
    $i++;
}
```

(Il existe une différence mineure : la première forme implique une portée lexicale pour les variables déclarées avec `my` dans l'expression d'initialisation).

En plus du bouclage classique dans les indices d'un tableau, `for` peut se prêter à de nombreuses autres applications intéressantes. En voici une qui évite le problème que vous rencontrez si vous testez explicitement la fin d'un fichier sur un descripteur de fichier interactif, ce qui donne l'impression que votre programme se gèle.

```
$on_a_tty = -t STDIN && -t STDOUT;
sub prompt { print "yes? " if $on_a_tty }
for ( prompt(); <STDIN>; prompt() ) {
    # faire quelque chose ici
}
```

3.1.6 Boucles Foreach

La boucle `foreach` itère sur une liste de valeurs normale et fixe la variable `VAR` à chacune de ces valeurs successivement. Si la variable est précédée du mot-clé `my`, alors elle a une portée limitée du point de vue lexical, et n'est par conséquent visible qu'à l'intérieur de la boucle. Autrement, la variable est implicitement locale à la boucle et reprend sa valeur précédente à la sortie de la boucle. Si la variable était précédemment déclaré par `my`, elle utilise cette variable au lieu de celle qui est globale, mais elle est toujours locale à la boucle (Notez qu'une variable de portée lexicale limitée peut poser des problèmes si vous avez des déclarations de sous-programmes ou de formats à l'intérieur de la boucle qui s'y réfère).

Le mot-clé `foreach` est en fait un synonyme du mot-clé `for`, vous pouvez donc utiliser `foreach` pour sa lisibilité ou `for` pour sa concision (Ou parce que le Bourne shell vous est plus familier que `csh`, vous rendant l'utilisation de `for` plus naturelle). Si `VAR` est omis, `$_` est fixée à chaque valeur. Si un élément de `LIST` est une lvalue, vous pouvez la modifier en modifiant `VAR` à l'intérieur de la boucle. C'est parce que la variable d'index de la boucle `foreach` est un alias implicite de chaque élément de la liste sur laquelle vous bouclez.

Si une partie de `LIST` est un tableau, `foreach` sera très troublé dans le cas où vous lui ajouteriez ou retireriez des éléments à l'intérieur de la boucle, par exemple à l'aide de `splice`. Ne faites donc pas cela.

`foreach` ne fera probablement pas ce que vous désirez si `VAR` est une variable liée ou une autre variable spéciale. Ne faites pas cela non plus.

Exemples :

```
for (@ary) { s/foo/bar/ }

foreach my $elem (@elements) {
    $elem *= 2;
}

for $count (10,9,8,7,6,5,4,3,2,1,'BOOM') {
    print $count, "\n"; sleep(1);
}

for (1..15) { print "Merry Christmas\n"; }

foreach $item (split(/:[\\n:]*/, $ENV{TERMCAP})) {
    print "Item: $item\n";
}
```

Voici comment un programmeur C pourrait coder un algorithme en Perl :

```
for (my $i = 0; $i < @ary1; $i++) {
    for (my $j = 0; $j < @ary2; $j++) {
        if ($ary1[$i] > $ary2[$j]) {
            last; # ne peut pas sortir totalement :-()
        }
        $ary1[$i] += $ary2[$j];
    }
    # voici l'endroit ou ce last m'emmene
}
```

Tandis que voici comment un programmeur Perl plus à l'aise avec l'idiome pourrait le faire :

```
OUTER: foreach my $wid (@ary1) {
    INNER:  foreach my $jet (@ary2) {
        next OUTER if $wid > $jet;
        $wid += $jet;
    }
}
```

Vous voyez à quel point c'est plus facile ? C'est plus propre, plus sûr, et plus rapide. C'est plus propre parce qu'il y a moins de bruit. C'est plus sûr car si du code est ajouté entre les deux boucles par la suite, le nouveau code ne sera pas exécuté accidentellement. Le `next` itère de façon explicite sur l'autre boucle plutôt que de simplement terminer celle qui est à l'intérieur. Et c'est plus rapide parce que Perl exécute une instruction `foreach` plus rapidement qu'une boucle `for` équivalente.

3.1.7 BLOCs de Base et Instruction Switch

Un BLOC en lui-même (avec ou sans label) est d'un point de vue sémantique, équivalent à une boucle qui s'exécute une fois. Vous pouvez donc y utiliser n'importe quelle instruction de contrôle de boucle pour en sortir ou le recommencer (Notez que ce n'est *PAS* vrai pour les blocs `eval{}`, `sub{}`, ou `do{}` contrairement à la croyance populaire, qui *NE* comptent *PAS* pour des boucles). Le bloc continue est optionnel.

La construction de BLOC est particulièrement élégante pour créer des structures case.

```
SWITCH: {
    if (/^abc/) { $abc = 1; last SWITCH; }
    if (/^def/) { $def = 1; last SWITCH; }
    if (/^xyz/) { $xyz = 1; last SWITCH; }
    $nothing = 1;
}
```

Il n'y a pas d'instruction `switch` officielle en Perl, car il existe déjà plusieurs façons d'écrire l'équivalent. Vous pourriez écrire à la place de ce qui précède :

```
SWITCH: {
    $abc = 1, last SWITCH if /^abc/;
    $def = 1, last SWITCH if /^def/;
    $xyz = 1, last SWITCH if /^xyz/;
    $nothing = 1;
}
```

(Ce n'est pas aussi étrange que cela en a l'air une fois que vous avez réalisé que vous pouvez utiliser des "opérateurs" de contrôle de boucle à l'intérieur d'une expression, c'est juste l'opérateur virgule, normal en C).

ou

```
SWITCH: {
    /^abc/ && do { $abc = 1; last SWITCH; };
    /^def/ && do { $def = 1; last SWITCH; };
    /^xyz/ && do { $xyz = 1; last SWITCH; };
    $nothing = 1;
}
```

ou formaté de façon à avoir un peu plus l'air d'une instruction `switch` "convenable" :

```
SWITCH: {
    /^abc/      && do {
                    $abc = 1;
                    last SWITCH;
                };

    /^def/      && do {
                    $def = 1;
                    last SWITCH;
                };

    /^xyz/      && do {
                    $xyz = 1;
                    last SWITCH;
                };
    $nothing = 1;
}
```

ou

```
SWITCH: {
    /^abc/ and $abc = 1, last SWITCH;
    /^def/ and $def = 1, last SWITCH;
    /^xyz/ and $xyz = 1, last SWITCH;
    $nothing = 1;
}
```

or même, horreur,

```
if (/^abc/)
  { $abc = 1 }
elsif (/^def/)
  { $def = 1 }
elsif (/^xyz/)
  { $xyz = 1 }
else
  { $nothing = 1 }
```

Un idiome courant pour une instruction `switch` est d'utiliser l'aliasing de `foreach` pour effectuer une affectation temporaire de `$_` pour une reconnaissance pratique des cas :

```
SWITCH: for ($where) {
  /In Card Names/      && do { push @flags, '-e'; last; };
  /Anywhere/          && do { push @flags, '-h'; last; };
  /In Rulings/        && do {                               last; };
  die "unknown value for form variable where: '$where'";
}
```

Une autre approche intéressante de l'instruction `switch` est de s'arranger pour qu'un bloc `do` renvoie la valeur correcte :

```
$amode = do {
  if ($flag & O_RDONLY) { "r" }      # XXX : n'est-ce pas 0?
  elsif ($flag & O_WRONLY) { ($flag & O_APPEND) ? "a" : "w" }
  elsif ($flag & O_RDWR) {
    if ($flag & O_CREAT) { "w+" }
    else { ($flag & O_APPEND) ? "a+" : "r+" }
  }
};
```

ou

```
print do {
  ($flags & O_WRONLY) ? "write-only" :
  ($flags & O_RDWR) ? "read-write" :
  "read-only";
};
```

Ou si vous êtes certain que toutes les clauses `&&` sont vraies, vous pouvez utiliser quelque chose comme ceci, qui "switch" sur la valeur de la variable d'environnement `HTTP_USER_AGENT`.

```
#!/usr/bin/perl
# choisir une page du jargon file selon le browser
$dir = 'http://www.wins.uva.nl/~mes/jargon';
for ($ENV{HTTP_USER_AGENT}) {
  $page = /Mac/          && 'm/Macintrash.html'
  || /Win(dows )?NT/    && 'e/evilandrude.html'
  || /Win|MSIE|WebTV/   && 'm/MicroslothWindows.html'
  || /Linux/           && 'l/Linux.html'
  || /HP-UX/           && 'h/HP-SUX.html'
  || /SunOS/           && 's/ScumOS.html'
  ||                   'a/AppendixB.html';
}
print "Location: $dir/$page\015\012\015\012";
```

Ce type d'instruction `switch` ne fonctionne que lorsque vous savez que les clauses `&&` seront vraies. Si vous ne le savez pas, l'exemple précédent utilisant `?:` devrait être utilisé.

Vous pourriez aussi envisager d'écrire un hachage au lieu de synthétiser une instruction `switch`.

3.1.8 Goto

Bien que cela ne soit pas destiné aux âmes sensibles, Perl supporte une instruction `goto`. Un LABEL de boucle n'est pas en vérité une cible valide pour un `goto`; c'est juste le nom de la boucle. Il existe trois formes : `goto-LABEL`, `goto-EXPR`, et `goto-&NAME`.

La forme `goto-LABEL` trouve l'instruction marquée par LABEL et reprend l'exécution à cet endroit. Elle ne peut pas être utilisée pour aller dans une structure qui nécessite une initialisation, comme un sous-programme ou une boucle `foreach`. Elle ne peut pas non plus être utilisée pour aller dans une structure très optimisée. Elle peut être employée pour aller presque n'importe où ailleurs à l'intérieur de la portée dynamique, y compris hors des sous-programmes, mais il est habituellement préférable d'utiliser une autre construction comme `last` ou `die`. L'auteur de Perl n'a jamais ressenti le besoin d'utiliser cette forme de `goto` (en Perl, à vrai dire - C est une toute autre question).

La forme `goto-EXPR` attend un nom de label, dont la portée sera résolue dynamiquement. Ceci permet des `gotos` calculés à la mode de FORTRAN, mais ce n'est pas nécessairement recommandé si vous optimisez la maintenance du code :

```
goto ("FOO", "BAR", "GLARCH")[$i];
```

La forme `goto-&NAME` est hautement magique, et substitue au sous-programme en cours d'exécution un appel au sous-programme nommé. C'est utilisé par les sous-programmes `AUTOLOAD()` qui veulent charger une autre routine et prétendre que cette autre routine a été appelée à leur place (sauf que toute modification de `@_` dans le sous-programme en cours est propagée à l'autre routine). Après le `goto`, même `caller()` ne pourra pas dire que cette routine n'a pas été appelée en premier.

Dans presque tous les cas similaires, une bien meilleure idée est d'utiliser les mécanismes de contrôle de flux structurés comme `next`, `last`, ou `redo` au lieu de s'en remettre à un `goto`. Pour certaines applications, la paire `eval{} - die()` pour le traitement des exceptions peut aussi être une approche prudente.

3.1.9 POD : Documentation Enfouie

Perl dispose d'un mécanisme pour mélanger de la documentation avec le code source. Lorsqu'il s'attend au début d'une nouvelle instruction, si le compilateur rencontre une ligne commençant par un signe égal et un mot, comme ceci

```
=head1 Here There Be Pods!
```

Alors ce texte et tout ce qui suit jusqu'à et y compris une ligne commençant par `=cut` sera ignoré. Le format du texte en faisant partie est décrit dans le manuel *perlpod*.

Ceci vous permet de mélanger librement votre code source et votre documentation, comme dans

```
=item snazzle($)
```

```
La fonction snazzle() se comportera de la façon la plus spectaculaire que
vous pouvez imaginer, y compris la pyrotechnie cybernétique.
```

```
=cut retour au compilateur, nuff of this pod stuff!
```

```
sub snazzle($) {
    my $thingie = shift;
    .....
}
```

Notez que les traducteurs pod ne devraient traiter que les paragraphes débutant par une directive pod (cela rend leur analyse plus simple), tandis que le compilateur sait en réalité chercher des séquences pod même au milieu d'un paragraphe. Cela veut que le matériel secret qui suit sera ignoré à la fois par le compilateur et les traducteurs.

```
$a=3;
=truc secret
warn "Neither POD nor CODE!?"
=cut back
print "got $a\n";
```

Vous ne devriez probablement pas vous reposer sur le fait que le `warn()` sera ignoré pour toujours. Les traducteurs pod ne sont pas tous bien élevés de ce point de vue, et le compilateur deviendra peut-être plus regardant.

On peut aussi utiliser des directives pod pour mettre rapidement une partie de code en commentaire.

3.1.10 Bons Vieux Commentaires (Non !)

À la manière du préprocesseur C, Perl peut traiter des directives de ligne. Avec cela, on peut contrôler l'idée que Perl se fait des noms de fichiers et des numéros de ligne dans les messages d'erreur ou dans les avertissements (en particulier pour les chaînes traitées par `eval()`). La syntaxe de ce mécanisme est la même que pour la plupart des préprocesseurs C : elle reconnaît l'expression régulière `/^\s*line\s+(\d+)\s*(?:\s"([\^"]*)")?/` où `$1` est le numéro de la prochaine ligne, et `$2` le nom de fichier optionnel (spécifié entre apostrophes).

Voici quelques exemples que vous devriez pouvoir taper dans votre interpréteur de commandes :

```
% perl
# line 200 "bzzzt"
# the '#' on the previous line must be the first char on line
die 'foo';
__END__
foo at bzzzt line 201.
```

```
% perl
# line 200 "bzzzt"
eval qq[\n#line 2001 "\ndie 'foo']; print $@;
__END__
foo at - line 2001.
```

```
% perl
eval qq[\n#line 200 "foo bar"\ndie 'foo']; print $@;
__END__
foo at foo bar line 200.
```

```
% perl
# line 345 "goop"
eval "\n#line " . __LINE__ . ' "' . __FILE__ . "\ndie 'foo'";
print $@;
__END__
foo at goop line 345.
```

3.2 TRADUCTEUR

Roland Trique <roncevaux@mail.dotcom.fr>

Chapitre 4

perlop – Opérateurs Perl et priorité

Opérateurs Perl et priorité

4.1 SYNOPSIS

Le tableau suivant présente les opérateurs Perl et leur priorité, du plus prioritaire au moins prioritaire. Remarquez que tous les opérateurs empruntés au C gardent la même relation de priorité entre eux même lorsque ces priorités sont légèrement tordues. (Cela rend plus simple l'apprentissage de Perl par les programmeurs C.) À quelques exceptions près, tous ces opérateurs agissent sur des valeurs scalaires et pas sur des tableaux de valeurs.

gauche	termes et opérateurs de listes (leftward)
gauche	->
nonassoc	++ --
droite	**
droite	! ~ \ et + et - unaires
gauche	=~ !~
gauche	* / % x
gauche	+ - .
gauche	<< >>
nonassoc	opérateurs nommés unaires
nonassoc	< > <= >= lt gt le ge
nonassoc	== != <=> eq ne cmp
gauche	&
gauche	^
gauche	&&
gauche	
nonassoc
droite	?:
droite	= += -= *= etc.
gauche	, =>
nonassoc	opérateurs de listes (rightward)
droite	not
gauche	and
gauche	or xor

Dans les sections qui suivent, ces opérateurs sont présentés par ordre de priorité.

De nombreux opérateurs peuvent être redéfinis pour des objets. Voir le manuel *overload*.

4.2 DESCRIPTION

4.2.1 Termes et opérateurs de listes (leftward)

Un TERME a la plus haute priorité en Perl. Cela inclut les variables, les apostrophes et autres opérateurs style apostrophe, les expressions entre parenthèses et n'importe quelle fonction dont les arguments sont donnés entre parenthèses. En fait, ce ne sont pas

vraiment des fonctions, juste des opérateurs de listes et des opérateurs unaires qui se comportent comme des fonctions parce que vous avez mis des parenthèses autour des arguments. Tout cela est documenté dans le manuel *perlfunc*.

Si un opérateur de liste (`print()`, etc.) ou un opérateur unaire (`chdir()`, etc.) est directement suivi par une parenthèse gauche, l'opérateur et les arguments entre parenthèses se voient attribués la priorité la plus haute exactement comme un appel de fonction.

En l'absence de parenthèses, la priorité des opérateurs de liste comme `print`, `sort` ou `chmod` n'est ni très haute ni très basse et dépend de ce qu'il y a à gauche et/ou à droite de l'opérateur. Par exemple, dans:

```
@ary = (1, 3, sort 4, 2);
print @ary;          # affiche 1324
```

la virgule à droite du tri (`sort`) est évaluée avant le tri (`sort`) alors que la virgule de gauche est évaluée après. En d'autres termes, un opérateur de listes a tendance à manger tous les arguments qui le suit et à se comporter comme un simple TERME par rapport à l'expression qui le précède:

```
# L'évaluation de exit a lieu avant le print !
print($foo, exit); # Pas vraiment ce que vous vouliez.
print $foo, exit;  # Ni dans ce cas.

# L'évaluation de print a lieu avant le exit.
(print $foo), exit; # C'est ce que vous voulez.
print($foo), exit; # Ici aussi.
print ($foo), exit; # Et encore dans ce cas.
```

Remarquez aussi que :

```
print ($foo & 255) + 1, "\n";
```

ne donne probablement pas ce que vous attendiez à priori. Voir les le titre Opérateurs unaires nommés dans ce document pour plus de détails.

Sont aussi reconnus comme des termes les constructions `do {}` et `eval {}`, les appels à des sous-routines ou à des méthodes ainsi que les constructeurs anonymes `[]` et `{}`.

Voir aussi le titre Opérateurs apostrophe et type apostrophe dans ce document à la fin de cette section mais aussi §4.2.29.

4.2.2 L'opérateur flèche

Comme en C et en C++, "`->`" est un opérateur de déréférencement infix. Si du côté droit on trouve soit `[...]` soit `{...}` alors le côté gauche doit être une référence en dur ou symbolique à un tableau ou à une table de hachage (ou un emplacement relié à une référence en dur si c'est une lvalue (une valeur affectable)). Voir le manuel *perlref*.

Par contre, si le côté droit est un nom de méthode ou une simple variable scalaire contenant un nom de méthode alors le côté gauche doit être soit un objet (une référence bénie – NdT: on dit *blessed* en anglais) soit un nom de classe (c'est à dire un nom de package). Voir le manuel *perlobj*.

4.2.3 Auto-incrémentation et Auto-décrémentation

"`++`" et "`--`" fonctionnent comme en C. Placés avant la variable, ils incrémentent ou décrémentent la variable avant de retourner sa valeur. Placés après, ils incrémentent ou décrémentent la variable après avoir retourné sa valeur.

De plus, l'opérateur d'auto-incrémentation inclut un comportement magique. Si vous incrémentez une variable numérique ou qui a déjà été utilisée dans un contexte numérique, vous obtenez l'incrément normal. Si, par contre, la variable n'a été utilisée que dans un contexte de chaîne et correspond au motif `/^[a-zA-Z]*[0-9]*$/`, l'incrément a lieu sur la chaîne elle-même en préservant les caractères dans leur intervalle et en gérant les éventuelles retenues :

```
print ++($foo = '99');      # affiche '100'
print ++($foo = 'a0');      # affiche 'a1'
print ++($foo = 'Az');      # affiche 'Ba'
print ++($foo = 'zz');      # affiche 'aaa'
```

L'opérateur d'auto-décrémentation n'est pas magique.

4.2.4 Puissance

L'opérateur binaire "**" est l'opérateur puissance. Remarquez qu'il est plus prioritaire que le moins unaire donc `-2**4` signifie `-(2**4)` et non pas `(-2)**4`. (Il est implémenté par la fonction C `pow(3)` qui travaille sur des doubles en interne.)

4.2.5 Opérateurs symboliques unaires

L'opérateur unaire "!" est la négation logique, i.e. "non". Voir aussi `not` pour une version moins prioritaire de cet opération.

L'opérateur unaire "-" est la négation arithmétique si l'opérande est numérique. Si l'opérande est un identificateur, il retourne une chaîne constituée du signe moins suivi de l'identificateur. Si la chaîne commence par un plus ou un moins, la valeur retournée est la chaîne commençant par le signe opposé. L'un des effets de ces règles est que `-bareword` est équivalent à `"-bareword"`.

L'opérateur unaire "~" effectue la négation bit à bit, i.e. le complément à 1. Par exemple `0666 &~ 027` vaut `0640`. (Voir aussi le titre Arithmétique entière dans ce document et le titre Opérateurs bit à bit sur chaînes dans ce document.)

L'opérateur unaire "+" n'a aucun effet même sur les chaînes. Il est pratique pour séparer syntaxiquement un nom de fonction d'une expression entre parenthèses qui autrement aurait été interprétée comme la liste complète des arguments de la fonction. (Voir les exemples de le titre Termes et opérateurs de listes (`leftward`) dans ce document.)

L'opérateur unaire "\" crée une référence vers ce qui le suit. Voir le manuel *perlref*. Ne confondez pas ce comportement avec celui de la barre oblique inversée (`backslash`) à l'intérieur d'une chaîne bien que les deux formes proposent une notion de protection contre l'interprétation de ce qui les suit.

4.2.6 Opérateurs d'application d'expressions régulières

L'opérateur binaire "=~" applique un motif de reconnaissance à une expression scalaire. Plusieurs opérations cherchent ou modifient la chaîne `$_` par défaut. Cet opérateur permet d'appliquer cet sorte d'opérations à d'autres chaînes. L'argument de droite est le motif de recherche, de substitution ou de remplacement. L'argument de gauche est ce qui est supposé être cherché, substitué ou remplacé à la place de la valeur par défaut `$_`. La valeur retournée indique le succès de l'opération. (Si l'argument de droite est une expression plutôt qu'un motif de recherche, de substitution ou de remplacement, il est interprété comme un motif de recherche lors de l'exécution. Cela peut être moins efficace qu'une recherche explicite puisque le motif doit être compilé à chaque fois que l'expression est évaluée.)

L'opérateur binaire "!~" est exactement comme "=~" sauf que la valeur retournée est le contraire au sens logique.

4.2.7 Opérateurs type multiplication

L'opérateur binaire "*" multiplie deux nombres.

L'opérateur binaire "/" divise deux nombres.

L'opérateur binaire "%" calcule le modulo de deux nombres. Soit deux opérandes entiers donnés `$a` et `$b` : si `$b` est positif alors `$a % $b` vaut `$a` moins le plus grand multiple de `$b` qui n'est pas plus grand que `$a`. Si `$b` est négatif alors `$a % $b` vaut `$a` moins le plus petit multiple de `$b` qui n'est pas plus petit que `$a` (i.e. le résultat est plus petit ou égal à zéro). Remarquez que lorsque vous êtes dans la portée de `use integer`, "%" vous donne accès directement à l'opérateur modulo tel qu'il est défini par votre compilateur C. Cet opérateur n'est pas très bien défini pour des opérandes négatifs mais il s'exécute plus rapidement.

L'opérateur binaire "x" est l'opérateur de répétition. Dans un contexte scalaire, il retourne une chaîne constituée de son opérande de gauche répété le nombre de fois spécifié par son opérande de droite. Dans un contexte de liste, si l'opérande de gauche est une liste, il répète la liste.

```
print '-' x 80;           # affiche une ligne de '-'

print "\t" x ($tab/8), ' ' x ($tab%8);    # tab over

@ones = (1) x 80;        # une liste de quatre-vingt 1.
@ones = (5) x @ones;    # place tous les éléments à 5.
```

4.2.8 Opérateurs type addition

L'opérateur binaire "+" retourne la somme de deux nombres.

L'opérateur binaire "-" retourne la différence de deux nombres.

L'opérateur binaire "." concatène deux chaînes.

4.2.9 Opérateurs de décalages

L'opérateur binaire "<<" retourne la valeur de son opérande de gauche décalée vers la gauche d'un nombre de bits spécifié par son opérande de droite. Les arguments devraient être des entiers. (Voir aussi le titre Arithmétique entière dans ce document.)

L'opérateur binaire ">>" retourne la valeur de son opérande de gauche décalée vers la droite d'un nombre de bits spécifié par son opérande de droite. Les arguments devraient être des entiers. (Voir aussi le titre Arithmétique entière dans ce document.)

4.2.10 Opérateurs unaires nommés

Les différents opérateurs unaires nommés sont traités comme des fonctions à un argument avec des parenthèses optionnelles. Ceci inclut les opérateurs de tests de fichiers comme `-f`, `-M`, etc. Voir le manuel *perlfunc*.

Si un opérateur de liste (`print()`, etc.) ou un opérateur unaire (`chdir()`, etc.) est suivi d'une parenthèse ouvrante, l'opérateur et ses arguments entre parenthèses sont considérés comme de priorité la plus haute exactement comme n'importe quel appel à une fonction.

Exemples :

```
chdir $foo    || die;      # (chdir $foo) || die
chdir($foo)  || die;      # (chdir $foo) || die
chdir ($foo) || die;      # (chdir $foo) || die
chdir +($foo) || die;     # (chdir $foo) || die
```

mais puisque `*` est plus prioritaire que `||` :

```
chdir $foo * 20;    # chdir ($foo * 20)
chdir($foo) * 20;  # (chdir $foo) * 20
chdir ($foo) * 20; # (chdir $foo) * 20
chdir +($foo) * 20; # chdir ($foo * 20)

rand 10 * 20;      # rand (10 * 20)
rand(10) * 20;     # (rand 10) * 20
rand (10) * 20;    # (rand 10) * 20
rand +(10) * 20;   # rand (10 * 20)
```

Voir aussi §4.2.1.

4.2.11 Opérateurs de comparaisons

L'opérateur binaire "<" renvoie vrai si son opérande gauche est numériquement plus petit que son opérande droit.

L'opérateur binaire ">" renvoie vrai si son opérande gauche est numériquement plus grand que son opérande droit.

L'opérateur binaire "<=" renvoie vrai si son opérande gauche est numériquement plus petit ou égal que son opérande droit.

L'opérateur binaire ">=" renvoie vrai si son opérande gauche est numériquement plus grand ou égal que son opérande droit.

L'opérateur binaire "lt" renvoie vrai si son opérande gauche est alphabétiquement plus petit que son opérande droit.

L'opérateur binaire "gt" renvoie vrai si son opérande gauche est alphabétiquement plus grand que son opérande droit.

L'opérateur binaire "le" renvoie vrai si son opérande gauche est alphabétiquement plus petit ou égal que son opérande droit.

L'opérateur binaire "ge" renvoie vrai si son opérande gauche est alphabétiquement plus grand ou égal que son opérande droit.

4.2.12 Opérateurs d'égalité

L'opérateur binaire "==" renvoie vrai si l'opérande gauche est numériquement égal à l'opérande droit.

L'opérateur binaire "!=" renvoie vrai si l'opérande gauche n'est pas numériquement égal à l'opérande droit.

L'opérateur binaire "<=>" renvoie -1, 0 ou 1 selon que l'opérande gauche est numériquement et respectivement plus petit, égal ou plus grand que l'opérande droit.

L'opérateur binaire "eq" renvoie vrai si l'opérande gauche est égal alphabétiquement à l'opérande droit.

L'opérateur binaire "ne" renvoie vrai si l'opérande gauche n'est pas égal alphabétiquement à l'opérande droit.

L'opérateur binaire "cmp" renvoie -1, 0 ou 1 selon que l'opérande gauche est alphabétiquement et respectivement plus petit, égal ou plus grand que l'opérande droit.

"lt", "le", "ge", "gt" et "cmp" utilise l'ordre de tri (collation) spécifié par le locale courant si `use locale` est actif. Voir le manuel *perllocale*.

4.2.13 Opérateur Et bit à bit

L'opérateur binaire "&" renvoie le résultat d'un ET bit à bit entre ses opérandes. (Voir aussi le titre Arithmétique entière dans ce document et le titre Opérateurs bit à bit sur chaînes dans ce document.)

4.2.14 Opérateurs Ou et Ou exclusif bit à bit

L'opérateur binaire "|" renvoie le résultat d'un OU bit à bit entre ses deux opérandes. (Voir aussi le titre Arithmétique entière dans ce document et le titre Opérateurs bit à bit sur chaînes dans ce document.)

L'opérateur binaire "^" renvoie le résultat d'un OU EXCLUSIF bit à bit entre ses deux opérandes. (Voir aussi le titre Arithmétique entière dans ce document et le titre Opérateurs bit à bit sur chaînes dans ce document.)

4.2.15 Et logique style C

L'opérateur binaire "&&" calcule un ET logique rapide. Cela signifie que si l'opérande gauche est faux, l'opérande droite n'est même pas évaluée. Le contexte scalaire ou liste se propage vers l'opérande droite si il est évalué.

4.2.16 Ou logique style C

L'opérateur binaire "||" calcule un OU logique rapide. Cela signifie que si l'opérande gauche est vraie, l'opérande droite n'est même pas évaluée. Le contexte scalaire ou liste se propage vers l'opérande droite si il est évalué.

Les opérateurs || et && diffèrent du C sur un point: au lieu de renvoyer 0 ou 1, ils renvoient la dernière valeur évaluée. Donc, un moyen raisonnablement portable de trouver le répertoire home (en supposant que ce ne soit pas "0") peut être :

```
$home = $ENV{'HOME'} || $ENV{'LOGDIR'} ||
    (getpwuid($<))[7] || die "You're homeless!\n";
```

En particulier, cela signifie que vous ne devriez pas les utiliser pour choisir entre deux agrégats dans une affectation :

```
@a = @b || @c;           # c'est pas bon
@a = scalar(@b) || @c;  # voilà ce que ça signifie
@a = @b ? @b : @c;     # cela marche très bien par contre
```

Pour remplacer d'une manière plus lisible l'usage de && et || pour contrôler un flot d'opérations, Perl propose les opérateurs `and` et `or` (voir plus bas). Le comportement d'évaluation rapide est le même. Par contre, la priorité de "and" et "or" est plus basse, vous pouvez donc les utiliser après les opérateurs de listes sans ajouter de parenthèses :

```
unlink "alpha", "beta", "gamma"
  or gripe(), next LINE;
```

Avec les opérateurs à la C, vous auriez dû l'écrire :

```
unlink("alpha", "beta", "gamma")
  || (gripe(), next LINE);
```

En revanche, l'utilisation de "or" lors d'une affectation ne donne pas ce que vous voulez; voir plus bas.

4.2.17 Opérateurs d'intervalle

L'opérateur binaire ".." est l'opérateur d'intervalle qui est en fait deux opérateurs totalement différents selon le contexte. Dans un contexte de liste, il renvoie un tableau de valeurs commençant à la valeur de son opérande gauche et se terminant à la valeur de son opérande droite (par pas de 1). C'est pratique pour écrire des boucles `foreach` (1..10) et pour des opérations sur des tableaux. Dans l'implémentation actuelle, aucun tableau temporaire n'est généré lorsque l'opérateur d'intervalle est utilisé comme expression de boucles `foreach` mais les vieilles versions de Perl peuvent consommer énormément de mémoire lorsque vous écrivez quelque chose comme :

```
for (1 .. 1_000_000) {
    # code
}
```

Dans un contexte scalaire, "." renvoie une valeur booléenne. L'opérateur est bi-stable comme un interrupteur et simule l'opérateur d'intervalle de ligne (virgule) de **sed**, de **awk** et d'autres éditeurs. Chaque opérateur "." conserve en mémoire son propre état booléen. Il reste faux tant que son opérande gauche est faux. Puis dès que son opérande gauche devient vrai, il reste vrai jusqu'à ce que son opérande droit soit vrai. APRÈS quoi, l'opérateur d'intervalle redevient faux. (Il ne redevient faux que le prochaine fois que l'opérateur d'intervalle est évalué. Il peut tester l'opérande droit et devenir faux lors de la même évaluation où il devient vrai (comme dans **awk**) mais il retournera encore une fois vrai. Si vous ne voulez pas qu'il teste l'opérande droit avant la prochaine évaluation (comme dans **sed**), utilisez trois points ("...") à la place de deux.) L'opérande droit n'est pas évalué tant que l'opérateur est dans l'état "faux" et l'opérande gauche n'est pas évalué tant que l'opérateur est dans l'état "vrai". La priorité de l'opérateur intervalle est plus basse que || et &&. La valeur retournée est soit la chaîne vide pour signifier "faux" soit un numéro de séquence (commençant à 1) pour "vrai". Le dernier numéro de séquence d'un intervalle est suivi de la chaîne "E0" ce qui ne perturbe pas sa valeur numérique mais vous donne quelque chose à chercher afin d'exclure cette dernière valeur. Vous pouvez exclure la première valeur en demandant une valeur supérieure à 1. Si l'un des opérandes de l'opérateur intervalle pris dans un contexte scalaire est une expression constante, cette opérande est implicitement comparé à la variable \$. (le numéro de ligne courant). Exemples :

Comme opérateur scalaire :

```
if (101 .. 200) { print; } # affiche la seconde centaine de lignes
next line if (1 .. /^$/); # saut des lignes d'en-têtes
s/^/> / if (/^$/ .. eof()); # place le corps comme citation

# analyse d'e-mail
while (<>) {
    $in_header = 1 .. /^$/;
    $in_body = /^$/ .. eof();
    # faire quelque chose avec...
} continue {
    close ARGV if eof; # réinitialisation de $. à chaque fichier
}
```

Comme opérateur de liste :

```
for (101 .. 200) { print; } # affiche $_ 100 fois
@foo = @foo[0 .. $#foo]; # un no-op coûteux
@foo = @foo[$#foo-4 .. $#foo]; # extraction des 5 derniers items
```

L'opérateur intervalle (dans un contexte de liste) utilise l'algorithme magique d'auto-incrémentation si les opérandes sont des chaînes. Vous pouvez écrire :

```
@alphabet = ('A' .. 'Z');
```

pour obtenir toutes les lettres de l'alphabet ou

```
$hexdigit = (0 .. 9, 'a' .. 'f')[$num & 15];
```

pour obtenir les chiffres hexadécimaux ou

```
@z2 = ('01' .. '31'); print $z2[$mday];
```

pour obtenir des dates avec des zéros. Si la valeur finale donnée n'est pas dans la séquence produite par l'incrémentation magique, la séquence continue jusqu'à ce que la prochaine valeur soit plus longue que la valeur finale spécifiée.

4.2.18 L'opérateur conditionnel

L'opérateur "?:" est l'opérateur conditionnel exactement comme en C. Il travaille presque comme un si-alors-sinon. Si l'argument avant le ? est vrai, l'argument avant le : est renvoyé sinon l'argument après le : est renvoyé. Par exemple :

```
printf "J'ai %d chien%s.\n", $n,
    ($n == 1) ? '' : "s";
```

Le contexte scalaire ou de liste se propage au second ou au troisième argument quelque soit le choix.

```
$a = $ok ? $b : $c; # un scalaire
@a = $ok ? @b : @c; # un tableau
$a = $ok ? @b : @c; # oups, juste un compte !
```

On peut affecter quelque chose à l'opérateur si le second ET le troisième arguments sont des lvalues légales (ce qui signifie qu'on peut leur affecter quelque chose) :

```
($a_or_b ? $a : $b) = $c;
```

Il n'y a aucune garantie que cela contribue à la lisibilité de votre programme.

Puisque l'opérateur produit un résultat affectable, l'usage d'affectation sans parenthèse peut amener quelques problèmes. Par exemple, la ligne suivante:

```
$a % 2 ? $a += 10 : $a += 2
```

signifie réellement :

```
(( $a % 2 ) ? ( $a += 10 ) : $a) += 2
```

au lieu de :

```
($a % 2) ? ($a += 10) : ($a += 2)
```

4.2.19 Opérateurs d'affectation

"=" est l'opérateur habituel d'affectation.

Les opérateurs d'affectation fonctionnent comme en C. Donc :

```
$a += 2;
```

est équivalent à :

```
$a = $a + 2;
```

quoique sans dupliquer les éventuels effets de bord que le déréférencement de la lvalue pourraient déclencher, comme par exemple avec tie(). Les autres opérateurs d'affectation fonctionnent de la même manière. Voici ceux qui sont reconnus :

```

**=   +=   *=   &=   <<=   &&=
      -=   /=   |=   >>=   ||=
      .=   %=   ^=
      x=

```

Remarque: bien que regroupés par famille, tous ces opérateurs ont la priorité de l'affectation.

Au contraire du C, les opérateurs d'affectation produisent une lvalue valide. Modifier une affectation est équivalent à faire l'affectation puis à modifier la variable qui vient d'être affectée. C'est très pratique pour modifier une copie de quelque chose comme dans :

```
($tmp = $global) =~ tr [A-Z] [a-z];
```

De même :

```
($a += 2) *= 3;
```

est équivalent à :

```
$a += 2;
$a *= 3;
```

4.2.20 Opérateur virgule

L'opérateur binaire "," est l'opérateur virgule. Dans un contexte scalaire, il évalue son opérande gauche et jette le résultat puis il évalue son opérande droit et retourne cette valeur. C'est exactement comme l'opérateur virgule du C.

Dans un contexte de liste, c'est tout simplement le séparateur d'arguments de la liste. Il insère ses deux opérandes dans la liste.

Le digramme => est un synonyme de l'opérateur virgule. C'est pratique pour indiquer que les arguments fonctionnent par paires. Depuis la version 5.001, il contraint le mot à sa gauche à être interprété comme une chaîne.

4.2.21 Opérateurs de listes (Rightward)

Du côté droit d'un opérateur de liste, il a une priorité très basse qui permet de maîtriser toutes les expressions présentes séparées par des virgules. Les seuls opérateurs de priorité inférieure sont les opérateurs logiques "and", "or" et "not" qui peuvent être utilisés pour évaluer plusieurs appels à des opérateurs de liste sans l'ajout de parenthèses supplémentaires :

```
open HANDLE, "filename"
  or die "Can't open: $!\n";
```

Voir aussi la discussion sur les opérateurs de liste dans le titre Termes et opérateurs de liste (leftward) dans ce document.

4.2.22 Non (not) logique

L'opérateur unaire "not" renvoie la négation logique de l'expression à sa droite. Il est équivalent à "!" sauf sa priorité beaucoup plus basse.

4.2.23 Et (et) logique

L'opérateur binaire "and" renvoie la conjonction logique des deux expressions qui l'entourent. Il est équivalent à "&&" sauf sa priorité beaucoup plus basse. Cela signifie qu'il est rapide: i.e., l'expression de droite est évaluée uniquement si celle de gauche est vraie.

4.2.24 Ou (or) et ou exclusif (xor) logique

L'opérateur binaire "or" renvoie la disjonction logique des deux expressions qui l'entourent. Il est équivalent à "||" sauf sa priorité beaucoup plus basse. C'est pratique pour contrôler une suite d'opérations :

```
print FH $data          or die "Can't write to FH: $!";
```

Cela signifie qu'il est rapide: i.e., l'expression de droite est évaluée uniquement si celle de gauche est fautive. À cause de sa priorité, vous devriez l'éviter dans les affectations et ne l'utiliser que pour du contrôle de suite d'opérations.

```
$a = $b or $c;          # bug: c'est pas bon
($a = $b) or $c;       # voilà ce que ça signifie
$a = $b || $c;         # il vaut mieux l'écrire ainsi
```

Au contraire, lorsque l'affectation est dans un contexte de liste et que vous voulez utiliser "||" pour du contrôle, il vaut mieux utiliser "or" pour que l'affectation soit prioritaire.

```
@info = stat($file) || die;    # holà, sens scalaire de stat !
@info = stat($file) or die;    # meilleur, @info reçoit ce qu'il faut
```

Bien sûr, il est toujours possible d'utiliser les parenthèses.

L'opérateur binaire "xor" renvoie le ou exclusif des deux expressions qui l'entourent. Il ne peut évidemment pas être rapide.

4.2.25 Opérateurs C manquant en Perl

Voici ce qui existe en C et que Perl n'a pas:

& unaire

Opérateur adresse-de. (Voir l'opérateur "\" pour prendre une référence.)

* unaire

Opérateur contenu-de ou de déréférencement. (Les opérateurs de déréférencement de Perl sont des préfixes typés: \$, @, % and &.)

(TYPE)

Opérateur de conversion de type (de cast).

4.2.26 Opérateurs apostrophe et type apostrophe

Bien qu'habituellement nous pensions aux apostrophes (et autres guillemets) pour des valeurs littérales, en Perl, elles fonctionnent comme des opérateurs et proposent différents types d'interpolation et des capacités de reconnaissance de motif. Perl fournit des caractères standards pour cela mais fournit aussi le moyen de choisir vos propres caractères. Dans la table suivante, le {} représente n'importe quelle paire de délimiteurs que vous aurez choisie. Les délimiteurs qui ne marchent pas par deux utilisent le même caractère au début et à la fin par contre les quatre sortes de parenthèses (parenthèses, crochets, accolades et inférieur/supérieur) marchent par deux et peuvent être imbriquées.

Standard	Générique	Signification	Interpolation
''	q{}	Littérale	non
""	qq{}	Littérale	oui
``	qx{}	Commande	oui (sauf si délimiteur '')
	qw{}	Liste de mots	non
//	m{}	Reconnaissance de motif	oui (sauf si délimiteur '')
	qr{}	Motif	oui (sauf si délimiteur '')
	s{}	Substitution	oui (sauf si délimiteur '')
	tr{}	Translittération	non (voir plus bas)

Remarquez qu'il peut y avoir des espace entre l'opérateur et le caractère délimiteur sauf lorsque # est utilisé. `q#foo#` est interprété comme la chaîne `foo` alors que `q #foo#` est l'opérateur `q` suivi d'un commentaire. Ses arguments sont alors pris sur la ligne suivante. Cela permet d'écrire :

```
s {foo} # Remplace foo
{bar} # par bar.
```

Pour les constructions qui réalisent une interpolation, les variables commençant par "\$" ou "@" sont interpolées ainsi que les séquences suivantes. Dans une translittération, seules les dix premières séquences sont utilisables.

<code>\t</code>	tabulation	(HT, TAB)
<code>\n</code>	nouvelle ligne	(LF, NL)
<code>\r</code>	retour chariot	(CR)
<code>\f</code>	page suivante	(FF)
<code>\a</code>	alarme (bip)	(BEL)
<code>\e</code>	escape	(ESC)
<code>\033</code>	caractère en octal	(ESC)
<code>\x1B</code>	caractère hexadécimal	(ESC)
<code>\c[</code>	caractère de contrôle	
<code>\l</code>	converti en minuscule le caractère suivant	
<code>\u</code>	converti en majuscule le caractère suivant	
<code>\L</code>	converti en minuscule jusqu'au prochain <code>\E</code>	
<code>\U</code>	converti en majuscule jusqu'au prochain <code>\E</code>	
<code>\E</code>	fin de modification de casse	
<code>\Q</code>	désactive les méta-caractères de motif jusqu'au prochain <code>\E</code>	

Si `use locale` est actif, la table de majuscules/minuscules utilisée par `\l`, `\L`, `\u` et `\U` est celle du locale courant. Voir le manuel *perllocale*.

Tous les systèmes utilisent le `"\n"` virtuel pour représenter une terminaison de ligne appelée "newline" ou "nouvelle ligne". Il n'existe pas de caractère physique invariant pour représenter ce caractère "newline". C'est une illusion qu'essayent conjointement de maintenir le système d'exploitation, les pilotes de périphériques et Perl. Tous les systèmes ne lisent pas `"\r"` comme le CR ASCII ni `"\n"` comme le LF ASCII. Par exemple, sur Mac, ils sont inversés et sur des systèmes sans terminaison de ligne, écrire `"\n"` peut ne produire aucun donnée. En général, utilisez `"\n"` lorsque vous pensez "newline" pour votre système mais utilisez le littéral ASCII quand voulez un caractère exact. Par exemple, de nombreux des protocoles réseaux attendent et préfèrent un CR+LF (`"\012\015"` ou `"\cJ\cM"`) comme terminaison de ligne. La plupart acceptent juste `"\012"` et tolère rarement juste `"\015"`. Si vous prenez l'habitude d'utiliser `"\n"` sur les réseaux, vous aurez des problèmes un jour.

Vous ne pouvez pas inclure littéralement les caractères `$` et `@` à l'intérieur d'une séquence `\Q`. Tels quels, ils se réfèrent à la variable correspondante. Précédés d'un `\`, ils correspondraient à la chaîne `\$` ou `\@`. Vous êtes obligés d'écrire quelque chose comme `m/\Quser\E\@\Qhost/`.

Les motifs sont sujets à un niveau supplémentaire d'interprétation en tant qu'expression régulière. C'est fait lors d'une seconde passe après l'interpolation des variables si bien qu'une expression régulière peut-être introduite dans un motif via une variable. Si ce n'est pas ce que vous voulez, utilisez `\Q` pour interpoler une variable littéralement.

Mis à part ce qui précède, il n'y pas de multiples niveaux d'interpolation. En particulier et contrairement à ce qu'attendraient des programmeurs shell, les accents graves (ou backticks) *NE* sont *PAS* interpolés à l'intérieur des guillemets et les apostrophes n'empêchent pas l'évaluation des variables à l'intérieur des guillemets.

4.2.27 Opérateurs d'expression régulière

Nous discuterons ici des opérateurs style apostrophe qui implique une reconnaissance de motif ou une action s'y rapportant.

La plus grande partie de cette section est relative à l'utilisation des expressions régulières en Perl. Cette utilisation peut être considérée de deux points de vue : Perl fournit une chaîne et un "motif" au moteur de RE (Expression Régulière) pour une reconnaissance, le moteur RE trouve (ou non) une correspondance et Perl utilise le résultat de moteur RE pour ses propres opérations en demandant éventuellement au moteur de trouver d'autres correspondances.

Le moteur RE n'a aucune idée de ce que Perl compte faire avec ce qu'il trouve et de manière similaire le reste de Perl n'a aucune idée du sens que le moteur RE accorde à une expression régulière donnée. Cela permet une séparation propre et dans cette section nous ne parlons des reconnaissances que du point de vue de Perl. L'autre point de vue est discuté dans le manuel *perlre*.

?MOTIF?

C'est la même chose qu'une recherche par `/motif/` sauf qu'elle ne marche qu'une seule fois entre chaque appel à l'opérateur `reset()`. C'est une optimisation pratique si vous ne recherchez que la première occurrence de quelque chose dans chaque fichier ou groupes de fichiers par exemple. Seuls les motifs `??` locaux au package courant sont réinitialisés par `reset()`.

```
while (<>) {
    if (?^$?) {
        # ligne blanche entre en-tête et corps
    }
} continue {
    reset if eof; # réinitialisation de ?? pour le fichier suivant
}
```

Cet usage est vaguement désapprouvé et peut être supprimé dans une version future de Perl.

m/MOTIF/cgimosx

/MOTIF/cgimosx

Effectue la recherche d'un motif d'expression régulière dans une chaîne et, dans un contexte scalaire, renvoie vrai (1) ou faux ("). Si aucune chaîne n'est spécifiée via l'opérateur `=~` ou l'opérateur `!~`, c'est dans la chaîne `$_` que s'effectue la recherche. (La chaîne spécifiée par `=~` n'est pas nécessairement une lvalue – cela peut être le résultat de l'évaluation d'une expression.) Voir aussi le manuel *perlre*. Voir le manuel *perllocale* pour des informations supplémentaires qui s'appliquent lors de l'usage de use locale.

Les options (ou modificateurs) sont :

```
c Ne pas réinitialiser la position de recherche lors d'un échec avec /g.
g Recherche globale, i.e. trouver toutes les occurrences.
i Reconnaissance de motif indépendamment de la casse (majuscules/minuscules).
m Traitement de chaîne comme étant multi-lignes.
o Compilation du motif uniquement la première fois.
s Traitement de la chaîne comme étant une seule ligne.
x Utilisation des expressions régulières étendues.
```

Si `"/` est le délimiteur alors le `m` initial est optionnel. Avec le `m` vous pouvez utiliser n'importe quelle paire de caractères ni alphanumérique ni blancs comme délimiteur. C'est particulièrement pratique pour les chemins d'accès Unix qui contiennent des `"/` afin d'éviter le LTS (leaning toothpick syndrome). Si `"?"` est le délimiteur alors la règle "ne-marche-qu'une-fois" de `?MOTIF?` s'applique.

`MOTIF` peut contenir des variables qui seront interpolées (et le motif recompilé) chaque fois que la recherche du motif est effectuée sauf si le délimiteur choisi est une apostrophe. (Remarquez que `$`) et `$|` ne peuvent pas être interpolés puisqu'ils ressemblent à des tests de fin de chaîne.) Si vous voulez qu'un motif ne soit compilé qu'une seule fois, ajoutez `/o` après le dernier délimiteur. Ceci évite des coûteuses recompilations lors de l'exécution et c'est utile lorsque la valeur interpolée ne doit pas changer pendant la durée de vie du script. Par contre, ajouter `/o` suppose que vous ne changerez pas la valeur des variables présentes dans le motif. Si vous les changez, Perl ne s'en apercevra même pas.

Si l'évaluation du `MOTIF` est la chaîne vide, la dernière expression régulière *reconnue* est utilisée à la place.

Si l'option `/g` n'est pas utilisée, dans un contexte de liste `m//` retourne une liste constituée de toutes les sous-motifs reconnus par des parenthèses dans le motif, i.e. (`$1`, `$2`, `$3...`). (Remarquez que `$1`, `$2`, etc. sont aussi mises à jours ce qui diffère du

comportement de Perl 4.) Lorsqu'il n'y a pas de parenthèses dans le motif, la valeur retournée est la liste (1) en cas de succès. Qu'il y ait ou non de parenthèses, une liste vide est retournée en cas d'échec.

Exemples :

```
open(TTY, '/dev/tty');
<TTY> =~ /^y/i && foo();    # appel de foo si désiré

if (/Version: *([0-9.]*)/) { $version = $1; }

next if m#^/usr/spool/uucp#;

# le grep du pauvre
$args = shift;
while (<>) {
    print if /$arg/o;      # compile une seule fois
}

if (($F1, $F2, $Etc) = ($foo =~ /^(\S+)\s+(\S+)\s*(.*)/))
```

Ce dernier exemple découpe \$foo en trois parties (le deux premiers mots et le reste de la ligne) et les affecte à \$F1, \$F2 et \$Etc. La condition est vraie si l'une des variables est affectée, i.e. si le motif est reconnu.

Le modificateur /g spécifie une recherche globale du motif – c'est à dire la recherche d'autant de correspondances que possible dans la chaîne. Le comportement dépend du contexte. Dans un contexte de liste, c'est la liste de toutes les sous-chaînes reconnues par les sous-motifs (entre parenthèses) du motif qui est retournée. En l'absence de parenthèses, c'est la liste de toutes les chaînes correspondant au motif qui est retournée, comme si il y avait des parenthèses autour du motif lui-même.

Dans un contexte scalaire, chaque exécution de m//g trouve la prochaine correspondance et retourne TRUE si il y a correspondance et FALSE si il n'y en a plus. La position après la dernière correspondance peut-être lue et modifiée par la fonction pos(); voir le titre pos dans le manuel *perlfunc*. Normalement, un échec de la recherche réinitialise la position de recherche au début de la chaîne sauf si vous ajoutez le modificateur /c (e.g. m//gc). La modification de la chaîne sur laquelle à lieu la recherche réinitialise aussi la position de recherche.

Vous pouvez mélanger des reconnaissances m//g avec des m/\G.../g où \G est l'assertion de longueur nulle qui est reconnue à la position exacte où, si elle existe, s'est arrêtée la précédente recherche m//g. L'assertion \G n'est pas acceptable sans le modificateur /g; dans la version courante, en l'absence de /g, il se trouve que \G se comporte exactement comme \A mais c'est accidentel et cela peut changer dans les version futures.

Exemples :

```
# contexte de liste
($one,$five,$fifteen) = ('uptime' =~ /(\d+\.\d+)/g);

# contexte scalaire
{
    local $/ = "";
    while (defined($paragraph = <>)) {
        while ($paragraph =~ /[a-z](['"])*[.!?]+(['"])*\s/g) {
            $sentences++;
        }
    }
}
print "$sentences\n";

# utilisation de m//gc avec \G
$_ = "ppooqppq";
while ($i++ < 2) {
    print "1: ";
    print $1 while /(o)/gc; print ", pos=", pos, "\n";
    print "2: ";
    print $1 if /\G(q)/gc; print ", pos=", pos, "\n";
    print "3: ";
    print $1 while /(p)/gc; print ", pos=", pos, "\n";
}

```

Le dernier exemple devrait afficher :

```

1: 'oo', pos=4
2: 'q', pos=5
3: 'pp', pos=7
1: '', pos=7
2: 'q', pos=8
3: '', pos=8

```

Une construction idiomatique pratique pour des analyseurs à la lex est `/\G.../gc`. Vous pouvez combiner plusieurs expressions régulières de ce type pour traiter une chaîne partie par partie en faisant différentes actions selon l'expression qui est reconnue. Chaque expression essaye de correspondre là où la précédente s'est arrêtée.

```

$_ = <<'EOL';
$url = new URI::URL "http://www/"; die if $url eq "xXx";
EOL
LOOP:
{
    print(" chiffres"),      redo LOOP if /\G\d+\b[.,;]?\s*/gc;
    print(" minuscule"),    redo LOOP if /\G[a-z]+\b[.,;]?\s*/gc;
    print(" MAJUSCULE"),    redo LOOP if /\G[A-Z]+\b[.,;]?\s*/gc;
    print(" Capitalisé"),   redo LOOP if /\G[A-Z][a-z]+\b[.,;]?\s*/gc;
    print(" MiXtE"),        redo LOOP if /\G[A-Za-z]+\b[.,;]?\s*/gc;
    print(" alphanumérique"), redo LOOP if /\G[A-Za-z0-9]+\b[.,;]?\s*/gc;
    print(" autres"),       redo LOOP if /\G[^A-Za-z0-9]+/gc;
    print ". C'est tout !\n";
}

```

Voici la sortie (découpée en plusieurs lignes) :

```

autres minuscule autres minuscule MAJUSCULE autres
MAJUSCULE autres minuscule autres minuscule autres
minuscule minuscule autres minuscule minuscule autres
MiXtE autres. C'est tout !

```

q/CHAINE/

'CHAINE'

Une apostrophe pour une chaîne littérale. Un backslash (une barre oblique inverse) représente un backslash sauf si il est suivi par le délimiteur ou par un autre backslash auquel cas le délimiteur ou le backslash sont interpolés.

```

$foo = q!I said, "You said, 'She said it.'!";
$bar = q('This is it. ');
$baz = '\n'; # une chaîne de deux caractères

```

qq/CHAINE/

"CHAINE"

Des guillemets pour une chaîne interpolée.

```

$_ .= qq
(** La ligne précédente contient le gros mot "$1".\n
    if /(tcl|rexx|python)/; # :-)
$baz = "\n"; # une chaîne d'un caractère

```

qr/CHAINE/imosx

Opérateur "comme-une-expression-régulière". CHAINE est interpolée de la même manière que MOTIF dans m/MOTIF/. Si "" est utilisé comme délimiteur, aucune interpolation de variables n'est effectuée. Renvoie une expression Perl qui peut être utilisée à la place de l'expression /CHAINE/imosx.

Par exemple :

```

$rex = qr/ma.CHAINE/is;
s/$rex/foo/;

```

est équivalent à :

```

s/ma.CHAINE/foo/is;

```

Le résultat peut être utilisé comme motif dans une recherche de correspondance :

```
$re = qr/$motif/;
$string =~ /foo${re}bar/; # peut être interpolée dans d'autres motifs
$string =~ $re;          # ou utilisée seule
$string =~ /$re/;        # ou de cette manière
```

Puisque Perl peut compiler le motif lors de l'exécution de l'opérateur `qr()`, l'utilisation de `qr()` peut augmenter les performances dans *quelques* situations, notamment si le résultat de `qr()` est utilisé seul :

```
sub match {
    my $patterns = shift;
    my @compiled = map qr/$_/i, @$patterns;
    grep {
        my $success = 0;
        foreach my $pat @compiled {
            $success = 1, last if /$pat/;
        }
        $success;
    } @_;
}
```

La précompilation du motif en une représentation interne lors du `qr()` évite une recompilation à chaque fois qu'une recherche `/ $pat /` est tentée. (Notez que Perl a de nombreuses autres optimisations internes mais aucune n'est déclenchée dans l'exemple précédent si nous n'utilisons pas l'opérateur `qr()`.)

Les options sont :

```
i Motif indépendant de la casse (majuscules/minuscules).
m Traitement de chaîne comme étant multi-lignes.
o Compilation du motif uniquement la première fois.
s Traitement de la chaîne comme étant une seule ligne.
x Utilisation des expressions régulières étendues.
```

Voir le manuel *perltre* pour de plus amples informations sur la syntaxe correcte de CHAINE et pour une description détaillée de la sémantique des expressions régulières.

qx/CHAINE/

'CHAINE'

Une chaîne qui est (éventuellement) interpolée puis exécutée comme une commande système par `/bin/sh` ou équivalent. Les jokers, tubes (pipes) et redirections sont pris en compte. L'ensemble de la sortie standard de la commande est renvoyé; la sortie d'erreur n'est pas affectée. Dans un contexte scalaire, le résultat est retourné comme une seule chaîne (potentiellement multi-lignes). Dans un contexte de liste, le résultat est une liste de lignes (quelque soit la définition des lignes donnée par `$/` ou `$INPUT_RECORD_SEPARATOR`).

Puisque les apostrophes inverses (backticks) n'affectent pas la sortie d'erreur, il vous faut utiliser la (les) syntaxe(s) de redirection du shell (en supposant qu'elle(s) existe(nt)) afin de capter les erreurs. Pour récupérer `STDOUT` et `STDERR` d'une commande :

```
$output = `cmd 2>&1`;
```

Pour récupérer `STDOUT` et faire disparaître `STDERR` :

```
$output = `cmd 2>/dev/null`;
```

Pour récupérer `STDERR` et faire disparaître `STDOUT` (l'ordre est ici très important) :

```
$output = `cmd 2>&1 1>/dev/null`;
```

Pour échanger `STDOUT` et `STDERR` afin de récupérer `STDERR` tout en laissant `STDOUT` s'afficher normalement :

```
$output = `cmd 3>&1 1>&2 2>&3 3>&-`;
```

Pour récupérer `STDOUT` et `STDERR` séparément, il est plus simple et sain de les rediriger séparément vers des fichiers qui seront lus lorsque l'exécution de la commande sera terminée :

```
system("program args 1>/tmp/program.stdout 2>/tmp/program.stderr");
```

L'utilisation de l'apostrophe comme délimiteur protège la commande de l'interpolation normalement effectuée par Perl sur les chaînes entre guillemets. Le chaîne est passé tel quelle au shell :

```
$perl_info = qx(ps $$);          # Le $$ de Perl
$shell_info = qx'ps $$';        # Le $$ du nouveau shell
```

Remarquez que la manière dont la chaîne est évaluée est entièrement dépendant de l'interpréteur de commandes de votre système. Sur la plupart des plateformes, vous aurez à protéger les méta-caractères du shell si vous voulez qu'ils soient traités littéralement. En pratique, c'est difficile à faire, surtout qu'il n'est pas toujours facile de savoir quels caractères doivent être protégés. Voir le manuel *perlsec* pour un exemple propre et sûre d'utilisation manuelle de `fork()` et `exec()` pour émuler proprement l'utilisation des backticks.

Sur certaines plateformes (particulièrement celles style DOS) le shell peut ne pas être capable de gérer des commandes multi-lignes. Dans ce cas, l'usage de passages à la ligne dans la chaîne de commande ne donne pas ce que vous voulez. Vous pouvez évaluer plusieurs commandes sur une seule et même ligne et les séparant par le caractère de séparation de commandes si votre shell le supporte (e.g. `;` pour la plupart des shells Unix; `&` sur le `cmd` shell de Windows NT).

N'oubliez pas que certains shells ont quelques restrictions sur la longueur de la ligne de commande. Vous devez vous assurer que votre chaîne n'excède pas cette limite même après interpolation. Voir les notes spécifiques à votre plateforme pour plus de détails sur votre environnement particulier.

L'utilisation de cet opérateur peut aboutir à des programmes difficiles à porter puisque les commandes shells appelées varient d'un système à l'autre et peuvent parfois ne pas exister du tout. À titre d'exemple, la commande `type` du shell POSIX est très différente de la commande `type` sous DOS. Cela ne signifie pas qu'il vous faut à tout prix éviter cet opérateur lorsque c'est le bon moyen de faire ce que vous voulez. Perl a été conçu pour être un "glue language"... La seule chose qui compte c'est que vous sachiez ce que vous faites.

Voir §4.2.29 pour des plus amples informations.

qw/CHAINE/

Retourne la liste des mots extraits de CHAINE en utilisant les espaces comme délimiteurs de mots. C'est exactement équivalent à :

```
split(' ', q/CHAINE/);
```

Cette équivalence signifie que, utilisé dans un contexte scalaire, vous récupérez (malheureusement) le comportement scalaire de `split` accompagné d'un mystérieux avertissement (warning). Mais ne comptez pas là-dessus car, dans une prochaine version, cela sera peut-être changé pour être exactement équivalent à la liste :

```
('foo', 'bar', 'baz')
```

qui dans un contexte scalaire donnerait le résultat `'baz'`.

Quelques exemples classiques :

```
use POSIX qw( setlocale localeconv )
@EXPORT = qw( foo bar baz );
```

Une erreur assez commune est de séparer les mots par des virgules ou de mettre des commentaires dans une `qw`-chaîne multi-lignes. C'est la raison pour laquelle l'option `-w` produit des warning lorsque CHAINE contient le caractère `"`, ou le caractère `"#"`.

s/MOTIF/REPLACEMENT/egimosx

Recherche le motif dans une chaîne puis, s'il est trouvé, le remplace par le texte de REPLACEMENT et retourne finalement le nombre de substitutions effectuées. Sinon, renvoie faux (en l'espèce, la chaîne vide).

Si aucune chaîne n'est spécifiée via `=~` ou `!~`, la recherche et la substitution s'appliquent à la variable `$_`. (La chaîne spécifiée par `=~` doit être une variable scalaire, un élément d'un tableau ou d'un table de hachage ou une affectation de l'un ou de l'autre... en un mot, une lvalue.)

Si le délimiteur choisi est l'apostrophe, aucune interpolation n'est effectuée ni sur MOTIF ni sur REPLACEMENT. Sinon, si MOTIF contient un `$` qui ressemble plus à une variable qu'à un test de fin de chaîne, la variable sera interpolée dans le motif lors de l'exécution. Si vous voulez que le motif ne soit compilé qu'une seule fois la première fois que la variable est interpolée, utilisez l'option `/o`. Si l'évaluation du motif est la chaîne nulle, la dernière expression régulière reconnue est utilisée à la place. Voir le manuel *perlre* pour de plus amples informations à ce sujet. Voir le manuel *perllocale* pour des informations supplémentaires qui s'appliquent lors de l'usage de `use locale`.

Les options sont :

```
e  Évaluez la partie droite comme une expression.
g  Substitution globale, i.e. toutes les occurrences.
i  Motif indépendant de la casse (majuscules/minuscules).
```

```

m  Traitement de chaîne comme étant multi-lignes.
o  Compilation du motif uniquement la première fois.
s  Traitement de la chaîne comme étant une seule ligne.
x  Utilisation des expressions régulières étendues.

```

N'importe quel délimiteur (ni blanc ni alphanumérique) peut remplacer les barres obliques (slash). Si l'apostrophe est utilisée, aucune interpolation n'est effectuée sur la chaîne de remplacement (par contre, le modificateur /e passe outre). Au contraire de Perl 4, Perl 5 considère l'accent grave (backtick) comme un délimiteur normal ; le texte de remplacement n'est pas évalué comme une commande. Si le MOTIF est délimité par des caractères fonctionnant en paire (comme les parenthèses), le texte de REMPLACEMENT a sa propre paire de délimiteurs qui peuvent être ou non des caractères fonctionnant par paire, e.g. s(foo)(bar) ou s<foo>/bar/. L'option /e implique que la partie remplacement sera interprétée comme une expression Perl à part entière et donc évaluée comme telle. Par contre, sa validité syntaxique est évaluée lors de la compilation.

Exemples:

```

s/\bgreen\b/mauve/g;          # ne modifie pas wintergreen

$path =~ s|/usr/bin|/usr/local/bin|;

s/Login: $foo/Login: $bar/; # motif dynamique

($foo = $bar) =~ s/this/that/; # recopie puis modification

$count = ($paragraph =~ s/Mister\b/Mr./g); # calcul du nombre de substitution

$_ = 'abc123xyz';
s/\d+/$&*2/e;                # produit 'abc246xyz'
s/\d+/sprintf("%5d",$&)/e;   # produit 'abc 246xyz'
s/\w/$& x 2/eg;              # produit 'aabbcc 224466xxyyzz'

s/%(.)/$percent{$1}/g;       # pas de /e
s/%(.)/$pression{$1} || $&/ge; # une expression donc /e
s/^(\\w+)/&pod($1)/ge;       # appel de fonction

# expansion des variables dans $_, mais dynamique uniquement
# en utilisant le déréférencement symbolique
s/\\$(\\w+)/${$1}/g;

# plusieurs /e peuvent être appliqués
# ceci développe toutes les variables scalaires incluses
# (même les lexicales) dans $_
s/(\\$\\w+)/$1/eeg;

# Suppression des commentaires C (presque tous).
$program =~ s {
    /\*      # Reconnais le début du commentaire
    .*?     # Reconnais un minimum de caractères
    \*/      # Reconnais la fin de commentaire
} [ ]gsx;

s/^\s*(.*?)\s*$/$1/;         # suppression des espaces aux extrémités de $_ (couteux)

for ($variable) {           # suppression des espaces aux extrémités de $_ (efficace)
    s/^\s+//;
    s/\s+$//;
}

s/([ ]*) *([ ]*)/$2 $1/;    # inverse les deux premiers champs

```

Remarquez l'usage de \$ à la place de \ dans le dernier exemple. À l'inverse de **sed**, nous utilisons la forme *digit*> uniquement dans la partie gauche. Partout ailleurs, c'est \$<digit>.

Dans certains cas, il ne suffit pas de mettre /g pour modifier toutes les occurrences. Voici quelques cas communs :

```

# placer des virgules correctement dans un entier
# (NdT: en français, on mettrait des espaces)
1 while s/(.*\d)(\d\d\d)/$1,$2/g;    # perl4
1 while s/(\d)(\d\d\d)(?!\d)/$1,$2/g; # perl5

```

```
# remplacement des tabulations par 8 espaces
l while s/\t+/' ' x (length($&)*8 - length($')%8)/e;
```

tr/LISTERECHEE/LISTEREMPLACEMENT/cds

y/LISTERECHEE/LISTEREMPLACEMENT/cds

Substitue chacune des occurrences des caractères de la liste recherchée par le caractère correspondant de la liste de remplacement. Cette opérateur retourne le nombre de caractères remplacés ou supprimés. Si aucune chaîne n'est spécifié via `=~` ou `!~`, la substitution s'applique à `$_`. (La chaîne spécifiée par `=~` doit être une variable scalaire, un élément d'un tableau ou d'un table de hachage ou une affectation de l'un ou de l'autre... en un mot, une lvalue.)

Un intervalle de caractères peut-être spécifié grâce à un tiret. Donc `tr/A-J/0-9/` effectue les mêmes remplacements que `tr/ACEGIBDFHJ/0246813579/`. Pour les adeptes de **sed**, `y` est fourni comme un synonyme de `tr`. Si la liste recherchée est délimitée par des caractères fonctionnant par paire (comme les parenthèses) alors la liste de remplacement a ses propres délimiteurs, e.g. `tr[A-Z][a-z]` ou `tr(+\-*//) /ABCD/`.

Remarquez aussi que le concept d'intervalle de caractères n'est pas vraiment portable entre différents codages – et même dans un même codage, cela peut produire un résultat que vous n'attendez pas. Un bon principe de base est de n'utiliser que des intervalles qui commencent et se terminent dans le même alphabet (`[a-e]`, `[A-E]`) ou dans les chiffres (`[0-9]`). Tout le reste n'est pas sûr. Dans le doute, énumérez l'ensemble des caractères explicitement.

Les options (ou modificateurs) :

```
c Complémente la SEARCHLIST.
d Efface les caractères trouvés mais non remplacés.
s Agrège les caractères de remplacement dupliqués.
```

Si le modificateur `/c` est utilisé, c'est le complément de la liste recherchée qui est utilisé. Si le modificateur `/d` est spécifié, tout caractère spécifié dans `LISTERECHEE` et sans équivalent dans `LISTEREMPLACEMENT` est effacé. (Ceci est tout de même plus flexible que le comportement de certains programme **tr** qui efface tout ce qui est dans `LISTERECHEE`, point!) Si le modificateur `/s` est spécifié, les suites de caractères qui sont remplacés par le même caractère sont agrégées en un seul caractère.

Si le modificateur `/d` est utilisé, `LISTEREMPLACEMENT` est toujours interprété exactement comme spécifié. Sinon, si `LISTEREMPLACEMENT` est plus court que `LISTERECHEE`, le dernier caractère est répété autant de fois que nécessaire pour obtenir la même longueur. Si `LISTEREMPLACEMENT` est vide, `LISTERECHEE` est utilisé à la place. Ce dernier point est très pratique pour comptabiliser les occurrences d'une classe de caractères ou pour agréger les suites de caractères d'une classe.

Exemples :

```
$ARGV[1] =~ tr/A-Z/a-z/; # tout en minuscule
$cnt = tr/*/*/; # compte les étoiles dans $_
$cnt = $sky =~ tr/*/*/; # compte les étoiles dans $sky
$cnt = tr/0-9//; # compte les chiffres dans $_
tr/a-zA-Z//s; # bookkeeper -> bokeper
($HOST = $host) =~ tr/a-z/A-Z/;
tr/a-zA-Z/ /cs; # remplace tous les non alphanumériques
# par un seul espace
tr [\200-\377]
[\000-\177]; # efface le 8ème bit.
```

Si plusieurs caractères de substitution sont donnés pour un caractère, seul le premier est utilisé :

```
tr/AAA/XYZ/
```

transformera tous les A par X.

Remarquez que puisque la table de substitution est construite lors de la compilation, ni `LISTERECHEE` ni `LISTEREMPLACEMENT` ne sont sujettes à l'interpolation de chaîne entre guillemets. Cela signifie que si vous voulez utiliser des variables, vous devez utiliser `eval()` :

```
eval "tr/$oldlist/$newlist/";
die $@ if $@;

eval "tr/$oldlist/$newlist/, 1" or die $@;
```


4.2.28 Les détails sordides de l'interprétation des chaînes

Face à quelque chose qui pourrait avoir différentes interprétations, Perl utilise le principe du **FCQJP** (qui signifie Faites Ce Que Je Pense - pas ce que j'écris) pour choisir l'interprétation la plus probable. Cette stratégie fonctionne tellement bien que les utilisateurs de Perl soupçonnent rarement l'ambiguïté de ce qu'ils écrivent. Par contre, de temps à autre, l'idée que se fait Perl diffère de ce que l'auteur du programme pensait.

L'objet de cette partie est de clarifier la manière dont Perl interprète les chaînes. La raison la plus fréquente pour laquelle quelqu'un a besoin de connaître tous ces détails est l'utilisation d'une expression régulière "velue". Par contre, les premiers pas de l'interprétation d'une chaîne sont les mêmes pour toutes les constructions de chaînes. Ils sont donc expliqués ensemble.

L'étape la plus importante de l'interprétation des chaînes dans Perl est la première exposée ci-dessous; lors d'une interprétation de chaînes, Perl cherche d'abord la fin de la construction. puis il interprète le contenu de cette construction. Si vous comprenez cette règle, vous pouvez sauter les autres étapes en première lecture. Contrairement à cette première étape, les autres étapes contredisent beaucoup moins souvent ce que l'utilisateur attend.

Quelques-unes des passes exposées plus loin sont effectuées simultanément. Mais comme le résultat est le même, nous les considérerons successivement une par une. Selon la construction, Perl effectue ou non certaines passes (de une à cinq) mais elles sont toujours appliquées dans le même ordre.

Trouver la fin

La première passe consiste à trouver la fin de la construction qui peut être la suite de caractères "\nEOF\n" d'une construction <<EOF, le / qui termine une construction qq/, le] qui termine une construction qq[ou le > qui termine un fileglob commencé par <.

Lors de la recherche d'un caractère délimiteur non appairé comme /, les combinaisons comme \ et \ / sont sautées. Lors de la recherche d'un délimiteur appairé comme], les combinaisons \], \] et \[sont sautées ainsi que les constructions imbriquées []. Lors de la recherche d'une suite de caractère, rien n'est omis.

Pour les constructions en trois parties (s///, etc.), la recherche est répétée une fois supplémentaire.

Lors de cette recherche, aucune attention n'est accordée à la sémantique de la construction, donc :

```
"$hash{"$foo/$bar"}"
```

ou :

```
m/
  bar      # Ce n'est PAS un commentaire, ce slash / termine m// !
/x
```

ne constituent donc pas des constructions légales. L'expression se termine au premier " ou / et le reste apparaît comme une erreur de syntaxe. Remarquez que puisque le slash qui termine m// est suivi pas un ESPACE, ce n'est pas une constructions m//x et donc # est interprété comme un # littéral.

Suppression des backslash précédents les délimiteurs

Lors de la seconde passe, le texte entre le délimiteur de départ et le délimiteur de fin est recopié à un endroit sûr et le \ des combinaisons constituées par un \ suivi du délimiteur (ou des délimiteurs si celui de départ diffère de celui de fin) est supprimé.

Cette suppression n'a pas lieu pour des délimiteurs multi-caractères.

Remarquez que la combinaison \ est laissée telle quelle.

À partir de ce moment plus aucune information concernant le(s) délimiteur(s) n'est utilisée.

Interpolation

L'étape suivante est l'interpolation appliquée au texte isolé de ses délimiteurs. Il y a quatre cas différents.

```
<<'EOF',m",s""",tr///,y///
```

Aucune interpolation n'est appliquée.

```
",q//
```

La seule interpolation est la suppression de \ des paires \.

```
""",q//,qx//,<file*glob>
```

Les \Q, \U, \u, \L, \l (éventuellement associé avec \E) sont transformés en leur construction Perl correspondante et donc "\$foo\Qbaz\$bar" est transformé en :

```
$foo . (quotemeta("baz" . $bar));
```

Les autres combinaisons constituées d'un \ suivi d'un ou plusieurs caractères sont remplacées par le ou les caractères appropriés.

Soyez conscient que *tout ce qui est entre \Q et \E* est interpolé de manière classique. Donc "\Q\E" ne contient pas de \E : il contient \Q, \ et E donc le résultat est le même que "\\\E". Plus généralement, la présence de backslash entre \Q et \E aboutit à des résultats contre-intuitifs. Donc "\Q\t\E" est converti en :

```
quotemeta("\t")
```

qui est la même chose que "\\\t" (puisqu TAB n'est pas alphanumérique). Remarquez aussi que :

```
$str = '\t';
return "\Q$str";
```

est peut-être plus proche de *l'intention* de celui qui écrit "\Q\t\E".

Les scalaires et tableaux interpolés sont convertis en construction `join` et `.` et donc "'@arr'" devient :

```
"' " . (join $", @arr) . "'";
```

Toutes les étapes au-dessus sont effectuées simultanément de gauche à droite.

Puisque le résultat de "\Q STRING \E" a tous ses méta-caractères quotés, il n'y a aucun moyen d'insérer littéralement un \$ ou un @ dans une paire \Q\E : si il est protégé par \, un \$ deviendra "\\\$" et sinon il sera interprété comme le début d'un scalaire à interpolé.

Remarquez aussi que l'interpolation de code doit décider où se termine un scalaire interpolé. Par exemple "a \$b -> {c}" peut signifier :

```
"a " . $b . " -> {c}";
```

ou

```
"a " . $b -> {c};
```

Dans la plupart des cas, le choix est de considérer le texte le plus long possible n'incluant pas d'espaces entre ses composants et contenant des crochets ou accolades bien équilibrés. Puisque le résultat peut-être celui d'un *vote* entre plusieurs estimateurs heuristiques, le résultat *n'est pas strictement prévisible* mais il est habituellement correct pour les cas ambigus.

?RE?, /RE/, m/RE/, s/RE/fooo/,

Le traitement des \Q, \U, \u, \L, \l et des interpolations est effectué quasiment de la même manière qu'avec les constructions qq// sauf que *la substitution d'un \ suivi d'un ou plusieurs caractères spéciaux pour expressions régulières (incluant \) n'a pas lieu* ! En outre, dans les constructions (?{BLOCK}), (?# comment), et #-comment des //x-expressions régulières, aucun traitement n'est effectué. C'est le premier cas où la présence de l'option //x est significative.

L'interpolation a quelques bizarreries: \$|, \$(et \$) ne sont pas interpolés et les constructions comme \$var[SOMETHING] peuvent être vues (selon le vote de plusieurs estimateurs différents) soit comme un élément d'un tableau soit comme \$var suivi par une alternative RE. C'est là où la notation \${arr[\$bar]} prend tout son intérêt : /\${arr[0-9]}/ est interprété comme l'élément -9 du tableau et pas comme l'expression régulière contenu dans \$arr suivie d'un chiffre (qui est l'interprétation de /\$arr[0-9]/). Puisqu'un vote entre différents estimateurs peut avoir lieu, le résultat *n'est pas prévisible*.

C'est à ce moment que la construction \1 est convertie en \$1 dans le texte de remplacement de s///.

Remarquez que l'absence de traitement de \\ crée des restrictions spécifiques sur le texte après traitement : si le délimiteur est /, on ne peut pas obtenir \/ comme résultat de cette étape (/ finirait l'expression régulière, \/ serait transformé en / par l'étape précédente et \/ serait laissé tel quel). Puisque / est équivalent à \/ dans une expression régulière, ceci ne pose problème que lorsque le délimiteur est un caractère spécial pour le moteur RE comme dans s*foo*bar*, m[foo], ou ?foo? ou si le délimiteur est un caractère alphanumérique comme dans :

```
m m ^ a \s* b m m x;
```

Dans l'expression régulière ci-dessus qui est volontairement obscure pour l'exemple, le délimiteur est m, le modificateur est mx et après la suppression des backslash, l'expression est la même que m/ ^ a s* b /mx.

Cette étape est la dernière pour toutes les constructions sauf pour les expressions régulières qui sont traitées comme décrit ci-après.

Interpolation des expressions régulières

Toutes les étapes précédentes sont effectuées lors de la compilation du code Perl alors que celle que nous décrivons ici l'est a priori lors de l'exécution (bien qu'elle soit parfois effectuée lors de la compilation pour des raisons d'optimisation). Après tous les pré-traitements précédents (et évaluation des éventuels concaténations, jointures, changements de casse et applications de `quotemeta()` déduits), la chaîne résultante est transmise au moteur RE pour compilation.

Ce qui se passe à l'intérieur du moteur RE est bien mieux expliqué dans le manuel *perlre* mais dans un souci de continuité, nous l'exposons un peu ici.

Voici donc une autre étape où la présence du modificateur `//x` est prise en compte. Le moteur RE explore la chaîne de gauche à droite et la convertit en un automate à états finis.

Les caractères "backslashés" sont alors remplacés par la chaîne correspondante (comme pour `\{`) ou génèrent des noeuds spéciaux dans l'automate à états finis (comme pour `\b`). Les caractères ayant un sens spécial pour le moteur RE (comme `|`) génèrent les noeuds ou les groupes de noeuds correspondants. Les commentaires (`?#...`) sont ignorés. Tout le reste est converti en chaîne littérale à reconnaître ou est ignoré (par exemple les espaces et les commentaires `#` si le modificateur `//x` est présent).

Remarquez que le traitement de la construction `[...]` est effectué en utilisant des règles complètement différentes du reste de l'expression régulière. Le terminateur de cette construction est trouvé en utilisant les mêmes règles que celles utilisées pour trouver le terminateur d'une construction délimitée (comme `{}`). La seule exception est le `]` qui suit immédiatement le `[` et qui est considéré comme précédé d'un backslash. De manière similaire, la construction `(?{...})` n'est explorée que pour vérifier que les parenthèses, crochets et autres accolades sont bien équilibrés.

Il est possible d'inspecter la chaîne envoyée au moteur RE ainsi que l'automate résultant. Voir les arguments `debug/debugcolor` de la directive `use` le manuel *re* et/ou l'option Perl `-Dr` dans le titre *Switches* dans le manuel *perlrun*.

Optimisation des expressions régulières

Cette étape n'est citée que dans un souci de complétude. Puisque elle ne change en rien la sémantique, les détails de cette étape ne sont pas documentés et sont susceptibles d'évoluer. Cette étape est appliqué à l'automate à états finis générés lors des étapes précédentes.

Par contre, dans de vieilles versions de Perl le manuel *split* était utilisé pour optimiser `/^/` qui signifie `/^/m`. Ce comportement, bien qu'encore présent dans les versions actuelles de Perl, sera peut-être déprécié dans le futur.

4.2.29 Les opérateurs d'E/S

Il y a plusieurs opérateurs d'E/S (Entrée/Sortie) que vous devez connaître. Une chaîne entourée d'apostrophes inversées (accents graves) subit tout d'abord une substitution des variables exactement comme une chaîne entre guillemets. Elle est ensuite interprétée comme une commande et la sortie de cette commande est la valeur du pseudo-littéral comme avec un shell. Dans un contexte scalaire, la valeur retournée est une seule chaîne constituée de toutes les lignes de la sortie. Dans un contexte de liste, une liste de valeurs est retournée, chacune des ces valeurs contenant une ligne de la sortie. (Vous pouvez utiliser `$/` pour utiliser un terminateur de ligne différent.) La commande est exécutée à chaque fois que le pseudo-littéral est évalué. La valeur du statut de la commande est retournée dans `$?` (voir le manuel *perlvar* pour l'interprétation de `$?`). À l'inverse de `csh`, aucun traitement n'est appliqué aux valeurs retournées – les passages à la ligne restent des passages à la ligne. À l'inverse de la plupart des shells, les apostrophes n'empêchent pas l'interprétation des noms de variables dans la commande. Pour passer un `$` au shell, vous devez le protéger en le préfixant par un backslash (barre oblique inversée). La forme générale des apostrophes inversées est `qx//`. (Puisque les apostrophes inversées impliquent toujours un passage par l'interprétation du shell, voir le manuel *perlsec* pour tout ce qui concerne la sécurité.)

Dans un contexte scalaire, évaluer un filehandle entre supérieur/inférieur produit la ligne suivante de ce fichier (saut à la ligne inclus si il y a lieu) ou `undef` à la fin du fichier. Lorsque `$/` a pour valeur `undef` (i.e. le mode *file slurp*) et que le fichier est vide, `"` est retourné lors de la première lecture puis ensuite `undef`.

Normalement vous devez affecter cette valeur à une variable mais il y a un cas où une affectation automagique a lieu. *Si et SEULEMENT si* cette opérateur d'entrée est la seule chose présente dans la condition d'une boucle `while` ou `for(;;)` alors la valeur est automagiquement affectée à la variable `$_`. Dans ces constructions, la valeur affectée (que ce soit automagiquement ou explicitement) est ensuite testée pour savoir si elle est définie. Ce test de définition évite les problèmes avec des lignes qui ont une valeur qui pourrait être interprétée comme fausse par perl e.g. `""` ou `"0"` sans passage à la ligne derrière. (Cela peut vous sembler bizarre, mais vous utiliserez de telles constructions dans la plupart des scripts Perl que vous écrirez.) De ce fait, les lignes suivantes sont toutes équivalentes :

```
while (defined($_ = <STDIN>)) { print; }
while ($_ = <STDIN>) { print; }
while (<STDIN>) { print; }
for (;<STDIN>;) { print; }
print while defined($_ = <STDIN>);
```

```
print while ($_ = <STDIN>);
print while <STDIN>;
```

et celle-ci a un comportement similaire mais sans utiliser `$_` :

```
while (my $line = <STDIN>) { print $line }
```

Si vous voulez réellement tester la valeur de la ligne pour terminer votre boucle, vous devrez la tester explicitement :

```
while (($_ = <STDIN>) ne '0') { ... }
while (<STDIN>) { last unless $_; ... }
```

Dans tous les autres contextes booléens, `<filehandle>` sans un test explicite de définition (par `defined`) déclenchera un warning si `-w` est actif.

Les filehandles `STDIN`, `STDOUT`, et `STDERR` sont prédéfinis. (Les filehandles `stdin`, `stdout`, et `stderr` fonctionnent aussi exceptés dans les packages où ils sont interprétés comme des identifiants locaux.) Des filehandles supplémentaires peuvent être créés par la fonction `open()`. Voir le titre `open` dans le manuel *perlfunc* pour plus de détails.

Si `<FILEHANDLE>` est utilisé dans un contexte de liste, une liste constituée de toutes les lignes est retournée avec une ligne par élément de la liste. Il est facile d'utiliser de *GRANDE* quantité de mémoire par ce moyen. Donc, à utiliser avec précaution.

`<FILEHANDLE>` peut aussi être écrit `readline(FILEHANDLE)`. Voir le titre `readline` dans le manuel *perlfunc*.

Le filehandle vide `<>` est spécial et peut être utilisé pour émuler le comportement de `sed` et de `awk`. L'entrée de `<>` provient soit de l'entrée standard soit de tous les fichiers listés sur la ligne de commande. Voici comment ça marche : la première fois que `<>` est évalué, on teste le tableau `@ARGV` et s'il est vide alors `$ARGV[0]` est positionné à "-" qui lorsqu'il sera ouvert lira l'entrée standard. Puis le tableau `@ARGV` est traité comme une liste de nom de fichiers. La boucle :

```
while (<>) {
    ...                # code pour chaque ligne
}
```

est équivalent au pseudo-code Perl suivant :

```
unshift(@ARGV, '-') unless @ARGV;
while ($ARGV = shift) {
    open(ARGV, $ARGV);
    while (<ARGV>) {
        ...            # code pour chaque ligne
    }
}
```

sauf qu'il est moins volumineux et qu'en plus il marche. Il décale vraiment le tableau `@ARGV` et stocke le nom du fichier courant dans la variable `$ARGV`. Il utilise aussi en interne le filehandle `ARGV` – `<>` est simplement un synonyme de `<ARGV>` qui est magique. (Le pseudo-code précédent ne fonctionne pas tout simplement car il tient pas compte de l'aspect magique de `<ARGV>`.)

Vous pouvez modifier `@ARGV` avant la premier `<>` tant que vous y laissez la liste des noms de fichiers que vous voulez. Le numéro de ligne (`$.`) augmente exactement comme si vous aviez un seul gros fichier. (Voir l'exemple de `eof` pour savoir comment le réinitialiser à chaque fichier.)

Si vous voulez affecter à `@ARGV` votre propre liste de fichiers, procédez de la manière suivante. La ligne suivante positionne `@ARGV` à tous les fichiers de type texte si aucun `@ARGV` n'est fourni :

```
@ARGV = grep { -f && -T } glob('*') unless @ARGV;
```

Vous pouvez même les positionner avec des commandes pipe (tube). Par exemple, la ligne suivante applique automatiquement **gzip** aux arguments compressés :

```
@ARGV = map { /\. (gz|Z)$/ ? "gzip -dc < $_ |" : $_ } @ARGV;
```

Si vous voulez passer des options à votre script, vous pouvez utiliser l'un des modules `Getopts` ou placer au début de votre script une boucle du type :

```
while ($_ = $ARGV[0], /^-/) {
    shift;
    last if /^--$/;
    if (/^-D(.*)/) { $debug = $1 }
    if (/^-v/)      { $verbose++ }
    # ...          # autres options
}
```

```
while (<>) {
    # ...          # code pour chaque ligne
}
```

Le symbole <> retournera undef à la fin des fichiers une seule fois. Si vous l'appellez encore une fois après, il supposera que vous voulez traiter une nouvelle liste @ARGV et, si vous n'avez pas rempli @ARGV, il traitera l'entrée de STDIN.

Si la chaîne entre supérieur/inférieur est une référence à une variable scalaire (e.g. <\$foo>) alors cette variable doit contenir le nom du filehandle à utiliser comme entrée ou son typeglob ou une référence vers un typeglob. Par exemple :

```
$fh = \*STDIN;
$line = <$fh>;
```

Si ce qui est entre supérieur/inférieur n'est ni un filehandle, ni une simple variable scalaire contenant un nom de filehandle, un typeglob ou une référence à un typeglob, il est alors interprété comme un motif de nom de fichier à appliquer et ce qui est retourné est soit la liste de tous les noms de fichiers ou juste le nom suivant dans la liste selon le contexte. La distinction n'est faite que par la syntaxe. Cela signifie que <\$x> est toujours la lecture d'une ligne à partir d'un handle indirect mais que <\$hash{key}> est toujours un motif de nom de fichiers. Tout cela parce que \$x est une simple variable scalaire alors que \$hash{key} ne l'est pas – c'est un élément d'une table de hachage.

Comme pour les chaînes entre guillemets, un niveau d'interprétation est appliqué au préalable mais vous ne pouvez pas dire <\$foo> parce que c'est toujours interprété comme un filehandle indirect (explications du paragraphe précédent). (Dans des versions antérieures de Perl, les programmeurs inséraient des accolades pour forcer l'interprétation comme un motif de nom de fichier: <\${foo}>. De nos jours, il est considéré plus propre d'appeler la fonction interne explicitement par glob(\$foo) qui est probablement la meilleure façon de faire dans le premier cas.) Exemple :

```
while (<*.c>) {
    chmod 0644, $_;
}
```

est équivalent à :

```
open(F00, "echo *.c | tr -s ' \t\r\f' '\\012\\012\\012\\012' |");
while (<F00>) {
    chop;
    chmod 0644, $_;
}
```

En fait, c'est exactement la manière dont c'est implémenté actuellement. (Ce qui signifie que cela ne marchera pas avec des noms de fichiers contenant des espaces à moins que vous ayez csh(1) sur votre machine.) Bien sûr, le moyen le plus court d'obtenir le résultat précédent est :

```
chmod 0644, <*.c>;
```

Puisque les motifs de noms de fichiers invoquent un shell, il est souvent plus rapide d'appeler readdir() vous-mêmes et d'appliquer votre propre grep() aux noms de fichiers. En outre, la routine glob() peut produire l'erreur "Arg list too long" (à moins que vous ayez installé tsh(1L) en tant que /bin/csh).

Un motif de noms de fichier évalue ses arguments uniquement lorsqu'il débute une nouvelle liste. Toutes les valeurs doivent être lues avant de recommencer. Dans un contexte de liste, cela n'a aucune importance puisque vous récupérez toutes les valeurs quoi qu'il arrive. Dans un contexte scalaire, par contre, l'opérateur retourne la valeur suivante à chaque fois qu'il est appelé ou la valeur undef à la fin. Comme pour les filehandles un defined automatique est généré lorsque l'opérateur est utilisé comme test d'un while ou d'un for - car sinon certains noms de fichier légaux (e.g. un fichier nommé 0) risquent de terminer la boucle. Encore une fois, undef n'est retourné qu'une seule fois. Donc si vous n'attendez qu'une seule valeur, il vaut mieux écrire :

```
($file) = <blurch*>;
```

que

```
$file = <blurch*>;
```

car dans le dernier cas vous aurez soit un nom de fichier soit FALSE.

Si vous avez besoin de l'interpolation de variables, il est définitivement meilleur d'utiliser la fonction glob() parce que l'ancienne notation peut être confondu avec la notation des filehandles indirects.

```
@files = glob("$dir/*. [ch]");
@files = glob($files[$i]);
```

4.2.30 Traitement des constantes

Comme en C, Perl évalue un certain nombre d'expressions lors de la compilation lorsqu'il peut déterminer que tous les arguments d'un opérateur sont statiques et n'ont aucun effet de bord. En particulier, la concaténation de chaînes a lieu lors de la compilation entre deux littéraux qui ne sont pas soumis à l'interpolation de variables. L'interprétation du backslash (barre oblique inversée) a lieu elle aussi lors de la compilation. Vous pouvez dire :

```
'Now is the time for all' . "\n" .
    'good men to come to.'
```

qui sera réduit à une seule chaîne de manière interne. Vous pouvez aussi dire :

```
foreach $file (@filenames) {
    if (-s $file > 5 + 100 * 2**16) { }
}
```

le compilateur pré-calculera la valeur représentée par l'expression et l'interpréteur n'aura plus à le faire.

4.2.31 Opérateurs bit à bit sur les chaînes

Les chaînes de bits de longueur arbitraire peuvent être manipulées par les opérateurs bit à bit (`~` | `&` `^`).

Si les opérandes d'un opérateur bit à bit sont des chaînes de longueurs différentes, les opérateurs `|` et `^` agiront comme si l'opérande le plus court était complété par des bits à zéro à droite alors que l'opérateur **and** agira comme si l'opérande le plus long était tronqué à la longueur du plus court. Notez que la granularité pour de telles extensions ou troncations est d'un ou plusieurs *octets*.

```
# Exemples ASCII
print "j p \n" ^ " a h";           # affiche "JAPH\n"
print "JA" | " ph\n";             # affiche "japh\n"
print "japh\nJunk" & '_____';   # affiche "JAPH\n"
print 'p N$' ^ " E<H\n";          # affiche "Perl\n"
```

Si vous avez l'intention de manipuler des chaînes de bits, vous devez être certain de fournir des chaînes de bits : si un opérande est un nombre cela implique une opération bit à bit **numérique**. Vous pouvez explicitement préciser le type d'opération que vous attendez en utilisant `"` ou `0+` comme dans les exemples ci-dessous :

```
$foo = 150 | 105 ;                 # produit 255 (0x96 | 0x69 vaut 0xFF)
$foo = '150' | 105 ;              # produit 255
$foo = 150 | '105';               # produit 255
$foo = '150' | '105';             # produit la chaîne '155' (si en ASCII)

$baz = 0+$foo & 0+$bar;           # les deux opérandes explicitement numériques
$biz = "$foo" ^ "$bar";          # les deux opérandes explicitement chaînes
```

Voir le titre `vec` dans le manuel *perlfunc* pour savoir comment manipuler des bits individuellement dans un vecteur de bits.

4.2.32 Arithmétique entière

Par défaut Perl suppose qu'il doit effectuer la plupart des calculs arithmétiques un virgule flottante. Mais en disant :

```
use integer;
```

vous dites au compilateur qu'il peut utiliser des opérations entières à partir de ce point et jusqu'à la fin du bloc englobant. Un BLOC interne peut contrer cette commande en disant :

```
no integer;
```

qui durera jusqu'à la fin de ce BLOC.

Les opérations bit à bit ("`&`", "`|`", "`^`", "`~`", "`<<`", et "`>>`") produisent toujours des résultats entiers. (Mais voir aussi le titre *Opérateurs bit à bit sur les chaînes* dans ce document.) Par contre, `use integer` a encore une influence sur eux. Par défaut, leurs résultats sont interprétés comme des entiers non-signés. Par contre, si `use integer` est actif, leurs résultats sont interprétés comme des entiers signés. Par exemple, `~0` est habituellement évalué comme un grande valeur entière. Par contre, `use integer; ~0` donne -1 sur des machines à complément à deux.

4.2.33 Arithmétique en virgule flottante

Alors `use integer` propose une arithmétique uniquement entière, il n'y a aucun moyen similaire d'imposer des arrondis ou des tronctions à un certain nombre de décimales. Pour arrondir à un nombre de décimales précis, la méthode la plus simple est d'utiliser `sprintf()` ou `printf()`.

Les nombres en virgule flottante ne sont qu'une approximation de ce que les mathématiciens appellent les nombres réels. Il y a infiniment plus de réels que de flottants donc il faut arrondir les angles. Par exemple :

```
printf "%.20g\n", 123456789123456789;
#          produit 123456789123456784
```

Tester l'égalité ou l'inégalité exacte de nombres flottants n'est pas une bonne idée. Voici un moyen (relativement coûteux) pour tester l'égalité de deux nombres flottants sur un nombre particuliers de décimales. Voir le volume II de Knuth pour un traitement plus robuste de ce sujet.

```
sub fp_equal {
    my ($X, $Y, $POINTS) = @_;
    my ($tX, $tY);
    $tX = sprintf("%.${POINTS}g", $X);
    $tY = sprintf("%.${POINTS}g", $Y);
    return $tX eq $tY;
}
```

Le module POSIX (qui fait partie de la distribution standard de perl) implémente `ceil()`, `floor()` et un certain nombre d'autres fonctions mathématiques et trigonométriques. Le module `Math::Complex` (qui fait partie de la distribution standard de perl) définit de nombreuses fonctions mathématiques qui peuvent aussi fonctionner sur des nombres flottants. `Math::Complex` n'est pas aussi performant que POSIX mais POSIX ne peut pas travailler avec des nombres complexes.

Arrondir dans une application financière peut avoir de sérieuses implications et la méthode d'arrondi utilisée doit être spécifiée précisément. Dans ce cas, il peut être plus sûr de ne pas faire confiance aux différents systèmes d'arrondi proposés par Perl mais plutôt d'implémenter vous-mêmes la fonction d'arrondi dont vous avez besoin.

4.2.34 Les grands nombres

Les modules standards `Math::BigInt` et `Math::BigFloat` fournissent des variables arithmétiques en précision infinie et redéfinissent les opérateurs correspondants. Au prix d'un peu d'espace et de beaucoup de temps, ils permettent d'éviter les embûches classiques associées aux représentations en précision limitée.

```
use Math::BigInt;
$x = Math::BigInt->new('123456789123456789');
print $x * $x;

# affiche +15241578780673678515622620750190521
```

4.3 TRADUCTION

Paul Gaborit <Paul.Gaborit@enstimac.fr>

Chapitre 5

perlre – Les expressions rationnelles en Perl

Les expressions rationnelles en Perl

5.1 DESCRIPTION

Cette page décrit la syntaxe des expressions rationnelles en Perl. Dans le titre Opérateurs d'expression rationnelle dans le manuel *perl*, vous trouverez une présentation des opérateurs `m//`, `s///`, `qr//` et `??` avec une description de l'*usage* des expressions rationnelles dans des opérations de reconnaissances assortie de nombreux exemples. (NdT: on emploie couramment le terme "expression régulière" car le terme anglais est "regular expression" qui s'abrège en "regexp". Mais ne nous y trompons pas, en français, ce sont bien des "expressions rationnelles".)

Les opérations de reconnaissances peuvent utiliser différents modificateurs. Les modificateurs qui concernent l'interprétation des expressions rationnelles elles-mêmes sont présentées ici. Pour les modificateurs qui modifient l'usage des expressions rationnelles fait par Perl, regarder le titre Opérateurs d'expression rationnelle dans le manuel *perl* et le titre Les détails sordides de l'interprétation des chaînes dans le manuel *perl*.

i

Reconnaissance de motif indépendamment de la casse (majuscules/minuscules).

Si `use locale` est actif, la table des majuscules/minuscules est celle du locale courant. Voir le manuel *perllocale*.

m

Permet de traiter les chaînes multi-lignes. Les caractères `"^"` et `"$"` reconnaissent alors n'importe quel début ou fin de ligne plutôt qu'au début ou à la fin de la chaîne.

s

Permet de traiter une chaîne comme une seule ligne. Le caractère `"."` reconnaît alors n'importe quel caractère... même une fin de ligne qui normalement n'est pas reconnue.

Les modificateurs `/s` et `/m` passent outre le réglage de `$/`. C'est à dire que, quelque soit le contenu de `$/`, `/s` sans `/m` obligent `"^"` à reconnaître uniquement le début de la chaîne et `"$"` à reconnaître uniquement la fin de la chaîne (ou juste avant le retour à la ligne final). Combinés, par `/ms`, ils permettent à `"."` de reconnaître n'importe quel caractère tandis que `"^"` et `"$"` reconnaissent alors respectivement juste après ou juste avant un retour à la ligne dans la chaîne.

x

Augmente la lisibilité de vos motifs en autorisant les espaces et les commentaires.

Ils sont couramment nommés « le modificateur `/X` », même si le délimiteur en question n'est pas la barre oblique (`/`). En fait, tous ces modificateurs peuvent être inclus à l'intérieur de l'expression rationnelle elle-même en utilisant la nouvelle construction `(? . . .)`. Voir plus bas.

Le modificateur `/x` lui-même demande un peu plus d'explication. Il demande à l'interpréteur d'expressions rationnelles d'ignorer les espaces qui ne sont ni précédés d'une barre oblique inverse (`\`) ni à l'intérieur d'une classe de caractères. Vous pouvez l'utiliser pour découper votre expression rationnelle en parties (un peu) plus lisibles. Le caractère `#` est lui aussi traité comme un méta-caractère introduisant un commentaire exactement comme dans du code Perl ordinaire. Cela signifie que, si vous voulez de vrais espaces ou des `#` dans un motif (en dehors d'une classe de caractères qui n'est pas affectée par `/x`), vous devez les précéder d'un caractère d'échappement ou les coder en octal ou en hexadécimal. Prises ensembles, ces fonctionnalités rendent les expressions rationnelles de Perl plus lisibles. Faites attention à ne pas inclure le délimiteur de motif dans un commentaire (perl n'a aucun moyen de savoir que vous ne vouliez pas terminer le motif si tôt). Voir le code de suppression des commentaires `C` dans le manuel *perl*.

5.1.1 Expressions rationnelles

Les motifs utilisés par la mise en correspondance de motifs sont des expressions rationnelles telles que fournies dans les routines de la Version 8 des expressions rationnelles. En fait, les routines proviennent (de manière éloignée) de la réécriture gratuitement redistribuable des routines de la Version 8 par Henry Spencer. Voir le titre Version 8 des expressions rationnelles dans ce document pour de plus amples informations.

Notamment, les méta-caractères suivants gardent leur sens à la *egrep*:

```
\  Annule le meta-sens du meta-caractere qui suit
^  Reconnaît le debut de la ligne
.  Reconnaît n'importe quel caractere (sauf le caractere nouvelle ligne)
$  Reconnaît la fin de la ligne (ou juste avant le caractere nouvelle ligne final)
|  Alternative
() Groupement
[] Classe de caracteres
```

Par défaut, le caractère "^" ne peut reconnaître que le début de la ligne et le caractère "\$" que la fin (ou juste avant le caractère nouvelle ligne de la fin) et Perl effectue certaines optimisations en supposant que la chaîne ne contient qu'une seule ligne. Les caractères nouvelle ligne inclus ne seront donc pas reconnus par "^" ou "\$". Il est malgré tout possible de traiter une chaîne multi-lignes afin que "^" soit reconnu juste après n'importe quel caractère nouvelle ligne et "\$" juste avant. Pour ce faire, au prix d'un léger retard, vous devez utiliser le modificateur /m dans l'opérateur de reconnaissance de motif. (Les anciens programmes obtenaient ce résultat en positionnant \$* mais cette pratique est maintenant désapprouvée.)

Pour faciliter les substitutions multi-lignes, le méta-caractère "." ne reconnaît jamais un caractère nouvelle ligne à moins d'utiliser le modificateur /s qui demande à Perl de considérer la chaîne comme une seule ligne même si ce n'est pas le cas. Le modificateur /s passe outre le réglage de \$* au cas où vous auriez quelques vieux codes qui le positionnerait dans un autre module.

Les quantificateurs standards suivants sont reconnus:

```
*  Reconnaît 0 fois ou plus
+  Reconnaît 1 fois ou plus
?  Reconnaît 0 ou 1 fois
{n} Reconnaît n fois exactement
{n,} Reconnaît au moins n fois
{n,m} Reconnaît au moins n fois mais pas plus de m fois
```

(Si une accolade apparaît dans n'importe quel autre contexte, elle est traitée comme un caractère normal.) Le quantificateur "*" est équivalent à {0,}, le quantificateur "+" à {1,} et le quantificateur "?" à {0,1}. n et m sont limités à des valeurs entières (!) inférieures à une valeur fixée lors de la compilation de perl. Habituellement cette valeur est 32766 sur la plupart des plateformes. La limite réelle peut être trouvée dans le message d'erreur engendré par le code suivant :

```
$_ **= $_ , / {$_} / for 2 .. 42;
```

Par défaut, un sous-motif quantifié est « gourmand », c'est à dire qu'il essaie de se reconnaître un maximum de fois (à partir d'un point de départ donné) sans empêcher la reconnaissance du reste du motif. Si vous voulez qu'il tente de se reconnaître un minimum de fois, il faut ajouter le caractère "?" juste après le quantificateur. Sa signification ne change pas. Seule sa « gourmandise » change:

```
*?  Reconnaît 0 fois ou plus
+?  Reconnaît 1 fois ou plus
??  Reconnaît 0 ou 1 fois
{n}? Reconnaît n fois exactement
{n,}? Reconnaît au moins n fois
{n,m}? Reconnaît au moins n fois mais pas plus de m fois
```

Puisque les motifs sont traités comme des chaînes entre guillemets, les séquences suivantes fonctionnent :

```
\t      tabulation          (HT, TAB)
\n      nouvelle ligne      (LF, NL)
\r      retour chariot      (CR)
\f      page suivante       (FF)
\a      alarme (bip)        (BEL)
\e      escape (pensez a troff) (ESC)
\033    caractere en octal (pensez au PDP-11)
\x1B    caractere hexadecimal
```

<code>\c[</code>	caractere de controle
<code>\l</code>	converti en minuscule le caractere suivant (pensez a vi)
<code>\u</code>	converti en majuscule le caractere suivant (pensez a vi)
<code>\L</code>	converti en minuscule jusqu'au prochain <code>\E</code> (pensez a vi)
<code>\U</code>	converti en majuscule jusqu'au prochain <code>\E</code> (pensez a vi)
<code>\E</code>	fin de modification de casse (pensez a vi)
<code>\Q</code>	desactive les meta-caracteres de motif jusqu'au prochain <code>\E</code>

Si `use locale` est actif, la table de majuscules/minuscules utilisée par `\l`, `\L`, `\u` et `\U` est celle du locale courant. Voir le manuel *perllocale*.

Vous ne pouvez pas inclure littéralement les caractères `$` et `@` à l'intérieur d'une séquence `\Q`. Tels quels, ils se référeraient à la variable correspondante. Précédés d'un `\`, ils correspondraient à la chaîne `\$` ou `\@`. Vous êtes obligés d'écrire quelque chose comme `m/\Quser\E\@\Qhost/`.

Perl définit aussi les séquences suivantes:

<code>\w</code>	Reconnait un caractere de "mot" (alphanumerique plus "_")
<code>\W</code>	Reconnait un caractere de non-"mot"
<code>\s</code>	Reconnait un caractere d'espace.
<code>\S</code>	Reconnait un caractere autre qu'un espace
<code>\d</code>	Reconnait un chiffre
<code>\D</code>	Reconnait un caractere autre qu'un chiffre

`\w` reconnaît un seul caractère alphanumérique, pas à un mot entier. Pour reconnaître un mot entier, vous devez utiliser `\w+`. Si `use locale` est actif, la liste de caractères alphanumériques utilisés par `\w` dépend du locale courant. Voir le manuel *perllocale*. Vous pouvez utiliser `\w`, `\W`, `\s`, `\S`, `\d`, et `\D` à l'intérieur d'une classe de caractères (mais pas comme borne d'un intervalle).

Perl définit les assertions de longueur nulle suivantes:

<code>\b</code>	Reconnait la limite d'un mot
<code>\B</code>	Reconnait autre chose qu'une limite de mot
<code>\A</code>	Reconnait uniquement le debut de la chaine
<code>\Z</code>	Reconnait uniquement la fin de la chaine (ou juste avant le caractere de nouvelle ligne final)
<code>\z</code>	Reconnait uniquement la fin de la chaine
<code>\G</code>	Reconnait l'endroit ou s'est arrete le precedent <code>m//g</code> (ne fonctionne qu'avec <code>/g</code>)

Une limite de mot (`\b`) est défini comme le point entre deux caractères qui sont d'un côté un `\w` et de l'autre un `\W` (dans n'importe quel ordre). Le début et la fin de la chaîne correspondent à des caractères imaginaires de type `\W`. (À l'intérieur d'une classe de caractères, `\b` représente le caractère "backspace" au lieu d'une limite de mot.) `\A` et `\Z` agissent exactement comme `""` et `"$"` sauf qu'ils ne reconnaissent pas les lignes multiples quand le modificateur `/m` est utilisé alors que `""` et `"$"` reconnaissent toutes les limites de lignes internes. Pour reconnaître la fin réelle de la chaîne, en tenant compte du caractère nouvelle ligne, vous devez utiliser `\z`.

`\G` est utilisé pour enchaîner plusieurs mises en correspondance (en utilisant `m//g`). Voir le titre Opérateurs d'expression rationnelle dans le manuel *perlop*. Il est aussi utile lorsque vous écrivez un analyseur lexicographique à la `lex` ou lorsque vous avez plusieurs motifs qui doivent reconnaître des sous-chaînes successives de votre chaîne. Voir la référence précédente. L'endroit réel à partir duquel `\G` va être reconnu peut être modifié en affectant une nouvelle valeur à `pos()`. Voir le titre `pos` dans le manuel *perlfunc*.

Quand la mémorisation par parenthèses (`...`) est utilisée, `\n` correspond à la n-ième sous-chaîne mémorisée. À l'extérieur du motif, utilisez toujours `"$"` à la place de `"\"` devant n. (Bien que la notation `\n` fonctionne en de rares occasions à l'extérieur du motif courant, vous ne devriez pas compter dessus. Voir l'avertissement plus loin.) La portée de `\n` (ainsi que de `$'`, `$$`, et `$'`) s'étend jusqu'à la fin du bloc englobant ou de l'évaluation d'une chaîne ou jusqu'à la prochaine reconnaissance de motif réussie selon ce qui a lieu en premier. Si vous voulez utiliser les parenthèses pour délimiter un sous-motif (e.g., un ensemble d'alternatives) sans mémoriser ce sous-motif, faites suivre la parenthèse (par `?:`).

Vous pouvez utiliser autant de parenthèses que nécessaire. Si vous avez plus de 9 sous-chaînes, les variables `$10`, `$11`, etc. se réfèrent aux sous-chaînes correspondantes. À l'intérieur du motif, `\10`, `\11`, etc. se réfèrent aux sous-chaînes précédentes dans la mesure où il y a suffisamment de parenthèses gauches qui précèdent cette référence arrière. Sinon (pour assurer la compatibilité ascendante) `\10` sera interprété comme `\010` (un backspace), `\11` comme `\011` (une tabulation) et ainsi de suite... (les séquences de `\1` à `\9` sont toujours interprétées comme des références arrières.)

`$+` renvoie le dernier sous-motif entre parenthèses reconnu. `$&` renvoie le dernier motif reconnu. (`$0` était utilisé pour le même usage mais ne l'est plus.) `$'` renvoie tout ce qui est avant le motif reconnu. `$'` renvoie tout ce qui est après le motif reconnu. Exemples:

```
s/^( [^ ]* ) * ( [^ ]* ) /$2 $1/;      # echange les deux premiers mots
```

```
if (/Time: (..):(..):(..)/) {
    $hours = $1;
    $minutes = $2;
    $seconds = $3;
}
```

À partir du moment où perl voit que vous avez besoin de l'une des variables `$&`, `$'` ou `$'` quelque part dans votre programme, il les calculera à chaque reconnaissance de motif et ce pour tous les motifs. Cela peut ralentir votre programme. Le même mécanisme est utilisé lors de l'utilisation de `$1`, `$2`, etc.. Ce ralentissement a donc lieu aussi pour les motifs mémorisant des sous-motifs. Mais si vous n'utilisez pas `$&`, etc. dans vos scripts alors vos motifs *sans* mémorisation ne seront pas pénalisés. Donc, évitez `$&`, `$'` et `$'` si vous le pouvez. Dans le cas contraire (et certains algorithmes en ont réellement besoin), si vous les utilisez une fois, utilisez-les partout car vous en supportez déjà le coût. Depuis la version 5.005, `$&` n'est plus aussi coûteux que les deux autres.

Les méta-caractères précédés d'un caractère barre oblique inversée en Perl sont alphanumériques tels `\b`, `\w`, `\n`. À l'inverse d'autres langages d'expressions rationnelles, il n'y a pas de symbole précédé d'un caractère barre oblique inversée qui ne soit pas alphanumérique. Donc tout ce qui ressemble à `\\`, `\(`, `\)`, `\<`, `\>`, `\{`, ou `\}` est toujours interprété littéralement et non comme un méta-caractère. Ceci est utilisé pour désactiver (ou «quoter») les éventuels méta-caractères présents dans une chaîne que vous voulez utiliser comme motif. Tout simplement, il vous suffit de précéder tous les caractères non-alphanumériques par un caractère barre oblique inversée:

```
$pattern =~ s/(\\W)/\\$1/g;
```

Il est encore plus simple d'utiliser soit le fonction `quotemeta()` soit la séquence `\Q` pour désactiver les éventuels méta-caractères:

```
/$unquoted\Q$quoted\E$unquoted/
```

Perl définit une syntaxe d'extension logique des expressions rationnelles. La syntaxe est une paire de parenthèses avec un point d'interrogation comme premier caractère entre les parenthèses (c'était une erreur de syntaxe dans les versions plus anciennes de Perl). Le caractère qui suit le point d'interrogation précise la fonction de l'extension. Plusieurs extensions sont déjà supportées:

(?#texte)

Un commentaire. Le texte est ignoré. Si le modificateur `/x` est utilisé pour autoriser la mise en forme avec des blancs, un simple `#` devrait suffire. Notez que Perl termine le commentaire aussitôt qu'il rencontre `)`. Il n'y a donc aucun moyen de mettre le caractère `)` dans ce commentaire.

(?:motif)

(?imsx-imsx:motif)

C'est pour regrouper et non pas mémoriser. Cela permet de regrouper des sous-expressions comme `()` mais sans permettre les références arrière. Donc

```
@fields = split(/\b(?:a|b|c)\b/)
```

est similaire à

```
@fields = split(/\b(a|b|c)\b/)
```

mais ne produit pas de mémorisations supplémentaires.

Les lettres entre `?` et `:` agissent comme des modificateurs. Voir le titre `(?imsx-imsx)` dans ce document. Notamment

```
/(?s-i:more.*than).*million/i
```

est équivalent à

```
/(?:(?s-i)more.*than).*million/i
```

(?=motif)

Une assertion de longueur nulle pour tester la présence de quelque chose en avant. Par exemple, `/\w+(?=\t)/` reconnaît un mot suivi d'une tabulation sans inclure cette tabulation dans `$&`.

(?!motif)

Une assertion de longueur nulle pour tester l'absence de quelque chose en avant. Par exemple, `/foo(?!bar)/` reconnaît toutes les occurrences de "foo" qui ne sont pas suivies de "bar". Notez bien que regarder en avant n'est pas la même chose que regarder en arrière (!). Vous ne pouvez pas utiliser cette assertion pour regarder en arrière.

Pour chercher "bar" qui ne soit pas précédé par "foo", `/(?!foo)bar/` ne vous donnera pas ce que vous voulez. C'est parce que `(?!foo)` exige seulement que ce qui suit ne soit pas "foo" – et ça ne l'est pas puisque c'est "bar", donc "foobar" sera accepté. Vous devez alors utiliser quelque chose comme `/(?!foo)...\bar/`. Nous disons "comme" car il se peut que "bar" ne soit pas précédé par trois caractères. Vous pouvez alors utiliser `/(?:(?!foo)...\b){0,2}bar/`. Parfois, il est quand même plus simple de dire:

```
if (/bar/ && $` !~ /foo$/)
```

Pour regarder en arrière, voir plus loin.

(?<=motif)

Une assertion de longueur nulle pour tester la présence de quelque chose en arrière. Par exemple, `/(?<=\t)\w+/` reconnaît un mot qui suit une tabulation sans inclure cette tabulation dans `$&`. Cela ne fonctionne qu'avec un motif de longueur fixe.

(?<!motif)

Une assertion de longueur nulle pour tester l'absence de quelque chose en arrière. Par exemple, `/(?<!bar)foo/` reconnaît toutes les occurrences de "foo" qui ne suivent pas "bar". Cela ne fonctionne qu'avec un motif de longueur fixe.

(?{ code })

Une assertion expérimentale de longueur nulle permettant « l'évaluation de code Perl ». Elle est reconnue dans tous les cas. Actuellement les règles pour déterminer où le code se termine sont quelque peu compliquées.

Le code a une portée correcte : si il y a un retour arrière sur l'assertion (voir §5.1.2), tous les changements introduits après la localisation sont annulés. Donc

```
$_ = 'a' x 8;
m<
  (?{ $cnt = 0 })                # Initialisation de $cnt.
  (
    a
    (?{
      local $cnt = $cnt + 1; # Mise a jour de $cnt,
                             # (en tenant compte du retour arriere)
    })
  )*
aaaa
  (?{ $res = $cnt })            # En cas de succes, recopie vers une
                                # variable non local-isee.
>x;
```

produit `$res = 4`. Remarquez qu'après la reconnaissance, `$cnt` revient à la valeur 0 affectée globalement puisque nous ne sommes plus dans la portée du `local`.

Cette assertion peut être utilisée comme sélecteur: `(?(condition)motif-oui|motif-non)`. Si elle n'est *pas* utilisée comme cela, le résultat de l'évaluation du code est affecté à la variable `$^R`. L'affectation est immédiate donc `$^R` peut-être utilisé à partir d'une autre assertion de type `(?{ code })` à l'intérieur de la même expression rationnelle.

L'affectation à `$^R` est correctement localisée, par conséquent l'ancienne valeur de `$^R` est restaurée en cas de retour arrière (voir §5.1.2).

Pour des raisons de sécurité, cette construction n'est pas autorisée si l'expression rationnelle nécessite une interpolation de variables lors de l'exécution sauf si vous utilisez la directive `use re 'eval'` (voir le manuel *re*) ou si la variable contient le résultat de l'opérateur `qr()` (voir le titre `qr/STRING/imosx` dans le manuel *perlop*).

Cette restriction est due à l'usage très courant (mais déconseillé) de la construction suivante :

```
$re = <>;
chomp $re;
$string =~ /$re/;
```

sans contrôle de corruption (tainting). Même si ce code est déjà mauvais du point de vue de la sécurité, à l'introduction de `(?{ })`, on considéra inutile d'ajouter un *nouveau* trou de sécurité aux scripts existants.

REMARQUE: l'utilisation de l'information précédente sans activer le contrôle de corruption est sévèrement désapprouvée. `use re 'eval'` ne supprime pas le contrôle de corruption. Par conséquent pour autoriser `$re` à contenir des `(?{ })` dans le bout de code précédent *avec le contrôle actif*, il faut à la fois utiliser `use re 'eval'` et supprimer le contrôle sur `$re` (untaint).

(?>motif)

Une sous-expression "indépendante". Reconnaît **uniquement** la sous-chaîne qui aurait été reconnue si la sous-expression avait été seule et ancrée au même endroit.

Par exemple, `^(?>a*)ab` ne pourra jamais être reconnu puisque `(?>a*)` (ancré au début de la chaîne) reconnaîtra *tous* les caractères `a` du début de la chaîne en ne laissant aucun `a` pour reconnaître `ab`. A contrario, `a*ab` reconnaîtra la même chose que `a+b` puisque la reconnaissance du sous-groupe `a*` est influencé par le groupe suivant `ab` (voir §5.1.2). En particulier, `a*` dans `a*ab` reconnaît moins de caractères que `a*` seul puisque cela permet à la suite d'être reconnue.

Un effet similaire à `(?>motif)` peut être obtenu grâce à

```
(?=(motif))\1
```

puisque la recherche est effectuée dans un contexte "logique" et reconnaît donc la même sous-chaîne qu'une expression seule. Le `\1` mange la chaîne reconnue et transforme donc l'assertion de longueur nulle en une expression analogue à `(?>...)`. (La seule différence est que la dernière utilise un groupe mémorisé et décale donc le numéro des références arrière dans le reste de l'expression rationnelle.

Cette construction est utile pour l'optimisation car elle n'effectue pas de retour-arrière (voir §5.1.2).

```
m{ \ (
  (
    [^()]+
    |
    \ ( [^()]* \ )
  )+
  \ )
}x
```

L'exemple précédent reconnaît de manière efficace un groupe non-vide qui contient au plus deux niveaux de parenthèses. Par contre, si un tel groupe n'existe pas, cela prendra un temps potentiellement infini sur une longue chaîne car il existe énormément de manières différentes de découper une chaîne en sous-chaînes. C'est ce que fait `(.+)+` qui est similaire à l'un des sous-motifs du motif précédent. Rendez-vous compte que l'expression précédente détecte la non reconnaissance sur `((aaaaaaaaaaaaaaaaaaaaa` en quelques secondes mais que chaque lettre supplémentaire multiplie ce temps par deux. Cette augmentation exponentielle du temps d'exécution peut faire croire que votre programme est planté.

Par contre, le même motif très légèrement modifié

```
m{ \ (
  (
    (?> [^()]+ )
    |
    \ ( [^()]* \ )
  )+
  \ )
}x
```

et utilisant `(?>...)` reconnaît exactement la même chose (un bon exercice serait de la vérifier vous-même) mais se termine en 4 fois moins de temps sur une chaîne similaire contenant 1000000 a. Attention, ce motif produit actuellement un message d'avertissement avec `-w` disant "matches the null string many times" ("reconnait la chaîne de longueur nulle très souvent").

Dans de petits motifs comme `(? [^()]+)>`, un effet comparable peut être observé en utilisant le test d'absence en avant comme dans `[^()]+ (?! [^()])`. Ce n'est que 4 fois plus lent sur une chaîne contenant 1000000 a.

(?(condition)motif-oui|motif-non)

(?(condition)motif-oui)

Expression conditionnelle. `(condition)` est soit un entier entre parenthèses (qui est vrai si le sous-motif mémorisé correspondant reconnaît quelque chose), soit une assertion de longueur nulle (test en arrière, en avant ou évaluation).

Par exemple,

```
m{ ( \ ( )?
  [^()]+
  (? (1) \ ) )
}x
```

reconnait une suite de caractères tous différents des parenthèses éventuellement entourée d'une paire de parenthèses.

(?imsx-imsx)

Un ou plusieurs modificateurs inclus. C'est particulièrement pratique pour stocker une table de motifs lorsque certains doivent être sensibles à la casse et d'autres non. Il suffit tout simplement de préfixer ces derniers par `(?i)`. Exemple:

```
$pattern = "foobar";
if ( /$pattern/i ) { }

# plus general :

$pattern = "(?i)foobar";
if ( /$pattern/ ) { }
```

Les lettres après un `-` annulent les modifications correspondantes.

Ces modificateurs n'agissent qu'à l'intérieur du groupe qui les englobe (s'il existe). Donc,

```
( (?i) blah ) \s+ \1
```

(en supposant qu'en dehors de ce groupe, le modificateur `x` est actif mais pas le modificateur `i`) reconnaîtra le mot `blah` (dans n'importe quelle casse) répété (avec la même casse).

Nous avons choisi le point d'interrogation pour ça et pour la nouvelle construction de reconnaissance minimale d'une part parce que le point d'interrogation est relativement rare dans les anciennes expressions rationnelles et d'autre part pour qu'à chaque fois que vous en voyez un vous vous arrêtez pour vous interroger sur son rôle. C'est psychologique...

5.1.2 Retour arrière

Une particularité fondamentale de la reconnaissance d'expressions rationnelles est liée à la notion de *retour arrière* qui est actuellement utilisée (si nécessaire) par tous les quantificateurs d'expressions rationnelles. À savoir `*`, `*?`, `+`, `++?`, `{n,m}` et `{n,m}?`.

Pour qu'une expression rationnelle soit reconnue, *toute* l'expression doit être reconnue pas seulement une partie. Donc si le début de l'expression rationnelle est reconnue mais de telle sorte qu'elle empêche la reconnaissance de la suite du motif, le moteur de reconnaissance revient en arrière pour calculer autrement le début – d'où le nom retour arrière.

Voici un exemple de retour arrière. Supposons que vous voulez trouver le mot qui suit "foo" dans la chaîne "Food is on the foo table.":

```
$_ = "Food is on the foo table.";
if ( /\b(foo)\s+(\w+)/i ) {
    print "$2 suit $1.\n";
}
```

Lors de la reconnaissance, la première partie de l'expression rationnelle (`\b(foo)`) trouve un point d'ancrage dès le début de la chaîne et stocke "Foo" dans `$1`. Puis le moteur de reconnaissance s'aperçoit qu'il n'y pas de caractère d'espacement après le "Foo" qu'il a stocké dans `$1` et, reconnaissant son erreur, il recommence alors un caractère plus loin que cette première tentative. Cette fois, il va jusqu'à la prochaine occurrence de "foo", l'ensemble de l'expression rationnelle est reconnue et vous obtenez comme prévu "table suit foo."

Parfois la reconnaissance minimale peut aider. Imaginons que vous voulez reconnaître tout ce qu'il y a entre "foo" et "bar". Tout d'abord, vous écrivez quelque chose comme:

```
$_ = "The food is under the bar in the barn.";
if ( /foo(.*?)bar/ ) {
    print "got <$1>\n";
}
```

qui de manière inattendue produit:

```
got <d is under the bar in the >
```

C'est parce que `.*` est gourmand. Vous obtenez donc tout ce qu'il y a entre le *premier* "foo" et le *dernier* "bar". Dans ce cas, la reconnaissance minimale est efficace pour vous garantir de reconnaître tout ce qu'il y a entre un "foo" et le premier "bar" qui suit.

```
if ( /foo(.*?)bar/ ) { print "got <$1>\n" }
got <d is under the >
```

Voici un autre exemple. Supposons que vous voulez reconnaître un nombre à la fin d'une chaîne tout en mémorisant ce qui précède. Vous écrivez donc:

```
$_ = "I have 2 numbers: 53147";
if ( /(.*)(\d*)/ ) { # Rate!
    print "Beginning is <$1>, number is <$2>.\n";
}
```

Cela ne marche pas parce que `.*` est gourmand et engloutit toute la chaîne. Puisque `\d*` peut reconnaître la chaîne vide, toute l'expression rationnelle est reconnue.

```
Beginning is <I have 2 numbers: 53147>, number is <>.
```

Voici quelques variantes dont la plupart ne marche pas:

```
$_ = "I have 2 numbers: 53147";
@pats = qw{
    (.*)(\d*)
    (.*)(\d+)
    (.*?)(\d*)
    (.*?)(\d+)
    (.*)(\d+)$
    (.*?)(\d+)$
    (.*\b)(\d+)$
    (.*\D)(\d+)$
};

for $pat (@pats) {
    printf "%-12s ", $pat;
    if ( /$pat/ ) {
        print "<$1> <$2>\n";
    } else {
        print "FAIL\n";
    }
}
```

qui affichera:

```
(.)(\d*)    <I have 2 numbers: 53147> <>
(.)(\d+)    <I have 2 numbers: 5314> <7>
(.*?)(\d*)  <> <>
(.*?)(\d+)  <I have > <2>
(.)(\d+)$   <I have 2 numbers: 5314> <7>
(.*?)(\d+)$ <I have 2 numbers: > <53147>
(.)(\b)(\d+)$ <I have 2 numbers: > <53147>
(.)(\D)(\d+)$ <I have 2 numbers: > <53147>
```

Comme vous pouvez le constater, c'est un peu délicat. Il faut comprendre qu'une expression rationnelle n'est qu'un ensemble d'assertions donnant une définition du succès. Il peut y avoir aucun, un ou de nombreux moyens de répondre à cette définition lorsqu'on l'applique à une chaîne particulière. Et lorsqu'il y a plusieurs moyens, vous devez comprendre le retour arrière pour savoir quelle variété de succès vous obtiendrez.

Avec l'utilisation des assertions de tests d'absence ou de présence, cela peut devenir carrément épineux. Supposons que vous voulez retrouver une suite de caractères non-numériques suivie par "123". Vous pouvez essayer d'écrire quelque chose comme :

```
$_ = "ABC123";
if ( /^D*(?!123)/ ) { # Rate!
    print "Heu, pas de 123 dans $_\n";
}
```

Mais ça ne fonctionne pas... tout du moins pas comme vous l'espérez. Ça affiche qu'il n'y a pas de 123 à la fin de la chaîne. Voici une présentation nette de ce que ces motifs reconnaissent contrairement à ce qu'on pourrait attendre:

```
$x = 'ABC123' ;
$y = 'ABC445' ;

print "1: got $1\n" if $x =~ /^(ABC)(?!123)/ ;
print "2: got $1\n" if $y =~ /^(ABC)(?!123)/ ;

print "3: got $1\n" if $x =~ /^(\D*)(?!123)/ ;
print "4: got $1\n" if $y =~ /^(\D*)(?!123)/ ;
```

Affiche:

```
2: got ABC
3: got AB
4: got ABC
```

On aurait pu croire que le test 3 échouerait puisqu'il semble être une généralisation du test 1. La différence importante entre les deux est que le test 3 contient un quantificateur (`\D*`) et peut donc effectuer des retours arrière alors que le test 1 ne le peut pas. En fait, ce que demande le test 3 c'est "existe-t-il au début de `$x` quelque chose qui n'est pas 123 et qui suit 0 ou plusieurs caractères autres que des chiffres?". Si on laisse `\D*` reconnaître "ABC", cela entraîne l'échec du motif complet. Le moteur de reconnaissance met tout d'abord en correspondance `\D*` avec "ABC". Puis il essaie de mettre en correspondance `C(?:123>` avec "123", ce qui évidemment échoue. Mais puisque un quantificateur (`\D*`) est utilisé dans l'expression rationnelle, le moteur de reconnaissance peut faire des retours arrière pour tenter une reconnaissance différente afin de reconnaître l'ensemble de l'expression rationnelle.

Le motif veut *vraiment* être reconnu, alors il utilise le mécanisme de retour arrière et limite cette fois l'expansion de `\D*` juste à "AB". Maintenant, il y a réellement quelque chose qui suit "AB" et qui n'est pas "123". C'est "C123" qui est suffisant pour réussir.

On peut réussir en mixant l'utilisation des assertions de présence et d'absence. Nous dirons alors que la première partie doit être suivie par un chiffre mais doit aussi être suivie par quelque chose qui n'est pas "123". Souvenez-vous que les tests en avant sont des assertions de longueur nulle – ils ne font que regarder mais ne consomment pas de caractères de la chaîne lors de leur reconnaissance. Donc, réécrit comme suit, cela produira le résultat attendu. C'est à dire que le test 5 échouera et le 6 marchera.

```
print "5: got $1\n" if $x =~ /^(\\D*) (?=\\d) (?!123)/ ;
print "6: got $1\n" if $y =~ /^(\\D*) (?=\\d) (?!123)/ ;

6: got ABC
```

En d'autres termes, cela signifie que les deux assertions de longueur nulle consécutives doivent être vraies toutes les deux ensembles, exactement comme quand vous utilisez des assertions prédéfinies: `/^$/` est reconnue uniquement si vous êtes simultanément au début ET à la fin de la ligne. La réalité sous-jacente est que la juxtaposition de deux expressions rationnelles signifie toujours un ET sauf si vous écrivez explicitement un OU en utilisant la barre verticale. `/ab/` signifie reconnaître "a" ET (puis) reconnaître "b", même si les tentatives de reconnaissance n'ont pas lieu à la même position puisque "a" n'est pas une assertion de longueur nulle (mais de longueur un).

Un avertissement: certaines expressions rationnelles compliquées peuvent prendre un temps exponentiel pour leur résolution à cause du grand nombre de retours arrière effectués pour essayer d'être reconnue. Par exemple, l'expression suivante peut calculer très longtemps

```
/(a{0,5}){0,5}{0,5}/
```

et si vous utilisez des `*` au lieu de limiter entre 0 et 5 reconnaissances, elle peut alors prendre littéralement un temps infini – ou plutôt jusqu'au dépassement de la capacité de la pile.

Un outil puissant pour optimiser ce genre de choses est les groupes "indépendants" qui n'effectuent pas de retour arrière (voir `(?>motif)`). Remarquez aussi que les assertions de longueur nulle n'effectuent pas de retour arrière puisqu'elles sont considérées dans un contexte "logique": seul importe qu'elles soient reconnaissables ou non. Pour un exemple de l'influence éventuelle sur la reconnaissance voir `(?>motif)`.

5.1.3 Version 8 des expressions rationnelles

Si vous n'êtes pas familier avec la version 8 des expressions rationnelles, vous trouverez ici les règles de reconnaissance de motifs qui n'ont pas été décrites plus haut.

Un caractère se reconnaît lui-même sauf si c'est un méta-caractère avec un sens spécial décrit ici ou précédemment. Pour interpréter un méta-caractère littéralement, il faut le préfixer par un `"\"` (e.g., `"\"` reconnaît `"` au lieu de n'importe quel caractère, `"\"` reconnaît `"\"`). Une suite de caractères reconnaît cette suite de caractères dans la chaîne à analyser. Le motif `blurfl` reconnaît donc `"blurfl"` dans la chaîne à analyser.

Vous pouvez spécifier une classe de caractères en entourant une liste de caractères entre `[]`. Cette classe reconnaît l'un des caractères de la liste. Si le premier caractère après le `"["` est `"^"`, la classe reconnaît un caractère qui n'est pas dans la liste. À l'intérieur d'une liste, la caractère `"-"` sert à décrire un intervalle. Par exemple `a-z` représente tous les caractères entre "a" et "z" inclus. Si vous voulez inclure dans la classe le caractère `"-"` lui-même, mettez le au début ou à la fin de la liste ou préfixez le par un `"\"`. (Les exemples suivants décrivent tous la même classe de trois caractères: `[-az]`, `[az-]`, `[a\"-z]`. Ils sont tous différents de `[a-z]` qui décrit une classe contenant 26 caractères.)

Remarquez aussi que le concept de classe de caractères n'est pas vraiment portable entre différents codages – et même dans un même codage, cela peut produire un résultat que vous n'attendez pas. Un bon principe de base est de n'utiliser que des intervalles qui commencent et se terminent dans le même alphabet (`[a-e]`, `[A-E]`) ou dans les chiffres (`[0-9]`). Tout le reste n'est pas sûr. Dans le doute, énumérez l'ensemble des caractères explicitement.

Certains caractères peuvent être spécifiés avec la syntaxe des méta-caractères comme en C: `"\n"` reconnaît le caractère nouvelle ligne, `"\t"` reconnaît une tabulation, `"\r"` reconnaît un retour chariot, `"\f"` reconnaît un changement de page, etc. Plus généralement,

`\nnn`, où *nnn* est une suite de chiffres en octaux, reconnaît le caractère dont le code ASCII est *nnn*. De même, `\xnn`, où *nn* est une suite de chiffres hexadécimaux, reconnaît le caractère dont le code ASCII est *nn*. L'expression `\cx` reconnaît le caractère ASCII `control-x`. Pour terminer, le méta-caractère "." reconnaît n'importe quel caractère sauf "\n" (à moins d'utiliser `/s`).

Vous pouvez décrire une série de choix dans un motif en les séparant par des "|". Donc `fee|fie|foe` reconnaîtra n'importe quel "fee", "fie" ou "foe" dans la chaîne à analyser (comme le ferait `f(e|i|o)e`). Le premier choix inclut tout ce qui suit le précédent délimiteur de motif ("(", "[" ou le début du motif) jusqu'au premier "|" et le dernier choix inclut tout ce qui suit le dernier "|" jusqu'au prochain délimiteur de motif. C'est pour cette raison qu'il est courant d'entourer les choix entre parenthèses pour minimiser les risques de mauvaises interprétation de début et de fin.

Les différents choix sont essayés de la gauche vers la droite et le premier choix qui autorise la reconnaissance de l'ensemble du motif est retenu. Ce qui signifie que les choix ne sont pas obligatoirement "gourmand". Par exemple: en appliquant `foo|foot` à "barefoot", seule la partie "foo" est reconnue puisque c'est le premier choix essayé et qu'il permet la reconnaissance du motif complet. (Cela peu sembler anodin mais ne l'est pas lorsque vous mémorisez du texte avec les parenthèses.)

Souvenez-vous aussi que "|" est interprété littéralement lorsqu'il est présent dans une classe de caractères. Donc si vous écrivez `[fee|fie|foe]`, vous recherchez en fait `[feio|]`.

À l'intérieur d'un motif, vous pouvez mémoriser ce que reconnaît un sous-motif en l'entourant de parenthèses. Plus loin dans le motif, vous pouvez faire référence au *n*-ième sous-motif mémorisé en utilisant le méta-caractère `\n`. Les sous-motifs sont numérotés de droite à gauche dans l'ordre de leurs parenthèses ouvrantes. Une référence reconnaît exactement la chaîne actuellement reconnue par le sous-motif correspondant et non pas n'importe quelle chaîne qu'il aurait pu reconnaître. Par conséquent, `(0|0x)\d*\s\d*` reconnaîtra "0x1234 0x4321" mais pas "0x1234 01234" car, même si `(0|0x)` peut reconnaître le 0 dans le second nombre, ce sous-motif reconnaît dans ce cas "0x".

5.1.4 AVERTISSEMENT concernant `\1` et `$1`

De nombreuses personnes ont l'habitude d'écrire des choses comme :

```
$pattern =~ s/(\W)/\1/g;
```

Dans la partie droite d'une substitution, ce sont des vieilleries pour ne pas choquer les fanas de `sed` mais ce sont de mauvaises habitudes. Parce que du point de vue Perl, la partie droite d'un `s///` est considérée comme une chaîne entre guillemets. `\1` dans une chaîne entre guillemets signifie `control-A`. Le sens Unix habituel de `\1` est kludged dans `s///`. Par contre, si vous prenez cette mauvaise habitude, vous serez très perturbé si vous ajoutez le modificateur `/e` :

```
s/(\d+)/ \1 + 1 /eg;      # provoque un "warning" avec -w
```

ou si vous essayez :

```
s/(\d+)/\1000/;
```

Vous ne pouvez lever l'ambiguïté en écrivant `\{1}000` alors que c'est possible grâce à `\${1}000`. En fait, il ne faut pas confondre l'opération d'interpolation et l'opération de reconnaissance d'une référence. Elles ont certainement deux sens bien différents dans la partie *gauche* de `s///`.

5.1.5 Répétition de motifs de reconnaissance de longueur nulle

AVERTISSEMENT: ce qui suit est difficile. Cette section doit être réécrite.

Les expressions rationnelles fournissent un langage de programmation laconique et puissant. Comme avec la plupart des autres outils puissants, ce pouvoir peut faire des ravages.

Un fréquent "abus de pouvoir" découle de la possibilité de créer des boucles sans fin avec des expressions rationnelles aussi innocentes que:

```
'foo' =~ m{ ( o? ) * }x;
```

`o?` peut être reconnu au début de `'foo'` et, puisque la position dans la chaîne n'est pas modifiée par la reconnaissance, `o?` sera reconnu indéfiniment à cause du modificateur `*`. L'utilisation du modificateur `//g` est un autre moyen courant d'obtenir de telle cycle:

```
@matches = ( 'foo' =~ m{ o? }xg );
```

ou

```
print "match: <$&>\n" while 'foo' =~ m{ o? }xg;
```

ou encore dans la boucle induite par `split()`.

Par contre, une longue expérience montre que de nombreuses tâches de programmation peuvent vraiment se simplifier grâce à la reconnaissance répétée de sous-expressions éventuellement de longueur nulle. En voici un exemple simple:

```
@chars = split //, $string;          # // n'est pas magique pour split
($whitewashed = $string) =~ s/()/ /g; # les parenthèses supprime la magie de s// /
```

Donc Perl autorise la construction `/()/` qui *rompt de force la boucle infinie*. Les règles pour les boucles de bas niveau obtenues par les modificateurs gourmands `*+{}` sont différentes de celles de haut niveau induites par exemples par `/g` ou par l'opérateur `split()`.

Les boucles de bas niveau sont interrompues lorsqu'on détecte la répétition d'une expression reconnaissant une sous-chaîne de longueur nulle. Donc

```
m{ (?: NON_ZERO_LENGTH | ZERO_LENGTH )* }x;
```

est en fait équivalent à

```
m{ (?: NON_ZERO_LENGTH )*
  | (?: ZERO_LENGTH )?
 }x;
```

Les boucles de haut niveau se souviennent entre les itérations que la dernière chaîne reconnue était de longueur nulle. Pour briser la boucle infinie, une chaîne reconnue ne peut-être de longueur nulle si la précédente l'était. Cette interdiction interfère avec le retour arrière (voir §5.1.2) et dans ce cas, la *seconde meilleure* chaîne est choisie si la *meilleure* est de longueur nulle.

Donc,

```
$_ = 'bar';
s/\w??/<$&>/g;
```

produit "`<<<a><<r><<`". À chaque position dans la chaîne, la meilleur chaîne reconnue par le sobre `??` est la chaîne de longueur nulle et la seconde meilleure chaîne est celle reconnue par `\w`. Donc les reconnaissances de longueur nulle alternent avec celles d'un caractère de long.

De manière similaire, pour des `m/()/g` répétés, la seconde meilleure reconnaissance est un cran plus loin dans la chaîne.

La mémorisation de l'état *précédente reconnaissance de longueur nulle* est liée à chaque chaîne explorée. De plus, elle est réinitialisée à chaque affectation de `pos()`.

5.1.6 Création de moteurs RE spécifiques (customisés)

La surcharge de constantes (voir le manuel *surcharge*) est un moyen simple d'augmenter les fonctionnalités du moteur RE (le moteur de reconnaissance d'expressions rationnelles).

Imaginons que vous voulez définir une nouvelle séquence `\Y|` qui est reconnue à la limite entre un espace et un autre caractère. Remarquez que `(?=\S) (?<!\S) (?!\S) (?<=\S)` reconnaît exactement ce qu'on veut mais nous voulons remplacer cette expression compliquée par `\Y|`. Pour ce faire, nous pouvons créer un module `customre` :

```
package customre;
use overload;

sub import {
  shift;
  die "No argument to customre::import allowed" if @_;
  overload::constant 'qr' => \&convert;
}

sub invalid { die "/$_[0]/: invalid escape '\\$_[1]'" }
```

```

my %rules = ( '\\\> => '\\\>,
              'Y|' => qr/(?=\S) (?<!\S) | (?!\S) (?<=\S) / );
sub convert {
    my $re = shift;
    $re =~ s{
        \\ ( \\ | Y . )
    }
        { $rules{$1} or invalid($re,$1) }sgex;
    return $re;
}

```

Il vous suffit alors d'utiliser `use customre` pour utiliser cette nouvelle séquence dans les expressions rationnelles constantes, i.e. celles qui ne nécessitent pas d'interpolation de variables lors de l'exécution. Tel que documenté dans le manuel *overload*, cette conversion ne fonctionne que sur les parties littérales des expressions rationnelles. Dans `\Y|$re\Y|`, la partie variable de cette expression rationnelle doit être convertie explicitement (mais uniquement si la signification spécifique de `\Y|` est nécessaire dans `$re`):

```

use customre;
$re = <>;
chomp $re;
$re = customre::convert $re;
/\Y|$re\Y|/;

```

5.2 VOIR AUSSI

le titre Opérateurs d'expression rationnelle dans le manuel *perlop*.

le titre Les détails sordides de l'interprétation des chaînes dans le manuel *perlop*.

le titre `pos` dans le manuel *perlfunc*.

le manuel *perllocale*.

Mastering Regular Expressions (see le manuel *perlbook*) by Jeffrey Friedl.

5.3 TRADUCTION

Paul Gaborit <Paul.Gaborit@enstimac.fr>

5.4 RELECTURE

Régis Julié <Regis.Julie@cetelem.fr>

Chapitre 6

perlrun – comment utiliser l'interpréteur Perl

Comment utiliser l'interpréteur Perl

6.1 SYNOPSIS

```
perl [-sTuU] [-hv] [-V[:configvar]] [-cw] [-d[:debugger]] [-D[number/list]] [-pna] [-Fpattern] [-l[octal]] [-O[octal]] [-Idir] [-m[-]module] [-M[-]'module...'] [-P] [-S] [-x[dir]] [-i[extension]] [-e 'command'] [-][programfile][argument]...
```

6.2 DESCRIPTION

Au lancement, Perl recherche votre script à un des endroits suivants:

1. Spécifié ligne par ligne par l'intermédiaire d'options **-e** sur la ligne de commande.
2. Contenu dans le fichier spécifié par le premier nom de fichier sur la ligne de commande. (Notez que les systèmes qui supportent la notation **#!** invoquent les interpréteurs de cette manière. Cf. le titre *Où est Perl* dans ce document.
3. Passé implicitement sur l'entrée standard. Cela ne marche que s'il n'y a pas de noms de fichiers comme argument – pour passer des arguments à un script entré sur STDIN, vous devez explicitement spécifier un **-** pour le nom du script.

Avec les méthodes 2 et 3, Perl démarre l'analyse du fichier d'entrée à partir du début, à moins de rajouter une option **-x**. Dans ce cas, il cherche la première ligne qui commence par **#!** et contient le mot "perl". L'interprétation commence à partir de cette ligne. C'est utile pour lancer un script contenu dans un message plus grand ([Ndt] par exemple dans un courrier électronique ou un article Usenet). Dans ce genre de cas, la fin du script doit être indiquée par **__END__**.

Lorsque la ligne commençant par **#!** est analysée, des options éventuelles sont toujours recherchées. Ainsi, si vous êtes sur une machine qui n'autorise qu'un seul argument avec la ligne **#!**, ou pire, ne reconnaît pas la ligne **#!**, vous pouvez toujours obtenir un comportement homogène des options, quelque soit la manière dont Perl a été invoqué (même si **-x** a été utilisé pour trouver le début du script).

Parce que de nombreux systèmes d'exploitation retirent Certains systèmes d'exploitation arrêtent insidieusement l'interprétation de la ligne **#!** après 32 caractères. Certaines options peuvent alors être passées sur la ligne de commande, d'autres pas; vous pouvez même vous retrouver avec un **-** au lieu d'une option complète, ce qui pousserait Perl à essayer d'exécuter l'entrée standard au lieu de votre script. Une option **-I** incomplète pourrait aussi donner des résultats étranges.

Certaines options sont sensibles au nombre de fois où elles sont présentes sur la ligne de commande. Par exemple, les combinaisons des options **-l** et **-O**. Il faut soit mettre toutes les options après la limite des 32 caractères (si possible), soit remplacer les utilisations de **-Odigits** par `BEGIN{ $/ = "\0digits"; }`.

L'analyse des options commence dès que "perl" est mentionné sur la ligne. Les séquences **"-*** et **"- "** sont spécialement ignorées de telle manière que vous puissiez écrire (si l'envie vous en prend), disons

```
#!/bin/sh -- # -*- perl -*- -p
eval 'exec /usr/bin/perl -wS $0 ${1+"$@"}'
if $running_under_some_shell;
```

pour permettre à Perl de voir la option **-p**.

Si la ligne `#!` ne contient pas le mot "perl", le programme indiqué après le `#!` est lancé au lieu de l'interpréteur Perl. C'est assez bizarre, mais cela aide les gens qui utilisent des machines qui ne reconnaissent pas `#!`, car ainsi ils peuvent indiquer à un programme que leur SHELL est `/usr/bin/perl`, et Perl va alors envoyer le program vers le bon interpréteur pour eux.

Après avoir localisé votre script, Perl le compile en une forme interne. Si il y a ne serait-ce qu'un erreur de compilation, l'exécution du script n'est pas tentée (c'est différent du script shell de base, qui peut être exécuté à moitié avant de détecter une erreur de syntaxe).

Si le script est syntaxiquement correct, il est exécuté. Si le script arrive à la fin sans rencontrer un opérateur `die()` ou `exit()`, un `exit(0)` implicite est ajouté pour indiquer l'exécution réussie.

6.2.1 `#!` et l'isolement (quoting) sur les systèmes non-Unix

La technique `#!` d'Unix peut être simulée sur les autres systèmes:

OS/2

Ajouter

```
extproc perl -S -vos_options
```

sur la première ligne de vos fichiers `*.cmd` (le `-S` est dû à un bug dans la manière dont `cmd.exe` gère 'extproc').

MS-DOS

Créez un fichier de commande (batch) pour lancer vos scripts, et placez son nom dans `ALTERNATIVE_SHEBANG` ([Ndt] `#!` se prononce She Bang, cf. Jargon File [Fin Ndt]). Pour plus d'informations à ce sujet, voir le fichier `dosish.h` dans les sources de la distribution.

Win95/NT

L'installation Win95/NT, en tout cas le portage Activeware de Perl, va modifier la Base de Registre pour associer l'extension `.pl` avec l'interpréteur Perl. Si vous installez un autre portage de Perl, y compris celui dans le répertoire Win32 de la distribution, vous devrez modifier la Base de Registre vous-même. Notez que cela implique que vous ne pourrez plus faire la différence entre un exécutable Perl et une bibliothèque Perl.

Macintosh

Les scripts Perl Macintosh auront le Creator et le Type adéquat, donc un double-click lancera l'application Perl.

VMS

Mettez

```
$ perl -mysw 'f$env("procedure")' 'p1' 'p2' 'p3' 'p4' 'p5' 'p6' 'p7' 'p8' !
$ exit++ + ++$status != 0 and $exit = $status = undef;
```

au début de votre script, où `-mysw` représente toutes les options de ligne de commande que vous voulez passer à Perl. Vous pouvez désormais invoquer le script directement, en disant `perl script`, ou en tant que procédure DCL, en disant `@script` (ou implicitement via `DCL$PATH` en utilisant juste le nom du script).

Cette incantation est un peu difficile à mémoriser, bmais Perl l'affichera pour vous si vous dites `perl "-V:startperl"`.

Les interpréteurs de commandes des systèmes non-Unix ont des idées plutôt différentes des shells Unix concernant l'isolement (quoting). Il vous faudra apprendre quels sont les caractères spéciaux de votre interpréteur de commande (`*`, `\` et `"` sont courants), et comment protéger les espaces et ces caractères pour lancer des one-liners [Ndt] scripts sur une seule ligne [Fin de Ndt] (cf. `-e` plus bas).

Sur certains systèmes, vous devrez peut-être changer les apostrophes (single-quote) en double (guillemets), ce qu'il ne faut PAS faire sur les systèmes Unix ou Plan9. Vous devrez peut-être aussi changer le signe `%` seul en `%%`.

Par exemple:

```
# Unix
perl -e 'print "Hello world\n"'

# MS-DOS, etc.
perl -e "print \"Hello world\n\""

# Macintosh
print "Hello world\n"
(puis Run "Myscript" ou Shift-Command-R)
```

```
# VMS
perl -e "print ""Hello world\n"""
```

Le problème, c'est qu'aucun de ces exemples n'est absolument sûr de marcher: cela dépend de la commande et il est possible qu'aucune forme ne fonctionne. Si l'interpréteur de commande était 4DOS, ceci marcherait probablement mieux:

```
perl -e "print <Ctrl-x>Hello world\n<Ctrl-x>"
```

CMD.EXE dans Windows NT a récupéré beaucoup de fonctionnalités Unix lorsque tout le monde avait le dos tourné, mais essayez de trouver de la documentation sur ses règles d'isolement !

Sur Macintosh, cela dépend de l'environnement que vous utilisez. Le shell MacPerl, ou MPW, est très proche des shells Unix pour son support de différentes variantes d'isolement, si ce n'est qu'il utilise allègrement les caractères Macintosh non ASCII comme caractères de contrôle.

Il n'y a pas de solution générale à ces problèmes. C'est juste le foutoir.

6.2.2 Où est Perl

Cela peut sembler évident, mais Perl est seulement utile quand les utilisateurs y ont facilement accès. Autant que possible, il est bon d'avoir `/usr/bin/perl` et `/usr/local/bin/perl` comme liens symboliques (symlinks) vers le bon binaire. Si cela n'est pas possible, les administrateurs systèmes sont encouragés à mettre (des symlinks vers) perl et ses utilitaires associés, comme perldoc, dans un répertoire fréquemment présent présent dans le PATH des utilisateurs, ou encore à un autre endroit pratique ou évident.

Dans cette documentation, `#!/usr/bin/perl` dans la première ligne d'un script, indiquera ce qui marche sur votre système.

6.2.3 Options (Switches)

Une option mono-caractère peut être combinée avec l'option suivante, le cas échéant.

```
#!/usr/bin/perl -spi.bak # équivalent à -s -p -i.bak
```

Les options comprennent:

-0[*digits*]

indique le séparateur de registre en entrée (\$/) en notation octale. S'il n'y a pas de chiffres, le caractère nul (ASCII 0) est le séparateur. D'autres options peuvent suivre ou précéder les chiffres. Par exemple, si vous avez une version de **find** qui peut afficher les noms de fichiers terminés par des caractères nul, vous pouvez écrire ceci:

```
find . -name '*.bak' -print0 | perl -n0e unlink
```

La valeur spéciale 00 va indiquer à Perl d'avaler les fichiers en mode paragraphes. La valeur 0777, indique à Perl d'avaler les fichiers en entier car il n'y a pas de caractère avec cette valeur octale.

-a

active le mode auto-découpage (autosplit) avec **-n** ou **-p**. Une commande split implicite du tableau @F est faite comme première action, à l'intérieur de la boucle while implicite produite par **-n** ou **-p**.

```
perl -ane 'print pop(@F), "\n";'
```

est équivalent à

```
while (<>) {
    @F = split(' ');
    print pop(@F), "\n";
}
```

Un autre séparateur [Ndt] que espace ' '[Fin Ndt] peut être spécifié avec **-F**.

-c

indique à Perl de vérifier la syntaxe du script et ensuite de sortir sans l'exécuter. En fait, il va exécuter BEGIN, END, et les blocs use, car ils sont considérés comme existants en dehors de l'exécution de votre programme.

-d

lance le script sous le débogueur (debugger) Perl. Cf. le manuel *perldebug*.

-d:foo

lance le script sous le contrôle d'un module de trace ou de débogage installé sous le nom `Devel::foo`. C'est-à-dire que **-d:DProf** exécute le script en utilisant le profiler `Devel::DProf`. Cf. le manuel *perldebug*.

-Dletters**-Dnumber**

fixe les drapeaux (flags) de débogage de Perl. Pour voir comment il exécute votre script, utilisez **-Dtls**. (Cela ne fonctionne que si le support du débogage est compilé dans votre interpréteur Perl). Une autre valeur intéressante est **-Dx**, qui affiche l'arbre syntaxique compilé. Et **-Dr** affiche les expressions rationnelles compilées. Vous pouvez donner des nombres à la place des listes de lettres (par exemple, **-D14** est équivalent à **-Dtls**):

```

1 p Découpage en symboles et analyse
   (Tokenizing and parsing)
2 s Clichés de la pile
   (Stack snapshots)
4 l Traitement des piles de contextes
   (Context (loop) stack processing)
8 t Exécution tracée
   (Trace execution)
16 o Résolution et surcharge de méthodes
   (Method and overloading resolution)
32 c Conversions chaînes/nombres
   (String/numeric conversions)
64 P Affiche les commandes du pré-processeur pour -P
   (Print preprocessor command for -P)
128 m Allocation mémoire
   (Memory allocation)
256 f Traitement des formats
   (Format processing)
512 r Analyse et exécution des expressions rationnelles
   (Regular expression parsing and execution)
1024 x Affichage de l'arbre syntaxique
   (Syntax tree dump)
2048 u Vérification d'intégrité
   (Tainting checks)
4096 L Fuites de mémoire (nécessite C<-DLEAKTEST> lors de la compilation)
   (Memory leaks (needs C<-DLEAKTEST> when compiling Perl))
8192 H Affiche les hash
   (Hash dump -- usurps values())
16384 X Allocation scratchpad
   (Scratchpad allocation)
32768 D Nettoyage
   (Cleaning up)
65536 S Synchronisation des fils d'exécution
   (Thread synchronization)

```

Tous ces drapeaux nécessitent `-DDEBUGGING` quand vous compilez l'exécutable Perl. Ce flag est automatiquement rajouté si vous compilez avec l'option `-g` quand `Configure` vous demande les drapeaux de votre optimiseur/débogueur.

-e commandline

peut être utilisé pour entrer une ligne de script. Si **-e** est présent, Perl ne va pas chercher de nom de fichier dans la liste des arguments. De multiples commandes **-e** peuvent être données pour créer des scripts multi-lignes. Assurez vous que vous mettez bien des points-virgules là où vous en mettriez dans un programme normal.

-Fpattern

indique le motif à utiliser pour l'auto-découpage si **-a** est aussi présent. Le motif peut être délimité par `//`, `"`, ou `"`, sinon il sera mis entre apostrophes.

-h

affiche un résumé des options.

-i[extension]

indique que les fichiers traités par la forme `<>` doivent être édités en place. Cela est accompli en renommant le fichier source, en ouvrant le fichier résultat sous le nom initial, et en sélectionnant ce fichier de résultat comme sortie par défaut pour les

instructions `print()`. L'extension, le cas échéant, est utilisée pour modifier le nom du fichier source pour faire une copie de sauvegarde, suivant ces règles:

Si aucune extension n'est fournie, aucune sauvegarde n'est faite et le fichier source est écrasé.

Si l'extension ne contient pas d'étoile (*), elle est ajoutée à la fin du nom de fichier courant comme suffixe.

Si l'extension contient un ou plusieurs caractères *, chacune des * est remplacée par le nom de fichier courant. En perl, on pourrait l'écrire ainsi:

```
($backup = $extension) =~ s/\*/$file_name/g;
```

Cela vous permet d'ajouter un préfixe au fichier de sauvegarde, au lieu (ou en plus) d'un suffixe:

```
$ perl -pi'bak_*' -e 's/bar/baz/' fileA # sauvegarde en 'bak_fileA'
```

Ou même de placer les sauvegardes des fichiers originaux dans un autre répertoire (à condition que ce répertoire existe déjà):

```
$ perl -pi'old/*.bak' -e 's/bar/baz/' fileA # sauvegarde en 'old/fileA.bak'
```

Ces exemples sont équivalents:

```
$ perl -pi -e 's/bar/baz/' fileA # écrase le fichier courant
$ perl -pi'*' -e 's/bar/baz/' fileA # écrase le fichier courant

$ perl -pi'.bak' -e 's/bar/baz/' fileA # sauvegarde en 'fileA.bak'
$ perl -pi'*.bak' -e 's/bar/baz/' fileA # sauvegarde en 'fileA.bak'
```

À partir du shell, écrire

```
$ perl -p -i.bak -e "s/foo/bar/; ... "
```

revient au même qu'utiliser le script:

```
#!/usr/bin/perl -pi.bak
s/foo/bar/;
```

qui est équivalent à

```
#!/usr/bin/perl
$extension = '.bak';
while (<>) {
    if ($ARGV ne $oldargv) {
        if ($extension !~ /\*/) {
            $backup = $ARGV . $extension;
        }
        else {
            ($backup = $extension) =~ s/\*/$ARGV/g;
        }
        rename($ARGV, $backup);
        open(ARGVOUT, ">$ARGV");
        select(ARGVOUT);
        $oldargv = $ARGV;
    }
    s/foo/bar/;
}
continue {
    print; # affiche le nom du fichier original
}
select(STDOUT);
```

si ce n'est que l'option `-i` ne compare pas `$ARGV` et `$oldargv` pour savoir quand le nom de fichier a changé. Cette option utilise par contre, `ARGVOUT` pour l'identificateur de fichier (filehandle). Notez que `STDOUT` est restauré comme sortie par défaut après la boucle.

Comme montré ci-dessus, Perl crée le fichier de sauvegarde même si la sortie n'est pas modifiée. C'est donc une manière amusante de copier des fichiers.

```
$ perl -p -i'/some/file/path/*' -e 1 file1 file2 file3...
or
$ perl -p -i'.bak' -e 1 file1 file2 file3...
```


Vous pouvez utiliser `eof` sans parenthèses pour localiser la fin de chaque fichier d'entrée, au cas où vous voulez ajouter des choses à la fin, ou réinitialiser le comptage des lignes (cf. exemples dans le titre `eof` dans le manuel *perlfunc*).

Si, pour un fichier donné, Perl n'est pas capable de créer de fichier de sauvegarde avec l'extension indiquée, il ne traitera pas le fichier et passera au suivant (s'il existe).

Pour une discussion détaillée des permissions des fichiers et `-i`, voir le titre Pourquoi Perl me laisse-t'il détruire des fichiers en lecture seule ? Pourquoi `-i` modifie les fichiers protégés ? Est-ce un bug de Perl ? dans le manuel *perlfaq5* (le titre Why does Perl let me delete read-only files? Why does `-i` clobber protected files? Isn't this a bug in Perl? dans le manuel *perlfaq5*).

Vous ne pouvez pas utiliser `-i` pour créer des répertoires ou pour enlever des extensions à des fichiers.

Perl ne transforme pas les `~`, donc ne les utilisez pas.

Enfin, notez que la option `-i` n'empêche pas l'exécution quand aucune fichier n'est donné sur la ligne de commande. Dans ce cas, aucune sauvegarde n'est faite (puisque l'original ne peut être déterminé), et le traitement se fait de STDIN vers STDOUT comme on peut s'y attendre.

-Idirectory

Les répertoires spécifiés pas **-I** sont ajoutés (en tête) du chemin de recherche des modules (`@INC`), et indiquent au pré-processeur C où chercher les fichiers à inclure. Le pré-processeur C est appelé avec **-P**; par défaut il cherche dans `/usr/include` et `/usr/lib/perl`.

-l[*octnum*]

permet le traitement automatique des fins de lignes. Cela a deux effets: premièrement, "\$/" (le séparateur d'enregistrements en entrée) est automatiquement enlevé avec l'une des options **-n** ou **-p**, deuxièmement "\$\" (le séparateur d'enregistrements en sortie) reçoit la valeur *octnum* de telle manière que toutes les instructions `print` aient ce séparateur ajouté à la fin [du `print()`]. Si *octnum* est omis, "\$\" prend la valeur de "\$/". Par exemple, pour limiter les lignes à 80 colonnes:

```
perl -lpe 'substr($_, 80) = ""'
```

Notez que l'affectation `$\ = $/` est faite quand l'option est rencontrée, donc le séparateur en entrée peut être différent du séparateur en sortie si l'option **-l** est suivie de l'option **-0**:

```
gnufind / -print0 | perl -ln0e 'print "found $_" if -p'
```

Cela affecte retour-chariot '\n' à "\$\" et ensuite affecte le caractère nul (ascii 0) à "\$/".

-m[-]module

-M[-]module

-M[-]'module ...'

-[mM][-]module=arg[,arg]..

`-mmodule` exécute `use module ()`; avant d'exécuter votre script.

`-Mmodule` exécute `use module`; avant d'exécuter votre script. Vous pouvez utiliser des apostrophes pour ajouter du code supplémentaire après le nom du module, par exemple, `-M'module qw(toto titi)'`.

Si le premier caractère après `-M` ou `-m` est un moins (`-`), alors le 'use' est remplacé par 'no'.

Une petite facilité de syntaxe permet d'écrire `-mmodule=toto,titi` ou `-Mmodule=toto,titi` comme un raccourci de `-M'module qw(toto titi)'`. Cela évite de recourir à des apostrophes lorsqu'on importe des symboles. Le code généré par `-Mmodule=toto,titi` est `use module split(/,/,qw{toto,titi})`. Notez que la forme `=` fait disparaître la distinction entre `-m` et `-M`.

-n

indique à Perl de considérer votre script comme entouré par la boucle suivante, qui le fait itérer sur les noms de fichiers passés en arguments, à la manière de **sed -n** ou **awk**:

```
while (<>) {
    ...           # votre script va là
}
```

Notez que les lignes ne sont pas affichées par défaut. Cf. **-p** pour afficher les lignes traitées. Si un fichier passé en argument ne peut pas être ouvert, pour quelque raison que ce soit, Perl vous prévient, et passe au fichier suivant.

Un moyen efficace d'effacer tous les fichiers agés de plus d'une semaine:

```
find . -mtime +7 -print | perl -nle 'unlink;'
```

C'est plus rapide que d'utiliser l'option `-exec` de **find**, car vous ne lancez plus un processus pour chaque fichier à effacer.

Les blocs `BEGIN` et `END` peuvent être utilisés pour prendre le contrôle des opérations, avant ou après la boucle implicite, comme dans **awk**.

-p

indique à Perl de considérer votre script comme entouré par la boucle suivante, qui le fait itérer sur les noms de fichiers passés en arguments, un peu à la manière de **sed**:

```
while (<>) {
    ...           # votre script va là
} continue {
    print or die "-p destination: $!\n";
}
```

Si un fichier passé en argument ne peut pas être ouvert, pour quelque raison que ce soit, Perl vous prévient, et passe au fichier suivant. Notez que les lignes sont affichées automatiquement. Une erreur durant l'affichage est considérée comme fatale. Pour supprimer les affichages, utilisez l'option **-n**. L'option **-p** prend le dessus sur **-n**.

Les blocs **BEGIN** et **END** peuvent être utilisés pour prendre le contrôle des opérations, avant ou après la boucle implicite, comme dans **awk**.

-P

indique à Perl de faire passer votre script dans le pré-processeur C avant la compilation. Étant donné que les commentaires Perl et les directives de **cpp** commencent avec le caractère **#**, il vaut mieux éviter de mettre des commentaires qui débutent par un mot réservé pour le pré-processeur comme "if", "else", ou "define".

-s

active une analyse rudimentaire des arguments sur la ligne de commande du script, situés après le nom du script mais avant tout nom de fichier passé en argument (ou avant un **-**). Toute option trouvée là est retirée de **@ARGV** et fixe la variable correspondante dans le script Perl. Le script suivant affiche "true" ("vrai", NDT) si et seulement si le script est invoqué avec une option **-xyz**.

```
#!/usr/bin/perl -s
if ($xyz) { print "true\n"; }
```

-S

fait en sorte que Perl utilise la variable d'environnement **PATH** pour rechercher le script (à moins que le nom du script ne contienne des séparateurs de répertoires). Sur certaines plateformes, elle fait aussi ajouter par Perl des suffixes au nom de fichier tout pendant la recherche. Par exemple, sur les plateformes Win32, les suffixes ".bat" et ".cmd" sont ajoutés si la recherche du nom originel échoue, et si le nom ne se termine pas déjà par l'un de ces suffixes. Si votre Perl a été compilé avec **DEBUGGING** activé, donner l'option **-Dp** à Perl montre la progression de la recherche.

Si le nom de fichier fourni contient des séparateurs de répertoires (i.e. si c'est un chemin absolu ou relatif), et si le fichier n'est pas trouvé, les plateformes qui ajoutent des extensions de noms de fichiers le feront et essayeront de trouver le fichier avec ces extensions ajoutées, les unes après les autres.

Sur les plateformes compatibles DOS, si le script ne contient pas de séparateurs de répertoires, il sera d'abord recherché dans le répertoire courant avant d'être recherché dans le **PATH**. Sur les plateformes Unix, le script sera recherché strictement dans le **PATH**.

Ceci est typiquement utilisé pour émuler le démarrage **#!** sur les plateformes qui ne le supportent pas. Cet exemple fonctionne sur de nombreuses plateformes ayant un shell compatible avec le Bourne shell :

```
#!/usr/bin/perl
eval 'exec /usr/bin/perl -wS $0 ${1+"$@"}'
    if $running_under_some_shell;
```

Le système ignore la première ligne et donne le script à **/bin/sh**, qui essaye alors d'exécuter le script Perl comme un script shell. Le shell exécute la deuxième ligne comme une commande de shell normale, et ainsi démarre l'interpréteur Perl. Sur certains systèmes, **\$0** ne contient pas toujours le chemin complet, l'option **-S** dit donc à Perl de rechercher le script si nécessaire. Après que Perl ait localisé le script, il analyse les lignes et les ignore car la variable **\$running_under_some_shell** n'est jamais vraie. Si le script doit être interprété par **csh**, vous devrez remplacer **\${1+"\$@"}** par **\$***, même si cela ne comprend pas les espaces (et les autres caractères équivalents) inclus dans la liste d'arguments. Pour démarrer **sh** plutôt que **csh**, certains systèmes peuvent nécessiter le remplacement de la ligne **#!** par une contenant juste un deux points, qui sera poliment ignoré par Perl. D'autres systèmes ne peuvent pas contrôler cela, et ont besoin d'une construction totalement diabolique qui fonctionnera sous **csh**, **sh**, ou Perl, comme celle-ci :

```
eval '(exit $?0)' && eval 'exec /usr/bin/perl -wS $0 ${1+"$@"}'
& eval 'exec /usr/bin/perl -wS $0 $argv:q'
    if $running_under_some_shell;
```

-T

force l'activation des vérifications de "souillure" pour que vous puissiez les tester. Ordinairement, ces vérifications sont faites seulement lorsque l'on exécute en setuid ou setgid. C'est une bonne idée que de les activer explicitement pour les programmes exécutés au nom de quelqu'un d'autre, comme par exemple les programmes CGI. Voir le manuel *perlsec*. Notez que (pour des raisons de sécurité) cette option doit être vue par Perl très tôt ; cela signifie habituellement qu'elle doit apparaître tôt dans la ligne de commande ou sur la ligne **#!** (pour les systèmes qui le supportent).

-u

force Perl à écrire un coredump après la compilation de votre script. Vous pouvez ensuite théoriquement prendre ce coredump et en faire un fichier exécutable en utilisant le programme **undump** (non fourni). Ceci accélère le démarrage au détriment de l'espace disque (que vous pouvez minimiser en strippant l'exécutable). (Mais un exécutable "hello world" fait encore environ 200K sur ma machine). Si vous voulez exécuter une portion de votre script avant le dump, utilisez l'opérateur `dump()` à la place. Note : la disponibilité de **undump** est spécifique à la plateforme et peut ne pas être disponible pour un portage spécifique de Perl. Il a été remplacé par le tout nouveau compilateur perl-to-C, qui est plus portable, même s'il est encore considéré comme une bêta.

-U

permet à Perl de réaliser des opérations non sûres. Couramment, les seules opérations "non sûres" sont l'effacement des répertoires par `unlink` lors d'une exécution en tant que superutilisateur, et l'exécution de programmes setuid avec les vérifications de souillures fatales transformées en avertissements. Notez que l'option **-w** (ou la variable `$^W`) doit être utilisée en même temps que cette option pour effectivement **générer** les avertissements de vérification de souillure.

-v

affiche les numéros de version de votre exécutable Perl.

-V

affiche un résumé des principales valeurs de configuration de perl et la valeur courantes de `@INC`.

-V:name

sort sur STDOUT la valeur de la variable de configuration nommée.

-w

affiche les avertissements concernant les noms des variables n'étant mentionnés qu'une seule fois, et des variables scalaires utilisées avant d'être définies. Avertit aussi de la redéfinition des sous-programmes, et des références à des handles de fichiers indéfinis ou aux handles de fichiers ouverts en lecture seule et sur lesquels vous essayez d'écrire. Vous avertit aussi si vous utilisez en tant que nombres des valeurs n'ayant pas l'air d'être des nombres, si vous utilisez un tableau comme si c'était un scalaire, si vos sous-programmes récursifs se rappellent eux-mêmes plus de 100 fois, et vous avertit aussi d'innombrables autres choses.

Vous pouvez invalider certains avertissements de façon spécifique en utilisant des hooks `__WARN__`, comme il est décrit dans le manuel *perlvar* et dans le titre `warn` dans le manuel *perlfunc*. Voir aussi le manuel *perldiag* et le manuel *perltrap*.

-x directory

dit à Perl que le script est contenu dans un message. Les déchets qui le précèdent seront ignorés jusqu'à la première ligne commençant par **#!** et contenant la chaîne "perl". Toute option significative sur cette ligne sera appliquée. Si un nom de répertoire est spécifié, Perl passera dans ce répertoire avant d'exécuter le script. L'option **-x** contrôle seulement la destruction des déchets qui précèdent le script. Le script doit se terminer par `__END__` si des déchets doivent être ignorés après lui (si on le désire, le script peut traiter tout ou partie de ce qui le suit via le handle de fichier DATA).

6.3 ENVIRONNEMENT

HOME

Utilisée si `chdir` n'a pas d'argument.

LOGDIR

Utilisée si `chdir` n'a pas d'argument et si `HOME` n'est pas fixée.

PATH

Utilisée lors de l'exécution de sous-processus, et dans la recherche du script si **-S** est utilisée.

PERL5LIB

Une liste de répertoires ponctuée de deux points dans lesquels on doit rechercher les fichiers de bibliothèques de Perl avant de les rechercher dans la bibliothèque standard et le répertoire courant. Si `PERL5LIB` n'est pas définie, `PERLLIB` est utilisée. Lors d'une exécution avec vérifications de souillure (puisque le script est exécuté en setuid ou setgid, ou si l'option **-T** est activée), aucune des deux variables n'est utilisée. Le script devrait dire à la place

```
use lib "/my/directory";
```

PERL5OPT

Options de ligne de commande (switches). Les options dans cette variable sont considérées comme faisant partie de toute ligne de commande Perl. Seules les options **-[DIMUdmw]** sont autorisée. Lors d'une exécution avec vérifications de souillure (puisque le script est exécuté en `setuid` ou `setgid`, ou si l'option **-T** est activée), cette variable est ignorée. Si `PERL5OPT` commence par **-T**, la vérification sera activée, et toute les options suivantes seront ignorées.

PERLLIB

Une liste de répertoires ponctuée de deux points dans lesquels on doit rechercher les fichiers de bibliothèque de Perl avant de les rechercher dans la bibliothèque standard et le répertoire courant. Si `PERL5LIB` est définie, `PERLLIB` n'est pas utilisée.

PERL5DB

La commande utilisée pour charger le code du débogueur. La valeur par défaut est :

```
BEGIN { require 'perl5db.pl' }
```

PERL5SHELL (spécifique à la version WIN32)

Peut être fixée vers un shell alternatif que perl doit utiliser en interne pour exécuter les commandes entre accents graves ou la commande `system()`. La valeur par défaut est `cmd.exe /x/c` sous WindowsNT et `command.com /c` sous Windows95. La valeur est considérée comme délimitée par des espaces. Précédez tout caractère devant être protégé (comme une espace ou une barre oblique inverse) par une barre oblique inverse.

Notez que Perl n'utilise pas COMSPEC pour cela car COMSPEC a un haut degré de variabilité entre les utilisateurs, ce qui amène à des soucis de portabilité. De plus, perl peut utiliser un shell qui ne convienne pas à un usage interactif, et le fait de fixer COMSPEC vers un tel shell peut interférer avec le fonctionnement correct d'autres programmes (qui regardent habituellement COMSPEC pour trouver un shell permettant l'utilisation interactive).

PERL_DEBUG_MSTATS

Valable seulement si perl est compilé avec la fonction `malloc` incluse dans la distribution de perl (c'est-à-dire si `perl -V:d_mymalloc` vaut 'define'). Si elle a une valeur, cela provoque un dump de statistiques d'utilisation de la mémoire après l'exécution. Si sa valeur est un entier supérieur à un, les statistiques d'utilisation de la mémoire sont aussi dumpées après la compilation.

PERL_DESTRUCT_LEVEL

Valable seulement si votre exécutable perl a été construit avec **-DDEBUGGING**, ceci contrôle le comportement de la destruction globale des objets et autres références.

Perl dispose aussi de variables d'environnement qui contrôlent comment Perl manipules les données spécifiques à un langage naturel particulier. Voir le manuel *perllocale*.

À part celles-ci, Perl n'utilise pas d'autres variables d'environnement, sauf pour les rendre disponibles au script étant exécuté, et aux processus fils. Toutefois, les scripts exécutés en `setuid` feraient bien d'exécuter les lignes suivantes avant de faire quoi que ce soit d'autres, ne serait-ce que pour que les gens restent honnêtes :

```
$ENV{PATH} = '/bin:/usr/bin';    # or whatever you need
$ENV{SHELL} = '/bin/sh' if exists $ENV{SHELL};
delete @ENV{qw(IFS CDPATH ENV BASH_ENV)};
```

6.4 TRADUCTION

Loic Tortay <loict@bougou.net> Roland Trique <roland.trique@uhb.fr>

Chapitre 7

perlfunc – Fonctions Perl prédéfinies

Fonctions Perl prédéfinies

7.1 DESCRIPTION

Les fonctions de cette section peuvent être utilisées en tant que termes dans une expression. Elles se séparent en deux catégories principales : les opérateurs de listes et les opérateurs unaires nommés. Ceux-ci diffèrent dans leurs relations de précedence avec une virgule les suivant. (Cf. la table de précedence dans le manuel *perlop*.) Les opérateurs de liste prennent plusieurs arguments alors que les opérateurs unaires n'en prennent jamais plus d'un. Une virgule termine alors l'argument d'un opérateur unaire mais sépare les arguments d'un opérateur de liste. Un opérateur unaire fournit en général un contexte scalaire à son argument, alors qu'un opérateur de liste fournit un contexte, soit scalaire, soit de liste, pour ses arguments. S'il propose les deux, les arguments scalaires seront les premiers et la liste d'arguments suivra. (Notez qu'il ne peut y avoir qu'une seule liste d'arguments.) Par exemple, `splice()` a trois arguments scalaires suivis d'une liste.

Dans la description syntaxique qui suit, les opérateurs de liste qui attendent une liste (et fournissent un contexte de liste pour ses éléments) ont pour argument LISTE. Une telle liste peut consister de toute combinaison de valeurs d'arguments scalaires ou de listes ; les valeurs de listes seront incluses dans la liste comme si chaque élément individuel était interpolé à cet emplacement de la liste, formant ainsi la valeur d'une longue liste unidimensionnelle. Les éléments de LISTE doivent être séparés par des virgules.

Toute fonction de la liste ci-dessous peut être utilisée avec ou sans parenthèses autour de ses arguments. (Les descriptions syntaxiques les omettent) Si vous utilisez les parenthèses, la simple (mais suprenante parfois) règle est la suivante : ça *RESSEMBLE* à une fonction, donc c'*EST* une fonction, et la précedence importe peu. Autrement, c'est un opérateur de liste ou un opérateur unaire, et la précedence a son importance. Les espaces entre la fonction et les parenthèses ne comptent pas, vous devez donc faire parfois très attention :

```
print 1+2+4;      # Prints 7.
print(1+2) + 4;  # Prints 3.
print (1+2)+4;   # Also prints 3!
print +(1+2)+4;  # Prints 7.
print ((1+2)+4); # Prints 7.
```

Si vous exécutez Perl avec l'option `-w`, vous pourrez en être averti. Par exemple, la troisième ligne ci-dessus génère :

```
print (...) interpreted as function at - line 1.
Useless use of integer addition in void context at - line 1.
```

Pour les fonctions qui peuvent être utilisées dans un contexte scalaire ou de liste, une erreur non fatale est généralement indiquée dans un contexte scalaire en retournant la valeur indéfinie, et dans un contexte de liste en retournant la liste nulle.

Rappelez-vous de l'importante règle suivante : il n'y a **aucune règle** qui lie le comportement d'une expression dans un contexte de liste à son comportement dans un contexte scalaire, et réciproquement. Cela peut générer deux résultats complètement différents. Chaque opérateur et chaque fonction décide quel type de valeur il serait plus approprié de retourner dans un contexte scalaire. Certains opérateurs retournent la longueur de la liste qui aurait été retournée dans un contexte de liste. D'autres opérateurs en retournent la première valeur. D'autres encore en retournent la dernière valeur. D'autres enfin retournent un nombre d'opérations réussies. En général, ils font ce que vous souhaitez, à moins que vous ne vouliez de la consistance.

Un tableau nommé en contexte scalaire est assez différent de ce qui apparaîtrait au premier coup d'oeil comme une liste dans un contexte scalaire. Vous ne pouvez pas transformer une liste comme `(1, 2, 3)` dans un contexte scalaire, car le compilateur connaît le

contexte à la compilation. Il générerait ici l'opérateur scalaire virgule, et non pas la version construction de liste de la virgule. Ce qui signifie que ça n'a jamais été une liste avec laquelle commencer.

En général, les fonctions en Perl qui servent comme wrappers pour les appels système du même nom (comme `chown(2)`, `fork(2)`, `closedir(2)`, etc.) retournent toutes vrai quand elles réussissent et `undef` sinon, comme c'est souvent mentionné ci-dessous. C'est différent des interfaces C qui retournent `-1` en cas d'erreur. Les exceptions à cette règle sont `waitpid()` et `syscall()`. Les appels système fixent aussi la variable spéciale `$!` en cas d'erreur. Les autres fonctions ne le font pas, sauf de manière accidentelle.

7.1.1 Fonctions Perl par catégories

Voici les fonctions Perl (en incluant ce qui ressemble à des fonctions, comme certains mot-clefs et les opérateurs nommés) triées par catégorie. Certaines fonctions apparaissent dans plusieurs catégories à la fois.

fonctions de SCALAIRES ou de chaînes de caractères

`chomp`, `chop`, `chr`, `crypt`, `hex`, `index`, `lc`, `lcfirst`, `length`, `oct`, `ord`, `pack`, `q/STRING/`, `qq/STRING/`, `reverse`, `rindex`, `sprintf`, `substr`, `tr///`, `uc`, `ucfirst`, `y///`

Expression régulières et reconnaissance de motifs

`m//`, `pos`, `quotemeta`, `s///`, `split`, `study`, `qr//`

Fonctions numériques

`abs`, `atan2`, `cos`, `exp`, `hex`, `int`, `log`, `oct`, `rand`, `sin`, `sqrt`, `srand`

Fonctions de véritables @TABLEAUx

`pop`, `push`, `shift`, `splice`, `unshift`

Fonctions de listes de données

`grep`, `join`, `map`, `qw/STRING/`, `reverse`, `sort`, `unpack`

Fonctions de véritables %TABLES DE HACHAGE

`delete`, `each`, `exists`, `keys`, `values`

Fonctions d'entrée/sortie

`binmode`, `close`, `closedir`, `dbmclose`, `dbmopen`, `die`, `eof`, `fileno`, `flock`, `format`, `getc`, `print`, `printf`, `read`, `readdir`, `rewinddir`, `seek`, `seekdir`, `select`, `syscall`, `sysread`, `sysseek`, `syswrite`, `tell`, `telldir`, `truncate`, `warn`, `write`

Fonctions pour données de longueur fixe ou pour enregistrements

`pack`, `read`, `syscall`, `sysread`, `syswrite`, `unpack`, `vec`

Fonctions de descripteurs de fichiers, de fichiers ou de répertoires

`-X`, `chdir`, `chmod`, `chown`, `chroot`, `fcntl`, `glob`, `ioctl`, `link`, `lstat`, `mkdir`, `open`, `opendir`, `readlink`, `rename`, `rmdir`, `stat`, `symlink`, `umask`, `unlink`, `utime`

Mots-clefs liés à la gestion de flux de votre programme perl

`caller`, `continue`, `die`, `do`, `dump`, `eval`, `exit`, `goto`, `last`, `next`, `redo`, `return`, `sub`, `wantarray`

Mots-clefs liés à la portée

`caller`, `import`, `local`, `my`, `package`, `use`

Fonctions diverses

`defined`, `dump`, `eval`, `formline`, `local`, `my`, `reset`, `scalar`, `undef`, `wantarray`

Fonctions de processus et groupes de processus

`alarm`, `exec`, `fork`, `getpgrp`, `getppid`, `getpriority`, `kill`, `pipe`, `qx/STRING/`, `setpgrp`, `setpriority`, `sleep`, `system`, `times`, `wait`, `waitpid`

Mots-clefs liés aux modules perl

`do`, `import`, `no`, `package`, `require`, `use`

Mots-clefs liés aux classes et à l'orienté-objet

`bless`, `dbmclose`, `dbmopen`, `package`, `ref`, `tie`, `tied`, `untie`, `use`

Fonctions de sockets de bas niveau

`accept`, `bind`, `connect`, `getpeername`, `getsockname`, `getsockopt`, `listen`, `recv`, `send`, `setsockopt`, `shutdown`, `socket`, `socketpair`

Fonctions IPC (communication inter-processus) System V

`msgctl`, `msgget`, `msgrcv`, `msgsnd`, `semctl`, `semget`, `semop`, `shmctl`, `shmget`, `shmread`, `shmwrite`

Manipulation des informations sur les utilisateurs et les groupes

endgrent, endhostent, endnetent, endpwent, getgrent, getgrgid, getgrnam, getlogin, getpwent, getpwnam, getpwuid, setgrent, setpwent

Manipulation des informations du réseau

endprotoent, endservent, gethostbyaddr, gethostbyname, gethostent, getnetbyaddr, getnetbyname, getnetent, getprotobyname, getprotobynumber, getprotoent, getservbyname, getservbyport, getservent, sethostent, setnetent, setprotoent, setservent

Fonction de date et heure

gmtime, localtime, time, times

Nouvelles fonctions de perl5

abs, bless, chomp, chr, exists, formline, glob, import, lc, lcfirst, map, my, no, prototype, qx, qw, readline, readpipe, ref, sub*, sysopen, tie, tied, uc, ucfirst, untie, use

* - sub était un mot-clef dans perl4, mais dans perl5 c'est un opérateur qui peut être utilisé au sein d'expressions.

Fonctions obsolètes en perl5

dbmclose, dbmopen

7.1.2 Fonctions Perl par ordre alphabétique**-X DESCRIPTEUR****-X EXPR****-X**

Un test de fichier, où X est une des lettres présentées ci-dessous. Cet opérateur unaire prend un argument, un nom de fichier ou un descripteur de fichier, et teste le fichier associé pour constater si quelque chose est vérifié à son sujet. Si l'argument est omis, il teste \$_, sauf pour -t qui teste STDIN. Sauf documentation contraire, il retourne 1 pour VRAI et " pour FAUX, ou la valeur indéfinie si le fichier n'existe pas. Malgré leurs noms originaux, la précedence est la même que pour tout autre opérateur unaire nommé, et l'argument peut-être mis de même entre parenthèses. L'opérateur peut être :

```
-r Le fichier est en lecture par le uid/gid effectif.
-w Le fichier est en écriture par le uid/gid effectif.
-x Le fichier est exécutable par le uid/gid effectif.
-o Le fichier appartient au uid effectif.

-R Le fichier est en lecture par le uid/gid réel.
-W Le fichier est en écriture par le uid/gid réel.
-X Le fichier est exécutable par le uid/gid réel.
-O Le fichier appartient au uid réel.

-e Le fichier existe.
-z Le fichier a une taille nulle.
-s Le fichier n'a pas une taille nulle (retourne sa taille).

-f Le fichier est un fichier normal.
-d Le fichier est un répertoire.
-l Le fichier est un lien symbolique.
-p Le fichier est un pipe nommée (FIFO), ou le descripteur est un pipe.
-S Le fichier est une socket.
-b Le fichier est un fichier de blocs spéciaux.
-c Le fichier est un fichier de caractères spéciaux.
-t Le fichier est ouvert sur une console tty.

-u Le fichier a le bit setuid.
-g Le fichier a le bit setgid.
-k Le fichier a le sticky bit.

-T Le fichier est un fichier texte.
-B Le fichier est un fichier binaire (contraire de -T).

-M Age du fichier en jours quand le script a été lancé.
-A Idem pour le dernier accès au fichier.
-C Idem pour le dernier changement sur le fichier.
```

L'interprétation des opérateurs de permission sur le fichier `-r`, `-R`, `-w`, `-W`, `-x`, et `-X` est uniquement basée sur le mode du fichier et les uids/gids de l'utilisateur. Il eut y avoir d'autres raisons pour lesquelles vous ne pouvez en fait pas lire, écrire ou exécuter le fichier, telles que les listes de contrôle d'accès AFS. Notez aussi que, pour le super-utilisateur, `-r`, `-R`, `-w`, et `-W` retournent toujours 1, et `-x` ainsi que `-X` retournent 1 si un bit d'exécution est fixé dans le mode. Les scripts lancés par le super-utilisateur pourraient ainsi nécessiter un `stat()` pour déterminer le mode exact du fichier, ou alors d'effectuer un changement temporaire d'uid.

Exemple :

```
while (<>) {
    chop;
    next unless -f $_;      # ignore les fichiers spéciaux
    #...
}
```

Notez que `-s/a/b/` n'effectue pas une substitution négative. Toutefois, écrire `-exp($foo)` fonctionne toujours comme prévu – seule une lettre isolée après un tiret est interprétée comme un test de fichier.

Les tests `-T` et `-B` fonctionnent de la manière suivante. Le premier bloc du fichier est examiné, à la recherche de caractères spéciaux tels que les codes de contrôle ou les octets ayant le bit de poids fort. Si trop de caractères spéciaux (> 30%) sont rencontrés, c'est un fichier `-B`, sinon c'est un fichier `-T`. De plus, tout fichier contenant un octet nul dans le premier bloc est considéré comme binaire. Si `-T` ou `-B` est utilisé sur un descripteur de fichier, le tampon `stdio` courant est examiné à la place du premier bloc. `-T` et `-B` retournent tous les deux VRAI sur un fichier nul, ou une fin de fichier s'il s'agit d'un descripteur. Comme vous devez lire un fichier pour effectuer le test `-T`, vous allez d'abord utiliser, la plupart du temps, un `-f` sur le fichier, comme dans `next unless -f $file && -T $file`.

Si le descripteur spécial, constitué d'un seul underscore (ndt : caractère souligné), est fourni comme argument d'un test de fichier (ou pour les opérateurs `stat()` et `lstat()`), alors la structure du dernier fichier traité par un test (ou opérateur) est utilisée, épargnant un appel système. (Ceci ne fonctionne pas avec `-t`, et vous ne devez pas oublier que `lstat()` et `-l` laisseront des informations dans la structure de `stat` du fichier symbolique, pas du fichier réel.) Exemple :

```
print "Can do.\n" if -r $a || -w _ || -x _;

stat($filename);
print "Readable\n" if -r _;
print "Writable\n" if -w _;
print "Executable\n" if -x _;
print "Setuid\n" if -u _;
print "Setgid\n" if -g _;
print "Sticky\n" if -k _;
print "Text\n" if -T _;
print "Binary\n" if -B _;
```

abs VALEUR

abs

Retourne la valeur absolue de son argument. Si VALEUR est omis, utilise `$_`.

accept NOUVELLESOCKET,GENERIQUESOCKET

Accepte une connexion entrante de socket, tout comme l'appel système `accept(2)`. Retourne l'adresse compacte en cas de succès, FAUX sinon. Voir l'exemple de le titre Sockets : communication client/serveur dans le manuel *perlipc*.

alarm SECONDES

alarm

Met en place un SIGALRM à délivrer au processus après le nombre spécifié de secondes. Si SECONDES est omis, la valeur de `$_` est utilisée. (Sur certaines machines, malheureusement, le temps écoulé peut être jusqu'à une seconde de plus que celui spécifié, en fonction de la façon dont les secondes sont comptées.) Une seule horloge à la fois devrait faire le décompte. Chaque appel annule l'horloge précédente et la valeur 0 peut être fournie pour annuler le décompte précédent sans en lancer un nouveau. La valeur retournée est le temps restant de l'horloge précédente.

Pour des délais d'une précision en-deçà de la seconde, vous pouvez utiliser l'interface `syscall()` de Perl pour accéder à `setitimer(2)` si votre système le supporte, ou alors allez voir le titre `select()` dans ce document. C'est souvent une erreur de mélanger les appels `alarm()` et `sleep()`.

Si vous souhaitez utiliser `alarm()` pour contrôler un appel système, il vous faut utiliser le couple `eval()/die()`. Vous ne pouvez pas compter sur l'alarme causant l'échec de l'appel système lorsque `$!` est à `EINTR` car Perl met en place des descripteurs de signaux pour redémarrer ces appels sur certains systèmes. Utiliser `eval()/die()` fonctionne toujours, modulo l'avertissement signalé dans le titre Signaux dans le manuel *perlipc*.


```
eval {
    local $SIG{ALRM} = sub { die "alarm\n" }; # N.B. : \n obligatoire
    alarm $timeout;
    $nread = sysread SOCKET, $buffer, $size;
    alarm 0;
};
if ($?) {
    die unless $? eq "alarm\n"; # propage des erreurs inattendues
    # délai dépassé : time out
}
else {
    # délai non dépassé
}
```

atan2 Y,X

Retourne l'arctangente de Y/X dans l'intervalle -PI à PI.

Pour l'opération tangente, vous pouvez utiliser la fonction POSIX: `tan()` ou la relation habituelle:

```
sub tan { sin($_[0]) / cos($_[0]) }
```

bind SOCKET,NOM

Associe une adresse réseau à une socket, tout comme l'appel système `bind`. Retourne VRAI en cas de succès, FAUX sinon. NOM est une adresse compacte du type approprié pour la socket. Voir les exemples de la section Sockets: communication client/serveur dans le manuel *perlipc*.

binmode DESCRIPTEUR

Positionne le fichier pour être lu ou écrit en mode "binaire" sur les systèmes d'exploitation qui font la distinction entre fichiers texte et binaire. Les fichiers non binaires ont les séquences CR LF traduites en LF en entrée et LF traduite en CR LF en sortie. Le mode binaire n'a aucun effet sous Unix, sous MS-DOS ou autre système archaïque similaire, cela peut s'avérer nécessaire – autrement, votre bibliothèque C endommagée MS-DOS pourrait mutiler votre fichier. La distinction principale entre les systèmes nécessitant `binmode()` et les autres est leur format de fichier texte. Les systèmes comme Unix, MacOS et Plan9 qui délimitent les lignes par un simple caractère et qui l'encodent en C par "\n" n'ont pas besoin de `binmode()`. Les autres, si. Si DESCRIPTEUR est une expression, la valeur est considérée comme le nom du descripteur.

 bless REF,NOMCLASSE **bless REF**

Cette fonction précise à la chose référencée par REF qu'elle est désormais un objet du paquetage NOMCLASSE – ou le paquetage courant si aucun NOMCLASSE n'est spécifié, ce qui est souvent le cas. Pour raison pratique, elle retourne la référence car un `bless()` est souvent la dernière instruction d'un constructeur. Utilisez toujours la version à deux arguments si la fonction effectuant la "bénédition" `bless()` peut être héritée par une classe dérivée. Cf. le manuel *perltot* et le manuel *perlobj* pour de plus amples informations sur la bénédiction (et les bénédiction) d'objets.

 caller EXPR **caller**

Retourne le contexte de l'appel de routine en cours. En contexte scalaire, retourne le nom du paquetage de l'appelant, s'il existe, c'est-à-dire si nous sommes dans une routine, un `eval()` ou un `require()`, et retourne la valeur indéfinie sinon. En contexte de liste, retourne

```
($package, $filename, $line) = caller;
```

Avec EXPR, il retourne des informations supplémentaires que le débogueur utilise pour afficher un historique de la pile. La valeur de EXPR donne le nombre de cadres d'appels à rempiler avant celui en cours.

```
($package, $filename, $line, $subroutine,
 $hasargs, $wantarray, $evaltext, $is_require) = caller($i);
```

Ici, `$subroutine` peut être "(eval)" si le cadre n'est pas un appel de routine mais un `eval()`. Dans un tel cas, les éléments supplémentaires `$evaltext` et `$is_require` sont affectés: `$is_require` est vrai si le cadre est créé par un `require` ou un `use`, `$evaltext` contient le texte de l'instruction `eval EXPR`. En particulier, pour une instruction `eval BLOCK, $filename` vaut "(eval)" mais `$evaltext` est indéfini. (Notez aussi que chaque instruction `use` crée un cadre `require` à l'intérieur d'un cadre `eval EXPR`.)

De plus, s'il est appelé du paquetage DB, `caller` retourne plus de détails: il affecte à la liste de variables `@DB::args` les arguments avec lesquels la routine a été appelée.

Prenez garde à l'optimiseur qui peut avoir optimisé des cadres d'appel avant que `caller()` ait une chance de récupérer les informations. Ce qui signifie que `caller(N)` pourrait ne pas retourner les informations concernant le cadre d'appel attendu, pour $N > 1$. En particulier, `@DB::args` peut contenir les informations relatives au dernier `caller()` exécuté.

chdir EXPR

Change le répertoire courant à EXPR, si c'est possible. Si EXPR est omis, change au répertoire racine de l'utilisateur. Retourne VRAI en cas de succès, FAUX sinon. Cf. exemple de `die()`.

chmod LISTE

change les permissions d'une liste de fichiers. Le premier élément de la liste doit être le mode numérique, qui devrait être un nombre en octal et *non* une chaîne de chiffres en octal: 0644 est correct, mais pas '0644'. Retourne le nombre de fichiers changés avec succès. Voir aussi le titre `oct` dans ce document, si vous ne disposez que d'une chaîne de chiffres.

```
$cnt = chmod 0755, 'foo', 'bar';
chmod 0755, @executables;
$mode = '0644'; chmod $mode, 'foo';      # !!! fixe le mode sur
                                          # --w----r-T
$mode = '0644'; chmod oct($mode), 'foo'; # ceci est mieux
$mode = 0644;  chmod $mode, 'foo';      # cela est le meilleur
```

chomp VARIABLE

chomp LISTE

chomp

Ceci est une version légèrement plus sûre de le titre `chop` dans ce document. Il efface toute fin de ligne correspondant à la valeur courante de `$/` (connue aussi sous le nom de `$INPUT_RECORD_SEPARATOR` dans le module `English`). Il retourne le nombre total de caractères effacés de tous ses arguments. Il est souvent utilisé pour effacer le saut de ligne de la fin d'une entrée quand vous vous souciez que l'enregistrement final pourrait ne pas avoir ce saut de ligne. En mode paragraphe (`$/ = "`"), il efface tous les sauts de ligne de la chaîne de caractères. Si VARIABLE est omis, il tronque `$_`. Exemple :

```
while (<>) {
    chomp; # evite le \n du dernier champ
    @array = split(/:/);
    # ...
}
```

Vous pouvez en fait tronquer tout ce qui est une lvalue, en incluant les affectations :

```
chomp($cwd = `pwd`);
chomp($answer = <STDIN>);
```

Si vous tronquez une liste, chaque élément est tronqué, et le nombre total de caractères effacés est retourné.

chop VARIABLE

chop LIST

chop

Efface le dernier caractère d'une chaîne et le retourne. Cet opérateur est utilisé en premier lieu pour effacer le saut de ligne de la fin d'une entrée, mais est plus efficace que `s/\n//` car il ne scanne pas et il ne copie pas la chaîne. Si VARIABLE est omis, tronque `$_`. Exemple :

```
while (<>) {
    chop; # evite \n du dernier champ
    @array = split(/:/);
    #...
}
```

Vous pouvez en fait tronquer tout ce qui est une lvalue, en incluant les affectations :

```
chop($cwd = `pwd`);
chop($answer = <STDIN>);
```

Si vous tronquez une liste, chaque élément est tronqué. Seul la valeur du dernier `chop()` est retournée.

Notez que `chop()` retourne le dernier caractère. Pour retourner tout sauf le dernier caractère, utilisez `substr($string, 0, -1)`.

chown LISTE

Change le propriétaire (et le groupe) d'une liste de fichiers. Les deux premiers éléments de la liste doivent être, dans l'ordre, les uid et gid *NUMERIQUES*. Retourne le nombre de fichiers modifiés avec succès.

```
$cnt = chown $uid, $gid, 'foo', 'bar';
chown $uid, $gid, @filenames;
```

Voici un exemple qui recherche les uid non numériques du fichier de mots de passe :

```
print "User: ";
chop($user = <STDIN>);
print "Files: ";
chop($pattern = <STDIN>);

($login,$pass,$uid,$gid) = getpwnam($user)
    or die "$user not in passwd file";

@ary = glob($pattern);      # liste les nom de fichiers
chown $uid, $gid, @ary;
```

Sur la plupart des systèmes, vous n'êtes pas autorisé à changer la propriété d'un fichier à moins que vous soyez le super-utilisateur, même si avez la possibilité de changer un groupe en l'un de vos propres sous-groupes. Sur les systèmes non sécurisés, ces restrictions peuvent être ignorées, mais ceci n'est pas une hypothèse portable.

chr NOMBRE**chr**

Retourne le caractère représenté par ce NOMBRE dans la table de caractères. Par exemple, `chr(65)` est "A" en ASCII. Pour la fonction réciproque, utilisez le titre `ord` dans ce document.

Si NOMBRE est omis, utilise `$_`.

chroot FICHIER**chroot**

Cet opérateur fonctionne comme l'appel système du même nom : il fait du répertoire spécifié le nouveau répertoire racine pour tous les chemins commençant par un "/" utilisés par votre processus et ses enfants. (Ceci n'affecte pas le répertoire courant qui reste inchangé.) Pour des raisons de sécurité, cet appel est restreint au super-utilisateur. Si FICHIER est omis, effectue un `chroot()` sur `$_`.

close DESCRIPTEUR**close**

Ferme le fichier ou le tube associé au descripteur de fichier, retournant VRAI seulement si `stdio` a réussi à purger ses tampons et à fermer le descripteur du fichier système. Ferme le descripteur courant si l'argument est omis.

Vous n'avez pas à fermer le DESCRIPTEUR si vous allez immédiatement refaire un `open()` sur celui-ci, car `open()` le fermera pour vous. (Cf. `open()`.) Toutefois, un `close()` explicite sur un fichier d'entrée réinitialise le compteur (`$.`), à l'inverse de la fermeture implicite par un `open()`.

Si le descripteur vient d'un tube ouvert, `close()` va de plus retourner FAUX si un des autres appels systèmes impliqués échoue ou si le programme sort avec un statut non nul. (Si le seul problème rencontré est une sortie de programme non nulle, `$!` sera à 0.) De même, la fermeture d'un tube attend que le programme exécuté sur le tube soit achevé, au cas où vous souhaiteriez voir la sortie du tube après coup. Fermer un tube met aussi la valeur du statut de sortie de la commande dans `$?`.

Exemple :

```
open(OUTPUT, '|sort >foo') # tube sur sort
    or die "Can't start sort: $!";
#...                          # imprime des trucs sur la sortie
close OUTPUT                  # attend la fin de sort
    or warn $! ? "Error closing sort pipe: $!"
    : "Exit status $? from sort";
open(INPUT, 'foo')           # recupere les resultats de sort
    or die "Can't open 'foo' for input: $!";
```

Le DESCRIPTEUR peut être une expression dont la valeur peut être utilisée comme un descripteur indirect, habituellement le véritable nom du descripteur.

closedir REPDESCRIPTEUR

Ferme un répertoire ouvert par `opendir()` et retourne le résultat de cet appel système.

Le REPDESCRIPTEUR peut être une expression dont la valeur peut être utilisée comme un descripteur indirect de répertoire, habituellement le véritable nom du descripteur de répertoire.

connect SOCKET,NOM

Tente une connexion sur une socket distante, tout comme le fait l'appel système du même nom. Retourne VRAI en cas de succès, FAUX sinon. Le NOM doit être une adresse compacte du type approprié correspondant à la socket. Voir les exemples de le titre Sockets : communication Client/Server dans le manuel *perlipc*.

continue BLOC

En fait, c'est une instruction de contrôle de flux plutôt qu'une fonction. S'il y a un BLOC `continue` rattaché à un BLOC (typiquement dans un `while` ou `foreach`), il est toujours exécuté juste avant le test à évaluer à nouveau, tout comme la troisième partie d'une boucle `for` en C. Il peut donc être utilisé pour incrémenter une variable de boucle, même si la boucle a été continuée par l'instruction `next` (qui est similaire à l'instruction `continue` en C).

`last`, `next`, ou `redo` peut apparaître dans un bloc `continue`. `last` et `redo` vont se comporter comme si ils avaient été exécutés dans le bloc principal. De même pour `next`, mais comme il va exécuter un bloc `continue`, il peut s'avérer encore plus divertissant.

```
while (EXPR) {
    ### redo vient toujours ici
    do_something;
} continue {
    ### next vient toujours ici
    do_something_else;
    # alors retour au sommet pour révérifier EXPR
}
### last vient toujours ici
```

Omettre la section `continue` est sémantiquement équivalent à en utiliser une vide, de manière assez logique. Dans ce cas, `next` retourne directement vérifier la condition au sommet de la boucle.

cos EXPR

Retourne le cosinus de EXPR (exprimé en radians). Si EXPR est omis, prend le cosinus de `$_`.

Pour la fonction réciproque, vous pouvez utiliser `POSIX::acos()` ou alors utiliser cette relation :

```
sub acos { atan2( sqrt(1 - $_[0] * $_[0]), $_[0] ) }
```

crypt TEXTE,SEL

Crypte une chaîne de caractères exactement comme la fonction `crypt(3)` de la librairie C (en supposant que vous en avez en fait une version qui n'a pas été extirpée comme une munition potentielle). Ceci peut s'avérer utile, parmi d'autres choses, pour vérifier le fichier de mots de passe à la recherche de mots de passe bancals. Seuls les types portant un chapeau blanc devraient faire ça.

Notez que `crypt()` est conçu pour être une fonction à sens unique, un peu comme les oeufs qu'on casse pour faire une omelette. Il n'y a aucune fonction (connue) correspondante pour décrypter. En conséquence de quoi, cette fonction n'est pas la seule utile pour en cryptographie. (Pour ça, voyez votre miroir CPAN le plus proche.)

Voici un exemple que quiconque lance ce programme connaît son propre mot de passe :

```
$pwd = (getpwuid($<))[1];
$salt = substr($pwd, 0, 2);

system "stty -echo";
print "Password: ";
chop($word = <STDIN>);
print "\n";
system "stty echo";

if (crypt($word, $salt) ne $pwd) {
    die "Sorry...\n";
} else {
    print "ok\n";
}
```

Bien évidemment, donner votre mot de passe à quiconque vous le demande est très peu recommandé.

dbmclose HASH

[Cette fonction a été remplacée par la fonction `untie()`.]

Romp le lien entre un fichier DBM et une table de hachage.

dbmopen HASH,DBNOM,MODE

[Cette fonction a été remplacée par la fonction `tie()`.]

Cette fonction lie un fichier de base `dbm(3)`, `ndbm(3)`, `sdbm(3)`, `gdbm(3)`, ou Berkeley à une table de hachage. `HASH` est le nom de la table de hachage. (A la différence du `open()` normal, le premier argument n'est *PAS* un descripteur de fichier, même s'il en a l'air). `DBNOM` est le nom de la base de données (sans l'extension `.dir` ou `.pag`, le cas échéant). Si la base de données n'existe pas, elle est créée avec la protection spécifiée par le `MODE` (comme défini par `umask()`). Si votre système supporte uniquement les anciennes fonctions DBM, vous pouvez exécuter un seul `dbmopen()` dans votre programme. Dans les anciennes versions de Perl, si votre système n'avait ni DBM ni `ndbm`, l'appel à `dbmopen()` produisait une erreur fatale ; il revient maintenant à `sdbm(3)`.

Si vous n'avez pas de droit en écriture sur le fichier DBM, vous pouvez seulement lire les variables de la table de hachage, vous ne pouvez pas y écrire. Si vous souhaitez tester si vous pouvez y écrire, faites soit un test sur le fichier, soit essayez d'écrire une entrée bidon dans la table de hachage, à l'intérieur d'un `eval()`, qui interceptera l'erreur.

Notez que les fonctions telles que `keys()` et `values()` peuvent retourner des listes énormes si elles sont utilisées sur de gros fichiers DBM. Vous devriez préférer la fonction `each()` pour parcourir des fichiers DBM volumineux. Exemple :

```
# imprime en sortie les index du fichier d'historiques
dbmopen(%HIST, '/usr/lib/news/history', 0666);
while (($key,$val) = each %HIST) {
    print $key, ' = ', unpack('L',$val), "\n";
}
dbmclose(%HIST);
```

Voir aussi le titre `AnyDBM_File` dans ce document pour une description plus générale des avantages et inconvénients des différentes approches `dbm`, de même que le titre `DB_File` dans ce document pour une implémentation particulièrement riche.

defined EXPR**defined**

Retourne une valeur booléenne exprimant si `EXPR` a une valeur autre que la valeur indéfinie `undef`. Si `EXPR` est absent, `$_` sera vérifiée de la sorte.

De nombreux opérateurs retournent `undef` pour signaler un échec, la fin d'un fichier, une erreur système, une variable non initialisée et d'autres conditions exceptionnelles. Cette fonction vous permet de distinguer `undef` d'autres valeurs. (Un simple test booléen ne distinguera pas `undef`, zéro, la chaîne de caractères vide et `<"0">`, qui représentent tous faux.) Notez que puisque `undef` est un scalaire valide, sa présence n'indique pas *nécessairement* une condition exceptionnelle : `pop()` retourne `undef` quand son argument est un tableau vide *ou* quand l'élément à retourner est `undef`.

Vous pouvez aussi utiliser `defined()` pour vérifier si une routine existe, en écrivant `defined &func` sans parenthèses. D'un autre côté, l'utilisation de `defined()` sur des agrégats (tables de hachage et tableaux) n'est pas garantie de produire des résultats intuitifs et devrait donc probablement être évitée.

Utilisé sur un élément de table de hachage, il vous donne si la valeur est définie, mais pas si la clé existe dans la table. Utilisez le titre `exists` dans ce document dans ce but.

Exemples :

```
print if defined $switch{'D'};
print "$val\n" while defined($val = pop(@ary));
die "Can't readlink $sym: $!"
    unless defined($value = readlink $sym);
sub foo { defined &$bar ? &$bar(@_) : die "No bar"; }
$dbugging = 0 unless defined $debugging;
```

N.B. : De nombreuses personnes tendent à sur-utiliser `defined()` et sont donc surprises de découvrir que le nombre 0 et "" (la chaîne de caractères vide) sont, en fait, des valeurs définies. Par exemple, si vous écrivez

```
"ab" =~ /a(.*?)b/;
```

La recherche de motif réussit et `$1` est définie, malgré le fait qu'il ne correspond à "rien". Mais elle n'a pas véritablement rien trouvé – elle a plutôt trouvé quelque chose qui s'est avéré être d'une longueur de 0 caractères. Tout ceci reste très loyal et honnête. Quand une fonction retourne une valeur indéfinie, il est admis qu'elle ne pourrait pas vous donner une réponse honnête. Vous devriez donc utiliser `defined()` uniquement lorsque vous vous posez des questions sur l'intégrité de ce que vous tentez de faire. Sinon, une simple comparaison avec 0 ou "" est ce que vous voulez.

Actuellement, utiliser `defined()` sur un tableau entier ou un table de hachage entière vous donne si la mémoire pour cet agrégat n'a jamais été allouée. Un tableau assigné à la liste vide apparaît donc initialement indéfini et un tableau qui a été plein puis assigné à la liste vide apparaît défini. Vous devriez utiliser à la place un simple test de taille :

```
if (@an_array) { print "has array elements\n" }
if (%a_hash)   { print "has hash members\n"   }
```

Utiliser `undef()` sur ceux-ci efface toutefois leur mémoire et les rend à nouveau indéfinis, mais vous ne devriez faire ça à moins de prévoir de ne plus jamais les utiliser car cela gagne du temps quand vous les rechargez pour avoir de la mémoire prête à remplir. La manière normale de libérer de l'espace utilisé par un agrégat est d'y assigner la liste vide.

Ce comportement anti-intuitif de `defined()` sur les agrégats pourrait toutefois être modifié, corrigé ou brisé dans une version future de Perl.

Voir aussi le titre `undef` dans ce document, le titre `exists` dans ce document, le titre `ref` dans ce document.

delete EXPR

Supprime les clés spécifiées et leur valeurs associées dans une table de hachage. Pour chaque clé, il retourne la valeur supprimée correspondante ou la valeur indéfinie si cette clé n'existait pas. Supprimer des valeurs de `$ENV{}` modifie l'environnement. Supprimer des valeurs d'une table de hachage liée à un fichier DBM supprime l'entrée dans le fichier DBM. (Mais supprimer une valeur d'une table de hachage liée par `tie()` ne retourne pas forcément quelque chose.)

Le code suivant supprime toutes les valeurs d'une table de hachage :

```
foreach $key (keys %HASH) {
    delete $HASH{$key};
}
```

De même que le code suivant :

```
delete @HASH[keys %HASH]
```

(Mais ces deux méthodes restent plus lentes que la simple assignation de la liste vide ou l'utilisation de `undef()`.) Notez que `EXPR` peut être arbitrairement compliquée tant que l'opération finale est une recherche d'élément de table de hachage ou de tranche de table :

```
delete $ref->[$x][$y]{$key};
delete @{$ref->[$x][$y]}{$key1, $key2, @morekeys};
```

die LISTE

En dehors d'un `eval()`, affiche la valeur de la LISTE sur `STDERR` et quitte avec la valeur actuelle de `$_` (numéro d'erreur `errno`). Si `$_` est 0, sort avec la valeur (`$? >> 8`) (status d'une 'commande' entre simple quotes). Si (`$? >> 8`) est 0, sort avec 255. A l'intérieur d'un `eval()`, le message d'erreur est mis dans `$_` et le `eval()` s'achève sur la valeur indéfinie. Ce qui fait de `die()` la façon de soulever une exception.

Exemples équivalents :

```
die "Can't cd to spool: $_\n" unless chdir '/usr/spool/news';
chdir '/usr/spool/news' or die "Can't cd to spool: $_\n"
```

Si la valeur de `EXPR` ne se termine pas par un saut de ligne, le numéro de la ligne actuelle du script et le numéro de la ligne d'entrée (le cas échéant) sont aussi affichés et un saut de ligne est ajouté. Truc : concaténer parfois `", stopped"` à votre message le rendra plus sensé quand la chaîne de caractères `"at foo line 123"` sera ajoutée. Supposez que vous exécutez le script `"canasta"`.

```
die "/etc/games is no good";
die "/etc/games is no good, stopped";
```

va respectivement produire

```
/etc/games is no good at canasta line 123.
/etc/games is no good, stopped at canasta line 123.
```

Voir aussi `exit()` et `warn()`.

Si la LISTE est vide et que `$_` contient déjà une valeur (typiquement d'une évaluation précédente), cette valeur est réutilisée après la concaténation de `"\t...propagated"`. Ceci est utile pour propager des exceptions :

```
eval { ... };
die unless $_ =~ /Expected exception/;
```

Si `$_` est vide, alors la chaîne de caractères `"Died"` est utilisée.

Vous pouvez vous arranger pour qu'un callback soit appelé juste après le `die()` en assignant le crochet `$_SIG{__DIE__}`. Le descripteur associé sera appelé avec le texte de l'erreur et peut changer le message de l'erreur, le cas échéant, en appelant `die()` à nouveau. Cf. le titre `$_SIG{expr}` dans le manuel *perlvar* pour les détails sur l'assignation des entrées de `$_SIG` et `$_??` pour des exemples.

Notez que le crochet `$_SIG{__DIE__}` est appelé même à l'intérieur de blocs/chaînes évalués par `eval()`. Si on souhaite que le crochet ne fasse rien dans de telles situations, mettez

```
die @_ if $^S;
```

en première ligne du descripteur (cf. le titre `$^S` dans le manuel *perlvar*).

do BLOC

Pas vraiment une fonction. Retourne la valeur de la dernière commande dans la séquence de commandes indiquée par le BLOC. Modifié par un modificateur de boucle, exécute le BLOC une fois avant le test de la condition de boucle. (Sur d'autres expressions, le modificateur de boucle teste la condition d'abord.)

do ROUTINE(LISTE)

Forme dépréciée d'appel de routine. Cf. le manuel *perlsub*.

do EXPR

Utilise la valeur de EXPR comme un fichier et exécute le contenu de ce fichier comme un script Perl. Son utilité première est d'inclure des routines d'une librairie de routines Perl.

```
do 'stat.pl';
```

est identique à

```
scalar eval `cat stat.pl`;
```

sauf que c'est plus efficace et concis, qu'il garde une trace du fichier courant pour les messages d'erreur et recherche toutes les librairies **-I** si le fichier n'est pas dans le répertoire courant (voir aussi le tableau `@INC` dans le titre *Predefined Names* dans le manuel *perlvar*). C'est aussi différent dans la façon d'évaluer le code avec `do FICHER` qui ne voit pas les lexèmes dans la portée courante comme c'est le cas de `eval CHAINE`. C'est la même chose, en revanche, par le fait qu'il reparcourt le fichier à chaque fois que vous l'appellez, vous ne voulez donc probablement pas faire ça dans une boucle.

Si `do` ne peut pas lire le fichier, il retourne `undef` et assigne l'erreur à `$!`. Si `do` peut lire le fichier mais pas le compiler, il retourne `undef` et assigne un message d'erreur à `$@`. Si le fichier est compilé avec succès, `do` retourne la valeur de la dernière expression évaluée.

Notez que l'inclusion de modules de librairies est mieux fait avec les opérateurs `use()` et `require()`, qui effectuent aussi une vérification automatique des erreurs et soulèvent une exception s'il y a le moindre problème.

Vous pourriez aimer utiliser `do` pour lire le fichier de configuration d'un programme. La vérification manuelle d'erreurs peut être effectuée de la façon suivante :

```
# lecture des fichiers : d'abord le système puis l'utilisateur
for $file ("/share/prog/defaults.rc",
           "$ENV{HOME}/.someprogrc") {
    unless ($return = do $file) {
        warn "couldn't parse $file: $@" if $@;
        warn "couldn't do $file: $!"   unless defined $return;
        warn "couldn't run $file"     unless $return;
    }
}
```

dump LABEL

Ceci provoque immédiatement une copie du coeur du programme (core dump). A l'origine, ceci permet d'utiliser le programme **undump** pour convertir votre core dump en un programme binaire exécutable. Quand le nouveau binaire est exécuté, il va commencer par exécuter un `goto LABEL` (avec toutes les restrictions dont souffre `goto`). Pensez-y comme un branchement `goto` avec l'intervention d'un core dump et une réincarnation. Si LABEL est omis, relance le programme au début. ATTENTION : Tout fichier ouvert au moment de la copie ne sera PAS ouvert à nouveau quand le programme est réincarné, avec pour résultat une confusion possible sur la portion de Perl. Voir aussi l'option **-u** dans le manuel *perlrun*.

Exemple :

```
#!/usr/bin/perl
require 'getopt.pl';
require 'stat.pl';
%days = (
    'Sun' => 1,
    'Mon' => 2,
    'Tue' => 3,
    'Wed' => 4,
    'Thu' => 5,
    'Fri' => 6,
    'Sat' => 7,
);
```

```

dump QUICKSTART if $ARGV[0] eq '-d';

QUICKSTART:
Getopt('f');

```

Cet opérateur est très largement obsolète, en partie parce qu'il est très difficile de convertir un fichier core en exécutable, et parce que le véritable compilateur perl-en-C l'a surpassé.

each HASH

Appelé dans un contexte de liste, retourne une liste de deux éléments consistant de la clé et de la valeur du prochain élément d'une table de hachage, de sorte que vous puissiez itérer sur celui-ci. Appelé dans un contexte scalaire, retourne la clé pour le seul élément suivant de la table de hachage. (Notez que les clés peuvent être "0" et "", qui sont logiquement fausses ; vous pourriez souhaiter éviter des constructions comme `while ($k = each %foo) {}` pour cette raison.)

Les entrées sont apparemment retournées dans un ordre aléatoire. Quand la table de hachage est entièrement lue, un tableau nul est retourné dans un contexte de liste (qui, lorsqu'il est assigné, produit une valeur FAUSSE 0), et `undef` dans un contexte scalaire. Il y a une simple opération pour chaque table de hachage, partagée par tous les `each()`, lisant tous les éléments de la table ou évaluant `keys HASH` ou `values HASH`. Si vous ajoutez ou supprimez des éléments d'une table de hachage pendant que vous itérez sur celle-ci, vous pourriez avoir des entrées ignorées ou doublées, ne le faites donc pas.

Le code suivant affiche votre environnement comme le programme `printenv(1)`, seulement dans un ordre différent :

```

while (($key,$value) = each %ENV) {
    print "$key=$value\n";
}

```

Voir aussi `keys()` et `values()`.

eof DESCRIPTEUR

eof()

eof

Retourne 1 si la prochaine lecture sur un DESCRIPTEUR de fichier va retourner une fin de fichier, ou si le DESCRIPTEUR n'est pas ouvert. Le DESCRIPTEUR peut être une expression dont la valeur donne un véritable descripteur de fichier. (Notez que cette fonction lit en fait un caractère puis le retire comme `ungetc()`, elle n'est donc pas vraiment utile dans un contexte itératif.) Ne faites pas de lecture sur un fichier d'un terminal (ou d'appel à `eof(FILEHANDLE)` sur celui-ci) après qu'une fin de fichier soit atteinte. Les types de fichiers comme les terminaux peuvent perdre la condition de fin de fichier si vous le faites.

Un `eof` sans un argument utilise le dernier fichier lu comme argument. Utiliser `eof()` avec des parenthèses vides est très différent. Il indique le pseudo fichier formé par les fichiers listés sur la ligne de commande, c'est-à-dire que `eof()` est raisonnablement à utiliser à l'intérieur une boucle `while (<>)` pour détecter la fin du dernier fichier. Utiliser `eof(ARGV)` ou `eof` sans les parenthèses pour tester *CHAQUE* fichier dans une boucle `(<>)`. Exemples :

```

# réinitialise le numérotage des lignes sur chaque fichier d'entrée
while (<>) {
    next if /^\\s*#/;      # saute les commentaires
    print "$.\t$_";
} continue {
    close ARGV if eof;    # ce n'est pas eof() !
}

# insère des tirets juste avant la dernière ligne du dernier fichier
while (<>) {
    if (eof()) {          # vérifie la fin du fichier courant
        print "-----\n";
        close(ARGV);     # ferme ou s'arrête ; nécessaire en cas
                        # de lecture sur le terminal
    }
    print;
}

```

Truc pratique : vous n'avez presque jamais besoin d'utiliser `eof` en Perl parce que les opérateurs d'entrée retournent des valeurs faux quand ils n'ont plus d'informations, ou s'il y a eu une erreur.

eval EXPR

eval BLOC

Dans sa première forme, la valeur retournée par EXPR est parcourue puis exécutée comme un petit programme Perl. La valeur de l'expression (qui est elle-même déterminée dans un contexte scalaire) est d'abord parcourue puis, s'il n'y a pas eu d'erreurs,

exécutée dans le contexte du programme courant, de telle sorte que toute assignation de variable, de routine ou définition de format perdure après cette exécution. Notez que la valeur est parcourue à chaque exécution d'évaluation. Si `EXPR` est omis, évalue `$_`. Cette forme est typiquement utilisée pour repousser la compilation et l'exécution du texte contenu dans `EXPR` jusqu'à l'exécution du programme.

Dans sa seconde forme, le code à l'intérieur du BLOC est parcouru une seule fois – au même moment que la compilation du code entourant l'évaluation – et exécuté dans le contexte du programme Perl courant. Cette forme est typiquement utilisée pour intercepter des exceptions plus efficacement que la première (voir ci-dessous), en fournissant aussi le bénéfice d'une vérification du code dans le BLOC à la compilation.

Le point-virgule final, le cas échéant, peut être omis dans `EXPR` ou à l'intérieur du BLOC.

Dans les deux formes, la valeur retournée est la valeur de la dernière expression évaluée à l'intérieur du mini-programme ; un retour explicite (`return`) peut être aussi utilisé, exactement comme pour les routines. L'expression fournissant la valeur de retour est évaluée en contexte vide, scalaire ou de liste, en fonction du contexte de l'évaluation elle-même. Voir le titre `wantarray` dans ce document pour de plus amples informations sur la façon dont le contexte d'évaluation peut être déterminé.

En cas d'erreur de syntaxe ou d'exécution, ou si un `die()` est exécuté, une valeur indéfinie est retournée par `eval()`, et le message d'erreur est assigné à `$@`. S'il n'y a pas d'erreur, `$@` est garantie d'être une chaîne de caractères nulle. Prenez garde au fait qu'utiliser `eval()` ne dispense pas Perl d'afficher des messages d'alerte (`warnings`) sur `STDERR`, ni qu'il n'assigne ces messages d'alerte dans `$@`. Pour ce faire, il vous faudra utiliser les capacités de `$SIG{__WARN__}`. Cf. le titre `warn` dans ce document et le manuel *perlvar*.

Notez que puisque `eval()` intercepte les erreurs non fatales, il est utile pour déterminer si une fonctionnalité (telle que `socket()` ou `symlink()`) est supportée. C'est aussi le mécanisme d'interception d'erreurs de Perl quand l'opérateur `die` est utilisé pour les soulever.

Si le code à exécuter ne varie pas, vous pourriez utiliser la seconde forme avec un BLOC pour intercepter les erreurs d'exécution sans supporter l'inconvénient de le recompiler à chaque fois. L'erreur, le cas échéant, est toujours retournée dans `$@`. Exemples :

```
# rend une division par zero non fatale
eval { $answer = $a / $b; }; warn $@ if $@;

# meme chose, mais moins efficace
eval '$answer = $a / $b'; warn $@ if $@;

# une erreur de compilation
eval { $answer = }; # MAUVAIS

# une erreur d'execution
eval '$answer ='; # sets $@
```

En utilisant la forme `eval{}` comme une interception d'exception dans les bibliothèques, vous pourriez souhaiter ne pas exécuter le crochet `__DIE__` que le code utilisateur pourrait avoir installé. Vous pouvez utiliser la construction `local $SIG{__DIE__}` dans ce but, comme dans l'exemple ci-dessous :

```
# une interception d'exception de division par zero tres privée
eval { local $SIG{'__DIE__'}; $answer = $a / $b; };
warn $@ if $@;
```

Ceci est spécialement significatif, étant donné que les crochets `__DIE__` peuvent appeler `die()` à nouveau, ce qui a pour effet de changer leurs messages d'erreur :

```
# les crochets __DIE__ peuvent modifier les messages d'erreur
{
    local $SIG{'__DIE__'} =
        sub { (my $x = $_[0]) =~ s/foo/bar/g; die $x };
    eval { die "foo lives here" };
    print $@ if $@; # affiche "bar lives here"
}
```

Avec un `eval()`, vous devriez faire particulièrement attention de vous souvenir de ce qui est examiné, et quand :

```
eval $x; # CAS 1
eval "$x"; # CAS 2

eval '$x'; # CAS 3
eval { $x }; # CAS 4
```

```
eval "\$$x++";      # CAS 5
$$x++;             # CAS 6
```

Les cas 1 et 2 ci-dessus se comportent de la même façon : ils exécutent le code inclus dans la variable `$x`. (Bien que le cas 2 ait des guillemets qui font se demander au lecteur ce qui se passe – réponse : rien.) Les cas 3 et 4 se comportent aussi de la même façon : ils exécutent le code '`$x`' qui ne fait rien que retourner la valeur de `$x`. (Le cas 4 sera préféré pour des raisons purement visuelles, mais il a aussi l'avantage d'être compilé à la compilation plutôt qu'à l'exécution.) Le cas 5 est un endroit où vous *DEVRIEZ* normalement souhaiter utiliser des guillemets, sauf que dans ce cas particulier, vous pouvez juste utiliser les références symboliques à la place, comme dans le cas 6.

exec LISTE

exec PROGRAMME LISTE

La fonction `exec()` exécute une commande système *ET NE RETOURNE JAMAIS* – utilisez `system()` à la place de `exec()` si vous souhaitez qu'elle retourne. Elle échoue et retourne FAUX seulement si la commande n'existe pas *et* est exécutée directement plutôt que par votre système de commandes shell (cf. ci-dessous).

Comme c'est une erreur habituelle d'utiliser `exec()` au lieu de `system()`, Perl vous alerte s'il y a une expression suivante qui n'est pas `die()`, `warn()`, ou `exit()` (si `-w` est utilisé – mais vous le faites toujours.) Si vous voulez *vraiment* faire suivre le `exec()` d'une autre expression, vous pouvez utiliser l'une de ces méthodes pour éviter l'alerte :

```
exec ('foo') or print STDERR "couldn't exec foo: $!";
{ exec ('foo') }; print STDERR "couldn't exec foo: $!";
```

S'il y a plus d'un argument dans la LISTE, ou si la LISTE est un tableau de plus d'une valeur, appelle `execvp(3)` avec les arguments de la LISTE. S'il n'y a qu'un seul argument scalaire ou un tableau à un seul élément, l'argument est vérifié sur les méta-caractères du shell et, s'il y en a, l'argument entier est passé au système de commandes shell pour compilation (il s'agit de `/bin/sh -c` sur les plateformes Unix, mais cela varie en fonction des plateformes.) S'il n'y a aucun méta-caractères du shell dans l'argument, il est découpé en mots et passé directement à `execvp()` qui est plus efficace. Notez que `exec()` et `system()` ne purgent pas vos tampons de sortie, vous aurez donc peut-être besoin d'utiliser `$|` pour éviter la perte de sorties.

Exemples :

```
exec '/bin/echo', 'Your arguments are: ', @ARGV;
exec "sort $outfile | uniq";
```

Si vous ne souhaitez vraiment pas exécuter le premier argument, mais souhaitez mentir au programme à propos de son propre nom, vous pouvez spécifier au programme que vous voulez en fait une exécution comme un "objet indirect" (sans virgule) au début de la LISTE. (Ceci force toujours l'interprétation de la LISTE comme une liste multi-valuée, même s'il n'y a qu'un seul scalaire dedans.) Exemple :

```
$shell = '/bin/csh';
exec $shell '-sh';      # pretend qu'il s'agit d'un login shell
```

ou, plus directement,

```
exec {'/bin/csh'} '-sh'; # pretend qu'il s'agit d'un login shell
```

Quand les arguments sont exécutés par le système shell, les résultats seront dépendants de ses caprices et de ses capacités. Voir le titre 'STRING' dans le manuel *perlop* pour plus de détails.

Utiliser un objet indirect avec `exec()` ou `system()` est aussi plus sûr. Cet usage force l'interprétation des arguments comme une liste multi-valuée, même si elle ne contient qu'un seul élément. De cette façon, vous êtes sauvé des jokers étendus du shell ou de la séparation des mots par des espaces.

```
@args = ( "echo surprise" );
system @args;          # sujet a des echappement du shell
                      # si @args == 1
system { $args[0] } @args; # sur meme avec une liste a un seul element
```

La première version, celle sans l'objet indirect, exécute le programme *echo*, en lui passant "surprise" comme argument. La seconde version ne le fait pas – elle essaie d'exécuter un programme littéralement appelé "echo surprise", ne le trouve pas et assigne à `$?` une valeur non nulle indiquant une erreur.

Notez que `exec()` n'appellera pas vos blocs END, ni les méthodes DESTROY de vos objets.

exists EXPR

Retourne VRAI si la clé de table de hachage spécifiée existe dans cette table, même si la valeur correspondante est indéfinie.

```
print "Exists\n" if exists $array{$key};
print "Defined\n" if defined $array{$key};
print "True\n" if $array{$key};
```

Un élément de table de hachage peut être VRAI seulement s'il est défini, et défini s'il existe, mais la réciproque n'est pas nécessairement vraie.

Notez que l'expression `EXPR` peut être arbitrairement compliquée tant que l'opération finale est une recherche de clé sur une table de hachage :

```
if (exists $ref->{"A"}{"B"}{$key}) { ... }
```

Bien que le dernier élément ne va pas soudainement exister juste parce son existence a été testée, ceux qui interviennent le seront. Par conséquent, `$ref->{"A"} $ref->{"B"}` va exister soudainement à cause du test d'existence pour un élément `$key`. Cette auto-résurrection pourrait être corrigée dans une version postérieure de Perl.

exit EXPR

Evalue `EXPR` puis sort immédiatement avec cette valeur. (En fait, il appelle d'abord toute routine `END` définie, mais les routines `END` ne peuvent pas annuler la sortie. De la même façon, tout destructeur d'objet qui doivent être appelés le seront avant la sortie.) Exemple :

```
$ans = <STDIN>;
exit 0 if $ans =~ /^[Xx]/;
```

Voir aussi `die()`. Si l'expression `EXPR` est omise, sort avec le status 0. Les seules valeurs universellement portables pour `EXPR` sont 0 en cas de réussite et 1 en cas d'erreur ; toutes les autres valeurs sont sujettes à des interprétations imprévisibles, en fonction de l'environnement dans lequel le programme Perl est exécuté.

Vous ne devriez pas utiliser `exit()` pour annuler une routine s'il existe une chance pour que quelqu'un souhaite intercepter quelque erreur qui arrive. Utilisez `die()` à la place, qui peut être intercepté par un `eval()`.

Tous les blocs `END{}` sont exécutés au moment de la sortie. Voir le manuel *perlsub* pour les détails.

exp EXPR

exp

Retourne e (la base du logarithme naturel) à la puissance `EXPR`. Si `EXPR` est omis, retourne `exp($_)`.

fcntl DESCRIPTEUR, FONCTION, SCALAIRE

Implémente la fonction `fcntl(2)`. Vous devrez probablement d'abord écrire

```
use Fcntl;
```

pour avoir les définitions de constantes correctes. Le traitement de l'argument et la valeur de retour se fait exactement de la même manière que `ioctl()` plus bas. Par exemple :

```
use Fcntl;
fcntl($filehandle, F_GETFL, $packed_return_buffer)
or die "can't fcntl F_GETFL: $!";
```

Vous n'avez pas à vérifier `defined()` sur le retour de `fcntl()`. Comme `ioctl()`, elle transforme un retour 0 de l'appel système en un "0 mais vrai" en Perl. Cette chaîne est vraie dans un contexte booléen et vaut 0 dans un contexte numérique. Elle est aussi exempte des alertes habituelles de **-w** sur les conversions numériques exotiques.

Notez que `fcntl()` produira une erreur fatale si elle est utilisée sur une machine n'implémentant pas `fcntl(2)`.

fileno DESCRIPTEUR

Retourne le pointeur de fichier d'un descripteur de fichier. Ceci est utile pour construire des bitmaps pour `select()` et les opérations de manipulation de terminaux tty en POSIX de bas niveau. Si `DESCRIPTEUR` est une expression, la valeur est prise comme un descripteur indirect, généralement son nom.

Vous pouvez utiliser ceci pour déterminer si deux descripteurs réfèrent au même pointeur sous-jacent :

```
if (fileno(THIS) == fileno(THAT)) {
    print "THIS and THAT are dups\n";
}
```

flock DESCRIPTEUR, OPERATION

Appelle `flock(2)`, ou une émulation, sur le `DESCRIPTEUR`. Retourne VRAI en cas de succès, FAUX en cas d'échec. Produit une erreur fatale lorsqu'il est utilisé sur une machine n'implémentant pas `flock(2)`, le verrouillage `fcntl(2)`, ou `lockf(3)`. `flock()` est une interface Perl portable de verrouillage de fichiers, bien qu'il ne verrouille que les fichiers complets, et non pas des enregistrements.

Sur de nombreuses plateformes (incluant la plupart des versions et des clones d'Unix), les verrous positionnés par `flock()` sont à **peine conseillés**. De tels verrous discrets sont plus flexibles mais offrent moins de garanties. Ceci signifie que les fichiers verrouillés avec `flock()` peuvent être modifiés par des programmes n'utilisant pas `flock()`. Windows NT et OS/2 sont parmi les plateformes qui renforcent le verrouillage obligatoire. Consultez votre documentation locale pour plus de détails. OPERATION est LOCK_SH, LOCK_EX, ou LOCK_UN, éventuellement combinée avec LOCK_NB. Ces constantes ont traditionnellement pour valeurs 1, 2, 8 et 4, mais vous pouvez utiliser les noms symboliques s'ils sont importés du module Fcntl, soit individuellement, soit en tant que groupe en utilisant la balise `:flock`. LOCK_SH demande un verrou partagé, LOCK_EX demande un verrou exclusif et LOCK_UN libère un verrou précédemment demandé. Si LOCK_NB est ajouté à LOCK_SH ou LOCK_EX, alors `flock()` retournera immédiatement plutôt que de bloquer en attendant le verrou (vérifiez le code de retour pour savoir si vous l'avez obtenu).

Pour éviter la possibilité de mauvaise coordination, Perl vide le tampon DESCRIPTEUR avant de le (dé)verrouiller.

Notez que l'émulation construite avec `lockf(3)` ne fournit pas de verrous partagés et qu'il exige que DESCRIPTEUR soit ouvert en écriture. Ce sont les sémantiques qu'implémente `lockf(3)`. La plupart (tous ?) des systèmes implémentent toutefois `lockf(3)` en termes de verrou `fcntl(2)`, la différence de sémantiques ne devrait donc pas mordre trop de gens.

Notez aussi que certaines versions de `flock()` ne peuvent pas verrouiller des objets sur le réseau, vous devriez utiliser le `fcntl()` plus spécifique au système dans ce but. Si vous le souhaitez, vous pouvez forcer Perl à ignorer la fonction `flock(2)` de votre système et lui fournir ainsi sa propre émulation basée sur `fcntl(2)`, en passant la bascule `-Ud_flock` au programme *Configure* lors de la configuration de perl.

Voici un empilage de mails pour les systèmes BSD.

```
use Fcntl ':flock'; # import des constantes LOCK_*

sub lock {
    flock(MBOX, LOCK_EX);
    # et, si quelqu'un ajoute
    # pendant notre attente...
    seek(MBOX, 0, 2);
}

sub unlock {
    flock(MBOX, LOCK_UN);
}

open(MBOX, ">>/usr/spool/mail/$ENV{'USER'}")
    or die "Can't open mailbox: $!";

lock();
print MBOX $msg, "\n\n";
unlock();
```

Voir aussi le titre `DB_File` dans ce document pour d'autres exemples avec `flock()`.

fork

Effectue un appel système `fork(2)`. Retourne l'identifiant (pid) de l'enfant au processus père, 0 au processus fils ou `undef` en cas d'échec.

N.B. : les tampons non vidés restent non vidés dans les deux processis, ce qui signifie que vous devriez positionner `$|` (`$AUTOFLUSH` en anglais) ou appeler la méthode `autoflush()` de `IO::Handle` pour éviter des sorties doubles.

Si vous dupliquez avec `fork()` sans attendre votre fils, vous allez accumuler les zombies :

```
$SIG{CHLD} = sub { wait };
```

Il existe aussi l'astuce du double fork (la vérification des retours d'erreur de `fork()` sont omis).

```
unless ($pid = fork) {
    unless (fork) {
        exec "what you really wanna do";
        die "no exec";
        # ... ou ...
        ## (code_perl_ici)
        exit 0;
    }
    exit 0;
}
waitpid($pid, 0);
```

Voir aussi le manuel *perlipc* pour d'autres exemples de duplication et de suppression d'enfants moribonds.

Notez que si votre fils dupliqué hérite des descripteurs de fichier systèmes comme STDIN et STDOUT, ils sont en fait connectés par un tube ou une socket, même si vous sortez du programme, alors le serveur distant (disons tels que httpd ou rsh) ne saura pas que vous êtes parti. Vous devriez les réouvrir vers */dev/null* en cas de problème.

format

Déclare un format visuel utilisable par la fonction `write()`. Par exemple :

```
format Something =
    Test: @<<<<<<< @| | | | @>>>>>
          $str,    $%,    '$' . int($num)
.
$str = "widget";
$num = $cost/$quantity;
$~ = 'Something';
write;
```

Cf. le manuel *perldata* pour de nombreux détails et exemples.

formline IMAGE,LISTE

C'est une fonction interne utilisée par les formatages (`format`), bien que vous puissiez aussi l'appeler. Elle formate (cf. le manuel *perldata*) une liste de valeur selon le contenu de `IMAGE`, plaçant la sortie dans l'accumulateur du format de sortie `^A` (ou `$ACCUMULATOR` en anglais). Eventuellement, lorsqu'un `write()` est effectué, le contenu de `^A` est écrit dans un descripteur de fichier, mais vous pouvez aussi lire `^A` vous-même et ré-assigner "" à `^A`. Notez qu'un format se fiche typiquement du nombre de ligne incluses dans l'`IMAGE`. Ceci signifie que les jetons `~` et `~~` traiteront l'`IMAGE` complète comme une seule ligne. Vous pouvez donc utiliser des formats de lignes multiples pour implémenter un seul format d'enregistrement, tout comme le compilateur de formatage.

Faitez attention si vous utilisez des guillemets autour de l'image, car un caractère "@" pourrait être pris pour le début d'un nom de tableau. `formline()` retourne toujours VRAI. Cf. le manuel *perldata* pour d'autres exemples.

getc DESCRIPTEUR

getc

Retourne le prochain caractère du fichier d'entrée attaché au `DESCRIPTEUR`, et la valeur indéfinie à la fin du fichier ou en cas d'échec. Si le `DESCRIPTEUR` est omis, utilise STDIN. Ceci n'est pas particulièrement efficace. Il ne peut toutefois pas être utilisé pour obtenir des caractères uniques qui ne sont pas en tampon. Pour ça, essayez quelque chose comme :

```
if ($BSD_STYLE) {
    system "stty cbreak </dev/tty >/dev/tty 2>&1";
}
else {
    system "stty", '-icanon', 'eol', "\001";
}

$key = getc(STDIN);

if ($BSD_STYLE) {
    system "stty -cbreak </dev/tty >/dev/tty 2>&1";
}
else {
    system "stty", 'icanon', 'eol', '^@'; # ASCII null
}
print "\n";
```

Déterminer si `BSD_STYLE` devrait être positionné est laissé en exercice au lecteur.

La fonction `POSIX::getattr()` peut faire ceci de façon plus portable sur des systèmes compatibles POSIX. Voir aussi le module `Term::ReadKey` de votre site CPAN le plus proche. Les détails sur CPAN peuvent être trouvés en le titre CPAN dans le manuel *perlmod*.

getlogin

Implémente la fonction de la bibliothèque C portant le même nom et qui, sur la plupart des systèmes, retourne le login courant à partir de */etc/utmp*, si il existe. Si l'appel retourne null, utilisez `getpwuid()`.

```
$login = getlogin || getpwuid($<) || "Kilroy";
```

N'utilisez pas `getlogin()` pour de l'authentification : ce n'est pas aussi sûr que `getpwuid()`.

getpeername SOCKET

Renvoie l'adresse sockaddr compactée de l'autre extrémité de la connexion SOCKET.

```
use Socket;
$hersockaddr = getpeername(SOCK);
($port, $iaddr) = unpack_sockaddr_in($hersockaddr);
$herhostname = gethostbyaddr($iaddr, AF_INET);
$herstraddr = inet_ntoa($iaddr);
```

getpgrp PID

Renvoie le groupe courant du processus dont on fournit le PID. Utilisez le PID 0 pour obtenir le groupe courant du processus courant. Cela engendra une exception si on l'utilise sur une machine qui n'implémente pas `getpgrp(2)`. Si PID est omis, renvoie le groupe du processus courant. Remarquez que la version POSIX de `getpgrp()` ne prend pas d'argument PID donc seul `PID==0` est réellement portable.

getppid

Renvoie l'id du processus parent.

getpriority WHICH,WHO

Renvoie la priorité courant d'un processus, d'un groupe ou d'un utilisateur. (Voir le manuel `getpriority(2)`.) Cela engendra une exception si on l'utilise sur une machine qui n'implémente pas `getpriority(2)`.

getpwnam NAME**getgrnam NAME****gethostbyname NAME****getnetbyname NAME****getprotobyname NAME****getpwuid UID****getgrgid GID****getservbyname NAME,PROTO****gethostbyaddr ADDR,ADDRTYPE****getnetbyaddr ADDR,ADDRTYPE****getprotobynumber NUMBER****getservbyport PORT,PROTO****getpwent****getgrent****gethostent****getnetent****getprotoent****getservent****setpwent****setgrent****sethostent STAYOPEN****setnetent STAYOPEN****setprotoent STAYOPEN****setservent STAYOPEN****endpwent****endgrent****endhostent****endnetent****endprotoent****endservent**

Ces routines réalisent exactement les mêmes fonctions que leurs homologues de la bibliothèque système. Dans un contexte de liste, les valeurs retournées par les différentes routines sont les suivantes :

```

($name, $passwd, $uid, $gid,
 $quota, $comment, $gcos, $dir, $shell, $expire) = getpw*
($name, $passwd, $gid, $members) = getgr*
($name, $aliases, $addrtype, $length, @addrs) = gethost*
($name, $aliases, $addrtype, $net) = getnet*
($name, $aliases, $proto) = getproto*
($name, $aliases, $port, $proto) = getserv*

```

(Si une entrée n'existe pas vous récupérerez une liste vide.)

Dans un contexte scalaire, vous obtenez le nom sauf lorsque la fonction fait une recherche par nom auquel cas vous récupérerez autre chose. (Si une entrée n'existe pas vous récupérerez la valeur undef.) Par exemple :

```

$uid = getpwnam($name);
$name = getpwuid($num);
$name = getpwent();
$gid = getgrnam($name);
$name = getgrgid($num);
$name = getgrent();
#etc.

```

Dans *getpw**(*)*, les champs *\$quota*, *\$comment* et *\$expire* sont des cas spéciaux dans le sens où ils ne sont pas supportés sur de nombreux systèmes. Si *\$quota* n'est pas supporté, c'est un scalaire vide. Si il est supporté, c'est habituellement le quota disque. Si le champ *\$comment* n'est pas supporté, c'est un scalaire vide. Si il est supporté, c'est habituellement le commentaire « administratif » associé à l'utilisateur. Sur certains systèmes, le champ *\$quota* peut être *\$change* ou *\$age*, des champs qui sont en rapport avec le vieillissement du mot de passe. Sur certains systèmes, le champ *\$comment* peut être *\$class*. Le champ *\$expire*, s'il est présent, exprime la période d'expiration du compte ou du mot de passe. Pour connaître la disponibilité et le sens exacte de tous ces champs sur votre système, consultez votre documentation de *getpwnam*(3) et le fichier *pwd.h*. À partir de Perl, vous pouvez trouver le sens de vos champs *\$quota* et *\$comment* et savoir si vous avez le champ *\$expire* en utilisant le module *Config* pour lire les valeurs de *d_pwquota*, *d_pwage*, *d_pwchange*, *d_pwcomment* et *d_pwexpire*.

La valeur *\$members* renvoyée par les fonctions *getgr**(*)* est la liste des noms de login des membres du groupe séparés par des espaces.

Pour les fonctions *gethost**(*)*, si la variable *h_errno* est supportée en C, sa valeur sera retournée via *\$?* si l'appel à la fonction échoue. La valeur de *@addrs* qui est retournée en cas de succès est une liste d'adresses à plat telle que retournée par l'appel système correspondant. Dans le domaine Internet, chaque adresse fait quatre octets de long et vous pouvez la décompactée en disant quelque chose comme :

```

($a, $b, $c, $d) = unpack('C4', $addr[0]);

```

Si vous vous épuisez en tentant de vous souvenir à quel élément de la liste retournée correspond une valeur, des interfaces par nom sont fournies par les modules *File::stat*, *Net::hostent*, *Net::netent*, *Net::protoent*, *Net::servent*, *Time::gmtime*, *Time::localtime* et *User::grent*. Ils remplacent les appels internes normaux par des versions qui renvoient des objets ayant le nom approprié pour chaque champ. Par exemple :

```

use File::stat;
use User::pwent;
$his_his = (stat($filename)->uid == pwent($whoever)->uid);

```

Bien que les deux appels se ressemblent (appel à une méthode de même nom *uid*), ça ne l'est pas parce que l'objet *File::stat* est différent de l'objet *User::pwent*.

getsockname SOCKET

Renvoie l'adresse *sockaddr* compactée de cette extrémité de la connexion *SOCKET*.

```

use Socket;
$mysockaddr = getsockname(SOCK);
($port, $myaddr) = unpack_sockaddr_in($mysockaddr);

```

getsockopt SOCKET,LEVEL,OPTNAME

Renvoie l'option demandée de *SOCKET* ou *undef* en cas d'erreur.

glob EXPR

glob

Retourne la valeur de *EXPR* en tenant compte de l'expansion des noms de fichiers tel que le shell standard Unix */bin/sh* la ferait. C'est l'opération interne qui implémente l'opérateur *<*.c>* mais vous pouvez l'utiliser directement. Si *EXPR* est omis, *\$_* est utilisé à la place. L'opérateur *<*.c>* est présenté plus en détail dans le titre Les opérateurs d'E/S dans le manuel *perlop*.

gmtime EXPR

Convertit une date telle que celle retournée par la fonction `time` en un tableau de 9 éléments avec la date lié au fuseau horaire standard du méridien de Greenwich. On l'utilise typiquement de la manière suivante :

```
# 0 1 2 3 4 5 6 7 8
($sec, $min, $heure, $mjour, $mois, $annee, $sjour, $ajour, $isdst) =
    gmtime(time);
```

Tous les éléments du tableau sont numériques et restent tels qu'ils apparaissent dans une structure `tm`. En particulier, cela signifie que `$mois` est dans l'intervalle `0..11` et que `$sjour` est dans l'intervalle `0..6` avec le dimanche comme jour 0. D'autre part, `$annee` est le nombre d'années depuis 1900 et donc `$annee` vaut 123 en l'an 2023 et *non pas* simplement les deux derniers chiffres de l'année.

Si `EXPR` est omis, calcule `gmtime(time())`.

Dans un contexte scalaire, retourne la valeur de `ctime(3)` :

```
$now_string = gmtime; # e.g., "Thu Oct 13 04:54:34 1994"
```

Voir aussi la fonction `timegm()` fournie par le module `Time::Local` et la fonction `strftime(3)` disponible via le module `POSIX`. La valeur scalaire n'est **pas** dépendante du locale, voir le manuel *perllocale*, mais est construite de manière interne à Perl. Voir aussi le module `Time::Local` et les fonctions `strftime(3)` et `mktime(3)` du module `POSIX`. Pour obtenir quelque chose de similaire mais dont les chaînes de caractères des dates dépendent du locale, paramétrez vos variables d'environnement liées au locale (voir le manuel *perllocale*) et essayez par exemple :

```
use POSIX qw(strftime);
$now_string = strftime "%a %b %e %H:%M:%S %Y", gmtime;
```

Notez que `%a` et `%b`, les formes courtes du jour de la semaine et du mois de l'année, n'ont pas obligatoirement 3 caractères de long.

goto LABEL**goto EXPR****goto &NAME**

La forme `goto-LABEL` trouve la ligne étiquetée par `LABEL` et continue l'exécution à cette ligne. On en peut pas l'utiliser pour sauter à l'intérieur d'une construction qui nécessite une initialisation telle qu'une subroutine ou une boucle `foreach`. On ne peut pas non plus l'utiliser pour aller dans une construction qui peut être optimisée ou pour sortir d'un bloc ou d'une subroutine donnée à `sort()`. On peut par contre l'utiliser pour aller n'importe où dans la portée actuelle même pour sortir des subroutines bien qu'il soit meilleur d'utiliser pour cela d'autres constructions telles que `last` ou `die()`. L'auteur de Perl n'a jamais ressenti le besoin d'utiliser cette forme de `goto` (en Perl bien sûr – en C, c'est une autre histoire).

La forme `goto-EXPR` attend un nom d'étiquette dont la portée sera résolue dynamiquement. Cela autorise les `goto` calculés à la FORTRAN mais ce n'est pas vraiment recommandé si vous vous souciez de la maintenance.

```
goto ("FOO", "BAR", "GLARCH")[$i];
```

La forme `goto-&NAME` est de la vraie magie car il substitue l'appel de la subroutine en cours d'exécution par un appel à la subroutine donnée en argument. C'est utilisé par les routines `AUTOLOAD` qui désirent charger une autre subroutine puis tout faire comme si c'était cette autre subroutine qui avait réellement été appelée (sauf que toutes les modifications faites à `@_` dans la subroutine courante sont propagées à l'autre subroutine). Après le `goto`, même `caller()` est incapable de s'apercevoir que la subroutine initiale a été appelée au préalable.

grep BLOCK LIST**grep EXPR,LIST**

Cette fonction est similaire dans l'esprit mais pas identique à `grep(1)` et tous ses dérivés. En particulier, elle n'est pas limitée à l'utilisation d'expressions rationnelles.

Elle évalue le bloc `BLOCK` ou `EXPR` pour chaque élément de `LIST` (qui est localement lié à `$_`) et retourne la liste des valeurs constituée des éléments pour lesquels l'expression est évaluée à `TRUE` (vrai). Dans un contexte scalaire, retourne le nombre de fois où l'expression est vraie (`TRUE`).

```
@foo = grep (!/^#/ , @bar); # supprime les commentaires
```

ou de manière équivalente :

```
@foo = grep {!/^#/} @bar; # supprime les commentaires
```


Remarquez que, puisque `$_` est une référence dans la liste de valeurs, il peut être utilisé pour modifier les éléments du tableau. Bien que ce soit supporté et parfois pratique, cela peut aboutir à des résultats bizarres si `LIST` n'est pas un tableau nommé. De manière similaire, `grep` renvoie des alias de la liste originale exactement comme le fait une variable de boucle `for`. Et donc, modifier un élément d'une liste retournée par `grep` (par exemple dans un `foreach`, un `map()` ou un autre `grep()`) modifie réellement l'élément de la liste originale.

Voir aussi le titre `map` dans ce document pour obtenir un tableau composé des résultats de `BLOCK` ou `EXPR`.

hex EXPR

hex

Interprète `EXPR` comme une chaîne hexadécimale et retourne la valeur correspondante. (Pour convertir des chaînes qui commencent soit par `0` soit par `0x` voir le titre `oct` dans ce document.) Si `EXPR` est omis, c'est `$_` qui est utilisé.

```
print hex '0xAF'; # affiche '175'
print hex 'aF';  # idem
```

import

Il n'existe pas de fonction interne `import()`. C'est juste une méthode ordinaire (une sous-routine) définie (ou héritée) par les modules qui veulent exporter des noms vers d'autres modules. La fonction `use()` appelle la méthode `import()` du paquetage utilisé. Voir aussi le titre `use()` dans ce document, le manuel *perlmod* et le manuel *Exporter*.

index STR,SUBSTR,POSITION

index STR,SUBSTR

Retourne la position de la première occurrence du `SUBSTR` dans `STR` à partir de `POSITION` inclu. Si `POSITION` est omis, la recherche commence au début de la chaîne. La valeur retournée est relative à `0` (ou à la valeur que vous avez affectée à la variable `$[` – mais ce n'est pas à faire). Si la sous-chaîne `SUBSTR` n'est pas trouvée, la valeur retournée est la valeur de référence moins 1 (habituellement `-1`).

int EXPR

int

Retourne la partie entière de `EXPR`. Si `EXPR` est omis, c'est `$_` qui est utilisé. Vous ne devriez pas utiliser cette fonction pour faire des arrondis parce qu'elle tronque la valeur vers `0` et parce que la représentation interne des nombres en virgule flottante produit parfois des résultats contre-intuitifs. Habituellement `sprintf()` et `printf()` ou les fonctions `POSIX::floor` et `POSIX::ceil` vous seront plus utiles.

ioctl FILEHANDLE,FUNCTION,SCALAR

Implémente la fonction `ioctl(2)`. Vous aurez probablement à dire :

```
require "ioctl.ph"; # probablement dans /usr/local/lib/perl/ioctl.ph
```

en premier lieu pour obtenir les définitions correctes des fonctions. Si `ioctl.ph` n'existe pas ou ne donne pas les définitions correctes, vous devrez les fournir vous-même en vous basant sur des fichiers d'en-têtes C tels que `<sys/ioctl.h>`. (Il existe un script Perl appelé **h2ph** qui vient avec le kit Perl et qui devrait vous aider à faire cela mais il n'est pas trivial.) `SCALAR` sera lu et/ou modifié selon la fonction `FUNCTION` – un pointeur sur la valeur alphanumérique de `SCALAR` est passé comme troisième argument du vrai appel système `ioctl()`. (Si `SCALAR` n'a pas de valeur alphanumérique mais a une valeur numérique, c'est cette valeur qui sera passée plutôt que le pointeur sur la valeur alphanumérique. Pour garantir que c'est bien ce qui se passera, ajouter `0` au scalaire avant de l'utiliser.) Les fonctions `pack()` et `unpack()` permettent de manipuler les différentes structures utilisées par `ioctl()`. L'exemple suivant montre comment positionner le caractère d'effacement à `DEL`.

```
require 'ioctl.ph';
$getp = &TIOCGETP;
die "NO TIOCGETP" if $@ || !$getp;
$sgttyb_t = "cccc"; # 4 caractères et un short
if (ioctl(STDIN,$getp,$sgttyb)) {
    @ary = unpack($sgttyb_t,$sgttyb);
    $ary[2] = 127;
    $sgttyb = pack($sgttyb_t,@ary);
    ioctl(STDIN,&TIOCSETP,$sgttyb)
        || die "Can't ioctl: $!";
}
```

La valeur de retour de `ioctl()` (et de `fcntl()`) s'interprète comme suit :

si l'OS retourne:	alors Perl retourne:
-1	undef
0	la chaîne "0 but true"
une autre valeur	cette valeur

Donc Perl retourne TRUE (vrai) en cas de succès et FALSE (faux) sinon. Et vous pouvez encore retrouver facilement la valeur réelle retournée par le système d'exploitation :

```
($retval = ioctl(...)) || ($retval = -1);
printf "System returned %d\n", $retval;
```

La chaîne spéciale "0 but true" est traitée par **-w** comme une exception qui ne déclenche pas le message d'avertissement concernant les conversions numériques incorrectes.

join **EXPR,LIST**

Concatène les différentes chaînes de LIST en une seule chaîne où les champs sont séparés par la valeur de EXPR et retourne cette chaîne. Exemple :

```
$_ = join(':', $login,$passwd,$uid,$gid,$gcos,$home,$shell);
```

Voir le titre split dans ce document.

keys **HASH**

Retourne une liste constituée de toutes les clés (en anglais : keys) de la table de hachage fournies. (Dans un contexte scalaire, retourne le nombre de clés.) Les clés sont produites dans un ordre apparemment aléatoire mais c'est exactement le même que celui produit par les fonctions values() ou each() (en supposant que la table de hachage n'a pas été modifiée). Un effet de bord est la réinitialisation de l'itérateur de HASH.

Voici encore une autre manière d'afficher votre environnement :

```
@keys = keys %ENV;
@values = values %ENV;
while ($#keys >= 0) {
    print pop(@keys), '=', pop(@values), "\n";
}
```

et comment trier tout cela par ordre des clés :

```
foreach $key (sort(keys %ENV)) {
    print $key, '=', $ENV{$key}, "\n";
}
```

Pour trier un tableau par valeur, vous aurez à utiliser la fonction sort(). Voici le tri d'une table de hachage par ordre décroissant de ses valeurs :

```
foreach $key (sort { $hash{$b} <=> $hash{$a} } keys %hash) {
    printf "%4d %s\n", $hash{$key}, $key;
}
```

En tant que lvalue (valeur modifiable), keys() vous permet de d'augmenter le nombre de receptacles alloués pour la table de hachage concernée. Cela peut améliorer les performances lorsque vous savez à l'avance qu'une table va grossir. (C'est tout à fait similaire à l'augmentation de taille d'un tableau en affectant une grande valeur à \$#tableau.) Si vous dites :

```
keys %hash = 200;
```

alors %hash aura au moins 200 receptacles alloués – 256 en fait, puisque la valeur est arrondie à la puissance de deux immédiatement supérieure. Ces receptacles seront conservés même si vous faites %hash = (). Utilisez undef %hash si vous voulez réellement libérer l'espace alloué. En revanche, vous ne pouvez pas utiliser cette méthode pour réduire le nombre de receptacles alloués (n'ayez aucune inquiétude si vous le faites tout de même par inadvertance : cela n'a aucun effet).

kill **LIST**

Envoie un signal à une liste de processus. Le premier élément de la liste doit être le signal à envoyer. Retourne le nombre de processus qui ont été correctement « signalés ».

```
$cnt = kill 1, $child1, $child2;
kill 9, @goners;
```

Au contraire du shell, en Perl, si *SIGNAL* est négatif, il « kill » le groupe de processus plutôt que les processus. (Sur System V, un numéro de *PROCESSUS* négatif « kill » aussi les groupes de processus mais ce n'est pas portable.) Cela signifie que vous utiliserez habituellement une valeur positive comme signal. Vous pouvez aussi utiliser un nom de signal entre apostrophes. Voir le titre Signaux dans le manuel *perlipc* pour tous les détails.

last **LABEL**

last

La command `last` est comme l'instruction `break` en C (telle qu'elle est utilisée dans les boucles); cela permet de sortir immédiatement de la boucle en question. En l'absence de `LABEL`, la commande se réfère à la boucle englobante la plus profonde. Le bloc continue, si il existe, n'est pas exécuté :

```
LINE: while (<STDIN>) {
    last LINE if /^$/;      # exit when done with header
    #...
}
```

Voir aussi le titre continue dans ce document pour une illustration du comment marche `last`, `next` et `redo`.

lc EXPR**lc**

Retourne une version de `EXPR` entièrement en minuscules. C'est la fonction interne qui implémente le séquence d'échappement `\L` dans les chaînes entre guillemets. Respecte le locale courant `LC_CTYPE` si `use locale` est actif. Voir le manuel *perllocale*.

En l'absence de `EXPR`, s'applique à `$_`.

lcfirst EXPR**lcfirst**

Retourne un version de `EXPR` avec le premier caractère en minuscule. C'est la fonction interne qui implémente le séquence d'échappement `\l` dans les chaînes entre guillemets. Respecte le locale courant `LC_CTYPE` si `use locale` est actif. Voir le manuel *perllocale*.

En l'absence de `EXPR`, s'applique à `$_`.

length EXPR**length**

Retourne la longueur en octets de la valeur de `EXPR`. En l'absence de `EXPR`, s'applique à `$_`.

link OLDFILE,NEWFILE

Créer un nouveau fichier `NEWFILE` lié à l'ancien fichier `OLDFILE`. Retourne `TRUE` (vrai) en cas de succès ou `FALSE` (faux) sinon.

listen SOCKET,QUEUESIZE

Fair exactement la même chose que l'appel système du même nom. Retourne `TRUE` (vrai) en cas de succès ou `FALSE` (faux) sinon. Voir les exemples dans le titre `Sockets : Communication Client/Serveur` dans le manuel *perlipc*.

local EXPR

`local` modifie les variables listées pour qu'elles soient locales au bloc/fichier/eval englobant. Si plus d'une valeur est donnée, la liste doit être placée entre parenthèses. Voir le titre `Temporary Values via local()` dans le manuel *perlsub* pour plus de détails, en particulier tout ce qui touchent aux tables de hachage et aux tableaux liés (par `tie()`).

Vous devriez certainement utiliser `my()` à la place car `local()` n'a pas la sémantique que la plupart des gens accorde à la notion « local ». Voir le titre `Private Variables via my()` dans le manuel *perlsub* pour plus de détails.

localtime EXPR

Convertit une date telle que retournée par la fonction `time` en un tableau de 9 éléments avec la date liée au fuseau horaire local.

On l'utilise typiquement de la manière suivante :

```
# 0 1 2 3 4 5 6 7 8
($sec,$min,$heure,$mjour,$mois,$annee,$sjour,$ajour,$isdst) =
    localtime(time);
```

Tous les éléments du tableau sont numériques et viennent tels qu'ils apparaissent dans une structure `tm`. En particulier, cela signifie que `$mois` est dans l'intervalle `0..11` et que `$sjour` est dans l'intervalle `0..6` avec le dimanche comme jour 0. D'autre part, `$annee` est le nombre d'années depuis 1900 et donc `$annee` vaut 123 en l'an 2023 et *non pas* simplement les deux derniers chiffres de l'année.

En l'absence de `EXPR`, `localtime` utilise la date courante (`localtime(time)`).

Dans un contexte scalaire, retourne la valeur de `ctime(3)` :

```
$now_string = localtime; # e.g., "Thu Oct 13 04:54:34 1994"
```

La valeur scalaire n'est **pas** dépendante du locale, voir le manuel *perllocale*, mais est construite de manière interne à Perl. Voir aussi le module `Time::Local` et les fonctions `strftime(3)` et `mktmtime(3)` du module `POSIX`. Pour obtenir quelque chose de similaire mais dont les chaînes de caractères des dates dépendent du locale, paramétrez vos variables d'environnement liées au locale (voir le manuel *perllocale*) et essayez par exemple :

```
use POSIX qw(strftime);
$now_string = strftime "%a %b %e %H:%M:%S %Y", localtime;
```

Notez que `%a` et `%b`, les formes courtes du jour de la semaine et du mois de l'année, n'ont pas obligatoirement 3 caractères de long.

log EXPR**log**

Retourne le logarithme népérien (base e) de `EXPR`. En l'absence de `EXPR`, retourne le log de `$_`.

lstat FILEHANDLE**lstat EXPR****lstat**

Fait la même chose que la fonction `stat()` (y compris de modifier le filehandle spécial `_`) mais fournit les données du lien symbolique au lieu de celles du fichier pointé par le lien. Si les liens symboliques ne sont implémentés dans votre système, un appel normal à `stat()` est effectué.

En l'absence de `EXPR`, utilise `$_`.

m//

L'opérateur de correspondance (d'expressions rationnelles). Voir le manuel *perlop*.

map BLOCK LIST**map EXPR,LIST**

Évalue le bloc `BLOCK` ou l'expression `EXPR` pour chaque élément de `LIST` (en affectant localement chaque élément à `$_`) et retourne la liste de valeurs constituée de tous les résultats de ces évaluations. L'évaluation du bloc `BLOCK` ou de l'expression `EXPR` a lieu dans un contexte de liste si bien que chaque élément de `LIST` peut produire zéro, un ou plusieurs éléments comme valeur retournée.

```
@chars = map(chr, @nums);
```

transcrit une liste de nombres vers les caractères correspondants. Et :

```
%hash = map { getkey($_) => $_ } @array;
```

est juste une jolie manière de dire :

```
%hash = ();
foreach $_ (@array) {
    $hash{getkey($_)} = $_;
}
```

Remarquez que du fait que `$_` est une référence vers la liste de valeurs, il peut être utilisé pour modifier les éléments du tableau. Bien que cela soit pratique et supporté, cela peut produire des résultats bizarres si `LIST` n'est pas un tableau nommé. Voir aussi le titre `grep` dans ce document pour produire un tableau composé de tous les éléments de la liste originale pour lesquels `BLOCK` ou `EXPR` est évalué à vrai (`true`).

mkdir FILENAME,MODE

Crée le répertoire dont le nom est spécifié par `FILENAME` avec les droits d'accès spécifiés par `MODE` (et modifiés par `umask`). En cas de succès, retourne `TRUE` (vrai). Sinon, retourne `FALSE` (faux) et positionne la variable `!` (`errno`).

msgctl ID,CMD,ARG

Appelle la fonction `msgctl(2)` des IPC System V. Vous devrez probablement dire :

```
use IPC::SysV;
```

au préalable pour avoir les définitions correctes des constantes. Si `CMD` est `IPC_STAT` alors `ARG` doit être une variable qui pourra contenir la structure `msgqid_ds` retournée. Renvoie la même chose que `ioctl()` : la valeur `undef` en cas d'erreur, "0 but true" pour la valeur zéro ou la vraie valeur dans les autres cas. Voir aussi `IPC::SysV` et `IPC::Semaphore::Msg`.

msgget KEY,FLAGS

Appelle la fonction `msgget(2)` des IPC System V. Retourne l'id de la queue de messages ou la valeur `undef` en cas d'erreur. Voir aussi `IPC::SysV` et `IPC::SysV::Msg`.

msgsnd ID,MSG,FLAGS

Appelle la fonction `msgsnd` des IPC System V pour envoyer le message `MSG` dans la queue de messages d'identificateur `ID`. `MSG` doit commencer par l'entier long donnant le type de message. Cet entier peut être créé en utilisant `pack("l", $type)`. Retourne `TRUE` (vrai) en cas de succès ou `FALSE` (faux) en cas d'erreur. Voir aussi `IPC::SysV` et `IPC::SysV::Msg`.

msgrcv ID,VAR,SIZE,TYPE,FLAGS

Appelle la fonction `msgrcv` des IPC System V pour recevoir un message à partir de la queue de message d'identificateur `ID` et le stocker dans la variable `VAR` avec une taille maximale de `SIZE`. Remarquez que, si un message est reçu, le type de message sera la première chose dans `VAR` et que la taille maximale de `VAR` est `SIZE` plus la taille du type de message. Retourne `TRUE` (vrai) en cas de succès ou `FALSE` (faux) sinon. Voir aussi `IPC::SysV` et `IPC::SysV::Msg`.

my EXPR

`my()` déclare les variables listées comme étant locales (lexicalement) au bloc, fichier ou `eval()` englobant. Si plus d'une variable est listée, la liste doit être placée entre parenthèses. Voir le titre *Private Variables via my()* dans le manuel *perlsub* pour plus de détails.

next LABEL**next**

La commande `next` fonctionne comme l'instruction `continue` du C ; elle commence la prochaine itération d'une boucle :

```
LINE: while (<STDIN>) {
    next LINE if /^#/;      # ne pas traiter les commentaires
    #...
}
```

Si il y avait un bloc `continue`, dans cet exemple, il serait exécuté même pour les lignes ignorées. Si `LABEL` est omis, la commande se réfère au bloc englobant le plus intérieur.

Voir aussi le titre `continue` dans ce document pour voir comment `last`, `next` et `redo` fonctionne.

no Module LIST

Voir la fonction le titre `use` dans ce document pour laquelle `no` est le contraire.

oct EXPR**oct**

Interprète `EXPR` comme une chaîne octale et retourne la valeur correspondante. (Si il s'avère que `EXPR` commence par `0x`, elle sera interprétée comme un chaîne hexadécimale.) La ligne suivante manipule les chaîne décimales, octales et hexadécimales comme le fait la notation Perl ou C :

```
$val = oct($val) if $val =~ /^0/;
```

Si `EXPR` est absent, la commande s'applique à `$_`. Cette fonction est couramment utilisée pour convertir une chaîne telle que `644` en un mode d'accès pour fichier par exemple. (`perl` convertit automatiquement les chaînes en nombres si besoin mais en supposant qu'ils sont en base 10.)

open FILEHANDLE,EXPR**open FILEHANDLE**

Ouvre le fichier dont le nom est donné par `EXPR` et l'associe a `FILEHANDLE`. Si `FILEHANDLE` est une expression, sa valeur est utilisée comme nom de filehandle à associer. Si `EXPR` est omis, la variable scalaire du même nom que le `FILEHANDLE` contient le nom du fichier. (Remarquez que les variables lexicales – celles déclarées par `my()` – ne fonctionnent pas dans ce cas ; donc si vous utilisez `my()`, spécifiez `EXPR` dans votre appel à `open`.)

Si le nom de fichier commence par '`<`' ou rien, le fichier est ouvert en lecture. Si le nom de fichier commence par '`>`', le fichier est tronqué et ouvert en écriture. Il sera même créé si nécessaire. Si le nom de fichier commence par '`>>`', le fichier est ouvert en ajout. Là encore, il sera créé si nécessaire. Vous pouvez ajouter un '`+`' devant '`>`' ou '`<`' pour indiquer que vous voulez à la fois les droits d'écriture et de lecture sur le fichier; ceci étant '`+<`' est toujours mieux pour les mises à jour en lecture/écriture – le mode '`+>`' écraserait le fichier au préalable. Habituellement, il n'est pas possible d'utiliser le mode lecture/écriture pour des fichiers textes puisqu'ils ont des tailles d'enregistrements variables. Voir l'option `-i` dans le manuel *perlrun* pour une meilleure approche.

Le préfixe et le nom du fichier peuvent être séparés par des espaces. Ces différents préfixes correspondent aux différents modes d'ouverture de `open(3)` : '`r`', '`r+`', '`w`', '`w+`', '`a`' et '`a+`'.

Si le nom de fichier commence par '`|`', le nom de fichier est interprété comme une commande vers laquelle nous dirigerons nos sorties (via un tube – en anglais pipe) et si le nom de fichier se termine par '`|`', le nom de fichier est interprété comme une commande dont nous récupérerons la sortie (via un tube – en anglais pipe). Voir le titre *Utilisation de open()* pour la CIP dans le manuel *perlipc* pour des exemples à ce sujet. (Vous ne pouvez pas utiliser `open()` pour une commande qui utiliserait un même tube à la fois pour ses entrées *et* pour ses sorties mais le manuel *IPC::Open2*, le manuel *IPC::Open3* et le titre *Communication Bidirectionnelle avec un autre Processus* dans le manuel *perlipc* proposent des solutions de remplacement.)

Ouvrir '`-`' revient à ouvrir `STDIN` tandis qu'ouvrir '`>-`' revient à ouvrir `STDOUT`. `Open` renvoie une valeur non-nulle en cas de succès et `undef` sinon. Si `open()` utilise un tube, la valeur de retour sera le PID du sous-processus.

Si, par malheur, vous utilisez Perl sur un système qui fait une distinction entre les fichiers textes et les fichiers binaires (les systèmes d'exploitation modernes ne font pas de différence) alors vous devriez regarder du côté de le titre `binmode` dans ce document pour connaître les astuces à ce sujet. La différence entre les systèmes nécessitant `binmode()` et les autres réside dans le format de leurs fichiers textes. Des systèmes tels que Unix, MacOS et Plan9 qui délimitent leurs lignes par un seul caractère et qui encode ce caractère en C par `"\n"` ne nécessitent pas `binmode()`. Les autres en ont besoin.

À l'ouverture d'un fichier, c'est généralement une mauvaise idée de continuer l'exécution normale si la requête échoue, ce qui explique pourquoi `open()` est si fréquemment utilisé en association avec `die()`. Même si `die()` n'est pas ce que voulez faire (par exemple dans un script CGI où vous voulez récupérer un message d'erreur joliment présenté (il y a des modules qui peuvent vous aider pour cela)), vous devriez toujours vérifier la valeur retournée par l'ouverture du fichier. L'une des seules exceptions est lorsque vous voulez travailler sur un filehandle non-ouvert.

Exemples:

```
$ARTICLE = 100;
open ARTICLE or die "Can't find article $ARTICLE: $!\n";
while (<ARTICLE>) {...

open(LOG, '>>/usr/spool/news/twitlog'); # (log is reserved)
# si le open échoue, les sorties sont perdues

open(DBASE, '+<dbase.mine')           # ouverture pour mise a jour
  or die "Can't open 'dbase.mine' for update: $!";

open(ARTICLE, "caesar <$article |")   # decryptage de l'article
  or die "Can't start caesar: $!";

open(EXTRACT, "|sort >/tmp/Tmp$$")    # $$ est l'id de notre processus
  or die "Can't start sort: $!";

# traitement de la liste des fichiers fournis en argument

foreach $file (@ARGV) {
  process($file, 'fh00');
}

sub process {
  my($filename, $input) = @_;
  $input++;                          # c'est une incrémentation de chaîne
  unless (open($input, $filename)) {
    print STDERR "Can't open $filename: $!\n";
    return;
  }

  local $_;
  while (<$input>) {                  # remarquez l'utilisation de l'indirection
    if (/^#include "(.*)"/) {
      process($1, $input);
      next;
    }
    #...                               # ce qu'il faut faire...
  }
}
```

Vous pouvez aussi, dans la tradition du Bourne shell, spécifier une expression `EXPR` commençant par `'>&'` auquel cas le reste de la chaîne sera interprété comme le nom d'un filehandle (ou d'un descripteur de fichier si c'est une valeur numérique) à dupliquer puis à ouvrir. Vous pouvez utiliser `&` après `>`, `>>`, `<`, `+>`, `+>>` et `+<`. Le mode que vous spécifiez devrait correspondre à celui du filehandle original. (La duplication d'un filehandle ne prend pas en compte l'éventuel contenu des buffers (tampons) de `stdio` (les entrées/sorties standard).) Voici un script qui sauvegarde, redirige et restaure `STDOUT` et `STDERR` :

```
#!/usr/bin/perl
open(OLDOUT, ">&STDOUT");
open(OLDERR, ">&STDERR");

open(STDOUT, ">foo.out") || die "Can't redirect stdout";
open(STDERR, ">&STDOUT") || die "Can't dup stdout";
```

```

select(STDERR); $| = 1;      # fonctionnement sans tampon
select(STDOUT); $| = 1;     # fonctionnement sans tampon

print STDOUT "stdout 1\n";  # cela fonctionne aussi
print STDERR "stderr 1\n";  # pour les processus fils

close(STDOUT);
close(STDERR);

open(STDOUT, ">&OLDOUT");
open(STDERR, ">&OLDERR");

print STDOUT "stdout 2\n";
print STDERR "stderr 2\n";

```

Si vous spécifiez '`<&=N`', où `N` est un nombre, alors Perl fera l'équivalent d'un `fdopen()` en C sur ce descripteur de fichier ; c'est plus avare en descripteur de fichier. Par exemple :

```
open(FILEHANDLE, "<&=$fd")
```

Si vous ouvrez un tube (pipe) sur la commande '`-`', i.e. soit '`|-`' soit '`-|`', alors vous faites un fork implicite et la valeur de retour de `open` est le PID du processus fils pour le processus père et 0 pour le processus fils. (Utilisez `defined($pid)` pour savoir si le `open` s'est bien déroulé.) Le filehandle se comporte normalement pour le père mais pour le processus fils, les entrées/sorties sur ce filehandle se font via `STDIN/STDOUT`. Dans le processus fils, le filehandle n'est pas ouvert – les échanges se font via les nouveaux `STDIN` ou `STDOUT`. Cela s'avère utile lorsque vous voulez avoir un contrôle plus fin sur la commande exécutée par exemple lorsque vous avez un script `setuid` et que vous ne voulez pas que le shell traite les métacaractères dans les commandes. Les lignes suivantes sont quasiment équivalentes (deux à deux) :

```

open(FOO, "|tr '[a-z]' '[A-Z]'");
open(FOO, "|-") || exec 'tr', '[a-z]', '[A-Z]';

open(FOO, "cat -n '$file'|");
open(FOO, "-|") || exec 'cat', '-n', $file;

```

Voir le titre *Ouvertures Sûres d'un Tube* dans le manuel *perlipc* pour plus d'exemples à ce sujet.

Remarque : pour toutes les opérations impliquant un fork, tous les tampons (buffers) non-vidés le restent pour les deux processus ce qui signifie que vous devriez positionner `$|` pour éviter les sorties en double.

La fermeture d'un filehandle utilisant un tube (pipe) amène le processus père à attendre que son fils se termine puis à retourner la valeur de statut dans `$?`.

Le nom de fichier passé à `open` aura ses éventuels espaces avant et après supprimés et les caractères de redirection normaux seront respectés. Cette fonctionnalité, connue sous le nom "ouverture magique", autorise plein de bonnes choses. Un utilisateur peut spécifier un nom de fichier tel que `"rsh cat file |"` ou alors vous pouvez modifier certains noms de fichiers selon vos besoins :

```

$filename =~ s/(.*\.gz)\s*/gzip -dc < $1|/;
open(FH, $filename) or die "Can't open $filename: $!";

```

Par contre pour ouvrir un fichier dont le nom contient des caractères bizarroïdes, il est nécessaire de protéger tous les espaces avant et/ou après :

```

$file =~ s#^\s#\./$1#;
open(FOO, "< $file\0");

```

Si vous voulez un "vrai" `open()` à la C (Voir le manuel *open(2)* sur votre système) alors vous devriez utiliser la fonction `sysopen()` qui ne fait rien de magique. C'est un autre moyen de protéger vos noms de fichiers de toute interprétation. Par exemple :

```

use IO::Handle;
sysopen(HANDLE, $path, O_RDWR|O_CREAT|O_EXCL)
    or die "sysopen $path: $!";
$oldfh = select(HANDLE); $| = 1; select($oldfh);
print HANDLE "stuff $$\n";
seek(HANDLE, 0, 0);
print "File contains: ", <HANDLE>;

```

En utilisant le constructeur du paquetage `IO::Handle` (ou de l'une de ses sous-classes telles que `IO::File` ou `IO::Socket`), vous pouvez générer des filehandle anonymes qui ont la portée des variables qui gardent une référence sur eux et qui se ferment automatiquement dès qu'ils sont hors de portée :

```
use IO::File;
#...
sub read_myfile_munged {
    my $ALL = shift;
    my $handle = new IO::File;
    open($handle, "myfile") or die "myfile: $!";
    $first = <$handle>
        or return ();      # Fermeture automatique ici
    mung $first or die "mung failed";      # Ou ici.
    return $first, <$handle> if $ALL;      # Ou ici.
    $first;                # Ou ici.
}

```

Voir le titre `seek()` dans ce document pour de plus amples informations sur le mélange entre lecture et écriture.

opendir DIRHANDLE,EXPR

Ouvre le répertoire nommé par `EXPR` pour un traitement par `readdir()`, `tellmdir()`, `seekdir()`, `rewinddir()` et `closedir()`. Retourne `TRUE` (vrai) en cas de succès. les `DIRHANDLES` ont leur propre espace de noms séparé de celui des `FILEHANDLES`.

ord EXPR

ord

Retourne la valeur numérique ASCII du premier caractère de `EXPR`. Si `EXPR` est omis, utilise `$_`. Voir le titre `chr` dans ce document pour l'opération inverse.

pack TEMPLATE,LIST

Prend un tableau ou une liste de valeurs, et la compacte en une structure binaire puis retourne la chaîne contenant cette structure. Le `TEMPLATE` est une séquence de caractères qui donne l'ordre et le type des valeurs de la manière suivante :

- A Une chaîne ASCII, complétée par des blancs.
- a Une chaîne ASCII, complétée par des caractères NUL.
- b Une chaîne de bits (en ordre croissant, comme pour `vec()`).
- B Une chaîne de bits (en ordre décroissant).
- h Une chaîne hexadécimale (chiffres hexadécimaux faibles en premier).
- H Une chaîne hexadécimale (chiffres hexadécimaux forts en premier).

- c La valeur d'un caractère signé
- C La valeur d'un caractère non-signé

- s La valeur d'un entier court (short) signé
- S La valeur d'un entier court (short) non-signé
(Ce 'short' est exactement sur 16 bits ce qui peut être différent de ce qu'un compilateur C local appelle 'short'.)

- i La valeur d'un entier (integer) signé.
- I La valeur d'un entier (integer) non-signé.
(Cet 'integer' est d'au moins sur 32 bits. Sa taille exact dépend de ce que le compilateur C local appelle 'int' et peut même être plus long que le 'long' décrit à l'item suivant.)

- l La valeur d'un entier long (long) signé.
- L La valeur d'un entier long (long) non-signé.
(Ce 'long' est exactement sur 32 bits ce qui peut être différent de ce qu'un compilateur C local appelle 'long'.)

- n Un entier court (short) dans l'ordre "réseau" (big-endian).
- N Un entier long (long) dans l'ordre "réseau" (big-endian).
- v Un entier court (short) dans l'ordre "VAX" (little-endian).

- V Un entier long (long) dans l'ordre "VAX" (little-endian).
(Ces 'shorts' et ces 'longs' font exactement
16 et 32 bits respectivement.)
- f Un flottant simple précision au format natif.
- d Un flottant double précision au format natif.
- p Un pointeur vers une chaîne terminée par un caractère NUL.
- P Un pointeur vers une structure (une chaîne de longueur fixe).
- u Une chaîne uuencodée.
- w Un entier BER compressé. Ses octets représentent chacun un entier
non-signé en base 128. Les chiffres les plus significatifs viennent
en premier et il y a le moins de chiffres possibles. Le huitième bit
(le bit de poids fort) est toujours à 1 pour chaque octets sauf le dernier.
- x Un octet nul.
- X Retour en arrière d'un octet.
- @ Remplissage par des octets nuls jusqu'à une position absolue.

Chaque lettre peut éventuellement être suivie d'un nombre spécifiant le nombre de répétition. Pour tous les types (sauf "a", "A", "b", "B", "h", "H" et "P"), la fonction pack utilisera autant de valeurs de la liste LIST que nécessaire. Une * comme valeur de répétition demande à utiliser toutes les valeurs restantes. Les types "a" et "A" n'utilisent qu'une seule valeur mais la compacte sur la longueur spécifiée en la complétant éventuellement par des espaces ou des caractères NUL. (Lors du décompactage, "A" supprime les espaces et les caractères NUL alors que "a" ne le fait pas.) De la même manière, les types "b" et "B" remplissent la chaîne compactée avec autant de bits que demandés. Le type "p" compactera une chaîne terminée par un caractère NUL dont on donne le pointeur. Un pointeur NULL est créé si la valeur correspondant à "p" ou "P" est undef. Les nombres réels (simple et double précision) sont uniquement au format natif de la machine. À cause de la multiplicité des formats existants pour les flottants et du manque d'une représentation "réseau" standard, aucune possibilité d'échange n'est proposée. Cela signifie que les données réelles compressées sur une machine peuvent ne pas être lisibles par une autre machine – même si elles utilisent toutes deux l'arithmétique flottante IEEE. Sachez que Perl utilise des doubles en interne pour tous les calculs numériques et qu'une conversion de double vers float puis retour vers double amène à une perte de précision (i.e., `unpack("f", pack("f", $foo))` est généralement différent de `$foo`).

Exemples :

```
$foo = pack("cccc", 65, 66, 67, 68);
# foo eq "ABCD"
$foo = pack("c4", 65, 66, 67, 68);
# idem

$foo = pack("ccxxcc", 65, 66, 67, 68);
# foo eq "AB\0\0CD"

$foo = pack("s2", 1, 2);
# "\1\0\2\0" sur little-endian
# "\0\1\0\2" sur big-endian

$foo = pack("a4", "abcd", "x", "y", "z");
# "abcd"

$foo = pack("aaaa", "abcd", "x", "y", "z");
# "axyz"

$foo = pack("a14", "abcdefg");
# "abcdefg\0\0\0\0\0\0\0"

$foo = pack("i9pl", gmtime);
# une vraie structure tm (sur mon système en tous cas)

sub bintodec {
    unpack("N", pack("B32", substr("0" x 32 . shift, -32)));
}
```

La même valeur de TEMPLATE peut généralement être utilisée avec la fonction `unpack`.

package

package NAMESPACE

Déclare l'unité de compilation comme faisant partie de l'espace de nommage NAMESPACE. La portée de la déclaration package (NdT: paquetage en français) commence à la déclaration elle-même et se termine à la fin du block englobant (c'est la même portée que l'opérateur `local()`). Tous identificateurs dynamique non qualifié à venir sera dans cet espace de nommage. Une instruction package n'affecte que que les variables dynamiques – même celles sur lesquelles vous utilisez `local()` – et pas les variables lexicales créées par `my()`. C'est souvent la première déclaration dans un fichier inclus par les commandes `require` ou `use`. Vous pouvez basculer vers un même paquetage en plusieurs endroits ; cela ne fait que changer la table de symboles utilisée par le compilateur pour la suite du bloc. Vous pouvez référencer des variables ou des filehandles d'autres packages en préfixant l'identificateur par le nom du package suivi de deux fois deux points : `$Package::Variable`. Si le nom de paquetage est vide, c'est la paquetage `main` qui est utilisé. Donc `$::sail` est équivalent à `$main::sail`.

Si NAMESPACE est omis alors il n'y a pas de paquetage courant et tous les identificateurs doivent être soit complètement qualifiés soit lexicaux. C'est plus strict que `use strict` puisque cela inclut aussi les noms de fonctions.

Voir le titre Paquetages dans le manuel *perlmod* pour des plus amples informations à propos des paquetages (packages), des modules et des classes. Voir le manuel *perlsub* pour tous les problèmes de portée.

pipe READHANDLE,WRITEHANDLE

Ouvre une paire de tubes (pipe) exactement comme l'appel système correspondant. Remarquez qu'en faisant une boucle de tubes entre plusieurs processus vous risquez un interblocage (deadlock) à moins d'y faire très attention. De plus, sachez que les tubes de Perl utilise les tampons (buffers) de `stdio`. Donc, selon les applications, vous aurez peut-être à positionner correctement `$|` pour vider vos WRITEHANDLE après chaque commande.

Voir le manuel *IPC::Open2*, le manuel *IPC::Open3* et le titre Communication Bidirectionnelle avec un autre Processus dans le manuel *perlipc* pour des exemples sur tout ça.

pop ARRAY**pop**

Dépile et retourne la dernière valeur du tableau ARRAY. La taille du tableau est diminué d'une unité. Cette commande a le même effet que :

```
$tmp = $ARRAY[$#ARRAY--];
```

Si le tableau est vide, c'est la valeur `undef` qui est retournée. Si ARRAY est omis, `pop` dépilera soit le tableau `@ARGV` dans le programme principale soit `@_` dans les subroutines, exactement comme `shift()`.

pos SCALAR**pos**

Retourne l'offset (l'index du caractère dans la chaîne) où s'est arrêté la dernière recherche `m//g` sur la variable SCALAR spécifiée (s'appliquera à `$_` si la variable SCALAR n'est pas spécifiée). Peut être utilisé pour modifier cette offset. Une telle modification influe aussi sur l'assertion de longueur nulle `\G` dans les expressions rationnelles. Voir le manuel *perlre* et le manuel *perlop*.

print FILEHANDLE LIST**print LIST****print**

Affiche une chaîne ou une liste de chaînes séparées par des virgules. Retourne TRUE (vrai) en cas de succès. FILEHANDLE peut être une variable scalaire auquel cas cette variable contiendra le nom ou la référence du FILEHANDLE et donc introduira un niveau d'indirection supplémentaire. (REMARQUE: si FILEHANDLE est une variable et que l'élément syntaxique qui suit est un terme, il peut être interprété accidentellement comme un opérateur à moins d'ajouter un `+` ou de mettre des parenthèses autour des arguments.) Si FILEHANDLE n'est spécifié, affichera par défaut sur la sortie standard (ou le dernier canal de sortie sélectionné – voir le titre `select` dans ce document). Si la liste LIST est elle-aussi omise, affichera `$_` sur le canal de sortie courant. Pour utiliser un autre canal que `STDOUT` comme canal de sortie par défaut, utilisez l'opération `select`. Remarquez qu'étant donné que `print` utilise une liste (LIST), tout ce qui est dans LIST est évalué dans un contexte de liste et, en particulier, toutes les expressions évaluées dans les subroutines appelées le seront dans un contexte de liste. Faites aussi attention de ne pas faire suivre le mot-clé `print` par une parenthèse ouvrante à moins de vouloir clore la liste de ses arguments à la parenthèse fermante correspondante – sinon préfixez votre parenthèse par un `+` ou entourez tous les arguments par des parenthèses.

Notez que si vous stockez vos FILEHANDLE dans un tableau (ou quelque chose qui nécessite une expression), vous aurez à utiliser un bloc qui retourne une valeur :

```
print { $files[$i] } "stuff\n";
print { $OK ? STDOUT : STDERR } "stuff\n";
```

printf FILEHANDLE FORMAT, LIST

printf FORMAT, LIST

Équivalent à `print FILEHANDLE sprintf(FORMAT, LIST)` sauf que `$\` (le séparateur d'enregistrements en sortie) n'est pas ajouté. Le premier argument de la liste sera interprété comme le format de `printf()`. Si `use locale` est actif, le caractère utilisé comme séparateur décimal pour les nombres réels sera dépendant de la valeur de locale spécifiée dans `LC_NUMERIC`. Voir le manuel *perllocale*.

Ne tomber pas de le piège d'utiliser `printf()` alors qu'un simple `print()` suffirait. `print()` est plus efficace et moins sujet à erreur.

prototype FUNCTION

Retourne, sous forme de chaîne, le prototype d'une fonction (ou `undef` si la fonction n'a pas de prototype). `FUNCTION` est une référence ou le nom de la fonction dont on veut retrouver le prototype.

Si `FUNCTION` est une chaîne commençant par `CORE::`, la suite de la chaîne se réfère au nom d'une fonction interne de Perl. Si la fonction interne n'est pas *redéfinissable* (par exemple `qw//`) ou si ses arguments ne peuvent s'exprimer sous forme de prototype (par exemple `system()`) - en d'autres termes, si la fonction interne ne se comporte pas comme une fonction Perl - la fonction prototype retournera `undef`. Sinon, c'est la chaîne qui décrit le prototype qui est retournée.

push ARRAY,LIST

Traite `ARRAY` comme une pile et empile les valeurs de la liste `LIST` à la fin du tableau `ARRAY`. La longueur de `ARRAY` est augmenté de la longueur de la liste `LIST`. Cela a le même effet que :

```
for $value (LIST) {
    $ARRAY[++$#ARRAY] = $value;
}
```

mais en plus efficace. Retourne le nouveau nombre d'éléments dans le tableau.

q/STRING/**qq/STRING/****qr/STRING/****qx/STRING/****qw/STRING/**

Guillemets/Apostrophes généralisées. Voir le manuel *perlop*.

quotemeta EXPR**quotemeta**

Retourne la valeur de `EXPR` avec tous les caractères non alphanumériques précédés par un backslash (une barre oblique inverse). (Tous les caractères non reconnus par `[A-Za-z_0-9]` seront précédés d'un backslash quelques soient les réglages des locale). C'est la fonction interne qui implémente la séquence d'échappement `\Q` dans les chaînes entre guillemets.

Si `EXPR` ewst omis, s'appliquera à `$_`.

rand EXPR**rand**

Retourne un nombre fractionnaire aléatoire plus grand ou égal à 0 et plus petit que la valeur de `EXPR` (la valeur de `EXPR` devrait être positive). À défaut de `EXPR`, c'est 1 qui est utilisé comme borne. Appelle automatiquement `srand()` sauf cela a déjà été fait. Voir aussi `srand()`.

(Remarque: si votre fonction `rand` retourne régulièrement des nombres trop grands ou trop petits alors votre version de Perl a probablement été compilée avec une valeur erronée pour `RANDBITS`.)

read FILEHANDLE,SCALAR,LENGTH,OFFSET**read FILEHANDLE,SCALAR,LENGTH**

Essaye de lire `LENGTH` octets depuis le `FILEHANDLE` spécifié et les stocke dans la variable `SCALAR`. Retourne le nombre d'octets réellement lus, 0 à la fin du fichier ou `undef` si une erreur a lieu. La taille de la variable `SCALAR` augmentera ou diminuera pour atteindre la taille exacte de ce qui est lu. Un `OFFSET` (décalage) peut être spécifié pour placer les données lues ailleurs qu'au début de la chaîne. Cette fonction est implémenté par des appels à la fonction `fread(3)` de `stdio`. Pour obtenir un véritable appel système `read(2)`, voir `sysread()`.

readdir DIRHANDLE

Retourne l'entrée de répertoire suivante d'un répertoire ouvert par `opendir()`. Dans un contexte de liste, retournera toutes les entrées restant dans le répertoire. Si il n'y a plus d'entrée, retournera la valeur `undef` dans un contexte scalaire ou une liste vide dans un contexte de liste.

Si vous prévoyez de faire des tests de fichiers sur les valeurs retournées par `readdir()`, n'oubliez pas de les préfixer par le répertoire en question. Sinon, puisqu'aucun appel à `chdir()` n'est effectué, vous risquez de tester un mauvais fichier.

```
opendir(DIR, $some_dir) || die "can't opendir $some_dir: $!";
@dots = grep { /^\.\/ && -f "$some_dir/$_" } readdir(DIR);
closedir DIR;
```

readline EXPR

Lit à partir du filehandle dont le typeglob est contenu dans EXPR. Dans un contexte scalaire, une seule ligne est lue et retournée. Dans un contexte de liste, la lecture se fera jusqu'à la fin du fichier et le résultat sera une liste de lignes (telles que définies par la variable \$/ ou \$INPUT_RECORD_SEPARATOR). C'est la fonction interne qui implémente l'opérateur <EXPR> mais vous pouvez l'utiliser directement. L'opérateur <EXPR> est décrit en détail dans le titre Les opérateurs d'E/S dans le manuel *perlop*.

```
$line = <STDIN>;
$line = readline(*STDIN);           # même chose
```

readlink EXPR**readlink**

Retourne la valeur d'un lien symbolique si les liens symboliques sont implémentés. Sinon, produit une erreur fatale. Si il y a une erreur système, cette fonction retournera la valeur undef et positionnera la variable \$! (errno). Si EXPR est omis, s'applique à \$_.

readpipe EXPR

EXPR est exécuté comme une commande système. La sortie standard de la commande est collectée puis retournée. Dans un contexte scalaire, cette sortie est une seule chaîne (contenant éventuellement plusieurs lignes). Dans un contexte de liste, retourne une liste de lignes (telles que définies par la variable \$/ ou \$INPUT_RECORD_SEPARATOR). C'est la fonction interne qui implémente l'opérateur qx/EXPR/ mais vous pouvez l'utiliser directement. L'opérateur qx/EXPR/ est d'écrit plus en détail dans le titre Les opérateurs d'E/S dans le manuel *perlop*.

recv SOCKET,SCALAR,LEN,FLAGS

Reçoit un message depuis un socket. Tente de recevoir LENGTH octets de données dans la variable SCALAR depuis le filehandle spécifié par SOCKET. Effectue en fait un appel à la fonction C `recvfrom()` et donc peut retourner l'adresse de l'expéditeur. Retourne la valeur undef en cas d'erreur. SCALAR grossira ou réduira jusqu'à la taille des données réellement lues. Utilise les mêmes FLAGS que l'appel système du même nom. Voir le titre UDP : Transfert de Message dans le manuel *perlipc* pour des exemples.

redo LABEL**redo**

La commande redo redémarre une boucle sans évaluer à nouveau la condition. Le bloc continue, s'il existe, n'est pas évalué. Si l'étiquette LABEL est omise, la commande se réfère à la boucle englobante la plus profonde. Cette commande est habituellement utilisée par des programmes qui veulent utiliser eux-mêmes ce qui vient juste d'être lu :

```
# un programme simple pour supprimer les commentaires en Pascal
# (Attention: on suppose qu'il n'y pas de { ni de } dans les chaînes.)
LINE: while (<STDIN>) {
    while (s|({.*}.*){.*}|$1 |) {}
    s|{.*}| |;
    if (s|{.*}| |) {
        $front = $_;
        while (<STDIN>) {
            if (/\/) {           # end of comment?
                s|^|$front\{|;
                redo LINE;
            }
        }
    }
}
print;
```

Voir aussi le titre continue dans ce document pour illustrer la manière dont last, next et redo fonctionnent.

ref EXPR**ref**

Retourne une valeur TRUE (vraie) si EXPR est une référence, FALSE (faux) sinon. Si EXPR n'est pas spécifié, s'applique à \$_. La valeur retournée dépend du type de ce qui est référencé par la référence. Les types internes incluent :

```

REF
SCALAR
ARRAY
HASH
CODE
GLOB

```

Si l'objet référencé a été béni (par `bless()`) par un paquetage alors le nom du paquetage est retourné. Vous pouvez voir `ref()` comme une sorte d'opérateur `typeof()` (type de).

```

if (ref($r) eq "HASH") {
    print "r is a reference to a hash.\n";
}
if (!ref($r)) {
    print "r is not a reference at all.\n";
}

```

Voir aussi le manuel *perlref*.

rename OLDNAME,NEWNAME

Change le nom d'un fichier. Retourne 1 en cas de succès ou 0 sinon. Ne fonctionne pas entre des systèmes de fichier différents.

require EXPR

require

Exige une « sémantique » spécifiée par `EXPR` ou par `$_` si `EXPR` n'est pas fourni. Si `EXPR` est numérique, exige que la version courante de Perl (`C$`) ou `$PERL_VERSION`) soit égale ou supérieure à `EXPR`.

Sinon, exige que le fichier d'une bibliothèque soit inclu si ce n'est pas déjà fait. Le fichier est inclu via le mécanisme `do-FICHIER` qui est pratiquement une simple variante de `eval()`. Sa sémantique est similaire à la procédure suivante :

```

sub require {
    my($filename) = @_;
    return 1 if $INC{$filename};
    my($realfilename,$result);
    ITER: {
        foreach $prefix (@INC) {
            $realfilename = "$prefix/$filename";
            if (-f $realfilename) {
                $result = do $realfilename;
                last ITER;
            }
        }
        die "Can't find $filename in \@INC";
    }
    die $@ if $@;
    die "$filename did not return true value" unless $result;
    $INC{$filename} = $realfilename;
    return $result;
}

```

Remarquez que le fichier ne sera pas inclu deux fois sous le même nom. Le fichier doit retourner `TRUE` (vrai) par sa dernière instruction pour indiquer un exécution correcte du code d'initialisation. Il est donc courant de terminer un tel fichier par un `"1;"` à moins d'être sûr qu'il retournera `TRUE` (vrai) par un autre moyen. Mais il est plus sûr de mettre `"1;"` au cas où vous ajouteriez quelques instructions.

Si `EXPR` est un nom simple (bareword), `require` suppose l'extension `".pm"` et remplace pour vous les `":"` par des `"/"` dans le nom du fichier afin de rendre plus simple le chargement des modules standards. Cette forme de chargement des modules ne risque pas d'altérer votre espace de noms.

En d'autres termes, si vous dites :

```
require Foo::Bar;    # un splendide mot simple
```

La fonction `require` cherchera le fichier `"Foo/Bar.pm"` dans les répertoires spécifiés par le tableau `@INC`.

Mais si vous essayez :

```

$class = 'Foo::Bar';
require $class;      # $class n'est pas un mot simple
#ou
require "Foo::Bar"; # n'est pas un mot simple à cause des guillemets

```

La fonction `require` cherchera le fichier `"Foo::Bar"` dans les répertoires du tableau `@INC` et se plaindra qu'elle ne peut trouver le fichier `"Foo::Bar"`. Dans ce cas, vous pouvez faire :

```
eval "require $class";
```

Pour une fonctionnalité d'importation encore plus puissante, voir le titre `use` dans ce document et le manuel *perlmod*.

reset **EXPR**

reset

Généralement utilisée dans un bloc `continue` à la fin d'une boucle pour effacer les variables et réinitialiser les recherches ?? pour qu'elle marche à nouveau. L'expression `EXPR` est interprétée comme une liste de caractères (le moins est autorisé pour des intervalles). Toutes les variables commençant par l'un de ces caractères sont réinitialisées à leur état primitif. Si `EXPR` est omis, les motifs de recherche qui ne marchent qu'une fois (?motif?) sont réinitialisés pour fonctionner à nouveau. Ne réinitialise que les variables et les motifs du paquetage courant. Retourne toujours 1. Exemples :

```

reset 'X';          # réinitialise toutes les variables X...
reset 'a-z';        # réinitialise toutes les variables
                    # commençant par une minuscule
reset;              # réinitialise juste les motifs ??

```

Réinitialiser "A-Z" n'est pas recommandé parce que cela efface les tableaux `@ARGV` et `@INC` ainsi que la table de hachage `%ENV`. Ne réinitialise que les variables de paquetage – les variables lexicales ne sont pas modifiées mais elles s'effacent toutes seules dès que l'on sort de leur portée lexicale ce qui devrait vous inciter à les utiliser. Voir le titre `my` dans ce document.

return **EXPR**

return

Retourne depuis une subroutine, un bloc `eval()` ou un `do FICHIER` avec la valeur donnée par `EXPR`. L'évaluation de `EXPR` peut se faire dans un contexte scalaire, de liste ou vide selon la manière dont la valeur sera utilisée et le contexte peut varier d'une exécution à l'autre (voir `wantarray()`). Si aucune `EXPR` n'est donnée, retourne la liste vide dans un contexte de liste, la valeur `undef` dans un contexte scalaire et rien du tout dans un contexte vide.

(Remarque: en l'absence de `return`, une subroutine, un bloc `eval` ou un `do FICHIER` retournera automatiquement la valeur de la dernière expression évaluée.)

reverse **LIST**

Dans un contexte de liste retourne une liste de valeurs constituée des éléments de `LIST` en ordre inverse. Dans un contexte scalaire, concatène les éléments de `LIST` et retourne la chaîne ainsi constituée mais dans l'ordre inverse.

```

print reverse <>;      # tac (cat à l'envers) les lignes,
                    # la dernière ligne en premier

undef $/;             # pour un <> efficace
print scalar reverse <>; # tac (cat à l'envers) les octets,
                    # la dernière ligne en reimerp

```

Cet opérateur est aussi utilisé pour inverser des tables de hachage bien que cela pose quelques problèmes. Si une valeur est dupliquée dans la table originale, seule l'une des ces valeurs sera représentée comme une clé dans la table résultante. Cela nécessite aussi de mettre toute la table à plat avant d'en reconstruire une nouvelle ce qui peut prendre beaucoup de temps sur une grosse table.

```
%by_name = reverse %by_address;    # Inverse la table
```

rewinddir **DIRHANDLE**

Ramène la position courante au début du répertoire pour le prochain `readdir()` sur `DIRHANDLE`.

rindex **STR,SUBSTR,POSITION**

rindex **STR,SUBSTR**

Fonctionne exactement comme `index` sauf qu'il retourne la position de la DERNIÈRE occurrence de `SUBSTR` dans `STR`. Si `POSITION` est spécifiée, retourne la dernière occurrence avant ou exactement à cette position.

rmdir **FILENAME**

rmdir

Efface le répertoire spécifié par FILENAME si ce répertoire est vide. En cas de succès, retourne TRUE (vrai) ou sinon, retourne FALSE (faux) et positionne la variable \$! (errno). Si FILENAME est omis, utilise \$_.

s///

L'opérateur de substitution. Voir le manuel *perlop*.

scalar EXPR

Contraint l'interpération de EXPR dans un contexte scalaire et retourne la valeur de EXPR.

```
@counts = ( scalar @a, scalar @b, scalar @c );
```

Il n'y pas d'opérateur équivalent pour contraindre l'interpération d'une expression dans un contexte de liste parce qu'en pratique ce n'est jamais utile. Si vous en avez réellement besoins vous pouvez utiliser une construction comme @{{ (une expression) }} mais un simple (une expression) suffit en général.

seek FILEHANDLE,POSITION,WHENCE

Modifie la position d'un FILEHANDLE exactement comme le fait l'appel `fseek()` de `stdio()`. FILEHANDLE peut être une expression dont la valeur donne le nom du filehandle. Les valeurs possibles de WHENCE sont 0 pour régler la nouvelle position à POSITION, 1 pour la régler à la position courante plus POSITION ou 2 pour la régler à EOF plus POSITION (en général négative). Pour WHENCE, vous pouvez utiliser les constantes SEEK_SET, SEEK_CUR et SEEK_END provenant du module IO::Seekable ou du module POSIX. Renvoie 1 en cas de succès et 0 sinon.

Si vous voulez régler la position pour un fichier dans le but d'utiliser `sysread()` ou `syswrite()`, n'utilisez pas `seek()` – la bufferisation rend ses effets imprévisibles et non portables. Utilisez `sysseek()` à la place.

Sur certains systèmes, vous devez faire un seek à chaque fois que vous basculer entre lecture et écriture. Entre autres choses, cela a pour effet d'appeler la fonction `clearerr(3)` de `stdio`. Un WHENCE de 1 (SEEK_CUR) est pratique pour ne pas modifier la position dans le fichier :

```
seek(TEST,0,1);
```

C'est très pratique pour les applications qui veulent simuler `tail -f`. Une fois rencontré un EOF en lecture et après avoir attendu un petit peu, vous devez utiliser `seek()` pour réactiver les choses. L'appel à `seek()` ne modifie pas la position courante mais par contre, il efface la condition fin-de-fichier (EOF) sur le filehandle et donc, au prochain <FILE>, Perl essaiera à nouveau de lire quelque chose.

Si cela ne marche pas (certaines bibliothèques `stdio` sont particulièrement hargneuses) alors vous devrez faire quelque chose comme :

```
for (;;) {
    for ($curpos = tell(FILE); $_ = <FILE>;
        $curpos = tell(FILE)) {
        # search for some stuff and put it into files
    }
    sleep($for_a_while);
    seek(FILE, $curpos, 0);
}
```

seekdir DIRHANDLE,POS

Règle la position courante pour la routine `readdir()` sur un DIRHANDLE. POS doit être une valeur retournée par `telldir()`. Possède les mêmes limitations que l'appel système correspondant.

select FILEHANDLE**select**

Retourne le filehandle courant. Sélectionne le filehandle FILEHANDLE comme sortie par défaut si FILEHANDLE est fourni. Ceci a deux effets : tout d'abord, un `write()` ou un `print()` sans filehandle spécifié iront par défaut sur ce FILEHANDLE. Ensuite, toutes références à des variables relatives aux sorties se référeront à ce canal de sortie. Par exemple, si vous devez spécifier un en-tête de format pour plusieurs canaux de sortie, vous devez faire la chose suivante :

```
select (REPORT1);
$^ = 'report1_top';
select (REPORT2);
$^ = 'report2_top';
```

FILEHANDLE peut être une expression dont le résultat donne le nom du filehandle. Donc :

```
$oldfh = select(STDERR); $| = 1; select($oldfh);
```

Certains programmeurs préfèrent considérer les filehandle comme des objets avec des méthodes. Ils écriraient donc l'exemple précédent de la manière suivante :

```
use IO::Handle;
STDERR->autoflush(1);
```

select RBITS,WBITS,EBITS,TIMEOUT

Ceci utilise directement l'appel système `select(2)` avec les masques de bit spécifiés qui peuvent être construits en utilisant `fileno()` et `vec()` comme dans les lignes suivantes :

```
$rin = $win = $ein = '';
vec($rin,fileno(STDIN),1) = 1;
vec($win,fileno(STDOUT),1) = 1;
$ein = $rin | $win;
```

Si vous voulez surveiller de nombreux filehandle, vous aurez peut-être à écrire une subroutine :

```
sub fhbits {
    my(@fhlist) = split(' ', $_[0]);
    my($bits);
    for (@fhlist) {
        vec($bits,fileno($_),1) = 1;
    }
    $bits;
}
$rin = fhbits('STDIN TTY SOCK');
```

L'appel classique est :

```
($nfound,$timeleft) =
    select($rout=$rin, $wout=$win, $eout=$ein, $timeout);
```

ou pour attendre que quelque chose soit prêt :

```
$nfound = select($rout=$rin, $wout=$win, $eout=$ein, undef);
```

De nombreux systèmes ne prennent pas la peine de retourner quelque chose d'utile dans `$timeleft` (le temps restant). En conséquence, un appel à `select()` dans un contexte scalaire retourne juste `$nfound`.

`undef` est une valeur acceptable pour les masques de bits. Le timeout, si il est spécifiée, est donné en secondes et peut être fractionnaire. Note: certaines implémentations ne sont pas capables de retourner `$timeleft`. Dans ce cas, elles retournent toujours un `$timeleft` égal au `$timeout` fourni.

Vous pouvez spécifier une attente de 250 millisecondes de la manière suivante :

```
select(undef, undef, undef, 0.25);
```

ATTENTION: il ne faut pas mélanger des E/S bufferisées (comme `read()` ou `<FH>`) avec `select()` excepté lorsque la norme POSIX le permet et, dans ce cas, uniquement sur les systèmes POSIX. Vous devez utiliser `sysread()` à la place.

semctl ID,SEMNUM,CMD,ARG

Appelle la fonction `semctl()` des IPC System V. Vous aurez sans doute besoin de :

```
use IPC::SysV;
```

au préalable pour avoir les définitions correctes des constantes. Si `CMD` est `IPC_STAT` ou `GETALL` alors `ARG` doit être une variable capable de contenir la structure `semid_ds` retournée ou le tableau des valeurs des sémaphores. Les valeurs retournées sont comme celles de `ioctl()` : la valeur `undef` en cas d'erreur, la chaîne "0 but true" pour rien ou la vraie valeur retournée dans les autres cas. Voir aussi la documentation de `IPC::SysV` et de `IPC::SysV::Semaphore`.

semget KEY,NSEMS,FLAGS

Appelle la fonction `semget()` des IPC System V. Renvoie l'id du sémaphore ou la valeur `undef` en cas d'erreur. Voir aussi la documentation de `IPC::SysV` et de `IPC::SysV::Semaphore`.

semop KEY,OPSTRING

Appelle la fonction `semop()` des IPC System V pour réaliser certaines opérations sur les sémaphores comme l'attente ou la signalisation. `OPSTRING` doit être un tableau empacoté (par `pack()`) de structures `semop`. Chaque structure `semop` peut être générée par `pack("sss", $semnum, $semop, $semflag)`. Le nombre total d'opérations sur les sémaphores est déduit de la taille de `OPSTRING`. Renvoie `TRUE` en cas de succès ou `FALSE` en cas d'erreur. Par exemple, le code suivant attend sur le sémaphore `$semnum` de l'ensemble de sémaphores d'id `$semid` :


```
$semop = pack("sss", $semnum, -1, 0);
die "Semaphore trouble: $!\n" unless semop($semid, $semop);
```

Pour envoyer un signal au sémaphore, remplacez le `-1` par `1`. Voir aussi la documentation de `IPC::SysV` et de `IPC::SysV::Semaphore`.

send SOCKET,MSG,FLAGS,TO

send SOCKET,MSG,FLAGS

Envoie un message sur un socket. Utilise les mêmes flags que l'appel système du même nom. Pour des sockets non-connectés vous devez spécifier dans le paramètre `TO` une destination pour l'envoi. Dans ce cas c'est la fonction C `sendto()` qui est utilisée. Retourne le nombre de caractères envoyés ou la valeur `undef` si il y a une erreur. Voir les exemples dans le titre `UDP` : Transfert de Message dans le manuel *perlipc*.

setpgrp PID,PGRP

Modifie le groupe de process courant pour le PID spécifié (0 pour le process courant). Cela produira une erreur fatale si vous l'utilisez sur un système qui n'implémente pas `setpgrp(2)`. Si les arguments sont omis, ils prennent comme valeur par défaut 0, 0. Remarquez aussi que la version POSIX de `setpgrp()` n'accepte aucun argument. Donc seul `setpgrp 0, 0` est portable.

setpriority WHICH,WHO,PRIORITY

Modifie la priorité courante d'un process, d'un groupe de process ou d'un utilisateur. (Voir `setpriority(2)`.) Cela produira une erreur fatale si vous l'utilisez sur un système qui n'implémente pas `setpriority(2)`.

setsockopt SOCKET,LEVEL,OPTNAME,OPTVAL

Modifie l'option spécifiée d'un socket. Retourne `undef` en cas d'erreur. `OPTVAL` peut être `undef` si vous ne voulez pas passer d'argument.

shift ARRAY

shift

Retourne la première valeur d'un tableau après l'avoir supprimé du tableau en rétrécissant sa taille de 1 et en déplaçant tout vers le bas. Renvoie `undef` si il n'y a pas d'éléments dans le tableau. Si `ARRAY` est omis, `shift` agira soit sur le tableau `@_` si il est dans la portée lexicale d'une subroutine ou d'un format, soit sur le tableau `@ARGV` si il est dans la portée lexicale d'un fichier ou si il est dans une portée lexicale établie par l'une des constructions `eval "`, `BEGIN {}`, `END {}` ou `INIT {}`. `Shift()` et `unshift()` agissent sur le côté gauche d'un tableau exactement comme `pop()` et `push()` le font sur le côté droit.

shmctl ID,CMD,ARG

Appelle la fonction `shmctl` de IPC System V. Vous aurez sans doute besoin de :

```
use IPC::SysV;
```

au préalable pour avoir les définitions correctes des constantes. Si `CMD` est `IPC_STAT` alors `ARG` doit être une variable capable de contenir la structure `shmid_ds` retournée. Les valeurs retournées sont comme celles de `ioctl()` : la valeur `undef` en cas d'erreur, la chaîne "0 but true" pour rien ou la vraie valeur retournée dans les autres cas. Voir aussi la documentation de `IPC::SysV`.

shmget KEY,SIZE,FLAGS

Appelle la fonction `shmget` de IPC System V. Renvoie l'id du segment de mémoire partagée ou `undef` en cas d'erreur. Voir aussi la documentation de `IPC::SysV`.

shmread ID,VAR,POS,SIZE

shmwrite ID,STRING,POS,SIZE

Lit ou écrit le segment de mémoire partagée System V d'id `ID` en commençant à la position `POS` et sur une taille de `SIZE` en s'attachant à lui puis en le lisant ou en l'écrivant puis enfin en s'en détachant. Lors d'une lecture, `VAR` doit être une variable qui contiendra les données lues. Lors d'une écriture, si `STRING` est trop long seuls `SIZE` octets seront utilisés, si `STRING` est trop court des caractères `NUL` seront ajoutés pour compléter jusqu'à `SIZE` octets. Retourne `TRUE` en cas de succès et `FALSE` en cas d'erreur. Voir aussi la documentation de `IPC::SysV`.

shutdown SOCKET,HOW

Ferme une connexion socket de la manière indiquée par `HOW` qui est interprété comme le fait l'appel système du même nom.

```
shutdown(SOCKET, 0); # J'ai arrêté d'écrire des données
shutdown(SOCKET, 1); # J'ai arrêté de lire des données
shutdown(SOCKET, 2); # J'ai arrêté d'utiliser ce socket
```

C'est pratique pour des sockets pour lesquels vous voulez indiquer à l'autre extrémité que vous avez fini d'écrire mais pas de lire ou vice versa. C'est aussi une forme plus insistante de `close` puisque qu'elle désactive aussi le `filedescriptor` pour tous les process dupliqués par `fork`.

sin EXPR**sin**

Retourne le sinus de EXPR (exprimé en radians). Si EXPR est omis, retourne le sinus de \$_.

Pour calculer la fonction inverse du sinus, vous pouvez utiliser la fonction POSIX: `asin()` ou utiliser cette relation :

```
sub asin { atan2($_[0], sqrt(1 - $_[0] * $_[0])) }
```

sleep EXPR**sleep**

Demande au script de s'endormir pendant EXPR secondes ou pour toujours si EXPR est omis. Peut être interrompu si le process reçoit un signal comme SIGALRM. Renvoie la durée réelle du sommeil en secondes. Vous ne pourrez probablement pas mélanger des appels `alarm()` et `sleep()` car `sleep()` est souvent implémenté en utilisant `alarm()`.

Sur quelques vieux systèmes, il se peut que la durée du sommeil soit d'une seconde de moins que celle que vous avez demandée en fonction de la manière dont il compte les secondes. Les systèmes plus modernes s'endorment toujours pendant la bonne durée. En revanche, il peut arriver que votre sommeil dure plus longtemps que prévu sur un système multi-tâches très chargé.

Pour des délais d'une granularité inférieure à la seconde, vous pouvez utiliser l'interface Perl `syscall()` pour accéder à `setitimer(2)` si votre système le supporte ou sinon regarder le titre `select()` dans ce document plus haut.

Regarder aussi la fonction `sigpause()` du module POSIX.

socket SOCKET,DOMAIN,TYPE,PROTOCOL

Ouvre un socket du type spécifié et l'attache au filehandle SOCKET. DOMAIN, TYPE et PROTOCOL sont spécifiés comme pour l'appel système du même nom. Vous devriez mettre "use Socket;" au préalable pour importer les définitions correctes. Voir les exemple dans le titre Sockets : Communication Client/Serveur dans le manuel *perlipc*.

socketpair SOCKET1,SOCKET2,DOMAIN,TYPE,PROTOCOL

Crée une paire de sockets sans nom dans le domaine spécifié et du type spécifié. DOMAIN, TYPE et PROTOCOL sont spécifiés comme pour l'appel système du même nom. Si l'appel système n'est pas implémenté, cela produit une erreur fatale. Retourne TRUE en cas de succès.

Certains systèmes définissent `pipe()` en terme de `socketpair()`, auquel cas un appel à `pipe(Rdr, Wtr)` est quasiment équivalent à :

```
use Socket;
socketpair(Rdr, Wtr, AF_UNIX, SOCK_STREAM, PF_UNSPEC);
shutdown(Rdr, 1);          # no more writing for reader
shutdown(Wtr, 0);         # no more reading for writer
```

Voir le manuel *perlipc* pour des exemples d'utilisation de `socketpair`.

sort SUBNAME LIST**sort BLOCK LIST****sort LIST**

Trie LIST et retourne la liste de valeurs triée. Si SUBNAME et BLOCK sont omis, le tri est effectué dans l'ordre standard de comparaison de chaînes. Si SUBNAME est spécifié, il donne le nom d'une subroutine qui retourne un entier plus petit, égale ou plus grand que 0 selon l'ordre dans lequel les éléments du tableau doivent être triés. (Les opérateurs `<=>` et `cmp` sont extrêmement utiles dans de telles subroutines.) SUBNAME peut être une variable scalaire auquel cas sa valeur donne le nom (ou la référence) de la subroutine à utiliser. À la place de SUBNAME, vous pouvez fournir un BLOCK comme subroutine de tri anonyme et en-ligne.

Dans un souci d'efficacité le code normal d'appel de subroutines n'est pas utilisé ce qui a les effets suivants : la subroutine ne peut pas être récursive et les deux éléments à comparer ne sont pas passés via @_ mais par les variables globales du package \$a et \$b (voir exemples ci-dessous). Les valeurs sont passées par référence donc ne modifiez ni \$a ni \$b. Et n'essayez pas non plus de les déclarer comme lexicales.

Vous ne pouvez pas non plus sortir du bloc sort ou de la subroutine en utilisant les opérateurs de contrôle de boucles décrits dans le manuel *perlsyn* ou avec un `goto()`.

Lorsque use locale est actif, sort LIST trie LIST selon l'ordre (collation) du locale courant. Voir le manuel *perllocale*.

Exemples :

```
# tri alphabétique
@articles = sort @files;

# idem mais avec une routine de tri explicite
@articles = sort {$a cmp $b} @files;
```

```

# idem mais indépendant de la casse
@articles = sort {uc($a) cmp uc($b)} @files;

# idem mais dans l'ordre inverse
@articles = sort {$b cmp $a} @files;

# tri numérique ascendant
@articles = sort {$a <=> $b} @files;

# tri numérique descendant
@articles = sort {$b <=> $a} @files;

# tri utilisant le nom explicite d'une subroutine
sub byage {
    $age{$a} <=> $age{$b}; # supposé numérique
}
@sortedclass = sort byage @class;

# tri des clés de la table de hachage %age
# par valeur de la table en utilisant
# une subroutine en-ligne
@eldest = sort { $age{$b} <=> $age{$a} } keys %age;

sub backwards { $b cmp $a; }
@harry = ('dog','cat','x','Cain','Abel');
@george = ('gone','chased','yz','Punished','Axed');
print sort @harry;
    # affiche AbelCaincatdogx
print sort backwards @harry;
    # affiche xdogcatCainAbel
print sort @george, 'to', @harry;
    # affiche AbelAxedCainPunishedcatchaseddoggonetoxyz

# tri inefficace par ordre numérique descendant utilisant
# le premier entier après le signe = ou l'ensemble de
# l'enregistrement si cet entier n'existe pas
@new = sort {
    ($b =~ /\=(\d+)/)[0] <=> ($a =~ /\=(\d+)/)[0]
    ||
    uc($a) cmp uc($b)
} @old;

# la même chose mais plus efficace;
# nous construisons un tableau auxiliaire d'indices
# pour aller plus vite
@nums = @caps = ();
for (@old) {
    push @nums, /\=(\d+)/;
    push @caps, uc($_);
}

@new = @old[ sort {
    $nums[$b] <=> $nums[$a]
    ||
    $caps[$a] cmp $caps[$b]
} 0..$#old
];

# même chose en utilisant une transformation Schwartzian (pas de temporaire)
@new = map { $_->[0] }
    sort { $b->[1] <=> $a->[1]
        ||
        $a->[2] cmp $b->[2]
    } map { [$_, /\=(\d+)/, uc($_)] } @old;

```

Si vous utilisez `strict`, vous *NE DEVEZ PAS* déclarer `$a` et `$b` comme variables lexicales. Ce sont des variables globales au package. Cela signifie que si vous êtes dans le package `main`, c'est :

```
@articles = sort {$main::b <=> $main::a} @files;
```

ou juste :

```
@articles = sort {$::b <=> $::a} @files;
```

mais si vous êtes dans le package `FooPack`, c'est :

```
@articles = sort {$FooPack::b <=> $FooPack::a} @files;
```

La fonction de comparaison doit se comporter correctement. Si elle retourne des résultats incohérents (parfois elle dit que `$x[1]` est plus petit que `$x[2]` et d'autres fois le contraire par exemple), le résultat du tri n'est pas bien défini.

splice ARRAY,OFFSET,LENGTH,LIST

splice ARRAY,OFFSET,LENGTH

splice ARRAY,OFFSET

Supprime d'un tableau les éléments consécutifs désignés par `OFFSET` (indice du premier élément) et `LENGTH` (nombre d'éléments concernés) et les remplace par les éléments de `LIST` si il y en a. Dans un contexte de liste, renvoie les éléments supprimés du tableau. Dans un contexte scalaire, renvoie le dernier élément supprimé ou `undef` si aucun élément n'est supprimé. Le tableau grossit ou diminue si nécessaire. Si `OFFSET` est négatif, il est compté à partir de la fin du tableau. Si `LENGTH` est omis, supprime tout à partir de `OFFSET`. Si `LENGTH` est négatif, laisse ce nombre d'éléments à la fin du tableau. Les équivalences suivantes sont vraies en supposant que `$[== 0` :

```
push(@a,$x,$y)      splice(@a,@a,0,$x,$y)
pop(@a)             splice(@a,-1)
shift(@a)           splice(@a,0,1)
unshift(@a,$x,$y)  splice(@a,0,0,$x,$y)
$a[$x] = $y        splice(@a,$x,1,$y)
```

Exemple, en supposant que la longueur des tableaux est passée avant chaque tableau :

```
sub aeq { # compare deux listes de valeurs
  my(@a) = splice($_,0,shift);
  my(@b) = splice($_,0,shift);
  return 0 unless @a == @b; # même longueur ?
  while (@a) {
    return 0 if pop(@a) ne pop(@b);
  }
  return 1;
}
if (&aeq($len,@foo[1..$len],0+@bar,@bar)) { ... }
```

split /MOTIF/,EXPR,LIMIT

split /MOTIF/,EXPR

split /MOTIF/

split

Découpe une chaîne en un tableau de chaînes et le retourne. Par défaut, les champs vides du début sont gardés et ceux de la fin sont éliminés.

Si l'appel n'est pas dans un contexte de liste, `split` retourne le nombre de champs trouvés et les place dans le tableau `@_`. (Dans un contexte de liste, vous pouvez forcer l'utilisation du tableau `@_` en utilisant `??` comme motif délimiteur mais il renvoie encore la liste des valeurs.) En revanche, l'utilisation implicite de `@_` par `split` est désapprouvée parce que cela écrase les arguments de votre sous-routine.

SI `EXPR` est omis, `split` découpe la chaîne `$_`. Si `MOTIF` est aussi omis, il découpe selon les blancs (après avoir sauté d'éventuels blancs au départ). Tout ce qui correspond à `MOTIF` est considéré comme étant un délimiteur de champs. (Remarquez que le délimiteur peut être plus long qu'un seul caractère.)

SI `LIMIT` est spécifié et positif, fixe le nombre maximum de champs du découpage (il est possible que le nombre de champs soit inférieur). Si `LIMIT` n'est pas spécifié ou vaut zéro, les champs vides de la fin sont supprimés (chose dont les utilisateurs potentiels de `pop()` devraient se souvenir). Si `LIMIT` est négatif, il est traité exactement comme si `LIMIT` avait une valeur arbitrairement très grande.

Un motif qui peut correspondre à la chaîne vide (ne pas confondre avec le motif vide `//` qui n'est qu'un motif parmi tous ceux qui peuvent correspondre à la chaîne vide) découpera la valeur de `EXPR` en caractère séparé à chaque point où il sera reconnu. Par exemple :

```
print join(':', split(/ */, 'hi there'));
```

produira la sortie `h:i:t:h:e:r:e`.

La paramètre `LIMIT` peut être utilisé pour découper partiellement une ligne :

```
($login, $passwd, $remainder) = split(/:/, $_, 3);
```

Lors de l'affectation à une liste, si `LIMIT` est omis, Perl agit comme si `LIMIT` était égal au nombre de variables de la liste plus un pour éviter tout travail inutile. Pour la liste ci-dessous, la valeur par défaut de `LIMIT` serait 4. Dans les applications où le temps est critique, il vous incombe de ne pas découper en plus de champs que ceux réellement nécessaires.

Si `MOTIF` contient des parenthèses (et donc des sous-motifs), un élément supplémentaire est créé dans le tableau résultat pour chaque chaîne reconnue par le sous-motif.

```
split(/[,-]/, "1-10,20", 3);
```

produit la liste de valeurs

```
(1, '-', 10, ',', 20)
```

Si vous avez dans la variable `$header` tout l'en-tête d'un email normal d'Unix, vous devriez pouvoir le découper en champs et valeurs en procédant comme suit :

```
$header =~ s/\n\s+ /g; # fix continuation lines
%hdrs = (UNIX_FROM => split /^(\S*?):\s*/m, $header);
```

Le motif `/MOTIF/` peut être remplacé par une expression pour spécifier un motif qui varie à chaque passage. (Pour faire une compilation une seule fois lors de l'exécution, utilisez `/$variable/o`.)

Un cas spécial : spécifié un blanc (' ') comme `MOTIF` découpe selon les espaces exactement comme le fait `split()` sans argument. Donc, `split('')` peut être utilisé pour émuler le comportement par défaut de `awk` alors que `split(/ /)` vous donnera autant de champs vides que d'espaces au début. Un `split()` avec `/\s+/` est comme `split('')` sauf dans le cas de blancs au début qui produiront un premier champ vide. Un `split()` sans argument effectue réellement un `split(' ', $_)` en interne.

Exemple :

```
open(PASSWD, '/etc/passwd');
while (<PASSWD>) {
    ($login, $passwd, $uid, $gid,
     $gcos, $home, $shell) = split(/:/);
    #...
}
```

Remarquez que `$shell` contiendra encore un caractère nouvelle ligne (newline). (Voir le titre `chop` dans ce document, le titre `chomp` dans ce document et le titre `join` dans ce document.)

sprintf FORMAT, LIST

Retourne une chaîne formatée par les conventions usuelles de la fonction `sprintf()` de la bibliothèque C. Voir le manuel `sprintf(3)` ou le manuel `printf(3)` sur votre système pour une explication sur les principes généraux.

Perl a sa propre implémentation de `sprintf()` – elle émule la fonction C `sprintf()` mais elle ne l'utilise pas (sauf pour les nombres en virgule flottante et encore en n'autorisant que les modificateurs standards). Conséquence : une extension non-standard de votre version locale de `sprintf()` ne sera pas disponible en Perl.

Le `sprintf()` de Perl autorise les conversions universellement connues :

```
%% un signe pourcent
%c un caractère dont on fournit le code
%s une chaîne
%d un entier signé, en décimal
%u un entier non-signé, en décimal
%o un entier non-signé, en octal
%x un entier non-signé, en hexadécimal
%e un nombre en virgule flottante, en notation scientifique
%f un nombre en virgule flottante, avec un nombre de décimales fixe
%g un nombre en virgule flottante, %e ou %f (au mieux)
```

De plus, Perl autorise les conversions largement supportées :

```
%X  comme %x mais avec des lettres majuscules
%E  comme %e, mais en utilisant un "E" majuscule
%G  comme %g, mais en utilisant un "E" majuscule (si nécessaire)
%p  un pointeur (affiche la valeur Perl de l'adresse en hexadécimal)
%n  spécial: stocke le nombre de caractères produits dans la
     prochaine variable de la liste des paramètres
```

Et finalement, pour des raisons de compatibilité (et "uniquement" pour cela), Perl autorise les conversions inutiles mais largement supportées :

```
%i  un synonyme de %d
%D  un synonyme de %ld
%U  un synonyme de %lu
%O  un synonyme de %lo
%F  un synonyme de %f
```

Perl accepte les flags universellement connus suivants entre le % et la lettre de conversion :

```
espace  précède les nombres positifs par un espace
+       précède les nombres positifs par un signe plus
-       justifie le champ à gauche
0       utilise des zéros à la place des espaces pour justifier à droite
#       précède le nombre non nul en octal par "0",
        précède le nombre non nul en hexadécimal par "0x"
nombre  taille minimum du champ
.nombre "précision": nombre de décimales pour un nombre en virgule
        flottante, longueur maximum pour une chaîne, longueur minimum
        pour un entier
l       interprète un entier comme le type C "long" ou "unsigned long"
h       interprète un entier comme le type C "short" ou "unsigned short"
```

Il y a aussi un flag spécifique à Perl :

```
V       interprète un entier comme le type entier standard de Perl
```

À chaque fois qu'un nombre peut être spécifié comme flag, on peut le remplacer par un astérisque ("*") auquel cas Perl utilise le prochain item de la liste des paramètres comme valeur pour ce nombre (c'est à dire comme longueur ou précision du champ). Si un champ de longueur obtenu par "*" est négatif alors cela a le même effet que le flag "-" : justification à gauche.

Si `use locale` est actif, le caractère utilisé comme séparateur décimal pour les nombres réels dépend de la valeur de `LC_NUMERIC`. Voir le manuel *perllocale*.

sqrt EXPR

sqrt

Renvoie la racine carrée de EXPR. Si EXPR est omis, retourne la racine carrée de \$_.

srand EXPR

srand

Fixe la graine aléatoire pour l'opérateur `rand()`. Si EXPR est omis, on utilise une valeur pseudo-aléatoire basée entre autres sur l'heure courante et l'ID du process. Dans les versions de Perl antérieures à la version 5.004, la valeur par défaut était juste `time()`. Ce n'est pas une graine particulièrement bonne et donc de nombreux programmes anciens fournissaient leur propre valeur de graine (souvent `time ^ $$` ou `time ^ ($$ + ($$ << 15))`) mais ce n'est plus nécessaire maintenant.

En fait, il n'est même plus nécessaire d'appeler `srand()` puisque s'il n'est pas appelé explicitement, il l'est implicitement lors de la première utilisation de l'opérateur `rand()`. Par contre, ce n'était pas le cas dans les versions de Perl antérieures à la version 5.004 et donc, si votre script doit pouvoir tourner avec de vieilles versions de Perl, il doit appeler `srand()`.

Remarque: vous devez utiliser quelque chose de beaucoup plus aléatoire que la graine par défaut pour des applications de cryptographie. Le checksum d'une sortie compressée d'un ou plusieurs programmes système dont les valeurs changent rapidement est une méthode usuelle. Par exemple :

```
srand (time ^ $$ ^ unpack "%L*", `ps axww | gzip`);
```

Si cela vous intéresse tout particulièrement, regardez le module CPAN `Math::TrulyRandom`.

N'appellez *pas* `srand()` plusieurs fois dans votre programme à moins de savoir exactement ce que vous faites et pourquoi vous le faites. L'objectif de cette fonction est d'initialiser la fonction `rand()` afin qu'elle produise une séquence différente à chaque exécution de votre programme. Faites le une bonne fois pour toutes au début de votre programme ou `rand()` ne vous produira *pas* des nombres aléatoires.

Les programmes fréquemment utilisés (comme des scripts CGI) qui utilisent simplement :

```
time ^ $$
```

comme graine peuvent tomber sur la propriété mathématique suivante :

```
a^b == (a+1)^(b+1)
```

une fois sur trois. Donc ne faites pas ça.

stat FILEHANDLE

stat EXPR

stat

Retourne une liste de 13 éléments donnant des informations sur l'état soit du fichier dont le nom est donné par EXPR soit du fichier ouvert par FILEHANDLE. Si EXPR est omis, retourne l'état de \$_. Retourne une liste vide en cas d'échec. Typiquement utilisé de la manière suivante :

```
($dev, $ino, $mode, $nlink, $uid, $gid, $rdev, $size,
 $atime, $mtime, $ctime, $blksize, $blocks)
= stat($filename);
```

Certains champs ne sont pas gérés par certains types de systèmes de fichiers. Voici la signification de ces champs :

0 dev	numéro de device du système de fichiers
1 ino	numéro d'inode
2 mode	droits du fichier (type et permissions)
3 nlink	nombre de liens (hard) sur le fichier
4 uid	ID numérique de l'utilisateur propriétaire du fichier
5 gid	ID numérique du groupe propriétaire du fichier
6 rdev	l'identificateur de device (fichiers spéciaux uniquement)
7 size	taille totale du fichier, en octets
8 atime	date de dernier accès depuis l'origine des temps
9 mtime	date de dernière modification depuis l'origine des temps
10 ctime	date de dernière modification de l'inode (pas la date de création) depuis l'origine des temps
11 blksize	taille de blocs préférée pour les E/S sur fichiers
12 blocks	nombre de blocs réellement occupés

(Sur la plupart des systèmes, l'origine des temps est fixé au 1er janvier 1970 à minuit GMT.)

Si vous passez à stat le filehandle spécial dont le nom est le caractère souligné seul, aucun appel à stat n'est effectué par contre le contenu courant de la structure d'état du dernier appel à stat ou du dernier test de fichier est retourné. Exemple :

```
if (-x $file && (($d) = stat(_)) && $d < 0) {
    print "$file is executable NFS file\n";
}
```

(Ceci ne marche que sur les machines dont le numéro de device est négatif sous NFS.)

Dans un contexte scalaire, stat() retourne une valeur booléenne indiquant le succès ou l'échec et positionne, en cas de succès, les informations lié au filehandle spécial _.

study SCALAR

study

Prend du temps supplémentaire pour étudier (study) la chaîne SCALAR (ou \$_ si SCALAR est omis) afin d'anticiper de nombreuses recherches de regexp sur elle avant sa prochaine modification. Cela peut améliorer ou non le temps de recherche selon la nature et le nombre de motifs que vous recherchez et selon la fréquence de distribution des caractères dans la chaîne. – vous devriez probablement comparer les temps d'exécution avec et sans pour savoir quand cela est plus rapide. Les boucles qui recherchent de nombreuses petites chaînes constantes (même celles incluses dans des motifs plus complexes) en bénéficient le plus. Il ne peut y avoir qu'un seul study() actif à la fois – si vous étudiez un autre scalaire, le précédent est "oublié". (study() fonctionne de la manière suivante : on construit une liste chaînée de tous les caractères de la chaîne à étudier ce qui permet de savoir, par exemple, où se trouve tous les 'k'. Dans chaque chaîne recherchée, on choisit le caractère le plus rare en se basant sur une table de fréquences construite à partir de programmes C et de textes anglais. Seuls sont examinés les endroits qui contiennent ce caractère "rare".)

Par exemple: voici la boucle qui insère une entrée d'index devant chaque ligne contenant un certain motif :

```

while (<>) {
    study;
    print ".IX foo\n" if /\bfoo\b/;
    print ".IX bar\n" if /\bbar\b/;
    print ".IX blurfl\n" if /\bblurfl\b/;
    # ...
    print;
}

```

Lors de la recherche de `/\bfoo\b/`, seuls sont examinés les endroits de `$_` contenant "f" parce que "f" est plus rare que "o". En général, le gain est important sauf dans des cas pathologiques. Savoir si l'étude initiale est moins coûteuse que le temps gagné lors de la recherche est la seule vraie question.

Remarquez que si vous faites une recherche sur des chaînes que vous ne connaissez que lors de l'exécution, vous pouvez alors construire une boucle entière dans une chaîne que vous évaluez via `eval()` afin d'éviter de recompiler vos motifs à chaque passage. Combiné avec l'affectation de `undef` à `$/` pour lire chaque fichier comme un seul enregistrement, cela peut être extrêmement rapide et parfois même plus rapide que des programmes spécialisés comme `fgrep(1)`. Le code suivant recherche une liste de mots (`@words`) dans une liste de fichiers (`@files`) et affiche la liste des fichiers qui contiennent ces mots :

```

$search = 'while (<>) { study;';
foreach $word (@words) {
    $search .= "++\${seen}{\$ARGV} if /\b${word}\b/;\n";
}
$search .= "}";
@ARGV = @files;
undef $/;
eval $search;           # ca parle...
$/ = "\n";             # retour au délimiteur de ligne normal
foreach $file (sort keys(%seen)) {
    print $file, "\n";
}

```

sub BLOCK

sub NAME

sub NAME BLOCK

C'est la définition de sous-routine. Pas vraiment une fonction en tant que telle. Avec juste le nom `NAME` (et un éventuel prototype), c'est une simple déclaration préalable. Sans `NAME`, c'est la déclaration d'une fonction anonyme et cela retourne une valeur : la référence du `CODE` de la fermeture que vous venez de créer. Voir le manuel *perlsub* et le manuel *perlref* pour plus de détails.

substr EXPR,OFFSET,LEN,REPLACEMENT

substr EXPR,OFFSET,LEN

substr EXPR,OFFSET

Extrait une sous-chaîne de `EXPR` et la retourne. Le premier caractère est à l'indice 0 ou à ce que vous avez fixé par `$_` (mais ne le faites pas). Si `OFFSET` est négatif (ou plus précisément plus petit que `$_`), le compte a lieu à partir de la fin de la chaîne. Si `LEN` est omis, retourne tous les caractères jusqu'à la fin de la chaîne. Si `LEN` est négatif, il indique le nombre de caractères à laisser à la fin de la chaîne.

Si vous spécifiez une sous-chaîne qui est partiellement en dehors de la chaîne, c'est la partie qui est dans la chaîne qui est retournée. Si la sous-chaîne est entièrement en dehors de la chaîne, un message d'avertissement (warning) est produit.

Vous pouvez utiliser la fonction `substr()` comme une lvalue auquel cas `EXPR` doit aussi être une lvalue. Si vous affectez quelque chose de plus court que `LEN`, la chaîne raccourcit et si vous affectez quelque chose de plus long que `LEN`, la chaîne grossit. Pour conserver la même longueur vous pouvez remplir ou couper votre valeur en utilisant `sprintf()`.

Un autre moyen d'utiliser `substr()` comme lvalue est de spécifier la chaîne de remplacement comme quatrième argument. Ceci permet de remplacer une partie de la chaîne en récupérant ce qui y était auparavant en une seule opération.

symlink OLDFILE,NEWFILE

Crée un nouveau fichier (`NEWFILE`) lié symboliquement au vieux fichier (`OLDFILE`). Retourne 1 en cas de succès ou 0 autrement. Produit une erreur fatale lors de l'exécution sur les systèmes qui ne supportent pas les liens symboliques. Pour vérifier cela, utilisez `eval` :

```

$symlink_exists = eval { symlink("", ""); 1 };

```


syscall LIST

Réalise l'appel système spécifié comme premier élément de la liste en lui passant les éléments restants comme arguments. Cela produit une erreur fatale si il n'est pas implémenté. Les arguments sont interprétés de la manière suivante : si un argument donné est numérique, il est passé comme un entier. Sinon, c'est le pointeur vers la valeur de la chaîne qui est passé. Vous avez la charge de vous assurer qu'une chaîne est déjà assez longue pour recevoir un résultat qui pourrait y être écrit. Vous ne pouvez pas utiliser de chaîne littérale (ou autres chaîne en lecture seule) comme argument de `syscall()` parce que Perl s'assure qu'il est possible d'écrire dans toutes les chaînes dont il passe les pointeurs. Si votre argument numérique n'est pas un littéral et n'a jamais été interprété dans un contexte numérique, vous pouvez lui ajouter 0 pour forcer Perl à le voir comme un nombre. Le code suivant émule la fonction `syswrite()` :

```
require 'syscall.ph';                # peut nécessiter de faire tourner h2ph
$s = "hi there\n";
syscall(&SYS_write, fileno(STDOUT), $s, length $s);
```

Remarquez que Perl ne peut pas passer plus de 14 arguments à votre appel système, ce qui en pratique suffit largement.

`syscall` retourne la valeur retournée par l'appel système appelé. Si l'appel système échoue, `syscall()` retourne -1 et positionne \$! (errno). Remarquez que certains appels systèmes peuvent légitimement retourner -1. Le seul moyen de gérer cela proprement est de faire \$!=0 avant l'appel système et de regarder la valeur de \$! lorsque `syscall` retourne -1.

Il y a un problème avec `syscall(&SYS_pipe)` : cela retourne le numéro du fichier créé côté lecture du tube. Il n'y a aucun moyen de récupérer le numéro de fichier de l'autre côté. Vous pouvez contourner ce problème en utilisant `pipe()` à la place.

sysopen FILEHANDLE,FILENAME,MODE**sysopen FILEHANDLE,FILENAME,MODE,PERMS**

Ouvre le fichier dont le nom est donné par `FILENAME` et l'associe avec `FILEHANDLE`. Si `FILEHANDLE` est une expression, sa valeur représente le nom du filehandle à utiliser. Cette fonction appelle la fonction `open()` du système sous-jacent avec les paramètres `FILENAME`, `MODE` et `PERMS`.

Les valeurs possibles des bits du paramètre `MODE` sont dépendantes du système; elles sont disponibles via le module standard `Fcntl`. Pour des raisons historiques, quelques valeurs fonctionnent sur la plupart des systèmes supportés par perl : zéro signifie lecture seule, un signifie écriture seule et deux signifie lecture/écriture. Nous savons que ces valeurs *ne* fonctionnent pas sous Unix OS/390 ou sur Macintosh; vous ne devriez sans doute pas les utiliser dans du code nouveau.

Si le fichier nommé `FILENAME` n'existe pas et que l'appel à `open()` le crée (typiquement parce que `MODE` inclut le flag `O_CREAT`) alors la valeur de `PERM` spécifie les droits de ce nouveau fichier. Si vous avez omis l'argument `PERM` de `sysopen()`, Perl utilise la valeur octale 0666. Les valeurs de droits doivent être fournies en octal et sont modifiées par la valeur courante du `umask` de votre process. La valeur de `umask` est un nombre représentant les droits désactivés – si votre `umask` est 027 (le groupe ne peut écrire; les autres ne peuvent ni écrire, ni lire ni exécuter) alors en passant 0666 à `sysopen()`, vous créez un fichier avec les droits 0640 (0666 &~ 027 vaut 0640).

Si vous trouvez ce discours sur `umask` trop indigeste, voici le conseil de base : fournissez un mode de création de 0666 pour les fichiers normaux et de 0777 pour les répertoires (avec `mkdir()`) et les exécutable. Cela donne à l'utilisateur la liberté de choisir : si il veut des fichiers protégés, il choisira un `umask` de 022, de 027 ou même de 077 qui est un masque particulièrement asocial. Les programmes ne devraient que très rarement prendre des décisions à la place de l'utilisateur. L'exception concerne les fichiers privés : fichiers de messagerie, les cookies des navigateurs, le fichier `.rhosts`, etc. En résumé, n'utilisez que rarement une valeur autre que 0644 comme argument de `sysopen()` parce que cela empêche l'utilisateur d'avoir un `umask` plus permissif. Mieux vaut ne pas donner de valeur du tout.

Le module `IO::File` propose une approche plus orientée objets si vous aimez ce genre de choses.

sysread FILEHANDLE,SCALAR,LENGTH,OFFSET**sysread FILEHANDLE,SCALAR,LENGTH**

Tente de lire `LENGTH` octets de données à partir du `FILEHANDLE` spécifié en utilisant l'appel système `read(2)`. Les données lues sont stockées dans la variable `SCALAR`. Passez outre la bibliothèque `stdio`. Donc le mélange avec d'autres sortes de lecture/écriture comme `print()`, `write()`, `seek()` ou `tell()` peut mal se passer parce que habituellement `stdio` bufferise les données. Retourne le nombre d'octets réellement lus, 0 à la fin du fichier ou `undef` en cas d'erreur. `SCALAR` grossira ou réduira afin que le dernier octet lus soit effectivement le dernier octet du scalaire après la lecture.

Un `OFFSET` peut être spécifié pour placer les données lues ailleurs qu'au début de la chaîne. Un `OFFSET` négatif spécifie un emplacement en comptant à partir de la fin de la chaîne. Un `OFFSET` positif plus grand que la longueur de `SCALAR` agrandira la chaîne jusqu'à la taille requise en la remplissant avec des octets "\0" avant de lui ajouter le résultat de la lecture.

sysseek FILEHANDLE,POSITION,WHENCE

Modifie la position système d'un `FILEHANDLE` en utilisant l'appel système `lseek(2)`. Cela passe outre la bibliothèque `stdio`. Donc le mélange avec d'autres sortes de lecture/écriture (autre que `sysread()`) comme `print()`, `write()`, `seek()` ou `tell()` peut tout casser. `FILEHANDLE` peut être une expression qui donne le nom du filehandle à utiliser. Les valeurs de `WHENCE` sont 0 pour mettre la nouvelle position à `POSITION`, 1 pour la mettre à la position courante plus `POSITION` et 2 pour la mettre

à EOF plus POSITION (typiquement une valeur négative). Pour WHENCE, vous pouvez utiliser les constantes SEEK_SET, SEEK_CUR et SEEK_END provenant soit du module IO::Seekable soit du module POSIX.

Retourne la nouvelle position ou undef en cas d'échec. Une position nulle est retournée avec la valeur "0 but true"; Donc sysseek() retourne TRUE en cas de succès et FALSE en cas d'échec et vous pouvez encore déterminer facilement la nouvelle position.

system LIST

system PROGRAM LIST

Fait exactement la même chose que "exec LIST" sauf qu'un fork est effectué au préalable et que le process parent attend que son fils ait terminé. Remarquez que le traitement des arguments dépend de leur nombre. Si il y a plus d'un argument dans LIST ou si LIST est un tableau avec plus d'une valeur, system exécute le programme donné comme premier argument avec comme arguments ceux donnés dans le reste de la liste. Si il n'y a qu'un seul argument dans LIST et s'il contient des méta-caractères du shell, il est passé en entier au shell de commandes du système pour être interprété (c'est /bin/sh -c sur les plateformes Unix mais peut varier sur les autres). Si il ne contient pas de méta-caractères du shell, il est alors découpé en mots et passé directement à execvp(), ce qui est plus efficace.

La valeur retournée est le statut de sortie (exit status) du programme tel que retourné par l'appel wait(). Pour obtenir la valeur réelle de sortie, il faut le diviser par 256. Voir aussi le titre exec dans ce document. Ce n'est PAS ce qu'il faut utiliser pour capturer la sortie d'une commande. Pour cela regarder les apostrophes inversées (backticks) ou qx// comme décrit dans le titre 'CHAINE' dans le manuel *perlop*.

Comme exec(), system() vous autorise à définir le nom sous lequel le programme apparaît si vous utilisez la syntaxe "system PROGRAM LIST". Voir le titre exec dans ce document.

Puisque system() et les apostrophes inversées (backticks) bloquent SIGINT et SIGQUIT, tuer le programme qu'ils font tourner n'interrompra pas votre programme.

```
@args = ("command", "arg1", "arg2");
system(@args) == 0
    or die "system @args failed: $?"
```

Vous pouvez tester tous les cas possibles d'échec en analysant \$? de la manière suivante :

```
$exit_value = $? >> 8;
$signal_num = $? & 127;
$dumped_core = $? & 128;
```

Lorsque les arguments sont exécutés via le shell système, les résultats et codes de retour sont sujet à tous ses caprices et capacités. Voir le titre 'CHAINE' dans le manuel *perlop* et le titre exec dans ce document pour plus de détails.

syswrite FILEHANDLE,SCALAR,LENGTH,OFFSET

syswrite FILEHANDLE,SCALAR,LENGTH

Essaye d'écrire LENGTH octets de données provenant de la variable SCALAR sur le FILEHANDLE spécifié en utilisant l'appel système write(2). Passe outre la bibliothèque stdio. Donc le mélange avec d'autres sortes de lecture/écriture (autre que sysread()) comme print(), write(), seek() ou tell() peut mal se passer parce que habituellement stdio bufferise les données. Retourne le nombre d'octets réellement écrit ou undef en cas d'erreur. Si LENGTH est plus grand que la quantité de données disponibles dans SCALAR après OFFSET, seules les données disponibles sont écrites.

Un OFFSET peut être spécifié pour lire les données à écrire à partir d'autre chose que le début du scalaire. Un OFFSET négatif calcule l'emplacement en comptant à partir de la fin de la chaîne. Au cas où SCALAR est vide, vous pouvez utiliser OFFSET mais uniquement avec la valeur zéro.

tell FILEHANDLE

tell

Retourne la position courant de FILEHANDLE. FILEHANDLE peut être une expression dont la valeur donne le nom de filehandle réel. Si FILEHANDLE est omis, on utilise le dernier fichier lu.

telldir DIRHANDLE

Retourne la position courante du dernier readdir() effectué sur DIRHANDLE. La valeur retournée peut être fournie à seekdir() pour accéder à un endroit particulier dans ce répertoire. Pose les mêmes problèmes que l'appel système correspondant.

tie VARIABLE,CLASSNAME,LIST

Cette fonction relie une variable à une classe d'un package qui fournit l'implémentation de cette variable. VARIABLE est le nom de la variable à relier. CLASSNAME est le nom de la classe implémentant les objets de type correct. Tout argument supplémentaire est passé tel quel à la méthode "new()" de la classe (à savoir TIESCALAR, TIEARRAY ou TIEHASH). Typiquement,

ce sont des arguments tels que ceux passé à la fonction C `dbm_open()`. L'objet retourné par la méthode `"new()"` est aussi retourné par la fonction `tie()` ce qui est pratique si vous voulez accéder à d'autres méthodes de `CLASSNAME`.

Remarquez que des fonctions telles que `keys()` et `values()` peuvent retourner des listes énormes lorsqu'elles sont utilisées sur de gros objets comme des fichiers DBM. Vous devriez plutôt utiliser la fonction `each()` pour les parcourir. Exemple :

```
# print out history file offsets
use NDBM_File;
tie(%HIST, 'NDBM_File', '/usr/lib/news/history', 1, 0);
while (($key,$val) = each %HIST) {
    print $key, ' = ', unpack('L',$val), "\n";
}
untie(%HIST);
```

Une classe implémentant une table de hachage devrait définir les méthodes suivantes :

```
TIEHASH classname, LIST
DESTROY this
FETCH this, key
STORE this, key, value
DELETE this, key
EXISTS this, key
FIRSTKEY this
NEXTKEY this, lastkey
```

Une classe implémentant un tableau devrait définir les méthodes suivantes :

```
TIEARRAY classname, LIST
DESTROY this
FETCH this, key
STORE this, key, value
[others TBD]
```

Une classe implémentant un scalaire devrait définir les méthodes suivantes :

```
TIESCALAR classname, LIST
DESTROY this
FETCH this,
STORE this, value
```

Au contraire de `dbmopen()`, la fonction `tie()` n'effectue pas pour vous le `'use'` ou le `'require'` du module – vous devez le faire vous-même explicitement. Voir les modules *DB_File* ou *Config* pour des utilisations intéressantes de `tie()`.

Pour de plus amples informations, voir le manuel *perltie* et le titre `tied VARIABLE` dans ce document.

tied VARIABLE

Retourne une référence sur l'objet caché derrière `VARIABLE` (la même valeur que celle retournée par l'appel `tie()` qui a lié cette variable à un package). Retourne la valeur `undef` si `VARIABLE` n'est pas lié à un package.

time

Retourne le nombre de secondes écoulées depuis ce que le système considère comme étant l'origine des temps (C'est le 1er janvier 1904 à minuit pour MacOS et le 1er janvier 1970 à minuit pour la plupart des autres systèmes). Peut servir comme argument de `gmtime()` et de `localtime()`.

times

Retourne une liste de quatre éléments donnant le temps utilisateur et système en secondes, pour ce process et pour les enfants de ce process.

```
($user,$system,$cuser,$csystem) = times;
```

tr//

L'opérateur de translittération. La même chose que `y///`. Voir le manuel *perlop*.

truncate FILEHANDLE,LENGTH

truncate EXPR,LENGTH

Tronque le fichier ouvert par `FILEHANDLE` ou nommé par `EXPR` à la taille `LENGTH` spécifiée. Produit une erreur fatale si la troncation n'est pas implémentée sur votre système. Retourne `TRUE` en cas de succès ou la valeur `undef` autrement.

uc EXPR**uc**

Retourne la version en majuscule de EXPR. C'est la fonction interne qui implémente la séquence d'échappement `\U` des chaînes entre guillemets. Respecte le locale `LC_CTYPE` courant si `use locale` est actif. Voir le manuel *perllocale*.

Si EXPR est omis, s'applique à `$_`.

ucfirst EXPR**ucfirst**

Retourne la valeur de EXPR avec le premier caractère en majuscule. C'est la fonction interne qui implémente la séquence d'échappement `\u` des chaînes entre guillemets. Respecte le locale `LC_CTYPE` courant si `use locale` est actif. Voir le manuel *perllocale*.

Si EXPR est omis, s'applique à `$_`.

umask EXPR**umask**

Positionne le umask du process à EXPR et retourne la valeur précédente. Si EXPR est omis, retourne la valeur courante du umask.

Si `umask(2)` n'est pas implémenté sur votre système et que vous êtes en train de restreindre les droits d'accès pour *vous-même* (i.e. `(EXPR & 0700) > 0`), cela produit une erreur fatale lors de l'exécution. Si `umask(2)` n'est pas implémenté et que vous ne modifiez pas vos propres droits d'accès, retourne `undef`.

Souvenez-vous que `umask` est un nombre, habituellement donné en octal; Ce n'est *pas* une chaîne de chiffres en octal. Voir aussi le titre `oct` dans ce document, si vous disposez d'une chaîne.

undef EXPR**undef**

Donne à EXPR la valeur indéfinie (`undef`). EXPR doit être une lvalue. À n'utiliser que sur des scalaires, des tableaux (en utilisant `@`), des tables de hachage (en utilisant `%`), des sous-routines (en utilisant `&`) ou des typeglob (en utilisant `<*>`). (Dire `undef $hash{$key}` ne fera probablement pas ce que vous espérez sur la plupart des variables prédéfinies ou sur les liste de valeurs DBM. Ne le faites donc pas; voir le manuel *delete*.) Retourne toujours la valeur `undef`. Vous pouvez omettre EXPR auquel cas rien ne sera indéfini mais vous récupérez encore la valeur `undef` afin, par exemple, de la retourner depuis une sous-routine, de l'affecter à une variable ou de la passer comme argument. Exemples :

```
undef $foo;
undef $bar{'blurfl'};      # À comparer à : delete $bar{'blurfl'};
undef @ary;
undef %hash;
undef &mysub;
undef *xyz;               # détruit $xyz, @xyz, %xyz, &xyz, etc.
return (wantarray ? (undef, $errmsg) : undef) if $they_blew_it;
select undef, undef, undef, 0.25;
($a, $b, undef, $c) = &foo;      # Ignorer la troisième valeur retournée
```

Remarquez que c'est un opérateur unaire et non un opérateur de liste.

unlink LIST**unlink**

Efface une liste de fichiers. Retourne le nombre de fichiers effacés avec succès.

```
$cnt = unlink 'a', 'b', 'c';
unlink @goners;
unlink <*.bak>;
```

Remarque : `unlink()` n'effacera pas de répertoires à moins que vous ne soyez le super-utilisateur (`root`) et que l'option `-U` soit donnée à Perl. Même si ces conditions sont remplies, soyez conscient que l'effacement d'un répertoire par `unlink` peut endommager votre système de fichiers. Utilisez `rmdir()` à la place.

Si LIST est omis, s'applique à `$_`.

unpack TEMPLATE,EXPR

`unpack()` réalise l'opération inverse de `pack()` : il prend une chaîne représentant une structure, la décompose en une liste de valeurs et retourne la liste de ces valeurs. (Dans un contexte scalaire, il retourne simplement la première valeur produite.) `TEMPLATE` a le même format que pour la fonction `pack()`. Voici une sous-routine qui extrait une sous-chaîne :

```
sub substr {
    my ($what, $where, $howmuch) = @_;
    unpack("x$where a$howmuch", $what);
}
```

et un autre exemple :

```
sub ordinal { unpack("c", $_[0]); } # identique à ord()
```

En plus, vous pouvez préfixer un champ avec un %<nombre> pour indiquer que vous voulez un checksum des items sur <nombre> bits à la place des items eux-mêmes. Par défaut, c'est un checksum sur 16 bits. Par exemple, le code suivant calcule le même nombre que le programme `sum System V` :

```
while (<>) {
    $checksum += unpack("%16C*", $_);
}
$checksum %= 65536;
```

Le code suivant calcule de manière efficace le nombre de bits à un dans un vecteur de bits :

```
$setbits = unpack("%32b*", $selectmask);
```

untie VARIABLE

Casse le lien entre une variable et un package. (Voir `tie()`.)

unshift ARRAY,LIST

Fait le contraire de `shift()`. Ou le contraire de `push()`, selon le point de vue. Ajoute la liste `LIST` au début du tableau `ARRAY` et retourne le nouveau nombre d'éléments du tableau.

```
unshift(ARGV, '-e') unless $ARGV[0] =~ /^-/;
```

Remarquez que `LIST` est ajoutée d'un seul coup et non élément par élément. Donc les éléments restent dans le même ordre. Utilisez `reverse()` pour faire le contraire.

use Module LIST

use Module

use Module VERSION LIST

use VERSION

Importe dans le package courant quelques "sémantiques" du module spécifié, généralement en les attachant à certains noms de sous-routines ou de variables de votre package. C'est exactement équivalent à :

```
BEGIN { require Module; import Module LIST; }
```

sauf que `Module` *doit* être un mot (`bareword`).

Si le premier argument de `use` est un nombre, il est considéré comme un numéro de version plutôt que comme le nom du module. Si la version de l'interpréteur Perl est plus petite que `VERSION` alors un message d'erreur est affiché et Perl s'arrête immédiatement. C'est pratique pour vérifier la version de Perl avant d'utiliser des modules qui ont évolué de manière incompatible par rapport aux anciennes versions. (Nous essayons de ne pas le faire plus souvent que nécessaire.)

Le `BEGIN` force le `require` et le `import` lors de la compilation. Le `require` assure que le module est chargé en mémoire si il ne l'avait pas déjà été. Le `import` n'est pas prédéfini – c'est juste un appel à une méthode statique ordinaire dans le package "Module" pour lui demander d'importer dans le package courant la liste de ses fonctionnalités. Le module peut implémenter sa méthode `import()` comme il le veut, bien que la plupart des modules préfèrent simplement la définir par héritage de la classe `Exporter` qui est définie dans le module `Exporter`. Voir le manuel *Exporter*. Si aucune méthode `import()` ne peut être trouvée alors l'erreur est, pour l'instant, ignorée en silence. Cela pourra se transformer en une erreur fatale dans des versions futures.

Si vous ne voulez pas modifier votre espace de noms, fournissez explicitement une liste vide :

```
use Module ();
```

C'est exactement équivalent à :

```
BEGIN { require Module }
```

Si l'argument `VERSION` est présent entre `Module` et `LIST` alors `use` appelle la méthode `VERSION` de la classe `Module` avec la version spécifié comme argument. La méthode `VERSION` par défaut, hérité de la classe `Universal`, coasse (`croak`) si la version demandée est plus grande que celle fournie par la variable `$Module::VERSION`. (Remarquez qu'il n'y a pas de virgule après `VERSION` !)

Puisque c'est une interface largement ouverte, les pragmas (les directives du compilateur) sont aussi implémentés en utilisant ce moyen. Les pragmas actuellement implémentés sont :

```

use integer;
use diagnostics;
use sigtrap qw(SEGV BUS);
use strict qw(subs vars refs);
use subs qw(afunc blurfl);

```

Certains d'entre eux sont des pseudo-modules qui importent de nouvelles sémantiques uniquement dans la portée du bloc courant (comme `strict` or `integer`) contrairement aux modules ordinaires qui importent des symboles dans le package courant (qui sont donc effectifs jusqu'à la fin du fichier lui-même).

Il y a une commande "no" permettant de "désimporter" des choses importées par `use`, i.e. elle appelle `unimport Module LIST` à la place de `import()`.

```

no integer;
no strict 'refs';

```

Si aucune méthode `unimport()` ne peut être trouvée l'appel échoue avec une erreur fatale.

Voir le manuel *perlmod* pour une liste des modules et pragmas standards.

utime LIST

Change la date d'accès et de modification de chaque fichier d'une liste de fichiers. Les deux premiers éléments de la liste doivent être des dates NUMÉRIQUES d'accès et de modification dans cet ordre. Retourne le nombre de fichiers modifiés avec succès. La date de modification de l'inode de chaque fichier est mis à l'heure courante. Le code suivant a exactement le même effet que la commande "touch" si les fichiers existent déjà :

```

#!/usr/bin/perl
$now = time;
utime $now, $now, @ARGV;

```

values HASH

Retourne la liste de toutes les valeurs contenues dans la table de hachage HASH. (Dans un contexte scalaire, retourne le nombre de valeurs.) Les valeurs sont apparemment retournées dans un ordre aléatoire mais c'est le même ordre que celui que produiraient les fonctions `keys()` ou `each()` sur la même table de hachage. Comme effet de bord, il réinitialise l'itérateur de HASH. Voir aussi `keys()`, `each()` et `sort()`.

vec EXPR,OFFSET,BITS

Traite la chaîne contenue dans EXPR comme un vecteur d'entiers non-signés et retourne la valeur du champ de bits spécifié par OFFSET. BITS spécifie le nombre de bits qui est occupé par chaque entrée dans le vecteur de bits. Cela doit être une puissance de deux entre 1 et 32. `vec()` peut aussi être affecté auquel cas les parenthèses sont nécessaires pour donner les bonnes priorités :

```
vec($image, $max_x * $x + $y, 8) = 3;
```

Les vecteurs créés par `vec()` peuvent aussi être manipulés par les opérateurs logiques `|`, `&` et `^` qui supposent qu'une opération bit à bit est voulue lorsque leurs deux opérands sont des chaînes.

Le code suivant construit une chaîne ASCII disant 'PerlPerlPerl'. Les commentaires montrent la chaîne après chaque pas. Remarquez que ce code fonctionne de la même manière sur des machines big-endian ou little-endian.

```

my $foo = '';
vec($foo, 0, 32) = 0x5065726C;      # 'Perl'
vec($foo, 2, 16) = 0x5065;        # 'PerlPe'
vec($foo, 3, 16) = 0x726C;        # 'PerlPerl'
vec($foo, 8, 8) = 0x50;           # 'PerlPerlP'
vec($foo, 9, 8) = 0x65;           # 'PerlPerlPe'
vec($foo, 20, 4) = 2;             # 'PerlPerlPe' . "\x02"
vec($foo, 21, 4) = 7;             # 'PerlPerlPer'
                                   # 'r' is "\x72"
vec($foo, 45, 2) = 3;             # 'PerlPerlPer' . "\x0c"
vec($foo, 93, 1) = 1;             # 'PerlPerlPer' . "\x2c"
vec($foo, 94, 1) = 1;             # 'PerlPerlPerl'
                                   # 'l' is "\x6c"

```

Pour transformer un vecteur de bit en une chaîne ou en un tableau de 0 et de 1, utilisez ceci :

```

$bits = unpack("b*", $vector);
@bits = split(//, unpack("b*", $vector));

```

Si vous connaissez précisément la longueur du vecteur, vous pouvez l'utiliser à la place de `*`.

wait

Attend que process fils se termine et retourne le pid de ce process ou `-1` si il n'y a pas de process fils. Le statut est retourné par `$?`.

waitpid PID,FLAGS

Attend qu'un process fils particulier se termine et retourne le pid de ce process ou `-1` si ce process n'existe pas. Le statut est retourné par `$?`. Si vous dites :

```
use POSIX ":sys_wait_h";
#...
waitpid(-1,&WNOHANG);
```

alors vous pouvez réaliser une attente non-bloquante sur plusieurs process. Les attentes non-bloquantes sont disponibles sur les machines qui connaissent l'un des deux appels système `waitpid(2)` ou `wait4(2)`. Par contre, l'attente d'un process particulier avec `FLAGS` à `0` est implémenté partout. (Perl émule l'appel système en se souvenant des valeurs du status des process qui ont terminé mais qui n'ont pas encore été récoltées par le script Perl.)

Voir le manuel *perlipc* pour d'autres exemples.

wantarray

Retourne `TRUE` si le contexte d'appel de la subroutine en cours d'exécution attend une liste de valeurs. Retourne `FALSE` si le contexte s'attend à un scalaire. Retourne la valeur `undef` si le contexte s'attend à aucune valeur (void context).

```
return unless defined wantarray;    # inutile d'en faire plus
my @a = complex_calculation();
return wantarray ? @a : "@a";
```

warn LIST

Produit un message d'erreur sur `STDERR` exactement comme `die()` mais ne quitte pas et ne lance pas d'exception.

Si `LIST` est vide et si `$@` contient encore une valeur (provenant typiquement d'un eval précédent) alors cette valeur est utilisée après y avoir ajouté `"\t...caught"`. C'est pratique pour s'approcher d'un comportement presque similaire à `die()`.

Si `$@` est vide alors la chaîne `"Warning: Something's wrong"` (NdT: `"Attention: quelque chose va mal"`) est utilisée.

Aucune message n'est affiché si un handler `$_SIG{__WARN__}` est installé. C'est de la responsabilité du handler de gérer le message comme il le veut (en le convertissant en un `die()` par exemple). La plupart des handler devraient s'arranger pour afficher réellement les messages qu'ils ne sont pas prêts à recevoir en appelant à nouveau `warn()` dans le handler. Remarquez que cela fonctionne sans produire de boucles sans fin puisque les handler `__WARN__` ne sont pas appelés à partir d'un handler. Ce comportement est complètement différent de celui des handler `$_SIG{__DIE__}` (qui ne peuvent pas supprimer le texte d'erreur mais seulement le remplacer en appelant à nouveau `die()`).

L'utilisation d'un handler `__WARN__` fournir un moyen puissant pour supprimer tous les messages d'avertissement (même ceux considérés comme obligatoires). Un exemple :

```
# supprime *tous* les messages d'avertissement lors de la compilation
BEGIN { $_SIG{'__WARN__'} = sub { warn $_[0] if $DOWARN } }
my $foo = 10;
my $foo = 20;          # pas d'avertissement pour la duplication de $foo
# pas de messages d'avertissement avant ici
$DOWARN = 1;

# messages d'avertissement à partir d'ici
warn "\$foo is alive and $foo!";    # devrait apparaître
```

Voir le manuel *perlvar* pour plus de détails sur la modification de entrées de `%SIG` et pour plus d'exemples.

write FILEHANDLE

write EXPR

write

Écrit un enregistrement formaté (éventuellement multi-lignes) vers le `FILEHANDLE` spécifié en utilisant le format associé à ce fichier. Par défaut, le format pour un fichier est celui qui a le même nom que le filehandle mais le format du canal de sortie courant (voir la fonction `select()`) peut être spécifié explicitement en stockant le nom du format dans la variable `$~`.

Le calcul de l'en-tête est fait automatiquement : si il n'y a pas assez de place sur la page courante pour l'enregistrement formaté, on passe à la page suivante en affichant l'en-tête puis on y écrit l'enregistrement formaté. Par défaut, le nom de l'en-tête est le nom du filehandle auquel on ajoute `"_TOP"` mais il peut être dynamiquement modifié en affectant le nom du format

voulu à la variable `$^` lorsque le filehandle est sélectionné (par `select()`). Le nombre de lignes restant dans la page courante est donné par la variable `$-` qui peut être mise à 0 pour forcer le passage à la page suivante.

Si `FILEHANDLE` n'est pas spécifié, le sortie se fait sur le canal de sortie courant qui, au début, est `STDOUT` mais qui peut être changé par l'opérateur `select()`. Si le `FILEHANDLE` est une expression `EXPR` alors l'expression est évaluée et la chaîne résultante est utilisé comme nom du filehandle à utiliser. Pour en savoir plus sur les formats, voir le manuel *perlfm*.

Notez que `write` n'est *PAS* le contraire de `read()` ... malheureusement.

y///

L'opérateur de translittération. Identique à `tr///`. Voir le manuel *perlop*.

7.2 TRADUCTION

Paul Gaborit <paul.gaborit@enstimac.fr>, Jean-Pascal Peltier <jp_peltier@altavista.net>.

Chapitre 8

perlvar – Variables Prédéfinies en Perl

Variables Prédéfinies en Perl

8.1 DESCRIPTION

8.1.1 Noms Prédéfinis

Les noms suivants ont une signification spéciale en Perl. La plupart des noms ont un mnémonique acceptable, ou équivalent dans un des shells. Néanmoins si vous souhaitez utiliser des descripteurs longs vous avez juste à utiliser

```
use English;
```

en entête de programme. Cela créera un alias entre les noms courts et les noms longs du module courant. Certains ont même des noms intermédiaires, généralement empruntés au **awk**.

Pour aller encore plus loin, toute variable dépendant du descripteur de fichier courant peuvent (et devraient) être initialisées en appelant une méthode de l'objet FileHandle. (Les quelques références ci-dessous contiennent le mot HANDLE). D'abord vous devez écrire :

```
use FileHandle;
```

après quoi vous pouvez utiliser soit

```
method HANDLE EXPR
```

soit, de manière plus sûre

```
HANDLE->method(EXPR)
```

Chacune de ces méthodes retourne l'ancienne valeur de l'attribut FileHandle. Les méthodes acceptent chacune EXPR en option, qui s'il est précisé, spécifie la nouvelle valeur pour l'attribut FileHandle en question. S'il n'est pas précisé, la plupart des méthodes ne modifie pas la valeur courante, excepté pour autoflush(), qui fixera la valeur à 1, juste pour être différente.

Quelques-unes de ces variables sont considérées en "lecture seule". Cela signifie que si vous essayez de leur attribuer une valeur, directement ou indirectement au travers d'une référence, vous obtiendrez une erreur d'exécution.

La liste suivante est organisée avec les variables scalaires en premier, puis les tableaux, et enfin les tableaux associatifs (excepté \$M qui a été ajouté au mauvais endroit). Ceci est un peu brouillé par le fait que %ENV et %SIG sont listés comme \$ENV{expr} et \$SIG{expr}.

\$ARG

\$_

La variable de stockage par défaut et l'espace de recherche de motif. Les paires suivantes sont équivalentes :

```
while (<>) {...}      # équivalent seulement dans while!  
while (defined($_ = <>)) {...}  
  
/^Subject:/  
$_ =~ /^Subject:/
```

```
tr/a-z/A-Z/
$_ =~ tr/a-z/A-Z/

chop
chop($_)
```

Voici les endroits où le Perl utilisera `$_` même si vous ne le précisez pas :

- Diverses fonctions, notamment les fonctions comme `ord()` et `int()`, ainsi que tous les tests sur les fichiers (`-f`, `-d`) à l'exception de `-t`, qui utilise par défaut `STDIN`.
- Diverses fonctions de liste comme `print()` et `unlink()`.
- Les opérations de recherche `m//`, `s///`, et `tr///` quand elles n'utilisent pas l'opérateur `=~`.
- La variable d'itération par défaut dans une boucle `foreach` si aucune autre variable n'est précisée.
- La variable implicite d'itération dans les fonctions `grep()` et `map()`.
- La variable par défaut où est stocké un enregistrement quand le résultat de `<FH>` s'auto-teste et représente le critère unique d'un `while`. Attention : en dehors d'un test `while` cela n'arrive pas.

(Moyen mnémorique: Sous-ligné est sous-entendu dans certaines opérations.)

`$<digits>`

Contient le sous-motif inclus dans les parenthèses correspondantes du dernier motif trouvé, sans prendre en compte les motifs trouvés dans les sous-blocs dont on est déjà sorti. (Mnémorique : comme `\digits`.) Ces variables sont en lecture seule.

`$MATCH`

`$&`

La chaîne de caractères trouvée par la dernière recherche de motif réussie (sans prendre en compte les motifs cachés dans un `BLOCK` ou par un `eval()` inclus dans le `BLOCK` courant). (Mnémorique : comme `&` dans certains éditeurs.) Variable en lecture seule.

`$PREMATCH`

`$‘`

La chaîne de caractère précédant tout ce qui a été trouvé au cours de la dernière recherche de motif réussie (sans compter les correspondances cachées dans un `BLOCK` ou un `eval()` dans le `BLOCK` courant). (Mnémorique : ``` précède souvent une chaîne de caractère entre guillemets). Variable en lecture seule.

`$POSTMATCH`

`$’`

La chaîne de caractère suivant tout ce qui a été trouvé au cours de la dernière recherche de motif réussie (sans compter les correspondances cachées dans un `BLOCK` ou un `eval()` dans le `BLOCK` courant). (Mnémorique : ``` suit souvent une chaîne de caractère entre guillemets). Variable en lecture seule. Exemple :

```
$_ = 'abcdefghi';
/def/;
print "$`:$&:$’\n";          # affiche abc:def:ghi
```

`$LAST_PAREN_MATCH`

`$+`

La dernière valeur trouvée par une recherche de motif. Utile si vous ignorez lequel des différents motifs a donné un résultat. Exemple :

```
/Version: (.*)|Revision: (.*)/ && ($rev = $+);
```

(Mnémorique: Soyez positif et allez de l'avant.) Variable en lecture seule.

`$MULTILINE_MATCHING`

`$*`

Initialisé à 1 pour rechercher dans une chaîne de caractères, multi-lignes, à 0 pour signifier au Perl que la chaîne ne contient qu'une seule ligne, afin d'optimiser la recherche. La recherche de motif sur des chaînes contenant plusieurs retour lignes peut produire des résultats étranges quand `"$*"` est à 0. La valeur par défaut est 0. (Mnémorique : `*` remplace plusieurs.) Il est à noter que cette variable n'influence l'interprétation que de `"^"` et de `"$"`. Un retour ligne peut être recherché même si `$* == 0`.

L'utilisation de `"$*"` est obsolète dans les Perls modernes, et supplantée par les modificateurs de recherche `/s` et `/m`.

`input_line_number HANDLE_EXPR`

`$INPUT_LINE_NUMBER`

\$NR**\$.**

Le numéro de ligne courante du dernier fichier depuis lequel vous avez lu (ou sur lequel vous avez utilisé `seek` ou `tell`). Une fermeture explicite d'un fichier réinitialise le numéro de ligne. Comme "<>" ne provoque pas de fermeture explicite, le numéro de ligne augmente au travers des fichiers ARGV (voir les exemples sous `eof()`). Localiser \$. a pour effet de localiser également la notion de Perl du "dernier fichier ouvert et lu". (Mnémonique : beaucoup de programmes utilisent "." pour pointer la ligne en cours")

input_record_separator HANDLE EXPR**\$INPUT_RECORD_SEPARATOR****\$RS****\$/**

Le séparateur d'enregistrement en lecture, par défaut retour-ligne. Fonctionne comme la variable RS en **awk**, y compris le traitement des lignes vides comme des délimiteurs si initialisé à vide. (Note : une ligne vide ne peut contenir ni espace, ni tabulation.) Vous pouvez le définir comme une chaîne de caractère pour correspondre à un délimiteur multi-caractère, ou à `undef` pour lire jusqu'à la fin du fichier. Notez que le fixer à "\n\n" est légèrement différent que le fixer à "" si le fichier contient plusieurs lignes vides consécutives. Le positionner à "" traitera deux lignes vides consécutives (ou plus) comme une seule. Le positionner à "\n\n" implique que le prochain caractère lu appartient systématiquement à un nouveau paragraphe, même si c'est un retour-ligne. (Mnémonique: / est utiliser comme séparateur de ligne quand on cite la poésie.)

```
undef $/;
$_ = <FH>;          # Fichier complet depuis la position courante
s/\n[ \t]+/ /g;
```

Attention : La valeur de \$/ est du texte pas une expression régulière. Il faut bien laisser quelque chose au AWK :-)

Initialiser \$/ avec une référence à un entier, un scalaire contenant un entier, ou un scalaire convertissable en entier va provoquer la lecture d'enregistrements au lieu de lignes, avec une taille maximum par enregistrement correspondant à l'entier en référence. Donc :

```
$/ = \32768; # or \"32768", or \${var_contient_32768}
open(FILE, $myfile);
$_ = <FILE>;
```

va lire un enregistrement d'une longueur maximale de 32768 octets depuis FILE. Si votre fichier ne contient pas d'enregistrements (ou si votre système d'exploitation ne supporte pas les fichiers d'enregistrements), vous obtiendrez probablement des valeurs incohérentes à chaque lecture. Si l'enregistrement est plus long que la taille spécifiée, il sera lu en plusieurs fois.

Sur VMS, les lectures d'enregistrements sont faits avec l'équivalent de `sysread`, donc il vaut mieux éviter de mélanger les lectures en mode enregistrements et en mode lignes sur le même fichiers. (Cela ne posera sûrement pas de problème, puisque les fichiers que vous souhaiteriez lire en mode enregistrements sont probablement lisibles en mode lignes). Les systèmes non VMS effectuent des Entrées/Sorties standards, donc il est possible de mélanger les deux modes de lecture.

autoflush HANDLE EXPR**\$OUTPUT_AUTOFLUSH****\$|**

Si initialisé à une valeur différente de zéro, force une actualisation immédiatement et juste après chaque lecture/écriture sur le canal de sortie sélectionné. La valeur par défaut est 0 (que le canal de sortie soit bufferisé par le système au non; \$| vous indique seulement si vous avez explicitement demandé au Perl d'actualiser après chaque écriture). Notez que `STDOUT` est typiquement bufferisé par ligne en sortie écran et par blocs autrement. Initialiser cette variable est surtout utile dans le cas d'une redirection de sortie, par exemple si vous exécutez un script Perl avec `rsh` et que vous voulez voir le résultat au fur et à mesure. Cela n'a aucun effet sur les buffers d'entrée. (Mnémonique : l'édition actualisée de vos redirections)

output_field_separator HANDLE EXPR**\$OUTPUT_FIELD_SEPARATOR****\$OFS****\$,**

Le séparateur de champs pour l'opérateur de sortie. Normalement l'opérateur de sortie génère simplement les champs que vous avez spécifiés séparés par des virgules. Pour obtenir un comportement plus proche de **awk**, initialisez cette variable comme vous le feriez de la variable OFS du **awk** pour spécifier ce qui doit être imprimé entre chaque champs. (Mnémonique : Ce qui est imprimé quand vous avez une , dans vos champs)

output_record_separator HANDLE EXPR

\$OUTPUT_RECORD_SEPARATOR**\$ORS****\$**

Le séparateur de champs pour l'opérateur de sortie. Normalement l'opérateur de sortie génère simplement les champs que vous avez spécifiés séparés par des virgules sans ajouter ni retour-ligne ni séparateur d'enregistrement. Pour obtenir un comportement plus proche de **awk**, initialisez cette variable comme vous le feriez de la variable **ORS** du **awk** pour spécifier ce qui doit être sorti en fin de traitement. (Mnémonique : positionnez "\$\" au lieu d'ajouter \n à la fin de chaque impression. Ou : Comme \$/, mais c'est ce que vous "obtenez" du Perl.) (Ndt. get **back** = "obtenez", \ = **backslash**)

\$LIST_SEPARATOR**\$"**

Même chose que "\$, ", sauf que cela s'applique aux tableaux de valeurs interpolés dans une chaîne de caractères entre guillemets doubles(ou une chaîne interprétée similaire). La valeur par défaut est "espace". (Mnémonique : évident). (Ndt : pas pour moi)

\$SUBSCRIPT_SEPARATOR**\$SUBSEP****\$;**

Le séparateur d'indices pour l'émulation de tableaux à plusieurs dimensions. Si vous vous référez à un élément de type tableau associatif comme

```
$foo{$a,$b,$c}
```

Cela signifie en fait

```
$foo{join($;, $a, $b, $c)}
```

Mais n'utilisez pas

```
@foo{$a,$b,$c}      # Notez le @
```

qui signifie

```
($foo{$a},$foo{$b},$foo{$c})
```

La valeur par défaut est "\034", la même que pour le **SUBSEP** en **awk**. Notez que si vos clefs contiennent des valeurs binaires il se peut qu'il n'y ait aucune valeur sûre pour "\$^;". (Mnémonique : la virgule (le séparateur d'indice)est un demi point-virgule. Ouais, je sais que c'est faible,mais "\$, " est déjà utilisé quelque chose de plus important.)

Envisagez d'utiliser de "vrais" tableaux à plusieurs dimensions.

\$OFMT**\$#**

C'est le format de sortie des nombres. Cette variable est une pâle tentative d'émulation de la variable **OFMT** en **awk**. Il y a des cas, cependant, où Perl et **awk** ont des vues différentes sur la notion de numérique. La valeur par défaut est `%.ng`, où *n* est la valeur de la macro `DBL_DIG` du `float.h` de votre système. C'est différent de la valeur par défaut de **OFMT** en **awk** qui est `%.6g`, donc il vous faut initialiser "\$#" explicitement pour obtenir la valeur **awk**. (Mnémonique : # est le signe des nombres) L'utilisation de "\$#" est obsolète.

format_page_number HANDLE EXPR**\$FORMAT_PAGE_NUMBER****\$\$**

Le numéro de la page en cours sur le canal de sortie en cours. (Mnémonique : % est le numéro de page avec **nroff**.)

format_lines_per_page HANDLE EXPR**\$FORMAT_LINES_PER_PAGE****\$=**

La longueur de la page courante (en nombre de lignes imprimables) du canal de sortie en cours. Le défaut est 60. (Mnémonique : = est formé de lignes horizontales.)

format_lines_left HANDLE EXPR**\$FORMAT_LINES_LEFT****\$-**

Le nombre de lignes restantes sur la page en cours du canal de sortie en cours. (Mnémonique : lignes_sur_la_page - lignes_imprimées.)

format_name HANDLE EXPR**\$FORMAT_NAME****\$~**

Le nom du format courant de rapport pour le canal de sortie sélectionné. La valeur par défaut est le nom du descripteur de fichier. (Mnémonique : frère de "\$^".)

format_top_name HANDLE EXPR**\$FORMAT_TOP_NAME****\$^**

Nom du format de l'en-tête de page courant pour le canal de sortie sélectionné. La valeur par défaut est le nom du descripteur de fichier suivi de `_TOP`. (Mnémonique : pointe vers le haut de la page.)

format_line_break_characters HANDLE EXPR**\$FORMAT_LINE_BREAK_CHARACTERS****\$:**

Le jeu de caractères courants après lequel une chaîne de caractères peut être coupée pour passer à la ligne (commençant par `^`) dans une sortie formatée. La valeur par défaut est `"\n"`, pour couper sur les espaces ou les traits d'unions. (Mnémonique : en poésie un "deux-points" fait partie de la ligne.)

format_formfeed HANDLE EXPR**\$FORMAT_FORMFEED****\$^L**

Ce qui est utilisé pour faire tourner la page. Défaut est `"\f"`.

\$ACCUMULATOR**\$^A**

La valeur courante de la pile de la fonction `write()` pour formater les lignes avec `format()`. Un format contient des commandes `formline()`, qui stockent leurs résultats dans `$^A`. Après appel à son format, `write()` sort le contenu de `$^A` et le réinitialise. Donc vous ne voyez jamais le contenu de `$^A`, à moins que vous n'appeliez `formline()` vous-même, et ne regardiez le contenu. Voir le manuel *perldata* et le titre `formline()` dans le manuel *perlfunc*.

\$CHILD_ERROR**\$?**

Le statut retourné par la dernière fermeture d'une redirection, une commande 'anti-apostrophe' (`"`), ou un opérateur `system()`. Notez que c'est le statut retourné par l'appel système `wait()` (ou cela lui ressemble). Le code de terminaison du sous-process est (`$? >> 8`), et `$? & 127` indique quel signal (s'il y a lieu) a stoppé le process, enfin `$? & 128` indique s'il y a eu core dump. (Mnémonique : similaire à **sh** et **ksh**.)

De plus, si la variable `h_errno` est supportée en C, sa valeur est retournée par `$?` si n'importe laquelle des fonctions `gethost*()` échoue.

Si vous avez installé un descripteur de signal pour `SIGHLD`, la valeur `$?` sera la plupart du temps erronée en dehors de ce descripteur.

A l'intérieur d'un sous programme `END $?` contient la valeur qui sera passée à `exit()`. Vous pouvez modifier `$?` dans un sous programme `END` pour changer le code de sortie d'un script.

Sous VMS, la déclaration `use vmsish 'status'` fait renvoyer à `$?` le code de sortie réel de VMS, plutôt que le code d'émulation POSIX habituel.

Voir aussi le titre Indicateurs d'Erreur dans ce document.

\$OS_ERROR**\$ERRNO****\$!**

Dans un contexte numérique, contient la valeur courante de `errno` (numéro d'erreur), avec les exceptions d'usage. (Ce qui veut dire que vous ne devez pas vous attendre à ce que la valeur de `$!` ne soit quoi que ce soit de particulier, sauf si vous avez un retour d'erreur spécifique indiquant une erreur système). Dans un contexte textuel, contient le texte de l'erreur. Vous pouvez initialiser `$!` pour fixer `errno` si, par exemple, vous voulez utiliser `"$!"` pour retourner le texte de l'erreur `n`, ou si vous voulez fixer la valeur de l'opérateur `die()`. (Mnémonique : Qu'est-ce qui a planté ?)

Voir aussi le titre Indicateurs d'Erreur dans ce document.

\$EXTENDED_OS_ERROR

`^E`
 Information d'erreur spécifique au système d'exploitation. Pour le moment diffère de `!` seulement sous VMS, OS/2 et Win32 (et MacPerl). Sur toutes les autres plateformes, `^E` est équivalent à `!`.
 Sous VMS, `^E` fournit la valeur du statut VMS de la dernière erreur système. Les informations sont plus spécifiques que celles fournies par `!`. Ceci est particulièrement important quand `!` est fixé à **EVMSERR**.
 Sous OS/2, `^E` correspond au code d'erreur du dernier appel API soit au travers de CRT, soit depuis Perl.
 Sous Win32, `^E` retourne toujours l'information relative au dernier appel Win32 `GetLastError()`, qui décrit le dernier code d'erreur de l'API Win32. La plupart des applications spécifiques Win32 reportent les erreurs via `^E`. ANSI C et UNIX positionnent `errno`, donc les programmes Perl les plus portables utiliseront `!` pour remonter les messages d'erreur.
 Les avertissements mentionnés dans la description de `!` s'appliquent généralement à `^E`. (Mnémonique : Explication d'Erreur Additionnelle)
 Voir aussi le titre Indicateurs d'Erreur dans ce document.

`SEVAL_ERROR`

`@`
 Le message d'erreur de syntaxe de la dernière commande `eval()`. Si nul, le dernier `eval()` s'est exécuté correctement (bien que l'opération à exécuter ait pu échouer en mode normal). (Mnémonique : "At"ention à l'erreur de syntaxe !)
 Attention : les messages d'avertissements ne sont pas récupérés dans cette variable. Vous pouvez toutefois construire une routine de traitement des avertissements en positionnant `$_SIG{__WARN__}` comme décrit plus loin.
 Voir aussi le titre Indicateurs d'Erreur dans ce document.

`PROCESS_ID`**`PID`****`$_`**

Numéro du processus Perl exécutant ce script. (Mnémonique : comme en shell.)

`REAL_USER_ID`**`UID`****`<`**

L'uid (id utilisateur) réel du processus. (Mnémonique : l'uid d'*OU* vous venez si vous exécutez `setuid`.)

`EFFECTIVE_USER_ID`**`EUID`****`>`**

L'uid effectif de ce processus. Exemple :

```
< = >; # Positionne l'uid réel à la valeur de l'uid effectif
(<, >) = (>, <); # Inverse les uid réel et effectif
```

(Mnémonique : l'uid *VERS*vers lequel vous allez, si vous exécutez `setuid`.) Note : "`<`" et "`>`" peuvent être inversés seulement sur les machines supportant `setreuid`.)

`REAL_GROUP_ID`**`GID`****`(`**

Le gid (id de groupe) réel du processus. Si vous êtes sur une machine qui supporte l'appartenance simultanée à plusieurs groupes, renvoie une liste des groupes auxquels vous appartenez, séparés par des espaces. Le premier nombre retourné est le même que celui retourné par `getgid()`, les autres sont ceux retournés par `getgroups()`, avec possibilité de doublon entre l'un d'eux et le premier nombre.

Toutefois une valeur assignée à "`$_`" doit être un nombre unique utilisé pour fixer le gid réel. Donc la valeur donnée par "`$_`" ne doit *pas* être réassignée à "`$_`" sans être forcée en numérique, par exemple en lui ajoutant 0.

(Mnémonique : les parenthèses sont utilisées pour *GROUPER* les choses. Le gid réel est le groupe que vous laissez à votre *GAUCHE*, si vous utilisez `setgid`.) (NdT: *GAUCHE* = parenthèse gauche)

`EFFECTIVE_GROUP_ID`**`EGID`****`)`**

Le gid effectif du processus. Si vous êtes sur une machine qui supporte l'appartenance simultanée à plusieurs groupes, renvoie une liste des groupes auxquels vous appartenez, séparés par des espaces. Le premier nombre retourné est le même que celui

retourné par `getegid()`, les autres sont ceux retournés par `getgroups()`, avec possibilité de doublon entre l'un d'eux et le premier nombre.

De la même façon, une valeur assignée à "\$)" doit être une liste de nombres séparés par des espaces. Le premier nombre est utilisé pour fixer le gid effectif, et les autres (si présents) sont passés à `setgroups()`. Pour obtenir le résultat d'une liste vide pour `setgroups()`, il suffit de répéter le nouveau gid effectif; c'est à dire pour forcer un gid effectif de 5 et un `setgroups()` vide il faut utiliser : `$) = "5 5" .`

(Mnémonique : les parenthèses sont utilisées pour *GROUPE* les choses. Le gid effectif est le groupe qui vous donne le bon *DROIT* pour vous si vous exécutez `setgid()`.) (Ndt: *DROIT* = parenthèse droite)

Note : "\$<", "\$>", "\$ (" et "\$)" peuvent être positionnés seulement sur les machines qui supportent les fonctions correspondantes `set[re][ug]id()`. "\$ (" et "\$)" peuvent être inversée seulement sur les machines supportant `setregid()`.

\$PROGRAM_NAME

\$0

Contient le nom du fichier contenant le script Perl en cours d'exécution. Sur certains systèmes assigner une valeur à "\$0" modifie la zone d'argument que le programme `ps(1)` voit. Plus utile pour indiquer l'état courant du programme que pour cacher le programme. (Mnémonique : comme en **sh** et **ksh**.)

\$_

L'index du premier élément dans un tableau, et du premier caractère dans une sous-chaîne de caractère. La valeur par défaut est 0, mais vous pouvez la fixer à 1 pour faire ressembler le Perl au **awk** (ou Fortran) quand vous utilisez les index ou les fonctions `index()` et `substr()`. (Mnémonique : [commence les index)

Depuis le Perl 5, fixer la valeur de "\$[" est traité comme une directive de compilation et ne peut influencer le comportement des autres fichiers. Son usage est déconseillé.

\$PERL_VERSION

\$]

La version + le niveau de patch / 1000 de l'interpréteur Perl. Cette variable peut être utilisée pour déterminer si l'interpréteur Perl exécutant un script est au niveau de version souhaité. (Mnémonique : Cette version du Perl est-elle accrochée droite) (Ndt : Les jeux de mots utilisés dans les mnémoniques anglais sont des plus délicats à rendre en français...) Exemple :

```
warn "No checksumming!\n" if $] < 3.019;
```

Voir également la documentation de `use VERSION` et `require VERSION` pour un moyen pratique d'empêcher l'exécution d'un script si l'interpréteur est trop vieux.

\$DEBUGGING

^D

La valeur des options de debuggages. (Mnémonique : valeur de l'option **-D**.)

\$SYSTEM_FD_MAX

^F

Le nombre maximum de descripteurs systèmes de fichier, habituellement 2. Les descripteurs systèmes de fichiers sont passés aux processus lancés par `exec()`, alors que les autres descripteurs de fichiers ne le sont pas. De plus, durant un `open()`; les descripteurs systèmes de fichiers sont préservés même si `open()` échoue. (Les autres descripteurs sont fermés avant qu'un `open()` ne soient tenté.). Le statut fermeture-sur-exec d'un descripteur de fichier sera décidé suivant la valeur de `^F` au moment de l'ouverture et non au moment de l'`exec()`.

^H

Le jeu de tests syntaxiques autorisé par `use strict` et les autres directives de compilation incluses dans le bloc courant. Voir la documentation de `strict` pour plus de détails.

\$INPLACE_EDIT

^I

La valeur courante de l'extension "édition sur place". Utilise `undef` pour mettre hors service l'édition sur place. (Mnémonique : valeur de l'option **-i**.)

^M

Par défaut, le dépassement de mémoire n'est pas détectable. Cependant, s'il est compilé pour cela, Perl peut utiliser le contenu de `^M` comme une réserve d'urgence après un `die()` dû à la mémoire. Supposons que votre Perl ait été compilé avec `-DPERL_EMERGENCY_SBRK` et Perl's `malloc`. Dans ce cas

```
^M = 'a' x (1<<16);
```

allouera un buffer de 64K pour utiliser en cas d'urgence. Voir le fichier *INSTALL* pour des informations sur la méthode pour activer cette option. Pour ne pas inciter à une utilisation intensive de cette fonction avancée, il n'y a pas de noms longs pour cette variable.

\$OSNAME**\$^O**

Le nom du système d'exploitation utilisé pour compiler cette copie de Perl, déterminé pendant le processus de configuration. Cette valeur est identique à `$Config{'osname'}`.

\$PERLDB**\$^P**

Variable interne pour le support. Les significations des octets sont (sujet au changement) :

1. 0x01
Débogage sur le sous programme enter/exit.
2. 0x02
Débogage ligne à ligne.
3. 0x04
Annule les options d'optimisation.
4. 0x08
Préserve plus de données pour les inspections interactives à venir.
5. 0x10
Garde des informations sur les lignes sources où un sous-programme est défini.
6. 0x20
Démarré en mode pas à pas.

Note : Certains bits peuvent avoir un sens à la compilation uniquement, d'autres seulement à l'exécution. C'est un nouveau mécanisme, et les détails peuvent varier.

\$^R

Résultat de l'évaluation de la dernière utilisation réussie d'une expression régulière le titre (`{ code }`) dans le manuel *perlre*. (Exceptées celles utilisées comme bascules.) Cette variable est en lecture/écriture.

\$^S

État en cours de l'interpréteur. Non défini si l'analyse du module/eval en cours n'est pas fini (cela peut arriver dans `$_SIG{__DIE__}` et `$_SIG{__WARN__}`). Renvoie TRUE (vrai) si à l'intérieur d'un eval, FALSE (faux) sinon.

\$BASETIME**\$^T**

Heure à laquelle le script a démarré, en secondes depuis le 01/01/1970. Les valeurs retournées par les tests de fichiers `-M`, `-A`, et `-C` sont basées sur cette valeur.

\$WARNING**\$^W**

Valeur de l'option 'warning' (avertissement), TRUE (vrai) ou FALSE (faux). (Mnémonique : comme l'option `-w`.)

\$EXECUTABLE_NAME**\$^X**

Nom sous lequel l'interpréteur Perl est exécuté, vient de `argv[0]` en C.

\$ARGV

Contient le nom du fichier courant quand on lit depuis `<>`.

@ARGV

Contient les arguments de la ligne de commande du script. `$#ARGV` est généralement le nombre d'argument moins 1 car `$ARGV[0]` est le premier argument, *pas* le nom de la commande qui est "\$0". Voir "\$0" pour le nom de la commande.

@INC

Contient la liste des répertoires où chercher pour évaluer les constructeurs `do EXPR`, `require`, ou `use`. Il est constitué au départ des arguments `-I` de la ligne de commande, suivi du chemin par défaut de la librairie Perl, probablement `/usr/local/lib/perl`, suivi de ".", pour représenter le répertoire courant. Si vous devez modifier cette variable à l'exécution vous pouvez utiliser `use lib` pour charger les librairies dépendant de la machine :


```
use lib '/mypath/libdir/';
use SomeMod;
```

@_

Dans un sous programme, le tableau @_ contient les paramètres passés à ce sous programme. Voir le manuel *perlsub*.

%INC

Contient une entrée pour chacun des fichiers inclus par `do` ou `require`. La clef est le nom du fichier, la valeur est la localisation du fichier effectivement trouvé. La commande `require` utilise ce tableau pour déterminer si un fichier donné est déjà inclus.

%ENV \$ENV{expr}

Contient les variables d'environnement. Fixer une valeur dans ENV change l'environnement pour les processus fils.

%SIG \$SIG{expr}

Utiliser pour fixer les descripteurs de signaux pour divers signaux. Par exemple :

```
sub handler {          # Le premier argument est le nom du signal
    my($sig) = @_;
    print "Caught a SIG$sig--shutting down\n";
    close(LOG);
    exit(0);
}

$SIG{'INT'} = \&handler;
$SIG{'QUIT'} = \&handler;
...
$SIG{'INT'} = 'DEFAULT';    # Restaure l'action par défaut
$SIG{'QUIT'} = 'IGNORE';   # ignore SIGQUIT
```

Le tableau %SIG contient uniquement les valeurs des signaux positionnés dans le script Perl. Voici d'autres exemples :

```
$SIG{"PIPE"} = Plumber;    # EFFRAYANT!!
$SIG{"PIPE"} = "Plumber";  # assume main::Plumber (Pas recommandé)
$SIG{"PIPE"} = \&Plumber;  # Bien; assume Plumber en sous programme
$SIG{"PIPE"} = Plumber();  # oops, que retourne Plumber() ??
```

La ligne marquée "effrayant" pose problème car c'est un mot simple, qui peut soit être interprété comme une chaîne de caractère représentant la fonction, ou qui va faire appel au sous-programme immédiatement ! Pour être sûr du résultat, il vaut mieux le mettre entre guillemets ou le référencer. *Plumber fonctionne également. Voir le manuel *perlsub*.

Si votre système reconnaît la fonction `sigaction()`, alors les gestions de signaux sont implémentés par cette fonction. Ce qui signifie que vous avez une gestion des signaux fiable. Si votre système a l'option `SA_RESTART`, elle est utilisée pour la gestion des signaux. Ce qui signifie que les appels systèmes qui le supporte, continuent au lieu de s'interrompre quand ils reçoivent un signal. Si vous voulez que vos appels systèmes soient interrompus par un signal, faites quelque chose comme :

```
use POSIX ':signal_h';

my $alarm = 0;
sigaction(SIGALRM, new POSIX::SigAction sub { $alarm = 1 }
    or die "Error setting SIGALRM handler: $!\n");
```

Voir le manuel *POSIX*.

Certaines interruptions internes peut être mises en place avec %SIG. La routine indiquée par `$SIG{__WARN__}` est appelée quand un message d'avertissement devrait être affiché. Le message est passé en premier argument. La présence de l'indicateur `__WARN__` supprime les avertissements normaux sur `STDERR`. Vous pouvez vous en servir pour stocker les avertissements dans une variable, ou pour transformer les avertissements en erreurs fatales, comme ceci :

```
local $SIG{__WARN__} = sub { die $_[0] };
eval $proggie;
```

La routine indiquée par `$SIG{__DIE__}` est appelée juste avant la gestion d'une erreur fatale, avec le message d'erreur comme premier argument. En sortie de la routine, le traitement de l'erreur reprend son cours normal, sauf si la routine provoque un arrêt du traitement via `goto`, une sortie de boucle ou un `die()`. Le gestionnaire `__DIE__` est explicitement désactivé pendant l'appel, de sorte que l'interruption `__DIE__` soit possible. Même chose pour `__WARN__`.

Note : l'interruption `$SIG{__DIE__}` est appelée même à l'intérieur d'un bloque ou d'une chaîne `eval()`uée. Voir le titre `die` dans le manuel *perlfunc* et le titre `$S` dans le manuel *perlvar* pour un moyen de l'empêcher.

Note : `__DIE__`/`__WARN__` ont ceci de spécial, qu'ils peuvent être appelés pour reporter une (probable) erreur pendant l'analyse du script. Dans ce cas, l'analyseur peut être dans un état instable, donc toute tentative pour évaluer du code Perl provoquera certainement une faute de segmentation. Donc un appel entraînant une analyse du code devra être utilisée avec précaution, comme ceci :

```
require Carp if defined $^S;
Carp::confess("Un problème") if defined &Carp::confess;
die "Un problème, mais je ne peux charger Carp pour les détails...
    Essayer de relancer avec l'option -MCarp";
```

Dans cet exemple, la première ligne chargera Carp *sauf* si c'est l'analyseur qui a appelé l'interruption. La deuxième ligne affichera une trace de l'échec et arrêtera le programme si Carp est disponible. La troisième ligne ne sera exécutée que si Carp n'est pas disponible.

Voir le titre `die` dans le manuel *perlfunc*, le titre `warn` dans le manuel *perlfunc* et le titre `eval` dans le manuel *perlfunc* pour plus d'informations.

8.1.2 Indicateurs d'Erreur

Les variables le titre `$@` dans ce document, le titre `$!` dans ce document, le titre `$^E` dans ce document, et le titre `$?` dans ce document contiennent des informations à propos des différentes conditions d'erreur pouvant survenir pendant l'exécution d'un script Perl. Les variables sont données en fonction de la "distance" qui sépare le sous-système déclenchant l'erreur et le programme Perl, elles correspondent respectivement aux erreurs détectées par l'interpréteur Perl, la bibliothèque C, le système d'exploitation ou un programme externe.

Pour illustrer ces différences, prenons l'exemple suivant :

```
eval '
    open PIPE, "/cdrom/install |";
    @res = <PIPE>;
    close PIPE or die "bad pipe: $?, $!";
    ';
```

Après l'exécution du code, les 4 variables peuvent être positionnées.

`$@` le sera si l'expression à évaluer (`eval`) ne s'est pas compilée (cela peut se produire si `open` ou `close` ont été mal importés), ou si le code Perl exécuté pendant l'évaluation échoue via `die()` (soit implicitement par exemple si `open` est importé du module le manuel *Fatal*, ou si le `die` après `close` est déclenché). Dans ce cas `$@` contient l'erreur de compilation, ou l'erreur fatale (*Fatal*) (qui interpolera `$!!`), ou l'argument de `die` (qui interpolera `$!` et `$?!`).

Quand le code est exécuté, `open()`, `<PIPE>`, et `close` sont traduits en appelant la librairie C. `$!` est positionné si l'un des appels échoue. La valeur est une indication symbolique fournie par le C, par exemple `Fichier` ou `chemin introuvable`.

Sur certains systèmes les appels ci-dessus à la librairie C sont ensuite traduits en appels au Kernel. Ce dernier peut utiliser des erreurs plus documentées que le C. Dans ce cas `$^E` contient le message du Kernel, par exemple `CDROM non fermé`. Si l'appel système et la fonction C sont équivalents, alors `$^E` contient la même chose que `$!`.

Finalement, `$?` sera différent de 0 si le programme externe au script `/cdrom/install` échoue. La valeur haute de l'erreur peut refléter les conditions d'erreur rencontrées par le programme (cela dépend uniquement du programme), et la valeur basse le type d'échec (Erreur segmentation, accomplissement, etc.). Note : contrairement à `$@`, `$!` et `$^E` qui sont renseignés sur erreur, `$?` est renseigné à chaque utilisation de `wait` ou fermeture (`close`) de redirection, en écrasant l'ancienne valeur.

Pour plus de détails, voir les descriptions individuelles de le titre `$@` dans ce document, le titre `$!` dans ce document, le titre `$^E` dans ce document, et le titre `$?` dans ce document.

8.2 TRADUCTION

Fabien Martinet (ho.fmartinet@cma-cgm.com)

Chapitre 9

perlsub – Les Sous-Programmes de Perl

Les Sous-Programmes de Perl

9.1 SYNOPSIS

Pour déclarer des sous-programmes :

```
sub NAME;           # Une déclaration "en avant".
sub NAME (PROTO);  # idem, mais avec des prototypes

sub NAME BLOCK     # Une déclaration et une définition.
sub NAME (PROTO) BLOCK # idem, mais avec des prototypes
```

Pour définir un sous-programme anonyme lors de l'exécution :

```
$subref = sub BLOCK;           # pas de prototype
$subref = sub (PROTO) BLOCK;   # avec prototype
```

Pour importer des sous-programmes :

```
use PACKAGE qw(NAME1 NAME2 NAME3);
```

Pour appeler des sous-programmes :

```
NAME (LIST);      # & est optionnel avec les parenthèses.
NAME LIST;        # Les parenthèses sont optionnelles si le
                  # sous-programme est prédéclaré ou importé.
&NAME;           # Rend la @_ courante visible par le
                  # sous-programme appelé.
```

9.2 DESCRIPTION

Comme beaucoup de langages, Perl fournit des sous-programmes définis par l'utilisateur. Ils peuvent se trouver n'importe où dans le programme principal, ils peuvent être chargés depuis d'autres fichiers via les mots-clés `do`, `require`, ou `use`, ou même être générés à la volée en utilisant `eval` ou des sous-programmes anonymes (fermetures). Vous pouvez même appeler une fonction indirectement en utilisant une variable contenant son nom ou une référence de `CODE` pointant sur lui.

Le modèle de Perl pour l'appel de fonction et le renvoi de valeurs est simple : tous les paramètres sont passés aux fonctions comme une seule simple liste de scalaires, et toutes les fonctions renvoient de la même manière à leur appelant une seule simple liste de scalaires. Tout tableau ou hachage dans ces listes d'appel et de retour s'effondreront, perdant leur identité – mais vous pouvez toujours utiliser le passage par référence à la place pour éviter cela. Les listes d'appel ou de retour peuvent contenir autant d'éléments scalaires que vous le désirez (une fonction sans instruction de retour explicite est souvent appelée un sous-programme, mais il n'y a vraiment pas de différence dans la perspective du langage).

Tous les arguments passés à la routine entrent par l'intermédiaire du tableau `@_`. Ainsi, si vous appelez une fonction avec deux arguments, ceux-ci seront stockés dans `$_[0]` et `$_[1]`. Le tableau `@_` est un tableau local, mais ses éléments sont des alias pour

les véritables paramètres scalaires. En particulier, si un élément `$_[0]` est mis à jour, l'argument correspondant est mis à jour (ou bien une erreur se produit s'il n'est pas modifiable). Si un argument est un élément de tableau ou de hachage qui n'existait pas lors de l'appel de la fonction, cet élément est créé seulement lorsque (et si) il est modifié ou si on y fait référence (certaines versions précédentes de Perl créaient l'élément qu'il soit ou non affecté). Notez que l'affectation à la totalité du tableau `@_` retire les alias, et ne met à jour aucun argument.

La valeur de retour du sous-programme est la valeur de la dernière expression évaluée. Alternativement, une instruction `return` peut être utilisée pour sortir du sous-programme, en spécifiant de façon optionnelle la valeur de retour, qui sera évaluée dans le contexte approprié (liste, scalaire, ou vide) selon le contexte de l'appel du sous-programme. Si vous ne spécifiez pas de valeur de retour, le sous-programme renverra une liste vide dans un contexte de liste, une valeur indéfinie dans un contexte scalaire, ou rien dans un contexte vide. Si vous renvoyez un ou plusieurs tableau(x) et/ou hachage(s), ils seront aplatis ensemble indistinctement en une seule grosse liste.

Perl n'a pas de paramètres formels nommés, mais en pratique tout ce que vous avez à faire est d'affecter à une liste `my()` les contenant. Toutes les variables que vous utilisez dans la fonction et qui ne sont pas déclarées comme privées sont des variables globales. Pour les détails sanglants sur la création de variables privées, voir §9.2.1 et §9.2.3. Pour créer des environnement protégés pour un ensemble de fonctions dans un paquetage séparé (et probablement un fichier séparé), voir le titre Paquetages dans le manuel *perlmod*.

Exemple :

```
sub max {
    my $max = shift(@_);
    foreach $foo (@_) {
        $max = $foo if $max < $foo;
    }
    return $max;
}
$bestday = max($mon,$tue,$wed,$thu,$fri);
```

Exemple :

```
# obtient une ligne, en y combinant les lignes la continuant qui
# débutent par un blanc

sub get_line {
    $thisline = $lookahead; # VARIABLES GLOBALES !!
    LINE: while (defined($lookahead = <STDIN>)) {
        if ($lookahead =~ /^[ \t]/) {
            $thisline .= $lookahead;
        }
        else {
            last LINE;
        }
    }
    $thisline;
}

$lookahead = <STDIN>; # obtient la première ligne
while ($_ = get_line()) {
    ...
}
```

Utilisation d'une affectation de tableau à une liste locale pour nommer vos arguments formels :

```
sub maybeaset {
    my($key, $value) = @_;
    $Foo{$key} = $value unless $Foo{$key};
}
```

Ceci a aussi pour effet de transformer l'appel par référence en appel par valeur, car l'affectation copie les valeurs. Autrement, une fonction est libre de faire des modifications de `@_` sur place et de changer les valeurs de son appelant.

```
upcase_in($v1, $v2); # ceci change $v1 et $v2
sub upcase_in {
    for (@_) { tr/a-z/A-Z/ }
}
```

Vous n'avez pas le droit de modifier les constantes de cette façon, bien sûr. Si un argument était en vérité un littéral et que vous essayiez de le changer, vous leveriez une exception (probablement fatale). Par exemple, ceci ne fonctionnera pas :

```
upcase_in("frederick");
```

Ce serait bien plus sûr si la fonction `upcase_in()` était écrite de façon à renvoyer une copie de ses paramètres au lieu de les changer sur place :

```
($v3, $v4) = upcase($v1, $v2); # this doesn't (NDT : ??)
sub upcase {
    return unless defined wantarray; # contexte vide, ne fait rien
    my @parms = @_;
    for (@parms) { tr/a-z/A-Z/ }
    return wantarray ? @parms : $parms[0];
}
```

Notez comment cette fonction (non prototypée) ne se soucie pas qu'on lui ait passé de vrais scalaires ou des tableaux. Perl verra tout comme une grosse et longue liste plate de paramètres `@_`. C'est l'une des manières qu'à le simple passage d'argument en Perl de briller. La fonction `upcase()` fonctionnerait parfaitement bien sans avoir à changer la définition de `upcase()` même si nous lui donnions des choses telles que ceci :

```
@newlist = upcase(@list1, @list2);
@newlist = upcase( split /:/, $var );
```

Ne vous laissez toutefois pas tenter de faire :

```
(@a, @b) = upcase(@list1, @list2);
```

Parce que tout comme sa liste plate de paramètres entrante, la liste de retour est plate. Donc tout ce que vous êtes parvenu à faire ici est de tout stocker dans `@a` et de faire de `@b` une liste vide. Voir le titre *Passage par Référence* dans ce document pour des alternatives.

Un sous-programme peut être appelé en utilisant le préfixe "&". Le "&" est optionnel dans les Perls modernes, tout comme le sont les parenthèses si le sous-programme a été prédéclaré (Notez toutefois que le "&" n'est PAS optionnel lorsque vous nommez juste le sous-programme, comme par exemple lorsqu'il est utilisé comme argument de `defined()` ou `undef()`. Il n'est pas non plus optionnel lorsque vous voulez faire un appel indirect de sous-programme avec le nom d'un sous-programme ou une référence utilisant les constructions `&$subref()` ou `{&$subref}()`. Voir le manuel *perlref* pour plus de détails).

Les sous-programmes peuvent être appelés de façon récursive. Si un sous-programme est appelé en utilisant la forme "&", la liste d'arguments est optionnelle, et si elle est omise, aucun tableau `@_` n'est mis en place pour le sous-programme : le tableau `@_` au moment de l'appel est visible à la place dans le sous-programme. C'est un mécanisme d'efficacité que les nouveaux utilisateurs pourraient préférer éviter.

```
&foo(1,2,3);      # passe trois arguments
foo(1,2,3);      # idem

foo();          # passe une liste nulle
&foo();        # idem

&foo;          # foo() obtient les arguments courants, comme foo(@_) !!
foo;           # comme foo() SI le sous-programme foo est
               # prédéclaré, sinon "foo"
```

Non seulement la forme "&" rend la liste d'arguments optionnelle, mais elle désactive aussi toute vérification de prototype sur les arguments que vous fournissez. C'est en partie pour des raisons historiques, et en partie pour avoir une façon pratique de tricher si vous savez ce que vous êtes en train de faire. Voyez la section sur les Prototypes ci-dessous.

Les fonctions dont les noms sont entièrement en majuscules sont réservées pour le noyau de Perl, tout comme les modules dont les noms sont entièrement en minuscules. Une fonction entièrement en majuscules est une convention informelle signifiant qu'elle sera appelée indirectement par le système d'exécution lui-même. Les fonctions qui font des choses spéciales prédéfinies sont `BEGIN`, `END`, `AUTOLOAD`, et `DESTROY` – plus toutes les fonctions mentionnées dans le manuel *perlite*. La version 5.005 ajoute `INIT` à cette liste.

9.2.1 Variables Privées via my()

Synopsis:

```
my $foo;           # déclare $foo locale lexicalement
my (@wid, %get);  # déclare une liste de variables locale
my $foo = "flurp"; # déclare $foo lexical, et l'initialise
my @oof = @bar;   # déclare @oof lexical, et l'initialise
```

Un "my" déclare que les variables listées doivent être confinées (lexicalement) au bloc où elles se trouvent, dans la conditionnelle (if/unless/elsif/else), la boucle (for/foreach/while/until/continue), le sous-programme, l'eval, ou le fichier exécuté, requis ou utilisé via do/require/use. Si plus d'une valeur est listée, la liste doit être placée entre parenthèses. Tous les éléments listés doivent être des lvalues légalés. Seuls les identifiants alphanumériques peuvent avoir une portée lexicale – les identifiants magiques prédéfinis comme \$/ doivent actuellement être à la place localisés par "local".

Contrairement aux variables dynamiques créées par l'opérateur "local", les variables lexicales déclarées par "my" sont totalement cachées du monde extérieur, y compris de tout sous-programme appelé (même si c'est le même sous-programme qui est appelé depuis lui-même ou d'ailleurs – chaque appel obtient sa propre copie).

Ceci ne veut pas dire qu'une variable my() déclarée dans une portée lexicale *englobante* statiquement serait invisible. Seules les portées dynamiques sont rétrécies. Par exemple, la fonction bumpx() ci-dessous a accès à la variable lexicale \$x car le my et le sub se sont produits dans la même portée, probablement la portée du fichier.

```
my $x = 10;
sub bumpx { $x++ }
```

(Un eval(), toutefois, peut voir les variables lexicales de la portée dans laquelle il est évalué tant que les noms ne sont pas cachés par des déclarations à l'intérieur de l'eval() lui-même. Voir le manuel *perlref*).

La liste de paramètres de my() peut être affectée si on le désire, ce qui vous permet d'initialiser vos variables (si aucune valeur initiale n'est donnée à une variable particulière, celle-ci est créé avec la valeur indéfinie). Ceci est utilisé couramment pour nommer les paramètres d'un sous-programme. Exemples :

```
$arg = "fred";           # variable "globale"
$n = cube_root(27);
print "$arg thinks the root is $n\n";
fred thinks the root is 3

sub cube_root {
    my $arg = shift; # le nom n'importe pas
    $arg **= 1/3;
    return $arg;
}
```

Le "my" est simplement un modificateur sur quelque chose que vous pourriez affecter. Donc lorsque vous affectez les variable dans sa liste d'arguments, le "my" ne change pas le fait que ces variables soient vues comme un scalaire ou un tableau. Donc

```
my ($foo) = <STDIN>;           # FAUX ?
my @FOO = <STDIN>;
```

les deux fournissent un contexte de liste à la partie droite, tandis que

```
my $foo = <STDIN>;
```

fournit un contexte scalaire. Mais ce qui suit ne déclare qu'une seule variable :

```
my $foo, $bar = 1;           # FAUX
```

Cela a le même effet que

```
my $foo;
$bar = 1;
```

La variable déclarée n'est pas introduite (n'est pas visible) avant la fin de l'instruction courante. Ainsi,

```
my $x = $x;
```

peut être utilisé pour initialiser la nouvelle variable `$x` avec la valeur de l'ancienne `$x`, et l'expression

```
my $x = 123 and $x == 123
```

est fausse à moins que l'ancienne variable `$x` ait la valeur 123.

Les portées lexicales de structures de contrôle ne sont pas précisément liées aux accolades qui délimitent le bloc qu'elles contrôlent ; les expressions de contrôle font aussi partie de la portée. Ainsi, dans la boucle

```
while (defined(my $line = <>)) {
    $line = lc $line;
} continue {
    print $line;
}
```

la portée de `$line` s'étend à partir de sa déclaration et sur tout le reste de la boucle (y compris la clause `continue`), mais pas au-delà. De façon similaire, dans la conditionnelle

```
if ((my $answer = <STDIN>) =~ /^yes$/i) {
    user_agrees();
} elsif ($answer =~ /^no$/i) {
    user_disagrees();
} else {
    chomp $answer;
    die "'$answer' is neither 'yes' nor 'no'";
}
```

la portée de `$answer` s'étend à partir de sa déclaration et sur tout le reste de la conditionnelle (y compris les clauses `elsif` et `else`, s'il y en a), mais pas au-delà.

(Rien de ce qui précède ne s'applique aux modificateurs `if/unless` et `while/until` ajoutés à d'autres instructions simples. De tels modificateurs ne sont pas des structures de contrôle et n'ont pas d'effets sur la portée).

La boucle `foreach` a pour défaut de donner une portée dynamiquement à sa variable d'index (à la manière de `local` ; voir ci-dessous). Toutefois, si la variable d'index est préfixée avec le mot-clé "my", alors elle a à la place une portée lexicale. Ainsi dans la boucle

```
for my $i (1, 2, 3) {
    some_function();
}
```

la portée de `$i` s'étend jusqu'à la fin de la boucle, mais pas au-delà, et ainsi la valeur de `$i` n'est pas disponible dans `some_function()`.

Certains utilisateurs pourraient désirer encourager l'usage de variables à portée lexicale. Comme aide pour intercepter les références implicites à des variables de paquetage, si vous dites

```
use strict 'vars';
```

alors toute référence de variable à partir de là jusqu'à la fin du bloc doit soit se référer à une variable lexicale, soit doit être totalement qualifiée avec le nom du paquetage. Autrement, une erreur de compilation se produit. Un bloc interne pourrait contrer ceci par "nostrict 'vars'".

Un `my()` a un effet à la fois à la compilation et lors de l'exécution. Lors de la compilation, le compilateur le remarque ; la principale utilité de ceci est de faire taire "use strict 'vars'". L'initialisation effective est retardée jusqu'à l'exécution, de façon à ce qu'elle soit exécutée correctement ; chaque fois que la boucle est traversée, par exemple.

Les variables déclarées avec "my" ne font pas partie d'un paquetage et ne sont par conséquent jamais totalement qualifiée avec le nom du paquetage. En particulier, vous n'avez pas le droit d'essayer de rendre lexicale une variable de paquetage (ou toute autre variable globale) :

```
my $pack::var;      # ERREUR ! Syntaxe Illégale
my $_;             # aussi illégal (pour le moment)
```

En fait, une variable dynamique (aussi connue sous le nom de variable de paquetage ou variable globale) est toujours accessible en utilisant la notation totalement qualifiée `::` même lorsqu'un lexical de même nom est lui aussi visible :

```
package main;
local $x = 10;
my $x = 20;
print "$x and $::x\n";
```

Ceci affichera 20 et 10.

Vous pouvez déclarer les variables "my" dans la portée extrême d'un fichier pour cacher totalement tous ces identifiants du monde extérieur. Cela est similaire aux variables statiques de C au niveau du fichier. Faire cela avec un sous-programme requiert l'usage d'une fermeture (fonction anonyme avec accès lexical). Si un bloc (tel qu'un `eval()`, une fonction ou un `paquetage`) veut créer un sous-programme privé qui ne puisse pas être appelé de l'extérieur de ce bloc, il peut déclarer une variable lexicale contenant une référence anonyme de sous-programme :

```
my $secret_version = '1.001-beta';
my $secret_sub = sub { print $secret_version };
&$secret_sub();
```

Tant que la référence n'est jamais renvoyée par aucune fonction du module, aucun module extérieur ne peut voir le sous-programme, car son nom n'est dans la table de symboles d'aucun `paquetage`. Souvenez-vous qu'il n'est jamais *VRAIMENT* appelé `$some_pack::secret_version` ou quoi que ce soit ; c'est juste `$secret_version`, non qualifié et non qualifiable.

Ceci ne fonctionne pas avec les méthodes d'objets, toutefois ; toutes les méthodes d'objets doivent se trouver dans la table de symboles d'un `paquetage` quelconque pour être trouvées.

9.2.2 Variables Privées Persistantes

Le fait qu'une variable lexicale ait une portée lexicale (aussi appelée statique) égale au bloc qui la contient, à l'`eval`, ou au `FICHER` `do`, ne veut pas dire que cela fonctionne à l'intérieur d'une fonction comme une variable statique en C. Cela marche normalement plus comme une variable auto de C, mais avec un ramassage des miettes (`garbage collection`, NDT) implicite.

Contrairement aux variables locales en C ou en C++, les variables lexicales de Perl ne sont pas nécessairement recyclées juste parce qu'on est sorti de leur portée. Si quelque chose de plus permanent est toujours conscient du lexical, il restera. Tant que quelque chose d'autre fait référence au lexical, ce lexical ne sera pas libéré – ce qui est comme il se doit. Vous ne voudriez pas que la mémoire soit libérée tant que vous n'avez pas fini de l'utiliser, ou gardée lorsque vous en avez terminé. Le ramasse-miette automatique s'occupe de cela pour vous.

Ceci veut dire que vous pouvez passer en retour ou sauver des références à des variables lexicales, tandis que retourner un pointeur sur un auto en C est une grave erreur. Cela nous donne aussi un moyen de simuler les variables statiques de fonctions C. Voici un mécanisme donnant à une fonction des variables privées de portée lexicale ayant une durée de vie statique. Si vous désirez créer quelque chose ressemblant aux variables statiques de C, entourez juste toute la fonction d'un niveau de bloc supplémentaire, et mettez la variable statique hors de la fonction mais dans le bloc.

```
{
  my $secret_val = 0;
  sub gimme_another {
    return ++$secret_val;
  }
}
# $secret_val devient désormais impossible à atteindre pour le
# monde extérieur, mais garde sa valeur entre deux appels à
# gimme_another
```

Si cette fonction est chargée par `require` ou `use` depuis un fichier séparé, alors cela marchera probablement très bien. Si tout se trouve dans le programme principal, vous devrez vous arranger pour que le `my()` soit exécuté tôt, soit en mettant tout le bloc avant votre programme principal, ou, de préférence, en plaçant simplement un sous-programme `BEGIN` autour de lui pour vous assurer qu'il soit exécuté avant que votre programme ne démarre :

```
sub BEGIN {
  my $secret_val = 0;
  sub gimme_another {
    return ++$secret_val;
  }
}
```

Voir le titre `Constructeurs et Destructeurs de Paquetage` dans le manuel `perlmod` au sujet de la fonction `BEGIN`.

S'ils sont déclarés au niveau de la plus grande portée, celle du fichier, alors les lexicaux fonctionnent un peu comme les variables statiques de fichier en C. Ils sont disponibles pour toutes les fonctions déclarées en dessous d'eux dans le même fichier, mais sont inaccessibles hors du fichier. C'est parfois utilisé dans les modules pour créer des variables privées pour tout le module.

9.2.3 Valeurs Temporaires via local()

NOTE: En général, vous devriez utiliser "my" au lieu de "local", parce que c'est plus rapide et plus sûr. Des exceptions à cela incluent les variables globales de ponctuation, les handles de fichier et les formats, et la manipulation directe de la table de symboles de Perl elle-même. Les variables de format utilisent toutefois souvent "local", tout comme les autres variables dont la valeur courante doit être visible par les sous-programmes appelés.

Synopsis :

```
local $foo;           # déclare $foo locale dynamiquement
local (@wid, %get);  # déclare une liste de variables locales
local $foo = "flurp"; # déclare $foo dynamique, et l'initialise
local @oof = @bar;   # déclare @oof dynamique, et l'initialise

local *FH;           # rend locales $FH, @FH, %FH, &FH...
local *merlyn = *randal; # maintenant $merlyn est vraiment $randal, plus
                        # @merlyn est vraiment @randal, etc
local *merlyn = 'randal'; # MÊME CHOISE : 'randal' est promu *randal
local *merlyn = \$randal; # alias juste $merlyn, pas @merlyn etc
```

Un `local()` modifie ses variables listées pour qu'elle soient "locales" au bloc courant, à l'éval, ou au FICHER `do` – et à *tout sous-programme appelé depuis l'intérieur de ce bloc*. Un `local()` donne juste des valeurs temporaires aux variables globales (au paquetage). Il ne crée **pas** une variable locale. Ceci est connu sous le nom de portée dynamique. La portée lexicale est créé par "my", qui fonctionne plus comme les déclarations auto de C.

Si plus d'une variable est donnée à `local()`, elles doivent être placées entre parenthèses. Tous les éléments listés doivent être des lvalues légalles. Cet opérateur fonctionne en sauvegardant les valeurs courantes de ces variables dans sa liste d'arguments sur une pile cachée et les restaure à la sortie du bloc, du sous-programme ou de l'éval. Ceci veut dire que les sous-programmes appelés peuvent aussi référencer les variables locales, mais pas les globales. La liste d'arguments peut être affectée si l'on veut, ce qui vous permet d'initialiser vos variables locales (si aucun initialiseur n'est donné pour une variable locale particulière, elle est créée avec la valeur indéfinie). C'est couramment utilisé pour nommer les paramètres d'un sous-programme. Exemples :

```
for $i ( 0 .. 9 ) {
    $digits{$i} = $i;
}
# présume que cette fonction utilise le hachage global %digits
parse_num();

# on ajoute maintenant temporairement au hachage %digits
if ($base12) {
    # (NOTE : on ne prétend pas que ce soit efficace !)
    local %digits = (%digits, 't' => 10, 'e' => 11);
    parse_num(); # parse_num obtient ce nouveau %digits !
}
# l'ancien %digits est restauré ici
```

Puisque `local()` est une commande réalisée lors de l'exécution, elle est exécutée chaque fois que l'on traverse une boucle (Au relecteur : exécution - exécutée, bof). Dans les versions de Perl antérieures à la 5.0, ceci consommait chaque fois un peu plus de place sur la pile jusqu'à la sortie de la boucle. Perl récupère désormais cette place à chaque fois, mais il est toujours plus efficace de déclarer vos variables hors de la boucle.

Un `local` est simplement un modificateur d'une expression donnant une lvalue. Lorsque vous affectez une variable localisée, le `local` ne change pas selon que sa liste est vue comme un scalaire ou un tableau. Donc

```
local($foo) = <STDIN>;
local @FOO = <STDIN>;
```

fournissent tous les deux un contexte de liste à la partie droite, tandis que

```
local $foo = <STDIN>;
```

fournit un contexte scalaire.

Une note sur `local()` et les types composés est nécessaire. Quelque chose comme `local(%foo)` fonctionne en plaçant temporairement un hachage tout neuf dans la table des symboles. L'ancien hachage est mis de côté, mais est caché "derrière" le nouveau.

Ceci signifie que l'ancienne variable est complètement invisible via la table des symboles (i.e. l'entrée de hachage dans le `typeglob *foo`) pendant toute la durée de la portée dynamique dans laquelle le `local()` a été rencontré. Cela a pour effet de permettre d'occulter temporairement toute magie sur les types composés. Par exemple, ce qui suit altèrera brièvement un hachage lié à une autre implémentation :

```

tie %ahash, 'APackage';
[...]
{
    local %ahash;
    tie %ahash, 'BPackage';
    [.. le code appelé verra %ahash lié à 'BPackage'..]
    {
        local %ahash;
        [..%ahash est une hachage normal (non lié) ici..]
    }
}
[..%ahash revient à sa nature liée initiale..]

```

Autre exemple, une implémentation personnelle de %ENV pourrait avoir l'air de ceci :

```

{
    local %ENV;
    tie %ENV, 'MyOwnEnv';
    [..faites vos propres manipulations fantaisistes de %ENV ici..]
}
[..comportement normal de %ENV ici..]

```

Il vaut aussi la peine de prendre un moment pour expliquer ce qui se passe lorsque vous localisez un membre d'un type composé (i.e. un élément de tableau ou de hachage). Dans ce cas, l'élément est localisé *par son nom*. Cela veut dire que lorsque la portée du `local()` se termine, la valeur sauvee sera restaurée dans l'élément du hachage dont la clé a été nommée dans le `local()`, ou dans l'élément du tableau dont l'index a été nommé dans le `local()`. Si cet élément a été effacé pendant que le `local()` faisait effet (e.g. par un `delete()` dans un hachage ou un `shift()` d'un tableau), il reprendra vie, étendant potentiellement un tableau et remplissant les éléments intermédiaires avec `undef`. Par exemple, si vous dites

```

%hash = ( 'This' => 'is', 'a' => 'test' );
@ary = ( 0..5 );
{
    local($ary[5]) = 6;
    local($hash{'a'}) = 'drill';
    while (my $e = pop(@ary)) {
        print "$e . . .\n";
        last unless $e > 3;
    }
    if (@ary) {
        $hash{'only a'} = 'test';
        delete $hash{'a'};
    }
}
print join(' ', map { "$_ $hash{$_}" } sort keys %hash), "\n";
print "The array has ", scalar(@ary), " elements: ",
      join(' ', map { defined $_ ? $_ : 'undef' } @ary), "\n";

```

Perl affichera

```

6 . . .
4 . . .
3 . . .
This is a test only a test.
The array has 6 elements: 0, 1, 2, undef, undef, 5

```

Notez aussi que lorsque vous localisez un membre d'un type composé qui **n'existait pas précédemment**, la valeur est traitée comme si elle était dans un contexte de `lvalue`, i.e., elle est d'abord créée puis localisée. La conséquence en est que le hachage ou le tableau est en fait modifié de façon permanente. Par exemple, si vous dites

```

%hash = ( 'This' => 'is', 'a' => 'test' );
@ary = ( 0..5 );
{

```

```

    local($ary[8]) = 0;
    local($hash{'b'}) = 'whatever';
}
printf "%%hash has now %d keys, \@ary %d elements.\n",
    scalar(keys(%hash)), scalar(@ary);

```

Perl affichera

```
%hash has now 3 keys, @ary 9 elements.
```

Le comportement ci-dessus de `local()` sur les membres non-existants de types composés est sujet à changements dans le futur.

9.2.4 Passage d'Entrées de Table de Symbole (typeglobs)

[Note : le mécanisme décrit dans cette section était à l'origine la seule façon de simuler un passage par référence dans les anciennes versions de Perl. Même si cela fonctionne toujours très bien dans les version modernes, le nouveau mécanisme de référencement est généralement plus facile à utiliser. Voir plus bas.]

Parfois, vous ne voulez pas passer la valeur d'un tableau à un sous-programme mais plutôt son nom, pour que le sous-programme puisse modifier sa copie globale plutôt que de travailler sur une copie locale. En perl, vous pouvez vous référer à tous les objets d'un nom particulier en préfixant ce nom par une étoile : `*foo`. Cela est souvent connu sous le nom de "typeglob", car l'étoile devant peut être conçue comme un caractère générique correspondant à tous les drôles de caractères préfixant les variables et les sous-programmes et le reste.

Lorsqu'il est évalué, le typeglob produit une valeur scalaire qui représente tous les objets portant ce nom, y compris tous les handles de fichiers, les formats, ou les sous-programmes. Quand on l'affecte, le nom mentionné se réfère alors à la valeur "*" qui lui a été affectée, quelle qu'elle soit. Exemple :

```

sub doubleary {
    local(*someary) = @_;
    foreach $elem (@someary) {
        $elem *= 2;
    }
}
doubleary(*foo);
doubleary(*bar);

```

Notez que les scalaires sont déjà passés par référence, vous pouvez donc modifier les arguments scalaires sans utiliser ce mécanisme en vous référant explicitement à `$_[0]`, etc. Vous pouvez modifier tous les éléments d'un tableau en passant tous les éléments comme des scalaires, mais vous devez utiliser le mécanisme `*` (ou le mécanisme de référencement équivalent) pour effectuer des `push`, des `pop`, ou changer la taille d'un tableau. Il sera certainement plus rapide de passer le typeglob (ou la référence).

Même si vous ne voulez pas modifier un tableau, ce mécanisme est utile pour passer des tableaux multiples dans une seule LIST, car normalement le mécanisme LIST fusionnera toutes les valeurs de tableaux et vous ne pourrez plus en extraire les tableaux individuels. Pour plus de détails sur les typeglobs, voir le titre Typeglobs et Handles de Fichiers dans le manuel *perldata*.

9.2.5 Quand faut-il encore utiliser local()

Malgré l'existence de `my()`, il y a encore trois endroits où l'opérateur `local()` brille toujours. En fait, en ces trois endroits, vous devez utiliser `local` à la place de `my`.

1. Vous avez besoin de donner une valeur temporaire à une variable globale, en particulier `$_`.

Les variables globales, comme `@ARGV` ou les variables de ponctuation, doivent être localisées avec `local()`. Ce bloc lit dans */etc/motd*, et le découpe en morceaux, séparés par des lignes de signes égal, qui sont placés dans `@Fields`.

```

{
    local @ARGV = ("/etc/motd");
    local $/ = undef;
    local $_ = <>;
    @Fields = split /\s*+=\s*$/;
}

```

Il est important en particulier de localiser `$_` dans toute routine qui l'affecte. Surveillez les affectations implicites dans les conditionnelles `while`.

2. 2. Vous avez besoin de créer un handle de fichier ou de répertoire local, ou une fonction locale.

Une fonction ayant besoin de son propre handle de fichier doit utiliser `local()` utilise `local()` sur le typeglob complet (NDT, pas compris la phrase, y'a une gourance ?). Ceci peut être utilisé pour créer de nouvelles entrées dans la table des symboles :

```
sub ioqueue {
    local (*READER, *WRITER);    # pas my !
    pipe (READER, WRITER);      or die "pipe: $!";
    return (*READER, *WRITER);
}
($head, $tail) = ioqueue();
```

Voir le module `Symbol` pour une façon de créer des entrées de table de symboles anonymes.

Puisque l'affectation d'une référence à un typeglob crée un alias, ceci peut être utilisé pour créer ce qui est effectivement une fonction locale, ou au moins un alias local.

```
{
    local *grow = \&shrink; # seulement jusqu'à la fin de
                           # l'existence de ce bloc
    grow();                 # appelle en fait shrink()
    move();                 # si move() grandit, il rétrécit
                           # aussi
}
grow();                    # récupère le vrai grow()
```

Voir le titre `Modèles de Fonctions` dans le manuel *perlref* pour plus de détails sur la manipulation des fonctions par leur nom de cette manière.

3. 3. Vous voulez changer temporairement un seul élément d'un tableau ou d'un hachage.

Vous pouvez localiser juste un élément d'un agrégat. Habituellement, cela est fait dynamiquement :

```
{
    local $SIG{INT} = 'IGNORE';
    funct();                # impossible à interrompre
}
# la possibilité d'interrompre est restaurée ici
```

Mais cela fonctionne aussi sur les agrégats déclarés lexicalement. Avant la version 5.005, cette opération pouvait parfois mal se conduire.

9.2.6 Passage par Référence

Si vous voulez passer plus d'un tableau ou d'un hachage à une fonction – ou les renvoyer depuis elle – de façon qu'ils gardent leur intégrité, vous allez devoir alors utiliser un passage par référence explicite. Avant de faire cela, vous avez besoin de comprendre les références telles qu'elles sont détaillées dans le manuel *perlref*. Cette section n'aura peut-être pas beaucoup de sens pour vous sans cela.

Voici quelques exemples simples. Tout d'abord, passons plusieurs tableaux à une fonction puis faisons-lui faire des `pop` sur eux, et retourner une nouvelle liste de tous leurs derniers éléments :

```
@tailings = popmany ( \@a, \@b, \@c, \@d );

sub popmany {
    my $aref;
    my @retlist = ();
    foreach $aref ( @_ ) {
        push @retlist, pop @$aref;
    }
    return @retlist;
}
```

Voici comment vous pourriez écrire une fonction retournant une liste des clés apparaissant dans tous les hachages qu'on lui passe :

```

@common = inter( \%foo, \%bar, \%joe );
sub inter {
    my ($k, $href, %seen); # locals
    foreach $href (@_) {
        while ( $k = each %$href ) {
            $seen{$k}++;
        }
    }
    return grep { $seen{$_} == @_ } keys %seen;
}

```

Jusque là, nous utilisons juste le mécanisme normal de retour d'une liste. Que se passe-t-il si vous voulez passer ou retourner un hachage ? Eh bien, si vous n'utilisez que l'un d'entre eux, ou si vous ne voyez pas d'inconvénient à ce qu'ils soient concaténés, alors la convention d'appel normale est valable, même si elle coûte un peu cher.

C'est ici que les gens commencent à avoir des problèmes :

```

(@a, @b) = func(@c, @d);
ou
(%a, %b) = func(%c, %d);

```

Cette syntaxe ne fonctionnera tout simplement pas. Elle définit juste @a ou %a et vide @b ou %b. De plus, la fonction n'a pas obtenu deux tableaux ou hachages séparés : elle a eu une longue liste dans @_, comme toujours.

Si vous pouvez vous arranger pour que tout le monde règle cela par des références, cela fait du code plus propre, même s'il n'est pas très joli à regarder (phrase louche, NDT). Voici une fonction qui prend deux références de tableau comme arguments et renvoie les deux éléments de tableau dans l'ordre du nombre d'éléments qu'ils contiennent :

```

($aref, $bref) = func(\@c, \@d);
print "@$aref has more than @$bref\n";
sub func {
    my ($cref, $dref) = @_;
    if (@$cref > @$dref) {
        return ($cref, $dref);
    } else {
        return ($dref, $cref);
    }
}

```

Il s'avère en fait que vous pouvez aussi faire ceci :

```

(*a, *b) = func(\@c, \@d);
print "@a has more than @b\n";
sub func {
    local (*c, *d) = @_;
    if (@c > @d) {
        return (\@c, \@d);
    } else {
        return (\@d, \@c);
    }
}

```

Ici nous utilisons les typeglobs pour faire un aliasing de la table des symboles. C'est un peu subtile, toutefois, et en plus cela ne fonctionnera pas si vous utilisez des variables `my()`, puisque seules les variables globales (et les `local()`es en fait) sont dans la table des symboles.

Si vous passez des handles de fichiers, vous pouvez habituellement juste utiliser le typeglob tout seul, comme `*STDOUT`, mais les références de typeglobs seraient meilleures car elle fonctionneront toujours correctement sous `use strict 'refs'`. Par exemple :

```

splutter(\*STDOUT);
sub splutter {
    my $fh = shift;
    print $fh "her um well a hmmm\n";
}

```

```
$rec = get_rec(\*STDIN);
sub get_rec {
    my $fh = shift;
    return scalar <$fh>;
}
```

Une autre façon de faire cela est d'utiliser `*HANDLE{IO}`, voir le manuel *perlref* pour son usage et ses pièges.

Si vous comptez générer de nouveau handles de fichiers, vous pourriez faire ceci :

```
sub openit {
    my $name = shift;
    local *FH;
    return open (FH, $path) ? *FH : undef;
}
```

Bien que cela produise en fait une petite fuite de mémoire. Voir la fin de le titre `open()` dans le manuel *perlfunc* pour une façon un peu plus propre d'utiliser le paquetage `IO::Handle`.

9.2.7 Prototypes

Avec la version 5.002 de perl, si vous déclarez

```
sub mypush (@@)
```

alors `mypush()` prendra ses arguments exactement comme `push()` le fait. La déclaration de la fonction qui doit être appelée doit être visible au moment de la compilation. Le prototype affecte seulement l'interprétation des appels nouveau style de la fonction, où le nouveau style est défini comme n'utilisant pas le caractère `&`. En d'autres termes, si vous l'appellez comme une fonction intégrée, alors elle se comportera comme une fonction intégrée. Si vous l'appellez comme un sous-programme à l'ancienne mode, alors elle se comportera comme un sous-programme à l'ancienne. La conséquence naturelle de cette règle est que les prototypes n'ont pas d'influence sur les références de sous-programmes comme `&foo` ou sur les appels de sous-programmes indirects comme `&{$subref}` ou `$subref->()`.

Les appels de méthode ne sont pas non plus influencés par les prototypes, car la fonction qui doit être appelée est indéterminée au moment de la compilation, puisqu'elle dépend de l'héritage.

Puisque l'intention primitive est de vous laisser définir des sous-programmes qui fonctionnent comme des commandes intégrées, voici des prototypes pour quelques autres fonctions qui se compilent presque exactement comme les fonctions intégrées correspondantes.

Déclarées en tant que	Appelé comme
<code>sub mylink (\$\$)</code>	<code>mylink \$old, \$new</code>
<code>sub myvec (\$\$\$)</code>	<code>myvec \$var, \$offset, 1</code>
<code>sub myindex (\$\$;\$)</code>	<code>myindex &getstring, "substr"</code>
<code>sub mysyswrite (\$\$\$;\$)</code>	<code>mysyswrite \$buf, 0, length(\$buf) - \$off, \$off</code>
<code>sub myreverse (@)</code>	<code>myreverse \$a, \$b, \$c</code>
<code>sub myjoin (\$@)</code>	<code>myjoin ":", \$a, \$b, \$c</code>
<code>sub mypop (\@)</code>	<code>mypop @array</code>
<code>sub mysplICE (\@\$\$@)</code>	<code>mysplICE @array, @array, 0, @pushme</code>
<code>sub mykeys (\%)</code>	<code>mykeys %{\$hashref}</code>
<code>sub myopen (*;\$)</code>	<code>myopen HANDLE, \$name</code>
<code>sub mypipe (**)</code>	<code>mypipe READHANDLE, WRITEHANDLE</code>
<code>sub mygrep (&@)</code>	<code>mygrep { /foo/ } \$a, \$b, \$c</code>
<code>sub myrand (\$)</code>	<code>myrand 42</code>
<code>sub mytime ()</code>	<code>mytime</code>

Tout caractère de prototype précédé d'une barre oblique inverse représente un véritable argument qui doit absolument commencer par ce caractère. La valeur passée au sous-programme (contenue dans `@_`) sera une référence au véritable argument donné dans l'appel du sous-programme, obtenue en appliquant `\` à cet argument.

Les caractères de prototype non précédés d'une barre oblique inverse ont une signification spéciale. Tout `@` ou `%` sans barre oblique inverse mange tout le reste des arguments, et force un contexte de liste. Un argument représenté par `$` force un contexte scalaire. Un `&` requiert un sous-programme anonyme, qui, s'il est passé comme premier argument, ne requiert pas le mot-clé "sub" ni une

virgule après lui. Un `*` permet au sous-programme d'accepter un bareword, une constante, une expression scalaire, un `typeglob`, ou une référence à un `typeglob` à cet emplacement. La valeur sera disponible pour le sous-programme soit comme un simple scalaire, soit (dans les deux derniers cas) comme une référence au `typeglob`.

Un point-virgule sépare les arguments obligatoires des arguments optionnels (il est redondant devant `@` ou `%`).

Notez comment les trois derniers exemples ci-dessus sont traités spécialement par l'analyseur. `mygrep()` est compilé comme un véritable opérateur de liste, `myrand()` comme un véritable opérateur unaire avec une précedence unaire identique à celle de `rand()`, et `mytime()` est vraiment sans arguments, tout comme `time()`. C'est-à-dire que si vous dites

```
mytime +2;
```

Vous obtiendrez `mytime() + 2`, et pas `mytime(2)`, qui est la façon dont cela serait analysé sans le prototype.

La chose intéressante à propos de `&` est que vous pouvez générer une nouvelle syntaxe grâce à lui :

```
sub try (&@) {
    my($try,$catch) = @_;
    eval { &$try };
    if ($?) {
        local $_ = $@;
        &$catch;
    }
}
sub catch (&) { $_[0] }
try {
    die "phooey";
} catch {
    /phooey/ and print "unphooey\n";
};
```

Cela affiche "unphooey" (Oui, il y a toujours des problèmes non résolus à propos de la visibilité de `@_`. J'ignore cette question pour le moment (Mais notez que si nous donnons une portée lexicale à `@_`, ces sous-programmes anonymes peuvent agir comme des fermetures... (Mince, est-ce que ceci sonne un peu lispien ? (Peu importe))).

Et voici une réimplémentation de `grep` :

```
sub mygrep (&@) {
    my $code = shift;
    my @result;
    foreach $_ (@_) {
        push(@result, $_) if &$code;
    }
    @result;
}
```

Certains gens préféreraient des prototypes pleinement alphanumériques. Les caractères alphanumériques ont intentionnellement été laissés hors des prototypes expressément dans le but d'ajouter un jour futur des paramètres formels nommés. Le principal objectif du mécanisme actuel est de laisser les programmeurs de modules fournir de meilleurs diagnostics à leurs utilisateurs. Larry estime que la notation est bien compréhensible pour les programmeurs Perl, et que cela n'interférera pas notablement avec le coeur du module, ni ne le rendra plus difficile à lire. Le bruit sur la ligne est visuellement encapsulé dans une petite pilule facile à avaler.

Il est probablement meilleur de prototyper les nouvelles fonctions, et de ne pas prototyper rétrospectivement les anciennes. C'est parce que vous devez être particulièrement précautionneux avec les exigences silencieuses de la différence entre les contextes de liste et les contextes scalaires. Par exemple, si vous décidez qu'une fonction devrait prendre juste un paramètre, comme ceci :

```
sub func ($) {
    my $n = shift;
    print "you gave me $n\n";
}
```

et que quelqu'un l'a appelée avec un tableau ou une expression retournant une liste :

```
func(@foo);
func( split /:/ );
```

Alors vous venez juste de fournir un `scalar()` automatique devant leurs arguments, ce qui peut être plus que surprenant. L'ancien `@foo` qui avait l'habitude de ne contenir qu'une chose n'entre plus. À la place, le `func()` se voit maintenant passer 1, soit le nombre d'éléments dans `@foo`. Et le `split()` se voit appeler dans un contexte scalaire et commence à gribouiller dans votre liste de paramètres `@_`.

Tout ceci est très puissant, bien sûr, et devrait être utilisé uniquement avec modération pour rendre le monde meilleur.

9.2.8 Fonctions Constantes

Les fonctions ayant un prototype égal à `()` sont des candidates potentielles à l'insertion en ligne (inlining, NDT). Si le résultat après optimisation et repliement des constantes est soit une constante soit un scalaire de portée lexicale n'ayant pas d'autre référence, alors il sera utilisé à la place des appels à la fonction faits sans `&` ou `do`. Les appels réalisés en utilisant `&` ou `do` ne sont jamais insérés en ligne (Voir *constant.pm* pour une façon aisée de déclarer la plupart des constantes).

Les fonctions suivantes seraient toutes insérées en ligne :

```
sub pi ()          { 3.14159 }          # Pas exact, mais proche.
sub PI ()         { 4 * atan2 1, 1 }    # Aussi exact qu'il
                                         # puisse être, et
                                         # inséré en ligne aussi !

sub ST_DEV ()     { 0 }
sub ST_INO ()     { 1 }

sub FLAG_FOO ()  { 1 << 8 }
sub FLAG_BAR ()  { 1 << 9 }
sub FLAG_MASK () { FLAG_FOO | FLAG_BAR }

sub OPT_BAZ ()   { not (0x1B58 & FLAG_MASK) }
sub BAZ_VAL () {
    if (OPT_BAZ) {
        return 23;
    }
    else {
        return 42;
    }
}

sub N () { int(BAZ_VAL) / 3 }
BEGIN {
    my $prod = 1;
    for (1..N) { $prod *= $_ }
    sub N_FACTORIAL () { $prod }
}
```

Si vous redéfinissez un sous-programme qui pouvait être inséré en ligne, vous obtiendrez un avertissement formel (vous pouvez utiliser cet avertissement pour déterminer si un sous-programme particulier est considéré comme constant ou pas). L'avertissement est considéré comme suffisamment sévère pour ne pas être optionnel, car les invocations précédemment compilées de la fonction utiliseront toujours l'ancienne valeur de cette fonction. Si vous avez besoin de pouvoir redéfinir le sous-programme, vous devez vous assurer qu'il n'est pas inséré en ligne, soit en abandonnant le prototype `()` (ce qui change la sémantique de l'appel, donc prenez garde), soit en contrecarrant le mécanisme d'insertion d'une autre façon, comme par exemple

```
sub not_inlined () {
    23 if $};
}
```

9.2.9 Surcharges des Fonctions Prédéfinies

Beaucoup de fonctions prédéfinies peuvent être surchargées, même si cela ne devrait être essayé qu'occasionnellement et pour une bonne raison. Typiquement, cela pourrait être réalisé par un paquetage essayant d'émuler une fonctionnalité prédéfinie manquante sur un système non Unix.

La surcharge ne peut être réalisée qu'en important le nom depuis un module – la prédéclaration ordinaire n'est pas suffisante. Toutefois, le pragma `subs` (directive du compilateur) vous laisse, dans les faits, prédéclarer les sous-programmes via la syntaxe d'importation, et ces noms peuvent ensuite surcharger ceux qui sont prédéfinis :

```
use subs 'chdir', 'chroot', 'chmod', 'chown';
chdir $somewhere;
sub chdir { ... }
```


Pour se référer sans ambiguïté à la forme prédéfinie, on peut faire précéder le nom prédéfini par le qualificateur de paquetage spéciale `CORE::`. Par exemple, le fait de dire `CORE::open()` se référera toujours à la fonction prédéfinie `open()`, même si le paquetage courant a importé d'ailleurs un quelconque autre sous-programme appelé `&open()`.

Les modules de bibliothèque ne devraient en général pas exporter de noms prédéfinis comme "open" ou "chdir" comme partie de leur liste `@EXPORT` par défaut, car ceux-ci pourraient s'infiltrer dans l'espace de noms de quelqu'un d'autre et changer la sémantique de façon inattendue. À la place, si le module ajoute le nom à la liste `@EXPORT_OK`, alors il est possible pour un utilisateur d'importer le nom explicitement, mais pas implicitement. C'est-à-dire qu'il pourrait dire

```
use Module 'open';
```

et cela importerait la surcharge `open`, mais s'il disait

```
use Module;
```

il obtiendrait les importations par défaut sans les surcharges.

Le mécanisme précédent de surcharge des éléments prédéfinis est restreint, assez délibérément, au paquetage qui réclame l'importation. Il existe une seconde méthode parfois applicable lorsque vous désirez surcharger partout une fonction prédéfinie, sans tenir compte des frontières entre espaces de noms. Cela s'obtient en important un sous-programme dans l'espace de noms spécial `CORE::GLOBAL::`. Voici un exemple qui remplace assez effrontément l'opérateur `glob` par quelque chose qui comprend les expressions rationnelles.

```
package REGlob;
require Exporter;
@ISA = 'Exporter';
@EXPORT_OK = 'glob';

sub import {
    my $pkg = shift;
    return unless @_;
    my $sym = shift;
    my $where = ($sym =~ s/^GLOBAL_// ? 'CORE::GLOBAL' : caller(0));
    $pkg->export($where, $sym, @_);
}

sub glob {
    my $pat = shift;
    my @got;
    local(*D);
    if (opendir D, '.') { @got = grep /$pat/, readdir D; closedir D; }
    @got;
}
1;
```

Et voici comment on pourrait en (ab)user :

```
#use REGlob 'GLOBAL_glob';      # surcharge glob() dans TOUS les
                                # espaces de noms

package Foo;
use REGlob 'glob';              # surcharge glob() dans Foo::
                                # seulement

print for <^[a-z_]+\pm\>;      # montre tous les modules pragmatiques
```

Notez que le commentaire initial montre un exemple artificiel, voire même dangereux. En surchargeant `glob` globalement, vous forceriez le nouveau (et subversif) comportement de l'opérateur `glob` pour **tous** les espaces de noms, sans la complète coopération des modules qui possèdent ces espaces de noms, et sans qu'ils en aient même connaissance. Naturellement, ceci doit être fait avec d'extrêmes précautions – si jamais cela doit être fait.

L'exemple `REGlob` ci-dessus n'implémente pas tous le support nécessaires pour surcharger proprement l'opérateur `glob` de perl. La fonction intégrée `glob` a des comportements différents selon qu'elle apparaît dans un contexte scalaire ou un contexte de listes, mais ce n'est pas le cas de notre `REGlob`. En fait, beaucoup de fonctions prédéfinies de perl ont de tels comportements sensibles au contexte, et ceux-ci doivent être supportés de façon adéquate par une surcharge correctement écrite. Pour un exemple pleinement fonctionnel de surcharge de `glob`, étudiez l'implémentation de `File::DosGlob` dans la bibliothèque standard.

9.2.10 Autochargement

Si vous appelez un sous-programme indéfini, vous obtenez ordinairement une erreur fatale immédiatement se plaignant que le sous-programme n'existe pas (De même pour les sous-programmes utilisés comme méthodes, lorsque la méthode n'existe dans aucune classe de base du paquetage de classe). Si, toutefois, il existe un sous-programme `AUTOLOAD` défini dans le paquetage ou dans les paquetages ayant été explorés pour le sous-programme originel, alors ce sous-programme `AUTOLOAD` est appelé avec les arguments qui auraient été passés au sous-programme originel. Le nom pleinement qualifié du sous-programme originel apparaît magiquement dans la variable `$AUTOLOAD` dans le même paquetage que la routine `AUTOLOAD`. Le nom n'est pas passé comme un argument ordinaire parce que, euh, eh bien, juste parce que, c'est pour ça...

La plupart des routines `AUTOLOAD` chargeront une définition du sous-programme en question en utilisant `eval`, puis l'exécuteront en utilisant une forme spéciale de "goto" qui efface de la pile sans laisser de traces la routine `AUTOLOAD` (Voir le module standard `AutoLoader` pour un exemple). Mais une routine `AUTOLOAD` peut aussi juste émuler la routine et ne jamais la définir. Par exemple, supposons qu'une fonction non encore définie doive juste appeler `system()` avec ces arguments. Tout ce que vous feriez est ceci :

```
sub AUTOLOAD {
    my $program = $AUTOLOAD;
    $program =~ s/.*:\/;
    system($program, @_);
}
date();
who('am', 'i');
ls('-l');
```

En fait, si vous prédéclarez les fonctions que vous désirez appeler de cette façon, vous n'avez même pas besoin des parenthèses :

```
use subs qw(date who ls);
date;
who "am", "i";
ls -l;
```

Un exemple plus complet de ceci est le module `Shell` standard, qui peut traiter des appels indéfinis à des sous-programmes comme des appels de programmes Unix.

Des mécanismes sont disponibles pour les auteurs de modules afin de les aider à découper les modules en fichiers autochargeables. Voir le module standard `AutoLoader` décrit dans le manuel *AutoLoader* et dans le manuel *AutoSplit*, les modules standards `SelfLoader` dans le manuel *SelfLoader*, et le document expliquant comment ajouter des fonctions C au code perl dans le manuel *perlx*.

9.3 VOIR AUSSI

Voir le manuel *perlref* pour plus de détails sur les références et les fermetures. Voir le manuel *perlx* si vous aimeriez apprendre comment appeler des sous-programmes en C depuis perl. Voir le manuel *perlmod* pour apprendre à emballer vos fonctions dans des fichiers séparés.

9.4 TRADUCTION

Roland Trique <roncevaux@mail.dotcom.fr>

Chapitre 10

perlmod – Modules Perl (paquetages et tables de symboles)

Modules Perl (paquetages et tables de symboles)

10.1 DESCRIPTION

10.1.1 Paquetages

Perl fournit un mécanisme de namespace alternatif pour éviter aux paquetages de s'écraser mutuellement les variables. En fait, il n'y a rien qui ressemble aux variables globales en perl (bien que quelques identificateurs appartiennent par défaut au paquetage principal plutôt qu'au paquetage courant). L'instruction `package` déclare l'unité de compilation comme étant le namespace utilisé. La visibilité d'une déclaration de paquetage est de la déclaration jusqu'à la fin du bloc, `eval`, `sub`, ou la fin du fichier (c'est la même visibilité que les opérateurs `my()` et `local()`). Tous les identificateurs dynamiques suivants seront dans le même namespace. L'instruction `package` affecte uniquement les variables dynamiques – ainsi que celles sur lesquelles vous avez utilisé `local()` – mais *pas* sur les variables lexicales créées à l'aide de `my()`. Typiquement, cela serait la première déclaration dans un fichier à être incluse par un `require` ou un `use`. Vous pouvez inclure un paquetage dans plusieurs endroits; cela n'a quasiment aucune influence sur la table de symbole utilisée par le compilateur pour le reste du bloc. Vous pouvez utiliser les variables et les fichiers d'autres paquetages en préfixant l'identificateur avec le nom du paquetage et d'un double ":" : `$Package::Variable`. Si le nom de paquetage est nul, le `main` est utilisé. Donc, `$::sail` est équivalent à `$main::sail`.

L'ancien délimiteur de paquetage était une apostrophe, mais un double ":" est maintenant utilisé, parce que c'est plus facilement compréhensible par les humains, et parce que c'est plus pratique pour les macros d'**emacs**. Cela fait aussi croire aux programmeurs C++ qu'ils comprennent ce qui se passe – en opposition à l'apostrophe qui faisait penser aux programmeurs Ada qu'ils comprenaient ce qui se passait. Comme l'ancienne méthode est toujours supportée pour préserver la compatibilité ascendante, si vous essayez une chaîne comme `"This is $owner's house"`, vous allez en fait accéder à `$owner::s`; c'est à dire, la variable `$s` du paquetage `owner`, ce qui n'est probablement pas ce que vous vouliez. Utilisez des accolades pour supprimer l'ambiguïté, comme ça : `"This is ${owner}'s house"`.

Les paquetages peuvent être imbriqués dans d'autres paquetages : `$EXTERNE::INTERNE::variable`. D'ailleurs, ceci n'implique rien dans l'ordre de recherche des noms. Tous les symboles sont soit locaux dans le paquetage courant, soit doivent avoir leur nom complet. Par exemple, dans le paquetage `EXTERNE`, `$INTERNET::var` ne se réfère pas à `$EXTERNE::INTERNE::var`. Il croira que le paquetage `INTERNE` est un paquetage totalement séparé.

Seuls les identificateurs commençant par une lettre (ou un underscore) sont stockés dans la table de symboles des paquetages. Tous les autres symboles sont gardés dans le paquetage `main`, ceci inclue les variables de ponctuations telles `$_`. De plus, les identificateurs `STDIN`, `STDOUT`, `STDERR`, `ARGV`, `ARGVOUT`, `ENV`, `INC`, et `SIG` sont stockés dans le paquetage `main` lorsque ils ne sont pas redéfinis, même si ils sont utilisés dans un autre but que celui pour lequel ils ont été créés. Notez aussi que si vous avez un paquetage appelé `m`, `s`, ou `y`, alors, vous ne pourrez pas utiliser la forme qualifiée d'un identificateur, car il sera interprété comme un patron de recherche, substitution, ou remplacement.

(Les variables qui commencent par un underscore étaient à l'origine dans le paquetage `main`, mais nous avons décidé qu'il serait plus utile aux programmeurs de paquetages de préfixer leurs variables locales et noms de méthodes avec un underscore. `$_` est bien sûr toujours global.)

Les chaînes qui sont utilisés avec `eval()` sont compilées dans le paquetage où l'`eval()` a été compilé. (Les assignements à `$SIG{}`, d'un autre côté, supposent que le signal spécifié est dans le paquetage `main`. Mais vous pouvez dire au signal d'être dans le paquetage.)

Par exemple, examinez *perldb.pl* dans la librairie Perl. Il passe dans le paquetage DB pour éviter que le débogueur n'interfère avec les variables du script que vous essayez de déboguer. De temps en temps, il revient au paquetage main pour évaluer différentes expressions dans le contexte du paquetage main (ou de la ou vous veniez). Référez vous à *perldebug*.

Le symbole spécial `__PACKAGE__` contient le paquetage courant, mais ne peut pas être (facilement) utilisé pour construire des variables.

Référez vous à le manuel *perlsub* pour de plus amples informations sur `my()` et `local()`, et le manuel *perlref* pour les détails.

10.1.2 Tables de symboles

Les tables de symboles pour un paquetage sont stockées dans un hash du même nom avec deux ":" à la fin. La table de symbole de main est donc `%main::`, ou `%::` pour raccourcir. De même, la table de symbole d'un paquetage imbriqué est nommée `%EXTERNE::INTERNE::`.

La valeur de chaque entrée du hash est ce à quoi vous vous référez quand vous utilisez la notation `*name`. En fait, les deux instructions suivantes ont le même effet, bien que la première soit plus efficace car il y a une vérification lors de la compilation :

```
local *main::truc = *main::machin;
local $main::{truc} = $main::{machin};
```

Vous pouvez les utiliser pour imprimer toutes les variables d'un paquetage, par exemple, la librairie standard *dumpvar.pl* et le module CPAN `Devel::Symdump` l'utilisent.

L'assignement a un typeglob crée juste un alias, par exemple :

```
*dick = *richard;
```

font que les variables, sous fonctions, formats, et noms de fichiers et de répertoires accessibles via l'identificateur `richard` aussi accessible via l'identificateur `dick`. Si vous voulez juste faire un alias d'une variable, ou d'une sous fonction, vous devrez assigner une référence a la place :

```
*dick = \$richard;
```

Ce qui fait de `$richard` et `$dick` la même chose, mais laisse les tableaux `@richard` et `@dick` différents. Pas mal hein ?

Ce mécanisme peut être utilisé pour passer et retourner des références vers ou depuis une sous fonction si vous ne voulez pas copier l'ensemble. Cela fonctionne uniquement avec les variables dynamiques, pas les lexicales.

```
%un_hash = (); # ne peut pas être my()
*un_hash = fn( \%un_autre_hash );
sub fn {
    local *hash_pareil = shift;
    # maintenant, utilisez %hashsym normalement,
    # et vous changerez aussi le %un_autre_hash
    my %nhash = (); # Faites ce que vous voulez
    return \%nhash;
}
```

Au retours, la référence écrasera le hash dans la table de symboles spécifié par le typeglob `*un_hash`. Ceci est une manière rapide de jouer avec les références quand vous ne voulez pas avoir a déréférencer des variables explicitement.

Une autre utilisation des tables de symboles est d'avoir des variables "constantes".

```
*PI = \3.14159265358979;
```

Maintenant, vous ne pouvez plus modifier `$PI`, ce qui est une bonne chose après tout. Ceci n'est pas la même chose qu'une sous fonction constante, qui est sujette a des optimisations lors de la compilation. Ce n'est pas la même chose. Un sous fonction constante est une qui ne prends pas d'arguments, et retourne une expression constante. Référez vous à le manuel *perlsub* pour plus de détails. Le pragma `use constant` est un truc pratique pour ce genre de choses.

Vous pouvez dire `*foo{PACKAGE}` et `*foo{NAME}` pour trouver de quels noms et paquetages le symbole `*foo` provient. Ceci peut être utile dans une fonction qui reçoit des typeglob comme arguments :

```

sub identify_typeglob {
    my $glob = shift;
    print 'Vous m'avez donné ', *{$glob}{PACKAGE}, ' :: ', *{$glob}{NAME}, "\n";
}
identify_typeglob *foo;
identify_typeglob *bar::baz;

```

Ceci imprimera

```

Vous m'avez donné main::foo
Vous m'avez donné bar::baz

```

La notation `*foo{THING}` peut aussi être utilisé pour obtenir une référence a des éléments de `*foo`. Référez vous à le manuel *perlref*.

10.1.3 Constructeurs et Destructeurs de paquetage

Il y a deux définitions de fonctions spéciales qui servent de constructeur et de destructeur de paquetage. Elles sont `BEGIN` et `END`. Le `sub` est optionnel pour ces deux routines.

Une fonction `BEGIN` est exécutée des que possible, c'est a dire, le moment ou le paquetage est complètement défini, avant que le reste du fichier soit parsé. Vous pouvez avoir plusieurs blocs `BEGIN` dans un fichier – ils seront exécutés dans l'ordre d'apparition. Parce que un bloc `BEGIN` s'exécute immédiatement, il peut définir des sous fonctions ainsi que pas mal de choses depuis d'autres fichiers pour les rendre visibles depuis le reste du fichier. Dès qu'un `BEGIN` a été exécuté, toutes les ressources qu'il utilisait sont détruites et sont rendues a Perl. Cela signifie que vous ne pouvez pas appeler explicitement un `BEGIN`.

Une fonction `END` est exécutée aussi tard que possible, c'est a dire, quand l'interpréteur se termine, même si sa sortie est due a un appel à `die()`. (Mais pas si il se relance dans un autre via `exec`, ou est terminé par un signal – vous aurez a gérer ça vous même (si c'est possible).) Vous pouvez avoir plein de blocs `END` dans un fichier – ils seront exécutés dans l'ordre inverse de leur définition, c'est à dire le dernier d'abord (last in, first out (LIFO)).

Au sein d'une fonction `END`, `$?` contient la valeur que le script va passer a `exit()`. vous pouvez modifier `$?` pour changer la valeur de sortie du script. Attention a ne pas changer `$?` par erreur (en lançant quelque chose via `system`).

Notez que lorsque vous utilisez `-n` et `-p` avec Perl, `BEGIN` et `END` marchent exactement de la même façon qu'avec `awk`, sous forme dégénérée. De la façon dont sont réalisés (et sujet a changer, vu que cela ne pourrais être pire), les blocs `BEGIN` et `END` sont exécutés lorsque vous utilisez `-c` qui ne fait que tester la syntaxe, bien que votre code principal ne soit pas exécuté.

10.1.4 Classes Perl

Il n'y a pas de syntaxe de classe spéciale en Perl, mais un paquetage peut fonctionner comme une classe si il fournis des fonctions agissant comme des méthodes. Un tel paquetage peut dériver quelques unes de ses méthodes d'une autre classe (paquetage) en incluant le nom de l'autre paquetage dans son tableau global `@ISA` (qui doit être global, pas lexical).

Pour plus de détails, référez vous à le manuel *perltoot* et le manuel *perlobj*.

10.1.5 Modules Perl

Un module est juste un paquetage qui est défini dans un fichier de même nom, et qui est destiné à être réutilisé. Il peut arriver a cette effet en fournissant un mécanisme qui exportera certains de ses symboles dans la table de symboles du paquetage qui l'utilise. Ou bien, il peut fonctionner comme une classe et rendre possible l'accès a ses variables via des appels de fonctions, sans qu'il soit nécessaire d'exporter un seul symbole. Il peut bien sur faire un peu des deux.

Par exemple, pour commencer un module normal appelé `Some::Module`, Créez un fichier appelé `Some/Module.pm` et commencez avec ce patron :

```

package Some::Module; # suppose Some/Module.pm

use strict;

BEGIN {
    use Exporter ();
    use vars qw($VERSION @ISA @EXPORT @EXPORT_OK %EXPORT_TAGS);

```

```

# On définit une version pour les vérifications
$VERSION      = 1.00;
# Si vous utilisez RCS/CVS, ceci serait préférable
# le tout sur une seule ligne, pour MakeMaker
$VERSION = do { my @r = (q$Revisio: XXX $ =~ /\d+/g); sprintf "%d"."%02d" x $#r, @r };

@ISA          = qw(Exporter);
@EXPORT       = qw(&func1 &func2 &func4);
%EXPORT_TAGS = ( );      # ex. : TAG => [ qw!name1 name2! ],

# vos variables globales à être exporter vont ici,
# ainsi que vos fonctions, si nécessaire
@EXPORT_OK    = qw($Var1 %Hashit &func3);
}
use vars      @EXPORT_OK;

# Les globales non exportées iront là
use vars      qw(@more $stuff);

# Initialisation de globales, en premier, celles qui seront exportées
$Var1        = '';
%Hashit      = ();

# Ensuite, les autres (qui seront accessible via $Some::Module::stuff)
$stuff       = '';
@more        = ();

# Toutes les lexicales doivent être créées avant
# les fonctions qui les utilisent.

# les lexicales privées vont là
my $priv_var = '';
my %secret_hash = ();

# Voici pour finir une fonction interne à ce fichier,
# Appelée par &$priv_func; elle ne peut être prototypée.
my $priv_func = sub {
    # des trucs ici.
};

# faites toutes vos fonctions, exporté ou non;
# n'oubliez pas de mettre quelque chose entre les {}
sub func1     {}      # pas de prototype
sub func2()   {}      # proto void
sub func3($$) {}      # proto avec 2 scalaires

# celle là n'est pas exportée, mais peut être appelée !
sub func4(\%) {}      # proto'd avec 1 hash par référence

END { }          # on met tout pour faire le ménage ici (destructeurs globaux)

```

Enfin, continuez en déclarant et en utilisant vos variables dans des fonctions sans autres qualifications. Référez vous à le manuel *Exporter* et le manuel *perlmodlib* pour plus de détails sur les mécanismes et les règles de style à adopter lors de la création de modules.

Les modules Perl sont inclus dans vos programmes en disant

```
use Module;
```

ou

```
use Module LIST;
```

Ce qui revient exactement à dire

```
BEGIN { require Module; import Module; }
```

ou

```
BEGIN { require Module; import Module LIST; }
```

Et plus spécifiquement

```
use Module ();
```

est équivalent à dire

```
BEGIN { require Module; }
```

Tous les modules perl ont l'extension *.pm*. `use` le suppose pour que vous n'ayez pas à taper "*Module.pm*" entre des guillemets. Ceci permet aussi de faire la différence entre les nouveaux modules des vieux fichiers *.pl* et *.ph*. Les noms de modules commencent par une majuscule, à moins qu'ils fonctionnent comme pragmas, les "Pragmas" sont en effet des directives du compilateur, et sont parfois appelés "modules pragmatiques" (ou même "pragmata" si vous êtes puristes).

Les deux déclarations :

```
require UnModule;
require "UnModule.pm";
```

diffèrent en deux points. Dans le premier cas, les doubles deux points dans le nom du module, comme dans `Un::Module`, sont transformés en séparateur système, généralement `"/"`. Le second ne le fait pas, ce devra être fait manuellement. La deuxième différence est que l'apparition du premier `require` indique au compilateur que les utilisations de la notation objet indirecte impliquant "UnModule", comme dans `$ob = purge UnModule`, sont des appels de méthodes et non des appels de fonctions. (Oui, ceci peut vraiment faire une différence).

Parce que l'instruction `use` implique un bloc `BEGIN`, l'importation des sémantiques intervient au moment où le `use` est compilé. C'est de cette façon qu'il lui est possible de fonctionner comme pragma, et aussi la manière dont laquelle les modules sont capables déclarer des fonctions qui seront visibles comme des opérateurs de liste pour le reste du fichier courant. Ceci ne sera pas vrai si vous utilisez `require` à la place de `use`. Avec `require`, vous allez au devant de ce problème :

```
require Cwd;           # rends Cwd:: accessible
$here = Cwd::getcwd();

use Cwd;              # importe les noms depuis Cwd::
$here = getcwd();

require Cwd;          # rends Cwd:: accessible
$here = getcwd();    # oups ! y'a pas de main::getcwd()
```

En général, `use Module ()` est recommandé à la place de `require Module`, car cela détermine si le module est là au moment de la compilation, pas en plein milieu de l'exécution de votre programme. Comme exception, je verrais bien, le cas où deux modules essayent de se `use` l'un l'autre, et que chacun appelle une fonction de l'autre module. Dans ce cas, il est facile d'utiliser `require` à la place.

Les paquetages Perl peuvent être inclus dans d'autres paquetages, on peut donc avoir des noms de paquetages contenant `::`. mais si nous utilisons le nom du paquetage directement comme nom de fichier, cela donnera des noms peu manipulables, voir impossibles sur certains systèmes. Par conséquent, si le nom d'un module est, disons, `Texte::Couleur`, alors, la définition se trouvera dans le fichier `Texte/Couleur.pm`.

Les modules Perl ont toujours un fichier *.pm*, mais ils peuvent aussi être des exécutables dynamiquement liés, ou des fonctions chargées automatiquement associées au module. Si tel est le cas, ce sera totalement transparent pour l'utilisateur du module. c'est le fichier *.pm* qui doit se charger de charger ce dont il a besoin. Le module `POSIX` est en fait, dynamique et autochargé, mais l'utilisateur a juste à dire `use POSIX` pour l'avoir.

pour plus d'informations sur l'écriture d'extensions, référez vous à le manuel *perlxtut* et le manuel *perlguts*.

10.2 A VOIRE AUSSI

le manuel *perlmodlib* pour les questions générales sur comment faire des modules et des classes Perl, ainsi que la description de la librairie standard et du CPAN, le manuel *Exporter* pour savoir comment marche le mécanisme d'import/export de Perl, le manuel *perltot* pour des explications en profondeur sur comment créer des classes, le manuel *perlobj* pour un document de référence sur les objets, et le manuel *perlsub* pour une explication sur les fonction et la portée de celle ci.

10.3 TRADUCTION

Mathieu Arnold <arn_mat@club-internet.fr>

10.4 RELECTURE

Simon Washbrook <swashbro@tlse.marben.fr>

Chapitre 11

perlmodlib – pour construire de nouveaux modules et trouver les existants

Pour construire de nouveaux modules et trouver les existants

11.1 DESCRIPTION

11.2 LA LIBRAIRIE DE MODULES PERL

Un certain nombre de modules sont inclus dans la distribution de Perl. Ils sont décrit plus loin, à la fin du *.pm*. Vous pouvez alors découvrir les fichiers dans le répertoire des bibliothèques qui se terminent par autre chose que *.pl* ou *.ph*. Ce sont d'anciennes bibliothèques fournies pour que les anciens programmes les utilisant continuent de fonctionner. Les fichiers *.pl* ont tous été converti en modules standards, et les fichiers *.ph* fabriqués par **h2ph** sont probablement terminés comme extension des modules fabriqués par **h2xs**. (Certains *.ph* peuvent être déjà disponibles par le module POSIX. Le fichier **pl2pm** de la distribution peut vous aider dans votre conversion, mais il s'agit que d'un mécanisme du processus et par conséquent loin d'être une preuve infaillible.

11.2.1 Pragmatic Modules

Ils fonctionnent comme les pragmas par le fait qu'ils ont tendance à affecter la compilation de votre programme, et ainsi fonctionnent habituellement bien que lorsqu'ils sont utilisés avec `use`, ou `no`. La plupart de ceux-ci ont une portée locale, donc un BLOC interne peut outrepasser n'importe lequel en faisant:

```
no integer;  
no strict 'refs';
```

ce qui dure jusqu'à la fin de ce BLOC.

À la différence des pragmas qui effectuent $\H variable de conseils, les déclarations `use vars` et `use subs` ne sont pas limitées au bloc. Elles vous permettent de prédéclarer des variables ou des sous-programmes dans un *fichier* plutôt que juste pour un bloc. De telles déclarations sont pertinentes pour le fichier entier dans lequel elles ont été déclarées. Vous ne pouvez pas les annuler avec `no vars` ou `no subs`.

Les pragmas suivants sont définis (et ont leur propre documentation).

use autouse MODULE => qw(sub1 sub2 sub3)

Reporte `require` MODULE jusqu'à ce que quelqu'un appelle un des sous-programmes indiqués (qui doivent être exportés par MODULE). Ce pragma devrait être utilisé avec prudence, et seulement si nécessaire.

blib

manipule @INC au moment de la compilation pour utiliser la version déinstallée par MakeMaker's d'une paquetage.

diagnostics

force le diagnostic explicite des messages d'alerte

integer

Calcul arithmétique en integer au lieu de double

- less**
demande moins de quelque chose au compilateur
- lib**
manipule @INC au moment de la compilation
- locale**
utilisez ou ignorez l'état actuel de locale pour des opérations internes (voir le manuel *perllocale*)
- ops**
limitez les opcodes nommés quand vous compilez ou exécutez du code Perl
- overload**
surcharge les opérations basic de Perl
- re**
modifie le comportement des expression rationnelles
- sigtrap**
permet la capture de signaux simples
- strict**
restreint les constructions non sûres
- subs**
prédéclare les noms de fonctions
- vmsish**
adopte certains comportements spécifiques à VMS
- vars**
prédéclare les noms de variables globales

11.2.2 Standard Modules

En standard, on s'attend à ce que des modules empaquetés se comportent tous d'une façon bien définie en ce qui concerne la pollution de namespace parce qu'ils utilisent le module Exporter. Voir leur propre documentation pour des détails.

- AnyDBM_File**
fournissez le cadre de travail pour de multiples DBMs
- AutoLoader**
charge les fonctions seulement à la demande
- AutoSplit**
scinde un paquetage pour le chargement automatique
- Benchmark**
benchmark pour tester les temps d'exécution de votre code
- CPAN**
interface pour le Comprehensive Perl Archive Network
- CPAN::FirstTime**
crée un fichier de configuration CPAN
- CPAN::Nox**
exécutez CPAN tout en évitant les extensions compilées
- Carp**
prévient les erreurs (de la perspective de l'appelant)
- Class::Struct**
déclare des types de données similaires au struct
- Config**
accède aux informations de configuration de Perl
- Cwd**
donne le nom du répertoire de travail courant

DB_File

accède à Berkeley DB

Devel::SelfStubber

génère les stubs pour un module qui se charge lui-même (SelfLoading)

DirHandle

fournit les méthodes de objets pour les descripteurs de répertoires

DynaLoader

charge dynamiquement les bibliothèques C dans le code Perl

English

utilise les noms anglais (ou awk) jolies pour des variables laides de ponctuation

Env

importe les variables d'environnement

Exporter

implémente la méthode d'import par défaut des modules

ExtUtils::Embed

utilitaires pour encapsuler du Perl dans les applications C/C++

ExtUtils::Install

installez des fichiers d'ici à là

ExtUtils::Liblist

détermine les bibliothèques à utiliser et comment les utiliser

ExtUtils::MM_OS2

méthode pour écraser le comportement d'Unix dans ExtUtils::MakeMaker

ExtUtils::MM_Unix

méthodes utilisées par ExtUtils::MakeMaker

ExtUtils::MM_VMS

méthode pour écraser le comportement d'Unix dans ExtUtils::MakeMaker

ExtUtils::MakeMaker

crée une extension de Makefile

ExtUtils::Manifest

utilitaires pour écrire et vérifier un fichier MANIFEST

ExtUtils::Mkbootstrap

fabrique un fichier d'amorçage à l'usage de DynaLoader

ExtUtils::Mksymlists

écrivez les fichiers d'options d'éditeur de liens pour les extensions dynamiques

ExtUtils::testlib

ajoute les répertoire blib/* à @INC

Fatal

Transforme les erreurs dans les fonctions internes ou dans les fonctions de Perl fatales

Fcntl

Charge les définitions de C Fcntl.h

File::Basename

sépare un nom de répertoire en parties

File::CheckTree

effectue plusieurs contrôles sur des tests de fichiers dans un arbre

File::Compare

compare des fichiers ou des descripteurs de fichiers

File::Copy

copie des fichiers ou des descripteurs de fichiers

File::Find

traverse un arbre de fichiers

File::Path

crée ou supprime une série de répertoires

File::stat

by-name interface to Perl's builtin stat() functions

FileCache

maintenez plus de fichiers ouverts que les autorisations du système le permettent

FileHandle

fournit les méthodes des objets pour les descripteurs de fichiers

FindBin

localise le répertoire original du script Perl

GDBM_File

accède à la librairie gdbm

Getopt::Long

traitement étendu des options de ligne de commande

Getopt::Std

commutateurs (switches) de processus de caractères simples avec groupe de commutateurs (switch clustering)

I18N::Collate

comparez des données scalaires de 8 bits selon la configuration locale actuelle

IO

charge divers modules d'E/S

IO::File

fournit les méthodes d'objets pour les descripteurs de fichiers

IO::Handle

fournit les méthodes des objets pour les opérations d'E/S

IO::Pipe

fournit les méthodes des objets pour les tubes (pipe)

IO::Seekable

fournit les méthodes pour les objets d'E/S

IO::Select

interface OO pour l'appel système sélectionné

IO::Socket

interface des objets pour les communications par socket

IPC::Open2

ouvre un process pour à la fois lire et écrire

IPC::Open3

ouvre un process pour lire, écrire et capturer les erreurs

Math::BigFloat

module pour les nombres à virgule de longueur arbitraire

Math::BigInt

module pour les entiers de taille arbitraire

Math::Complex

module pour les nombres complexes et les fonctions mathématiques associées

Math::Trig

interface simple pour Math::Complex pour ceux qui ont besoin des fonctions trigonométriques seulement pour les nombres réels

NDBM_File

lie l'accès aux fichier ndbm

Net::Ping

Bonjour, il y a quelqu'un ?

Net::hostent

interface par nom pour les fonctions internes de Perl `gethost*`()

Net::netent

interface par nom pour les fonctions internes de Perl `getnet*`()

Net::protoent

interface par nom pour les fonctions internes de Perl `getproto*`()

Net::servent

interface par nom pour les fonctions internes de Perl `getserv*`()

Opcodes

désactive les opcodes nommés pendant la compilation ou l'exécution de code Perl

Pod::Text

converti des données POD en texte ASCII formaté

POSIX

interface pour le standard IEEE 1003.1

SDBM_File

lie l'accès au fichiers sdbms

Safe

compile et exécute le code dans des compartiments restreints

Search::Dict

cherche une clef dans le fichier du dictionnaire

SelectSaver

sauve et restaure le descripteur de fichier sélectionné

SelfLoader

charge les fonctions seulement à la demande

Shell

lance des commandes shell de façon transparente dans Perl

Socket

charge la définition et les manipulateurs de structure de `socket.h`

Symbol

manipule les symboles Perl et leurs noms

Sys::Hostname

essaye toutes les méthodes conventionnelles pour obtenir un nom de machine

Sys::Syslog

interface pour les appels à la commande Unix `syslog(3)`

Term::Cap

interface pour `termcap`

Term::Complete

module de complétion de mots

Term::ReadLine

interface vers des paquetages `readline` variés

Test::Harness

Lance des scripts de tests standards de Perl avec des statistiques

Text::Abbrev

crée une table d'abréviation d'une liste

Text::ParseWords

parse du texte dans un tableau de marques

Text::Soundex

implémentation de l'algorithme Soundex Algorithm comme décrit par Knuth

Text::Tabs

agrandit ou diminue des tableaux avec la fonction Unix `expand(1)` et `unexpand(1)`

Text::Wrap

formate les lignes pour former des paragraphes simples

Tie::Hash

définitions de base des classes pour les tableaux associatifs liés (tied hashes)

Tie::RefHash

définitions de base des classes pour définitions de base des classes pour les tableaux associatifs liés (tied hashes) avec comme références les clés avec des références comme clés

Tie::Scalar

définitions de base des classes pour scalaires liés (tied)

Tie::SubstrHash

tableau associatif avec taille-de-tableau-fixe, longueur-de-clé-fixe

Time::Local

calcul efficace de l'heure locale et GMT

Time::gmtime

interface par nom pour les fonctions internes de Perl gmtime()

Time::localtime

interface par nom pour les fonctions internes de Perl localtime()

Time::tm

objet interne utilisé par Time::gmtime et Time::localtime

UNIVERSAL

classe de base pour TOUTES les classes (références bénites (blessed))

User::grent

interface par nom pour les fonctions internes de Perl getgr*()

User::pwent

interface par nom pour les fonctions internes de Perl getpw*()

Pour trouver *tous* les modules installés sur votre système, incluant ceux sans documentation ou en dehors de la release standard, faites ceci:

```
% find `perl -e 'print "@INC"'\` -name '*.pm' -print
```

Ils doivent avoir leur propre documentation installée et accessible via votre commande système man(1). Si cela échoue, essayer le programme *perldoc*.

11.2.3 Extension de Modules

Les extensions de modules sont écrits en C (ou un mixte de Perl et de C) et peuvent être liées (linked) statiquement ou en général sont chargées dynamiquement dans Perl si et quand vous en avez besoin. Les extensions de modules supportées comprennent les Socket, Fcntl, et les modules POSIX.

La plupart des extensions C de modules populaires n'arrivent pas tout prêt (ou du moins, pas complètement) due à leur taille, leur volatilité, ou simplement par manque de temps de tests adéquats et de configuration autour des multitudes de plates-formes où Perl est beta-testé. Vous êtes encouragé à les regarder dans *archie(1L)*, la FAQ Perl ou Meta-FAQ, les pages WWW, et même avec leur auteurs avant de poster des questions pour leurs conditions et dispositions actuelles.

11.3 CPAN

CPAN signifie le Comprehensive Perl Archive Network. Il s'agit d'une réplique globale de tous les matériaux Perl connus, incluant des centaines de modules non chargés. Voici les catégories principales de ces modules:

- Les Extensions de langage et la Documentation des outils
- Support au Développement
- Interface pour le Système d'exploitation
- Réseau, contrôle de modems and Processus d'intercommunication
- Types de données et utilitaires de type de données

- Interfaces base de données
- User Interfaces
- Interfaces pour / Emulations d'autres langages de programmation
- Nom de fichiers, Système de fichiers et verrous de fichiers (voir aussi Descripteur de fichiers)
- Traitements de chaînes de caractères, traitements de textes de langage, analyse, et recherche
- Option, argument, paramètre, et traitement de fichier de configuration
- Internationalisation et Locale
- Authentification, Sécurité, and Encryption
- World Wide Web, HTML, HTTP, CGI, MIME
- Serveur and utilitaires de Démons
- Archivage et Compression
- Images, Manipulation de Pixmap et Bitmap, Dessins et Graphiques
- Mail et News Usenet
- Utilitaires de Contrôle de Flux (callbacks et exceptions etc)
- Utilitaires pour les descripteurs de fichier ou pour les chaînes d'entrée/sortie
- Modules variés

Les sites officiels CPAN en date de cette écriture sont les suivants. Vous devriez essayer de choisir un près de chez vous:

- Afrique
 - Afrique du Sud <ftp://ftp.is.co.za/programming/perl/CPAN/>
- Asie
 - Hong Kong <ftp://ftp.hkstar.com/pub/CPAN/>
 - Japon <ftp://ftp.jaist.ac.jp/pub/lang/perl/CPAN/>
 - <ftp://ftp.lab.kdd.co.jp/lang/perl/CPAN/>
 - Corée du Sud <ftp://ftp.nuri.net/pub/CPAN/>
 - Taiwan <ftp://dongpo.math.ncu.edu.tw/perl/CPAN/>
 - <ftp://ftp.wownet.net/pub2/PERL/>
- Australie
 - Australie <ftp://ftp.netinfo.com.au/pub/perl/CPAN/>
 - Nouvelle Zélande <ftp://ftp.tekotago.ac.nz/pub/perl/CPAN/>
- Europe
 - Autriche <ftp://ftp.tuwien.ac.at/pub/languages/perl/CPAN/>
 - Belgique <ftp://ftp.kulnet.kuleuven.ac.be/pub/mirror/CPAN/>
 - Rép. Tchèque <ftp://sunsite.mff.cuni.cz/Languages/Perl/CPAN/>
 - Danemark <ftp://sunsite.auc.dk/pub/languages/perl/CPAN/>
 - Finlande <ftp://ftp.funet.fi/pub/languages/perl/CPAN/>
 - France <ftp://ftp.ibp.fr/pub/perl/CPAN/>
 - <ftp://ftp.pasteur.fr/pub/computing/unix/perl/CPAN/>
 - Allemagne <ftp://ftp.gmd.de/packages/CPAN/>
 - <ftp://ftp.leo.org/pub/comp/programming/languages/perl/CPAN/>
 - <ftp://ftp.mpi-sb.mpg.de/pub/perl/CPAN/>
 - <ftp://ftp.rz.ruhr-uni-bochum.de/pub/CPAN/>
 - <ftp://ftp.uni-erlangen.de/pub/source/Perl/CPAN/>
 - <ftp://ftp.uni-hamburg.de/pub/soft/lang/perl/CPAN/>
 - Grèce <ftp://ftp.ntua.gr/pub/lang/perl/>
 - Hongrie <ftp://ftp.kfki.hu/pub/packages/perl/CPAN/>
 - Italie <ftp://cis.utovrm.it/CPAN/>
 - the Netherlands <ftp://ftp.cs.ruu.nl/pub/PERL/CPAN/>
 - <ftp://ftp.EU.net/packages/cpan/>
 - Norvège <ftp://ftp.uit.no/pub/languages/perl/cpan/>
 - Pologne <ftp://ftp.pk.edu.pl/pub/lang/perl/CPAN/>
 - <ftp://sunsite.icm.edu.pl/pub/CPAN/>
 - Portugal <ftp://ftp.ci.uminho.pt/pub/lang/perl/>
 - <ftp://ftp.telepac.pt/pub/CPAN/>
 - Russie <ftp://ftp.sai.msu.su/pub/lang/perl/CPAN/>
 - Slovénie <ftp://ftp.arnes.si/software/perl/CPAN/>
 - Espagne <ftp://ftp.etse.urv.es/pub/mirror/perl/>
 - <ftp://ftp.rediris.es/mirror/CPAN/>
 - Suède <ftp://ftp.sunet.se/pub/lang/perl/CPAN/>
 - RU <ftp://ftp.demon.co.uk/pub/mirrors/perl/CPAN/>

	<code>ftp://sunsite.doc.ic.ac.uk/packages/CPAN/</code>
	<code>ftp://unix.hensa.ac.uk/mirrors/perl-CPAN/</code>
– Amérique du Nord	
Ontario	<code>ftp://ftp.utilis.com/public/CPAN/</code>
	<code>ftp://enterprise.ic.gc.ca/pub/perl/CPAN/</code>
Manitoba	<code>ftp://theory.uwinnipeg.ca/pub/CPAN/</code>
Californie	<code>ftp://ftp.digital.com/pub/plan/perl/CPAN/</code>
	<code>ftp://ftp.cdrom.com/pub/perl/CPAN/</code>
Colorado	<code>ftp://ftp.cs.colorado.edu/pub/perl/CPAN/</code>
Floride	<code>ftp://ftp.cis.ufl.edu/pub/perl/CPAN/</code>
Illinois	<code>ftp://uiarchive.uiuc.edu/pub/lang/perl/CPAN/</code>
Massachusetts	<code>ftp://ftp.iguide.com/pub/mirrors/packages/perl/CPAN/</code>
New York	<code>ftp://ftp.rge.com/pub/languages/perl/</code>
Caroline du Nord	<code>ftp://ftp.duke.edu/pub/perl/</code>
Oklahoma	<code>ftp://ftp.ou.edu/mirrors/CPAN/</code>
Oregon	<code>http://www.perl.org/CPAN/</code>
	<code>ftp://ftp.orst.edu/pub/packages/CPAN/</code>
Pennsylvanie	<code>ftp://ftp.epix.net/pub/languages/perl/</code>
Texas	<code>ftp://ftp.seidl.org/pub/mirrors/CPAN/</code>
	<code>ftp://ftp.metronet.com/pub/perl/</code>
Amérique du Sud	
– Chili	<code>ftp://sunsite.dcc.uchile.cl/pub/Lang/perl/CPAN/</code>

Pour une liste à jour des sites CPAN, voir <http://www.perl.com/perl/CPAN> ou <ftp://ftp.perl.com/perl/>.

11.4 Modules: Création, Utilisation, et Abus

(la section suivante est empruntée directement des fichiers des modules de Tim Buncees, disponible depuis votre site CPAN plus proche.)

Le Perl implémente une classe en utilisant un module, mais la présence d'un module n'implique pas la présence d'une classe. Un module est juste un espace de nom (namespace). Une classe est un module qui fournit les sous-programmes qui peuvent être utilisés comme méthodes. Une méthode est juste un sous-programme qui prévoit que son premier argument est le nom d'un module (pour des méthodes "statiques"), ou une référence à quelque chose (pour des méthodes "virtuelles").

Un module est un fichier qui (par convention) fournit une classe du même nom (sans le `.pm`), plus une méthode d'importation dans cette classe qui peut s'appeler pour chercher les symboles exportés. Ce module peut appliquer certaines de ses méthodes en chargeant les objets dynamiques en C ou en C++, mais cela devrait être totalement transparent à l'utilisateur du module. De même, le module pourrait installer une fonction AUTOLOAD dans des définitions de sous-programme à la demande, mais c'est également transparent. Seulement un fichier `.pm` est nécessaire pour exister. Voir le manuel *perlsub*, le manuel *perltoot*, et le manuel *AutoLoader* pour des détails au sujet du mécanisme de AUTOLOAD.

11.4.1 Directives pour la création de modules

Des modules similaires existent-ils déjà sous une certaine forme?

Si oui essayez, s'il vous plaît de réutiliser les modules existants en entier ou en héritant des dispositifs utiles dans une nouvelle classe. Si ce n'est pratique, voyez avec les auteurs de ce module pour travailler à étendre ou à mettre en valeur les fonctionnalités des modules existants. Un exemple parfait est la pléthore de modules dans `perl4` pour traiter des options de ligne de commande.

Si vous écrivez un module pour étendre un ensemble de modules déjà existant, coordonnez-vous s'il vous plaît avec l'auteur du module. Cela aide si vous suivez la même convention de nom et d'interaction de module que l'auteur initial.

Essayez de concevoir le nouveau module pour être facile étendre et réutiliser.

Utilisez les références sacrifiées (blessed). Utilisez deux arguments pour sacrifier le nom de classe donné comme premier paramètre du constructeur, ex. :

```
sub new {
    my $class = shift;
    return bless {}, $class;
}
```

ou même ceci si vous voudriez qu'il soit utilisé comme méthode statique ou virtuelle :


```

sub new {
    my $self = shift;
    my $class = ref($self) || $self;
    return bless {}, $class;
}

```

Un passage de tableau comme références permet ainsi plus de paramètres pouvant être ajoutés plus tard (et également plus rapide). Convertissez les fonctions en méthodes le cas échéant. Coupez les grandes méthodes en les plus petites plus flexibles. Héritez des méthodes d'autres modules si approprié.

Évitez les essais nommés de classe comme: `die "Invalid" unless ref $ref eq 'FOO'`. D'une façon générale vous pouvez effacer la partie `"eq 'FOO'"` sans que cela pose problème. Laissez les objets s'occuper d'eux! D'une façon générale, évitez les noms codés en dur de classe aussi loin que possible.

Évitez `$r->Class::func()` en utilisant `@ISA=qw(... Class ...)` et `$r->func()` fonctionnera (voir le manuel *perlbot* pour plus de détails).

Utilisez `autosplit` pour les fonctions peu utilisées ou nouvellement ajoutées pour que cela ne soit pas un fardeau pour les programmes qui ne les utilisent pas. Ajoutez les fonctions de test au module après le `__END__` en utilisant `AutoSplit` ou en disant:

```
eval join('', <main::DATA>) || die $@ unless caller();
```

Votre module passe-t-il le test 'de la sous classe vide? Si vous dites `@SUBCLASS::ISA = qw(YOURCLASS);` " vos applications devraient pouvoir utiliser la SOUS-CLASSE exactement de la même façon que YOURCLASS. Par exemple, est-ce que votre application fonctionne toujours si vous changez: `$obj = new VOTRECLASSE;` en: `$obj = new SOUS-CLASSE;`

Évitez de maintenir n'importe quelle information d'état dans vos modules. Cela le rend difficile d'utilisation pour de multiples autres modules. Gardez à l'esprit l'information d'état de subsistance dans les objets.

Essayez toujours d'utiliser `-w`. Essayez d'utiliser `use strict;` (ou `use strict qw(...);`). Souvenez-vous que vous pouvez ajouter `no strict qw(...);` aux blocs individuels de code qui nécessitent moins de contraintes. Utilisez toujours `-w`. Utilisez toujours `-w!` Suivez les directives de `perlstyle(1)`.

Quelques directives simples de modèle

Le manuel de `perlstyle` fourni avec Perl a beaucoup de points utiles.

La façon de coder est une question de goût personnel. Beaucoup de gens font évoluer leur style sur plusieurs années pendant qu'elles apprennent ce qui les aide à écrire et mettre à jour un bon code. Voici un ensemble de suggestions assorties qui semblent être largement répandues par les réalisateurs expérimentés:

Employez les underscores pour séparer des mots. Il est généralement plus facile de lire `$un_nom_de_variable` que `$UnNomDeVariable`, particulièrement pour les personnes de langue maternelle autre que l'anglais. C'est une règle simple qui fonctionne également avec `NOM_DE_VARIABLE`.

Les noms de Package/Module sont une exception à cette règle. Le Perl réserve officiellement des noms minuscules de module pour des modules de 'pragma' comme les nombre entier et strict. D'autres modules normalement commencent par une majuscule et utilisent ensuite les cas mélangés sans des souligné (besoin d'être court et portable).

Vous pouvez trouver pratique d'utiliser la case des lettres pour indiquer la portée ou la nature d'une variable. Par exemple:

```

$TOUT_EN_MAJUSCULES : seulement les constantes (prenez garde aux
désaccords avec les variables de Perl)
$Seulement_Quelques_Majuscules portée le temps d'un paquetage,
variables globales/statiques
$aucune_majuscules portée d'une variable dans une fonction avec
my() ou local()

```

Les noms de fonction et de méthode semblent mieux fonctionner quand tout est en minuscule. ex., `$obj->as_string()`.

Vous pouvez employer un underscore devant le nom des variables pour indiquer qu'une variable ou une fonction ne devrait pas être utilisée en dehors du module qui l'a définie.

Choisir quoi exporter.

N'exportez pas les noms de méthode!

N'exportez pas toute autre chose par défaut sans bonne raison!

Les exportations polluent le namespace de l'utilisateur du module. Si vous devez exporter quelque chose utiliser `@EXPORT_OK` de préférence à `@EXPORT` et éviter des noms communs ou courts pour réduire le risque de désaccords sur les noms.

D'une façon générale quelque chose non exporté est encore accessible de l'extérieur du module en utilisant la syntaxe de `ModuleName::item_name` (ou `$blessed_ref->method`). Par convention vous pouvez employer un underscore précédent le nom de variable pour indiquer officiellement qu'il s'agit de variables 'internes' et pas pour l'usage public.

(il est possible d'obtenir des fonctions privées en disant: `my $subref = sub { ... }; &$subref;`. Mais il n'y a aucune façon de les appeler directement comme méthode, parce qu'une méthode doit avoir un nom dans la table de symbole.)

En règle générale, si le module essaye d'être orienté objet alors n'exportez rien. S'il c'est juste une collection de fonctions alors `@EXPORT_OK` quelque chose mais l'utilisation de `@EXPORT` est à faire avec prudence.

Choisir un nom pour le module.

Ce nom devrait être descriptif, précis, et aussi complet que possible. Evitez n'importe quel risque d'ambiguïté. Essayez toujours d'utiliser deux ou plus de mots. D'une façon générale le nom devrait refléter ce qui est spécial au sujet de ce que le module fait plutôt que de la façon dont il le fait. Veuillez employer les noms emboîtés de module pour grouper officieusement ou pour classer un module par catégorie. Il devrait y a une très bonne raison pour un module de ne pas avoir un nom emboîté. Les noms de module devraient commencer par une majuscule.

Ayant 57 modules tous appelé `Sort` ne rendra pas la vie facile pour n'importe qui (avoir cependant 23 appelés `Sort::Quick` est seulement marginalement meilleur :-). Imaginez quelqu'un essayant d'installer votre module à côté de beaucoup d'autres. Si vous avez un doute demandez des suggestions dans `comp.lang.perl.misc`.

Si vous développez une suite de modules/classes liés, habituellement on utilise les classes emboîtées avec un préfixe commun car ceci évitera des désaccords de namespace. Par exemple: `Xyz::Control`, `Xyz::View`, `Xyz::Model` etc... Utilisez les modules dans cette liste comme guide nommant.

Si vous ajoutez un nouveau module à un ensemble, suivez les normes de l'auteur initial pour nommer les modules et l'interface des méthodes dans ces modules.

Pour être portable, chaque composant d'un nom de module devrait être limité à 11 caractères. S'il pourrait être employé sur MS-DOS alors vous devez vous assurer que chacun fait moins de 8 caractères. Les modules emboîtés facilitent ceci.

Est-ce que vous avez bien fait ?

Comment savez-vous que vous avez pris les bonnes décisions? Avez-vous sélectionné une conception d'interface qui posera des problèmes plus tard? Avez-vous sélectionné le nom le plus approprié? Avez-vous des questions?

La meilleure façon de savoir est de prendre beaucoup de suggestions utiles, et de demander à quelqu'un qui sait. `Comp.lang.perl.misc` est lu par toutes les personnes qui développent des modules et c'est le meilleur endroit pour demander.

Tout que vous devez faire est de poster un court sommaire du module, de son but et de ses interfaces. Quelques lignes sur chacune des méthodes principales est probablement suffisant. (si vous signalez le module entier il pourrait être ignoré par les personnes occupées - généralement les mêmes personnes dont vous aimeriez avoir l'avis !)

Ne vous inquiétez dans votre post si vous ne pouvez pas dire quand le module sera prêt - juste dites-le dans le message. Il pourrait être intéressant d'inviter d'autres pour vous aider, ils peuvent le terminer pour vous!

README et autres fichiers additionnels.

Il est bien connu que les développeurs de logiciels documentent habituellement entièrement le logiciel qu'ils écrivent. Si cependant le monde est dans le besoin pressant de votre logiciel et qu'il n'y a pas assez de temps pour écrire toute la documentation s'il vous plaît au moins fournissez un fichier README qui contient:

- Une description du module/paquetage/extension etc.
- Une note sur le copyright - voir plus loin.
- Prérequis - ce dont vous pouvez avoir besoin.
- Comment le construire - les changements éventuels dans `Makefile.PL` etc.
- Comment l'installer.
- Les changements récents de cette version, spécialement les incompatibilités.
- Changements / améliorations que vous prévoyez de faire dans le futur.

Si le fichier README semble devenir trop large, séparer le en plusieurs sections dans des fichiers séparés: `INSTALL`, `Copying`, `(A copier)` `ToDo` `(A faire)` etc.

Ajouter une note sur le copyright.

Comment vous décidez du type de licence est une décision personnelle. Le mécanisme général est d'insérer votre Copyright et de faire une déclaration aux autres qu'ils peuvent copier/utiliser/modifier votre travail.

Perl, par exemple, est fournie avec deux types de licence: GNU GPL et The Artistic Licence (voir les fichiers README, Copying, et Artistic). Larry a de bonnes raisons pour ne pas utiliser que GNU GPL.

Ma recommandation personnelle, en dehors du respect pour Larry, est que Perl, et la communauté Perl au sens large est simplement défini comme tel:

```
Copyright (c) 1995 Your Name. All rights reserved.
This program is free software; you can redistribute it and/or
modify it under the same terms as Perl itself.
```

Ce texte devrait au moins apparaître dans le fichier README. Vous pouvez également souhaiter l'inclure dans un fichier Copying et dans vos fichiers sources. Rappelez-vous d'inclure les autres mots en plus de copyright.

Donnez au module un nombre de version/issue/release.

Pour être entièrement compatible avec les modules Exporter et MakeMaker vous devriez enregistrer le numéro de version de votre module dans une variable non-my appelée \$VERSION. Ceci devrait être un nombre à virgule flottante avec au moins deux chiffres après la décimale (c.-à-d., centième, par exemple, \$VERSION = " 0,01 "). n'utilisez pas une version du modèle "1.3.2". Voir Exporter.pm dans Perl5.001m ou plus pour des détails.

Il peut être pratique pour ajouter une fonction ou méthode de rechercher le nombre. Utilisez le nombre dans les annonces et les noms de fichier d'archives quand vous faites une version d'un module (ModuleName-1.02.tar.Z). Voir perldoc ExtUtils::MakeMaker.pm pour des détails.

Comment construire et distribuer un module.

C'est une bonne idée de poster une annonce de la disponibilité de votre module (ou du module lui-même si il est petit) dans le groupe de discussion comp.lang.perl.announce. Ceci assurera au moins une très large distribution en dehors de la distribution Perl.

Si possible vous pouvez placer le module dans un des archives importantes ftp et inclure les détails de son emplacement dans votre annonce.

Quelques notes au sujet des archives ftp: Veuillez utiliser un nom de fichier descriptif qui inclut le numéro de version. La plupart des répertoires entrants ne seront pas lisibles/listables, c.-à-d., vous ne pourrez pas voir votre fichier après l'avoir téléchargé. Rappelez-vous d'envoyer votre message d'avis par mail aussitôt que possible après avoir téléchargé votre module, autrement votre fichier peut obtenir effacé automatiquement. Accordez du temps pour que le fichier soit traité et/ou contrôlez que le fichier a été traité avant d'annoncer son emplacement.

FTP Archives for Perl Modules:

Suivre les instructions et les liens sur

<http://franz.ww.tu-berlin.de/modulelist>

ou posez le dans un de ces sites:

<ftp://franz.ww.tu-berlin.de/incoming>

<ftp://ftp.cis.ufl.edu/incoming>

et prévenez <upload@franz.ww.tu-berlin.de>.

En utilisant l'interface WWW vous pouvez demander au serveur de téléchargement de refléter vos modules de votre ftp ou de votre site Web dans votre propre répertoire sur CPAN!

Rappelez-vous s'il vous plaît de m'envoyer une entrée mise à jour pour la liste de modules!

Faites attention quand vous faites une nouvelle version d'un module.

Tâchez toujours de rester compatible avec les versions précédentes. Autrement essayez d'ajouter un mécanisme pour retourner à l'ancien comportement si les gens comptent là-dessus. Documentez les changements incompatibles.

11.4.2 Directives pour convertir des bibliothèques Perl 4 en modules**Il n'y a pas de prérequis pour convertir quel module que ce soit.**

Si il n'est pas rompu, ne le fixez pas! Les bibliothèques Perl 4 devraient continuer à fonctionner sans problèmes. Vous pouvez avoir à faire quelques changements mineurs (comme changer les variables @ qui ne sont pas des tableaux en chaînes doublement cotées) mais il n'y a aucun besoin de convertir un fichier pl en module juste pour cela.

Prendre en considération les implications.

Toutes les applications de Perl qui se servent du script devront être changées (légèrement) si le script est converti en module. Cela vaut la peine si vous projetiez de faire d'autres changements en même temps.

Tirez le meilleur de l'occasion.

Si vous allez convertir un script en module vous pouvez profiter de l'occasion pour remodeler l'interface. Les 'directives pour la création de module' incluses plus haut plusieurs issues que vous devriez considérer.

L'utilitaire pl2pm est votre point de départ.

Cet utilitaire lira les fichiers *.pl (donnés comme paramètres) et écrira les fichiers *.pm correspondants. L'utilitaire pl2pm fait ce qui suit:

- Ajoute les lignes standards de prologue de module
- Convertissez les spécificateurs de package ' en ::
- Convertissez les die(...) en croak(...)
- Quelques autres changement mineurs

Le processus mécanique de pl2pm n'est pas une preuve garantie. Le code converti aura besoin de contrôles soigneux, particulièrement pour tous les rapports de module. N'effacez pas le fichier initial pl jusqu'à ce que le nouveau pm ne fonctionne!

11.4.3 Directives pour réutiliser le code d'application

- Des applications complètes sont rarement complètement sous la forme de bibliothèques/modules Perl.
- Beaucoup d'applications contiennent du code Perl qui pourrait être réutilisé.
- Aidez à sauver le monde! Partagez votre code sous une forme qui est facile à réutiliser.
- Débloquer le code réutilisable dans un ou plusieurs modules séparés.
- Saisissez l'occasion de reconsidérer et remodeler les interfaces.
- Dans certains cas 'l'application' peut alors être réduite à un petit fragment de code construits sur les modules réutilisables. Dans ce cas l'application pourrait être appelé comme :

```
% perl -e 'use Module::Name; method(@ARGV)' ...
```

ou

```
% perl -mModule::Name ... (perl5.002 ou plus récent)
```

11.5 NOTE

Le Perl n'impose pas de parties privées et publiques de ses modules comme vous avez pu voir dans d'autres langages comme C++, ADA, ou Modula-17. Le Perl n'a pas d'infatuation (satisfaction excessive et ridicule que l'on a de soi N.D.T) avec l'intimité imposée. Il préférerait que vous êtes restiez hors de sa salle à manger parce que vous n'avez pas été invités, pas parce qu'il a un fusil de chasse.

Le module et son utilisateur ont un contrat, dont une partie est un droit commun, et une partie qui est "écrite". Une partie du contrat de droit commun est qu'un module ne pollue aucun namespace qu'on ne lui ai pas demandé. Le contrat écrit pour le module (cad la documentation) peut prendre d'autres dispositions. Mais vous savez quand vous utilisez <use RedefineTheWorld>, vous redéfinissez le monde et voulez bien en accepter les conséquences.

11.6 TRADUCTION

Yves Maniette <yves@giga.sct.ub.es>

Chapitre 12

perlmodinstall – Installation des modules CPAN

Installation des modules CPAN

12.1 DESCRIPTION

Un module peut être vu comme une unité de base de code Perl réutilisable ; voyez le manuel *perlmod* pour plus de détails. Dès lors que quelqu'un crée un ensemble de code Perl dont il pense que la communauté pourra y trouver une utilité, il s'inscrit comme développeur Perl à l'adresse <http://www.perl.com/CPAN/modules/04pause.html> de sorte qu'il puisse exporter ses lignes de code vers le CPAN. LE CPAN est le «Réseau Complet d'Archives Perl» (Comprehensive Perl Archive Network) qui peut être consulté à l'adresse <http://www.perl.com/CPAN/>. (Ce sigle ne sera pas traduit dans ce document, puisqu'il concerne bien souvent des URL)

La présente documentation a été écrite à l'intention de quiconque désire rapatrier sur sa machine des modules du CPAN pour les y installer.

12.1.1 PRÉAMBULE

Vous venez donc de rapatrier un fichier dont l'extension est `.tar.gz` (ou parfois `.zip`) dont vous savez qu'il contient un beau module avec de vrais morceaux de code... Il vous faudra franchir les quatre étapes suivantes pour l'installer :

DÉCOMPRIMER le fichier

DÉBALLER le fichier dans un répertoire

CONSTRUIRE le module (parfois ce n'est pas nécessaire)

INSTALLER le module.

Voici comment faire chacune de ces étapes pour divers systèmes d'exploitation. Attention, ce texte *ne vous dispense pas* de lire les fichiers README et INSTALL qui pourraient être livrés avec le module, dans lesquels peuvent se trouver des informations plus spécifiques au module considéré.

Sachez aussi que ces instructions ont été prévues pour une installation dans le catalogue de modules Perl de votre système, mais vous pouvez installer des modules dans n'importe quel répertoire. Par exemple s'il est écrit ici `perl Makefile.PL`, vous pouvez remplacer cette commande par `perl Makefile.PL PREFIX=/mon/repertoire_perl`, ce qui aura pour effet l'installation des modules dans le répertoire `/mon/repertoire_perl`. Vous pourrez alors utiliser les modules à partir de vos programmes Perl avec la commande `use lib"/mon/repertoire_perl/lib/site_perl";` or parfois encore plus simplement `use"/mon/repertoire_perl";`.

– **Si vous êtes sur Unix,**

Vous pouvez utiliser le module CPAN de Andreas Koenig's (<http://www.perl.com/CPAN/modules/by-module/CPAN>) pour exécuter automatiquement les étapes suivantes, de DÉCOMPRIMER à INSTALLER.

A. DÉCOMPRIMER

Decomprimez le fichier avec la commande `gzip -d votremodule.tar.gz`

On peut obtenir `gzip` à l'adresse <ftp://prep.ai.mit.edu/pub/gnu>.

Mais vous pouvez aussi combiner cette étape avec la suivante pour économiser de l'espace sur votre disque :

```
gzip -dc votremodule.tar.gz | tar -xof -
```

B. DÉBALLER le module

Déballer le fichier résultat avec la commande `tar -xof votremodule.tar`

C. CONSTRUIRE le module

Allez dans le répertoire nouvellement créé et écrivez :

```
perl Makefile.PL
make
make test
```

D. INSTALLER le module

Vous êtes encore dans le répertoire nouvellement créé ; exécutez alors :

```
make install
```

Assurez-vous que vous avez les permissions requises pour pouvoir installer le module dans le répertoire correspondant à la bibliothèque Perl 5. Bien souvent, il vous faudra être root.

Voilà tout ce que vous avez à faire sur un système Unix avec liens dynamiques. La plupart des systèmes Unix possèdent les liens dynamiques — si ce n'est pas le cas du vôtre, ou si pour une quelconque raison votre perl est à liens statiques **et** si le module nécessite une compilation, vous devrez construire un nouveau binaire Perl incluant le module. Là encore, vous devrez être root.

– Si vous utilisez Windows 95 ou NT avec le portage ActiveState de Perl

A. DÉCOMPRIMER le module

Vous pouvez utiliser Winzip (<http://www.winzip.com>) pour décompresser et déballer les modules.

B. DÉBALLER le module

WinZip l'aura déjà fait !

C. CONSTRUIRE le module

Le module doit-il être compilé ? (contient-il des fichiers avec les extensions suivantes : .xs, .c, .h, .y, .cc, .cxx, or .C?) Si c'est le cas, c'est à vous de jouer ! Vous pouvez essayer de compiler le module vous-même si vous avez un compilateur de C, et en cas de succès, envoyer le code binaire résultat au CPAN, pour que d'autres puissent aussi l'utiliser. Si il n'y a pas besoin de compiler, vous n'avez rien à faire pour cette étape.

D. INSTALLER le module

Copiez le module dans le répertoire *lib* de Perl. C'est l'un des répertoires que vous voyez en exécutant la commande :

```
perl -e 'print "@INC"'
```

Si vous utilisez Windows 95 ou NT avec la distribution de base de Perl

– A. DÉCOMPRIMER le module

Au moment de rapatrier le fichier, assurez-vous qu'il termine bien avec l'extension .tar.gz ou .zip. Parfois, Windows enregistre les fichiers .tar.gz sous la forme _tar.gz, car les premières versions de Windows n'acceptaient pas plus d'un point dans les noms de fichiers.

Vous pouvez utiliser Winzip (<http://www.winzip.com>) pour décompresser et déballer les modules, mais vous pouvez aussi utiliser le logiciel unzip de Info-Zip (disponible à l'adresse <http://www.cdrom.com/pub/infozip/Info-Zip.html>) pour comprimer les fichiers .zip ; exécutez la commande `unzip votremodule.zip` dans l'interpréteur (shell).

Ou encore, si vous disposez de tar and gzip, vous pouvez exécuter :

```
gzip -cd votremodule.tar.gz | tar xvf -
```

dans l'interpréteur afin de décompresser `votremodule.tar.gz`. Cela aura pour effet de DÉBALLER le module par la même occasion.

B. DÉBALLER le module

Quelle que soit la méthode employée pour DÉCOMPRIMER le fichier résultat aura aussi été DÉBALLÉ dans la foulée sans que vous ayez besoin de faire quoi que ce soit.

C. CONSTRUIRE le module

Allez dans le répertoire nouvellement créé et lancez la commande :

```
perl Makefile.PL
dmake
dmake test
```

Selon la configuration de votre Perl, `dmake` peut ne pas être disponible. Vous devrez alors sans doute lui substituer ce que `perl -V:make` vous dira. En général, ce sera `nmake` ou `make`.

D. INSTALLER le module

Toujours dans ce répertoire, entrez :

```
dmake install
```

Si vous utilisez un Macintosh,

A. DÉCOMPRIMER le module

Vous pouvez employer au choix StuffIt Expander (<http://www.aladdinsys.com/>) en combinaison avec *DropStuff with Expander Enhancer*, ou MacGzip (<http://persephone.cps.unizar.es/general/gente/spd/gzip/gzip.html>).

B. DÉBALLER le module

Si vous utilisez DropStuff ou Stuffit, il vous suffit d'extraire l'archive .tar, mais vous pouvez aussi utiliser *suntar* (<http://www.cirfid.unibo.it/~speranza>).

C. CONSTRUIRE le module

1. Si Le module a besoin d'être compilé

Idée de base: vous aurez besoin de MPW et d'une combinaison de compilateurs CodeWarrior récent et ancien pour MPW et ses bibliothèques. Les Makefiles créés pour construire sous MPW utilisent les compilateurs Metrowerk. Il est vraisemblablement

possible de compiler sans autres compilateurs, mais cela n'a pas encore été fait avec succès, à notre connaissance. Voyez la documentation disponible dans "MacPerl: Power and Ease" (à l'adresse <http://www.ptf.com/macperl/>) au sujet des extensions de portage et compilation, ou cherchez une bibliothèque déjà compilée, ou trouvez quelqu'un qui le compile pour vous.

Ou encore, demandez aux abonnés à la liste mac-perl (mac-perl@iis.ee.ethz.ch) de le compiler pour vous. Pour s'abonner à cette liste, écrivez à mac-perl-request@iis.ee.ethz.ch.

2. Si le module n'a pas besoin d'être compilé, continuez ci-dessous.

D. INSTALLER le module

Assurez-vous que les caractères de retour-chariot sont bien en format Mac et non pas en format Unix. Déplacez manuellement les fichiers dans les dossiers correspondants.

Déplacez les fichiers vers leur destination finale. Il s'agira probablement de `$ENV{MACPERL}site_lib:` (c'est à dire `HD:MacPerl site:site_lib:`). Vous pouvez ajouter de nouveaux chemins à ceux par défaut `@INC` dans le menu des préférences de l'application MacPerl (`$ENV{MACPERL}site_lib:` est ajouté automatiquement). Créer toute structure de répertoire requise (par exemple, pour `Some::Module`, créez `$ENV{MACPERL}site_lib:Some:` et placez `Module.pm` dans ce répertoire).

Exécutez le script suivant (ou quelque chose de semblable):

```
-      #!perl -w
      use AutoSplit;
      my $dir = "${MACPERL}site_perl";
      autosplit("${dir}:Some:Module.pm", "${dir}:auto", 0, 1, 1);
```

Un beau jour il finira bien par y avoir une façon d'automatiser ce processus d'installation; quelques solutions existent déjà, mais aucune d'entre-elles n'est encore prête pour le public.

– **Si vous êtes sur le portage DJGPP du DOS,**

A. DECOMPRIMER

Le programme `djtarx` (<ftp://ftp.simtel.net/pub/simtelnet/gnu/djgpp/v2/>) décompressera et déballera le module.

B. DÉBALLER

Voir le paragraphe ci-dessus

C. COMPILER

Allez dans le répertoire nouvellement créé et s<exécutez :>

```
perl Makefile.PL
make
make test
```

Vous aurez besoin des ensembles de programmes mentionnés dans `Readme.dos` dans la distribution Perl.

D. INSTALLER

Toujours dans ce répertoire nouvellement créé, exécutez :

```
make install
```

Vous aurez besoin des ensembles de programmes mentionnés dans `Readme.dos` dans la distribution Perl.

– **Si vous êtes sur OS/2,**

Procurez-vous la suite EMX de développement et `gzip/tar`, disponibles chez Hobbes (<http://hobbes.nmsu.edu>) ou Leo (<http://www.leo.org>), puis suivez les instructions pour Unix.

– **Si vous êtes sur VMS,**

Au moment de rapatrier le fichier du CPAN, sauvegardez-le avec l'extension `.tgz` au lieu de `.tar.gz`. Tous les autres points dans le noms du fichier devront être remplacés par des tirets bas. Par exemple, le fichier `Votre-Module-1.33.tar.gz` devra être sauvegardé sous le nom `Votre-Module-1_33.tgz`.

A. DECOMPRIMER

Exécutez :

```
gzip -d Votre-Module.tgz
```

ou, pour les modules zippés, exécutez :

```
unzip Votre-Module.zip
```

Les exécutable de `gzip`, `zip`, and `VMStar` (Alphas: <http://www.openvms.digital.com/cd/000TOOLS/ALPHA/> et Vaxen: <http://www.openvms.digital.com/cd/000TOOLS/VAX/>).

`gzip` and `tar` se trouvent aussi chez <ftp://ftp.digital.com/pub/VMS>.

Remarquez que les `gzip` et `gunzip` de GNU ne sont pas identiques à ceux de Info-ZIP. Alors que le premier n'est qu'un outil de compression et décompression, le second permet de créer des archives multi-fichiers.

B. DÉBALLER

Si vous utilisez `VMStar`:

```
VMStar xf Your-Module.tar
```

Ou, si vous aimez bien la syntaxe de `VMS` :

```
tar/extract/verbose Your_Module.tar
```

C. CONSTRUIRE

Assurez-vous que vous êtes en possession de `MMS` (de Digital) ou du logiciel libre `MMK` (disponible chez MadGoat, <http://www.madgoat.com>). Puis, exécutez la commande qui suit pour créer le `DESCRIP.MMS` correspondant au module:

```
perl Makefile.PL
```

Vous êtes alors prêt à construire :

```
mms
mms test
```

Substituez `mmk` à `mms` ci-dessus si vous utilisez MMK.

D. INSTALLER

Exécutez :

```
mms install
```

Substituez `mmk` à `mms` ci-dessus si vous utilisez MMK.

– Si vous êtes sur MVS,

Enregistrez en binaire le fichier `.tar.gz` sur un HFS ; NE traduisez pas de ASCII à EBCDIC.

A. DECOMPRIMER

```
Decomprimez le fichier avec la commande C<gzip -d votremodule.tar.gz>
gzip se trouve notamment S<à :>
http://www.s390.ibm.com/products/oe/bpxqpl.html.
```

B. DÉBALLER

Déballer le résultat avec la commande :

```
pax -o to=IBM-1047,from=ISO8859-1 -r < votremodule.tar
```

Les étapes CONSTRUITE et INSTALLER sont identiques à celles pour Unix. Certains modules génèrent des makefiles qui marchent mieux avec le make de GNU, disponible à l'adresse <http://www.mks.com/s390/gnu/index.htm>.

12.2 OYEZ!

Si vous avez des suggestions de modification de cette page, faites-le moi savoir. S'il vous plaît, ne m'envoyez pas de courriels de demande d'aide à l'installation de vos modules. Il y a bien trop de modules, et bien trop peu de Orwant pour que je puisse répondre à ni accuser réception de vos questions. Écrivez plutôt à l'auteur du module en question ou envoyez un message à `comp.lang.perl.modules`, ou bien demandez de l'aide à quelqu'un familiarisé avec Perl sur votre système d'exploitation.

12.3 AUTEUR

Jon Orwant

orwant@tpj.com

The Perl Journal Perl, <http://tpj.com>

Avec l'aide incalculable de Brandon Allbery, Charles Bailey, Graham Barr, Dominic Dunlop, Jarkko Hietaniemi, Ben Holzman, Tom Horsley, Nick Ing-Simmons, Tuomas J. Lukka, Laszlo Molnar, Chris Nandor, Alan Olsen, Peter Prymmer, Gurusamy Sarathy, Christoph Spalinger, Dan Sugalski, Larry Virden, et Ilya Zakharevich.

Le 22 juillet 1998.

12.4 COPYRIGHT

Copyright (C) 1998 Jon Orwant. Tous droits réservés. Yves Maniette Yves@Maniette.com pour la version en français.

Permission est accordée de fabriquer et distribuer des copies verbatim de cette documentation à condition que soient indiquées sur toutes les copies la notice de copyright et cette notice de permission.

Permission est accordée de copier et distribuer des versions modifiées de cette documentation sous les mêmes conditions que pour les copies verbatim, et à la condition qu'il soit clairement mentionné qu'il s'agit de versions modifiées, que ne soient pas modifiées les noms et titres des auteurs (bien que puissent être ajoutés des sous-titres et des noms d'auteurs supplémentaires), et que le nouveau produit soit aussi distribué selon les termes d'une notice de permission identique à celle-ci.

Permission est accordée de copier et distribuer des traductions de cette documentation en d'autres langues, dans les conditions indiquées ci-dessus pour les versions modifiées.

12.5 TRADUCTION

Traducteur : Yves Maniette <Yves@Maniette.com>.

Chapitre 13

perlform – Formats Perl

Formats Perl

13.1 DESCRIPTION

Perl possède un mécanisme qui permet de générer des rapports et tableaux simples. Pour ce faire, il vous aide à écrire le code de manière semblable à ce à quoi il ressemblera lors de l'impression. On peut garder la trace du nombre de lignes par page, sur quelle page on se trouve, quand imprimer des entêtes, etc. Les mots-clés sont empruntés au FORTRAN : `format()` pour déclarer, `write()` pour exécuter ; référez-vous à leurs entrées dans le manuel *perlfunc*. Heureusement, le layout est largement plus lisible, un peu comme l'instruction `PRINT USING` du BASIC. Voyez-le comme une sorte de «`nroff(1)` du pauvre.»

Les formats, comme les paquetages et les sous-programmes, sont déclarés plutôt qu'exécutés : ils peuvent donc apparaître à n'importe quel point de vos programmes, mais mieux vaut les regrouper. Ils ont leur propre espace de nommage, bien séparé des autres «types» de Perl. Cela signifie que peuvent coexister une fonction «bidule» et un format «bidule». Cependant, le nom par défaut d'un format associé à un fichier est le nom du fichier. Par conséquent, le nom par défaut du format pour `STDOUT` est «`STDOUT`», et le nom du format par défaut pour le fichier `TEMP` est «`TEMP`». Ils ont l'air semblables, mais ne le sont pas.

Les formats de sortie sont déclarés comme suit :

```
format NOM =  
LISTEDEFORMATS  
.
```

Si le nom est omis, le format «`STDOUT`» est alors automatiquement défini. `LISTEDEFORMATS` consiste en une suite de lignes, chacune d'elle pouvant être de l'un des trois types suivants :

1. Un commentaire, indiqué par un '#' dans la première colonne.
2. Une ligne-image donnant le format de la ligne.
3. Une ligne d'arguments, donnant les valeurs à insérer dans la ligne-image précédente.

Les lignes-images s'imprimeront exactement comme elles ont été écrites, à l'exception des champs remplacés par des arguments dans ces lignes. Chaque champ d'une ligne-image commence par une arrobe (@) ou un accent circonflexe (^). Ces lignes ne font l'objet d'aucune interprétation. Le champ @, à ne pas confondre avec le symbole de tableau «@», est le type de champ normal. L'autre type, le champ ^, sert à faire du remplissage multiligne rudimentaire. On définit la longueur de champ en le remplissant avec les caractères «<>», «>>», ou «|», pour aligner, respectivement, à gauche, à droite, ou au centre. Si la variable excède la longueur spécifiée, elle sera tronquée.

On peut aussi aligner à droite en utilisant le caractère «#», avec un «.» optionnel, pour spécifier un champ numérique : l'alignement se fait sur le «.» décimal. Si la valeur spécifiée pour ces types de champs contient un retour à la ligne, seul le texte jusqu'au retour à la ligne est imprimé. Enfin, le champ spécial «@*» peut être employé pour écrire des valeurs multilignes non tronquées ; il doit apparaître seul sur la ligne.

Les valeurs sont spécifiées sur la ligne suivante, dans le même ordre que les champs images. Les expressions fournissant les valeurs doivent être séparées par des virgules. Les expressions sont toutes évaluées en tant que liste avant que la ligne ne soit traitée. Une


```

                                $description
~                               ^<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<...
                                $description
.

```

Vous pouvez mêler les `print()` et les `write()` sur le même canal de sortie, mais vous devez prendre en charge `$-` (`$FORMAT_LINES_LEFT`) vous-même.

13.1.1 Variables de formats

Le nom du format en cours est enregistré dans la variable `$~` (`$FORMAT_NAME`), le format d'entête en cours dans `$^` (`$FORMAT_TOP_NAME`), le numéro de la page en cours dans `$%` (`$FORMAT_PAGE_NUMBER`), et le nombre de lignes par page dans `$=` (`$FORMAT_LINES_PER_PAGE`). Si filehandle doit être affiché immédiatement, on l'indique par `$|` (`$OUTPUT_AUTOFLUSH`). La chaîne imprimée avant chaque début de page (sauf la première) est enregistrée dans `$^L` (`$FORMAT_FORMFEED`). Ces variables sont spécifiques à un filehandle spécifique: vous devrez sélectionner celui qui vous intéresse, avec `select()`:

```

select ((select (OUTF),
         $~ = "Mon_Autre_Format",
         $^ = "Mon_Top_Format"
        ) [0]);

```

C'est pas beau, hein? C'est pourtant assez commun, donc, ne soyez pas trop surpris quand vous le verrez. Vous pouvez à la limite utiliser une variable temporaire pour pouvoir récupérer le filehandle précédent (c'est une bien meilleure approche en général, non seulement car vous avez plusieurs étapes pour pouvoir faire joujou avec le debugger):

```

$ofh = select (OUTF);
$~ = "Mon_Autre_Format";
$^ = "Mon_Top_Format";
select ($ofh);

```

Si vous utilisez le module `English`, vous pouvez même lire les noms de variables:

```

use English;
$ofh = select (OUTF);
$FORMAT_NAME      = "Mon_Autre_Format";
$FORMAT_TOP_NAME  = "Mon_Top_Format";
select ($ofh);

```

Mais il y a toujours les drôles de `select()`. Donc, utilisez juste le module `FileHandle`. Maintenant, vous pouvez accéder à ces variables spéciales en utilisant des méthodes en minuscules:

```

use FileHandle;
format_name OUTF "Mon_autre_Format";
format_top_name OUTF "Mon_Top_Format";

```

Largement mieux!

13.2 NOTES

Parce que les lignes contenant les valeurs peuvent contenir des expressions arbitraires (pour les champs `@`, pas les `^`), vous pouvez construire des affichages très sophistiqués, comme `sprintf()` ou une bien à vous. Par exemple:

```

format Ident =
  @<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<
  &commify($n)
.

```

Pour avoir un vrai `@` ou `^` dans un champ, faites:

```

format Ident =
J'ai un @ ici.
  "@
.

```

Pour centrer une ligne entière de texte, faites :

```
format Ident =
@|
"Une ligne de texte"
```

.

Il n'existe pas de façon prédéfinie de dire «mets ça à droite de la page, quelle que soit sa largeur» : vous devez spécifier où chaque chose doit aller. Dans les cas vraiment désespérés on peut générer un format à la volée, en se basant sur le nombre de colonnes, pour ensuite l'évaluer avec `eval()` :

```
$format = "format STDOUT = \n"
. '^' . '<' x $cols . "\n"
. '$entry' . "\n"
. "\t^" . "<" x ($cols-8) . "~\n"
. '$entry' . "\n"
. ".\n";
print $format if $Debugging;
eval $format;
die $@ if $@;
```

qui générera un format ressemblant a quelque chose dans ce goût-là :

```
format STDOUT =
^<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<
$entry
^<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<~
$entry
.
```

Voici un petit programme qui fait à peu près la même chose que `fmt(1)` :

```
format =
^<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<< ~
$_
.
$/ = '';
while (<>) {
    s/\s*\n\s*/ /g;
    write;
}
```

13.2.1 Pied de page

Alors que `$FORMAT_TOP_NAME` contient le nom de l'entête du format en cours, il n'y a pas de mécanisme de correspondance pour faire la même chose avec le pied de page. L'une des causes est qu'on ne connaît pas la taille d'un format avant qu'il ne soit évalué. C'est sur la liste des choses à faire.

Voici une première stratégie : Si vous avez un pied de page de taille constante, vous pouvez vérifier `$FORMAT_LINES_LEFT` avant chaque `write()` et imprimer le pied de page quand c'est nécessaire.

Une autre stratégie consiste à ouvrir un pipe sur soi-même, utilisant `open(MOIMEME, "|-")` (référez vous à le titre `open()` dans le manuel *perlfunc*) et à ne faire que des `write()` sur `MOIMEME` plutôt que `STDOUT`. Faites en sorte que le processus fils remanie `STDIN` pour ajouter le pied de page comme il vous plaît. Ce n'est pas très pratique, mais c'est faisable.

13.2.2 Accéder aux formats de l'intérieur

Pour un accès de bas niveau au mécanisme de formatage, vous pouvez utiliser `formline()` et accéder à la variable `$$A` (la variable `$ACCUMULATOR`) directement.

Par exemple :

```
$str = formline <<'END', 1,2,3;
@<<< @||| @>>>
END

print "Yo, je viens de mettre '$A' dans l'accumulateur !\n";
```

Ou faire une routine `swrite()`, qui est à `write()` ce que `sprintf()` est à `printf()`, comme suit :

```
use Carp;
sub swrite {
    croak "utilisation : swrite IMAGE ARGUMENTS" unless @_;
    my $format = shift;
    $$A = "";
    formline($format,@_);
    return $$A;
}

$string = swrite(<<'END', 1, 2, 3);
Check me out
@<<< @||| @>>>
END
print $string;
```

13.3 MISE EN GARDE

Le point isolé qui termine un format peut aussi provoquer la perte d'un courriel passant via un serveur de mail mal configuré (et l'expérience montre qu'une telle configuration est la règle, et non pas l'exception). Donc, lorsque vous envoyez un format par courriel, indentez-le ! ainsi, le point terminant le format ne soit pas aligné à gauche : cela évitera une coupe par le serveur SMTP.

Les variables lexicales (déclarées avec «`my`») ne sont pas visibles dans un format sauf celui-ci est déclaré dans le champ de vision de la variable lexicale. Ils n'étaient pas visibles du tout avant la version 5.001.

Les formats sont le seul morceau de Perl qui utilisent de façon inconditionnelle les informations provenant de la locale d'un programme. Si l'environnement du programme spécifie une locale `LC_NUMERIC`, elle sera toujours utilisée pour spécifier le point décimal dans une sortie formatée. Perl ignore tout simplement le reste de la locale si le pragma `use locale` n'est pas utilisé. Les sorties formatées ne peuvent pas prendre en compte ce pragma car il est lié à la structure de bloc du programme, et, pour des raisons historiques, les formats sont définis hors de cette structure. Référez vous à le manuel *perllocale* pour plus d'informations sur la gestion des locales.

13.4 TRADUCTION

Traduction : Mathieu Arnold <arn_mat@club-internet.fr>.

Relecture : Yves Maniette <yves@giga.sct.ub.es>.

Chapitre 14

perlref – Références et structures de données imbriquées en Perl

Références et structures de données imbriquées en Perl

14.1 DESCRIPTION

Avant la version 5 de Perl, il était difficile de représenter des structures de données complexes car toutes les références devaient être symboliques (et même dans ce cas, il était difficile de référencer une variable à la place d'une entrée symbolique de tableau). Désormais, non seulement Perl facilite l'utilisation de références symboliques sur des variables, mais il vous laisse en plus la possibilité d'avoir des références "dures" sur tout morceau de données ou de code. N'importe quel scalaire peut contenir une référence dure. Comme les tableaux et les tables de hachage contiennent des scalaires, vous pouvez désormais construire facilement des tableaux de tableaux, des tableaux de tables de hachage, des tables de hachage de tableau, des tableaux de tables de hachage de fonctions, etc.

Les références dures sont intelligentes : elles conservent la trace du nombre de références pour vous, libérant automatiquement la structure référencée quand son compteur de références atteint zéro. (Note : le compteur de références pour des valeurs dans des structures de données auto-référencées ou cycliques ne pourra pas atteindre zéro sans un petit coup de pouce. Cf. le titre *Ramassage des miettes en deux phases* dans le manuel *perlobj* pour une explication détaillée.) Si cette structure s'avère être un objet, celui-ci est détruit. Cf. le titre *la page man de perlobj* dans le manuel *perlobj* pour de plus amples renseignements sur les objets. (Dans un certain sens, tout est objet en Perl, mais d'habitude nous réservons ce mot pour les références sur des structures qui ont été officiellement "bénies" dans un paquetage de classes.

Les références symboliques sont des noms de variables ou d'autres objets, tout comme un lien symbolique dans un système de fichiers Unix ne contient à peu de choses près que le nom d'un fichier. La notation `*glob` est un type de référence symbolique. (Les références symboliques sont parfois appelées "références douces" mais évitez de les appeler ainsi ; les références sont déjà suffisamment confuses sans ces synonymes inutiles.)

Au contraire, les références dures ressemblent plus aux liens durs dans un système de fichiers Unix : elles sont utilisées pour accéder à un objet sous-jacent sans se préoccuper de son (autre) nom. Quand le mot "référence" est utilisé sans adjectif, comme dans le paragraphe suivant, il est habituellement question d'une référence dure.

Les références sont faciles à utiliser en Perl. Il n'existe qu'un principe majeur : Perl ne référence et ne déréférence jamais de façon implicite. Quand un scalaire contient une référence, il se comporte toujours comme un simple scalaire. Il ne devient pas magiquement un tableau, une table de hachage ou une routine. Vous devez le lui préciser explicitement, en le déréférant.

14.1.1 Créer des références

Les références peuvent être créées de plusieurs façons.

1. 1.

En utilisant l'opérateur "backslash" [barre oblique inverse, ndt] sur une variable, une routine ou une valeur. (Cela fonctionne plutôt comme `$!` opérateur `&`, "adresse de", `Sen C.`) Notez bien que cela crée typiquement une *AUTRE* référence sur la variable, parce qu'il existe déjà une telle référence dans la table des symboles. Mais la référence de la table des symboles peut se retirer et vous auriez alors toujours la référence retournée par le backslash. Voici quelques `Sexemples` :

```
$scalarref = \$foo;
$arrayref  = \@ARGV;
$hashref   = \%ENV;
$coderef   = \&handler;
$globref   = \*foo;
```

Il est impossible de créer une véritable référence sur un descripteur d'E/S (descripteur de fichier ou de répertoire) en utilisant l'opérateur backslash. Le mieux que vous puissiez obtenir est une référence sur un typeglob, qui est en fait une entrée complète de la table des symboles. Voir l'explication de la syntaxe `*foo{THING}` ci-dessous. Quoi qu'il en soit, vous pouvez toujours utiliser les typeglobs et les globrefs comme s'il étaient des descripteur d'E/S.

2. 2.

Une référence sur un tableau anonyme peut être créée en utilisant des crochets :

```
$arrayref = [1, 2, ['a', 'b', 'c']];
```

Ici, nous avons créé une référence sur un tableau anonyme de trois éléments, dont le dernier est lui-même une référence sur un autre tableau anonyme de trois éléments. (La syntaxe multidimensionnelle décrite plus loin peut être utilisée pour y accéder. Par exemple, après le code ci-dessus, `$arrayref->[2][1]` aura la valeur "b".)

Notez que prendre une référence sur une liste énumérée n'est pas la même chose que d'utiliser des crochets (c'est plutôt la même chose que créer une liste de références !)

```
@list = (\$a, \@b, \%c);
@list = (\$a, @b, %c);      # identique !
```

À l'exception, `\(@foo)` retourne une liste de références sur le contenu de `@foo`, et non pas une référence sur `@foo` lui-même. Il en est de même pour `%foo`.

3. 3.

Une référence sur une table de hachage anonyme peut être créée en utilisant des accolades :

```
$hashref = {
    'Adam' => 'Eve',
    'Clyde' => 'Bonnie',
};
```

Les composants de table de hachage et de tableau comme ceux-ci peuvent être librement mélangés pour produire une structure aussi complexe que vous le souhaitez. La syntaxe multidimensionnelle décrite ci-dessous fonctionne pour ces deux cas. Les valeurs ci-dessus sont littérales mais des variables et expressions fonctionneraient de la même manière, car l'opérateur d'affectation en Perl (même à l'intérieur d'un `local()` ou d'un `my()`) sont des instructions exécutables et non pas des déclarations à la compilation.

Comme les accolades sont utilisées pour bien d'autres choses, y compris les BLOCs, vous pourriez être amené à devoir expliciter les accolades au début d'une instruction en ajoutant un `+` ou un `return` devant, de telle sorte que Perl comprenne que l'accolade ouvrante n'est pas le commencement d'un BLOC. Les économies réalisées et la valeur mnémotechnique des accolades valent bien cet embarrasement supplémentaire.

Par exemple, si vous désirez une fonction qui crée une nouvelle table de hachage et retourne une référence sur celle-ci, vous avez ces possibilités :

```
sub hashem {          { @_ } } # silencieusement faux
sub hashem {      +{ @_ } } # correct
sub hashem { return { @_ } } # correct
```

D'un autre côté, si vous souhaitez l'autre signification, vous pouvez faire ceci :

```
sub showem {          { @_ } } # ambigu (correct pour le moment mais pourrait changer)
sub showem {      {; @_ } } # correct
sub showem { { return @_ } } # correct
```

Notez comme les `+` et `{;` en début servent à expliciter l'expression pour signifier, ou la référence sur la TABLE DE HACHAGE, ou le BLOC.

4. 4.

Une référence sur une routine anonyme peut être créée en utilisant `sub` sans nom de routine :

```
$coderef = sub { print "Boink!\n" };
```

Notez la présence du point-virgule. À part le fait que le code à l'intérieur ne soit pas exécuté immédiatement, un `sub {}` n'est ni plus ni moins qu'une déclaration comme opérateur, tout comme `do{} ou eval{}.` (Peu importe le nombre de fois que vous allez exécuter cette ligne particulière – à moins que vous soyez dans un `eval("...")` – `$coderef` aura toujours une référence sur la *MÊME* routine anonyme.)

Les routines anonymes fonctionnent comme les fermetures, en respectant les variables `my()`, c'est-à-dire les variables lexicalement visibles dans la portée actuelle. La fermeture est une notion provenant de l'univers Lisp qui dit que si vous définissez une fonction anonyme and un contexte lexical particulier, elle essaiera de fonctionner dans ce contexte, même quand elle est appelée au-dehors de ce contexte.

En termes plus humains, c'est une façon amusante de passer des arguments à une routine, aussi bien lorsque vous la définissez que lorsque vous l'appellez. C'est très utile pour mettre au point des petits morceaux de code à exécuter plus tard, comme les callbacks. Vous pouvez même faire de l'orienté objet avec ça puisque Perl fournit déjà un mécanisme différent pour le faire (cf. le titre la page `man de perlobj` dans le manuel *perlobj*).

Vous pouvez aussi considérer la fermeture comme une façon d'écrire un modèle de routine sans utiliser l'évaluation. (En fait, dans la version 5.000, l'évaluation était la *seule* façon d'obtenir des fermetures. Vous devriez appeler "require 5.001" si vous utilisez des fermetures.)

Voici un court exemple sur la façon dont fonctionnent les fermetures :

```
sub newprint {
    my $x = shift;
    return sub { my $y = shift; print "$x, $y!\n"; };
}
$h = newprint("Bonjour");
$g = newprint("Salutations");

# Un ange passe...

&$h("monde");
&$g("humains");
```

Ce qui affiche

```
Bonjour, monde!
Salutations, humains!
```

Notez en particulier que `$x` continue à référencer la valeur passée dans le `newprint()` *bien que* le "my `$x`" semble être hors de la portée quand la routine anonyme est lancée. Voici donc ce qu'est la fermeture.

À propos, ceci ne s'applique qu'aux variables lexicales. Les variables dynamiques continuent de fonctionner comme elle l'ont toujours fait. La fermeture n'est pas une chose dont la plupart des programmeurs Perl ont besoin de s'embarrasser pour commencer.

5. 5.

Les références sont souvent retournées par des routines spéciales appelées constructeurs. Les objets Perl sont juste des références sur un type particulier d'objet qui s'avère capable de connaître quel paquetage y est associé. Les constructeurs sont juste des routines particulières qui savent comment créer cette association. Ils le font en commençant par une référence ordinaire qui reste telle quelle même si c'est un objet. Les constructeurs sont souvent nommés `new()` et appelés indirectement :

```
$objref = new Doggie (Tail => 'short', Ears => 'long');
```

Mais il n'est pas nécessaire d'avoir :

```
$objref = Doggie->new(Tail => 'short', Ears => 'long');

use Term::Cap;
$terminal = Term::Cap->Tgetent( { OSPEED => 9600 });

use Tk;
$main = MainWindow->new();
$menu = $main->Frame(-relief => "raised",
                  -borderwidth => 2)
```

6. 6.

Des références de type approprié peuvent venir à exister si vous les déréférenciez dans un contexte qui suppose qu'elles existent. Comme nous n'avons pas encore parlé du déréférencement, nous ne pouvons toujours pas vous montrer d'exemples.

7. 7.

Une référence peut être créée en utilisant une syntaxe particulière, sentimentalement connue comme la syntaxe `*foo{THING}`. `*foo{THING}` retourne une référence sur l'emplacement `THING` dans `*foo` (qui est l'entrée de la table des symboles contenant tout ce qui est connu en tant que "foo").

```
$scalarref = *foo{SCALAR};
$arrayref  = *ARGV{ARRAY};
$hashref   = *ENV{HASH};
$coderef   = *handler{CODE};
$ioref     = *STDIN{IO};
$globref   = *foo{GLOB};
```

Tout ceci s'explique de lui-même, à part `*foo{IO}`. Il retourne le descripteur d'E/S utilisé pour les descripteurs de fichiers (le titre `open` dans le manuel *perlfunc*), de sockets (le titre `socket` dans le manuel *perlfunc* et le titre `socketpair` dans le manuel *perlfunc* et de répertoires (le titre `opendir` dans le manuel *perlfunc*). Pour des raisons de compatibilités avec les versions précédentes de Perl, `*foo{FILEHANDLE}` est un synonyme de `*foo{IO}`.

`*foo{THING}` retourne un indéfini si ce `THING` particulier n'a pas été utilisé auparavant, sauf dans le cas de scalaires. `*foo{SCALAR}` retourne une référence sur un scalaire anonyme si `$foo` n'a pas encore été utilisé. Ceci pourrait changer dans une prochaine version.

`*foo{IO}` est une alternative au mécanisme `*HANDLE` indiqué dans le titre `Typeglobs` et descripteurs de fichiers dans le manuel *perldata* pour passer des descripteurs de fichiers à l'intérieur ou à l'extérieur de routines, ou pour les stocker dans des structures de données plus grandes. L'inconvénient, c'est qu'il ne va pas créer un nouveau descripteur de fichier pour vous. L'avantage, c'est qu'il n'y a aucun risque de clobbering au-delà de ce que vous souhaitez avec une affectation de typeglob, bien que si vous affectez à un scalaire au lieu d'un typeglob, vous êtes couvert.

```
splutter(*STDOUT);
splutter(*STDOUT{IO});

sub splutter {
    my $fh = shift;
    print $fh "her um well a hmmm\n";
}

$rec = get_rec(*STDIN);
$rec = get_rec(*STDIN{IO});

sub get_rec {
    my $fh = shift;
    return scalar <$fh>;
}
```

14.1.2 Utiliser des références

C'est tout pour la création de références. Maintenant, vous devez sûrement mourir d'envie de savoir comment utiliser ces références pour en revenir à vos données perdues depuis longtemps. Il existe plusieurs méthodes de base.

1. 1.

Où que vous mettiez un identifiant (ou une chaîne d'identifiants) comme partie d'une variable ou d'un nom de routine, vous pouvez remplacer cet identifiant par une simple variable scalaire contenant une référence de type correct :

```
$bar = $$scalarref;
push(@$arrayref, $filename);
$$arrayref[0] = "January";
$$hashref{"KEY"} = "VALUE";
&$coderef(1,2,3);
print $globref "output\n";
```

Il est important de comprendre qu'ici, nous ne déréférençons *PAS* en particulier `$arrayref[0]` ou `$hashref{"KEY"}`. Le déréférencement de la variable scalaire a lieu *AVANT* toute recherche de clé. Tout ce qui est plus complexe qu'une simple variable scalaire doit utiliser les méthodes 2 et 3 ci-dessous. un "simple scalaire" inclut toutefois un identifiant qui utilise lui-même la méthode 1 de façon récursive. Le code suivant imprime par conséquent "howdy".

```
$refrefref = \\\"howdy\";
print $$$refrefref;
```

2. 2.

Où que vous mettiez un identifiant (ou une chaîne d'identifiants) comme partie d'une variable ou d'un nom de routine, vous pouvez remplacer cet identifiant par un BLOC retournant une référence de type correct. En d'autres mots, les exemples précédents auraient pu être écrits ainsi :

```
$bar = ${$scalarref};
push(@{$arrayref}, $filename);
${$arrayref}[0] = "January";
${$hashref}{"KEY"} = "VALUE";
&{$coderef}(1,2,3);
$globref->print("output\n"); # ssi IO::Handle est chargé
```

Il est vrai que c'est un peu idiot d'utiliser des accolades dans ce cas-là, mais le BLOC peut contenir n'importe quelle expression, en particulier une expression subscript telle que celle-ci :

```
&{ $dispatch{$index} }(1,2,3); # appel la routine correcte
```

Comme il est possible d'omettre les accolades dans le cas simple de `$$x`, les gens font souvent l'erreur de considérer le déréférencement comme des opérateurs propres et se posent des questions à propos de leur précedence. Mais s'ils en étaient, vous pourriez utiliser des parenthèses à la place des accolades. Ce qui n'est pas le cas. Remarquez la différence ci-dessous. Le cas 0 est un raccourci du cas 1 mais *PAS* du cas 2.

```
$$hashref{"KEY"} = "VALUE"; # CAS 0
${$hashref}{"KEY"} = "VALUE"; # CAS 1
${$hashref{"KEY"}} = "VALUE"; # CAS 2
${$hashref->{"KEY"}} = "VALUE"; # CAS 3
```

Le cas 2 est aussi décevant dans le sens que vous accédez à une variable appelée `%hashref`, sans déréférencer par `$hashref` la table de hachage qu'il référence probablement. Ceci correspond au cas 3.

3. 3.

Les appels de routines et les recherches d'éléments individuels de tableaux suggèrent assez souvent qu'il devient pénible d'utiliser la méthode 2. En forme de sucre syntaxique, les exemples de la méthode 2 peuvent être écrits ainsi :

```
$arrayref->[0] = "January"; # Élément de tableau
$hashref->{"KEY"} = "VALUE"; # Élément de table de hachage
$coderef->(1,2,3); # Appel d'une routine
```

La partie gauche de la flèche peut être n'importe quelle expression retournant une référence, y compris un déréférencement précédent. Notez que `$array[$x]` n'est *PAS* ici la même chose que `$array->[$x]` :

```
$array[$x]->{"foo"}->[0] = "January";
```

C'est un des cas que nous avons mentionnés plus tôt et dans lequel les références peuvent venir à exister dans un contexte lvalue. Avant cette instruction, `$array[$x]` peut avoir été indéfini. Dans ce cas, il est automatiquement défini avec une référence de table de hachage, de telle sorte que nous puissions rechercher `{"foo"}` dedans. De la même manière, `$array[$x]->{"foo"}` sera automatiquement défini avec une référence de tableau, de telle façon que nous puissions rechercher dedans. Ce processus est appelé *autovivification*.

Encore une petite chose ici : la flèche est facultative *ENTRE* les crochets subscripts. Vous pouvez donc abréger le code ci-dessus en :

```
$array[$x>{"foo"}[0] = "January";
```

Ce qui, dans le cas dégénéré de la seule utilisation de tableaux ordinaires, vous donne des tableaux multidimensionnels tout comme en C :

```
$score[$x][$y][$z] += 42;
```

Bon, d'accord, pas complètement comme en C, en fait. Le C ne sait pas comment agrandir ses tableaux à la demande. Perl le sait.

4. 4.

Si une référence se révèle être une référence sur un objet, il existe alors probablement des méthodes pour accéder aux choses référencées, et vous devriez vous cantonner à ces méthodes à moins que vous ne soyez dans le paquetage de classes qui définit justement les méthodes de cet objet. En d'autres termes, soyez sages et ne violez pas l'encapsulation des objets sans une excellente raison. Perl ne force pas l'encapsulation. Nous ne sommes pas totalitaires ici. Nous attendons en revanche un minimum de politesse.

L'opérateur `ref()` peut être utilisé pour déterminer sur quel type de chose la référence pointe. Cf. le manuel *perfunc*.

L'opérateur `bless()` peut être utilisé pour associer l'objet, sur lequel pointe une référence, avec un paquetage fonctionnant comme une classe d'objets. Cf. le manuel *perlobj*.

Un `typeglob` peut être déréférencé de la même façon qu'une référence, car la syntaxe de déréférencement indique toujours le type de référence souhaité. Par conséquent, `${*foo}` et `${\foo}` indiquent tous les deux la même variable scalaire.

Voici un truc pour interpoler l'appel d'une routine dans une chaîne de caractères :

```
print "My sub returned @{$mysub(1,2,3)} that time.\n";
```

La façon dont ça marche, c'est que lorsque le `@{...}` est aperçu à l'intérieur des guillemets de la chaîne de caractères, il est évalué comme un bloc. Le bloc crée une référence sur un tableau anonyme contenant le résultat de l'appel à `mysub(1,2,3)`. Le bloc entier retourne ainsi une référence sur un tableau, qui est alors déréférencé par `@{...}` et inséré dans la chaîne de caractères entre guillemets. Cette chipotterie est aussi utile pour des expressions arbitraires :

```
print "That yields @{$n + 5} widgets\n";
```

14.1.3 Références symboliques

Nous avons dit que, quand c'est nécessaire, les références devaient exister si elles sont définies, mais nous n'avons pas dit ce qui arrivait lorsqu'une valeur utilisée comme référence est déjà définie mais n'est *PAS* une référence dure. Si vous l'utilisez comme référence dans ce cas-là, elle sera traitée comme une référence symbolique. C'est-à-dire que la valeur du scalaire est considérée comme le *NOM* d'une variable, plutôt que comme un lien direct vers une (éventuelle) valeur anonyme.

En général, les gens s'attendent à ce que ça fonctionne de cette façon. C'est donc comme ça que ça marche.

```
$name = "foo";
$$name = 1;           # Affecte $foo
${$name} = 2;        # Affecte $foo
${$name x 2} = 3;    # Affecte $foofoo
$name->[0] = 4;       # Affecte $foo[0]
@$name = ();         # Efface @foo
&$name();           # Appelle &foo() (comme en Perl 4)
$pack = "THAT";
${"${pack}::$name"} = 5; # Affecte $THAT::foo sans évaluation
```

Ceci est très puissant, et légèrement dangereux, dans le sens où il est possible de vouloir (avec la plus grande sincérité) utiliser une référence dure, et utiliser accidentellement une référence symbolique à la place. Pour vous en prémunir, vous pouvez utiliser

```
use strict 'refs';
```

et seules les références dures seront alors autorisées dans le reste du bloc l'incluant. Un bloc imbriqué peut inverser son effet avec

```
no strict 'refs';
```

Seuls les variables (globales, même si elles sont localisées) de paquetage sont visibles par des références symboliques. Les variables lexicales (déclarées avec `my()`) ne font pas partie de la table des symboles, et sont donc invisibles à ce mécanisme. Par exemple :

```
local $value = 10;
$ref = \$value;
{
    my $value = 20;
    print $$ref;
}
```

Ceci imprimera 10 et non pas 20. Souvenez-vous que `local()` affecte les variables de paquetage, qui sont toutes "globales" au paquetage.

14.1.4 Références pas-si-symboliques-que-ça

Une nouvelle fonctionnalité contribuant à la lisibilité en perl version 5.001 est que les crochets autour d'une référence symbolique se comportent comme des apostrophes, tout comme elles l'ont toujours été dans une chaîne de caractères. C'est-à-dire que

```
$push = "pop on ";
print "${push}over";
```

a toujours imprimé "pop on over", malgré le fait que push soit un mot réservé. Ceci a été généralisé pour fonctionner de même en dehors de guillemets, de telle sorte que

```
print ${push} . "over";
```

et même

```
print ${ push } . "over";
```

auront un effet identique. (Ceci aurait provoqué une erreur syntaxique en Perl 5.000, bien que Perl4 l'autorisait dans une forme sans espaces.) Notez que cette construction n'est *pas* considérée comme une référence symbolique lorsque vous utilisez strict refs :

```
use strict 'refs';
${ bareword };      # Correct, signifie $bareword.
${ "bareword" };   # Erreur, référence symbolique.
```

De façon similaire, à cause de tout le subscripting qui est effectué en utilisant des mots simples, nous avons appliqué la même règle à tout mot simple qui soit utilisé pour le subscripting d'une table de hachage. Désormais, au lieu d'écrire

```
$array{ "aaa" }{ "bbb" }{ "ccc" }
```

vous pourrez donc juste écrire

```
$array{ aaa }{ bbb }{ ccc }
```

sans vous inquiéter sur le fait que les subscripts soient ou non des mots réservés. Dans le cas rare où vous souhaiteriez faire quelque chose comme

```
$array{ shift }
```

vous pouvez en forcer l'interprétation comme un mot réservé en ajoutant n'importe quoi qui soit plus qu'un mot simple :

```
$array{ shift() }
$array{ +shift }
$array{ shift @_ }
```

L'option **-w** vous avertira si un mot réservé est interprété comme une chaîne de caractères. Mais il ne vous avertira plus si vous utilisez des mots en minuscules, car la chaîne de caractères est entre guillemets de façon effective.

14.1.5 Pseudos-tables de hachage : utiliser un tableau comme table de hachage

AVERTISSEMENT : Cette section traite de fonctionnalités expérimentales. Certains détails pourraient changer sans annonce particulière dans les prochaines versions.

Avec la version 5.005 de Perl, vous pouvez désormais utiliser une référence sur un tableau dans un contexte qui exigerait normalement une référence sur une table de hachage. Ceci vous permet d'accéder aux éléments d'un tableau en utilisant des noms symboliques, comme s'ils étaient les champs d'une structure.

Pour que cela fonctionne, le tableau doit contenir des informations supplémentaires. Le premier élément du tableau doit être une référence sur une table de hachage qui associe les noms de champs avec les indices du tableau. Voici un exemple :

```
$struct = [{foo => 1, bar => 2}, "FOO", "BAR"];

$struct->{foo}; # identique à $struct->[1], c'est-à-dire "FOO"
$struct->{bar}; # identique à $struct->[2], c'est-à-dire "BAR"

keys %$struct; # retournera ("foo", "bar") dans un certain ordre
values %$struct; # retournera ("FOO", "BAR") dans le meme certain ordre

while (my($k,$v) = each %$struct) {
    print "$k => $v\n";
}
```

Perl déclenchera une exception si vous essayez d'effacer les clés d'une pseudo-table de hachage ou si vous essayez d'accéder à des champs inexistantes. Pour de meilleures performances, Perl peut aussi assurer la traduction des noms de champs en indices de tableau à la compilation, pour les références sur des objets typés. Cf. le manuel *fields*.

14.1.6 Modèles de fonctions

Comme expliqué ci-dessus, une fermeture est une fonction anonyme qui a accès aux variables lexicales visibles à sa compilation. Elle conserve l'accès à ses variables même si elle n'est exécutée que plus tard, comme dans le cas des signaux ou des callbacks en Tk.

Utiliser une fermeture comme modèle de fonction nous permet de générer de nombreuses fonctions agissant de façon similaire. Supposons que vous souhaitiez des fonctions nommées selon les couleurs que les fontes générées par le HTML changent pour les différentes couleurs :

```
print "Be ", red("careful"), "with that ", green("light");
```

Les fonctions `red()` et `green()` seront très similaires. Pour les créer, nous allons assigner une fermeture à un typeglob du nom de la fonction que nous voulons de construire.

```
@colors = qw(red blue green yellow orange purple violet);
for my $name (@colors) {
    no strict 'refs';          # Autorise la manipulation de la table de symboles
    *$name = *{uc $name} = sub { "<FONT COLOR='$name'>@_</FONT>" };
}
```

Désormais, toutes ces fonctions existent de façon indépendante. Vous pouvez appeler `red()`, `RED()`, `blue()`, `BLUE()`, `green()`, etc. Cette technique optimise le temps de compilation et l'utilisation de la mémoire, et elle est aussi moins sujette aux erreurs puisque la vérification syntaxique a lieu à la compilation. Il est nécessaire qu'aucune variable de la routine anonyme ne soit lexicale pour créer une fermeture propre. C'est la raison pour laquelle nous avons un `my` dans notre boucle.

C'est l'un des seuls endroits où donner un prototype à une fermeture a un réel sens. Si vous souhaitiez imposer un contexte scalaire sur les arguments de ces fonctions (ce qui n'est probablement pas une bonne idée pour cet exemple particulier), vous auriez pu écrire à la place :

```
*$name = sub ($) { "<FONT COLOR='$name'>$_[0]</FONT>" };
```

Quoi qu'il en soit, comme la vérification des prototypes a lieu à la compilation, l'affectation ci-dessus est effectuée trop tard pour être vraiment utile. Vous pourriez gérer ça en insérant la boucle entière d'affectations dans un bloc `BEGIN`, forçant ainsi son exécution pendant la compilation.

L'accès aux lexicaux qui change au-delà des types (comme ceux de la boucle `for` ci-dessus) ne fonctionne qu'avec des fermetures et pas avec des routines générales. Par conséquent, dans le cas général, les routines nommées ne s'imbriquent pas proprement, au contraire des routines anonymes. Si vous êtes habitué à l'utilisation de routines imbriquées dans d'autres langages de programmation, avec leurs propres variables privées, il va vous falloir travailler là-dessus en Perl un tant soit peu. La programmation intuitive de ce genre de choses implique des avertissements mystérieux du genre "ne restera pas partagé". Par exemple, ceci ne fonctionnera pas :

```
sub outer {
    my $x = $_[0] + 35;
    sub inner { return $x * 19 } # FAUX
    return $x + inner();
}
```

Une solution pourrait être celle-ci :

```
sub outer {
    my $x = $_[0] + 35;
    local *inner = sub { return $x * 19 };
    return $x + inner();
}
```

Maintenant, `inner()` ne peut être appelée que de l'intérieur de `outer()`, grâce aux affectations temporaires de la fermeture (routine anonyme). Mais lorsque cela a lieu, elle a un accès normal à la variable lexicale `$x` dans la portée de `outer()`.

Ceci a pour effet intéressant de créer une fonction locale à une autre, ce qui n'est pas normalement supporté par Perl.

14.2 AVERTISSEMENT

Vous ne devriez pas (utilement) utiliser une référence comme clé d'une table de hachage. Elle sera convertie en chaîne de caractère :

```
$x{ \$a } = $a;
```

Si vous essayez de déréférencer la clé, il n'y aura pas de déréférencement dur et vous ne ferez pas ce que vous souhaitez. Vous devriez plutôt faire ainsi :

```
$r = \@a;  
$x{ $r } = $r;
```

Et alors, au moins, vous pourrez utiliser les valeurs, par `values()`, qui seront de véritables références, au contraire des clés, par `keys()`. Le module standard `Tie::RefHash` fournit une base de travail pratique pour faire ce genre de choses.

14.3 VOIR AUSSI

À côté de la documentation standard, du code source peu être instructif. Quelques exemples pathologiques de l'utilisation de références peuvent être trouvées dans le test de régression `t/op/ref.t` du répertoire source de Perl.

Voir aussi le manuel *perldsc* et le manuel *perllol*, pour l'utilisation de références dans la création de structures de données complexes, et le manuel *perltoot*, le manuel *perlobj* et le manuel *perlbot* pour leur utilisation dans la création d'objets.

14.4 AUTEUR

Larry Wall

14.5 TRADUCTION

Jean-Pascal Peltier <jp_peltier@altavista.net>

Chapitre 15

perldsc – Livre de Cuisine des Structures de Données de Perl

Livre de Cuisine des Structures de Données de Perl

15.1 DESCRIPTION

La seule caractéristique manquant cruellement au langage de programmation Perl avant sa version 5.0 était les structures de données complexes. Même sans support direct par le langage, certains programmeurs vaillants parvinrent à les émuler, mais c'était un dur travail, à déconseiller aux âmes sensibles. Vous pouviez occasionnellement vous en sortir avec la notation `$m{$LoL, $b}` empruntée à *awk* dans laquelle les clés sont en fait plutôt une seule chaîne concaténée "`LoLb`", mais leurs parcours et leurs tris étaient difficiles. Des programmeurs un peu plus désespérés ont même directement bitouillé la table de symboles interne de Perl, une stratégie qui s'est montrée dure à développer et à maintenir - c'est le moins que l'on puisse dire.

La version 5.0 de Perl nous laisse disposer de structures de données complexes. Vous pouvez maintenant écrire quelque chose comme ceci pour obtenir d'un seul coup un tableau à trois dimensions !

```
for $x (1 .. 10) {
    for $y (1 .. 10) {
        for $z (1 .. 10) {
            $LoL[$x][$y][$z] =
                $x ** $y + $z;
        }
    }
}
```

À première vue cette construction apparaît simple, mais elle est en fait beaucoup plus compliquée qu'elle ne le laisse paraître !

Comment est-ce que vous l'imprimez ? Pourquoi ne pouvez-vous pas juste dire `print @LoL` ? Comment la triez-vous ? Comment pouvez-vous la passer à une fonction ou en récupérer une depuis une fonction ? Est-ce un objet ? Pouvez-vous la sauver sur disque pour la relire plus tard ? Comment accédez-vous à des lignes ou des colonnes entières de cette matrice ? Est-ce que toutes les valeurs doivent être numériques ?

Comme vous le voyez, il est assez facile d'être déconcerté. Ces difficultés viennent, pour une petite partie, de l'implémentation basée sur les références, mais pour l'essentiel, du manque de documentation existant disposant d'exemples destinés au débutant.

Ce document est conçu pour traiter, en détails mais de façon compréhensible toute une panoplie de structures de données que vous pourriez être amené à développer. Il devrait aussi servir de livre de cuisine donnant des exemples. De cette façon, lorsque vous avez besoin de créer l'une de ces structures de données complexes, vous pouvez simplement piquer, chaparder ou dérober un exemple de ce guide.

Jetons un oeil en détails à chacune de ces constructions possibles. Il existe des sections séparées pour chacun des cas suivants :

- tableaux de tableaux
- hachages de tableaux
- tableaux de hachages
- hachages de hachages
- constructions plus élaborées

Mais pour le moment, jetons un oeil aux problèmes communs à tous ces types de structures de données.

15.2 RÉFÉRENCES

La chose la plus importante à comprendre au sujet de toutes les structures de données en Perl - y compris les tableaux multidimensionnels - est que même s'ils peuvent paraître différents, les @TABLEAUX et les %HACHAGES en Perl sont tous unidimensionnels en interne. Ils ne peuvent contenir que des valeurs scalaires (c'est-à-dire une chaîne, un nombre ou une référence). Ils ne peuvent pas contenir directement d'autres tableaux ou hachages, mais ils contiennent à la place des *références* à des tableaux ou des hachages.

Vous ne pouvez pas utiliser une référence à un tableau ou à un hachage exactement de la même manière que vous le feriez d'un vrai tableau ou d'un vrai hachage. Pour les programmeurs C ou C++, peu habitués à distinguer les tableaux et les pointeurs vers des tableaux, ceci peut être déconcertant. Si c'est le cas, pensez-y simplement comme à la différence entre une structure et un pointeur vers une structure.

Vous pouvez (et devriez) en lire plus au sujet des références dans la page de manuel perlref(1). Brièvement, les références ressemblent assez à des pointeurs sachant vers quoi ils pointent (les objets sont aussi une sorte de référence, mais nous n'en aurons pas besoin pour le moment). Ceci signifie que lorsque vous avez quelque chose qui vous semble être un accès à un tableau ou à un hachage à deux dimensions ou plus, ce qui se passe réellement est que le type de base est seulement une entité unidimensionnelle qui contient des références vers le niveau suivant. Vous pouvez juste *l'utiliser* comme si c'était une entité à deux dimensions. C'est aussi en fait la façon dont fonctionnent presque tous les tableaux multidimensionnels en C.

```
$list[7][12]           # tableau de tableaux
$list[7]{string}      # tableau de hachages
$hash{string}[7]     # hachage de tableaux
$hash{string}{'another string'} # hachage de hachages
```

Maintenant, puisque le niveau supérieur ne contient que des références, si vous essayez d'imprimer votre tableau avec une simple fonction print(), vous obtiendrez quelque chose qui n'est pas très joli, comme ceci :

```
@LoL = ( [2, 3], [4, 5, 7], [0] );
print $LoL[1][2];
7
print @LoL;
ARRAY(0x83c38) ARRAY(0x8b194) ARRAY(0x8b1d0)
```

C'est parce que Perl ne déréférence (presque) jamais implicitement vos variables. Si vous voulez atteindre la chose à laquelle se réfère une référence, alors vous devez le faire vous-même soit en utilisant des préfixes d'indication de typage, comme `$$blah`, `@{$blah}`, `@{$blah[$i]}`, soit des flèches de pointage postfixes, comme `$a->[3]`, `$h->{fred}`, ou même `$ob->method()->[3]`.

15.3 ERREURS COURANTES

Les deux erreurs les plus communes faites dans l'affectation d'une donnée de type tableau de tableaux est soit l'affectation du nombre d'éléments du tableau, (NdT : au lieu du tableau lui-même bien sûr :), soit l'affectation répétée d'une même référence mémoire. Voici le cas où vous obtenez juste le nombre d'éléments au lieu d'un tableau imbriqué :

```
for $i (1..10) {
    @list = somefunc($i);
    $LoL[$i] = @list;      # FAUX !
}
```

C'est le cas simple où l'on affecte une liste à un scalaire et où l'on obtient le nombre de ses éléments. Si c'est vraiment bien ce que vous désirez, alors vous pourriez être un poil plus explicite à ce sujet, comme ceci :

```
for $i (1..10) {
    @list = somefunc($i);
    $counts[$i] = scalar @list;
}
```

Voici le cas où vous vous référez encore et encore au même emplacement mémoire :

```
for $i (1..10) {
    @list = somefunc($i);
    $LoL[$i] = \@list;    # FAUX !
}
```


Allons bon, quel est le gros problème ? Cela semble bon, n'est-ce pas ? Après tout, je viens de vous dire que vous aviez besoin d'un tableau de références, alors flûte, vous m'en avez créé un !

Malheureusement, bien que cela soit vrai, cela ne marche pas. Toutes les références dans @LoL se réfère au *même endroit*, et elles contiendront toutes par conséquent ce qui se trouvait en dernier dans @list ! Le problème est similaire à celui du programme C suivant :

```
#include <pwd.h>
main() {
    struct passwd *getpwnam(), *rp, *dp;
    rp = getpwnam("root");
    dp = getpwnam("daemon");

    printf("daemon name is %s\nroot name is %s\n",
           dp->pw_name, rp->pw_name);
}
```

Ce qui affichera

```
daemon name is daemon
root name is daemon
```

Le problème est que rp et dp sont des pointeurs vers le même emplacement en mémoire ! En C, vous devez utiliser malloc() pour vous réserver de la mémoire. En Perl, vous devez utiliser à la place le constructeur de tableau [] ou le constructeur de hachages {}. Voici la bonne façon de procéder :

```
for $i (1..10) {
    @list = somefunc($i);
    $LoL[$i] = [ @list ];
}
```

Les crochets créent une référence à un nouveau tableau avec une *copie* de ce qui se trouve dans @list au moment de l'affectation. C'est ce que vous désirez.

Notez que ceci produira quelque chose de similaire, mais c'est bien plus dur à lire :

```
for $i (1..10) {
    @list = 0 .. $i;
    @{$LoL[$i]} = @list;
}
```

Est-ce la même chose ? Eh bien, peut-être que oui, peut-être que non. La différence subtile est que lorsque vous affectez quelque chose entre crochets, vous êtes sûr que ce sera toujours une nouvelle référence contenant une nouvelle *copie* des données. Ça ne se passera pas forcément comme ça avec le déréférencement @{\$LoL[\$i]} du côté gauche de l'affectation. Tout dépend si \$LoL[\$i] était pour commencer indéfini, ou s'il contenait déjà une référence. Si vous aviez déjà peuplé @LoL avec des références, comme dans

```
$LoL[3] = \@another_list;
```

alors l'affectation avec l'indirection du côté gauche utiliserait la référence existante déjà présente :

```
@{$LoL[3]} = @list;
```

Bien sûr, ceci *aurait* l'effet "intéressant" de démolir @another_list (Avez-vous déjà remarqué que lorsqu'un programmeur dit que quelque chose est "intéressant", au lieu de dire "intrigant", alors ça signifie que c'est "ennuyeux", "difficile", ou les deux ? :-).

Souvenez-vous donc juste de toujours utiliser le constructeur de tableau ou de hachage [] ou {}, et tout ira bien pour vous, même si ce n'est pas la solution optimale.

De façon surprenante, la construction suivante qui a l'air dangereuse marchera en fait très bien :

```
for $i (1..10) {
    my @list = somefunc($i);
    $LoL[$i] = \@list;
}
```

C'est parce que `my()` est plus une expression utilisée lors de l'exécution qu'une déclaration de compilation *en elle-même*. Cela signifie que la variable `my()` est recréée de zéro chaque fois que l'on traverse la boucle. Donc même si on a l'impression que vous stockez la même référence de variable à chaque fois, ce n'est pas le cas ! C'est une distinction subtile qui peut produire un code plus efficace au risque de tromper tous les programmeurs sauf les plus expérimentés. Je déconseille donc habituellement de l'enseigner aux débutants. En fait, sauf pour passer des arguments à des fonctions, j'aime rarement voir l'opérateur "donne-moi-une-référence" (backslash) utilisé dans du code. À la place, je conseille aux débutants (et à la plupart d'entre nous) d'essayer d'utiliser les constructeurs bien plus compréhensibles `[]` et `{}` au lieu de se reposer sur une astuce lexicale (ou dynamique) et un comptage de référence caché pour faire ce qu'il faut en coulisses.

En résumé :

```
$LoL[$i] = [ @list ];      # habituellement mieux
$LoL[$i] = \@list;       # perilleux ; liste declaree
                        # avec my() ? Comment ?
@{ $LoL[$i] } = @list;   # bien trop astucieux pour la plupart
                        # des programmeurs
```

15.4 AVERTISSEMENT SUR LA PRÉCÉDENCE

En parlant de choses comme `@{$LoL[$i]}`, les expressions suivantes sont en fait équivalentes :

```
$listref->[2][2]    # clair
$$listref[2][2]    # troublant
```

C'est dû aux règles de précedence de Perl qui rend les cinq préfixes déréférenciers (qui ont l'air de jurons : `$ @ * % &`) plus prioritaires que les accolades et les crochets d'indilage postfixes ! Ceci sera sans doute un grand choc pour le programmeur C ou C++, qui est habitué à utiliser `*a[i]` pour indiquer ce qui est pointé par le *ième* élément de `a`. C'est-à-dire qu'ils prennent d'abord l'indice, et ensuite seulement déréférencent la structure à cet indice. C'est bien en C, mais nous ne parlons pas de C.

La construction apparemment équivalente en Perl, `$$listref[$i]` commence par déréférencer `$listref`, le faisant prendre `$listref` comme une référence à un tableau, et puis déréférence cela, et finalement vous donne la valeur du *ième* élément du tableau pointé par `$LoL`. Si vous vouliez la notion équivalente en C, vous devriez écrire `${$LoL[$i]}` pour forcer l'évaluation de `$LoL[$i]` avant le premier déréférencier `$`.

15.5 POURQUOI VOUS DEVRIEZ TOUJOURS UTILISER `use strict`

Ce n'est pas aussi effrayant que ça en a l'air, détendez-vous. Perl possède un certain nombre de caractéristiques qui vont vous aider à éviter les pièges les plus communs. La meilleure façon de ne pas être troublé est de commencer les programmes ainsi :

```
#!/usr/bin/perl -w
use strict;
```

De cette façon, vous serez forcé de déclarer toutes vos variables avec `my()` et aussi d'interdire tout "déréférencement symbolique" accidentel. Par conséquent, si vous faites ceci :

```
my $listref = [
  [ "fred", "barney", "pebbles", "bambam", "dino", ],
  [ "homer", "bart", "marge", "maggie", ],
  [ "george", "jane", "elroy", "judy", ],
];

print $listref[2][2];
```

Le compilateur marquera immédiatement ceci comme une erreur *lors de la compilation*, car vous accédez accidentellement à `@listref` qui est une variable non déclarée, et il vous proposerait d'écrire à la place :

```
print $listref->[2][2]
```

15.6 DÉBOGAGE

Avant la version 5.002, le débogueur standard de Perl ne faisait pas un très bon travail lorsqu'il devait imprimer des structures de données complexes. Avec la 5.002 et les suivantes, le débogueur inclut plusieurs nouvelles caractéristiques, dont une édition de la ligne de commande ainsi que la commande `x` pour afficher les structures de données complexes. Par exemple, voici la sortie du débogueur avec l'affectation à `$LoL` ci-dessus :

```
DB<1> x $LoL
$LoL = ARRAY(0x13b5a0)
  0 ARRAY(0x1f0a24)
    0 'fred'
    1 'barney'
    2 'pebbles'
    3 'bambam'
    4 'dino'
  1 ARRAY(0x13b558)
    0 'homer'
    1 'bart'
    2 'marge'
    3 'maggie'
  2 ARRAY(0x13b540)
    0 'george'
    1 'jane'
    2 'elroy'
    3 'judy'
```

15.7 EXEMPLES DE CODE

Présentés avec peu de commentaires (ils auront leurs propres pages de manuel un jour), voici de courts exemples de code illustrant l'accès à divers types de structures de données.

15.8 LISTES DE LISTES

15.8.1 Déclaration d'une LISTE DE LISTES

```
@LoL = (
  [ "fred", "barney" ],
  [ "george", "jane", "elroy" ],
  [ "homer", "marge", "bart" ],
);
```

15.8.2 Génération d'une LISTE DE LISTES

```
# lecture dans un fichier
while ( <> ) {
  push @LoL, [ split ];
}

# appel d'une fonction
for $i ( 1 .. 10 ) {
  $LoL[$i] = [ somefunc($i) ];
}

# utilisation de variables temporaires
for $i ( 1 .. 10 ) {
  @tmp = somefunc($i);
  $LoL[$i] = [ @tmp ];
}

# ajout dans une rangée existante
push @{$LoL[0]}, "wilma", "betty";
```

15.8.3 Accès et Affichage d'une LISTE DE LISTES

```
# un element
$LoL[0][0] = "Fred";

# un autre element
$LoL[1][1] =~ s/(\w)/\u$1/;

# affiche le tout avec des refs
for $aref ( @LoL ) {
    print "\t [ @$aref ],\n";
}

# affiche le tout avec des indices
for $i ( 0 .. $#LoL ) {
    print "\t [ @{$LoL[$i]} ],\n";
}

# affiche tous les elements un par un
for $i ( 0 .. $#LoL ) {
    for $j ( 0 .. ${ $LoL[$i] } ) {
        print "elt $i $j is $LoL[$i][$j]\n";
    }
}
```

15.9 HACHAGE DE LISTES

15.9.1 Déclaration d'un HACHAGE DE LISTES

```
%HoL = (
    flintstones    => [ "fred", "barney" ],
    jetsons        => [ "george", "jane", "elroy" ],
    simpsons       => [ "homer", "marge", "bart" ],
);
```

15.9.2 Génération d'un HACHAGE DE LISTES

```
# lecture dans un fichier
# flintstones: fred barney wilma dino
while ( <> ) {
    next unless s/^(.*?):\s*//;
    $HoL{$1} = [ split ];
}

# lecture dans un fichier avec plus de variables temporaires
# flintstones: fred barney wilma dino
while ( $line = <> ) {
    ($who, $rest) = split /\s*/, $line, 2;
    @fields = split ' ', $rest;
    $HoL{$who} = [ @fields ];
}

# appel d'une fonction qui retourne une liste
for $group ( "simpsons", "jetsons", "flintstones" ) {
    $HoL{$group} = [ get_family($group) ];
}

# idem, mais en utilisant des variables temporaires
for $group ( "simpsons", "jetsons", "flintstones" ) {
    @members = get_family($group);
    $HoL{$group} = [ @members ];
}

# ajout de nouveaux membres a une famille existante
push @{$HoL{"flintstones"}}, "wilma", "betty";
```

15.9.3 Accès et Affichage d'un HACHAGE DE LISTES

```

# un element
$HoL{flintstones}[0] = "Fred";

# un autre element
$HoL{simpsons}[1] =~ s/(\w)/\u$1/;

# affichage du tout
foreach $family ( keys %HoL ) {
    print "$family: @{ $HoL{$family} }\n"
}

# affichage du tout avec des indices
foreach $family ( keys %HoL ) {
    print "family: ";
    foreach $i ( 0 .. ${ $HoL{$family} } ) {
        print " $i = $HoL{$family}[$i]";
    }
    print "\n";
}

# affichage du tout trie par le nombre de membres
foreach $family ( sort { @{$HoL{$b}} <=> @{$HoL{$a}} } keys %HoL ) {
    print "$family: @{ $HoL{$family} }\n"
}

# affichage du tout trie par le nombre de membres et le nom
foreach $family ( sort {
    @{$HoL{$b}} <=> @{$HoL{$a}}
    ||
    $a cmp $b
    } keys %HoL )
{
    print "$family: ", join(", ", sort @{$HoL{$family}}), "\n";
}

```

15.10 LISTES DE HACHAGES

15.10.1 Déclaration d'une LISTE OF HACHAGES

```

@LoH = (
    {
        Lead    => "fred",
        Friend  => "barney",
    },
    {
        Lead    => "george",
        Wife    => "jane",
        Son     => "elroy",
    },
    {
        Lead    => "homer",
        Wife    => "marge",
        Son     => "bart",
    }
);

```

15.10.2 Génération d'une LISTE DE HACHAGES

```

# lecture dans un fichier
# format : LEAD=fred FRIEND=barney
while ( <> ) {
    $rec = {};
    for $field ( split ) {
        ($key, $value) = split /=/, $field;
        $rec->{$key} = $value;
    }
    push @LoH, $rec;
}

# lecture dans un fichier sans variable temporaire
# format: LEAD=fred FRIEND=barney
while ( <> ) {
    push @LoH, { split /[\\s+=]/ };
}

# appel d'une fonction qui retourne une liste clé/valeur, comme
# "lead","fred","daughter","pebbles"
while ( %fields = getnextpairset() ) {
    push @LoH, { %fields };
}

# idem, mais sans variables temporaires
while (<>) {
    push @LoH, { parsepairs($_) };
}

# ajout d'un couple clé/valeur à un element
$LoH[0]{pet} = "dino";
$LoH[2]{pet} = "santa's little helper";

```

15.10.3 Accès et Affichage d'une LISTE DE HACHAGES

```

# un element
$LoH[0]{lead} = "fred";

# un autre element
$LoH[1]{lead} =~ s/(\\w)/\\u$1/;

# affichage du tout avec des refs
for $href ( @LoH ) {
    print "{ ";
    for $role ( keys %$href ) {
        print "$role=$href->{$role} ";
    }
    print "}\n";
}

# affichage du tout avec des indices
for $i ( 0 .. $#LoH ) {
    print "$i is { ";
    for $role ( keys %{ $LoH[$i] } ) {
        print "$role=$LoH[$i]{$role} ";
    }
    print "}\n";
}

```

```
# affichage du tout element par element
for $i ( 0 .. $#LoH ) {
    for $role ( keys %{ $LoH[$i] } ) {
        print "elt $i $role is $LoH[$i]{$role}\n";
    }
}
```

15.11 HACHAGES DE HACHAGES

15.11.1 Déclaration d'un HACHAGE DE HACHAGES

```
%HoH = (
    flintstones => {
        lead    => "fred",
        pal     => "barney",
    },
    jetsons    => {
        lead    => "george",
        wife    => "jane",
        "his boy" => "elroy",
    },
    simpsons   => {
        lead    => "homer",
        wife    => "marge",
        kid     => "bart",
    },
);
```

15.11.2 Génération d'un HACHAGE DE HACHAGES

```
# lecture dans un fichier
# flintstones: lead=fred pal=barney wife=wilma pet=dino
while ( <> ) {
    next unless s/^(.*?):\s*//;
    $who = $1;
    for $field ( split ) {
        ($key, $value) = split /=/, $field;
        $HoH{$who}{$key} = $value;
    }
}

# lecture dans un fichier, encore plus de variables temporaires
while ( <> ) {
    next unless s/^(.*?):\s*//;
    $who = $1;
    $rec = {};
    $HoH{$who} = $rec;
    for $field ( split ) {
        ($key, $value) = split /=/, $field;
        $rec->{$key} = $value;
    }
}

# appel d'une fonction qui retourne un hachage clé/valeur
for $group ( "simpsons", "jetsons", "flintstones" ) {
    $HoH{$group} = { get_family($group) };
}
```

```
# idem, mais en utilisant des variables temporaires
for $group ( "simpsons", "jetsons", "flintstones" ) {
    %members = get_family($group);
    $HoH{$group} = { %members };
}

# ajout de nouveaux membres a une famille existante
%new_folks = (
    wife => "wilma",
    pet  => "dino",
);

for $what (keys %new_folks) {
    $HoH{flintstones}{$what} = $new_folks{$what};
}

```

15.11.3 Accès et Affichage d'un HACHAGE DE HACHAGES

```
# un element
$HoH{flintstones}{wife} = "wilma";

# un autre element
$HoH{simpsons}{lead} =~ s/(\w)/\u$1/;

# affichage du tout
foreach $family ( keys %HoH ) {
    print "$family: { ";
    for $role ( keys %{ $HoH{$family} } ) {
        print "$role=$HoH{$family}{$role} ";
    }
    print "}\n";
}

# affichage du tout un peu trie
foreach $family ( sort keys %HoH ) {
    print "$family: { ";
    for $role ( sort keys %{ $HoH{$family} } ) {
        print "$role=$HoH{$family}{$role} ";
    }
    print "}\n";
}

# affichage du tout trie par le nombre de membres
foreach $family ( sort { keys %{ $HoH{$b} } <=> keys %{ $HoH{$a} } } keys %HoH ) {
    print "$family: { ";
    for $role ( sort keys %{ $HoH{$family} } ) {
        print "$role=$HoH{$family}{$role} ";
    }
    print "}\n";
}

# etablissement d'un ordre de tri (rang) pour chaque role
$i = 0;
for ( qw(lead wife son daughter pal pet) ) { $rank{$_} = ++$i }

# maintenant affiche le tout trie par le nombre de membres
foreach $family ( sort { keys %{ $HoH{$b} } <=> keys %{ $HoH{$a} } } keys %HoH ) {
    print "$family: { ";
    # et affichage selon l'ordre de tri (rang)
    for $role ( sort { $rank{$a} <=> $rank{$b} } keys %{ $HoH{$family} } ) {
        print "$role=$HoH{$family}{$role} ";
    }
    print "}\n";
}

```


15.12 ENREGISTREMENTS PLUS ÉLABORÉS

15.12.1 Déclaration d'ENREGISTREMENTS PLUS ÉLABORÉS

Voici un exemple montrant comment créer et utiliser un enregistrement dont les champs sont de types différents :

```
$rec = {
    TEXT      => $string,
    SEQUENCE => [ @old_values ],
    LOOKUP   => { %some_table },
    THATCODE => \&some_function,
    THISCODE => sub { $_[0] ** $_[1] },
    HANDLE   => \*STDOUT,
};

print $rec->{TEXT};

print $rec->{SEQUENCE}[0];
$last = pop @ { $rec->{SEQUENCE} };

print $rec->{LOOKUP}{"key"};
($first_k, $first_v) = each %{ $rec->{LOOKUP} };

$answer = $rec->{THATCODE}->($arg);
$answer = $rec->{THISCODE}->($arg1, $arg2);

# attention aux accolades de bloc supplémentaires sur la ref fh
print { $rec->{HANDLE} } "a string\n";

use FileHandle;
$rec->{HANDLE}->autoflush(1);
$rec->{HANDLE}->print(" a string\n");
```

15.12.2 Déclaration d'un HACHAGE D'ENREGISTREMENTS COMPLEXES

```
%TV = (
    flintstones => {
        series  => "flintstones",
        nights  => [ qw(monday thursday friday) ],
        members => [
            { name => "fred",   role => "lead", age => 36, },
            { name => "wilma",  role => "wife", age => 31, },
            { name => "pebbles", role => "kid",  age => 4,  },
        ],
    },
    jetsons     => {
        series  => "jetsons",
        nights  => [ qw(wednesday saturday) ],
        members => [
            { name => "george",  role => "lead", age => 41, },
            { name => "jane",    role => "wife", age => 39, },
            { name => "elroy",   role => "kid",  age => 9,  },
        ],
    },
    simpsons    => {
        series  => "simpsons",
        nights  => [ qw(monday) ],
        members => [
            { name => "homer",   role => "lead", age => 34, },
            { name => "marge",   role => "wife", age => 37, },
            { name => "bart",    role => "kid",  age => 11, },
        ],
    },
);
```

15.12.3 Génération d'un HACHAGE D'ENREGISTREMENTS COMPLEXES

```

# lecture d'un fichier
# c'est plus facile a faire quand on dispose du fichier lui-meme
# dans le format de donnees brut explicite ci-dessus. perl analyse
# joyeusement les structures de donnees complexes si elles sont
# declarees comme des donnees, il est donc parfois plus facile de
# faire ceci

# voici un assemblage morceai par morceai
$rec = {};
$rec->{series} = "flintstones";
$rec->{nights} = [ find_days() ];

@members = ();
# on presume que ce fichier a la syntaxe champ=valeur
while (<>) {
    %fields = split /\[s=\]+/;
    push @members, { %fields };
}
$rec->{members} = [ @members ];

# maintenant on se rappelle du tout
$TV{ $rec->{series} } = $rec;

#####
# maintenant, vous pourriez vouloir creer des champs
# supplementaires interessants incluant des pointeurs vers
# l'interieur de cette meme structure de donnees pour que
# si l'on en change un morceai, il se retrouve change partout
# ailleurs, comme par exemple un champ {kids} (enfants, NDT)
# qui serait une reference de tableau vers une liste des
# enregistrements des enfants, sans avoir d'enregistrements
# dupliques et donc des soucis de mise a jour.
#####
foreach $family (keys %TV) {
    $rec = $TV{$family}; # pointeur temporaire
    @kids = ();
    for $person ( @{ $rec->{members} } ) {
        if ($person->{role} =~ /kid|son|daughter/) {
            push @kids, $person;
        }
    }
    # SOUVENEZ-VOUS : $rec et $TV{$family} pointent sur les memes donnees !!
    $rec->{kids} = [ @kids ];
}

# vous avez copie la liste, mais la liste elle-meme contient des
# pointeurs vers des objets qui n'ont pas été copiés. Cela veut
# dire que si vous vieillissez bart en faisant

$TV{simpsons}{kids}[0]{age}++;

# alors ça changerait aussi
print $TV{simpsons}{members}[2]{age};

# car $TV{simpsons}{kids}[0] et $TV{simpsons}{members}[2]
# pointent tous deux vers la meme table de hachage anonyme sous-jacente

# imprime le tout
foreach $family ( keys %TV ) {
    print "the $family";
}

```

```

print " is on during @{ $TV{$family}{nights} }\n";
print "its members are:\n";
for $who ( @{ $TV{$family}{members} } ) {
    print " $who->{name} ($who->{role}), age $who->{age}\n";
}
print "it turns out that $TV{$family}{lead} has ";
print scalar ( @{ $TV{$family}{kids} } ), " kids named ";
print join (", ", map { $_->{name} } @{ $TV{$family}{kids} } );
print "\n";
}

```

15.13 Liens avec les Bases de Données

Il n'est pas possible de lier facilement une structure de données multiniveaux (tel qu'un hachage de hachages) à un fichier de base de donnée (fichier dbm). Le premier problème est que tous ces fichiers, à l'exception des GBM et des DB de Berkeley, ont des limitations de taille, mais il y a d'autres problèmes dûs la manière dont les références sont représentées sur le disque. Il existe un module expérimental, le module MLDM, qui essaye de combler partiellement ce besoin. Pour obtenir le code source du module MLDBM allez voir sur le site CPAN le plus proche comme décrit dans le manuel *perlmodlib*.

15.14 VOIR AUSSI

perlref(1), perllol(1), perldata(1), perlobj(1)

15.15 AUTHOR

Tom Christiansen <tchrist@perl.com>

Dernière mise à jour : Wed Oct 23 04:57:50 MET DST 1996

15.16 TRADUCTEUR

Roland Trique <roncevaux@mail.dotcom.fr>

15.17 RELECTEUR

Pascal Ethvignot <pascal@encelade.frmug.org>

Chapitre 16

perlLoL – Manipulation des Listes de Listes en Perl

Manipulation des Listes de Listes en Perl

16.1 DESCRIPTION

16.2 Déclaration et Accès aux Listes de Listes

La chose la plus simple à construire est une liste de listes (parfois appelée un tableau de tableaux). C'est raisonnablement facile à comprendre, et presque tout ce qui s'y applique pourra aussi être appliqué par la suite aux structures de données plus fantaisistes.

Une liste de listes, ou un tableau de tableaux si vous préférez, est juste un bon vieux tableau @LoL auquel vous pouvez accéder avec deux indices, comme \$LoL[3][2]. Voici une déclaration du tableau :

```
# affecte a notre tableau une liste de references a des listes
@LoL = (
    [ "fred", "barney" ],
    [ "george", "jane", "elroy" ],
    [ "homer", "marge", "bart" ],
);

print $LoL[2][2];
bart
```

Maintenant, vous devez faire bien attention au fait que les parenthèses extérieures sont bien des parenthèses et pas des accolades ou des crochets. C'est parce que vous affectez à une @list, vous avez donc besoin de parenthèses. Si vous n'aviez *pas* voulu que cela soit une @LdL, mais plutôt juste une référence à elle, vous auriez pu faire quelque chose du style de ceci :

```
# affecte une reference a une liste de references de liste
$ref_to_LoL = [
    [ "fred", "barney", "pebbles", "bambam", "dino", ],
    [ "homer", "bart", "marge", "maggie", ],
    [ "george", "jane", "alroy", "judy", ],
];

print $ref_to_LoL->[2][2];
```

Notez que le type des parenthèses extérieures a changé, et donc notre syntaxe d'accès aussi. C'est parce que, contrairement au C, en perl vous ne pouvez pas librement échanger les tableaux et leurs références. \$ref_to_LoL est une référence à un tableau, tandis que @LoL est un tableau proprement dit. De la même manière, \$LoL[2] n'est pas un tableau, mais une réf. à un tableau. Ainsi donc vous pouvez écrire ceci :

```
$LoL[2][2]
$ref_to_LoL->[2][2]
```

au lieu de devoir écrire ceci :

```
$LoL[2]->[2]
$ref_to_LoL->[2]->[2]
```

Eh bien, c'est parce que la règle est qu'entre des crochets adjacents (ou des accolades), vous êtes libre d'omettre la flèche de déréférencement de pointeur. Mais vous ne pouvez pas faire cela pour le tout premier si c'est un scalaire contenant une référence, ce qui signifie que \$ref_to_LoL en a toujours besoin.

16.3 Développer la vôtre

Tout ceci est bel et bien pour la déclaration d'une structure de données fixe, mais si vous voulez ajouter de nouveaux éléments à la volée, ou tout construire à partir de zéro ?

Tout d'abord, étudions sa lecture à partir d'un fichier. C'est quelque chose comme ajouter une rangée à la fois. Nous présumerons qu'il existe un fichier tout simple dans lequel chaque ligne est une rangée et chaque mot un élément. Voici la bonne façon de le faire si vous essayez de développer une liste @LoL les contenant tous :

```
while (<>) {
    @tmp = split;
    push @LoL, [ @tmp ];
}
```

Vous auriez aussi pu charger tout cela dans une fonction :

```
for $i ( 1 .. 10 ) {
    $LoL[$i] = [ somefunc($i) ];
}
```

Ou vous auriez pu avoir une variable temporaire traînant dans le coin et contenant la liste.

```
for $i ( 1 .. 10 ) {
    @tmp = somefunc($i);
    $LoL[$i] = [ @tmp ];
}
```

Il est très important que vous vous assuriez d'utiliser le constructeur de référence de liste []. C'est parce que ceci serait très mauvais :

```
$LoL[$i] = @tmp;
```

Voyez vous, affecter comme ceci une liste nommée à un scalaire ne fait que compter le nombre d'éléments dans @tmp, ce qui n'est probablement pas ce que vous désirez.

Si vous fonctionnez sous `use strict`, vous devrez ajouter quelques déclarations pour qu'il soit content :

```
use strict;
my(@LoL, @tmp);
while (<>) {
    @tmp = split;
    push @LoL, [ @tmp ];
}
```

Bien sûr, vous n'avez pas du tout besoin de donner un nom au tableau temporaire :

```
while (<>) {
    push @LoL, [ split ];
}
```

Vous n'êtes pas non plus obligé d'utiliser `push()`. Vous pourriez juste faire une affectation directe si vous saviez où vous voulez le mettre :

```
my (@LoL, $i, $line);
for $i ( 0 .. 10 ) {
    $line = <>;
    $LoL[$i] = [ split ' ', $line ];
}
```

ou même juste

```
my (@LoL, $i);
for $i ( 0 .. 10 ) {
    $LoL[$i] = [ split ' ', <> ];
}
```

Vous devriez en général lorgner d'un regard mauvais l'usage de fonctions de liste potentielles dans un contexte scalaire sans le formuler explicitement. Ceci serait plus clair pour le lecteur de passage :

```
my (@LoL, $i);
for $i ( 0 .. 10 ) {
    $LoL[$i] = [ split ' ', scalar(<>) ];
}
```

Si vous vouliez avoir une variable \$ref_to_LoL comme référence à un tableau, vous devriez faire quelque chose comme ceci :

```
while (<>) {
    push @$ref_to_LoL, [ split ];
}
```

Maintenant vous pouvez ajouter de nouvelles rangées. Et pour ajouter de nouvelles colonnes ? Si vous traitez juste des matrices, le plus facile est souvent d'utiliser une simple affectation :

```
for $x ( 1 .. 10 ) {
    for $y ( 1 .. 10 ) {
        $LoL[$x][$y] = func($x, $y);
    }
}

for $x ( 3, 7, 9 ) {
    $LoL[$x][20] += func2($x);
}
```

Peu importe que ces éléments soient déjà là ou pas : elle les créera joyeusement pour vous, mettant les éléments intermédiaires à undef si besoin est.

Si vous vouliez juste ajouter à une rangée, vous auriez à faire quelque chose à l'air un peu plus bizarre :

```
# ajoute de nouvelles colonnes a une rangee existante
push @{$LoL[0]}, "wilma", "betty";
```

Remarquez que je *ne pourrais pas* juste dire :

```
push $LoL[0], "wilma", "betty"; # FAUX !
```

En fait, cela ne se compilerait même pas. Pourquoi donc ? Parce que l'argument de push() doit être un véritable tableau, et pas juste une référence.

16.4 Accès et Sortie

Maintenant il est temps de sortir votre structure de données. Comment allez-vous faire une telle chose ? Eh bien, si vous voulez uniquement l'un des éléments, c'est trivial :

```
print $LoL[0][0];
```

Si vous voulez sortir toute la chose, toutefois, vous ne pouvez pas dire :

```
print @LoL; # FAUX
```

car vous obtiendrez juste la liste des références, et perl ne déréférencera jamais automatiquement les choses pour vous. Au lieu de cela, vous devez vous faire tourner une boucle ou deux. Ceci imprime toute la structure, en utilisant la construction for() dans le style du shell pour boucler d'un bout à l'autre de l'ensemble des indices extérieur.

```
for $aref ( @LoL ) {
    print "\t [ @$aref ],\n";
}
```

Si vous vouliez garder la trace des indices, vous pourriez faire ceci :

```
for $i ( 0 .. $#LoL ) {
    print "\t elt $i is [ @{$LoL[$i]} ],\n";
}
```

ou peut-être même ceci. Remarquez la boucle intérieure.

```
for $i ( 0 .. $#LoL ) {
    for $j ( 0 .. ${$LoL[$i]} ) {
        print "elt $i $j is $LoL[$i][$j]\n";
    }
}
```

Comme vous pouvez le voir, cela devient un peu compliqué. C'est pourquoi il est parfois plus facile de prendre une variable temporaire en chemin :

```
for $i ( 0 .. $#LoL ) {
    $aref = $LoL[$i];
    for $j ( 0 .. ${$aref} ) {
        print "elt $i $j is $LoL[$i][$j]\n";
    }
}
```

Hmm... c'est encore un peu laid. Pourquoi pas ceci :

```
for $i ( 0 .. $#LoL ) {
    $aref = $LoL[$i];
    $n = @$aref - 1;
    for $j ( 0 .. $n ) {
        print "elt $i $j is $LoL[$i][$j]\n";
    }
}
```

16.5 Tranches

Si vous voulez aller à une tranche (une partie d'une rangée) d'un tableau multidimensionnel, vous allez devoir faire un peu d'indigage fantaisiste. C'est parce que, tandis que nous avons un joli synonyme pour les éléments seuls via la flèche de pointeur pour le déréférencement, il n'existe pas de telle commodité pour les tranches (souvenez-vous, bien sûr, que vous pouvez toujours écrire une boucle pour effectuer une opération sur une tranche).

Voici comment faire une opération en utilisant une boucle. Nous supposons avoir une variable @LoL comme précédemment.

```
@part = ();
$x = 4;
for ($y = 7; $y < 13; $y++) {
    push @part, $LoL[$x][$y];
}
```

Cette même boucle pourrait être remplacée par une opération de tranche :

```
@part = @{$LoL[4]} [ 7..12 ];
```

mais comme vous pouvez l'imaginer, c'est plutôt rude pour le lecteur.

Ah, mais et si vous vouliez une *tranche à deux dimensions*, telle qu'ayant \$x dans 4..8 et \$y allant de 7 à 12 ? Hmm... voici la façon simple :

```

@newLoL = ();
for ($startx = $x = 4; $x <= 8; $x++) {
    for ($starty = $y = 7; $y <= 12; $y++) {
        $newLoL[$x - $startx][$y - $starty] = $LoL[$x][$y];
    }
}

```

Nous pouvons réduire une partie du bouclage via des tranches

```

for ($x = 4; $x <= 8; $x++) {
    push @newLoL, [ @{ $LoL[$x] } [ 7..12 ] ];
}

```

Si vous faisiez des Transformations Schwartziennes, vous auriez probablement choisi map pour cela

```

@newLoL = map { [ @{ $LoL[$_] } [ 7..12 ] ] } 4 .. 8;

```

Bien que si votre directeur vous accusait de rechercher la sécurité de l'emploi (ou l'insécurité rapide) à l'aide d'un code indéchiffrable, il serait difficile d'argumenter. :-) Si j'étais vous, je mettrais cela dans une fonction :

```

@newLoL = splice_2D( \@LoL, 4 => 8, 7 => 12 );
sub splice_2D {
    my $lrr = shift;          # ref à une liste de refs. de liste !
    my ($x_lo, $x_hi,
        $y_lo, $y_hi) = @_;

    return map {
        [ @{ $lrr->[$_] } [ $y_lo .. $y_hi ] ]
    } $x_lo .. $x_hi;
}

```

16.6 VOIR AUSSI

[perldata\(1\)](#), [perlref\(1\)](#), [perldsc\(1\)](#)

16.7 AUTEUR

Tom Christiansen tchrist@perl.com

Dernière mise à jour : Thu Jun 4 16:16:23 MDT 1998

16.8 TRADUCTION

Roland Trique (roncevaux@mail.dotcom.fr)

Chapitre 17

perltoot – Tutoriel orienté objet de Tom.

Tutoriel orienté objet de Tom.

17.1 DESCRIPTION

La programmation orientée objet se vend bien de nos jours. Certains managers préféreraient même s'arrêter de respirer plutôt que de se passer d'objets. Pourquoi cela ? Qu'est-ce qu'un objet a de si particulier ? Et plus simplement, qu'est-ce qu'un objet ?

Un objet n'est rien de plus qu'une manière de cacher des comportements complexes derrière un petit ensemble clair et simple à utiliser. (C'est ce que les professeurs appelle l'abstraction.) De brillant programmeurs qui n'ont rien à faire si ce n'est de réfléchir pendant des semaines entières sur des problèmes vraiment difficiles créent, pour les résoudre, de chouettes objets que des gens normaux peuvent utiliser (C'est ce que les professeurs appellent les réutilisation de programmes). Les utilisateurs (en fait, des programmeurs) peuvent jouer comme ils veulent avec ces objets tout prêts mais ils n'ont pas à les ouvrir et à mettre la pagaille à l'intérieur. C'est comme un équipement coûteux : le contrat spécifie que la garantie disparaît si vous ouvrez le capot. Donc ne le faites pas.

Le coeur des objets est la classe, un espace de nommage protégé et un peu privé contenant données et fonctions. Une classe est un ensemble de routines relatives à un même problème. Vous pouvez aussi la considérer comme un type défini par l'utilisateur. Le mécanisme de paquetage de Perl, qui est aussi utilisé pour des modules traditionnels, sert pour les modules de classe. Les objets « vivent » dans une classe ce qui signifie qu'ils appartiennent à un paquetage.

La plupart du temps, la classe fournit à l'utilisateur de petits trucs. Ces trucs sont des objets. Ils savent à quelle classe ils appartiennent et comment se comporter. Les utilisateurs demande quelque chose à la classe comme « donne moi un objet ». Ou ils peuvent demander à l'un de ces objets de faire quelque chose. Demander à une classe de faire quelque chose pour vous consiste à appeler une *méthode de la classe*. Demander à un objet de faire quelque chose pour vous consiste à appeler une *méthode d'objet*. Demander soit à une classe (le cas usuel) soit à un objet (parfois) de vous retourner un objet consiste à appeler un *constructeur* qui est simplement une sorte de méthode.

Bon d'accord, mais en quoi un objet est-il différent de n'importe quel autre type de donnée en Perl ? Qu'est ce qu'un objet *réellement* ? Autrement dit, quel est son type de base ? La réponse à la première question est simple. Un objet n'a qu'une seule différence avec n'importe quel autre type de donnée en Perl : vous pouvez le déréférencer non seulement par une chaîne ou un nombre comme les tables de hachage ou les tableaux mais aussi par des appels à des routines nommées. En un mot, les *méthodes*.

La réponse a la seconde question est que c'est une référence mais pas n'importe quelle référence. Une référence qui a été *bénie* (blessed en anglais) par une classe particulière (lire: paquetage). Quel type de référence ? Bon, la réponse a cette question est un peu moins concrète. C'est parce qu'en Perl, le concepteur de la classe peut utiliser n'importe quel type de référence. Ça peut être un scalaire, un tableau ou une table de hachage. Ça peut même être une référence à du code. Mais de par sa flexibilité inhérente, un objet est dans la plupart des cas une référence à une table de hachage.

17.2 Créer une classe

Avant de créer une classe, vous devez choisir son nom. Parce que le nom de la classe (du paquetage) détermine le nom du fichier qui la contiendra exactement comme pour les modules. Ensuite, cette classe devrait fournir un ou plusieurs moyens de créer des objets. Finalement, elle devrait proposer des mécanismes pour permettre à l'utilisateur de ces objets de les manipuler indirectement à distance.

Par exemple, créons un simple module pour la classe Person. Elle doit être stockée dans le fichier Person.pm. Si elle s'appelait Happy::Person, elle devrait être stockée dans le fichier Happy/Person.pm et son paquetage deviendrait Happy::Person au lieu de Person. (Sur un ordinateur personnel n'utilisant pas Unix ou Plan 9 mais quelque chose comme MacOS ou VMS, le séparateur de répertoire peut être différent mais le principe reste le même.) Ne voyez aucune forme de relation entre les modules en vous basant sur le nom de leur répertoire. C'est simplement une facilité de regroupement et cela n'a aucun effet sur l'héritage, l'accessibilité des variables ou quoique ce soit d'autres.

Pour ce module, nous n'utiliserons pas l'Exporter puisque nous construirons une classe bien élevée qui n'exportera rien du tout. Pour créer des objets, une classe doit avoir un *constructeur*. Un constructeur ne vous renvoie pas qu'un type normal de donnée mais un objet tout neuf de cette classe. Cela est fait automagiquement par la fonction bless() dont le seul rôle est d'autoriser l'utilisation d'une référence en tant qu'objet. Rappelez-vous : être un objet ne signifie rien de plus que pouvoir appeler des méthodes à partir de soi-même.

Bien qu'un constructeur puisse porter le nom que l'on veut, la plupart des programmeurs Perl semble les appeler new(). Par contre new() n'est pas un mot réservé et une classe n'a aucune obligation de proposer une méthode portant ce nom. Quelques programmeurs utilisent aussi une fonction avec le même nom que la classe du constructeur.

17.2.1 Représentation des objets

Pour représenter une structure C ou une classe C++, le mécanisme le plus couramment utilisé en Perl et de loin est une table de hachage anonyme. Parce qu'une table de hachage peut contenir un nombre arbitraire de champs tous accessibles par un nom arbitrairement choisi.

Si vous voulez un émulation simple d'une structure, vous devriez avoir quelque chose comme :

```
$rec = {
    name => "Jason",
    age  => 23,
    peers => [ "Norbert", "Rhys", "Phineas"],
};
```

Si vous préférez, vous pouvez ajouter un peu de différence visuelle en mettant les clés en majuscules :

```
$rec = {
    NAME => "Jason",
    AGE  => 23,
    PEERS => [ "Norbert", "Rhys", "Phineas"],
};
```

Et vous utilisez \$rec->{NAME} pour trouver "Jason" ou @{\$rec->{PEERS}} pour obtenir "Norbert", "Rhys", et "Phineas". (Avez-vous remarqué combien de programmeur de 23 ans semble s'appeler "Jason" ces temps-ci ? :-)

Ce modèle est parfois utilisé pour des classes bien que la possibilité offerte à n'importe qui à l'extérieur de la classe de modifier directement et impunément les données internes (les données de l'objet) ne soit pas considérée comme le summum d'une programmation de qualité. En général, un objet devrait apparaître comme un truc opaque auquel on accède via des *méthodes de l'objet*. Visuellement, les méthodes permettent de déréférencer une référence en utilisant un nom de fonction plutôt que des crochets ou des accolades.

17.2.2 L'interface d'une classe

Certains langages dispose d'une interface syntaxique formelle vers les méthodes d'une classe. Perl n'a rien de cela. C'est à vous de lire la documentation de chaque classe. Si vous appelez une méthode non-définie pour un objet, Perl ne dira rien mais votre programme engendrera une exception durant son exécution. De même, si vous appelez une méthode qui attend un nombre premier comme argument mais avec un nombre non-premier à la place, vous ne pouvez espérer que le compilateur le détecte. (En fait, vous pouvez toujours espérer mais cela n'arrivera pas.)

Supposons que l'utilisateur de votre classe Person soit respectueux (quelqu'un qui a lu la documentation qui explique l'interface prescrite). Voici comment il devrait utiliser la classe Person:

```
use Person;

$him = Person->new();
$him->name("Jason");
$him->age(23);
$him->peers( "Norbert", "Rhys", "Phineas" );
```

```

push @All_Recs, $him; # stockage dans un tableau pour plus tard

printf "%s is %d years old.\n", $him->name, $him->age;
print "His peers are: ", join(" ", $him->peers), "\n";

printf "Last rec's name is %s\n", $All_Recs[-1]->name;

```

Comme vous pouvez le voir, l'utilisateur de la classe ne sait pas (ou au moins, n'a pas à faire attention) si l'objet a une implémentation particulière ou une autre. L'interface vers la classe et ses objets se fait exclusivement via des méthodes et c'est la seule chose avec laquelle l'utilisateur travaille.

17.2.3 Constructeurs et méthodes d'objet

Par contre, *quelqu'un* doit savoir ce qu'il y a dans l'objet. Ce quelqu'un c'est la classe. Elle implémente les méthodes que le programmeur utilise pour accéder à l'objet. Voici le manière d'implémenter la classe Person en utilisant l'idiome standard objet-référence-vers-table-de-hachage. Nous fabriquons un méthode de classe appelée new() en guise de constructeur et trois méthodes d'objet appelées name(), age() et peers() pour cacher l'accès à nos données d'objet dans notre table de hachage anonyme.

```

package Person;
use strict;

#####
## le constructeur d'objet (version simpliste) ##
#####
sub new {
    my $self = {};
    $self->{NAME} = undef;
    $self->{AGE} = undef;
    $self->{PEERS} = [];
    bless($self); # voir ci-dessous
    return $self;
}

#####
## méthodes pour accéder aux données d'objet ##
## ##
## Avec des arguments, elles change la(les) ##
## valeur(s) ##
## Sans, elles ne font que la(les) retrouver. ##
#####

sub name {
    my $self = shift;
    if (@_) { $self->{NAME} = shift }
    return $self->{NAME};
}

sub age {
    my $self = shift;
    if (@_) { $self->{AGE} = shift }
    return $self->{AGE};
}

sub peers {
    my $self = shift;
    if (@_) { @{$self->{PEERS}} = @_ }
    return @{$self->{PEERS}};
}

1; # ainsi le 'require' ou le 'use' réussit

```

Nous avons créé trois méthodes pour accéder aux données de l'objet: name(), age() et peers(). Elles sont similaires. Si elles sont appelées avec un argument, elles stockent la nouvelle valeur du champ. Sans argument, elles retournent la valeur contenu dans le champ correspondant, c'est-à-dire la valeur indexée par cette clé dans la table de hachage.

17.2.4 En prévision du futur: de meilleurs constructeurs

Bien que pour l'instant vous ne sachiez peut-être pas du tout ce que c'est, il faut faire attention à l'héritage. (Vous pouvez ne pas vous en occuper pour l'instant et n'y revenir que plus tard.) Pour être sûr que tout cela fonctionne correctement, vous devez utiliser la fonction `bless()` sous sa forme à deux arguments. Le second argument est la classe par laquelle la référence doit être bénie (`blessed`). Si vous utilisez notre propre classe comme second argument par défaut plutôt que de retrouver la classe qui vous est passée, vous rendez votre constructeur inhéritable.

Puisque nous y sommes, rendons notre constructeur un peu plus flexible. Plutôt que d'en faire juste une méthode de classe, modifions le pour qu'il soit utilisable comme méthode de classe *ou* comme méthode d'objet. De cette manière, nous pourrions écrire :

```
$me = Person->new();
$him = $me->new();
```

Pour cela, la seule chose à faire est de tester si l'argument qui nous est passé est une référence ou non. Si oui, c'est que nous sommes appelé comme méthode d'objet et que nous devons donc extraire le paquetage (la classe) en utilisant la fonction `ref()`. Sinon, nous utilisons la chaîne passée en argument comme le nom du paquetage pour bénir (`blessing`) notre référence.

```
sub new {
    my $proto = shift;
    my $class = ref($proto) || $proto;
    my $self = {};
    $self->{NAME} = undef;
    $self->{AGE} = undef;
    $self->{PEERS} = [];
    bless ($self, $class);
    return $self;
}
```

C'est tout ce qu'il y a à savoir sur les constructeurs. Ces méthodes donnent vie aux objets et retournent à l'utilisateur un truc opaque qui sera utilisé plus tard par appel de méthodes.

17.2.5 Destructeurs

Toutes les histoires ont un début et une fin. Le début de l'histoire d'un objet est son constructeur qui est explicitement appelé à la création de l'objet. Le *destructeur* représente la fin de l'objet. Il est appelé implicitement lorsque l'objet disparaît. Tout code de nettoyage lié à l'objet doit être placé dans le destructeur qui (en Perl) doit s'appeler `DESTROY`.

Pourquoi les constructeurs peuvent-ils avoir des noms arbitraires et pas les destructeurs ? Parce qu'un constructeur est appelé explicitement ce qui n'est pas le cas du destructeur. La destruction se fait automatiquement via le système de ramasse-miettes (GC) de Perl qui est un GC à base de référence souvent rapide mais parfois un peu indolent. Pour savoir quoi appeler, Perl impose que le destructeur s'appelle `DESTROY`. La notion de bon moment pour appeler le destructeur n'est pas très bien définie actuellement en Perl. C'est pourquoi vos destructeurs ne doivent pas dépendre du moment où ils sont appelés.

Pourquoi `DESTROY` est tout en majuscule ? C'est une convention en Perl que toutes les fonctions entièrement en majuscule peuvent être appelées automatiquement par Perl. Il en existe d'autres qui sont appelées implicitement comme `BEGIN`, `END`, `AUTOLOAD` plus tous les méthodes utilisées par les objets `tied` (cravatés ?) et décrites dans le manuel *perltie*.

Dans les langages réellement orientés objets, l'utilisateur n'a pas à se préoccuper d'appeler le destructeur. Cela arrive automatiquement quand il faut. Dans les langages de bas niveau sans ramasse-miettes du tout, il n'y a aucun moyen d'automatiser cela. C'est donc au programmeur d'appeler explicitement le destructeur pour nettoyer la mémoire en croisant les doigts pour que ce soit le bon moment. Au contraire de C++, un destructeur est très rarement nécessaire en Perl et même quand il l'est, il n'est pas nécessaire de l'appeler explicitement. Dans les cas de notre classe `Person`, nous n'avons pas besoin de destructeur car Perl s'occupe tout seul de pas mal de choses comme la libération de la mémoire.

La seule situation où le ramasse-miettes de Perl échoue, c'est en présence de références circulaires comme dans :

```
$this->{WHATEVER} = $this;
```

Dans ce cas, vous devez détruire manuellement la référence circulaire si vous voulez que votre programme n'ait pas de fuites mémoire. C'est l'idéal. Par contre, soyez assuré que lorsque votre programme se termine, tous les destructeurs de ses objets sont appelés. Donc vous êtes sûr qu'un objet sera détruit proprement sauf dans le cas où votre programme ne se termine jamais. (Si vous faites tourner Perl à l'intérieur d'une autre application, cette passe complète du ramasse-miettes peut arriver plus souvent – par exemple, à la fin de chaque fil d'exécution.)

17.2.6 Autres méthodes d'objets

Les méthodes dont nous avons parlé jusqu'à présent sont soit des constructeurs soit de simples méthodes d'accès aux données stockées dans l'objet. Cela ressemble un peu aux données membres des objets du monde C++ sauf que dans ce cas les "étrangers" n'y accède pas comme des données. À la place, ils doivent y accéder indirectement via des méthodes. C'est une règle importante : en Perl, l'accès aux données d'un objet ne devrait se faire *que* par l'intermédiaire des méthodes.

Perl n'impose aucune restriction sur qui utilise quelles méthodes. La distinction publique/privée n'est pas syntaxique. C'est une convention. (Sauf si vous utilisez le module Alias décrit plus bas dans le titre Les données membres comme des variables dans ce document.) De temps en temps, vous verrez des méthodes dont le nom commence ou finit par un ou deux caractères de soulignement. C'est une convention signifiant que ces méthodes sont privées et utilisables uniquement par cette classe et éventuellement des classes proches ou ses sous-classes. Mais Perl ne fait pas respecter cette distinction. C'est au programmeur de bien se comporter.

Il n'y a aucune raison de limiter l'usage des méthodes à l'accès aux données de l'objet. Une méthode peut faire tout ce qu'on veut. Le point clé est de savoir si elle est appelée comme méthode de classe ou comme méthode d'objet. Supposons que vous vouliez écrire une méthode objet qui fasse plus que donner l'accès en lecture et/ou écriture à un champ particulier :

```
sub exclaim {
    my $self = shift;
    return sprintf "Hello, Je suis %s, j'ai %d ans, je travaille avec %s",
        $self->{NAME}, $self->{AGE}, join(" ", $self->{PEERS});
}
```

ou quelque chose comme ça :

```
sub joyeux_anniversaire {
    my $self = shift;
    return ++$self->{AGE};
}
```

Certains diront qu'il vaut mieux les écrire comme ça :

```
sub exclaim {
    my $self = shift;
    return sprintf "Hello, Je suis %s, j'ai %d ans, je travaille avec %s",
        $self->name, $self->age, join(" ", $self->peers);
}

sub joyeux_anniversaire {
    my $self = shift;
    return $self->age( $self->age() + 1 );
}
```

Mais comme ces méthodes sont toutes exécutées dans la classe elle-même, ce n'est pas critique. Le choix est une histoire de compromis. L'utilisation directe de la table de hachage est plus rapide (d'un ordre de grandeur pour être précis). Mais l'usage des méthodes (c'est à dire l'interface externe) protège non seulement l'utilisateur de votre classe mais aussi vous-mêmes des éventuels changements dans la représentation interne de vos données objet.

17.3 Données de classe

Que dire des données de classe, les données communes à tous les objets de la classe ? À quoi peuvent-elles vous servir ? Supposons que dans votre classe Person, vous vouliez garder une trace du nombre total de personne. Comment implémenter cela ?

Vous *pourriez* en faire une variable globale appelée \$Person::Census. Mais la seule justification valable pour faire comme ça serait de donner au gens la possibilité d'accéder directement à votre donnée de classe. Ils pourraient utiliser \$Person::Census pour faire ce qu'ils veulent. Peut-être est-ce ce qu'il vous faut. Vous pourriez même en faire une variable exportée. Pour être exportable, une variable doit être globale (au paquetage). Si c'était un module traditionnel plutôt qu'un module orienté objet, c'est comme cela qu'il faudrait faire.

Bien qu'étant l'approche utilisée dans la plupart des modules traditionnels, cette manière de faire est considéré comme mauvaise dans une approche objet. Dans un module objet, vous devriez pouvoir séparer l'interface de l'implémentation. Il faut donc proposer des méthodes de classe pour accéder aux données de la classe comme le font les méthodes objets pour accéder aux données des objets.

Donc, vous *pourriez* garder `$Census` comme une variable globale en espérant que les autres respecteront le contrat de modularité en n'accédant pas directement à son implémentation. Vous pourriez même être plus rusé (voire retors) et faire de `$Census` un objet « tied » comme décrit dans le manuel *perlite* et donc intercepter tous les accès.

Le plus souvent il vous suffira de déclarer votre donnée de classe avec une portée lexicale locale au fichier. Pour cela, il vous suffit de mettre la ligne suivante au début de votre fichier :

```
my $Census = 0;
```

Normalement la portée d'une variable `my()` se termine en même temps que le bloc dans lequel elle est déclarée (dans notre cas ce serait l'ensemble du fichier requis (par `require()`) ou utilisé (par `use()`)) mais en fait le mécanisme de gestion des variables lexicales implémenté par Perl garantit que la variable ne sera pas désallouée et restera accessible à toutes les fonctions ayant la même portée. Par contre, cela ne fonctionne pas avec les variables globales auxquelles on donne une valeur temporaire via `local()`.

Indépendamment de la méthode choisie (`$Census` comme variable globale du paquetage ou avec une portée lexicale locale au fichier), vous devrez modifier le constructeur `$Person::new()` de la manière suivante :

```
sub new {
    my $proto = shift;
    my $class = ref($proto) || $proto;
    my $self = {};
    $Census++;
    $self->{NAME} = undef;
    $self->{AGE} = undef;
    $self->{PEERS} = [];
    bless ($self, $class);
    return $self;
}

sub population {
    return $Census;
}
```

Ceci étant fait, nous avons maintenant besoin d'un destructeur afin de décrémenter `$Census` lorsqu'un objet `Person` est détruit. Voici ce destructeur :

```
sub DESTROY { --$Census }
```

Remarquez qu'il n'y a pas de mémoire à désallouer dans le destructeur ! C'est Perl qui s'en occupe pour vous tout seul.

17.3.1 Accès aux données de classe

Il s'avère que ce n'est pas vraiment une bonne chose de manipuler les données de classe. Une bonne règle est : *vous ne devriez jamais référencer directement des données de classe directement dans une méthode objet*. Car, sinon, vous ne construisez pas une classe héritable. L'objet doit être le point de rendez-vous pour toutes les opérations et en particulier depuis les méthodes objets. Les données globales (les données de classe) peuvent être dans le mauvais paquetage du point de vue des classes héritées. En Perl, les méthodes s'exécutent dans le contexte de la classe où elles sont définies et *pas* dans celui de l'objet qui les a appelées. Par conséquent, la visibilité des variables globales d'un paquetage dans les méthodes n'est pas relié à l'héritage.

Ok, supposons qu'une autre classe emprunte (en fait hérite de) la méthode `DESTROY` telle qu'elle est défini précédemment. Lorsque ses objets sont détruits, c'est la variable originale `$Census` qui est modifiée et pas celle qui est dans l'espace de noms du paquetage de la nouvelle classe. La plupart du temps, cela ne correspond pas à ce que vous vouliez.

Bon, voici comment y remédier. Nous allons stocker une référence à la variable dans la valeur associé à la clé `"_CENSUS"` de la table de hachage de l'objet. Pourquoi un caractère de soulignement au début ? Principalement parce que cela évoque déjà une notion magique à un programmeur C. C'est en fait un moyen mnémotechnique pour nous souvenir que ce champ est spécial et qu'il ne doit pas être utilisé comme une donnée publique telle que `NAME`, `AGE` ou `PEERS`. (De part l'utilisation du pragma `strict`, dans les versions antérieure à la 5.004, nous devons entourer de guillemets le nom du champ.)

```
sub new {
    my $proto = shift;
    my $class = ref($proto) || $proto;
    my $self = {};
    $self->{NAME} = undef;
```

```

$self->{AGE}      = undef;
$self->{PEERS}    = [];
# données "privées"
$self->{"_CENSUS"} = \$Census;
bless ($self, $class);
++ ${ $self->{"_CENSUS"} };
return $self;
}

sub population {
    my $self = shift;
    if (ref $self) {
        return ${ $self->{"_CENSUS"} };
    } else {
        return $Census;
    }
}

sub DESTROY {
    my $self = shift;
    -- ${ $self->{"_CENSUS"} };
}

```

17.3.2 Méthodes de débogage

Une classe propose souvent un mécanisme de débogage. Par exemple, vous pourriez vouloir voir quand les objets sont créés et détruits. Pour cela, il vous faut ajouter un variable de débogage de portée lexical limitée au fichier. Nous utiliserons aussi le module standard Carp pour émettre nos avertissements (warnings) et nos messages d'erreur. Ainsi ces messages s'afficheront avec le nom et le numéro de la ligne du fichier de l'utilisateur plutôt qu'avec ceux de notre fichier. Si nous les voulons de notre point de vue, il nous suffit d'utiliser respectivement die() et warn() plutôt que croak() et carp()

```

use Carp;
my $Debugging = 0;

```

Ajoutons maintenant une nouvelle méthode de classe pour accéder à cette variable.

```

sub debug {
    my $class = shift;
    if (ref $class) { confess "Class method called as object method" }
    unless (@_ == 1) { confess "usage: CLASSNAME->debug(level)" }
    $Debugging = shift;
}

```

Modifions DESTROY pour afficher un petit quelque chose lorsqu'un objet disparaît:

```

sub DESTROY {
    my $self = shift;
    if ($Debugging) { carp "Destroying $self " . $self->name }
    -- ${ $self->{"_CENSUS"} };
}

```

Il est concevable d'avoir un mécanisme de débogage par objet. Afin de pouvoir utiliser les deux appels suivants :

```

Person->debug(1); # toute la classe
$him->debug(1);  # juste un objet

```

Nous avons donc besoin de rendre "bimodale" notre méthode debug afin qu'elle fonctionne à la fois sur la classe *et* sur les objets. Modifions donc debug() et DESTROY comme suit :

```

sub debug {
    my $self = shift;
    confess "usage: thing->debug(level)"    unless @_ == 1;
    my $level = shift;
    if (ref($self)) {
        $self->{"_DEBUG"} = $level;        # juste moi-même
    } else {
        $Debugging        = $level;        # toute la classe
    }
}

sub DESTROY {
    my $self = shift;
    if ($Debugging || $self->{"_DEBUG"}) {
        carp "Destroying $self " . $self->name;
    }
    -- ${ $self->{"_CENSUS"} };
}

```

Que se passe-t-il si une classe dérivée (que nous appellerons `Employee`) hérite de ces méthodes depuis la classe de base `Person` ? Et bien, `Employee->debug()`, lorsqu'elle est appelée en tant que méthode de classe modifie `$Person::Debugging` et non `$Employee::Debugging`.

17.3.3 Destructeurs de classes

Le destructeur d'objet traite la disparation de chaque objet. Mais parfois, vous devez faire un peu de nettoyage lorsque toute la classe disparaît. Ce qui n'arrive actuellement qu'à la fin du programme. Pour faire un *destructeur de classe*, créez une fonction `END` dans le paquetage de la classe. Elle fonctionne exactement comme la fonction `END` des modules traditionnels. Ce qui signifie qu'elle est appelée lorsque votre programme se termine à moins qu'il effectue un 'exec' ou qu'il meurt sur un signal non capté. Par exemple :

```

sub END {
    if ($Debugging) {
        print "All persons are going away now.\n";
    }
}

```

Quand le programme se termine, tous les destructeurs de classes (les fonctions `END`) sont exécutées dans l'ordre inverse de leur chargement (LIFO).

17.3.4 La documentation de l'interface

Jusqu'ici nous n'avons exhibé que *l'implémentation* de la classe `Person`. Son *interface* doit être sa documentation. Habituellement, cela signifie d'ajouter du pod ("plain old documentation") dans le même fichier. Dans le cas de notre exemple `Person`, nous devons placer la documentation suivante quelque part dans le fichier `Person.pm`. Bien que cela ressemble à du code, ce n'en est pas. C'est de la documentation intégrée utilisable par des programmes comme `pod2man`, `pod2html` ou `pod2text`. Le compilateur Perl ne tient pas compte des parties pod. À l'inverse, les traducteurs pod ne tiennent pas compte des parties de code. Voici un exemple de pod décrivant notre interface :

```

=head1 NAME

Person - classe pour implémenter des gens

=head1 SYNOPSIS

use Person;

#####
# méthodes de classe #
#####
$ob    = Person->new;
$count = Person->population;

```



```
#####
# méthodes d'accès aux données d'objets #
#####

### accès en lecture ###
    $who = $ob->name;
    $years = $ob->age;
    @pals = $ob->peers;

### accès en écriture ###
    $ob->name("Jason");
    $ob->age(23);
    $ob->peers("Norbert", "Rhys", "Phineas" );

#####
# autres méthodes d'objets #
#####

$phrase = $ob->exclaim;
$ob->joyeux_anniversaire;

=head1 DESCRIPTION

La classe Person permet de blah, blah, blah...
```

C'est donc tout ce qui concerne l'interface et non pas l'implémentation. Un programmeur qui ouvre le module pour bidouiller avec toutes les astuces d'implémentation qui sont cachées derrière le contrat d'interface rompt la garantie et vous n'avez pas à vous préoccuper de son sort.

17.4 Agrégation

Supposons que, plus tard, vous vouliez modifier la classe pour avoir une meilleure gestion des noms. Par exemple, en gérant le prénom, le nom de famille mais aussi les surnoms et les titres. Si les utilisateurs de votre classe Person y accède proprement via l'interface documentée, vous pouvez alors changer sans risque l'implémentation sous-jacente. S'ils ne l'ont pas fait alors ils ont tout perdu mais c'est de leur faute puisqu'en rompant le contrat, ils perdent la garantie.

Nous allons donc créer une nouvelle classe appelée Fullname. À quoi ressemblera cette classe Fullname ? Pour pouvoir répondre, nous devons d'abord examiner comment nous comptons l'utiliser. Par exemple:

```
$him = Person->new();
$him->fullname->title("St");
$him->fullname->christian("Thomas");
$him->fullname->surname("Aquinas");
$him->fullname->nickname("Tommy");
printf "His normal name is %s\n", $him->name;
printf "But his real name is %s\n", $him->fullname->as_string;
```

Ok. Changeons Person::new() pour qu'il accepte un champ fullname :

```
sub new {
    my $proto = shift;
    my $class = ref($proto) || $proto;
    my $self = {};
    $self->{FULLNAME} = Fullname->new();
    $self->{AGE} = undef;
    $self->{PEERS} = [];
    $self->{"_CENSUS"} = \$_Census;
    bless ($self, $class);
    ++ ${ $self->{"_CENSUS"} };
    return $self;
}
```

```

sub fullname {
    my $self = shift;
    return $self->{FULLNAME};
}

```

Puis, pour accepter le vieux code, définissons `Person::name()` de la manière suivante :

```

sub name {
    my $self = shift;
    return $self->{FULLNAME}->nickname(@_)
        || $self->{FULLNAME}->christian(@_);
}

```

Voici maintenant la classe `Fullname`. Là encore, nous utilisons une table de hachage pour stocker les données associée à des méthodes avec le nom qui va bien pour y accéder :

```

package Fullname;
use strict;

sub new {
    my $proto = shift;
    my $class = ref($proto) || $proto;
    my $self = {
        TITLE      => undef,
        CHRISTIAN  => undef,
        SURNAME    => undef,
        NICK       => undef,
    };
    bless ($self, $class);
    return $self;
}

sub christian {
    my $self = shift;
    if (@_) { $self->{CHRISTIAN} = shift }
    return $self->{CHRISTIAN};
}

sub surname {
    my $self = shift;
    if (@_) { $self->{SURNAME} = shift }
    return $self->{SURNAME};
}

sub nickname {
    my $self = shift;
    if (@_) { $self->{NICK} = shift }
    return $self->{NICK};
}

sub title {
    my $self = shift;
    if (@_) { $self->{TITLE} = shift }
    return $self->{TITLE};
}

sub as_string {
    my $self = shift;
    my $name = join(" ", @$self{'CHRISTIAN', 'SURNAME'});
    if ($self->{TITLE}) {
        $name = $self->{TITLE} . " " . $name;
    }
    return $name;
}

```

```
1;
```

Pour finir, voici un programme de test :

```
#!/usr/bin/perl -w
use strict;
use Person;
sub END { show_census() }

sub show_census () {
    printf "Current population: %d\n", Person->population;
}

Person->debug(1);

show_census();

my $him = Person->new();

$him->fullname->christian("Thomas");
$him->fullname->surname("Aquinas");
$him->fullname->nickname("Tommy");
$him->fullname->title("St");
$him->age(1);

printf "%s is really %s.\n", $him->name, $him->fullname;
printf "%s's age: %d.\n", $him->name, $him->age;
$him->happy_birthday;
printf "%s's age: %d.\n", $him->name, $him->age;

show_census();
```

17.5 Héritage

Tous les systèmes de programmation orienté objets incluent sous une forme ou une autre la notion d'héritage. L'héritage permet à une classe d'englober une autre classe afin d'éviter de ré-écrire le même plusieurs fois. C'est en rapport avec la réutilisation logicielle et donc avec la paresse qui est, comme chacun sait, la vertu principale d'un programmeur. (Le mécanisme d'import/export des modules traditionnels est aussi une forme de réutilisation de code mais beaucoup plus simple que le vrai héritage qu'on trouve dans les modules objets.)

Parfois la syntaxe de l'héritage est construite au cœur du langage mais ce n'est pas toujours les cas. Perl n'a aucune syntaxe spéciale pour spécifier la classe (ou les classes) dont on hérite. À la place, tout est fait purement sémantiquement. Chaque paquetage peut contenir une variable appelée @ISA qui pilote l'héritage (des méthodes). Si vous essayez d'appeler une méthode d'un objet ou d'une classe et que cette méthode n'est pas trouvée dans le paquetage de l'objet, Perl trouve dans @ISA le nom d'autres paquetages où chercher la méthode manquante.

Comme les variables spéciales de paquetages reconnues par Exporter (telles que @EXPORT, @EXPORT_OK, @EXPORT_FAIL, %EXPORT_TAGS, et \$VERSION), le tableau @ISA doit être une variable de portée globale au paquetage et non une variable de portée lexicale limitée au fichier et créée par my(). La plupart des classes n'ont qu'un seul nom dans leur tableau @ISA. C'est ce que nous appellerons de l'"Héritage Simple" ou HS pour faire court.

Examinons la classe suivante :

```
package Employee;
use Person;
@ISA = ("Person");
1;
```

Ce n'est pas grand chose, hein ? Tout ce que ça fait c'est de charger une autre classe et d'indiquer qu'on hérite des méthodes de cette autre classe si nécessaire. Nous n'avons spécifié aucune de ses propres méthodes. Nous avons donc un Employee qui se comporte exactement comme une Person.

Une telle classe vide est appelée une "sous-classe vide de test". C'est une classe qui ne fait rien si ce n'est d'hériter d'une classe de base. Si la classe originale est correctement conçue alors la nouvelle classe dérivée peut être utilisée en remplacement de celle d'origine. Cela veut dire que vous pouvez écrire un programme comme celui-ci :

```
use Employee;
my $empl = Employee->new();
$empl->name("Jason");
$empl->age(23);
printf "%s is age %d.\n", $empl->name, $empl->age;
```

Par correctement conçue, nous entendons toujours utiliser `bleed()` dans sa forme à deux arguments, éviter l'accès direct aux données globales et ne rien exporter. En regardant la fonction `Person::new()` que nous avons définie précédemment, vous pourrez vérifier tout cela. Il y a quelques données du paquetage qui sont utilisées dans le constructeur mais leur référence est stockée dans l'objet lui-même et toutes les autres méthodes accèdent à ces données via ces références. Ça doit donc marcher.

Qu'entendons-nous par la fonction `Person::new()` – n'est-ce pas une méthode ? En principe, oui. Une méthode est simplement une fonction qui attend comme premier paramètre soit un nom de classe (de paquetage) soit un objet (une référence bénie). `Person::new()` est la fonction que les deux méthodes `Person->new()` et `Employee->new()` appellent. Bien qu'un appel à une méthode ressemble à un appel de fonction, il faut bien comprendre que ce n'est pas exactement la même chose. Si vous les considérez comme identiques, vous vous retrouverez très rapidement avec des programmes complètement boggués. Tout d'abord, les conventions d'appel sous-jacentes sont différentes: l'appel à une méthode ajoute implicitement un argument supplémentaire. Ensuite, les appels de fonctions n'utilisent pas les mécanismes d'héritage mis en oeuvre pour les méthodes.

Appel de méthode	Appel de fonction résultant
-----	-----
<code>Person->new()</code>	<code>Person::new("Person")</code>
<code>Employee->new()</code>	<code>Person::new("Employee")</code>

Donc, n'utilisez pas un appel de fonction à la place d'un appel de méthode.

Si un `Employee` est juste une `Person`, cela n'est pas très utile. Ajoutons donc quelques méthodes. Nous allons ajouter à nos `Employee` des données d'objet pour leur salaire (`salary`), leur identification (`ID number`) et leur date d'embauche (`start date`).

Si vous êtes fatigué de créer ces méthodes d'accès qui sont toutes bâties sur le même principe, ne désespérez pas. Plus tard, nous décrirons différentes techniques pour automatiser cela.

```
sub salary {
    my $self = shift;
    if (@_) { $self->{SALARY} = shift }
    return $self->{SALARY};
}

sub id_number {
    my $self = shift;
    if (@_) { $self->{ID} = shift }
    return $self->{ID};
}

sub start_date {
    my $self = shift;
    if (@_) { $self->{START_DATE} = shift }
    return $self->{START_DATE};
}
```

17.5.1 Polymorphisme

Qu'arrive-t-il lorsqu'une classe dérivée et sa classe de base définissent toutes deux la même méthode ? La méthode utilisée est la version de la classe dérivée. Par exemple, supposons que nous voulions que la méthode `peers()` agisse différemment lorsque nous l'appelons pour un `Employee`. À lieu de renvoyer simplement la liste des `peers`, nous aimerions obtenir une autre chaîne. De telle sorte que :

```
$empl->peers("Peter", "Paul", "Mary");
printf "His peers are: %s\n", join(" ", $empl->peers);
```

produira :

```
His peers are: PEON=PETER, PEON=PAUL, PEON=MARY
```

Pour obtenir ce résultat, il faut ajouter la définition suivante dans le fichier Employee.pm :

```
sub peers {
    my $self = shift;
    if (@_) { @{$self->{PEERS}} = @_ }
    return map { "PEON=\U$_" } @{$self->{PEERS}};
}
```

Nous venons d'illustrer le concept de *polymorphisme*. Nous avons réutilisé la forme et le comportement d'un objet existant puis nous l'avons modifié pour l'adapter à nos besoins. C'est une forme de Paresse. (Être polymorphe c'est aussi ce qui vous arrive quand un magicien décide que vous seriez mieux sous la forme d'une grenouille.)

Supposons maintenant que nous voulions un appel de méthode qui déclenche à la fois la version de la classe dérivée (aussi appelée sous-classe) et la version de la classe de base (aussi appelée super-classe). En pratique, c'est le cas des constructeurs et des destructeurs et probablement celui de la méthode debug() dont nous avons parlé précédemment.

Pour cela, ajoutons ce qui suit dans Employee.pm :

```
use Carp;
my $Debugging = 0;

sub debug {
    my $self = shift;
    confess "usage: thing->debug(level)" unless @_ == 1;
    my $level = shift;
    if (ref($self)) {
        $self->{"_DEBUG"} = $level;
    } else {
        $Debugging = $level;          # toute la classe
    }
    Person::debug($self, $Debugging); # à ne pas faire !
}
```

Comme vous pouvez le constater nous appelons directement la fonction debug() du paquetage Person. Mais cela est beaucoup trop spécifique pour être une bonne conception. En effet, que se passe-t-il si Person n'a pas de fonction debug() mais en hérite d'ailleurs ? Il aurait été un peu mieux de dire :

```
Person->debug($Debugging);
```

Mais même cela est encore de trop bas niveau. Il vaudrait mieux dire :

```
$self->Person::debug($Debugging);
```

C'est une drôle de manière de demander à commencer la recherche de la méthode debug() à partir de la classe Person. Cette stratégie est plus souvent utilisée pour des méthodes d'objets que pour des méthodes de classe.

Cela laisse encore à désirer. Nous avons codé en dur le nom de notre super-classe. Ce qui n'est pas bon, en particulier si nous changeons la classe dont on hérite ou si on en ajoute d'autres. Heureusement, la pseudo-classe SUPER a été créée pour nous sauver.

```
$self->SUPER::debug($Debugging);
```

Comme ça, la recherche s'effectue dans tous les classes du tableau @ISA. Cela n'a un sens *que* lors de l'appel d'une méthode. N'essayez pas d'utiliser SUPER dans un autre contexte parce qu'elle n'existe que dans le cas d'appel à des méthodes redéfinies.

Tout cela est devenu un peu compliqué maintenant. Avons-nous tout fait comme il fallait ? Comme précédemment, pour vérifier que notre classe est correctement conçue, nous allons utiliser une sous-classe vide de test. Puisque nous avons déjà une classe Employee que nous voulons tester, notre classe de test sera dérivée de Employee. En voici une :

```
package Boss;
use Employee;          # :-)
@ISA = qw(Employee);
```

Et voici le programme de test :

```
#!/usr/bin/perl -w
use strict;
use Boss;
Boss->debug(1);
```

```

my $boss = Boss->new();

$boss->fullname->title("Don");
$boss->fullname->surname("Pichon Alvarez");
$boss->fullname->christian("Federico Jesus");
$boss->fullname->nickname("Fred");

$boss->age(47);
$boss->peers("Frank", "Felipe", "Faust");

printf "%s is age %d.\n", $boss->fullname, $boss->age;
printf "His peers are: %s\n", join(", ", $boss->peers);

```

Son exécution nous montre que tout marche bien. Si vous voulez afficher votre objet sous une forme lisible comme le fait la commande 'x' du débogueur, vous pouvez utiliser le module `Data::Dumper` disponible au CPAN :

```

use Data::Dumper;
print "Here's the boss:\n";
print Dumper($boss);

```

Ce qui devrait vous afficher quelque chose comme :

```

Here's the boss:
$VAR1 = bless( {
    _CENSUS => \1,
    FULLNAME => bless( {
        TITLE => 'Don',
        SURNAME => 'Pichon Alvarez',
        NICK => 'Fred',
        CHRISTIAN => 'Federico Jesus'
    }, 'Fullname' ),
    AGE => 47,
    PEERS => [
        'Frank',
        'Felipe',
        'Faust'
    ]
}, 'Boss' );

```

Heu... il y a quelque chose qui manque. Où sont les champs `salary`, `start_date` et `ID` ? Nous ne leur avons jamais donné de valeur, même pas `undef`, donc ils n'apparaissent pas dans les clés de la table de hachage. La classe `Employee` ne définit pas sa propre méthode `new()` et la méthode `new()` de la classe `Person` ne sait rien des `Employee` (elle ne le doit pas : une bonne conception orientée objet suppose qu'une sous-classe a le droit de connaître les super-classes dont elle hérite mais jamais le contraire). Créons donc `Employee::new()` comme suit :

```

sub new {
    my $proto = shift;
    my $class = ref($proto) || $proto;
    my $self = $class->SUPER::new();
    $self->{SALARY} = undef;
    $self->{ID} = undef;
    $self->{START_DATE} = undef;
    bless ($self, $class); # reconsecrate
    return $self;
}

```

À présent si vous afficher un objet `Employee` ou `Boss`, vous verrez ces nouveaux champs.

17.5.2 Héritage multiple

Bon, au risque d'ennuyer les gurus OO et de perturber les débutants, il est temps d'avouer que le système objet de Perl propose la notion très controversée d'héritage multiple (ou HM pour faire court). Cela signifie qu'au lieu d'hériter d'une classe qui elle-même peut hériter d'une autre classe et ainsi de suite, vous pouvez hériter directement de plusieurs classes parentes. Il est vrai que le HM peut rendre les choses confuses quoiqu'en Perl cela l'est un peu moins qu'avec des langages OO douteux comme le C++.

La manière dont cela fonctionne est vraiment très simple : il suffit de mettre plus d'un nom de paquetage dans le tableau @ISA. Lorsque Perl cherche une méthode pour votre objet, il regarde dans chacun des ces paquetages dans l'ordre. C'est une recherche récursive en profondeur d'abord. Supposons un ensemble de tableaux @ISA comme :

```
@First::ISA = qw( Alpha );
@Second::ISA = qw( Beta );
@Third::ISA = qw( First Second );
```

Si vous avez un objet de la classe Third :

```
my $obj = Third->new();
$obj->spin();
```

Comment allons-nous trouver la méthode find() (ou une méthode new()) ? Puisque la recherche s'effectue en profondeur d'abord, les classes seront explorées dans l'ordre suivant : Third, First, Alpha, Second et enfin Beta.

En pratique, très peu de modules connus font usage de l'HM. La plupart préfèrent choisir l'inclusion d'une classe dans une autre plutôt que l'HM. C'est pourquoi notre objet Person *contient* un objet Fullname. Cela ne veut pas dire qu'il en *est* un.

Par contre, il y a un domaine où l'HM de Perl est très répandu : lorsqu'une classe emprunte des méthodes à une autre classe. C'est assez commun spécialement pour quelques classes "pas très objet" comme Exporter, DynaLoader, AutoLoader et SelfLoader. Ces classes ne proposent pas de constructeurs. Elles n'existent que pour vous permettre d'hériter de leurs méthodes. (Le choix de l'héritage plutôt que de l'importation traditionnelle n'est pas entièrement clair.)

Par exemple, voici le tableau @ISA du module POSIX :

```
package POSIX;
@ISA = qw(Exporter DynaLoader);
```

Ce module POSIX n'est pas vraiment un module objet pas plus qu'un Exporter ou un DynaLoader. Ces derniers ne font que prêter leur comportement à POSIX.

Pourquoi n'utilise-t-on pas plus l'HM pour les méthodes objet ? La raison principale réside dans les effets de bord complexes. Par exemple, votre graphe (ce n'est pas obligatoirement un arbre) d'héritage peut converger vers la même classe de base. Bien que Perl empêche l'héritage récursif, avoir des parents qui se réfèrent à un même ancêtre n'est pas interdit aussi incestueux que cela paraît. Que se passe-t-il si dans notre classe Third nous voulons que sa méthode new() appelle aussi les constructeurs de ses deux classes parentes ? La notation SUPER ne trouvera que la méthode de la première classe. D'autre part, qu'arrive-t-il si les classes Alpha et Beta ont toutes les deux un ancêtre commun ? disons Nought. Si vous parcourez l'arbre d'héritage afin d'appeler les méthodes cachées, vous finirez par appeler deux fois la méthode Nought::new() ce qui est sûrement une mauvaise chose.

17.5.3 UNIVERSAL: la racine des tous les objets

Ne serait-ce pas pratique si tous les objets héritaient d'une même classe de base ? Ainsi, on pourrait avoir des méthodes communes à tous les objets sans avoir à ajouter explicitement cette classe dans chaque tableau @ISA. EN fait, cela existe déjà. Vous ne le voyez pas mais Perl suppose tacitement qu'il y a un élément supplémentaire à la fin de @ISA : la classe UNIVERSAL. Dans la version 5.003, il n'y avait aucune méthode prédéfinie dans cette classe mais vous pouviez y mettre tout ce que vouliez.

Maintenant, à partir de la version 5.004 (ou quelques versions subversives comme la 5.003_08), UNIVERSAL contient déjà des méthodes. Elles sont incluses dans votre binaire Perl et ne consomment donc aucun temps supplémentaire en chargement. Ces méthodes prédéfinies comprennent isa(), can() et VERSION(). isa() vous permet de savoir si un objet (respectivement une classe) "est" un autre objet (respectivement une autre classe) sans que vous ayez à parcourir vous-mêmes la hiérarchie d'héritage :

```
$has_io = $fd->isa("IO::Handle");
$itza_handle = IO::Socket->isa("IO::Handle");
```

La méthode can(), appelée à partir d'un objet ou d'une classe, vous indique si la chaîne passée en argument est le nom d'une méthode appellable de cette classe. En fait, elle vous renvoie même une référence vers la fonction de cette méthode :

```
$his_print_method = $obj->can('as_string');
```

Finalement, la méthode `VERSION` vérifie que la classe (ou la classe de l'objet) a une variable globale appelée `$VERSION` dont la valeur est suffisamment grande. Exemple :

```
Some_Module->VERSION(3.0);
$this_vers = $ob->VERSION();
```

En général, vous n'avez pas à appeler `VERSION` vous-mêmes. (Souvenez-vous qu'un nom de fonction tout en majuscule est une convention Perl pour indiquer que cette fonction est parfois appelée automatiquement par Perl.) Dans le cas de `VERSION`, cela arrive quand vous dites :

```
use Some_Module 3.0;
```

Si vous voulez ajouter un contrôle de version à votre classe `Person`, ajoutez juste dans `Person.pm` :

```
use vars qw($VERSION);
$VERSION = '1.1';
```

Vous pourrez donc dire dans `Employee.pm` :

```
use Person 1.1;
```

Et il sera sûr que vous avez au moins ce numéro de version. Ce n'est pas la même chose que d'exiger un numéro de version précis. Actuellement, aucun mécanisme n'existe pour installer simultanément de multiples versions d'un même module. Lamentable.

17.6 Autre représentation d'objet

Rien n'oblige à implémenter des objets sous la forme de référence à une table de hachage. Un objet peut-être n'importe quel type de référence tant que cette référence a été bénie (blessed). Ça peut donc être une référence à un scalaire, à un tableau ou à du code.

Un scalaire peut suffire si l'objet n'a qu'une valeur à stocker. Un tableau fonctionne dans la plupart des cas mais rend l'héritage plus délicat puisqu'il vous faut créer de nouveaux indices pour les classes dérivées.

17.6.1 Des objets sous forme de tableaux

Si l'utilisateur de votre classe respecte le contrat et colle à l'interface déclarée alors vous pouvez changer l'interface sous-jacente si vous le voulez. Voici une autre implémentation qui respecte la même spécification d'interface. Cette fois, pour représenter l'objet, nous utilisons une référence à un tableau plutôt qu'une référence à une table de hachage.

```
package Person;
use strict;

my($NAME, $AGE, $PEERS) = ( 0 .. 2 );

#####
## le constructeur de Person (version tableau) ##
#####
sub new {
    my $self = [];
    $self->[$NAME] = undef; # this is unnecessary
    $self->[$AGE] = undef; # as is this
    $self->[$PEERS] = []; # but this isn't, really
    bless($self);
    return $self;
}

sub name {
    my $self = shift;
    if (@_) { $self->[$NAME] = shift }
    return $self->[$NAME];
}
```



```

sub age {
    my $self = shift;
    if (@_) { $self->[$AGE] = shift }
    return $self->[$AGE];
}

sub peers {
    my $self = shift;
    if (@_) { @{$self->[$PEERS]} = @_ }
    return @{$self->[$PEERS]};
}

1; # so the require or use succeeds

```

Vous pourriez penser que l'accès au tableau est plus rapide que l'accès à la table de hachage mais ils sont en fait comparable. Le tableau est *un tout petit peu* plus rapide mais pas plus que 10 ou 15% même si vous remplacez les variables comme \$AGE par des nombres comme 1. La plus grande différence entre les deux approches est l'utilisation de la mémoire. La représentation par table de hachage prend plus de mémoire que la représentation par tableau parce qu'il faut allouer de la mémoire pour stocker les clés d'accès en plus des valeurs. Par contre, ce n'est pas vraiment mauvais puisque, depuis la version 5.004, le mémoire n'est allouée qu'une seule fois pour une clé donnée indépendamment du nombre de tables de hachage qui utilisent cette clé. Il est même prévu qu'un jour ces différences disparaissent quand des représentations sous-jacentes efficaces seront inventées.

Ceci étant, le petit gain en vitesse (ainsi que celui en mémoire) est suffisant pour inciter des programmeurs à choisir la représentation par tableau pour des classes simples. Il reste encore un petit problème d'extensibilité. Par exemple, quand vous aurez besoin de créer des sous-classes, vous constaterez que les tables de hachage marchent mieux.

17.6.2 Des objets sous forme de fermeture (closure)

Utiliser une référence à du code pour représenter un objet ouvre des perspectives fascinantes. Vous pouvez créer une nouvelle fonction anonyme (une fermeture) qui est la seule à pouvoir accéder aux données de l'objet. Parce que vous mettez les données dans une table de hachage anonyme dont la portée lexicale est limitée à la fermeture que vous créez, bénissez et renvoyez comme objet. Les méthodes de cette objet appellent la fermeture comme n'importe quelle subroutine normale en lui passant le champ qu'elles veulent modifier. (Oui, le double appel de fonction est lent mais si vous voulez de la vitesse, vous ne devriez pas utiliser d'objets du tout, non ? :-)

L'utilisation devrait rester comme précédemment :

```

use Person;
$him = Person->new();
$him->name("Jason");
$him->age(23);
$him->peers( [ "Norbert", "Rhys", "Phineas" ] );
printf "%s is %d years old.\n", $him->name, $him->age;
print "His peers are: ", join(", ", @{$him->peers}), "\n";

```

mais l'implémentation est radicalement (et peut-être même sublimement) différente :

```

package Person;

sub new {
    my $that = shift;
    my $class = ref($that) || $that;
    my $self = {
        NAME => undef,
        AGE  => undef,
        PEERS => [],
    };
    my $closure = sub {
        my $field = shift;
        if (@_) { $self->{$field} = shift }
        return $self->{$field};
    };
    bless($closure, $class);
    return $closure;
}

```

```

sub name { &{ $_[0] }("NAME", @_ [ 1 .. $#_ ] ) }
sub age  { &{ $_[0] }("AGE",   @_ [ 1 .. $#_ ] ) }
sub peers { &{ $_[0] }("PEERS", @_ [ 1 .. $#_ ] ) }

1;

```

Le concept de fermeture provient de la programmation fonctionnelle et, à ceux qui sont résolument attachés à la programmation procédurale ou à la programmation orientée objet, l'objet caché derrière une référence à du code doit vraisemblablement resté mystérieux. L'objet créé et retourné par la méthode `new()` n'est plus une référence vers des données comme nous l'avons vu auparavant. C'est une référence à du code anonyme qui a accès à sa propre version des données de l'objet (liaison lexicale et instanciation) qui est stockée dans la variable privée `$self`. Bien que ce soit la même fonction (NDT: le même code) à chaque fois, il contient une version différente de `$self`.

Quand une méthode comme `$him->name("Jason")` est appelée, son "zéroième" argument implicite est l'objet appelant – exactement comme pour tous les appels de méthodes. Mais dans notre cas, c'est une référence à notre code (quelque chose comme un pointeur sur fonction en C++ mais avec une liaison vers des variables lexicales). À part l'appeler, on ne peut pas faire grand chose d'une référence vers du code. C'est donc exactement ce que nous faisons en disant `&{ $_[0] }`. C'est juste un appel à une fonction et non pas un appel de méthode. Le premier argument est le chaîne "NAME" et tous les autres arguments sont ceux qui ont été passés à la méthode.

Une fois en cours d'exécution de la fermeture créée par `new()`, la référence `$self` à la table de hachage devient soudainement visible. La fermeture retrouve son premier argument ("NAME" dans ce cas puisque c'est ce que lui passe la méthode `name()`) et l'utilise comme clé d'accès à cette table de hachage privée qui est cachée dans sa propre version de `$self`.

Rien ne permet à quiconque d'accéder à ces données cachées en dehors de l'exécution de cette méthode. Ou presque rien : vous *pourriez* utiliser le débogueur en allant pas à pas jusque dans le code de la méthode et voir les données mais en dehors de cela aucune chance d'y accéder.

Bon, si tout ça n'intéresse pas les adeptes de Scheme alors je ne vois ce qui pourrait les intéresser. La transposition de ces techniques en C++, Java ou tout autre langage de conception statique est laissé comme exercice futile à leurs aficionados.

Via la fonction `caller()`, vous pouvez même ajouter un peu plus de confidentialité en contraignant la fermeture à n'accepter que les appels provenant de son propre paquetage. Cela devrait sans aucun doute satisfaire les plus exigeants...

Vous avez eu ici de quoi satisfaire votre orgueil (la troisième vertu principale du programmeur). Plus sérieusement, l'orgueil est tout simplement la fierté de l'artisan qui vient d'écrire un bout de code bien conçu.

17.7 AUTOLOAD: les méthodes proxy

L'auto-chargement (ou `autoload`) est un moyen d'intercepter l'appel à une méthode non définie. Une subroutine d'auto-chargement peut soit créer une nouvelle fonction au vol, soit en charger une depuis le disque, soit l'évaluer elle-même. Cette stratégie de définition au vol est ce qu'on appelle auto-chargement.

Mais ce n'est qu'une approche possible. Dans une autre approche, c'est la méthode d'auto-chargement qui fournit elle-même le service demandée. Utilisée de cette manière, on peut alors considérer cette méthode d'auto-chargement comme des méthodes "proxy".

Quand Perl essaie d'appeler une fonction non définie dans un paquetage particulier et que cette fonction n'est pas définie, il cherche alors dans le même paquetage une fonction appelé `AUTOLOAD`. Si elle existe, elle est appelée avec les mêmes arguments que la fonction originale. Le nom complet de la fonction dans la variable `$AUTOLOAD` du paquetage. Une fois appelée, la fonction peut faire tout ce qu'elle veut et, entre autres, définir une nouvelle fonction avec le bon nom puis faire une sorte de `goto` vers elle en s'effaçant de la pile d'appel.

Quel rapport avec les objets ? Après tout, nous ne parlons que de fonctions, pas de méthodes. En fait, puisqu'une méthode n'est qu'une fonction avec un argument supplémentaire et quelques sémantiques sympathiques permettant de la retrouver, nous pouvons aussi utiliser l'auto-chargement pour les méthodes. Perl ne commence la recherche de méthodes par auto-chargement que lorsqu'il a fini l'exploration via `@ISA`. Certains programmeurs ont même défini une méthode `UNIVERSAL::AUTOLOAD` pour intercepter tous les appels à des méthodes non définies pour n'importe quelle sorte d'objets.

17.7.1 Méthodes auto-chargée d'accès aux données

Vous êtes peut-être resté un peu sceptique devant la duplication de code que nous avons exposé tout d'abord dans la classe `Person` puis dans la classe `Employee`. Chaque méthode d'accès aux données de la table de hachage est virtuellement identique. Cela devrait chatouiller votre plus grande vertu de programmeur: l'impatience. Mais votre paresse l'a emporté et vous n'avez rien fait. Heureusement, les méthodes proxy sont le remède à ce problème.

Au lieu d'écrire une nouvelle fonction à chaque fois que nous avons besoin d'un nouveau champ, nous allons utiliser le mécanisme d'auto-chargement pour générer (en fait, simuler) les méthodes au vol. Pour vérifier que nous accédons à un membre valide, nous le rechercherons dans le champ `_permitted` (qui, en anglais, se prononce "under-permitted"). Ce champ est une référence à une table de hachage de portée lexicale limitée au fichier (comme une variable C statique d'un fichier) contenant les champs autorisés et appelée `%fields`. Pourquoi le caractère de soulignement ? Pour la même raison que celui de `_CENSUS` : c'est un indicateur qui signifie "à usage interne seulement".

Voici à quoi ressemblent le code d'initialisation et le constructeur de la classe si nous suivons cette approche :

```
package Person;
use Carp;
use vars qw($AUTOLOAD); # it's a package global

my %fields = (
    name      => undef,
    age       => undef,
    peers     => undef,
);

sub new {
    my $that = shift;
    my $class = ref($that) || $that;
    my $self = {
        _permitted => \%fields,
        %fields,
    };
    bless $self, $class;
    return $self;
}
```

Si nous voulons spécifier des valeurs par défaut pour nos champs, nous pouvons remplacer les `undef` dans la table de hachage `%fields`.

Avez-vous remarqué comment nous stockons la référence à nos données de classe dans l'objet lui-même ? Souvenez-vous qu'il est fondamental d'accéder aux données de classe à travers l'objet lui-même plutôt que d'utiliser directement `%fields` dans les méthodes. Sinon vous ne pourrez pas convenablement hériter.

La vraie magie réside dans notre méthode proxy qui gèrera tous les appels à des méthodes non définies pour des objets de la classe `Person` (ou des sous-classes de `Person`). Elle doit s'appeler `AUTOLOAD`. Encore une fois, son nom est tout en majuscule parce qu'elle est implicitement appelée par Perl et non pas directement par l'utilisateur.

```
sub AUTOLOAD {
    my $self = shift;
    my $type = ref($self)
        or croak "$self is not an object";

    my $name = $AUTOLOAD;
    $name =~ s/.*://; # strip fully-qualified portion

    unless (exists $self->{_permitted}->{$name} ) {
        croak "Can't access '$name' field in class $type";
    }

    if (@_) {
        return $self->{$name} = shift;
    } else {
        return $self->{$name};
    }
}
```

Assez chouette, non ? La seule chose à faire pour ajouter de nouveaux champs est de modifier `%fields`. Il n'y a aucune nouvelles fonctions à écrire.

J'aurais même pu supprimer complètement le champ `_permitted` mais je voulais illustrer comment stocker une référence à une donnée de classe dans un objet de manière à ne pas accéder à cette donnée directement dans les méthodes.

17.7.2 Méthodes d'accès aux données auto-chargées et héritées

Qu'en est-il de l'héritage ? Pouvons-nous définir la classe `Employee` de la même manière ? Oui, si nous faisons un peu attention.

Voici comment faire :

```
package Employee;
use Person;
use strict;
use vars qw(@ISA);
@ISA = qw(Person);

my %fields = (
    id          => undef,
    salary      => undef,
);

sub new {
    my $that = shift;
    my $class = ref($that) || $that;
    my $self = bless $that->SUPER::new(), $class;
    my($element);
    foreach $element (keys %fields) {
        $self->{_permitted}->{$element} = $fields{$element};
    }
    @{$self}{keys %fields} = values %fields;
    return $self;
}
```

Une fois cela fait, nous n'avons même pas à définir une fonction `AUTOLOAD` dans le paquetage `Employee` puisque la version fournie par `Person` via l'héritage fonctionne très bien.

17.8 Méta-outils classiques

Même si l'approche par les méthodes proxy est plus pratique pour fabriquer des classes ressemblant à des structures que l'approche fastidieuse nécessitant le codage de chacune des fonctions d'accès, elle laisse encore un peu à désirer. Par exemple, vous devez gérer les appels erronés que vous ne voulez pas capter via votre proxy. Il faut aussi faire attention lors de l'héritage comme nous l'avons montré précédemment.

Les programmeurs Perl ont répondu aux besoins en créant différentes classes de construction de classes. Ces méta-classes sont des classes qui créent d'autres classes. Deux d'entre elles méritent notre attention : `Class::Struct` et `Alias`. Celles-ci ainsi que d'autres classes apparentées peuvent être récupérées dans le répertoire modules du CPAN.

17.8.1 Class::Struct

La plus vieille de toutes est `Class::Struct`. En fait, sa syntaxe et son interface étaient esquissées alors même que `perl5` n'existait pas encore. Elle fournit le moyen de "déclarer" une classe d'objets dont le type de chaque champ est spécifié. La fonction permettant de faire cela s'appelle (rien de surprenant) `struct()`. Puisque les structures ou les enregistrements ne sont pas des types de base de Perl, à chaque fois que vous voulez créer une classe pour fournir un objet de type structure, vous devez vous-mêmes définir la méthode `new()` ainsi que les méthodes d'accès aux données pour chacun des champs. Très rapidement, vous trouverez cela enquinant (pour ne pas dire autre chose). La fonction `Class::Struct::struct()` vous soulagera de cette tâche ennuyeuse.

Voici un simple exemple d'utilisation :

```
use Class::Struct qw(struct);
use Jobbie; # défini par l'utilisateur; voir plus bas

struct 'Fred' => {
    one      => '$',
    many     => '@',
    profession => Jobbie, # appel de Jobbie->new()
};
```

```

$obj = Fred->new;
$obj->one("hmmmm");

$obj->many(0, "here");
$obj->many(1, "you");
$obj->many(2, "go");
print "Just set: ", $obj->many(2), "\n";

$obj->profession->salary(10_000);

```

Les types des champs dans la structure peuvent être déclarés comme des types de base de Perl ou comme des types utilisateurs (classes). Les types utilisateurs seront initialisés par l'appel de la méthode `new()` de la classe.

Voici un exemple réel d'utilisation de la génération de structure. Supposons que vous vouliez modifier le fonctionnement des fonctions Perl `gethostbyname()` et `gethostbyaddr()` pour qu'elles renvoient des objets qui fonctionnent comme des structures C. Nous ne voulons pas d'OO, ici. La seule chose que nous voulons c'est que ces objets se comporte comme des structures au sens C du terme.

```

use Socket;
use Net::hostent;
$h = gethostbyname("perl.com"); # object return
printf "perl.com's real name is %s, address %s\n",
    $h->name, inet_ntoa($h->addr);

```

Voici comment faire en utilisant le module `Class::Struct`. Le point crucial est cet appel :

```

struct 'Net::hostent' => [          # notez le crochet
    name      => '$',
    aliases   => '@',
    addrtype  => '$',
    'length'  => '$',
    addr_list => '@',
];

```

qui crée les méthodes d'objets avec les bons noms et types. Il crée même la méthode `new()` pour vous.

Vous auriez pu implémenter votre objet de la manière suivante :

```

struct 'Net::hostent' => {          # notez l'accolade
    name      => '$',
    aliases   => '@',
    addrtype  => '$',
    'length'  => '$',
    addr_list => '@',
};

```

`Class::Struct` aurait alors utilisé une table de hachage anonyme comme type d'objet plutôt qu'un tableau anonyme. Le tableau est plus rapide et plus petit mais la table de hachage fonctionne mieux si éventuellement vous voulez faire de l'héritage. Puisque dans le cas de cet objet de type structure nous ne prévoyons pas d'héritage, nous opterons cette fois-ci plutôt pour la rapidité et le gain de place que pour une meilleure flexibilité.

Voici l'implémentation complète :

```

package Net::hostent;
use strict;

BEGIN {
    use Exporter ();
    use vars qw(@EXPORT @EXPORT_OK %EXPORT_TAGS);
    @EXPORT      = qw(gethostbyname gethostbyaddr gethost);
    @EXPORT_OK   = qw(
        $h_name      @h_aliases
        $h_addrtype  $h_length
        @h_addr_list $h_addr
    );
    %EXPORT_TAGS = ( FIELDS => [ @EXPORT_OK, @EXPORT ] );
}
use vars @EXPORT_OK;

```

```

# Class::Struct interdit l'usage de @ISA
sub import { goto &Exporter::import }

use Class::Struct qw(struct);
struct 'Net::hostent' => [
    name      => '$',
    aliases   => '@',
    addrtype  => '$',
    'length'  => '$',
    addr_list => '@',
];

sub addr { shift->addr_list->[0] }

sub populate (@) {
    return unless @_;
    my $hob = new(); # Class::Struct made this!
    $h_name   = $hob->[0] = $_[0];
    @h_aliases = @{ $hob->[1] } = split ' ', $_[1];
    $h_addrtype = $hob->[2] = $_[2];
    $h_length  = $hob->[3] = $_[3];
    $h_addr    = $hob->[4] = $_[4];
    @h_addr_list = @{ $hob->[4] } = @_[ 4 .. $#_ ];
    return $hob;
}

sub gethostbyname ($) { populate(CORE::gethostbyname(shift)) }

sub gethostbyaddr ($;$) {
    my ($addr, $addrtype);
    $addr = shift;
    require Socket unless @_;
    $addrtype = @_ ? shift : Socket::AF_INET();
    populate(CORE::gethostbyaddr($addr, $addrtype))
}

sub gethost($) {
    if ($_[0] =~ /^\.d+(?:\.d+(?:\.d+(?:\.d+)?)?)?$/) {
        require Socket;
        &gethostbyaddr(Socket::inet_aton(shift));
    } else {
        &gethostbyname;
    }
}

1;

```

Oltre la création dynamique de classes, nous n'avons qu'effleuré certains concepts comme la redéfinition des fonctions de base, l'import/export de bits, le prototypage de fonctions, les raccourcis d'appels de fonctions via `&whatever` et le remplacement de fonction par `goto &whatever`. Ils ont tous un sens du point de vue des modules traditionnels mais, comme vous avez pu le constater, vous pouvez aussi les utiliser dans un module objet.

Dans la version 5.004 de Perl, vous pouvez trouver d'autres modules objet qui redéfinissent les fonctions de base avec des structures : `File::stat`, `Net::hostent`, `Net::netent`, `Net::protoent`, `Net::servent`, `Time::gmtime`, `Time::localtime`, `User::grent` et `User::pwent`. Le composant final du nom de tous ces modules est entièrement en minuscules qui, par convention, sont réservés aux pragma du compilateur parce qu'ils modifient la compilation et les fonctions internes. Ils proposent en outre les noms de type qu'un programmeur C attend.

17.8.2 Les données membres comme des variables

Si vous utilisez des objets C++ vous êtes habitué à accéder aux données membres d'un objet par simples variables lorsque vous êtes dans une méthode. Le module `Alias` offre entre autres cette fonctionnalité ainsi que la possibilité d'avoir des méthodes privées que les objets peuvent appeler mais qui ne peuvent l'être depuis l'extérieur de la classe.

Voici un exemple de classe `Person` créée en utilisant le module `Alias`. Quand vous mettez à jour ces instances des variables, vous mettez à jour automatiquement les champs correspondants de la table de hachage. Pratique, non ?

```

package Person;

# C'est la même chose qu'avant...
sub new {
    my $that = shift;
    my $class = ref($that) || $that;
    my $self = {
        NAME => undef,
        AGE  => undef,
        PEERS => [],
    };
    bless($self, $class);
    return $self;
}

use Alias qw(attr);
use vars qw($NAME $AGE $PEERS);

sub name {
    my $self = attr shift;
    if (@_) { $NAME = shift; }
    return $NAME;
}

sub age {
    my $self = attr shift;
    if (@_) { $AGE = shift; }
    return $AGE;
}

sub peers {
    my $self = attr shift;
    if (@_) { @PEERS = @_; }
    return @PEERS;
}

sub exclaim {
    my $self = attr shift;
    return sprintf "Hi, I'm %s, age %d, working with %s",
        $NAME, $AGE, join(", ", @PEERS);
}

sub happy_birthday {
    my $self = attr shift;
    return ++$AGE;
}

```

La déclaration `use vars` est nécessaire parce que le module `Alias` bidouille les variables globales du paquetage qui ont le même nom que les champs. Pour pouvoir utiliser des variables globales avec `use strict`, vous devez les déclarer au préalable. Ces variables globales du paquetage sont localisées dans le bloc englobant l'appel à `attr()` exactement comme si vous aviez utilisé `local()`. Par contre, cela signifie qu'elles sont considérées comme des variables globales avec des valeurs temporaires comme avec tout autre `local()`.

Il serait joli de combiner `Alias` avec quelque chose comme `Class::Struct` ou `Class::MethodMaker`.

17.8.3 NOTES

17.8.4 Terminologie objet

Dans la littérature OO, un grand nombre de mots différents sont utilisés pour nommer quelques concepts. Si vous n'êtes pas déjà un programmeur objet vous n'avez pas à vous en préoccuper. Dans le cas contraire, vous aimeriez sûrement savoir à quoi correspondent ces concepts en Perl.

Par exemple, un objet est souvent appelé une *instance* d'une classe et les méthodes objet *méthodes d'instance*. Les champs spécifiques de chaque objet sont souvent appelés *données d'instance* ou *attributs d'objet*. Tandis que les champs communs à tous les membres de la classe sont nommés *donnée de classe*, *attributs de classe* ou <données membres statiques>.

classe de base, *classe générique* et *super classe* recouvrent tous la même notion. *classe dérivée*, *classe spécifique* et *sous-classe* décrivent aussi la même chose.

Les programmeurs C++ ont des *méthodes statiques* et des *méthodes virtuelles* mais Perl ne propose que les *méthodes de classe* et les *méthodes d'objet*. En fait, Perl n'a que des méthodes. Qu'une méthode s'applique à une classe ou à un objet ne se fait qu'à l'usage. Vous pouvez accidentellement appeler une méthode de classe (une méthode qui attend une chaîne comme argument implicite) comme une méthode d'objet (une méthode qui attend une référence comme argument implicite) ou vice-versa.

Du point de vue C++, toutes les méthodes en Perl sont virtuelles. C'est pourquoi il n'y a jamais de vérification des arguments par rapport aux prototypes des fonctions comme cela peut se faire pour les fonctions prédéfinies ou définies par l'utilisateur.

Puisque une classe... (NDT: je n'ai pas compris ce paragraphe !) Because a class is itself something of an object, Perl's classes can be taken as describing both a "class as meta-object" (also called *object factory*) philosophy and the "class as type definition" (*declaring* behaviour, not *defining* mechanism) idea. C++ supports the latter notion, but not the former.

17.9 VOIR AUSSI

Vous trouverez sans aucun doute de plus amples informations en lisant les documentations suivantes : le manuel *perlmod*, le manuel *perlref*, le manuel *perlobj*, le manuel *perlbot*, le manuel *perltie* et le manuel *overload*.

17.10 AUTEURS ET COPYRIGHT

Copyright (c) 1997, 1998 Tom Christiansen Tous droits réservés.

Lorsque ce travail est inclus comme un élément de la distribution standard de Perl ou comme une partie de sa documentation complète sous forme imprimée ou autrement, il ne peut être distribué que dans les limites fixées par la Perl's Artistic License. Toute distribution de ce fichier ou de ses dérivés *hors* de cet ensemble nécessite un accord particulier avec le titulaire des droits.

Indépendamment de sa distribution, tous les exemples de code de ce fichier sont ici placés dans le domaine public. Vous êtes autorisés et encouragés à utiliser ce code dans vos programmes que ce soit pour votre plaisir ou pour un profit. Un simple commentaire dans le code en précisant l'origine serait de bonne courtoisie mais n'est pas obligatoire.

17.10.1 Remerciements

Merci à Larry Wall, Roderick Schertler, Gurusamy Sarathy, Dean Roehrich, Raphael Manfredi, Brent Halsey, Greg Bacon, Brad Appleton et à beaucoup d'autres pour leurs remarques pertinentes.

17.11 TRADUCTION

Traduction : Paul Gaborit (Paul.Gaborit@enstimac.fr)

La traduction française est distribuée avec les mêmes droits que sa version originale (voir ci-dessus).

Chapitre 18

perlobj – Objets de Perl

Objets de Perl

18.1 DESCRIPTION

Tout d'abord, vous devez comprendre ce que sont les références en Perl. Voir le manuel *perlref* pour cela. Ensuite, si vous trouvez encore le travail qui suit sur les références trop compliqué, un tutoriel sur la programmation orientée objet en Perl se trouve dans le manuel *perltoot*.

Si vous êtes toujours avec nous, alors voici trois définitions très simples que vous devriez trouver rassurantes.

1. 1.
Un objet est simplement une référence qui s'avère savoir à quelle classe elle appartient.
2. 2.
Une classe est simplement un paquetage qui fournit des méthodes pour manipuler les références d'objet.
3. 3.
Une méthode est simplement un sous-programme qui attend une référence d'objet (ou un nom de paquetage, pour les méthodes de classe) comme premier argument.

Nous allons maintenant couvrir ces points plus en détails.

18.1.1 Un Objet est Simplement une Référence

Contrairement, disons, à C++, Perl ne fournit aucune syntaxe particulière pour les constructeurs. Un constructeur est juste un sous-programme qui retourne une référence à quelque chose qui a été "consacré" pour devenir une classe, généralement la classe dans laquelle le sous-programme est défini. Voici un constructeur typique :

```
package Critter;  
sub new { bless {} }
```

Ce mot-clé `new` n'a rien de spécial. Vous auriez aussi pu écrire un constructeur de cette façon :

```
package Critter;  
sub spawn { bless {} }
```

En fait, ceci pourrait même être préférable, car les programmeurs C++ n'auront pas tendance à penser que `new` fonctionne en Perl de la même manière qu'en C++. Car ce n'est pas le cas. Nous vous recommandons de nommer vos constructeurs de façon qu'ils aient un sens en fonction du contexte du problème que vous résolvez. Par exemple, les constructeurs dans l'extension Tk de Perl portent les noms des widgets qu'ils créent.

Une différence entre les constructeurs de Perl et de C++ est qu'en Perl, ils doivent allouer leur propre mémoire (L'autre différence est qu'ils n'appellent pas automatiquement les constructeurs de classe de base surchargés). Le `{}` alloue un hachage anonyme ne contenant aucune paire clé/valeur, et le retourne. Le `bless()` prend cette référence et dit à l'objet qu'il référence qu'il est désormais un Critter, et retourne la référence. C'est pour que cela soit plus pratique, car l'objet référencé sait lui-même qu'il a été consacré, et sa référence aurait pu être retournée directement, comme ceci :

```

sub new {
    my $self = {};
    bless $self;
    return $self;
}

```

En fait, vous voyez souvent de telles choses dans des constructeurs plus compliqués qui veulent utiliser des méthodes de la classe pour sa construction :

```

sub new {
    my $self = {};
    bless $self;
    $self->initialize();
    return $self;
}

```

si vous vous souciez de l'héritage (et vous devriez ; voir le titre Modules : Création, Usage, et Abus dans le manuel *perlmodlib*), alors vous préférerez utiliser la forme à deux arguments de `bless` pour que vos constructeurs puissent être hérités :

```

sub new {
    my $class = shift;
    my $self = {};
    bless $self, $class;
    $self->initialize();
    return $self;
}

```

Ou si vous vous attendez à ce que les gens appellent non pas seulement `CLASS->new()` mais aussi `$obj->new()`, alors utilisez quelque chose comme ceci. La méthode `initialize()` sera celle de la classe dans laquelle nous consacrons l'objet :

```

sub new {
    my $this = shift;
    my $class = ref($this) || $this;
    my $self = {};
    bless $self, $class;
    $self->initialize();
    return $self;
}

```

À l'intérieur du paquetage de la classe, les méthodes gèreront habituellement la référence comme une référence ordinaire. À l'extérieur du paquetage, la référence est généralement traitée comme une valeur opaque à laquelle on ne peut accéder qu'à travers les méthodes de la classe.

Un constructeur peut re-consacrer un objet référencé appartenant couramment à une autre classe, mais alors la nouvelle classe est responsable de tout le nettoyage par la suite. Le sacrement précédent est oublié, puisqu'un objet ne peut appartenir qu'à une seule classe à un moment donné (même si bien sûr il est libre d'hériter de méthodes provenant de plusieurs classes). Si toutefois vous vous retrouvez dans l'obligation de faire ceci, la classe mère ne se comporte alors probablement pas correctement.

Une clarification : les objets de Perl sont consacrés. Les références ne le sont pas. Les objets savent à quel paquetage ils appartiennent. Pas les références. La fonction `bless()` utilise la référence pour trouver l'objet. Considérez l'exemple suivant :

```

$a = {};
$b = $a;
bless $a, BLAH;
print "\$b is a ", ref($b), "\n";

```

Ceci reporte `$b` comme étant un `BLAH`, il est donc évident que `bless()` a opéré sur l'objet et pas sur la référence.

18.1.2 Une Classe est Simplement un Paquetage

Contrairement à, disons, C++, Perl ne fournit aucune syntaxe spéciale pour les définitions de classes. Vous utilisez un paquetage en tant que classe en mettant des définitions de méthodes dans la classe.

Il existe un tableau spécial appelé @ISA à l'intérieur de chaque paquetage, qui dit où trouver une méthode si on ne la trouve pas dans le paquetage courant. C'est la façon qu'a Perl d'implémenter l'héritage. Chaque élément du tableau @ISA est juste le nom d'un autre paquetage qui s'avère être un paquetage de classe. Les classes sont fouillées (en profondeur tout d'abord) à la recherche des méthodes manquantes dans l'ordre où elles apparaissent dans @ISA. Les classes accessibles à travers @ISA sont les classes de base de la classe courante.

Toutes les classes héritent implicitement de la classe UNIVERSAL en tant que dernière classe de base. Plusieurs méthodes couramment utilisées sont automatiquement fournies par la classe UNIVERSAL ; voir §18.1.5 pour plus de détails.

Si une méthode manquante est trouvée dans une des classes de base, elle est mise en cache dans la classe courante pour plus d'efficacité. Modifier @ISA ou définir de nouveaux sous-programmes invalide le cache et force Perl à recommencer la recherche.

Si ni la classe courante, ni ses classes de base nommées, ni la classe UNIVERSAL ne contiennent la méthode requise, ces trois endroits sont fouillés de nouveau, cette fois à la recherche d'une méthode appelée AUTOLOAD(). Si une AUTOLOAD est trouvée, cette méthode est appelée au nom de la méthode manquante, remplaçant le nom complet de la méthode qui devait être appelée par le paquetage global \$AUTOLOAD.

Si rien de tout cela ne marche, Perl abandonne finalement et se plaint.

Les classes de Perl ne font que de l'héritage de méthodes. L'héritage de données est laissé à la charge de la classe elle-même. Ce n'est pas, et de loin, un problème en Perl, car la plupart des classes modèlent les attributs de leurs objets en utilisant un hachage anonyme, qui sert comme un petit espace de noms propre qui sera ciselé par les diverses classes qui pourront vouloir faire quelque chose de l'objet. Le seul problème avec ceci est que vous ne pouvez pas être certain que vous n'utilisez pas un morceau du hachage qui ne soit pas déjà utilisé. Une façon raisonnable de le contourner est d'ajouter votre espace de noms au hachage avec le nom du paquetage.

```
sub bump {
    my $self = shift;
    $self->{ __PACKAGE__ . ".count" }++;
}
```

18.1.3 Une Méthode est Simplement un Sous-programme

Contrairement, disons, à C++, Perl ne fournit aucune syntaxe spéciale pour la définition des méthodes (Il fournit toutefois un peu de syntaxe pour l'invocation des méthodes. Vous en saurez plus à ce sujet plus tard). Une méthode s'attend à ce que son premier argument soit l'objet (référence) ou le paquetage (chaîne) pour lequel elle est invoquée. Il existe seulement deux types de méthodes, que nous appellerons classe et instantiation (vous les entendrez parfois appelées static et virtual, en l'honneur des deux types de méthodes C++ auxquels ils ressemblent le plus).

Une méthode de classe attend un nom de classe comme premier argument. Elle fournit une fonctionnalité à la classe toute entière, et pas à un objet en particulier appartenant à cette classe. Les constructeurs sont typiquement des méthodes de classe. De nombreuses méthodes de classe ignorent tout simplement leur premier argument, car elles savent déjà dans quel paquetage elles sont, et se moquent du paquetage via lequel elles ont été invoquées (ce ne sont pas nécessairement les mêmes, car les méthodes de classe suivent l'arbre d'héritage tout comme les méthodes d'instanciation ordinaires). Un autre usage typique des méthodes de classe est la recherche d'un objet par son nom :

```
sub find {
    my ($class, $name) = @_;
    $objtable{$name};
}
```

Une méthode d'instanciation attend une référence à un objet comme premier argument. Typiquement, elle change le premier argument en variable "self" ou "this", puis l'utilise comme une référence ordinaire.

```
sub display {
    my $self = shift;
    my @keys = @_ ? @_ : sort keys %$self;
    foreach $key (@keys) {
        print "\t$key => $self->{$key}\n";
    }
}
```

18.1.4 Invocation de Méthode

Il existe deux façons d'invoquer une méthode, l'une d'elle dont vous êtes déjà familier, et l'autre qui va vous paraître familière. Perl 4 avait déjà une syntaxe d'"objet indirect" que vous utilisez quand vous dites

```
print STDERR "help!!!\n";
```

Cette même syntaxe peut être utilisée pour appeler des méthodes de classe ou d'instanciation. Nous utiliserons les deux méthodes définies ci-dessus, la méthode de classe pour rechercher une référence d'objet et la méthode d'instanciation pour afficher ses attributs.

```
$fred = find Critter "Fred";
display $fred 'Height', 'Weight';
```

Elles pourraient être combinées pour former une seule instruction en utilisant un BLOC à l'emplacement de l'objet indirect :

```
display {find Critter "Fred"} 'Height', 'Weight';
```

Pour les fans de C++, il existe aussi une syntaxe utilisant la notation `->` qui fait exactement la même chose. Les parenthèses sont requises s'il y a un argument.

```
$fred = Critter->find("Fred");
$fred->display('Height', 'Weight');
```

ou en une seule instruction,

```
Critter->find("Fred")->display('Height', 'Weight');
```

Parfois la première syntaxe est plus lisible, dans d'autres cas, c'est la deuxième qui l'est. La syntaxe d'objet indirect fait moins fouillis, mais elle a la même ambiguïté que les opérateurs de listes ordinaires. Les appels de méthodes d'objet indirect sont habituellement analysés en utilisant la même règle que les opérateurs de liste : "si cela a l'air d'une fonction, c'est une fonction" (On présume pour le moment que vous pensez que deux mots qui se suivent ont l'air d'un nom de fonction. Les programmeurs C++ semblent le penser avec une certaine régularité, en particulier lorsque le premier mot est "new"). Ainsi, les parenthèses de

```
new Critter ('Barney', 1.5, 70)
```

sont présumées entourer TOUS les arguments de l'appel de méthode, sans tenir compte de ce qui les suivent. Dire

```
new Critter ('Bam' x 2), 1.4, 45
```

serait équivalent à

```
Critter->new('Bam' x 2), 1.4, 45
```

qui n'est probablement pas ce que vous désirez. Toutefois, de façon troublante, cette règle ne s'applique que lorsque l'objet indirect est un bareword servant de nom de paquetage, et pas lorsque c'est un scalaire, un BLOC, ou un nom de paquetage qualifié par `Paquetage::`. Dans ces cas, les arguments sont analysés de la même façon qu'un opérateur de liste d'objet indirect comme `print`, donc

```
new Critter:: ('Bam' x 2), 1.4, 45
```

est la même chose que

```
Critter::->new(('Bam' x 2), 1.4, 45)
```

Pour plus de raisons expliquant pourquoi la syntaxe d'objet indirect est ambiguë, voir l'[§18.1.7](#) ci-dessous.

Vous désirerez parfois spécifier quelle méthode classe utiliser. Dans ce cas, vous pouvez appeler votre méthode comme un sous-programme ordinaire, en vous assurant bien de passer le premier argument requis explicitement :

```
$fred = MyCriticter::find("Criticter", "Fred");
MyCriticter::display($fred, 'Height', 'Weight');
```

Notez toutefois que cela ne réalise aucun héritage. Si vous voulez simplement indiquer à Perl qu'il devrait *COMMENCER* par chercher une méthode dans un paquetage particulier, utilisez un appel de méthode ordinaire, mais qualifiez le nom de la méthode avec celui du paquetage comme ceci :

```
$fred = Critter->MyCriticter::find("Fred");
$fred->MyCriticter::display('Height', 'Weight');
```

Si vous essayez de contrôler où la recherche de méthode doit commencer *et* que votre code s'exécute dans la classe elle-même, alors vous pouvez utiliser la pseudo classe SUPER, qui dit de commencer à chercher dans la liste @ISA de votre classe de base, sans que vous ayez à la nommer explicitement :

```
$self->SUPER::display('Height', 'Weight');
```

Notez bien que la construction SUPER:: n'a de sens *qu'*à l'intérieur de la classe.

Vous voudrez parfois appeler une méthode à un moment où vous ne pouvez pas encore connaître son nom. Vous pouvez alors utiliser la flèche, remplaçant le nom de la méthode par une simple variable scalaire le contenant :

```
$method = $fast ? "findfirst" : "findbest";
$fred->$method(@args);
```

18.1.5 Méthodes UNIVERSAL par défaut

Le paquetage UNIVERSAL contient automatiquement les méthodes suivantes qui sont héritées par toutes les autres classes :

isa(CLASSE)

isa retourne *vrai* si son objet est consacré en une sous-classe de CLASS

isa est aussi exportable et peut être appelée comme un sous-programme avec deux arguments. Ceci permet de vérifier vers quoi pointe une référence. Exemple

```
use UNIVERSAL qw(isa);
if(isa($ref, 'ARRAY')) {
    #...
}
```

can(METHODE)

can vérifie si son objet possède une méthode appelée METHODE, et si c'est le cas, alors une référence à la routine est retournée, sinon c'est *undef* qui est renvoyé.

VERSION([NEED])

VERSION retourne le numéro de version de la classe (du paquetage). Si l'argument NEED est fourni, alors elle vérifie que le numéro de version courant (tel que défini par la variable \$VERSION dans le paquetage donné) n'est pas inférieur à NEED ; il mourra si ce n'est pas le cas. Cette méthode est normalement appelée en tant que méthode de classe. Elle est appelée automatiquement par la forme VERSION de use.

```
use A 1.2 qw(des routines importees);
# implies:
A->VERSION(1.2);
```

NOTE: can utilise directement le code interne de Perl pour la recherche de méthode, et isa utilise une méthode très similaire et une stratégie de cache. Ceci peut produire des effets étranges si le code de Perl change dynamiquement @ISA dans un des paquetages.

Vous pouvez ajouter d'autres méthodes à la classe UNIVERSAL via du code Perl ou XS. Vous n'avez pas besoin de préciser use UNIVERSAL pour que ces méthodes soient disponibles dans votre programme. Ce n'est nécessaire que si vous désirez qu'isa soit disponible comme un sous-programme normal dans le paquetage courant.

18.1.6 Destructeurs

Lorsque la dernière référence à un objet disparaît, l'objet est automatiquement détruit (Ce qui peut même se produire après que vous soyez sorti, si vous avez stocké des références dans des variables globales). Si vous voulez prendre le contrôle juste avant que l'objet ne soit libéré, vous pouvez définir une méthode DESTROY dans votre classe. Elle sera appelée automatiquement au moment approprié, et vous pouvez y réaliser tous les nettoyages supplémentaires dont vous avez besoin. Perl passe une référence à l'objet qui va être détruit comme premier (et unique) argument. Souvenez-vous que cette référence est une valeur en lecture seule, qui ne peut pas être modifiée en manipulant \$_[0] au sein du destructeur. L'objet en lui-même (i.e. le bidule vers lequel pointe la référence, appelé \${ \$_[0] }, @ { \$_[0] }, % { \$_[0] } etc.) n'est pas soumis à la même contrainte.

Si vous vous arrangez pour re-consacrer la référence avant la fin du destructeur, perl appellera de nouveau la méthode DESTROY après la fin de l'appel en cours pour l'objet re-consacré. Cela peut être utilisé pour une délégation propre de la destruction d'objet, ou pour s'assurer que les destructeurs dans la classe de base de votre choix sont appelés. L'appel explicite de DESTROY est aussi possible, mais n'est habituellement pas nécessaire.

Ne confondez pas ce qui précède avec la façon dont sont détruits les objets *CONTENUS* dans l'objet courant. De tels objets seront libérés et détruits automatiquement en même temps que l'objet courant, pourvu qu'il n'existe pas ailleurs d'autres références pointant vers eux.

18.1.7 AVERTISSEMENT

Même si la syntaxe d'objet indirect peut être attirante pour les anglophones et les programmeurs C++, ne soyez pas séduit ! Elle souffre de deux problèmes graves.

Le premier est qu'un objet indirect est limité à un nom, une variable scalaire ou un bloc, parce qu'il aurait autrement trop de recherche préalable à faire, tout comme n'importe quel autre déréférencement postfixe dans le langage (Ce sont les mêmes règles bizarres qui sont utilisées pour l'emplacement du handle de fichier dans les fonctions telles que `print` et `printf`). Ceci peut mener à des problèmes de précedence horriblement troublants, comme dans ces deux lignes :

```
move $obj->{FIELD};           # probablement faux !
move $ary[$i];               # probablement faux !
```

Elles s'analysent en vérité de façon surprenante :

```
$obj->move->{FIELD};         # Well, lookee here
$ary->move->[$i];           # Vous ne vous attendiez pas à celle-ci, hein ?
```

Au lieu de ce à quoi vous auriez pu vous attendre :

```
$obj->{FIELD}->move();      # You should be so lucky.
$ary[$i]->move();         # Ouais, effectivement.
```

La partie gauche de “->” n'est pas aussi limitée, parce que c'est un opérateur infixé et non postfixé.

Comme si ce n'était pas suffisamment mauvais, réfléchissez à ceci : Perl doit deviner *lors de la compilation* si `name` et `move` sont des fonctions ou des méthodes. Habituellement Perl trouve la bonne solution, mais quand ce n'est pas le cas, vous obtenez un appel à une fonction compilé comme une méthode, ou vice versa. Ceci peut introduire des bugs subtiles difficiles à démasquer. Par exemple, appeler une méthode `new` dans une notation indirecte - comme les programmeurs C++ ont tant coutume de le faire - peut être mal compilé et devenir un appel à un sous-programme s'il existe déjà une fonction `new` en vue. Vous vous retrouvez en train d'appeler le `new` du paquetage courant comme un sous-programme, au lieu de la méthode de classe désirée. Le compilateur essaye de tricher en se souvenant des `requires` de bareword (? NDT), mais la peine encourue s'il se trompe ne vaut tout simplement pas les années de débogage qu'il vous faudra pour corriger des bugs aussi subtiles.

La notation de flèche infixé utilisant “->” ne souffre pas de ces ambiguïtés gênantes, nous vous recommandons donc de l'utiliser de façon exclusive.

18.1.8 Résumé

C'est à peu près tout sur le sujet. Il ne vous reste plus qu'à aller acheter un livre sur la méthodologie de conception orientée objet, et vous le frapper sur le front pendant les six prochains mois environ.

18.1.9 Ramasse-Miettes à Deux Phases

Dans la plupart des cas, Perl utilise un système de ramasse-miettes simple et rapide basé sur les références. Pour cette raison, il se produit un déréférencement supplémentaire à un certain niveau, donc si vous n'avez pas compilé votre exécutable de Perl en utilisant l'option `-O` de votre compilateur C, les performances s'en ressentiront. Si vous *avez* compilé Perl avec `cc -O`, cela ne comptera probablement pas.

Un souci plus sérieux est que la mémoire inaccessible avec un compteur de références différent de zéro ne sera normalement pas libérée. Par conséquent, ceci est une mauvaise idée :

```
{
  my $a;
  $a = \$a;
}
```

Alors même que `$a` *devrait* s'en aller, elle ne le peut pas. Lorsque vous construirez des structures de données récursives, vous devrez briser vous-même explicitement l'auto-référence si vous ne voulez pas de fuite de mémoire. Par exemple, voici un noeud auto-référent comme ceux qu'on pourrait utiliser dans une structure d'arbre sophistiquée :

```

sub new_node {
    my $self = shift;
    my $class = ref($self) || $self;
    my $node = {};
    $node->{LEFT} = $node->{RIGHT} = $node;
    $node->{DATA} = [ @_ ];
    return bless $node => $class;
}

```

Si vous créez de tels noeuds, il ne disparaîtront pas (actuellement) à moins que vous ne brisiez leur auto-référence vous-même (en d'autres termes, cela ne doit pas être considéré comme une caractéristique et vous ne devriez pas vous reposer dessus).

Ou presque.

Lorsqu'un thread de l'interpréteur se termine finalement (habituellement au moment où votre programme existe), une libération de la mémoire plutôt coûteuse mais complète par marquage et nettoyage est effectuée, et tout ce qui a été alloué par ce thread est détruit. C'est essentiel pour pouvoir supporter Perl comme un langage enfoui et multithread. Par exemple, ce programme montre le ramassage des miettes en deux phases de Perl :

```

#!/usr/bin/perl
package Subtle;

sub new {
    my $test;
    $test = \$test;
    warn "CREATING " . \$test;
    return bless \$test;
}

sub DESTROY {
    my $self = shift;
    warn "DESTROYING $self";
}

package main;

warn "starting program";
{
    my $a = Subtle->new;
    my $b = Subtle->new;
    $$a = 0; # break selfref
    warn "leaving block";
}

warn "just exited block";
warn "time to die...";
exit;

```

Exécuté en tant que `/tmp/test`, la sortie suivante est produite :

```

starting program at /tmp/test line 18.
CREATING SCALAR(0x8e5b8) at /tmp/test line 7.
CREATING SCALAR(0x8e57c) at /tmp/test line 7.
leaving block at /tmp/test line 23.
DESTROYING Subtle=SCALAR(0x8e5b8) at /tmp/test line 13.
just exited block at /tmp/test line 26.
time to die... at /tmp/test line 27.
DESTROYING Subtle=SCALAR(0x8e57c) during global destruction.

```

Vous avez remarqué le "global destruction"? C'est le ramasse-miettes du thread qui atteint ce qu'il ne peut pas atteindre.

Les objets sont toujours détruits, même lorsque les références normales ne le sont pas et sont en fait supprimées lors d'une passe distincte avant les références ordinaires juste pour éviter aux destructeurs d'objets d'utiliser des références ayant déjà été elles-mêmes détruites [NDT au relecteur : diff. entre références normales (regular) et ordinaires ???]. Les simples références ne sont supprimées

que si le niveau de destruction est supérieur à 0. Vous pouvez tester les plus hauts niveaux de destruction globale en fixant la variable d'environnement `PERL_DESTRUCT_LEVEL`, si `-DDEBUGGING` a été utilisée pendant la compilation de perl.

Une stratégie plus complète de ramassage des miettes sera implémentée à l'avenir.

En attendant, la meilleure solution est de créer une classe de conteneur non-récuratif détenant un pointeur vers la structure de données auto-référentielle. Puis de définir une méthode `DESTROY` pour la classe de conteneurs qui brise manuellement les circularités dans la structure auto-référentielle.

18.2 VOIR AUSSI

Un tutoriel plus doux et plus gentil sur la programmation orientée objet en Perl se trouve dans le manuel *perloot*. Vous devriez aussi jeter un oeil sur le manuel *perlbot* pour d'autres petits trucs concernant les objets, les pièges, et les astuces, ainsi que sur le manuel *perlmodlib* pour des guides de style sur la construction de modules et de classes.

18.3 TRADUCTEUR

Roland Trique <roncevaux@mail.dotcom.fr>

Chapitre 19

perltie – Comment cacher un objet d'une classe derrière une simple variable

Comment cacher un objet d'une classe derrière une simple variable

19.1 SYNOPSIS

```
tie VARIABLE, CLASSNAME, LIST

$object = tied VARIABLE

untie VARIABLE
```

19.2 DESCRIPTION

Avant la version 5.0 de Perl, un programmeur pouvait utiliser la fonction `dbmopen()` pour connecter magiquement une table de hachage `%HASH` de son programme à une base de données sur disque au format standard Unix `dbm(3x)`. En revanche, son Perl était construit avec l'une ou l'autre des implémentations de la bibliothèque `dbm` mais pas les deux et il n'était pas possible d'étendre ce mécanisme à d'autres packages ou à d'autres types de variables.

C'est maintenant possible.

La fonction `tie()` relie une variable à une classe (ou un package) qui fournit l'implémentation des méthodes permettant d'accéder à cette variable. Une fois ce lien magique établi, l'accès à cette variable déclenche automatiquement l'appel aux méthodes de la classe choisie. La complexité de la classe est cachée derrière des appels magiques de méthodes. Les noms de ces méthodes sont entièrement en MAJUSCULES. C'est une convention pour signifier que Perl peut appeler ces méthodes implicitement plutôt qu'explicitement – exactement comme les fonctions `BEGIN()` et `END()`.

Dans l'appel de `tie()`, `VARIABLE` est le nom de la variable à relier. `CLASSNAME` est le nom de la classe qui implémente les objets du bon type. Tous les autres arguments dans `LIST` sont passés au constructeur approprié pour cette classe – à savoir `TIESCALAR()`, `TIEARRAY()`, `TIEHASH()`, ou `TIEHANDLE()`. (Ce sont par exemple les arguments à passer à la fonction C `dbmopen()`.) L'objet retourné par la méthode "new" est aussi retourné par la fonction `tie()` ce qui est pratique pour accéder à d'autres méthodes de la classe `CLASSNAME`. (Vous n'avez pas besoin de retourner une référence vers un vrai "type" (e.g. `HASH` ou `CLASSNAME`) tant que c'est un objet correctement béni – par la fonction `bless()`.) Vous pouvez aussi retrouver une référence vers l'objet sous-jacent en utilisant la fonction `tied()`.

À la différence de `dbmopen()`, la fonction `tie()` ne fera pas pour vous un `use` ou un `require` d'un module – vous devez le faire vous-mêmes explicitement.

19.2.1 Les scalaires liés (par `tie()`)

Une classe qui implémente un scalaire lié devrait définir les méthodes suivantes : `TIESCALAR`, `FETCH`, `STORE`, et éventuellement `DESTROY`.

Jetons un oeil à chacune d'elle en utilisant comme exemple une classe liée (par `tie()`) qui permet à l'utilisateur de faire :

```
tie $his_speed, 'Nice', getppid();
tie $my_speed, 'Nice', $$;
```

À partir de maintenant, à chaque accès à l'une de ces variables, la priorité courante du système est retrouvé et retourné. Si ces variables sont modifiées alors la priorité du process change.

Nous utilisons la classe `BSD::Resource` de Jarkko Hietaniemi <jhi@iki.fi> (non fournie) pour accéder aux constantes systèmes `PRIO_PROCESS`, `PRIO_MIN`, et `PRIO_MAX` ainsi qu'aux appels systèmes `getpriority()` et `setpriority()`. Voici le préambule de la classe :

```
package Nice;
use Carp;
use BSD::Resource;
use strict;
$Nice::DEBUG = 0 unless defined $Nice::DEBUG;
```

TIESCALAR classname, LIST

C'est le constructeur de la classe. Cela signifie qu'il est supposé retourné une référence bénie (par `bless()`) vers un nouveau scalaire (probablement anonyme) qu'il a créé. Par exemple :

```
sub TIESCALAR {
    my $class = shift;
    my $pid = shift || $$; # 0 means me

    if ($pid !~ /^^\d+$/) {
        carp "Nice::Tie::Scalar got non-numeric pid $pid" if $^W;
        return undef;
    }

    unless (kill 0, $pid) { # EPERM or ERSCH, no doubt
        carp "Nice::Tie::Scalar got bad pid $pid: $!" if $^W;
        return undef;
    }

    return bless \$pid, $class;
}
```

Cette classe liée a choisi de retourner une erreur plutôt que de lancer une exception si son constructeur échoue. Bien que ce soit la manière dont `dbmopen()` fonctionne, d'autres classes peuvent très bien être moins tolérante. La classe regarde tout de même la variable `$^W` pour savoir si elle doit émettre un peu de bruit ou non.

FETCH this

Cette méthode se déclenche chaque fois qu'on accède (en lecture) à une variable liée. Elle ne prend aucun argument mis à part une référence qui est l'objet qui représente le scalaire à utiliser. Puisque dans notre cas nous utilisons une simple référence SCALAIRE comme objet du scalaire lié, un appel à `$$self` permet à la méthode d'obtenir la valeur réelle stockée. Dans notre exemple ci-dessous, cette valeur réelle est l'ID du process que nous avons lié à notre variable.

```
sub FETCH {
    my $self = shift;
    confess "wrong type" unless ref $self;
    croak "usage error" if @_;
    my $nicety;
    local($!) = 0;
    $nicety = getpriority(PRIO_PROCESS, $$self);
    if ($!) { croak "getpriority failed: $!" }
    return $nicety;
}
```

Cette fois, nous avons décidé d'exploser (en générant une exception) si l'obtention de la priorité échoue – il n'y a aucun autre moyen pour retourner une erreur et c'est probablement la meilleure chose à faire.

STORE this, value

Cette méthode est appelée à chaque fois que la variable liée est modifiée (affectée). Derrière sa propre référence, elle attend un (et un seul) argument – la nouvelle valeur que l'utilisateur essaye d'affecter.

```

sub STORE {
    my $self = shift;
    confess "wrong type" unless ref $self;
    my $new_nicety = shift;
    croak "usage error" if @_;

    if ($new_nicety < PRIO_MIN) {
        carp sprintf
            "WARNING: priority %d less than minimum system priority %d",
            $new_nicety, PRIO_MIN if $^W;
        $new_nicety = PRIO_MIN;
    }

    if ($new_nicety > PRIO_MAX) {
        carp sprintf
            "WARNING: priority %d greater than maximum system priority %d",
            $new_nicety, PRIO_MAX if $^W;
        $new_nicety = PRIO_MAX;
    }

    unless (defined setpriority(PRIO_PROCESS, $$self, $new_nicety)) {
        confess "setpriority failed: $!";
    }
    return $new_nicety;
}

```

DESTROY this

Cette méthode est appelée lorsque la variable liée doit être détruite. Comme pour les autres classes d'objets, une telle méthode est rarement nécessaire parce que Perl désalloue automatiquement pour vous la mémoire associée à des objets moribonds – ce n'est pas le cas de C++. Nous utilisons donc une méthode DESTROY ici uniquement pour déboguer.

```

sub DESTROY {
    my $self = shift;
    confess "wrong type" unless ref $self;
    carp "[ Nice::DESTROY pid $$self ]" if $Nice::DEBUG;
}

```

C'est tout ce qu'il y a à voir. C'est même un peu plus parce que nous avons fait des jolies petites choses dans un souci de complétude, robustesse et, plus généralement, d'esthétique. Des classes plus simples liant un scalaire sont certainement faisable.

19.2.2 Les tableaux liés (par tie())

Une classe qui implémente un tableau lié ordinaire devrait définir les méthodes suivantes : TIEARRAY, FETCH, STORE, FETCHSIZE, STORESIZE et éventuellement DESTROY.

les méthodes FETCHSIZE et STORESIZE sont utilisées pour fournir \$#array et autres accès comme scalar(@array).

Les méthodes POP, PUSH, SHIFT, UNSHIFT, SPLICE sont indispensables si l'opérateur Perl ayant le même nom (mais en minuscules) doit être appliqué aux tableaux liés. La classe **Tie::Array** peut être utilisée comme classe de base pour implémenter ces méthodes à partir des cinq méthodes initiales de base.

De plus, la méthode EXTEND sera appelée quand perl devra pré-étendre l'allocation du tableau.

Cela signifie que, maintenant, les tableaux liés sont complets. L'exemple ci-dessous doit donc être mis à jour pour l'illustrer. (La documentation de **Tie::Array** est plus complète.)

Dans cette partie, nous implémenterons un tableau dont les indices sont fixés lors sa création. Si vous essayez d'accéder à des indices en dehors des limites, vous recevrez une exception. Par exemple :

```

require Bounded_Array;
tie @ary, 'Bounded_Array', 2;
$| = 1;
for $i (0 .. 10) {
    print "setting index $i: ";
    $ary[$i] = 10 * $i;
    $ary[$i] = 10 * $i;
    print "value of elt $i now $ary[$i]\n";
}

```

Le code en préambule de cette classe est le suivant :

```
package Bounded_Array;
use Carp;
use strict;
```

TIEARRAY classname, LIST

C'est le constructeur de la classe. Cela signifie qu'il est supposé retourner une référence bénie (par `bless()`) à travers laquelle on pourra accéder au nouveau tableau (probablement une référence à un TABLEAU anonyme)

Dans notre exemple, juste pour montrer qu'il n'est *VRAIMENT* nécessaire de retourner une référence vers un TABLEAU, nous avons choisi une référence à une HASHTABLE pour représenter notre objet. Cette HASHTABLE s'élabore exactement comme un type d'enregistrement générique : le champ `{BOUND}` stockera la borne maximum autorisée et le champ `{ARRAY}` contiendra la référence vers le vrai TABLEAU. Si quelqu'un en dehors de la classe tente de déréférencer l'objet retourné (croyant sans doute avoir à faire à une référence vers un TABLEAU), cela ne fonctionnera pas. Tout cela pour vous montrer que vous devriez respecter le vie privée des objets.

```
sub TIEARRAY {
    my $class = shift;
    my $bound = shift;
    confess "usage: tie(\@ary, 'Bounded_Array', max_subscript) "
        if @_ || $bound =~ /\D/;
    return bless {
        BOUND => $bound,
        ARRAY => [],
    }, $class;
}
```

FETCH this, index

Cette méthode est appelée à chaque fois qu'on accède (en lecture) à un élément individuel d'un tableau lié. Elle prend un argument en plus de sa propre référence : l'index de la valeur à laquelle on veut accéder.

```
sub FETCH {
    my($self,$idx) = @_;
    if ($idx > $self->{BOUND}) {
        confess "Array OOB: $idx > $self->{BOUND}";
    }
    return $self->{ARRAY}[$idx];
}
```

Comme vous avez pu le remarquer le nom de la méthode `FETCH` (et al.) est le même pour tous les accès bien que les constructeurs ont des noms différents (`TIESCALAR` vs `TIEARRAY`). En théorie, une même classe peut servir pour différents types d'objets liés. En pratique, cela devient rapidement encombrant et il est beaucoup plus simple de n'avoir qu'un seul type d'objets liés par classe.

STORE this, index, value

Cette méthode est appelée à chaque fois qu'un élément d'un tableau lié est modifié (affecté). Elle prend deux arguments en plus de sa propre référence : l'index de l'élément où nous voulons stocker quelque chose et la valeur que nous voulons stocker. Par exemple :

```
sub STORE {
    my($self, $idx, $value) = @_;
    print "[STORE $value at $idx]\n" if _debug;
    if ($idx > $self->{BOUND}) {
        confess "Array OOB: $idx > $self->{BOUND}";
    }
    return $self->{ARRAY}[$idx] = $value;
}
```

DESTROY this

Cette méthode est appelée lorsque qu'une variable liée doit être détruite. Comme dans le cas des scalaires, cela est rarement nécessaire avec un langage qui a son propre ramasse-miettes. Donc, cette fois nous la laisserons de côté.

Le code que nous avons présenté au début de la section concernant les tableaux liés accède à de nombreux éléments du tableau au-delà de la borne fixée. Par la même, il récupère une erreur dès qu'il tente d'accéder au-delà du second élément comme le montre la sortie suivante :

```

setting index 0: value of elt 0 now 0
setting index 1: value of elt 1 now 10
setting index 2: value of elt 2 now 20
setting index 3: Array OOB: 3 > 2 at Bounded_Array.pm line 39
    Bounded_Array::FETCH called at testba line 12

```

19.2.3 Les tables de hachage liées (par tie())

Étant le premier type de données de Perl à être lié (voir dbmopen()), les tables de hachage ont l'implémentation tie() la plus complète et la plus pratique. Une classe qui implémente une table de hachage liée devrait définir les méthodes suivantes : TIEHASH est le constructeur ; FETCH et STORE accèdent aux paires clés/valeurs. EXISTS indique si une clé est présente dans la table et DELETE en supprime une. CLEAR vide la table en supprimant toutes les paires clé/valeur. FIRSTKEY et NEXTKEY implémente les fonctions keys() et each() pour parcourir l'ensemble des clés. Et DESTROY est appelée lorsque la variable liée est détruite.

Si cela vous semble beaucoup, vous pouvez hériter du module standard Tie::Hash pour la plupart des méthodes et ne redéfinir que celles qui vous intéressent. Voir le manuel Tie::Hash pour plus de détails.

Souvenez-vous que Perl distingue le cas où une clé n'existe pas dans la table de celui où la clé existe mais correspond à une valeur undef. Les deux possibilités peuvent être testées via les fonctions exists() et defined().

Voici l'exemple relativement intéressant d'une classe liant une table de hachage : cela vous fournit une table de hachage représentant tous les fichiers .* d'un utilisateur. Vous donnez comme index dans la table le nom du fichier (le point en moins) et vous récupérez le contenu de ce fichier. Par exemple :

```

use DotFiles;
tie %dot, 'DotFiles';
if ( $dot{profile} =~ /MANPATH/ ||
     $dot{login}    =~ /MANPATH/ ||
     $dot{cshrc}   =~ /MANPATH/   )
{
    print "you seem to set your MANPATH\n";
}

```

Ou une autre utilisation possible de notre classe liée :

```

tie %him, 'DotFiles', 'daemon';
foreach $f ( keys %him ) {
    printf "daemon dot file %s is size %d\n",
        $f, length $him{$f};
}

```

Dans notre exemple de table de hachage liée DotFiles, nous utilisons une table de hachage normale pour stocker dans l'objet plusieurs champs importants dont le champ {LIST} qui apparaît à l'utilisateur comme le contenu réel de la table.

USER

l'utilisateur pour lequel l'objet représente les fichiers .*

HOME

l'endroit où se trouve ces fichiers

CLOBBER

si nous pouvons essayer de modifier ou de supprimer ces fichier.

LIST

la table de hachage des noms des fichiers .* et de leur contenu

Voici le début de Dotfiles.pm :

```

package DotFiles;
use Carp;
sub whowasi { (caller(1))[3] . '()' }
my $DEBUG = 0;
sub debug { $DEBUG = @_ ? shift : 1 }

```

Dans notre exemple, nous voulons avoir la possibilité d'émettre des informations de debug pour aider au développement. Nous fournissons aussi une fonction pratique pour aider à l'affichage des messages d'avertissements ; `whowasi()` retourne le nom de la fonction qui l'a appelé.

Voici les méthodes pour la table de hachage `DotFiles`.

TIEHASH classname, LIST

C'est le constructeur de la classe. Cela signifie qu'il est supposé retourner une référence bénie (par `bless()`) au travers de laquelle on peut accéder au nouvel objet (probablement mais pas nécessairement une table de hachage anonyme).

Voici le constructeur :

```
sub TIEHASH {
    my $self = shift;
    my $user = shift || $>;
    my $dotdir = shift || '';
    croak "usage: @{$&whowasi} [USER [DOTDIR]]" if @_;
    $user = getpwuid($user) if $user =~ /^d+$/;
    my $dir = (getpwnam($user))[7]
        || croak "@{&whowasi}: no user $user";
    $dir .= "/$dotdir" if $dotdir;

    my $node = {
        USER    => $user,
        HOME    => $dir,
        LIST    => {},
        CLOBBER => 0,
    };

    opendir(DIR, $dir)
        || croak "@{&whowasi}: can't opendir $dir: $!";
    foreach $dot ( grep /^\.\/ && -f "$dir/$_", readdir(DIR) ) {
        $dot =~ s/^\./;/;
        $node->{LIST}{$dot} = undef;
    }
    closedir DIR;
    return bless $node, $self;
}
```

Il n'est pas inutile de préciser que, si vous voulez tester un fichier dont le nom est produit par `readdir`, vous devez la précéder du nom du répertoire en question. Sinon, puisque nous ne faisons pas de `chdir()` ici, il ne testera sans doute pas le bon fichier.

FETCH this, key

Cette méthode est appelée à chaque fois qu'on accède (en lecture) à un élément d'une table de hachage liée. Elle prend un argument en plus de sa propre référence : la clé d'accès à la valeur que l'on cherche à lire.

Voici le code `FETCH` pour notre exemple `DotFiles`.

```
sub FETCH {
    carp &whowasi if $DEBUG;
    my $self = shift;
    my $dot = shift;
    my $dir = $self->{HOME};
    my $file = "$dir/.$dot";

    unless (exists $self->{LIST}->{$dot} || -f $file) {
        carp "@{&whowasi}: no $dot file" if $DEBUG;
        return undef;
    }

    if (defined $self->{LIST}->{$dot}) {
        return $self->{LIST}->{$dot};
    } else {
        return $self->{LIST}->{$dot} = `cat $dir/.$dot`;
    }
}
```

C'est facile à écrire en lui faisant appeler la commande Unix `cat(1)` mais ce serait probablement plus portable d'ouvrir le fichier manuellement (et peut-être plus efficace). Bien sûr, puisque les fichiers `.*` sont un concept Unix, nous ne sommes pas concernés.

STORE this, key, value

Cette méthode est appelée à chaque accès (en écriture) à un élément d'une table de hachage liée. Elle prend deux arguments en plus de sa propre référence : la clé qui nous servira pour stocker quelque chose et la valeur que vous lui associez.

Dans notre exemple `DotFiles`, nous n'autorisons la réécriture du fichier que dans le cas où la méthode `clobber()` a été appelé à partir de la référence objet retournée par `tie()`.

```
sub STORE {
    carp &whowasi if $DEBUG;
    my $self = shift;
    my $dot = shift;
    my $value = shift;
    my $file = $self->{HOME} . ".$dot";
    my $user = $self->{USER};

    croak "@{&whowasi}: $file not clobberable"
        unless $self->{CLOBBER};

    open(F, "> $file") || croak "can't open $file: $!";
    print F $value;
    close(F);
}
```

Si quelqu'un veut écraser quelque chose, il doit dire :

```
$ob = tie %daemon_dots, 'daemon';
$ob->clobber(1);
$daemon_dots{signature} = "A true daemon\n";
```

Un autre moyen de mettre la main sur une référence à l'objet sous-jacent est d'utiliser la fonction `tied()`. Il serait donc aussi possible de dire :

```
tie %daemon_dots, 'daemon';
tied(%daemon_dots)->clobber(1);
```

La méthode `clobber` est très simple :

```
sub clobber {
    my $self = shift;
    $self->{CLOBBER} = @_ ? shift : 1;
}
```

DELETE this, key

Cette méthode est appelée lorsqu'on supprime un élément d'une table de hachage en utilisant par exemple la fonction `delete()`. Encore une fois, nous vérifions que nous voulons réellement écraser les fichiers.

```
sub DELETE {
    carp &whowasi if $DEBUG;

    my $self = shift;
    my $dot = shift;
    my $file = $self->{HOME} . ".$dot";
    croak "@{&whowasi}: won't remove file $file"
        unless $self->{CLOBBER};
    delete $self->{LIST}->{$dot};
    my $success = unlink($file);
    carp "@{&whowasi}: can't unlink $file: $!" unless $success;
    $success;
}
```

La valeur retournée par `DELETE` deviendra la valeur retournée par l'appel à `delete()`. Si vous voulez simuler le comportement normal de `delete()`, vous devriez retourner ce qu'aurait retourné `FETCH` pour cette clé. Dans notre exemple, nous avons préféré retourner une valeur qui indique à l'appelant si le fichier a été correctement effacé.

CLEAR this

Cette méthode est appelée lorsque l'ensemble de la table de hachage est effacée, habituellement en lui affectant la liste vide. Dans notre exemple, cela devrait supprimer tous les fichiers .* de l'utilisateur ! C'est une chose tellement dangereuse que nous exigeons un positionnement de CLOBBER à une valeur supérieure à 1 pour l'autoriser.

```
sub CLEAR {
    carp &whowasi if $DEBUG;
    my $self = shift;
    croak "@{&whowasi}: won't remove all dot files for $self->{USER}"
        unless $self->{CLOBBER} > 1;
    my $dot;
    foreach $dot ( keys %{$self->{LIST}} ) {
        $self->DELETE($dot);
    }
}
```

EXISTS this, key

Cette méthode est appelée lorsque l'utilisateur appelle la fonction exists() sur une table pour une clé particulière. Dans notre exemple, nous cherchons la clé dans la table de hachage {LIST} :

```
sub EXISTS {
    carp &whowasi if $DEBUG;
    my $self = shift;
    my $dot = shift;
    return exists $self->{LIST}->{$dot};
}
```

FIRSTKEY this

Cette méthode est appelée lorsque l'utilisateur commence une itération à travers la table de hachage via un appel à keys() ou each().

```
sub FIRSTKEY {
    carp &whowasi if $DEBUG;
    my $self = shift;
    my $a = keys %{$self->{LIST}};          # reset each() iterator
    each %{$self->{LIST}}
}
```

NEXTKEY this, lastkey

Cette méthode est appelée lors d'une itération via keys() ou each(). Son second argument est la dernière clé à laquelle on a accédé. C'est pratique si vous voulez faire attention à l'ordre, si vous appelez l'itérateur pour plusieurs séquences à la fois ou si vous ne stockez pas vos données dans une table de hachage réelle.

Dans notre exemple, nous utilisons une vraie table de hachage. Nous pouvons donc faire simplement en accédant tout de même au champ LIST de manière indirecte.

```
sub NEXTKEY {
    carp &whowasi if $DEBUG;
    my $self = shift;
    return each %{$self->{LIST}}
}
```

DESTROY this

Cette méthode est appelée lorsque une table de hachage liée va disparaître. Vous n'en avez pas réellement besoin sauf pour déboguer ou pour nettoyer quelques données auxiliaires. Voici une fonction très simple :

```
sub DESTROY {
    carp &whowasi if $DEBUG;
}
```

Notez que des fonctions telles que keys() et values() peuvent retourner des listes énormes lorsqu'elles sont utilisées sur de gros objets comme des fichiers DBM. Vous devriez plutôt utiliser la fonction each() pour les parcourir. Exemple :


```
# print out history file offsets
use NDBM_File;
tie(%HIST, 'NDBM_File', '/usr/lib/news/history', 1, 0);
while (($key,$val) = each %HIST) {
    print $key, ' = ', unpack('L',$val), "\n";
}
untie(%HIST);
```

19.2.4 Les FileHandle liés (par tie())

Pour l'instant, c'est partiellement implémenté.

Une classe qui implémente un filehandle lié devrait définir les méthode suivantes : TIEHANDLE, au moins une méthode parmi PRINT, PRINTF, WRITE, READLINE, GETC, READ, et éventuellement CLOSE et DESTROY.

C'est particulièrement pratique lorsque perl est utilisé à l'intérieur d'un autre programme dans lequel STDOUT et STDERR ont été redirigés d'une manière un peu spéciale. Voir nvi et le module Apache pour des exemples.

Dans notre exemple, nous essayons de créer un filehandle crieur (*shouting* en anglais).

```
package Shout;
```

TIEHANDLE classname, LIST

C'est le constructeur de la classe. Cela signifie qu'il est supposé retourner une référence bénie (par bless()). Cette référence peut être utilisée pour stocker des informations internes.

```
sub TIEHANDLE { print "<shout>\n"; my $i; bless \$i, shift }
```

WRITE this, LIST

Cette méthode est appelée lorsqu'on écrit sur le filehandle via la fonction syswrite.

```
sub WRITE {
    $r = shift;
    my ($buf, $len, $offset) = @_;
    print "WRITE called, \$buf=$buf, \$len=$len, \$offset=$offset";
}
```

PRINT this, LIST

Cette méthode est appelée lorsqu'on écrit sur le filehandle via la fonction print(). En plus de sa propre référence, elle attend une liste à passer à la fonction print.

```
sub PRINT { $r = shift; $$r++; print join($, , map(uc($_), @_), $ \ }
```

PRINTF this, LIST

Cette méthode est appelée lorsqu'on écrit sur le filehandle via la fonction printf(). En plus de sa propre référence, elle attend un format et une liste à passer à la fonction printf.

```
sub PRINTF {
    shift;
    my $fmt = shift;
    print sprintf($fmt, @_)."\n";
}
```

READ this, LIST

Cette méthode est appelée lorsque le filehandle est lu via les fonctions read() ou sysread().

```
sub READ {
    $r = shift;
    my ($buf, $len, $offset) = @_;
    print "READ called, \$buf=$buf, \$len=$len, \$offset=$offset";
}
```

READLINE this

Cette méthode est appelée lorsque le filehandle est lu via <HANDLE>. Elle devrait retourner undef lorsque il n'y a plus de données.

```
sub READLINE { $r = shift; "PRINT called $$r times\n"; }
```

GETC this

Cette méthode est appelée lorsque la fonction `getc` est appelée.

```
sub GETC { print "Don't GETC, Get Perl"; return "a"; }
```

CLOSE this

Cette méthode est appelée lorsque le filehandle est fermé via la fonction `close`.

```
sub CLOSE { print "CLOSE called.\n" }
```

DESTROY this

Comme pour les autres types de variables liées, cette méthode sera appelée lorsque le filehandle lié va être détruit. C'est pratique pour déboguer et éventuellement nettoyer.

```
sub DESTROY { print "</shout>\n" }
```

Voici comment utiliser notre petit exemple :

```
tie(*FOO, 'Shout');
print FOO "hello\n";
$a = 4; $b = 6;
print FOO $a, " plus ", $b, " equals ", $a + $b, "\n";
print <FOO>;
```

19.2.5 Piège de la fonction `untie`

Si vous projetez d'utiliser l'objet retourné soit par `tie()` soit par `tied()` et si la classe liée définit un destructeur, il y a un piège subtil que vous devez connaître.

Comme base, considérons cette exemple d'utilisation de `tie`; la seule chose qu'il fait est de garder une trace de toutes les valeurs affectées à un scalaire.

```
package Remember;

use strict;
use IO::File;

sub TIESCALAR {
    my $class = shift;
    my $filename = shift;
    my $handle = new IO::File "> $filename"
        or die "Cannot open $filename: $!\n";

    print $handle "The Start\n";
    bless {FH => $handle, Value => 0}, $class;
}

sub FETCH {
    my $self = shift;
    return $self->{Value};
}

sub STORE {
    my $self = shift;
    my $value = shift;
    my $handle = $self->{FH};
    print $handle "$value\n";
    $self->{Value} = $value;
}
```

```

sub DESTROY {
    my $self = shift;
    my $handle = $self->{FH};
    print $handle "The End\n";
    close $handle;
}
1;

```

Voici un exemple d'utilisation :

```

use strict;
use Remember;

my $fred;
tie $fred, 'Remember', 'myfile.txt';
$fred = 1;
$fred = 4;
$fred = 5;
untie $fred;
system "cat myfile.txt";

```

Et voici le résultat de l'exécution :

```

The Start
1
4
5
The End

```

Jusqu'à maintenant, tout va bien. Pour ceux qui ne l'auraient pas remarqué, l'objet lié n'a pas encore été utilisé. Ajoutons donc, à la classe Remember, une méthode supplémentaire permettant de mettre des commentaires dans le fichier – disons quelque chose comme :

```

sub comment {
    my $self = shift;
    my $text = shift;
    my $handle = $self->{FH};
    print $handle $text, "\n";
}

```

Voici maintenant l'exemple précédent modifié pour utiliser la méthode comment (qui nécessite l'objet lié) :

```

use strict;
use Remember;

my ($fred, $x);
$x = tie $fred, 'Remember', 'myfile.txt';
$fred = 1;
$fred = 4;
comment $x "changing...";
$fred = 5;
untie $fred;
system "cat myfile.txt";

```

Lorsque ce code s'exécute, il ne produit rien. Voici pourquoi...

Lorsqu'une variable est liée, elle est associée avec l'objet qui est retourné par la fonction TIESCALAR, TIEARRAY, ou TIEHASH. Cette objet n'a normalement qu'une seule référence, à savoir, la référence implicite prise par la variable liée. Lorsque untie() est appelé, cette référence est supprimée, Et donc, comme dans notre premier exemple ci-dessus, le destructeur (DESTROY) de l'objet est appelé ce qui est normal pour un objet qui n'a plus de référence valide; et donc le fichier est fermé.

Dans notre second exemple, par contre, nous avons stocké dans \$x une autre référence à l'objet lié. Si bien que lorsque untie() est appelé, il reste encore une référence valide sur l'objet, donc le destructeur n'est pas appelé à ce moment et donc le fichier n'est pas fermé. Le buffer du fichier n'étant pas vidé, ceci explique qu'il n'y ait pas de sortie.

Bon, maintenant que nous connaissons le problème, que pouvons-nous faire pour l'éviter ? La bonne vieille option -w vous signalera tout appel à untie() pour lequel l'objet lié possède encore des références valides. Si le second script ci-dessus est utilisé avec l'option -w, Perl affiche le message d'avertissement suivant :

```
untie attempted while 1 inner references still exist
```

Pour faire fonctionner correctement ce script et sans message, assurez-vous qu'il n'existe plus de références valides vers l'objet lié *avant* d'appeler untie() :

```
undef $x;  
untie $fred;
```

19.3 VOIR AUSSI

Voir le titre DB_File dans ce document ou le manuel *Config* pour quelques utilisations intéressantes de tie().

19.4 BUGS

Les tableaux liés sont *incomplets*. Il y a quelques lacunes comme l'accès à \$#TABLEAU (qui est difficile puisque c'est une lvalue) mais aussi les autres fonctions de manipulation des tableaux telles que push(), pop(), shift(), unshift(), et splice().

Vous ne pouvez pas lier facilement une structure multi-niveaux (comme une table de tables de hachage) à un fichier dbm. Le premier problème est la limite de taille d'une valeur (sauf pour GDBM et Berkeley DB). Mais, au-delà, vous aurez aussi le problème du stockage de référence sur disque. L'un des modules qui tentent de répondre à ce genre de besoins est encore expérimental et partiel: le module MLDBM. Cherchez le code source de MLDBM sur le site CPAN le plus proche (comme décrit dans le manuel *perlmodlib*).

19.5 AUTEURS

Tom Christiansen

TIEHANDLE par Sven Verdoolaege <skimo@dns.ufsia.ac.be> et Doug MacEachern <doug@osf.org>

19.6 TRADUCTION

Paul Gaborit <Paul.Gaborit@enstimac.fr>

19.7 RELECTEUR

Régis Julié <Regis.Julie@cetelem.fr>

Chapitre 20

perlbot – Collection de trucs et astuces pour Objets (the BOT)

Collection de trucs et astuces pour Objets (the BOT)

20.1 DESCRIPTION

L'ensemble suivant d'astuces et d'indications a pour intention d'attiser la curiosité sur des sujets tels que les variables d'instance et les mécanismes des relations entre objets et classes. Le lecteur est encouragé à consulter des manuels appropriés pour toute discussion sur les définitions et méthodologies de l'Orienté Objet. Ce document n'a pas pour but d'être un cours sur la programmation orientée objet ou un guide détaillé sur les caractéristiques orientées objet de Perl ni être interprété comme un manuel.

La devise de Perl reste : il existe plus d'une manière de le faire.

20.2 SERIE DE CONSEILS OO

1. 1

N'essayez pas de contrôler le type de \$self. Cela ne marchera pas si la classe est héritée, lorsque le type de \$self est valide mais que son package n'est pas ce dont à quoi vous vous attendez. Voir règle 5.

2. 2

Si une syntaxe orientée objet (OO) ou objet indirect (IO) à été utilisée, alors l'objet a probablement un type correct, inutile de devenir paranoïaque pour cela. Perl n'est de toute façon pas paranoïaque, lui. Si des utilisateurs de l'objet corrompent la syntaxe OO ou IO, ils savent probablement ce qu'ils font et vous devriez les laisser faire. Voir règle 1.

3. 3

Utilisez la forme à deux arguments de bless(). Laissez une classe dérivée utiliser votre constructeur. Voir le titre HERITER D'UN CONSTRUCTEUR dans ce document.

4. 4

La classe dérivée peut connaître certaines choses concernant sa classe de base immédiate, la classe de base ne peut rien connaître à propos de la classe dérivée.

5. 5

Ne soyez pas impulsifs avec les héritages. Une relation "d'utilisation", de "contenant" ou "délégation" (du moins, ce genre de mélange) est souvent plus appropriée. Voir le titre RELATIONS ENTRE OBJETS dans ce document, le titre UTILISATION DE RELATION SDBM dans ce document, et §20.12.

6. 6

L'objet est l'espace de nom. Y faire des packages globaux, les rend accessibles par l'objet. Voilà qui éclaircit le flou du package propriétaire des objets. Voir le titre OBJET ET CONTEXTE DE CLASSE dans ce document.

7. 7

La syntaxe IO est certainement moins compliquée mais incline aux ambiguïtés qui peuvent causer des difficultés à trouver les bogues. Permettez l'utilisation de la bonne syntaxe OO même si cela ne vous dit pas trop.

8. 8

N'utilisez pas la syntaxe d'appel de fonction, sur une méthode. Vous rencontrerez des difficultés un de ces jours. Un utilisateur pourrait déplacer cette méthode dans une classe de base et votre code serait endommagé. En plus de cela, vous attiserez la paranoïa de la règle 2.

9. 9

Ne présumez pas connaître le package propriétaire d'une méthode. Vous rendrez difficile pour un utilisateur de remplacer cette méthode. Voir le titre PREVISION DE REUTILISATION DU CODE dans ce document.

20.3 VARIABLES D'INSTANCE

Un tableau anonyme ou une table de hachage anonyme peuvent être utilisés pour conserver des variables d'instance. Des paramètres nommés sont également expliqués.

```
package Foo;

sub new {
    my $type = shift;
    my %params = @_;
    my $self = {};
    $self->{'High'} = $params{'High'};
    $self->{'Low'} = $params{'Low'};
    bless $self, $type;
}

package Bar;

sub new {
    my $type = shift;
    my %params = @_;
    my $self = [];
    $self->[0] = $params{'Left'};
    $self->[1] = $params{'Right'};
    bless $self, $type;
}

package main;

$a = Foo->new( 'High' => 42, 'Low' => 11 );
print "High=$a->{'High'}\n";
print "Low=$a->{'Low'}\n";

$b = Bar->new( 'Left' => 78, 'Right' => 40 );
print "Left=$b->[0]\n";
print "Right=$b->[1]\n";
```

20.4 VARIABLES D'INSTANCE SCALAIRES

Une variable scalaire anonyme peut être utilisée quand seulement une variable d'instance est nécessaire.

```
package Foo;

sub new {
    my $type = shift;
    my $self;
    $self = shift;
    bless \$self, $type;
}

package main;

$a = Foo->new( 42 );
print "a=$$a\n";
```

20.5 HERITAGE DE VARIABLE D' INSTANCE

Cet exemple illustre comment on peut hériter des variables d'instance à partir d'une classe de base afin de permettre l'inclusion dans une nouvelle classe. Ceci nécessite l'appel du constructeur d'une classe de base et l'addition d'une variable au nouvel objet.

```
package Bar;

sub new {
    my $type = shift;
    my $self = {};
    $self->{'buz'} = 42;
    bless $self, $type;
}

package Foo;
@ISA = qw( Bar );

sub new {
    my $type = shift;
    my $self = Bar->new;
    $self->{'biz'} = 11;
    bless $self, $type;
}

package main;

$a = Foo->new;
print "buz = ", $a->{'buz'}, "\n";
print "biz = ", $a->{'biz'}, "\n";
```

20.6 RELATION ENTRE OBJETS

Ce qui suit illustre comment on peut mettre en effet les relations de "contenant" et "d'utilisation" entre objets.

```
package Bar;

sub new {
    my $type = shift;
    my $self = {};
    $self->{'buz'} = 42;
    bless $self, $type;
}

package Foo;

sub new {
    my $type = shift;
    my $self = {};
    $self->{'Bar'} = Bar->new;
    $self->{'biz'} = 11;
    bless $self, $type;
}

package main;

$a = Foo->new;
print "buz = ", $a->{'Bar'}->{'buz'}, "\n";
print "biz = ", $a->{'biz'}, "\n";
```

20.7 REMPLACER DES METHODES DE CLASSES DE BASE

L'exemple suivant illustre comment remplacer une méthode de classe de base puis appeler la méthode contournée. La **SUPER** pseudo-classe permet au programmeur d'appeler une classe contournée sans connaître vraiment où cette méthode est définie.

```

package Buz;
sub goo { print "here's the goo\n" }

package Bar; @ISA = qw( Buz );
sub google { print "google here\n" }

package Baz;
sub mumble { print "mumbling\n" }

package Foo;
@ISA = qw( Bar Baz );

sub new {
    my $type = shift;
    bless [], $type;
}
sub grr { print "grumble\n" }
sub goo {
    my $self = shift;
    $self->SUPER::goo();
}
sub mumble {
    my $self = shift;
    $self->SUPER::mumble();
}
sub google {
    my $self = shift;
    $self->SUPER::google();
}

package main;

$foo = Foo->new;
$foo->mumble;
$foo->grr;
$foo->goo;
$foo->google;

```

20.8 UTILISATION DE RELATION SDBM

Cet exemple décrit une interface pour la classe SDBM. Ceci crée une relation "d'utilisation" entre la classe SDBM et la nouvelle classe Mydbm.

```

package Mydbm;

require SDBM_File;
require Tie::Hash;
@ISA = qw( Tie::Hash );

sub TIEHASH {
    my $type = shift;
    my $ref = SDBM_File->new(@_);
    bless {'dbm' => $ref}, $type;
}
sub FETCH {
    my $self = shift;

```



```

    my $ref = $self->{'dbm'};
    $ref->FETCH(@_);
}
sub STORE {
    my $self = shift;
    if (defined $_[0]){
        my $ref = $self->{'dbm'};
        $ref->STORE(@_);
    } else {
        die "Cannot STORE an undefined key in Mydbm\n";
    }
}

package main;
use Fcntl qw( O_RDWR O_CREAT );

tie %foo, "Mydbm", "Sdbm", O_RDWR|O_CREAT, 0640;
$foo{'bar'} = 123;
print "foo-bar = $foo{'bar'}\n";

tie %bar, "Mydbm", "Sdbm2", O_RDWR|O_CREAT, 0640;
$bar{'Cathy'} = 456;
print "bar-Cathy = $bar{'Cathy'}\n";

```

20.9 PREVISION DE REUTILISATION DU CODE

L'avantage des langages OO est la facilité avec laquelle l'ancien code peut utiliser le nouveau code. L'exemple suivant illustre d'abord comment on peut empêcher la réutilisation d'un code puis comment promouvoir la réutilisation du code.

Le premier exemple illustre une classe qui utilise un appel avec une syntaxe complète, d'une méthode afin d'accéder à la méthode privée BAZ(). Le second exemple démontrera qu'il est impossible de remplacer la méthode BAZ().

```

package FOO;

sub new {
    my $type = shift;
    bless {}, $type;
}

sub bar {
    my $self = shift;
    $self->FOO::private::BAZ;
}

package FOO::private;

sub BAZ {
    print "in BAZ\n";
}

package main;

$a = FOO->new;
$a->bar;

```

A présent nous essayons de remplacer la méthode BAZ(). Nous souhaiterions que FOO::bar() appelle GOOP::BAZ(), mais ceci ne peut pas se faire car FOO::bar() appelle explicitement FOO::private::BAZ().

```

package FOO;

```

```

sub new {
    my $type = shift;
    bless {}, $type;
}
sub bar {
    my $self = shift;
    $self->FOO::private::BAZ;
}

package FOO::private;

sub BAZ {
    print "in BAZ\n";
}

package GOOP;
@ISA = qw( FOO );
sub new {
    my $type = shift;
    bless {}, $type;
}

sub BAZ {
    print "in GOOP::BAZ\n";
}

package main;

$a = GOOP->new;
$a->bar;

```

Afin de créer un code réutilisable, nous devons modifier la classe FOO, en écrasant la classe FOO::private. L'exemple suivant présente une classe FOO réutilisable qui permet à la méthode GOOP::BAZ() d'être utilisée à la place de FOO::BAZ().

```

package FOO;

sub new {
    my $type = shift;
    bless {}, $type;
}
sub bar {
    my $self = shift;
    $self->BAZ;
}

sub BAZ {
    print "in BAZ\n";
}

package GOOP;
@ISA = qw( FOO );
sub new {
    my $type = shift;
    bless {}, $type;
}

sub BAZ {
    print "in GOOP::BAZ\n";
}

package main;

$a = GOOP->new;
$a->bar;

```

20.10 OBJET ET CONTEXTE DE CLASSE

Utilisez l'objet afin de résoudre les problèmes de package et de contexte de classe. Tout ce dont une méthode a besoin doit être disponible par le biais de l'objet ou être transmis comme paramètre à la méthode.

Une classe aura parfois des données statiques ou globales qui devront être utilisées par les méthodes. Une classe dérivée peut vouloir remplacer ces données par de nouvelles. Lorsque ceci arrive, la classe de base peut ne pas savoir comment trouver la nouvelle copie de la donnée.

Ce problème peut être résolu en utilisant l'objet pour définir le contexte de la méthode. Laissez la méthode chercher dans l'objet afin de trouver une référence à la donnée. L'autre alternative est d'obliger la méthode d'aller à la chasse à la donnée ("est-ce dans ma classe ou dans une classe dérivée? Quelle classe dérivée?"), mais ceci peut être gênant et facilitera le piratage. Il est préférable de laisser l'objet indiquer à la méthode où la donnée est située.

```
package Bar;

%fizzle = ( 'Password' => 'XYZZY' );

sub new {
    my $type = shift;
    my $self = {};
    $self->{'fizzle'} = \%fizzle;
    bless $self, $type;
}

sub enter {
    my $self = shift;

    # Ne cherchez pas à deviner si on devrait utiliser %Bar::fizzle
    # ou %Foo::fizzle. L'objet sait déjà lequel
    # on doit utiliser, donc il n'y a qu'à demander.
    #
    my $fizzle = $self->{'fizzle'};

    print "The word is ", $fizzle->{'Password'}, "\n";
}

package Foo;
@ISA = qw( Bar );

%fizzle = ( 'Password' => 'Rumple' );

sub new {
    my $type = shift;
    my $self = Bar->new;
    $self->{'fizzle'} = \%fizzle;
    bless $self, $type;
}

package main;

$a = Bar->new;
$b = Foo->new;
$a->enter;
$b->enter;
```

20.11 HERITAGE D'UN CONSTRUCTEUR

Un constructeur héritable doit utiliser le deuxième forme de bless() qui permet de lier directement dans une classe spécifique. Notez dans cet exemple que l'objet sera un BAR et non un FOO bien que le constructeur soit dans la classe FOO.

```
package FOO;
```

```

sub new {
    my $type = shift;
    my $self = {};
    bless $self, $type;
}

sub baz {
    print "in FOO::baz()\n";
}

package BAR;
@ISA = qw(FOO);

sub baz {
    print "in BAR::baz()\n";
}

package main;

$a = BAR->new;
$a->baz;

```

20.12 DELEGATION

Quelques classes, comme `SDBM_File`, ne peuvent pas être sous-classées correctement car elles créent des objets externes. Ce genre de classe peut être prolongée avec quelques techniques comme la relation "d'utilisation" mentionnée plus haut ou par délégation.

L'exemple suivant illustre une délégation utilisant une fonction `AUTOLOAD()` afin d'accomplir un renvoi de message. Ceci permettra à l'objet `Mydbm` de se conduire exactement comme un objet `SDBM_File`.

```

package Mydbm;

require SDBM_File;
require Tie::Hash;
@ISA = qw(Tie::Hash);

sub TIEHASH {
    my $type = shift;
    my $ref = SDBM_File->new(@_);
    bless {'delegate' => $ref};
}

sub AUTOLOAD {
    my $self = shift;

    # L'interpréteur Perl place le nom
    # du message dans une variable appelée $AUTOLOAD.

    # Un message de DESTRUCTION (DESTROY) ne doit jamais être exporté.
    return if $AUTOLOAD =~ /::DESTROY$/;

    # Enlève le nom du package.
    $AUTOLOAD =~ s/^Mydbm:://;

    # Passe le message au délégué.
    $self->{'delegate'}->$AUTOLOAD(@_);
}

package main;
use Fcntl qw( O_RDWR O_CREAT );

tie %foo, "Mydbm", "adbm", O_RDWR|O_CREAT, 0640;
$foo{'bar'} = 123;
print "foo-bar = $foo{'bar'}\n";

```

20.13 TRADUCTION EN FRANCAIS

Sébastien Joncheray <info@perl-gratuit.com>

20.14 RELECTURE EN FRANCAIS

Simon Washbrook <swashbrook@compuserve.com>

Chapitre 21

perlipc – Communication inter-processus en Perl (signaux, files d'attente, tubes, sous-processus sûrs, sockets et sémaphores)

Communication inter-processus en Perl (signaux, files d'attente, tubes, sous-processus sûrs, sockets et sémaphores)

21.1 DESCRIPTION

Les équipements CIP (IPC en anglais, NDT) de base de Perl sont construits sur les signaux, tubes nommés, tubes ouverts, routines de socket de Berkeley et appels CIP du System V, du bon vieux Unix. Chacun est utilisé dans des situations légèrement différentes.

21.2 Signaux

Perl utilise un modèle simple de manipulation des signaux : le hachage %SIG contient les noms des handlers (gestionnaires) de signaux installés par l'utilisateur, ou des références vers eux. Ces handlers seront appelés avec un argument qui est le nom du signal qui l'a déclenché. Un signal peut être généré intentionnellement par une séquence particulière au clavier comme control-C ou control-Z, ou vous être envoyé par un autre processus, ou être déclenché automatiquement par le noyau lorsque des événements spéciaux se produisent, comme la fin d'un processus fils, ou l'épuisement de l'espace disponible sur la pile de votre processus, ou la rencontre d'une limite sur la taille d'un fichier.

Par exemple, pour capturer un signal d'interruption, installez un handler comme ceci. Faites aussi peu de choses que possible dans votre handler ; notez comment nous nous débrouillons pour ne faire que placer une variable globale et lever une exception. C'est parce que sur la plupart des systèmes, les bibliothèques ne sont pas réentrantes, en particulier l'allocation de mémoire et les routines d'entrée/sortie. Cela signifie que pratiquement *quoi que ce soit* dans votre handler pourrait en théorie provoquer une faute de segmentation et par conséquent un coredump.

```
sub catch_zap {
    my $signame = shift;
    $shucks++;
    die "Somebody sent me a SIG$signame";
}
$SIG{INT} = 'catch_zap'; # pourrait echouer dans un module
$SIG{INT} = \&catch_zap; # meilleur strategie
```

Les noms des signaux sont ceux qui sont listés par `kill -l` sur votre système, ou que vous pouvez obtenir via le module Config. Installez une liste @signame indexée par numéro pour avoir le nom et une table %signo indexée par le nom pour avoir le numéro :

```
use Config;
defined $Config{sig_name} || die "No sigs?";
foreach $name (split(' ', $Config{sig_name})) {
    $signo{$name} = $i;
    $signame[$i] = $name;
    $i++;
}
```

Donc pour vérifier si le signal 17 et SIGALRM sont les mêmes, faites juste ceci :

```
print "signal #17 = $signame[17]\n";
if ($signo{ALRM}) {
    print "SIGALRM is $signo{ALRM}\n";
}
```

Vous pouvez aussi choisir d'affecter les chaînes 'IGNORE' ou 'DEFAULT' comme handler, dans ce cas Perl essaiera d'ignorer le signal ou de réaliser l'action par défaut.

Sur la plupart des plateformes Unix, le signal CHLD (parfois aussi connu sous le nom CLD) a un comportement spécial en fonction de la valeur 'IGNORE'. Mettre \$SIG{CHLD} à 'IGNORE' sur une telle plateforme a pour effet de ne pas créer de processus zombie lorsque le processus père échoue dans l'attente (wait()) de son fils (i.e. les processus fils sont automatiquement détruits). Appeler wait() avec \$SIG{CHLD} placé à 'IGNORE' retourne habituellement -1 sur de telles plateformes.

Certains signaux ne peuvent être ni piégés ni ignorés, comme les signaux KILL et STOP (mais pas TSTP). Une stratégie pour ignorer temporairement des signaux est d'utiliser une déclaration local(), qui sera automatiquement restaurée à la sortie de votre bloc d'instructions (Souvenez-vous que les valeurs local() sont "héritées" par les fonctions appelées depuis ce bloc).

```
sub precious {
    local $SIG{INT} = 'IGNORE';
    &more_functions;
}
sub more_functions {
    # interrupts still ignored, for now...
}
```

Envoyer un signal à un identifiant de processus négatif signifie que vous envoyez ce signal à tout le groupe de processus Unix. Ce code envoie un signal hang-up à tous les processus du groupe courant (et place \$SIG{HUP} sur IGNORE pour qu'il ne se tue pas lui-même) :

```
{
    local $SIG{HUP} = 'IGNORE';
    kill HUP => -$$;
    # snazzy writing of: kill('HUP', -$$)
}
```

Un autre signal intéressant à envoyer est le signal numéro zéro. Il n'affecte en vérité aucun autre processus, mais vérifie s'il est encore en vie ou a changé son UID.

```
unless (kill 0 => $kid_pid) {
    warn "something wicked happened to $kid_pid";
}
```

Vous pourriez aussi vouloir employer des fonctions anonymes comme handlers de signaux simples :

```
$SIG{INT} = sub { die "\nOutta here!\n" };
```

Mais cela sera problématique pour les handlers plus compliqués qui ont besoin de se réinstaller eux-mêmes. Puisque le mécanisme de signalisation de Perl est basé sur la fonction signal(3) de la bibliothèque C, vous pourriez parfois avoir la malchance d'utiliser des systèmes où cette fonction est "cassée", c'est-à-dire qu'elle se comporte selon l'ancienne façon peu fiable du SysV plutôt que la plus récente et plus raisonnable méthode BSD et POSIX. Vous verrez donc les gens sur la défensive écrire des handlers de signaux ainsi :

```
sub REAPER {
    $waitedpid = wait;
    # maudissez sysV : il nous force non seulement a
    # réinstaller le handler, mais aussi a le placer
    # apres le wait
    $SIG{CHLD} = \&REAPER;
}
$SIG{CHLD} = \&REAPER;
# maintenant, on fait quelque chose qui forke...
```

Ou même de cette façon plus élaborée :

```

use POSIX ":sys_wait_h";
sub REAPER {
    my $child;
    while ($child = waitpid(-1,WNOHANG)) {
        $Kid_Status{$child} = $?;
    }
    $SIG{CHLD} = \&REAPER; # maudissez encore sysV
}
$SIG{CHLD} = \&REAPER;
# on fait quelque chose qui forke...

```

La manipulation de signaux est aussi utilisée pour les timeouts sous Unix. Pendant que vous êtes soigneusement protégé par un bloc `eval{}`, vous installez un handler de signal pour piéger les signaux d'alarme puis programmez de vous en faire délivrer un dans un certain nombre de secondes. Puis vous essayez votre opération bloquante, annulant l'alarme lorsque c'est fait mais pas avant d'être sorti de votre bloc `eval{}`. Si cela ne marche pas, vous utiliserez `die()` pour sauter hors du bloc, tout comme vous utiliseriez `longjmp()` ou `throw()` dans d'autres langages.

Voici un exemple :

```

eval {
    local $SIG{ALRM} = sub { die "alarm clock restart" };
    alarm 10;
    flock(FH, 2); # lock d'écriture blocante
    alarm 0;
};
if ($? and $? !~ /alarm clock restart/) { die }

```

Pour une manipulation plus complexe des signaux, vous pourriez voir le module du standard POSIX. Il est lamentable que Ceci soit presque entièrement non documenté, mais le fichier `/lib/posix.t` de la distribution source de Perl contient quelques exemples.

21.3 Tubes nommés

Un tube nommé (souvent appelé une file d'attente FIFO) est un vieux mécanisme de CIP Unix pour les processus communicant sur la même machine. Il fonctionne tout comme un tube anonyme, normal et connecté, sauf que les processus se donnent rendez-vous en utilisant un nom de fichier et n'ont pas besoin d'être apparentés.

Pour créer un tube nommé, utilisez la commande Unix `mknod(1)` ou sur certains systèmes, `mkfifo(1)`. Elles peuvent ne pas se trouver dans votre chemin d'accès normal.

```

# le systeme renvoie les vals a l'envers, donc && et pas ||
#
$ENV{PATH} .= ":etc:/usr/etc";
if ( system('mknod', $path, 'p')
    && system('mkfifo', $path) )
{
    die "mk{nod,fifo} $path failed";
}

```

Une FIFO est pratique quand vous voulez connecter un processus à un autre sans qu'ils soient apparentés. Lorsque vous ouvrez une FIFO, le programme se bloque jusqu'à ce que quelque chose arrive à l'autre bout.

Par exemple, disons que vous aimeriez que votre fichier `.signature` soit un tube nommé connecté à un programme en Perl. Désormais, chaque fois qu'un programme (comme un gestionnaire de courrier électronique, un lecteur de news, un finger, etc.) essaye de lire le contenu de ce fichier, il se bloque et votre programme lui fournit une nouvelle signature. Nous utiliserons le test de fichier `-p` qui teste un tube pour déterminer si quelqu'un (ou quelque chose) a accidentellement supprimé notre FIFO.

```

chdir; # a la maison
$FIFO = '.signature';
$ENV{PATH} .= ":etc:/usr/games";

```



```

while (1) {
    unless (-p $FIFO) {
        unlink $FIFO;
        system('mknod', $FIFO, 'p')
            && die "can't mknod $FIFO: $!";
    }

    # la ligne suivante bloque jusqu'a ce qu'il y ait un lecteur
    open (FIFO, "> $FIFO") || die "can't write $FIFO: $!";
    print FIFO "John Smith (smith@host.org)\n", `fortune -s`;
    close FIFO;
    sleep 2;    # pour eviter les signaux dupliques
}

```

21.3.1 AVERTISSEMENT

En installant du code Perl qui traite des signaux, vous vous exposez à deux types de dangers. D'abord, peu de fonctions de la bibliothèque système sont réentrantes. Si le signal provoque une interruption pendant que Perl exécute une fonction (comme `malloc(3)` ou `printf(3)`), et que votre handler de signal appelle alors la même fonction, vous pourriez obtenir un comportement non prévisible - souvent, un core dump. Ensuite, Perl n'est pas lui-même réentrant aux niveaux les plus bas. Si le signal interrompt Perl pendant qu'il change ses propres structures de données internes, un comportement non prévisible similaire peut apparaître.

Vous pouvez faire deux choses, suivant que vous êtes paranoïaque ou pragmatique. L'approche paranoïaque est d'en faire aussi peu que possible dans votre handler. Fixez une variable entière existant et ayant déjà une valeur et revenez. Ceci ne vous aide pas si vous êtes au milieu d'un appel système lent, qui se contentera de recommencer. Cela veut dire que vous devez mourir avec `die` pour sauter (`longjump(3)`) hors du handler. Même ceci est quelque peu cavalier pour le véritable paranoïaque, qui évite `die` dans un handler car le système *est* là pour vous attraper. L'approche pragmatique consiste à dire "je connais les risques, mais je préfère la facilité", et ensuite faire tout ce qu'on veut dans le handler de signal, en étant prêt à nettoyer les coredumps de temps en temps.

Interdire totalement les handlers interdirait aussi beaucoup de programmes intéressants, y compris virtuellement tout ce qui se trouve dans cette page de manuel, puisque vous ne pourriez plus écrire ne serait-ce qu'un handler `SIGCHLD`. Ce problème épineux devrait être réglé dans la version 5.005.

21.4 Utilisation de open() pour la CIP

L'instruction `open()` de base en Perl peut aussi être utilisée pour la communication inter-processus unidirectionnelle en ajoutant un symbole de tube juste avant ou après le second argument de `open()`. Voici comment démarrer un processus fils dans lequel vous avez l'intention d'écrire :

```

open(SPOOLER, "| cat -v | lpr -h 2>/dev/null")
    || die "can't fork: $!";
local $SIG{PIPE} = sub { die "spooler pipe broke" };
print SPOOLER "stuff\n";
close SPOOLER || die "bad spool: $! $?";

```

Et voici comment démarrer un processus fils depuis lequel vous désirez lire :

```

open(STATUS, "netstat -an 2>&1 |")
    || die "can't fork: $!";
while (<STATUS>) {
    next if /^(tcp|udp)/;
    print;
}
close STATUS || die "bad netstat: $! $?";

```

Si l'on peut être certain qu'un programme spécifique est un script Perl qui attend des noms de fichiers dans `@ARGV`, le programmeur futé peut écrire quelque chose comme ceci :

```
% program f1 "cmd1|" - f2 "cmd2|" f3 < tmpfile
```

et, indépendamment du shell d'où il est appelé, le programme Perl lira dans le fichier *f1*, le processus *cmd1*, l'entrée standard (*tmpfile* dans ce cas), le fichier *f2*, la commande *cmd2*, et finalement dans le fichier *f3*. Plutôt débrouillard, hein ?

Vous pourriez remarquer que l'on pourrait utiliser des accents graves pour obtenir à peu près le même effet que l'ouverture d'un tube en lecture :

```
print grep { !/^(tcp|udp)/ } `netstat -an 2>&1`;
die "bad netstat" if $?;
```

Même si ceci est vrai en surface, il est bien plus efficace de traiter le fichier une ligne ou un enregistrement à la fois car alors vous n'avez pas à charger toute la chose en mémoire d'un seul coup. Cela vous donne aussi un contrôle plus fin sur tout le processus, vous laissant tuer le processus fils plus tôt si vous le voulez.

Prenez soin de vérifier à la fois les valeurs de retour de `open()` et de `close()`. Si vous *écrivez* dans un tube, vous pouvez aussi piéger SIGPIPE. Sinon, pensez à ce qui se passe lorsque vous ouvrez un tube vers une commande qui n'existe pas : le `open()` réussira très probablement (il ne fait que refléter le succès du `fork()`), mais ensuite votre sortie échouera - spectaculairement. Perl ne peut pas savoir si la commande a fonctionné parce que votre commande tourne en fait dans un processus séparé dont l'`exec()` peut avoir échoué. Par conséquent, ceux qui lisent depuis une commande bidon retournent juste une rapide fin de fichier, ceux qui écrivent vers une commande bidon provoqueront un signal qu'ils feraient mieux d'être préparés à gérer. Considérons :

```
open(FH, "|bogus") or die "can't fork: $!";
print FH "bang\n" or die "can't write: $!";
close FH or die "can't close: $!";
```

Ceci n'explodera pas avant le `close`, et ce sera sur un SIGPIPE. Pour l'intercepter, vous pourriez utiliser ceci :

```
$SIG{PIPE} = 'IGNORE';
open(FH, "|bogus") or die "can't fork: $!";
print FH "bang\n" or die "can't write: $!";
close FH or die "can't close: status=$?";
```

21.4.1 Handles de Fichiers

Le processus principal et tous les processus fils qu'il peut générer partagent les mêmes handles de fichiers STDIN, STDOUT et STDERR. Si deux processus essaient d'y accéder en même temps, des choses étranges peuvent se produire. Vous voudrez certainement que tous les stdio vident leurs tampons de sortie avant de forker. Vous pourriez aussi fermer ou réouvrir les handles de fichiers pour le fils. Vous pouvez contourner cela en ouvrant votre tube avec `open()`, mais sur certains systèmes cela signifie que le processus fils ne peut pas survivre à son père.

21.4.2 Processus en Arrière-Plan.

Vous pouvez exécuter une commande en arrière-plan avec :

```
system("cmd &");
```

Les STDOUT et STDERR de la commande (et peut-être STDIN, selon votre shell) seront les mêmes que ceux du père. Vous n'aurez pas besoin de piéger SIGCHLD à cause du double fork qui se produit (voir plus bas pour plus de détails).

21.4.3 Dissociation Complète du Fils et de son Père

Dans certains cas (démarrage de processus serveurs, par exemple) vous voudrez complètement dissocier le processus fils de son père. Ceci est souvent appelé une démonisation. Un démon bien élevé fera aussi un `chdir()` vers le répertoire root (pour qu'il n'empêche pas le démontage du système de fichiers contenant le répertoire à partir duquel il a été lancé) et redirige ses descripteurs de fichier standard vers */dev/null* (pour que des sorties aléatoires ne finissent pas sur le terminal de l'utilisateur).

```
use POSIX 'setsid';
```

```

sub daemonize {
    chdir '/' or die "Can't chdir to /: $!";
    open STDIN, '/dev/null' or die "Can't read /dev/null: $!";
    open STDOUT, '>/dev/null'
        or die "Can't write to /dev/null: $!";
    defined(my $pid = fork) or die "Can't fork: $!";
    exit if $pid;
    setsid
        or die "Can't start a new session: $!";
    open STDERR, '>&STDOUT' or die "Can't dup stdout: $!";
}

```

Le fork() doit venir avant le setsid() pour s'assurer que vous n'êtes pas un leader de groupe de processus (le setsid() échouera si vous l'êtes). Si votre système ne possède pas la fonction setsid(), ouvrez */dev/tty* et utilisez dessus l'ioctl() TIOCNOTTY à la place. Voir le manuel *tty(4)* pour plus de détails.

Les utilisateurs non unixiens devraient jeter un oeil sur leur module `Votre_OS::Process` pour avoir d'autres solutions.

21.4.4 Ouvertures Sûres d'un Tube

Une autre approche intéressante de la CIP est de rendre votre simple programme multiprocessus et de communiquer entre (ou même parmi) eux. La fonction open() acceptera un fichier en argument pour "-" ou "|-" afin de faire une chose très intéressante : elle forkera un fils connecté au handle de fichier que vous venez d'ouvrir. Le fils exécute le même programme que le parent. C'est utile par exemple pour ouvrir de façon sécurisée un fichier lorsque l'on s'exécute sous un UID ou un GID présumé. Si vous ouvrez un tube *vers* minus, vous pouvez écrire dans le handle de fichier que vous avez ouvert et votre fils le trouvera dans son STDIN. Si vous ouvrez un tube *depuis* minus, vous pouvez lire depuis le handle de fichier tout ce que votre fils écrit dans son STDOUT.

```

use English;
my $sleep_count = 0;

do {
    $pid = open(KID_TO_WRITE, "|-");
    unless (defined $pid) {
        warn "cannot fork: $!";
        die "bailing out" if $sleep_count++ > 6;
        sleep 10;
    }
} until defined $pid;

if ($pid) { # parent
    print KID_TO_WRITE @some_data;
    close(KID_TO_WRITE) || warn "kid exited $?";
} else { # child
    ($EUID, $EGID) = ($UID, $GID); # suid progs only
    open (FILE, "> /safe/file")
        || die "can't open /safe/file: $!";
    while (<STDIN>) {
        print FILE; # child's STDIN is parent's KID
    }
    exit; # n'oubliez pas ceci
}

```

Un autre usage courant de cette construction apparaît lorsque vous avez besoin d'exécuter quelque chose sans interférences de la part du shell. Avec system(), c'est direct, mais vous ne pouvez pas utiliser un tube ouvert ou des accents graves de façon sûre. C'est parce qu'il n'y a pas de moyen d'empêcher le shell de mettre son nez dans vos arguments. À la place, utilisez le contrôle de bas niveau pour appeler exec() directement.

Voici un backtick ou un tube ouvert en lecture sûrs :

```

# ajoutez un traitement d'erreur comme ci-dessus
$pid = open(KID_TO_READ, "|-");

```

```

if ($pid) { # parent
    while (<KID_TO_READ>) {
        # faites quelque chose d'intéressant
    }
    close(KID_TO_READ) || warn "kid exited $?";
} else { # fils
    ($EUID, $EGID) = ($UID, $GID); # suid uniquement
    exec($program, @options, @args)
        || die "can't exec program: $!";
    # PASATTEINT
}

```

Et voici un tube sûr ouvert en écriture :

```

# ajoutez un traitement d'erreur comme ci-dessus
$pid = open(KID_TO_WRITE, "|-");
$SIG{ALRM} = sub { die "whoops, $program pipe broke" };

if ($pid) { # parent
    for (@data) {
        print KID_TO_WRITE;
    }
    close(KID_TO_WRITE) || warn "kid exited $?";
} else { # fils
    ($EUID, $EGID) = ($UID, $GID);
    exec($program, @options, @args)
        || die "can't exec program: $!";
    # PASATTEINT
}

```

Notez que ces opérations sont des forks Unix complets, ce qui signifie qu'ils peuvent ne pas être correctement implémentés sur des systèmes étrangers. De plus, il ne s'agit pas d'un vrai multithreading. Si vous désirez en apprendre plus sur le threading, voyez le fichier *modules* mentionnée plus bas dans la section VOIR AUSSI.

21.4.5 Communication Bidirectionnelle avec un autre Processus

Même si ceci fonctionne raisonnablement bien pour la communication unidirectionnelle, qu'en est-il pour la communication bidirectionnelle ? La chose la plus évidente que vous aimeriez faire ne marche en fait pas :

```
open(PROG_FOR_READING_AND_WRITING, "| un programme |")
```

et si vous oubliez d'utiliser l'option **-w**, alors vous raterez complètement le message de diagnostic :

```
Can't do bidirectional pipe at -e line 1.
```

Si vous le voulez vraiment, vous pouvez utiliser la fonction de la bibliothèque standard `open2()` pour attraper les deux bouts. Il existe aussi une `open3()` pour les E/S tridirectionnelles de façon que vous puissiez aussi récupérer le STDERR de votre fils, mais faire ceci nécessiterait une boucle `select()` maladroite et ne vous permettrait pas d'utiliser les opérations d'entrée normales de Perl.

Si vous jetez un oeil sur son source, vous verrez que `open2()` utilise des primitives de bas niveau, comme les appels `pipe()` et `exec()` d'Unix, pour créer toutes les connexions. Il aurait peut-être été un peu plus efficace d'utiliser `socketpair()`, mais cela serait devenu encore moins portable que ce ne l'est déjà. Les fonctions `open2()` et `open3()` ont peu de chances de fonctionner ailleurs que sur un système Unix ou quelques autres prétendant être conformes à la norme POSIX.

Voici un exemple d'utilisation de `open2()`:

```

use FileHandle;
use IPC::Open2;
$pid = open2(*Reader, *Writer, "cat -u -n" );
Writer->autoflush(); # défaut ici, en fait
print Writer "stuff\n";
$got = <Reader>;

```

Le problème avec ceci est que le buffering d'Unix va vraiment rendre cette opération pénible. Même si votre handle de fichier `Writer` est vidé automatiquement, et même si le processus à l'autre bout reçoit vos données de façon régulière, vous ne pouvez habituellement rien faire pour le forcer à vous les renvoyer rapidement de la même façon. Dans ce cas-ci, nous le pouvons, car nous avons donné à `cat` une option `-u` pour qu'il n'ait pas de tampon. Mais très peu de commandes Unix sont conçues pour fonctionner à travers des tubes, ceci marche donc rarement à moins que vous ayez écrit vous-mêmes le programme se trouvant à l'autre bout du tube à deux sens.

Une solution à ceci est la bibliothèque non standard *Comm.pl*. Elle utilise des pseudo-ttys pour rendre le comportement de votre programme plus raisonnable :

```
require 'Comm.pl';
$ph = open_proc('cat -n');
for (1..10) {
    print $ph "a line\n";
    print "got back ", scalar <$ph>;
}
```

De cette façon vous n'avez pas besoin de contrôler le code source du programme que vous utilisez. La bibliothèque *Comm* contient aussi les fonctions `expect()` et `interact()`. Vous trouverez la bibliothèque (et, nous l'espérons, son successeur *IPC::Chat*) dans l'archive CPAN la plus proche de vous, comme il est détaillé dans la section VOIR AUSSI ci-dessous.

Le module plus récent *Expect.pm* sur le CPAN s'occupe aussi de ce genre de choses. Ce module nécessite deux autres modules du CPAN : *IO::Pty* et *IO::Stty*. Il installe un pseudo-terminal pour interagir avec les programmes qui insistent pour discuter avec le pilote de périphérique du terminal. Si votre système fait partie de ceux supportés, cela pourrait être la meilleure solution pour vous.

21.4.6 Communication Bidirectionnelle avec Vous-même

Si vous voulez, vous pouvez faire des `pipe()` et des `fork()` de bas niveau pour coudre tout cela ensemble à la main. Cet exemple ne se parle qu'à lui-même, mais vous pourriez réouvrir les handles appropriés vers `STDIN` et `STDOUT` et appeler d'autres processus.

```
#!/usr/bin/perl -w
# pipel - communication bidirectionnelle utilisant deux paires
# de tubes concus pour les systèmes n'ayant pas l'appel socketpair()
use IO::Handle; # milliers de lignes juste pour l'autoflush :-()
pipe(PARENT_RDR, CHILD_WTR); # XXX: echec ?
pipe(CHILD_RDR, PARENT_WTR); # XXX: echec ?
CHILD_WTR->autoflush(1);
PARENT_WTR->autoflush(1);

if ($pid = fork) {
    close PARENT_RDR; close PARENT_WTR;
    print CHILD_WTR "Parent Pid $$ is sending this\n";
    chomp($line = <CHILD_RDR>);
    print "Parent Pid $$ just read this: '$line'\n";
    close CHILD_RDR; close CHILD_WTR;
    waitpid($pid, 0);
} else {
    die "cannot fork: $!" unless defined $pid;
    close CHILD_RDR; close CHILD_WTR;
    chomp($line = <PARENT_RDR>);
    print "Child Pid $$ just read this: '$line'\n";
    print PARENT_WTR "Child Pid $$ is sending this\n";
    close PARENT_RDR; close PARENT_WTR;
    exit;
}
```

Mais vous n'avez en fait pas besoin de faire deux appels à des tubes. Si vous disposez de l'appel système `socketpair()`, il fera tout cela pour vous.

```
#!/usr/bin/perl -w
# pipe2 - communication bidirectionnelle utilisant socketpair
# "les choses partagées dans les deux sens sont toujours les meilleures"
```

```

use Socket;
use IO::Handle; # milliers de lignes juste pour l'autoflush :-(
# Nous utilisons AF_UNIX car bien que *_LOCAL est la forme
# POSIX 1003.1g de la constante, beaucoup de machines ne
# l'ont pas encore.
socketpair(CHILD, PARENT, AF_UNIX, SOCK_STREAM, PF_UNSPEC)
           or die "socketpair: $!";

CHILD->autoflush(1);
PARENT->autoflush(1);

if ($pid = fork) {
    close PARENT;
    print CHILD "Parent Pid $$ is sending this\n";
    chomp($line = <CHILD>);
    print "Parent Pid $$ just read this: '$line'\n";
    close CHILD;
    waitpid($pid, 0);
} else {
    die "cannot fork: $!" unless defined $pid;
    close CHILD;
    chomp($line = <PARENT>);
    print "Child Pid $$ just read this: '$line'\n";
    print PARENT "Child Pid $$ is sending this\n";
    close PARENT;
    exit;
}

```

21.5 Sockets : Communication Client/Serveur

Même si elles ne sont pas limitées aux systèmes d'exploitation dérivés d'Unix (e.g., WinSock sur les PC fournit le support des sockets, tout comme le font les bibliothèques VMS), vous ne disposez peut-être pas des sockets sur votre système, auquel cas cette section ne vous fera probablement pas beaucoup de bien. Avec les sockets, vous pouvez à la fois créer des circuits virtuels (i.e., des streams TCP) et des datagrammes (i.e., des paquets UDP). Vous pouvez même peut-être faire plus, en fonction de votre système.

Les appels Perl pour traiter les sockets ont les mêmes noms que les appels système correspondants en C, mais leurs arguments tendent à être différents pour deux raisons : tout d'abord, les handles de fichiers de Perl fonctionnent différemment des descripteurs de fichiers en C. Ensuite, Perl connaît déjà la longueur de ses chaînes, vous n'avez donc pas besoin de passer cette information.

L'un des problèmes majeurs avec l'ancien code des sockets de Perl était qu'il utilisait des valeurs codées en dur pour certaines des constantes, ce qui endommageait sévèrement la portabilité. Si vous avez déjà vu du code qui fait des choses comme fixer explicitement `$AF_INET = 2`, vous savez que vous avez un gros problème : une approche incommensurablement supérieure est d'utiliser le module `Socket`, qui fournit un accès plus fiable aux différentes constantes et fonctions dont vous aurez besoin.

Si vous n'êtes pas en train d'écrire un couple serveur/client pour un protocole existant comme NNTP or SMTP, vous devriez réfléchir à la façon dont votre serveur saura quand le client a fini de parler, et vice-versa. La plupart des protocoles sont basés sur des messages et des réponses d'une ligne (de façon que l'une des parties sache que l'autre a fini quand un `"\n"` est reçu) ou sur des messages et des réponses de plusieurs lignes qui se finissent par un point ou une ligne vide (`"\n.\n"` termine un message ou une réponse).

21.5.1 Terminateur de Ligne Internet

Le terminateur de ligne de l'Internet est `"\015\012"`. Sous certaines variantes ASCII d'Unix, cela peut habituellement être écrit `"\r\n"`, mais sous certains autres systèmes, `"\r\n"` peut certaines fois être `"\015\015\012"`, `"\012\012\015"`, ou quelque chose de complètement différent. Les standards spécifient d'écrire `"\015\012"` pour être conforme (soyez strict sur ce que vous fournissez), mais ils recommandent aussi d'accepter un `"\012"` solitaire en entrée (soyez indulgent sur ce que vous attendez). Nous n'avons pas toujours été très bon à ce sujet dans le code de cette page de manuel, mais à moins que vous ne soyez sur un Mac, cela devrait aller.

21.5.2 Clients et Serveurs TCP Internet

Utilisez des sockets Internet lorsque vous voulez effectuer une communication client-serveur qui pourrait s'étendre à des machines hors de votre propre système.

Voici un exemple de client TCP utilisant des sockets Internet :

```
#!/usr/bin/perl -w
use strict;
use Socket;
my ($remote,$port, $iaddr, $paddr, $proto, $line);

$remote = shift || 'localhost';
$port   = shift || 2345; # port pris au hasard
if ($port =~ /\D/) { $port = getservbyname($port, 'tcp') }
die "No port" unless $port;
$iaddr  = inet_aton($remote)           || die "no host: $remote";
$paddr  = sockaddr_in($port, $iaddr);

$proto  = getprotobyname('tcp');
socket(SOCK, PF_INET, SOCK_STREAM, $proto) || die "socket: $!";
connect(SOCK, $paddr)                    || die "connect: $!";
while (defined($line = <SOCK>)) {
    print $line;
}

close(SOCK)                              || die "close: $!";
exit;
```

Et voici le serveur correspondant pour l'accompagner. Nous laisserons l'adresse sous la forme INADDR_ANY pour que le noyau puisse choisir l'interface appropriée sur les hôtes à plusieurs pattes. Si vous voulez rester sur une interface particulière (comme le côté externe d'une passerelle ou d'un firewall), vous devriez la remplacer par votre véritable adresse.

```
#!/usr/bin/perl -Tw
use strict;
BEGIN { $ENV{PATH} = '/usr/ucb:/bin' }
use Socket;
use Carp;
$EOL = "\015\012";

sub logmsg { print "$0 $$: @_ at ", scalar localtime, "\n" }

my $port = shift || 2345;
my $proto = getprotobyname('tcp');
$port = $1 if $port =~ /(\d+)/; # nettoie le numero de port

socket(Server, PF_INET, SOCK_STREAM, $proto) || die "socket: $!";
setsockopt(Server, SOL_SOCKET, SO_REUSEADDR,
            pack("l", 1)) || die "setsockopt: $!";
bind(Server, sockaddr_in($port, INADDR_ANY)) || die "bind: $!";
listen(Server, SOMAXCONN) || die "listen: $!";

logmsg "server started on port $port";

my $paddr;

$SIG{CHLD} = \&REAPER;

for ( ; $paddr = accept(Client,Server); close Client) {
    my($port,$iaddr) = sockaddr_in($paddr);
    my $name = gethostbyaddr($iaddr,AF_INET);

    logmsg "connection from $name [",
           inet_ntoa($iaddr), "]"
           at port $port";
}
```

```

        print Client "Hello there, $name, it's now ",
                    scalar localtime, $EOL;
    }

```

Et voici une version multithread. Elle est multithread en ce sens que comme la plupart des serveurs, elle génère (fork) un serveur esclave pour manipuler la requête du client de façon que le serveur maître puisse rapidement revenir servir un nouveau client.

```

#!/usr/bin/perl -Tw
use strict;
BEGIN { $ENV{PATH} = '/usr/ucb:/bin' }
use Socket;
use Carp;
$EOL = "\015\012";

sub spawn; # déclaration préalable
sub logmsg { print "$0 $$: @_ at ", scalar localtime, "\n" }

my $port = shift || 2345;
my $proto = getprotobyname('tcp');
$port = $1 if $port =~ /(\d+)/; # nettoie le numéro de port

socket(Server, PF_INET, SOCK_STREAM, $proto)           || die "socket: $!";
setsockopt(Server, SOL_SOCKET, SO_REUSEADDR,
            pack("l", 1))                               || die "setsockopt: $!";
bind(Server, sockaddr_in($port, INADDR_ANY))           || die "bind: $!";
listen(Server, SOMAXCONN)                             || die "listen: $!";

logmsg "server started on port $port";

my $waitedpid = 0;
my $paddr;

sub REAPER {
    $waitedpid = wait;
    $$SIG{CHLD} = \&REAPER; # abhorrons sysV
    logmsg "reaped $waitedpid" . ($? ? " with exit $" : '');
}

$$SIG{CHLD} = \&REAPER;

for ( $waitedpid = 0;
      ($paddr = accept(Client, Server)) || $waitedpid;
      $waitedpid = 0, close Client)
{
    next if $waitedpid and not $paddr;
    my($port, $iaddr) = sockaddr_in($paddr);
    my $name = gethostbyaddr($iaddr, AF_INET);

    logmsg "connection from $name [",
           inet_ntoa($iaddr), "]"
           at port $port";

    spawn sub {
        print "Hello there, $name, it's now ", scalar localtime, $EOL;
        exec '/usr/games/fortune'           # XXX: 'mauvais' terminateurs de ligne
        or confess "can't exec fortune: $!";
    };
}

sub spawn {
    my $coderef = shift;

```



```

unless (@_ == 0 && $coderef && ref($coderef) eq 'CODE') {
    confess "usage: spawn CODEREF";
}

my $pid;
if (!defined($pid = fork)) {
    logmsg "cannot fork: $!";
    return;
} elsif ($pid) {
    logmsg "begat $pid";
    return; # Je suis le pere
}
# ou bien je suis le fils - on se multiplie

open(STDIN, "<&Client") || die "can't dup client to stdin";
open(STDOUT, ">&Client") || die "can't dup client to stdout";
## open(STDERR, ">&STDOUT") || die "can't dup stdout to stderr";
exit &$coderef();
}

```

Ce serveur prend la peine de cloner un processus fils via `fork()` pour chaque requête entrante. De cette façon, il peut répondre à de nombreuses requêtes en même temps, ce que vous pourriez ne pas toujours désirer. Même si vous n'utilisez pas `fork()`, le `listen()` permettra de nombreuses connexions en cours. Les serveurs qui se dupliquent doivent prendre tout particulièrement soin de nettoyer leurs enfants morts (appelés "zombies" en jargon unixien), car autrement vous remplirez rapidement votre table des processus.

Nous vous suggérons d'utiliser l'option `-T` pour profiter du taint checking (voir le manuel *perlsec*) même si vous ne tournez pas en `setuid` ou en `setgid`. C'est toujours une bonne idée pour les serveurs et les programmes exécutés au nom de quelqu'un d'autre (comme les scripts CGI), car cela diminue le risque que des personnes extérieures compromettent votre système.

Étudions un autre client TCP. Celui-ci se connecte au service TCP "time" sur de nombreuses machines différentes et montre à quel point leurs horloges diffèrent du système sur lequel il est exécuté :

```

#!/usr/bin/perl -w
use strict;
use Socket;

my $SECS_of_70_YEARS = 2208988800;
sub ctime { scalar localtime(shift) }

my $iaddr = gethostbyname('localhost');
my $proto = getprotobyname('tcp');
my $port = getservbyname('time', 'tcp');
my $paddr = sockaddr_in(0, $iaddr);
my($host);

$| = 1;
printf "%-24s %8s %s\n", "localhost", 0, ctime(time());

foreach $host (@ARGV) {
    printf "%-24s ", $host;
    my $hisiaddr = inet_aton($host) || die "unknown host";
    my $hispaddr = sockaddr_in($port, $hisiaddr);
    socket(SOCKET, PF_INET, SOCK_STREAM, $proto) || die "socket: $!";
    connect(SOCKET, $hispaddr) || die "bind: $!";
    my $rtime = ' ';
    read(SOCKET, $rtime, 4);
    close(SOCKET);
    my $histime = unpack("N", $rtime) - $SECS_of_70_YEARS ;
    printf "%8d %s\n", $histime - time, ctime($histime);
}

```

21.5.3 Clients et Serveurs TCP du Domaine Unix

C'est bien pour les clients et les serveurs Internet, mais pour les communications locales ? Même si vous pouvez utiliser la même configuration, vous ne le voulez pas toujours. Les sockets du domaine Unix sont locales à l'hôte courant, et sont souvent utilisées en interne pour implémenter des tubes. Contrairement aux sockets du domaine Internet, les sockets Unix peuvent se voir dans le système de fichier par `ls(1)`.

```
% ls -l /dev/log
srw-rw-rw- 1 root          0 Oct 31 07:23 /dev/log
```

Vous pouvez les tester avec le test de fichier `-S` de Perl :

```
unless ( -S '/dev/log' ) {
    die "something's wicked with the print system";
}
```

Voici un exemple de client du domaine Unix :

```
#!/usr/bin/perl -w
use Socket;
use strict;
my ($rendezvous, $line);

$rendezvous = shift || '/tmp/catsock';
socket(SOCK, PF_UNIX, SOCK_STREAM, 0)      || die "socket: $!";
connect(SOCK, sockaddr_un($rendezvous))    || die "connect: $!";
while (defined($line = <SOCK>)) {
    print $line;
}
exit;
```

Et voici un serveur correspondant. Vous n'avez pas besoin de vous soucier ici des stupides terminateurs de réseau car les sockets Unix sont de façon certaine sur l'hôte local (localhost, NDT), et ainsi tout fonctionne bien.

```
#!/usr/bin/perl -Tw
use strict;
use Socket;
use Carp;

BEGIN { $ENV{PATH} = '/usr/ucb:/bin' }
sub logmsg { print "$0 $$: @_ at ", scalar localtime, "\n" }

my $NAME = '/tmp/catsock';
my $uaddr = sockaddr_un($NAME);
my $proto = getprotobyname('tcp');

socket(Server, PF_UNIX, SOCK_STREAM, 0)      || die "socket: $!";
unlink($NAME);
bind (Server, $uaddr)                        || die "bind: $!";
listen(Server, SOMAXCONN)                   || die "listen: $!";

logmsg "server started on $NAME";

my $waitedpid;

sub REAPER {
    $waitedpid = wait;
    $SIG{CHLD} = \&REAPER; # maudissez sysV
    logmsg "reaped $waitedpid" . ($? ? " with exit $" : '');
}

$SIG{CHLD} = \&REAPER;
```

```

for ( $waitedpid = 0;
    accept(Client,Server) || $waitedpid;
    $waitedpid = 0, close Client)
{
    next if $waitedpid;
    logmsg "connection on $NAME";
    spawn sub {
        print "Hello there, it's now ", scalar localtime, "\n";
        exec '/usr/games/fortune' or die "can't exec fortune: $!";
    };
}

```

Comme vous le voyez, il est remarquablement similaire au serveur TCP Internet, à tel point que, en fait, nous avons omis plusieurs fonctions identiques - `spawn()`, `logmsg()`, `ctime()`, et `REAPER()` - qui sont exactement les mêmes que dans l'autre serveur.

Alors pourquoi vouloir utiliser une socket du domaine Unix au lieu d'un tube nommé plus simple ? Parce qu'un tube nommé ne vous procure pas de sessions. Vous ne pouvez pas différencier les données d'un processus de celle d'un autre. Avec la programmation de sockets, vous obtenez une session distincte pour chaque client : c'est pourquoi `accept()` prend deux arguments.

Par exemple, supposons que vous voulez donner accès à un démon serveur de base de données tournant depuis longtemps à des copains sur le web, mais seulement s'ils passent par une interface CGI. Vous aurez un programme CGI petit et simple qui fera toutes les vérifications et les connexions que vous voudrez, puis agira comme un client du domaine Unix et se connectera à votre serveur privé.

21.6 Clients TCP avec IO::Socket

Pour ceux qui préfèrent une interface de plus haut niveau pour la programmation des sockets, le module `IO::Socket` fournit une approche orientée objet. `IO::Socket` fait partie de la distribution standard de Perl à partir de la version 5.004. Si vous exploitez une version précédente de Perl, récupérez juste `IO::Socket` sur le CPAN, où vous trouverez aussi des modules fournissant des interfaces simples pour les systèmes suivants : DNS, FTP, Ident (RFC 931), NIS et NISPlus, NNTP, Ping, POP3, SMTP, SNMP, SSLeay, Telnet, et Time - pour n'en citer que quelques-uns.

21.6.1 Un Client Simple

Voici un client qui crée une connexion TCP avec le service "daytime" sur le port 13 de l'hôte appelé "localhost" et affiche tout ce que le serveur veut bien fournir.

```

#!/usr/bin/perl -w
use IO::Socket;
$remote = IO::Socket::INET->new(
    Proto    => "tcp",
    PeerAddr => "localhost",
    PeerPort => "daytime(13)",
)
    or die "cannot connect to daytime port at localhost";
while ( <$remote> ) { print }

```

Lorsque vous lancez ce programme, vous devriez obtenir quelque chose qui ressemble à ceci :

```
Wed May 14 08:40:46 MDT 1997
```

Voici ce que signifient les paramètres du constructeur `new` :

Proto

C'est le protocole à utiliser. Dans ce cas, le handle de socket retourné sera connecté à une socket TCP, car nous voulons une connexion orienté flux (stream, NDT), c'est-à-dire une connexion qui se comporte assez comme un bon vieux fichier. Toutes les sockets ne sont pas de ce type. Par exemple, le protocole UDP peut être utilisé pour créer une socket datagramme, pour transmettre des messages.

PeerAddr

C'est le nom ou l'adresse Internet de l'hôte distant sur lequel le serveur tourne. Nous aurions pu spécifier un nom plus long comme "www.perl.com", ou une adresse comme "204.148.40.9". Pour les besoins de la démonstration, nous avons utilisé le nom d'hôte spécial "localhost", qui doit toujours désigner la machine sur laquelle le programme tourne. L'adresse Internet correspondant à localhost est "127.1", si vous préférez l'utiliser.

PeerPort

C'est le nom du service ou le numéro de port auquel nous aimerions nous connecter. Nous aurions pu nous contenter d'utiliser juste "daytime" sur les systèmes ayant un fichier de services système bien configuré, [FOOTNOTE: Le fichier de services système est dans /etc/services sous Unix] mais juste au cas où, nous avons spécifié le numéro de port (13) entre parenthèses. La simple utilisation du numéro aurait aussi fonctionné, mais les numéros constants rendent nerveux les programmeurs soigneux.

Vous avez remarqué comment la valeur de retour du constructeur `new` est utilisée comme handle de fichier dans la boucle `while`? C'est ce qu'on appelle un handle de fichier indirect, une variable scalaire contenant un handle de fichier. Vous pouvez l'utiliser de la même façon qu'un handle normal. Par exemple, vous pouvez y lire une ligne de la manière suivante :

```
$line = <$handle>;
```

toutes les lignes restantes de cette façon :

```
@lines = <$handle>;
```

et y écrire une ligne ainsi :

```
print $handle "some data\n";
```

21.6.2 Un Client Webget

Voici un client simple qui prend en paramètre un hôte distant, puis une liste de documents à récupérer sur cet hôte. C'est un client plus intéressant que le précédent car il commence par envoyer quelque chose avant de récupérer la réponse du serveur,

```
#!/usr/bin/perl -w
use IO::Socket;
unless (@ARGV > 1) { die "usage: $0 host document ..." }
$host = shift(@ARGV);
$EOL = "\015\012";
$BLANK = $EOL x 2;
foreach $document ( @ARGV ) {
    $remote = IO::Socket::INET->new( Proto => "tcp",
                                     PeerAddr => $host,
                                     PeerPort => "http(80)",
                                     );
    unless ($remote) { die "cannot connect to http daemon on $host" }
    $remote->autoflush(1);
    print $remote "GET $document HTTP/1.0" . $BLANK;
    while ( <$remote> ) { print }
    close $remote;
}
```

le serveur web gérant le service "http", qui est supposé être à son numéro de port standard, le 80. Si le serveur auquel vous essayez de vous connecter est à un numéro de port différent (comme 1080 ou 8080), vous devez le spécifier par le paramètre nommé `PeerPort => 8080`. La méthode `autoflush` est utilisée sur la socket car autrement le système placerait toutes les sorties que nous y envoyons dans un buffer (si vous êtes sur un Mac, vous devrez aussi remplacer tous les "\n" dans votre code qui envoie des données sur le réseau par des "\015\012".)

Se connecter au serveur est seulement la première partie du travail : une fois que vous avez la connexion, vous devez utiliser le langage du serveur. Chaque serveur sur le réseau à son propre petit langage de commande, qu'il attend en entrée. La chaîne que nous envoyons au serveur et qui commence par "GET" est dans la syntaxe HTTP. Dans ce cas, nous demandons simplement chaque document spécifié. Oui, nous créons vraiment une nouvelle connexion pour chaque document, même s'ils se trouvent tous sur le même hôte. Vous avez toujours parlé HTTP de cette façon. Les versions les plus récentes des clients web peuvent demander au serveur distant de laisser la connexion ouverte un petit moment, mais le serveur n'est pas tenu d'honorer une telle requête.

Voici un exemple d'exécution de ce programme, que nous appellerons *webget* :

```
% webget www.perl.com /guanaco.html
HTTP/1.1 404 File Not Found
Date: Thu, 08 May 1997 18:02:32 GMT
Server: Apache/1.2b6
Connection: close
Content-type: text/html

<HEAD><TITLE>404 File Not Found</TITLE></HEAD>
<BODY><H1>File Not Found</H1>
The requested URL /guanaco.html was not found on this server.<P>
</BODY>
```

Ok, ce n'est donc pas très intéressant, car il n'a pas trouvé ce document en particulier. Mais une longue réponse n'aurait pas tenu sur cette page.

Pour avoir une version un peu plus développée de ce programme, vous devriez jeter un oeil sur le programme *lwp-request* inclus dans les modules LWP du CPAN.

21.6.3 Client Interactif avec IO::Socket

Bien, ceci est parfait si vous voulez envoyer une commande et obtenir une réponse, mais pourquoi ne pas mettre en place quelque chose de pleinement interactif, un peu à la façon dont *telnet* fonctionne ? Ainsi vous pouvez taper une ligne, obtenir la réponse, taper une autre ligne, avoir la réponse, etc.

Ce client est plus compliqué que les deux que nous avons écrits jusqu'à maintenant, mais si vous êtes sur un système qui supporte le puissant appel `fork`, la solution n'est pas si rude que ça. Une fois que vous avez obtenu la connexion au service avec lequel vous désirez discuter, appelez `fork` pour cloner votre processus. Chacun de ces deux processus identiques à un travail très simple à réaliser : le parent copie tout ce qui provient de la socket sur la sortie standard, pendant que le fils copie simultanément sur la socket tout ce qui vient de l'entrée standard. Accomplir la même chose en utilisant un seul processus serait *bien plus* difficile, car il est plus facile de coder deux processus qui font une seule chose, qu'un seul processus qui en fait deux (Ce principe de simplicité est une pierre angulaire de la philosophie Unix, ainsi que du bon génie logiciel, c'est probablement pour cela qu'il s'est étendu à d'autres systèmes).

Voici le code:

```
#!/usr/bin/perl -w
use strict;
use IO::Socket;
my ($host, $port, $kidpid, $handle, $line);

unless (@ARGV == 2) { die "usage: $0 host port" }
($host, $port) = @ARGV;

# cree une connexion tcp a l'hote et sur le port specifie
$handle = IO::Socket::INET->new(Proto => "tcp",
                               PeerAddr => $host,
                               PeerPort => $port)
    or die "can't connect to port $port on $host: $!";

$handle->autoflush(1);      # pour que la sortie y aille tout de suite
print STDERR "[Connected to $host:$port]\n";

# coupe le programme en deux processus, jumeaux identiques
die "can't fork: $!" unless defined($kidpid = fork());

# le bloc if{} n'est traverse que dans le processus pere
if ($kidpid) {
    # copie la socket sur la sortie standard
    while (defined ($line = <$handle>)) {
        print STDOUT $line;
    }
    kill("TERM", $kidpid);      # envoie SIGTERM au fils
}
# le bloc else{} n'est traverse que dans le fils
```

```

else {
    # copie l'entree standard sur la socket
    while (defined ($line = <STDIN>)) {
        print $handle $line;
    }
}

```

La fonction `kill` dans le bloc `if` du père est là pour envoyer un signal à notre processus fils (qui est dans le bloc `else`) dès que le serveur distant a fermé la connexion de son côté.

Si le serveur distant envoie les données un octet à la fois, et que vous avez besoin de ces données immédiatement sans devoir attendre une fin de ligne (qui peut très bien ne jamais arriver), vous pourriez remplacer la boucle `while` dans le père par ce qui suit :

```

my $byte;
while (sysread($handle, $byte, 1) == 1) {
    print STDOUT $byte;
}

```

Faire un appel système pour chaque octet que vous voulez lire n'est pas très efficace (c'est le moins qu'on puisse dire) mais c'est le plus simple à expliquer et cela fonctionne raisonnablement bien.

21.7 Serveurs TCP avec IO::Socket

Comme toujours, mettre en place un serveur est un peu plus exigeant que de faire tourner un client. Le modèle est que le serveur crée un type de socket spécial qui ne fait rien à part écouter un port particulier pour attendre l'arrivée d'une connexion. Il le fait en appelant la méthode `IO::Socket::INET->new()` avec des arguments légèrement différents de ceux du client.

Proto

C'est le protocole à utiliser. Comme pour nos clients, nous spécifierons toujours `"tcp"` ici.

LocalPort

Nous spécifions un port local dans l'argument `LocalPort`, ce que nous n'avons pas fait pour le client. C'est le nom du service ou le numéro du port dont vous voulez être le serveur (sous Unix, les ports en dessous de 1024 sont réservés au superutilisateur). Dans notre exemple, nous utiliserons le port 9000, mais vous pouvez utiliser n'importe quel port non utilisé couramment sur votre système. Si vous essayez d'en utiliser un qui soit déjà exploité, vous obtiendrez le message "Address already in use". Sous Unix, la commande `netstat -a` vous montrera quels services ont des serveurs en cours.

Listen

le paramètre `Listen` détermine le nombre maximal de connexion en cours que nous pouvons accepter avant de commencer à rejeter les clients arrivants. Pensez-y comme à une file d'attente pour vos appels téléphoniques. Le module `Socket` de bas niveau a un symbole spécial pour le maximum du système, qui est `SOMAXCONN`.

Reuse

Le paramètre `Reuse` est nécessaire pour que nous puissions redémarrer notre serveur manuellement sans devoir attendre quelques minutes que les tampons du système soient vidés.

Une fois que la socket générique du serveur a été créée en utilisant les paramètres listés ci-dessus, le serveur attend qu'un nouveau client s'y connecte. Le serveur se bloque dans la méthode `accept`, qui devient finalement une connexion bidirectionnelle avec le client distant (faites un `autoflush` sur ce handle pour éviter toute mise en tampon).

Pour être plus gentil avec les utilisateurs, notre serveur leur offre un prompt pour qu'ils entrent leurs commandes. La plupart des serveurs ne font pas cela. À cause du prompt sans caractère de nouvelle ligne, vous devrez utiliser la variante `sysread` du client interactif ci-dessus.

Ce serveur accepte cinq commandes différentes, renvoyant la sortie au client. Notez que contrairement à la plupart des serveurs en réseau, celui-ci ne sait gérer qu'un seul client à la fois. Les serveurs multithreads sont traités dans le chapitre 6 du Chameau ("Programmation en Perl", NDT, avec un dromadaire sur la couverture).

Voici le code.

```

#!/usr/bin/perl -w
use IO::Socket;
use Net::hostent;           # pour la version 00 de gethostbyaddr

$PORT = 9000;              # choisir quelque chose qui n'est pas utilise

```

```

$server = IO::Socket::INET->new( Proto    => 'tcp',
                                LocalPort => $PORT,
                                Listen   => SOMAXCONN,
                                Reuse    => 1);

die "can't setup server" unless $server;
print "[Server $0 accepting clients]\n";

while ($client = $server->accept()) {
    $client->autoflush(1);
    print $client "Welcome to $0; type help for command list.\n";
    $hostinfo = gethostbyaddr($client->peeraddr);
    printf "[Connect from %s]\n", $hostinfo->name || $client->peerhost;
    print $client "Command? ";
    while ( <$client>) {
        next unless /\S/;          # ligne vide
        if    (/quit|exit/i)      { last; }
        elsif (/date|time/i)     { printf $client "%s\n", scalar localtime; }
        elsif (/who/i)           { print $client `who 2>&1`; }
        elsif (/cookie/i)       { print $client `/usr/games/fortune 2>&1`; }
        elsif (/motd/i)          { print $client `cat /etc/motd 2>&1`; }
        else {
            print $client "Commands: quit date who cookie motd\n";
        }
    } continue {
        print $client "Command? ";
    }
    close $client;
}

```

21.8 UDP : Transfert de Message

Un autre type de configuration client-server n'utilise pas de connexions, mais des messages. Les communications UDP nécessitent moins de ressources mais sont aussi moins fiables, car elles ne promettent pas du tout que les messages vont arriver, sans parler de leur ordre ou de l'état dans lequel ils seront. Toutefois, l'UDP offre certains avantages sur TCP, à commencer par la capacité à faire des "broadcasts" ou des "multicasts" à destination de tout un tas d'hôtes d'un seul coup (habituellement sur votre sous-réseau local). Si vous êtes très inquiet sur la fiabilité et commencez à mettre en place des vérifications dans votre système de messages, alors vous devriez probablement juste utiliser TCP pour commencer.

Voici un programme UDP similaire au client TCP Internet donné précédemment. Toutefois, au lieu de contacter un hôte à la fois, la version UDP en contactera de nombreux de façon asynchrone en simulant un multicast puis en utilisant `select()` pour attendre une activité sur les E/S pendant dix secondes. Pour faire quelque chose de similaire en TCP, vous seriez obligé d'utiliser un handle de socket différent pour chaque hôte.

```

#!/usr/bin/perl -w
use strict;
use Socket;
use Sys::Hostname;

my ( $count, $hisiaddr, $hispaddr, $histime,
     $host, $iaddr, $paddr, $port, $proto,
     $rin, $rout, $rtime, $SECS_of_70_YEARS);

$SECS_of_70_YEARS    = 2208988800;

$iaddr = gethostbyname(hostname());
$proto = getprotobyname('udp');
$port = getservbyname('time', 'udp');
$paddr = sockaddr_in(0, $iaddr); # 0 means let kernel pick

socket(SOCKET, PF_INET, SOCK_DGRAM, $proto) || die "socket: $!";
bind(SOCKET, $paddr) || die "bind: $!";

```

```

$| = 1;
printf "%-12s %8s %s\n", "localhost", 0, scalar localtime time;
$count = 0;
for $host (@ARGV) {
    $count++;
    $hisiaddr = inet_aton($host) || die "unknown host";
    $hispaddr = sockaddr_in($port, $hisiaddr);
    defined(send(SOCKET, 0, 0, $hispaddr)) || die "send $host: $!";
}

$rin = '';
vec($rin, fileno(SOCKET), 1) = 1;

# timeout after 10.0 seconds
while ($count && select($rout = $rin, undef, undef, 10.0)) {
    $rtime = '';
    ($hispaddr = recv(SOCKET, $rtime, 4, 0)) || die "recv: $!";
    ($port, $hisiaddr) = sockaddr_in($hispaddr);
    $host = gethostbyaddr($hisiaddr, AF_INET);
    $histime = unpack("N", $rtime) - $SECS_of_70_YEARS ;
    printf "%-12s ", $host;
    printf "%8d %s\n", $histime - time, scalar localtime($histime);
    $count--;
}

```

21.9 CIP du SysV

Même si la CIP du System V n'est pas aussi largement utilisée que les sockets, elle a des usages intéressants. Vous ne pouvez pas, toutefois, utiliser efficacement la CIP du Système V ou le `mmap()` de Berkeley pour obtenir de la mémoire partagée afin de partager une variable entre plusieurs processus. C'est parce que Perl réallouerait votre chaîne alors que vous ne le voulez pas.

Voici un petit exemple montrant l'utilisation de la mémoire partagée.

```

use IPC::SysV qw(IPC_PRIVATE IPC_RMID S_IRWXU S_IRWXG S_IRWXO);

$size = 2000;
$key = shmget(IPC_PRIVATE, $size, S_IRWXU|S_IRWXG|S_IRWXO) || die "$!";
print "shm key $key\n";

$message = "Message #1";
shmwrite($key, $message, 0, 60) || die "$!";
print "wrote: '$message'\n";
shmread($key, $buff, 0, 60) || die "$!";
print "read : '$buff'\n";

# le tampon de shmread est cadre a droite par des caracteres nuls.
substr($buff, index($buff, "\0")) = '';
print "un" unless $buff eq $message;
print "swell\n";

print "deleting shm $key\n";
shmctl($key, IPC_RMID, 0) || die "$!";

```

Voici un exemple de sémaphore :

```

use IPC::SysV qw(IPC_CREAT);

$IPC_KEY = 1234;
$key = semget($IPC_KEY, 10, 0666 | IPC_CREAT ) || die "$!";
print "shm key $key\n";

```

Mettez ce code dans un fichier séparé pour être exécuté dans plus d'un processus. Appelez le fichier *take* :


```

# creation d'un semaphore

$IPC_KEY = 1234;
$key = semget($IPC_KEY, 0, 0);
die if !defined($key);

$semnum = 0;
$semflag = 0;

# semaphore 'take'
# on attend que le semaphore soit à zero
$semop = 0;
$opstring1 = pack("sss", $semnum, $semop, $semflag);

# on incremente le compteur du semaphore
$semop = 1;
$opstring2 = pack("sss", $semnum, $semop, $semflag);
$opstring = $opstring1 . $opstring2;

semop($key,$opstring) || die "$!";

```

Mettez ce code dans un fichier séparé pour être exécuté dans plus d'un processus. Appelez ce fichier *give* :

```

# 'give' le semaphore
# faites tourner ceci dans le processus originel, et vous verrez
# que le second processus continue

$IPC_KEY = 1234;
$key = semget($IPC_KEY, 0, 0);
die if !defined($key);

$semnum = 0;
$semflag = 0;

# Decremente le compteur du semaphore
$semop = -1;
$opstring = pack("sss", $semnum, $semop, $semflag);

semop($key,$opstring) || die "$!";

```

Le code de CIP SysV ci-dessus fut écrit il y a longtemps, et il est définitivement déglingué. Pour un look plus moderne, voir le module IPC::SysV qui est inclus dans Perl à partir de la version 5.005.

21.10 NOTES

La plupart de ces routines retournent silencieusement mais poliment `undef` lorsqu'elles échouent, au lieu de mourir sur-le-champ à cause d'une exception non piégée (en vérité, certaines des nouvelles fonctions de conversion *Socket* font un `croak()` sur les arguments mal définis). Il est par conséquent essentiel de vérifier les valeurs de retour de ces fonctions. Débutez toujours vos programmes utilisant des sockets de cette façon pour obtenir un succès optimal, et n'oubliez pas d'ajouter dans les serveurs l'option **-T** de vérification de pollution dans la ligne `#!` :

```

#!/usr/bin/perl -Tw
use strict;
use sigtrap;
use Socket;

```

21.11 BUGS

Toutes ces routines créent des problèmes de portabilité spécifiques à chaque système. Comme il est noté par ailleurs, Perl est à la merci de vos bibliothèques C pour la plus grande partie de comportement au niveau système. Il est probablement plus sûr de considérer comme déficiente la sémantique des signaux de SysV et de s'en tenir à de simples opérations TCP et UDP sur les sockets ; e.g., n'essayez pas de passer des descripteurs de fichiers ouverts par une socket datagramme UDP locale si vous voulez que votre code ait une chance d'être portable.

Comme il l'a été mentionné dans la section sur les signaux, puisque peu de fournisseurs offrent des bibliothèques C réentrantes de façon sûre, le programmeur prudent fera peut de choses dans un handler à part modifier la valeur d'une variable numérique préexistante ; ou, s'il est bloqué dans un appel système lent (redémarrage), il utilisera `die()` pour lever une exception et sortir par un `longjmp(3)`. En fait, même ceci peut dans certains cas provoquer un `coredump`. Il est probablement meilleur d'éviter les signaux sauf lorsqu'ils sont absolument inévitables. Ce problème sera réglé dans une future version de Perl.

21.12 AUTEUR

Tom Christiansen, avec des vestiges occasionnels de la version originale de Larry Wall et des suggestions des porteurs de Perl.

21.13 TRADUCTEUR

Roland Trique <roncevaux@mail.dotcom.fr>

21.14 RELECTEUR (ET CONSEILLER)

Guy Decoux <decoux@moulon.inra.fr> Guillaume van der Rest <vanderrest@magnet.fsu.edu>

21.15 VOIR AUSSI

La programmation d'applications en réseau est bien plus vaste que ceci, mais cela devrait vous permettre de débiter.

Pour les programmeurs intrépides, le livre indispensable est *Unix Network Programming* par W. Richard Stevens (publié chez Addison-Wesley). Notez que la plupart des livres sur le réseau s'adressent au programmeur C ; la traduction en Perl est laissée en exercice pour le lecteur.

La page de manuel `IO::Socket(3)` décrit la bibliothèque objet, et la page `Socket(3)` l'interface de bas niveau vers les sockets. Au-delà des fonctions évidentes dans le manuel *perlfunc*, vous devriez aussi jeter un oeil sur le fichier *modules* de votre miroir CPAN le plus proche (Voir le manuel *perlmodlib* ou mieux encore, la *Perl FAQ*, pour une description de ce qu'est le CPAN et pour savoir où le trouver).

La section 5 du fichier *modules* est consacrée au "Networking, Device Control (modems), and Interprocess Communication", et contient de nombreux modules en vrac, de nombreux modules concernant le réseau, les opérations de Chat et d'Expect, la programmation CGI, le DCE, le FTP, l'IPC, NNTP, les Proxy, Ptty, les RPC, le SNMP, le SMTP, Telnet, les Threads, et ToolTalk - pour n'en citer que quelques-uns.

Chapitre 22

perldiag – Les différents messages de Perl

Les différents messages de Perl

22.1 DESCRIPTION

Les différents messages sont classés comme suit (listé dans l'ordre croissant d'importance):

- (W) Avertissement (optionnel).
- (D) Désapprobation (optionnel).
- (S) Avertissement sérieux (impératif).
- (F) Erreur fatale capturable.
- (P) Erreur interne que vous ne verrez probablement jamais (capturable).
- (X) Erreur fatale non capturable
- (A) Erreur externe (non généré par Perl).

Les messages optionnels sont activés par l'option **-w**. Les avertissements peuvent être capturés en faisant pointer `$_SIG{__WARN__}` vers une référence sur une fonction qui sera appelée à chaque avertissement au lieu d'être fiché. Voir le manuel *perlvar*. Les erreurs qui peuvent être capturées par l'opérateur `eval`. Voir le titre `eval` dans le manuel *perlfunc*.

Certains des messages sont génériques. Les endroits qui changent sont notés `%s`, comme dans le format de `printf`. Remarquez que certains messages commencent par `%s!` Les symboles `%` (`-?@` trient avant les lettres, alors que `[` et `\` trient après.

"my" variable %s can't be in a package

(F) La portée des variables n'est pas dans le paquetage, et cela n'a pas de sens d'essayer d'en déclarer une avec le nom du paquetage devant. Utiliser `local()` si vous voulez localiser une variable de paquetage.

"my" variable %s masks earlier declaration in same scope

(W) Une variable a été redéclarée dans le même bloc, ce qui élimine tous les accès à l'instance précédente. C'est le plus souvent une faute de frappe. Remarquez que la variable déclarée plus tôt continue d'exister en silence jusqu'à la fin du bloc ou jusqu'à que les références vers elle soient détruites.

"no" not allowed in expression

(F) Le mot clé "no" a été trouvé et exécuté à la compilation, et retourne une valeur non utilisable. Voir le manuel *perlmod*.

"use" not allowed in expression

(F) Le mot clé "use" a été trouvé et exécuté à la compilation et retourne une valeur non utilisable. Voir le manuel *perlmod*.

% may only be used in unpack

(F) Vous ne pouvez compacter une chaîne en soumettant un checksum, car le processus de checksum perd l'information, et vous ne pouvez aller dans l'autre sens. Voir le titre `unpack` dans le manuel *perlfunc*.

%s (...) interpreted as function

(W) Vous tombez dans la loi qui dit que chaque liste d'opérateurs suivie par des parenthèses sont transformés en fonction, avec toute la liste d'arguments trouvés dans les parenthèses. Voir le titre `Terms` et les listes d'opérateurs (`Leftward`) dans le manuel *perlop*.

%s argument is not a HASH element

(F) L'argument de `exists()` doit être un élément d'un tableau de hachage, comme

```
$foo{$bar}
$ref->[12]->{"susie"}
```

%s argument is not a HASH element or slice

(F) L'argument de delete() doit être ou un élément d'un tableau de hachage, comme

```
$foo{$bar}
$ref->[12]->{"susie"}
```

ou une partie d'un tableau de référence comme

```
@foo{$bar, $baz, $xyzyz}
@{$ref->[12]}{"susie", "queue"}
```

%s did not return a true value

(F) Une librairie (ou un fichier utilisé) doit retourner une valeur vraie pour indiquer que la compilation est correcte et que l'initialisation de son code s'est bien passé. Il est habituel de placer "1;" en fin de fichier, ou une quelconque valeur vraie. Voir le titre *require* dans le manuel *perlfunc*.

%s found where operator expected

(S) L'analyseur syntaxique de Perl sait si il attend un terme ou un opérateur. Si il voit ce qu'il sait être un terme alors qu'il s'attend à un opérateur, il donne ce message d'alerte. Habituellement, cela indique qu'un opérateur a été omis, comme une point virgule.

%s had compilation errors

(F) C'est le message final lorsque `perl -c` échoue.

%s has too many errors

(F) L'analyseur rend la main après 10 erreurs. Les messages suivant ne seraient pas censés.

%s matches null string many times

(W) L'exemple que vous donnez rentre dans une boucle infinie si le moteur d'expression rationnelle ne contrôle pas cela. Voir le manuel *perlre*.

%s never introduced

(S) Le symbole en question a été déclaré mais hors de portée avant qu'il soit possible de s'en servir.

%s syntax OK

(F) Message final lorsque `perl -c` réussit.

%s: Command not found

(A) Vous lancez accidentellement votre script par **cs** au lieu de Perl. Vérifiez la ligne avec **#!**, ou lancez votre script manuellement dans Perl.

%s: Expression syntax

(A) Vous lancez accidentellement votre script par **cs** au lieu de Perl. Vérifiez la ligne avec **#!**, ou lancez votre script manuellement dans Perl.

%s: Undefined variable

(A) Vous lancez accidentellement votre script par **cs** au lieu de Perl. Vérifiez la ligne avec **#!**, ou lancez votre script manuellement dans Perl.

%s: not found

(A) Vous lancez accidentellement votre script par le Bourne shell au lieu de Perl. Vérifiez la ligne avec **#!**, ou lancez votre script manuellement dans Perl.

(Missing semicolon on previous line?)

(S) C'est un message donne a titre indicatif en complément avec le message "%s found where operator expected". Oublier un point virgule déclenche automatiquement ce message.

-P not allowed for setuid/setgid script

(F) Le script a voulu être ouvert par préprocesseur C par son nom, ce qui entraîne une erreur d'exécution qui casse la sécurité.

-T and -B not implemented on filehandles

(F) Perl ne peut utiliser le tampon de sortie du descripteur de fichier quand il ne connaît pas le type de sortie. Vous devez utiliser un nom de fichier à la place.

-p destination: %s

(F) Une erreur est survenue sur la sortie standard invoquée par l'option `-p`. (Cette sortie est redirigée vers `STDOUT` à moins que vous la redirigiez avec `select()`.)

500 Server error

Voir les erreurs serveurs.

?+* follows nothing in regexp

(F) Vous commencez une expression rationnelle avec un quantifiant. Mettre un `\'` si vous pensez au sens littéraire. Voir le manuel *perlre*.

@ outside of string

(F) Vous avez une enveloppe temporaire qui spécifie une position absolue en dehors de la chaîne à décompacter. Voir le titre pack dans le manuel *perlfunc*.

accept() on closed fd

(W) Vous tentez de faire un `accept()` sur une socket fermée. Peut-être avez-vous oublié de vérifier la valeur retournée par l'appel de `socket()`? Voir le titre `accept` dans le manuel *perlfunc*.

Allocation too large: %lx

(X) Vous ne pouvez allouer plus de 64K sur machine MS-DOS.

Applying %s to %s will act on scalar(%s)

(W) Les expressions de comparaison (`//`), substitution (`s///`), et translation (`tr///`) fonctionnent avec des valeurs scalaires. Si vous appliquez l'une d'elles sur un tableau ou un tableau de hachage, cela converti le tableau en une valeur scalaire – la longueur du tableau ou les informations de peuplement du tableau de hachage – puis travaille sur la valeur scalaire. Ce n'est probablement pas ce que vous pensez faire. Voir le titre `grep` dans le manuel *perlfunc* et le titre `map` dans le manuel *perlfunc* pour les alternatives.

Arg too short for msgsnd

(F) `msgsnd()` nécessite une chaîne au moins aussi longue que `sizeof(long)`.

Ambiguous use of %s resolved as %s

(W)(S) Vous exprimez quelque chose qui n'est pas interprété comme tel. Normalement il est facile de clarifier la situation en rajoutant une quote manquante, un opérateur, une paire de parenthèses ou une déclaration.

Ambiguous call resolved as CORE::%s(), qualify as such or use &

(W) Une fonction que vous avez déclarée a le même nom qu'un mot clef de Perl, et vous avez utilisé ce nom sans que l'on puisse faire de distinction entre l'un ou l'autre. Perl décide d'appeler la fonction interne car votre fonction n'est pas importée.

Pour forcer l'interprétation sur l'appel de votre fonction, soit mettez un ampersand avant le nom ou appelez votre fonction précédée par son nom de paquetage. Alternativement, vous pouvez importer vos fonctions (ou prétendre le faire avec `C<use subs>`).

Pour l'interpréter en silence comme un opérateur Perl, utilisez le préfixe `C<CORE::>` sur l'opérateur (ex. `C<CORE::log($x)>`) ou déclarer la fonction comme une méthode objet (voir `L<attrs>`).

Args must match #! line

(F) L'émulateur `setuid` nécessite que les arguments évoqués correspondent avec ceux utilisé sur la ligne `#!`. Comme certains systèmes imposent un unique argument sur la ligne `#!`, essayez de combiner les opérateurs; Exemple, passez `-w -U` en `-wU`.

Argument "%s" isn't numeric%s

(W) La chaîne indiquée est utilisée comme un argument avec un opérateur qui s'attend a une valeur numérique. Si vous êtes chanceux, le message indique quel opérateur pose problème.

Array @%s missing the @ in argument %d of %s()

(D) Les versions vraiment antérieures de Perl permettaient d'omettre le `@` des tableaux à certains endroits. Ceci est maintenant largement obsolète.

assertion botched: %s

(P) Le paquetage `malloc` fourni avec Perl a subi une erreur interne.

Assertion failed: file "%s"

(P) Une affirmation générale a échoué. Le fichier en question doit être examiné.

Assignment to both a list and a scalar

(F) Si vous affectez à un opérateur conditionnel, les 2^e et 3^e arguments doivent ou être tous les deux des scalaires ou tous les deux des listes. Autrement Perl ne connaît pas le contexte pour fournir le bon coté.

Attempt to free non-arena SV: 0x%lx

(P) Tous les objets SV sont supposés être alloués dans un espace qui sera nettoyé à la sortie du script. Un SV a été découvert en dehors de cet espace.

Attempt to free nonexistent shared string

(P) Perl maintient une table interne qui compte les références de chaînes pour optimiser le stockage et l'accès au tableau associatif et autres chaînes. Cela indique que quelqu'un essaye de décrementer le compte de références d'un chaîne qui ne serait plus trouvé dans la table.

Attempt to free temp prematurely

(W) Les valeur "Mortalized" sont supposées être libérées par la fonction `free_tmpls()`. Cela indique que quelque chose d'autre a libéré le SV avant que la fonction `free_tmpls()` ait une chance de le faire, ce qui veut dire que la fonction `free_tmpls()` a libéré un scalaire non référencé au moment où vous essayez de le faire.

Attempt to free unreferenced glob pointers

(P) The reference counts got screwed up on symbol aliases.

Attempt to free unreferenced scalar

(W) Perl va décrementer une référence d'un compteur d'un scalaire pour voir si il arrive à 0, et découvre qu'il est déjà arrivé à 0 plut tôt, et qu'il se peut qu'il est été libéré par `free()`, et en fait, il probablement été libéré. Cela peut indiquer que `SvREFCNT_dec()` a été appelé trop de fois, ou que `SvREFCNT_inc()` a été appelé pas assez de fois, ou que le SV a été mortalized quand il n'aurait pas du, ou que la mémoire a été corrompu.

Attempt to pack pointer to temporary value

(W) Vous essayez de passer une valeur temporelle (comme le résultat d'une fonction, ou un expression calculée) au "p" temporaire de `pack()`. Cela veut dire que le résultat contient un pointeur vers un endroit qui peut devenir invalide à tout moment, même avant la fin de l'expression en cours. Utilisez des valeurs littérales ou globales comme arguments du "p" temporaire de `pack` pour éviter ce message.

Attempt to use reference as lvalue in substr

(W) Vous soumettez une référence comme premier argument de `substr()` utilisé comme un lvalue, ce qui est vraiment étrange. Peut-être vous avez oublié de la déréferencer en premier. Voir le titre `substr` dans le manuel *perlfunc*.

Bad arg length for %s, is %d, should be %d

(F) Vous passez un tampon de taille incorrecte à `msgctl()`, `semctl()` ou `shmctl()`. En C, la taille correcte est respectivement `sizeof(struct msqid_ds*)`, `sizeof(struct semid_ds*)`, et `sizeof(struct shmid_ds*)`.

Bad filehandle: %s

(F) Un symbole a été passé à quelque chose qui s'attend a un descripteur de fichier, mais le symbole n'a aucun descripteur associé. Peut-être vous n'avez pas fait de `open()`, ou dans un autre paquetage.

Bad free() ignored

(S) Une routine interne a appelé `free()` sur quelque chose qui n'a jamais été `malloc()`er dans un premier temps. Obligatoire, mais peut être désactivé en positionnant la variable d'environnement `PERL_BADFREE` à 1.

Ce message peut être assez fréquent avec un fichier `DB_file` sur les systèmes avec les bibliothèques dynamiques en "dur", comme C<AIX> et C<OS/2>. C'est un bug de C<Berkeley DB> qui n'est pas spécifié si vous utilisez la fonction système I<forgiving> `malloc()`.

Bad hash

(P) Une des fonctions internes de hash a passé un pointeur HV null.

Bad index while coercing array into hash

(F) L'index a regardé dans le tableau associatif et a découvert que le 0^è élément du pseudo-tableau est illégal. Les valeurs d'index doivent être égales ou supérieures à 1. Voir le manuel *perlref*.

Bad name after %s::

(F) Vous démarrez un nom de symbole en utilisant un préfixe de paquetage, et vous n'avez pas fini le symbole. En particulier, vous ne pouvez pas interpoler les deux-points.

```
Donc
    $var = 'myvar';
    $sym = mypack::$var;

n'est pas la même chose que

    $var = 'myvar';
    $sym = "mypack::$var";
```

Bad symbol for array

(P) Une requête interne a voulu ajouter une entrée de tableau à quelque chose qui n'est pas un symbole d'entrée de tableau.

Bad symbol for filehandle

(P) Une requête interne a voulu ajouter un descripteur de fichier à quelque chose qui n'est pas un symbole d'entrée de tableau.

Bad symbol for hash

(P) Une requête interne a voulu ajouter un élément d'un tableau de hachage à quelque chose qui n'est pas un symbole d'entrée de tableau.

Badly placed ()'s

(A) Vous lancez accidentellement votre script par **csh** au lieu de Perl. Vérifiez la ligne avec **#!**, ou lancez votre script manuellement dans Perl.

Bareword "%s" not allowed while "strict subs" in use

(F) Avec "strict subs" en utilisation, un mot est seulement autorisé comme identifiant de fonction, dans la boucle en cours, ou à la gauche du symbole "=>". Peut-être devriez-vous déclarer au préalable votre sous-programme ?

Bareword "%s" refers to nonexistent package

(W) Vous utilisez un mot qualifiant de la forme `FOO::`, mais le compilateur dit qu'il n'y pas d'autres utilisations de ce nom avant ce point. Peut-être devriez-vous déclarer au préalable votre paquetage ?

BEGIN failed—compilation aborted

(F) Une exception non capturable a été levé pendant l'exécution d'un sous-programme BEGIN. La compilation stoppe immédiatement et l'interpréteur s'arrête.

BEGIN not safe after errors—compilation aborted

(F) Perl a trouvé un sous-programme BEGIN {} (ou une directive use, qui implique un BEGIN {}) après que une ou plusieurs erreurs soient déjà survenues. Tant que l'environnement du BEGIN {} ne peut-être garanti (du aux erreurs), et tant que le code qui suit dépend d'une opération correcte, Perl rend la main.

bind() on closed fd

(W) Vous essayez de faire un bind() sur une socket fermée. Peut-être avez-vous oublié de vérifier la valeur retournée par l'appel de socket() ? Voir le titre bind dans le manuel *perlfunc*.

Bizarre copy of %s in %s

(P) Perl a détecté une tentative de copie d'une valeur interne qui n'est pas copiable.

Callback called exit

(F) Une fonction invoquée depuis un paquetage externe via `perl_call_sv()` s'est terminée en appelant `exit`.

Can't "goto" outside a block

(F) Un goto a été exécuté pour sauter ce qu'il semble être un bloc, excepté que ce n'est pas le bon bloc. Cela apparaît habituellement si vous essayez de sauter hors d'un bloc `sort()` ou d'une fonction, ce qui ne pas de sens. Voir a le titre goto dans le manuel *perlfunc*.

Can't "goto" into the middle of a foreach loop

(F) Un "goto" a été exécuté pour sauter au milieu d'une boucle foreach. Vous ne pouvez y aller depuis l'endroit où vous êtes. Voir le titre goto dans le manuel *perlfunc*.

Can't "last" outside a block

(F) L'état "last" a été exécuté pour sortir du bloc courant, excepté qu'il n'y a pas de bloc courant. Remarquez que les blocs "if" ou "else" ne comptent pas comme des blocs "loop", ou comme un bloc donné par `sort()`. Vous pouvez habituellement doubler les boucles pour obtenir le même effet, car la boucle intérieure est considérée comme un bloc qui boucle un seule fois. Voir le titre last dans le manuel *perlfunc*.

Can't "next" outside a block

(F) L'état "next" a été exécuté pour réitérer le bloc courant, mais il n'y a pas de bloc courant. Remarquez que les blocs "if" ou "else" ne comptent pas comme des blocs "loop", ou comme un bloc donné par `sort()`. Vous pouvez habituellement doubler les boucles pour obtenir le même effet, car la boucle intérieure est considérée comme un bloc qui boucle un seule fois. Voir le titre next dans le manuel *perlfunc*.

Can't "redo" outside a block

(F) L'état "redo" a été exécuté pour recommencer le bloc courant, mais il n'y a pas de bloc courant. Remarquez que les blocs "if" ou "else" ne comptent pas comme des blocs "loop", ou comme un bloc donné par `sort()`. Vous pouvez habituellement doubler les boucles pour obtenir le même effet, car la boucle intérieure est considérée comme un bloc qui boucle un seule fois. Voir le titre redo dans le manuel *perlfunc*.

Can't bless non-reference value

(F) Seulement les références en dur peuvent être consacrées. C'est comme cela que Perl "renforce" l'encapsulation des objets. Voir le manuel *perlobj*.

Can't break at that line

(S) C'est un message d'erreur qui est seulement affiché pendant l'exécution avec le débogueur, indiquant que la ligne spécifiée n'est pas l'emplacement d'une expression qui peut être stoppée.

Can't call method "%s" in empty paquetage "%s"

(F) Vous appelez une méthode correctement, et vous avez indiqué correctement le paquetage fonctionnant comme une classe, mais ce paquetage n'a RIEN de défini, et n'a pas de méthodes. Voir le manuel *perlobj*.

Can't call method "%s" on unblessed reference

(F) Un appel de méthode doit savoir dans quel paquetage il est supposé être lancé. Cela se trouve habituellement dans la référence de l'objet que vous soumettez, mais vous ne soumettez pas de référence d'objet dans ce cas là. Une référence n'est pas une référence d'objet jusqu'à qu'il est été consacré (blessed). Voir le manuel *perlobj*.

Can't call method "%s" without a paquetage or object reference

(F) Vous utilisez la syntaxe d'un appel de méthode, mais l'endroit rempli par la référence d'objet ou le nom du paquetage contient une expression qui retourne une valeur définie qui n'est ni une référence d'objet ni un nom de paquetage. Quelque chose comme ça reproduit l'erreur :

```
$BADREF = 42;
process $BADREF 1,2,3;
$BADREF->process(1,2,3);
```

Can't call method "%s" on an undefined value

(F) Vous utilisez la syntaxe d'un appel de méthode, mais l'endroit rempli par la référence d'objet ou le nom du paquetage contient une valeur indéfinie. Quelque chose comme ça reproduit l'erreur :

```
$BADREF = undef;
process $BADREF 1,2,3;
$BADREF->process(1,2,3);
```

Can't chdir to %s

(F) Vous appelez `perl -x/foo/bar`, mais `/foo/bar` n'est pas un répertoire dans lequel vous pouvez rentrer, probablement parce qu'il n'existe pas.

Can't coerce %s to integer in %s

(F) Certains types de SVs, en particulier la table des entrées des symboles réels (typeglobs), ne peuvent être forcés ou stoppés d'être ce qu'ils sont. Donc vous ne pouvez pas faire quelque chose comme ça :

```
*foo += 1;

Vous POUVEZ dire

$foo = *foo;
$foo += 1;
```

mais alors `$foo` ne contient plus de glob.

Can't coerce %s to number in %s

(F) Certains types de SVs, en particulier la table des entrées des symboles réels (typeglobs), ne peuvent être forcés ou stoppés d'être ce qu'ils sont.

Can't coerce %s to string in %s

(F) Certains types de SVs, en particulier la table des entrées des symboles réels (typeglobs), ne peuvent être forcés ou stoppés d'être ce qu'ils sont.

Can't coerce array into hash

(F) Vous utilisez un tableau où un tableau associatif est attendu, mais le tableau n'a pas d'informations sur comment passer des clés aux indices de tableau. Vous ne pouvez faire cela qu'avec les tableaux dont leurs références associatives sont d'index 0.

Can't create pipe mailbox

(P) Une erreur spécifique à VMS. Le process souffre de quotas dépassés ou d'autres problèmes de limitation.

Can't declare %s in my

(F) Seulement les scalaires, les tableaux et les tableaux associatifs peuvent être déclarés comme variables lexicales. Ils doivent avoir un identifiant ordinaire comme nom.

Can't do inplace edit on %s: %s

(S) La création du nouveau fichier a échoué à cause la raison indiquée.

Can't do inplace edit without backup

(F) Vous êtes sur un système comme MS-DOS qui s'embrouille si il essaie de lire un fichier supprime (mais toujours ouvert). Vous devez dire `-i.bak`, ou quelque chose d'identique.

Can't do inplace edit: %s > 14 characters

(S) Il n'y a pas assez de place dans le nom de fichier pour faire un backup de ce fichier.

Can't do inplace edit: %s is not a regular file

(S) Vous essayez d'utiliser l'option `-i` sur un fichier spécial, comme un fichier de `/dev` ou un FIFO. Le fichier est ignoré.

Can't do setegid!

(P) L'appel à `setegid()` a échoué pour certaines raisons dans l'émulateur `setuid` de `suidperl`.

Can't do seteuid!

(P) L'émulateur `setuid` de `suidperl` a échoué pour certaines raisons.

Can't do setuid

(F) Cela veut typiquement dire que le perl ordinaire essaye d'exécuter `suidperl` pour faire une émulation `setuid`, mais ne peut le faire. Il cherche un nom de la forme `sperl5.000` dans le même répertoire que réside l'exécutable `perl`, typiquement sous `/usr/local/bin` sur les machines Unix. Si le fichier s'y trouve, vérifiez les permissions d'exécution. Si ce n'est pas cela, demandez à votre administrateur système pourquoi il l'a désactivé.

Can't do waitpid with flags

(F) Cette machine n'a pas ni `waitpid()` ni `wait4()`, donc seulement `waitpid()` sans aucun paramètre est émulé.

Can't do {n,m} with n > m

(F) Le minimum doit être inférieur ou égal au maximum. Si vous voulez vraiment que votre expression rationnelle ne trouve rien, faites juste `{0}`. Voir le manuel *perlre*.

Can't emulate -%s on #! line

(F) La ligne `#!` spécifie une option qui n'a pas de sens à ce point. Par exemple, il serait idiot de mettre l'option `-x` sur cette ligne `#!`.

Can't exec "%s": %s

(W) L'appel à la fonction `system()`, `exec()`, ou un `open()` sur un pipe n'a pu s'exécuter pour la raison indiquée. Les raisons typiques sont : les permissions sur le fichier sont mauvaises, le fichier n'a pu être trouvé dans `$ENV{PATH}`, l'exécutable en question a été compilé sur une autre architecture, ou la ligne `#!` pointe vers un interpréteur qui ne peut pas être lancé pour une raison similaire. (Ou peut-être votre système ne supporte pas `#!` après tout).

Can't exec %s

(F) Perl essaye d'exécuter le programme indiqué car c'est ce qui est spécifié à la ligne `#!`. Si ce n'est pas ce que vous voulez, vous devrez mettre "perl" quelque part sur la première ligne.

Can't execute %s

(F) Vous utilisez l'option `-S`, mais la copie du script à exécuter trouvé dans le `PATH` n'a pas les bonnes permissions.

Can't find %s on PATH, '.' not in PATH

(F) Vous utilisez l'option `-S`, mais le script à exécuter ne peut être trouvé dans le `PATH`, ou avec des permissions incorrectes. Le script existe dans le répertoire courant, mais `PATH` l'empêche de se lancer.

Can't find %s on PATH

(F) Vous utilisez l'option `-S`, mais le script à exécuter ne peut être trouvé dans le `PATH`.

Can't find label %s

(F) Vous dites par un `'goto'` d'aller à une étiquette qui n'est mentionnée nulle part, ou à un endroit qui n'est possible de joindre. Voir le titre `goto` dans le manuel *perlfunc*.

Can't find string terminator %s anywhere before EOF

(F) Les chaînes de caractères en Perl peuvent s'étirer sur plusieurs lignes. Ce message veut dire que vous avez oublié le délimiteur fermant l'expression. Comme les parenthèses protégées par des quotes comptent comme un niveau, il manque dans l'exemple suivant la parenthèse finale:

```
print q(The character '(' starts a side comment.);
```

Si vous obtenez cela depuis un "here-document", vous devez avoir mis des espaces blancs non visibles avant ou après la marque de fermeture. A bon éditeur de programmeur doit pouvoir vous aider à les trouver.

Can't fork

(F) Une erreur fatale est survenue alors lors de l'essai d'appel à `fork` lorsqu'il a ouvert un pipe.

Can't get filespec - stale stat buffer?

(S) Une alerte spécifique à VMS. Cela est causé par les différences entre les contrôles d'accès sous VMS et sous le modèle Unix. Sous VMS, les contrôles d'accès sont fait par le nom de fichier, plutôt que par bits dans le tampon de stat, alors que les ACL et autres protections peuvent être pris dans le compte. Malheureusement, Perl assume que le tampon de stat contient toutes les informations nécessaires et le fournit, au lieu de la spécification du fichier, à la fonction de contrôle d'accès. Il va essayer de retirer les spécifications du fichier en utilisant le nom de device et de FID présents dans le tampon de stat, mais cela ne marchera que si vous avez fait un appel subséquent à la fonction CTRL stat(), car le nom de device est écrasé à chaque appel. Si cette alerte apparaît, la recherche de nom échoue, et la fonction de contrôle d'accès rend la main et retourne FALSE, juste pour être conservateur. (Remarque: la fonction de contrôle d'accès connaît l'opérateur stat de Perl et les tests de fichiers, donc vous ne devriez jamais voir ce message en réponse à une commande Perl; Cela arrive seulement si certains codes internes prennent les tampons de stat à la légère.)

Can't get pipe mailbox device name

(P) Une erreur spécifique à VMS. Après avoir créer une boîte aux lettres pour agir en tant que pipe, Perl ne peut retirer son nom pour un usage ultérieur.

Can't get SYSGEN parameter value for MAXBUF

(P) Une erreur spécifique à VMS. Perl a demande à \$GETSYI quelle taille vous vouliez pour vos boîtes aux lettres, et n'a pas obtenu de réponse.

Can't goto subroutine outside a subroutine

(F) L'appel à la très magique "goto subroutine" peut seulement remplacer l'appel d'une fonction par une autre. Il ne peut fabriquer one out of whole cloth. En général, elle ne peut être appelé que depuis une fonction d'AUTOLOAD. Voir le titre goto dans le manuel *perlfunc*.

Can't goto subroutine from an eval-string

(F) L'appel à "goto subroutine" ne peut être utilisé pour sortir d'une chaîne utilisée par eval(). (Vous pouvez l'utilisez pour sortir d'un eval() {BLOCK}, mais ce n'est sûrement pas ce que vous voulez.

Can't localize through a reference

(F) Vous dites quelque chose comme `local $$ref`, ce que Perl ne peut accepter, car quand il va restaurer l'ancienne valeur de ce que \$ref référençait, il ne peut être sur que \$ref est toujours une référence.

Can't localize lexical variable %s

(F) Vous utilisez local sur une variable qui a déjà été déclarée auparavant comme une variable lexicale à l'aide de "my". Cela n'est pas permis. Si vous voulez localiser une variable de paquetage du même nom, qualifiez-le avec le nom du paquetage.

Can't localize pseudo-hash element

(F) Vous dites quelque chose comme `local $ar->{'key'}`, où \$ar est une référence vers un pseudo-hash. Cela n'a pas été implémenté pour le moment, mais vous pouvez obtenir un effet similaire en localisant l'élément de tableau correspondant par `- local $ar->[$ar->[0]{'key'}]`.

Can't locate auto/%s.al in @INC

(F) Une fonction (ou une méthode) a été appelé dans un paquetage qui autorise le chargement automatique, mais il n'y a pas de fonction à charger automatiquement. Le plus probable est une faute de frappe sur le nom de fonction/méthode ou une erreur pour utiliser AutoSplit sur le fichier, entraîné par `make install`.

Can't locate %s in @INC

(F) Vous dites d'exécuter (run) (ou require, ou use) un fichier qui ne peut être trouvé dans aucune des bibliothèques mentionnées dans @INC. Peut-être devriez-vous positionner la variable d'environnement PERL5LIB ou PERL5OPT pour dire où se trouve votre bibliothèque supplémentaire, ou peut-être le script nécessite que vous ajoutiez le nom de votre bibliothèque à @INC. Où peut-être avez vous mal épelé le nom de votre fichier. Voir le titre require dans le manuel *perlfunc*.

Can't locate object method "%s" via paquetage "%s"

(F) Vous appelez un méthode correctement, et vous avez indiquez correctement un paquetage fonctionnant comme une classe, mais le paquetage ne définit pas cette méthode, ni aucune de ses classes parentes. Voir le manuel *perlobj*.

Can't locate paquetage %s for @%s::ISA

(W) Le tableau @ISA contient un nom d'un autre paquetage qu'il ne semble pas exister.

Can't make list assignment to \%ENV on this system

(F) L'affectation de listes sur %ENV n'est pas supporté sur certains systèmes, notamment VMS.

Can't modify %s in %s

(F) Vous n'êtes pas autorisé à faire d'affectation sur l'élément indiqué, ou autrement essayer de le changer, comme avec une incrémentation automatique.

Can't modify nonexistent substring

(P) La fonction interne qui fait l'affectation à `substr()` a capturé un NULL.

Can't msgrev to read-only var

(F) La cible de `msgrev` doit être modifiable pour être utilisé comme un `buffer` reçu.

Can't open %s: %s

(S) L'ouverture implicite d'un fichier en utilisant `<>` sur le descripteur de fichier, implicitement via les options `-n` or `-p` en ligne de commandes, ou explicitement, a échoué à cause de la raison indiquée. Habituellement c'est parce que vous n'avez pas les permissions de lecture sur le fichier que vous avez nommé sur la ligne de commande.

Can't open bidirectional pipe

(W) Vous essayez de dire `open (CMD, "|cmd|")`, ce qui n'est pas supporté. Vous pouvez essayer un des nombreux modules de la librairie Perl pour faire cela, comme `IPC::Open2`. Alternativement, dirigez la sortie du pipe dans un fichier en utilisant `>`, et ensuite lisez-le dans un descripteur de fichier différent.

Can't open error file %s as stderr

(F) Une erreur spécifique à VMS. Perl fait ses propres redirections de ligne de commande, et ne peut ouvrir le fichier spécifié après `'2>'` ou `'2>>'` sur la ligne de commande pour y écrire.

Can't open input file %s as stdin

(F) Une erreur spécifique à VMS. Perl fait ses propres redirections de ligne de commande, et ne peut ouvrir le fichier spécifié après `'<'` sur la ligne de commande pour le lire.

Can't open output file %s as stdout

(F) Une erreur spécifique à VMS. Perl fait ses propres redirections de ligne de commande, et ne peut ouvrir le fichier spécifié après `'>'` ou `'>>'` sur la ligne de commande pour y écrire.

Can't open output pipe (name: %s)

(P) Une erreur spécifique à VMS. Perl fait ses propres redirections de ligne de commande, et ne peut ouvrir le pipe destiné à la sortie des données.

Can't open perl script "%s": %s

(F) Le script spécifié ne peut être ouvert pour la raison indiquée.

Can't redefine active sort subroutine %s

(F) Perl optimise l'appel interne aux sous-programmes `sort` et garde des pointeurs vers ceux-ci. Vous essayez de redéfinir un des sous-programmes qui est actuellement actif, ce qui n'est pas permis. Si vous voulez vraiment faire cela, vous pouvez écrire `sort { &func } @x` au lieu de `sort func @x`.

Can't rename %s to %s: %s, skipping file

(S) L'opération pour renommé effectué par l'option `-i` a échoué pour une raison, probablement parce que vous n'avez pas le droit d'écrire dans le répertoire.

Can't reopen input pipe (name: %s) in binary mode

(P) Une erreur spécifique à VMS. Perl pense que `stdin` est un pipe, et essaye de le rouvrir pour le faire accepter des données. Hélas, cela échoue.

Can't reswap uid and euid

(P) L'appel à la fonction `setreuid()` a échoué pour un raison dans l'émulateur `setuid` de `suidperl`.

Can't return outside a subroutine

(F) L'expression `return` a été exécuté dans la ligne principale, où il n'y a aucun appel de sous-programme à retourner. Voir le manuel `perlsub`.

Can't stat script "%s"

(P) Pour certaines raisons, vous ne pouvez faire un `fstat()` sur le script tant que vous l'avez déjà ouvert. Bizarre.

Can't swap uid and euid

(P) L'appel à la fonction `setreuid()` a échoué pour un raison dans l'émulateur `setuid` de `suidperl`.

Can't take log of %g

(F) Pour les nombres réels ordinaires, vous ne pouvez faire le logarithme d'un nombre négatif ou nul. Il existe un paquetage `Math::Complex` en standard avec Perl, si c'est vraiment pour faire cela sur un nombre négatif.

Can't take sqrt of %g

(F) Pour les nombres réels ordinaires, vous ne pouvez obtenir la racine carrée d'un nombre négatif. Il existe le paquetage `Math::Complex` en standard avec Perl, qui lui, si vous le voulez vraiment, peut faire cela.

Can't undef active subroutine

(F) Vous ne pouvez effacer une fonction qui est utilisée actuellement.

Vous pouvez cependant, la redéfinir pendant qu'elle tourne, et faire un undef sur la fonction redéfinie pendant que l'ancienne fonction tourne. Go figure.

Can't unshift

(F) Vous essayez de faire un unshift sur un tableau "irréel" qui ne peut accepter cette opération, comme la pile principale de Perl.

Can't upgrade that kind of scalar

(P) La fonction interne sv_upgrade a ajouté un "membre" à un SV, ce qui fait qu'il se trouve dans une sorte de SV plus spécialisée. Les différents premiers types de SV sont si spécialisé, cependant, qu'ils ne peuvent être inter-converti. Ce message indique qu'une telle conversion a été tentée.

Can't upgrade to undef

(P) La non définie SV est le bas du " totem pole ", dans le projet des " upgradability ". Arriver à undef indique une dans le code qui appelle sv_upgrade.

Can't use %%! because Errno.pm is not available

(F) La première fois que le tableau associatif %! est utilisé, perl automatiquement charge le module Errno.pm. Le module Errno est attendu pour attacher au tableau %! les noms symboliques pour les valeurs des numéros d'erreur de \$!.

Can't use "my %s" in sort comparison

(F) Les variables globales \$a et \$b sont réservés pour les comparaisons avec sort. Vous mentionnez \$a ou \$b dans la même ligne que l'opérateur <=> ou cmp, et la variable qui a été déclarée plus tôt comme variable lexicale. Ou qualifiez la variable de sort avec le nom de paquetage, ou renommer la variable lexicale.

Can't use %s for loop variable

(F) Seulement une variable scalaire simple peut être utilisée comme variable de boucle dans un foreach.

Can't use %s ref as %s ref

(F) Vous avez mélangé vos types de références. Vous avez déréférencé la référence du type nécessaire. Vous pouvez utiliser la fonction ref() pour tester le type de la référence, si nécessaire.

Can't use \1 to mean \$1 in expression

(W) Dans les expressions ordinaires, la barre oblique inverse est un opérateur unaire qui crée une référence vers cet argument. L'utilisation de barre oblique inverse pour indiquer une backreference sur une sous-chaine correspondante est valide seulement comme partie du motif de l'expression rationnelle. Essayer de faire ça dans un code ordinaire Perl produit une valeur qui ressemble à SCALAR(0xdecacaf). Utilisez l'élément \$1 à la place.

Can't use bareword ("%s") as %s ref while "strict refs" in use

(F) Les références en dur sont les seules autorisées par "strict refs". Les références symboliques sont interdites. Voir le manuel *perlref*.

Can't use string ("%s") as %s ref while "strict refs" in use

(F) Seulement les affectations "en dur" sont permis par "strict refs". Les références symboliques sont interdites. Voir le manuel *perlref*.

Can't use an undefined value as %s reference

(F) Une valeur utilisée comme une référence en dur ou comme une référence symbolique doit avoir une valeur définie. Cela aide à débloquer certaines erreurs insidieuses.

Can't use global %s in "my"

(F) Vous essayez de déclarer une variable magique en tant que variable lexicale. Cela n'est pas permis, car la magique peut être lié qu'à un seul endroit (nommé variable globale) et il serait incroyablement confus d'avoir des variables dans votre programme qui ressemble à une variable magique mais qui n'en est pas une.

Can't use subscript on %s

(F) Le compilateur essaye d'interpréter une expression entre parenthèses comme un sous-script. Mais à gauche des parenthèses il y a une expression qui ne ressemble pas à un tableau de références, ni quoi que ce soit que l'on puisse interprété comme un sous-script.

Can't x= to read-only value

(F) Vous essayez de répéter une valeur constante (souvent une valeur indéfinie) avec un opérateur d'affectation, ce qui implique de modifier la valeur elle même. Peut-être que vous devriez copier la valeur dans un endroit temporaire, et recommencer.

Cannot find an opnumber for "%s"

(F) Une chaîne de la forme `CORE::word` a été donné à `prototype()`, mais il n'existe pas de variable interne nommée `word`.

Cannot resolve method '%s' overloading '%s' in paquetage '%s'

(F|P) Une erreur lors de la résolution de la surcharge spécifiée par le nom de méthode (à l'opposé d'une référence de sous-fonction): aucune méthode de ce nom là peut être appelé via ce paquetage. Si le nom de la méthode est `C<??>`, il s'agit d'une erreur interne.

Character class syntax [.] is reserved for future extensions

(W) A l'intérieur des classes de caractères dans les expressions rationnelles (`[]`) la syntaxe commençant par `"["` et se terminant par `"]"` est réservé pour les extensions futures. Si vous devez représenter cette séquence de caractères dans une classe de caractères dans une expression rationnelle, cotez simplement les crochets avec une barre oblique inverse: `"\[."` et `"]"`.

Character class syntax [:] is reserved for future extensions

(W) A l'intérieur des classes de caractères dans les expressions rationnelles (`[]`) la syntaxe commençant par `"["` et se terminant par `"]"` est réservé pour les extensions futures. Si vous devez représenter cette séquence de caractères dans une classe de caractères dans une expression rationnelle, cotez simplement les crochets avec une barre oblique inverse: `"\[:"` et `"]"`.

Character class syntax [= =] is reserved for future extensions

(W) A l'intérieur des classes de caractères dans les expressions rationnelles (`[]`) la syntaxe commençant par `"["` et se terminant par `"]"` est réservé pour les extensions futures. Si vous devez représenter cette séquence de caractères dans une classe de caractères dans une expression rationnelle, cotez simplement les crochets avec une barre oblique inverse: `"\[="` et `"]"`.

chmod: mode argument is missing initial 0

(W) Un utilisateur novice aura tendance à faire

```
chmod 777, $filename
```

en ne réalisant pas que `777` est interprété comme un nombre décimal, équivalent à `01411`. Les constantes octales sont introduites en utilisant un `0` en Perl, comme en C.

Close on unopened file <%s>

(W) Vous essayez de fermer un descripteur de fichier qui n'a jamais été ouvert.

Compilation failed in require

(F) Perl ne peut compiler le fichier spécifier à l'aide la directive `require`. Perl utilise ce message générique quand aucune des erreurs rencontrées n'est assez grave pour stopper la compilation immédiatement.

Complex regular subexpression recursion limit (%d) exceeded

(W) Le moteur d'expressions rationnelles utilise la récursion dans les situations complexe où le back-tracking est nécessaire. La profondeur de la récursion est limitée à `32766`, ou peut-être moins sur les architectures où la pile ne peut grossir arbitrairement. (Les situations "simples" et "moyennes" peuvent être capturées sans récursion et ne sont pas sujet à une limite.) Essayer de raccourcir la chaîne examinée, et boucler sur le code Perl (ex: avec `while` plutôt que par le moteur d'expressions rationnelles; ou réécrivez votre expression rationnelle pour qu'elle soit plus simple ou moins référencée. (Voir le manuel *perlbook* pour des informations sur *Mastering Regular Expressions*.)

connect() on closed fd

(W) Vous essayez de faire un `connect` sur une socket fermée. Peut-être avez-vous oublié de vérifier la valeur retournée par l'appel à `socket()`? Voir le titre `connect` dans le manuel *perlfunc*.

Constant subroutine %s redefined

(S) Vous redéfinissez une fonction qui a été marqué auparavant comme `inlining`. Voir le titre `Constant Functions` dans le manuel *perlsub* pour les commentaires et les issues.

Constant subroutine %s undefined

(S) Vous supprimez une fonction qui a été marqué auparavant comme `inlining`. Voir le titre `Constant Functions` dans le manuel *perlsub* pour les commentaires et les issues.

Copy method did not return a reference

(F) La méthode qui surclasse `"="` est buggée. Voir le titre `Copy Constructor` dans le manuel *overload*.

Corrupt malloc ptr 0x%lx at 0x%lx

(P) Le paquetage `malloc` distribué avec Perl a eu une erreur interne.

corrupted regexp pointers

(P) Le moteur d'expressions rationnelles a été abusé par l'expression rationnelle que vous lui avez fournie.

corrupted regexp program

(P) Le moteur d'expressions rationnelles a analysé une regexp sans un " magic number " valide.

Deep recursion on subroutine "%s"

(W) Ce sous-programme s'est appelé lui-même (directement ou indirectement) 100 fois plus de fois qu'il a retourné une valeur. Cela indique probablement une récursion infinie, à moins que vous n'écriviez un étrange programme de benchmark, dans ce cas cela indique quelque chose d'autre.

Delimiter for here document is too long

(F) Dans un "here document" construit comme <<FOO, l'étiquette FOO est trop long pour Perl puisse la traiter. Vous devez être sérieusement tordu pour écrire un code qui entraîne cette erreur.

Did you mean &%s instead?

(W) Vous faites probablement référence à une sous-fonction importée &FOO en faisant \$FOO ou quelque chose du genre.

Did you mean \$ or @ instead of %?

(W) Vous avez probablement dit %hash{\$key} alors que vous pensiez \$hash{\$key} ou @hash{@keys}. En d'autres termes, peut-être vous pensez à %hash et vous avez et ca l'a emporté.

Died

(F) Vous appelez die() avec une chaîne vide (l'équivalent de die "") ou vous l'appelez sans arguments et avec \$@ et \$_ vides.

Do you need to predeclare %s?

(S) C'est un message donné à titre indicatif en conjonction avec le message "%s found where operator expected". Cela veut souvent dire qu'un nom de fonction ou de module est référencé alors qu'il n'est pas encore défini pour le moment. C'est peut être un problème d'ordre dans votre fichier, ou parce qu'il manque un "sub", "paquetage", "require", ou "use". Si vous référencez quelque chose qui n'est pas encore défini pour le moment, vous n'avez pas à définir la fonction ou le paquetage avant cet endroit. Vous pouvez utiliser "un sub foo;" ou un paquetage "FOO;" vide pour entrer une déclaration "devant".

Don't know how to handle magic of type '%s'

(P) Le traitement interne des variables magiques a été endommagé.

do_study: out of memory

(P) Ce message peut être capturé par l'appel de safemalloc().

Duplicate free() ignored

(S) Une fonction interne a appelé free() sur quelque chose qui a déjà été libéré.

elsif should be elsif

(S) Il n'y a pas de mot-clef "elseif" en Perl car Larry pense que c'est très laid. Votre code sera interprété comme un essai d'appel à la méthode nommée "elseif" pour la classe retournée par le bloc suivant. Ce n'est sûrement pas ce que vous voulez.

END failed—cleanup aborted

(F) Une exception non capturable a été levée pendant que la sous-fonction END était exécuté. L'interpréteur est sorti immédiatement.

Error converting file specification %s

(F) Une erreur spécifique à VMS. Comme Perl doit traiter avec des spécifications de fichiers autres que la syntaxe VMS ou Unix, il converti ceux-ci dans un format unique où il peut opérer avec directement. Ou vous avez passé des spécifications de fichier non valide, ou vous avez trouvé un cas où la routine de conversion ne peut rien faire. Drat.

%s: Eval-group in insecure regular expression

(F) Perl a détecté des données souillées quand il essaye de compiler une expression rationnelle qui contient le (?{ ... }) d'affectation de longueur zéro, ce qui n'est pas sécurisé. Voir le titre (?{ code }) dans le manuel *perlre*, and le manuel *perlsec*.

%s: Eval-group not allowed, use re 'eval'

(F) Une expression rationnelle contient une longueur nulle dans (?{ ... }), mais cette construction est seulement permise quand le code use re 'eval' est en action. Voir le titre (?{ code }) dans le manuel *perlre*.

%s: Eval-group not allowed at run time

(F) Perl essaye de compiler une expression rationnelle qui contient (?{ ... }) affectation de longueur nulle à l'exécution, comme si l'expression contenait les valeurs interpolées. Comme c'est un risque de sécurité, cela n'est pas permis. Si vous insistez, vous devez le faire en construisant explicitement votre expression depuis une chaîne interpolée à l'exécution et l'utiliser dans un eval().

Excessively long <> operator

(F) Le contenu des opérateurs <> ne doivent pas excéder la taille maximum d'un identifiant Perl. Si vous essayez juste d'obtenir les extensions d'une longue liste de fichiers, essayez d'utiliser l'opérateur glob(), ou mettez le noms de fichiers dans une variable et faites un glob() dessus.

Execution of %s aborted due to compilation errors

(F) Le message final lorsqu'une compilation Perl échoue.

Exiting eval via %s

(W) Vous êtes sorti de Perl d'une façon non conventionnelle, comme un goto, ou un contrôle de boucle.

Exiting pseudo-block via %s

(W) Vous êtes sorti d'un bloc spécial de constructeur (comme un bloc sort ou une fonction) d'une façon non conventionnelle, comme un goto, ou un contrôle de boucle. Voir le titre sort dans le manuel *perlfunc*.

Exiting subroutine via %s

(W) Vous êtes sorti d'une fonction d'une façon non conventionnelle, comme un goto, ou un contrôle de boucle.

Exiting substitution via %s

(W) Vous êtes sorti d'une substitution d'une façon non conventionnelle, comme un goto, un return, ou un contrôle de boucle.

Explicit blessing to "" (assuming paquetage main)

(W) Vous consacrez (to bless) une référence à une chaîne de longueur nulle. Cela a pour effet de consacrer la référence dans le paquetage principal. Ce n'est pas habituellement ce que vous voulez. Fournissez un paquetage cible par défaut, ex `bless($ref, $p or 'MyPaquetage');`

Fatal VMS error at %s, line %d

(P) Erreur spécifique à VMS. Il s'est passé quelque chose dans un service du système VMS ou d'une fonction RTL; L'état de Perl à sa sortie peut fournir plus de détails. Le nom de fichier dans "at %s" et le numéro de ligne dans "line %d" vous indique quelle section du code source Perl est gêné.

fcntl is not implemented

(F) Votre machine apparemment n'implémente pas `fcntl()`. C'est quoi, un PDP-11 ou quelque chose de similaire ?

Filehandle %s never opened

(W) Une opération d'E/S a été tentée sur un descripteur de fichier qui n'a jamais été initialisé. Vous devez faire un appel à `open()` ou à `socket()`, ou appelez un constructeur depuis le paquetage `FileHandle`.

Filehandle %s opened for only input

(W) Vous tentez d'écrire dans un descripteur de fichier ouvert en lecture seulement. Si vous désirez que ce soit un descripteur de fichier ouvert en écriture, vous devez l'ouvrir avec "+<" ou "+>" ou "+>>" au lieu de "<" ou rien du tout. Si vous désirez uniquement écrire dans le fichier, utilisez ">" ou ">>". Voir le titre `open` dans le manuel *perlfunc*.

Filehandle opened for only input

(W) Vous tentez d'écrire dans un descripteur de fichier ouvert en lecture seulement. Si vous désirez que ce soit un descripteur de fichier ouvert en écriture, vous devez l'ouvrir avec "+<" ou "+>" ou "+>>" au lieu de "<" ou rien du tout. Si vous désirez uniquement écrire dans le fichier, utilisez ">" ou ">>". Voir le titre `open` dans le manuel *perlfunc*.

Final \$ should be \\$ or \$name

(F) Vous devez maintenant décider si le \$ final dans une chaîne doit être interprété comme le signe littéraire dollar, ou doit être interprété comme l'introduction d'un nom de variable qui apparaît comme manquant. Donc vous devez ou mettre la barre oblique inverse ou bien le nom.

Final @ should be \@ or @name

(F) Vous devez maintenant décider si le @ dans une chaîne doit être interprété comme le signe littéral "at", ou si c'est dans le but d'introduire un nom de variable qui apparaît comme manquant. Donc vous devez soit mettre une barre oblique inverse soit le nom.

Format %s redefined

(W) Vous redefinissez un format. Pour supprimer ce message faire `{ local $^W = 0; eval "format NAME =..."; }`

Format not terminated

(F) Un format doit être terminé par une ligne avec un point uniquement. Perl est arrivé en fin de fichier sans trouver une telle ligne.

Found = in conditional, should be ==

(W) Vous dites

```
if ($foo = 123)
    alors que vous pensez
    if ($foo == 123)
(ou quelque chose de similaire).
```

gdbm store returned %d, errno %d, key "%s"

(S) Un message d'alerte de l'extension GDBM_File qui a échoué un stockage.

gethostent not implemented

(F) Votre librairie C n'implémente apparemment pas `gethostent()`, probablement parce que si elle le fait, il se sentirait moralement obligé de rendre chaque hostname d'Internet.

get{sock,peer}name() on closed fd

(W) Vous essayez d'obtenir une socket ou une socket parente d'une socket fermée. Peut-être avez-vous oublié de vérifier la valeur retournée par l'appel `socket()` ?

getpwnam returned invalid UIC %#o for user "%s"

(S) Message spécifique à VMS. L'appel à `sys$getuic` souligne l'opérateur `getpwnam` qui a retourné une UIC non valide.

Glob not terminated

(F) L'analyseur syntaxique a vu une parenthèse gauche à la place de ce qu'il attendait être un terme, donc il recherche la parenthèse droite correspondante, et ne la trouve pas. Il y a des chances que vous ayez oublié des parenthèses nécessaires plus tôt dans la ligne.

Global symbol "%s" requires explicit package name

(F) Vous spécifiez "use strict vars", ce qui indique que toutes les variables doivent être ou déclarée locale (en utilisant "my"), ou explicitement qualifiée pour dire dans quel paquetage la variable globale est déclaré (en utilisant "::").

goto must have label

(F) Au contraire de `next` et de `last`, vous n'êtes pas autorisé à aller à une destination non spécifiée. Voir le titre `goto` dans le manuel *perlfunc*.

Had to create %s unexpectedly

(S) Une fonction demande un symbole depuis la table des symboles où celle-ci doit déjà existé, mais pour une raison, elle n'existe pas, et a été créée en urgence pour éviter un core dump.

Hash %s missing the % in argument %d of %s()

(D) Seul les vraiment vieux Perl vous permettaient d'omettre le % dans un nom de tableau associatif à certains endroits. C'est maintenant largement obsolète.

Identifier too long

(F) Perl limite la taille des identifiants (noms des variables, fonctions, etc.) à 250 caractères pour les noms simples, et un peu plus pour les noms composés (comme `$A:;B`). Vous avez excédé les limites de Perl. Les version futures de Perl vont éliminer cette limitation arbitraire.

Ill-formed logical name |%s| in prime_env_iter

(W) Une alerte spécifique à VMS. Un nom logique a été rencontré lors de la préparation d'itération sur `%ENV`, ce qui viole les règles syntaxiques gouvernant les noms logiques. Comme ils ne peuvent être transmis normalement, ils sont sautés, et n'apparaissent pas dans `%ENV`. Cela peut-être un événement bénin, comme dans certains paquetages de software qui peuvent directement modifier le nom logique des tables et introduire des noms non standards, ou cela peut indiquer que le nom logique a été corrompu.

Illegal character %s (carriage return)

(F) Le caractère 'carriage return' a été trouvé en entrée. C'est une erreur, pas une alerte, car le carriage return peut casser une chaîne multi-ligne, incluant le document (e.g., `print <<EOF;`).

Sous Unix, cette erreur est habituellement causée par l'exécution de code Perl -- ou par le programme principal, un module, ou un eval sur une chaîne -- qui a été transféré à travers le réseau depuis un système non-Unix qui ne convertit pas proprement le format des fichiers textes.

Sous certains systèmes qui utilisent quelque chose d'autre que le '\n' pour délimiter les lignes d'un texte, cette erreur peut être causée par la lecture de code Perl depuis un descripteur de fichier qui est en mode binaire (comme positionné par l'opérateur `C<binmode>`).

Dans certains cas, le code Perl en question doit probablement être converti avec quelque chose comme `C<s/\x0D\x0A?/\n/g>` avant de pouvoir être exécuté.

Illegal division by zero

(F) Vous essayez de diviser un nombre par 0. Ou quelque chose n'est pas bon dans votre logique, ou vous devez placer une condition pour vous garder de cette entrée dénuée de sens.

Illegal modulus zero

(F) Vous essayez de diviser un nombre par 0 pour obtenir le reste. La plupart des nombres ne peuvent faire cela facilement.

Illegal octal digit

(F) Vous avez utilisé un 8 ou un 9 dans un nombre octal.

Illegal octal digit ignored

(W) Vous avez essayé d'utiliser un 8 ou un 9 dans un nombre octal. L'interprétation du nombre octal est stoppé avant le 8 ou le 9.

Illegal hex digit ignored

(W) Vous avez essayé d'utiliser un caractère autre que 0 - 9 ou A - F dans un nombre hexadécimal. L'interprétation du nombre hexadécimal est stoppé avant le caractère illégal.

Illegal switch in PERL5OPT: %s

(X) La variable d'environnement PERL5OPT peut être utilisée seulement pour positionner les options suivantes: -[DIMUdmw].

In string, @%s now must be written as \@%s

(F) Cela est utilisé pour indiquer sur Perl essaie de deviner si vous voulez un tableau interpolé ou un littéral @. Cela arrive quand la chaîne est utilisée la première fois à l'exécution. Maintenant les chaînes sont parsées au moment de la compilation, and les instances ambiguës de @ doivent être éclaircies, soit en mettant une barre oblique inverse pour indiquer qu'il s'agit d'un littéral, ou en déclarant (ou en utilisant) le tableau dans le programme avant la chaîne (lexicalement). (Parfois cela veut simplement dire que un @ peut être interprété comme un tableau.)

```
=item Insecure dependency in %s
```

(F) Vous essayez de faire quelque chose que le mécanisme de sécurité sur l'entachement des variables n'apprécie pas. Ce mécanisme est activé quand vous exécutez un script setuid ou setgid, ou si vous spécifiez l'option -T pour l'activer explicitement. Le mécanisme de sécurité sur l'entachement des variables marque tous les données dérivées directement ou indirectement de l'utilisateur, qui n'est pas considéré comme allié dans vos transactions. Si une de ces données est utilisée dans une opération "dangereuse", vous obtenez cette erreur. Voir le manuel *perlsec* pour plus d'informations.

Insecure directory in %s

(F) Vous ne pouvez pas utiliser system(), exec(), ou ouvrir un pipe dans un script setuid ou setgid si \$ENV{PATH} contient un répertoire qui a les droits en écriture pour tout le monde. Voir le manuel *perlsec*.

Insecure \$ENV{%s} while running %s

(F) Vous ne pouvez pas utiliser system(), exec(), ou ouvrir un pipe dans un script setuid ou setgid si \$ENV{PATH}, \$ENV{IFS}, \$ENV{CDPATH}, \$ENV{ENV} ou \$ENV{BASH_ENV} sont dérivés de données soumises (ou potentiellement soumises) par l'utilisateur. Le script doit positionner le path à une valeur connue, en utilisant une valeur 'saine'. Voir le manuel *perlsec*.

Integer overflow in hex number

(S) Le nombre hexadécimal littéral que vous avez spécifié est trop grand pour votre architecture. Sur une architecture 32-bits le plus grand hexadécimal littéral est 0xFFFFFFFF.

Integer overflow in octal number

(S) Le nombre octal littéral que vous avez spécifié est trop grand pour votre architecture. Sur une architecture 32-bits le plus grand octal littéral est 03777777777.

Internal inconsistency in tracking vforks

(S) Une alerte spécifique à VMS. Perl garde une trace du nombre d'appel à fork et exec, pour déterminer si l'appel courant à exec peut affecter le script en cours ou un sous-process (Voir le titre exec dans le manuel *perlvms*). De façon ou d'autre, ce compte a été bousculé, et Perl fait une conjoncture et traite ce exec comme une requête pour terminer le script Perl et exécuter la commande spécifiée.

internal disaster in regexp

(P) Quelque chose est très mal passé dans le parseur d'expressions rationnelles.

internal error: glob failed

(P) Il s'est passé quelque chose d'anormal avec le programme externe utilisé avec glob and <*.c>. Cela veut dire que votre csh (C shell) est rompu. Si c'est cela, vous devez changer toutes les variables relatives à csh dans config.sh : Si vous avez tcsh, faites pointer les variables vers celui-ci comme si c'était csh (ex : full_csh='/usr/bin/tcsh'); autrement, mettez les toutes à blanc. (excepté que d_csh devrait être 'undef') pour que Perl pense que csh est manquant. Dans ce cas, après avoir édité config.sh lancez ./Configure -S et reconstruisez Perl.

internal urp in regexp at %s/

(P) Quelque chose est très mal passé dans le parseur d'expressions rationnelles.

invalid [] range in regexp

(F) L'écart spécifié dans la classe de caractères a un caractère minimum supérieur au caractère maximum. Voir le manuel *perlre*.

Invalid conversion in %s: "%s"

(W) Perl ne comprend pas le format de conversion donné. Voir le titre *sprintf* dans le manuel *perlfunc*.

Invalid type in pack: '%s'

(F) Le caractère donné n'est pas un type de "pack" valide. Voir le titre *pack* dans le manuel *perlfunc*. (W) Le caractère donné n'est pas un type de "pack" valide mais est utilisé en étant silencieusement ignoré.

Invalid type in unpack: '%s'

(F) Le caractère donné n'est pas un type de "unpack" valide. Voir le titre *unpack* dans le manuel *perlfunc*. (W) Le caractère donné n'est pas un type de "unpack" valide mais est utilisé en étant silencieusement ignoré.

ioctl is not implemented

(F) Votre machine apparemment n'implémente pas *ioctl()*, ce qui est vraiment étonnant pour une machine qui supporte le C.

junk on end of regexp

(P) Le parseur d'expression rationnelle a été embrouillé.

Label not found for "last %s"

(F) Vous nommez une boucle pour en sortir, mais vous n'êtes pas actuellement dans une boucle de ce nom, même si vous comptez d'où vous l'appellez. Voir le titre *last* dans le manuel *perlfunc*.

Label not found for "next %s"

(F) Vous nommez une boucle pour continuer, mais vous n'êtes pas actuellement dans une boucle de ce nom, même si vous comptez d'où vous l'appellez. Voir le titre *next* dans le manuel *perlfunc*.

Label not found for "redo %s"

(F) Vous nommez une boucle pour recommencer, mais vous n'êtes pas actuellement dans une boucle de ce nom, même si vous comptez d'où vous l'appellez. Voir le titre *redo* dans le manuel *perlfunc*.

listen() on closed fd

(W) Vous essayez de faire un *listen()* sur une socket fermée. Peut-être avez-vous oublié de vérifier la valeur retournée par l'appel de *socket()*? Voir le titre *listen* dans le manuel *perlfunc*.

Method for operation %s not found in paquetage %s during blessing

(F) Une tentative a été effectuée pour spécifier une entrée dans une table surchargée qui ne peut résoudre une sous-fonction valide. Voir le manuel *overload*.

Might be a runaway multi-line %s string starting on line %d

(S) Un avertissement indiquant que l'erreur précédente peut avoir été causé par un délimiteur manquant dans une chaîne ou un motif (pattern), qui se fermerait éventuellement plus tôt dans la ligne courante.

Misplaced _ in number

(W) Un underscore dans une constante décimale n'est pas sur une limite de 3 chiffres.

Missing \$ on loop variable

(F) Apparemment vous avez programmé en *csh* trop longtemps. Les variables en Perl sont toujours précédées du \$, au contraire des shells, ou cela peut varier d'une ligne à l'autre.

Missing comma after first argument to %s function

(F) Alors que certaines fonctions vous autorisent à spécifier un descripteur de fichier ou un "objet indirect" avant une liste d'argument, celle-ci ne fait pas partie d'entre elles.

Missing operator before %s?

(S) C'est un message donné à titre indicatif, en conjonction avec le message "%s found where operator expected". Souvent l'opérateur manquant est le point-virgule.

Missing right bracket

(F) L'analyseur syntaxique a compté plus de d'accolades ouvertes que fermées. En règle générale, vous la trouverez à côté de votre dernière modification.

Modification of a read-only value attempted

(F) Vous essayez, directement ou indirectement, de changer la valeur d'une constante. Vous ne pouvez, bien sûr, essayer de faire "2 = 1", car le compilateur l'intercepte. Mais il y a une autre façon de faire la même chose :

```
sub mod { $_[0] = 1 }
mod(2);
```

Un autre moyen serait d'affecter à `substr()` ce qui termine la chaîne.

Modification of non-creatable array value attempted, subscript %d

(F) Vous avez essayé de transformer un élément de tableau en une valeur existante, et l'indice inférieur était probablement négatif, même en comptant à partir de la fin du tableau.

Modification of non-creatable hash value attempted, subscript "%s"

(P) Vous avez essayé de transformer un élément de tableau de hachage en une valeur existante, et il ne peut être créé pour un raison particulière.

Module name must be constant

(F) Seul un nom de module est permis comme premier argument d'un "use".

msg%s not implemented

(F) Vous n'avez pas de messages IPC System V sur votre système.

Multidimensional syntax %s not supported

(W) Les tableaux multidimensionnels ne s'écrivent pas `$foo[1,2,3]`. Ils s'écrivent `$foo[1][2][3]`, comme en C.

Name "%s::%s" used only once: possible typo

(W) Erreur typographique souvent vue si une variable est initialisée ou utilisée qu'une seule fois. Si vous avez une bonne raison pour faire cela, mentionnez la variable à nouveau pour supprimer ce message. La ligne `use vars` est fournie pour ce contexte.

Negative length

(F) Vous essayez de faire une opération `read/write/send/recv` avec un buffer de longueur plus petite que 0. C'est difficile à imaginer.

nested *?+ in regexp

(F) Vous ne pouvez quantifier un quantifiant sans faire intervenir de parenthèses. Donc les choses comme `**` ou `++` ou `?*` sont illégaux. Remarquez, cependant, que les opérateurs de comparaison `minimum`, `*?`, `++?`, et `??` apparaissent comme des quantifiants `nested`, mais ne le sont pas. Voir le manuel *perlre*.

No #! line

(F) L'émulateur `setuid` nécessite que le script possède un ligne formée tel que `#!` même si la machine ne reconnaît pas le constructeur `#!`.

No %s allowed while running setuid

(F) Certaines opérations sont supposées être dangereuses pour la sécurité pour un script `setuid` ou `setgid` et ne sont pas autorisées à être lancées. Il y a sûrement un autre moyen pour faire ce que vous voulez, si ce moyen n'est pas sécurisé, il est au moins sécurisable. Voir le manuel *perlsec*.

No -e allowed in setuid scripts

(F) Un script `setuid` ne peut être spécifié par l'utilisateur.

No comma allowed after %s

(F) Une liste d'opérateurs qui contient un descripteur de fichier ou un "objet indirect" n'est pas autorisé à avoir une virgule entre lui et les arguments suivants. Autrement, il s'agit juste d'un argument comme un autre.

Une cause possible pour cela est que vous supposez avoir importé une constante dans votre namespace avec `B<use>` ou `B<import>` alors qu'il n'existe pas d'import correspondant, par exemple votre système d'exploitation ne supporte pas une constante particulière. En espérant que vous avez bien utilisé une liste explicites des constantes importées que vous vous attendez à voir, voir `L<perlfunc/use>` et `L<perlfunc/import>`.

Comme une liste explicite d'import aurait probablement intercepté cette erreur plus tôt, cela ne remédie pas au fait que votre système d'exploitation ne supporte pas cette constante. Peut-être avez-vous une erreur de frappe dans vos constantes des listes de symboles d'import de `B<use>` ou `B<import>` ou dans le nom de constante à la ligne ou l'erreur est apparue ?

No command into which to pipe on command line

(F) Une erreur spécifique à VMS. Perl handles its own command line redirection, and found a '|' at the end of the command line, so it doesn't know where you want to pipe the output from this command.

No DB::DB routine defined

(F) Le code qui est en train d'être exécuté avec l'option **-d**, mais pour une raison quelconque le fichier perl5db.pl (ou un similaire) ne définit pas une routine à appeler en début de chaque déclaration. Ce qui est étrange, car le fichier a été chargé automatiquement, et ne peut passer le require si il ne l'a pas parsé correctement.

No dbm on this machine

(P) C'est compté comme une erreur interne, car chaque machine doit fournir dbm de nos jours, car Perl est fourni avec SDBM. Voir le titre SDBM_File dans ce document.

No DBsub routine

(F) Le code est exécuté avec l'option **-d**, mais pour une raison quelconque le fichier perl5db.pl (ou un similaire) ne définit pas une routine DB::sub à appeler en début de chaque appel de subroutines ordinaires.

No error file after 2> or 2>> on command line

(F) Une erreur spécifique à VMS. Perl fait ses propres redirection de ligne de commandes, et a trouvé sur l'entrée standard '2>' ou '2>>', mais ne trouve pas le nom du fichier dans lequel écrire les données destinée à stderr.

No input file after < on command line

(F) Une erreur spécifique à VMS. Perl fait ses propres redirection de ligne de commandes, et a trouvé sur l'entrée standard '<', mais ne trouve pas le nom du fichier dans lequel écrire les données destinée à stdin.

No output file after > on command line

(F) Une erreur spécifique à VMS. Perl fait ses propres redirection de ligne de commandes, et a trouvé sur l'entrée standard '>' en fin de ligne, donc il ne trouve pas où vous voulez rediriger votre sortie.

No output file after > or >> on command line

(F) Une erreur spécifique à VMS. Perl fait ses propres redirection de ligne de commandes, et a trouvé sur l'entrée standard '>' ou '>>', mais ne trouve pas le nom du fichier dans lequel écrire les données destinée à stdout.

No Perl script found in input

(F) Vous appelez `perl -x`, mais aucune ligne n'est trouvée dans le fichier avec `#!` et contenant le mot "perl".

No setregid available

(F) Configure n'a rien trouvé qui ressemble à l'appel de `setregid()` pour votre système.

No setreuid available

(F) Configure n'a rien trouvé qui ressemble à l'appel de `setreuid()` pour votre système.

No space allowed after -I

(F) L'argument de **-I** doit suivre **-I** immédiatement après sans qu'aucun espace n'intervienne.

No such array field

(F) Vous essayez d'accéder à un tableau comme avec un tableau associatif, mais le nom de champ utilisé n'est pas défini. Le hash à l'index 0 doit contenir tous les noms de champs valides pour un tableau d'indices pour que cela fonctionne.

No such field "%s" in variable %s of type %s

(F) Vous essayez d'accéder à un champ d'une variable typée où le type ignore le nom du champ. Le nom du champ est recherché dans le tableau associatif `%FIELDS` dans le paquetage `type` à la compilation. Le tableau `%FIELDS` est généralement utilisé avec le pragma `'fields'`.

No such pipe open

(P) Une erreur spécifique à VMS. La routine interne `my_pclose()` a essayé de fermer un pipe qui n'a pas été ouvert. Ceci peut être capturé plus tôt comme une tentative de fermer un descripteur non ouvert.

No such signal: SIG%s

(W) Vous spécifiez un nom de signal comme une sous-fonction d'un sous-script à `%SIG` qu'il ne reconnaît pas. Faire `kill -1` dans votre shell pour voir les noms de signaux valides sur votre système.

Not a CODE reference

(F) Perl essaye d'évaluer un référence vers une valeur de code (c'est cela, une sous-fonction), mais trouve une référence vers quelque chose d'autre à la place. Vous pouvez utiliser la fonction `ref()` pour trouver de quelle référence il s'agit exactement. Voir le manuel *perlref*.

Not a format reference

(F) Je ne suis pas sûr de comment vous dirigez la génération d'une référence vers un format anonyme, mais cela indique que vous l'avez fait, et cela n'existe pas.

Not a GLOB reference

(F) Perl essaye d'évaluer un référence vers un "typeglob" (c'est cela, un symbole d'entrée de table qui ressemble à `*foo`), mais trouve une référence vers quelque chose d'autre à la place. Vous pouvez utiliser la fonction `ref()` pour trouver de quelle référence il s'agit exactement. Voir le manuel *perlref*.

Not a HASH reference

(F) Perl essaye d'évaluer une référence vers une valeur d'un tableau associatif mais trouve une référence vers quelque chose d'autre à la place. Vous pouvez utiliser la fonction `ref()` pour trouver de quelle référence il s'agit exactement. Voir le manuel *perlref*.

Not a perl script

(F) L'émulateur `setuid` requiert que le script ait une ligne `#!` même sur les machines qui ne supportent pas le constructeur `#!`. La ligne doit au moins mentionner `perl`.

Not a SCALAR reference

(F) Perl essaye d'évaluer une référence vers un scalaire, mais trouve une référence vers quelque chose d'autre. Vous pouvez utiliser la fonction `ref()` pour trouver de quelle référence il s'agit exactement. Voir le manuel *perlref*.

Not a subroutine reference

(F) Perl essaye d'évaluer une référence vers une valeur de code (c'est cela, une sous-fonction), mais trouve une référence vers quelque chose d'autre à la place. Vous pouvez utiliser la fonction `ref()` pour trouver de quelle référence il s'agit exactement. Voir le manuel *perlref*.

Not a subroutine reference in overload table

(F) Une tentative a été faite pour spécifier une entrée dans une table surchargée qui ne pointe pas vers une sous-fonction valide. Voir le manuel *overload*.

Not an ARRAY reference

(F) Perl essaye d'évaluer une référence vers une valeur de tableau, mais trouve une référence vers quelque chose de différent. Vous pouvez utiliser la fonction `ref()` pour trouver de quel type de référence il s'agit vraiment. Voir le manuel *perlref*.

Not enough arguments for %s

(F) La fonction nécessite plus d'arguments que vous n'avez spécifié.

Not enough format arguments

(W) Le format spécifie plus de champs d'images que la ligne suivante ne lui fournit. Voir le manuel *perlform*.

Null filename used

(F) Vous ne pouvez charger un fichier avec un nom nul, car sur certaines machines cela veut dire le répertoire courant! Voir le titre *require* dans le manuel *perlfunc*.

Null picture in formline

(F) Le premier argument de `formline` doit être un format de spécification d'image valide. Cet argument est vide, ce qui veut probablement dire que vous lui avez soumis une valeur non initialisée. Voir le manuel *perlform*.

NULL OP IN RUN

(P) Une fonction interne a appelé `run()` avec un pointer null opcode.

Null realloc

(P) Une tentative a eu lieu pour réallouer NULL.

NULL regexp argument

(P) La fonction interne de recherche de motif a été soufflée.

NULL regexp parameter

(P) La fonction interne de recherche de motif a été soufflée. (Ndt: Hors de sa courbe dans la version originale)

Number too long

(F) Perl limite la représentation des nombres décimaux dans le programme à 250 caractères. Vous avez dépassé la limite. Les versions futures de Perl vont éliminer cette limitation arbitraire. En attendant, essayez d'utiliser la notation scientifique (ex. "1e6" au lieu de "1_000_000").

Odd number of elements in hash assignment

(S) Vous avez spécifié un nombre impair d'éléments pour initialiser votre tableau indexé, ce qui est bizarre car un tableau indexé est utilisé avec des paires clé/valeur.

Offset outside string

(F) Vous essayez de faire une opération `read/write/send/recv` avec un offset qui pointe en dehors du buffer. Cela est difficile à imaginer. La seule exception à cela est que `sysread()` past the buffer will extend the buffer and zero pad the new area.

oops: oopsAV

(S) Un avertissement interne que la grammaire est vissée vers le haut.

oops: oopsHV

(S) Un avertissement interne que la grammaire est vissée vers le haut.

Operation ‘%s’: no method found, %s

(F) une tentative a été faite pour surcharge d’opération pour lequel il n’existe pas de descripteur de fichier défini. Alors que certains descripteurs peuvent être automatiquement régénérés dans les conditions d’autres descripteurs, il n’y pas de descripteur par défaut pour quelque opération que ce soit, à moins que la clé `fallback` est spécifié à vrai. Voir le manuel *overload*.

Operator or semicolon missing before %s

(S) Vous utilisez une variable ou un appel de fonction là où le parseur s’attend à trouver un opérateur. Le parseur assume que vous pensiez vraiment utiliser un opérateur, mais cela est fortement vu comme incorrect. Par exemple, si vous dites `"*foo *foo"` cela est interprété comme si vous disiez `"*foo * 'foo'"`.

Out of memory for yacc stack

(F) Le parseur yacc recherche à agrandir sa pile donc il peut continuer, mais `realloc()` ne veut pas lui donner plus de mémoire, virtuelle ou autre.

Out of memory during request for %s

(X|F) (F) La fonction `malloc()` a retourné 0, ce qui indique un manque de mémoire (ou de mémoire virtuelle) pour satisfaire la requête.

La requête est jugée petite, ce qui rend la possibilité de capturer l’erreur dépendante de la façon dont Perl a été compilé. Par défaut, cela ne peut être capturé. Cependant, si compilé à cet effet, Perl peut utiliser le contenu de `C<$^M>` comme un sortie d’urgence après le `die()` et son message. Dans ce cas l’erreur peut-être capturée.

Out of memory during "large" request for %s

(F) La fonction `malloc()` a retourné 0, ce qui indique un manque de mémoire (ou de mémoire virtuelle) pour satisfaire la requête. Cependant, la requête a été jugée assez large (par défaut 64K), donc la possibilité de capturer cette erreur est permise.

Out of memory during ridiculously large request

(F) Vous ne pouvez allouer plus de $2^{31}+1$ "un petit rien" bytes. Cette erreur est généralement causée par une faute de frappe dans le programme Perl. Ex, `$arr[time]` au lieu de `$arr[$time]`.

page overflow

(W) Un appel simple de `write()` a produit plus de lignes que peut contenir une page. Voir le manuel *perlform*.

panic: ck_grep

(P) Echec d’un test de cohérence lors de la compilation d’un grep.

panic: ck_split

(P) Echec d’un test de cohérence lors de la compilation d’un split.

panic: corrupt saved stack index

(P) La sauvegarde de la pile a été appelé pour restaurer plus de valeurs qu’il y en a dans la pile.

panic: die %s

(P) On est passé du contexte de pile à un contexte de eval, pour finalement découvrir qu’on est pas dans un contexte d’eval.

panic: do_match

(P) La fonction interne `pp_match()` a été appelé avec des données opérationnelles non valides.

panic: do_split

(P) Quelque chose de grave est arrivé lors de la préparation du split.

panic: do_subst

(P) La fonction interne `pp_subst()` a été appelé avec des données opérationnelles non valides.

panic: do_trans

(P) La fonction interne `do_trans()` a été appelé avec des données opérationnelles non valides.

panic: frexp

(P) La fonction `frexp()` de la library a échoué, rendant le `printf("%f")` impossible.

panic: goto

(P) On a déchargé le contexte de pile vers le contexte avec l’étiquette (label) spécifiée, et ensuite découvert que c’était une étiquette que l’on ne sait pas joindre.

panic: INTERPCASEMOD

(P) L’analyseur syntaxique est arrivé dans ce mauvais état au moment d’un case modifier.

panic: INTERPCONCAT

(P) L'analyseur syntaxique est dans un mauvais état après avoir parsé une chaîne de caractères avec des parenthèses.

panic: last

(P) On a déchargé le contexte de pile vers un contexte de bloc, et découvert par la suite que ce n'est pas un contexte de bloc.

panic: leave_scope clears

(P) Une variable lexicale est maintenant en lecture seul d'une manière ou d'une autre dans le bloc.

panic: leave_scope inconsistency

(P) La sauvegarde de pile n'est sûrement plus synchronisée. A la fin, il y a un type enum invalide en haut du tout.

panic: malloc

(P) Quelque chose a demandé un nombre négatif de bytes dans malloc.

panic: mapstart

(P) Le compilateur s'est embrouillé avec la fonction map().

panic: null array

(P) L'un des tableaux internes de fonctions a passé un pointeur AV null

panic: pad_alloc

(P) Le compilateur s'est embrouillé au sujet de quelle zone de travail où affecter les valeurs temporaires et lexicales.

panic: pad_free curpad

(P) Le compilateur s'est embrouillé au sujet de quelle zone de travail où affecter les valeurs temporaires et lexicales.

panic: pad_free po

(P) Un décalage incorrect de zone de travail a été détecté en interne.

panic: pad_reset curpad

(P) Le compilateur s'est embrouillé au sujet de quelle zone de travail où affecter les valeurs temporaires et lexicales.

panic: pad_sv po

(P) Un décalage incorrect de zone de travail a été détecté en interne.

panic: pad_swipe curpad

(P) Le compilateur s'est embrouillé au sujet de quelle zone de travail où affecter les valeurs temporaires et lexicales.

panic: pad_swipe po

(P) Un décalage incorrect de zone de travail a été détecté en interne.

panic: pp_iter

(P) L'itérateur foreach n'a été appelé dans un contexte de boucle.

panic: realloc

(P) Quelque chose a demandé un nombre négatif de bytes à realloc.

panic: restartop

(P) Une routine interne a demandé un goto (ou quelque chose de semblable), et n'a pas fourni de destination.

panic: return

(P) On est passé du contexte de pile à un contexte de sous-fonction ou eval, pour finalement découvrir qu'on est pas dans un contexte d'eval ou de sous-fonction.

panic: scan_num

(P) scan_num() a été appelé avec quelque chose qui n'est pas un nombre.

panic: sv_insert

(P) La routine sv_insert() a été utilisé pour enlever plus de chaînes qu'il en existe.

panic: top_env

(P) Le compilateur s'attendait à faire un goto, ou quelque chose d'équivalent.

panic: yylex

(P) Le analyseur syntaxique est dans un état invalide pendant qu'il était en train de procéder à un case.

Parentheses missing around "%s" list

(W) Vous dites quelque chose comme

```
my $foo, $bar = @_;
```

alors que vous pensez

```
my ($foo, $bar) = @_;
```

Souvenez-vous que "my" et "local" doivent être délimité par des parenthèses.

Perl %3.3f required–this is only version %s, stopped

(F) Le module en question utilise une possibilité offerte par une version plus récente que celle exécute actuellement. Depuis combien de temps votre Perl n'a pas été mis à jour ? Voir le titre *require* dans le manuel *perlfunc*.

Permission denied

(F) L'émulateur *suidperl* voit qui vous êtes et interdit l'exécution.

pid %d not a child

(W) Une alerte spécifique à VMS. *Waitpid()* a été appelé pour attendre un processus qui n'est pas un sous-process du process courant. Même si cela est bien sous la perspective VMS, cela n'est probablement pas ce que vous voulez.

POSIX getpgrp can't take an argument

(F) Votre compilateur C utilise la fonction POSIX *getpgrp()*, qui ne prend pas d'argument, au contraire de la version BSD, qui prend un pid.

Possible attempt to put comments in qw() list

(W) Une liste par *qw()* ne contient que des éléments séparés par des espaces; comme avec les chaînes littérales, les caractères de commentaires ne sont pas ignorés, mais au lieu de ça traité comme des données littérales. (Vous pouvez utiliser un délimiteur différent que les parenthèses indiquées ici. Les crochets sont fréquemment utilisés.)

Vous avez probablement écrit quelque chose comme cela:

```
@list = qw(
  a # a comment
  b # another comment
);
```

alors qu'il devrait être écrit comme cela:

```
@list = qw(
  a
  b
);
```

Si vous voulez vraiment des commentaires, construisez votre liste à l'ancienne façon, avec des cotes et des virgules:

```
@list = (
  'a', # un commentaire
  'b', # un autre commentaire
);
```

Possible attempt to separate words with commas

(W) Les listes *qw()* contiennent des éléments séparés par des espaces. Donc les virgules ne sont pas nécessaires pour séparer les éléments. (Vous pouvez utiliser un délimiteur différent que les parenthèses montrées ici; Les crochets sont fréquemment utilisés.)

Vous avez écrit probablement quelque chose comme ça :

```
qw! a, b, c !;
```

Ce qui place les caractères virgules comme éléments de la liste. Écrivez ceci sans virgule si vous ne voulez pas que cela apparaisse dans vos données :

```
qw! a b c !;
```

Possible memory corruption: %s overflowed 3rd argument

(F) Un appel à *ioctl()* ou *fcntl()* a retourné plus que ce Perl peut traité. Perl consacre un tampon raisonnable, mais place un byte sentinelle à la fin du tampon au cas où. Le bit sentinelle a été dépassé, et Perl assume que sa mémoire est maintenant corrompue. Voir le titre *ioctl* dans le manuel *perlfunc*.

Precedence problem: open %s should be open(%s)

(S) L'ancienne construction irrégulière


```
open FOO || die;

est maintenant mal interprété comme

open(FOO || die);
```

à cause la stricte régularisation de la grammaire de Perl 5 en opérateurs unaires et listes. (L'ancien était un peu des deux.) Vous devez mettre une parenthèse autour du descripteur de fichier, ou utiliser le nouvel opérateur "or" à la place de "||".

print on closed filehandle %s

(W) Le descripteur de fichier dans lequel vous essayez d'imprimer a été fermé quelques temps auparavant. Vérifiez votre flux de données.

printf on closed filehandle %s

(W) Le descripteur de fichier dans lequel vous essayez d'écrire a été fermé quelques temps auparavant. Vérifiez votre flux de données.

Probable precedence problem on %s

(W) Le compilateur a trouvé un simple mot où il attendait un opérateur conditionnel, ce qui indique souvent que le || ou && a été parsé comme une partie du dernier argument du constructeur, par exemple:

```
open FOO || die;
```

Prototype mismatch: %s vs %s

(S) La sous-fonction qui est en train d'être déclarée ou définie a été précédemment déclarée ou définie avec un prototype différent.

Range iterator outside integer range

(F) Un (ou deux) arguments numériques de l'opérateur d'échelles ".." est en dehors des bornes qui peuvent être définies par des entiers en interne. Un moyen de détourner cela est de forcer Perl à utiliser les chaînes de caractères "magicals" incrémentées en ajoutant "0" à vos nombres.

Read on closed filehandle <%s>

(W) Le descripteur de fichier a été fermé avant cette opération. Vérifiez votre flux logique de données.

Reallocation too large: %lx

(F) Vous ne pouvez allouer plus de 64K sur une machine MS-DOS.

Recompile perl with -DDEBUGGING to use -D switch

(F) Vous ne pouvez utiliser l'option **-D** à moins que le code pour produire la sortie désirée est été compilé dans Perl, ce qui implique certaines contraintes non disponibles dans votre version de Perl.

Recursive inheritance detected in paquetage '%s'

(F) Au moins 100 niveaux d'héritages ont été utilisés. Cela indique probablement une boucle inattendue dans votre hiérarchie de classes.

Recursive inheritance detected while looking for method '%s' in paquetage '%s'

(F) Au moins 100 niveaux d'héritages ont été rencontrés lors de l'appel de méthodes. Cela indique probablement une boucle inattendue dans votre hiérarchie de classes.

Reference found where even-sized list expected

(W) Vous avez donné une référence unique là où Perl s'attend à avoir une liste avec un même nombre d'éléments (pour affectation à un tableau associatif). Cela veut dire que vous utilisez le constructeur anon hash alors que vous attendiez à utiliser parens. Dans tous les cas, un tableau associatif (hash) nécessite une **pairs** clef/valeur.

```
%hash = { one => 1, two => 2, }; # WRONG
%hash = [ qw/ an anon array / ]; # WRONG
%hash = ( one => 1, two => 2, ); # right
%hash = qw( one 1 two 2 ); # also fine
```

Reference miscount in sv_replace()

(W) La fonction interne sv_replace() a levé une nouvelle SV avec un nombre de références différent de 1.

regexp *+ operand could be empty

(F) La partie d'un motif (regexp) sujet à l'opérateur de quantification * ou + doit être une chaîne vide.

regexp memory corruption

(P) Le moteur d'expression rationnelle a été mis en confusion par ce que l'expression rationnelle lui a donnée.

regex out of space

(P) Une erreur "qui ne peut pas arriver", car `safemalloc()` aurait dû la capturer plus tôt.

regex too big

(F) L'implémentation courante des expressions rationnelles utilise des shorts comme offset d'adresse dans une chaîne. Malheureusement cela veut dire que si l'expression rationnelle compilée est plus longue que 32767, il s'arrête. Généralement quand vous voulez une expression rationnelle aussi longue, il est mieux de passer par des déclarations multiples. Voir le manuel *perlre*.

Reversed %= operator

(W) Vous écrivez votre opérateur d'affectation à l'envers. Le = doit toujours arriver en dernier, pour éviter l'ambiguïté avec les opérateurs unaires suivants.

Runaway format

(F) Votre format contient la séquence `~ ~ repeter-jusqu'à-la-sequence-de-blanc`, mais cela produit 200 lignes au moins, et la 200^e ligne apparaît exactement comme la 199^e. Apparemment vous n'avez pas arrangé les arguments pour qu'ils s'épuisent, soit en utilisant `^` au lieu de `@` (pour les variables scalaires), soit en faisant un `shift` ou un `pop` (pour les tableaux). Voir le manuel *perldata*.

Scalar value @%s[%s] better written as \$%s[%s]

(W) Vous avez utilisé une tranche de tableau (indiqué par `@`) pour sélectionner un élément unique d'un tableau. Généralement il est mieux de demander pour une valeur scalaire (indiquée par `$`). La différence est que `$foo[&bar]` se comporte toujours comme un scalaire, à la fois au moment de l'affectation et quand vous l'évaluez, alors que `@foo[&bar]` se comporte comme une liste lorsque vous l'affectez, et fournit une liste dans un sous-script, ce qui peut faire des choses étranges si vous vous attendiez à seulement un sous-script. En d'autres termes, si vous espérez actuellement traiter l'élément de tableau associatif comme une liste, vous devez regarder dedans comment les références fonctionnent, car Perl ne va pas faire la conversion entre les scalaires et les listes pour vous. Voir le manuel *perlref*.

Scalar value @%s{%s} better written as \$%s{%s}

(W) Vous avez utilisé une tranche de tableau (indiqué par `@`) pour sélectionner un élément unique d'un tableau. Généralement il est mieux de demander pour une valeur scalaire (indiquée par `$`). La différence est que `$foo{&bar}` se comporte toujours comme un scalaire, à la fois au moment de l'affectation et quand vous l'évaluez, alors que `@foo{&bar}` se comporte comme une liste lorsque vous l'affectez, et fournit une liste dans un sous-script, ce qui peut faire des choses étranges si vous vous attendiez à seulement un sous-script.

En d'autres termes, si vous espérez actuellement traiter l'élément de tableau associatif comme une liste, vous devez regarder dedans comment les références fonctionnent, car Perl ne va pas faire la conversion entre les scalaires et les listes pour vous. Voir `L<perlref>`.

Script is not setuid/setgid in suidperl

(F) Bizarrement, le programme `suidperl` a été invoqué dans un script qui n'a pas de bit `setuid` ou `setgid` bit positionné. Cela n'a vraiment pas de sens.

Search pattern not terminated

(F) L'analyseur syntaxique ne peut trouver le délimiteur final du constructeur de `//` ou `m{}`. Souvenez-vous que les parenthèses comptent les niveaux voisins. Manquer un `$` d'une variable `$m` peut causer cette erreur.

%sseek() on unopened file

(W) Vous essayez d'utiliser un `seek()` ou `sysseek()` sur un descripteur de fichier qui n'a jamais été ouvert ou qui a été fermé depuis.

select not implemented

(F) Cette machine n'implémente pas l'appel système `select()`.

sem%s not implemented

(F) Vous n'avez pas de sémaphore IPC System V sur votre système.

semi-panic: attempt to dup freed string

(S) La routine interne `newSVsv()` a été appelé pour dupliquer un scalaire qui a été marqué comme libre depuis.

Semicolon seems to be missing

(W) Une erreur de syntaxe a été probablement causée par un point-virgule manquant ou un autre opérateur manquant, comme une parenthèse.

Send on closed socket

(W) Le descripteur de fichier a été fermé avant cette opération. Vérifiez votre flux logique de données.

Sequence (? incomplete

(F) Une expression rationnelle est terminée par une extension incomplète. (? Voir le manuel *perlre*.

Sequence (?#... not terminated

(F) Une expression rationnelle doit se terminer par une parenthèse fermée. Les parenthèses incluses ne sont pas autorisées. Voir le manuel *perlre*.

Sequence (?%s...) not implemented

(F) L'extension de l'expression rationnelle proposée a le mot réservé mais n'a pas encore été écrit. Voir le manuel *perlre*.

Sequence (?%s...) not recognized

(F) Vous utilisez une expression rationnelle qui n'a pas de sens. Voir le manuel *perlre*.

Server error

Connu sous le nom de "500 Server error".

B<Ceci est une erreur CGI, pas une erreur Perl>.

Vous devez être sûr que votre script est exécutable, accessible par l'utilisateur CGI qui lance le script (qui est probablement pas l'utilisateur que vous utilisez pour faire vos tests), que vous n'utilisez pas de variables d'environnement (comme PATH) que l'utilisateur CGI ne va pas avoir, et que vous n'utilisez pas de ressources injoignables pour le serveur. Voir pour plus d'information :

```
http://www.perl.com/perl/faq/idiots-guide.html
http://www.perl.com/perl/faq/perl-cgi-faq.html
ftp://rtfm.mit.edu/pub/usenet/news.answers/www/cgi-faq
http://hoohoo.ncsa.uiuc.edu/cgi/interface.html
http://www-genome.wi.mit.edu/WWW/faqs/www-security-faq.html
```

setegid() not implemented

(F) Vous essayez d'affecter \$), et votre système d'exploitation ne supporte pas l'appel système setegid() (ou un équivalent), ou du moins c'est ce que Configure pense.

seteuid() not implemented

(F) Vous essayez de référencer \$>, et votre système d'exploitation ne supporte pas l'appel système seteuid() (ou équivalent), ou au moins Configure n'y a pas pensé.

setrgid() not implemented

(F) Vous essayez de référencer \$ (, et votre système d'exploitation ne supporte pas l'appel système setrgid() (ou équivalent), ou au moins Configure n'y a pas pensé.

setruid() not implemented

(F) Vous essayez de référencer \$<, et votre système d'exploitation ne supporte pas l'appel système setruid() (ou équivalent), ou au moins Configure n'y a pas pensé.

Setuid/gid script is writable by world

(F) L'émulateur setuid ne vas pas lancer un script qui est modifiable par le monde, car le monde peut très bien déjà l'avoir modifié.

shm%s not implemented

(F) Vous n'avez pas de System V shared memory IPC sur votre système.

shutdown() on closed fd

(W) Vous essayez de faire un shutdown sur socket fermée. Cela paraît un peu superflu.

SIG%s handler "%s" not defined

(W) Le gestionnaire de signal nommé dans %SIG n'existe pas. Peut-être l'avez-vous défini dans le mauvais paquetage ?

sort is now a reserved word

(F) Un message d'erreur ancien que personne ne lancera plus. Car avant que 'sort' soit un mot-clef, on l'utilisait parfois comme un descripteur de fichier.

Sort subroutine didn't return a numeric value

(F) Une comparaison avec la fonction sort() doit retourner un nombre. Cela est arrivé en utilisant <=> ou cmp, ou en ne les utilisant pas correctement. Voir le titre sort dans le manuel *perlfunc*.

Sort subroutine didn't return single value

(F) Une comparaison fait avec le sous-programme sort() peut ne pas retourner une liste avec plus ou moins d'un élément. Voir le titre sort dans le manuel *perlfunc*.

Split loop

(P) Un split boucle indéfiniment. (Evidemment, un split ne peut boucler plus de fois qu'il y a de caractères en entrée, ce qui est arrivé.) Voir le titre `split` dans le manuel *perlfunc*.

Stat on unopened file <%s>

(W) Vous essayez d'utiliser la fonction `stat()` (ou une fonction de test de fichier équivalent) sur un descripteur de fichier qui n'a jamais été ouvert ou qui a été fermé depuis.

Statement unlikely to be reached

(W) Vous faites un `exec()` avec certaines déclarations après autre que un `die()`. Cela est toujours une erreur car `exec()` ne retourne jamais rien à moins d'une erreur. Vous voulez probablement utiliser `system()` à la place, qui lui retourne. Pour supprimer ce warning, mettez le `exec` dans un bloc tout seul.

Stub found while resolving method '%s' overloading '%s' in paquetage '%s'

(P) Surcharger la résolution au dessus de l'arbre `@ISA` peut être rompue par l'importations de stubs. Les stubs ne peuvent jamais être implicitement créés, mais un appel explicite à `can` peut rompre cela.

Subroutine %s redefined

(W) Vous redéfinissez un sous-programme. Pour supprimer ce message, faites

```
{
    local $^W = 0;
    eval "sub name { ... }";
}
```

Substitution loop

(P) La substitution boucle indéfiniment. (Evidemment, une substitution ne peut itérer plus de fois qu'il y a de caractères en entrée, ce qui est arrivé.) Voir la discussion sur les substitutions dans le titre `Quote and Quote-like Operators` dans le manuel *perlop*.

Substitution pattern not terminated

(F) L'analyseur syntaxique ne peut trouver le délimiteur intérieur du constructeur de `s///` ou `s{ }{ }`. Souvenez-vous que les parenthèses délimitent le nomre de voisins. Un `$` manquant sur une variable `$s` peut causer cette erreur.

Substitution replacement not terminated

(F) L'analyseur syntaxique ne peut trouver le délimiteur intérieur du constructeur de `s///` ou `s{ }{ }`. Souvenez-vous que les parenthèses délimitent le nomre de voisins. Un `$` manquant sur une variable `$s` peut causer cette erreur.

substr outside of string

(S),(W) Vous essayez de faire référence à la fonction `substr()` qui pointe en dehors d'une chaîne. En fait la valeur absolue de l'offset est plus grand que la longueur de la chaîne. Voir le titre `substr` dans le manuel *perlfunc*. Cette alerte est impérative si `substr` est utilisé dans un contexte de `lvalue` (comme opérateur du coté gauche de l'affectation, ou comme argument à une sous-fonction par exemple.)

suidperl is no longer needed since %s

(F) Votre Perl a été compilé avec `-DSETUID_SCRIPTS_ARE_SECURE_NOW`, mais une version de l'émulateur `setuid` est tout de même arrivé à se lancer.

syntax error

(F) Cela veut probablement dire que vous avez une erreur de syntaxe. Les raisons les plus probables sont:

```
Un mot clef est mal écrit.
Un point-virgule est manquant.
Une virgule est manquante.
Une parenthèse ouverte ou fermée est manquante.
Un crochet ouvrant ou fermant est manquant.
Il manque une cote.
```

Souvent il y a un autre message associé avec l'erreur de syntaxe qui donne plus d'information. (Des fois cela aide d'activer `B<-w>`.) Le message d'erreur en lui-même dit souvent à quelle ligne il s'est arrêté. Des fois l'erreur actuelle est bien avant, car Perl est fort pour la compression d'entrée au hasard. Occasionnellement le numéro de ligne peut être inexact, et la seule manière de savoir ce qui ce passe est d'appeler de façon répétitive `C<perl -c>`, en découpant à la moitié du programme à chaque fois pour voir où l'erreur apparaît. Une sorte de version cybernétique de `S<20 questions>`.

syntax error at line %d: '%s' unexpected

(A) Vous lancez accidentellement votre script à travers le Bourne shell à la place de Perl. Vérifier la ligne #!, ou positionnez manuellement votre script dans Perl vous-même.

System V %s is not implemented on this machine

(F) Vous essayez de faire quelque chose avec une fonction commençant par "sem", "shm", ou "msg" mais ce System V IPC n'est pas implémenté sur votre machine. Sur certaines machines la fonctionnalité peut exister mais n'est pas configuré. Consulter votre support système.

Syswrite on closed filehandle

(W) Le descripteur de fichier dans lequel vous écrivez a été fermé quelques auparavant. Vérifiez votre flux logique de données.

Target of goto is too deeply nested

(F) Vous essayez d'atteindre une étiquette en utilisant `goto`, une étiquette qui est trop loin pour que Perl puisse l'atteindre. Perl vous fait une faveur en vous le refusant.

tell() on unopened file

(W) Vous essayez d'utiliser la fonction `tell()` sur un descripteur de fichier qui n'a jamais été ouvert ou qui a été fermé depuis.

Test on unopened file <%s>

(W) Vous essayez d'invoquer un opérateur de test de fichier sur un descripteur de fichier qui n'est pas ouvert. Vérifiez votre logique. Voir aussi le titre -X dans le manuel *perlfunc*.

That use of \$[is unsupported

(F) L'affectation de `$[` est maintenant strictement réglementé, et interprété comme une directive du compilateur. Vous devez maintenant seulement avoir une solution parmi celles-ci :

```
$[ = 0;
$[ = 1;
...
local $[ = 0;
local $[ = 1;
...
```

Cela est pour prévenir le problème d'un module changeant la base du tableau depuis un autre module par inadvertance. Voir `L<perlvar/$[>`.

The %s function is unimplemented

La fonction indiquée n'est pas implémentée sur cette architecture, en accord avec les choix de Configure.

The crypt() function is unimplemented due to excessive paranoia

(F) Configure ne peut trouver la fonction `crypt()` sur votre machine, probablement parce que votre vendeur ne l'a pas fourni, probablement pas qu'il pense que c'est un secret, ou du moins ils prétendent que ça continue d'être le cas. Et si vous citez mes paroles, je les dénierai.

The stat preceding -l _ wasn't an lstat

(F) Cela n'a pas de sens de tester le tampon courant de `stat` pour un lien symbolique si le dernier `stat` qui a écrit dans le tampon a déjà passé le lien symbolique pour obtenir le fichier réel. Utilisez un autre nom de fichier à la place.

times not implemented

(F) Votre version de librairie C ne fait pas apparemment de `times()`. Je suspecte que vous n'êtes pas sous Unix.

Too few args to syscall

(F) Il doit y avoir au moins un argument à la fonction `syscall()` pour spécifier l'appel système à appeler, étourdi.

Too late for "-T" option

(X) La ligne #! (ou l'équivalent `local`) dans un script Perl contient l'option `-T`, mais Perl n'a pas été invoquée avec `-T` en ligne de commande. C'est une erreur car, quand Perl découvre le `-T` dans un script, il est trop tard pour tout teinter dans l'environnement. Donc Perl rend la main.

Si le script Perl a été exécuté comme une commande utilisant le #! mécanisme (ou son équivalent `local`), cette erreur peut être éventuellement fixée en éditant la ligne #! pour que l'option `B<-T>` soit une part du premier argument de Perl: ex. Changer `C<perl -n -T>` en `C<perl -T -n>`.

Si le script Perl a été exécuté avec `C<perl scriptname>`, alors l'option `B<-T>` doit apparaître sur la ligne de commande: `C<perl -T scriptname>`.

Too late for "-%s" option

(X) La ligne `#!` (ou l'équivalent local) dans un script Perl contient l'option `-M` ou `-m`. C'est une erreur car les options `-M` et `-m` ne sont pas prévues pour être utilisées dans un script. Utilisez `use` à la place.

Too many ('s

Too many)'s

(A) Vous lancez accidentellement votre script à travers `cs` au lieu de Perl. Vérifiez la ligne `#!`, ou soumettez manuellement votre script à Perl vous-même.

Too many args to syscall

(F) Perl supporte un maximum de seulement 14 arguments pour `syscall()`.

Too many arguments for %s

(F) La fonction demande moins d'arguments que ceux que vous avez spécifié.

trailing \ in regexp

(F) L'expression rationnelle se termine par un bloq oblique verticale toute seule (au lieu de deux). Voir le manuel *perlre*.

Transliteration pattern not terminated

(F) L'analyseur syntaxique ne peut trouver le delimitateur intérieur d'une construction de type `tr///` ou `tr[][]` ou `y///` ou `y[][]`. Le `$` manquant devant les variables `$tr` ou `$y` peuvent causer cette erreur.

Transliteration replacement not terminated

(F) Le analyseur syntaxique ne peut trouver le delimitateur final d'une construction de type `tr///` ou `tr[][]`.

truncate not implemented

(F) Votre machine n'implémente pas de mécanisme de troncation de fichier que Configure peut reconnaître.

Type of arg %d to %s must be %s (not %s)

(F) Cette fonction requiert que l'argument de cette position soit d'un certain type. Les tableaux doivent être `@NAME` ou `@{EXPR}`. Les tableaux associatifs doivent être `%NAME` ou `%{EXPR}`. Les effacements de références de façon implicites ne sont pas permises. Utilisez la forme `{EXPR}` comme effacements de références explicites. Voir le manuel *perlref*.

umask: argument is missing initial 0

(W) Un umask de 222 est incorrect. Cela peut-être 0222, car les littéraires octaux commencent toujours par 0 en Perl, comme en C.

umask not implemented

(F) Votre machine ne semble pas implémenter la fonction `umask` et vous essayez de l'utiliser pour restreindre les permissions pour vous-même. (`EXPR & 0700`).

Unable to create sub named "%s"

(F) Vous essayez de créer ou d'accéder à une fonction avec un nom illégal.

Unbalanced context: %d more PUSHes than POPs

(W) Le code de sortie a détecté un problème interne dans le nombre de contextes dans lequel il est rentré et sorti.

Unbalanced saves: %d more saves than restores

(W) Le code de sortie a détecté un problème interne dans le nombre de valeurs qui ont été temporairement localisé.

Unbalanced scopes: %d more ENTERs than LEAVEs

(W) Le code de sortie a détecté un problème interne dans le nombre de blocs dans lequel il est rentré et sorti.

Unbalanced tmps: %d more allocs than frees

(W)(W) Le code de sortie a détecté un problème interne dans le nombre de scalaires mortal qui ont été alloué et libéré.

Undefined format "%s" called

(F) Le format indiqué ne semble pas exister peut-être est-ce dans un autre paquetage? Voir le manuel *perlform*.

Undefined sort subroutine "%s" called

(F) La fonction de comparaison de sort spécifiée ne semble pas exister. Peut-être est-ce dans un autre paquetage? Voir le titre sort dans le manuel *perlfunc*.

Undefined subroutine &%s called

(F) La sous-fonction indiquée que vous essayez d'appeler n'a pas été défini, ou si elle l'a été, elle a été indéfinie depuis.

Undefined subroutine called

(F) La sous-fonction anonyme que vous essayez d'appeler n'a pas été défini, ou si elle l'a été, elle a été indéfinie depuis.

Undefined subroutine in sort

(F) La fonction de comparaison de sort spécifiée est déclarée mais ne semble pas avoir été défini pour le moment. Voir le titre sort dans le manuel *perlfunc*.

Undefined top format "%s" called

(F) Le format indiqué ne semble pas exister. Peut-être est-ce en réalité dans un autre paquetage? Voir le manuel *perlform*.

Undefined value assigned to typeglob

(W) Une valeur indéfinie a été assignée à un typeglob, avec `*foo = undef`. Cela ne veut rien dire. Il est possible que vous pensiez en réalité à `undef *foo`.

unexec of %s into %s failed!

(F) La fonction `unexec()` a échoué pour une quelconque raison. Voir votre représentant FSF, qui vous a probablement mis cela en place le premier.

Unknown BYTEORDER

(F) Il n'y a pas de fonctions de swap de bits avec une machine avec cet ordre de bytes.

unmatched () in regexp

(F) Les parenthèses non précédées de backslash doivent toujours être équilibrées dans les expressions rationnelles. Si vous êtes utilisateur de vi, la touche % est utilisé pour trouvé la parenthèse correspondante. Voir le manuel *perlre*.

Unmatched right bracket

(F) L'analyseur syntaxique a compté plus d'accolades fermées que d'ouvertes, donc vous avez probablement oublié d'en mettre une prêt de l'endroit que vous avez édité en dernier.

unmatched [] in regexp

(F) Les crochets autour d'une classe de caractères doivent se correspondent. Si vous voulez inclure un crochet fermant dans une classe de caractères, Mettez la barre oblique inverse devant, ou mettez le en premier. Voir le manuel *perlre*.

Unquoted string "%s" may clash with future reserved word

(W) Vous utilisez un simple mot qui peut-être utilisé parfois comme mot réservé. Il est mieux de mettre un tel mot entre cotes, ou en lettres capitales, ou d'insérer un underscore dans son nom. Vous pouvez également le déclarer comme une sous-fonction.

Unrecognized character %s

(F) Le parseur Perl n'a aucune idée pour quoi faire avec le caractère spécifié dans votre script Perl (ou eval). Peut-être essayez-vous de lancer un script compressé, ou un programme binaire, ou un répertoire comme un programme Perl.

Unrecognized signal name "%s"

(F) Vous spécifié un nom de signal à la fonction `kill()` qui n'est pas reconnue. Dites `kill -l` dans votre shell pour voir les signaux valides sur votre système.

Unrecognized switch: -%s (-h will show valid options)

(F) Vous avez spécifié une option illégale pour Perl. Ne faites pas cela. (Si vous ne pensez pas faire cela, vérifier la ligne #! pour voir si vous n'avez pas spécifié la mauvaise option.)

Unsuccessful %s on filename containing newline

(W) Une opération de fichier a été tenté sur un nom de fichier, et cette opération a échoué, **PROBABLEMENT** parce que le nom de fichier contient un caractère de nouvelle ligne, **PROBABLEMENT** parce que vous avez oublié de faire un `chomp()` ou un `chomp()`. Voir le titre `chomp` dans le manuel *perlfunc*.

Unsupported directory function "%s" called

(F) Votre machine ne supportent pas `opendir()` et `readdir()`.

Unsupported function fork

(F) Votre version d'exécutable ne supportent pas `fork()`.

Remarquez que sur certains systèmes, comme OS/2, il peut y avoir différentes versions de l'exécutable Perl, certains supportent `fork` d'autres non. Essayez de changer le nom que vous utilisez pour appelez Perl par de `C<perl_>`, à `C<perl__>`, et ainsi de suite.

Unsupported function %s

(F) Votre machine n'implémente pas la fonction indiquée, apparemment. Ou du moins, Configure pense cela.

Unsupported socket function "%s" called

(F) Votre machine ne supporte par le mécanisme des sockets Berkeley, Ou du moins, c'est ce que Configure pense.

Unterminated <> operator

(F) L'analyseur syntaxique voit un crochet gauche à la place de ce qu'il attendait être un terme, donc il regarde le crochet droit correspondant, et ne le trouve pas. Il y a des chances que vous ayez oublié une parenthèse obligatoire plus tôt dans la même ligne, et vous pensiez vraiment à un "moins que".

Use of "\$\$<digit>" to mean "\${}\$<digit>" is deprecated

(D) Les versions de Perl antérieures à la 5.004 interprétaient mal n'importe quel type marqué suivi par "\$" et un chiffre. Par exemple "\$\$0" est compris incorrectement sous la forme "\${}\$0" au lieu de "\${\$0}". Ce bug est (la plupart du temps) fixé dans Perl 5.004. Cependant, les développeurs de Perl 5.004 ne peuvent fixer ce bug complètement, car au moins 2 gros modules dépendent de cette ancienne façon de penser que "\$\$0" est une chaîne. Donc Perl 5.004 continue d'interpréter "\$\$<digit>" de la mauvaise façon dans les chaînes; mais cela génère un message d'alerte. Et en Perl 5.005, ce traitement spécial cessera.

Use of \$# is deprecated

(D) C'est une tentative échouée d'émuler les possibilités d'un pauvre **awk**. Utilisez un explicite `printf()` ou `sprintf()` à la place.

Use of \$* is deprecated

(D) Cette variable magique qui rendait active la recherche d'un motif en multi-lignes, à la fois pour vous et pour les sous-fonctions chanceuses que vous serez amenés à appeler. Vous devriez utiliser le nouveau `//m` et `//s` modificateurs pour faire cela sans prendre l'effet d'action-à-distance de `$*`.

Use of %s in printf format not supported

(F) Vous essayez d'utiliser une possibilité de `printf` qui est seulement accessible depuis le C. Cela veut dire habituellement qu'il existe une meilleure manière de faire ça en Perl.

Use of bare << to mean <<"" is deprecated

(D) Vous êtes maintenant encouragé à utiliser l'explicite forme des cotes si vous envisagez d'utiliser une ligne vide comme séparateur d'un here-document.

Use of implicit split to @_ is deprecated

(D) Cela fait beaucoup de travail pour le compilateur quand vous forcez la liste d'arguments d'une sous-fonction, donc il est mieux si vous affectez le résultat d'un `split()` explicitement dans un tableau (ou une liste).

Use of inherited AUTOLOAD for non-method %s() is deprecated

(D) Comme (ahem) dispositif accidentel, l'`AUTOLOAD` des sous-programmes sont recherchés comme des méthodes (utilisant la hiérarchie `@ISA`) même lorsque les sous-programmes à autoloader sont appelés en tant que tout simplement fonctions (par exemple `Foo::bar()`), pas comme méthodes (par exemple `Foo->bar()` ou `$obj->bar()`).

Cette anomalie sera rectifiée dans Perl 5,005, qui utilisera la consultation de méthode seulement pour les `AUTOLOADS` des méthodes. Cependant, il y a une base significative de code existant qui peut utiliser le vieux comportement. Ainsi, comme étape d'intérim, Perl 5,004 émet un avertissement facultatif quand l'utilisation de non-méthodes a hérité de `AUTOLOAD`.

La règle simple est: L'héritage ne fonctionnera pas quand il y a un autoloading de non-méthodes. La solution simple pour le vieux code est: Dans tout module qui dépendait d'hériter d'`AUTOLOAD` pour des non-méthodes d'une classe de base nommée `BaseClass`, exécutez `*AUTOLOAD = &BaseClass::AUTOLOAD` pendant la mise en route.

Dans le code qui dit actuellement `use AutoLoader; @ISA = qw(AutoLoader);` vous pouvez ôter `AutoLoader` de `@ISA` et changer `use AutoLoader;` pour `use AutoLoader 'AUTOLOAD';`

Use of reserved word "%s" is deprecated

(D) Le mot indiqué est un mot réservé. Les versions futures de Perl peuvent utiliser ce mot comme mot-clef, donc il se serait mieux de coter explicitement le mot d'une manière appropriée pour le contexte, ou d'utiliser un nom différent de toute façon. Ce message peut être supprimé pour les noms de fonction en ajoutant le préfixe `&`, ou en utilisant le qualifiant du paquetage, ex. `&our()`, ou `Foo::our()`.

Use of %s is deprecated

(D) Le constructeur indique qu'il n'est plus recommandé de l'utiliser, généralement parce qu'il y a une meilleure façon de le faire, et parce que l'ancienne méthode a des mauvais effets de bord.

Use of uninitialized value

(W) Une valeur indéfinie a été utilisée comme si elle avait déjà été défini. Elle est interprétée comme un "" ou 0, mais c'est peut-être un oubli. Pour supprimer ce message, donnez une valeur initiale à vos variables.

Useless use of "re" pragma

(W) Vous faites `use re;` sans aucun argument. Ce n'est pas vraiment utile.

Useless use of %s in void context

(W) Vous faites quelque chose dans effet de bord dans un contexte qui ne fait rien avec la valeur retournée, comme un état qui ne retourne pas de valeur depuis le block, ou du côté gauche d'un opérateur virgule de scalaire. Très fréquemment ce point n'est pas stupide de votre part, mais c'est un échec de Perl pour parser le programme comme vous voudriez qu'il soit. Par exemple, vous obtenez ceci si vous mixez votre précedence C avec la précedence Python et dites ceci


```
$one, $two = 1, 2;
quand vous pensez dire
($one, $two) = (1, 2);
```

Une autre erreur commune est d'utiliser les parenthèses ordinaires pour construire une liste de références, lorsque vous pouvez utiliser les accolades ou les crochets, si vous dites

```
$array = (1,2);
alors que vous devriez dire
$array = [1,2];
```

Les crochets transforment explicitement une liste de valeurs en une valeur scalaire, alors que les parenthèses ne le font pas. Donc quand une liste entre parenthèses est évaluée dans un contexte de scalaire, la virgule est traitée comme l'opérateur C virgule, ce que qui rejette l'argument de gauche, ce qui n'est pas ce que vous voulez. Voir [L<perlref>](#) pour plus de détails sur ceci.

untie attempted while %d inner references still exist

(W) Une copie de l'objet retourné depuis `tie` (or `tied`) est toujours valide quand `untie` est appelé.

Value of %s can be "0"; test with defined()

(W) Dans une expression conditionnelle, vous utilisez `<DESCRIPTEUR>`, `<*>` (`glob`), `each()`, ou `readdir()` comme une valeur booléenne. Chacun de ces constructeurs peut retourner une valeur de "0"; Cela va rendre l'expression conditionnelle fautive, ce qui n'est probablement pas ce que vous désirez. Quand vous utilisez ces constructeurs dans une expression conditionnelle, testez leur valeur avec l'opérateur `defined`.

Variable "%s" is not imported%s

(F) Alors que "use strict" est en action, vous faites référence à une variable globale que vous pensez avoir importée d'un autre module, parce que quelque chose ayant le même nom (habituellement une sous-fonction) est exportée par ce module. Cela veut dire habituellement que vous avez mis un mauvais caractère devant votre variable.

Variable "%s" may be unavailable

(W) Une fonction interne *anonyme* est dans une fonction *nommée*, et en dehors de cela il y a une autre fonction; et la fonction anonyme (la plus à l'intérieur) fait référence à une variable lexicale définie dans la fonction la plus à l'extérieur. Par exemple:

```
sub laplusalexterieur { my $a; sub aumilieu { sub { $a } } }
```

Si la sous-fonction anonyme est appelée ou référencée (directement ou indirectement) depuis la fonction la plus à l'extérieur, elle va partager la variable comme vous le souhaitez. Mais si la sous-fonction anonyme est appelée ou référencée quand la fonction la plus à l'extérieur est inactive, elle verra la valeur de la variable partagée comme elle était avant et durant le **premier** appel à la fonction la plus à l'extérieur, ce qui n'est probablement pas ce que vous voulez.

Dans ces circonstances, il est habituellement mieux de faire la fonction du milieu anonyme, en utilisant la syntaxe `C<sub {}>`. Perl a des supports spécifiques pour les variables partagées dans les fonctions anonymes internes; une fonction nommée entre les deux interfère cette possibilité.

Variable "%s" will not stay shared

(W) Une sous-fonction interne *nommée* référence une variable lexicale définie dans une routine externe.

Quand la sous-fonction interne est appelée, elle va probablement voir la valeur de la variable de la fonction externe comme elle était avant et durant le **premier** appel à la sous-fonction externe; Dans ce cas, après que le premier appel à la sous-fonction externe soit fini, les sous-fonctions ne partageront plus une valeur commune pour la variable. En d'autres termes, la variable ne sera plus partagée.

De plus, si la sous-fonction externe est anonyme et référence une variable lexicale en dehors d'elle-même, alors les sous-fonctions interne et externe ne vont *jamaïs* partager la variable donnée.

Le problème peut habituellement être résolu en faisant la sous-fonction interne anonyme, en utilisant la syntaxe `sub {}`. Quand les fonctions internes qui référencent des variables dans les sous-fonctions externes sont appelées ou référencées, elles font automatiquement rebondir vers la valeur courante de chacune des variables.

Variable syntax

(A) Vous lancez accidentellement votre script par **cs** au lieu de Perl. Vérifiez la ligne avec **#!**, ou lancez votre script manuellement dans Perl.

perl: warning: Setting locale failed.

(S) Les message entier ressemble à ça :

```
perl: warning: Setting locale failed.
perl: warning: Please check that your locale settings:
    LC_ALL = "En_US",
    LANG = (unset)
are supported and installed on your system.
perl: warning: Falling back to the standard locale ("C").
```

Exactement ce qui se passe lorsque le changement de configuration local échoue. Dans l'exemple, la configuration locale indique que `LC_ALL` est à `"En_US"` et que `LANG` n'a pas de valeur. Cette erreur indique que Perl a détecté que vous et/ou votre administrateur système ont configuré les soi-disant variables systèmes mais Perl ne peut utiliser cette configuration. Ce n'est pas très grave heureusement: Il existe une "default locale" appelée `"C"` que Perl peut et va utiliser, et le script va marcher. Mais avant que vous fixiez ce problème, vous allez avoir le même message d'erreur à chaque fois que vous lancerez Perl. Comment vraiment fixer le problème st indiqué dans le manuel *perllocale* section **LOCALE PROBLEMS**.

Warning: something's wrong

(W) Vous passez à `warn()` une chaîne vide (l'équivalent d'un `warn ""`) ou vous l'appellez sans arguments et `$_` est vide.

Warning: unable to close filehandle %s properly

(S) L'appel implicite à `close()` fait par `open()` donne une erreur indiquée dans le `close()`. Cela indique habituellement que votre système n'a plus d'espace disque.

Warning: Use of "%s" without parentheses is ambiguous

(S) Vous avez écrit un opérateur unaire suivi par quelque chose qui ressemble à un opérateur unaire qui peut-être interprété comme un terme ou un opérateur unaire. Pour exemple, si vous savez que la fonction `rand` a un argument par défaut de `1.0`, et que vous écrivez

```
rand + 5;
```

Vous PENSEZ que vous écrivez la même chose que

```
rand() + 5;
```

alors que en fait vous obtenez

```
rand(+5);
```

Donc mettez des parenthèses pour dire ce que vous pensez vraiment.

Write on closed filehandle

(W) Le descripteur de fichier que vous écrivez a été fermé quelque temps avant. Vérifiez votre flux logique de données.

X outside of string

(F) Vous avez un pack template qui spécifie une position relative avant le début de la chaîne qui est en train d'être décompresser. Voir le titre pack dans le manuel *perlfunc*.

x outside of string

(F) Vous avez un pack template qui spécifie une position relative après la fin de la chaîne qui est en train d'être décompresser. Voir le titre pack dans le manuel *perlfunc*.

Xsub "%s" called in sort

(F) L'utilisation d'un sous-programme comme comparaison avec `sort` n'est pas encore supporté.

Xsub called in sort

(F) L'utilisation d'un sous-programme comme comparaison avec `sort` n'est pas encore supporté.

You can't use -1 on a filehandle

(F) Un descripteur de fichier représente un fichier ouvert, et quand vous ouvrez le fichier, il a déjà passé tous les liens symboliques que vous présumiez essayer de regarder. Utilisez un nom de fichier plutôt.

YOU HAVEN'T DISABLED SET-ID SCRIPTS IN THE KERNEL YET!

(F) Et ce n'est probablement jamais ce que vous avez voulu, parce que vous n'avez pas les sources du kernel, et que votre vendeur ne vous donnera rien de ce que vous voulez. La meilleure solution est d'utiliser le script `wrapsuid` dans le répertoire pour mettre une couche `C setuid` autour de votre script.

You need to quote "%s"

(W) Vous avez affecté un mot comme nom d'un gestionnaire de signaux. Malheureusement, vous avez déjà un sous-programme avec ce nom, ce qui veut dire que Perl 5 va essayer ce sous-programme quand l'affectation va être exécutée. (Si c'est que vous voulez, mettre un & devant.)

[gs]etsockopt() on closed fd

(W) Vous essayer de lire ou de positionner une option sur une socket fermée. Peut-être avez-vous oublié de vérifier la valeur retournée par l'appel de socket()? Voir le titre getsockpt dans le manuel *perlfunc*.

\1 better written as \$1

(W) En dehors des modèles ('patterns'), les références inversées fonctionnent comme des variables. L'utilisation de barres obliques inverses est historiquement du côté droit d'une substitution, mais stylistiquement il est mieux d'utiliser la forme variable car les autres programmeurs Perl s'y attendent, et cela marche mieux si il existe plus de 9 références inversées.

'<' and '>' may not both be specified on command line

(F) Une erreur spécifique à VMS. Perl fait ses propres redirection de ligne de commandes, et il a trouvé que l'entrée standard est un pipe, et que vous essayez de rediriger STDIN en utilisant '<'. Seulement un flux sur l'entrée standard pour un client, s'il vous plait.

'>' and '>' may not both be specified on command line

(F) Une erreur spécifique à VMS. Perl fait ses propres redirections de ligne de commandes, et il pense que vous essayez de rediriger la sortie standard à la fois dans un fichier and dans un pipe vers une autre commande. Vous devez choisir l'un ou l'autre, en sachant que rien ne vous empêche de faire un pipe dans un programme ou dans un script Perl qui 'coupe' le sortie en deux flux, comme

```
open(OUT, ">$ARGV[0]") or die "Can't write to $ARGV[0]: $!";
while (<STDIN>) {
    print;
    print OUT;
}
close OUT;
```

Got an error from DosAllocMem

(P) Une erreur spécifique à OS/2. Le plus probable est que vous utilisez une version obsolète de Perl, ce qui ne devrait pas arriver.

Malformed PERLLIB_PREFIX

(F) Une erreur spécifique à OS/2. PERLLIB_PREFIX doit être de la forme

```
prefix1;prefix2
ou
prefix1 prefix2
```

avec prefix1 et prefix2 non vides. Si C<prefix1> est un préfixe d'une librairie cherchée dans le path, prefix2 est substitué. L'erreur peut apparaître si un composant n'est pas trouvé, ou trop long. Voir "PERLLIB_PREFIX" dans F<README.os2>.

PERL_SH_DIR too long

(F) Erreur particulière à OS/2. PERL_SH_DIR est le répertoire où se trouve le shell sh-shell. Voir "PERL_SH_DIR" dans *README.os2*.

Process terminated by SIG%s

(W) C'est un message standard formulé par les applications OS/2, alors que les applications *nix se terminent en silence. C'est considéré comme une caractéristique du portage sous OS/2. Ceci peut être facilement désactivé en positionnant le gestionnaire de signal approprié, voir le titre Signals dans le manuel *perlipc*. Voir aussi "Process terminated by SIGTERM/SIGINT" dans *README.os2*.

22.2 TRADUCTION

Alain Barbet <abarb@nmg.fr>

Chapitre 23

perlsec – Sécurité de Perl

Sécurité de Perl

23.1 DESCRIPTION

Perl est conçu pour faciliter une programmation sûre, même lorsqu'il tourne avec des privilèges spéciaux, comme pour les programmes `setuid` ou `setgid`. Contrairement à la plupart des shells de ligne de commande, qui sont basés sur de multiples passes de substitution pour chaque ligne du script, Perl utilise un procédé d'évaluation plus conventionnel contenant moins de pièges cachés. De plus, comme le langage a plus de fonctionnalités intégrées, il doit moins se reposer sur des programmes externes (et potentiellement peu sûrs) pour accomplir ses tâches.

Perl met en oeuvre automatiquement un ensemble de vérifications spécifiques à la sécurité, appelé *taint mode* (mode souillé, NDT), lorsqu'il détecte que son programme tourne avec des identifiants de groupe ou d'utilisateurs réel et effectif différents. Le bit `setuid` dans les permissions d'Unix est le mode 04000, le bit `setgid` est le mode 02000 ; ils peuvent être placés l'un ou l'autre, ou les deux à la fois. Vous pouvez aussi valider le taint mode explicitement en utilisant l'option de ligne de commande **-T**. Cette option est *fortement* conseillée pour les programmes serveurs et pour tout programme exécuté au nom de quelqu'un d'autre, comme un script CGI. Une fois que le taint mode est activé, il l'est pour tout le reste de votre script.

Lorsqu'il est dans ce mode, Perl prend des précautions spéciales appelées *taint checks* (vérification de pollution, NDT) pour éviter aussi bien les pièges évidents que les pièges subtils. Certaines de ces vérifications sont raisonnablement simples, comme vérifier que personne ne peut écrire dans les répertoires du `path` ; les programmeurs précautionneux ont toujours utilisé de telles méthodes. D'autres vérifications, toutefois, sont mieux supportées par le langage lui-même, et ce sont ces vérifications en particulier qui contribuent à rendre un programme Perl `set-id` plus sûr qu'un programme équivalent en C.

Vous ne pouvez pas utiliser des données provenant de l'extérieur de votre programme pour modifier quelque chose d'autre à l'extérieur – au moins pas par accident. Tous les arguments de ligne de commande, toutes les variables d'environnement, toutes les informations locales (voir le manuel *perllocale*), résultent de certains appels au système (`readdir`, `readlink`, le champ `gecos` des appels `getpw*`), et toutes les entrées par fichier sont marquées comme "souillées". Les données souillées ne peuvent pas être utilisées directement ou indirectement dans une commande qui invoque un sous-shell, ni dans toute commande qui modifie des fichiers, des répertoires ou des processus (**Exception importante**: si vous passez une liste d'arguments soit à `system` soit à `exec`, la sûreté des éléments de cette liste n'est **PAS** vérifiée). Toute variable fixée à une valeur dérivant de données souillées sera elle-même souillée, même s'il est logiquement impossible que les données souillées modifient la variable. Puisque la sûreté est associée à chaque valeur scalaire, certains éléments d'un tableau peuvent être souillés et d'autres pas.

Par exemple :

```
$arg = shift;           # $arg est souillée
$hid = $arg, 'bar';     # $hid est aussi souillée
$line = <>;             # Souillée
$line = <STDIN>;        # Souillée aussi
open FOO, "/home/me/bar" or die $!;
$line = <FOO>;          # Encore souillée
$path = $ENV{'PATH'};   # Souillée, mais voir plus bas
$data = 'abc';          # Non souillée

system "echo $arg";     # Non sûr
system "/bin/echo", $arg; # Sûr (n'utilise pas sh)
system "echo $hid";     # Non sûr
system "echo $data";    # no sûr jusqu'à ce que PATH soit fixé
```

```

$path = $ENV{'PATH'};          # $path est désormais souillée

$ENV{'PATH'} = '/bin:/usr/bin';
delete @ENV{'IFS', 'CDPATH', 'ENV', 'BASH_ENV'};

$path = $ENV{'PATH'};          # $path n'est maintenant PLUS souillée
system "echo $data";           # Est désormais sûr !

open(FOO, "< $arg");           # Ok - fichier en lecture seule
open(FOO, "> $arg");           # Pas Ok - tentative d'écriture

open(FOO, "echo $arg|");       # Pas Ok, mais...
open(FOO, "|")
    or exec 'echo', $arg;      # Ok

$shout = `echo $arg`;          # Non sûr, $shout est maintenant souillée

unlink $data, $arg;           # Non sûr
umask $arg;                   # Non sûr

exec "echo $arg";              # Non sûr
exec "echo", $arg;             # Sûr (n'utilise pas le shell)
exec "sh", '-c', $arg;         # Considéré comme sûr, hélas !

@files = <*.c>;                # Systématiquement douteux (utilise le csh)
@files = glob('*.c');          # Systématiquement douteux (utilise le csh)

```

Si vous essayez de faire quelque chose qui n'est pas sûr, vous obtiendrez une erreur fatale disant quelque chose comme "Insecure dependency" ou "Insecure \$ENV{PATH}". Notez que vous pouvez toujours écrire un **system** ou un **exec** non sûr, mais seulement en faisant quelque chose comme le "considéré comme sûr" ci-dessus.

23.1.1 Blanchissage et Détection des Données Souillées

Pour tester si une variable contient des données souillées, et quels usages provoqueraient ainsi un message d'"Insecure dependency", allez voir votre plus proche miroir CPAN pour y chercher le module *Taint.pm*, qui devrait être disponible à partir de novembre 1997. Ou vous pourriez utiliser la fonction *is_tainted()* suivante.

```

sub is_tainted {
    return ! eval {
        join('', @_), kill 0;
    };
}

```

Cette fonction utilise le fait que la présence de données souillées n'importe où dans une expression rend toute l'expression souillée. Il serait inefficace de tester la sûreté de tous les arguments pour tous les opérateurs. Au lieu de cela, l'approche légèrement plus efficace et conservatrice qui est utilisée est que si une valeur souillée a été accédée à l'intérieur d'une expression, alors la totalité de l'expression est considérée comme souillée.

Mais le test de la pureté ne vous fournit rien d'autre. Parfois, vous devez juste rendre vos données propres. La seule façon d'outrepasser le mécanisme de pollution est de référencer des sous-motifs depuis une expression régulière. Perl présume que si vous référencez une sous-chaîne en utilisant \$1, \$2, etc., c'est que vous saviez ce que vous étiez en train de faire lorsque vous rédigez le motif. Cela implique d'utiliser un peu de réflexion – ne pas simplement tout blanchir aveuglément, ou vous détruisez la totalité du mécanisme. Il est meilleur de vérifier que la variable ne contient que des bons caractères (pour certaines valeurs de "bon") plutôt que de vérifier qu'elle contient un quelconque mauvais caractère. C'est parce qu'il est beaucoup trop facile de manquer un mauvais caractère auquel vous n'avez jamais pensé.

Voici un test pour s'assurer que les données ne contiennent rien d'autre que des caractères de "mots" (alphabétiques, numériques et souligné), un tiret, une arobase, ou un point.

```

if ($data =~ /^[-@\w.]+$/) {
    $data = $1;                # $data est maintenant propre
} else {
    die "Bad data in $data";    # loguer cela quelque part
}

```

Ceci est assez sûr car `/\w+/` ne correspond normalement pas aux métacaractères du shell, et les points, tirets ou arobases ne veulent rien dire de spécial pour le shell. L'usage de `./+ /` n'aurait pas été sûr en théorie parce qu'il laisse tout passer, mais Perl ne vérifie pas cela. La leçon est que lorsque vous blanchissez, vous devez être excessivement précautionneux avec vos motifs. Le blanchissage des données à l'aide d'expressions régulières est le *SEUL* mécanisme pour nettoyer les données polluées, à moins que vous n'utilisiez la stratégie détaillée ci-dessous pour forker un fils ayant des privilèges plus faibles.

L'exemple ne nettoie pas `$data` si `use locale` est en cours d'utilisation, car les caractères auxquels correspond `\w` sont déterminés par la localisation. Perl considère que les définitions locales ne sont pas sûres car elles contiennent des données extérieures au programme. Si vous écrivez un programme conscient de la localisation, et voulez blanchir des données avec une expression régulière contenant `\w`, mettez `no locale` avant l'expression dans le même bloc. Voir le titre SECURITY dans le manuel *perllocale* pour plus de précisions et des exemples.

23.1.2 Options Sur la Ligne "#!"

Quand vous rendez un script exécutable, de façon à pouvoir l'utiliser comme une commande, le système passera des options à perl à partir de la ligne `#!` du script. Perl vérifie que toutes les options de ligne de commande données à un script `setuid` (ou `setgid`) correspondent effectivement à celles placées sur la ligne `#!`. Certains Unix et environnements cousins imposent une limite d'une seule option sur la ligne `#!`, vous aurez donc peut-être besoin d'utiliser quelque chose comme `-wU` à la place de `-w -U` sous ces systèmes (ce problème ne devrait se poser qu'avec les Unix et les environnements proches qui supportent `#!` et les scripts `setuid` ou `setgid`).

23.1.3 Nettoyer Votre Path

Pour les messages "Insecure `$ENV{PATH}`", vous avez besoin de fixer `$ENV{'PATH'}` à une valeur connue, et chaque répertoire dans le path ne doit pas être modifiable par d'autres que son propriétaire et son groupe. Vous pourriez être surpris d'obtenir ce message même si le chemin vers votre exécutable est complètement explicite. Ceci n'est *pas* généré parce que vous n'avez pas fourni un chemin complet au programme ; au lieu de cela, c'est parce que vous n'avez jamais défini votre variable d'environnement `PATH`, ou vous ne l'avez pas défini comme quelque chose de sûr. Puisque Perl ne peut pas garantir que l'exécutable en question n'est pas lui-même sur le point de se retourner pour exécuter un autre programme qui dépend de votre `PATH`, il s'assure que vous ayez défini le `PATH`.

Le `PATH` n'est pas la seule variable d'environnement qui peut poser des problèmes. Puisque certains shells peuvent utiliser les variables `IFS`, `CDPATH`, `ENV`, et `BASH_ENV`, Perl vérifie que celles-ci sont soit vides, soit propres, lorsqu'il démarre des sous-processus. Vous pourriez désirer ajouter quelque chose comme ceci à vos scripts `setid` et blanchisseurs.

```
delete @ENV{qw(IFS CDPATH ENV BASH_ENV)}; # Rend %ENV plus sûr
```

Il est aussi possible de s'attirer des ennuis avec d'autres opérations qui ne se soucient pas si elles utilisent des valeurs souillées. Faites un usage judicieux des tests de fichiers quand vous avez affaire à un nom de fichier fournis par l'utilisateur. Lorsque c'est possible, réalisez les ouvertures et compagnie **après** avoir correctement abandonné les privilèges d'utilisateur (ou de groupe !) particuliers. Perl ne vous empêche pas d'ouvrir en lecture des noms de fichier souillés, alors faites attention à ce que vous imprimez. Le mécanisme de pollution est destiné à prévenir les erreurs stupides, pas à supprimer le besoin de réflexion.

Perl n'appelle pas le shell pour étendre les métacaractères (wildcards, NDT) quand vous passez des listes de paramètres explicites à **system** et **exec** au lieu de chaînes pouvant contenir des métacaractères. Malheureusement, les fonctions **open**, **glob**, et **backtick** (substitution de commande avec `"`"`, NDT) ne fournissent pas de telles conventions d'appel alternatives, alors d'autres subterfuges sont requis.

Perl fournit une façon raisonnablement sûre d'ouvrir un fichier ou un tube depuis un programme `setuid` ou `setgid` : créez juste un processus fils ayant des privilèges réduits et qui fera le sale boulot pour vous. Tout d'abord, créez un fils en utilisant la syntaxe spéciale d'**open** qui connecte le père et le fils par un tube. Puis le fils redéfinit son ensemble d'`ID` et tous les autres attributs dépendant du processus, comme les variables d'environnement, les `umasks`, les répertoires courants, pour retourner à des valeurs originelles ou connues comme sûres. Puis le processus fils, qui n'a plus la moindre permission spéciale, réalise le **open** ou d'autres appels système. Finalement, le fils passe les données auxquelles il parvient à accéder à son père. Puisque le fichier ou le tube ont été ouverts par le fils alors qu'il tournait avec des privilèges inférieurs à celui du père, il ne peut pas être trompé et faire quelque chose qu'il ne devrait pas.

Voici une façon de faire des substitutions de commande de façon raisonnablement sûre. Remarquez comment l'**exec** n'est pas appelé avec une chaîne que le shell pourrait interpréter. C'est de loin la meilleure manière d'appeler quelque chose qui pourrait être sujet à des séquences d'échappements du shell : n'appellez tout simplement jamais le shell.

```

use English;
die "Can't fork: $!" unless defined $pid = open(KID, "-|");
if ($pid) { # parent
    while (<KID>) {
        # faire quelque chose
    }
    close KID;
} else {
    my @temp = ($EUID, $EGID);
    $EUID = $UID;
    $EGID = $GID; # initgroups() est aussi appelé !
    # S'assurer que les privilèges sont réellement partis
    ($EUID, $EGID) = @temp;
    die "Can't drop privileges"
        unless $UID == $EUID && $GID eq $EGID;
    $ENV{PATH} = "/bin:/usr/bin";
    exec 'myprog', 'arg1', 'arg2'
        or die "can't exec myprog: $!";
}

```

Une stratégie similaire marcherait pour l'expansion des métacaractères via `glob`, bien que vous pouvez utiliser `readdir` à la place.

La vérification de la sûreté est surtout utile lorsque, même si vous vous faites confiance de ne pas avoir écrit un programme ouvrant toutes les portes, vous ne faites pas nécessairement confiance à ceux qui finiront par l'utiliser et pourraient essayer de le tromper pour qu'il fasse de vilaines choses. C'est le genre de vérification de sécurité qui est utile pour les programmes `set-id` et les programmes qui sont lancés au nom de quelqu'un d'autre, comme les scripts CGI.

C'est très différent, toutefois, du cas où l'on ne fait même pas confiance à l'auteur du code de ne pas essayer de faire quelque chose de diabolique. Ceci est le type de confiance dont on a besoin quand quelqu'un vous tend un programme que vous n'avez jamais vu auparavant et vous dit : "Voilà, exécute ceci". Pour ce genre de sécurité, jetez un oeil au module `Safe`, inclu en standard dans la distribution de Perl. Ce module permet au programmeur de mettre en place des compartiments spéciaux dans lesquels toutes les opérations liées au système sont détournées et où l'accès à l'espace de noms est contrôlé avec soin.

23.1.4 Failles de Sécurité

Au-delà des problèmes évidents qui découlent du fait de donner des privilèges spéciaux à des systèmes aussi flexibles que les scripts, sous de nombreuses versions d'Unix, les scripts `set-id` ne sont pas sûrs dès le départ de façon inhérente. Le problème est une race condition dans le noyau. Entre le moment où le noyau ouvre le fichier pour voir quel interpréteur il doit exécuter et celui où l'interpréteur (maintenant `set-id`) se retourne et réouvre le fichier pour l'interpréter, le fichier en question peut avoir changé, en particulier si vous avez des liens symboliques dans votre système.

Heureusement, cette "caractéristique" du noyau peut parfois être invalidée. Malheureusement, il y a deux façons de l'invalider. Le système peut simplement déclarer hors-la-loi les scripts ayant un bit `set-id` mis, ce qui n'aide pas vraiment. Alternativement, il peut simplement ignorer les bits `set-id` pour les scripts. Si ce dernier cas est vrai, Perl peut émuler le mécanisme `setuid` et `setgid` lorsqu'il remarque les bits `setuid/gid` bits, par ailleurs inutiles, sur des scripts Perl. Il le fait via un exécutable spécial appelé `suidperl` qui est invoqué automatiquement pour vous si besoin est.

Toutefois, si la caractéristique du noyau pour les scripts `set-id` n'est pas invalidée, Perl se plaindra bruyamment que votre script `set-id` n'est pas sûr. Vous devrez soit invalider la caractéristique du noyau pour les scripts `set-id`, soit mettre un wrapper C autour du script. Un wrapper C est juste un programme compilé qui ne fait rien à part appeler votre programme Perl. Les programmes compilés ne sont pas sujets au bug du noyau qui tourmente les scripts `set-id`. Voici un wrapper simple, écrit en C :

```

#define REAL_PATH "/path/to/script"
main(ac, av)
    char **av;
{
    execl(REAL_PATH, av);
}

```

Compilez ce wrapper en un binaire exécutable, puis rendez-*it* `setuid` ou `setgid` à la place de votre script.

Voir le programme `wrapsuid` dans le répertoire `eg` de votre distribution de Perl pour une façon pratique de faire ceci automatiquement pour tous vos programmes Perl `setuid`. Il déplace les scripts `setuid` dans des fichiers ayant le même nom précédé d'un point, puis compile un wrapper comme celui ci-dessus pour chacun d'entre eux.

Ces dernières années, les vendeurs ont commencé à fournir des systèmes libérés de ce bug de sécurité inhérent. Sur de tels systèmes, lorsque le noyau passe le nom du script `set-id` à ouvrir à l'interpréteur, plutôt que d'utiliser un nom et un chemin sujets à l'ingérence, il passe `/dev/fd/3`. C'est un fichier spécial déjà ouvert sur le script, de sorte qu'il ne peut plus y avoir de race condition que des scripts malins pourraient exploiter. Sur ces systèmes, Perl devrait être compilé avec l'option `-DSETUID_SCRIPTS_ARE_SECURE_NOW`. Le programme **Configure** qui construit Perl essaie de trouver cela tout seul, vous ne devriez donc jamais avoir à spécifier cela vous-même. La plupart des versions modernes de SysVr4 et BSD 4.4 utilisent cette approche pour éviter la race condition du noyau.

Avant la version 5.003 de Perl, un bug dans le code de **suidperl** pouvait introduire une faille de sécurité dans les systèmes compilés en conformité stricte avec la norme POSIX.

23.1.5 Protection de Vos Programmes

Il existe de nombreuses façons de cacher le source de vos programmes Perl, avec des niveaux variables de "sécurité".

Tout d'abord, toutefois, vous *ne pouvez pas* retirer la permission en lecture, car le code source doit être lisible de façon à être compilé et interprété (cela ne veut toutefois pas dire que le source d'un script CGI est lisible par n'importe qui sur le web). Vous devez donc laisser les permissions au niveau socialement amical de 0755. Ceci laisse voir votre source uniquement aux gens de votre système local.

Certaines personnes prennent par erreur ceci pour un problème de sécurité. Si votre programme fait des choses qui ne sont pas sûres, et s'appuie sur le fait que les gens ne savent pas comment exploiter ces failles, il n'est pas sûr. Il est souvent possible pour quelqu'un de déterminer les failles de sécurité et de les exploiter sans voir le source. La sécurité par l'obscurité, expression désignant le fait de cacher vos bugs au lieu de les corriger, est vraiment une faible sécurité.

Vous pouvez essayer d'utiliser le chiffrement via des filtres de sources (Filter::* sur le CPAN). Mais les craqueurs pourraient être capable de le déchiffrer. Vous pouvez essayer d'utiliser le compilateur de byte code et l'interpréteur décrit ci-dessous, mais les craqueurs pourraient être capables de le décompiler. Vous pouvez essayer d'utiliser le compilateur de code natif décrit ci-dessous, mais les craqueurs pourraient être capable de le désassembler. Ces solutions posent des degrés variés de difficulté aux gens voulant obtenir votre code, mais aucune ne peut définitivement le dissimuler (ceci est vrai pour tous les langages, pas uniquement Perl).

Si vous êtes inquiet que des gens profitent de votre code, alors le point crucial est que rien à part une licence restrictive ne vous donnera de sécurité légale. Licenciez votre logiciel et pimentez-le de phrases menaçantes comme "Ceci est un logiciel propriétaire non publié de la société XYZ. L'accès qui vous y est donné ne vous donne pas la permission de l'utiliser bla bla bla". Vous devriez voir un avocat pour être sur que votre vocabulaire tiendra au tribunal.

23.2 VOIR AUSSI

le manuel *perlrun* pour sa description du nettoyage des variables d'environnement.

23.3 TRADUCTEUR

Roland Trique <roncevaux@mail.dotcom.fr>

23.4 RELECTEUR

Régis Julié <regis.julie@cetelem.fr>

Chapitre 24

perlport – Écrire du code Perl portable

Écrire du code Perl portable

24.1 DESCRIPTION

Perl fonctionne sur une grande variété de système d'exploitation. Alors que la plupart d'entre eux ont beaucoup en commun, il ont aussi des fonctionnalités qui leur sont très spécifiques et uniques.

Ce document tente de vous aider à trouver ce qui constitue un code Perl portable, de manière que si vous avez décidé d'écrire du code portable, vous sachiez où sont les limites et ainsi ne pas les franchir.

C'est un compromis entre tirer pleinement avantage d'un type de machine particulier, et tirer avantage d'une **quantité** d'entre eux. Bien sûr, plus votre quantité est large (et ainsi plus variée), plus le nombre de dénominateurs commun chute, vous laissant un choix plus restreint de solution pour accomplir une tâche précise. Il est donc important, avant d'attaquer un problème, de considérer l'enveloppe des compris que vous êtes prêt à accepter. Précisément, s'il y est important pour vous que la tâche nécessite une portabilité totale, ou s'il est seulement important qu'elle soit réalisée. C'est le choix le plus difficile à faire. Le reste est facile, parce que Perl fournis un très grand nombre de possibilité quelque soit l'approche que vous avez de votre problème.

D'un autre sens, écrire du code portable va inévitablement réduire les choix disponibles. C'est une discipline à acquérir.

Faites attention aux points importants:

Tous les programmes Perl n'ont pas besoin d'être portable

Il n'y a aucune raison de ne pas utiliser Perl comme un langage pour enchaîner l'exécution d'outil Unix, ou pour prototyper une application Macintosh, ou pour gérer la base de registre de Windows. Si la portabilité d'un programme n'a pas de sens, inutile de s'en préoccuper.

L'immense majorité de Perl est portable

N'allez pas penser qu'il est difficile d'écrire du code Perl portable. Ce n'est pas le cas. Perl essaye de réduire de lui-même les différences entre les différentes plateformes, et de fournir tout les moyens nécessaires pour utiliser ces fonctionnalités. Dès lors presque tous les scripts Perl fonctionne sans aucune modification. Mais il *existe* quelques spécificités dans l'écriture de code portable, et ce document est entièrement consacré à ces spécificités.

Voici la règle générale: Lorsque vous entamez une tache qui est communément réalisées sur des plateformes différente, pensez à écrire du code portable. De cette manière, vous ne vous limitez pas trop dans le nombre de solutions possible, et dans le même temps, vous ne limitez pas l'utilisateur à un trop petit choix de plateforme. D'un autre côté, lorsque vous devez utilisez des particularités d'une plateforme spécifique, comme c'est souvent le cas pour la programmation système (Quelque soit le type de plateforme Unix, Windows, Mac OS, VMS, etc.), écrivez du code spécifique.

Lorsqu'un script doit tourner que sur deux ou trois système d'exploitation, vous n'avez qu'à considérer les différences entre ces systèmes particuliers. L'important est de décidez sur quoi le script doit fonctionner et d'être clair dans votre décision.

Le document est séparé en trois sections principales: les problèmes généraux de la portabilité (§24.2, les spécificités par plateforme (§24.4, et les différences de comportement des fonctions intégrées de perl suivant les plateformes (§24.5.

Ces informations ne doivent pas être considérés comme exhaustives; elles peuvent décrire des comportements transitoires de certain portage, elles sont presque toutes en évolutions permanente. Elle doivent donc être considérés comme étant en cours de modification perpétuelles. ().

24.2 PROBLÈMES

24.2.1 Les retours chariots

Dans la plupart des systèmes d'exploitations, les lignes des fichiers sont séparées par des retours chariots. Mais la composition de ces retour chariots diffèrent d'OS en OS. Unix utilise traditionnellement `\012`, un type d'entrée/sortie de Windows utilise `\015\012`, et Mac OS utilise `\015`.

Perl utilise `\n` pour représenter le retour chariot "logique", où ce qui est logique peut dépendre de la plateforme utilisée. Avec MacPerl, `\n` correspond toujours à `\015`. Pour les Perl DOS, il correspond habituellement à `\012`, mais lors d'un accès à un fichier en mode "texte", STDIO le converti vers (ou à partir de) `\015\012`.

A cause de la conversion "texte", Perl sous DOS ont des limitations à l'utilisation de `seek` et `tell` lorsqu'un fichier est utilisé en mode "texte". Spécifiquement, si vous n'utilisez que des emplacements obtenus avec `tell` (et rien d'autre) pour `seek`, vous pouvez l'utiliser sans problèmes en mode "texte". En général utiliser `seek` ou `tell` ou quelques opérations portant sur un nombre d'octet plutôt qu'un nombre de caractères, sans faire attention à la taille du `\n`, peut ne pas être portable. Si vous utilisez le mode `binmode`, ces limitations n'existent pas.

Une erreur de conception commune dans la programmation des sockets est de penser que `\n` eq `\012` partout. Lors de l'utilisation de protocoles tel que les protocoles Internet `\012` et `\015` doivent être spécifié, et les valeurs de `\n` et `\r` ne sont fiables.

```
print SOCKET "Hi there, client!\r\n";      # MAUVAIS
print SOCKET "Hi there, client!\015\012"; # BON
```

[NOTE: ceci ne concerne pas nécessairement les communications qui sont filtrées par un autre programme ou module avant d'être envoyées sur la socket; le serveur web EBCDIC le plus populaire, par exemple, accepte `\r\n`, et les convertis ainsi que tous les caractères d'un flux texte, de l'EBCDIC à l'ASCII.]

Quoi qu'il en soit, utiliser `\015\012` (ou `\cM\cJ`, ou `\x0D\x0A`) peu vite devenir fatigant et laid, et peut même induire en erreur ceux qui maintiennent le code. Le module `Socket` fournit la Bonne Chose à faire pour ceux qui le veulent.

```
use Socket qw(:DEFAULT :crlf);
print SOCKET "Hi there, client!$CRLF"      # BON
```

En lisant à *partir* d'une socket, rappelez-vous que le séparateur par défaut (`$/`) est `\n`, mais un code comme celui-ci devrait reconnaître `$/` comme `\012` ou `\015\012`:

```
while (<SOCKET>) {
    # ...
}
```

Meilleur:

```
use Socket qw(:DEFAULT :crlf);
local($/) = LF;      # pas nécessaire si $/ est déjà \012

while (<SOCKET>) {
    s/$CR?$LF/\n/;   # il n'est pas sur que la socket utilise LF ou CRLF, OK
    # s/\015?\012/\n/; # La même chose
}
```

Cet exemple est le meilleur que le précédent même sous Unix, car maintenant les `\015` et `(\cM` sont supprimés (et c'est tant mieux).

24.2.2 Stockage et taille des nombres

Différent CPUs stocke les entiers et les flottants dans des ordres différents(en anglais *endianness*) et des tailles différentes (32-bit et 64-bit sont les plus courant). Ceci affecte vos programmes s'ils essayent de transférer des nombres en format binaire d'une architecture CPU vers une autre via certain canaux: que ce soit en 'live' via une connexion réseau ou en les stockant dans un fichier. Un conflit d'ordre de stockage met le désordre dans les nombres: Si un hôte little-endian (Intel, Alpha) stocke `0x12345678` (305419896 en décimal), un hôte big-endian (Motorola, MIPS, Sparc, PA) le lira comme étant `0x78563412` (2018915346 en décimal). Pour éviter ce problème lors de communication réseau (socket) utilisez les formats "n" et "N" des fonctions `pack()` et `unpack()`, l'ordre "réseau", car il sont garantie d'être portable.

Des tailles différentes provoquera des troncature même entre des plateforme de même ordre: la plateforme de taille plus courte perdra la partie haute du nombre. Il n'y a pas de bonne solution pour ce problème sauf éviter de transférer ou stocker des nombres en format binaire.

Vous pouvez circonvenir ces deux problèmes de deux façons: Soit en transférant et stockant les nombres en format texte, et non pas en binaire, ou en utilisant des modules tel que `Data::Dumper` (inclus dans la distribution standard depuis Perl 5.005) et `Storable`.

24.2.3 Fichiers

La plupart des plateformes de nos jours stockent les fichiers d'une manière hiérarchique. Alors, il est raisonnable de penser que n'importe quelle plateforme supporte une notion de "chemin" pour identifier de manière unique un fichier sur le système. La seule chose qui change est l'écriture de ce chemin.

Quoique similaire, les spécifications de chemin diffèrent entre Unix, Windows, Mac OS, OS/2, VMS, RISC OS et probablement les autres. Unix, par exemple, est l'un des rares OS à avoir une idée d'un répertoire racine unique.

VMS, Windows, et OS/2 peuvent fonctionner comme Unix en utilisant / comme séparateur de chemin, ou de leur propre façon (tel qu'avoir plusieurs répertoires racines et des fichiers périphériques non-rattachés à une racine tel que NIL: et LPT:).

<Mac OS> utilise : comme séparateur à la place de /.

Le perl RISC OS peut émuler les noms de fichiers Unix avec / comme séparateur, ou utiliser le séparateur natif . pour les chemins et : pour le système de complétion de signal et les noms de disque.

Comme pour le problème des retours chariot, il existe des modules qui peuvent aider. Le module File::Spec fournit les méthodes permettant de faire la Bonne Chose quelque soit la plateforme sur laquelle le programme fonctionne.

```
use File::Spec;
chdir(File::Spec->updir());      # Remonter au répertoire parent
$file = File::Spec->catfile(
    File::Spec->curdir(), 'temp', 'file.txt'
);
# sur Unix et Win32, './temp/file.txt'
# sur Mac OS, ':temp:file.txt'
```

File::Spec est disponible dans la distribution standard, depuis la version 5.004_05.

En général, un programme en production ne doit pas contenir de chemin codé en dur; les demander à l'utilisateur ou les obtenir d'un fichier de configuration est meilleur, en gardant à l'esprit que la syntaxe des chemins varie d'une machine à l'autre.

Ceci est particulièrement visible dans des scripts tels que Makefiles et suites de tests qui supposent souvent que / est le séparateur pour les sous-répertoire.

Toujours dans la distribution standard File::Basename peut aussi être utile en décomposant un chemin en morceau (nom du fichier, chemin complet et suffixe du fichier).

Même sur une plateforme unique (si l'on peut considérer Unix comme étant une plateforme unique), rappelez-vous de ne pas compter sur l'existence ou le contenu de fichier spécifique au système, tels que /etc/passwd, /etc/sendmail.conf, ou /etc/resolv.conf. Par exemple /etc/passwd peut exister mais ne pas contenir les mots de passe cryptés parce que le système utilise une forme de sécurité plus performante – ou il peut ne pas contenir tous les comptes si le système utilise NIS. Si le code doit reposer sur de tels fichiers, incluez une description des fichiers et de leur format dans la documentation, et faites en sorte que l'utilisateur puisse facilement modifier l'emplacement par défaut du fichier.

N'ayez pas deux fichiers portant le même nom dans des casses différentes, comme test.pl et <Test.pl>, car de nombreuses plateformes sont insensibles à la casse pour les noms de fichier. De plus, essayez de ne pas avoir de caractères non alphanumériques (excepté par .) dans les noms de fichier, et conservez la convention 8.3, pour une portabilité maximale.

De même, si vous utilisez AutoSplit, essayez de conserver ces conventions pour la fonction split; ou, au minimum, faites en sorte que le fichier résultat est un nom unique (indépendamment de la casse) pour les 8 premiers caractères.

Ne présumez pas que < ne sera jamais le premier caractère d'un nom de fichier. Utilisez toujours > explicitement pour ouvrir un fichier en lecture.

```
open(FILE, "<$existing_file") or die $!;
```

24.2.4 Interaction avec le système

Toutes les plateformes ne fournissent pas forcément la notion de ligne de commande. Ce sont généralement des plateformes qui reposent sur une interface graphique (GUI) pour les interactions avec l'utilisateur. Un programme nécessitant une ligne de commande n'est donc pas forcément portable partout. Mais c'est probablement à l'utilisateur de s'arranger avec ça.

Certaines plateformes ne peuvent détruire ou renommer des fichiers ouverts par le système. Pensez donc à toujours fermer (close) les fichiers lorsque vous en avez terminé avec eux. N'effacez pas (unlink) ou ne renommez pas (rename) un fichier ouvert. N'utilisez pas tie ou open sur un fichier déjà ouvert ou connecté; utilisez d'abord untie ou close.

N'ouvrez jamais un même fichier plus d'une fois en même temps en écriture, car certains systèmes d'exploitation posent des verrous sur de tels fichiers.

Ne comptez pas sur la présence d'une variable d'environnement spécifique dans `%ENV`. Ne vous attendez pas à ce que les entrées de `%ENV` soit sensible à la casse, où même ne respecte correctement celle-ci.

Ne comptez pas sur les signaux.

Ne comptez pas sur la complétion des noms de fichier. Utilisez `opendir`, `readdir`, et `closedir` à la place.

Ne comptez pas sur une copie privée des variables d'environnement par programme, ni même sur un répertoire courant différent par programmes.

24.2.5 Communication inter-processus (IPC)

En général, n'accédez jamais directement au système dans un code qui se doit d'être portable. Ça signifie pas de `system`, `exec`, `fork`, `pipe`, `"`, `qx//`, `open` avec un `|`, ni aucune des autres choses qui font qu'être un hacker perl sous Unix vaux le coup.

Les commandes qui lance des processus externes sont en général supportées par la plupart des plateformes (même si beaucoup d'entre elle ne supporte pas d'exécution simultanée (`fork` en anglais)), mais le problèmes avec elles c'est ce que l'on exécute grâce à elles. Les outils ont très souvent des noms différents suivant les plateformes, ou ne sont pas au même endroit, et en général affiche leur résultat différemment suivant la plateforme. Vous pouvez donc rarement comptez sur eux pour produire un résultat consistant.

Un exemple courant de code Perl est d'ouvrir un tube vers `sendmail`:

```
open(MAIL, '|/usr/lib/sendmail -t') or die $!;
```

Ceci est correct lorsque l'on sait que `sendmail` sera disponible. Mais ceci n'est pas valable sur beaucoup de systèmes non-Unix, et même sous certains Unix qui n'aurait pas `sendmail` installé. Si vous recherchez une solution portable, jetez un oeil aux modules `Mail::Send` et `Mail::Mailer` de la distribution `MailTools`. `Mail::Mailer` fournit plusieurs méthodes pour poster du courrier, incluant `mail`, `sendmail` et une connexion directe SMTP (via `Net::SMTP`) si votre système ne comporte pas de transporteur de courrier (MTA en anglais).

La règle à retenir pour du code portable est : Faites-le entièrement en Perl portable, ou utilisez un module (qui peut être implémenter en utilisant du code plateforme-dépendant, mais qui présente une interface commune).

Les IPC Systeme V (`msg*`(), `sem*`(), `shm*`()) ne sont pas toujours disponibles, même pas sur toutes les plateformes Unix.

24.2.6 Sous-programme externe (XS)

Le code XS peut, en général, être écrit de manière à fonctionner sur n'importe quelle plateforme; mais alors il ne doit pas utiliser des bibliothèques, des fichier d'inclusion (`header`), etc., dépendants, ou non disponible sur toutes les plateformes, le code XS peut lui-même être spécifique à une plateforme, au même titre que du code Perl. Si les bibliothèques et les headers sont portables, il est alors raisonnable de s'assurer que le code XS est portable aussi.

Plusieurs problèmes peuvent surgir lors de l'écriture de code XS portable: la disponibilité d'un compilateur C sur le système de l'utilisateur final. Le C porte en lui ses propres problèmes de portabilité et écrire du code XS vous expose à certains d'entre eux. Écrire en perl pure est comparativement un moyen plus simple d'assurer la portabilité.

24.2.7 Modules Standard

En général, les modules standard fonctionnent sur toutes les plateformes. L'exception notable est `CPAN.pm` (qui utilise actuellement des programmes externes qui peuvent ne pas être disponible, les modules spécifiques à une plateforme (tels que `ExtUtils::MM_VMS`), et les modules `DBM`.

Il n'y a aucun module `DBM` qui soit disponible sur toutes les plateformes. `SDBM_File` et les autres sont en général disponible sur tous les Unix et les portages DOS, mais pas avec `MacPerl`, ou seul `NBDM_File` et `DB_File` sont disponibles.

La bonne nouvelle est qu'au moins un module `DBM` doit être disponible, et que le module `AnyDBM_File` utilisera le module `DBM` qu'il pourra trouver. Bien sûr, le code doit être plus strict, retombant sur un dénominateur commun (par ex., ne pas excéder 1K pour chaque enregistrement).

24.2.8 Date et Heure

Les notions de l'heure du jour et de la date calendaire du système sont gérés de manière très différente. Ne pensez pas que la zone horaire soit stocké dans `$ENV{TZ}`, et même si c'est le cas, ne pensez pas que vous pouvez contrôler la zone horaire grâce à cette variable.

Ne pensez pas que le temps commence le 1er Janvier 1970 à 00:00:00, car ceci est spécifique à un système d'exploitation. Le mieux est de stocker les dates dans un format non ambigu. La norme ISO 8601 défini le format de la date: AAAA-MM-JJ. Une représentation texte (comme 1 Jan 1970) peut facilement être converti en une valeur spécifique à l'OS à l'aide d'un module comme `Date::Parse`. Un tableau de valeur, tel que celui retourné par `localtime`, peut facilement être converti en une représentation spécifique à l'OS en utilisant `Time::Local`.

24.2.9 Jeux de caractère et encodage des caractères.

Présumez que très peu de chose sur les jeux de caractères. Ne présumez rien du tout sur les valeurs numériques (`ord()`, `chr()`) des caractères. Ne présumez pas que les caractères alphabétiques sont encodé de manière continue (au sens numérique du terme). Ne présumez rien sur l'ordre des caractères. Les minuscules peuvent être avant ou après les majuscules, elles peuvent être enlacé de telle sorte que le a et le A soit avant le b, les caractères accentués peuvent même être placée de telle sorte que ä soit avant le b.

24.2.10 Internationalisation

Si vous vous reposez sur POSIX (une supposition plutôt large, en pratique ça signifie UNIX) vous pouvez lire plus à propos du système de locale POSIX dans le manuel *perllocale*. Le système de locale tente de rendre les choses un petit peu plus portable ou au moins plus pratique et facile d'accès pour des utilisateur non anglophone. Le système concerne les jeux de caractères et leur encodage, les formats des dates et des temps, entre autres choses.

24.2.11 Ressources Système

Si votre code est destiné à des systèmes ayant peu ou pas de système de mémoire virtuel, vous devrez alors être *particulièrement* attentif à éviter des constructions telles que:

```
# NOTE: Ceci n'est plus "mauvais" en perl5.005
for (0..10000000) {} # mauvais
for (my $x = 0; $x <= 10000000; ++$x) {} # bon

@lines = <VERY_LARGE_FILE>; # mauvais

while (<FILE>) {$file .= $_} # parfois mauvais
$file = join(' ', <FILE>); # meilleur
```

Les deux dernières apparaissent moins intuitives pour la plupart des gens. La première méthode agrandi répétitivement une chaîne, tandis que la seconde alloue un large bloc de mémoire en une seule fois. Sur certain système, cette dernière méthode est plus efficace que l'autre.

24.2.12 Sécurité

La plupart des plateformes multi-utilisateurs fournissent des niveaux de sécurité de base reposant sur le système de fichier. Certaine ne le font pas (Malheureusement). Dès lors les notions d'identifiant utilisateur, de répertoire de "base", et même l'état d'être connecté, ne sont pas reconnu par un grand nombre de plateforme. Si vous écrivez des programmes dépendant le la sécurité, il est très utilise de connaître le type de systèmes qui sera utilisé et d'écrire du code spécifiquement pour cette plateforme (ou ce type de plateforme).

24.2.13 Style

S'il est nécessaire d'avoir du code spécifique à un plateforme, essayez de regrouper tout ce qui est spécifique en un seul endroit, rendant le portage plus facile. Utilisez le module `Config` et la variable spéciale `$^O` pour différencier les plateformes, comme d'écrit dans §24.4.

24.3 Testeurs du CPAN

Les modules disponible sur le CPAN sont testés par un groupe de volontaires sur des plateformes différentes. Ces testeurs sont prévenus par mail de chaque nouveau téléchargement, et répondent sur la liste par PASS, FAIL, NA (Non applicable à cette plateforme ou UNKNOWN (inconnu), accompagné d'éventuel commentaires.

Le but de ce test est double: premièrement, aider les développeurs à supprimer des problèmes de leur code qui n'était pas apparu par manque de test sur d'autres plateformes; deuxièmement fournir aux utilisateurs des informations sur le fonctionnement ou non d'un module donné sur une plateforme donnée.

Mailing list: cpan-testers@perl.org

Résultats des tests: <http://www.connect.net/gbarr/cpan-test/>

24.4 PLATEFORMES

Depuis la version 5.002, Perl fournit une variable `$^O` qui indique le système d'exploitation sur lequel il a été compilé. Elle fut implémentée pour aider à accélérer du code qui autrement aurait du utiliser `use Config`; et la valeur de `$Config{'osname'}`. Bien sûr, pour obtenir des informations détaillées sur le système, regarder `%Config` est très recommandé.

24.4.1 Unix

Perl fonctionne sur une grande majorité d'Unix et d'Unix-like (par exemple regardez la plupart des fichiers du répertoire *hints/* du code source). Sur la plupart de ces systèmes, la valeur de `$^O` (comme `$Config{'osname'}`) est déterminée en retirant la ponctuation et mettant en minuscule le premier champs de la chaîne retournée en tapant `uname -a` (ou une commande similaire) au prompt. Voici par exemple pour les Unix les plus populaires:

uname	\$^O	\$Config{'archname'}
AIX	aix	aix
FreeBSD	freebsd	freebsd-i386
Linux	linux	i386-linux
HP-UX	hpux	PA-RISC1.1
IRIX	irix	irix
OSF1	dec_osf	alpha-dec_osf
SunOS	solaris	sun4-solaris
SunOS	solaris	i86pc-solaris
SunOS4	sunos	sun4-sunos

Notez que parce que `$Config{'archname'}` peut dépendre du type d'architecture matérielle elle peut varier beaucoup, bien plus que `$^O`.

24.4.2 DOS dérivés

Perl a été porté sur les PC tournant sous des systèmes tels que PC-DOS, MS-DOS, OS/2, et la plupart des plateformes Windows que vous pourriez imaginer (à l'exception de Windows CE, si vous le comptiez comme tel). Les utilisateurs familier du style de shell *COMMAND.COM* et/ou *CMD.EXE* doivent être conscient que chacune de ces spécifications de fichier possèdent de subtiles différences:

```
$filespec0 = "c:/foo/bar/file.txt";
$filespec1 = "c:\\foo\\bar\\file.txt";
$filespec2 = 'c:\foo\bar\file.txt';
$filespec3 = 'c:\\foo\\bar\\file.txt';
```

Les appels systèmes peuvent accepter indifféremment / ou \ comme séparateur de chemin. Mais attention, beaucoup d'utilitaire en ligne de commande du type DOS traite / comme un préfixe d'option, ils peuvent donc être perturbés par des noms de fichiers contenant /. A part lors des appels de programmes externes, / fonctionne parfaitement, et probablement mieux, car il est plus consistant avec l'usage populaire, et évite d'avoir à se souvenir ce qui doit être protégé par / et ce qui ne doit pas l'être.

Le système de fichier FAT de DOS ne peut utiliser des noms de fichiers "8.3". Sous les systèmes de fichiers "insensibles à la casse, mais préservant la casse" HPFS (OS/2) et NTFS (NT) vous devez faire attention à la casse renvoyée par des fonctions comme `readdir` ou utilisée par des fonctions telles que `open` ou `opendir`.

DOS traite aussi quelques noms de fichiers comme étant spéciaux, tels que AUX, PRN, NUL, CON, COM1, LPT1, LPT2 etc. Malheureusement ces noms de fichiers ne fonctionneront pas même si vous y préfixer un chemin absolu. Il vaut donc mieux éviter de tels noms, si vous voulez que votre code soit portable sous DOS et ses dérivés.

Les utilisateurs de ces systèmes d'exploitations peuvent aussi vouloir utiliser des scripts tels que *pl2bat.bat* ou *pl2cmd* pour envelopper leurs scripts.

Les retours chariots (`\n`) sont convertis en `\015\012` par `STDIO` lors de l'écriture et la lecture des fichiers. `binmode(FILEHANDLE)` conservera `\n` comme `\n` pour ce handle. Des lors que c'est une opération sans effet sur les autres systèmes, `binmode` devrait être utilisé pour les programmes cross-plateforme qui travaillent sur des données binaires.

Voici les valeurs des variables `$^O` et `$Config{'archname'}` pour les différentes versions de DOS perl:

OS	\$^O	\$Config{'archname'}
MS-DOS	dos	
PC-DOS	dos	
OS/2	os2	
Windows 95	MSWin32	MSWin32-x86
Windows NT	MSWin32	MSWin32-x86
Windows NT	MSWin32	MSWin32-alpha
Windows NT	MSWin32	MSWin32-ppc

Consultez aussi:

L'environnement djgpp pour DOS, <http://www.delorie.com/djgpp/>

L'environnement EMX pour DOS, OS/2, etc. [emx@iaehv.nl](http://www.juge.com/bbs/Hobb.19.html), <http://www.juge.com/bbs/Hobb.19.html>

Instruction pour la compilation sur Win32, le manuel *perlwin32*.

The ActiveState Pages, <http://www.activestate.com/>

24.4.3 Mac OS

N'importe quel module utilisant la compilation XS, sont hors de portée de la plupart des gens, car MacPerl est construit en utilisant un compilateur payant (et pas qu'un peu !). Quelques modules XS pouvant fonctionner avec MacPerl sont fournis en package binaire sur le CPAN. Consultez *MacPerl: Power and Ease* et §24.3 pour plus de détails.

Les répertoires sont spécifiés de la manière suivante:

volume:répertoire:fichier	chemin absolu
volume:répertoire:	chemin absolu
:répertoire:fichier	chemin relatif
:répertoire:	chemin relatif
:fichier	chemin relatif
fichier	chemin relatif

Les fichiers d'un répertoire sont stockés dans l'ordre alphabétique. Les noms de fichiers sont limités à 31 caractères différent de `:`, qui est réservé comme séparateur de chemin.

Utilisez `FSpSetFLock` et `FSpRstFLock` du module `Mac::Files` à la place de `flock`.

Les application MacPerl ne peuvent être lancées en ligne de commande; pour les programme s'attendant à recevoir des paramètres dans `@ARGV` peuvent utiliser le code suivant qui ouvre une boîte de dialogue demandant les arguments.

```
if (!@ARGV) {
    @ARGV = split /\s+/, MacPerl::Ask('Arguments?');
}
```

Si un script MacPerl est lancé grâce à du Drag'n'drop, `@ARGV` contiendra les noms de fichiers lâchés sur le script.

Les utilisateurs de Mac peuvent utiliser les programmes sous une sorte de ligne de commande grâce à MPW (Macintosh Programmer's Workshop, un environnement de développement libre d'Apple). MacPerl à d'abord été introduit comme un outil MPW, et MPW peut être utilisé comme un shell:

```
perl myscript.plx des arguments
```

ToolServer est une autre application d'Apple qui fournit un accès aux outil MPW et aux application MacPerl, permettant aux programmes MacPerl d'utiliser `system`, ```, et `open` avec un tube.

"MacOS" est le nom propre du système d'exploitation, mais la valeur de `$^O` est "MacOS". Pour déterminer l'architecture, la version, ou soit la version de l'application ou de l'outil MPW, regardez:

```
$is_app    = $MacPerl::Version =~ /App/;
$is_tool   = $MacPerl::Version =~ /MPW/;
($version) = $MacPerl::Version =~ /^(S+)/;
$is_ppc    = $MacPerl::Architecture eq 'MacPPC';
$is_68k    = $MacPerl::Architecture eq 'Mac68K';
```

Mac OS X, est basé sur OpenStep de NeXT, sera capable d'exécuter MacPerl en natif (dans la boîte bleue, et même dans la boîte jaune, une fois que certains changement des appels toolbox seront faits).

Consultez aussi:

The MacPerl Pages, <http://www.ptf.com/macperl/>.

The MacPerl mailing list, mac-perl-request@iis.ee.ethz.ch.

24.4.4 VMS

L'utilisation de Perl sous VMS est expliquée dans le *vms/perlvm.pod* de la distribution perl. Notez que perl sur VMS peut accepter indifféremment les spécifications de fichiers de style VMS et Unix:

```
$ perl -ne "print if /perl_setup/i" SYS$LOGIN:LOGIN.COM
$ perl -ne "print if /perl_setup/i" /sys$login/login.com
```

mais pas un mélange des deux:

```
$ perl -ne "print if /perl_setup/i" sys$login:/login.com
Can't open sys$login:/login.com: file specification syntax error
```

Utiliser Perl à partir du shell Digital Command Language (DCL) nécessite souvent de d'autres marques de quotation que sous un shell Unix. Par exemple:

```
$ perl -e "print \"Hello, world.\n\""
Hello, world.
```

Il y a plusieurs moyen d'inclure vos scripts perl dans un fichier DCL .COM si vous le souhaitez. Par exemple:

```
$ write sys$output "Hello from DCL!"
$ if pl .eqs. ""
$ then perl -x 'f$environment("PROCEDURE")
$ else perl -x - 'p1 'p2 'p3 'p4 'p5 'p6 'p7 'p8
$ deck/dollars="__END__"
#!/usr/bin/perl

print "Hello from Perl!\n";

__END__
$ endif
```

Tenez compte du \$ ASSIGN/nolog/user SYS\$COMMAND: SYS\$INPUT si votre script perl inclus essaye de faire des choses telle que \$read = <STDIN>;.

Les noms de fichiers sont dans le format "nom.extension;version". La taille maximale est de 39 caractères pour le nom de fichier et aussi 39 pour l'extension. La version est un nombre compris entre 1 et 32767. Les caractères valides sont /[A-Z0-9\$_-]/. Le système de fichier RMS de VMS est insensible à la casse et ne la préserve pas. readdir renvoie un nom de fichier en minuscule, mais l'ouverture reste insensible à la case. Les fichiers sans extensions sont terminés par un point, donc faire un readdir avec un fichier nommé A.;5 retournera a. (ce fichier peut être ouvert par open (FH, 'A')).

RMS a une limitation à huit niveau de profondeur pour les répertoires à partir de n'importe quel racine logique (autorisant un maximum de 16 niveau) avant VMS 7.2. Dès lors PERL_ROOT:[LIB.2.3.4.5.6.7.8] est un répertoire valide mais PERL_ROOT:[LIB.2.3.4.5.6.7.8.9] non. Les auteurs de *Makefile.PL* peuvent l'avoir pris en compte, mais il peuvent au moins référencer le dernier par /PERL_ROOT/lib/2/3/4/5/6/7/8/.

Le module VMS::Filespec, qui est installé lors de la compilation sur VMS, est un module en Perl pure qui peut être installé facilement sur des plateformes non-VMS et peut être utile pour les conversion à partir et vers des formats natifs RMS.

La valeur de \n dépend du type de fichier qui est ouvert. Ça peut être \015, \012, \015\012, ou rien du tout. Lire d'un fichier traduits les retour chariots en \012, à moins que binmode soit exécuté sur ce handle de fichier, comme pour les perls DOS.

La pile TCP/IP est optionnel sur VMS, les routines socket ne sont donc pas forcément installés. Les sockets UDP peuvent ne pas être supportés.

La valeur de \$^O sur OpenVMS est "VMS". Pour déterminer l'architecture sur laquelle le programme est exécuté sans utiliser %Config vous pouvez examiner le contenu du tableau @INC:

```
if (grep(/VMS_AXP/, @INC)) {
    print "I'm on Alpha!\n";
} elsif (grep(/VMS_VAX/, @INC)) {
    print "I'm on VAX!\n";
} else {
    print "I'm not so sure about where $^O is...\n";
}
```

Consultez aussi:

le manuel *perlvm.pod*

vmsperl list, vmsperl-request@newman.upenn.edu

Précisez SUBSCRIBE VMSPERL dans le corps du message.

vmsperl on the web, <http://www.sidhe.org/vmsperl/index.html>

24.4.5 Plateformes EBCDIC

Les versions récentes de Perl ont été portées sur des plateformes telles que OS/400 sur les minicomputers AS/400 ainsi que OS/390 pour Mainframes IBM. De tels ordinateurs utilise le jeu de caractère EBCDIC en interne (habituellement le jeu de caractère ID 00819 sur OS/400 et IBM-1047 sur OS/390). Notez que sur les mainframe perl fonctionne actuellement sous le "Unix system services for OS/390" (connu précédemment sous le nom OpenEdition).

La version actuelle, la R2.5 de USS pour OS/390, de ce sous-système Unix ne supporte pas l'astuce du #! pour l'invocation des scripts. Mais, sur le OS/390 les script peuvent utiliser un en-tête similaire à ceci:

```
: # use perl
    eval 'exec /usr/local/bin/perl -S $0 ${1+"$@"}'
    if 0;
#!/usr/local/bin/perl    # juste un commentaire

print "Hello from perl!\n";
```

Sur ces plateformes, gardez à l'esprit que le jeu de caractère EBCDIC peut avoir un effet sur certaines fonctions perl (telles que chr, pack, print, printf, ord, sort, sprintf, unpack), aussi bien que sur les modification binaire à l'aide de constante ASCII en utilisant des opérateurs comme ^, & et |, sans oublier de mentionner l'interface avec des ordinateurs ASCII en utilisant des sockets. (cf §24.2.1).

Heureusement, la plupart des serveurs web pour mainframe convertissent correctement les \n de l'instruction suivante en leurs équivalent ASCII (notez que \r est le même sous Unix et OS/390):

```
print "Content-type: text/html\r\n\r\n";
```

La valeur de \$^O sur OS/390 est "os390".

Voici des moyens simple de déterminé si le programme tourne sur une plateforme EBCDIC :

```
if ("\t" eq "\05") { print "EBCDIC may be spoken here!\n"; }

if (ord('A') == 193) { print "EBCDIC may be spoken here!\n"; }

if (chr(169) eq 'z') { print "EBCDIC may be spoken here!\n"; }
```

Notez que vous ne devez pas vous reposer sur les caractères de ponctuation car leurs codes EBCDIC peut changer de page de code en page de code (et une fois que votre module ou script est connu comme fonctionnant avec EBCDIC, Il y aura toujours quelqu'un qui voudra qu'il fonctionne avec tous les jeux de caractères EBCDIC).

Consultez aussi:

perl-mvs list

La liste perl-mvs@perl.org est pour les discussions sur les problèmes de portage ainsi que les problèmes généraux de l'utilisation des Perls. EBCDIC. Envoyer un message contenant "subscribe perl-mvs" à majordomo@perl.org.

AS/400 Perl information <http://as400.rochester.ibm.com/>

24.4.6 Acorn RISC OS

Comme les Acorns utilise l'ASCII avec les retour chariots (\n) des fichiers texte égal à \012 comme sous Unix et que l'émulation des noms de fichier Unix est validée par défaut, il y a de grande chance pour que la plupart des scripts simples fonctionne sans modification. Le système de fichier natif est modulaire, et ces modules peuvent être insensible ou sensible à la casse, et conservent en général la casse des noms de fichier. Certains de ces modules ont des limites sur la taille des noms de fichier et ont alors tendance à tronquer les noms des fichiers et des répertoires pour qu'ils ne dépassent pas cette limite - les scripts doivent être savoir que le module par défaut est limité à 10 caractères et à un maximum de 77 éléments dans un répertoire, mais que la plupart n'imposent pas de telles limitations.

Les noms de fichier natifs sont de la forme

```
SystèmeDeFichier#ChampSpécial::NomDisque.$Répertoire.Répertoire.Fichier
```

où

```

ChampSpécial n'est en général pas présent mais peut contenir . et $ .
SystèmeDeFichier =~ m|[A-Za-z0-9_]|
NomDisque    =~ m|[A-Za-z0-9_/\]|
$ representes le répertoire racine
. est le séparateur de chemin
@ est le répertoire courant (par Système de fichier mais global à la machine)
^ est le répertoire parent
Répertoire and Fichier =~ m|[^\\0- "\.\\$\\%\\&:\\@\\^\\|\\177]+|

```

La conversion par défaut des noms de fichier est à peu près `tr|/|.|/|;`

Notez que `"ADFS::HardDisc.$File"` ne `'ADFS::HardDisc.$File'` et que la deuxième étape de l'interprétation de `$` dans les expressions régulières risque d'échouer sur le `$`. si le script ne fait pas attention.

Les chemins logiques spécifiés par des variables d'environnement contenant des listes de recherche séparées par des virgules sont aussi autorisées, de même que `System:Modules` est un nom de fichier valide, et que les systèmes préfixera `Modules` par toutes les sections de `System$Path` jusqu'à ce qu'un nom ainsi conçu pointe sur un objet sur disque. Écrire un nouveau fichier `System:Modules` ne sera autorisé que si `System$Path` un seul chemin. Le système de fichier converti aussi les variables systèmes en nom de fichier si elles sont entourées de signe `<>`, donc `<System$Dir>.Modules` recherche le fichier `$ENV{'System$Dir'}. 'Modules'`. L'explication évidente est que **les noms de fichiers absolus peuvent commencer par <>** et doivent être protégé lorsque l'on utilise `open` pour la lecture de donnée.

Comme `.` est le séparateur de chemin et que les noms de fichiers ne peuvent pas être présumé être unique après le dixième caractère, Acorn a implémenté le compilateur C de manière à retirer les extensions `.c .h .s` et `.o` des noms de fichiers spécifiés dans le code source et de stocker les fichiers respectifs dans des sous-répertoire au nom correspondant à l'extension. En voici quelques exemples:

```

foo.h          h.foo
C:foo.h        C:h.foo      (Variable de chemin logique)
sys/os.h       sys.h.os     (Le compilateur C baragouine de l'Unix)
10charname.c  c.10charname
10charname.o  o.10charname
11charname_.c c.11charname  (présume que le système de fichier tronque à 10)

```

La librairie d'émulation Unix convertit les noms de fichier en natif en présumant que ce type de conversion est nécessaire, et permet à l'utilisateur de définir sa liste d'extension pour lesquelles une telle conversion est nécessaire. Ça peut sembler transparent, mais considérez que `foo/bar/baz.h` et `foo/bar/h/baz` se traduisent tous les deux par `foo.bar.h.baz`, et que `readdir` et `glob` ne peuvent et n'essayeront pas d'émuler la conversion inverse. Les autres `.` dans les noms de fichiers seront convertis en `/`.

Comme précisé précédemment l'environnement accessible par `%ENV` est global, et la convention est qu'une variable spécifique à un programme soit de la forme `Programme$Nom`. Chaque module de systèmes de fichiers maintiennent un répertoire courant et celui du module courant est le répertoire courant **global**. En conséquence, les scripts sociaux ne change pas le répertoire courant, mais repose sur des noms de fichiers complets, et les scripts (et les Makefiles) ne peuvent supposer que le faite de créer un processus fils ne va pas modifier le répertoire courant de son père (et de tous les autres processus en général).

Les handle de fichier natifs du système d'exploitation sont globaux et sont alloués en descendant depuis 255, 0 étant réservé à la librairie d'émulation Unix. Par conséquence, ne vous reposez pas sur le passage de `STDIN`, `STDOUT`, ou `STDERR` à vos enfants.

Le désir des utilisateur d'exprimer des noms de fichier de la forme `<Foo$Dir>.Bar` sur la ligne de commande sans être protégés pose un problème: La sortie résultant de la commande `"` doit jouer aux devinettes. Il présume que la chaîne `<[^<>]+\$[^<>]>` est une référence vers une variable d'environnement, alors que tout le reste impliquant `<` ou `>` est une redirection, ce qui est 99% du temps exact. Bien sûr un problème récurrent est que les scripts ne peuvent compter sur le fait qu'un quelconque outil Unix soit disponible, et que s'il l'est, il utilise les mêmes arguments que la version Unix.

Les extensions et XS sont, en théorie, compilable par tous en utilisant des logiciels libres. En pratique, beaucoup ne le font pas, les utilisateurs des plateformes Acorn étant habitués aux distributions binaires. `MakeMaker` fonctionne, mais aucun `make` n'arrivera à traiter un Makefile créé par `MakeMaker`; et même si ceci est un jour corrigé, le manque d'un shell de type Unix pourra poser des problèmes avec les règles du makefile, particulièrement les lignes de la forme `cd sdbm && make all`, et tout ce qui utilise les protections.

"RISCOS" est le nom propre du système d'exploitation, mais la valeur de `$^O` est "riscos" (parce que nous n'ayons pas crié).

Consultez aussi:

perl list

24.4.7 Autres perls

Perl a été porté sur un très grand nombre de plateforme ne correspondant à aucune des catégorie ci-dessus. Certaines, telles que AmigaOS, BeOS, QNX, et Plan 9, ont été intégré dans le code source Perl standard. Vous pourriez avoir à consulter le répertoire *ports/* du CPAN pour des information, et même pour des binaires pour: aos, atari, lynxos, riscos, Tandem Guardian, vos, *etc.* (oui, nous savons que certain de ces OS peuvent correspondre à la catégorie Unix, mais il n'en sont pas de complètement standard.)

Consultez aussi:

Atari, Guido Flohr's page <http://stud.uni-sb.de/~guf10000/>

HP 300 MPE/iX <http://www.cccd.edu/~markb/perlix.html>

Novell Netware

Un PERL.NLM libre basé sur perl5 est disponible pour Novell Netware à partir de <http://www.novell.com/>

24.5 IMPLÉMENTATION DES FONCTIONS

La liste ci-dessous contient les fonctions qui ne sont pas implémentées ou différemment sur des plateformes diverses. Chaque description est suivie de la liste des plateforme auxquelles elle s'applique.

La liste peut parfaitement être incomplète voir même fausse. En cas de doute, consulter le README spécifique à la plateforme de la distribution des sources perl, et d'autre document d'un portage donné.

Faites attention, que même les Unix connaissent des différences.

Pour beaucoup de fonctions, vous pouvez aussi interroger %Config, exporté par défaut de Config.pm. Par exemple, pour vérifier que la plateforme connaît l'appel système lstat, consultez \$Config{'d_lstat'}. Lisez le manuel *Config.pm* pour une description complète des variables disponibles.

24.5.1 Liste Alphabétique des Fonctions Perl

-X FILEHANDLE

-X EXPR

-X

- r, -w, et -x ont un sens très limités; les applications et les répertoire sont exécutable, et il n'existe pas uid/gid (Mac OS)
- r, -w, -x, et -o indique si un fichier est oui ou non accessible qui peut ne pas refléter les protections de fichiers basées sur UIC. (VMS)
- s retourne la taille des données et non pas la taille totale des données et des ressources. (Mac OS).
- s par nom sur un fichier ouvert retournera la place réservée sur disque plutôt que la taille actuelle. -s sur un handle retournera lui la taille courante (RISC OS)
- R, -W, -X, -O ne peuvent être différencié de -r, -w, -x, -o. (Mac OS, Win32, VMS, RISC OS)
- b, -c, -k, -g, -p, -u, -A ne sont pas implémentés. (Mac OS)
- g, -k, -l, -p, -u, -A n'ont pas beaucoup de sens. (Win32, VMS, RISC OS)
- d est vrai si on lui passe une spécification de périphérique sans un répertoire explicite. (VMS)
- T et -B sont implémentés, mais peuvent mal classer les fichier texte Mac contenant des caractères étrangers; ça arrive sur toutes les plateforme, mais affecte plus souvent Mac OS. (Mac OS)
- x (or -X) détermine si le fichier possède une extension exécutable -S n'a pas de sens. (Win32)
- x (or -X) détermine si un fichier est du type exécutable. (RISC OS)

binmode FILEHANDLE

Sans intérêt. (Mac OS, RISC OS)

Rouvre le fichier et réinitialise les pointeurs; si la fonction échoue, le handle de fichier peut être fermé, ou le pointeur peut être à une position différente. (VMS)

La valeur retournée par tell peut être différente après l'appel, et le handle peut être vidé. (Win32)

chmod LIST

Son sens est limité. Désactiver/activer la permission en écriture est remplacé par la désactivation/activation d'un verrou sur le fichier. (Mac OS)

Ne peut modifier que les permission lecture/écriture pour le "propriétaire", les droits du "groupe" et des "autres" n'ont pas de signification. (Win32)

Ne peut modifier que les permission lecture/écriture pour le "propriétaire", et les "autres". (RISC OS)

chown LIST

Non implémenté. (Mac OS, Win32, Plan9, RISC OS)

Ne fait rien, mais ne renvoie pas d'erreur. (Win32)

chroot FILENAME**chroot**

Non implémenté. (Mac OS, Win32, VMS, Plan9, RISC OS)

crypt PLAINTEXT,SALT

Peut ne pas être disponible si la librairie ou le source n'était pas fourni lors de la compilation de perl. (Win32)

dbmclose HASH

Non implémenté. (VMS, Plan9)

dbmopen HASH,DBNAME,MODE

Non implémenté. (VMS, Plan9)

dump LABEL

Pas utile. (Mac OS, RISC OS)

Non implémenté. (Win32)

Invoke le deboggeur VMS . (VMS)

exec LIST

Non implémenté. (Mac OS)

fcntl FILEHANDLE,FUNCTION,SCALAR

Non implémenté. (Win32, VMS)

flock FILEHANDLE,OPERATION

Non implémenté (Mac OS, VMS, RISC OS).

Disponible uniquement sous Windows NT (pas sous Windows 95). (Win32)

fork

Non implémenté. (Mac OS, Win32, AmigaOS, RISC OS)

getlogin

Non implémenté. (Mac OS, RISC OS)

getpgrp PID

Non implémenté. (Mac OS, Win32, VMS, RISC OS)

getppid

Non implémenté. (Mac OS, Win32, VMS, RISC OS)

getpriority WHICH,WHO

Non implémenté. (Mac OS, Win32, VMS, RISC OS)

getpwnam NAME

Non implémenté. (Mac OS, Win32)

Pas utile. (RISC OS)

getgrnam NAME

Non implémenté. (Mac OS, Win32, VMS, RISC OS)

getnetbyname NAME

Non implémenté. (Mac OS, Win32, Plan9)

getpwuid UID

Non implémenté. (Mac OS, Win32)

Pas utile. (RISC OS)

getgrgid GID

Non implémenté. (Mac OS, Win32, VMS, RISC OS)

getnetbyaddr ADDR,ADDRTYPE

Non implémenté. (Mac OS, Win32, Plan9)

getprotobynumber NUMBER

Non implémenté. (Mac OS)

getservbyport PORT,PROTO

Non implémenté. (Mac OS)

getpwent

Non implémenté. (Mac OS, Win32)

getgrent

Non implémenté. (Mac OS, Win32, VMS)

gethostent

Non implémenté. (Mac OS, Win32)

getnetent

Non implémenté. (Mac OS, Win32, Plan9)

getprotoent

Non implémenté. (Mac OS, Win32, Plan9)

getservent

Non implémenté. (Win32, Plan9)

setpwent

Non implémenté. (Mac OS, Win32, RISC OS)

setgrent

Non implémenté. (Mac OS, Win32, VMS, RISC OS)

sethostent STAYOPEN

Non implémenté. (Mac OS, Win32, Plan9, RISC OS)

setnetent STAYOPEN

Non implémenté. (Mac OS, Win32, Plan9, RISC OS)

setprotoent STAYOPEN

Non implémenté. (Mac OS, Win32, Plan9, RISC OS)

setservent STAYOPEN

Non implémenté. (Plan9, Win32, RISC OS)

endpwent

Non implémenté. (Mac OS, Win32)

endgrent

Non implémenté. (Mac OS, Win32, VMS, RISC OS)

endhostent

Non implémenté. (Mac OS, Win32)

endnetent

Non implémenté. (Mac OS, Win32, Plan9)

endprotoent

Non implémenté. (Mac OS, Win32, Plan9)

endservent

Non implémenté. (Plan9, Win32)

getsockopt SOCKET,LEVEL,OPTNAME

Non implémenté. (Mac OS, Plan9)

glob EXPR**glob**

La complétion est interne, mais seuls le méta-caractères * et ? sont supportés. (Mac OS)

Fonctionnalité dépendant d'un programme externe perlglob.exe ou perlglob.bat peut être surpassé par quelque chose comme File::DosGlob, ce qui est recommandé. (Win32)

La complétion est interne, mais seuls le méta-caractères * et ? sont supportés. Elle dépends d'appels système, qui peuvent retourner les noms de fichier dans n'importe quel ordre. Comme la plupart des systèmes de fichier sont insensible à la casse, même les noms "triés" ne le seront pas dans un ordre dépendant de la casse. (RISC OS)

ioctl FILEHANDLE,FUNCTION,SCALAR

Non implémenté. (VMS)

Disponible seulement pour les handles de socket, et ne fait que ce que l'appel ioctlsocket() de l'API Winsock fait. (Win32)

Disponible seulement pour les handles de socket. (RISC OS)

kill LIST

Non implémenté, même pas utile pour la vérification de sécurité. (Mac OS, RISC OS)

Disponible uniquement pour les handles de processus retourné par `system(1, ...)`. (Win32)

link OLDFILE,NEWFILE

Non implémenté. (Mac OS, Win32, VMS, RISC OS)

lstat FILEHANDLE**lstat EXPR****lstat**

Non implémenté. (VMS, RISC OS)

La valeur de retour peut être farfelu. (Win32)

msgctl ID,CMD,ARG**msgget KEY,FLAGS****msgsnd ID,MSG,FLAGS****msgrcv ID,VAR,SIZE,TYPE,FLAGS**

Non implémenté. (Mac OS, Win32, VMS, Plan9, RISC OS)

open FILEHANDLE,EXPR**open FILEHANDLE**

Les variantes `|` ne sont supportés que si ToolServer est installé. (Mac OS)

L'ouverture vers `|-` et `|-` ne sont pas supportés. (Mac OS, Win32, RISC OS)

pipe READHANDLE,WRITEHANDLE

Non implémenté. (Mac OS)

readlink EXPR**readlink**

Non implémenté. (Win32, VMS, RISC OS)

select RBITS,WBITS,EBITS,TIMEOUT

Implémentés seulement sur les sockets. (Win32)

Fiables que sur les sockets. (RISC OS)

semctl ID,SEMNUM,CMD,ARG**semget KEY,NSEMS,FLAGS****semop KEY,OPSTRING**

Non implémenté. (Mac OS, Win32, VMS, RISC OS)

setpgrp PID,PGRP

Non implémenté. (Mac OS, Win32, VMS, RISC OS)

setpriority WHICH,WHO,PRIORITY

Non implémenté. (Mac OS, Win32, VMS, RISC OS)

setsockopt SOCKET,LEVEL,OPTNAME,OPTVAL

Non implémenté. (Mac OS, Plan9)

shmctl ID,CMD,ARG**shmget KEY,SIZE,FLAGS****shmread ID,VAR,POS,SIZE****shmwrite ID,STRING,POS,SIZE**

Non implémenté. (Mac OS, Win32, VMS, RISC OS)

socketpair SOCKET1,SOCKET2,DOMAIN,TYPE,PROTOCOL

Non implémenté. (Mac OS, Win32, VMS, RISC OS)

stat FILEHANDLE**stat EXPR**

- stat**
 mtime et atime représente la même chose, et ctime est la date de création au lieu de la date du dernier changement de l'inode. (Mac OS)
 device et inode n'ont aucun sens. (Win32)
 device et inode ne sont pas forcément fiables. (VMS)
 mtime, atime et ctime correspondent à la date de dernière modification. device et inode ne sont pas forcément fiables. (RISC OS)
- symlink OLDFILE,NEWFILE**
 Non implémenté. (Win32, VMS, RISC OS)
- syscall LIST**
 Non implémenté. (Mac OS, Win32, VMS, RISC OS)
- sysopen FILEHANDLE,FILENAME,MODE,PERMS**
 Les valeurs traditionnelles des modes "0", "1", et "2" sont implémentés par des valeurs numériques différentes sur quelques systèmes. Les drapeaux exportés par `Fcntl` (`O_RDONLY`, `O_WRONLY`, `O_RDWR`) devraient fonctionner sur tout les systèmes. (Mac OS, OS/390)
- system LIST**
 Implémenté que si ToolServer est installé. (Mac OS)
 Comme optimisation, peut ne pas faire appel au shell de commande spécifié par `$ENV{PERL5SHELL}`. `system(1, @args)` crée un processus externe et renvoie immédiatement le handle de processus, sans attendre qu'il se termine. La valeur de retour peut donc être utilisée par `wait` ou `waitpid`. (Win32)
 Il n'y a pas de shell pour traiter les méta-caractères, et le standard natif est de passer des ligne de commandes terminées par `"\n"` `"\r"` ou `"\0"` au processus créé. Les redirections tels que `> foo` sont réalisées par la librairie d'exécution du processus créé. `system list` fait appel à la fonction `exec` de la librairie d'émulation Unix, qui tente de fournir une émulation de `stdin`, `stdout`, `stderr` en forçant le père, présumant que le programme fils utilise une version compatible de la librairie d'émulation. `scalar` fait appel à la ligne de commande native et une telle émulation n'est pas utilisé. Ce fonctionnement **va** varier. (RISC OS)
- times**
 Seule la première entrée est différente de zéro. (Mac OS)
 Les temps "cumulés" sont faux. Sur tout les systèmes autres que Windows NT, le temps "système" est faux, et le temps "utilisateur" est actuellement la date retourné par la fonction `clock()` de la librairie C. (Win32)
 Pas utile. (RISC OS)
- truncate FILEHANDLE,LENGTH**
- truncate EXPR,LENGTH**
 Non implémenté. (VMS)
- umask EXPR**
- umask**
 Retourne undef lorsqu'elle n'est pas disponible depuis la version 5.005.
- utime LIST**
 Seule la date de modification est mise à jour. (Mac OS, VMS, RISC OS)
 Peut ne pas fonctionné comme attendu. Le comportement dépend l'implémentation de la fonction `utime()` de la librairie C, et du type de système de fichier utilisé. Le système FAT typiquement ne supporte pas le champs "date d'accès", et peut limiter les marques de temps à une granularité de deux secondes. (Win32)
- wait**
- waitpid PID,FLAGS**
 Non implémenté. (Mac OS)
 Disponible uniquement pour les handles de processus retourné par `system(1, ...)`. (Win32)
 Pas utile. (RISC OS)

24.6 AUTEURS / CONTRIBUTEURS

Abigail <abigail@fnx.com>, Charles Bailey <bailey@genetics.upenn.edu>, Graham Barr <gbarr@pobox.com>, Tom Christiansen <tchrist@perl.com>, Nicholas Clark <Nicholas.Clark@liverpool.ac.uk>, Andy Dougherty <doughera@lafcol.lafayette.edu>, Dominic Dunlop <domo@vo.lu>, M.J.T. Guy <mjtg@cus.cam.ac.uk>, Luther Huffman <lutherh@stratcom.com>,

Nick Ing-Simmons <nick@ni-s.u-net.com>, Andreas J. König <koenig@kulturbox.de>, Andrew M. Langmead <aml@world.std.com>, Paul Moore <Paul.Moore@uk.origin-it.com>, Chris Nandor <pudge@pobox.com>, Matthias Neeracher <neeri@iis.ee.ethz.ch>, Gary Ng <71564.1743@CompuServe.COM>, Tom Phoenix <rootbeer@teleport.com>, Peter Prymmer <pvhp@forte.com>, Hugo van der Sanden <hv@crypt0.demon.co.uk>, Gurusamy Sarathy <gsar@umich.edu>, Paul J. Schinder <schinder@pobox.com>, Dan Sugalski <sugalskd@ous.edu>, Nathan Torkington <gnat@frii.com>.

Ce document est maintenu par Chris Nandor.

24.7 VERSION

Version 1.34, last modified 07 August 1998.

24.8 TRADUCTEUR

Marc Carmier <carmier@immortels.frmug.org>.

Chapitre 25

perlstyle – Comment écrire du Perl

Comment écrire du Perl

25.1 DESCRIPTION

Chaque programmeur aura, bien entendu, ses propres préférences dans la manière d'écrire, mais voici quelques lignes générales qui rendront vos programmes plus faciles à lire, comprendre et mettre à jour.

La chose la plus importante est de toujours lancer vos programmes avec le paramètre `-w`. Si vous en avez vraiment besoin, vous avez la possibilité de l'enlever explicitement pour des portions de vos programmes à l'aide de la variable `$^W`. Vous devriez aussi toujours utiliser `use strict`, ou bien savoir pourquoi vous ne le faites pas. Les pragmas `use sigtrap` et même `use diagnostics` pourront s'avérer être utiles.

Pour ce qui est de l'esthétique du code, la seule chose à laquelle Larry tient vraiment, c'est que les accolades fermantes d'un BLOC multiligne soient alignés avec le mot clé qui marque le début du bloc. Après ça, il a d'autres conseils qui ne sont pas aussi forts :

- Indentation de 4 colonnes.
- Les accolades ouvrantes sont sur la même ligne que le mot clé, si possible, sinon, qu'elles soient alignées avec lui.
- Un espace avant l'accolade ouvrante d'un BLOC multiligne.
- Un BLOC d'une ligne peut être mis sur la même ligne que le mot clé, incluant les accolades
- Pas d'espace avant le point-virgule.
- Point-virgule omit dans les BLOCS d'une seule ligne.
- Des espaces autour de tous les opérateurs (ou presque tous).
- Des espaces autour d'un morceau "complexe" (entre crochets).
- Des lignes vides entre morceaux qui font des trucs différents.
- Des else bien visibles.
- Pas d'espace entre le nom de fonction et la parenthèse ouvrante.
- Un espace après chaque virgule.
- Couper Les lignes trop longues après un opérateur (sauf "and" et "or").
- Un espace après la dernière parenthèse fermante sur la ligne courante.
- Aligner les items correspondants verticalement.
- Omettre la ponctuation redondante tant que la lisibilité n'en est pas affectée.

Larry a ses propres raisons pour chacune de ces choses, mais il sait bien que tout le monde ne pense pas comme lui.

Voici quelques autres choses plus concrètes auxquelles il faut penser :

- Ce n'est pas parce que vous *POUVEZ* faire quelque chose d'une façon particulière que vous *DEVEZ* le faire de cette manière. Perl a été conçu pour vous offrir plusieurs possibilités de faire une chose précise, alors, pensez à prendre la plus compréhensible. par exemple :

```
open(FOO,$foo) || die "J'arrive pas à ouvrir $foo: $!";
```

est mieux que :

```
die "J'arrive pas a ouvrir $foo: $!" unless open(FOO,$foo);
```

et ce, parce que la deuxième méthode ne met pas en avant l'instruction intéressante.

```
print "Début de l'analyse\n" if $verbose;
```

est mieux que :

```
$verbose && print "Début de l'analyse\n";
```

car l'intérêt n'est pas de savoir si l'utilisateur a tapé `-v` ou pas.

D'une manière similaire, ce n'est pas parce qu'un opérateur suppose des arguments par défaut qu'il faut que vous utilisiez ces arguments. Les réglages par défaut sont faits pour les programmeurs systèmes paresseux qui écrivent un programme pour une seule utilisation. Si vous voulez que votre programme soit lisible, mettez les arguments.

Dans le même ordre d'idée, ce n'est pas parce que les parenthèses *ne sont pas* obligatoires qu'il ne faut pas en mettre :

```
return print reverse sort num values %array;
return print(reverse(sort num (values(%array))));
```

Quand vous avez un doute, mettez des parenthèses. Au moins, ça permettra aux pauvres gars de s'en remettre à la touche % sous **vi**.

Même si vous êtes sûr de vous, pensez à la santé mentale de la personne qui aura à mettre à jour le code après vous, et qui mettra très certainement les parenthèses au mauvais endroit.

- Ne faites pas de contorsions impossibles pour réussir à sortir d'une boucle, Perl fournit l'opérateur `last` qui vous permet de sortir. Faites le juste dépasser pour le rendre plus visible ("outdent" en anglais).

```
LINE:
    for (;;) {
        instructions;
        last LINE if $truc;
        next LINE if /^#/;
        instructions;
    }
```

N'ayez pas peur d'utiliser des labels de boucle, ils sont là pour rendre le code plus lisible, aussi bien que pour permettre de sauter plusieurs boucles. Référez vous à l'exemple précédent.

- Évitez d'utiliser `grep()` (ou `map()`) ou des 'backticks' dans un contexte vide, c'est-à-dire, quand vous ne récupérez pas les valeurs qu'elles retournent. Ces fonctions retournent toujours des valeurs alors, utilisez les. Sinon, utilisez une boucle `foreach()` ou l'appel `system()` à la place.
- Pour conserver la portabilité, quand vous utilisez des fonctionnalités qui ne seront peut-être pas implémentées sur toutes les machines, testez l'instruction dans un eval pour voir si elles échouent. Si vous savez à partir de quelle version et quel niveau de patch la fonctionnalité a été implémentée, vous pouvez tester `$]` (`$PERL_VERSION` en Anglais) pour voir si elle est présente. Le module `Config` vous permettra aussi de savoir quelles options ont été retenues par le programme **Configure** quand Perl a été compilé.
- Choisissez des identificateurs ayant un sens. Si vous n'arrivez pas à vous rappeler à quoi ils correspondent, vous avez un problème.
- Alors que les petits identificateurs comme `$gotit` sont compréhensibles, les longs sont plus lisibles si les mots sont séparés par des underscores. Il est plus facile de lire `$un_nom_de_variable` que `$UNNomDeVariable`, surtout pour ceux qui ne parlent pas très bien la langue dans laquelle le programme a été écrit. C'est aussi une règle simple qui marche aussi avec `UN_NOM_DE_VARIABLE`. Les noms de paquetages font parfois exception à la règle. Perl réserve de façon informelle des noms de modules en minuscules pour des modules "pragma" tels `integer` ou `strict`. Les autres modules devraient commencer avec une majuscule et utiliser une casse variée, mais ne mettez pas d'underscores à cause des limitations dans les noms des modules sur certains systèmes de fichiers primitifs qui ne permettent que quelques caractères.
- Vous pouvez trouver utile de laisser la casse indiquer la visibilité ou la nature d'une variable. Par exemple :

```
$TOUT_EN_MAJUSCULES    les constantes uniquement (attention
                        aux collisions avec les variables internes
                        de Perl !)
$Quelques_majuscules  variables globales/statiques
$pas_de_majuscule     internes à une fonction (my () ou local())
```

Les noms de fonctions et de méthodes semblent mieux marcher quand elles sont en minuscule. Ex : `$obj->as_string()`.

Vous pouvez utiliser un underscore au début de la variable pour indiquer qu'elle ne doit pas être utilisée hors du paquetage qui la définit.

- Si vous avez une expression régulière de la mort, utilisez le modificateur `/x` et ajoutez un peu d'espaces pour que cela ressemble un peu plus à quelque chose. N'utilisez pas de slash comme délimiteurs quand votre regexp contient des slash ou des antislash.
- Utilisez les nouveaux opérateurs "and" et "or" pour éviter d'avoir à mettre trop de parenthèses dans les listes d'opérations, et pour réduire l'utilisation des opérateurs tels `&&` et `||`. Appelez vos routines comme s'il s'agissait de fonctions ou de listes pour éviter le surplus de parenthèses et de "&".
- Utilisez des `here` plutôt que des `print()` répétés.
- Alignez ce qui correspond verticalement, spécialement si c'est trop long pour tenir sur une seule ligne.

```
$IDX = $ST_MTIME;
$IDX = $ST_ETIME    if $opt_u;
$IDX = $ST_CTIME    if $opt_c;
$IDX = $ST_SIZE     if $opt_s;
mkdir $tmpdir, 0700 or die "je peux pas faire mkdir $tmpdir: $!";
```

```
chdir($tmpdir) or die "je peux pas faire chdir $tmpdir: $!";  
mkdir 'tmp', 0777 or die "je peux pas faire mkdir $tmpdir/tmp: $!";
```

Vérifiez toujours la valeur retournée par un appel système. Les meilleurs messages d'erreur sont ceux qui sont dirigés sur STDERR et qui fournissent : le programme en cause, l'appel système qui a échoué avec ses arguments, et (TRÈS IMPORTANT), le message devrait contenir le message d'erreur système indiquant la cause de l'échec. Voici un exemple simple, mais suffisant :

```
– opendir(D, $dir) or die "je peux pas faire opendir $dir: $!";
```

– Alignez vos translittérations quand cela a un sens :

```
tr [abc]  
[xyz];
```

Pensez à la réutilisation du code. Pourquoi faire un code jetable alors que vous aurez certainement à refaire quelque chose de similaire dans quelque temps. Pensez à généraliser votre code. Pensez à écrire un module ou une classe. Pensez à faire tourner votre code proprement avec `use strict` et `-w` activés. Pensez à distribuer votre code. Pensez à changer votre regard sur le monde. Pensez à... oh, non, oubliez.

– Soyez cohérents.

– Soyez gentils.

25.2 TRADUCTION

Matthieu Arnold <arn@multimania.com>

Chapitre 26

perlpod – plain old documentation ("bonne vieille documentation")

Plain old documentation ("bonne vieille documentation")

26.1 DESCRIPTION

Un traducteur pod-vers-n'importe quoi lit un fichier pod paragraphe par paragraphe, et le traduit dans le format de sortie approprié. Il existe trois genres de paragraphes : le titre mot pour mot/"Paragraphe Mot pour Mot" dans ce document, le titre de commande/"Paragraphe de Commande" dans ce document, et le titre texte ordinaire/"Bloc de Texte Ordinaire" dans ce document.

26.1.1 Paragraphe Mot pour Mot

Un paragraphe mot pour mot (verbatim) est distingué par son indentation (c'est-à-dire qu'il commence par une espace ou une tabulation). Il devrait être reproduit exactement, avec les tabulations supposées être sur 8 colonnes. Il n'y a pas de séquences d'échappement spéciales pour le formatage, vous ne pouvez donc pas mettre en italique ni quoi que ce soit. Un \ veut dire \, et rien d'autre.

26.1.2 Paragraphe de Commande

Tous les paragraphes de commande commencent par "=", suivi par un identificateur, suivi par un texte arbitraire que la commande peut utiliser de la façon qui lui plaît. Les commandes reconnues actuellement sont

```
=head1 titre
=head2 titre
=item texte
=over N
=back
=cut
=pod
=for X
=begin X
=end X
```

=pod

=cut

La directive "=pod" ne fait rien d'autre que dire au compilateur de suspendre son analyse du code jusqu'au prochain "=cut". C'est utile pour ajouter un nouveau paragraphe à la doc si vous mélangez beaucoup le code et le pod.

=head1

=head2

Head1 et head2 produisent des titres de premier et de second niveau, avec le texte situé dans le même paragraphe que la directive "=headn" formant la description du titre.

=over**=back****=item**

Item, over, et back ont besoin d'un peu plus d'explications : "=over" débute une section spécifiquement en vue de la création d'une liste utilisant des commandes "=item". Utilisez "=back" à la fin de votre liste pour la terminer. Vous voudrez probablement donner "4" comme nombre à "=over", car certains formateurs utiliseront ceci pour l'indentation. Ceci devrait probablement être une valeur par défaut. Notez aussi qu'il y a des règles de base dans l'usage de =item : ne les utilisez pas hors d'un bloc =over/=back, utilisez-en au moins un à l'intérieur d'un bloc =over/=back, vous n'êtes pas *obligé* d'inclure le =back si la liste continue jusqu'à la fin du document, et, ceci étant peut-être le plus important, gardez les items cohérents : utilisez soit "=item *" pour tous, pour produire des puces, ou bien utilisez "=item 1.", "=item 2.", etc., pour produire des listes numérotées, ou bien utilisez "=item foo", "=item bar", etc., i.e., des choses qui n'ont rien à voir avec des puces ou des numéros. Si vous commencez avec des puces ou des numéros, gardez-les, car beaucoup de formateurs utiliseront le type du premier "=item" pour décider comment formater toute la liste.

=for**=begin****=end**

For, begin, et end vous permettent d'inclure des sections qui ne sont pas interprétées comme du texte pod, mais passées directement à des formateurs particuliers. Un formateur qui peut utiliser ce format traitera la section, qui sera complètement ignorée sinon. La directive "=for" spécifie que la totalité du prochain paragraphe est dans le format indiqué par le premier mot après le "=for", comme ceci :

```
=for html <br>
  <p> This is a raw HTML paragraph </p>
```

La paire de commandes "=begin" et "=end" fonctionne de façon très similaires à "=for", mais au lieu de n'accepter seulement qu'un seul paragraphe, tout le texte depuis le "=begin" jusqu'au paragraphe ayant un "=end" assorti est traité comme d'un format particulier.

Voici des exemples de l'utilisation de ceci :

```
=begin html

<br>Figure 1.<IMG SRC="figure1.png"><br>

=end html

=begin text

-----
|  foo      |
|          bar |
-----

^^^^ Figure 1. ^^^^

=end text
```

Certains noms de format que les formateurs sont connus pour accepter actuellement incluent "roff", "man", "latex", "tex", "text", et "html" (certains formateurs traiteront certains de ceux-ci comme des synonymes).

Et n'oubliez pas, en utilisant toute commande, que son effet dure jusqu'à la fin du **paragraphe**, pas de la ligne. D'où dans les exemples ci-dessus, les lignes vides que vous pouvez voir après chaque commande pour terminer son paragraphe.

Des exemples de listes incluent :

```
=over 4

=item *

First item

=item *

Second item

=back

=over 4
```

```
=item Foo()
Description of Foo function
=item Bar()
Description of Bar function
=back
```

26.1.3 Bloc de Texte Ordinaire

Il sera plein, et peut-être même justifié. Certaines séquences internes sont reconnues à la fois ici et dans les commandes :

```
I<texte> Texte en italique, utilise' pour l'accentuation ou les variables
B<texte> Texte en gras, utilise' pour les options et les programmes
S<texte> Le texte contient des espaces insecables
C<code> Code littéral
L<nom> Un lien (reference croisee) vers nom
      L<nom> page de manuel
      L<nom/ident> element dans la page de manuel
      L<nom/"sec"> section dans une autre page de manuel
      L<"sec"> section dans cette page de manuel
              (les guillemets sont optionels)
      L</"sec"> idem
      la meme chose que ci-dessus mais seul 'texte' est utilise comme sortie.
      (Le Texte ne peut pas contenir les caracteres '|' ou '>')
      L<texte|nom>
      L<texte|nom/ident>
      L<texte|nom/"sec">
      L<texte|"sec">
      L<texte|/"sec">

F<file> Utilise pour les noms de fichier
X<index> Une entree d'index
Z<> Un caractere de largeur nulle
E<escape> Un caractere nomme (tres similaire aux sequences d'echappement HTML)
      E<lt> Un < littéral
      E<gt> Un > littéral
      (Ceux-ci sont optionnels sauf dans d'autres sequences internes
       et quand ils sont precedes d'une lettre majuscule)
      E<n> Caractere numero n (probablement en ASCII)
      E<html> Une entite HTML non numerique, comme
              E<Agrave>
```

26.1.4 Le Dessin

C'est cela. Le dessin est la simplicité, pas la puissance. Je voulais que les paragraphes aient l'air de paragraphes (format de bloc), pour qu'ils ressortent visuellement, et pour que je puisse les faire passer facilement à travers `fint` pour les reformater (c'est F7 dans ma version de `vi`). Je voulais que le traducteur (et pas moi) s'inquiète de savoir si " ou ' est une apostrophe ou un accent grave dans le texte plein, et je voulais qu'il laisse les apostrophe tranquilles, nom d'une pipe, en mode mot pour mot, pour que je puisse l'aspirer dans un programme qui marche, le décaler de 4 espaces, et l'imprimer, euh, mot pour mot. Et probablement dans une fonte à chasse fixe.

En particulier, vous pouvez laisser des choses comme ceci mot pour mot dans votre texte :

```
Perl
FILEHANDLE
$variable
function()
manpage(3r)
```

Sans doute quelques commandes ou séquences supplémentaires auront besoin d'être ajoutées en cours de route, mais je m'en suis étonnement bien sorti avec juste celles-ci.

Notez que je ne proclame pas du tout que ceci est suffisant pour produire un livre. J'essaye juste de faire une source commune à l'épreuve des idiots pour nroff, TeX, et les autres langages de marquage, tels qu'ils sont utilisés pour la documentation en ligne. Des traducteurs existent pour **pod2man** (ceci est pour nroff(1) et troff(1)), **pod2text**, **pod2html**, **pod2latex**, et **pod2fm**.

26.1.5 Incorporer du Pod dans les Modules Perl

Vous pouvez inclure de la documentation pod dans vos scripts Perl. Commencez votre documentation par une commande "=head1" au début, et terminez-la par une commande "=cut". Perl ignorera le texte en pod. Voyez n'importe quel module de bibliothèque fourni comme exemple. Si vous allez mettre votre pod à la fin du fichier, et si vous utilisez un `__END__` ou un `__DATA__` comme marque de fin, assurez-vous de mettre une ligne vide à cet endroit avant la première directive pod.

```
__END__

=head1 NAME

modern - I am a modern module
```

Si vous n'aviez pas eu cette ligne vide à cet endroit, alors les traducteurs ne l'auraient pas vu.

26.1.6 Pièges Courants de Pod

- Les traducteurs Pod requièrent habituellement que les paragraphes soient séparés par des lignes complètement vides. Si vous avez une ligne apparemment vide contenant des espaces, Cela peut provoquer un formatage étrange.
- Les traducteurs ajouteront généralement des mots autour d'un lien `L<>`, de façon que `L<foo(1)>` devienne "the *foo(1)* manpage", par exemple (voir **pod2man** pour des détails). Ainsi, vous ne devriez pas écrire de choses `the L<foo> manpage`, si vous voulez que le document traduit se lise de façon sensée. Si vous nécessitez vraiment ou voulez le contrôle total du texte utilisé pour un lien dans la sortie, utilisez la forme `L<show this text|foo>` à la place.
- Le script `pod/checkpods.PL` dans la distribution source de Perl procure un squelette de vérification pour les lignes qui ont l'air vide mais ne le sont pas **seulement**, mais il y a une place à prendre jusqu'à ce que quelqu'un écrive `Pod::Checker`. Le meilleur moyen de vérifier votre pod est de le faire passer à travers un ou plusieurs traducteurs et de relire le résultat, ou de l'imprimer et de relire cela. Certains des problèmes trouvés peuvent être des bugs dans le traducteur, que vous pourriez ou non désirer contourner.

26.2 VOIR AUSSI

le manuel *pod2man* and le titre PODs: Documentation Incorporée dans le manuel *perlsyn*

26.3 AUTEUR

Larry Wall

26.4 TRADUCTION

Roland Trique (roncevaux@mail.dotcom.fr)

Chapitre 27

perlbook – Livres concernant Perl

Livres concernant Perl

27.1 DESCRIPTION

Le Camel Book (livre du chameau), officiellement appelé *Programming Perl, Second Edition*, par Larry Wall et al, est la référence ultime en ce qui concerne Perl. Vous pouvez le commander ainsi que d'autres livres sur Perl depuis O'Reilly & Associates, 1-800-998-9938 (aux usa). Pour l'international, +1 707 829 0515. Si vous pouvez récupérer un bon de commande O'Reilly, vous pouvez aussi leur faxer à +1 707 829 0515. Si vous êtes connecté au Web, vous pouvez même surfer sur <http://www.ora.com/> pour un bon de commande en ligne.

D'autres livres concernant Perl provenant de divers éditeurs et auteurs peuvent être trouvés dans le manuel *perlfaq3*

27.2 TRADUCTION

Mathieu Arnold <arn_mat@club-internet.fr>

Chapitre 28

perlembded – Utiliser Perl dans vos programmes en C ou C++

Utiliser Perl dans vos programmes en C ou C++

28.1 DESCRIPTION

28.1.1 PREAMBULE

Désirez-vous :

Utiliser du C à partir de Perl?

Consultez le manuel *perlxsut*, le manuel *perlxs*, le manuel *h2xs*, et le manuel *perlguts*.

Utiliser un programme Unix à partir de Perl?

Consultez les paragraphes sur les BACK-QUOTES et les fonctions `system` et `exec` dans le manuel *perlfunc*.

Utiliser du Perl à partir de Perl?

Consultez le titre `do` dans le manuel *perlfunc*, le titre `eval` dans le manuel *perlfunc*, le titre `require` dans le manuel *perlfunc* et le titre `use` dans le manuel *perlfunc*.

Utiliser du C à partir C?

Revoyez votre analyse.

Utiliser du Perl à partir du C?

Continuez la lecture de ce document...

28.1.2 ROADMAP (Plan ?)

le titre Compiler votre programme C dans ce document

le titre Ajouter un interpréteur Perl à votre programme C dans ce document

le titre Appeler un sous-programme Perl à partir de votre programme C dans ce document

le titre Evaluer un expression Perl à partir de votre programme C dans ce document

le titre Effectuer des recherches de motifs et des substitutions à partir de votre programme C dans ce document

le titre Trifouiller la pile Perl à partir de votre programme C dans ce document

le titre Maintenir un interpréteur persistant dans ce document

le titre Maintenir de multiples instances d'interpréteur dans ce document

le titre Utiliser des modules Perl utilisant les bibliothèques C, à partir de votre programme C dans ce document

le titre Intégrer du Perl sous Win32 dans ce document

28.1.3 Compiler votre programme C

Si vous avez des problèmes pour compiler les scripts de cette documentation, vous n'êtes pas le seul. La règle principale : **COMPILER LES PROGRAMMES EXACTEMENT DE LA MEME MANIERE QUE VOTRE PERL A ETE COMPILE.** (désolé de hurler.)

De plus, tout programme C utilisant Perl doit être lié à la *librairie perl*. Qu'est-ce ? Perl est lui-même écrit en C ; la librairie perl est une collection de programmes C qui ont été utilisés pour créer votre exécutable perl (*/usr/bin/perl* ou équivalent). (Corollaire : vous ne pouvez pas utiliser Perl à partir de votre programme C à moins que Perl n'ait été compilé sur votre machine, ou installé proprement – c'est pourquoi vous ne devez pas copier l'exécutable de Perl de machine en machine sans copier aussi le répertoire *lib*.)

Quand vous utilisez Perl à partir du C, votre programme C –habituellement– allouera, "exécutera" et désallouera un objet *PerlInterpreter*, qui est défini dans la librairie perl.

Si votre exemplaire de Perl est suffisamment récent pour contenir ce document (version 5.002 ou plus), alors la librairie perl (et les en-têtes *EXTERN.h* et *perl.h*, dont vous aurez aussi besoin) résideront dans un répertoire qui ressemble à :

```
/usr/local/lib/perl5/votre_architecture_ici/CORE
```

ou peut-être juste

```
/usr/local/lib/perl5/CORE
```

ou encore quelque chose comme

```
/usr/opt/perl5/CORE
```

Pour avoir un indice sur l'emplacement de CORE, vous pouvez exécuter :

```
perl -MConfig -e 'print $Config{archlib}'
```

Voici comment compiler un exemple du prochain paragraphe, le titre *Ajouter un interpréteur Perl à votre programme C dans ce document*, sur ma machine Linux :

```
% gcc -O2 -Dbool=char -DHAS_BOOL -I/usr/local/include
-I/usr/local/lib/perl5/i586-linux/5.003/CORE
-L/usr/local/lib/perl5/i586-linux/5.003/CORE
-o interp interp.c -lperl -lm
```

(Le tout sur une seule ligne.) Sur ma DEC Alpha utilisant une vieille version 5.003_05, l'incantation est un peu différente :

```
% cc -O2 -Olimit 2900 -DSTANDARD_C -I/usr/local/include
-I/usr/local/lib/perl5/alpha-dec_osf/5.00305/CORE
-L/usr/local/lib/perl5/alpha-dec_osf/5.00305/CORE -L/usr/local/lib
-D__LANGUAGE_C__ -D_NO_PROTO -o interp interp.c -lperl -lm
```

Comment savoir ce qu'il faut ajouter ? Dans l'hypothèse où votre Perl est postérieur à la version 5.001, exécutez la commande `perl -v` et regardez les valeurs des paramètres "cc" et "ccflags".

Vous aurez à choisir le compilateur approprié (*cc*, *gcc*, etc...) pour votre machine : `perl -MConfig -e 'print $Config{cc}'` vous indiquera ce qu'il faut utiliser.

Vous aurez aussi à choisir le répertoire de librairie approprié (*/usr/local/lib/...*) pour votre machine. Si votre ordinateur se plaint que certaines fonctions ne sont pas définies, ou qu'il ne peut trouver *-lperl*, vous devrez alors changer le chemin à l'aide de l'option `-L`. S'il se plaint qu'il ne peut trouver *EXTERN.h* et *perl.h*, vous devrez alors changer le chemin des entêtes à l'aide de l'option `-I`.

Vous pouvez avoir besoin de bibliothèques supplémentaires. Lesquelles ? Peut-être celles indiquées par

```
perl -MConfig -e 'print $Config{libs}'
```

Si votre binaire perl est correctement installé et configuré le module **ExtUtils::Embed** pourra déterminer toutes ces informations pour vous :

```
% cc -o interp interp.c `perl -MExtUtils::Embed -e ccopts -e ldopts`
```

Si le module **ExtUtils::Embed** ne fait pas partie de votre distribution Perl, vous pouvez le récupérer à partir de <http://www.perl.com/perl/CPAN/modules/by-module/ExtUtils::Embed>. Si cette documentation est livrée avec votre distribution Perl, c'est que vous utilisez la version 5.004 ou plus et vous l'avez sûrement.)

Le kit **ExtUtils::Embed** du CPAN contient aussi l'ensemble des sources des exemples de ce document, des tests, des exemples additionnels et d'autres informations qui pourraient vous servir.

28.1.4 Ajouter un interpréteur Perl à votre programme C

Dans un sens perl (le programme C) est un bon exemple d'intégration de Perl (le langage), donc je vais démontrer l'intégration avec *miniperlmain.c*, inclus dans les sources de la distribution. Voici une version bâtarde, non portable de *miniperlmain.c* contenant l'essentiel de l'intégration :

```
#include <EXTERN.h>          /* from the Perl distribution */
#include <perl.h>            /* from the Perl distribution */

static PerlInterpreter *my_perl; /*** The Perl interpreter ***/

int main(int argc, char **argv, char **env)
{
    my_perl = perl_alloc();
    perl_construct(my_perl);
    perl_parse(my_perl, NULL, argc, argv, (char **)NULL);
    perl_run(my_perl);
    perl_destruct(my_perl);
    perl_free(my_perl);
}
```

Remarquez que nous n'utilisons pas le pointeur *env*. Normalement passé comme dernier argument de *perl_parse*, *env* est remplacé ici par *NULL*, qui indique que l'environnement courant sera utilisé.

Compilons maintenant ce programme (je l'appellerais *interp.c*) :

```
% cc -o interp interp.c `perl -MExtUtils::Embed -e ccopts -e ldopts`
```

Après une compilation réussie, vous pourrez utiliser *interp* comme vous le feriez de perl lui-même :

```
% interp
print "Pretty Good Perl \n";
print "10890 - 9801 is ", 10890 - 9801;
<CTRL-D>
Pretty Good Perl
10890 - 9801 is 1089
```

ou

```
% interp -e 'printf("%x", 3735928559)'
deadbeef
```

Vous pouvez aussi lire et exécuter des expressions Perl à partir d'un fichier en plein milieu de votre programme C, en plaçant le nom de fichier dans *argv[1]* avant d'appeler *perl_run*.

28.1.5 Appeler un sous-programme Perl à partir de votre programme C

Pour appeler un sous-programme perl isolé, vous pouvez utiliser les fonctions *perl_call_** décrite dans le manuel *perlcalls*. Dans cet exemple nous allons utiliser *perl_call_argv*.

Ceci est montré ci-dessous, dans un programme appelé *showtime.c*.

```
#include <EXTERN.h>
#include <perl.h>

static PerlInterpreter *my_perl;

int main(int argc, char **argv, char **env)
{
    char *args[] = { NULL };
    my_perl = perl_alloc();
    perl_construct(my_perl);

    perl_parse(my_perl, NULL, argc, argv, NULL);
```

```

/** n'utilise pas perl_run() */
perl_call_argv("showtime", G_DISCARD | G_NOARGS, args);
perl_destruct(my_perl);
perl_free(my_perl);
}

```

où *showtime* est un sous-programme qui ne prends aucun argument (c'est le *G_NOARGS*) et dont on ignore la valeur de retour (c'est le *G_DISCARD*>). Ces drapeaux, et les autres, sont décrit dans le manuel *perlcall*.

Je vais définir le sous-programme *showtime* dans un fichier appelé *showtime.pl* :

```

print "Je ne devrai pas etre affiche.";

sub showtime {
    print time;
}

```

Suffisamment simple. Maintenant compilez et exécutez :

```

% cc -o showtime showtime.c `perl -MExtUtils::Embed -e ccopts -e ldopts`

% showtime showtime.pl
818284590

```

Indique le nombre de secondes écoulées depuis le 1 janvier 1970 (le début de l'ère unix), et le moment où j'ai commencé à écrire cette phrase.

Dans ce cas particulier nous n'avons pas besoin d'appeler *perl_run*, mais en général l est considéré comme étant une bonne pratique de s'assurer de l'initialisation correct du code de la librairie, incluant l'exécution de tous les méthodes *DESTROY* des objets et des blocs *END {}* des packages.

Si vous voulez passer des arguments aux sous-programmes Perl, vous pouvez ajouter des chaînes de caractères à la liste *args* terminée par *NULL* passée à *perl_call_argv*. Pour les autres types de données, ou pour consulter les valeurs de retours, vous devrez manipuler la pile Perl. Ceci est expliqué dans le dernier paragraphe de ce document : le titre Trifouiller la pile Perl à partir de votre programme C dans ce document.

28.1.6 Evaluer un expression Perl à partir de votre programme C

Perl fourni deux fonctions de l'API pour evaluer des portions de code Perl. Ce sont le titre *perl_eval_sv* dans le manuel *perlguts* et le titre *perl_eval_pv* dans le manuel *perlguts*.

Ce sont sans-doute les seules fonctions que vous aurez à utiliser pour exécuter des bouts de code Perl à partir de votre programme en C. Votre code peut être aussi long que vous désirez; il peut contenir de nombreuses expressions; il peut utiliser le titre *use* dans le manuel *perlfunc*, le titre *require* dans le manuel *perlfunc*, et le titre *do* dans le manuel *perlfunc* d'autres fichiers Perl.

perl_eval_pv permet d'évaluer des expressions Perl, et extraire les variables pour les transformer en types C. Le programme suivant *string.c*, exécute trois chaînes Perl, extrait un *int* de la première, un <float> de la seconde et un *char ** de la troisième.

```

#include <EXTERN.h>
#include <perl.h>

static PerlInterpreter *my_perl;

main (int argc, char **argv, char **env)
{
    char *embedding[] = { "", "-e", "0" };

    my_perl = perl_alloc();
    perl_construct( my_perl );

    perl_parse(my_perl, NULL, 3, embedding, NULL);
    perl_run(my_perl);

    /** Traite $a comme un entier **/
    perl_eval_pv("$a = 3; $a **= 2", TRUE);
    printf("a = %d\n", SvIV(perl_get_sv("a", FALSE)));
}

```

```

/** Traite $a comme un flottant */
perl_eval_pv("$a = 3.14; $a **= 2", TRUE);
printf("a = %f\n", SvNV(perl_get_sv("a", FALSE)));

/** Traite $a comme une chaine */
perl_eval_pv("$a = 'rekcaH lreP rehtonA tsuJ'; $a = reverse($a);", TRUE);
printf("a = %s\n", SvPV(perl_get_sv("a", FALSE), PL_na));

perl_destruct(my_perl);
perl_free(my_perl);
}

```

Toutes les fonctions étrange comportant *sv* dans leurs noms aident à convertir les scalaires Perl en types C. Elles sont décrites dans le manuel *perlutils*.

Si vous compilez et exécutez *string.c*, vous pourrez voir les résultats de l'utilisation de *SvIV()* pour créer un `int`, *SvNV()* pour créer un `float` et *SvPV()* pour créer une chaîne :

```

a = 9
a = 9.859600
a = Just Another Perl Hacker

```

Dans l'exemple ci-dessus, nous avons créé une variable globale pour stocker temporairement la valeur calculée par nos expression eval. Il est aussi possible et c'est dans la plupart des cas la meilleur stratégie de récupérer la valeur de retour à partir de *perl_eval_pv()* à la place. Exemple :

```

...
SV *val = perl_eval_pv("reverse 'rekcaH lreP rehtonA tsuJ'", TRUE);
printf("%s\n", SvPV(val, PL_na));
...

```

De cette manière, nous évitons la pollution de l'espace des noms en ne créant pas de variables global et nous avons aussi simplifié notre code.

28.1.7 Effectuer des recherches de motifs et des substitution à partir de votre programme C

La fonction *perl_eval_sv()* nous permet d'évaluer des bouts de code Perl, nous pouvons donc définir quelques fonctions qui l'utilise pour créer des fonctions "spécialisée" dans les recherches et substitutions : *match()*, *substitute()*, et *matches()*.

```
I32 match(SV *string, char *pattern);
```

Etant donné une chaîne et un motif (ex., `m/clasp/` ou `/\b\w*\b/`, qui peuvent apparaître dans votre programme C comme `"/\b\w*\b/"`), *match()* retourne 1 Si la chaîne correspond au motif et 0 autrement.

```
int substitute(SV **string, char *pattern);
```

Etant donné un pointeur vers un SV et une opération `=~` (ex., `s/bob/robert/g` ou `tr[A-Z][a-z]`), *substitute()* modifie la chaîne à l'intérieur de l'AV en suivant l'opération, retournant le nombre de substitutions effectuées.

```
int matches(SV *string, char *pattern, AV **matches);
```

Etant donné un SV, un motif et un pointeur vers un AV vide, *matches()* évalue `$string =~ $pattern` dans un contexte de tableau et remplit *matches* avec les éléments du tableau, retournant le nombre de correspondances trouvées.

Voici un exemple, *match.c*, qui les utilise tous les trois :

```

#include <EXTERN.h>
#include <perl.h>

/** my_perl_eval_sv(code, error_check)
** une sorte de perl_eval_sv(),
** mais nous retirons la valeur de retour de la pile.
**/
SV* my_perl_eval_sv(SV *sv, I32 croak_on_error)
{
    dSP;
    SV* retval;

```

```

    PUSHMARK(SP);
    perl_eval_sv(sv, G_SCALAR);

    SPAGAIN;
    retval = POPs;
    PUTBACK;

    if (croak_on_error && SvTRUE(ERRSV))
        croak(SvPVx(ERRSV, PL_na));

    return retval;
}

/** match(chaine, motif)
**
** Utilise pour faire des recherches dans un contexte scalaire.
**
** Retourne 1 si la recherche est reussie; 0 autrement.
**/

I32 match(SV *string, char *pattern)
{
    SV *command = NEWSV(1099, 0), *retval;

    sv_setpvf(command, "my $string = '%s'; $string =~ %s",
        SvPV(string, PL_na), pattern);

    retval = my_perl_eval_sv(command, TRUE);
    SvREFCNT_dec(command);

    return SvIV(retval);
}

/** substitute(chaine, motif)
**
** Utilisee pour les operations =~ qui modifient leur membre de gauche (s/// and tr///)
**
** Retourne le nombre de remplacement effectue
** Note: cette fonction modifie la chaine.
**/

I32 substitute(SV **string, char *pattern)
{
    SV *command = NEWSV(1099, 0), *retval;

    sv_setpvf(command, "$string = '%s'; ($string =~ %s)",
        SvPV(*string, PL_na), pattern);

    retval = my_perl_eval_sv(command, TRUE);
    SvREFCNT_dec(command);

    *string = perl_get_sv("string", FALSE);
    return SvIV(retval);
}

/** matches(chaine, motifs, correspondances)
**
** Utilise pour faire des recherches dans un contexte tableau.
**
** Retourne le nombre de correspondance
** et remplis le tableau correspondance avec les sous-chainnes trouvees.
**/

```

```

I32 matches(SV *string, char *pattern, AV **match_list)
{
    SV *command = NEWSV(1099, 0);
    I32 num_matches;

    sv_setpvf(command, "my $string = '%s'; @array = ($string =~ %s)",
               SvPV(string,PL_na), pattern);

    my_perl_eval_sv(command, TRUE);
    SvREFCNT_dec(command);

    *match_list = perl_get_av("array", FALSE);
    num_matches = av_len(*match_list) + 1; /** assume $[ is 0 **/

    return num_matches;
}

main (int argc, char **argv, char **env)
{
    PerlInterpreter *my_perl = perl_alloc();
    char *embedding[] = { "", "-e", "0" };
    AV *match_list;
    I32 num_matches, i;
    SV *text = NEWSV(1099,0);

    perl_construct(my_perl);
    perl_parse(my_perl, NULL, 3, embedding, NULL);

    sv_setpv(text, "When he is at a convenience store and the bill comes to some amount like 76 cents, Maynard");

    if (match(text, "m/quarter/") /** Does text contain 'quarter'? **/
        printf("match: Text contains the word 'quarter'.\n\n");
    else
        printf("match: Text doesn't contain the word 'quarter'.\n\n");

    if (match(text, "m/eighth/") /** Does text contain 'eighth'? **/
        printf("match: Text contains the word 'eighth'.\n\n");
    else
        printf("match: Text doesn't contain the word 'eighth'.\n\n");

    /** Trouve toutes les occurrences de /wi../ **/
    num_matches = matches(text, "m/(wi..)/g", &match_list);
    printf("matches: m/(wi..)/g found %d matches...\n", num_matches);

    for (i = 0; i < num_matches; i++)
        printf("match: %s\n", SvPV(*av_fetch(match_list, i, FALSE), PL_na));
    printf("\n");

    /** Retire toutes les voyelles de text **/
    num_matches = substitute(&text, "s/[aeiou]//gi");
    if (num_matches) {
        printf("substitute: s/[aeiou]//gi...%d substitutions made.\n",
              num_matches);
        printf("Now text is: %s\n\n", SvPV(text, PL_na));
    }

    /** Tente une substitution **/
    if (!substitute(&text, "s/Perl/C/")) {
        printf("substitute: s/Perl/C...No substitution made.\n\n");
    }

    SvREFCNT_dec(text);
    PL_perl_destruct_level = 1;
    perl_destruct(my_perl);
    perl_free(my_perl);
}

```

Affiche (les lignes trop longues ont été coupées) :

```

match: Text contains the word 'quarter'.
match: Text doesn't contain the word 'eighth'.
matches: m/(wi..)/g found 2 matches...
match: will
match: with

substitute: s/[aeiou]//gi...139 substitutions made.
Now text is: Whn h s t cnvnc str nd th bll cms t sm mnt lk 76 cnts,
Mynrd s wr tht thr s smthng h *shld* d, smthng tht wll nbl hm t gt bck
qrtr, bt h hs n d *wht*. H fmbls thrgh hs rd sqzy chngprs nd gvs th by
thr xtr pnns wth hs dllr, hpng tht h mght lck nt th crct mnt. Th by gvs
hm bck tw f hs wn pnns nd thn th bg shny qrtr tht s hs prz. -RCHH

substitute: s/Perl/C...No substitution made.

```

28.1.8 Trifouiller la pile Perl à partir de votre programme C

Dans la plupart des livres d'informatique, les piles sont expliquées à l'aide de quelque chose comme une pile d'assiettes de cafétéria: la dernière chose que vous avez posé sur la pile est la première que vous allez en retirer. Ça correspond à nos buts : Votre programme C déposera des arguments sur la "pile Perl", fermera ses yeux pendant que quelque chose de magique se passe, et retirera le résultat –la valeur de retour de votre sous-programme Perl– de la pile.

Premièrement, vous devez savoir comment convertir les types C en types Perl et inversement, en utilisant `newSViv()`, `sv_setnv()`, `newAV()` et tous leurs amis. Elles sont décrites dans le manuel *perlguits*.

Ensuite vous avez besoin de savoir comment manipuler la pile Perl. C'est décrit dans le manuel *perlcall*.

Une fois que vous avez compris ceci, intégré du Perl en C est facile.

Parce que le C ne dispose pas de fonction prédéfinie pour exponentiation entière, rendons l'opérateur Perl `**` disponible (ceci est moins utile que ça en a l'air, car Perl implémente l'opérateur `**` à l'aide de la fonction C `pow()`). Premièrement je vais créer une souche de fonction d'exponentiation dans *power.pl* :

```

sub expo {
    my ($a, $b) = @_ ;
    return $a ** $b ;
}

```

Maintenant je vais écrire un programme C, *power.c*, avec une fonction `PerlPower()` qui contienne tous les perlguits nécessaires pour déposer les deux arguments dans `expo()` et récupérer la valeur de retour. Prenez une grande respiration...

```

#include <EXTERN.h>
#include <perl.h>

static PerlInterpreter *my_perl;

static void
PerlPower(int a, int b)
{
    dSP; /* initialise le pointeur de pile */
    ENTER; /* tout ce qui est cree a partir d'ici */
    SAVETMPS; /* ... est une variable temporaire */
    PUSHMARK(SP); /* sauvegarde du pointeur de pile */
    XPUSHs(sv_2mortal(newSViv(a))); /* depose la base dans la pile */
    XPUSHs(sv_2mortal(newSViv(b))); /* depose l'exposant dans la pile */
    PUTBACK; /* rend global le pointeur local de pile */
    perl_call_pv("expo", G_SCALAR); /* appelle la fonction */
    SPAGAIN; /* rafraichit le pointeur de pile */
    /* retire la valeur de retour de la pile */
    printf ("%d to the %dth power is %d.\n", a, b, POPi);
    PUTBACK;
    FREETMPS; /* libere la valeur de retour */
    LEAVE; /* ...et retire les arguments empiles */
}

```



```

int main (int argc, char **argv, char **env)
{
    char *my_argv[] = { "", "power.pl" };

    my_perl = perl_alloc();
    perl_construct( my_perl );

    perl_parse(my_perl, NULL, 2, my_argv, (char **)NULL);
    perl_run(my_perl);

    PerlPower(3, 4);                /* Calcul 3 ** 4 */

    perl_destruct(my_perl);
    perl_free(my_perl);
}

```

Compiler and exécuter :

```

% cc -o power power.c `perl -MExtUtils::Embed -e ccopts -e ldopts`

% power
3 to the 4th power is 81.

```

28.1.9 Maintenir un interpréteur persistant

Lorsque l'on développe une application interactive et/ou potentiellement de longue durée, c'est une bonne idée de maintenir un interpréteur persistant plutôt que d'allouer et de construire à nouveau un interpréteur de nombreuses fois. La raison principale est la vitesse : car Perl sera alors chargé qu'une seule fois en mémoire.

De toutes façons, vous devez être plus prudent avec l'espace des noms et la portée des variables lorsque vous utilisez un interpréteur persistant. Dans les exemples précédents nous utilisons des variables globales dans le package par défaut `main`. Nous savions exactement quel code sera exécuté, et supposons que nous pourrions éviter les collisions de variable et une extension atroce de la table des symboles.

Supposons que notre application est un serveur qui exécutera occasionnellement du code Perl de quelques fichiers arbitraires. Votre serveur n'a plus de moyen de savoir quel code il va exécuter. Très dangereux.

Si le fichier est fourni à `perl_parse()`, compilé dans un interpréteur nouvellement créé, et subséquentement détruit par `perl_destruct()` après, vous êtes protégés de la plupart des problèmes d'espace de nom.

Une manière d'éviter les collisions d'espace de nom dans ce cas est de transformer le nom de fichier en un nom de package garantie unique, et de compiler le code de ce package en utilisant le titre `eval` dans le manuel *perlfunc*. Dans l'exemple ci-dessous, chaque fichier sera compilé qu'une seule fois. Ou, l'application peut choisir de nettoyer la table des symboles associée au fichier dès qu'il n'est plus nécessaire. En utilisant le titre `perl_call_argv` dans le manuel *perlcall*, nous allons appeler le sous-programme `Embed::Persistent::eval_file` contenu dans le fichier `persistent.pl` et lui passer le nom de fichier et le booléen `nettoyer/cacher` comme arguments.

Notez que le processus continuera de grossir pour chaque fichier qu'il utilisera. De plus, il peut y avoir des sous-programmes `AUTOLOAD` et d'autres conditions qui peuvent faire que la table de symboles Perl grossisse. Vous pouvez vouloir ajouter un peu de logique qui surveille la taille du processus, ou qui redémarre tout seul après un certain nombre de requêtes pour être sûr que la consommation mémoire est minimisée. Vous pouvez aussi vouloir limiter la portée de vos variables autant que possible grâce à le titre `my` dans le manuel *perlfunc*.

```

package Embed::Persistent;
#persistent.pl

use strict;
use vars '%Cache';
use Symbol qw(delete_package);

sub valid_package_name {
    my($string) = @_;
    $string =~ s/([^\A-Za-z0-9\])/sprintf("_%2x",unpack("C",$1))/eg;
    # Seconde passe pour les mots commençant par un chiffre.
    $string =~ s|/(\d)|sprintf("/_%2x",unpack("C",$1))|eg;
}

```

```

# Le transformer en nom de package reel
$string =~ s|/|::|g;
return "Embed" . $string;
}

sub eval_file {
my($filename, $delete) = @_;
my $package = valid_package_name($filename);
my $mtime = -M $filename;
if(defined $Cache{$package}{mtime}
    &&
    $Cache{$package}{mtime} <= $mtime)
{
# nous avons deja compile ce sous-programme,
# il n'a pas ete mis-a-jour sur le disque, rien a faire
print STDERR "already compiled $package->handler\n";
}
else {
local *FH;
open FH, $filename or die "open '$filename' $!";
local($/) = undef;
my $sub = <FH>;
close FH;

#encadre le code dans un sous-programme de notre package unique
my $eval = qq{package $package; sub handler { $sub; }};
{
# cacher nos variables dans ce bloc
my($filename,$mtime,$package,$sub);
eval $eval;
}
die $@ if $@;

# le mettre en cache a moins qu'on le detruit a chaque fois
$Cache{$package}{mtime} = $mtime unless $delete;
}

eval {$package->handler;};
die $@ if $@;

delete_package($package) if $delete;

#Si vous voulez voir ce qui se passe
#print Devel::Symdump->rnew($package)->as_string, $/;
}

1;

__END__

/* persistent.c */
#include <EXTERN.h>
#include <perl.h>

/* 1 = Detruire la table des symboles du fichier apres chaque requetes, 0 = ne pas le faire */
#ifdef DO_CLEAN
#define DO_CLEAN 0
#endif

static PerlInterpreter *perl = NULL;

```

```

int
main(int argc, char **argv, char **env)
{
    char *embedding[] = { "", "persistent.pl" };
    char *args[] = { "", DO_CLEAN, NULL };
    char filename [1024];
    int exitstatus = 0;

    if((perl = perl_alloc()) == NULL) {
        fprintf(stderr, "no memory!");
        exit(1);
    }
    perl_construct(perl);

    exitstatus = perl_parse(perl, NULL, 2, embedding, NULL);

    if(!exitstatus) {
        exitstatus = perl_run(perl);

        while(printf("Enter file name: ") && gets(filename)) {

            /* appeler le sous-programme, passer son nom de fichier en argument */
            args[0] = filename;
            perl_call_argv("Embed::Persistent::eval_file",
                          G_DISCARD | G_EVAL, args);

            /* Verifier $@ */
            if(SvTRUE(ERRSV))
                fprintf(stderr, "eval error: %s\n", SvPV(ERRSV, PL_na));
        }
    }

    PL_perl_destruct_level = 0;
    perl_destruct(perl);
    perl_free(perl);
    exit(exitstatus);
}

```

Compilons :

```
% cc -o persistent persistent.c `perl -MExtUtils::Embed -e ccopts -e ldopts`
```

Voici un exemple de fichier script :

```

#test.pl
my $string = "hello";
foo($string);

sub foo {
    print "foo says: @_ \n";
}

```

Exécutons :

```

% persistent
Enter file name: test.pl
foo says: hello
Enter file name: test.pl
already compiled Embed::test_2epl->handler
foo says: hello
Enter file name: ^C

```

28.1.10 Maintenir de multiples instances d'interpréteur

Quelques rares applications nécessitent de créer plus d'un interpréteur lors d'une session. Une telle application peut décider sporadiquement de libérer toutes les ressources associées à l'interpréteur.

Le programme doit s'assurer que ça ai lieu *avant* qu'un nouvel interpréteur soit construit. Par défaut, la variable globale `PL_perl_destruct_level` est positionné à 0, puisqu'un nettoyage supplémentaire n'est pas nécessaire lorsqu'un programme n'utilise qu'un seul interpréteur.

Positionner `PL_perl_destruct_level` à 1 rends tout plus propre :

```
PL_perl_destruct_level = 1;
while(1) {
    ...
    /* repositionner les variables globales avec PL_perl_destruct_level = 1 */
    perl_construct(my_perl);
    ...
    /* Nettoie et remet a zero _tout_ pendant perl_destruct */
    perl_destruct(my_perl);
    perl_free(my_perl);
    ...
    /* Re commencons encore et encore ! */
}
```

Lorsque `perl_destruct()` est appelé, l'arbre d'analyse syntaxique et les tables de symboles de l'interpréteur sont nettoyées, et les variables globales sont repositionnées.

Maintenant supposons que nous ayons plus d'une instance d'interpréteur s'exécutant en même temps. Ceci est faisable, mais seulement si le drapeau `-DMULTIPLICITY` a été utilisé lors de la compilation de Perl. Par défaut, cela positionne `PL_perl_destruct_level` à 1.

Essayons :

```
#include <EXTERN.h>
#include <perl.h>

/* nous allons integrer deux interpreteurs */
#define SAY_HELLO "-e", "print qq(Hi, I'm $^X\n)"

int main(int argc, char **argv, char **env)
{
    PerlInterpreter
        *one_perl = perl_alloc(),
        *two_perl = perl_alloc();
    char *one_args[] = { "one_perl", SAY_HELLO };
    char *two_args[] = { "two_perl", SAY_HELLO };

    perl_construct(one_perl);
    perl_construct(two_perl);

    perl_parse(one_perl, NULL, 3, one_args, (char **)NULL);
    perl_parse(two_perl, NULL, 3, two_args, (char **)NULL);

    perl_run(one_perl);
    perl_run(two_perl);

    perl_destruct(one_perl);
    perl_destruct(two_perl);

    perl_free(one_perl);
    perl_free(two_perl);
}
```

Compilez comme d'habitude :

```
% cc -o multiplicity multiplicity.c `perl -MExtUtils::Embed -e ccopts -e ldopts`
```

Exécutons, exécutons :

```
% multiplicity
Hi, I'm one_perl
Hi, I'm two_perl
```

28.1.11 Utiliser des modules Perl utilisant les bibliothèques C, à partir de votre programme C

Si vous avez joué avec les exemples ci-dessus et avez essayé d'intégrer un script qui utilise (*use()*) un module Perl (tel que *Socket*) qui lui-même utilise une bibliothèque C ou C++, vous avez probablement vu le message suivant :

```
Can't load module Socket, dynamic loading not available in this perl.
  (You may need to build a new perl executable which either supports
  dynamic loading or has the Socket module statically linked into it.)
```

{Traduction : Ne peut charger le module *Socket*, le chargement dynamique n'est pas disponible dans ce perl. (Vous avez peut-être besoin de compiler un nouvel exécutable perl qui supporte le chargement dynamique ou qui soit lié statiquement au module *Socket*.)

Quel est le problème?

Votre interpréteur ne sait pas communiquer avec ces extensions de son propre chef. Un peu de colle l'aidera. Jusqu'à maintenant vous appelez *perl_parse()*, en lui passant *NULL* comme second argument :

```
perl_parse(my_perl, NULL, argc, my_argv, NULL);
```

C'est là que le code de collage peut être inséré pour créer le contact initial entre Perl et les routines C/C++ liées. Jettons un coup d'oeil à *perlmain.c* pour voir comment Perl fait :

```
#ifdef __cplusplus
# define EXTERN_C extern "C"
#else
# define EXTERN_C extern
#endif

static void xs_init _((void));

EXTERN_C void boot_DynaLoader _((CV* cv));
EXTERN_C void boot_Socket _((CV* cv));

EXTERN_C void
xs_init()
{
    char *file = __FILE__;
    /* DynaLoader est un cas special */
    newXS("DynaLoader::boot_DynaLoader", boot_DynaLoader, file);
    newXS("Socket::bootstrap", boot_Socket, file);
}
```

Explication : pour chaque extension liée à l'exécutable Perl (déterminé lors de sa configuration initiale sur votre ordinateur ou lors de l'ajout de nouvelle extension), un sous-programme Perl est créé pour incorporer les routines de l'extension. Normalement, ce sous-programme est nommé *Module::bootstrap()* et est invoqué lors du *use Module*. Tour à tour, il passe par un XSUB, *boot_Module*, qui crée un pendant pour chaque XSUB de l'extension. Ne vous inquiétez pas de cette partie ; laissez ceci aux auteurs de *xsubpp* et des extensions. Si votre extension est chargée dynamiquement, *DynaLoader* créé au vol *Module::bootstrap()* pour vous. En fait, si vous disposez d'un *DynaLoader* fonctionnant correctement, il est rarement nécessaire de lier statiquement d'autres extensions.

Une fois que vous disposez de ce code, placez le en deuxième argument de *perl_parse()* :

```
perl_parse(my_perl, xs_init, argc, my_argv, NULL);
```

Puis compilez :

```
% cc -o interp interp.c `perl -MExtUtils::Embed -e ccopts -e ldopts`
% interp
  use Socket;
  use SomeDynamicallyLoadedModule;
  print "Maintenant je peux utiliser des extensions!\n"
```

ExtUtils::Embed peut aussi automatiser l'écriture du code de collage *xs_init*.

```
% perl -MExtUtils::Embed -e xsinit -- -o perlxsi.c
% cc -c perlxsi.c `perl -MExtUtils::Embed -e ccopts`
% cc -c interp.c `perl -MExtUtils::Embed -e ccopts`
% cc -o interp perlxsi.o interp.o `perl -MExtUtils::Embed -e ldopts`
```

Consultez le manuel *perlx* et le manuel *perlguts* pour plus de détails.

28.2 Intégrer du Perl sous Win32

Au moment où j'écris ceci (5.004), il existe deux versions de perl fonctionnant sous Win32. (Ces deux versions fusionnent en 5.005.) S'interfacier à la librairie Perl d'ActiveState ne se fait pas tout à fait de la même manière que dans les exemples de cette documentation, car de nombreux changements ont été effectués dans l'interface interne de programmation de Perl. Mais il est possible d'intégrer le noyau Perl d'ActiveState. Pour les détails, jetez un oeil à la FAQ Perl pour Win32 à http://www.perl.com/perl/faq/win32/Perl_for_Win32_FAQ.html.

Avec le Perl "officiel" version 5.004 ou plus, tous les exemples de ce document pourront être compilés et exécutés sans modification, même si le processus de compilation est plutôt différent entre Unix et Win32.

Pour commencer, les BACKTICKS ne fonctionnent pas sous l'interpréteur de commande natif de Win32. Le kit ExtUtils::Embed du CPAN est fourni avec un script appelé **genmake**, qui génère un simple makefile pour compiler un programme à partir d'un code source C. Il peut être utilisé de cette manière :

```
C:\ExtUtils-Embed\eg> perl genmake interp.c
C:\ExtUtils-Embed\eg> nmake
C:\ExtUtils-Embed\eg> interp -e "print qq{I'm embedded in Win32!\n}"
```

Vous pouvez vouloir utiliser un environnement plus robuste tel que Microsoft Developer Studio. Dans ce cas, exécutez la commande suivante pour générer perlxi.c :

```
perl -MExtUtils::Embed -e xsinit
```

Créez un nouveau projet et Insérer -> Fichier dans le projet: perlxi.c, perl.lib, ainsi que votre propre code source, par ex. interp.c. Typiquement vous pourrez trouver perl.lib dans **C:\perl\lib\CORE**, sinon, vous pourrez trouver le répertoire **CORE** relatif à perl -V:archlib. Le studio devra aussi connaître ce chemin pour qu'il puisse trouver les fichiers d'en-têtes Perl. Ce chemin peut être ajouté par le menu Tools -> Options -> Directories. Puis sélectionnez Build -> Build interp.exe et vous pourrez y aller.

28.3 MORALITE

Vous pouvez quelque fois *écrire du code plus rapide* en C, mais vous pourrez toujours *écrire plus rapidement du code* en Perl. Puisque vous pouvez utiliser l'un avec l'autre, combinez les comme vous le désirez.

28.4 AUTEUR

Jon Orwant <orwant@tpj.com> and Doug MacEachern <doug@osf.org>, with small contributions from Tim Bunce, Tom Christiansen, Guy Decoux, Hallvard Furuseth, Dov Grobgeld, and Ilya Zakharevich.

Doug MacEachern a écrit un article sur le sujet dans le Volume 1, Issue 4 du The Perl Journal (<http://tpj.com>). Doug est aussi l'auteur de l'intégration Perl la plus utilisée : mod_perl (perl.apache.org), qui intègre Perl au serveur web Apache. Oracle, Binary Evolution, ActiveState, et le nsapi_perl de Ben Sugars ont utilisé ce modèle pour Oracle, Netscape et les extension Perl de Internet Information Server.

July 22, 1998

28.5 COPYRIGHT ORIGINAL

Copyright (C) 1995, 1996, 1997, 1998 Doug MacEachern and Jon Orwant. All Rights Reserved.

Permission is granted to make and distribute verbatim copies of this documentation provided the copyright notice and this permission notice are preserved on all copies.

Permission is granted to copy and distribute modified versions of this documentation under the conditions for verbatim copying, provided also that they are marked clearly as modified versions, that the authors' names and title are unchanged (though subtitles and additional authors' names may be added), and that the entire resulting derived work is distributed under the terms of a permission notice identical to this one.

Permission is granted to copy and distribute translations of this documentation into another language, under the above conditions for modified versions.

28.6 TRADUCTEUR

Marc Carmier <carmier@immortels.frmug.org>

28.7 RELECTEUR Julien Gilles <>

Chapitre 29

perlpio – Interface d’abstraction des E/S internes a Perl

Interface d’abstraction des E/S internes a Perl

29.1 SYNOPSIS

```
PerlIO *PerlIO_stdin(void);
PerlIO *PerlIO_stdout(void);
PerlIO *PerlIO_stderr(void);

PerlIO *PerlIO_open(const char *, const char *);
int PerlIO_close(PerlIO *);

int PerlIO_stdoutf(const char *, ...);
int PerlIO_puts(PerlIO *, const char *);
int PerlIO_putc(PerlIO *, int);
int PerlIO_write(PerlIO *, const void *, size_t);
int PerlIO_printf(PerlIO *, const char *, ...);
int PerlIO_vprintf(PerlIO *, const char *, va_list);
int PerlIO_flush(PerlIO *);

int PerlIO_eof(PerlIO *);
int PerlIO_error(PerlIO *);
void PerlIO_clearerr(PerlIO *);

int PerlIO_getc(PerlIO *);
int PerlIO_ungetc(PerlIO *, int);
int PerlIO_read(PerlIO *, void *, size_t);

int PerlIO_fileno(PerlIO *);
PerlIO *PerlIO_fdopen(int, const char *);
PerlIO *PerlIO_importFILE(FILE *, int flags);
FILE *PerlIO_exportFILE(PerlIO *, int flags);
FILE *PerlIO_findFILE(PerlIO *);
void PerlIO_releaseFILE(PerlIO *, FILE *);

void PerlIO_setlinebuf(PerlIO *);

long PerlIO_tell(PerlIO *);
int PerlIO_seek(PerlIO *, off_t, int);
int PerlIO_getpos(PerlIO *, fpos_t *);
int PerlIO_setpos(PerlIO *, fpos_t *);
void PerlIO_rewind(PerlIO *);
```



```

int     PerlIO_has_base(PerlIO *);
int     PerlIO_has_cntptr(PerlIO *);
int     PerlIO_fast_gets(PerlIO *);
int     PerlIO_canset_cnt(PerlIO *);

char    *PerlIO_get_ptr(PerlIO *);
int     PerlIO_get_cnt(PerlIO *);
void    PerlIO_set_cnt(PerlIO *, int);
void    PerlIO_set_ptrcnt(PerlIO *, char *, int);
char    *PerlIO_get_base(PerlIO *);
int     PerlIO_get_bufsiz(PerlIO *);

```

29.2 DESCRIPTION

Les sources de Perl doivent utiliser les fonctions listées au dessus à la place de celles définies dans le en-tête *stdio.h* de l'ANSI C. Les en-têtes de perl les remplace par la mécanique d'entré-sortie sélectionnés lors de l'exécution de Configure en utilisant des `#define`. Ces fonctions sont calquées sur celle de *stdio.h*, mais pour certaines l'ordre des paramètres a été réorganisé.

PerlIO *

Remplace FILE *. Comme FILE *, il doit être traité comme un type opaque (c'est probablement prudent de le considérer comme un pointeur sur quelque chose).

PerlIO_stdin(), PerlIO_stdout(), PerlIO_stderr()

A utiliser à la place de `stdin`, `stdout`, `stderr`. Elles ressemble à des "appels de fonction" plutôt qu'à des variables pour que ce soit plus facile d'en faire des appels de fonction si la plateforme ne peut exporter des données vers des modules chargés, ou si (par exemple) des "thread" différent peuvent avoir des valeurs différentes.

PerlIO_open(path, mode), PerlIO_fdopen(fd, mode)

Correspondent à `fopen()/fdopen()` et utilise les mêmes arguments.

PerlIO_printf(f, fmt, ...), PerlIO_vprintf(f, fmt, a)

Equivalenet à `fprintf()/vfprintf()`.

PerlIO_stdoutf(fmt, ...)

Equivalenceent à `printf()`. `printf` est `#defined` à cette fonction, donc il est (pour le moment) légal d'utiliser `printf(fmt, ...)` dans les sources perl.

PerlIO_read(f, buf, compteur), PerlIO_write(f, buf, compteur)

Correspondent à `fread()` et `fwrite()`. Attention les arguments sont différents, Il y a seulement un "compteur" et le fichier `f` est en premier.

PerlIO_close(f)

PerlIO_puts(f, s), PerlIO_putc(f, c)

Correspondent à `fputs()` et `fputc()`. Attention les arguments ont été réorganisé pour que le fichier soit en premier.

PerlIO_ungetc(f, c)

Correspond à `ungetc()`. Attention les arguments ont été réorganisé pour que le fichier soit en premier.

PerlIO_getc(f)

Correspond à `getc()`.

PerlIO_eof(f)

Correspond à `feof()`.

PerlIO_error(f)

Correspond à `ferror()`.

PerlIO_fileno(f)

Correspond à `fileno()`, attention sur certaines plateformes, la définition de "fileno" peut ne pas correspondre à celle d'Unix.

PerlIO_clearerr(f)

Correspond à `clearerr()`, c.a.d., retire les drapeaux 'eof' et 'error' pour le "flux".

PerlIO_flush(f)

Correspond à `fflush()`.

PerlIO_tell(f)

Correspond à ftell().

PerlIO_seek(f,o,w)

Correspond à fseek().

PerlIO_getpos(f,p), PerlIO_setpos(f,p)

Correspond à fgetpos() et fsetpos(). Si la plateforme ne dispose pas ces fonctions, elles sont implémentées à l'aide de PerlIO_tell() et PerlIO_seek().

PerlIO_rewind(f)

Correspond à rewind(). Note : elle peut être définie à l'aide de PerlIO_seek().

PerlIO_tmpfile()

Correspond à tmpfile(), c.a.d., retourne un PerlIO anonyme qui sera automatiquement effacé lors de sa fermeture.

29.2.1 Co-existence avec stdio

Il existe un support de la co-existence de PerlIO avec stdio. Evidemment si PerlIO est implémenté à l'aide de stdio, il n'y a aucun problème. Mais si perlpio est implémenté au-dessus de stdio (par exemple) il doit exister des mécanismes permettant de créer un FILE * qui peut être passé aux fonctions de bibliothèques qui utilisent stdio.

PerlIO_importFILE(f,flags)

Permet d'obtenir un PerlIO * à partir d'un FILE *. Peut nécessiter plus d'arguments, interface en cours de réécriture.

PerlIO_exportFILE(f,flags)

A partir d'un PerlIO * renvoie un FILE * pouvant être donné à du code devant être compilé et lié avec *stdio.h* de l'ANSI C. Le fait qu'un FILE * a été 'exporté' est enregistré, et peut affecter de futures opérations sur le PerlIO * original. PerlIO *.

PerlIO_findFILE(f)

Retourne un FILE * prédéfini 'exporté' (s'il existe). Ceci est un trou jusqu'à ce que l'interface soit complètement définie.

PerlIO_releaseFILE(p,f)

L'appel à PerlIO_releaseFILE informe PerlIO que le FILE * ne sera plus utilisé. Il est alors retiré de la liste des FILE * 'exportés', et le PerlIO * associé retrouve son comportement normal.

PerlIO_setlinebuf(f)

Correspond à setlinebuf(). Son utilisation est déprécié en attendant une décision sur son sort. (Le noyau de Perl l'utilise *uniquement* lors du dump; cela n'a rien à voir avec le vidage automatique \$|.)

En plus de l'API utilisateur décrite précédemment il existe une interface d'"implémentation" qui permet à Perl d'accéder aux structures internes de PerlIO. Les appels suivants correspondent aux diverses macros FILE_xxx déterminées par Configure. Cette section n'a d'intérêt que pour ceux qui sont concernés par un descriptif détaillé de comportement du noyau perl ou qui implémentent un MAPPING PerlIO.

PerlIO_has_cntptr(f)

L'implémentation peut retourner un pointeur vers la position courante dans le "buffer" et le nombre d'octets disponibles dans le buffer.

PerlIO_get_ptr(f)

Retourne un pointeur vers le prochain octet à lire du buffer.

PerlIO_get_cnt(f)

Retourne le nombre d'octet restant à lire du buffer.

PerlIO_canset_cnt(f)

L'implémentation peut ajuster son idée sur le nombre d'octet dans le buffer.

PerlIO_fast_gets(f)

L'implémentation a toutes les interfaces nécessaires pour permettre au code rapide de perl d'utiliser le mécanisme <FILE> .

```
PerlIO_fast_gets(f) = PerlIO_has_cntptr(f) && \
                    PerlIO_canset_cnt(f) && \
                    'Can set pointer into buffer'
```

PerlIO_set_ptrcnt(f,p,c)

Place le pointeur dans le buffer et remplace le nombre d'octets encore dans le buffer. Doit être utilisé seulement pour positionner le pointeur à l'intérieur de la plage impliquée par un appel précédent à `PerlIO_get_ptr` et `PerlIO_get_cnt`.

PerlIO_set_cnt(f,c)

Obscure - force le nombre d'octets dans le buffer. Déprécié. Utilisé uniquement dans `doio.c` pour forcer un compteur <-1 à -1. Deviendra peut-être `PerlIO_set_empty` ou similaire. Cet appel peut éventuellement ne rien faire si "compteur" est déduit d'un pointeur et d'une "limite".

PerlIO_has_base(f)

L'implémentation a un buffer, et peut retourner un pointeur vers celui-ci ainsi que sa taille. Utilisé par `perl` pour les tests **-T** / **-B**. Les autres usages seraient très obscure...

PerlIO_get_base(f)

Retourne le *début* du buffer.

PerlIO_get_bufsiz(f)

Retourne la *taille totale* du buffer.

29.3 TRADUCTEUR

Marc Carmier <carmier@immortels.frmug.org>

Chapitre 30

perlxS – manuel de référence du langage XS

Manuel de référence du langage XS

30.1 DESCRIPTION

30.1.1 Introduction

XS est un langage utilisé pour réaliser une interface d'extension entre Perl et une librairie C qu'on souhaite utiliser depuis Perl. L'interface XS est combinée avec la librairie pour produire une nouvelle librairie susceptible d'être liée avec Perl. Une **XSUB** est une fonction écrite dans le langage XS ; c'est le composant central de l'interface de l'application Perl.

Le compilateur XS s'appelle **xsubpp**. Ce compilateur insère les constructions nécessaires pour permettre à une XSUB, qui n'est autre qu'une fonction C déguisée, de manipuler des valeurs Perl, et crée la colle nécessaire pour permettre à Perl d'accéder à la XSUB. Le compilateur utilise des **typemaps** pour faire la correspondance entre les variables et les paramètres de fonction C d'une part, et les valeurs Perl de l'autre. Le typemap par défaut gère de nombreux types C parmi les plus courants. Un typemap supplémentaire doit être créé pour traiter les structures et les types spécifiques à la librairie que l'on veut lier dans Perl.

Consultez le manuel *perlxstut* pour un guide d'apprentissage du processus de création d'extensions dans son ensemble.

Note : pour beaucoup d'extensions, le système SWIG de Dave Beazley fournit un mécanisme nettement plus pratique pour réaliser le code de liaison XS. Voyez <http://www.cs.utah.edu/~beazley/SWIG> pour plus d'information.

30.1.2 Mise en route

La plupart des exemples qui suivent portent sur la création d'une interface entre Perl et les fonctions de la librairie de connexion ONC+ RPC. La fonction `rpcb_gettime()` sera utilisée pour illustrer de nombreuses caractéristiques du langage XS. Cette fonction accepte deux paramètres ; le premier est une donnée en entrée et le second une donnée en sortie. La fonction renvoie aussi une valeur d'état.

```
bool_t rpcb_gettime(const char *host, time_t *timep);
```

Depuis C, cette fonction est appelée avec les instructions suivantes.

```
#include <rpc/rpc.h>
bool_t status;
time_t timep;
status = rpcb_gettime( "localhost", &timep );
```

Si on réalise une XSUB offrant une traduction directe entre cette fonction et Perl, cette XSUB sera utilisée depuis Perl avec le code suivant. Les variables `$status` et `$timep` contiendront la sortie de cette fonction.

```
use RPC;
$status = rpcb_gettime( "localhost", $timep );
```

Le fichier XS suivant présente une sous-routine XS, ou XSUB, proposant un exemple d'interface avec la fonction `rpcb_gettime()`. Cette XSUB représente une traduction directe entre C et Perl et préserve donc l'interface même depuis Perl. Cette XSUB sera appelée depuis Perl de la même manière que ci-dessus. Notez que les trois premières instructions `#include`, pour `EXTERN.h`, `perl.h` et `XSUB.h`, seront tout le temps présentes au début d'un fichier XS. On élargira plus tard cette approche, et on en présentera d'autres.

```
#include "EXTERN.h"
#include "perl.h"
#include "XSUB.h"
#include <rpc/rpc.h>

MODULE = RPC  PACKAGE = RPC

bool_t
rpcb_gettime(host,timep)
    char *host
    time_t &timep
    OUTPUT:
    timep
```

Toutes les extensions à Perl, y compris celles qui contiennent des XSUB, doivent être accompagnées d'un module Perl d'amorçage (angl. bootstrap) qui assure l'intégration de l'extension dans Perl. Ce module exporte les fonctions et les variables de l'extension vers le programme Perl et entraîne la liaison entre les XSUB de l'extension et Perl. Le module qui suit sera utilisé dans la plupart des exemples de ce document ; il doit être utilisé depuis Perl avec la commande `use` comme on l'a vu précédemment. On approfondira l'étude des modules Perl plus loin dans ce document.

```
package RPC;

require Exporter;
require DynaLoader;
@ISA = qw(Exporter DynaLoader);
@EXPORT = qw( rpcb_gettime );

bootstrap RPC;
1;
```

Tout au long de ce document, diverses interfaces à la XSUB `rpcb_gettime()` seront explorées. L'ordre ou le nombre des paramètres pris par les XSUB variera. Dans chaque cas, la XSUB est une abstraction entre Perl et la vraie fonction C `rpcb_gettime()`, et la XSUB doit toujours s'assurer que la vraie fonction `rpcb_gettime()` est appelée avec les bons paramètres. Cette abstraction permettra au programmeur de réaliser une interface avec la fonction C plus proche de Perl.

30.1.3 Anatomie d'une XSUB

La XSUB qui suit permet à un programme Perl d'accéder à une fonction de librairie C dont le nom est `sin()`. La XSUB fait comme la fonction C, qui prend un seul paramètre et renvoie une valeur unique.

```
double
sin(x)
    double x
```

Lorsqu'on utilise des pointeurs C, l'opérateur d'indirection `*` devrait être considéré comme une partie du type et l'opérateur d'adressage `&` comme une partie de la variable, comme on l'a fait dans la fonction `rpcb_gettime()` ci-dessus. Consultez la section sur les typemaps pour avoir plus de détails sur l'utilisation des qualificatifs et des opérateurs unaires dans les types C.

Le nom de la fonction et le type de retour doivent être placés sur des lignes séparées.

INCORRECT	CORRECT
double sin(x) double x	double sin(x) double x

Le corps de la fonction peut être mis en retrait ou ajusté à gauche. L'exemple suivant montre une fonction dont le corps est ajusté à gauche. On utilisera un retrait dans la plupart des exemples de ce document.

```
CORRECT

double
sin(x)
double
```

30.1.4 La pile des arguments

La pile des arguments est utilisée pour stocker les valeurs qui sont envoyées à la XSUB en tant que paramètres, ainsi que la valeur de retour de la XSUB. En fait, toutes les fonctions Perl mettent leurs valeurs sur cette pile en même temps, chacune étant limitée à son propre intervalle de positions sur la pile. Dans ce document, la première position dans la pile appartenant à la fonction active sera désignée comme la position 0 pour cette fonction.

Les XSUB se réfèrent à leurs arguments de la pile avec la macro **ST(x)**, où *x* désigne une position dans l'intervalle appartenant à la XSUB sur la pile. La position 0 pour cette fonction est connue de la XSUB comme **ST(0)**. Les paramètres en entrée et les valeurs de retour de la XSUB commencent toujours à **ST(0)**. Dans de nombreux cas simples, le compilateur **xsubpp** générera le code nécessaire à la manipulation de la pile des arguments en insérant des morceaux de code trouvés dans les typemaps. Dans les cas plus complexes, le programmeur devra fournir le code.

30.1.5 La variable RETVAL

La variable **RETVAL** est une variable magique qui est toujours du type retourné par la fonction de la librairie C. Le compilateur **xsubpp** fournit cette variable dans chaque XSUB et l'utilise par défaut pour y mettre la valeur de retour de la fonction C appelée. Dans les cas simples, la valeur de **RETVAL** sera mise dans **ST(0)** sur la pile d'arguments, où Perl le recevra comme valeur de retour de la XSUB.

Si la XSUB a un type de retour égal à `void`, le compilateur ne fournira pas de variable **RETVAL** pour cette fonction. Lorsqu'on utilise la directive **PPCODE:**, la variable **RETVAL** n'est plus nécessaire, sauf si on l'utilise explicitement.

Si la directive **PPCODE:** n'est pas utilisée, la valeur de retour `void` devrait être utilisée uniquement pour des sous-routines qui ne renvoient pas de valeur, *même si* la directive **CODE:** est utilisée pour positionner **ST(0)** explicitement.

Dans des versions plus anciennes de ce document, on conseillait d'utiliser la valeur de retour `void` dans de tels cas. On a découvert que cela pouvait mener à des segfaults lorsque la XSUB était *vraiment* `void`. Cette pratique est maintenant désapprouvée, et risque de ne plus être supportée dans une version future. Utilisez la valeur de retour `SV *` dans ces cas-là (**xsubpp** contient actuellement du code heuristique qui tente de faire la différence entre les fonctions "vraiment-void" et celles qui sont "déclarées-void-suivant-l'ancienne-pratique"; votre code est donc à la merci de l'heuristique si vous n'utilisez pas `SV *` comme valeur de retour).

30.1.6 Le mot-clé MODULE

Le mot-clé **MODULE** est utilisé pour marquer le début du code XS et spécifier un paquetage pour les fonctions que l'on est en train de définir. Tout le texte qui précède le premier mot-clé **MODULE** est considéré comme du code C et sera transféré dans la sortie du compilateur sans modification. Tout module XS aura une fonction d'initialisation utilisée pour brancher la XSUB dans Perl. Le nom du paquetage de cette fonction d'initialisation correspondra à la valeur de la dernière instruction **MODULE** dans les fichiers source XS. La valeur de **MODULE** devrait toujours rester constante à l'intérieur d'un même fichier XS, même si cela n'est pas obligatoire.

L'exemple suivant démarre le code XS et place toutes les fonctions dans un paquetage nommé **RPC**.

```
MODULE = RPC
```

30.1.7 Le mot-clé PACKAGE

Lorsque les fonctions, à l'intérieur d'un fichier source XS, doivent être réparties dans des paquetages, il faut utiliser le mot-clé **PACKAGE**. Ce mot-clé est utilisé avec le mot-clé **MODULE** et doit être spécifié immédiatement après lui.

```
MODULE = RPC PACKAGE = RPC
```

```
[ code XS dans le paquetage RPC ]
```

```
MODULE = RPC PACKAGE = RPCB
```

```
[ code XS dans le paquetage RPCB ]
```

```
MODULE = RPC PACKAGE = RPC
```

```
[ code XS dans le paquetage RPC ]
```

Bien que ce mot-clé soit optionnel et qu'il fournisse des informations redondantes dans certains cas, il devrait toujours être utilisé. Il permet de garantir que la XSUB apparaîtra dans le paquetage désiré.

30.1.8 Le mot-clé PREFIX

Le mot-clé PREFIX désigne des préfixes à supprimer dans les noms de fonction Perl. Si la fonction C est `rpcb_gettime()` et que la valeur de PREFIX est `rpcb_`, Perl devra voir cette fonction comme `_gettime()`.

Ce mot-clé suit le mot-clé PACKAGE lorsqu'il est utilisé. Si PACKAGE n'est pas utilisé, alors PREFIX suit le mot-clé MODULE.

```
MODULE = RPC PREFIX = rpcb_

MODULE = RPC PACKAGE = RPCB PREFIX = rpcb_
```

30.1.9 Le mot-clé OUTPUT:

Le mot-clé OUTPUT: indique qu'il faut mettre à jour certains paramètres de fonction (en rendant les nouvelles valeurs accessibles à Perl) lorsque la XSUB se termine, ou que certaines valeurs doivent être renvoyées à la fonction Perl. Pour des fonctions simples, comme la fonction `sin()` ci-dessus, la variable RETVAL est désignée automatiquement comme une valeur en sortie. Dans des fonctions plus complexes, le compilateur **xsubpp** aura besoin d'aide pour déterminer quelles variables sont des variables en sortie.

Ce mot-clé sera utilisé normalement en complément du mot-clé CODE:. La variable RETVAL n'est pas reconnue comme une variable en sortie lorsque le mot-clé CODE: est présent. Le mot-clé OUTPUT: est utilisé dans cette situation pour dire au compilateur que RETVAL est réellement une variable en sortie.

Le mot-clé OUTPUT: peut aussi être utilisé pour indiquer que des paramètres de fonction sont des variables en sortie. Cela peut être nécessaire lorsqu'un paramètre a été modifié à l'intérieur d'une fonction et que le programmeur veut que cette modification soit visible depuis Perl.

```
bool_t
rpcb_gettime(host,timep)
    char *host
    time_t &timep
    OUTPUT:
    timep
```

Le mot-clé OUTPUT: permet aussi à un paramètre en sortie d'être relié à un morceau de code correspondant plutôt qu'à un typemap.

```
bool_t
rpcb_gettime(host,timep)
    char *host
    time_t &timep
    OUTPUT:
    timep sv_setnv(ST(1), (double)timep);
```

xsubpp rajoute automatiquement un `sv_setmagic()` pour tous les paramètres de la section OUTPUT de la XSUB, sauf pour RETVAL. C'est le comportement désiré la plupart du temps, car il se charge d'invoquer convenablement l'effet 'set' (angl. "set magic") sur les données en sortie (ce qui est nécessaire pour les éléments de tableau simple ou de tableau associatif passés en paramètre, qui doivent être créés s'ils n'existent pas). Si, pour une raison donnée, ce comportement n'est pas désiré, la section OUTPUT peut contenir une ligne `SETMAGIC: DISABLE` qui le désactive pour le restant des paramètres de la section OUTPUT:. De même, `SETMAGIC: ENABLE` peut être utilisé pour le réactiver pour le restant de la section OUTPUT. Voyez le manuel *perlguts* pour plus de détails sur l'effet 'set'.

30.1.10 Le mot-clé CODE:

Ce mot-clé est utilisé dans des XSUB plus complexes qui nécessitent un traitement spécial pour la fonction C. La variable RETVAL est disponible, mais elle ne sera pas retournée, sauf si elle est spécifiée sous le mot-clé OUTPUT:

La XSUB qui suit correspond à une fonction C qui requiert un traitement spécial de ses paramètres. L'utilisation depuis Perl est donnée en premier.

```
$status = rpcb_gettime( "localhost", $timep );
```

Voici la XSUB.

```

bool_t
rpcb_gettime(host,timep)
    char *host
    time_t timep
CODE:
    RETVAL = rpcb_gettime( host, &timep );
OUTPUT:
    timep
RETVAL

```

30.1.11 Le mot-clé INIT:

Le mot-clé INIT: permet d'insérer du code d'initialisation dans la XSUB avant que le compilateur ne génère l'appel à la fonction C. Contrairement au mot-clé CODE: ci-dessus, celui-ci n'affecte pas la manière dont le compilateur traite RETVAL.

```

bool_t
rpcb_gettime(host,timep)
    char *host
    time_t &timep
INIT:
    printf("# l'hote est %s\n", host );
OUTPUT:
    timep

```

30.1.12 Le mot-clé NO_INIT

Le mot-clé NO-INIT sert à indiquer qu'on utilise un paramètre de la fonction uniquement comme valeur en sortie. Le compilateur **xsubpp** génère normalement du code pour lire les valeurs de tous les paramètres de la fonction sur la pile des arguments, et pour les assigner à des variables C lors de l'entrée dans la fonction. NO_INIT dit au compilateur que certains paramètres seront utilisés en sortie plutôt qu'en entrée, et qu'ils seront traités avant la fin de la fonction.

L'exemple suivant présente une variante de la fonction `rpcb_gettime()`. Cette fonction utilise la variable `timep` uniquement comme variable en sortie, et ne se préoccupe pas de son contenu initial.

```

bool_t
rpcb_gettime(host,timep)
    char *host
    time_t &timep = NO_INIT
OUTPUT:
    timep

```

30.1.13 Initialisation des arguments de fonction

Normalement, les paramètres de fonction sont initialisés avec les valeurs qu'ils ont dans la pile des arguments. Les typemaps contiennent les portions de code utilisées pour transférer les valeurs Perl dans des paramètres C. Le programmeur, toutefois, est autorisé à surcharger les typemaps et à fournir un code d'initialisation différent (ou supplémentaire).

Le code qui suit montre comment fournir du code d'initialisation pour les paramètres de fonction. Le code d'initialisation est évalué entre des guillemets par le compilateur (en utilisant `eval()`), avant d'être inséré dans le code généré, de sorte que toute expression devant être interprétée littéralement (essentiellement `$`, `@` ou `\`) doit être protégée par des `\`. Les variables `$var`, `$arg` et `$type` peuvent être utilisées comme dans les typemaps.

```

bool_t
rpcb_gettime(host,timep)
    char *host = (char *) SvPV($arg, PL_na);
    time_t &timep = 0;
OUTPUT:
    timep

```


Ce procédé ne devrait pas être utilisé pour fournir des valeurs par défaut aux paramètres. Le cas normal d'utilisation est celui où un paramètre de fonction doit être traité par une autre fonction de la librairie avant d'être utilisé. Les paramètres par défaut font l'objet de la prochaine section.

Si l'initialisation commence par =, elle sera insérée sur la même ligne que la déclaration de la variable. Si elle commence par ; ou +, elle sera insérée une fois que toutes les variables en entrée auront été déclarées. Les cas = et ; remplacent l'initialisation fournie normalement par le typemap. Dans le cas +, l'initialisation du typemap précédera le code d'initialisation qui suit le +. Une variable globale, %v, est disponible pour le cas vraiment rare où une initialisation a besoin d'une information venant d'une autre initialisation.

```
bool_t
rpcb_gettime(host,timep)
    time_t &timep ; /*\${v{time}}=@{[\${v{time}}=$arg]}*/
    char *host + SvOK($v{time}) ? SvPV($arg,PL_na) : NULL;
    OUTPUT:
    timep
```

30.1.14 Valeurs de paramètres par défaut

On peut donner des valeurs par défaut à des paramètres de fonction en rajoutant une instruction d'affectation dans la liste des paramètres. La valeur par défaut peut être un nombre ou une chaîne de caractères. Les valeurs par défaut doivent toujours être utilisées uniquement pour les paramètres les plus à droite.

Afin de permettre à la XSUB de rpcb_gettime() d'avoir un hôte par défaut, les paramètres de la XSUB pourraient être réordonnés. La XSUB appellera alors la vraie fonction rpcb_gettime() avec les paramètres placés dans le bon ordre. Perl appellera cette XSUB avec l'une des instructions suivantes.

```
$status = rpcb_gettime( $timep, $host );

$status = rpcb_gettime( $timep );
```

La XSUB ressemblera au code qui suit. Un bloc CODE: est utilisé pour appeler la vraie fonction rpcb_gettime() avec les paramètres remis dans l'ordre correct pour cette fonction.

```
bool_t
rpcb_gettime(timep,host="localhost")
    char *host
    time_t timep = NO_INIT
    CODE:
        RETVAL = rpcb_gettime( host, &timep );
    OUTPUT:
    timep
    RETVAL
```

30.1.15 Le mot-clé PREINIT:

Le mot-clé PREINIT: permet de déclarer des variables supplémentaires avant que les typemaps soient utilisés. Si une variable est déclarée dans un bloc CODE:, elle suivra tout code généré par le typemap. Cela peut provoquer des fautes de syntaxe en C. Pour forcer la déclaration de la variable avant le code du typemap, placez-la dans un bloc PREINIT:. Le mot-clé PREINIT: peut être utilisé une ou plusieurs fois à l'intérieur d'une XSUB.

Les exemples qui suivent sont équivalents, mais, si le code utilise des typemaps complexes, le premier exemple sera plus sûr.

```
bool_t
rpcb_gettime(timep)
    time_t timep = NO_INIT
    PREINIT:
    char *host = "localhost";
    CODE:
    RETVAL = rpcb_gettime( host, &timep );
    OUTPUT:
    timep
    RETVAL
```

Un exemple correct, mais avec des risques d'erreur.

```
bool_t
rpcb_gettime(timep)
    time_t timep = NO_INIT
    CODE:
    char *host = "localhost";
    RETVAL = rpcb_gettime( host, &timep );
    OUTPUT:
    timep
    RETVAL
```

30.1.16 Le mot-clé SCOPE:

Le mot-clé SCOPE: permet d'activer un niveau spécial de visibilité (angl. scoping) pour une XSUB donnée. Dans ce cas-là, la XSUB invoquera ENTER et LEAVE automatiquement (Note du Traducteur : les macros ENTER et LEAVE sont décrites dans le manuel *perlcall*).

Afin de supporter des correspondances de type complexes, ce niveau spécial sera activé automatiquement pour une XSUB si elle utilise une entrée de typemap contenant le commentaire */*scope*/*.

Pour activer ce niveau spécial :

```
SCOPE: ENABLE
```

Pour le désactiver :

```
SCOPE: DISABLE
```

30.1.17 Le mot-clé INPUT:

Habituellement, les paramètres de XSUB sont évalués juste après l'entrée dans la XSUB. Le mot-clé INPUT: peut être utilisé pour forcer ces paramètres à être évalués un peu plus tard. On peut utiliser le mot-clé INPUT: plusieurs fois dans une XSUB, et ceci pour une ou plusieurs variables en entrée. Ce mot-clé accompagne le mot-clé PREINIT:.

L'exemple suivant montre comment l'évaluation du paramètre en entrée `timep` peut être retardée, après un PREINIT.

```
bool_t
rpcb_gettime(host,timep)
    char *host
    PREINIT:
    time_t tt;
    INPUT:
    time_t timep
    CODE:
        RETVAL = rpcb_gettime( host, &tt );
        timep = tt;
    OUTPUT:
    timep
    RETVAL
```

Dans cet autre exemple, chacun des paramètres en entrée voit son évaluation retardée.

```
bool_t
rpcb_gettime(host,timep)
    PREINIT:
    time_t tt;
    INPUT:
    char *host
    PREINIT:
    char *h;
    INPUT:
    time_t timep
```

```

CODE:
    h = host;
    RETVAL = rpcb_gettime( h, &tt );
    timep = tt;
OUTPUT:
timep
RETVAL

```

30.1.18 Listes de paramètres de longueur variable

Les XSUB peuvent recevoir des listes de paramètres de longueur variable en spécifiant une ellipse `...` dans la liste des paramètres. Cette utilisation de l'ellipse est similaire à celle que l'on trouve en C ANSI. Le programmeur peut déterminer le nombre d'arguments passés à la XSUB en examinant la variable `items` que le compilateur `xsubpp` fournit pour chaque XSUB. Grâce à ce mécanisme, on peut réaliser une XSUB qui accepte une liste de paramètres de longueur indéterminée.

Le paramètre `host` de la XSUB `rpcb_gettime()` peut être optionnel, de manière à ce qu'on puisse utiliser l'ellipse pour indiquer que la XSUB prendra un nombre variable de paramètres. Perl devrait pouvoir appeler cette XSUB avec chacune des instructions suivantes.

```

$status = rpcb_gettime( $timep, $host );

$status = rpcb_gettime( $timep );

```

Voici le code XS, avec l'ellipse :

```

bool_t
rpcb_gettime(timep, ...)
    time_t timep = NO_INIT
PREINIT:
    char *host = "localhost";
CODE:
    if( items > 1 )
        host = (char *)SvPV(ST(1), PL_na);
    RETVAL = rpcb_gettime( host, &timep );
OUTPUT:
timep
RETVAL

```

30.1.19 Le mot-clé C_ARGS

Le mot-clé `C_ARGS` permet de réaliser des XSUB que l'on n'appelle pas de la même manière depuis Perl que depuis C, sans qu'il soit nécessaire d'écrire une section `CODE:` ou `PPCODE:`. Le contenu du paragraphe `C_ARGS` est passé comme argument à la fonction C, sans aucun changement.

Supposons par exemple que la fonction C soit déclarée ainsi :

```
symbolic nth_derivative(int n, symbolic function, int flags);
```

et que la valeur par défaut de `flags` soit contenue dans la variable C `default_flags`. Supposons que vous souhaitiez réaliser une interface que l'on appellera de la manière suivante :

```
$second_deriv = $function->nth_derivative(2);
```

Pour cela, déclarez la XSUB ainsi :

```

symbolic
nth_derivative(function, n)
    symbolic      function
    int           n
C_ARGS:
    n, function, default_flags

```

30.1.20 Le mot-clé PPCODE:

Le mot-clé PPCODE: est une variante du mot-clé CODE: qui est utilisée pour indiquer au compilateur **xsubpp** que le programmeur fournit le code contrôlant la pile des arguments pour les valeurs de retour des XSUB. On souhaite parfois que la XSUB renvoie une liste de valeurs et non une valeur unique. Dans ce cas-là, il faut utiliser PPCODE: et rajouter de manière explicite la liste des valeurs sur la pile. Les mots-clés PPCODE: et CODE: ne sont pas utilisés simultanément dans la même XSUB.

La XSUB suivante appelle la fonction C `rpcb_gettime()` et renvoie à Perl ses deux valeurs de sortie, `timep` et `status`, comme une seule liste.

```
void
rpcb_gettime(host)
  char *host
  PREINIT:
  time_t timep;
  bool_t status;
  PPCODE:
  status = rpcb_gettime( host, &timep );
  EXTEND(SP, 2);
  PUSHs(sv_2mortal(newSViv(status)));
  PUSHs(sv_2mortal(newSViv(timep)));
```

Remarquez que le programmeur doit fournir le code C assurant l'appel de la vraie fonction `rpcb_gettime()`, ainsi que le placement correct des valeurs de retour sur la pile des arguments.

Le type de retour `void` pour cette fonction indique au compilateur **xsubpp** que la variable `RETVAL` n'est pas nécessaire, qu'elle n'est pas utilisée, et qu'elle ne devrait pas être créée. Dans la plupart des cas, il faut utiliser le type de retour `void` avec l'instruction PPCODE:.

On utilise la macro `EXTEND()` afin de dégager de la place sur la pile des arguments pour les 2 valeurs de retour. L'instruction PPCODE: fait en sorte que le compilateur **xsubpp** crée un pointeur vers la pile dans la variable `SP`; c'est ce pointeur qui est utilisé dans la macro `EXTEND()`. Les valeurs sont ensuite rajoutées sur la pile avec les macros `PUSHs()`.

A présent, la fonction `rpcb_gettime()` peut être utilisée depuis Perl avec l'instruction suivante.

```
($status, $timep) = rpcb_gettime("localhost");
```

Lorsque vous travaillez sur les paramètres en sortie avec une section PPCODE:, assurez-vous de traiter l'effet 'set' convenablement. Consultez le manuel *perlguts* pour plus de détails sur cet effet 'set'.

30.1.21 Renvoyer undef et des listes vides

Le programmeur voudra parfois renvoyer simplement `undef` ou une liste vide si la fonction échoue, plutôt qu'une valeur d'état à part. La fonction `rpcb_gettime()` présente justement cette situation. Nous aimerions que la fonction retourne l'heure si elle réussit, ou `undef` si elle échoue. Dans le code Perl suivant, la valeur de `$timep` sera soit `undef`, soit une heure valide;

```
$timep = rpcb_gettime( "localhost" );
```

La XSUB suivante n'utilise le type de retour `SV *` qu'à titre d'aide-mémoire, et il utilise un bloc CODE: pour indiquer au compilateur que le programmeur a fourni tout le code nécessaire. L'appel de `sv_newmortal()` initialise la valeur de retour à `undef`, ce qui en fait la valeur de retour par défaut.

```
SV *
rpcb_gettime(host)
  char * host
  PREINIT:
  time_t timep;
  bool_t x;
  CODE:
  ST(0) = sv_newmortal();
  if( rpcb_gettime( host, &timep ) )
    sv_setnv( ST(0), (double)timep);
```

Cet autre exemple montre comment on peut mettre un `undef` explicite dans la valeur de retour, au cas où le besoin s'en ferait ressentir.

```
SV *
rpcb_gettime(host)
char * host
PREINIT:
time_t timep;
bool_t x;
CODE:
ST(0) = sv_newmortal();
if( rpcb_gettime( host, &timep ) ){
    sv_setnv( ST(0), (double)timep);
}
else{
    ST(0) = &PL_sv_undef;
}
}
```

Pour renvoyer une liste vide, il faut utiliser un bloc PPCODE: et ne pas rajouter de valeur de retour sur la pile.

```
void
rpcb_gettime(host)
char *host
PREINIT:
time_t timep;
PPCODE:
if( rpcb_gettime( host, &timep ) )
    PUSHs(sv_2mortal(newSViv(timep)));
else{
    /* Rien n'est remis sur la pile, donc une */
    /* liste vide est renvoyee implicitement */
}
}
```

Certaines personnes préfèrent rajouter un `return` explicite dans la XSUB ci-dessus au lieu de laisser l'exécution se poursuivre jusqu'au bout. Dans ce cas-là, il convient plutôt d'utiliser `XSRETURN_EMPTY`, ce qui garantira que la pile XSUB est ajustée correctement. D'autres macros sont décrites dans le manuel *perlguts*.

30.1.22 Le mot-clé REQUIRE:

Le mot-clé REQUIRE: sert à indiquer le numéro de version minimal du compilateur **xsubpp** requis pour compiler le module XS. Un module XS contenant l'instruction suivante ne pourra être compilé qu'avec une version de **xsubpp** égale ou supérieure à 1.922 :

```
REQUIRE: 1.922
```

30.1.23 Le mot-clé CLEANUP:

Ce mot-clé peut être utilisé quand une XSUB doit exécuter des procédures de nettoyage spéciales avant de se terminer. Quand le mot-clé CLEANUP: est utilisé, il doit suivre tout bloc CODE:, PPCODE: ou OUTPUT: présent dans la XSUB. Les instructions spécifiées dans le bloc de nettoyage seront les dernières instructions de la XSUB.

30.1.24 Le mot-clé BOOT:

Le mot-clé BOOT: permet de rajouter du code dans la fonction d'amorçage de l'extension. La fonction d'amorçage est générée par le compilateur **xsubpp** et contient normalement les instructions nécessaires pour enregistrer toute XSUB auprès de Perl. Avec le mot-clé BOOT:, le programmeur peut dire au compilateur de rajouter des instructions supplémentaires dans la fonction d'amorçage.

Ce mot-clé peut être utilisé n'importe quand après le premier mot-clé MODULE, et doit être tout seul sur une ligne. La première ligne blanche après le mot-clé terminera le bloc de code.

```
BOOT:
# Le message suivant sera affiche lors de l'execution de la
# fonction d'amorcage.
printf("bonjour !\n");
```

30.1.25 Le mot-clé VERSIONCHECK:

Le mot-clé VERSIONCHECK: correspond aux options `-versioncheck` et `-noverversioncheck` de **xsubpp**. Ce mot-clé prime sur les options de la ligne de commande. La vérification de version est activée par défaut. Lorsqu'elle est activée, le module XS essaie de vérifier que son numéro de version est compatible avec celui du module PM.

Pour activer la vérification de version :

```
VERSIONCHECK: ENABLE
```

Pour la désactiver :

```
VERSIONCHECK: DISABLE
```

30.1.26 Le mot-clé PROTOTYPES:

Le mot-clé PROTOTYPES: correspond aux options `-prototypes` et `-noprototypes` de **xsubpp**. Ce mot-clé prime sur les options de la ligne de commande. Les prototypes sont activés par défaut. Lorsqu'ils sont activés, les XSUB reçoivent des prototypes Perl. Ce mot-clé peut être utilisé plusieurs fois dans un module XS pour activer et désactiver les prototypes dans différentes parties du module.

Pour activer les prototypes :

```
PROTOTYPES: ENABLE
```

Pour les désactiver :

```
PROTOTYPES: DISABLE
```

30.1.27 Le mot-clé PROTOTYPE:

Ce mot-clé est proche du mot-clé PROTOTYPES: ci-dessus, mais peut être utilisé pour forcer **xsubpp** à utiliser un prototype donné pour la XSUB. Ce mot-clé prime sur toute autre option ou mot-clé relatif au prototypage, mais n'affecte que la XSUB courante. Consultez le titre Prototypes dans le manuel *perlsb* pour plus d'informations sur les prototypes Perl.

```
bool_t
rpcb_gettime(timep, ...)
    time_t timep = NO_INIT
    PROTOTYPE: $;$
    PREINIT:
    char *host = "localhost";
    CODE:
        if( items > 1 )
            host = (char *)SvPV(ST(1), PL_na);
    RETVAL = rpcb_gettime( host, &timep );
OUTPUT:
timep
RETVAL
```

30.1.28 Le mot-clé ALIAS:

Le mot-clé ALIAS: permet à une XSUB de recevoir plusieurs noms en Perl, et de déterminer lequel de ces noms a été utilisé pour l'invoquer. Les noms en Perl peuvent être complets avec le nom du paquetage. Chaque alias reçoit un numéro. Le compilateur crée une variable nommée `ix` qui contient le numéro de l'alias utilisé. Lorsque le nom utilisé pour invoquer la XSUB est celui avec lequel il a été déclaré, `ix` est égal à 0.

L'exemple suivant crée des alias `FOO::gettime()` et `BAR::gettitt()` pour cette fonction.

```

bool_t
rpcb_gettime(host,timep)
    char *host
    time_t &timep
ALIAS:
    FOO::_gettime = 1
    BAR::getit = 2
INIT:
    printf("# ix = %d\n", ix );
OUTPUT:
    timep

```

30.1.29 Le mot-clé INTERFACE:

Ce mot-clé déclare que la XSUB courante sert à garder en réserve la signature de fonction indiquée. S'il est suivi par du texte, ce texte est considéré comme une liste de fonctions qui ont cette signature, et qui doivent être attachées à des XSUB.

Par exemple, si vous avez 4 fonctions multiply(), divide(), add() et subtract(), toutes avec la signature

```
symbolic f(symbolic, symbolic);
```

vous pouvez les implémenter toutes à la fois avec la XSUB

```

symbolic
interface_s_ss(arg1, arg2)
    symbolic      arg1
    symbolic      arg2
INTERFACE:
    multiply divide
    add subtract

```

L'avantage de cette approche par rapport au mot-clé ALIAS: est que l'on peut attacher une fonction supplémentaire remainder() lors de l'exécution en utilisant

```

CV *mycv = newXSproto("Symbolic::remainder",
                    XS_Symbolic_interface_s_ss, __FILE__, "$$");
XSINTERFACE_FUNC_SET(mycv, remainder);

```

(on suppose dans cet exemple qu'il n'y a pas de section INTERFACE_MACRO:, car il faut alors utiliser autre chose que XSINTERFACE_FUNC_SET)

30.1.30 Le mot-clé INTERFACE_MACRO:

Ce mot-clé permet de définir une INTERFACE qui procède d'une manière différente pour récupérer dans la XSUB un pointeur vers la fonction C. Le texte qui suit ce mot-clé doit indiquer des noms de macros à utiliser pour récupérer le pointeur de fonction ou pour l'initialiser dans la XSUB. La macro de récupération reçoit le type de retour, CV*, et XSANY.any_dptr pour ce CV*. La macro d'initialisation reçoit cv et le pointeur de fonction.

Les valeurs par défaut de ces macros sont XSINTERFACE_FUNC et XSINTERFACE_FUNC_SET. Le mot-clé INTERFACE avec une liste vide de fonctions peut être omis si INTERFACE_MACRO est utilisé.

Supposons que, dans l'exemple qui précède, des pointeurs de fonction pour multiply(), divide(), add(), et subtract() soient conservés dans un tableau C global fp[], les positions de ces pointeurs par rapport au début du tableau étant contenues dans des variables nommées multiply_off, divide_off, add_off, subtract_off. On peut alors utiliser

```

#define XSINTERFACE_FUNC_BYOFFSET(ret,cv,f) \
    ((XSINTERFACE_CVT(ret,)) fp[CvXSUBANY(cv).any_i32])
#define XSINTERFACE_FUNC_BYOFFSET_set(cv,f) \
    CvXSUBANY(cv).any_i32 = CAT2(f, _off)

```

dans la section C, et

```

symbolic
interface_s_ss(arg1, arg2)
    symbolic      arg1
    symbolic      arg2
INTERFACE_MACRO:
    XSINTERFACE_FUNC_BYOFFSET
    XSINTERFACE_FUNC_BYOFFSET_set
INTERFACE:
    multiply divide
    add subtract

```

dans la section XSUB.

30.1.31 Le mot-clé INCLUDE:

Ce mot-clé peut être utilisé pour insérer d'autres fichiers dans le module XS. Les autres fichiers peuvent contenir du code XS. INCLUDE: peut aussi être utilisé pour exécuter une commande générant du code XS à insérer dans le module.

Le fichier *Rpcb1.xsh* contient notre fonction `rpcb_gettime()` :

```

bool_t
rpcb_gettime(host, timep)
    char *host
    time_t &timep
    OUTPUT:
    timep

```

Le module XS peut utiliser INCLUDE: pour insérer ce fichier.

```
INCLUDE: Rpcb1.xsh
```

Si les paramètres du mot-clé INCLUDE: sont suivis d'un trait vertical (|), alors le compilateur interprétera les paramètres comme une commande.

```
INCLUDE: cat Rpcb1.xsh |
```

30.1.32 Le mot-clé CASE:

Le mot-clé CASE permet à une XSUB de se subdiviser en plusieurs parties distinctes, chacune se comportant comme une XSUB virtuelle. CASE: est global à la XSUB : quand on l'utilise, il faut mettre tous les autres mots-clés XS à l'intérieur d'un CASE:. Cela signifie que rien ne peut précéder le premier CASE: dans la XSUB, et que tout code suivant le dernier CASE: y est incorporé.

Un CASE: peut être associé à une condition sur un paramètre de la XSUB en utilisant la variable-alias `ix` (voir §30.1.28), ou éventuellement la variable `items` (voir §30.1.18). Le dernier CASE correspond au mot-clé **default** en C s'il n'est associé à aucune condition. L'exemple suivant montre un CASE dépendant de `ix` dans la fonction `rpcb_gettime()`, laquelle a pour alias `x_gettime()`. Lorsque la fonction est invoquée sous le nom `rpcb_gettime()`, elle reçoit les paramètres habituels (`char *host, time_t *timep`), tandis que, lorsque elle est invoquée en tant que `x_gettime()`, ses paramètres sont inversés, (`time_t *timep, char *host`).

```

long
rpcb_gettime(a,b)
    CASE: ix == 1
        ALIAS:
            x_gettime = 1
        INPUT:
            # 'a' est timep, 'b' est host
            char *b
            time_t a = NO_INIT
        CODE:
            RETVAL = rpcb_gettime( b, &a );
        OUTPUT:
            a
            RETVAL

```



```

CASE:
  # 'a' est host, 'b' est timep
  char *a
  time_t &b = NO_INIT
  OUTPUT:
  b
  RETVAL

```

Cette fonction peut être appelée avec chacune des instructions suivantes. Notez la différence dans l'ordre des arguments.

```

$status = rpcb_gettime( $host, $timep );

$status = x_gettime( $timep, $host );

```

30.1.33 L'opérateur unaire &

L'opérateur unaire & est utilisé pour dire au compilateur qu'il doit déréférencer l'objet lors de l'appel à la fonction C. On utilise ce procédé lorsqu'on n'a pas mis de bloc CODE: et que l'objet n'est pas de type pointeur (l'objet est un int ou un long, mais pas un int* ni un long*).

La XSUB suivante génère du code C incorrect. Le code généré par **xsubpp** appellera `rpcb_gettime()` avec les paramètres (`char *host, time_t timep`), mais le vrai `rpcb_gettime()` attend un paramètre `timep` de type `time_t *` et non `time_t`.

```

bool_t
rpcb_gettime(host,timep)
  char *host
  time_t timep
  OUTPUT:
  timep

```

On résout ce problème en utilisant l'opérateur &. Le compilateur **xsubpp**, à présent, traduira la XSUB en code qui appellera `rpcb_gettime()` de manière correcte, avec les paramètres (`char *host, time_t *timep`). Il le fait en conservant le & tel quel, de sorte que l'appel de fonction est `rpcb_gettime(host, &timep)`.

```

bool_t
rpcb_gettime(host,timep)
  char *host
  time_t &timep
  OUTPUT:
  timep

```

30.1.34 Insérer des commentaires et des directives de pré-processeur C

Des directives de pré-processeur C peuvent prendre place à l'intérieur des blocs BOOT:, PREINIT:, INIT:, CODE:, PPCODE: et CLEANUP:, de même qu'en dehors des fonctions. Les commentaires sont autorisés partout après le mot-clé MODULE. Le compilateur transmet les directives de pré-processeur sans modification et supprime les lignes commentées.

On peut rajouter des commentaires dans les XSUB en mettant un # sur une ligne comme premier caractère non blanc. Attention, le commentaire ne doit pas ressembler à une directive de pré-processeur C, sinon il sera interprété comme tel. Le moyen le plus simple d'éviter cela consiste à mettre des caractères blancs devant le #.

Si vous utilisez des directives de pré-processeur pour choisir entre deux versions d'une fonction, utilisez

```

#if ... version1
#else /* ... version2 */
#endif

```

et non pas

```

#if ... version1
#endif
#if ... version2
#endif

```

car, dans le second cas, **xsubpp** croira que vous avez défini la fonction deux fois. Par ailleurs, insérez une ligne blanche avant le `#else` et le `#endif` afin qu'ils ne soient pas considérés comme une partie intégrante du corps de la fonction.

30.1.35 Utiliser XS avec C++

Si une fonction est définie comme une méthode C++, alors elle considère son premier argument comme un pointeur vers un objet. Le pointeur vers l'objet est stocké dans une variable nommée `THIS`. L'objet doit avoir été créé en C++ avec la fonction `new()`, et il doit être béni par Perl (comme avec la fonction `bless()` en Perl pur) avec la macro `sv_setref_pv()`. La *bénédiction* d'un objet par Perl peut être effectuée par le `typemap`. Un exemple de `typemap` est donné à la fin de cette section.

Si la méthode est définie comme statique, elle appellera la fonction C++ en utilisant la syntaxe `classe::methode()`. Si la méthode n'est pas statique, la fonction sera appelée avec la syntaxe `THIS->methode()`.

Les exemples qui suivent utiliseront la classe C++ que voici :

```
class color {
    public:
        color();
        ~color();
        int blue();
        void set_blue( int );

    private:
        int c_blue;
};
```

Les `XSUB` pour les méthodes `blue()` et `set_blue()` sont définies avec le nom de la classe, mais le paramètre pour l'objet (`THIS`, ou "self") est implicite et il n'est pas mentionné dans la liste.

```
int
color::blue()

void
color::set_blue( val )
    int val
```

Les deux fonctions attendent un objet en premier paramètre. Le compilateur `xsubpp` donne à cet objet le nom `THIS`, et l'utilise pour appeler la méthode spécifiée. Ainsi, dans le code C++ généré, les méthodes `blue()` et `set_blue()` seront appelées de la façon suivante :

```
RETVAL = THIS->blue();

THIS->set_blue( val );
```

Si le nom de la fonction est **DESTROY**, alors la fonction C++ `delete` sera appelée avec `THIS` comme paramètre.

```
void
color::DESTROY()
```

Le code C++ appellera `delete`.

```
delete THIS;
```

Si le nom de la fonction est **new**, la fonction C++ `new` sera appelée pour créer un objet C++ dynamique. La `XSUB` s'attendra à recevoir comme premier argument le nom de la classe, qui sera stocké dans une variable nommée `CLASS`.

```
color *
color::new()
```

Le code C++ appellera `new` :

```
RETVAL = new color();
```

Voici maintenant un exemple de `typemap` qui pourrait être utilisé dans cet exemple C++.

```
TYPEMAP
color *          O_OBJECT
```

```

OUTPUT
# L'objet Perl est benì dans 'CLASS', qui devrait etre un char*
# contenant le nom du paquetage servant a le benìr.
O_OBJECT
    sv_setref_pv( $arg, CLASS, (void*)$var );

INPUT
O_OBJECT
    if( sv_isobject($arg) && (SvTYPE(SvRV($arg)) == SVt_PVMG) )
        $var = ($type)SvIV((SV*)SvRV( $arg ));
    else{
        warn( \"${Package}::${func_name()} -- $var n'est pas une reference de SV benìe\" );
        XSRETURN_UNDEF;
    }

```

30.1.36 Méthode de construction d'interfaces

Lorsque vous concevez une interface entre Perl et une librairie C, dans de nombreux cas une traduction directe de C vers XS est suffisante. L'interface sera souvent très proche de C et parfois non intuitive, surtout lorsque la fonction C modifie l'un de ses paramètres. Si le programmeur souhaite réaliser une interface de style plus proche de Perl, la méthode suivante peut l'aider à repérer les parties les plus importantes de l'interface.

Repérez les fonctions C qui modifient leurs paramètres. Les XSUB de ces fonctions peuvent retourner à Perl des listes, ou bien, en cas d'échec, undef ou une liste vide.

Repérez les valeurs qui sont utilisées uniquement par les fonctions C et les XSUB. Si le code Perl lui-même n'a pas besoin d'accéder au contenu d'une valeur, alors il n'est peut-être pas nécessaire de fournir une traduction de cette valeur de C en Perl.

Repérez les pointeurs dans la liste de paramètres de la fonction C et dans les valeurs de retour. Certains pointeurs peuvent être traités en XS avec l'opérateur unaire & sur le nom de la variable, tandis que d'autres nécessitent l'utilisation de l'opérateur * sur le nom du type. En général, il est plus facile de travailler avec l'opérateur &.

Repérez les structures utilisées par les fonctions C. On peut souvent utiliser le typemap T_PTROBJ pour faire en sorte que ces structures puissent être manipulées par Perl comme des objets bénis.

30.1.37 Objets Perl et structures C

Lorsqu'on a affaire à des structures C, il faut choisir soit **T_PTROBJ**, soit **T_PTRREF** pour le type XS. Ces deux types sont conçus pour manipuler des pointeurs vers des objets complexes. Le type **T_PTRREF** peut être utilisé avec un objet Perl non béni, tandis que le type **T_PTROBJ** impose que l'objet soit béni. En utilisant **T_PTROBJ**, on peut obtenir une sorte de vérification de type, car la XSUB essaiera de vérifier que l'objet Perl possède le type attendu.

Le code XS qui suit montre la fonction `getnetconfig()` utilisée avec `ONC+ TIRPC`. Cette fonction retourne un pointeur vers une structure C, et son prototype C est donné plus bas. Cet exemple montrera comment le pointeur C devient une référence Perl. Perl considérera cette référence comme un pointeur sur l'objet béni, et cherchera à appeler un destructeur pour cet objet. Un destructeur sera fourni dans le code XS pour libérer la mémoire utilisée par `getnetconfig()`. En XS, les destructeurs peuvent être créés en spécifiant une fonction XSUB dont le nom se termine avec le mot **DESTROY**. Les destructeurs XS peuvent être utilisés pour libérer de la mémoire qui aurait été allouée par `malloc()` dans une autre XSUB.

```
struct netconfig *getnetconfig(const char *netid);
```

Un `typedef` peut être créé pour `struct netconfig`. L'objet Perl sera béni dans une classe dont le nom correspondra au type C, avec un suffixe `Ptr`; le nom ne doit pas contenir de blanc s'il doit devenir un nom de paquetage Perl. Le destructeur de l'objet sera mis dans une classe correspondant à la classe de l'objet, et le mot-clé `PREFIX` sera utilisé pour réduire le nom au seul mot `DESTROY`, comme prévu dans Perl.

```
typedef struct netconfig Netconfig;

MODULE = RPC  PACKAGE = RPC

Netconfig *
getnetconfig(netid)
    char *netid

```

```
MODULE = RPC  PACKAGE = NetconfigPtr  PREFIX = rpcb_

void
rpcb_DESTROY(netconf)
    Netconfig *netconf
    CODE:
    printf("Maintenant dans NetconfigPtr::DESTROY\n");
    free( netconf );
```

Cet exemple requiert l'entrée de typemap suivante. Consultez la section sur les typemaps pour plus d'informations sur l'ajout de nouveaux typemaps dans une extension.

```
TYPEMAP
Netconfig *  T_PTROBJ
```

Cet exemple sera utilisé avec l'instruction Perl suivante.

```
use RPC;
$netconf = getnetconfigent("udp");
```

Lorsque Perl détruit l'objet référencé par `$netconf`, il envoie l'objet à la fonction XSUB DESTROY fournie. Perl ne peut pas déterminer, et ça ne l'intéresse pas, que cet objet est une structure C et non un objet Perl. En ce sens, il n'y a pas de différence entre l'objet créé par la XSUB `getnetconfigent()` et un objet créé par une sous-routine Perl normale.

30.1.38 Le typemap

Le typemap est un ensemble de fragments de code utilisés par le compilateur `xsubpp` pour relier les paramètres de fonction et les valeurs C à des valeurs Perl. Le fichier typemap peut contenir trois sections dénommées TYPEMAP, INPUT et OUTPUT. La section INPUT indique au compilateur comment convertir des valeurs Perl en valeurs de certains types C. La section OUTPUT indique au compilateur comment traduire les valeurs de certains types C en des valeurs accessibles à Perl. La section TYPEMAP indique au compilateur quels fragments de code, dans les sections INPUT et OUTPUT, doivent être utilisés pour faire correspondre un type C donné à une valeur Perl. Chacune des sections du typemap doit être précédée de l'un des mots-clés TYPEMAP, INPUT et OUTPUT.

Le typemap par défaut, dans le répertoire `ext` du code source Perl, contient un grand nombre de types utiles qui sont mis à disposition des extensions Perl. Certaines extensions définissent des typemaps supplémentaires qu'elles peuvent conserver dans leur propre répertoire. Ces typemaps supplémentaires peuvent se référer aux tables de correspondance INPUT et OUTPUT du typemap principal. Le compilateur `xsubpp` permet au typemap d'une extension de redéfinir des correspondances présentes dans le typemap par défaut.

La plupart des extensions qui nécessitent un typemap personnalisé n'ont besoin que de la section TYPEMAP du fichier typemap. Le typemap personnalisé utilisé dans l'exemple `getnetconfigent()` présenté précédemment montre ce qui est peut-être l'utilisation typique des typemaps dans les extensions. Ce typemap est utilisé pour faire correspondre une structure C au typemap `T_PTROBJ`. Le typemap utilisé par `getnetconfigent()` est présenté ici. Remarquez que le type C est séparé du type XS avec une tabulation, et que l'opérateur unaire `*` de C est considéré comme une partie du nom du type C.

```
TYPEMAP
Netconfig *tabT_PTROBJ
```

Voici un exemple plus compliqué. Supposons que vous vouliez que `struct netconfig` soit béni dans la classe `Net::Config`. Une manière de le faire est d'utiliser de la manière suivante le caractère souligné (_) pour séparer les noms de paquetage :

```
typedef struct netconfig * Net_Config;
```

et de fournir ensuite une entrée de typemap `T_PTROBJ_SPECIAL` qui relie le souligné au quadruple point (`::`), puis de déclarer `Net_Config` avec ce type :

```
TYPEMAP
Net_Config      T_PTROBJ_SPECIAL

INPUT
T_PTROBJ_SPECIAL
    if (sv_derived_from($arg, "{$(my $ntt=$ntype)=~s/_/::/g;\$ntt}\") ) {
        IV tmp = SvIV((SV*)SvRV($arg));
        $var = ($type) tmp;
    }
    else
        croak("\$var n'est pas de type {$(my $ntt=$ntype)=~s/_/::/g;\$ntt}\")
```

```

OUTPUT
T_PTROBJ_SPECIAL
    sv_setref_pv($arg, \"${(my $ntt=$ntype)=~s/_/:/g;\$ntt}\",
    (void*)$var);

```

Les sections INPUT et OUTPUT substituent à la volée le souligné au quadruple point, ce qui produit l'effet désiré. Cet exemple donne une idée du pouvoir et de la souplesse du mécanisme des typemaps.

30.2 EXEMPLES

Fichier `RPC.xs` : interface avec certaines fonctions de la librairie de connexion ONC+ RPC.

```

#include "EXTERN.h"
#include "perl.h"
#include "XSUB.h"

#include <rpc/rpc.h>

typedef struct netconfig Netconfig;

MODULE = RPC PACKAGE = RPC

SV *
rpcb_gettime(host="localhost")
    char *host
    PREINIT:
    time_t timep;
    CODE:
    ST(0) = sv_newmortal();
    if( rpcb_gettime( host, &timep ) )
        sv_setnv( ST(0), (double)timep );

Netconfig *
getnetconfigent(netid="udp")
    char *netid

MODULE = RPC PACKAGE = NetconfigPtr PREFIX = rpcb_

void
rpcb_DESTROY(netconf)
    Netconfig *netconf
    CODE:
    printf("NetconfigPtr::DESTROY\n");
    free( netconf );

```

Fichier `typemap` : typemap personnalisé pour `RPC.xs`.

```

TYPEMAP
Netconfig * T_PTROBJ

```

Fichier `RPC.pm` : module Perl pour l'extension RPC.

```

package RPC;

require Exporter;
require DynaLoader;
@ISA = qw(Exporter DynaLoader);
@EXPORT = qw(rpcb_gettime getnetconfigent);

bootstrap RPC;
1;

```

Fichier `rpctest.pl` : programme de test Perl pour l'extension RPC.

```
use RPC;

$netconf = getnetconfigent();
$a = rpcb_gettime();
print "time = $a\n";
print "netconf = $netconf\n";

$netconf = getnetconfigent("tcp");
$a = rpcb_gettime("poplar");
print "time = $a\n";
print "netconf = $netconf\n";
```

30.3 VERSION DE XS

Ce document couvre les fonctionnalités supportées par xsubpp 1.935.

30.4 AUTEUR

Dean Roehrich <roehrich@cray.com> Jul 8, 1996.

30.5 TRADUCTEUR

Thierry Bézecourt <thbz@worldnet.fr>

30.6 RELECTEUR

Régis Julié <Regis.Julie@cetelem.fr>

Chapitre 31

perlXStut – Guide d'apprentissage des XSUB

Guide d'apprentissage des XSUB

31.1 DESCRIPTION

Ce guide fournit au lecteur les étapes à suivre pour réaliser une extension de Perl. On suppose qu'il a accès à le manuel *perlguts* et à le manuel *perlxs*.

Le guide commence par des exemples très simples, avant d'aborder des points plus complexes, chaque nouvel exemple introduisant des fonctionnalités supplémentaires. Certains concepts ne seront pas expliqués complètement du premier coup, afin de faciliter au lecteur l'apprentissage progressif de la construction d'extensions.

31.1.1 VERSION DE CE DOCUMENT

Nous nous efforçons de maintenir ce guide à jour par rapport aux dernières versions de développement de Perl. Cela signifie qu'il est parfois en avance sur la dernière version stable de Perl, et qu'il se peut que des fonctionnalités décrites ici soient absentes dans les versions plus anciennes. Cette section conserve la trace des fonctionnalités ajoutées à Perl 5.

- Dans les versions de Perl 5.002 antérieures à la version gamma, le script de test de l'exemple 1 ne fonctionnera pas correctement. Vous devrez modifier la ligne "use lib" comme suit :

```
use lib './bllib';
```

Dans les versions de Perl 5.002 antérieures à la version beta 3, la ligne du fichier .xs contenant "PROTYPES: DISABLE" entraînera une erreur de compilation. Supprimez simplement cette ligne.

- Dans les versions de Perl 5.002 antérieures à la version 5.002b1h, le fichier test.pl n'était pas créé automatiquement par h2xs. Cela signifie que vous ne pouvez pas exécuter "make test" pour lancer le script de test. Vous devrez rajouter la ligne suivante avant l'instruction "use extension" :

```
use lib './bllib';
```

Dans les versions 5.000 et 5.001, vous ne devez pas utiliser la ligne qui précède, mais plutôt celle-ci :

- ```
BEGIN { unshift (@INC, "./bllib") }
```

- On suppose dans ce document que l'exécutable dont le nom est "perl" correspond à Perl, version 5. Dans certains systèmes, Perl 5 peut avoir été installé sous le nom "perl5".

#### 31.1.2 DYNAMIQUE / STATIQUE

On croit souvent que, si un système ne supporte pas les bibliothèques dynamiques, il est impossible d'y construire des XSUB. C'est une erreur. Vous *pouvez* les construire, mais, à l'édition de liens, vous devez assembler les sous-routines de la XSUB au reste de Perl à l'intérieur d'un nouvel exécutable. La situation est la même que dans Perl 4.

Ce guide peut quand même être utilisé sur un tel système. Le système de compilation de la XSUB détectera le système et construira, si cela est possible, une bibliothèque dynamique ; sinon, il construira une bibliothèque statique accompagnée, de manière optionnelle, d'un nouvel exécutable contenant cette bibliothèque liée de manière statique.

Supposons que vous souhaitiez construire un exécutable lié statiquement, sur un système supportant les bibliothèques dynamiques. Dans ce cas, chaque fois que la commande "make" sans argument est exécutée dans les exemples qui suivent, vous devrez utiliser la commande "make perl" à la place.

Si vous avez choisi de générer un tel exécutable lié statiquement, vous devrez aussi remplacer "make test" par "make test\_static". Sur les systèmes qui ne peuvent pas du tout construire de bibliothèque dynamique, "make test" est suffisant.

### 31.1.3 EXAMPLE 1

Notre première extension sera très simple. Lorsque nous appellerons la routine définie dans l'extension, elle affichera un message donné et se terminera.

Exécutez `h2xs -A -n Montest`. Cela crée un répertoire nommé `Montest`, éventuellement sous `ext/` si ce répertoire existe dans le répertoire courant. Plusieurs fichiers seront créés sous `Montest/`, en particulier `MANIFEST`, `Makefile.PL`, `Montest.pm`, `Montest.xs`, `test.pl` et `Changes`.

Le fichier `MANIFEST` contient les noms de tous les fichiers créés.

Le fichier `Makefile.PL` devrait ressembler à ceci :

```
use ExtUtils::MakeMaker;
See lib/ExtUtils/MakeMaker.pm for details of how to influence
the contents of the Makefile that is written.
WriteMakefile(
 'NAME' => 'Montest',
 'VERSION_FROM' => 'Montest.pm', # finds $VERSION
 'LIBS' => [], # e.g., '-lm'
 'DEFINE' => '', # e.g., '-DHAVE_SOMETHING'
 'INC' => '', # e.g., '-I/usr/include/other'
);
```

Le fichier `Montest.pm` devrait commencer à peu près comme suit :

```
package Montest;

require Exporter;
require DynaLoader;

@ISA = qw(Exporter DynaLoader);
Items to export into callers namespace by default. Note: do not export
names by default without a very good reason. Use EXPORT_OK instead.
Do not simply export all your public functions/methods/constants.
@EXPORT = qw(
);
$VERSION = '0.01';

bootstrap Montest $VERSION;

Preloaded methods go here.

Autoload methods go after =cut, and are processed by the autosplit program.

1;
__END__
Below is the stub of documentation for your module. You better edit it!
```

Et voici à quoi devrait ressembler le fichier `Montest.xs` :

```
#ifdef __cplusplus
extern "C" {
#endif
#include "EXTERN.h"
#include "perl.h"
#include "XSUB.h"
#ifdef __cplusplus
}
#endif

PROTOTYPES: DISABLE

MODULE = Montest PACKAGE = Montest
```



Modifions le fichier `.xs` en ajoutant ceci à la fin :

```
void
bonjour()
 CODE:
 printf("Bonjour !\n");
```

A présent, lançons "perl Makefile.PL", ce qui va créer un vrai Makefile, nécessaire pour make. Les résultats suivants seront affichés :

```
% perl Makefile.PL
Checking if your kit is complete...
Looks good
Writing Makefile for Montest
%
```

En lançant maintenant make, nous obtenons à peu près la sortie suivants (certaines lignes sont tronquées pour plus de clarté) :

```
% make
umask 0 && cp Montest.pm ./blib/Montest.pm
perl xsubpp -typemap typemap Montest.xs >Montest.tc && mv Montest.tc Montest.c
cc -c Montest.c
Running Mkbootstrap for Montest ()
chmod 644 Montest.bs
LD_RUN_PATH="" ld -o ./blib/PA-RISC1.1/auto/Montest/Montest.sl -b Montest.o
chmod 755 ./blib/PA-RISC1.1/auto/Montest/Montest.sl
cp Montest.bs ./blib/PA-RISC1.1/auto/Montest/Montest.bs
chmod 644 ./blib/PA-RISC1.1/auto/Montest/Montest.bs
```

A présent, bien qu'il y ait déjà un patron `test.pl` prêt à l'emploi, nous allons, pour cet exemple seulement, réaliser un script de test spécial. Créez un fichier avec le nom `bonjour`, qui contiendra ce qui suit :

```
#!/opt/perl5/bin/perl

use ExtUtils::testlib;

use Montest;

Montest::bonjour();
```

A ce point, en lançant le script, vous devriez obtenir la sortie suivante :

```
% perl bonjour
Bonjour !
%
```

### 31.1.4 EXEMPLE 2

Nous allons maintenant ajouter dans notre extension une sous-routine qui prendra un argument et renverra 1 si l'argument est pair, 0 s'il est impair.

Ajoutez les lignes suivantes à la fin de `Montest.xs` :

```
int
est_pair(entree)
 int entree
 CODE:
 RETVAL = (entree % 2 == 0);
 OUTPUT:
 RETVAL
```

Les espaces blancs au début de la ligne "int entree" ne sont pas obligatoires, mais ils améliorent la lisibilité. Le point-virgule à la fin de la même ligne est aussi facultatif.

"int" et "entree" peuvent être séparés par des blancs. On pourrait aussi se passer d'indenter les quatre lignes à partir de celle qui commence par "CODE:". Mais il est recommandé, pour des raisons de lisibilité, d'utiliser une indentation de 8 espaces (ou une tabulation normale).

A présent, relancez make pour reconstruire la librairie partagée.

Puis suivez à nouveau les étapes ci-dessus pour générer un Makefile à partir du fichier Makefile.PL et lancer make.

Pour vérifier que l'extension fonctionne, nous devons regarder le fichier test.pl. Ce fichier est organisé de manière à simuler le système de tests de Perl lui-même. Dans ce script, vous lancez une série de tests qui vérifient le comportement de l'extension, en affichant "ok" lorsque le test réussit, "not ok" dans le cas contraire. Modifiez l'instruction print dans le bloc BEGIN pour afficher "1..4", et ajoutez le code suivant à la fin du fichier :

```
print &Montest::est_pair(0) == 1 ? "ok 2" : "not ok 2", "\n";
print &Montest::est_pair(1) == 0 ? "ok 3" : "not ok 3", "\n";
print &Montest::est_pair(2) == 1 ? "ok 4" : "not ok 4", "\n";
```

Nous allons appeler le script de test avec la commande "make test". Vous devriez obtenir une sortie comme la suivante :

```
% make test
PERL_DL_NONLAZY=1 /opt/perl5.002b2/bin/perl (nombreux arguments -I) test.pl
1..4
ok 1
ok 2
ok 3
ok 4
%
```

### 31.1.5 QUE S'EST-IL DONC PASSE ?

Le programme h2xs est le point de départ de la création d'extensions. Dans les exemples à venir, nous verrons comment utiliser h2xs pour lire des fichiers d'en-tête et générer des patrons pour se connecter à des routines en C.

h2xs crée plusieurs fichiers dans le répertoire de l'extension. Le fichier Makefile.PL est un script Perl qui va générer un vrai Makefile pour construire l'extension. Nous verrons ce point plus en détail dans un moment.

Les fichiers <extension>.pm et <extension>.xs contiennent le coeur de l'extension. Dans le fichier .xs se trouvent les routines en C qui constitueront l'extension. Le fichier .pm contient des routines qui indiqueront à Perl comment charger l'extension.

En générant puis en invoquant le Makefile, on crée un répertoire blib (c'est-à-dire "binary library" ou librairie binaire) dans le répertoire courant. Ce répertoire contiendra la librairie partagée que nous construirons. Après l'avoir testée, nous pourrions installer celle-ci à son emplacement final.

L'utilisation de "make test" pour lancer le programme de test fait quelque chose de très important : cette commande appelle Perl avec tous les arguments -I, ce qui lui permet de trouver les divers fichiers constituant l'extension.

Il est *primordial* d'utiliser "make test" tant que vous êtes encore en train de tester les extensions. Si vous essayez de lancer le script de test directement, vous aurez une erreur fatale.

Une autre raison de l'importance de passer par "make test" pour lancer votre script de test est que, lorsque vous testez la mise à jour d'une version existante, "make test" garantit que vous utilisez votre nouvelle extension et non la version existante.

Lorsque Perl voit un `use extension;`, il cherche un fichier qui ait le même nom que l'extension faisant l'objet du `use`, avec un suffixe .pm. S'il ne peut pas trouver ce fichier, Perl s'arrête avec une erreur fatale. Le chemin de recherche par défaut est contenu dans le tableau @INC.

Dans notre cas, Montest.pm indique à Perl qu'il aura besoin des extensions Exporter et Dynamic Loader. Puis il remplit les tableaux @ISA et @EXPORT, ainsi que le scalaire \$VERSION; finalement, il demande à Perl d'initialiser l'extension. Perl appellera la routine de chargement dynamique (si elle existe) et chargera la librairie dynamique.

Les deux tableaux qui sont positionnés dans le fichier .pm ont une importance particulière. @ISA contient une liste de paquetages où doivent être recherchées les méthodes (ou les sous-routines) qui n'existent pas dans le paquetage courant. Le tableau @EXPORT indique à Perl quelles routines, parmi celles de l'extension, doivent être placées dans l'espace de nommage du paquetage appelant.

Il faut vraiment choisir avec soin ce qu'on exporte. N'exportez JAMAIS des noms de méthodes, et n'exportez PAS autre chose *par défaut* sans une bonne raison.

En règle générale, si le module est orienté objet, n'exportez rien du tout. S'il s'agit seulement d'un ensemble de fonctions, vous pouvez alors exporter n'importe quelle fonction dans un autre tableau, @EXPORT\_OK.

Consultez le manuel *perlmod* pour plus d'informations.

La variable \$VERSION a pour rôle de garantir que le fichier .pm et la librairie partagée sont "en phase" l'un avec l'autre. Chaque fois que vous modifiez le fichier .pm ou .xs, vous devriez incrémenter la valeur de cette variable.

### 31.1.6 ECRIRE DE BONS SCRIPTS DE TEST

On ne dira jamais trop combien il est important de rédiger de bons programmes de test. Vous devriez suivre de près le style "ok/not ok" utilisé par Perl lui-même, afin que chaque test puisse être interprété très facilement et sans ambiguïté. Lorsque vous trouvez un bug et que vous le corrigez, n'oubliez pas de rajouter un test unitaire à son sujet.

En lançant "make test", vous vous assurez que le script test.pl fonctionne et qu'il utilise votre extension dans la bonne version. Si vous avez un grand nombre de tests unitaires, peut-être voudrez-vous imiter la structure des fichiers de tests de Perl. Créez un répertoire nommé "t", et donnez à tous vos scripts de test la terminaison ".t". Le Makefile lancera alors tous ces tests de la manière adéquate.

### 31.1.7 EXEMPLE 3

Notre troisième extension prendra un argument en entrée, arrondira sa valeur et la remettra dans l'*argument* lui-même.

Rajoutez le code qui suit à la fin de Montest.xs :

```
void
arrondir(arg)
 double arg
 CODE:
 if (arg > 0.0) {
 arg = floor(arg + 0.5);
 } else if (arg < 0.0) {
 arg = ceil(arg - 0.5);
 } else {
 arg = 0.0;
 }
 OUTPUT:
 arg
```

Modifiez le fichier Makefile.PL de manière à ce que la ligne "LIBS" ressemble à ce qui suit :

```
'LIBS' => ['-lm'], # e.g., '-lm'
```

Générez le Makefile, et lancez make. Dans test.pl, modifiez le bloc BEGIN afin d'afficher "1..9", et ajoutez ceci :

```
$i = -1.5; &Montest::arrondir($i); print $i == -2.0 ? "ok 5" : "not ok 5", "\n";
$i = -1.1; &Montest::arrondir($i); print $i == -1.0 ? "ok 6" : "not ok 6", "\n";
$i = 0.0; &Montest::arrondir($i); print $i == 0.0 ? "ok 7" : "not ok 7", "\n";
$i = 0.5; &Montest::arrondir($i); print $i == 1.0 ? "ok 8" : "not ok 8", "\n";
$i = 1.2; &Montest::arrondir($i); print $i == 1.0 ? "ok 9" : "not ok 9", "\n";
```

"make test" devrait à présent dire que les neuf tests sont réussis.

Vous vous demandez peut-être s'il est possible d'arrondir une constante. Pour voir ce qui se passe, ajoutez temporairement la ligne suivante dans test.pl :

```
&Montest::arrondir(3);
```

Lancez "make test", et remarquez que Perl s'arrête avec une erreur fatale. Perl ne vous laisse pas modifier la valeur des constantes !

### 31.1.8 QU'Y A-T-IL DE NOUVEAU ICI ?

Il y a deux nouveautés ici. D'abord, nous avons apporté des modifications à Makefile.PL. En l'occurrence, nous avons spécifié une librairie supplémentaire à lier dans l'exécutable, la librairie mathématique libm. Nous expliquerons plus loin comment écrire des XSUB qui appellent une routine quelconque dans une librairie.

Ensuite, le résultat est renvoyé à l'appelant non par la valeur de retour de la fonction, mais par la variable qui a été passée à la fonction comme argument.

### 31.1.9 PARAMETRES D'ENTREE ET DE SORTIE

Vous précisez les paramètres à passer à la XSUB juste après avoir déclaré la valeur de retour et le nom de la fonction. Les blancs en début de ligne et le point-virgule à la fin sont facultatifs.

La liste des paramètres de sortie est spécifiée après la directive OUTPUT. L'utilisation de RETVAL indique à Perl que cette valeur doit être renvoyée par la fonction XSUB. Dans l'exemple 3, comme la valeur que nous voulions renvoyer était contenue dans la variable passée en argument elle-même, nous avons rajouté cette variable (et non RETVAL) dans la section OUTPUT.

### 31.1.10 LE COMPILATEUR XSUBPP

Le compilateur xsubpp prend le code XS dans le fichier .xs et le convertit en code C, en le mettant dans un fichier avec la terminaison .c. Le code C généré fait un grand usage des fonctions C internes à Perl.

### 31.1.11 LE FICHIER TYPEMAP

La compilateur xsubpp se base sur un ensemble de règles pour convertir les types de données Perl (scalaire, tableau, etc...) en types de données C (int, char \*, etc...). Ces règles sont stockées dans le fichier typemap (\$PERLLIB/ExtUtils/typemap), qui est divisé en trois parties.

La première partie tente de rapporter les différents types de données C à un code qui a une relation de correspondance avec les types Perl. La deuxième partie contient du code C utilisé par xsubpp pour les paramètres d'entrée. La troisième partie contient du code C utilisé par xsubpp pour les paramètres de sortie. Nous parlerons en détail du code C plus loin.

Considérons à présent une partie du fichier .c créé pour notre extension.

```
XS(XS_Montest_arrondir)
{
 dXSARGS;
 if (items != 1)
 croak("Usage: Montest::arrondir(arg)");
 {
 double arg = (double)SvNV(ST(0)); /* XXXXXX */
 if (arg > 0.0) {
 arg = floor(arg + 0.5);
 } else if (arg < 0.0) {
 arg = ceil(arg - 0.5);
 } else {
 arg = 0.0;
 }
 sv_setnv(ST(0), (double)arg); /* XXXXXX */
 }
 XSRETURN(1);
}
```

Remarquez les deux lignes marquées d'un "XXXXX". En consultant la première section du fichier typemap, vous constaterez que les doubles sont associés au type T\_DOUBLE. Dans la section INPUT, un argument de type T\_DOUBLE est assigné à une variable en lui appliquant la routine SvNV, puis en convertissant le résultat en double, et en l'assignant à la variable. De même, d'après la section OUTPUT, utilisée lorsque arg possède sa valeur finale, arg est passé à la fonction sv\_setnv pour être renvoyé à la sous-routine appelante. Ces deux fonctions sont décrites dans le manuel *perlguts*; nous préciserons plus loin, dans la section concernant la pile des arguments, ce que signifie ce "ST(0)".

### 31.1.12 AVERTISSEMENT

En général, c'est une mauvaise idée d'écrire des extensions qui modifient leurs paramètres d'entrée, comme dans l'exemple 3. Toutefois ce comportement est toléré pour permettre d'appeler de manière plus commode des routines C pré-existantes, lesquelles modifient fréquemment leurs paramètres d'entrée. L'exemple qui suit montre comment faire cela.

### 31.1.13 EXEMPLE 4

Dans cet exemple, nous commencerons à écrire des XSUB qui interagissent avec des bibliothèques C prédéfinies. Construisons tout d'abord une petite bibliothèque à nous, et laissons h2xs écrire à notre place les fichiers .pm et .xs.

Créez un nouveau répertoire nommé Montest2 au même niveau que le répertoire Montest. Sous Montest2, créez un autre répertoire nommé malib, et positionnez-vous dedans.

Nous allons créer à cet endroit quelques fichiers qui généreront une bibliothèque de test. Parmi eux se trouvera un fichier-source en C et un fichier d'en-tête. Nous allons aussi créer un Makefile.PL dans ce répertoire. Ensuite nous nous assurerons que l'exécution de make au niveau Montest2 lance automatiquement l'exécution de ce fichier Makefile.PL et du Makefile résultant.

Dans le répertoire malib, créez un fichier malib.h ressemblant à ceci :

```
#define TESTVAL 4

extern double toto(int, long, const char*);
```

Créez aussi un fichier malib.c avec le contenu suivant :

```
#include <stdlib.h>
#include "../malib.h"

double
toto(a, b, c)
int a;
long b;
const char * c;
{
 return (a + b + atof(c) + TESTVAL);
}
```

Et créez enfin un fichier Makefile.PL avec ceci :

```
use ExtUtils::MakeMaker;
$Verbose = 1;
WriteMakefile(
 NAME => 'Montest2::malib',
 SKIP => [qw(all static static_lib dynamic dynamic_lib)],
 clean => {'FILES' => 'libmalib$(LIB_EXT)'},
);

sub MY::top_targets {
 ,
 all :: static

 static :: libmalib$(LIB_EXT)

 libmalib$(LIB_EXT): $(O_FILES)
 $(AR) cr libmalib$(LIB_EXT) $(O_FILES)
 $(RANLIB) libmalib$(LIB_EXT)

 ;
}
```

Nous allons maintenant créer les fichiers du répertoire principal Montest2. Allez dans le répertoire au-dessus de Montest2 et lancez la commande suivante :

```
% h2xs -O -n Montest2 ../Montest2/malib/malib.h
```

Vous recevrez un avertissement signalant que Montest2 est écrasé, mais c'est normal. Nos fichiers sont entreposés dans Montest2/malib, et ils ne seront pas modifiés.

Le Makefile.PL normal généré par h2xs ne connaît pas le répertoire malib. Nous devons lui dire qu'il y a un sous-répertoire dans lequel nous allons générer une bibliothèque. Rajoutons le couple clé-valeur suivant dans l'appel de WriteMakefile :

```
'MYEXTLIB' => 'malib/libmalib$(LIB_EXT)',
```

ainsi qu'une nouvelle sous-routine de remplacement :

```
sub MY::postamble {
 '
 $(MYEXTLIB): malib/Makefile
 cd malib && $(MAKE) $(PASTHRU)
 ' ;
}
```

(Remarque : La plupart des make imposent que la ligne `cd malib && $(MAKE) $(PASTHRU)` soit indentée avec une tabulation, de même que pour le Makefile dans le sous-répertoire)

Adaptons aussi le fichier MANIFEST afin qu'il reflète correctement le contenu de notre extension. La ligne spécifiant "malib" devrait être remplacée par les trois lignes suivantes :

```
malib/Makefile.PL
malib/malib.c
malib/malib.h
```

Afin de conserver un espace de nommage cohérent et non pollué, ouvrez le fichier `.pm` et modifiez les lignes initialisant `@EXPORT` et `@EXPORT_OK` (il y en a deux : une sur la ligne commençant par "use vars" et l'autre lors de l'initialisation elle-même du tableau). Enfin, dans le fichier `.xs`, modifiez ainsi la ligne `#include` :

```
#include "malib/malib.h"
```

Et rajoutez aussi cette définition de fonction à la fin du fichier `.xs` :

```
double
toto(a,b,c)
 int a
 long b
 const char * c
 OUTPUT:
 RETVAL
```

Maintenant nous devons aussi créer un fichier `typemap`, car Perl, par défaut, ne supporte pas actuellement le type `const char *`. Créez un fichier nommé `typemap` et mettez-y la ligne suivante :

```
const char * T_PV
```

A présent, lancez Perl sur le `Makefile.PL` au niveau le plus élevé. Remarquez qu'il crée aussi un `Makefile` dans le répertoire `malib`. Lancez `make`, et constatez qu'il va bien dans le répertoire `malib` pour y faire là aussi un `make`.

A présent, éditez le script `test.pl` et modifiez le block `BEGIN` pour afficher "1..4", et ajoutez les lignes suivantes à la fin du script :

```
print &Montest2::toto(1, 2, "Bonjour !") == 7 ? "ok 2\n" : "not ok 2\n";
print &Montest2::toto(1, 2, "0.0") == 7 ? "ok 3\n" : "not ok 3\n";
print abs(&Montest2::toto(0, 0, "-3.4") - 0.6) <= 0.01 ? "ok 4\n" : "not ok 4\n";
```

(Lorsqu'on fait des comparaisons en virgule flottante, il est souvent bon de ne pas vérifier l'égalité stricte, mais plutôt la différence en-dessous d'un certain facteur epsilon, ici 0,01).

Lancez "make test" et tout devrait être au point.

### 31.1.14 QUE S'EST-IL PASSE ICI ?

Contrairement aux exemples précédents, nous avons lancé `h2xs` sur un vrai fichier d'en-tête, ce qui a fait apparaître des éléments supplémentaires dans les fichiers `.pm` et `.xs`.

- Dans le fichier `.xs`, il y a maintenant une déclaration `#include`, avec le chemin complet du fichier d'en-tête `malib.h`.
- Un peu de code C a été rajouté dans le fichier `.xs`. La routine `constant` sert à rendre disponibles dans le script Perl (en l'occurrence, en appelant `&main::TESTVAL`) les valeurs définies par `#define` dans le fichier d'en-tête. Il y a aussi du code XS pour permettre l'appel de la routine `constant`.

- Le fichier .pm a exporté le nom TESTVAL dans le tableau @EXPORT. Cela pourrait entraîner des conflits de nommage. Un bon principe est que, si un identifiant spécifié par un #define ne doit être utilisé que par les routines C elles-mêmes, et non par l'utilisateur, alors il convient de l'enlever du tableau @EXPORT. D'autre part, si cela ne vous gêne pas d'utiliser le nom complet de la variable, vous pouvez supprimer la plupart ou la totalité des éléments du tableau @EXPORT.
- Si notre fichier d'en-tête contenait des directives #include, elles ne seraient pas prises en compte par h2xs. Il n'y a pas de solution satisfaisante pour l'instant.

Nous avons aussi indiqué à Perl la librairie construite dans le sous-répertoire malib. Il a suffi pour cela de rajouter la variable MYEXTLIB lors de l'appel de WriteMakefile et de réécrire la sous-routine postamble afin de lui faire exécuter make depuis le sous-répertoire. Le Makefile.PL associé à la librairie est un peu plus compliqué, mais sans excès. Nous avons là aussi remplacé la sous-routine postamble pour y insérer notre propre code. Ce code disait simplement que la librairie à créer devait être une archive statique (et non une librairie dynamique), et fournissait les commandes permettant de la construire.

### 31.1.15 LE PASSAGE D'ARGUMENTS A XSUBPP

Suite à l'exemple 4, il nous est désormais facile de simuler en Perl des librairies existantes dont les interfaces ne sont pas toujours de conception très rigoureuse. Poursuivons à présent par une discussion des arguments passés au compilateur xsubpp.

Lorsque vous spécifiez les arguments dans le fichier .xs, vous passez en réalité trois informations pour chacun d'entre eux. La première information est le rang de l'argument dans la liste (premier, second, etc...). La seconde est le type de l'argument ; il s'agit de sa déclaration de type (par exemple int, char\*, etc...). La troisième information donne le mode de passage de l'argument lorsque la fonction de la librairie est appelée par cette XSUB. Il faut préciser si un "&" doit être placé devant l'argument, ce qui signifie que l'argument doit être passé comme une adresse sur le type de donnée spécifié.

Il y a une différence entre les deux arguments dans la fonction imaginaire suivante :

```
int
toto(a,b)
 char &a
 char * b
```

Le premier argument de cette fonction serait traité comme un char, il serait assigné à la variable a, et son adresse serait passée à la fonction toto. Le second argument serait traité comme un pointeur vers une chaîne de caractères, et assigné à la variable b. La valeur de b serait passée à la fonction toto. L'appel de la fonction toto qui serait effectivement généré par xsubpp ressemblerait à ceci :

```
toto(&a, b);
```

xsubpp analysera de la même manière les listes d'arguments de fonction suivantes :

```
char &a
char&a
char & a
```

Toutefois, pour faciliter la compréhension, on conseille de placer un "&" près du nom de la variable et loin du type, et de placer un "\*" près du type et loin du nom (comme c'est le cas dans l'exemple ci-dessus). Avec cette technique, il est facile de comprendre exactement ce qui sera passé à la fonction C – ce sera l'expression, quelle qu'elle soit, qui se trouve dans la "dernière colonne".

Vous devriez vraiment vous efforcer de passer à la fonction le type de variable qu'elle attend, lorsque c'est possible. Cela vous évitera de nombreux problèmes à long terme.

### 31.1.16 LA PILE DES ARGUMENTS

En regardant n'importe quel code généré par chacun des exemples, sauf le premier, vous remarquerez plusieurs références à ST(n), où n est la plupart du temps 0. "ST" est en fait une macro qui désigne le n-ième argument sur la pile. ST(0) est donc le premier argument passé à la XSUB, ST(1) le second, et ainsi de suite.

Quand vous faites la liste des arguments de la XSUB dans le fichier .xs, vous dites à xsubpp à quel argument correspond chaque élément de la pile (le premier dans la liste est le premier argument, et ainsi de suite). Vous vous exposez au pire si vous ne les énumérez pas dans l'ordre où la fonction les attend.

### 31.1.17 ETENDRE VOTRE EXTENSION

Parfois, vous souhaitez peut-être fournir des méthodes ou des sous-routines supplémentaires pour vous permettre de rendre l'interface entre Perl et votre extension plus simple ou plus facile à comprendre. Ces routines devraient être implémentées dans le fichier .pm. C'est l'emplacement de leur définition à l'intérieur du fichier .pm qui détermine si elles sont chargées automatiquement en même temps que l'extension elle-même, ou seulement quand on les appelle.

### 31.1.18 DOCUMENTATION DE VOTRE EXTENSION

Aucune excuse ne peut vous dispenser de rédiger une documentation pour de votre extension. Sa place est dans le fichier .pm. Ce fichier sera passé à pod2man, et la documentation intégrée sera convertie au format manpage, puis placée dans le répertoire blib. Elle sera enfin copiée dans le répertoire man de Perl lors de l'installation de l'extension.

Vous pouvez entremêler la documentation et le code Perl dans votre fichier .pm. En fait, vous y serez forcé si vous comptez utiliser l'autochargement des méthodes, comme l'explique un commentaire dans le fichier .pm.

Pour plus d'informations sur le format pod, consultez le manuel *perlpod*.

### 31.1.19 INSTALLATION DE VOTRE EXTENSION

Une fois que votre extension est complète et qu'elle a passé tous ses tests avec succès, l'installation est plutôt simple : vous avez juste à lancer "make install". Vous devrez avoir des droits en écriture dans les répertoires où Perl est installé, ou bien vous devrez demander à votre administrateur système de lancer le make à votre place.

### 31.1.20 VOIR AUSSI

Pour plus d'informations, consultez le manuel *perlguts*, le manuel *perlxs*, le manuel *perlmod*, et le manuel *perlpod*.

## 31.2 AUTEUR

Jeff Okamoto <okamoto@corp.hp.com>

Revu et assisté par Dean Roehrich, Ilya Zakharevich, Andreas Koenig, et Tim Bunce.

## 31.3 TRADUCTION

Thierry Bézecourt <thbzcr@mail.com>.

### 31.3.1 Date de dernière modification

1996/7/10 pour la version originale



## Chapitre 32

# perlhist – les archives de l’histoire de Perl

Les archives de l’histoire de Perl

Ce document vise à enregistrer les versions publiées du code source de Perl.

### 32.1 INTRODUCTION

L’histoire de Perl en bref, par Larry Wall:

```
Perl 0 introduction de Perl à mes collègues de bureau.
Perl 1 introduction de Perl au monde, et changement de
 /\(...\|\...\)/ en /(…|…)/. \ (Dan Faigin ne
 me l’a toujours pas pardonné. :-\)
Perl 2 introduction du paquetage d’expressions régulières
 d’Henry Spencer.
Perl 3 introduction de la capacité à manipuler des données
 binaires (embedded nulls).
Perl 4 introduction du premier Camel book. Vraiment. Nous
 avons principalement juste changé les numéros de version
 pour que le livre puisse se référer à la 4.000.
Perl 5 introduction de tout le reste, y compris la capacité
 à introduire tout le reste.
```

### 32.2 LES GARDIENS DE LA CITROUILLE

Larry Wall, Andy Dougherty, Tom Christiansen, Charles Bailey, Nick Ing-Simmons, Chip Salzenberg, Tim Bunce, Malcolm Beattie, Gurusamy Sarathy, Graham Barr.

#### 32.2.1 LA CITROUILLE ?

[extrait de Porting/pumpkin.pod dans la distribution du code source de Perl]

L’idée en revient à Chip Salzenberg, avec une pensée pour son co legs, David Croy. Nous nous étions passés différents noms (le bâton, le jeton, la patate chaude) mais aucun n’avait pris. Alors, Chip demanda :

[début de citation]

```
Who has the patch pumpkin?
(Qui a la citrouille de patch ?)
```

Pour expliquer : David Croy me dit un jour que dans un précédent emploi, il y avait un streamer utilisé par de multiples systèmes pour leurs sauvegardes. Mais au lieu d’un logiciel d’exclusion de haute technologie, ils utilisaient une méthode bas de gamme pour empêcher les sauvegardes multiples simultanées : a stuffed pumpkin. Personne n’avait la permission de faire une sauvegarde à moins d’avoir la "citrouille de sauvegarde" ("backup pumpkin").

[fin de citation]

Le nom est resté. Le possesseur de la citrouille est parfois appelé le pumpking ["roi de la citrouille", NDT] (gardant le source à flot ?) ou le pumpkineer [Jeu de mot avec "puppeteer", "marionnettiste", NDT] (tirant les ficelles ?).

## 32.3 LES ARCHIVES

| Pump-<br>king | Version      | Date        | Notes<br>(en aucun cas complètes,<br>voir Changes*<br>pour plus de détails) |
|---------------|--------------|-------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| Larry         | 0            | Classifiée. | Ne le demandez pas.                                                         |
| Larry         | 1.000        | 1987-Dec-18 |                                                                             |
|               | 1.001..10    | 1988-Jan-30 |                                                                             |
|               | 1.011..14    | 1988-Feb-02 |                                                                             |
| Larry         | 2.000        | 1988-Jun-05 |                                                                             |
|               | 2.001        | 1988-Jun-28 |                                                                             |
| Larry         | 3.000        | 1989-Oct-18 |                                                                             |
|               | 3.001        | 1989-Oct-26 |                                                                             |
|               | 3.002..4     | 1989-Nov-11 |                                                                             |
|               | 3.005        | 1989-Nov-18 |                                                                             |
|               | 3.006..8     | 1989-Dec-22 |                                                                             |
|               | 3.009..13    | 1990-Mar-02 |                                                                             |
|               | 3.014        | 1990-Mar-13 |                                                                             |
|               | 3.015        | 1990-Mar-14 |                                                                             |
|               | 3.016..18    | 1990-Mar-28 |                                                                             |
|               | 3.019..27    | 1990-Aug-10 | Soumissions des utilisateurs.                                               |
|               | 3.028        | 1990-Aug-14 |                                                                             |
|               | 3.029..36    | 1990-Oct-17 |                                                                             |
|               | 3.037        | 1990-Oct-20 |                                                                             |
|               | 3.040        | 1990-Nov-10 |                                                                             |
|               | 3.041        | 1990-Nov-13 |                                                                             |
|               | 3.042..43    | 1990-Jan-?? |                                                                             |
|               | 3.044        | 1991-Jan-12 |                                                                             |
| Larry         | 4.000        | 1991-Mar-21 |                                                                             |
|               | 4.001..3     | 1991-Apr-12 |                                                                             |
|               | 4.004..9     | 1991-Jun-07 |                                                                             |
|               | 4.010        | 1991-Jun-10 |                                                                             |
|               | 4.011..18    | 1991-Nov-05 |                                                                             |
|               | 4.019        | 1991-Nov-11 | Stable.                                                                     |
|               | 4.020..33    | 1992-Jun-08 |                                                                             |
|               | 4.034        | 1992-Jun-11 |                                                                             |
|               | 4.035        | 1992-Jun-23 |                                                                             |
| Larry         | 4.036        | 1993-Feb-05 | Très stable.                                                                |
|               | 5.000alpha1  | 1993-Jul-31 |                                                                             |
|               | 5.000alpha2  | 1993-Aug-16 |                                                                             |
|               | 5.000alpha3  | 1993-Oct-10 |                                                                             |
|               | 5.000alpha4  | 1993-??-??  |                                                                             |
|               | 5.000alpha5  | 1993-??-??  |                                                                             |
|               | 5.000alpha6  | 1994-Mar-18 |                                                                             |
|               | 5.003alpha7  | 1994-Mar-25 |                                                                             |
| Andy          | 5.000alpha8  | 1994-Apr-04 |                                                                             |
| Larry         | 5.000alpha9  | 1994-May-05 | ext apparaît.                                                               |
|               | 5.000alpha10 | 1994-??-??  |                                                                             |
|               | 5.000alpha11 | 1994-??-??  |                                                                             |
| Andy          | 5.000a11a    | 1994-Jul-07 | To fit 14.                                                                  |

|       |              |             |                          |
|-------|--------------|-------------|--------------------------|
|       | 5.000a11b    | 1994-Jul-14 |                          |
|       | 5.000a11c    | 1994-Jul-19 |                          |
|       | 5.000a11d    | 1994-Jul-22 |                          |
| Larry | 5.000alpha12 | 1994-??-??  |                          |
| Andy  | 5.000a12a    | 1994-Aug-08 |                          |
|       | 5.000a12b    | 1994-Aug-15 |                          |
|       | 5.000a12c    | 1994-Aug-22 |                          |
|       | 5.000a12d    | 1994-Aug-22 |                          |
|       | 5.000a12e    | 1994-Aug-22 |                          |
|       | 5.000a12f    | 1994-Aug-24 |                          |
|       | 5.000a12g    | 1994-Aug-24 |                          |
|       | 5.000a12h    | 1994-Aug-24 |                          |
| Larry | 5.000beta1   | 1994-??-??  |                          |
| Andy  | 5.000b1a     | 1994-??-??  |                          |
| Larry | 5.000beta2   | 1994-Sep-14 | Noyau rendu gadouilleux. |
| Andy  | 5.000b2a     | 1994-Sep-14 |                          |
|       | 5.000b2b     | 1994-Sep-17 |                          |
|       | 5.000b2c     | 1994-Sep-17 |                          |
| Larry | 5.000beta3   | 1994-Sep-?? |                          |
| Andy  | 5.000b3a     | 1994-Sep-18 |                          |
|       | 5.000b3b     | 1994-Sep-22 |                          |
|       | 5.000b3c     | 1994-Sep-23 |                          |
|       | 5.000b3d     | 1994-Sep-27 |                          |
|       | 5.000b3e     | 1994-Sep-28 |                          |
|       | 5.000b3f     | 1994-Sep-30 |                          |
|       | 5.000b3g     | 1994-Oct-04 |                          |
| Andy  | 5.000b3h     | 1994-Oct-07 |                          |
| Larry | 5.000        | 1994-Oct-18 |                          |
| Andy  | 5.000a       | 1994-Dec-19 |                          |
|       | 5.000b       | 1995-Jan-18 |                          |
|       | 5.000c       | 1995-Jan-18 |                          |
|       | 5.000d       | 1995-Jan-18 |                          |
|       | 5.000e       | 1995-Jan-18 |                          |
|       | 5.000f       | 1995-Jan-18 |                          |
|       | 5.000g       | 1995-Jan-18 |                          |
|       | 5.000h       | 1995-Jan-18 |                          |
|       | 5.000i       | 1995-Jan-26 |                          |
|       | 5.000j       | 1995-Feb-07 |                          |
|       | 5.000k       | 1995-Feb-11 |                          |
|       | 5.000l       | 1995-Feb-21 |                          |
|       | 5.000m       | 1995-??-??  |                          |
|       | 5.000n       | 1995-Mar-07 |                          |
| Larry | 5.001        | 1995-Mar-13 |                          |
| Andy  | 5.001a       | 1995-Mar-15 |                          |
|       | 5.001b       | 1995-Mar-31 |                          |
|       | 5.001c       | 1995-Apr-07 |                          |
|       | 5.001d       | 1995-Apr-14 |                          |
|       | 5.001e       | 1995-Apr-18 | Stable.                  |
|       | 5.001f       | 1995-May-31 |                          |
|       | 5.001g       | 1995-May-25 |                          |
|       | 5.001h       | 1995-May-25 |                          |
|       | 5.001i       | 1995-May-30 |                          |
|       | 5.001j       | 1995-Jun-05 |                          |
|       | 5.001k       | 1995-Jun-06 |                          |
|       | 5.001l       | 1995-Jun-06 | Stable.                  |
|       | 5.001m       | 1995-Jul-02 | Très stable.             |
|       | 5.001n       | 1995-Oct-31 | Très instable.           |

|         |            |             |                                          |
|---------|------------|-------------|------------------------------------------|
|         | 5.002beta1 | 1995-Nov-21 |                                          |
|         | 5.002bla   | 1995-Nov-?? |                                          |
|         | 5.002blb   | 1995-Dec-04 |                                          |
|         | 5.002blc   | 1995-Dec-04 |                                          |
|         | 5.002bld   | 1995-Dec-04 |                                          |
|         | 5.002ble   | 1995-Dec-08 |                                          |
|         | 5.002blf   | 1995-Dec-08 |                                          |
| Tom     | 5.002blg   | 1995-Dec-21 | Doc publiée.                             |
| Andy    | 5.002blh   | 1996-Jan-05 |                                          |
|         | 5.002b2    | 1996-Jan-14 |                                          |
| Larry   | 5.002b3    | 1996-Feb-02 |                                          |
| Andy    | 5.002gamma | 1996-Feb-11 |                                          |
| Larry   | 5.002delta | 1996-Feb-27 |                                          |
| Larry   | 5.002      | 1996-Feb-29 | Prototypes.                              |
| Charles | 5.002_01   | 1996-Mar-25 |                                          |
|         | 5.003      | 1996-Jun-25 | Version sécurisée.                       |
|         | 5.003_01   | 1996-Jul-31 |                                          |
| Nick    | 5.003_02   | 1996-Aug-10 |                                          |
| Andy    | 5.003_03   | 1996-Aug-28 |                                          |
|         | 5.003_04   | 1996-Sep-02 |                                          |
|         | 5.003_05   | 1996-Sep-12 |                                          |
|         | 5.003_06   | 1996-Oct-07 |                                          |
|         | 5.003_07   | 1996-Oct-10 |                                          |
| Chip    | 5.003_08   | 1996-Nov-19 |                                          |
|         | 5.003_09   | 1996-Nov-26 |                                          |
|         | 5.003_10   | 1996-Nov-29 |                                          |
|         | 5.003_11   | 1996-Dec-06 |                                          |
|         | 5.003_12   | 1996-Dec-19 |                                          |
|         | 5.003_13   | 1996-Dec-20 |                                          |
|         | 5.003_14   | 1996-Dec-23 |                                          |
|         | 5.003_15   | 1996-Dec-23 |                                          |
|         | 5.003_16   | 1996-Dec-24 |                                          |
|         | 5.003_17   | 1996-Dec-27 |                                          |
|         | 5.003_18   | 1996-Dec-31 |                                          |
|         | 5.003_19   | 1997-Jan-04 |                                          |
|         | 5.003_20   | 1997-Jan-07 |                                          |
|         | 5.003_21   | 1997-Jan-15 |                                          |
|         | 5.003_22   | 1997-Jan-16 |                                          |
|         | 5.003_23   | 1997-Jan-25 |                                          |
|         | 5.003_24   | 1997-Jan-29 |                                          |
|         | 5.003_25   | 1997-Feb-04 |                                          |
|         | 5.003_26   | 1997-Feb-10 |                                          |
|         | 5.003_27   | 1997-Feb-18 |                                          |
|         | 5.003_28   | 1997-Feb-21 |                                          |
|         | 5.003_90   | 1997-Feb-25 | On monte la rampe vers la version 5.004. |
|         | 5.003_91   | 1997-Mar-01 |                                          |
|         | 5.003_92   | 1997-Mar-06 |                                          |
|         | 5.003_93   | 1997-Mar-10 |                                          |
|         | 5.003_94   | 1997-Mar-22 |                                          |
|         | 5.003_95   | 1997-Mar-25 |                                          |
|         | 5.003_96   | 1997-Apr-01 |                                          |
|         | 5.003_97   | 1997-Apr-03 | Assez largement utilisée.                |
|         | 5.003_97a  | 1997-Apr-05 |                                          |
|         | 5.003_97b  | 1997-Apr-08 |                                          |
|         | 5.003_97c  | 1997-Apr-10 |                                          |
|         | 5.003_97d  | 1997-Apr-13 |                                          |
|         | 5.003_97e  | 1997-Apr-15 |                                          |

|         |              |             |                                           |
|---------|--------------|-------------|-------------------------------------------|
|         | 5.003_97f    | 1997-Apr-17 |                                           |
|         | 5.003_97g    | 1997-Apr-18 |                                           |
|         | 5.003_97h    | 1997-Apr-24 |                                           |
|         | 5.003_97i    | 1997-Apr-25 |                                           |
|         | 5.003_97j    | 1997-Apr-28 |                                           |
|         | 5.003_98     | 1997-Apr-30 |                                           |
|         | 5.003_99     | 1997-May-01 |                                           |
|         | 5.003_99a    | 1997-May-09 |                                           |
|         | p54rc1       | 1997-May-12 | Candidates à la publication.              |
|         | p54rc2       | 1997-May-14 |                                           |
| Chip    | 5.004        | 1997-May-15 | Une version de maintenance majeure.       |
| Tim     | 5.004_01     | 1997-Jun-13 | La série de maintenance 5.004.            |
|         | 5.004_02     | 1997-Aug-07 |                                           |
|         | 5.004_03     | 1997-Sep-05 |                                           |
|         | 5.004_04     | 1997-Oct-15 |                                           |
|         | 5.004m5t1    | 1998-Mar-04 | Essais de maintenance (pour la 5.004_05). |
|         | 5.004_04-m2  | 1997-May-01 |                                           |
|         | 5.004_04-m3  | 1998-May-15 |                                           |
|         | 5.004_04-m4  | 1998-May-19 |                                           |
|         | 5.004_04-MT5 | 1998-Jul-21 |                                           |
| Malcolm | 5.004_50     | 1997-Sep-09 | La série de développement 5.005.          |
|         | 5.004_51     | 1997-Oct-02 |                                           |
|         | 5.004_52     | 1997-Oct-15 |                                           |
|         | 5.004_53     | 1997-Oct-16 |                                           |
|         | 5.004_54     | 1997-Nov-14 |                                           |
|         | 5.004_55     | 1997-Nov-25 |                                           |
|         | 5.004_56     | 1997-Dec-18 |                                           |
|         | 5.004_57     | 1998-Feb-03 |                                           |
|         | 5.004_58     | 1998-Feb-06 |                                           |
|         | 5.004_59     | 1998-Feb-13 |                                           |
|         | 5.004_60     | 1998-Feb-20 |                                           |
|         | 5.004_61     | 1998-Feb-27 |                                           |
|         | 5.004_62     | 1998-Mar-06 |                                           |
|         | 5.004_63     | 1998-Mar-17 |                                           |
|         | 5.004_64     | 1998-Apr-03 |                                           |
|         | 5.004_65     | 1998-May-15 |                                           |
|         | 5.004_66     | 1998-May-29 |                                           |
| Sarathy | 5.004_67     | 1998-Jun-15 |                                           |
|         | 5.004_68     | 1998-Jun-23 |                                           |
|         | 5.004_69     | 1998-Jun-29 |                                           |
|         | 5.004_70     | 1998-Jul-06 |                                           |
|         | 5.004_71     | 1998-Jul-09 |                                           |
|         | 5.004_72     | 1998-Jul-12 |                                           |
|         | 5.004_73     | 1998-Jul-13 |                                           |
|         | 5.004_74     | 1998-Jul-14 | Candidate pour la 5.005 beta.             |
|         | 5.004_75     | 1998-Jul-15 | 5.005 beta1.                              |
|         | 5.004_76     | 1998-Jul-21 | 5.005 beta2.                              |
|         | 5.005        | 1998-Jul-22 | Oneperl.                                  |
| Sarathy | 5.005_01     | 1998-Jul-27 | La série de maintenance 5.005.            |
|         | 5.005_02-T1  | 1998-Aug-02 |                                           |
|         | 5.005_02-T2  | 1998-Aug-05 |                                           |
|         | 5.005_02     | 1998-Aug-08 |                                           |
| Graham  | 5.005_03     | 1998-       |                                           |
| Sarathy | 5.005_50     | 1998-Jul-26 | La série de développement 5.006.          |

### 32.3.1 TAILLES DE VERSION CHOISIES

Par exemple, la notation "core: 212 29" pour la version 1.000 signifie qu'elle contenait 212 kilo-octets dans le noyau, en 29 fichiers. Les colonnes "core".. "doc" sont expliquées ci-dessous.

| version     | core  |       | lib   |       | ext   |       | t     |       | doc   |       |
|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| =====       | ===== | ===== | ===== | ===== | ===== | ===== | ===== | ===== | ===== | ===== |
| 1.000       | 212   | 29    | -     | -     | -     | -     | 38    | 51    | 62    | 3     |
| 1.014       | 219   | 29    | -     | -     | -     | -     | 39    | 52    | 68    | 4     |
| 2.000       | 309   | 31    | 2     | 3     | -     | -     | 55    | 57    | 92    | 4     |
| 2.001       | 312   | 31    | 2     | 3     | -     | -     | 55    | 57    | 94    | 4     |
| 3.000       | 508   | 36    | 24    | 11    | -     | -     | 79    | 73    | 156   | 5     |
| 3.044       | 645   | 37    | 61    | 20    | -     | -     | 90    | 74    | 190   | 6     |
| 4.000       | 635   | 37    | 59    | 20    | -     | -     | 91    | 75    | 198   | 4     |
| 4.019       | 680   | 37    | 85    | 29    | -     | -     | 98    | 76    | 199   | 4     |
| 4.036       | 709   | 37    | 89    | 30    | -     | -     | 98    | 76    | 208   | 5     |
| 5.000alpha2 | 785   | 50    | 114   | 32    | -     | -     | 112   | 86    | 209   | 5     |
| 5.000alpha3 | 801   | 50    | 117   | 33    | -     | -     | 121   | 87    | 209   | 5     |
| 5.000alpha9 | 1022  | 56    | 149   | 43    | 116   | 29    | 125   | 90    | 217   | 6     |
| 5.000a12h   | 978   | 49    | 140   | 49    | 205   | 46    | 152   | 97    | 228   | 9     |
| 5.000b3h    | 1035  | 53    | 232   | 70    | 216   | 38    | 162   | 94    | 218   | 21    |
| 5.000       | 1038  | 53    | 250   | 76    | 216   | 38    | 154   | 92    | 536   | 62    |
| 5.001m      | 1071  | 54    | 388   | 82    | 240   | 38    | 159   | 95    | 544   | 29    |
| 5.002       | 1121  | 54    | 661   | 101   | 287   | 43    | 155   | 94    | 847   | 35    |
| 5.003       | 1129  | 54    | 680   | 102   | 291   | 43    | 166   | 100   | 853   | 35    |
| 5.003_07    | 1231  | 60    | 748   | 106   | 396   | 53    | 213   | 137   | 976   | 39    |
| 5.004       | 1351  | 60    | 1230  | 136   | 408   | 51    | 355   | 161   | 1587  | 55    |
| 5.004_01    | 1356  | 60    | 1258  | 138   | 410   | 51    | 358   | 161   | 1587  | 55    |
| 5.004_04    | 1375  | 60    | 1294  | 139   | 413   | 51    | 394   | 162   | 1629  | 55    |
| 5.004_51    | 1401  | 61    | 1260  | 140   | 413   | 53    | 358   | 162   | 1594  | 56    |
| 5.004_53    | 1422  | 62    | 1295  | 141   | 438   | 70    | 394   | 162   | 1637  | 56    |
| 5.004_56    | 1501  | 66    | 1301  | 140   | 447   | 74    | 408   | 165   | 1648  | 57    |
| 5.004_59    | 1555  | 72    | 1317  | 142   | 448   | 74    | 424   | 171   | 1678  | 58    |
| 5.004_62    | 1602  | 77    | 1327  | 144   | 629   | 92    | 428   | 173   | 1674  | 58    |
| 5.004_65    | 1626  | 77    | 1358  | 146   | 615   | 92    | 446   | 179   | 1698  | 60    |
| 5.004_68    | 1856  | 74    | 1382  | 152   | 619   | 92    | 463   | 187   | 1784  | 60    |
| 5.004_70    | 1863  | 75    | 1456  | 154   | 675   | 92    | 494   | 194   | 1809  | 60    |
| 5.004_73    | 1874  | 76    | 1467  | 152   | 762   | 102   | 506   | 196   | 1883  | 61    |
| 5.004_75    | 1877  | 76    | 1467  | 152   | 770   | 103   | 508   | 196   | 1896  | 62    |
| 5.005       | 1896  | 76    | 1469  | 152   | 795   | 103   | 509   | 197   | 1945  | 63    |

Les colonnes "core"... "doc" désignent les fichiers suivants dans la distribution du code source de Perl. La notation globalisée \*\* signifie récursivement, (.) désigne les fichiers ordinaires.

```

core *. [hcy]
lib lib/**/*.[ml]
ext ext/**/*.{ [hcyt], xs, pm}
t t/**/*(.)
doc {README*, INSTALL, *[_.]man{, .?}, pod/**/*.[pod]}

```

Voici des statistiques pour les autres sous-répertoires et pour un fichier dans la distribution du source de Perl, pour des versions un peu plus sélectionnées.

| =====     | ===== | ===== | ===== | ===== | ===== | ===== | ===== | ===== | ===== | ===== |
|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Légende : | ko    | #     |       |       |       |       |       |       |       |       |
|           | 1.014 | 2.001 | 3.044 | 4.000 | 4.019 | 4.036 |       |       |       |       |
| atarist   | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 113   | 31    |
| Configure | 31    | 1     | 37    | 1     | 62    | 1     | 73    | 1     | 83    | 1     |
| eg        | -     | -     | 34    | 28    | 47    | 39    | 47    | 39    | 47    | 39    |

|       |     |    |     |    |     |    |     |    |     |    |     |
|-------|-----|----|-----|----|-----|----|-----|----|-----|----|-----|
| emacs | -   | -  | -   | -  | -   | 67 | 4   | 67 | 4   | 67 | 4   |
| h2pl  | -   | -  | -   | -  | 12  | 12 | 12  | 12 | 12  | 12 | 12  |
| hints | -   | -  | -   | -  | -   | -  | -   | 5  | 42  | 11 | 56  |
| msdos | -   | -  | -   | -  | 41  | 13 | 57  | 15 | 58  | 15 | 60  |
| os2   | -   | -  | -   | -  | 63  | 22 | 81  | 29 | 81  | 29 | 113 |
| usub  | -   | -  | -   | -  | 21  | 16 | 25  | 7  | 43  | 8  | 43  |
| x2p   | 103 | 17 | 104 | 17 | 137 | 17 | 147 | 18 | 152 | 19 | 154 |

=====

|           |     |         |           |          |       |        |       |       |     |    |     |
|-----------|-----|---------|-----------|----------|-------|--------|-------|-------|-----|----|-----|
|           |     | 5.000a2 | 5.000a12h | 5.000b3h | 5.000 | 5.001m | 5.002 | 5.003 |     |    |     |
| atarist   | 113 | 31      | 113       | 31       | -     | -      | -     | -     | -   | -  | -   |
| bench     | -   | -       | 0         | 1        | -     | -      | -     | -     | -   | -  | -   |
| Bugs      | 2   | 5       | 26        | 1        | -     | -      | -     | -     | -   | -  | -   |
| dlperl    | 40  | 5       | -         | -        | -     | -      | -     | -     | -   | -  | -   |
| do        | 127 | 71      | -         | -        | -     | -      | -     | -     | -   | -  | -   |
| Configure | -   | -       | 153       | 1        | 159   | 1      | 160   | 1     | 180 | 1  | 201 |
| Doc       | -   | -       | 26        | 1        | 75    | 7      | 11    | 1     | 11  | 1  | -   |
| eg        | 79  | 58      | 53        | 44       | 51    | 43     | 54    | 44    | 54  | 44 | 54  |
| emacs     | 67  | 4       | 104       | 6        | 104   | 6      | 104   | 1     | 104 | 6  | 108 |
| h2pl      | 12  | 12      | 12        | 12       | 12    | 12     | 12    | 12    | 12  | 12 | 12  |
| hints     | 11  | 56      | 12        | 46       | 18    | 48     | 18    | 48    | 44  | 56 | 73  |
| msdos     | 60  | 15      | 60        | 15       | -     | -      | -     | -     | -   | -  | -   |
| os2       | 113 | 31      | 113       | 31       | -     | -      | -     | -     | 84  | 17 | 56  |
| U         | -   | -       | 62        | 8        | 112   | 42     | -     | -     | -   | -  | -   |
| usub      | 43  | 8       | -         | -        | -     | -      | -     | -     | -   | -  | -   |
| utils     | -   | -       | -         | -        | -     | -      | -     | -     | 87  | 7  | 88  |
| vms       | -   | -       | 80        | 7        | 123   | 9      | 184   | 15    | 304 | 20 | 500 |
| x2p       | 171 | 22      | 171       | 21       | 162   | 20     | 162   | 20    | 279 | 20 | 280 |

=====

|           |     |          |       |          |          |          |          |    |     |    |     |
|-----------|-----|----------|-------|----------|----------|----------|----------|----|-----|----|-----|
|           |     | 5.003_07 | 5.004 | 5.004_04 | 5.004_62 | 5.004_65 | 5.004_68 |    |     |    |     |
| beos      | -   | -        | -     | -        | -        | -        | 1        | 1  | 1   | 1  |     |
| Configure | 217 | 1        | 225   | 1        | 225      | 1        | 240      | 1  | 248 | 1  | 256 |
| cygwin32  | -   | -        | 23    | 5        | 23       | 5        | 23       | 5  | 24  | 5  | 24  |
| djgpp     | -   | -        | -     | -        | -        | -        | 14       | 5  | 14  | 5  | 14  |
| eg        | 54  | 44       | 81    | 62       | 81       | 62       | 81       | 62 | 81  | 62 | 81  |
| emacs     | 143 | 1        | 194   | 1        | 204      | 1        | 212      | 2  | 212 | 2  | 212 |
| h2pl      | 12  | 12       | 12    | 12       | 12       | 12       | 12       | 12 | 12  | 12 | 12  |
| hints     | 90  | 62       | 129   | 69       | 132      | 71       | 144      | 72 | 151 | 74 | 155 |
| os2       | 117 | 42       | 121   | 42       | 127      | 42       | 127      | 44 | 129 | 44 | 129 |
| plan9     | 79  | 15       | 82    | 15       | 82       | 15       | 82       | 15 | 82  | 15 | 82  |
| Porting   | 51  | 1        | 94    | 2        | 109      | 4        | 203      | 6  | 234 | 8  | 241 |
| qnx       | -   | -        | 1     | 2        | 1        | 2        | 1        | 2  | 1   | 2  | 1   |
| utils     | 97  | 7        | 112   | 8        | 118      | 8        | 124      | 8  | 156 | 9  | 159 |
| vms       | 505 | 27       | 518   | 34       | 524      | 34       | 538      | 34 | 569 | 34 | 569 |
| win32     | -   | -        | 285   | 33       | 378      | 36       | 470      | 39 | 493 | 39 | 575 |
| x2p       | 280 | 19       | 281   | 19       | 281      | 19       | 281      | 19 | 282 | 19 | 281 |

=====

|           |     |          |          |          |       |    |     |    |     |    |     |
|-----------|-----|----------|----------|----------|-------|----|-----|----|-----|----|-----|
|           |     | 5.004_70 | 5.004_73 | 5.004_75 | 5.005 |    |     |    |     |    |     |
| beos      | 1   | 1        | 1        | 1        | 1     | 1  | 1   | 1  | 1   | 1  | 1   |
| Configure | 256 | 1        | 256      | 1        | 264   | 1  | 264 | 1  | 264 | 1  | 264 |
| cygwin32  | 24  | 5        | 24       | 5        | 24    | 5  | 24  | 5  | 24  | 5  | 24  |
| djgpp     | 14  | 5        | 14       | 5        | 14    | 5  | 14  | 5  | 14  | 5  | 14  |
| eg        | 86  | 65       | 86       | 65       | 86    | 65 | 86  | 65 | 86  | 65 | 86  |
| emacs     | 262 | 2        | 262      | 2        | 262   | 2  | 262 | 2  | 262 | 2  | 262 |

|         |     |    |     |    |     |    |     |    |
|---------|-----|----|-----|----|-----|----|-----|----|
| h2pl    | 12  | 12 | 12  | 12 | 12  | 12 | 12  | 12 |
| hints   | 157 | 74 | 157 | 74 | 159 | 74 | 160 | 74 |
| mpeix   | -   | -  | -   | -  | 5   | 3  | 5   | 3  |
| os2     | 129 | 44 | 139 | 44 | 142 | 44 | 143 | 44 |
| plan9   | 82  | 15 | 82  | 15 | 82  | 15 | 82  | 15 |
| Porting | 241 | 9  | 253 | 9  | 259 | 10 | 264 | 12 |
| gnx     | 1   | 2  | 1   | 2  | 1   | 2  | 1   | 2  |
| utils   | 160 | 9  | 160 | 9  | 160 | 9  | 160 | 9  |
| vms     | 570 | 34 | 572 | 34 | 573 | 34 | 575 | 34 |
| win32   | 577 | 41 | 585 | 41 | 585 | 41 | 587 | 41 |
| x2p     | 281 | 19 | 281 | 19 | 281 | 19 | 281 | 19 |

### 32.3.2 TAILLES DE PATCH CHOISIES

Les colonnes "diff lignes ko" signifient que par exemple le patch 5.003\_08, qui doit être appliqué au-dessus de la 5.003\_07 (ou de ce qui précédait la 5.003\_08) ajoutait des lignes pour un volume de 110 kilo-octets, en retirait pour un volume de 19 ko, et en changeait pour 424 ko. Les lignes elles-mêmes uniquement sont comptées, par leur contexte. Le "+ - !" provient du format de sortie de diff(1).

| Pump- | Version   | Date        | diff lignes ko |    |     |
|-------|-----------|-------------|----------------|----|-----|
| king  |           |             | +              | -  | !   |
| ===== |           |             |                |    |     |
| Chip  | 5.003_08  | 1996-Nov-19 | 110            | 19 | 424 |
|       | 5.003_09  | 1996-Nov-26 | 38             | 9  | 248 |
|       | 5.003_10  | 1996-Nov-29 | 29             | 2  | 27  |
|       | 5.003_11  | 1996-Dec-06 | 73             | 12 | 165 |
|       | 5.003_12  | 1996-Dec-19 | 275            | 6  | 436 |
|       | 5.003_13  | 1996-Dec-20 | 95             | 1  | 56  |
|       | 5.003_14  | 1996-Dec-23 | 23             | 7  | 333 |
|       | 5.003_15  | 1996-Dec-23 | 0              | 0  | 1   |
|       | 5.003_16  | 1996-Dec-24 | 12             | 3  | 50  |
|       | 5.003_17  | 1996-Dec-27 | 19             | 1  | 14  |
|       | 5.003_18  | 1996-Dec-31 | 21             | 1  | 32  |
|       | 5.003_19  | 1997-Jan-04 | 80             | 3  | 85  |
|       | 5.003_20  | 1997-Jan-07 | 18             | 1  | 146 |
|       | 5.003_21  | 1997-Jan-15 | 38             | 10 | 221 |
|       | 5.003_22  | 1997-Jan-16 | 4              | 0  | 18  |
|       | 5.003_23  | 1997-Jan-25 | 71             | 15 | 119 |
|       | 5.003_24  | 1997-Jan-29 | 426            | 1  | 20  |
|       | 5.003_25  | 1997-Feb-04 | 21             | 8  | 169 |
|       | 5.003_26  | 1997-Feb-10 | 16             | 1  | 15  |
|       | 5.003_27  | 1997-Feb-18 | 32             | 10 | 38  |
|       | 5.003_28  | 1997-Feb-21 | 58             | 4  | 66  |
|       | 5.003_90  | 1997-Feb-25 | 22             | 2  | 34  |
|       | 5.003_91  | 1997-Mar-01 | 37             | 1  | 39  |
|       | 5.003_92  | 1997-Mar-06 | 16             | 3  | 69  |
|       | 5.003_93  | 1997-Mar-10 | 12             | 3  | 15  |
|       | 5.003_94  | 1997-Mar-22 | 407            | 7  | 200 |
|       | 5.003_95  | 1997-Mar-25 | 41             | 1  | 37  |
|       | 5.003_96  | 1997-Apr-01 | 283            | 5  | 261 |
|       | 5.003_97  | 1997-Apr-03 | 13             | 2  | 34  |
|       | 5.003_97a | 1997-Apr-05 | 57             | 1  | 27  |
|       | 5.003_97b | 1997-Apr-08 | 14             | 1  | 20  |
|       | 5.003_97c | 1997-Apr-10 | 20             | 1  | 16  |
|       | 5.003_97d | 1997-Apr-13 | 8              | 0  | 16  |
|       | 5.003_97e | 1997-Apr-15 | 15             | 4  | 46  |
|       | 5.003_97f | 1997-Apr-17 | 7              | 1  | 33  |
|       | 5.003_97g | 1997-Apr-18 | 6              | 1  | 42  |
|       | 5.003_97h | 1997-Apr-24 | 23             | 3  | 68  |
|       | 5.003_97i | 1997-Apr-25 | 23             | 1  | 31  |



|     |           |             |     |    |     |
|-----|-----------|-------------|-----|----|-----|
|     | 5.003_97j | 1997-Apr-28 | 36  | 1  | 49  |
|     | 5.003_98  | 1997-Apr-30 | 171 | 12 | 539 |
|     | 5.003_99  | 1997-May-01 | 6   | 0  | 7   |
|     | 5.003_99a | 1997-May-09 | 36  | 2  | 61  |
|     | p54rc1    | 1997-May-12 | 8   | 1  | 11  |
|     | p54rc2    | 1997-May-14 | 6   | 0  | 40  |
|     | 5.004     | 1997-May-15 | 4   | 0  | 4   |
| Tim | 5.004_01  | 1997-Jun-13 | 222 | 14 | 57  |
|     | 5.004_02  | 1997-Aug-07 | 112 | 16 | 119 |
|     | 5.004_03  | 1997-Sep-05 | 109 | 0  | 17  |
|     | 5.004_04  | 1997-Oct-15 | 66  | 8  | 173 |

## 32.4 LES GARDIENS DES ARCHIVES

Jarkko Hietaniemi <jhi@iki.fi>.

Merci à la mémoire collective des Perliens. Outre les Gardiens de la Citrouille, Alan Champion, Andreas König, John Macdonald, Matthias Neeracher, Michael Pepler, Randal Schwartz, et Paul D. Smith ont envoyé des corrections et des additions.

## 32.5 LE TRADUCTEUR DES ARCHIVES

Roland Trique <roncevaux@mail.dotcom.fr>

## Chapitre 33

# perlfaq – Foire Aux Questions sur Perl (Date: 1998/08/05 12:09:32)

Foire Aux Questions sur Perl (Date: 1998/08/05 12:09:32)

### 33.1 DESCRIPTION

Ce document est découpé de la manière suivante :

**perlfaq: Description de la structure de la FAQ.**

Ce document.

**le manuel *perlfaq1*: Questions Générales sur Perl.**

Informations très générales sur Perl.

**le manuel *perlfaq2*: Obtenir et Apprendre Perl.**

Où trouver les sources et la documentation de Perl.

**le manuel *perlfaq3*: Outils de Programmation.**

Outils pour le programmeur et support technique.

**le manuel *perlfaq4*: Manipulation de Données.**

Comment manipuler les nombres, les dates, les chaînes de caractères, les tableaux, les tableaux H-codés et autres renseignements sur les types.

**le manuel *perlfaq5*: Fichiers et Formats.**

Entrées/Sorties et tout ce qui se rapporte aux fichiers : descripteur de fichier, vidage du buffer, formats et mise en page.

**le manuel *perlfaq6*: Expressions Régulières.**

Recherche de motif et expressions régulières.

**le manuel *perlfaq7*: Questions générales sur le langage Perl.**

Questions sur le langage Perl qui ne rentrent dans aucun des chapitres précédents.

**le manuel *perlfaq8*: Interaction avec le système.**

Communication inter-processus (IPC), interface homme-machine (clavier, écran, souris).

**le manuel *perlfaq9*: Programmation réseau.**

Programmation réseau, l'Internet et quelques lignes sur le web.

#### 33.1.1 Où se procurer ce document.

La version originale de ce document est régulièrement postée dans comp.lang.perl.announce et dans plusieurs autres groupe de discussions. Il est disponible sous plusieurs formats au CPAN dans le répertoire /CPAN/doc/FAQs/FAQ/, et sur le web à l'adresse <http://www.perl.com/perl/faq/>.

La version française est disponible sur le site officiel des traducteurs <http://www.enstimac.fr/Perl/>.

### 33.1.2 Comment contribuer à ce document.

Les ajouts et les suggestions pour la version originale doivent être adressés à [perlfaq-suggestions@perl.com](mailto:perlfaq-suggestions@perl.com). Les corrections et les ajouts à la version française doivent être adressés à [perlfrench@immortels.frmug.org](mailto:perlfrench@immortels.frmug.org). Si vous voulez participer à l'effort de traduction et de relecture vous pouvez vous inscrire à la mailing-liste [perlfrench](mailto:perlfrench@immortels.frmug.org) en envoyant un message à [Majordomo@frmug.org](mailto:Majordomo@frmug.org) contenant la ligne `subscribe perlfrench`

Ces adresses ne doivent pas être utilisés pour *poser* des questions. Elles sont destinées à la correction de la FAQ en cours.

### 33.1.3 Que va-t-il se passer si vous envoyez votre question aux auteurs.

Votre question sera probablement pas lue, à moins qu'elle représente une suggestion d'ajout à la FAQ, qui de toute manière aurait dû être adressée à [perlfaq-suggestions@perl.com](mailto:perlfaq-suggestions@perl.com).

Vous feriez mieux de lire le chapitre 2 de cette *faq*. Vous auriez appris que `fr.comp.lang.perl` et `comp.lang.perl` sont les endroits les plus appropriés pour poser vos questions. Si votre question est vraiment très important et qu'il vous faut une réponse immédiate, vous feriez mieux d'engager un consultant.

Attention même si vous utilisez Perl pour écrire des scripts CGI, les questions portant sur la configuration des différents logiciels de serveurs web, sur l'utilisation des protocoles CGI et du HTML n'ont rien à faire sur `fr.comp.lang.perl`. Le groupe de discussion le plus approprié pour les problèmes CGI est `fr.comp.infosystemes.www.auteurs`.

Il est fortement conseillé de lire la charte du groupe avant de poster la première fois, elle contient de bons conseils pour une bonne entente sur ce groupe de discussion. La charte est postée régulièrement sur le groupe de discussion et est aussi disponible dans `fr.usenet.reponses` et sur <http://usenet-fr.news.eu.org/liste-groupes.html>

## 33.2 Credits de Tom Christiansen

Lorsque j'ai commencé l'écriture de la FAQ Perl à la fin des années 80, je n'imaginai pas qu'elle dépasserait la centaine de pages, ni que Perl deviendrait si populaire. Ce document n'aurait pas pu être écrit sans l'aide précieuse de Larry Wall et du reste de l'équipe de développement de Perl.

## 33.3 Author and Copyright Information

Copyright (c) 1997, 1998 Tom Christiansen and Nathan Torkington. All rights reserved.

### 33.3.1 Distribution de la documentation

Lorsqu'elle est fournie comme composante de la distribution standard de Perl ou de sa documentation imprimée ou sous un autre format, ce travail doit être distribué selon les termes de la license Artistique de Perl. Toute autre distribution de ces fichiers ou de ses dérivés en *dehors* de ce paquetage impose qu'un tel arrangement soit fait avec le propriétaire du copyright.

Tous les exemples de cette FAQ sont placés dans le domaine public. Vous êtes autorisé et encouragé à utiliser ce code dans vos propres programmes pour le plaisir ou pour le profit comme vous le voulez. Un simple commentaire dans le source mentionnant la réutilisation serait poli mais n'est pas obligatoire.

### 33.3.2 Rappel

Les informations vous sont offertes de bonne grâce et dans l'espoir qu'elles pourront vous servir, mais elles ne sont pas garanties d'être correctes, à jours, ou utilisables pour quoique se soit. L'auteur n'accepte aucune responsabilité concernant ces informations ni sur leurs utilisations.

## 33.4 TRADUCTEUR

Marc Carmier <[carmier@immortels.frmug.org](mailto:carmier@immortels.frmug.org)>

## 33.5 RELECTEUR

Pascal Ethvignot <[pascal@encelade.frmug.org](mailto:pascal@encelade.frmug.org)>

## Chapitre 34

# perlfaq1 – Questions d'ordre général sur Perl (\$Revision: 1.15 \$, \$Date: 1998/08/05 11:52:24 \$)

Questions d'ordre général sur Perl (\$Revision: 1.15 \$, \$Date: 1998/08/05 11:52:24 \$)

### 34.1 DESCRIPTION

Cette section de la FAQ répond aux questions d'ordre général et de haut niveau sur Perl.

#### 34.1.1 Qu'est ce que Perl ?

Perl est un langage de programmation de haut niveau avec un héritage éclectique écrit par Larry Wall et un bon millier de développeurs. Il dérive de l'omniprésent langage C et, dans une moindre mesure, de Sed, Awk, du shell Unix et au moins d'une douzaine d'autres langages et outils. Son aisance à manipuler les processus, les fichiers et le texte le rend particulièrement bien adapté aux tâches faisant intervenir le prototypage rapide, les utilitaires système, les outils logiciels, les gestionnaires de tâches, l'accès aux bases de données, la programmation graphique, les réseaux, et la programmation web. Ces points forts en font un langage particulièrement populaire auprès des administrateurs système et des auteurs de scripts CGI, mais l'utilisent également des mathématiciens, des généticiens, des journalistes et même des managers. Et peut être vous aussi ?

#### 34.1.2 Qui supporte Perl ? Qui le développe ? Pourquoi est-il gratuit ?

La culture d'origine d'Internet et les croyances profondément ancrées de l'auteur de Perl, Larry Wall, ont donné naissance à la politique de distribution gratuite et ouverte de perl. Perl est soutenu par ses utilisateurs. Le noyau, les bibliothèques standards Perl, les modules optionnels, et la documentation que vous êtes en train de lire ont tous été rédigés par des volontaires. Vous pouvez consulter les notes personnelles à la fin du fichier README de la distribution du code source de Perl pour plus de détails. L'historique des versions de Perl (jusqu'à la 5.005) est disponible ici : le manuel *perlhst*.

En particulier, l'équipe principale de développement (connue sous le nom 'Perl Porters') est une bande hétéroclite d'individus des plus altruistes engagés à faire un logiciel gratuit meilleurs que tout ce que vous pourriez trouver dans le commerce. Vous pouvez glaner des informations sur les développements en cours sur <news://genetics.upenn.edu/perl.porters-gw/> et <http://www.frii.com/~gnat/perl/porters/summary.html>.

Bien que le projet GNU inclue Perl dans ses distributions, il n'y a pas à proprement parler de "GNU Perl". Perl n'est pas produit ni entretenu par la Free Software Foundation. Les termes de la licence de Perl sont aussi moins restrictifs que ceux de la licence GNU.

Vous pouvez obtenir une assistance commerciale pour Perl si vous le souhaitez, mais pour la plupart des utilisateurs une assistance informelle devrait être largement suffisante. Regardez la réponse à question "Où acheter une version commerciale de perl" pour de plus amples informations.

#### 34.1.3 Quelle version de Perl dois je utiliser ?

Vous devriez sans hésitation utiliser la version 5. La version 4 est ancienne, limitée et n'est plus mise à jour; son dernier patch (4.036) date de 1992. La version la plus récente distribuée est la 5.005\_01. Les références au langage Perl plus loin dans ce document se rapportent à cette version sauf indication contraire. Il pourra y avoir un correctif de bug officiel pour la version 5.005\_01 le temps que vous lisiez ceci, et également peut être quelques versions expérimentales en vue de la prochaine distribution.

### 34.1.4 Qu'est-ce que perl4 et perl5 ?

Perl4 et perl5 sont des noms informels pour désigner les différentes versions du langage de programmation Perl. Il est plus facile de parler de "perl5" que de "la version 5(.004) de Perl", mais certaines personnes ont interprété cela et pensent qu'il y a un langage appelé "perl5", ce qui n'est pas le cas. Perl5 est tout simplement le nom populaire désignant la cinquième version majeure (octobre 1994) tandis que perl4 était la quatrième (mars 1991). Il y eu également un perl1 (en janvier 1988), un perl2 (juin 1988), et un perl3 (octobre 1989).

La version 5.0 est essentiellement une réécriture complète du code source de perl. Il a été modularisé, orienté objet, ajusté, élagué, et optimisé jusqu'à ce qu'il ne ressemble plus à l'ancien code. Cela dit, l'interface est quasiment la même, et la compatibilité avec les versions précédentes est très grande.

Pour éviter la confusion "quel est le langage perl5 ?", certains préfèrent parler simplement de "perl" pour se référer à la dernière version de perl, plutôt que d'employer le terme "perl5" en entier. C'est sans grande importance de toute manière.

Voir le manuel *perlhst* pour un historique des révisions de Perl.

### 34.1.5 Est-ce que Perl est stable ?

Les nouvelles versions produites, qui incluent des corrections de bugs et de nouvelles fonctionnalités, sont amplement testées avant d'être distribuées. Depuis la version 5.000, on compte en moyenne une version par an.

Larry et l'équipe de développement Perl font occasionnellement des changements dans le noyau interne du langage, mais tous les efforts possibles sont déployés pour assurer la compatibilité descendante. Bien que quelques scripts perl4 ne tournent pas impeccablement sous perl5, une mise à jour de perl ne devrait presque jamais invalider un programme écrit pour une version plus ancienne. (exception faite des corrections de bugs accidentels et des rares nouveaux mots réservés).

### 34.1.6 Est-il difficile d'apprendre Perl ?

Non, il est facile de débiter et même de continuer l'apprentissage de Perl. Il ressemble à la plupart des langages de programmation que vous avez probablement rencontré, aussi si vous avez déjà écrit un programme en C, un script awk, un script shell ou même un programme en BASIC, vous avez déjà fait une partie du chemin.

La plupart des tâches ne requiert qu'un petit sous-ensemble du langage Perl. Une des idées phares en matière de développement Perl est : "Il y a plus d'une façon de procéder". La courbe d'apprentissage de Perl est étroite (facile à apprendre) et longue (il y a beaucoup de choses faisables si vous le voulez réellement).

Enfin, Perl est (souvent) un langage interprété. Cela signifie que vous pouvez écrire vos programmes et les tester sans phase intermédiaire de compilation, vous permettant ainsi d'expérimenter et de déboguer rapidement et facilement.

Les choses qui facilitent l'apprentissage de Perl sont : l'expérience d'Unix, quasiment n'importe quelle expérience de la programmation, une compréhension des expressions rationnelles, et la capacité de comprendre le code des autres. S'il y a quelque chose que vous avez besoin de faire, alors il a probablement été déjà fait, et un exemple fonctionnant est généralement disponible gratuitement. N'oubliez pas non plus les modules perl. Ils sont abordés dans la partie 3 de cette FAQ, et avec le CPAN dans la partie 2.

### 34.1.7 Est-ce que Perl tient la comparaison avec d'autres langages comme Java, Python, REXX, Scheme ou Tcl ?

Oui pour certains domaines, moins pour d'autres. Définir précisément dans quels domaines Perl est bon ou mauvais est souvent une question de choix personnel, et poser cette question sur Usenet risque fortement de déclencher un débat houleux et stérile.

La meilleure chose à faire est certainement d'essayer d'écrire le code équivalent dans plusieurs langages pour accomplir un ensemble de tâches. Ces langages ont leurs propres newgroups dans lesquels vous pouvez en apprendre plus (et non, espérons le, vous disputer) sur eux.

### 34.1.8 Que puis-je faire avec Perl ?

Perl est suffisamment souple et extensible pour que vous puissiez l'employer pour tout type de tâche, du traitement de fichier ligne par ligne à des systèmes complexes. Pour de nombreuses personnes, Perl remplace avantageusement les outils existants pour les scripts shell. Pour d'autres, c'est un substitut efficace et de haut niveau pour tout ce qu'ils programmeraient en langage de bas niveau comme C ou C++. En définitive c'est à vous (et certainement à votre direction...) de voir pour quelles tâches vous allez utiliser Perl ou non.

Si vous avez une bibliothèque fournissant une API, vous pouvez en rendre n'importe quel composant disponible comme une fonction ou une variable Perl supplémentaire en utilisant une extension Perl écrite en C ou C++, et dynamiquement liée dans votre interpréteur perl principal. A l'opposé, vous pouvez également écrire votre programme principal en C/C++, et ensuite lier du code Perl au vol pour créer une puissante application.

Ceci dit, il y aura toujours des langages dédiés à une classe de problèmes qui sont tout simplement plus pratiques. Perl essaye d'être tout à la fois pour tout le monde, mais rien de précis pour personne. Les exemples de langages spécialisés qui viennent à l'esprit comptent prolog et matlab.

### 34.1.9 Quand ne devrais-je pas programmer en Perl ?

Quand votre patron vous l'interdit - mais envisagez de lui trouver un remplaçant :-)

En fait, une bonne raison pour ne pas utiliser Perl est d'avoir une application déjà existante écrite dans un autre langage qui est toute faite (et bien faite), ou si vous avez une application conçue pour une tâche spécifique dans un langage particulier (i.e. prolog, make)

Pour des raisons variées, Perl n'est probablement pas bien adapté pour des systèmes embarqués temps-réel, des développements systèmes de bas niveau, des travaux comme des pilotes de périphérique ou du code à commutation de contexte, des applications parallèles complexes en mémoire partagée, ou des applications très grandes. Vous remarquerez que perl n'est pas lui-même écrit en Perl.

Le nouveau compilateur Perl de code natif peut réduire ces limitations jusqu'à un certain degré, mais comprenez que Perl reste fondamentalement un langage à typage dynamique, et non à typage statique. On ne vous en voudra pas si vous ne lui faites pas confiance pour un code de centrale nucléaire ou de contrôle de chirurgie cérébrale. Larry en dormira d'autant mieux - [ Wall Street programs not withstanding. :-) ]

### 34.1.10 Quelle est la différence entre "perl" et "Perl" ?

Un bit. Ah, mais vous ne parlez pas de codes ASCII ? :-) Larry emploie le terme "Perl" pour désigner le langage en lui-même, tandis que "perl" désigne son implémentation, c'est à dire l'interpréteur actuel. D'où la boutade de Tom : "Rien d'autre que perl ne peut analyser Perl". Vous pouvez ou non choisir de suivre cet usage. Par exemple dire que le parallélisme implique "awk et perl" et "Python et Perl" semble ok, tandis que "awk et Perl" ou "Python et perl" ne l'est pas. [parallelism means "awk and perl" and "Python and Perl" look ok, while "awk and Perl" and "Python and perl" do not] [NdT: ma phrase ne veut rien dire, j'ai du rater un faux-ami sur "parallelism"]

### 34.1.11 Parle t on de programme Perl ou de script Perl ?

Cela n'a pas d'importance.

En "terminologie normalisée" un *programme* a été compilé un fois dans un code machine, et peut ensuite être lancé plusieurs fois, alors qu'un *script* doit être traduit par un programme à chaque fois qu'il est exécuté. Les programmes Perl, cependant, ne sont généralement ni strictement compilés ni strictement interprétés. Ils peuvent être compilés sous la forme d'un pseudo-code (pour une sorte de machine virtuelle Perl) ou dans un tout autre langage, comme du C ou de l'assembleur. Vous ne pouvez pas dire juste en regardant si la source est destinée à un interpréteur pure, un interpréteur d'arbre syntaxique, un interpréteur de pseudo-code, ou un compilateur générant du code machine, donc il est délicat ici de donner une réponse définitive.

### 34.1.12 Qu'est ce qu'un JAPH ?

Ce sont les signatures "just another perl hacker" que certains utilisent pour signer leurs messages. Environ une centaine parmi les plus récents sont disponibles à l'adresse <http://www.perl.com/CPAN/misc/japh> .

### 34.1.13 Ou peut on trouver la liste des mots d'esprit de Larry Wall ?

Plus d'une centaine de boutades de Larry, issus de ses messages ou du code source, peuvent être trouvés à l'adresse <http://www.perl.com/CPAN/misc/lwall-quotes> .

### 34.1.14 Comment convaincre mon administrateur système/chef de projet/employés d'utiliser Perl5 plutôt qu'un autre langage ?

Si votre directeur ou vos employés se méfient des logiciels non entretenus, ou non officiellement fournis avec votre système d'exploitation, vous pouvez essayer d'en appeler à leur intérêt personnel. Si les programmeurs peuvent être plus productifs en utilisant les constructions, la fonctionnalité, la simplicité et la puissance de Perl, alors le directeur/chef de projet/employé type devrait être convaincu. Quant à l'usage de Perl en général, il est parfois aussi utile pour démontrer que les temps de livraison peuvent être réduits en l'utilisant plutôt qu'un autre langage.

Si vous avez un projet avec des impératifs, notamment en termes de portabilité ou de tests, Perl devrait certainement apporter une solution rapide et viable. En plus de tout effort de persuasion, vous ne devriez pas manquer de montrer que Perl est utilisé, assez intensivement et avec des résultats solides et fiables, dans de nombreuses grandes entreprises informatiques (logiciel ou matériel) à travers le monde. En fait, de nombreux vendeurs d'Unix livrent maintenant Perl en standard, et les newgroups apportent l'assistance nécessaire si vous ne trouvez pas la réponse dans la documentation détaillée, y compris cette FAQ.

Si vous êtes confronté à des réticences pour mettre à jour une version antérieure de perl, alors insistez sur le fait que la version 4 n'est plus entretenue ni suivie par l'équipe de développement Perl. Un autre argument de taille en faveur de Perl5 est le grand nombre de modules et d'extensions qui réduisent considérablement le temps de développement pour tout type de tâche. Mentionnez également que la différence entre la version 4 et la version 5 de Perl est similaire à celle entre awk et C++. (Bon ok, ce n'est peut être pas si différent, mais l'idée est là.) Si vous voulez [support] et des garanties raisonnables que ce que vous développez fonctionnera encore dans le futur, alors vous devriez utiliser la version [supported]; c'est à dire la version 5.005, ou la version 5.004 qui n'est pas si mauvaise (elle a juste un an d'antériorité sur la dernière). Plusieurs bugs importants ont été corrigés depuis la version 5.000 jusque la version 5.003, donc essayez de les mettre à jour si possible.

A noter en particulier la chasse de grande envergure aux erreurs de dépassement de tampon survenues dans la version 5.004. Toute version antérieure à celle là, y compris perl4, est considérée comme non sûre et devrait être mise à jour aussi tôt que possible.

## 34.2 AUTEUR ET COPYRIGHT

Copyright (c) 1997, 1998 Tom Christiansen et Nathan Torkington. Tous droits réservés.

Lorsqu'il est inclut comme une partie intégrante de la Distribution Standard de Perl ou de sa documentation (imprimée ou autre), ce document est couvert par la Licence Artistique de Perl. Pour toute distribution indépendante de tout ou partie de cette FAQ, se référer à le manuel *perlfaq*.

Indépendamment de sa distribution, le code de tous les exemples est ici du domaine public. Vous êtes autorisé et même encouragé à utiliser ou modifier ce code pour vos propres programmes, que ce soit pour le plaisir ou à but lucratif. Un simple commentaire dans le code remerciant la FAQ serait courtois, quoique non exigé.

## 34.3 TRADUCTION

Emmanuel BOURG <[smanux@dream.club-internet.fr](mailto:smanux@dream.club-internet.fr)>, 1999

## Chapitre 35

# perlfaq2 – Trouver et apprendre Perl (Revision: 1.30, Date: 1998/12/29 19:43:32)

Trouver et apprendre Perl (Revision: 1.30, Date: 1998/12/29 19:43:32)

### 35.1 DESCRIPTION

Cette section de la FAQ vous permettra de trouver les sources et la documentation de Perl ainsi que de l'aide et autres choses similaires.

#### 35.1.1 Quelles machines supportent Perl ? Où puis-je trouver Perl ?

La version standard de Perl (celle maintenue par l'équipe de développement de perl) est distribuée uniquement sous forme de code source. Vous pouvez la trouver sur <http://www.perl.com/CPAN/src/latest.tar.gz> sous un format standard d'Internet (une archive zippée au format tar POSIX).

Perl se compile et fonctionne sur un nombre ahurissant de plates-formes. Quasiment tous les dérivés actuels et connus d'Unix sont supportés ainsi que des systèmes propriétaires comme VMS, DOS, OS/2, Windows, QNX, BeOS et Amiga. Il y a aussi un début de support pour MPE/iX.

Des distributions binaires pour quelques plates-formes propriétaires comme les systèmes Apple sont disponibles dans le répertoire <http://www.perl.com/CPAN/ports/>. Comme elles ne font pas partie de la distribution standard, elles peuvent différer (et diffèrent de fait) de la version de base de Perl sur plusieurs points. Pour connaître les différences, vous devrez lire leurs notes respectives d'exploitation (release notes). Ces différences peuvent être des plus (par ex. des extensions pour des fonctionnalités spécifiques à une plate-forme qui ne sont pas supportées par la version source de perl) ou des moins (par ex. peuvent être basées sur de vieilles versions des sources perl).

#### 35.1.2 Comment trouver une version binaire de Perl ?

Si vous n'avez pas de compilateur C parce que par exemple votre vendeur n'en fournit pas sur votre système, la meilleure chose à faire est de récupérer une version binaire de gcc depuis Internet et de l'utiliser pour compiler perl. CPAN ne fournit de versions binaires que pour les systèmes pour lesquels il est très difficile de trouver des compilateurs gratuits, mais pas pour les systèmes Unix.

Quelques URL qui devraient vous aider :

<http://language.perl.com/info/software.html>  
<http://www.perl.com/latest/>  
<http://www.perl.com/CPAN/ports/>

si vous voulez des informations sur les systèmes propriétaires. Un guide d'installation simple existe pour MS-DOS à <http://www.cs.ruu.nl/~piet/perl5dos.html> ainsi que pour Windows 3.1 à <http://www.cs.ruu.nl/~piet/perlwin3.html>.



### 35.1.3 Je n'ai pas de compilateur C sur mon système. Comment puis-je compiler perl ?

Si vous n'avez pas de compilateur C, vous êtes maudits et votre vendeur devrait être sacrifié aux dieux du soleil (Sun). Mais cela ne vous aidera pas beaucoup.

Il vous faut trouver une distribution binaire de gcc pour votre système. Pour savoir où la trouver, consultez les FAQs Usenet concernant votre système d'exploitation.

### 35.1.4 J'ai copié le binaire Perl d'une machine sur une autre mais les scripts ne fonctionnent pas.

Vous avez probablement oublié les bibliothèques ou alors les chemins d'accès diffèrent. Vous devriez plutôt installer toute la distribution sur la machine finale et tapez `make install`. La plupart des autres méthodes sont vouées à l'échec.

Pour vérifier que tout est installé au bon endroit, il suffit d'afficher la valeur hard-codée de @INC que perl utilise :

```
% perl -e 'print join("\n",@INC)'
```

Si cette commande liste des répertoires qui n'existent pas sur votre système, vous devrez les créer et y placer les bibliothèques ou alors y créer des liens symboliques, des alias ou des raccourcis de manière appropriée. @INC est aussi affiché lors de la sortie de :

```
% perl -V
```

Vous pouvez aussi consulter le titre *How do I keep my own module/library directory?* dans le manuel *perlfaq8*.

### 35.1.5 J'ai récupéré les sources et j'essaie de les compiler mais gdbm/dynamic loading/malloc/linking/... échoue. Comment faire pour que ça marche ?

Lisez le fichier *INSTALL* qui est dans la distribution source. Il décrit en détail comment se débrouiller avec la plupart des particularités d'un système ou d'une architecture pour lesquelles le script *Configure* ne peut pas s'en sortir.

### 35.1.6 Quels sont les modules et extensions qui existent pour Perl ? Qu'est-ce que CPAN ? Que signifie CPAN/src/... ?

CPAN signifie Comprehensive Perl Archive Network (Réseau complet d'archives Perl). C'est une énorme archive dupliquée sur une douzaine de machines à travers le monde. CPAN contient du code source, des portages non natifs, des documentations, des scripts et plein de modules et/ou extensions de tierces parties adaptés à tout depuis des interfaces pour des bases de données commerciales jusqu'au contrôle fin du clavier ou de l'écran en passant par des scripts CGI ou de l'exploration du WEB. La machine de référence pour CPAN est <ftp://ftp.funet.fi/pub/languages/perl/CPAN/> mais vous pouvez utiliser l'adresse <http://www.perl.com/CPAN/CPAN.html> pour accéder à une copie "proche de vous". Voir <http://www.perl.com/CPAN> (sans le slash final !) pour savoir comment ça fonctionne.

CPAN/chemin/... est une convention pour nommer des fichiers disponibles sur les sites CPAN. CPAN désigne le répertoire de base d'un miroir CPAN et le reste du chemin est celui depuis ce répertoire jusqu'au fichier lui-même. Par exemple, si vous utilisez <ftp://ftp.funet.fi/pub/languages/perl/CPAN> comme site CPAN, le fichier [CPAN/misc/japh](ftp://ftp.funet.fi/pub/languages/perl/CPAN/misc/japh) est téléchargeable à <ftp://ftp.funet.fi/pub/languages/perl/CPAN/misc/japh>.

Sachant qu'il existe des centaines de modules dans l'archive, il en existe certainement un qui fait presque ce à quoi vous pensez. Les catégories actuelles disponibles dans [CPAN/modules/by-category/](http://www.perl.com/CPAN/modules/by-category/) sont entre autres: perl core modules (modules perl de base); development support (aide au développement); operating system interfaces (interfaces avec le système d'exploitation); networking, devices, and interprocess communication (réseaux, devices et communication inter-process); data type utilities (utilitaires de type de donnée); database interfaces (interfaces avec les bases de données); user interfaces (interfaces utilisateur); interfaces to other languages (interfaces avec d'autres langages); filenames, file systems, and file locking (noms de fichiers, systèmes de fichiers et verrouillage de fichiers); internationalization and locale (internationalisation et locale); world wide web support (aide pour le WEB); server and daemon utilities (utilitaires serveur et démon); archiving and compression (archivages et compression); image manipulation (traitement d'images); mail and news (messagerie électronique et groupe de discussion); control flow utilities (utilitaires de contrôle de flux); filehandle and I/O (filehandle et entrée/sortie (I/O)); Microsoft Windows modules (modules Microsoft Windows); miscellaneous modules (modules divers).

### 35.1.7 Existe-t-il une version de Perl certifiée ISO ou ANSI ?

Sûrement pas. Larry estime qu'il sera déclaré malade (NDT : jeu de mot sur certified) avant que Perl ne le soit.

### 35.1.8 Où puis-je trouver des informations sur Perl ?

La documentation complète de Perl est contenue dans la distribution de perl. Si vous avez installé perl, vous avez probablement installé la documentation en même temps : tapez `man perl` si vous êtes sur un système ressemblant à Unix. Cela vous amènera vers d'autres pages importantes du manuel et entre autres celles indiquant comment fixer votre variable `$MANPATH`. Si vous n'êtes pas sur un système Unix, l'accès pourra être différent. Il est possible, par exemple, que la documentation n'existe qu'au format HTML. Mais en tout état de cause, une distribution perl correcte fournit une documentation complète.

Vous pouvez aussi essayer `perldoc perl` si votre système ne possède pas de commande `man` ou si elle est mal installée. Si ça ne fonctionne pas, regardez dans `/usr/local/lib/perl5/pod` pour trouver de la documentation.

Si tout cela échoue, consultez directement le répertoire CPAN/doc qui contient la documentation complète dans de nombreux formats comme pod natif, troff, html et texte brut. Il existe aussi une page WEB à <http://www.perl.com/perl/info/documentation.html> .

De nombreux ouvrages de qualité existent pour Perl – voir plus loin pour de plus amples informations.

Des tutoriels sont inclus dans les versions actuelles ou à venir de Perl. Par exemple le manuel *perltot* pour les objets, le manuel *perlopentut* pour la sémantique de l'ouverture de fichiers, le manuel *perlrefut* pour gérer les références et le manuel *perlxstut* pour lier C et Perl ensemble. Les URL suivants peuvent aussi vous servir :

```
http://language.perl.com/info/documentation.html
http://reference.perl.com/query.cgi?tutorials
```

### 35.1.9 Quels sont les groupes de discussion concernant Perl sur USENET ? Où puis-je poser mes questions ?

La regretté groupe `comp.lang.perl` est maintenant découpé en :

|                                                 |                                                                                       |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| <code>comp.lang.perl.announce</code>            | Moderated announcement group<br>(Groupe modéré d'annonce)                             |
| <code>comp.lang.perl.misc</code>                | Very busy group about Perl in general<br>(Groupe très actif sur Perl en général)      |
| <code>comp.lang.perl.moderated</code>           | Moderated discussion group<br>(Groupe modéré de discussion)                           |
| <code>comp.lang.perl.modules</code>             | Use and development of Perl modules<br>(Utilisation et développement de modules Perl) |
| <code>comp.lang.perl.tk</code>                  | Using Tk (and X) from Perl<br>(Utilisation de Tk (et X) depuis Perl)                  |
| <code>comp.infosystems.www.authoring.cgi</code> | Writing CGI scripts for the Web.<br>(Écriture de scripts CGI pour le WEB)             |

(NDT : citons aussi pour les francophones :

```
fr.comp.lang.perl Langage de programmation Perl.)
```

Il existe aussi une passerelle USENET vers la mailing liste utilisée par l'équipe de développement de Perl (`perl5-porters`) : <news://news.perl.com/perl.porters-gw/> .

### 35.1.10 Où puis-je poster mon code source ?

Vous devriez poster votre code source dans le groupes de discussion le plus approprié mais vous pouvez aussi le cross-poster vers `comp.lang.perl.misc`. Si vous voulez cross-poster vers `alt.sources`, vérifiez que vous respectez les règles de ce groupe... En particulier l'en-tête `Followup-To` ne doit PAS contenir `alt.sources`; voir leur FAQ (<http://www.faqs.org/faqs/alt-sources-intro/>) pour plus de détails.

Si vous cherchez des logiciels, utilisez tout d'abord Alta Vista ou Deja News et cherchez dans CPAN. C'est plus rapide et plus productif que de de poser une question dans un groupe de discussion.

### 35.1.11 Les livres sur Perl

Il existe de nombreux livres sur Perl et/ou la programmation de CGI. Quelques-uns sont bons, d'autres corrects mais beaucoup ne valent rien ou pas grand chose. Tom Christiansen tient à jour une liste de ces livres avec parfois des notes de lecture : <http://www.perl.com/perl/critiques/index.html> .

Le livre de référence incontestable sur Perl, écrit par le créateur de Perl et qui en est maintenant à sa seconde édition est :

```
Programming Perl (the "Camel Book") :
 par Larry Wall, Tom Christiansen et Randal Schwartz
 ISBN 1-56592-149-6 (English)
 ISBN 4-89052-384-7 (Japanese)
 URL: http://www.oreilly.com/catalog/ppperl2/
 (Existe aussi en français, allemand, italien et hongrois)
```

(NDT : Version française :

```
 Programmation en Perl 2e édition
 Larry Wall, Tom Christiansen & Randal L. Schwartz
 Décembre 1996
 ISBN : 2-84177-004-4)
```

Le compagnon idéal du "Camel Book" contient des milliers d'exemples réels, de mini-guides et de programmes complets (première présentation à la Perl Conference 1998) :

```
The Perl Cookbook (the "Ram Book") :
 par Tom Christiansen et Nathan Torkington,
 avant-propos de Larry Wall
 ISBN: 1-56592-243-3
 URL: http://perl.oreilly.com/cookbook/
```

Si vous êtes déjà un programmeur système endurci alors le "Camel Book" devrait vous suffire pour apprendre Perl. Sinon, regardez :

```
Learning Perl (the "Llama Book") :
 par Randal Schwartz and Tom Christiansen
 avant-propos de Larry Wall
 ISBN: 1-56592-284-0
 URL: http://www.oreilly.com/catalog/lperl2/
```

(NDT : Version française :

```
 Introduction à Perl, 2e édition

 Randal L. Schwartz et Tom Christiansen, préface de Larry Wall
 2e édition, février 1998
 ISBN : 2-84177-041-9)
```

Contrairement à l'image présentée à l'URL ci-dessus, la seconde édition du "Llama Book" est bleue et a été mise à jour pour la version 5.004 de Perl. Plusieurs adaptations sont disponibles, entre autres *Learning Perl on Win32 Systems* (le "Gecko Book").

Si vous n'êtes pas un programmeur occasionnel mais plutôt un programmeur confirmé voir même un informaticien de haut niveau qui n'a pas besoin d'un accompagnement pas à pas comme celui que nous proposons dans le "Llama Book" ou son cousin le "Gecko Book", vous pouvez regarder du côté du merveilleux ouvrage *Perl: The Programmer's Companion* écrit par Nigel Chapman.

Vous pouvez commander les livres O'Reilly directement chez O'Reilly & Associates, 1-800-998-9938. Pour l'étranger: 1-707-829-0515. Si vous pouvez trouver un bon de commande O'Reilly, vous pouvez aussi le faxer au 1-707-829-0104. Consultez aussi <http://www.ora.com/> sur le WEB.

(NDT : Les livres en anglais et en français sont diffusés en France et dans les pays francophones (excepté au Canada) par :

```
GEODIF
61 boulevard Saint-Germain
75240 Paris Cedex 05
FRANCE
Adresse électronique : distribution@eyrolles.com
Tél. : 01 44 41 46 16 (étranger : +33 1 44 41 46 16)
Fax : 01 44 41 11 44 (étranger : +33 1 44 41 11 44)
```

**Au Canada :**

Les Éditions Flammarion ltée  
375, avenue Laurier Ouest  
Montréal (Québec) H2V 2K3  
Adresse électronique : Frédéric Bernier fbernier@flammarion.qc.ca  
Tél. : (514) 277-8807  
Fax : (514) 278-2085

Pour les francophones, consulter : <http://www.editions-oreilly.fr/> )

Ce qui suit est une liste de livres que les auteurs de la FAQ ont trouvés personnellement utiles. Votre avis peut être différent.

Voici les livres recommandés sur (ou principalement sur) Perl. Ceux marqués d'une étoile sont commandables chez O'Reilly.

**References (Références)**

- \*Programming Perl  
par Larry Wall, Tom Christiansen et Randal L. Schwartz
- \*Perl 5 Desktop Reference  
par Johan Vromans

**Tutorials (Guides d'apprentissage)**

- \*Learning Perl [2nd edition]  
par Randal L. Schwartz et Tom Christiansen  
avant-propos de Larry Wall
- \*Learning Perl on Win32 Systems  
par Randal L. Schwartz, Erik Olson et Tom Christiansen,  
avant-propos de Larry Wall
- Perl: The Programmer's Companion  
par Nigel Chapman
- Cross-Platform Perl  
par Eric F. Johnson
- MacPerl: Power and Ease  
par Vicki Brown et Chris Nandor  
avant-propos de Matthias Neeracher

**Task-Oriented (Orientations plus pratique)**

- \*The Perl Cookbook  
par Tom Christiansen et Nathan Torkington  
avant-propos de Larry Wall
- Perl5 Interactive Course [2nd edition]  
par Jon Orwant
- \*Advanced Perl Programming  
par Sriram Srinivasan
- Effective Perl Programming  
par Joseph Hall

**Special Topics (Sujets spéciaux)**

- \*Mastering Regular Expressions  
par Jeffrey Friedl
- How to Set up and Maintain a World Wide Web Site [2nd edition]  
par Lincoln Stein

(NDT: un certain nombre de ces ouvrages existent sûrement en français. Si vous en connaissez les références exactes, n'hésitez pas à les envoyer au traducteur de cette FAQ.)

### 35.1.12 Les magazines sur Perl

Le premier et le seul périodique dédié à Perl est *The Perl Journal* (TPJ). Il propose des guides, des démonstrations, des études de cas, des annonces, des concours et plein d'autres choses encore. Des rubriques du TPJ concernent le développement WEB, les bases de données, Perl sur Win32, la programmation graphique, les expressions régulières et les réseaux. Le TPJ sponsorise le Obfuscated Perl Contest (le concours de Perl Obscur). Il est publié trimestriellement par son éditeur, Jon Orwant. Voir <http://www.tpj.com/> ou envoyer un mail à [subscriptions@tpj.com](mailto:subscriptions@tpj.com).

À part cela, d'autres magazines proposent souvent des articles de haut niveau sur Perl. Parmi eux: *Web Techniques* (voir <http://www.webtechniques.com/>), *Performance Computing* (<http://www.performance-computing.com/>) et la lettre/magazine de Usenix à ses membres, *login.*, à <http://www.usenix.org/>. La rubrique de Randal concernant les techniques WEB est disponible sur le WEB à <http://www.stonehenge.com/merlyn/WebTechniques/>.

### 35.1.13 Perl sur Internet : accès via FTP et WWW

Pour obtenir les meilleures performances (et peut-être les moins chères), choisissez un site dans la liste ci-dessous et allez y récupérer la liste complète des sites miroirs. Souvenez-vous : cette liste *n'est pas* la liste complète des sites miroirs de CPAN.

```
http://www.perl.com/CPAN-local
http://www.perl.com/CPAN (redirection automatique vers un autre miroir)
http://www.perl.org/CPAN
ftp://ftp.funet.fi/pub/languages/perl/CPAN/
http://www.cs.ruu.nl/pub/PERL/CPAN/
ftp://ftp.cs.colorado.edu/pub/perl/CPAN/
```

### 35.1.14 Quelles sont les mailing listes concernant perl ?

La plupart des modules importants (Tk, CGI, libwww-perl) ont leur propre mailing liste. Lisez la documentation accompagnant ces modules pour connaître la méthode d'inscription. Le Perl Institute essaie de tenir à jour une liste des mailing listes à :

```
http://www.perl.org/maillist.html
```

### 35.1.15 Archives de comp.lang.perl.misc

Avez-vous déjà consulté Deja News ou Alta Vista ? Ce sont les meilleures archives. Recherchez simplement *"\*perl\*"* comme newsgroup.

```
http://www.dejanews.com/dnquery.xp?QRY=&DBS=2&ST=PS&defaultOp=AND&LNG=ALL&format=terse&showsort=date&maxhi
```

Vous voudrez sans doute adapter cela un peu...

[ftp://cis.ufl.edu/pub/perl/comp.lang.perl.\\*/monthly](ftp://cis.ufl.edu/pub/perl/comp.lang.perl.*/monthly) propose une archive presque complète débutant de décembre 1989 (il manque la période de août 1991 à décembre 1993). Ils conservent un gros fichier pour chaque mois.

Vous préféreriez certainement un mécanisme de requête et de recherche plus sophistiqué qu'une simple liste de fichiers. Par exemple, un mécanisme qui permet un accès rapide indexé au minimum par l'auteur, la date, le sujet, l'enfilade et aussi probablement des mots clés. La meilleure solution que les auteurs de la FAQ connaissent est la commande pick de MH mais elle est très lente pour une sélection parmi 18000 articles.

Si vous avez des suggestions ou connaissez d'autres solutions, écrivez à [perlfaq-suggestions@perl.com](mailto:perlfaq-suggestions@perl.com).

### 35.1.16 Où puis-je acheter une version commerciale de Perl ?

D'un certain point de vue, Perl *est* déjà un logiciel commercial : il possède une licence que vous pouvez récupérer et faire lire à votre chef. Il est utilisé par de très nombreuses personnes et il existe énormément de livres le concernant. Il est distribué sous forme de versions avec des packages clairement définis. Les groupes de discussion `compl.lang.perl.*` et plusieurs mailing listes fournissent gratuitement des réponses à vos questions et ce quasiment en temps réel. Le support de Perl est traditionnellement assuré par Larry, des dizaines de développeurs et des milliers de programmeurs. Tous travaillent gratuitement pour créer quelque chose permettant de rendre la vie plus facile à tous.

Cependant, cette réponse peut ne pas suffire aux gestionnaires qui réclament un bon de livraison provenant d'une entreprise qu'ils pourraient poursuivre en justice en cas de problème. Ou peut-être ont-ils besoin d'un vrai support avec des obligations contractuelles. Il existe des CD commerciaux contenant perl si cela peut aider.

Vous pouvez aussi trouver de vrais contrats d'assistance. Historiquement, c'était Cygnus qui assurait ce service. Mais ils ne le font plus pour Perl. À la place, le Paul Ingram Group a repris le flambeau via The Perl Clinic. Voici leur offre (NDT : inutile de traduire puisqu'il vous faudra comprendre l'anglais pour contracter avec eux... :-)

"Do you need professional support for Perl and/or Oraperl? Do you need a support contract with defined levels of service? Do you want to pay only for what you need?"

"The Paul Ingram Group has provided quality software development and support services to some of the world's largest corporations for ten years. We are now offering the same quality support services for Perl at The Perl Clinic. This service is led by Tim Bunce, an active perl porter since 1994 and well known as the author and maintainer of the DBI, DBD::Oracle, and Oraperl modules and author/co-maintainer of The Perl 5 Module List. We also offer Oracle users support for Perl5 Oraperl and related modules (which Oracle is planning to ship as part of Oracle Web Server 3). 20% of the profit from our Perl support work will be donated to The Perl Institute."

Pour de plus amples informations, contactez The Perl Clinic:

Tel: +44 1483 424424  
Fax: +44 1483 419419  
Web: <http://www.perl.co.uk/>  
Email: [perl-support-info@perl.co.uk](mailto:perl-support-info@perl.co.uk) ou [Tim.Bunce@ig.co.uk](mailto:Tim.Bunce@ig.co.uk)

Regarder aussi [www.perl.com](http://www.perl.com) pour des mises à jour concernant les tutoriels, la formation et l'assistance.

### 35.1.17 Où dois-je poster mes rapports de bugs ?

Si vous avez trouvé un bug dans l'interpréteur perl ou dans les modules fournis avec perl, utilisez le programme *perlbug* fourni dans la distribution ou envoyez un mail à [perlbug@perl.com](mailto:perlbug@perl.com).

Si votre bug concerne un portage non-standard (voir la question §??), une distribution binaire ou un module non-standard (tel que Tk, CGI, etc.) alors veuillez consulter leur propre documentation pour déterminer le moyen exact d'envoyer votre rapport.

Lisez la page du manuel *perlbug*(1) (perl5.004 ou plus) plus plus de détails.

### 35.1.18 Qu'est-ce que perl.com ?

Le domaine perl.com appartient à Tom Christiansen qui l'a créé comme un service public bien avant que perl.org existe. Malgré son nom, ce domaine est non commercial et est le lieu central pour toutes les informations concernant Perl. Ses pages ne contiennent ni annonces commerciales, ni belles images GIF, ni applets java inutiles. La page d'accueil Perl à <http://www.perl.com/> est actuellement reliée par une liaison T3 fournie gracieusement par Songline Systems, une filiale informatique de O'Reilly and Associates. Les autres sources d'informations peuvent être retrouvées à :

<http://language.perl.com/>  
<http://conference.perl.com/>  
<http://reference.perl.com/>  
<http://www.enstimac.fr/Perl/> (en français)

## 35.2 AUTEUR ET COPYRIGHT

Copyright (c) 1997-1999 Tom Christiansen et Nathan Torkington. Tous droits réservés.

Lorsque ce travail est inclus comme un élément de la distribution standard de Perl ou comme une partie de sa documentation complète sous forme imprimée ou autrement, il ne peut être distribué que dans les limites fixées par la Perl's Artistic License. Toute distribution de ce fichier ou de ses dérivés *hors* de cet ensemble nécessite un accord particulier avec le titulaire des droits (voir le manuel *perlfaq*).

Indépendamment de sa distribution, tous les exemples de code de ce fichier sont ici placés dans le domaine public. Vous êtes autorisés et encouragés à utiliser ce code dans vos programmes que ce soit pour votre plaisir ou pour un profit. Un simple commentaire dans le code en précisant l'origine serait de bonne courtoisie mais n'est pas obligatoire.

## 35.3 TRADUCTION

Paul Gaborit ([Paul.Gaborit@enstimac.fr](mailto:Paul.Gaborit@enstimac.fr))

La traduction française est distribuée avec les mêmes droits que sa version originale (voir ci-dessus).

## 35.4 RELECTURE

Pascal Ethvignot (pascal@encelade.frmug.org)

## Chapitre 36

# perlfaq3 – Outils de programmation (Révision: 1.29, Date: 05/08/1998 11:57:04)

Outils de programmation (Révision: 1.29, Date: 05/08/1998 11:57:04)

### 36.1 DESCRIPTION

Cette section de la FAQ répond à des questions relatives aux outils de programmation et à l'aide de programmation.

#### 36.1.1 Comment fais-je pour... ?

Avez-vous déjà été voir le CPAN (voir le manuel *perlfaq2*)? Il y a des chances pour que quelqu'un ait déjà écrit un module susceptible de résoudre votre problème. Avez-vous déjà lu les pages man appropriées? Voilà un bref sommaire:

|                      |                                                                                                                                                                   |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bases                | perldata, perlvar, perlsyn, perlop, perlsub                                                                                                                       |
| Exécution            | perlrun, perldebug                                                                                                                                                |
| Fonctions            | perlfunc                                                                                                                                                          |
| Objets               | perlref, perlmod, perlobj, perltie                                                                                                                                |
| Structure de données | perlref, perllol, perldsc                                                                                                                                         |
| Modules              | perlmod, perlmodlib, perlsub                                                                                                                                      |
| Regexp               | perlre, perlfunc, perlop, perllocale                                                                                                                              |
| Évoluer vers perl5   | perltrap, perl                                                                                                                                                    |
| Lier au langage C    | perlxs, perlcall, perlguts, perlembed                                                                                                                             |
| Divers               | <a href="http://www.perl.com/CPAN/doc/FMTEYEWTK/index.html">http://www.perl.com/CPAN/doc/FMTEYEWTK/index.html</a><br>(ce n'est pas une page man, mais très utile) |

le manuel *perltoc* contient un sommaire rudimentaire des pages man de perl existantes.

#### 36.1.2 Comment utiliser Perl de façon interactive?

L'approche typique consiste à utiliser le debugger Perl, décrit dans la page man `perldebug(1)`, avec un programme "vide", comme cela:

```
perl -de 42
```

Maintenant, tapez plutôt un code Perl valide, et il sera immédiatement évalué (exécuté). Vous pouvez également examiner la table des symboles, voir l'évolution de la pile, vérifier les valeurs des variables, fixer des points d'arrêt, et faire d'autres opérations typiquement disponibles dans les debuggers symboliques.

#### 36.1.3 Y a-t-il un shell Perl?

En général non. Le module `Shell.pm` (distribué avec perl) fait tenter perl d'exécuter des commandes qui ne font pas partie du langage Perl en tant que commandes shell. `perlsh` de la distribution source est simpliste et inintéressant, mais correspondra peut-être à ce que vous recherchez.



### 36.1.4 Comment debugger mes programmes Perl?

Avez-vous utilisé `-w`? Cela permet d'afficher des warnings pour les pratiques douteuses.

Avez-vous utilisé `use strict`? Cela vous empêche d'utiliser des références symboliques, vous oblige à prédéclarer les sous-programmes que vous appelez comme simple mot, et (probablement le plus important) vous oblige à déclarer vos variables avec `my` ou `use vars`.

Avez-vous vérifié les résultats de chacune des commandes système? Le système d'exploitation (et ainsi Perl) vous indique si elles ont fonctionnées ou pas, et la raison de l'échec éventuel.

```
open(FH, "> /etc/cantwrite")
 or die "Couldn't write to /etc/cantwrite: $!\n";
```

Avez-vous lu le manuel *perltrap*? C'est plein de trucs et astuces pour les programmeurs Perl débutants ou initiés. Il y a même des sections pour ceux d'entre vous habitués aux langages *awk* et *C*.

Avez-vous essayé le debugger Perl, décrit dans le manuel *perldebug*? Vous pouvez exécuter votre programme et voir ce qu'il fait, pas à pas et ainsi comprendre pourquoi ce qu'il fait n'est pas conforme à ce qu'il devrait faire.

### 36.1.5 Comment connaître la vitesse d'exécution de mes programmes Perl?

Vous devriez utiliser le module `Devel::DProf` du CPAN, ainsi que `Benchmark.pm` de la distribution standard. `Benchmark` vous permet de mesurer le temps d'exécution de portions spécifiques de votre code, et `Devel::DProf` vous donne des détails sur les endroits où le code consomme du temps.

Voici un exemple d'utilisation de `Benchmark`:

```
use Benchmark;

@junk = `cat /etc/motd`;
$count = 10_000;

timethese($count, {
 'map' => sub { my @a = @junk;
 map { s/a/b/ } @a;
 return @a
 },
 'for' => sub { my @a = @junk;
 local $_;
 for (@a) { s/a/b/ };
 return @a },
});
```

Voici l'affichage généré (sur une machine particulière—vos résultats dépendront de votre matériel, du système d'exploitation, et de la charge de travail de votre machine):

```
Benchmark: timing 10000 iterations of for, map...
 for: 4 secs (3.97 usr 0.01 sys = 3.98 cpu)
 map: 6 secs (4.97 usr 0.00 sys = 4.97 cpu)
```

### 36.1.6 Comment faire une référence croisée de mon programme Perl?

Le module `B::Xref`, distribué avec la nouvelle version alpha, du compilateur Perl (n'est pas dans la distribution générale avant la version 5.005), peut être utilisé pour générer un rapport de référence croisée pour les programmes Perl.

```
perl -MO=Xref[,OPTIONS] scriptname.plx
```

### 36.1.7 Y a-t-il un outil de mise en page de code Perl?

Il n'y a pas de programme qui reformate le code Perl, comme `indent(1)` le fait pour le C. Le rapport complexe entre le scanner du programme et l'analyseur syntaxique fait de l'écriture d'un analyseur syntaxique pour Perl un véritable challenge.

Bien sûr, si vous suivez bien les recommandations de le manuel *perlstyle*, vous ne devriez pas avoir besoin de reformater. L'habitude de formater votre code au fur et à mesure que vous l'écrivez, vous évitera bien des erreurs. Votre éditeur devrait vous aider pour ceci. Le mode perl d'emacs peut vous être d'une grande aide pour quasiment tout le code, et même d'autres éditeurs moins programmables peuvent vous fournir une assistance significative.

Si vous avez l'habitude d'utiliser le programme *vgrind* pour imprimer un beau code sur imprimante laser, vous pouvez vous servir de <http://www.perl.com/CPAN/doc/misc/tips/working.vgrind.entry>, mais le résultat n'est pas vraiment satisfaisant pour du code sophistiqué.

### 36.1.8 Y a-t-il un ctags pour Perl?

Il en existe un simple à <http://www.perl.com/CPAN/authors/id/TOMC/scripts/ptags.gz> qui devrait bien faire le boulot.

### 36.1.9 Où puis-je trouver des macros pour Perl sous vi?

Pour une version complète du fichier de configuration de Tom Christiansen pour vi, voyez [http://www.perl.com/CPAN/authors/Tom\\_Christiansen/scripts/toms.exrc](http://www.perl.com/CPAN/authors/Tom_Christiansen/scripts/toms.exrc), il s'agit du fichier standard pour les émulateurs vi. Cela fonctionne mieux avec nvi, la dernière version de vi de Berkeley, qui peut éventuellement être compilée avec un interpréteur Perl inclut – voir <http://www.perl.com/CPAN/src/misc>.

### 36.1.10 Où puis-je trouver le mode perl pour emacs?

Depuis la version 19 patchlevel 22 de Emacs, `perl-mode.el` et l'aide pour le debugger Perl sont inclus. Vous devriez l'avoir dans la distribution standard version 19 d'Emacs.

Dans le répertoire du code source de perl, vous trouverez un répertoire nommé "emacs", qui contient un mode d'édition perl qui colore les instructions Perl, fournit une aide contextuelle, et autres choses sympathiques.

Notez que le mode perl de Emacs changera les lignes du genre "main' foo" (apostrophe), et modifiera les tabulations et surlignages. Vous devriez de toute façon utiliser "main::foo" dans votre nouveau code Perl, donc ceci n'est pas bien grave.

### 36.1.11 comment utiliser des 'curses' avec Perl?

Le module Curses du CPAN fournit interface objet chargeable dynamiquement à la librairie "curses". Une petite démo se trouve dans le répertoire [http://www.perl.com/CPAN/authors/Tom\\_Christiansen/scripts/rep](http://www.perl.com/CPAN/authors/Tom_Christiansen/scripts/rep). Ce programme répète une commande et rafraîchit l'écran comme il faut rendant `rep ps axu` similaire à `top`.

### 36.1.12 Comment puis-je utiliser X ou Tk avec Perl?

Tk est une interface pour les outils Tk, entièrement orientée objet et basée sur Perl qui vous évite d'utiliser Tcl pour avoir accès à Tk. Sx est une interface pour Athena Widget. Les 2 sont disponibles au CPAN. Voyez le répertoire [http://www.perl.com/CPAN/modules/by-category/08\\_User\\_Interfaces/](http://www.perl.com/CPAN/modules/by-category/08_User_Interfaces/)

D'inestimables aides pour la programmation en Perl/Tk : La FAQ Perl/Tk à <http://w4.lns.cornell.edu/~pvhp/ptk/ptkTOC.html> , Le guide de référence Perl/Tk à [http://www.perl.com/CPAN-local/authors/Stephen\\_O\\_Lidie/](http://www.perl.com/CPAN-local/authors/Stephen_O_Lidie/) , et les pages man à <http://www-users.cs.umn.edu/~amundson/perl/perlTk/toc.html> .

### 36.1.13 Comment générer de simples menus sans utiliser CGI ou Tk?

Le module <http://www.perl.com/CPAN/authors/id/SKUNZ/perlmenu.v4.0.tar.gz> peut vous aider pour cela.

### 36.1.14 Qu'est ce que undump?

Voir question suivante.

### 36.1.15 Comment faire en sorte que mes programmes Perl soient plus rapides?

La meilleure façon pour y parvenir est de faire un meilleur algorithme. Cela peut souvent faire une différence énorme. Le chapitre 8 du Camel contient quelques astuces efficaces qui pourraient vous être utiles. Le livre de Jon Bentley "Programming Pearls" contient également quelques bonnes astuces sur l'optimisation. Un conseil pour l'amélioration de la vitesse : utilisez `benchmark` pour être certain que vous optimisez la bonne partie de votre code, cherchez de meilleurs algorithmes plutôt que de réduire votre code à une peau de chagrin, et si rien ne s'arrange, considérez qu'il vous faut juste acheter un matériel plus rapide.

Une approche différente est d'utiliser `Autoload` pour le code peu utilisé. Voyez les modules `AutoSplit` et `AutoLoader` dans la distribution standard pour ce faire. Vous pouvez aussi localiser le goulot d'étranglement et penser à écrire cette partie en C, de la même façon que nous avons l'habitude d'écrire les parties lentes de C en assembleur. Au lieu de réécrire en C, vous pouvez aussi utiliser des modules ayant leurs sections critiques déjà écrites en C (par exemple, le module `PDL` du CPAN).

Dans certains cas, il peut être valable d'utiliser le compilateur final pour produire du code binaire (pour gagner le temps de compilation du code) ou de compiler en C, ce qui évitera à coup sûr le temps de compilation, et gagnera parfois un peu de temps à l'exécution. Voyez la question portant sur la compilation des programmes Perl, pour en savoir plus sur le compilateur final—les avantages ne sont pas si évidents que vous le souhaiteriez.

Si vous liez votre exécutable perl à une librairie partagée `libc.so`, vous pouvez souvent gagner 10-25% en performance en le liant plutôt avec une librairie statique `libc.a` à la place. Cela fera un exécutable plus important, mais vos programmes (et programmeurs) Perl vous en remercieront. Voyez le fichier `INSTALL` dans le code source de la distribution pour plus d'informations.

Des rapports sans fondements prétendent que les interpréteurs Perl utilisant `sfio` dépassent de beaucoup en performance ceux qui ne les utilisent pas (pour des applications avec des IO intensives). Pour essayer ceci, voyez le fichier `INSTALL` dans le source de la distribution, et plus spécialement la section "Selecting File IO mechanisms".

Le programme `undump` était un vieil essai pour améliorer la vitesse de vos programmes Perl en sauvegardant les objets déjà compilés sur le disque dur. Ce n'est plus une option viable, puisque cela ne fonctionnait que sur peu d'architectures, et que ce n'était pas une bonne solution de toute façon.

### 36.1.16 Comment faire pour que mes programmes Perl prennent moins de mémoire?

Quand Perl a des échanges internes trop longs, il préfère imputer cela à un problème de mémoire. Les scalaires en Perl utilisent plus de mémoire que les chaînes de caractères en C, les tableaux en utilisent plus aussi, et les tables de hachage moins. Bien qu'il y ait encore beaucoup à faire, les versions récentes répondent à ces problèmes. Par exemple, dans la version 5.004, les clés dupliquées des tables de hachage sont partagées par toutes les tables de hachage les utilisant, ne nécessitant pas de ré-allocation.

Dans certains cas, l'usage de `substr()` ou `vec()` pour simuler des tableaux peut être très bénéfique. Par exemple, un tableau de milliers de booléens prendra au moins 20 000 octets, mais il peut être remplacé par un vecteur de 125-octets ce qui économise considérablement la mémoire. Le module standard `Tie::SubstrHash` peut aussi aider pour certains types de structures de données. Si vous travaillez avec des structures de données spécifiques (matrices, par exemple), les modules qui les implémentent en C peuvent utiliser moins de mémoire que leurs équivalents en Perl.

Autre chose, essayez de savoir si Perl a été compilé avec le `malloc` système ou le `malloc` de Perl. Quel qu'il soit, essayez d'utiliser l'autre, et voyez si cela fait une différence. Les informations sur `malloc` se trouvent dans le fichier `INSTALL` du source de la distribution. Vous pouvez savoir quel `malloc` vous utilisez en tapant `perl -V:usemymalloc`.

### 36.1.17 Est-ce sûr de retourner un pointeur sur une données locale?

Oui. Le ramasse-miettes de Perl fait attention à cela.

```
sub makeone {
 my @a = (1 .. 10);
 return \@a;
}

for $i (1 .. 10) {
 push @many, makeone();
}

print $many[4][5], "\n";

print "@many\n";
```

### 36.1.18 Comment puis-je libérer un tableau ou table de hachage pour réduire mon programme?

Vous ne pouvez pas. Sur la plupart des systèmes d'exploitation, la mémoire allouée à un programme ne peut pas être retournée au système. C'est pourquoi les programmes ayant un temps d'exécution très long se ré-exécutent eux-même. Quelques systèmes d'exploitation (notamment FreeBSD) prétendent réclamer de grands espaces mémoires qui ne sont plus utilisés, mais cela ne semble pas arriver avec Perl (pour l'instant). Le Mac semble être la seule plateforme qui puisse retourner l'espace mémoire à l'OS.

De toute manière, une utilisation judicieuse de `my()` pour vos variables vous assurera que ces variables sont détruites et que Perl peut utiliser leur espace mémoire et l'utiliser dans d'autres parties de votre programme. Une variable globale, bien sûr, n'est jamais détruite, donc vous ne pouvez récupérer leur espace mémoire automatiquement, bien que `undef()` et/ou `delete()` provoque le même effet de libérer l'espace mémoire. En général, vous n'avez pas à vous préoccuper de l'allocation et de la désallocation de mémoire avec Perl, mais la capacité de le faire est en cours de développement (préallocation de types de données).

### 36.1.19 Comment rendre mes scripts CGI plus efficaces?

Après les mesures classiques décrites pour rendre vos programmes Perl plus rapides ou courts, il y a d'autres possibilités pour les programmes CGI. Il peut être exécuté plusieurs fois par seconde. Étant donné qu'à chaque fois, il doit être recompilé, et demande un mégaoctet ou plus de mémoire allouée, cela peut couler le système en performances. Compiler en C **ne vous avancera pas davantage** car le démarrage du process est le point le plus lent.

Il y a 2 façons classiques pour éviter cette surcharge. Une solution consiste à exécuter le serveur HTTP Apache (disponible à <http://www.apache.org/>) avec le module `mod_perl` ou `mod_fastcgi`.

Avec `mod_perl` et le module `Apache::Registry` (distribué avec `mod_perl`), `httpd` fonctionne avec un interpréteur Perl inclus qui précompile votre script puis l'exécute dans le même espace mémoire sans `fork`. L'extension Apache donne aussi à Perl l'accès à la librairie API du serveur, ce qui fait qu'un module écrit en Perl peut faire quasiment tout ce qu'un module en C peut. Pour en savoir plus sur `mod_perl`, voyez <http://perl.apache.org/>

Avec le module FCGI (du CPAN), un exécutable Perl compilé avec `sfio` (voir le fichier `INSTALL` dans la distribution) et le module `mod_fastcgi` (disponible à <http://www.fastcgi.com/>) chacun de vos scripts devient un process CGI démon.

Chacune de ces 2 solutions peut avoir de grandes conséquences sur votre système et sur votre façon d'écrire vos scripts CGI, donc utilisez les avec précaution.

Voir [http://www.perl.com/CPAN/modules/by-category/15\\_World\\_Wide\\_Web\\_HTML\\_HTTP\\_CGI/](http://www.perl.com/CPAN/modules/by-category/15_World_Wide_Web_HTML_HTTP_CGI/).

Un produit commercial non gratuit, "The Velocity Engine for Perl", (<http://www.binevolve.com/> ou <http://www.binevolve.com/bine/vep>) vaut également le coup d'oeil. Cela vous permet d'améliorer les performances de vos scripts perl, jusqu'à 25 fois plus rapide qu'un perl CGI normal en fonctionnant en mode perl persistant, ou 4 à 5 fois plus rapide sans aucune modification à votre script CGI existant. Des copies d'évaluation avec toutes fonctionnalités sont disponibles sur le site.

### 36.1.20 Comment dissimuler le code source de mon programme Perl?

Effacez le. :-) Plus sérieusement, il y a bon nombre de solutions (pour la plupart peu satisfaisante) avec différents degrés de "sécurité".

Tout d'abord, en aucun cas, vous ne pouvez ôter la permission en lecture, car le code source doit pouvoir être lu pour pouvoir être compilé et interprété. (Ce qui ne signifie pas que le code source d'un script CGI soit accessible en lecture pour les visiteurs du site web, bien qu'il le soit pour ceux qui ont un accès au système de fichiers). Donc vous devez laisser ces permissions au niveau socialement sympathique de 0755.

Certains voient cela comme un problème de sécurité. Si votre programme fait des actions mettant en cause la sécurité du système, et reposent sur la confiance aveugle que vous avez que les visiteurs ne savent pas comment exploiter ces trous de sécurité, alors, votre programme n'est pas sécurisé. C'est parfois possible pour certains de déterminer les choses et les exploiter sans voir le code source. La sécurité qui consiste à être obscure ou à changer des noms pour cacher des bugs au lieu de les résoudre est une sécurité plutôt maigre.

Vous pouvez essayer d'utiliser du cryptage via des filtres de code source (`Filter::*` au CPAN), mais des crackers peuvent les décrypter. Vous pouvez essayer d'utiliser le compilateur et interpréteur en binaire décrit ci-dessous, mais des crackers peuvent le décompiler. Vous pouvez essayer le compilateur natif de code décrit ci-dessous, mais des crackers peuvent le désassembler. Cela pose différents degrés de difficultés aux personnes qui en veulent à votre code, mais ça ne les empêchera pas de le retrouver (c'est vrai pour n'importe quel langage, pas juste Perl).

Si cela vous ennuie que des personnes puissent profiter de votre code, alors la première chose à faire est d'indiquer une licence restrictive au début de votre code, ce qui vous donne une sécurité légale. Mettez une licence à votre programme et saupoudrez le de menaces diverses telle que "Ceci est un programme privé non distribué, de la société XYZ. Votre accès à ce code source ne vous donne pas le droit de l'utiliser bla bla bla." Nous ne sommes pas des juristes, bien sûr, donc vous devriez en voir un si vous voulez être certain que votre texte de licence tient devant un tribunal.

### 36.1.21 Comment compiler mon programme Perl en code binaire ou C?

Malcolm Beattie a écrit un compilateur final multifonctions, disponible au CPAN, qui peut faire ces 2 choses. Il est inclus dans la version perl5.005, mais est encore considéré comme expérimental. Cela signifie que c'est sympa de jouer avec, si vous êtes programmeur, mais pas vraiment fait pour ceux qui cherchent la solution clé.

Généralement, compiler votre code en C ne garantit pas un plus grande rapidité d'exécution. C'est parce que, à part quelques classes chanceuses dans lesquelles beaucoup de types peuvent être déclarés comme natifs, l'environnement d'exécution de Perl est toujours présent et donc vos programmes prendront autant de temps d'exécution et auront la même taille. Pour la plupart des programmes le gain de temps est légèrement supérieur au temps de compilation, l'exécution étant au mieux 10 à 30% plus rapide. Le gain peut être significatif (plusieurs fois plus rapide) pour quelques rares programmes, mais c'est seulement au prix d'une modification importante de votre code.

Vous serez probablement étonné de savoir que la version actuelle du compilateur génère à partir de votre script un code compilé dont l'exécutable est tout simplement aussi gros que l'exécutable Perl lui-même. c'est parce que, tel que c'est fait actuellement, tous les programmes sont préparés pour utiliser toute la gamme eval(). Vous pouvez réduire cette taille en reconstruisant la librairie partagée *libperl.so* et la relier. Voyez le fichier pod *INSTALL* dans le répertoire du source de perl pour plus de détails. Si vous liez votre binaire perl principal avec ceci, il sera minuscule. Par exemple, sur le système d'un auteur, */usr/bin/perl* a une taille de seulement 11k !

En général, le compilateur ne fait rien pour rendre un programme Perl plus petit, plus rapide, plus portable, ou plus sécurisé. En fait, il va généralement aggraver tout cela. L'exécutable sera plus gros, votre VM system prendra plus de temps à charger l'ensemble, le fichier binaire sera fragile, et difficile à stabiliser, et la compilation n'a jamais arrêté le piratage de logiciels. Le véritable avantage du compilateur est plutôt la compacité, et quand vous aurez vu la taille de ce qui est généré (bon, à moins que vous n'utilisiez une librairie partagée *libperl.so*), vous voudrez probablement une installation complète de Perl de toute façon.

### 36.1.22 Comment faire fonctionner `#!perl` sur [MS-DOS,NT,...]?

Pour OS/2 utilisez juste

```
extproc perl -S -your_switches
```

comme première ligne dans le fichier \*.cmd (-S est dû à un bug dans le handle 'extproc' de cmd.exe). Pour DOS, quelqu'un devrait d'abord inventer un fichier batch similaire et le codifier dans ALTERNATIVE\_SHEBANG (voir le fichier *INSTALL* dans la distribution pour plus d'informations).

L'installation sur Win95/98/NT, avec le portage Perl de ActiveState, va modifier la table de registre pour associer l'extension .pl avec l'interpréteur perl. Si vous utilisez un autre portage (Gurusamy Sarathy's est celui recommandé sur Win95/98/NT), ou (éventuellement) construisez votre propre portage de Perl sur Win95/98/NT en utilisant WinGCC, dans ce cas, vous devrez modifier vous-même la table de registres.

Les scripts perl sur Macintosh auront le Créateur et leType appropriés, donc un double cliques dessus appellera l'application Perl.

**IMPORTANT!**: Quoi que vous fassiez, SURTOUT ne vous contentez pas seulement d'installer votre interpréteur dans votre répertoire cgi-bin, pour faire fonctionner votre serveur web avec vos scripts. C'est un ÉNORME risque de sécurité. Prenez le temps de bien vérifier que tout fonctionne correctement.

### 36.1.23 Puis-je écrire des programmes perl pratiques sur la ligne de commandes ?

Oui. Lisez le manuel *perlrun* pour plus d'informations. Voici quelques exemples. (on considère ici un shell Unix avec les règles standard d'apostrophes.)

```
Additionner le premier et lz dernier champs
perl -lane 'print $F[0] + $F[-1]' *

Identifier des fichiers-textes
perl -le 'for(@ARGV) {print if -f && -T _}' *

enlever la plupart des commentaires d'un programme C
perl -0777 -pe 's/{\/*.*?*/}{}gs' foo.c

Rajeunir un fichier d'un mois
perl -e '$X=24*60*60; utime(time(),time() + 30 * $X,@ARGV)' *

Trouver le premier uid non utilisé
perl -le '$i++ while getpwuid($i); print $i'

Afficher des chemins raisonnables vers des répertoires man
echo $PATH | perl -nl -072 -e '
 s![^/+] *$!man!&&-d&&!$s{$_}++&&push@m,$_;END{print "@m"}'
```

Ok, le dernier n'est pas très simple. :-)

### 36.1.24 Pourquoi les commandes perl à une ligne ne fonctionnent-elles pas sur mon DOS/Mac/VMS ?

Le problème est généralement que les interpréteurs de commandes sur ces systèmes ont des points de vue différents sur les apostrophes, guillemets, etc, par rapport aux shell Unix sous lesquels a été créée cette possibilité de commande à une ligne. Sur certains systèmes, vous devrez changer les apostrophes en guillemets, ce que vous ne devez *PAS* faire sur Unix ou sur des systèmes Plan9. Vous devrez aussi probablement changer un simple % en %%.

Par exemple:

```
Unix
perl -e 'print "Hello world\n"'

DOS, etc.
perl -e "print \"Hello world\n\""

Mac
print "Hello world\n"
 (then Run "Myscript" or Shift-Command-R)

VMS
perl -e "print ""Hello world\n"""
```

Le problème est que rien de cela n'est sûr: cela dépend de l'interpréteur de commande. Sous Unix, les 2 premiers marchent presque toujours. Sous DOS c'est bien possible qu'aucun ne fonctionne. Si 4DOS était l'interpréteur de commande, vous auriez probablement plus de chances avec ceci:

```
perl -e "print <Ctrl-x>"Hello world\n<Ctrl-x>""
```

Sous Mac, cela dépend quel environnement vous utilisez. Le shell MacPerl ou MPW, ressemble plutôt aux shells Unix car il accepte pas mal de variantes dans les apostrophes, guillemets, etc, excepté qu'il utilise librement les caractères de contrôle Mac non ASCII comme des caractères normaux.

Il n'y a pas de solution globale à tout cela. Il y a un manque, purement et simplement. Embêté d'être loin d'Unix, hein? :-)

[Kenneth Albanowski a contribué à certaines de ces réponses.]

### 36.1.25 Où puis-je en apprendre sur la programmation CGI et Web en Perl ?

Pour les modules, prenez les modules CGI ou LWP au CPAN. Pour les bouquins, voyez les 2 tout spécialement dédiés au développement pour le web, dans la question sur les livres. Pour des problèmes ou questions du style "Pourquoi ai-je une erreur 500" ou "Pourquoi cela ne fonctionne-t-il pas bien par le navigateur alors que tout marche depuis la ligne de commande shell", voyez ces documents:

```
FAQ sur la Sécurité du WWW
 http://www.w3.org/Security/Faq/

FAQ Web
 http://www.boutell.com/faq/

FAQ CGI
 http://www.webthing.com/page.cgi/cgifaq

Spécificités HTTP
 http://www.w3.org/pub/WWW/Protocols/HTTP/

Spécificités HTML
 http://www.w3.org/TR/REC-html40/
 http://www.w3.org/pub/WWW/MarkUp/

Spécificités CGI
 http://www.w3.org/CGI/

FAQ sur la Sécurité des CGI
 http://www.go2net.com/people/paulp/cgi-security/safe-cgi.txt
```

### 36.1.26 Où puis-je en apprendre sur la programmation orientée objet en Perl ?

le manuel *perltoot* est le bon endroit pour commencer, et vous pouvez utiliser le manuel *perlobj* et le manuel *perlbot* comme références. Perltoot n'est pas sortie avant la version 5.004, mais vous pouvez en avoir une copie (en pod, html, ou postscript) à <http://www.perl.com/CPAN/doc/FMTEYEWTK/>.

### 36.1.27 Où puis-je en apprendre sur l'utilisation liée du Perl et du C ? [h2xs, xsubpp]

Si vous voulez appeler du C à partir du Perl, commencez avec le manuel *perlxtut*, puis le manuel *perlxs*, le manuel *xsubpp*, et le manuel *perlguts*. Si vous voulez appeler du Perl à partir du C, alors lisez le manuel *perlembd*, le manuel *perllcall*, et le manuel *perlguts*. N'oubliez pas que vous pouvez apprendre beaucoup en regardant comment des auteurs de modules d'extension ont écrit leur code et résolu leurs problèmes.

### 36.1.28 J'ai lu perlembd, perlguts, etc., mais je ne peux inclure du perl dans mon programme C, qu'est ce qui ne va pas?

Téléchargez le kit ExtUtils::Embed au CPAN et exécutez 'make test'. Si le test est OK, lisez les pods encore et encore et encore. Si ce n'est toujours pas bon, voyez le manuel *perlbug* et envoyez un rapport de bug avec les sorties écran de `make test TEST_VERBOSE=1` avec `perl -V`.

### 36.1.29 Quand j'ai tenté d'exécuter mes scripts, j'ai eu ce message. Qu'est ce que cela signifie?

le manuel *perldiag* a une liste complète des messages d'erreur et d'avertissements, avec un texte explicatif. Vous pouvez aussi utiliser le programme *splain* (distribué avec perl) pour expliquer les messages d'erreur:

```
perl program 2>diag.out
splain [-v] [-p] diag.out
```

ou modifiez votre programme pour qu'il vous explique les messages:

```
use diagnostics;
```

ou

```
use diagnostics -verbose;
```

### 36.1.30 Qu'est-ce que MakeMaker?

Ce module (qui fait partie de la distribution standard de perl) est fait pour écrire un Makefile pour un module d'extension à partir d'un Makefile.PL. Pour plus d'informations, voyez le manuel *ExtUtils::MakeMaker*.

## 36.2 AUTEUR ET COPYRIGHT

Copyright (c) 1997, 1998 Tom Christiansen et Nathan Torkington. Tout droits réservés.

Quand il a été inclus comme partie intégrante de la Distribution Standard de Perl ou de sa documentation (écrite ou autre), ce travail a été couvert par la Perl's Artistic Licence. Pour des distributions séparées de tout ou partie de cette FAQ en dehors de celle-ci, voyez le manuel *perlfaq*.

Indépendante de cette distribution, tous les codes d'exemple ici, sont du domaine public. Vous êtes autorisé et encouragé à les utiliser tels quels ou de façon dérivée dans vos propres programmes, pour le fun ou pour le profit, comme vous le voulez. Un simple commentaire signalant les auteurs serait bien courtois, mais n'est pas obligatoire.

## 36.3 TRADUCTION EN FRANCAIS

Sébastien Joncheray <info@raynette.com>

## 36.4 RELECTEUR

Pascal Ethvignot <pascal@encelade.frmug.org>

## Chapitre 37

# perlfaq4 – Manipulation de données (\$Revision: 1.26 \$, \$Date: 1998/08/05 12:04:00 \$)

Manipulation de données (\$Revision: 1.26 \$, \$Date: 1998/08/05 12:04:00 \$)

### 37.1 DESCRIPTION

Cette section de la FAQ répond aux questions liées aux manipulations de données comme les nombres, les dates, les chaînes de caractères, les tableaux, les hachages, ainsi qu'à divers problèmes relatifs aux données.

### 37.2 Données: Nombres

#### 37.2.1 Pourquoi est-ce que j'obtiens des nombres décimaux longs (e.g.. 19.9499999999999) à la place du nombre que j'attends (e.g. 19.95)?

L'ensemble infini tel que le mathématicien se représente les nombres réels ne peut qu'être approché par un ordinateur, puisque celui-ci n'a qu'un nombre fini de bits pour ranger un nombre infini de, hum, nombres.

Les nombres à virgule flottante sont représentés par votre ordinateur, en interne, sous forme binaire. Ceux qui sont lus à partir d'un fichier ou sous forme littérale dans votre programme sont traduits de leur représentation décimale à virgule flottante (e.g.. 19.95) en leur représentation binaire interne.

Mais 19.95 ne peut pas être représenté exactement par un nombre à virgule flottante binaire, tout comme 1/3 ne peut être représenté sous forme décimale à virgule flottante. En conséquence, l'ordinateur ne se représente pas 19.95 comme étant exactement 19.95.

Lorsque l'on imprime un nombre à virgule flottante, cette représentation binaire à virgule flottante est retransformée en représentation décimale. Ces nombres décimaux sont affichés soit dans le format spécifié avec `printf()`, soit suivant le format actuel de sortie des nombres (voir le titre  `$#` dans le manuel *perlvar*) si vous utilisez `print`.  `$#` a une valeur par défaut différente dans Perl5 que dans Perl4. Il est périmé de changer soi-même la valeur de  `$#`.

Ce problème concerne **tous** les langages informatiques qui représentent les nombres à virgule flottante sous forme binaire, et pas uniquement Perl. Perl fournit des nombres décimaux avec une précision arbitraire en utilisant le module `Math::BigFloat` (partie de la distribution standard de Perl), mais les opérations mathématiques en sont nettement ralenties.

Pour se débarrasser des chiffres superflus, il vous suffit d'utiliser un format (e.g.. `printf("%.2f", 19.95)`) pour obtenir la précision nécessaire. Voir le titre `Floating-point Arithmetic` dans le manuel *perlop*.

#### 37.2.2 Pourquoi mon nombre octal n'est-il pas interprété correctement?

Perl ne comprends les nombres octaux et hexadécimaux en tant que tels que lorsqu'ils sont utilisés comme des valeurs littérales dans le programme. S'ils sont lus de quelque part et affectés à une variable, aucune conversion automatique n'a lieu. Pour convertir les valeurs, il faut utiliser explicitement `oct()` ou `hex()`. `oct()` interprète à la fois les nombres hexadécimaux ("0x350") et octaux ("0350" ou même sans le "0" de tête, comme dans "377"), tandis que `hex()` ne convertit que les hexadécimaux, avec ou sans l'en-tête "0x", comme pour "0x255", "3A", "ff", ou "baffe".

Ce problème apparaît fréquemment lorsque l'on essaye d'utiliser les fonctions `chmod()`, `mkdir()`, `umask()`, ou `sysopen()`, qui demandent toutes des permissions en octal.

```
chmod(644, $file); # FAUX -- perl -w le repère
chmod(0644, $file); # correct
```



### 37.2.3 Est-ce que perl a une fonction d'arrondi? Et qu'en est-il de `ceil()` (majoration) et `floor()` (minoration)? Et des fonctions trigonométriques?

Il faut retenir que `int()` ne fait que tronquer vers 0. Pour arrondir à un certain nombre de chiffres, `sprintf()` ou `printf()` sont d'habitude la voie la plus simple.

```
printf("%.3f", 3.1415926535); # affiche 3.142
```

Le module POSIX (élément de la distribution standard de perl) implémente `ceil()`, `floor()`, et d'autres fonctions mathématiques et trigonométriques.

```
use POSIX;
$ceil = ceil(3.5); # 4
$floor = floor(3.5); # 3
```

Dans les Perls 5.000 à 5.003, la trigonométrie était faite dans le module `Math::Complex`. A partir de 5.004, le module `Math::Trig` (élément de la distribution standard de perl) implémente les fonctions trigonométriques. En interne, il utilise le module `Math::Complex`, et quelques fonctions peuvent s'échapper de l'axe des réels vers le plan des complexes, comme par exemple le sinus inverse de 2.

Les arrondis dans des applications financières peuvent avoir des conséquences majeures, et la méthode utilisée se doit d'être spécifiée précisément. Dans ces cas, il vaut mieux de ne pas avoir confiance dans un quelconque système d'arrondis utilisé par Perl, mais implémenter sa propre fonction d'arrondis telle qu'elle est nécessaire.

### 37.2.4 Comment est-ce que je convertis des bits en entiers?

Pour convertir une chaîne de 1 et de 0 comme 10110110 en un scalaire contenant sa valeur binaire, on utilise la fonction `pack()` (documentée dans le titre `pack` dans le manuel *perlfunc*):

```
$decimal = pack('B8', '10110110');
```

Voici un exemple pour faire le chemin inverse:

```
$binary_string = join('', unpack('B*', "\x29"));
```

### 37.2.5 Comment puis-je multiplier des matrices?

Utiliser les modules `Math::Matrix` ou `Math::MatrixReal` (disponibles sur le CPAN) ou l'extension PDL (également disponible sur le CPAN).

### 37.2.6 Comment puis-je effectuer une opération sur une série d'entiers?

Pour appeler une fonction sur chaque élément d'un tableau, et récupérer le résultat, utiliser:

```
@results = map { my_func($_) } @array;
```

Par exemple:

```
@triple = map { 3 * $_ } @single;
```

Pour appeler une fonction sur chaque élément d'un tableau, mais sans tenir compte du résultat:

```
foreach $iterator (@array) {
 &my_func($iterator);
}
```

Pour appeler une fonction sur chaque entier d'un (petit) intervalle, on **peut** utiliser:

```
@results = map { &my_func($_) } (5 .. 25);
```

mais il faut être conscient que l'opérateur `..` crée un tableau de tous les entiers de l'intervalle utilisant beaucoup de mémoire pour de grands intervalles. Il vaut mieux utiliser:

```
@results = ();
for ($i=5; $i < 500_005; $i++) {
 push(@results, &my_func($i));
}
```

### 37.2.7 Comment puis-je produire des chiffres romains?

Récupérer le module <http://www.perl.com/CPAN/modules/by-module/Roman>.

### 37.2.8 Pourquoi mes nombres aléatoires ne sont-ils pas aléatoires?

Explication courte: on n'obtient que des nombres pseudo-aléatoires et pas aléatoires, parce que les ordinateurs sont efficaces en étant prévisibles, et mauvais à être aléatoires (en dépit des apparences dues aux bugs dans les programmes :-). Une explication plus longue due à Tom Poenix est disponible à l'adresse <http://www.perl.com/CPAN/doc/FMTEYEWTK/random>. John von Neumann a dit: "Quiconque tente de générer des nombres aléatoires par des moyens déterministes vit, bien entendu, dans le péché."

Jeter aussi un oeil au module `Math::TrulyRandom` sur le CPAN. Il utilise des imperfections de l'horloge du système pour générer des nombres aléatoires, mais ceci prend un certain temps. Les "Numerical Recipes in C" à l'adresse <http://nr.harvard.edu/nr/bookc.html> fournissent un meilleur générateur pseudo-aléatoire que celui qui vient avec le système d'exploitation.

## 37.3 Données: Dates

### 37.3.1 Où trouver la semaine/le jour de l'année?

Le jour de l'année fait partie du tableau renvoyé par `localtime()` (voir le titre `localtime` dans le manuel *perlfunc*):

```
$day_of_year = (localtime(time()))[7];
```

ou plus lisiblement (pour les versions 5.004 ou supérieures):

```
use Time::localtime;
$day_of_year = localtime(time()->yday;
```

On peut obtenir la semaine de l'année en divisant ce nombre par 7:

```
$week_of_year = int($day_of_year / 7);
```

Bien entendu ceci suppose que le compte des semaines commence à zéro. Le module `Date::Calc` du CPAN propose beaucoup de fonctions de calculs de date, y compris le jour de l'année, la semaine de l'année et ainsi de suite. Il faut noter que toutes les entreprises ne comptent pas la "semaine 1" de la même manière. Par exemple, les entreprises américaines considèrent souvent que la première semaine comportant un lundi est la Semaine #1, bien que la norme ISO 8601 considère la semaine #1 comme la première comportant un mardi.

### 37.3.2 Comment puis-je comparer deux dates ou en calculer une différence?

Si le format des dates est en secondes depuis l'origine, il suffit de les soustraire l'une à l'autre. S'il s'agit d'une date structurée (séparant les valeurs pour l'année, le jour, le mois, l'heure, la minute et la seconde), utiliser l'un des modules `Date::Manip` ou `Date::Calc` disponibles sur le CPAN.

### 37.3.3 Comment puis-je convertir une chaîne de caractères en secondes depuis l'origine?

Si cette chaîne est suffisamment régulière pour avoir toujours le même format, on peut la découper et en passer les morceaux à la fonction `timelocal` du module standard `Time::Local`. Autrement, regarder les modules `Date::Calc` et `Date::Manip` disponibles sur le CPAN.

### 37.3.4 Comment puis-je trouver le jour du calendrier Julien?

Ni `Date::Manip`, ni `Date::Calc` ne traitent les jours du calendrier Julien. A leur place, on peut s'aider d'un exemple de calculs de dates dans ce calendrier: [http://www.perl.com/CPAN/authors/David\\_Muir\\_Sharnoff/modules/Time/JulianDay.pm.gz](http://www.perl.com/CPAN/authors/David_Muir_Sharnoff/modules/Time/JulianDay.pm.gz).

### 37.3.5 Est-ce que Perl à un problème lié à l'an 2000? Est-ce que Perl respecte l'Y2K?

Réponse courte: Non, Perl n'a pas de problème avec l'an 2000. Oui, Perl respecte l'Y2K; par contre, pas nécessairement les programmeurs qui ont été engagés pour l'utiliser.

Réponse longue: Perl est autant certifié An 2000 que l'est un crayon, ni plus, ni moins. Les fonctions de date et de temps fournies avec perl (gmtime et localtime) donnent une information suffisante pour définir l'année bien au-delà de l'an 2000 (pour les machines 32 bits, les problèmes arrivent en 2038). L'année renvoyée par ces fonctions utilisées dans un contexte de tableau est l'année moins 1900. Pour les années comprises entre 1910 et 1999 il *se trouve* que c'est un nombre à deux chiffres. Pour éviter le problème de l'an 2000, il ne faut pas traiter l'année comme un nombre à deux chiffres: ce n'en est pas un.

Quand gmtime() et localtime() sont utilisées dans un contexte scalaire, elles renvoient une chaîne qui contient l'année écrite en entier. Par exemple, `$timestamp = gmtime(1005613200)` fixe `$timestamp` à la valeur "Tue Nov 13 01:00:00 2001". Ici encore, il n'y a pas de problème de l'an 2000.

Ceci ne veut pas dire que Perl ne peut pas être utilisé pour créer des programmes qui ne respecteront pas l'an 2000. Il peut l'être. Mais un crayon le peut aussi. La faute en revient à l'utilisateur, pas au langage. Au risque d'indisposer la NRA (National Rifle Association): "Perl ne viole pas l'an 2000, les gens le font." Pour un exposé plus complet, voir <http://language.perl.com/news/y2k.html>.

## 37.4 Données: Chaînes de caractères

### 37.4.1 Comment m'assurer de la validité d'une entrée?

La réponse à cette question sera d'habitude l'usage d'une expression régulière, avec parfois un peu de logique en plus. Voir les questions plus spécifiques (nombres, adresses de courrier électronique, etc.) pour des détails.

### 37.4.2 Comment enlever les caractères d'échappement d'une chaîne de caractères?

Cela dépend du type de caractère d'échappement. Les caractères d'URL sont traités dans la <perlfaq9>. Les caractères de l'interpréteur de commandes avec des barres obliques inversées (\) sont enlevées avec:

```
s/\\(.)/$1/g;
```

Ceci ne convertira pas les "\n" ou "\t" ni aucun autre caractère spécial.

### 37.4.3 Comment enlever des paires de caractères successifs?

Pour transformer "abbcccd" en "abccd":

```
s/(.)\1/$1/g;
```

### 37.4.4 Comment effectuer des appels de fonction dans une chaîne?

Ceci est documenté dans le manuel *perlref*. C'est en général sujet à beaucoup de problèmes de citation et de lisibilité, mais c'est faisable. Pour mettre un appel à une sous-routine (dans un contexte de liste) dans une chaîne:

```
print "My sub returned @{$mysub(1,2,3)} that time.\n";
```

S'il s'agit plutôt d'un contexte scalaire, le même genre d'astuce est utilisée pour des expressions arbitraires:

```
print "That yields ${\($n+5)} widgets\n";
```

La version 5.004 de perl avait un bug qui donnait à l'expression dans `${...}` un contexte de liste, mais ceci a été fixé dans la version 5.005.

Voir aussi "Comment puis-je substituer des variables dans des chaînes de texte?" dans cette section de la FAQ.

### 37.4.5 Comment repérer des éléments appariés/imbriqués?

Ceci ne peut être réalisé en une seule expression régulière, même très compliquée. Pour trouver quelque chose se situant entre deux caractères simples, un motif comme `/x([^x]*)x/` mettra les morceaux de l'intervalle dans `$1`. Lorsque le séparateur est de plusieurs caractères, il faudrait en utiliser un ressemblant plus à `/alpha(.*)omega/`. Mais aucun de ces deux-ci ne gère les motifs imbriqués, et ils ne le pourraient pas. Pour cela, il vous faudra écrire un analyseur syntaxique.

Si vous songez sérieusement à écrire un analyseur syntaxique, de nombreux modules ou gadgets pourront vous rendre la vie plus facile. Il y a le module du CPAN `Parse::RecDescent`, le module standard `Text::Balanced`, le programme `byacc`, et l'excellent outil *py* de Mark-Jason Dominux, disponible à l'URL: <http://www.plover.com/~mjd/perl/py/>.

Une approche simple, mais destructive, est de s'orienter de l'intérieur vers l'extérieur en retirant les plus petites parties imbriquées les unes après les autres:

```
while (s//BEGIN((?:(!BEGIN) (!END) .) *)END/gs) {
 # faire quelque chose de $1
}
```

### 37.4.6 Comment inverser une chaîne de caractères?

Utiliser `reverse()` dans un contexte scalaire, tel qu'indiqué dans le titre `reverse` dans le manuel *perlfunc*.

```
$reversed = reverse $string;
```

### 37.4.7 Comment développer les tabulations dans une chaîne de caractères?

On peut le faire soi-même:

```
1 while $string =~ s/\t+/' ' x (length($&) * 8 - length($`) % 8)/e;
```

ou utiliser simplement le module `Text::Tabs` (qui fait partie de la distribution standard de perl).

```
use Text::Tabs;
@expanded_lines = expand(@lines_with_tabs);
```

### 37.4.8 Comment remettre en forme un paragraphe?

Utiliser `Text::Wrap` (qui fait partie de la distribution standard de perl):

```
use Text::Wrap;
print wrap("\t", ' ', @paragraphs);
```

Les paragraphes passés en argument à `Text::Wrap` ne doivent pas contenir de caractère de nouvelle ligne. `Text::Wrap` ne justifie pas les lignes (alignées à droite).

### 37.4.9 Comment accéder ou/modifier les N premières lettres d'une chaîne de caractères?

Plusieurs méthodes sont possibles. Pour en faire simplement une copie, utiliser `substr()`:

```
$first_byte = substr($a, 0, 1);
```

Pour modifier une partie d'une chaîne, le moyen le plus simple est d'utiliser `substr()` en tant que lvalue:

```
substr($a, 0, 3) = "Tom";
```

Cependant, ceux qui ont une affinité pour les recherches de motifs préféreront sans doute:

```
$a =~ s/^\.../Tom/;
```

### 37.4.10 Comment changer la n-ième occurrence de quelque chose?

Il faut conserver soi-même l'évolution de `n`. Par exemple, si l'on souhaite changer la cinquième occurrence de "whoever" ou "whomever" en "whosoever" ou "whomsoever", sans tenir compte de la casse:

```
$count = 0;
s{((whom?)ever)}{
 ++$count == 5 # Est-ce la cinquième?
 ? "${2}soever" # oui: faire l'échange
 : $1 # non: le laisser tel quel
}igex;
```

Dans des cas plus généraux, on peut utiliser le modificateur `/g` dans une boucle `while`, en comptant le nombre de correspondances.

```
$WANT = 3;
$count = 0;
while (/(\w+)\s+fish\b/gi) {
 if (++$count == $WANT) {
 print "The third fish is a $1 one.\n";
 # Attention: ne pas sortir de cette boucle par un 'last'
 }
}
```

Ceci sort: "The third fish is a red one." On peut aussi utiliser un compteur de répétition, et un motif répété comme ceci:

```
/(?:\w+\s+fish\s+){2}(\w+)\s+fish/i;
```

### 37.4.11 Comment compter le nombre d'occurrences d'une sous-chaîne dans une chaîne de caractères?

Plusieurs moyens sont possibles, avec une efficacité variable: pour trouver le nombre d'un caractère particulier (X) dans une chaîne, on peut utiliser la fonction `tr///` comme ceci:

```
$string = "ThisXlineXhasXsomeXx'sXinXit":
$count = ($string =~ tr/X//);
print "There are $count X characters in the string";
```

Ceci marche bien lorsque l'on cherche un seul caractère. Cependant si l'on essaye de compter des sous-chaînes de plusieurs caractères à l'intérieur d'une chaîne plus grande, `tr///` ne marchera pas. On peut alors envelopper d'une boucle `while()` une recherche de motif globale. Par exemple, comptons les entiers négatifs:

```
$string = "-9 55 48 -2 23 -76 4 14 -44";
while ($string =~ /\-\\d+/g) { $count++ }
print "There are $count negative numbers in the string";
```

### 37.4.12 Comment mettre en lettres majuscules tous les mots d'une ligne?

Pour mettre en lettres majuscules toutes les premières lettres de mots:

```
$line =~ s/\\b(\\w)/\\U$1/g;
```

Ceci a pour effet de bord de transformer "aujourd'hui" en "Aujourd'Hui". On peut préférer parfois ceci (suggéré par Brian Foy):

```
$string =~ s/ (
 (^\\w) #au début d'une ligne
 | # ou
 (\\s\\w) #précédé d'un espace
)
/\\U$1/xg;
$string =~ /([\\w']+)/\\u\\L$1/g;
```

Pour transformer toute la ligne en lettres majuscules:

```
$line = uc($line);
```

A l'inverse, pour avoir chaque mot en lettres minuscules, avec la première lettre majuscule:

```
$line =~ s/(\\w+)/\\u\\L$1/g;
```

On peut (et l'on devrait toujours) rendre ces caractères sensibles aux locales en plaçant un `pragma use locale` dans le programme. Voir le manuel *perllocale* pour d'interminables détails sur les locales.

### 37.4.13 Comment découper une chaîne séparée par un [caractère] sauf à l'intérieur d'un [caractère]? (Champs délimités par des virgules)

Prenons l'exemple du cas où l'on souhaite découper une chaîne qui est subdivisée par des virgules en différents champs. (Supposons que l'on dit séparé par des virgules et pas délimité par des virgules, ce qui est différent, mais probablement jamais ce que l'on sous-entend.) On ne peut utiliser `split(/,/)` parce qu'il ne faudrait pas découper si la virgule est entre guillemets. Par exemple pour la ligne de donnée suivante:

```
SAR001,"","Cimetrix, Inc","Bob Smith","CAM",N,8,1,0,7,"Error, Core Dumped"
```

A cause de la restriction imposée par les guillemets, ceci devient un problème relativement complexe. Heureusement, nous avons Jeffrey Friedl, auteur d'un livre chaudement recommandé sur les expressions régulières, qui a pris soin pour nous. Il suggère (en supposant la chaîne dans `$text`):

```
@new = ();
push(@new, $+) while $text =~ m{
 "[^\\"\\]*(?:\\.[^\\"\\]*)",? # regroupe les éléments entre guillemets
 | ([^,]+),?
 | ,
}gx;
push(@new, undef) if substr($text,-1,1) eq ',';
```

Pour représenter un vrai guillemet à l'intérieur d'un champ délimité par des guillemets, il faut le protéger d'une barre oblique inverse comme caractère d'échappement (eg "comme \"ceci\""). Les déprotéger est une tâche qui a déjà été vue plus tôt dans cette section.

Comme alternative, le module `Text::ParseWords` (qui fait partie de la distribution standard de perl) permet de mettre:

```
use Text::ParseWords;
@new = quotewords(",", 0, $text);
```

### 37.4.14 Comment supprimer des espaces blancs au début/à la fin d'une chaîne?

Bien que l'approche la plus simple semblerait être:

```
$string =~ s/^\s*(.*?)\s*$/$1/;
```

celle-ci est inutilement lente, destructive, et échoue sur les insertions de caractères de nouvelle ligne. Il est mieux et plus rapide de le faire en deux étapes:

```
$string =~ s/^\s+//;
$string =~ s/\s+$//;
```

Ou en l'écrivant plus joliment:

```
for ($string) {
 s/^\s+//;
 s/\s+$//;
}
```

Cette expression utilise avantageusement la création d'alias par la boucle `foreach` pour factoriser le code en commun. Ceci peut être fait en une seule fois sur plusieurs chaînes, sur des tableaux, ou même sur les valeurs d'un hachage en utilisant un glissement:

```
rogner les espaces dans le scalaire, le tableau
et toutes les valeurs du hachage
for ($string) {
 s/^\s+//;
 s/\s+$//;
}
```

### 37.4.15 Comment extraire une sélection de colonnes d'une chaîne de caractères?

Utiliser les fonctions `substr()` ou `unpack()`, toutes deux documentées dans le manuel *perlfunc*. Ceux qui préfèrent penser en termes de colonnes plutôt qu'en longueurs de lignes peuvent utiliser ce genre de choses:

```
déterminer le format de unpack nécessaire pour découper la
sortie d'un ps de Linux
les arguments sont les colonnes sur lesquelles découper
my $fmt = cut2fmt(8, 14, 20, 26, 30, 34, 41, 47, 59, 63, 67, 72);
sub cut2fmt {
 my(@positions) = @_;
 my $template = '';
 my $lastpos = 1;
 for my $place (@positions) {
 $template .= "A" . ($place - $lastpos) . " ";
 $lastpos = $place;
 }
 $template .= "A*";
 return $template;
}
```

### 37.4.16 Comment calculer la valeur soundex d'une chaîne?

Utiliser le module standard `Test::Soundex` qui est distribué avec `perl`.

### 37.4.17 Comment interpoler des variables dans des chaînes de texte?

Supposons une chaîne comme celle-ci:

```
$text = 'this has a $foo in it and a $bar';
```

S'il s'agissait de deux variables globales, alors ceci suffirait:

```
$text =~ s/\$(\w+)/${$1}/g;
```

Mais comme elles sont probablement lexicales, ou au moins elles pourraient l'être, il faudrait faire ceci:

```
$text =~ s/(\$(\w+)/)$1/eeg;
die if $@; # nécessaire pour /ee, pas /e
```

Il serait probablement préférable dans le cas général de traiter ces variables comme des entrées dans une table de hachage à part. Par exemple:

```
%user_defs = (
 foo => 23,
 bar => 19,
);
$text =~ s/\$(\w+)/$user_defs{$1}/g;
```

Voir aussi "Comment interpoler des appels de fonction dans une chaîne?" dans cette section de la FAQ.

### 37.4.18 En quoi est-ce un problème de toujours mettre "\$vars" entre guillemets?

Le problème est que ces guillemets forcent la conversion en chaîne, imposant aux nombres et aux références de devenir des chaînes, même lorsqu'on ne le souhaite pas.

Si l'on prend l'habitude d'écrire des choses bizarres comme ça:

```
print "$var"; # MAL
$new = "$old"; # MAL
somefunc("$var"); # MAL
```

on se retrouve vite avec des problèmes. Les constructions suivantes devraient (dans 99.8% des cas) être plus simples et plus directes:

```
print $var;
$new = $old;
somefunc($var);
```

Autrement, en plus de ralentir, ceci risque de casser le code lorsque ce qui est dans la variable scalaire n'est effectivement ni une chaîne de caractères, ni un nombre mais une référence:

```
func(\@array);
sub func {
 my $aref = shift;
 my $oref = "$aref"; # FAUX
}
```

On peut aussi se retrouver face à des problèmes subtils pour les quelques opérations pour lesquels Perl fait effectivement la différence entre une chaîne de caractères et un nombre, comme pour l'opérateur magique d'autoincrémentement ++, ou pour la fonction syscall().

La mise en chaîne détruit aussi les tableaux:

```
@lines = `command`;
print "@lines"; # FAUX - ajoute des blancs
print @lines; # correct
```

### 37.4.19 Pourquoi est-ce que mes documents <<INSERE ne marchent pas?

Vérifier les trois points suivants:

1. Il ne doit pas y avoir d'espace après le <<.
2. Il devrait (habituellement) y avoir un point-virgule à la fin.
3. On ne peut pas mettre (facilement) d'espace devant la marque.

Si l'on souhaite indenter le texte du document inséré, on peut faire ceci:

```
tout à la fois
($VAR = <<HERE_TARGET) =~ s/^\s+//gm;
 your text
 goes here
HERE_TARGET
```

Mais la cible HERE\_TARGET doit quand même être alignée sur la marge. Pour l'indenter également, il faut mettre l'indentation entre apostrophes.

```
($quote = <<' FINIS') =~ s/^\s+//gm;
 ..we will have peace, when you and all your works have
 perished--and the works of your dark master to whom you
 would deliver us. You are a liar, Saruman, and a corrupter
 of men's hearts. --Theoden in /usr/src/perl/taint.c
 FINIS
$quote =~ s/\s*--/\n--/;
```

Une jolie fonction d'usage général pour réarranger proprement des documents insérés indentés est donnée ci-dessous. Elle attend un document inséré en argument. Elle regarde si chaque ligne commence avec une sous-chaîne commune, et si tel est le cas, elle l'enlève. Dans le cas contraire, elle prend le nombre d'espaces en tête de la première ligne et en enlève autant à chacune des lignes suivantes.

```
sub fix {
 local $_ = shift;
 my ($white, $leader); # espaces en commun et chaîne en commun
 if (/^\s*(?:([\w\s]+)\s*).*\n(?:\s*\1\2?.*\n)+$/) {
 ($white, $leader) = ($2, quotemeta($1));
 } else {
 ($white, $leader) = (/^\s+/);
 }
 s/^\s*?$leader(?:$white)?//gm;
 return $_;
}
```



Ceci fonctionne avec des chaînes d'en-tête spéciales et déterminées dynamiquement:

```
$remember_the_main = fix<<' MAIN_INTERPRETER_LOOP';
 @@@ int
 @@@ runops() {
 @@@ SAVEI32(runlevel);
 @@@ runlevel++;
 @@@ while (op = (*op->op_ppaddr)());
 @@@ TAINNT_NOT;
 @@@ return 0;
 @@@ }
MAIN_INTERPRETER_LOOP
```

Ou encore avec une quantité fixée d'en-tête d'espaces, tout en conservant correctement l'indentation:

```
$poem = fix<<EVER_ON_AND_ON;
 Now far ahead the Road has gone,
 And I must follow, if I can,
 Pursuing it with eager feet,
 Until it joins some larger way
 Where many paths and errands meet.
 And whither then? I cannot say.
 --Bilbo in /usr/src/perl/pp_ctl.c
EVER_ON_AND_ON
```

## 37.5 Données: Tableaux

### 37.5.1 Quelle est la différence entre \$array[1] et @array[1]?

La première est une valeur scalaire tandis que la seconde est une tranche de tableaux, ce qui en fait une liste avec une seule valeur (scalaire). On est censé utiliser \$ lorsque l'on désire une valeur scalaire (le plus souvent) et @ lorsque l'on souhaite une liste avec une seule valeur scalaire à l'intérieur (très, très rarement, presque jamais en fait).

Il n'y a souvent pas de différence, mais il arrive que si. Par exemple, comparer:

```
$good[0] = 'some program that outputs several lines';
```

avec

```
@bad[0] = 'same program that outputs several lines';
```

Le drapeau **-w** prévient lorsque de tels problèmes se présentent.

### 37.5.2 Comment puis-je extraire seulement les éléments uniques d'un tableau?

Il y a plusieurs moyens, suivant si le tableau est ordonné et si l'on souhaite conserver l'ordre.

- a) Si @in est ordonné, et que l'on souhaite obtenir @out ordonné: (ceci suppose que toutes les valeurs du tableau sont "vraies")**

```
$prev = 'noneseuch';
@out = grep($_ ne $prev && ($prev = $_), @in);
```

Ceci est joli en ce qu'il n'utilise que peu de mémoire supplémentaire, simulant le comportement d'uniq(1) de n'enlever que les duplicatas adjacents. C'est moins joli en ce qu'il ne marchera pas avec des valeurs fausses comme undef, 0 ou ""; "0 mais vrai" est correct malgré tout.

- b) Si on ne sait pas si @in est ordonné:**

```
undef %saw;
@out = grep(!$saw{$_}++, @in);
```

- c) Comme (b), mais @in ne contient que de petits entiers positifs:**

```
@out = grep(!$saw[$_]++, @in);
```

**d) Un moyen de faire comme (b) mais sans boucles ni greps:**

```
undef %saw;
@saw{@in} = ();
@out = sort keys %saw; # enlever sort si non souhaité
```

**e) Comme (d), mais @in ne contient que de petits entiers positifs:**

```
undef @ary;
@ary{@in} = @in;
@out = @ary;
```

**37.5.3 Comment puis-je déterminer si une liste ou un tableau contient un certain élément?**

D'entendre le mot "*inclus*" est une *indication* qu'on aurait dû utiliser un tableau de hachage, et pas une liste ou un tableau, pour enregistrer ses données. Les hachages sont conçus pour répondre rapidement et efficacement à cette question, alors que les tableaux ne le sont pas.

Cela dit il y a plusieurs moyens pour résoudre ce problème. Si vous faites cette requête plusieurs fois sur des valeurs de chaînes arbitraires, le plus rapide est probablement d'inverser le tableau original et de laisser traîner un tableau associatif dont les clefs sont les valeurs du premier tableau.

```
@blues = qw/azure cerulean teal turquoise lapis-lazuli/;
undef %is_blue;
for (@blues) { $is_blue{$_} = 1 }
```

Vous pouvez alors regarder si telle couleur ( $\$some\_color$ ) est du bleu:  $\$is\_blue\{\$some\_color\}$ . Il aurait été une bonne idée de conserver les bleus dans un hachage dès le début.

Si les valeurs sont de petits entiers positifs, on peut simplement utiliser un tableau indexé. Ce genre de tableau prendra moins de place:

```
@primes = (2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29, 31);
undef @is_tiny_prime;
for (@primes) { $is_tiny_prime{$_} = 1; }
```

On peut alors vérifier si  $\$some\_number$  est un nombre premier ( $\$is\_tiny\_prime\{\$some\_number\}$ ).

Si les valeurs en question sont des entiers plutôt que des chaînes de caractères, on économise un certain espace en utilisant des chaînes de bits à la place:

```
@articles = (1..10, 150..2000, 2017);
undef $read;
for (@articles) { vec($read,$_ ,1) = 1 }
```

Et là vérifier si  $vec(\$read, \$n, 1)$  est vrai pour un  $\$n$ .

De grâce, ne pas utiliser

```
$is_there = grep $_ eq $whatever, @array;
```

ou pire encore

```
$is_there = grep /$whatever/, @array;
```

Ces expressions sont lentes (elles vérifient chaque élément même si les premiers correspondent), inefficaces (même raison), et potentiellement sources de bugs (que se passe-t-il s'il y a des caractères spéciaux d'expression régulière dans  $\$whatever$ ?)

**37.5.4 Comment puis-je calculer la différence entre deux tableaux? Comment puis-je calculer l'intersection entre deux tableaux?**

Utiliser un hachage. Voici un code pour faire les deux et même plus. Il suppose chaque élément dans un tableau donné:

```
@union = @intersection = @difference = ();
%count = ();
foreach $element (@array1, @array2) { $count{$element}++ }
foreach $element (keys %count) {
 push @union, $element;
 push @{$count{$element} > 1 ? \@intersection : \@difference }, $element;
}
```

### 37.5.5 Comment puis-je trouver le premier élément d'un tableau pour lequel une proposition est vraie?

On peut utiliser ceci si l'index est important:

```
for ($i=0; $i < @array; $i++) {
 if ($array[$i] eq "Waldo") {
 $found_index = $i;
 last;
 }
}
```

Maintenant `$found_index` contient la valeur attendue.

### 37.5.6 Comment puis-je gérer des listes chaînées?

En général, avec Perl, on n'a pas de besoin de liste chaînée, puisqu'avec des tableaux usuels, on peut ajouter (`push/unshift`) et enlever (`pop/shift`) de part et d'autre, ou l'on peut utiliser `splice` pour ajouter et/ou enlever un nombre arbitraire d'éléments à un point arbitraire. `Pop` et `shift` sont toutes deux des opérations en  $O(1)$  sur les tableaux dynamiques de perl. En absence de `shifts` et `pops`, `push` a en général besoin de faire des réallocations autour de toutes les  $\log(N)$  fois, et `unshift` aura besoin de copier des pointeurs à chaque fois.

Si vous le voulez vraiment, vraiment, vous pourriez utiliser les structures décrites dans le manuel *perldsc* ou le manuel *perltot* et faire exactement comme le livre d'algorithmes dit de faire.

### 37.5.7 Comment puis-je gérer des listes circulaires?

Des listes circulaires peuvent être gérées de façon traditionnelle par des listes chaînées, ou encore en utilisant simplement quelque chose comme ceci avec un tableau:

```
unshift(@array, pop(@array)); # les derniers seront les premiers
push(@array, shift(@array)); # et vice versa
```

### 37.5.8 Comment puis-je mélanger un tableau au hasard?

Utiliser ceci:

```
fisher_yates_shuffle(\@array) :
génère une permutation aléatoire de @array à sa place
sub fisher_yates_shuffle {
 my $array = shift;
 my $i;
 for ($i = @$array; --$i;) {
 my $j = int rand ($i+1);
 next if $i == $j;
 @$array[$i,$j] = @$array[$j,$i];
 }
}

fisher_yates_shuffle(\@array); # permute @array
```

Vous avez probablement vu des algorithmes de mélange qui fonctionnent en utilisant `splice`, choisissant au hasard un élément à mettre dans l'élément courant:

```
srand;
@new = ();
@old = 1 .. 10; # just a demo
while (@old) {
 push(@new, splice(@old, rand @old, 1));
}
```

Ceci est mauvais car `splice` est déjà en  $O(N)$ , et puisqu'on l'exécute  $N$  fois, on vient d'inventer un algorithme quadratique; c'est-à-dire en  $O(N^2)$ . Ceci ne se monte pas en échelle, même si Perl est tellement efficace qu'on ne le remarquerait probablement pas avant d'atteindre des tableaux relativement grands.

### 37.5.9 Comment puis-je traiter/modifier chaque élément d'un tableau?

Utiliser for/foreach:

```
for (@lines) {
 s/foo/bar/; # changer ce mot
 y/XZ/ZX/; # échanger ces lettres
}
```

En voici un autre; calculons des volumes sphériques:

```
for (@volumes = @radii) { # @volumes contient les parties modifiées
 $_ **= 3;
 $_ *= (4/3) * 3.14159; # ceci sera transformé en une constante
}
```

Si l'on veut faire la même chose pour modifier les valeurs d'une table de hachage, assez étrangement on ne peut pas utiliser la fonction values. Il faut utiliser une tranche:

```
for $orbit (@orbits{keys %orbits}) {
 ($orbit **= 3) *= (4/3) * 3.14159;
}
```

### 37.5.10 Comment puis-je sélectionner un élément aléatoire d'un tableau?

Utiliser la fonction rand() (voir le titre rand dans le manuel *perlfunc*):

```
en tête du programme:
srand; # inutile pour 5.004 et au-delà

et plus tard
$index = rand @array;
$element = $array[$index];
```

Assurez-vous de *n'appeler srand qu'une seule fois par programme*. Si vous l'appellez plus d'une fois (comme avant chaque appel à rand), vous êtes certainement en train de faire quelque chose de mal.

### 37.5.11 Comment permuter N éléments d'une liste?

Voici un petit programme qui génère toutes les permutations de tous les mots de chaque ligne d'entrée. L'algorithme présenté dans la fonction permute() devrait marcher sur toute liste:

```
#!/usr/bin/perl -n
tsc-permute: permute chaque mot d'entrée
permute([split], []);
sub permute {
 my @items = @{$_[0]};
 my @perms = @{$_[1]};
 unless (@items) {
 print "@perms\n";
 } else {
 my(@newitems, @newperms, $i);
 foreach $i (0 .. $#items) {
 @newitems = @items;
 @newperms = @perms;
 unshift(@newperms, splice(@newitems, $i, 1));
 permute([@newitems], [@newperms]);
 }
 }
}
```

### 37.5.12 Comment trier un tableau par (n'importe quoi)?

Fournir une fonction de comparaison à `sort()` (décrit dans le titre `sort` dans le manuel *perlfunc*):

```
@list = sort { $a <=> $b } @list;
```

La fonction de tri par défaut est `cmp`, la comparaison des chaînes, laquelle trierait (1, 2, 10) en (1, 10, 2). `<=>`, utilisé ci-dessus, est l'opérateur de comparaison numérique.

Si vous utilisez une fonction compliquée pour extraire la partie sur laquelle vous souhaitez faire le tri, il vaut mieux ne pas le faire à l'intérieur de la fonction `sort`. L'extraire d'abord, parce que le BLOC de tri peut être appelé plusieurs fois pour un même élément. Voici par exemple comment récupérer le premier mot après le premier nombre de chaque élément, et ensuite faire le tri sur ces mots sans tenir compte de la casse des caractères.

```
@idx = ();
for (@data) {
 ($item) = /\d+\s*(\S+)/;
 push @idx, uc($item);
}
@sorted = @data[sort { $idx[$a] cmp $idx[$b] } 0 .. $#idx];
```

Ceci pourrait aussi s'écrire ainsi, en utilisant un truc qui est connu sous le nom de Transformation Schwartzienne:

```
@sorted = map { $_->[0] }
 sort { $a->[1] cmp $b->[1] }
 map { [$_, uc(/\d+\s*(\S+)/) [0]] } @data;
```

Si vous avez besoin de trier sur plusieurs champs, le paradigme suivant est utile:

```
@sorted = sort { field1($a) <=> field1($b) ||
 field2($a) cmp field2($b) ||
 field3($a) cmp field3($b)
 } @data;
```

Ceci pouvant être aisément combiné avec le pré-calcul des clef comme détaillé ci-dessus.

Voir <http://www.perl.com/CPAN/doc/FMTEYEWTK/sort.html> pour plus de détails sur cette approche.

Voir aussi ci-dessous la question relative au tri des hachages.

### 37.5.13 Comment puis-je manipuler des tableaux de bits?

Utiliser `pack()` et `unpack()`, ou encore `vec()` et les opérations bit à bit.

Par exemple, ceci impose à `$vec` d'avoir le bit `N` positionné si `$ints[N]` était positionné:

```
$vec = '';
foreach(@ints) { vec($vec,$_,1) = 1 }
```

Et voici comment, avec un vecteur dans `$vec`, amener ces bits dans votre tableau d'entiers `@ints`:

```
sub bitvec_to_list {
 my $vec = shift;
 my @ints;
 # Choisir le meilleur algorithme suivant la densité de bits nuls
 if ($vec =~ tr/\0// / length $vec > 0.95) {
 use integer;
 my $i;
 # Méthode rapide avec surtout des bits nuls
 while($vec =~ /[^\0]/g) {
 $i = -9 + 8 * pos $vec;
 push @ints, $i if vec($vec, ++$i, 1);
 push @ints, $i if vec($vec, ++$i, 1);
 push @ints, $i if vec($vec, ++$i, 1);
 push @ints, $i if vec($vec, ++$i, 1);
 }
 }
}
```

```

 push @ints, $i if vec($vec, ++$i, 1);
 push @ints, $i if vec($vec, ++$i, 1);
 push @ints, $i if vec($vec, ++$i, 1);
 push @ints, $i if vec($vec, ++$i, 1);
 push @ints, $i if vec($vec, ++$i, 1);
 }
} else {
 # Algorithme général rapide
 use integer;
 my $bits = unpack "b*", $vec;
 push @ints, 0 if $bits =~ s/^(\\d)// && $1;
 push @ints, pos $bits while($bits =~ /1/g);
}
return \@ints;
}

```

Cette méthode devient d'autant plus rapide que le vecteur en bits est clairsemé. (Gracieuseté de Tim Bunce et Winfried Koenig.)

### 37.5.14 Pourquoi est-ce que `defined()` retourne vrai sur des tableaux et hachages vides?

Voir le titre `defined` dans le manuel *perlfunc* dans les versions 5.004 et suivantes de Perl.

## 37.6 Données: Hachages (Tableaux associatifs)

### 37.6.1 Comment puis-je traiter un tableau entier?

Utiliser la fonction `each()` (voir le titre `each` dans le manuel *perlfunc*) si vous n'avez pas besoin de le trier:

```

while (($key, $value) = each %hash) {
 print "$key = $value\n";
}

```

Si vous le souhaitez trié, il vous faudra utiliser `foreach()` sur le résultat du tri des clefs, comme montré dans une question précédente.

### 37.6.2 Que se passe-t-il si j'ajoute ou j'enlève des clefs d'un hachage pendant que j'itère dessus?

Ne faites pas ça.

### 37.6.3 Comment puis-je rechercher un élément d'un hachage par sa valeur?

Créer un hachage inversé:

```

%by_value = reverse %by_key;
$key = $by_value{$value};

```

Ceci n'est pas particulièrement efficace. Il aurait été plus efficace pour l'espace de stockage d'utiliser:

```

while (($key, $value) = each %by_key) {
 $by_value{$value} = $key;
}

```

Si votre hachage pouvait avoir plus d'une valeur identique, les méthodes ci-dessus ne trouveront qu'une seule des clefs associées. Ceci peut être ou ne pas être un problème pour vous.

### 37.6.4 Comment puis-je savoir combien d'entrées sont dans un hachage?

Si vous voulez dire combien de clefs, alors il vous suffit de prendre dans son sens scalaire la fonction `keys()`:

```

$num_keys = scalar keys %hash;

```

En absence de contexte, ceci remet juste à zéro l'itérateur, ce qui est plus rapide pour les hachages attachés.

### 37.6.5 Comment puis-je trier un hachage (en option: par valeur plutôt que par clef)?

En interne, les hachages sont conservés d'une manière qui interdit d'imposer un ordre aux paires clef-valeur. A la place, il faut trier une liste des clefs ou des valeurs:

```
@keys = sort keys %hash; # trié par clef
@keys = sort {
 $hash{$a} cmp $hash{$b}
} keys %hash; # et par valeur
```

Ici nous ferons un tri numérique inverse sur les valeurs, et si deux valeurs sont identiques, un tri par la longueur de la clef, et si cela échoue par comparaison ASCII directe des clefs (hum, potentiellement modifié par vos valeurs de locale – voir le manuel *perllocale*).

```
@keys = sort {
 $hash{$b} <=> $hash{$a}
 ||
 length($b) <=> length($a)
 ||
 $a cmp $b
} keys %hash;
```

### 37.6.6 Comment puis-je conserver mes hachages toujours ordonnés?

Vous pouvez regarder dans le module `DB_File` et attacher avec `tie()` en utilisant les liens de hachage `$DB_TREE` tel que documenté dans le titre `DB_File/"In Memory Databases"` dans ce document. Le module `Tie::IxHash` du CPAN peut aussi être instructif.

### 37.6.7 Quel est la différence entre "delete" et "undef" pour des hachages?

Les hachages sont des paires de scalaires: le premier est la clef, le second est la valeur. La clef sera convertie en une chaîne, cependant la valeur peut être tout type de scalaire: chaîne, nombre ou référence. Si la clef `$key` est présente dans le tableau, `exists($key)` renverra vrai. La valeur d'une clef donnée peut être `undef`, auquel cas `$array{$key}` sera `undef` tandis que `$exists{$key}` retourne vrai. Ceci correspond à avoir dans le hachage la paire (`$key`, `undef`).

Les dessins aident... Voici la table `%ary`:

```

clefs valeurs
+-----+-----+
a	3
x	7
d	0
e	2
+-----+-----+
```

Les conditions suivantes sont vérifiées

```

$ary{'a'} est vrai
$ary{'d'} est faux
defined $ary{'d'} est vrai
defined $ary{'a'} est vrai
exists $ary{'a'} est vrai (perl5 seulement)
grep ($_ eq 'a', keys %ary) est vrai
```

Si vous dites maintenant

```
undef $ary{'a'}
```

la table devient la suivante:

```

clefs valeurs
+-----+-----+
a	undef
x	7
d	0
e	2
+-----+-----+
```

et les conditions suivantes sont vérifiées, avec les changements en majuscules:

```
$ary{'a'} est FAUX
$ary{'d'} est faux
defined $ary{'d'} est vrai
defined $ary{'a'} est FAUX
exists $ary{'a'} est vrai (perl5 seulement)
grep ($_ eq 'a', keys %ary) est vrai
```

Remarquez les deux dernières: on a une valeur undef, mais une clef définie!

Maintenant considérez ceci:

```
delete $ary{'a'}
```

la table se lit maintenant:

```
 clefs valeurs
+-----+-----+
x	7
d	0
e	2
+-----+-----+
```

et les conditions suivantes sont vérifiées, avec les changements en majuscules:

```
$ary{'a'} est faux
$ary{'d'} est faux
defined $ary{'d'} est vrai
defined $ary{'a'} est faux
exists $ary{'a'} est FAUX (perl5 seulement)
grep ($_ eq 'a', keys %ary) est FAUX
```

Voyez, l'entrée entière a disparu!

### 37.6.8 Pourquoi est-ce que mes hachages attachés ne font pas la distinction entre exists et defined?

Les méthodes EXISTS() et DEFINED() peuvent avoir été implémentées différemment suivant les cas. Par exemple, il n'y a pas de concept d'undef avec des hachages qui sont attachés à des fichiers DBM\*. Ceci signifie que les tables de vérité ci-dessus donneront des résultats différents lorsqu'ils sont utilisés sur un tel hachage. Ceci signifie également que exists et defined font la même chose avec un fichier DBM\*, et ce qu'ils finissent par faire n'est pas ce qu'ils font avec des hachages ordinaires.

### 37.6.9 Comment remettre à zéro une opération each() à mi-chemin?

Utiliser `keys %hash` dans un contexte scalaire renvoie le nombre de clefs d'un hachage et remet à zéro le compteur associé au hachage. Vous pouvez avoir besoin de ceci, si vous sortez prématurément d'une boucle avec un `last`, pour qu'au retour à cette boucle le compteur du hachage ait été remis à zéro.

### 37.6.10 Comment puis-je obtenir l'unicité des clefs de deux hachages?

Tout d'abord, extraire les clefs des hachages dans des tableaux, et ensuite résoudre le problème d'unicité dans un tableau tel que décrit plus haut. Par exemple:

```
%seen = ();
for $element (keys(%foo), keys(%bar)) {
 $seen{$element}++;
}
@uniq = keys %seen;
```

Ou plus succinctement:

```
@uniq = keys %{{%foo,%bar}};
```



Ou, pour vraiment économiser de la place:

```
%seen = ();
while (defined ($key = each %foo)) {
 $seen{$key}++;
}
while (defined ($key = each %bar)) {
 $seen{$key}++;
}
@uniq = keys %seen;
```

### 37.6.11 Comment puis-je enregistrer un tableau multidimensionnel dans un fichier DBM?

Soit vous transformez vous-mêmes la structure en une chaîne de caractères (casse-tête), soit vous récupérez le module MLDBM (qui utilise Data::Dumper) du CPAN, et vous l'utilisez au-dessus de DB\_File ou GDBM\_File.

### 37.6.12 Comment puis-je faire en sorte que mon hachage conserve l'ordre des éléments que j'y mets?

Utiliser la liaison Tie::IxHash du CPAN.

```
use Tie::IxHash;
tie(%myhash, Tie::IxHash);
for ($i=0; $i<20; $i++) {
 $myhash{$i} = 2*$i;
}
@keys = keys %myhash;
@keys = (0,1,2,3,...)
```

### 37.6.13 Pourquoi est-ce que de passer à une sous-routine un élément non défini d'un hachage le crée du même coup?

Si on dit quelque chose comme:

```
somefunc($hash{"nonexsuch key here"});
```

Alors cet élément "s'autoactive"; c'est-à-dire qu'il se crée tout seul, que l'on y range quelque chose ou pas. Ceci arrive parce que les fonctions reçoivent des scalaires passés par références. Si somefunc() modifie \$\_[0], elle doit être prête à la réécrire dans la version de l'appelant.

Ceci a été réglé à partir de perl5.004.

Normalement, d'accéder simplement à la valeur d'une clef dans le cas d'une clef inexistante ne produit *pas* une clef présente éternellement. Ceci est différent du comportement d'awk.

### 37.6.14 Comment puis-je faire l'équivalent en Perl d'une structure en C, d'une classe/d'un hachage en C++ ou d'un tableau de hachages ou de tableaux?

Utiliser des références (documentées dans le manuel *perlref*). Des exemples de structures de données complexes sont donnés dans le manuel *perldsc* et le manuel *perllol*. Des exemples de structures et de classes orientées objet sont dans le manuel *perloot*.

### 37.6.15 Comment puis-je utiliser une référence comme clef d'un hachage?

On ne peut pas faire cela directement, mais on peut utiliser le module standard Tie::Rehash qui est distribué avec perl.

## 37.7 Données: Divers

### 37.7.1 Comment puis-je manipuler proprement des données binaires?

Perl est adapté au binaire, donc ceci ne devrait pas être un problème. Par exemple, ceci marche correctement (en supposant les fichiers trouvés):

```
if (`cat /vmunix` =~ /gzip/) {
 print "Your kernel is GNU-zip enabled!\n";
}
```

Sur certains systèmes, on doit cependant jouer à des jeux éreintants en séparant les fichiers textes ("text") des fichiers binaires ("binary"). Voir le titre `binmode` dans le manuel *perlfunc*.

Si le problème provient de données ASCII 8-bits, alors voir le manuel *perllocale*.

Si vous souhaitez agir sur des caractères multibits, alors il y a quelques pièges. Voir la section sur les expressions régulières.

### 37.7.2 Comment puis-je déterminer si un scalaire est un nombre/entier/à virgule flottante?

En supposant que vous ne vous occupiez pas des notations IEEE comme "NaN" ou "Infinity", il vous suffit probablement d'utiliser une expression régulière.

```
warn "has nondigits" if /\D/;
warn "not a natural number" unless /\^d+$/; # rejette -3
warn "not an integer" unless /\^-?\d+$/; # rejette +3
warn "not an integer" unless /\^[+-]?\d+$/;
warn "not a decimal number" unless /\^-?\d+\.\d*$/; # rejette .2
warn "not a decimal number" unless /\^-?(?:\d+(?:\.\d*)?|\.\d+)\$/;
warn "not a C float"
 unless /\^[+-]?(?:=|\d|\.\d)\d*(\.\d*)?([Ee]([+-]?\d+))?\$/;
```

Sur un système POSIX, Perl accepte la fonction `POSIX::strtod`. Sa sémantique est quelque peu malcommode, donc il y a une fonction d'emballage `getnum` pour un usage plus aisé. Cette fonction prend une chaîne et retourne le nombre qu'elle a trouvé, ou `undef` pour une entrée qui n'est pas un nombre à virgule flottante du C. La fonction `is_numeric` est une couverture frontale à `getnum`, au cas où vous voudriez simplement demander "Ceci est-il un nombre à virgule flottante?"

```
sub getnum {
 use POSIX qw(strtod);
 my $str = shift;
 $str =~ s/^\s+//;
 $str =~ s/\s+$//;
 $! = 0;
 my($num, $unparsed) = strtod($str);
 if (($str eq '') || ($unparsed != 0) || $!) {
 return undef;
 } else {
 return $num;
 }
}

sub is_numeric { defined &getnum }
```

A la place, vous pouvez également regarder <http://www.perl.com/CPAN/modules/by-module/String/String-Scanf-1.1.tar.gz>. Le module POSIX (élément de la distribution standard de Perl) fournit les fonctions `strtoul` et `strtod` pour convertir des chaînes en longs et en doubles, respectivement.

### 37.7.3 Comment puis-je conserver des données persistantes entre divers appels de programme?

Pour des application spécifiques, on peut utiliser l'un des modules DBM. Voir le titre `AnyDBM_File` dans ce document. Plus généralement, vous devriez consulter les modules `FreezeThaw`, `Storable` ou `Class::Eroot` du CPAN.

### 37.7.4 Comment puis-je imprimer ou copier une structure de données récursive?

Le module `Data::Dumper` du CPAN est agréable pour imprimer des structures de données et `FreezeThaw` pour les copier. Par exemple:

```
use FreezeThaw qw(freeze thaw);
$new = thaw freeze $old;
```

où `$old` peut être (une référence à) n'importe quelle sorte de structure de données que l'on souhaite. Elle sera recopiée en profondeur.

### 37.7.5 Comment puis-je définir des méthodes pour toutes les classes ou tous les objets?

Utiliser la classe `UNIVERSAL` (voir le manuel `UNIVERSAL`).

### 37.7.6 Comment est-ce que je vérifie la somme de contrôle d'une carte de crédit?

Récupérer le module `Business::CreditCard` du CPAN.

## 37.8 AUTEUR ET COPYRIGHT

Copyright (c) 1997, 1998 Tom Christiansen et Nathan Torkington. Tous droits réservés.

Lorsque ce travail est inclus comme un élément de la distribution standard de Perl, ou comme une partie de sa documentation complète sous forme imprimée ou autrement, il ne peut être distribué que dans les limites fixées par la Perl's Artistic License. Toute distribution de ce fichier ou de ses dérivés *hors* de cet ensemble nécessite un accord particulier avec le titulaire des droits.

Indépendamment de sa distribution, tous les exemples de code de ce fichier sont ici placés dans le domaine public. Vous êtes autorisés et encouragés à utiliser ce code dans vos programmes que ce soit pour votre plaisir ou pour un profit. Un simple commentaire dans le code précisant l'origine serait de bonne courtoisie mais n'est pas indispensable.

## 37.9 TRADUCTION

Guillaume van der Rest (gvdr@dcmr.polytechnique.fr) La traduction française est distribuée avec les mêmes droits que sa version originale (voir ci-dessus).

## 37.10 RELECTEUR

Régis Julié <Regis.Julie@cetelem.fr>

## Chapitre 38

# perlfaq5 – Fichiers et formats (Revision: 1.24, Date: 1998/07/05 15:07:20)

Fichiers et formats (Revision: 1.24, Date: 1998/07/05 15:07:20)

### 38.1 DESCRIPTION

Cette section traite de E/S (Entrées et Sorties) et autres éléments connexes: descripteurs de fichiers, vidage de tampons, formats d'écriture et pieds de page.

#### 38.1.1 Comment vider/annuler les tampons en sortie? Pourquoi m'en soucier?

La librairie standard d'E/S du C (stdio) accumule normalement les caractères envoyés aux divers périphériques. Cela dans un but d'efficacité, pour éviter d'effectuer un appel système pour chaque octet. Pour chaque utilisation de `print()` ou `write()` en Perl, cette accumulation a lieu dans des tampons. L'appel `syswrite()` court-circuite stdio et élimine donc toute accumulation dans l'espace utilisateur.

Dans la plupart des implémentations de stdio, le type d'accumulation en sortie et la taille des tampons varient suivant le périphérique utilisé. Les disques utilisent un mécanisme de tampons organisés en blocs, dont la taille est de 2k ou plus. Les tubes (pipes) et les prises (sockets) ont souvent des tampons dont la taille varie de 1/2 à 2k. Les périphériques série (comme les modems ou les terminaux) ont une accumulation ligne à ligne, et stdio n'envoie la ligne entière que lorsque le caractère de fin de ligne est reçu.

Perl ne permet pas des sorties véritablement non accumulées (mis à part ce que l'on peut obtenir par `syswrite(OUT, $char, 1)`). Ce qu'il permet est plutôt une "accumulation par commande", où l'écriture physique est effectuée après chaque commande d'écriture. Vis-à-vis du système d'exploitation, c'est moins demandant que l'absence totale de tampon de sortie, tout en permettant aux données de sortir lorsque vous le demandez.

Si vous vous attendez à ce que vos caractères sortent sur votre périphérique lorsque vous les y imprimez, il vous faudra activer le mode d'écriture systématique (autoflush) des tampons attachés à son descripteur de fichier. Le contrôle se fait par le biais de `select()` et de la variable `$|` (cf. le titre `$|` dans le manuel *perlvar* et le titre `select` dans le manuel *perlfunc*).

```
$old_fh = select(OUTPUT_HANDLE);
$| = 1;
select($old_fh);
```

Ou, de façon plus idiomatique avec le traditionnel:

```
select((select(OUTPUT_HANDLE), $| = 1)[0]);
```

Ou encore, si vous craignez la variable `$|` au point d'accepter de ralentir considérablement l'exécution en chargeant plusieurs milliers de lignes de code de divers modules:

```
use FileHandle;
open(DEV, "+</dev/tty"); # ceci n'est pas une pipe (tube)
DEV->autoflush(1);
```

Ou avec les nouveaux modules IO::\*:

```
use IO::Handle;
open(DEV, ">/dev/printer"); # mais ceci?
DEV->autoflush(1);
```

Ou encore:

```
use IO::Socket; # une prise avec des propriétés de tube?
$sock = IO::Socket::INET->new(PeerAddr => 'www.perl.com',
 PeerPort => 'http(80)',
 Proto => 'tcp');

die "$!" unless $sock;

$sock->autoflush();
print $sock "GET / HTTP/1.0" . "\015\012" x 2;
$document = join('', <$sock>);
print "DOC IS: $document\n";
```

Veillez noter que le retour chariot et la fin de ligne sont câblés en codage octal. C'est le SEUL moyen (pour l'instant) de s'assurer d'un vidage des tampons sur toutes les plateformes, y compris les Macintosh. Ainsi doit-il en être pour la programmation réseau: vous devriez vraiment préciser le codage physique des terminaisons de ligne dans les protocoles réseau considérés. Dans la pratique "\r\n" convient souvent, mais ce n'est pas portable.

Cf. le manuel *perlfaq9* pour d'autres exemples de récupération d'URLs sur le Web.

### 38.1.2 Comment changer une ligne/effacer une ligne/insérer une ligne au milieu/ajouter une ligne en tête d'un fichier?

Bien que les humains aient tendance à voir un fichier de texte comme une séquence de lignes empilées à la manière d'un jeu de cartes – ou de cartes perforées – les ordinateurs voient plutôt le fichier comme une séquence d'octets. En général, il n'y a pas de moyen pour Perl de se positionner simplement sur une ligne particulière dans un fichier, et d'y ajouter ou d'en retirer du texte à cet endroit.

(Il y a des exceptions dans des cas bien spécifiques: Vous pouvez ajouter ou retirer des données librement à la fin du fichier. De même pour le remplacement d'une suite d'octets par une autre suite de même longueur. On peut aussi utiliser des tableaux liés via \$DB\_RECNO comme décrits dans le titre DB\_File dans ce document. Une autre solution consiste à manipuler des fichiers dont toutes les lignes sont d'égale longueur.)

La solution générale est de créer une copie temporaire du fichier avec les changements que vous désirez y apporter, puis d'écraser l'original avec cette copie. En faisant abstraction des possibilités de verouillage:

```
$old = $file;
$new = "$file.tmp.$$";
$bak = "$file.bak";

open(OLD, "< $old") or die "can't open $old: $!";
open(NEW, "> $new") or die "can't open $new: $!";

Correction des fautes de frappe, en préservant les majuscules
while (<OLD>) {
 s/\b(p)earl\b/${1}erl/i;
 (print NEW $_) or die "can't write to $new: $!";
}

close(OLD) or die "can't close $old: $!";
close(NEW) or die "can't close $new: $!";

rename($old, $bak) or die "can't rename $old to $bak: $!";
rename($new, $old) or die "can't rename $new to $old: $!";
```

Perl peut effectuer ce genre de traitement automatiquement avec l'option `-i` sur la ligne de commande, ou via sa cousine, la variable `^I` (cf. le manuel *perlrun* pour plus de précisions). Notez que `-i` peut imposer de spécifier un suffixe sur certains systèmes non-Unix; lisez la documentation spécifique au portage de Perl sur votre plateforme.

```
Renumérotation d'une suite de tests depuis la ligne de commande
perl -pi -e 's/(\s+test\s+)\d+/ $1 . ++$count /e' t/op/taint.t
```

```
Depuis un script
local($^I, @ARGV) = ('.bak', glob("*.c"));
while (<>) {
 if ($. == 1) {
 print "This line should appear at the top of each file\n";
 }
 s/\b(p)earl\b/${1}erl/i; # Efface les fautes, pas les majuscules
 print;
 close ARGV if eof; # Ré-initialise $.
}

```

Si vous avez besoin de vous positionner à une ligne arbitraire dans un fichier qui change peu souvent, vous pouvez fabriquer un index des positions où chaque ligne se termine dans le fichier. Si le fichier est gros, un index de toutes les 10 ou 100 fins de lignes permettrait de se positionner puis de lire, de façon assez efficace. Si le fichier est trié, essayez la bibliothèque `look.pl` (incluse dans la distribution standard de Perl).

Dans le cas bien spécifique de l'effacement de lignes à la fin d'un fichier, vous pouvez vous rabattre sur `tell()` et `truncate()`. L'extrait de code suivant efface la dernière ligne d'un fichier sans en faire de copie ou sans lire tout le fichier en mémoire:

```
open (FH, "+< $file");
while (<FH>) { $addr = tell(FH) unless eof(FH) }
truncate(FH, $addr);

```

Le traitement d'erreur est laissé en exercice au lecteur.

### 38.1.3 Comment déterminer le nombre de lignes d'un fichier?

Un moyen assez efficace est de compter les caractères de fin de ligne dans le fichier. Le programme suivant utilise une propriété de `tr///`, décrite dans le manuel *perlop*. Si votre fichier de texte ne se termine pas par un caractère de fin de ligne, alors ce n'est pas vraiment un fichier de texte correct, et ce programme vous surprendra en indiquant une ligne de moins.

```
$lines = 0;
open(FILE, $filename) or die "Can't open '$filename': $!";
while (sysread FILE, $buffer, 4096) {
 $lines += ($buffer =~ tr/\n//);
}
close FILE;

```

On supposera qu'il n'y a aucune traduction parasite de caractère de fin de ligne à déplorer.

### 38.1.4 Comment créer un fichier temporaire?

Utiliser la méthode de classe `new_tmpfile` du module `IO::File` pour obtenir un descripteur de fichier ouvert en lecture écriture. A utiliser si le nom dudit fichier importe peu.

```
use IO::File;
$fh = IO::File->new_tmpfile()
 or die "Unable to make new temporary file: $!";

```

On peut aussi utiliser la fonction `tmpnam` du module `POSIX` pour obtenir un nom de fichier à ouvrir soi-même. A utiliser lorsque l'on doit connaître le nom dudit fichier.

```
use Fcntl;
use POSIX qw(tmpnam);

essaie un nouveau nom jusqu'à en obtenir un qui n'existe pas déjà...
ce test est superfétatoire, mais on n'est jamais trop prudent
do { $name = tmpnam() }
until sysopen(FH, $name, O_RDWR|O_CREAT|O_EXCL);

installe un gestionnaire de type atexit(), qui se chargera d'effacer
le fichier temporaire en cas de mort prématurée.
END { unlink($name) or die "Couldn't unlink $name : $!" }
```

```
maintenant, utilisons ce fichier temporaire ...
```

Si vous tenez vraiment à tout faire à la main, utilisez l'ID du processus et/ou la valeur du compteur de temps. Si vous avez besoin de plusieurs fichiers temporaires, ayez recours à un compteur:

```
BEGIN {
 use Fcntl;
 my $temp_dir = -d '/tmp' ? '/tmp' : $ENV{TMP} || $ENV{TEMP};
 my $base_name = sprintf("%s/%d-%d-0000", $temp_dir, $$, time());
 sub temp_file {
 local *FH;
 my $count = 0;
 until (defined(fileno(FH)) || $count++ > 100) {
 $base_name =~ s/-(\d+)$/"-". (1 + $1)/e;
 sysopen(FH, $base_name, O_WRONLY|O_EXCL|O_CREAT);
 }
 if (defined(fileno(FH)))
 return (*FH, $base_name);
 } else {
 return ();
 }
 }
}
```

### 38.1.5 Comment manipuler un fichier avec des enregistrements de longueur fixe?

Le plus efficace est d'utiliser `pack()` et `unpack()`. C'est plus rapide que d'utiliser `substr()` sur de nombreuses, nombreuses chaînes. C'est plus lent pour seulement quelques unes.

Voici un morceau de code démontrant comment décompiler et recompiler ensuite des lignes formatées selon un schéma donné, ici la sortie du programme `ps`, version Berkeley:

```
exemple de ligne:
15158 p5 T 0:00 perl /home/ram/bin/scripts/now-what
$PS_T = 'A6 A4 A7 A5 A*';
open(PS, "ps|");
print scalar <PS>;
while (<PS>) {
 ($pid, $tt, $stat, $time, $command) = unpack($PS_T, $_);
 for $var (qw!pid tt stat time command!) {
 print "$var: <$$var>\n";
 }
 print 'line=', pack($PS_T, $pid, $tt, $stat, $time, $command),
 "\n";
}
```

Nous avons utilisé `$$var` d'une façon défendue par `use strict 'refs'`. En effet, nous promovons une chaîne au statut de référence sur une variable scalaire par le biais d'une référence symbolique. C'est justifié dans des petits programmes, mais supporte mal l'utilisation intensive. D'autre part, cela ne fonctionne qu'avec des variables globales, par opposition aux lexicales.

### 38.1.6 Comment rendre un descripteur de fichier local à une routine? Comment passer ce descripteur à d'autres routines? Comment construire un tableau de descripteurs?

Le moyen le plus rapide, le plus simple, et le plus direct, consiste à localiser le type universel (`typeglob`) du descripteur de fichier en question:

```
local *TmpHandle;
```

Les types universels sont rapides (surtout comparés à leurs alternatives) et raisonnablement facile à utiliser, mais ils possèdent un inconvénient subtil. Si vous aviez, par exemple, une fonction appelée `TmpHandle()`, ou une variable nommée `%TmpHandle`, elle vient de vous être masquée.

```

sub findme {
 local *HostFile;
 open(HostFile, "</etc/hosts") or die "no /etc/hosts: $!";
 local $_;
 # <- TRES IMPORTANT
 while (<HostFile>) {
 print if /\b127\.(0\.\.0\.)?1\b/;
 }
 # *HostFile disparaît et se ferme automatiquement ici
}

```

Voici comment utiliser cela dans une boucle pour ouvrir et mémoriser un ensemble de descripteurs de fichiers. Nous utiliserons une paire ordonnée placée dans un tableau associatif afin de rendre aisé le tri du tableau selon l'ordre d'insertion.

```

@names = qw(motd termcap passwd hosts);
my $i = 0;
foreach $filename (@names) {
 local *FH;
 open(FH, "/etc/$filename") || die "$filename: $!";
 $file{$filename} = [$i++, *FH];
}

Utilisation des descripteurs du fichier stockés dans le tableau
foreach $name (sort { $file{$a}[0] <=> $file{$b}[0] } keys %file) {
 my $fh = $file{$name}[1];
 my $line = <$fh>;
 print "$name $. $line";
}

```

Pour passer des descripteurs de fichier à des fonctions, le plus simple consiste à les faire précéder d'une étoile, comme dans `func(*STDIN)`. Voir le titre **Passer des descripteurs de fichier** dans le manuel *perlfaq7* pour plus de précisions.

Si vous désirez créer un certain nombre de descripteurs anonymes, vous devriez regarder du côté des modules `Symbol`, `FileHandle` ou même `IO::Handle`, etc... Voici un exemple de code équivalent utilisant `Symbol::gensym`, qui est raisonnablement peu coûteux.

```

foreach $filename (@names) {
 use Symbol;
 my $fh = gensym();
 open($fh, "/etc/$filename") || die "open /etc/$filename: $!";
 $file{$filename} = [$i++, $fh];
}

```

Ou aussi, en utilisant l'interface semi-orientée objet du module `FileHandle`, qui n'est certainement pas peu coûteux:

```

use FileHandle;

foreach $filename (@names) {
 my $fh = FileHandle->new("/etc/$filename") or die "$filename: $!";
 $file{$filename} = [$i++, $fh];
}

```

Comprenez bien que, quelle que soit l'origine du descripteur de fichier, sous forme de type universel (vraisemblablement localisé) ou de descripteur anonyme obtenu par l'un des modules pré-cités, cela n'affecte en rien les règles pour le moins bizarres qui gouvernent la gestion des descripteurs indirects. Voir à ce sujet la question suivante.

### 38.1.7 Comment utiliser un descripteur de fichier indirectement?

Un descripteur de fichier indirect s'utilise par l'intermédiaire d'une variable placée là où, normalement, le langage s'attend à trouver un descripteur de fichier. On obtient une telle variable ainsi:

```

$fh = SOME_FH; # un mot brut est mal-aimé de 'strict subs'
$fh = "SOME_FH"; # mal-aimé de 'strict refs'; même package seulement
$fh = *SOME_FH; # type universel
$fh = *SOME_FH; # référence sur un type universel (bénissable)
$fh = *SOME_FH{IO}; # IO::Handle béni du type universel *SOME_FH

```



Ou en utilisant la méthode `new` des modules `FileHandle` ou `IO` pour créer un descripteur anonyme, et en affectant le résultat à une variable scalaire, utilisée ensuite comme si c'était un descripteur de fichier normal:

```
use FileHandle;
$fh = FileHandle->new();

use IO::Handle; # 5.004 ou mieux
$fh = IO::Handle->new();
```

Vous pouvez alors utiliser ces objets comme un descripteur de fichier normal. Aux endroits où Perl s'attend à trouver un descripteur de fichier, un descripteur indirect peut être substitué. Ce descripteur indirect est simplement une variable scalaire contenant un descripteur de fichier. Des fonctions comme `print`, `open`, `seek`, ou l'opérateur diamant `<FH>` acceptent soit un descripteur de fichier sous forme de nom, soit une variable scalaire contenant un descripteur:

```
($ifh, $ofh, $efh) = (*STDIN, *STDOUT, *STDERR);
print $ofh "Type it: ";
$got = <$ifh>
print $efh "What was that: $got";
```

Quand on veut passer un descripteur de fichier à une fonction, il y a deux manières d'écrire la routine:

```
sub accept_fh {
 my $fh = shift;
 print $fh "Sending to indirect filehandle\n";
}
```

Ou on peut localiser un type universel (typeglob) et utiliser le nom de descripteur ainsi obtenu directement:

```
sub accept_fh {
 local *FH = shift;
 print FH "Sending to localized filehandle\n";
}
```

Ces deux styles marchent aussi bien avec des objets, des types universels ou des descripteurs de fichiers réels. (Ils pourraient aussi se contenter de chaînes simples, dans certains cas, mais c'est plutôt risqué.)

```
accept_fh(*STDOUT);
accept_fh($handle);
```

Dans les exemples ci-dessus, nous avons affecté le descripteur de fichier à une variable scalaire avant de l'utiliser. La raison est que seules de simples variables scalaires, par opposition à des expressions ou des notations indicées dans des tableaux normaux ou associatifs, peuvent être ainsi utilisées avec des fonctions natives comme `print`, `printf`, ou l'opérateur diamant. Les exemples suivant sont invalides et ne passeront pas la phase de compilation:

```
@fd = (*STDIN, *STDOUT, *STDERR);
print $fd[1] "Type it: "; # INVALIDE
$got = <$fd[0]> # INVALIDE
print $fd[2] "What was that: $got"; # INVALIDE
```

Avec `print` et `printf`, on peut s'en sortir avec un bloc contenant une expression à la place du descripteur de fichier normalement attendu:

```
print { $fd[1] } "funny stuff\n";
printf { $fd[1] } "Pity the poor %x.\n", 3_735_928_559;
Pity the poor deadbeef.
```

Ce bloc est un bloc ordinaire, semblable à tout autre, donc on peut y placer des expressions plus complexes. Ceci envoie le message vers une destination parmi deux:

```
$ok = -x "/bin/cat";
print { $ok ? $fd[1] : $fd[2] } "cat stat $ok\n";
print { $fd[1+ ($ok || 0)] } "cat stat $ok\n";
```

Cette façon de traiter `print` et `printf` comme si c'étaient des appels à des méthodes objets ne fonctionne pas avec l'opérateur diamant. Et ce parce que c'est vraiment un opérateur et pas seulement une fonction avec un argument spécial, non délimité par une virgule. En supposant que l'on ait stocké divers types universels dans une structure, comme montré ci-avant, on pourrait même utiliser la fonction native `readline` pour lire un enregistrement comme le fait `<>`. Avec l'initialisation montrée ci-dessus pour `@fd`, cela marcherait, mais seulement parce que `readline()` demande un type universel. Cela ne marcherait pas avec des objets ou des chaînes, ce qui pourrait bien être un de ces bugs non encore fixés.

```
$got = readline($fd[0]);
```

Notons ici que cet exotisme des descripteurs indirects ne dépend pas du fait qu'ils peuvent prendre la forme de chaînes, types universels, objets, ou autres. C'est simplement dû à la syntaxe des opérateurs fondamentaux. Jouer à l'orienté objet ne serait d'aucune aide ici.

### 38.1.8 Comment mettre en place un pied-de-page avec `write()`?

Il n'y a pas de méthode native pour accomplir cela, mais le manuel *perlfq5* indique une ou deux techniques qui permettent aux programmeurs intrépides de s'en sortir.

### 38.1.9 Comment rediriger un `write()` dans une chaîne?

Voir le manuel *perlfq5* pour son exemple de fonction `swrite()`.

### 38.1.10 Comment afficher mes nombres avec des virgules pour délimiter les milliers?

Voici une solution:

```
sub commify {
 local $_ = shift;
 1 while s/^(?!\d+)(\d{3})/$1,$2/;
 return $_;
}
```

```
$n = 23659019423.2331;
print "GOT: ", commify($n), "\n";
```

```
GOT: 23,659,019,423.2331
```

Il n'est pas possible d'utiliser simplement:

```
s/^(?!\d+)(\d{3})/$1,$2/g;
```

puisqu'il faut recalculer les positions après l'ajout de chaque virgule.

Cette autre solution ajoute des virgules sur tous les nombres contenus sur une ligne, qu'ils aient ou non une partie décimale, qu'ils soient ou non précédés par un `+` ou un `-`, ou autre:

```
Auteur: Andrew Johnson <ajohnson@gpu.srv.ualberta.ca>
sub commify {
 my $input = shift;
 $input = reverse $input;
 $input =~ s<(\d\d\d)(?=\d)(?!*\d*\.)><$1,>g;
 return reverse $input;
}
```

### 38.1.11 Comment traduire les tildes (~) dans un nom de fichier?

Utiliser l'opérateur <> (appelé glob()), ainsi que décrit dans le manuel *perlfreq*. Ceci requiert d'avoir un shell installé qui comprenne les tildes, c'est-à-dire csh ou tcsh ou (certaines versions de) ksh, et donc n'est pas forcément portable. Le module Glob::KGlob (disponible sur CPAN) implémente une fonctionnalité de glob plus portable.

Depuis Perl, on peut utiliser ceci directement:

```
$filename =~ s{
 ^ ~ # cherche le tilde en tête
 (# sauvegarde dans $1:
 [^/] # tout caractère sauf un slash
 * # et ce 0 ou plusieurs fois (0 pour mon propre login)
)
}{
 $1
 ? (getpwnam($1))[7]
 : ($ENV{HOME} || $ENV{LOGDIR})
}ex;
```

### 38.1.12 Pourquoi les fichiers que j'ouvre en lecture-écriture ont-ils leur contenu effacé en premier lieu?

Parce que vous faites quelque chose du genre indiqué ci-après, qui tronque d'abord le fichier et *seulement ensuite* donne un accès en lecture-écriture.

```
open(FH, "+> /path/name"); # MAUVAIS (en général)
```

Aïe! Il faudrait faire comme ceci, ce qui échouera si le fichier n'existe pas déjà. Utiliser ">" va toujours remplacer ou créer un fichier. Utiliser "<" ne fait jamais cela. Ajouter "+" n'y change rien.

Voici différents exemples d'ouverture. Tous ceux qui utilisent sysopen() supposent que l'on a déjà fait:

```
use Fcntl;
```

Pour ouvrir un fichier en lecture:

```
open(FH, "< $path") || die $!;
sysopen(FH, $path, O_RDONLY) || die $!;
```

Pour ouvrir un fichier en écriture, créant un nouveau fichier si nécessaire ou en tronquant le fichier existant sinon:

```
open(FH, "> $path") || die $!;
sysopen(FH, $path, O_WRONLY|O_TRUNC|O_CREAT) || die $!;
sysopen(FH, $path, O_WRONLY|O_TRUNC|O_CREAT, 0666) || die $!;
```

Pour ouvrir un fichier en écriture, créant un fichier qui n'existe pas déjà:

```
sysopen(FH, $path, O_WRONLY|O_EXCL|O_CREAT) || die $!;
sysopen(FH, $path, O_WRONLY|O_EXCL|O_CREAT, 0666) || die $!;
```

Pour ouvrir un fichier avec ajout en fin, le créant si nécessaire:

```
open(FH, ">> $path") || die $!;
sysopen(FH, $path, O_WRONLY|O_APPEND|O_CREAT) || die $!;
sysopen(FH, $path, O_WRONLY|O_APPEND|O_CREAT, 0666) || die $!;
```

Pour ouvrir un fichier existant avec ajout en fin:

```
sysopen(FH, $path, O_WRONLY|O_APPEND) || die $!;
```

Pour ouvrir un fichier existant en mode de mise à jour:

```
open(FH, "+< $path") || die $!;
sysopen(FH, $path, O_RDWR) || die $!;
```

Pour ouvrir un fichier en mode de mise à jour, avec création si besoin:

```
sysopen(FH, $path, O_RDWR|O_CREAT) || die $!;
sysopen(FH, $path, O_RDWR|O_CREAT, 0666) || die $!;
```

Pour ouvrir en mise à jour un fichier qui n'existe pas déjà:

```
sysopen(FH, $path, O_RDWR|O_EXCL|O_CREAT) || die $!;
sysopen(FH, $path, O_RDWR|O_EXCL|O_CREAT, 0666) || die $!;
```

Enfin, pour ouvrir un fichier sans bloquer, avec création éventuelle:

```
sysopen(FH, "/tmp/somefile", O_WRONLY|O_NDELAY|O_CREAT)
 or die "can't open /tmp/somefile: $!";
```

Attention: ni la création, ni la destruction de fichier n'est garantie être atomique à travers NFS. C'est-à-dire que deux processus pourraient simultanément arriver à créer ou à effacer le même fichier sans erreur. En d'autres termes, O\_EXCL n'est pas aussi exclusif que ce que l'on pourrait penser de prime abord.

### 38.1.13 Pourquoi ai-je l'erreur "Argument list too long" avec <\*> de temps en temps?

L'opérateur <> est utilisé pour effectuer une complétion (globbing, cf. ci-dessus). Par défaut, glob() lance csh(1) pour effectuer ladite complétion, mais csh ne peut pas traiter plus de 127 éléments et retourne donc le message d'erreur `Argument list too long`. Ceux qui ont installé tsh à la place de csh n'auront pas ce problème, mais les utilisateurs de leur code pourront en être surpris.

Pour contourner cela, soit vous faites votre complétion vous-même avec des `Dirhandle` et des expressions régulières, soit vous utilisez un module comme `Glob::KGlob`, qui n'a pas recours au shell pour faire cette complétion.

### 38.1.14 Y a-t-il une fuite / un bug avec glob()?

De par son implémentation sur certains systèmes d'exploitation, l'utilisation de la fonction `glob()` (directement ou sous sa forme <> dans un contexte scalaire), peut provoquer une fuite mémoire ou un comportement non-prédictible. Il est donc préférable de n'utiliser `glob()` que dans un contexte de liste.

### 38.1.15 Comment ouvrir un fichier dont le nom commence par ">" ou avec des espaces en fin?

En règle générale, perl ignore les espaces en fin de nom de fichier, et interprète certains caractères spéciaux en début de nom (ou un "|" final) pour déclencher un traitement spécial. Pour empêcher cela, voici un exemple de routine que l'on peut utiliser. Elle transforme des chemins incomplets en les ancrant explicitement dans l'arborescence du système de fichier et ajoute un caractère NUL à la fin du nom pour s'assurer que perl utilisera ce nom tel quel:

```
sub safe_filename {
 local $_ = shift;
 return m#^/#
 ? "$_\0"
 : "./$_\0";
}

$fn = safe_filename("<<<something really wicked ");
open(FH, "> $fn") or "couldn't open $fn: $!";
```

On pourrait aussi utiliser la fonction `sysopen()` (cf. le titre `sysopen` dans le manuel *perlfunc*).

### 38.1.16 Comment renommer un fichier de façon sûre?

Eh bien, normalement, on utilise la fonction `rename()` fournie par Perl. Mais elle ne fonctionne pas partout, en particulier pour renommer des fichiers à travers différents systèmes de fichiers. Si votre système d'exploitation fournit un programme `mv(1)` ou équivalent, ceci fonctionnera:

```
rename($old, $new) or system("mv", $old, $new);
```

Il peut être tentant d'utiliser le module `File::Copy` à la place. On copie simplement le fichier sur le nouveau nom (en vérifiant bien les codes de retour de chaque fonction), puis on efface l'ancien nom. Cela n'a pas tout à fait la même sémantique que le véritable `rename()` en revanche, qui lui préservera des méta-informations comme les droits, les divers temps et autres informations contenues dans l'inode du fichier.

Les versions récentes de `File::Copy` fournissent une fonction `move()`.

### 38.1.17 Comment verrouiller un fichier?

La fonction flock() fournie par Perl (cf. le manuel *perlfunc* pour plus de détails) appelle flock(2) si disponible, sinon fcntl(2) (pour les versions de perl supérieure à 5.004), et finalement lockf(3) si aucun des deux appels systèmes précédant n'est disponible. Sur certains systèmes, une forme native de verrouillage peut même être utilisée. Voici quelques avertissements relatifs à l'utilisation du flock() de Perl:

1. 1

La fonction produit une erreur fatale si aucun des trois appels (ou proches équivalents) n'existe.

2. 2

lockf(3) ne fournit pas de verrouillage partagé, et impose que le descripteur de fichier soit ouvert en écriture au moins (autorisant le mode d'ajout en fin de fichier, ou de lecture/écriture).

3. 3

Certaines versions de flock(2) ne peuvent pas verrouiller de fichiers à travers un réseau (e.g. via NFS), donc il faudrait forcer l'utilisation de fcntl(2) lorsque Perl est compilé. Voir à ce sujet flock dans le manuel *perlfunc*, et le fichier *INSTALL* dans la distribution source pour savoir comment procéder.

### 38.1.18 Pourquoi ne pas faire simplement open(FH, ">file.lock")?

Un bout de code **A NE PAS UTILISER** est:

```
sleep(3) while -e "file.lock"; # MERCI DE NE PAS UTILISER
open(LCK, "> file.lock"); # CE CODE FOIREUX
```

C'est un cas classique de conflit d'exécution (race condition): on fait en deux temps quelque chose qui devrait être réalisé en une seule opération. C'est pourquoi les microprocesseurs fournissent une instruction atomique appelée test-and-set. En théorie, ceci devrait fonctionner:

```
sysopen(FH, "file.lock", O_WRONLY|O_EXCL|O_CREAT)
 or die "can't open file.lock: $!";
```

sauf que, lamentablement, la création (ou l'effacement) n'est pas atomique à travers NFS, donc cela ne marche pas (du moins, pas tout le temps) à travers le réseau. De multiples schémas utilisant link() ont été suggérés, mais ils ont tous tendance à mettre en jeu une boucle d'attente active, ce qui est tout autant indésirable.

### 38.1.19 Je ne comprends toujours pas le verrouillage. Je veux seulement incrémenter un compteur dans un fichier. Comment faire?

On ne vous a pas assez dit que les compteurs d'accès aux pages web étaient inutiles? Ils ne comptent pas vraiment le nombre d'accès, sont une perte de temps, et ne servent qu'à gonfler la vanité de leur auteur. Il vaudrait mieux choisir un nombre au hasard. Ce serait plus réaliste.

Quoiqu'il en soit, voici ce que vous pouvez faire si vous ne pouvez pas vous retenir:

```
sysopen(FH, "numfile", O_RDWR|O_CREAT) or die "can't open numfile: $!";
flock(FH, 2) or die "can't flock numfile: $!";
$num = <FH> || 0;
seek(FH, 0, 0) or die "can't rewind numfile: $!";
truncate(FH, 0) or die "can't truncate numfile: $!";
(print FH $num+1, "\n") or die "can't write numfile: $!";
NE PAS DEVERROUILLER AVANT DE FERMER CE FICHER
close FH or die "can't close numfile: $!";
```

Voici un bien meilleur compteur d'accès aux pages web:

```
$hits = int((time() - 850_000_000) / rand(1_000));
```

Si le compteur n'impressionne pas vos amis, le code, lui, pourrait... :-)

### 38.1.20 Comment modifier un fichier binaire directement?

Si vous essayez simplement de fixer un binaire, ce bout de code, pour simple qu'il soit, fonctionne bien:

```
perl -i -pe 's{window manager}{window mangler}g' /usr/bin/emacs
```

Cependant, si vous avez des enregistrements de taille fixe, alors vous pourriez faire plutôt comme ceci:

```
$RECSIZE = 220; # taille en octets de l'enregistrement
$recno = 37; # numéro d'enregistrement à modifier
open(FH, "+<somewhere") || die "can't update somewhere: $!";
seek(FH, $recno * $RECSIZE, 0);
read(FH, $record, $RECSIZE) == $RECSIZE || die "can't read record $recno: $!";
modifie l'enregistrement
seek(FH, $recno * $RECSIZE, 0);
print FH $record;
close FH;
```

Le verrouillage et le traitement d'erreurs sont laissés en exercice au lecteur. Ne les oubliez pas, ou vous vous en mordrez les doigts.

### 38.1.21 Comment récupérer l'estampille temporelle d'un fichier en perl?

Si vous voulez récupérer la date à laquelle le fichier a été dernièrement lu, écrit, ou a vu ses méta-informations (propriétaire, etc...) changées, utiliser les opérations de test sur fichier **-M**, **-A**, ou **-C**, documentées dans le manuel *perlfunc*. Elles récupèrent l'âge du fichier (mesuré par rapport à l'heure de démarrage du programme) en jours fractionnaires. Pour récupérer l'âge "brut" en secondes depuis l'époque, il faudra utiliser la fonction `stat()`, puis utiliser `localtime()`, `gmtime()` ou `POSIX::strftime()` pour convertir ce nombre dans un format lisible par un humain.

Voici un exemple:

```
$write_secs = (stat($file))[9];
printf "file %s updated at %s\n", $file,
 scalar localtime($write_secs);
```

Si vous préférez quelque chose de plus lisible, utilisez le module `File::stat` (qui fait partie de la distribution standard depuis la version 5.004):

```
use File::stat;
use Time::localtime;
$date_string = ctime(stat($file)->mtime);
print "file $file updated at $date_string\n";
```

Le traitement d'erreurs est laissé en exercice au lecteur.

### 38.1.22 Comment imprimer une estampille temporelle sur un fichier en perl?

Utiliser la fonction `utime()` documentée dans le titre `utime` dans le manuel *perlfunc*. A titre d'exemple, voici un petit programme qui applique les estampilles temporelles de lecture et d'écriture de son premier argument sur tous les autres:

```
if (@ARGV < 2) {
 die "usage: cptimes timestamp_file other_files ...\n";
}
$timestamp = shift;
($atime, $mtime) = (stat($timestamp))[8,9];
utime $atime, $mtime, @ARGV;
```

Le traitement d'erreurs est laissé en exercice au lecteur.

Notez que `utime()` ne marche pas correctement pour l'instant sur Win95/NT. Un bug a été signalé. Vérifiez soigneusement avant de l'utiliser sur ces plateformes.

### 38.1.23 Comment écrire dans plus d'un fichier en même temps?

Pour une utilisation unique, on peut recourir à:

```
for $fh (FH1, FH2, FH3) { print $fh "whatever\n" }
```

Pour connecter un descripteur de fichier à plusieurs descripteurs en sortie, il est plus aisé d'utiliser le programme `tee(1)` si vous l'avez, et de le laisser se charger du multiplexage.

```
open (FH, "| tee file1 file2 file3");
```

Ou même:

```
STDOUT redirigé vers trois fichiers
open (STDOUT, "| tee file1 file2 file3") or die "Teeing off: $!\n";
print "whatever\n" or die "Writing: $!\n";
close(STDOUT) or die "Closing: $!\n";
```

Sinon, il vous faudra écrire votre propre fonction de multiplexage – ou votre propre programme `tee` – ou utiliser celui de Tom Christiansen disponible sur <http://www.perl.com/CPAN/authors/id/TOMC/scripts/tct.gz>, qui est écrit en Perl et qui offre de plus nombreuses fonctionnalités que l'original.

### 38.1.24 Comment lire un fichier paragraphe par paragraphe?

Utiliser la variable `$\` (voir le manuel *perlvar* pour plus de détails). Vous pouvez soit la positionner à `"` pour éliminer les paragraphes vides (`"abc\n\n\ndef"`, par exemple, sera traité comme deux paragraphes et non trois), soit à `"\n\n"` pour accepter les paragraphes vides.

### 38.1.25 Comment lire un seul caractère d'un fichier? Et du clavier?

Vous pouvez utiliser la fonction native `getc()` sur la plupart des descripteurs de fichier, mais elle ne marchera pas (facilement) sur un terminal. Pour STDIN, utilisez soit le module `Term::ReadKey` disponible sur CPAN, ou l'exemple fourni dans le titre `getc` dans le manuel *perlfunc*.

Si votre système supporte POSIX, vous pouvez utiliser le code suivant, qui, vous l'aurez noté, supprime aussi l'écho pendant le traitement.

```
#!/usr/bin/perl -w
use strict;
$| = 1;
for (1..4) {
 my $got;
 print "gimme: ";
 $got = getone();
 print "--> $got\n";
}
exit;

BEGIN {
 use POSIX qw(:termios_h);

 my ($term, $oterm, $echo, $noecho, $fd_stdin);

 $fd_stdin = fileno(STDIN);

 $term = POSIX::Termios->new();
 $term->getattr($fd_stdin);
 $oterm = $term->getlflag();

 $echo = ECHO | ECHOK | ICANON;
 $noecho = $oterm & ~$echo;
```

```

sub cbreak {
 $term->setlflag($noecho);
 $term->setcc(VTIME, 1);
 $term->setattr($fd_stdin, TCSANOW);
}

sub cooked {
 $term->setlflag($oterm);
 $term->setcc(VTIME, 0);
 $term->setattr($fd_stdin, TCSANOW);
}

sub getone {
 my $key = '';
 cbreak();
 sysread(STDIN, $key, 1);
 cooked();
 return $key;
}

}

END { cooked() }

```

Le module `Term::ReadKey` de CPAN est sans doute plus facile à utiliser:

```

use Term::ReadKey;
open(TTY, "</dev/tty");
print "Gimme a char: ";
ReadMode "raw";
$key = ReadKey 0, *TTY;
ReadMode "normal";
printf "\nYou said %s, char number %03d\n",
 $key, ord $key;

```

Sur les systèmes DOS, Dan Carson <dbc@tc.fluke.com> nous a dit:

Pour mettre les PC en mode "brut", utiliser `ioctl()` avec des valeurs magiques glannées dans `msdos.c` (sources de Perl) et dans la liste des interruptions de Ralf Brown (qui circule sur Internet de temps en temps):

```

$old_ioctl = ioctl(STDIN,0,0); # Lis les infos sur le terminal
$old_ioctl &= 0xff;
ioctl(STDIN,1,$old_ioctl | 32); # Positionne le bit 5

```

Puis pour lire un simple caractère:

```

sysread(STDIN,$c,1); # Lis un caractère

```

Pour replacer le PC en mode "normal":

```

ioctl(STDIN,1,$old_ioctl); # Retourne en mode normal

```

Donc à présent, vous avez `$c`. Si `ord($c) == 0`, c'est un code sur deux octets, donc vous avez tapé une touche spéciale. Relisez un autre octet avec `sysread(STDIN, $c, 1)`, et cette valeur indique la touche via cette table de correspondance:

```

PC 2-byte keycodes = ^@ + the following:
HEX KEYS
--- ----
0F SHF TAB
10-19 ALT QWERTYUIOP
1E-26 ALT ASDFGHJKL
2C-32 ALT ZXCVBNM
3B-44 F1-F10
47-49 HOME, UP, PgUp

```



```
4B LEFT
4D RIGHT
4F-53 END, DOWN, PgDn, Ins, Del
54-5D SHF F1-F10
5E-67 CTR F1-F10
68-71 ALT F1-F10
73-77 CTR LEFT, RIGHT, END, PgDn, HOME
78-83 ALT 1234567890==
84 CTR PgUp
```

C'est tout les essais que j'ai effectués il y a longtemps. J'espère que je suis en train de lire le fichier qui marchait bien.

### 38.1.26 Comment savoir si un caractère est disponible sur un descripteur?

La première chose à faire, c'est de se procurer le module `Term::ReadKey` depuis CPAN. Il fournit même un support limité pour les systèmes fermés, propriétaires (lire: systèmes non ouverts, non POSIX, non Unix, etc...).

Vous devriez aussi lire la Foire Aux Questions de `comp.unix.*` pour ce genre de chose: la réponse est sensiblement identique. C'est très dépendant du système d'exploitation utilisé. Voici une solution qui marche sur les systèmes BSD:

```
sub key_ready {
 my($rin, $nfd);
 vec($rin, fileno(STDIN), 1) = 1;
 return $nfd = select($rin, undef, undef, 0);
}
```

Si vous désirez savoir combien de caractères attendent, regardez du côté de `ioctl()` et de `FIONREAD`.

L'outil `h2ph` qui est fourni avec Perl essaie de convertir les fichiers d'inclusion du C en code Perl, qui peut alors être utilisé via `require`. `FIONREAD` se retrouve défini comme une fonction dans le fichier `sys/ioctl.ph`:

```
require 'sys/ioctl.ph';

$size = pack("L", 0);
ioctl(FH, FIONREAD(), $size) or die "Couldn't call ioctl: $!\n";
$size = unpack("L", $size);
```

Si `h2ph` n'a pas été installé, ou s'il ne fonctionne pas pour vous, il est possible d'utiliser `grep` sur les fichiers directement:

```
% grep FIONREAD /usr/include/*/*
/usr/include/asm/ioctls.h:#define FIONREAD 0x541B
```

Ou écrivez un petit programme C, en utilisant l'éditeur des champions:

```
% cat > fionread.c
#include <sys/ioctl.h>
main() {
 printf("%#08x\n", FIONREAD);
}
^D
% cc -o fionread fionread.c
% ./fionread
0x4004667f
```

Puis, câbler la valeur, en laissant les problèmes de portage comme exercice à votre successeur.

```
$FIONREAD = 0x4004667f; # XXX: depend du système d'exploitation

$size = pack("L", 0);
ioctl(FH, $FIONREAD, $size) or die "Couldn't call ioctl: $!\n";
$size = unpack("L", $size);
```

`FIONREAD` impose un descripteur connecté à un canal (stream), ce qui signifie qu'il fonctionne bien avec les prises (sockets), tubes (pipes) et terminaux (tty), mais *pas* avec les fichiers.

### 38.1.27 Comment écrire un `tail -f` en perl?

Essayez d'abord:

```
seek(GWFILE, 0, 1);
```

La ligne `seek(GWFILE, 0, 1)` ne change pas la position courante, mais elle efface toute indication de fin de fichier sur le descripteur, de sorte que le prochain `<GWFILE>` conduira Perl à essayer de nouveau de lire quelque chose.

Si cela ne fonctionne pas (cela demande certaines propriétés à votre stdio), alors vous pouvez essayer quelque chose comme:

```
for (;;) {
 for ($curpos = tell(GWFILE); <GWFILE>; $curpos = tell(GWFILE)) {
 # cherche des trucs, et mets les quelque part
 }
 # attendre un peu
 seek(GWFILE, $curpos, 0); # retourne où nous en étions
}
```

Si cela ne marche pas non plus, regardez du côté du module POSIX. POSIX définit la fonction `clearerr()`, qui peut ôter la condition de fin de fichier sur le descripteur. La méthode: lire jusqu'à obtenir une fin de fichier, `clearerr()`, lire la suite. Nettoyer, rincer, et ainsi de suite.

### 38.1.28 Comment faire un `dup()` sur un descripteur en Perl?

Voir le titre `open` dans le manuel *perlfunc* pour obtenir divers moyens d'appeler `open()` qui pourraient vous convenir. Par exemple:

```
open(LOG, ">>/tmp/logfile");
open(STDERR, ">&LOG");
```

Ou même avec des descripteurs numériques:

```
$fd = $ENV{MHCONTEXTFD};
open(MHCONTEXT, "<&=$fd"); # comme fdopen(3S)
```

Noter que "`<&STDIN`" donne un clone, mais que "`<=&STDIN`" donne un alias. Cela veut dire que si vous fermez un descripteur possédant des alias, ceux-ci deviennent indisponibles. C'est faux pour un clone.

Comme d'habitude, le traitement d'erreur est laissé en exercice au lecteur.

### 38.1.29 Comment fermer un descripteur connu par son numéro?

Cela devrait n'être que très rarement nécessaire, puisque la fonction `close()` de Perl n'est censée être utilisée que pour des choses ouvertes par Perl, même si c'est un clone (`dup`) de descripteur numérique comme `MHCONTEXT` ci-dessus. Mais si vraiment requis, vous pourriez essayer:

```
require 'sys/syscall.ph';
$rc = syscall(&SYS_close, $fd + 0); # doit forcer une valeur numérique
die "can't sysclose $fd: $!" unless $rc == -1;
```

### 38.1.30 Pourquoi "`C:\temp\foo`" n'indique pas un fichier DOS? Et même "`C:\temp\foo.exe`" ne marche pas?

Ouille! Vous venez de mettre un `tab` et un `formfeed` dans le nom du fichier. Rappelez vous qu'à l'intérieur de doubles guillemets ("`\tel quel`"), le `backslash` est un caractère d'échappement. La liste complète de telles séquences est dans le titre `Quote and Quote-like Operators` dans le manuel *perlop*. Evidemment, vous n'avez pas de fichier appelé "`c:(tab)emp(formfeed)oo`" ou "`c:(tab)emp(formfeed)oo.exe`" sur votre système de fichiers DOS.

Utilisez soit des guillemets simples (apostrophes) pour délimiter vos chaînes, ou (mieux) utilisez des slashes. Toutes les versions de DOS et de Windows venant après MS-DOS 2.0 traitent / et \ de la même façon dans les noms de fichier, donc autant utiliser une forme compatible avec Perl – ainsi qu'avec le shell POSIX, ANSI C et C++, awk, Tcl, Java, ou Python, pour n'en mentionner que quelques autres.

**38.1.31 Pourquoi glob("\*\*.\*") ne donne-t-il pas tous les fichiers?**

Parce que, même sur les portages non-Unix, la fonction glob() de Perl suit la sémantique normale de complétion d'Unix. Il faut utiliser glob("\*\*") pour obtenir tous les fichiers (non cachés). Cela contribue à rendre glob() portable.

**38.1.32 Pourquoi Perl me laisse effacer des fichiers protégés en écriture? Pourquoi -i écrit dans des fichiers protégés? N'est-ce pas un bug de Perl?**

Ce sujet est traité de façon complète et fastidieuse dans le "Far More Than You Ever Wanted To Know" disponible sur <http://www.perl.com/CPAN/doc/FMTEYEWTK/file-dir-perms>.

Pour résumer, apprenez comment fonctionne votre système de fichiers. Les permissions sur un fichier indiquent seulement ce qui peut arriver aux données dudit fichier. Les permissions sur le répertoire indiquent ce qui peut survenir à la liste des fichiers contenus dans ce répertoire. Effacer un fichier revient à l'ôter de la liste du répertoire (donc l'opération est régie par les permissions sur le répertoire, pas sur le fichier). Si vous essayez d'écrire dans le fichier, alors les permissions du fichiers sont prises en compte pour déterminer si vous en avez le droit.

**38.1.33 Comment sélectionner une ligne au hasard dans un fichier?**

Voici un algorithme tiré du Camel Book:

```
 srand;
 rand($.) < 1 && ($line = $_) while <>;
```

Il a un énorme avantage en espace par rapport à la solution consistant à tout lire en mémoire. Une preuve simple par induction de son exactitude est disponible sur requête, au cas où vous en douteriez.

**38.2 AUTHOR AND COPYRIGHT (on Original English Version)**

Copyright (c) 1997, 1998 Tom Christiansen and Nathan Torkington. All rights reserved.

When included as an integrated part of the Standard Distribution of Perl or of its documentation (printed or otherwise), this works is covered under Perl's Artistic Licence. For separate distributions of all or part of this FAQ outside of that, see le manuel *perlfaq*.

Irrespective of its distribution, all code examples here are public domain. You are permitted and encouraged to use this code and any derivatives thereof in your own programs for fun or for profit as you see fit. A simple comment in the code giving credit to the FAQ would be courteous but is not required.

**38.3 TRADUCTION ET COPYRIGHT**

Raphaël Manfredi <Raphael\_Manfredi@grenoble.hp.com>

Copyright (c) 1999 Raphaël Manfredi Tous droits réservés.

Cette oeuvre est couverte par la licence artistique de Perl lorsqu'elle fait partie intégrante de la distribution standard de Perl, ou de sa documentation (imprimée ou autre). Pour d'autres modes de distribution de cette FAQ, en partie ou en totalité, voir le manuel *perlfaq*.

Indépendamment de sa distribution, tous les exemples de code sont placés dans le domaine publique. Vous êtes autorisés et encouragés à utiliser ce code et ses dérivés dans vos propres programmes, réalisés soit pour le plaisir, soit par profit, comme bon vous semble. Une simple mention dans le code créditant cette FAQ serait une marque de politesse mais n'est pas obligatoire.

**38.4 RELECTEUR**

Régis Julie <Régis.Julie@Cetelem.fr>

## Chapitre 39

# perlfaq6 – Expressions Régulières (Revision: 1.22, Date: 1998/07/16 14:01:07)

Expressions Régulières (Revision: 1.22, Date: 1998/07/16 14:01:07)

### 39.1 DESCRIPTION

Cette section est incroyablement courte car les autres sont parsemées de réponses concernant des expressions régulières. Par exemple, décoder une URL et vérifier si quelque chose est un nombre ou non est du domaine des expressions régulières, mais ces réponses existent ailleurs dans la FAQ (dans le chapitre sur les Données et le Réseau pour l'exemple donné).

#### 39.1.1 Comment utiliser les expressions régulières sans créer du code illisible et difficile à maintenir?

Trois méthodes peuvent rendre les expressions régulières faciles à maintenir et compréhensibles.

##### Commentaires en dehors de l'expression régulière

Décrivez ce que vous faites et comment vous le faites en utilisant la façon de commenter habituelle de Perl.

```
transforme la ligne en le premier mot, le signe deux points
et le nombre de caractères du reste de la ligne
s/^(\\w+)(.*)/ lc($1) . ":" . length($2) /meg;
```

##### Commentaires dans l'expression régulière

En utilisant le modificateur /x, les espaces seront ignorés dans le motif de l'expression régulière (excepté dans un regroupement de caractères), et vous pourrez aussi utiliser les commentaires habituels dedans. Comme vous pouvez l'imaginer, espaces et commentaires aident pas mal.

/x vous permet de transformer ceci:

```
s{<(?:[>'"]*|".*?"|'.*?')+>}{}gs;
```

en:

```
s{ < # signe inférieur
 (?: # parenthèse ouvrante ne faisant pas de référence
 [>'"] * # 0 ou plus de caract. qui ne sont ni >, ni ' ni "
 | # ou
 ".*?" # une partie entre guillemets (reconnaissance min)
 | # ou
 '.*?' # une partie entre apostrophes (reconnaissance min)
) + # tout cela se produisant une ou plusieurs fois
 > # signe supérieur
}{}gsx; # remplacé avec rien, cad supprimé
```

Ce n'est pas encore aussi clair que de la prose, mais c'est très utile pour décrire le sens de chaque partie du motif.

### Différents Délimiteurs

Bien que nous pensons habituellement que les motifs sont délimités par le caractère /, ils peuvent être délimités par presque n'importe quel caractère. le manuel *perle* l'explique. Par exemple, `s///` ci dessus utilise des accolades comme délimiteurs. Sélectionner un autre délimiteur permet d'éviter de le quoter à l'intérieur du motif:

```
s\\/usr\\/local\\/usr\\/share/g; # mauvais choix de délimiteur
s#/usr/local#/usr/share#g; # meilleur
```

### 39.1.2 J'ai des problèmes pour faire une reconnaissance sur plusieurs lignes. Qu'est ce qui ne va pas?

Ou vous n'avez pas plus d'une ligne dans la chaîne où vous faites la recherche (cas le plus probable), ou vous n'appliquez pas le bon modificateur à votre motif (cas possible).

Il y a plusieurs manières d'avoir plusieurs lignes dans une chaîne. Si vous voulez l'avoir automatiquement en lisant l'entrée, vous initialiserez `$/` (probablement à "" pour des paragraphes ou `undef` pour le fichier entier) ce qui vous permettra de lire plus d'une ligne à la fois.

Lire le manuel *perle* vous aidera à décider lequel de `/s` et `/m` (ou les deux) vous aimeriez utiliser: `/s` permet au point de reconnaître le caractère fin de ligne, et `/m` permet au circonflexe et dollar de reconnaître tous les débuts et fins de ligne, pas seulement le début et la fin de la chaîne. Vous pouvez l'utiliser pour être sûr que vous avez bien plusieurs lignes dans votre chaîne.

Par exemple, ce programme détecte les mots répétés, même s'ils sont coupés (mais pas dans plusieurs paragraphes). Pour cet exemple, nous n'avons pas besoin de `/s` car nous n'utilisons pas le point dans l'expression régulière dont on veut qu'elle enjambe les lignes. Nous n'avons pas besoin non plus de `/m` car nous ne voulons pas que le circonflexe ou le dollar fasse une reconnaissance d'un début ou d'une fin d'une nouvelle ligne. Mais il est impératif que `$/` soit mis pour autre chose que l'option par défaut, ou autrement nous n'aurons pas plusieurs lignes d'un coup à se mettre sous la dent.

```
$/ = ''; # lis au moins un paragraphe entier,
 # pas qu'une seule ligne
while (<>) {
 while (/\b([\w'-]+)(\s+\1)+\b/gi) { # les mots commencent par
 # des caractères alphanumériques
 print "$1 est répété dans le paragraphe $.\n";
 }
}
```

Voilà le code qui trouve les phrases commençant avec "From " (qui devrait être transformés par la plupart des logiciels de courrier électronique):

```
$/ = ''; # lis au moins un paragraphe entier, pas qu'une seule ligne
while (<>) {
 while (/^From /gm) { # /m fait que ^ reconnaisse
 # tous les débuts de ligne
 print "from de départ dans le paragraphe $.\n";
 }
}
```

Voilà le code qui trouve tout ce qu'il y a entre START et END dans un paragraphe:

```
undef $/; # lis le fichier entier, pas seulement qu'une ligne
 # ou un paragraphe
while (<>) {
 while (/START(?:.*?)END/sm) { # /s fait que . enjambe les lignes
 print "$1\n";
 }
}
```

### 39.1.3 Comment extraire des lignes entre deux motifs qui sont chacun sur des lignes différentes?

Vous pouvez utiliser l'opérateur quelque peu exotique `..` de Perl (documenté dans le manuel *perlop*):

```
perl -ne 'print if /START/ .. /END/' fichier1 fichier2 ...
```

Si vous voulez du texte et non des lignes, vous pouvez utiliser

```
perl -0777 -pe 'print "$1\n" while /START(.*?)END/gs' fichier1 fichier2 ...
```

Mais si vous voulez des occurrences imbriquées de START à l'intérieur de END, vous tombez sur le problème décrit, dans cette section, sur la reconnaissance de texte bien équilibré.

Ici un autre exemple d'utilisation de ... :

```
while (<>) {
 $in_header = 1 .. /^$/;
 $in_body = /^$/ .. eof();
 # maintenant choisissez entre eux
} continue {
 reset if eof(); # fixe $.
}
```

### 39.1.4 J'ai mis une expression régulière dans \$/ mais cela ne marche pas. Qu'est-ce qui est faux?

\$/ doit être une chaîne, et non une expression régulière. Awk est au moins meilleur pour quelque chose. :-)

En fait, vous pouvez faire ceci si vous n'avez pas à vous soucier de mettre le fichier entier en mémoire:

```
undef $/;
@records = split /your_pattern/, <FH>;
```

Le module Net::Telnet (disponible chez CPAN) a la capacité d'attendre pour un motif dans le flux d'entrée, ou fait un timeout si ce motif n'apparaît pas dans un temps donné.

```
Crée un fichier de trois lignes.
open FH, ">file";
print FH "La première ligne\nLa deuxième ligne\nLa troisième ligne\n";
close FH;

Lui met un handle de fichier en lecture/écriture.
$fh = new FileHandle "+<file";

L'attache à un objet "stream".
use Net::Telnet;
$file = new Net::Telnet (-fhopen => $fh);

Cherche la deuxième ligne et imprime la troisième.
$file->waitfor('/deuxième ligne\n/');
print $file->getline;
```

### 39.1.5 Comment substituer indépendamment de la casse de la partie gauche de la substitution, mais en préservant la casse de la partie droite?

Cela dépend de votre sens de "préservé la casse". Le script suivant qui fait le remplacement met la même casse, lettre après lettre, que l'original. Si la chaîne de remplacement a plus de caractères que la chaîne qui est remplacée, la casse du dernier caractère de la deuxième est utilisée pour le remplacement du surplus.

```
L'original est de Nathan Torkington, mis en forme par Jeffrey Friedl
#
sub preserve_case($$)
{
 my ($old, $new) = @_;
 my ($state) = 0; # 0 = no change; 1 = lc; 2 = uc
 my ($i, $oldlen, $newlen, $c) = (0, length($old), length($new));
 my ($len) = $oldlen < $newlen ? $oldlen : $newlen;
```

```

for ($i = 0; $i < $len; $i++) {
 if ($c = substr($old, $i, 1), $c =~ /[\\W\\d_]/) {
 $state = 0;
 } elsif (lc $c eq $c) {
 substr($new, $i, 1) = lc(substr($new, $i, 1));
 $state = 1;
 } else {
 substr($new, $i, 1) = uc(substr($new, $i, 1));
 $state = 2;
 }
}
on se retrouve avec ce qui reste de new
(quand new est plus grand que old)
if ($newlen > $oldlen) {
 if ($state == 1) {
 substr($new, $oldlen) = lc(substr($new, $oldlen));
 } elsif ($state == 2) {
 substr($new, $oldlen) = uc(substr($new, $oldlen));
 }
}
return $new;
}

$a = "ceci est un TEST de casse";
$a =~ s/(test)/preserve_case($1, "succes")/gie;
print "$a\n";

```

Cela affiche:

```
Ceci est un SUCcES de casse
```

### 39.1.6 Comment faire pour que `\w` reconnaisse les caractères nationaux?

Regardez le manuel *perllocale*.

### 39.1.7 Comment reconnaître une version locale-intelligente de `/[a-zA-Z]/?`

Un caractère alphabétique doit être `/[^\W\d_]/`, quelle que soit la locale que vous utilisez. Les non-alphabétiques doivent être `/[\W\d_]/` (sous réserve que vous ne considérez pas un souligné comme une lettre).

### 39.1.8 Comment protéger une variable pour l'utiliser dans une expression régulière?

L'analyseur syntaxique de Perl remplacera par leur valeur les occurrences de `$variable` et `@variable` dans les expressions régulières à moins que le délimiteur soit une apostrophe. Rappelez vous aussi que la partie droite d'une `s///` substitution est considérée comme une chaîne entre guillemets (voir le manuel *perlop* pour plus de détails). Rappelez vous encore que n'importe quel caractère spécial d'expression régulière agira à moins que vous ne précédiez la substitution avec `\Q`. Voici un exemple:

```

$string = "to die?";
$lhs = "die?";
$rhs = "sleep no more";

$string =~ s/\Q$lhs/$rhs/;
$string est maintenant "to sleep no more"

```

Sans le `\Q`, l'expression régulière aurait faussement aussi reconnu "di".

### 39.1.9 A quoi sert vraiment /o?

Utiliser une variable dans une opération de reconnaissance avec expression régulière force une réévaluation (et peut-être une recompilation) à chaque fois qu'elle est appliquée. Le modificateur /o verrouille l'expression régulière la première fois qu'elle est utilisée. C'est toujours ce qui se passe avec une expression régulière constante, et en fait, le motif est compilé dans le format interne en même temps que le programme entier l'est.

Utiliser /o est peu pertinent à moins que le remplacement de variable soit utilisé dans le motif, et si cela est, le moteur d'expression régulière ne prendra pas en compte les modifications de la variable ultérieures à la *toute première* évaluation.

/o est souvent utilisé pour gagner en efficacité en ne faisant pas les évaluations nécessaires quand vous savez que cela ne pose pas de problème (car vous savez que les variables ne changeront pas), ou plus rarement, quand vous ne voulez pas que l'expression régulière remarque qu'elles changent.

Par exemple, voici un programme "paragrep":

```
$/ = ''; # mode paragraphe
$pat = shift;
while (<>) {
 print if /$pat/o;
}
```

### 39.1.10 Comment utiliser une expression régulière pour enlever les commentaires de type C d'un fichier?

Bien que cela puisse se faire, c'est plus compliqué que vous ne pensez. Par exemple, cette simple ligne

```
perl -0777 -pe 's/{\/*.*?*/}{}gs' foo.c
```

marchera dans beaucoup de cas mais pas tous. Vous voyez, c'est un peu simplet pour certains types de programmes C, en particulier, ceux où des chaînes protégées sont des commentaires. Pour cela, vous avez besoin de quelque chose de ce genre, créé par Jeffrey Friedl:

```
$/ = undef;
$_ = <>;
s#/*[*]**+([^*][*]**+)*\/|("(\.|\.[^\n\"])*"|'(\.|\.[^\n\])*'|\n+|.[^/"'\n\])*#s2#g;
print;
```

Cela pourrait, évidemment, être écrit plus lisiblement avec le modificateur /x en ajoutant des espaces et des commentaires.

### 39.1.11 Est ce possible d'utiliser les expressions régulières de Perl pour reconnaître du texte bien équilibré?

Quoique les expressions régulières de Perl soient plus puissantes que les expressions régulières "mathématiques", car elles présentent des avantages comme les motifs mémorisés (\1 et ses potes), elles ne sont pas encore assez puissantes. Vous avez encore besoin d'utiliser des techniques autres pour analyser du texte bien équilibré, tel que du texte enclos par des parenthèses ou des accolades.

Une sous routine élaborée (pour du 7-bit ASCII seulement) pour extraire de simples caractères se correspondant et peut-être imbriqués, comme ` et ', { et }, ou ( et ) peut être trouvée à [http://www.perl.com/CPAN/authors/id/TOMC/scripts/pull\\_quotes.gz](http://www.perl.com/CPAN/authors/id/TOMC/scripts/pull_quotes.gz).

Le module C::Scan module du CPAN contient de telles sous routines pour des usages internes, mais elles ne sont pas documentées.

### 39.1.12 Que veut dire "les expressions régulières sont gourmandes"? Comment puis-je tourner autour?

La plupart des gens pensent que les expressions régulières gourmandes reconnaissent autant qu'elles peuvent. Techniquement parlant, c'est en réalité les quantificateurs (?, \*, +, {}) qui sont gourmands plutôt que le motif entier; Perl préfère les gourmandises locales et les gratifications immédiates à une glotonnerie globale. Pour avoir les versions non gourmandes des mêmes quantificateurs, utilisez (??, \*?, +?, {}?).

Un exemple:

```
$s1 = $s2 = "J'ai très très froid";
$s1 =~ s/tr.*s //; # J'ai froid
$s2 =~ s/tr.*?s //; # J'ai très froid
```

Notez que la seconde substitution arrête la reconnaissance dès qu'un "s" est rencontré. Le quantificateur \*? dit effectivement au moteur des expressions régulières de trouver une reconnaissance aussi vite que possible et de passer le contrôle à la suite, comme de se refileur une patate chaude.



### 39.1.13 Comment j'examine chaque mot dans chaque ligne?

Utilisez la fonction split:

```
while (<>) {
 foreach $word (split) {
 # faire quelque chose avec $word ici
 }
}
```

Notez que ce ne sont pas vraiment des mots dans le sens français; ce sont juste des suites de caractères différents de l'espace.

Pour travailler avec seulement des séquences alphanumériques, vous pourriez envisager

```
while (<>) {
 foreach $word (m/(\w+)/g) {
 # faire quelque chose avec $word ici
 }
}
```

### 39.1.14 Comment afficher un rapport sur les fréquences de mots ou de lignes?

Pour faire cela, vous avez à sortir chaque mot du flux d'entrée. Nous appellerons mot une suite de caractères alphabétiques, de tirets et d'apostrophes plutôt qu'une suite de tout caractère sauf espace comme vue dans la question précédente:

```
while (<>) {
 while (/(\b[^\W_\d][\w'-]+\b)/g) { # on rate "mouton'"
 $seen{$1}++;
 }
}
while (($word, $count) = each %seen) {
 print "$count $word\n";
}
```

Si vous voulez faire la même chose avec les lignes, vous n'avez pas besoin d'une expression régulière:

```
while (<>) {
 $seen{$_}++;
}
while (($line, $count) = each %seen) {
 print "$count $line";
}
```

Si vous voulez que le résultat soit trié, regardez la section sur Hashes.

### 39.1.15 Comment faire une reconnaissance approximative?

Regardez le module String::Approx du CPAN.

### 39.1.16 Comment reconnaître efficacement plusieurs expressions régulières en même temps?

Le code suivant est super-inefficace:

```
while (<FH>) {
 foreach $pat (@patterns) {
 if (/$pat/) {
 # faire quelque chose
 }
 }
}
```

A la place, vous avez besoin d'utiliser l'un des modules expérimentaux d'extension d'expression régulière du CPAN (qui devra être plus que transformée pour remplir vos besoins), ou mettre quelque chose de ce genre, inspiré d'une routine du livre de Jeffrey Friedl:

```
sub _bm_build {
 my $condition = shift;
 my @regex = @_; # cela ne DOIT pas être local(); besoin de my()
 my $expr = join $condition => map { "m/\$regex[\$_]/o" } (0..$#regex);
 my $match_func = eval "sub { $expr }";
 die if $@; # propage $@; cela ne devrait pas arriver!
 return $match_func;
}

sub bm_and { _bm_build('&&', @_) }
sub bm_or { _bm_build('||', @_) }

$f1 = bm_and qw{
 xterm
 (?i>window
};

$f2 = bm_or qw{
 \b[Ff]ree\b
 \bBSD\b
 (?i)sys(tem)?\s*[V5]\b
};

remplis pour moi /etc/termcap, probablement
while (<>) {
 print "1: $_" if &$f1;
 print "2: $_" if &$f2;
}
```

### 39.1.17 Pourquoi les recherches de limite de mot avec `\b` ne marchent pas pour moi?

Deux idées fausses communes sont que `\b` est synonyme de `\s+`, et que c'est la frontière entre les espaces et les autres caractères. Aucune n'est correcte. `\b` est l'endroit entre un caractère `\w` et un `\W` (c'est cela, `\b` est la frontière d'un "mot"). C'est une assertion de longueur nulle comme `^`, `$`, et tous les autres ancres, d'où il ne consomme aucun caractère. le manuel *perlre* décrit le comportement de tous ces metacaractères.

Voici des exemples d'utilisation incorrecte de `\b`, avec les corrections:

```
"deux mots" =~ /(\w+)\b(\w+)/; # MAUVAIS
"deux mots" =~ /(\w+)\s+(\w+)/; # bon

" =matchless= text" =~ /\b=(\w+)=\b/; # MAUVAIS
" =matchless= text" =~ /=(\w+)=/; # bon
```

Quoiqu'ils peuvent ne pas faire ce que vous pensez qu'ils font, `\b` et `\B` peuvent être bien utiles. Pour un exemple d'utilisation correcte de `\b`, regardez l'exemple de reconnaissance de mots dupliqués sur plusieurs lignes.

Un exemple d'utilisation de `\B` est le motif `\Best\B`. Il trouvera les occurrences de "est" seulement à l'intérieur des mots, comme "geste", mais pas "test" ou "estime".

### 39.1.18 Pourquoi l'utilisation de `$&`, `$'`, or `$'` ralentit tant mon programme?

Parce qu'une fois que Perl voit que vous avez besoin d'une de ces variables quelque part, il doit les fournir pour chaque reconnaissance de motif. Le même mécanisme qui les prend en compte est fourni pour l'utilisation de `$1`, `$2`, etc... donc vous payez le même prix pour chaque expression régulière qui contient des parenthèses de capture. Mais si vous n'utilisez jamais `$&`, etc... dans votre script, alors les expressions régulières *sans* capture de parenthèses ne sont pas pénalisées. Donc, évitez `$&`, `$'` et `$'` si vous pouvez, mais si vous ne pouvez pas (et c'est très apprécié pour plusieurs algorithmes), une fois que vous les avez utilisées, utilisez-les comme vous voulez, car vous avez déjà payé le prix.

### 39.1.19 A quoi est bon `\G` dans une expression régulière ?

La notation `\G` est utilisée dans une reconnaissance ou substitution en conjonction avec le modificateur `/g` (et ignoré s'il n'y a pas de `/g`) pour ancrer l'expression régulière à l'endroit où la dernière reconnaissance a eu lieu, cad l'endroit indiqué par `pos()`.

Par exemple, supposez que vous ayez une ligne de texte quotée dans un courrier standard avec la notation Usenet (cad, commençant par des `>`), et que vous vouliez changer chaque caractère de début `>` en `.`. Vous pouvez faire ainsi:

```
s/^(>+)/' : ' x length($1)/gem;
```

Ou, en utilisant `\G`, le plus simple (et rapide):

```
s/\G>/:/g;
```

Une utilisation plus sophistiquée peut entraîner un analyseur lexicographique. L'exemple suivant, à la `lex`, est de Jeffrey Friedl. Il ne marche pas avec la 5.003 à cause d'un bug dans cette version, mais est ok à partir de la 5.004. (Notez l'utilisation de `/c`, qui, lorsqu'une reconnaissance avec `/g` échoue, empêche de remettre la position de recherche au début de la chaîne).

```
while (<>) {
 chomp;
 PARSE: {
 m/ \G(\d+\b)/gcx && do { print "nombre: $1\n"; redo; };
 m/ \G(\w+)/gcx && do { print "mot: $1\n"; redo; };
 m/ \G(\s+)/gcx && do { print "espace: $1\n"; redo; };
 m/ \G([^\w\d]+)/gcx && do { print "autre: $1\n"; redo; };
 }
}
```

Bien sûr, cela pourrait avoir été écrit ainsi

```
while (<>) {
 chomp;
 PARSE: {
 if (/\G(\d+\b)/gcx {
 print "nombre: $1\n";
 redo PARSE;
 }
 if (/\G(\w+)/gcx {
 print "mot: $1\n";
 redo PARSE;
 }
 if (/\G(\s+)/gcx {
 print "espace: $1\n";
 redo PARSE;
 }
 if (/\G([^\w\d]+)/gcx {
 print "autre: $1\n";
 redo PARSE;
 }
 }
}
```

Mais vous perdez l'alignement vertical des expressions régulières.

### 39.1.20 Les expressions régulières de Perl sont-elles AFD ou AFN? Sont-elles conformes à POSIX?

Bien qu'il soit vrai que les expressions régulières de Perl ressemblent aux AFD (automate fini déterminé) du programme `egrep(1)`, elles sont dans les faits implémentées comme AFN (automate fini indéterminé) pour permettre le retour en arrière et la mémorisation de sous-motif. Et elles ne sont pas non plus conformes à POSIX, car celui-ci garantit le comportement du pire dans tous les cas. (Il semble que certains préfèrent une garantie de consistance, même quand ce qui est garanti est la lenteur). Lisez le livre "Mastering Regular Expressions" (from O'Reilly) par Jeffrey Friedl pour tous les détails que vous pouvez espérer connaître sur ces matières (la référence complète est dans le manuel *perlfaq2*).

### 39.1.21 Qu'est ce qui ne va pas avec l'utilisation de grep ou map dans un contexte vide?

Grep et map construisent tous les deux une liste qu'ils retournent, sans tenir compte du contexte. Cela signifie que vous mettez Perl dans le trouble de construire une liste que vous allez ensuite ignorer. Ce n'est pas une façon de traiter un langage de programmation, espèce de petit bandit !

### 39.1.22 Comment reconnaître des chaînes avec des caractères de plusieurs octets?

C'est dur et il n'y a pas de bonne manière. Perl ne supporte pas directement les grands caractères. Il prétend qu'un octet et un caractère sont synonymes. L'ensemble d'approches suivantes est offert par Jeffrey Friedl, dont l'article dans le numéro 5 du Perl Journal parle de cela de manière détaillée.

Supposons que vous ayiez un codage de ces mystérieux Martiens où les paires de lettre majuscules ASCII codent une lettre simple martienne (i.e. les 2 octets "CV" donne une simple lettre martienne, ainsi que "SG", "VS", "XX", etc.). D'autres octets représentent de simples caractères comme l'ASCII.

Ainsi, la chaîne martienne "Je suis CVSGXX!" utilise 15 octets pour coder les 12 caractères 'J', 'e', ' ', 's', 'u', 'i', 's', ' ', 'CV', 'SG', 'XX', '!'.  
 'SG', 'XX', '!'.

Maintenant, vous voulez chercher le simple caractère /GX/. Perl ne connaît rien au martien, donc il trouvera les 2 octets "GX" dans la chaîne "Je suis CVSGXX!", alors que ce caractère n'y est pas: il semble y être car "SG" est à côté de "XX", mais il n'y a pas de réel "GX". C'est un grand problème.

Voici quelques manières, toutes pénibles, de traiter cela:

```
$martian =~ s/([A-Z][A-Z])/ $1 /g; # assurer que les octets ``martiens``
 # ne soient plus contigus
print "GX trouvé!\n" if $martian =~ /GX/;
```

Ou ainsi:

```
@chars = $martian =~ m/([A-Z][A-Z]|^[A-Z])/g;
c'est conceptuellement similaire à: @chars = $text =~ m/(.)/g;
#
foreach $char (@chars) {
 print "GX trouvé!\n", last if $char eq 'GX';
}
```

Ou encore ainsi:

```
while ($martian =~ m/\G([A-Z][A-Z]|.)/gs) { # \G probablement inutile
 print "GX trouvé!\n", last if $1 eq 'GX';
}
```

Ou encore ainsi:

```
die "désolé, Perl ne supporte pas (encore) le Martien)-:\n";
```

En supplément, un simple programme qui convertit des demi-largeurs en pleine largeur katakana (dans le codage Shift-JIS ou EUC) est disponible au CPAN comme

## 39.2 AUTEUR ET COPYRIGHT

Copyright (c) 1997, 1998 Tom Christiansen et Nathan Torkington. Tous droits réservés.

Lorsque ce travail est inclus comme un élément de la distribution standard de Perl, ou comme une partie de sa documentation complète sous forme imprimée ou autrement, il ne peut être distribué que dans les limites fixées par la Perl's Artistic License. Toute distribution de ce fichier ou de ses dérivés hors de cet ensemble nécessite un accord particulier avec le titulaire des droits.

Indépendamment de sa distribution, tous les exemples de code de ce fichier sont ici placés dans le domaine public. Vous êtes autorisés et encouragés à utiliser ce code dans vos programmes que ce soit pour votre plaisir ou pour un profit. Un simple commentaire dans le code précisant l'origine serait de bonne courtoisie mais n'est pas indispensable.

### **39.3 TRADUCTION**

Marianne Roger (maroger@maretmanu.org) La traduction française est distribuée avec les même droits que sa version originale (voir ci-dessus).

### **39.4 RELECTEUR**

Régis Julié (Regis.Julie@cetelem.fr)

## Chapitre 40

# perlfaq7 – Problèmes du Langage Perl (\$Revision: 1.24 \$, \$Date: 1999/01/08 05:32:11 \$)

Problèmes du Langage Perl (\$Revision: 1.24 \$, \$Date: 1999/01/08 05:32:11 \$)

### 40.1 DESCRIPTION

Cette section traite de problèmes généraux du langage Perl qui ne trouvent leur place dans aucune autre section.

#### 40.1.1 Puis-je avoir une BNF/yacc/RE pour le langage Perl ?

Il n'y a pas de BNF, mais vous pouvez vous frayer un chemin dans la grammaire de yacc dans `perly.y` au sein de la distribution source si vous êtes particulièrement brave. La grammaire repose sur un code de mots-clés complexe, préparez-vous donc à vous aventurer aussi dans `toke.c`.

Selon les termes de Chaim Frenkel: "La grammaire de Perl ne peut pas être réduite à une BNF. le travail d'analyse de perl est distribué entre yacc, l'analyser lexical, de la fumée et des miroirs".

#### 40.1.2 Quels sont tous ces \$@%\* de signes de ponctuation, et comment savoir quand les utiliser ?

Ce sont des spécificateurs, comme détaillé dans le manuel *perldata* :

- \$ pour les valeurs scalaires (nombres, chaînes ou références)
- @ pour les tableaux
- % pour les hachages (tableaux associatifs)
- \* pour tous les types de la table des noms courante. Dans la version 4, vous les utilisiez comme des pointeurs, mais dans les versions modernes de perl, vous pouvez utiliser simplement les références.

Même s'il existe certains contextes dans lesquels vous n'avez pas vraiment besoin d'utiliser ces spécificateurs de type, vous devriez toujours les employer.

Quelques autres symboles que vous risquez fortement de rencontrer sans qu'ils soient véritablement des spécificateurs de type sont :

- <> utilisés pour récupérer un enregistrement depuis un filehandle.
- \ prend une référence à quelque chose.

Notez que <FICHIER> n'est *ni* le spécificateur de type pour les fichiers *ni* le nom du handle. C'est l'opérateur <> appliqué au handle FICHIER. Il lit une ligne (en fait un enregistrement - voir le titre \$/ dans le manuel *perlvar*) depuis le handle FICHIER dans un contexte scalaire, ou *toutes* les lignes dans un contexte de liste. Lorsqu'on ouvre, ferme ou réalise n'importe quelle autre opération à part <> sur des fichiers, ou même si l'on parle du handle, n'utilisez *pas* les crochets. Ces expressions sont correctes : `eof(FH)`, `seek(FH, 0, 2)` et "copie de STDIN vers FICHIER".

### 40.1.3 Dois-je toujours/jamais mettre mes chaînes entre guillemets ou utiliser les points-virgules et les virgules ?

Normalement, un bareword n'a pas besoin d'être mis entre guillemets, mais dans la plupart des cas, il le devrait probablement (et doit être sous `use strict`). Mais une clé de hachage constituée d'un simple mot (qui ne soit pas le nom d'un sous-programme) et l'opérande de gauche de l'opérateur `=>`, comptent tous les deux comme s'ils étaient entre guillemets :

|                              |                                |
|------------------------------|--------------------------------|
| Ceci                         | équivalent à ceci              |
| -----                        | -----                          |
| <code>\$foo{line}</code>     | <code>\$foo{"line"}</code>     |
| <code>bar =&gt; stuff</code> | <code>"bar" =&gt; stuff</code> |

Le point-virgule final dans un bloc est optionnel, tout comme la virgule finale dans une liste. Un bon style (voir le manuel *perlstyle*) préconise de les mettre sauf dans les expressions d'une seule ligne :

```
if ($whoops) { exit 1 }
@nums = (1, 2, 3);

if ($whoops) {
 exit 1;
}
@lines = (
 "There Beren came from mountains cold",
 "And lost he wandered under leaves",
);
```

### 40.1.4 Comment ignorer certaines valeurs de retour ?

Une façon est de traiter les valeurs de retour comme une liste et de les indexer :

```
$dir = (getpwnam($user))[7];
```

Une autre façon est d'utiliser `undef` comme un élément de la partie gauche :

```
($dev, $ino, undef, undef, $uid, $gid) = stat($file);
```

### 40.1.5 Comment bloquer temporairement les avertissements ?

La variable `$_W` (documentée dans le manuel *perlvar*) contrôle les avertissements d'exécution pour un bloc :

```
{
 local $_W = 0; # supprimer temporairement les
 # avertissements
 $a = $b + $c; # je sais que ces variables sont
 # peut-être indéfinies
}
```

Notez que comme toutes les variables de ponctuation, vous ne pouvez pas utiliser `my()` sur `$_W`, uniquement `local()`.

Un nouveau pragma `use warnings` est en cours d'implémentation en vue de fournir un contrôle plus fin sur tout ceci. Les plus curieux devraient consulter les archives de la liste de diffusion `perl5-porters` pour plus de détails.

### 40.1.6 Qu'est-ce qu'une extension ?

Une façon d'appeler du code C compilé depuis Perl. Lire le manuel *perlxstut* est une bonne façon d'en apprendre plus sur les extensions.

### 40.1.7 Pourquoi les opérateurs de Perl ont-ils une précedence différente de celle des opérateurs en C ?

En fait, ce n'est pas le cas. Tous les opérateurs C que Perl copie ont la même précedence en Perl qu'en C. Le problème est avec les opérateurs que C ne possède pas, en particulier les fonctions qui donnent un contexte de liste à tout ce qui se trouve à leur droite, par exemple `print`, `chmod`, `exec`, et ainsi de suite. De telles fonctions sont appelées des "opérateurs de liste" et apparaissent en tant que telles dans la table de précedence de le manuel *perlop*.

Une erreur commune est d'écrire :

```
unlink $file || die "snafu";
```

Qui est interprété ainsi :

```
unlink ($file || die "snafu");
```

Pour éviter ce problème, placez soit des parenthèses supplémentaires ou utilisez l'opérateur de précedence super basse `or` :

```
(unlink $file) || die "snafu";
unlink $file or die "snafu";
```

Les opérateurs "anglais" (`and`, `or`, `xor`, et `not`) ont une précedence délibérément plus basse que celle des opérateurs de liste juste pour des situations telles que ci-dessus.

Un autre opérateur ayant une précedence surprenante est l'exponentiation. Il se lie encore plus étroitement que même le moins unaire, faisant du produit  $-2^{**}2$  un quatre négatif et non pas positif. Il s'associe aussi à droite, ce qui signifie que  $2^{**}3^{**}2$  vaut deux à la puissance neuvième, et non pas huit au carré.

Bien qu'il ait la même précedence qu'en C, l'opérateur `?:` de Perl produit une lvalue. Ce qui suit affecte `$x` soit à `$a` soit à `$b`, selon la valeur de vérité de `$maybe` :

```
($maybe ? $a : $b) = $x;
```

### 40.1.8 Comment déclarer/créer une structure ?

En général, vous ne "déclarez" pas une structure. Utilisez juste une référence de hachage (probablement anonyme). Voir le manuel *perlref* et le manuel *perldsc* pour plus de détails. Voici un exemple :

```
$person = {}; # nouveau hachage anonyme
$person->{AGE} = 24; # fixe le champ AGE à 24
$person->{NAME} = "Nat"; # fixe le champ NAME à "Nat"
```

Si vous recherchez quelque chose d'un peu plus rigoureux, essayez le manuel *perltoot*.

### 40.1.9 Comment créer un module ?

Un module est un paquetage qui vit dans un fichier du même nom. Par exemple, le module `Hello::There` vivrait dans `Hello/There.pm`. Pour plus de détails, lisez le manuel *perlmod*. Vous trouverez aussi le manuel *Exporter* d'une grande aide. Si vous écrivez un module en C ou utilisant à la fois C et Perl, alors vous devriez étudier le manuel *perlxsut*.

Voici un modèle pratique que vous pourriez vouloir utiliser pour débiter votre propre module. Assurez-vous de changer les noms de façon appropriée.

```
package Some::Module; # présume Some/Module.pm

use strict;

BEGIN {
 use Exporter ();
 use vars qw($VERSION @ISA @EXPORT @EXPORT_OK %EXPORT_TAGS);

 ## définit la version pour vérification ; décommentez pour
 ## l'utiliser
 ## $VERSION = 1.00;
```



```

si vous utilisez RCS/CVS, la ligne suivante serait peut-être
préférable, mais attention aux numéros de version à deux
chiffres.
$VERSION = do{my@r=q$Revision: 1.24 $=~/\d+/g;sprintf '%d.'.'%02d'x$r,@r};

@ISA = qw(Exporter);
@EXPORT = qw(&func1 &func2 &func3);
%EXPORT_TAGS = (); # eg: TAG => [qw!name1 name2!],

les variables globales exportées de votre paquetage vont
ici, ainsi que toute fonction exportée optionnelle
@EXPORT_OK = qw($Var1 %Hashit);
}
use vars @EXPORT_OK;

les variables globales non exportées du paquetage vont ici
use vars qw(@more $stuff);

initialisation des variables globales du paquetage, d'abord
celles qui sont exportées
$Var1 = '';
%Hashit = ();

puis les autres (qui sont toujours accessibles par $Some::Module::stuff)
$stuff = '';
@more = ();

tous les lexicaux ayant le fichier pour portée doivent être
créés avant les fonctions qui les utilisent.

les lexicaux privés aux fichiers vont ici
my $priv_var = '';
my %secret_hash = ();

voici une fonction privée au fichier en tant que fermeture,
callable en tant que &$priv_func; elle ne peut pas être
prototypée.
my $priv_func = sub {
 # des trucs ici.
};

créez toutes vos fonctions, qu'elles soient exportées ou non ;
souvenez-vous de mettre quelque chose d'intéressant dans les
parties entre {}
sub func1 {} # pas de prototype
sub func2() {} # prototypée vide
sub func3($$) {} # prototypée avec deux scalaires

celle-ci n'est pas exportée, mais pourrait être appelée !
sub func4(\%) {} # prototypée avec une référence de hachage

END { } # ici, code de nettoyage du module (destructeur
 # global)

1; # les modules doivent renvoyer vrai

```

Le programme `h2xs` créera pour vous les stubs pour tous les trucs importants :

```
% h2xs -XA -n My::Module
```

#### 40.1.10 Comment créer une classe ?

Voir le manuel *perltoot* pour une introduction aux classes et aux objets, ainsi que le manuel *perlobj* et le manuel *perlbob*.

### 40.1.11 Comment déterminer si une variable est souillée ?

Voir le titre Blanchissage et Détection des Données Souillées dans le manuel *perlsec*. Voici un exemple (qui n'utilise aucun appel système, car aucun processus auquel envoyer le signal n'est passé au `kill()`) :

```
sub is_tainted {
 return ! eval { join('',@_), kill 0; 1; };
}
```

Ceci n'est toutefois pas propre pour `-w`. Il n'y a pas de façon propre selon le sens de `-w` pour détecter une souillure - prenez ceci comme un indice indiquant que vous devriez nettoyer toutes vos données pouvant être souillées.

### 40.1.12 Qu'est-ce qu'une fermeture ?

Les fermetures sont documentées dans le manuel *perlref*.

La *Fermeture* est un terme d'informatique ayant un sens précis mais difficile à expliquer. Les fermetures sont implémentées en Perl par des sous-programmes anonymes ayant des références à des variables lexicales qui persistent hors de leur propre portée. Ces lexicaux se réfèrent de façon magique aux variables qui se trouvaient dans le coin lorsque le sous-programme a été défini (deep binding).

Les fermetures ont un sens dans tous les langages de programmation où la valeur de retour d'une fonction peut être une fonction, comme c'est le cas en Perl. Notez que certains langages fournissent des fonctions anonymes sans être capables de fournir des fermetures proprement dites ; le langage Python, par exemple. Pour plus d'informations sur les fermetures, regardez dans un livre sur la programmation fonctionnelle. Scheme est un langage qui non seulement supporte mais aussi encourage les fermetures.

Voici une fonction classique de génération de fonctions :

```
sub add_function_generator {
 return sub { shift + shift };
}

$add_sub = add_function_generator();
$sum = $add_sub->(4,5); # $sum vaut maintenant 9.
```

La fermeture fonctionne comme un *modèle de fonction* ayant des possibilités de personnalisation qui seront définies plus tard. Le sous-programme anonyme retourné par `add_function_generator()` n'est pas techniquement une fermeture car il ne se réfère à aucun lexical hors de sa portée.

Comparez cela à la fonction suivante, `make_adder()`, dans laquelle la fonction anonyme retournée contient une référence à une variable lexicale se trouvant hors de la portée de la fonction elle-même. Une telle référence nécessite que Perl renvoie une fermeture proprement dite, verrouillant ainsi pour toujours la valeur que le lexical avait lorsque la fonction fut créé.

```
sub make_adder {
 my $addpiece = shift;
 return sub { shift + $addpiece };
}

$f1 = make_adder(20);
$f2 = make_adder(555);
```

Maintenant `&$f1($n)` vaut toujours 20 plus la valeur de `$n` que vous lui passez, tandis que `&$f2($n)` vaut toujours 555 plus ce qui se trouve dans `$n`. La variable `$addpiece` dans la fermeture persiste.

Les fermetures sont souvent utilisées pour des motifs moins ésothériques. Par exemple, lorsque vous désirez passer un morceau de code à une fonction :

```
my $line;
timeout(30, sub { $line = <STDIN> });
```

Si le code à exécuter a été passé en tant que chaîne, `'$line = <STDIN>'`, la fonction hypothétique `timeout()` n'aurait aucun moyen d'accéder à la variable lexicale `$line` dans la portée de son appelant.

### 40.1.13 Qu'est-ce que le suicide de variable et comment le prévenir ?

Le suicide de variable se produit lorsque vous perdez la valeur d'une variable (temporairement ou de façon permanente). Il est causé par les interactions entre la portée définie par `my()` et `local()` et soit des fermetures soit des variables d'itération `foreach()` aliasées et des arguments de sous-programme (Note au lecteur : un peu bordélique, cette phrase). Il a été facile de perdre par inadvertance la valeur d'une variable de cette façon, mais désormais c'est bien plus difficile. Considérez ce code :

```
my $f = "foo";
sub T {
 while ($i++ < 3) { my $f = $f; $f .= "bar"; print $f, "\n" }
}
T;
print "Finally $f\n";
```

Le `$f` qui se voit ajouter "bar" par trois fois devrait être un nouveau `$f` (`my $f` devrait créer une nouvelle variable locale chaque fois que la boucle est parcourue). Toutefois, ce n'est pas le cas. C'est un bug, qui sera corrigé.

### 40.1.14 Comment passer/renvoyer {une fonction, un handle de fichier, un tableau, un hachage, une méthode, une expression rationnelle} ?

À l'exception des expressions rationnelles, vous devez passer des références à ces objets. Voir le titre Passage par Référence dans le manuel *perlsub* pour cette question particulière, et le manuel *perlref* pour plus d'informations sur les références.

#### Passer des Variables et des Fonctions

Les variables normales et les fonctions sont faciles à passer : passez juste une référence à une variable ou une fonction, existante ou anonyme :

```
func(\$some_scalar);
func(\@some_array);
func([1 .. 10]);
func(\%some_hash);
func({ this => 10, that => 20 });
func(&some_func);
func(sub { $_[0] ** $_[1] });
```

#### Passer des Handles de Fichier

Pour passer des handles de fichier à des sous-programmes, utilisez les notations `*FH` ou `\*FH`. Ce sont des "typeglobs" - voir le titre Typeglobs et Handles de Fichier dans le manuel *perldata* et en particulier le titre Passage par Référence dans le manuel *perlsub* pour plus d'information.

Voici un extrait :

Si vous passez des handles de fichier, vous pouvez habituellement simplement utiliser le typeglob seul, comme `*STDOUT`, mais les références aux typeglobs seraient une meilleure solution parce qu'elles fonctionnent encore correctement sous `use strict 'refs'`. Par exemple :

```
splutter(*STDOUT);
sub splutter {
 my $fh = shift;
 print $fh "her um well a hmmm\n";
}

$rec = get_rec(*STDIN);
sub get_rec {
 my $fh = shift;
 return scalar <$fh>;
}
```

Si vous avez l'intention de générer de nouveaux handles de fichier, vous pourriez faire ceci :

```

sub openit {
 my $name = shift;
 local *FH;
 return open (FH, $path) ? *FH : undef;
}
$fh = openit('< /etc/motd');
print <$fh>;

```

### Passer des Expressions Rationnelles

Pour passer des expressions rationnelles, vous devrez soit utiliser l'un des modules d'expressions rationnelles hautement expérimentaux du CPAN (Le Regexp de Nick Ing-Simmons ou le Devel::Regexp d'Ilya Zakharevich's), soit passer des chaînes et utiliser un eval capturant les exceptions, soit encore vous montrer très très intelligent. Voici un exemple montrant comment passer une chaîne devant être comparée comme expression rationnelle :

```

sub compare($$) {
 my ($vall, $regexp) = @_;
 my $retval = eval { $val =~ /$regexp/ };
 die if $@;
 return $retval;
}

$match = compare("old McDonald", q/d.*D/);

```

Assurez-vous de ne jamais dire quelque chose comme ceci :

```
return eval "\$val =~ /$regexp/"; # FAUX
```

ou quelqu'un pourrait glisser des séquences d'échappement du shell dans l'expressions rationnelle à cause de la double interpolation de l'eval et de la chaîne doublement mise entre guillemets. Par exemple :

```

$pattern_of_evil = 'danger ${ system("rm -rf * &") } danger';
eval "\$string =~ /$pattern_of_evil/";

```

Ceux qui préfèrent être très très intelligents peuvent voir le livre O'Reilly *Mastering Regular Expressions*, par Jeffrey Friedl. La fonction `Build_MatchMany_Function()` à la page 273 est particulièrement intéressante. Une citation complète de ce livre est donnée dans le manuel *perlfqa2*.

### Passer des Méthodes

Pour passer une méthode objet à un sous-programme, vous pouvez faire ceci :

```

call_a_lot(10, $some_obj, "methname")
sub call_a_lot {
 my ($count, $widget, $trick) = @_;
 for (my $i = 0; $i < $count; $i++) {
 $widget->$trick();
 }
}

```

Ou bien vous pouvez utiliser une fermeture pour encapsuler l'objet, son appel de méthode et ses arguments :

```

my $whatnot = sub { $some_obj->obfuscate(@args) };
func($whatnot);
sub func {
 my $code = shift;
 &$code();
}

```

Vous pourriez aussi étudier la méthode `can()` de la classe UNIVERSAL (qui fait partie de la distribution standard de perl).

#### 40.1.15 Comment créer une variable statique ?

Comme pour la plupart des choses en Perl, TMTOWTDI ["There is More Than One Way To Do It", "il y a plus d'une façon de le faire", NDT]. Ce qu'on appelle une "variable statique" dans d'autres langages pourrait être soit une variable privée à une fonction (visible seulement à l'intérieur d'une seule fonction, et gardant sa valeur entre deux appels à cette fonction), soit une variable privée à un fichier (visible seulement par les fonctions se trouvant dans le fichier dans laquelle elle a été déclarée), en Perl.

Voici du code qui implémente une variable privée à une fonction :

```
BEGIN {
 my $counter = 42;
 sub prev_counter { return --$counter }
 sub next_counter { return $counter++ }
}
```

Désormais, `prev_counter()` et `next_counter()` partagent une variable privée `$counter` qui a été initialisée lors de la compilation.

Pour déclarer une variable privée à un fichier, vous utiliserez encore un `my()`, en le mettant en haut du fichier, pour qu'il ait le plus grand niveau de portée. En supposant que ceci se trouve dans le fichier `Pax.pm` :

```
package Pax;
my $started = scalar(localtime(time()));

sub begun { return $started }
```

Lorsque `use Pax` ou `require Pax` chargeront ce module, la variable sera initialisée. Elle ne sera pas supprimée à la façon dont la plupart des variables qui sortent de la portée le sont, car la fonction `begun()` s'en occupe, mais personne d'autre ne peut l'atteindre. Elle n'est pas appelée `$Pax::started` parce que sa portée n'a pas de relation avec le paquetage. Sa portée est celle du fichier. Il est concevable que vous ayez plusieurs paquetage dans ce même fichier, accédant tous à la même variable privée, mais un autre fichier contenant le même paquetage ne pourrait pas l'atteindre.

Voir le titre *Variables Privées Persistantes* dans le manuel *perlsub* pour plus de détails.

#### 40.1.16 Quelle est la différence entre la portée dynamique et lexicale (statique) ? Entre `local()` et `my()` ?

`local($x)` sauvegarde l'ancienne valeur de la variable globale `$x`, et lui affecte une nouvelle valeur pour la durée du sous-programme, *valeur qui est visible dans les autres fonctions appelées depuis ce sous-programme*. C'est fait lors de l'exécution, et c'est donc appelé une portée dynamique. `local()` affecte toujours les variables globales, aussi appelées variables de paquetage ou variables dynamiques.

`my($x)` crée une nouvelle variable qui n'est visible que dans le sous-programme. C'est fait lors de la compilation, et c'est donc appelé une portée lexicale ou statique. `my()` affecte toujours les variables privées, aussi appelées variables lexicales ou (de façon impropre) variables (de portée) statique.

Par exemple :

```
sub visible {
 print "var has value $var\n";
}

sub dynamic {
 local $var = 'local'; # nouvelle valeur temporaire pour la
 visible(); # variable toujours globale appelée $var
}

sub lexical {
 my $var = 'private'; # nouvelle variable privée, $var
 visible(); # (invisible hors de la portée de la routine)
}

$var = 'global';

visible(); # affiche global
dynamic(); # affiche local
lexical(); # affiche global
```

Notez comme à aucun moment la valeur "private" n'est affichée. C'est parce que `$var` n'a cette valeur qu'à l'intérieur du bloc de la fonction `lexical()`, et est cachée des sous-programmes appelés.

En résumé, `local()` ne crée pas comme vous pourriez le penser des variables locales, privées. Il donne seulement à une variable globale une valeur temporaire. `my()` est ce que vous recherchez si vous voulez des variables privées.

Voir le titre *Variables Privées via my()* dans le manuel *perlsub* et le titre *Valeurs Temporaires via local()* dans le manuel *perlsub* pour des détails insoutenables.

### 40.1.17 Comment puis-je accéder à une variable dynamique lorsqu'un lexical de même nom est dans la portée ?

Vous pouvez le faire via des références symboliques, pourvu que vous n'ayez pas fixé `use strict "refs"`. Donc, à la place de `$var`, utilisez `${'var'}`.

```
local $var = "global";
my $var = "lexical";

print "lexical is $var\n";

no strict 'refs';
print "global is ${'var'}\n";
```

Si vous connaissez votre paquetage, vous pouvez simplement le mentionner explicitement, comme dans `$Some_Pack::var`. Notez que la notation `::$var` n'est *pas* la `$var` dynamique du paquetage courant, mais au contraire celle du paquetage `main`, comme si vous aviez écrit `$main::var`. Spécifier le paquetage directement vous fait hard-coder [au relecteur : hard-coder ?] son nom, mais cela s'exécute plus vite et vous permet d'éviter de vous attirer les foudres de `use strict "refs"`.

### 40.1.18 Quelle est la différence entre les liaisons profondes et superficielles ?

Dans la liaison profonde, les variables lexicales mentionnées dans les sous-programmes anonymes sont les mêmes que celles qui étaient dans la portée lorsque le sous-programme fut créé. Dans la liaison superficielle, ce sont les variables, quelles qu'elles soient, ayant le même nom et s'étant trouvées dans la portée lorsque le sous-programme est appelé. Perl utilise toujours la liaison profonde des variables lexicales (i.e., celles créées avec `my()`). Toutefois, les variables dynamiques (aussi appelées globales, locales ou variables de paquetage) sont effectivement liées superficiellement. Considérez ceci comme simplement une raison de plus de ne pas les utiliser. Voir la réponse à §40.1.12.

### 40.1.19 Pourquoi "`my($foo) = <FICHIER>;`" ne marche pas ?

`my()` et `local()` donnent un contexte de liste à la partie droite de `=`. L'opération de lecture `<FH>`, comme tant d'autres fonctions et opérateurs de Perl, peut déterminer dans quel contexte elle a été appelée pour se comporter de façon appropriée. En général, la fonction `scalar()` peut aider. Cette fonction ne fait rien aux données elles-mêmes (contrairement au mythe populaire) mais dit seulement à ses arguments de se comporter à sa propre manière scalaire. Si cette fonction n'a pas de comportement scalaire défini, ceci ne vous aidera visiblement pas (tout comme avec `sort()`).

Pour forcer un contexte scalaire dans ce cas particulier, toutefois, vous devez tout simplement omettre les parenthèses :

```
local($foo) = <FILE>; # FAUX
local($foo) = scalar(<FILE>); # ok
local $foo = <FILE>; # bien
```

Vous devriez probablement utiliser des variables lexicales de toute façon, même si le résultat est le même ici :

```
my($foo) = <FILE>; # FAUX
my $foo = <FILE>; # bien
```

### 40.1.20 Comment redéfinir une fonction, un opérateur ou une méthode prédéfini ?

Pourquoi donc voulez-vous faire cela ? :-)

Si vous voulez surcharger une fonction prédéfinie, telle qu'`open()`, alors vous devrez importer la nouvelle définition depuis un module différent. Voir le titre *Surcharge de Fonctions Prédéfinies* dans le manuel *perlsub*. Il y a aussi un exemple dans le titre `Class::Template` dans le manuel *perltoot*.

Si vous voulez surcharger un opérateur de Perl, tel que `+` ou `**`, alors vous voudrez utiliser le pragma `use overload`, documentée dans le manuel *overload*.

Si vous parlez d'obscurcir les appels de méthode dans les classes parent, voyez le titre *Méthodes Surchargées* dans le manuel *perltoot*.

### 40.1.21 Quelle est la différence entre appeler une fonction par `&foo` et `foo()` ?

Quand vous appelez une fonction par `&foo`, vous permettez à cette fonction d'accéder à vos valeurs `@_` courantes, et vous court-circuitiez les prototypes. Cela signifie que la fonction ne récupère pas un `@_` vide, mais le vôtre ! Même si l'on ne peut pas exactement parler d'un bug (c'est documenté de cette façon dans le manuel *perlsub*), il serait difficile de considérer cela comme une caractéristique dans la plupart des cas.

Quand vous appelez votre fonction par `&foo()`, alors vous obtenez *effectivement* une nouvelle `@_`, mais le prototypage est toujours court-circuité.

Normalement, vous préférerez appeler une fonction en utilisant `foo()`. Vous ne pouvez omettre les parenthèses que si la fonction est déjà connue par le compilateur parce qu'il a déjà vu sa définition (use mais pas require), ou via une référence en avant ou une déclaration `use subs`. Même dans ce cas, vous obtenez une `@_` propre sans aucune des vieilles valeurs suintant là où elles ne devraient pas.

### 40.1.22 Comment créer une instruction `switch` ou `case` ?

C'est expliqué plus en profondeur dans le manuel *perlsyn*. En bref, il n'existe pas d'instruction `case` officielle, à cause de la variété des tests possibles en Perl (comparaison numérique, comparaison de chaînes, comparaison de glob, appariement d'expression rationnelle, comparaisons surchargées, ...). Larry ne pouvait pas se décider sur la meilleure façon de faire cela, il a donc laissé tomber, et c'est resté sur la liste des vœux pieux depuis perl1.

La réponse générale est d'écrire une construction comme celle-ci :

```
for ($variable_to_test) {
 if (/pat1/) { } # faire quelque chose
 elsif (/pat2/) { } # faire quelque chose d'autre
 elsif (/pat3/) { } # faire quelque chose d'autre
 else { } # défaut
}
```

Voici un exemple simple de `switch` basé sur un appariement de motif, cette fois mis en page de façon à le faire ressembler un peu plus à une instruction `switch`. Nous allons créer une conditionnelle multi-voies basée sur le type de référence stockée dans `$whatchamacallit` :

```
SWITCH: for (ref $whatchamacallit) {

 /^$/ && die "not a reference";

 /SCALAR/ && do {
 print_scalar($$ref);
 last SWITCH;
 };

 /ARRAY/ && do {
 print_array(@$ref);
 last SWITCH;
 };

 /HASH/ && do {
 print_hash(%$ref);
 last SWITCH;
 };

 /CODE/ && do {
 warn "can't print function ref";
 last SWITCH;
 };

 # DEFAULT

 warn "User defined type skipped";

}
```

Voir `perlsyn/"BLOCS de Base et Instruction Switch"` pour beaucoup d'autres exemples dans ce style.

Vous devriez parfois changer les positions de la constante et de la variable. Par exemple, disons que vous voulez tester une réponse parmi de nombreuses vous ayant été données, mais d'une façon insensible à la casse qui permette aussi les abréviations. Vous pouvez utiliser la technique suivante si les chaînes commencent toutes par des caractères différents, ou si vous désirez arranger les correspondances de façon que l'une ait la précedence sur une autre, tout comme "SEND" a la précedence sur "STOP" ici :

```
chomp($answer = <>);
if ("SEND" =~ /\Q$answer/i) { print "Action is send\n" }
elsif ("STOP" =~ /\Q$answer/i) { print "Action is stop\n" }
elsif ("ABORT" =~ /\Q$answer/i) { print "Action is abort\n" }
elsif ("LIST" =~ /\Q$answer/i) { print "Action is list\n" }
elsif ("EDIT" =~ /\Q$answer/i) { print "Action is edit\n" }
```

Une approche totalement différente est de créer une référence de hachage ou de fonction.

```
my %commands = (
 "happy" => \&joy,
 "sad", => \&sullen,
 "done" => sub { die "See ya!" },
 "mad" => \&angry,
);

print "How are you? ";
chomp($string = <STDIN>);
if ($commands{$string}) {
 $commands{$string}->();
} else {
 print "No such command: $string\n";
}
```

### 40.1.23 Comment intercepter les accès aux variables/fonctions/méthodes indéfinies ?

La méthode AUTOLOAD, dont il est question dans le titre Autochargement dans le manuel *perlsub* et le titre AUTOLOAD: Méthodes Mandataires dans le manuel *perltoot*, vous permet de capturer les appels aux fonctions et aux méthodes indéfinies.

Lorsqu'on en vient aux variables indéfinies qui provoqueraient un avertissement sous `-w`, vous pouvez utiliser un handler pour capturer le pseudo-signal `__WARN__` comme ceci :

```
$$SIG{__WARN__} = sub {
 for ($_[0]) { # voici une instruction switch
 /Use of uninitialized value/ && do {
 # l'avertissement devient fatal
 die $_;
 };
 # les autres cas d'avertissement à intercepter pourraient
 # venir ici;
 warn $_;
 }
};
```

### 40.1.24 Pourquoi une méthode incluse dans ce même fichier ne peut-elle pas être trouvée ?

Quelques raisons possibles : votre héritage se trouble, vous avez fait une faute de frappe dans le nom de la méthode, ou l'objet est d'un mauvais type. Regardez dans le manuel *perltoot* pour des détails là-dessus. Vous pourriez aussi utiliser `print ref($object)` pour déterminer dans quelle classe `$object` a été consacré.

Une autre raison possible de problèmes est que vous avez utilisé la syntaxe d'objet indirect (eg, `find Guru "Samy"`) sur le nom d'une classe avant que Perl n'ait vu qu'un tel paquetage existe. Il est plus sage de s'assurer que vos paquetages sont tous définis avant de commencer à les utiliser, ce qui sera fait si vous utilisez l'instruction `use` au lieu de `require`. Sinon, assurez-vous d'utiliser la notation fléchée à la place (eg, `Guru->find("Samy")`). La notation d'objet est expliquée dans le manuel *perlobj*.

Assurez-vous de vous renseigner sur la création des modules en lisant le manuel *perlmod* et les périls des objets indirects dans le titre `WARNING` dans le manuel *perlobj*.



### 40.1.25 Comment déterminer mon paquetage courant ?

Si vous êtes juste un programme pris au hasard, vous pouvez faire ceci pour découvrir quel est le paquetage compilé sur le moment :

```
my $packname = __PACKAGE__;
```

Mais si vous êtes une méthode et que vous voulez afficher un message d'erreur qui inclut le genre d'objet sur lequel vous avez été appelée (qui n'est pas nécessairement le même que celui dans lequel vous avez été compilée) :

```
sub amethod {
 my $self = shift;
 my $class = ref($self) || $self;
 warn "called me from a $class object";
}
```

### 40.1.26 Comment commenter un grand bloc de code perl ?

Utilisez le POD embarqué pour le dévalider :

```
le programme est ici

=pour personne
Ce paragraphe est en commentaire

le programme continue

=begin texte de commentaire

tout ce truc

ici sera ignoré
par tout le monde

=end texte de commentaire

=cut
```

Cela ne peut pas se placer n'importe où. Vous devez mettre une directive pod là où l'analyseur syntaxique attend une nouvelle instruction, et pas juste au milieu d'une expression ou d'une autre production grammaticale arbitraire de yacc.

### 40.1.27 Comment supprimer un paquetage ?

Utilisez ce code, fourni par Mark-Jason Dominus:

```
sub scrub_package {
 no strict 'refs';
 my $pack = shift;
 die "Shouldn't delete main package"
 if $pack eq "" || $pack eq "main";
 my $stash = *{$pack . '::'}{HASH};
 my $name;
 foreach $name (keys %$stash) {
 my $fullname = $pack . '::' . $name;
 # Get rid of everything with that name.
 undef $$fullname;
 undef @$fullname;
 undef %$fullname;
 undef &$fullname;
 undef *$fullname;
 }
}
```

Ou, si vous utilisez une version récente de Perl, vous pouvez juste utiliser à la place la fonction `Symbol::delete_package()`.

## 40.2 AUTEUR ET COPYRIGHT

Copyright (c) 1997-1999 Tom Christiansen et Nathan Torkington. Tous droits réservés.

Lorsqu'inclus comme partie de la Version Standard de Perl, ou comme partie de sa documentation complète qu'il soit imprimé ou autrement diffusé, ce travail ne peut être distribué que sous les termes de la Licence Artistique de Perl. Par conséquent, toute distribution de ce fichier ou de ses dérivés à l'extérieur de ce paquetage nécessite qu'un arrangement particulier soit fait avec le titulaire du copyright.

Contrairement à sa distribution, tous les exemples de code de ce fichier sont placés par le présent acte dans le domaine public. Vous avez l'autorisation et êtes encouragés à utiliser ce code dans vos propres programmes pour vous amuser ou pour gagner de l'argent selon votre humeur. Un simple commentaire dans le code créditant les auteurs serait courtois mais n'est pas requis.

## 40.3 TRADUCTEUR

Roland Trique <roncevaux@mail.dotcom.fr>

## 40.4 RELECTEUR

Régis Julié <Regis.Julie@cetelem.fr>

# Chapitre 41

## perlfaq8 – Interaction avec le système (Revision: 1.26, Date: 1998/08/05 12:20:28)

Interaction avec le système (Revision: 1.26, Date: 1998/08/05 12:20:28)

### 41.1 DESCRIPTION

Cette section traite des questions liées aux interactions avec le système d'exploitation. Cela met en jeu les mécanismes de communication inter-processus (IPC – interprocess communication en anglais), les contrôles de l'interface utilisateur (clavier, écran et souris), et d'une façon générale tout ce qui ne relève pas de la manipulation de données.

Lisez les FAQs et la documentation spécifique au portage de perl sur votre système d'exploitation (par ex. le manuel *perlvms*, le manuel *perlplan9*, etc...). Vous devriez y trouver de plus amples informations sur les spécificités de votre perl.

#### 41.1.1 Comment savoir sur quel système d'exploitation je tourne?

La variable `$^O` (`$OSNAME` si vous utilisez English) contient le nom du système d'exploitation sur lequel votre exécutable perl a été fabriqué.

#### 41.1.2 Pourquoi ne revient-on pas après un `exec()`?

Parce que c'est ainsi qu'il fonctionne: il remplace le processus qui tourne par un nouveau. Si vous voulez continuer après (ce qui est probablement le cas si vous vous posez cette question), utilisez plutôt `system()`.

#### 41.1.3 Comment utiliser le clavier/écran/souris de façon élaborée?

La façon d'accéder/contrôler les claviers, écrans et souris ("mulots") dépend fortement du système d'exploitation. Essayez les modules suivants:

##### Clavier

|                                   |                       |
|-----------------------------------|-----------------------|
| <code>Term::Cap</code>            | Distribution standard |
| <code>Term::ReadKey</code>        | CPAN                  |
| <code>Term::ReadLine::Gnu</code>  | CPAN                  |
| <code>Term::ReadLine::Perl</code> | CPAN                  |
| <code>Term::Screen</code>         | CPAN                  |

##### Ecran

|                              |                       |
|------------------------------|-----------------------|
| <code>Term::Cap</code>       | Distribution standard |
| <code>Curses</code>          | CPAN                  |
| <code>Term::ANSIColor</code> | CPAN                  |

##### Souris

|                 |      |
|-----------------|------|
| <code>Tk</code> | CPAN |
|-----------------|------|

Certains cas spécifiques sont étudiés ci-dessous.

#### 41.1.4 Comment afficher quelque chose en couleur?

En général, on ne le fait pas, parce qu'on ne sait pas si le receveur a un afficheur comprenant les couleurs. Cependant, si vous avez la certitude de trouver à l'autre bout un terminal ANSI qui traite la couleur, vous pouvez utiliser le module `Term::ANSIColor` de CPAN:

```
use Term::ANSIColor;
print color("red"), "Stop!\n", color("reset");
print color("green"), "Go!\n", color("reset");
```

Ou comme ceci:

```
use Term::ANSIColor qw(:constants);
print RED, "Stop!\n", RESET;
print GREEN, "Go!\n", RESET;
```

#### 41.1.5 Comment lire simplement une touche sans attendre un appui sur "entrée"?

Le contrôle des tampons en entrée est fortement dépendant du système. Sur la plupart d'entre eux, vous pouvez simplement utiliser la commande `stty` comme montré dans le titre `getc` dans le manuel *perlfunc*, mais visiblement, cela vous entraîne déjà dans les méandres de la portabilité.

```
open(TTY, "+</dev/tty") or die "no tty: $!";
system "stty cbreak </dev/tty >/dev/tty 2>&1";
$key = getc(TTY); # peut marcher
OU BIEN
sysread(TTY, $key, 1); # marche sans doute
system "stty -cbreak </dev/tty >/dev/tty 2>&1";
```

Le module `Term::ReadKey` de CPAN offre une interface prête à l'emploi, et devrait être plus efficace que de lancer des `stty` pour chaque touche. Il inclut même un support limité pour Windows.

```
use Term::ReadKey;
ReadMode('cbreak');
$key = ReadKey(0);
ReadMode('normal');
```

Cependant, cela requiert que vous ayez un compilateur C fonctionnel, qui puisse être utilisé pour compiler et installer des modules de CPAN. Voici une solution n'utilisant que le module standard POSIX, qui devrait être disponible en natif sur votre système (s'il est lui-même POSIX).

```
use HotKey;
$key = readkey();
```

Et voici le module `HotKey`, qui cache les appels POSIX gérant les structures `termios`, qui sont assez ésoériques, il faut bien l'avouer:

```
HotKey.pm
package HotKey;

@ISA = qw(Exporter);
@EXPORT = qw(cbreak cooked readkey);

use strict;
use POSIX qw(:termios_h);
my ($term, $oterm, $echo, $noecho, $fd_stdin);

$fd_stdin = fileno(STDIN);
$term = POSIX::Termios->new();
$term->getattr($fd_stdin);
$oterm = $term->getlflag();

$echo = ECHO | ECHOK | ICANON;
$noecho = $oterm & ~$echo;
```

```

sub cbreak {
 $term->setlflag($noecho); # ok, on ne veut pas d'écho non plus
 $term->setcc(VTIME, 1);
 $term->setattr($fd_stdin, TCSANOW);
}

sub cooked {
 $term->setlflag($oterm);
 $term->setcc(VTIME, 0);
 $term->setattr($fd_stdin, TCSANOW);
}

sub readkey {
 my $key = '';
 cbreak();
 sysread(STDIN, $key, 1);
 cooked();
 return $key;
}

END { cooked() }

1;

```

#### 41.1.6 Comment vérifier si des données sont en attente depuis le clavier?

Le moyen le plus facile pour cela est de lire une touche en mode non bloquant, en utilisant le module `Term::ReadKey` de CPAN, et en lui passant un argument de `-1` pour indiquer ce fait.

```

use Term::ReadKey;

ReadMode('cbreak');

if (defined ($char = ReadKey(-1))) {
 # il y avait un caractère disponible, maintenant dans $char
} else {
 # pas de touche pressée pour l'instant
}

ReadMode('normal'); # restaure le terminal en mode normal

```

#### 41.1.7 Comment effacer l'écran?

Si vous devez le faire de façon occasionnelle, utilisez `system`:

```
system("clear");
```

Si ce doit être une opération fréquente, sauvegardez la séquence de nettoyage pour pouvoir ensuite l'afficher 100 fois sans avoir à appeler un programme externe autant de fois:

```
$clear_string = `clear`;
print $clear_string;
```

Si vous prévoyez d'autres manipulations d'écran, comme le positionnement du curseur, etc..., utilisez plutôt le module `Term::Cap`:

```

use Term::Cap;
$terminal = Term::Cap->Tgetent({OSPEED => 9600});
$clear_string = $terminal->Tputs('cl');

```

### 41.1.8 Comment obtenir la taille de l'écran?

Si vous avez le module `Term::ReadKey` de CPAN, vous pouvez l'utiliser pour récupérer la hauteur et la largeur en caractères et en pixels:

```
use Term::ReadKey;
($wchar, $hchar, $wpixels, $hpixels) = GetTerminalSize();
```

Cela est plus portable qu'un appel direct à `ioctl`, mais n'est pas aussi illustratif:

```
require 'sys/ioctl.ph';
die "no TIOCGWINSZ " unless defined &TIOCGWINSZ;
open(TTY, "+</dev/tty") or die "No tty: $!";
unless (ioctl(TTY, &TIOCGWINSZ, $winsize='')) {
 die sprintf "$0: ioctl TIOCGWINSZ (%08x: $!)\n", &TIOCGWINSZ;
}
($row, $col, $xpixel, $ypixel) = unpack('S4', $winsize);
print "(row,col) = ($row,$col)";
print " (xpixel,ypixel) = ($xpixel,$ypixel)" if $xpixel || $ypixel;
print "\n";
```

### 41.1.9 Comment demander un mot de passe à un utilisateur?

(Cette question n'a rien à voir avec le web. Voir une autre FAQ pour cela.)

Il y a un exemple de ceci sous le titre `crypt` dans le manuel *perlfunc*. Tout d'abord, on place le terminal en mode "sans écho", puis on lit simplement le mot de passe. Cela peut se faire avec un bon vieil `ioctl()`, avec le contrôle terminal de POSIX (voir le manuel *POSIX*, et le chapitre 7 du Camel), ou encore par un appel au programme `stty`, avec divers degrés de portabilité.

On peut aussi, sur la plupart des systèmes, utiliser le module `Term::ReadKey` de CPAN, qui est le plus simple à utiliser et le plus portable en théorie.

```
use Term::ReadKey;

ReadMode('noecho');
$password = ReadLine(0);
```

### 41.1.10 Comment lire et écrire sur le port série?

Cela dépend du système d'exploitation au-dessus duquel tourne votre programme. Dans la plupart des systèmes Unix, les ports série sont accessibles depuis des fichiers sous `/dev`; sur d'autres systèmes, les noms de périphériques seront indubitablement différents. Il y a plusieurs types de problèmes, communs à toutes les interactions avec un périphérique:

#### verrouillage

Votre système peut utiliser des fichiers de verrouillage pour contrôler les accès concurrentiels. Soyez certain de suivre le bon protocole de verrouillage. Des comportements imprévisibles peuvent survenir suite à un accès simultané, par différents processus, au même périphérique.

#### mode d'ouverture

Si vous prévoyez d'utiliser à la fois des opérations de lecture et d'écriture sur le périphérique, vous devrez l'ouvrir en mode de mise à jour (voir le titre `open` dans le manuel *perlfunc* pour plus de détails). Vous pouvez aussi vouloir l'ouvrir sans prendre le risque de bloquer, en utilisant `sysopen()` et les constantes `O_RDWR|O_NDELAY|O_NOCTTY` fournies par le module `Fcntl` (qui fait partie de la distribution standard). Se référer à le titre `sysopen` dans le manuel *perlfunc* pour plus de précisions quant à cette approche.

#### fin de ligne

Certains périphériques vont s'attendre à trouver un `"\r"` à la fin de chaque ligne plutôt qu'un `"\n"`. Sur certains portages de perl, `"\r"` et `"\n"` sont différents de leur valeurs usuelles (Unix) qui en ASCII sont respectivement `"\012"` et `"\015"`. Il se peut que vous ayez à utiliser ces valeurs numériques directement, sous leur forme octale (`"\015"`), hexadécimale (`"0x0D"`), ou sous forme de caractère de contrôle (`"\cM"`).

```
print DEV "atv1\012"; # mauvais, pour certains périphériques
print DEV "atv1\015"; # bon, pour certains périphériques
```

Bien que pour les fichiers de texte normaux, un "\n" fasse l'affaire, il n'y a toujours pas de schéma unifié pour terminer une ligne qui soit portable entre Unix, DOS/Win et Macintosh, sauf à terminer *TOUTES* les lignes par un "\015\012", et de retirer ce dont vous n'avez pas besoin dans le résultat en sortie. Cela s'applique tout particulièrement aux E/S sur les prises (sockets) et à la purge des tampons, problèmes qui sont discutés ci-après.

#### purge des tampons de sortie

Si vous vous attendez à ce que tous les caractères que vous émettez avec `print()` sortent immédiatement, il vous faudra activer la purge automatique des tampons de sortie (autoflush) sur ce descripteur de fichier. Vous pouvez utiliser `select()` et la variable `$|` pour contrôler cette purge (voir le titre `$|` dans le manuel *perlvar* et le titre `select` dans le manuel *perlfunc*):

```
$oldh = select (DEV);
$| = 1;
select ($oldh);
```

Vous verrez aussi du code qui réalise l'opération sans variable temporaire:

```
select ((select (DEV), $| = 1) [0]);
```

Ou, si le fait de charger quelque milliers de lignes de code, simplement par peur d'une toute petite variable comme `$|`, ne vous ennuie pas outre mesure:

```
use IO::Handle;
DEV->autoflush(1);
```

Comme expliqué dans le point précédent, cela ne marchera pas si vous utilisez des E/S sur une prise entre Unix et un Macintosh. Vous devrez câbler vos terminaisons de ligne, dans ce cas.

#### entrée non bloquante

Si vous effectuez une lecture bloquante par `read()` ou `sysread()`, vous devrez vous arranger pour que le déclenchement d'une alarme vous fournisse le déblocage nécessaire (voir le titre `alarm` dans le manuel *perlfunc*). Si vous avez effectué une ouverture non bloquante, vous bénéficierez certainement d'une lecture non bloquante, ce qui peut forcer l'utilisation de `select()` (dans sa version avec 4 arguments), pour déterminer si l'E/S est possible ou non sur ce périphérique (voir le titre `select` dans le manuel *perlfunc*.)

En cherchant à lire sa boîte vocale, le fameux Jamie Zawinski <jwz@netscape.com>, après de nombreux grincements de dents et une lutte avec `sysread`, `sysopen`, les caprices de la fonction POSIX `tcgetattr`, et de nombreuses autres fonctions promettant de s'éclater la nuit, est finalement arrivé à ceci:

```
sub open_modem {
 use IPC::Open2;
 my $stty = '/bin/stty -g';
 open2(*MODEM_IN, *MODEM_OUT, "cu -l$modem_device -s2400 2>&1");
 # lancer cu trafique les paramètres de /dev/tty, même lorsqu'il a
 # été lancé depuis un tube...
 system("/bin/stty $stty");
 $_ = <MODEM_IN>;
 chop;
 if (!m/^Connected/) {
 print STDERR "$0: cu printed `$_' instead of `Connected'\n";
 }
}
```

### 41.1.11 Comment décoder les fichiers de mots de passe cryptés?

En dépensant d'énormes quantités d'argent pour du matériel dédié, mais cela finira par attirer l'attention.

Sérieusement, cela n'est pas possible si ce sont des mots de passe Unix - le système de cryptage des mots de passe sur Unix utilise une fonction de hachage à sens unique. C'est plus du hachage que de l'encryption. La meilleure méthode consiste à trouver quelque chose d'autre qui se hache de la même façon. Il n'est pas possible d'inverser la fonction pour retrouver la chaîne d'origine. Des programmes comme Crack peuvent essayer de deviner les mots de passe de façon brutale (et futée), mais ne vont pas (ne peuvent pas) garantir de succès rapide.

Si vous avez peur que vos utilisateurs ne choisissent de mauvais mots de passe, vous devriez le vérifier au vol lorsqu'ils essaient de changer leur mot-de-passe (en modifiant la commande `passwd(1)` par exemple).

### 41.1.12 Comment lancer un processus en arrière plan?

On pourrait utiliser

```
system("cmd &")
```

ou utiliser fork comme expliqué dans le titre fork dans le manuel *perlfunc*, avec des exemples supplémentaires dans le manuel *perlipc*. Voici quelques petites choses dont il vaut mieux être conscient sur un système de type Unix:

#### STDIN, STDOUT, et STDERR sont partagés.

Le processus principal et celui en arrière plan (le processus "fils") partagent les mêmes descripteurs de fichier STDIN, STDOUT et STDERR. Si les deux essaient de les accéder en même temps, d'étranges phénomènes peuvent survenir. Il vaudrait mieux les fermer ou les réouvrir dans le fils. On peut contourner ce fait en ouvrant un tube via `open` (voir le titre `open` dans le manuel *perlfunc*) mais sur certains systèmes, cela implique que le processus fils ne puisse pas survivre à son père.

#### Signaux>

Il faudra capturer les signaux SIGCHLD, et peut être SIGPIPE aussi. Un SIGCHLD est envoyé lorsque le processus en arrière plan se termine. Un SIGPIPE est envoyé lorsque l'on écrit dans un descripteur de fichier que le processus fils a fermé (ne pas capturer un SIGPIPE peut causer silencieusement la mort du processus). Cela n'est pas un problème avec `system("cmd&")`.

#### Zombies

Il faut être préparé à "collecter" les processus fils qui se terminent:

```
$_SIG{CHLD} = sub { wait };
```

Voir le titre `Signals` dans le manuel *perlipc* pour d'autres exemple de code réalisant cela. Il n'est pas possible d'obtenir des zombies avec `system("prog &")`.

### 41.1.13 Comment capturer un caractère de contrôle, un signal?

On ne "capture" (en anglais "trap") pas vraiment un caractère de contrôle. En fait, ce caractère génère un signal qui est envoyé au groupe du terminal sur lequel tourne le processus en avant plan, signal que l'on capture ensuite dans le processus. Les signaux sont documentés dans le titre `Signals` dans le manuel *perlipc* et dans le chapitre 6 du Camel.

Faites attention: très peu de bibliothèques C sont réentrantes. Il s'ensuit que si vous essayez de faire un `print()` dans la routine de traitement appelée pendant l'exécution d'une autre opération de `stdio`, les structures internes vont être corrompues, et votre processus va faire un "core dump". Cela peut parfois être évité en utilisant `syswrite()` au lieu de `print()`.

A moins d'être prodigieusement attentif, les seules choses vraiment sûres à l'intérieur d'une routine de traitement de signal sont: positionner une variable, et terminer le programme par `exit()`. Et dans le premier cas, il faut bien prendre garde à ce que l'affectation ne cause pas d'appel à `malloc()` (par exemple, en positionnant une variable déjà allouée).

Ainsi:

```
$_Interrupted = 0; # on s'assure que la variable est allouée
$_SIG{INT} = sub {
 $_Interrupted++;
 syswrite(STDERR, "ouch\n", 5);
}
```

Cependant, parce que les appels systèmes sont relancés pas défaut, vous allez vite vous apercevoir qu'au sein d'un appel système bloquant comme `<FH>`, `read()`, `connect()`, ou `wait()`, la seule façon d'en sortir est via un `longjump()`; c'est-à-dire, en causant une exception. Voir le traitement d'alarme pour un appel bloquant `flock()` dans le titre `Signals` dans le manuel *perlipc*, ou le chapitre 6 du Camel.

### 41.1.14 Comment modifier le fichier masqué (shadow) de mots de passe sous Unix?

Si perl a été installé correctement, et que votre librairie d'accès au masque est écrite proprement, alors les fonctions `getpw*()` décrites dans le manuel *perlfunc* devraient, en théorie, fournir un accès (en lecture seule) aux mots de passe masqués. Pour changer le fichier, faites une copie du fichier de masque (son format varie selon les systèmes - voir le manuel *passwd(5)* pour les détails) et utilisez `pwd_mkdb(8)` pour l'installer (voir le titre `pwd_mkdb(5)` dans ce document pour plus de détails).



### 41.1.15 Comment positionner l'heure et la date?

En supposant que vous tourniez avec des privilèges suffisants, vous devriez être capables de changer l'heure du système et le temps en lançant la commande `date(1)`. (Il n'y a pas moyen de positionner l'heure et la date pour un processus seulement.) Ce mécanisme fonctionnera sous Unix, MS-DOS, Windows et NT; sous VMS une commande équivalente est `set time`.

Si par contre vous désirez seulement changer de fuseau horaire, vous pourrez certainement vous en sortir en positionnant une variable d'environnement:

```
$ENV{TZ} = "MST7MDT"; # unixien
$ENV{'SYS$TIMEZONE_DIFFERENTIAL'}="-5" # vms
system "trn comp.lang.perl.misc";
```

### 41.1.16 Comment effectuer un `sleep()` ou `alarm()` de moins d'une seconde?

Pour obtenir une granularité plus fine que la seconde obtenue par la fonction `sleep()`, le plus simple est d'utiliser `select()` comme décrit sous le titre `select` dans le manuel *perlfunc*. Si votre système possède `itimers` et un support direct pour `syscall()`, vous pouvez regarder ce vieil exemple sous <http://www.perl.com/CPAN/doc/misc/ancient/tutorial/eg/itimers.pl>.

### 41.1.17 Comment mesurer un temps inférieur à une seconde?

En général, cela risque d'être difficile. Le module `Time::HiRes` (disponible sur CPAN) apporte cette fonctionnalité sur certains systèmes.

En général, cela risque d'être difficile. Mais si votre système offre à la fois la fonction `syscall()` depuis Perl ainsi qu'un appel système comme `gettimeofday(2)`, alors vous pouvez tenter quelque chose comme:

```
require 'sys/syscall.ph';

$TIMEVAL_T = "LL";

$start = $done = pack($TIMEVAL_T, ());

syscall(&SYS_gettimeofday, $start, 0) != -1
 or die "gettimeofday: $!";

#####
FAITES VOS OPERATIONS ICI
#####

syscall(&SYS_gettimeofday, $done, 0) != -1
 or die "gettimeofday: $!";

@start = unpack($TIMEVAL_T, $start);
@done = unpack($TIMEVAL_T, $done);

corriger les microsecondes
for ($done[1], $start[1]) { $_ /= 1_000_000 }

$delta_time = sprintf "%.4f", ($done[0] + $done[1])
 -
 ($start[0] + $start[1]);
```

### 41.1.18 Comment réaliser un `atexit()` ou `setjmp()/longjmp()`? (traitement d'exceptions)

La version 5 de Perl apporte le bloc `END`, qui peut être utilisé pour simuler `atexit()`. Le bloc `END` de chaque paquetage est appelé lorsque le programme ou le fil d'exécution se termine (voir la page le manuel *perlmod* pour plus de détails).

Par exemple, on peut utiliser ceci pour s'assurer qu'un programme filtre est bien parvenu à vider son tampon de sortie sans remplir tout le disque:

```
END {
 close(STDOUT) || die "stdout close failed: $!";
}
```

Par contre, le bloc END n'est pas appelé lorsqu'un signal non capturé tue le programme, donc si vous utilisez les blocs END, vous devriez aussi utiliser:

```
use sigtrap qw(die normal-signals);
```

En Perl, le traitement des exceptions s'effectue au travers de l'opération eval(). Vous pouvez utiliser eval() en lieu et place de setjmp, et die() pour longjmp(). Pour plus de détails sur cela, lire la section sur les signaux, et plus particulièrement le traitement limitant le temps de blocage pour un flock() dans le titre Signals dans le manuel *perlipc* et le chapitre 6 du Camel Book.

Si tout ce qui vous intéresse est le traitement des exceptions proprement dit, essayez la bibliothèque exceptions.pl (qui fait partie de la distribution standard de Perl).

Si vous préférez la syntaxe de atexit() (et désirez rmexit() aussi), essayez le module AtExit disponible sur CPAN.

#### 41.1.19 Pourquoi mes programmes avec socket() ne marchent pas sous System V (Solaris)? Que signifie le message d'erreur "Protocole non supporté"?

Certains systèmes basés sur Sys-V, et particulièrement Solaris 2.X, ont redéfini certaines constantes liée aux prises (sockets) et qui étaient des standards de fait. Etant donné que ces constantes étaient communes sur toutes les architectures, elles étaient souvent câblées dans le code perl. La bonne manière de résoudre ce problème est d'utiliser "use Socket" pour obtenir les valeurs correctes.

Notez que bien que SunOS et Solaris soient compatibles au niveau des binaires, ces valeurs sont néanmoins différentes. Allez comprendre!

#### 41.1.20 Comment appeler les fonctions C spécifiques à mon système depuis Perl?

Dans la plupart des cas, on écrit un module externe - voir la réponse à la question "Où puis-je apprendre à lier du C avec Perl? [h2xs, xsubpp]". Cependant, si la fonction est un appel système et que votre système supporte syscall(), vous pouvez l'utiliser pour ce faire (documentée dans le manuel *perlfunc*).

Rappelez-vous de vérifier les modules qui sont livrés avec votre distribution, ainsi que CPAN - quelqu'un a peut-être déjà écrit un module pour le faire.

#### 41.1.21 Où trouver les fichiers d'inclusion pour ioctl() et syscall()?

Historiquement, ceux-ci sont générés par l'outil h2ph, inclus dans les distributions standard de perl. Ce programme convertit les directives cpp(1) du fichier d'inclusion C en un fichier contenant des définitions de sous-routines, comme &SYS\_getitimer, qui peuvent ensuite être utilisées comme argument de vos fonctions. Cela ne fonctionne pas parfaitement, mais l'essentiel du travail est fait. Des fichiers simples comme *errno.h*, *syscall.h*, et *socket.h* donnent de bons résultats, mais de plus complexes comme *ioctl.h* demandent presque toujours une intervention manuelle après coup. Voici comment installer les fichiers \*.ph:

1. devenir super-utilisateur
2. cd /usr/include
3. h2ph \*.h \*/\*.h

Si votre système supporte le chargement dynamique, et pour des raisons de portabilité et de santé, vous devriez plutôt utiliser h2xs (qui fait lui aussi partie de la distribution standard de perl). Cet outil convertit un fichier d'inclusion C en une extension Perl. Voir le manuel *perlxstut* pour savoir comment débiter avec h2xs.

Si votre système ne supporte pas le chargement dynamique, vous pouvez néanmoins utiliser h2xs. Voir le manuel *perlxstut* et le manuel *ExtUtils::MakeMaker* pour plus d'information (brièvement, utilisez simplement **make perl** et non un simple **make** pour reconstruire un perl avec une nouvelle extension statiquement liée).

#### 41.1.22 Pourquoi les scripts perl en setuid se plaignent-ils d'un problème noyau?

Certains systèmes d'exploitation ont un bug dans leur noyau qui rend les scripts setuid [NDT: fichiers dont le bit 's' est positionné sur l'exécutable, par exemple avec "chmod u+s" sous Unix] non sûrs intrinsèquement. Perl vous offre quelques options (décrites dans le manuel *perlsec*) pour contourner ce fait sur ces systèmes.

### 41.1.23 Comment ouvrir un tube depuis et vers une commande simultanément?

Le module IPC::Open2 (qui fait partie de la distribution perl standard) est une approche aisée qui utilise en interne les appels système pipe(), fork() et exec(). Cependant, soyez sûrs de bien lire les avertissements concernant les étreintes fatales dans sa documentation (voir le manuel IPC::Open2). Voir aussi le titre Bidirectional Communication with Another Process dans le manuel *perlipc* et le titre Bidirectional Communication with Yourself dans le manuel *perlipc*.

On peut aussi utiliser le module IPC::Open3 (lui aussi dans la distribution standard), mais attention: l'ordre des arguments est différent de celui utilisé par IPC::Open2 (voir le manuel IPC::Open3).

### 41.1.24 Pourquoi ne puis-je pas obtenir la sortie d'une commande avec system()?

Vous confondez system() avec les guillemets inversés (backticks, ``). La fonction system() lance une commande et retourne sa valeur de sortie (une valeur sur 16 bits: les 7 bits de poids faible indiquent le signal qui a tué le processus le cas échéant, et les 8 bits de poids fort sont la valeur de sortie effective). Les guillemets inversés (``) lancent une commande et retournent ce que cette commande a émis sur STDOUT.

```
$exit_status = system("mail-users");
$output_string = `ls`;
```

### 41.1.25 Comment capturer la sortie de STDERR d'une commande externe?

Il y a trois moyens fondamentaux de lancer une commande externe:

```
system $cmd; # avec system()
$output = ` $cmd `; # avec les guillemets inversés (``)
open (PIPE, "cmd |"); # avec open()
```

Avec system(), STDOUT et STDERR vont tous deux aller là où ces descripteurs sont dirigés dans le script lui-même, sauf si la commande les redirige par ailleurs. Les guillemets inversés et open() lisent **seulement** la sortie sur STDOUT de votre commande.

Avec ces routines, vous pouvez changer les descripteurs de fichier avec l'appel:

```
open(STDOUT, ">logfile");
system("ls");
```

ou vous pouvez utiliser les redirections du shell de Bourne:

```
$output = ` $cmd 2>some_file `;
open (PIPE, "cmd 2>some_file |");
```

Vous pouvez aussi utiliser les redirections de fichier pour rendre STDERR un synonyme de STDOUT:

```
$output = ` $cmd 2>&1 `;
open (PIPE, "cmd 2>&1 |");
```

Cependant, vous ne *pouvez pas* simplement ouvrir STDERR en synonyme de STDOUT depuis votre programme Perl, et ne pas recourir ensuite à la redirection en shell. Ceci ne marche pas:

```
open(STDERR, ">&STDOUT");
$alloutput = `cmd args`; # stderr n'est toujours pas capturé
```

Cela échoue parce que open() rend STDERR un synonyme de STDOUT au moment où l'appel à open() a été effectué. Les guillemets inversés redirigent ensuite STDOUT vers une chaîne, mais ne changent pas STDERR (qui va toujours là où allait le STDOUT d'origine).

Notez bien que vous *devez* utiliser la syntaxe de redirection du shell de Bourne (sh(1)) dans les guillemets inversés, et non celle de csh(1)! Des précisions sur les raisons pour lesquelles Perl utilise le shell de Bourne pour system() et les guillemets inversés, ainsi que lors des ouvertures de tubes, se trouvent dans <http://www.perl.com/CPAN/doc/FMTEYEWTK/versus/csh.whynot>.

Pour capturer à la fois le STDOUT et le STDERR d'une commande:

```
$output = `cmd 2>&1`; # soit avec des guillemets
$pid = open(PH, "cmd 2>&1 |"); # inversés, soit avec un tube
while (<PH>) { # plus une lecture
```

Pour capturer seulement le STDOUT et jeter le STDERR d'une commande:

```
$output = `cmd 2>/dev/null`; # soit avec des guillemets
$pid = open(PH, "cmd 2>/dev/null |"); # inversés, soit avec un tube
while (<PH>) { } # plus une lecture
```

Pour capturer seulement le STDERR et jeter le STDOUT d'une commande:

```
$output = `cmd 2>&1 1>/dev/null`; # soit avec des guillemets
$pid = open(PH, "cmd 2>&1 1>/dev/null |"); # inversés, soit avec un tube
while (<PH>) { } # plus une lecture
```

Pour échanger le STDOUT et le STDERR d'une commande afin d'en capturer le STDERR mais laisser le STDOUT sortir à la place du STDERR d'origine:

```
$output = `cmd 3>&1 1>&2 2>&3 3>&-`; # soit avec des guillemets
$pid = open(PH, "cmd 3>&1 1>&2 2>&3 3>&-|"); # inversés, soit avec un tube
while (<PH>) { } # plus une lecture
```

Pour lire le STDOUT et le STDERR d'une commande séparément, il est plus facile et sûr de les rediriger chacun dans un fichier, et ensuite de les lire lorsque la commande est terminée:

```
system("program args 1>/tmp/program.stdout 2>/tmp/program.stderr");
```

L'ordre est important dans tout ces exemples. Cela est dû au fait que le shell prend toujours en compte les redirections en les lisant strictement de gauche à droite.

```
system("prog args 1>tmpfile 2>&1");
system("prog args 2>&1 1>tmpfile");
```

La première commande redirige à la fois la sortie standard et la sortie d'erreur dans le fichier temporaire. La seconde commande n'y envoie que la sortie standard d'origine, et la sortie d'erreur d'origine se retrouve envoyé vers la sortie standard d'origine.

#### 41.1.26 Pourquoi open() ne retourne-t-il pas d'erreur lorsque l'ouverture du tube échoue?

Il le fait, mais sans doute pas de la façon attendue. Sur les systèmes qui mettent en pratique le paradigme standard fork()/exec() (comme Unix), les choses se passent ainsi: open() réalise un fork(). Dans le parent, open() retourne le numéro de processus du fils. Le fils exec()ute la commande à l'autre bout du tube, vers laquelle les données iront / d'où elles proviendront. Le parent ne peut pas savoir si l'exec() du fils s'est bien passé ou non - tout ce qu'il peut rapporter est le statut de son fork(). Pour savoir si la commande s'est bien lancée, il vous faudra capturer SIGCHLD et lancer wait() pour lire la valeur de sortie. Vous devriez aussi capturer SIGPIPE si vous écrivez vers le fils – vous pourriez vous rendre compte que l'exec() a échoué qu'au moment de ladite écriture. Tout cela est documenté dans le manuel *perlipc*.

sur des systèmes qui suivent plutôt le paradigme de spawn(), open() *pourrait* faire ce que vous en attendez - sauf si perl utilisait un shell pour lancer votre commande. Dans ce cas, la description faite pour fork()/exec() s'appliquerait aussi ici.

#### 41.1.27 Y a-t-il un problème à utiliser les guillemets inversés sans attribution?

Strictement parlant, non. Par contre, stylistiquement parlant, ce n'est pas un bon moyen d'écrire du code maintenable parce que les guillemets inversés ont une valeur de retour (potentiellement gigantesque), et vous l'ignorez. Cela peut aussi ne pas être efficace, puisque vous devez lire toutes les lignes émises par la commande, allouer de la mémoire pour elles, et finalement les jeter. Trop de gens sont souvent abusés par:

```
`cp file file.bak`;
```

Et ils se disent: "Voilà, je vais toujours utiliser les guillemets inversés pour lancer mes programmes.". Mauvaise idée: les guillemets inversés sont là pour capturer la sortie des programmes; c'est la fonction system() qui est destinée à lancer des programmes.

Considérons la ligne suivante:

```
`cat /etc/termcap`;
```

Ici, la sortie n'est assignée à aucune variable, donc c'est juste une perte de mémoire (temporaire). Sans compter qu'on a oublié de vérifier la valeur de \$? pour savoir si le programme s'était bien déroulé. Même si l'on avait écrit:

```
print `cat /etc/termcap`;
```

Dans la plupart des cas, cela pourrait et devrait probablement être écrit ainsi:

```
system("cat /etc/termcap") == 0
 or die "cat program failed!";
```

Ce qui permet d'avoir la sortie rapidement (au fur et à mesure de sa génération, au lieu d'avoir à attendre jusqu'à la fin) et vérifie aussi la valeur de sortie.

Avec `system()` vous avez aussi un contrôle direct sur une possible interprétation de méta-caractères, alors que ce n'est pas permis avec des guillemets inversés.

### 41.1.28 Comment utiliser des guillemets inversés sans traitement du shell?

C'est un peu rusé. Au lieu d'écrire

```
@ok = `grep @opts '$search_string' @filenames`;
```

il faut procéder ainsi:

```
my @ok = ();
if (open(GREP, "-|")) {
 while (<GREP>) {
 chomp;
 push(@ok, $_);
 }
 close GREP;
} else {
 exec 'grep', @opts, $search_string, @filenames;
}
```

De même qu'avec `system()`, il n'y a aucune intervention du shell lorsqu'on donne une liste d'arguments à `exec()`.

Il y a d'autres exemples comme cela dans le titre *Safe Pipe Opens* dans le manuel *perlipc*.

### 41.1.29 Pourquoi mon script ne lit-il plus rien de STDIN après que je lui ai donné EOF (^D sur Unix, ^Z sur MS-DOS)?

Parce que certaines implémentations de `stdio` positionnent des indications d'erreur et de fin de fichier qui demandent à être annulées d'abord. Le module POSIX définit `clearerr()` que l'on peut utiliser. C'est aussi la façon correcte de traiter ce problème. Voici d'autres alternatives, moins fiables:

1. 1

Gardez sous la main la position dans le fichier, et retournez-y, ainsi:

```
$where = tell(LOG);
seek(LOG, $where, 0);
```

2. 2

Si cela ne marche pas, essayez de retourner à d'autres parties du fichier, et puis finalement là où vous le voulez.

3. 3

Si cela ne marche toujours pas, essayez d'aller ailleurs dans le fichier, de lire quelque chose, puis de retourner à l'endroit mémorisé.

4. 4

Si cela ne marche toujours pas, abandonnez votre librairie `stdio` et utilisez `sysread` directement.

### 41.1.30 Comment convertir mon shell script en perl?

Apprenez Perl et réécrivez le. Sérieusement, il n'y a pas de convertisseur simple. Des choses compliquées en shell sont simples en Perl, et cette complexité même rendrait l'écriture d'un convertisseur shell->perl quasi impossible. En réécrivant le programme, vous penserez plus à ce que vous désirez réellement faire, et vous vous affranchirez du paradigme de flots de données mis bout à bout propre au shell, qui, bien que pratique pour certains problèmes, est à l'origine de nombreuses inefficacités.

### 41.1.31 Puis-je utiliser perl pour lancer une session telnet ou ftp?

Essayez les modules Net::FTP, TCP::Client et Net::Telnet (disponibles sur CPAN). Pour émuler le protocole telnet, on s'aidera de <http://www.perl.com/CPAN/scripts/netstuff/telnet.emul.shar>, mais il est probablement plus facile d'utiliser Net::Telnet directement.

Si tout ce que vous voulez faire est prétendre d'être telnet mais n'avez pas du tout besoin de la négociation initiale, alors l'approche classique bi-processus suffira:

```
use IO::Socket; # nouveau dans 5.004
$handle = IO::Socket::INET->new('www.perl.com:80')
 || die "can't connect to port 80 on www.perl.com: $!";
$handle->autoflush(1);
if (fork()) { # XXX: undef signifie un échec
 select($handle);
 print while <STDIN>; # tout ce qui vient de stdin va vers la prise
} else {
 print while <$handle>; # tout ce qui vient de la prise va vers stdout
}
close $handle;
exit;
```

### 41.1.32 Comment écrire "expect" en Perl?

Il était une fois une librairie appelée chat2.pl (incluse dans la distribution standard de perl) qui ne fut jamais vraiment terminée. Si vous la trouvez quelque part, *ne l'utilisez pas*. De nos jours, il est plus rentable de regarder du côté du module Expect, disponible sur CPAN, qui requiert aussi deux autres modules de CPAN, IO::Pty and IO::Stty.

### 41.1.33 Peut-on cacher les arguments de perl sur la ligne de commande aux programmes comme "ps"?

Tout d'abord, notez que si vous faites cela pour des raisons de sécurité (afin d'empêcher les autres de voir des mots de passe, par exemple), alors vous feriez mieux de réécrire votre programme de façon à assurer que les données critiques ne sont jamais passées comme argument. Cacher ces arguments ne rendra jamais votre programme complètement sûr.

Pour vraiment altérer la ligne de commande visible, on peut assigner quelque chose à la variable \$0, ainsi que documenté dans le manuel *perlvar*. Cependant, cela ne marchera pas sur tous les systèmes d'exploitation. Des logiciels démons comme sendmail y placent leur état, comme dans:

```
$0 = "orcus [accepting connections]";
```

### 41.1.34 J'ai {changé de répertoire, modifié mon environnement} dans un script perl. Pourquoi les changements ont-ils disparus lorsque le script s'est terminé? Comment rendre mes changements visibles?

#### Unix

D'un point de vue formel, cela n'est pas possible – le script s'exécute dans un processus différent du shell qui l'a démarré. Les changements effectués dans ce processus ne sont pas transmis à son parent, seulement à ses propres enfants créés après le changement en question. Il y a cependant une astuce du shell qui peut permettre de le simuler en eval()uant la sortie du script dans votre shell; voir la FAQ de [comp.unix.questions](http://comp.unix.questions) pour plus de détails.

### 41.1.35 Comment fermer le descripteur de fichier attaché à un processus sans attendre que ce dernier se termine?

En supposant que votre système autorise ce genre de chose, il suffit d'envoyer un signal approprié à ce processus (voir le titre kill dans le manuel *perlfunc*). Il est d'usage d'envoyer d'abord un signal TERM, d'attendre un peu, et ensuite seulement d'envoyer le signal KILL pour y mettre fin.

### 41.1.36 Comment lancer un processus démon?

Si par processus démon vous entendez un processus qui s'est détaché (dissocié de son terminal de contrôle), alors le mode opératoire suivant marche en général sur la plupart des systèmes Unix. Les utilisateurs de plate-forme non-Unix doivent regarder du côté du module `Votre_OS::Process` pour des solutions alternatives.

- Ouvrir `/dev/tty` et utiliser l'ioctl `TIOCNOTTY` dessus. Voir le manuel `tty(4)` pour les détails. Ou mieux encore, utiliser la fonction `POSIX::setsid()`, pour ne pas avoir à se soucier des groupes de processus.
- Positionner le répertoire courant à `/`
- Re-ouvrir `STDIN`, `STDOUT` et `STDERR` pour qu'ils ne soient plus attachés à leur terminal d'origine.
- Se placer en arrière plan ainsi:
 

```
fork && exit;
```

### 41.1.37 Comment faire en sorte que mon programme se lance sous `sh` et `csh`?

Voir le script `eg/nih` (inclus dans la distribution source de perl).

### 41.1.38 Comment savoir si je tourne de façon interactive ou pas?

Bonne question. Parfois `-t STDIN` et `-t STDOUT` peuvent donner quelque indice, parfois non.

```
if (-t STDIN && -t STDOUT) {
 print "Now what? ";
}
```

Sur les systèmes POSIX, on peut tester son groupe de processus pour voir s'il correspond au groupe du terminal de contrôle comme suit:

```
use POSIX qw/getpgrp tcgetpgrp/;
open(TTY, "/dev/tty") or die $!;
$tpgrp = tcgetpgrp(TTY);
$pgrp = getpgrp();
if ($tpgrp == $pgrp) {
 print "foreground\n";
} else {
 print "background\n";
}
```

### 41.1.39 Comment sortir d'un blocage sur événement lent?

Utiliser la fonction `alarm()`, probablement avec le recours à un traitement de signal, comme documenté dans le titre `Signals` dans le manuel *perlipc* et le chapitre 6 du Camel Book. On peut aussi utiliser le module plus flexible `Sys::AlarmCall`, disponible sur CPAN.

### 41.1.40 Comment limiter le temps CPU?

Utiliser le module `BSD::Resource` de CPAN.

### 41.1.41 Comment éviter les processus zombies sur un système Unix?

Utiliser le collecteur de le titre `Signals` dans le manuel *perlipc* pour appeler `wait()` lorsque le signal `SIGCHLD` est reçu, ou bien utiliser la technique du double `fork()` décrite dans le titre `fork` dans le manuel *perlfunc*.

### 41.1.42 Comment utiliser une base de données SQL?

Il y a une vaste quantité d'excellentes interfaces vers des bases de données SQL. Voir les modules `DBD::*` disponibles sur <http://www.perl.com/CPAN/modules/dbperl/DBD> . Beaucoup d'informations sur tout cela est disponible sur <http://www.hermetica.com/tecnologia/perl/DBI/index.html> .

### 41.1.43 Comment terminer un appel à `system()` avec un `control-C`?

Ce n'est pas possible. Vous devez imiter l'appel à `system()` vous-même (voir le manuel *perlipc* pour un exemple de code) et ensuite fournir votre propre routine de traitement pour le signal `INT` qui passera le signal au sous-processus. Ou vous pouvez vérifier si ce signal a été reçu:

```
$rc = system($cmd);
if ($rc & 127) { die "signal death" }
```

### 41.1.44 Comment ouvrir un fichier sans bloquer?

Si vous avez assez de chance pour utiliser un système supportant les lectures non bloquantes (ce qui est le cas de la plupart des systèmes Unix), vous devez simplement utiliser les attributs `O_NDELAY` ou `O_NONBLOCK` du module `Fcntl` en les spécifiant à `sysopen()`:

```
use Fcntl;
sysopen(FH, "/tmp/somefile", O_WRONLY|O_NDELAY|O_CREAT, 0644)
or die "can't open /tmp/somefile: $!";
```

### 41.1.45 Comment installer un module de CPAN?

La façon la plus simple est de laisser le module CPAN le faire pour vous. Ce module est livré avec les versions de perl 5.004 ou mieux. Pour installer manuellement le module CPAN, ou tout autre module de CPAN qui se comporte normalement, suivez les étapes suivantes:

1. 1  
Désarchiver les sources dans une zone temporaire.
2. 2  
perl Makefile.PL
3. 3  
make
4. 4  
make test
5. 5  
make install

Si votre version de perl est compilée sans support pour le chargement dynamique de bibliothèques, alors il vous faudra remplacer l'étape 3 (**make**) par **make perl** et vous obtiendrez un nouvel exécutable *perl* avec votre extension liée statiquement.

Voir le manuel *ExtUtils::MakeMaker* pour plus de détails sur les extensions de fabrication. Voir aussi la question suivante.

### 41.1.46 Quelle est la différence entre `require` et `use`?

Perl offre différentes solutions pour inclure du code d'un fichier dans un autre. Voici les différences entre les quelques constructions disponibles pour l'inclusion:

- 1) "`do $file`" ressemble à "`eval `cat $file``", sauf que le premier:
  - 1.1: cherche dans `@INC` et met à jour `%INC`.
  - 1.2: entoure le code `eval()`ué d'une portée lexicale *\*indépendante\**.
- 2) "`require $file`" ressemble à "`do $file`", sauf que le premier:
  - 2.1: s'arrange pour éviter de charger deux fois un même fichier.
  - 2.2: lance une exception si la recherche, la compilation ou l'exécution de `$file` échoue.
- 3) "`require Module`" ressemble à "`require 'Module.pm'`", sauf que le premier:
  - 3.1: traduit chaque `::` en votre séparateur de répertoire.
  - 3.2: indique au compilateur que `Module` est une classe, passible d'appels indirects.
- 4) "`use Module`" ressemble à "`require Module`", sauf que le premier:
  - 4.1: charge le module à la phase de compilation, et non à l'exécution.
  - 4.2: importe ses symboles et sémantiques dans la paquetage courant.

En général, on utilise `use` avec un module Perl adéquat.



### 41.1.47 Comment gérer mon propre répertoire de modules/bibliothèques?

Lorsque vous fabriquez les modules, utilisez l'option PREFIX à la phase de génération de Makefiles:

```
perl Makefile.PL PREFIX=/u/mydir/perl
```

puis, ou bien positionnez la variable d'environnement PERL5LIB avant de lancer les scripts utilisant ces modules/bibliothèques (voir le manuel *perlrun*), ou bien utilisez:

```
use lib '/u/mydir/perl';
```

Voir le pragma le manuel *lib* de Perl pour plus d'information.

### 41.1.48 Comment ajouter le répertoire dans lequel se trouve mon programme dans le chemin de recherche des modules / bibliothèques ?

```
use FindBin;
use lib "$FindBin::Bin";
use vos_propres_modules;
```

### 41.1.49 Comment ajouter un répertoire dans mon chemin de recherche à l'exécution?

Voici les moyens suggérés de modifier votre chemin de recherche:

```
la variable d'environnement PERLLIB
la variable d'environnement PERL5LIB
l'option perl -Idir sur la ligne de commande
le pragma use lib, comme dans
 use lib "$ENV{HOME}/ma_propre_biblio_perl";
```

Ce dernier est particulièrement utile, parce qu'il prend en compte les fichiers propres à une architecture donnée. Le module pragmatique *lib.pm* a été introduit dans la version 5.002 de Perl.

## 41.2 AUTHOR AND COPYRIGHT (on Original English Version)

Copyright (c) 1997, 1998 Tom Christiansen and Nathan Torkington. All rights reserved.

When included as an integrated part of the Standard Distribution of Perl or of its documentation (printed or otherwise), this works is covered under Perl's Artistic Licence. For separate distributions of all or part of this FAQ outside of that, see le manuel *perlfaq*.

Irrespective of its distribution, all code examples here are public domain. You are permitted and encouraged to use this code and any derivatives thereof in your own programs for fun or for profit as you see fit. A simple comment in the code giving credit to the FAQ would be courteous but is not required.

## 41.3 TRADUCTION ET COPYRIGHT

Raphaël Manfredi <Raphael\_Manfredi@grenoble.hp.com>

Traduit de l'anglais par Raphaël Manfredi. Cette traduction est:

Copyright (c) 1999 Raphaël Manfredi Tous droits réservés.

Cette oeuvre est couverte par la licence artistique de Perl lorsqu'elle fait partie intégrante de la distribution standard de Perl, ou de sa documentation (imprimée ou autre). Pour d'autres modes de distribution de cette FAQ, en partie ou en totalité, voir le manuel *perlfaq*.

Indépendamment de sa distribution, tous les exemples de code sont placés dans le domaine public. Vous êtes autorisés et encouragés à utiliser ce code et ses dérivés dans vos propres programmes, réalisés soit pour le plaisir, soit par profit, comme bon vous semble. Une simple mention dans le code créditant cette FAQ serait une marque de politesse mais n'est pas obligatoire.

## 41.4 RELECTEUR

Simon Washbrook.

## Chapitre 42

# perlfaq9 – Réseau (Revision: 1.20 , Date: 1998/06/22 18:31:09)

Réseau (Revision: 1.20 , Date: 1998/06/22 18:31:09)

### 42.1 DESCRIPTION

Cette section traite des questions relatives aux aspects réseau, à internet et un peu sur le web.

#### 42.1.1 Mon script CGI fonctionne en ligne de commande, mais pas avec le navigateur (500 Server Error)

Si vous pouvez démontrer que vous avez lu les FAQs suivantes et que votre problème n'est pas quelque chose de simple auquel on peut répondre facilement, vous recevrez probablement une réponse courtoise et utile à votre question si vous la postez dans `comp.infosystems.www.authoring.cgi` (si cela à avoir avec les protocoles HTTP, HTML ou CGI). Les questions qui semblent être du Perl mais qui sont plutôt des questions relatives au CGI et qui sont postées dans `comp.lang.perl.misc` peuvent ne pas être très bien reçues.

Les FAQs utiles et les documents relatifs sont:

CGI FAQ

<http://www.webthing.com/page.cgi/cgifaq>

Web FAQ

<http://www.boutell.com/faq/>

WWW Securite FAQ

<http://www.w3.org/Security/Faq/>

HTTP Spec

<http://www.w3.org/pub/WWW/Protocols/HTTP/>

HTML Spec

<http://www.w3.org/TR/REC-html40/>

<http://www.w3.org/pub/WWW/MarkUp/>

CGI Spec

<http://www.w3.org/CGI/>

CGI Securite FAQ

<http://www.go2net.com/people/paulp/cgi-security/safe-cgi.txt>

### 42.1.2 Comment faire pour obtenir un meilleur message d'erreur d'un programme CGI?

Utilisez le module CGI::Carp. Il remplace `warn` et `die`, plus les fonctions normales `carp`, `croak`, et `confess` du module `Carp` qui sont des versions plus parlantes et sûres. Les erreurs continuent à être envoyées vers le fichier normal des erreurs du serveur.

```
use CGI::Carp;
warn "This is a complaint";
die "But this one is serious";
```

L'utilisation suivante de CGI::Carp redirige également les erreurs vers un fichier de votre choix, mais aussi les avertissements durant la phase de compilation en étant place dans un bloc BEGIN.

```
BEGIN {
 use CGI::Carp qw(carpout);
 open(LOG, ">>/var/local/cgi-logs/mycgi-log")
 or die "Unable to append to mycgi-log: $!\n";
 carpout(*LOG);
}
```

Vous pouvez vous arrangez pour que les erreurs fatales soient retournées au navigateur client, ceci vous permettant d'obtenir un meilleur debogage, mais pouvant paraître confus pour l'utilisateur final.

```
use CGI::Carp qw(fatalsToBrowser);
die "Bad error here";
```

Si l'erreur se produit avant que vous ayez les entêtes HTTP en sortie, le module essaiera de les prendre en compte pour éviter les erreurs serveur 500. Les avertissements normaux continueront d'être envoyés vers le fichier de log des erreurs serveur (ou la ou vous sont les envoyées avec `carpout`), avec le nom de l'application et la date de l'erreur.

### 42.1.3 Comment enlever les marqueurs HTML d'une chaîne?

La meilleure façon (mais pas obligatoirement la plus rapide) est d'utiliser `HTML::Parse` disponible au CPAN (ce module fait partie de la distribution `libwww-perl`, qui est essentielle pour tous les hackers du Web).

Plusieurs personnes essayent une approche simple par les expressions régulières, comme `s/<.*?>/g`, mais ceci ne fonctionne pas correctement dans de nombreux cas car les marqueurs HTML peuvent continuer après des sauts de lignes, ils peuvent contenir des `<`, `>` entre guillemets, ou des commentaires HTML peuvent être présent. De plus ces personnes oublient de convertir les entités comme `&lt;`; par exemple.

Voici une "solution-basique", qui fonctionne avec la plupart des fichiers:

```
#!/usr/bin/perl -p0777
s/<(?:[>'"]*|(['"]).*?\1)*>/g
```

Si vous souhaitez une solution plus complète, regarder le programme `stripthtml` se décomposant en 3 étapes à l'adresse [http://www.perl.com/CPAN/authors/Tom\\_Christiansen/scripts/stripthtml.gz](http://www.perl.com/CPAN/authors/Tom_Christiansen/scripts/stripthtml.gz)

### 42.1.4 Comment extraire des URL ?

Une approche rapide mais imparfaite peut être

```
#!/usr/bin/perl -n00
qxurl - tchrist@perl.com
print "$2\n" while m{
 < \s*
 A \s+ HREF \s* = \s* (['"])(.*?) \1
 \s* >
}gsix;
```

Cette version n'ajuste pas les URL relatives, ne comprend pas les instructions de base différentes, traite les commentaires HTML, ou accepte les URL elles mêmes en arguments. Mais elle fonctionne aussi 100 fois plus vite qu'une solution plus "complète" utilisant la suite de modules `LWP`, tel que le programme [http://www.perl.com/CPAN/authors/Tom\\_Christiansen/scripts/xurl.gz](http://www.perl.com/CPAN/authors/Tom_Christiansen/scripts/xurl.gz)

### 42.1.5 Comment télécharger un fichier de la machine d'un utilisateur? Comment j'ouvre un fichier d'une autre machine?

Dans le contexte d'un formulaire HTML, vous pouvez utiliser ce qui est connu comme l'encodage **multipart/form-data**. Le module CGI.pm (disponible au CPAN) supporte cette solution dans la méthode `start_multipart_form()` qui n'est pas la même que la méthode `startform()`.

### 42.1.6 Comment faire un menu pop-up en HTML?

Utiliser les tags `<SELECT>` et `<OPTION>`. Le module CGI.pm (disponible au CPAN) supporte cette fonctionnalité, ainsi que de nombreuses autres, incluant quelques unes qui se synthétisent intelligemment d'elles même.

### 42.1.7 Comment récupérer un fichier HTML?

Utiliser le module `LWP::Simple` disponible au CPAN, qui fait parti de l'excellent package `libwww-perl` (LWP). D'un autre cote, si vous avez le navigateur en mode texte lynx installé sur votre système, il n'est pas mauvais de faire :

```
$html_code = `lynx -source $url`;
$text_data = `lynx -dump $url`;
```

### 42.1.8 Comment décoder ou créer ces %-encodings sur le web?

Voici un exemple de décodage:

```
$string = "http://altavista.digital.com/cgi-bin/query?pg=q&what=news&fmt=.&q=%2Bcgi-bin+%2Bperl.exe";
$string =~ s/%([a-fA-F0-9]{2})/chr(hex($1))/ge;
```

Encoder est un peu plus difficile, car vous ne pouvez pas changer aveuglement tous les caractères non alpha-numérique (`C>\W`) dans leur codage hexadécimal. Il est important que des caractères avec une signification spéciale tel que `/` et `?` ne soient pas transformés. Probablement la façon la plus simple d'obtenir le résultat escompté n'est pas de réinventer la roue, mais seulement d'utiliser le module `URI::Escape` qui fait parti du package `libwww-perl` (LWP) disponible au CPAN.

### 42.1.9 Comment rediriger le navigateur vers une autre page?

Au lieu de renvoyer une entête `Content-Type` dans votre réponse, envoyé plutôt un entête `Location:`. Officiellement ceci doit être un entête `URI:`, ainsi le module CGI.pm (disponible au CPAN) renvoie les 2.

```
Location: http://www.domain.com/newpage
URI: http://www.domain.com/newpage
```

Note que les URL relatives dans ces entêtes peuvent provoquer des comportements étrange à cause des optimisations que les serveurs font.

### 42.1.10 Comment mettre un mot de passe sur mes pages Web?

Cela dépend. Vous devriez certainement lire la documentation de votre serveur Web, ou sinon vérifier quelques unes des FAQs référencées précédemment.

### 42.1.11 Comment éditer mes fichiers .htpasswd et .htgroup avec Perl?

Les modules `HTTPD::UserAdmin` et `HTTPD::GroupAdmin` proposent un interfaçage orienté objet à ces fichiers, en omettant les façons dont ils peuvent être stockés. Les bases de données peuvent être du texte, dbm, Berkley DB ou n'importe qu'elle autre base de données avec un pilote compatible DBI. `HTTPD::UserAdmin` supporte les fichiers utilisés par les méthodes 'Basic' et 'Digest' du mécanisme d'authentification. Voici un exemple:

```
use HTTPD::UserAdmin ();
HTTPD::UserAdmin
 ->new(DB => "/foo/.htpasswd")
 ->add($username => $password);
```

### 42.1.12 Comment parcourir un entête de mail?

Pour une solution rapide et pas propre, essayez cette solution dérivée de la page 222 de la seconde édition de "Programming Perl":

```
$/ = '' ;
$header = <MSG>;
$header =~ s/\n\s+/ /g; # merge continuation lines
%head = (UNIX_FROM_LINE, split /^([-w]+):\s*/m, $header);
```

Cette solution ne fonctionne pas correctement si, par exemple, vous essayez de mettre à jour toutes les lignes reçues. Une approche plus complète consiste à utiliser le module Mail::Header du CPAN (fait parti du package MailTools).

### 42.1.13 Comment décoder un formulaire CGI?

Beaucoup de personnes sont tentées de le faire eux mêmes, vous avez ainsi certainement vu beaucoup de code impliquant \$ENV{CONTENT\_LENGTH} et \$ENV{QUERY\_STRING}. Il est vrai que cela peut marcher, mais il y a aussi beaucoup de versions qui sont tout simplement cassées!

S'il vous plaît ne soyez pas tenté de réinventer la roue. A la place utilisez CGI.pm ou CGI\_Lite.pm (disponible au CPAN), ou si vous êtes exclu du monde des modules gratuits en utilisant perl1 .. perl4, vous devriez regarder dans cgi-lib.pl (disponible à <http://www.bio.cam.ac.uk/web/form.html>).

### 42.1.14 Comment vérifier la validité d'une adresse email?

Vous ne pouvez pas. Sans envoyer un mail à l'adresse et constater si cette adresse est rejetée, vous ne pouvez pas déterminer si une adresse est valide. De même si vous appliquez l'entête standard d'email, vous pouvez rencontrer des problèmes, car il existe des adresses qui ne sont pas compatibles avec la RFC-822 (le standard des entêtes des mails), et inversement il existe des adresses qui ne sont pas délivrables et qui sont compatibles.

Beaucoup ont essayé d'éliminer de fréquentes adresses email invalides avec une simple expression régulière, comme : `/^[\\w.-]+@[([\\w.-]+)\\.]+\\w+$/`. Cependant celle ci rejette également des adresses valides, et ne dit rien sur la potentialité de cette adresse à être délivrable. A la place regardez : [http://www.perl.com/CPAN/authors/Tom\\_Christiansen/scripts/ckaddr.gz](http://www.perl.com/CPAN/authors/Tom_Christiansen/scripts/ckaddr.gz), qui actuellement vérifie en faveur d'une compatibilité complète avec les spécifications RFC (excepte les éventuels commentaires), vérifie qu'il ne s'agit pas d'une adresse que vous ne désirez pas (cad, Bill Clinton ou votre responsable de compte mail), et vérifie également que le nom donne peut être cherché dans le service DNS. Ce n'est pas très rapide, mais ça fonctionne.

### 42.1.15 Comment décoder une chaîne MIME/BASE64 ?

Le package MIME-tools (disponible sur le CPAN) permet cela et beaucoup plus. Décoder du BASE64 devient aussi simple que cela :

```
use MIME::base64;
$decoded = decode_base64($encoded);
```

Une approche plus directe consiste à utiliser la fonction `unpack()` avec le formatage "u" après quelques translations mineures :

```
tr#A-Za-z0-9+/##cd; # supprime les caracteres non base-64
tr#A-Za-z0-9+/# _#; # converti dans le format uuencode
$len = pack("c", 32 + 0.75*length); # calcule la longueur en octets
print unpack("u", $len . $_); # uuencode et affiche
```

### 42.1.16 Comment renvoyer l'adresse email de l'utilisateur ?

Sur les systèmes supportant `getpwuid`, la variable `$<` et le module `Sys::Hostname` (qui fait parti de la distribution standard de perl), vous pouvez certainement utiliser quelque chose comme ceci :

```
use Sys::Hostname;
$address = sprintf('%s@%s', getpwuid($<), hostname);
```

La politique de la compagnie sur les adresses email, peut signifier que ceci génère des adresses que le système de mail de la compagnie n'acceptera pas, ainsi vous devriez demander une adresse email d'utilisateur quand ceci se produit. De même, tous les systèmes sur lesquels fonctionne perl n'accepte pas ces informations comme sur Unix.

Le module `Mail::Util` du CPAN (fait parti du package MailTools) procure une fonction `mailaddress()` qui essaye de créer l'adresse email d'un utilisateur. Elle effectue une démarche plus intelligente que le code précédant, utilisant des informations fournies quand le module fut installé, mais cela peut rester incorrect. Souvent la meilleure manière est de demander à l'utilisateur.

### 42.1.17 Comment envoyer/lire un mail ?

Envoyer des mails : le module Mail::Mailer du CPAN (fait parti du package MailTools) est centré sur Unix, tandis que Mail::Internet utilise Net::SMTP qui n'est pas basé sur Unix. Lire des mails : utiliser le module Mail::Folder du CPAN (fait parti du package MailFolder) ou le module Mail::Internet du CPAN (également fourni dans le package MailTools).

### 42.1.18 Comment trouver mon nom de machine / nom de domaine / mon adresse IP ?

Beaucoup de programmeurs ont historiquement appelé le programme `hostname`. Ceci est une manière souvent expéditive, mais qui n'est pas très portable. Il s'agit d'une de ces contradictions entre facilité et portabilité.

Le module Sys::Hostname (qui fait parti de la distribution standard perl), vous donnera le nom de machine, avec lequel vous pourrez trouver l'adresse IP (en supposant que vous ayez un DNS en état de fonctionnement) avec un appel à `gethostbyname()`.

```
use Socket;
use Sys::Hostname;
my $host = hostname();
my $addr = inet_ntoa(scalar(gethostbyname($name)) || 'localhost');
```

Probablement la manière la plus simple de connaître votre domaine DNS est de le récupérer dans `/etc/resolv.conf`, du moins sous Unix. Bien évidemment cela suppose plusieurs choses à propos de votre configuration du fichier `/etc/resolv.conf`, notamment qu'il existe.

(Nous continuons à espérer une bonne méthode pour connaître le domaine DNS pour les systèmes autre que Unix)

### 42.1.19 Comment récupérer un article d'un groupe de news ?

Utilise les modules Net::NNTP ou News::NNTPClient, tous les deux disponibles sur le CPAN. Ceux ci peuvent effectuer des tâches comme récupérer la liste des groupes de news, aussi simplement que :

```
perl -MNews::NNTPClient
-e 'print News::NNTPClient->new->list("newsgroups")'
```

### 42.1.20 Comment récupérer/envoyer un fichier par FTP ?

LWP::Simple (disponible au CPAN) peut récupérer mais pas envoyer. Utilise Net::FTP (aussi disponible au CPAN) qui est plus complexe, mais avec lequel on peut envoyer comme récupérer.

### 42.1.21 Comment utiliser des RPC en Perl ?

Un module DCE::RPC est en cours de développement (mais n'est pas encore disponible), et sera livré comme faisant parti du package DCE-Perl (disponible au CPAN). Aucun module ONC::RPC n'est connu.

## 42.2 AUTEUR ET COPYRIGHT

Copyright (c) 1997, 1998 Tom Christiansen et Nathan Torkington. Tous droits réservés.

Lorsque ce travail est inclus comme un élément de la distribution standard de Perl ou comme une partie de sa documentation complète sous forme imprimée ou autrement, il ne peut être distribué que dans les limites fixées par la Perl's Artistic License. Toute distribution de ce fichier ou de ses dérivés *hors* de cet ensemble nécessite un accord particulier avec le titulaire des droits (voir le manuel *perlfaq*).

Indépendamment de sa distribution, tous les exemples de code de ce fichier sont ici placés dans le domaine public. Vous êtes autorisés et encouragés à utiliser ce code dans vos programmes que ce soit pour votre plaisir ou pour un profit. Un simple commentaire dans le code en précisant l'origine serait de bonne courtoisie mais n'est pas obligatoire.

## 42.3 TRADUCTION

Aymeric Barantal <Aymeric.Barantal@grolier.fr>

## 42.4 RELECTEUR

Régis Julié <Regis.Julie@cetelem.fr>

# Table des matières

|          |                                                                                                       |           |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>perl – Language pratique d’extraction et de rapport (Practical Extraction and Report Language)</b> | <b>2</b>  |
| 1.1      | SYNOPSIS                                                                                              | 2         |
| 1.2      | DESCRIPTION                                                                                           | 3         |
| 1.3      | ENVIRONMENT                                                                                           | 5         |
| 1.4      | AUTHOR                                                                                                | 5         |
| 1.5      | FILES                                                                                                 | 5         |
| 1.6      | SEE ALSO                                                                                              | 5         |
| 1.7      | DIAGNOSTICS                                                                                           | 5         |
| 1.8      | BUGS                                                                                                  | 5         |
| 1.9      | NOTES                                                                                                 | 6         |
| 1.10     | TRADUCTION                                                                                            | 6         |
| 1.11     | RELECTURE                                                                                             | 6         |
| <b>2</b> | <b>perldata – Types de données de Perl</b>                                                            | <b>7</b>  |
| 2.1      | DESCRIPTION                                                                                           | 7         |
| 2.1.1    | Noms des variables                                                                                    | 7         |
| 2.1.2    | Contexte                                                                                              | 8         |
| 2.1.3    | Valeurs scalaires                                                                                     | 8         |
| 2.1.4    | Constructeurs de valeurs scalaires                                                                    | 10        |
| 2.1.5    | Constructeurs de listes                                                                               | 12        |
| 2.1.6    | Typeglobs et Handles de Fichiers                                                                      | 14        |
| 2.2      | TRADUCTEUR                                                                                            | 14        |
| 2.3      | RELECTEURS                                                                                            | 14        |
| <b>3</b> | <b>perlsyn – syntaxe de Perl</b>                                                                      | <b>15</b> |
| 3.1      | DESCRIPTION                                                                                           | 15        |
| 3.1.1    | Déclarations                                                                                          | 15        |
| 3.1.2    | Instructions Simples                                                                                  | 16        |
| 3.1.3    | Instructions Composées                                                                                | 16        |
| 3.1.4    | Contrôle de Boucle                                                                                    | 17        |
| 3.1.5    | Boucles For                                                                                           | 18        |
| 3.1.6    | Boucles Foreach                                                                                       | 19        |
| 3.1.7    | BLOCs de Base et Instruction Switch                                                                   | 20        |
| 3.1.8    | Goto                                                                                                  | 22        |
| 3.1.9    | POD : Documentation Enfouie                                                                           | 22        |
| 3.1.10   | Bons Vieux Commentaires (Non !)                                                                       | 23        |
| 3.2      | TRADUCTEUR                                                                                            | 23        |

|          |                                                          |           |
|----------|----------------------------------------------------------|-----------|
| <b>4</b> | <b>perlop – Opérateurs Perl et priorité</b>              | <b>24</b> |
| 4.1      | SYNOPSIS                                                 | 24        |
| 4.2      | DESCRIPTION                                              | 24        |
| 4.2.1    | Termes et opérateurs de listes (leftward)                | 24        |
| 4.2.2    | L'opérateur flèche                                       | 25        |
| 4.2.3    | Auto-incrémentation et Auto-décrémentation               | 25        |
| 4.2.4    | Puissance                                                | 26        |
| 4.2.5    | Opérateurs symboliques unaires                           | 26        |
| 4.2.6    | Opérateurs d'application d'expressions régulières        | 26        |
| 4.2.7    | Opérateurs type multiplication                           | 26        |
| 4.2.8    | Opérateurs type addition                                 | 26        |
| 4.2.9    | Opérateurs de décalages                                  | 27        |
| 4.2.10   | Opérateurs unaires nommés                                | 27        |
| 4.2.11   | Opérateurs de comparaisons                               | 27        |
| 4.2.12   | Opérateurs d'égalité                                     | 27        |
| 4.2.13   | Opérateur Et bit à bit                                   | 28        |
| 4.2.14   | Opérateurs Ou et Ou exclusif bit à bit                   | 28        |
| 4.2.15   | Et logique style C                                       | 28        |
| 4.2.16   | Ou logique style C                                       | 28        |
| 4.2.17   | Opérateurs d'intervalle                                  | 28        |
| 4.2.18   | L'opérateur conditionnel                                 | 29        |
| 4.2.19   | Opérateurs d'affectation                                 | 30        |
| 4.2.20   | Opérateur virgule                                        | 30        |
| 4.2.21   | Opérateurs de listes (Rightward)                         | 31        |
| 4.2.22   | Non (not) logique                                        | 31        |
| 4.2.23   | Et (et) logique                                          | 31        |
| 4.2.24   | Ou (or) et ou exclusif (xor) logique                     | 31        |
| 4.2.25   | Opérateurs C manquant en Perl                            | 31        |
| 4.2.26   | Opérateurs apostrophe et type apostrophe                 | 32        |
| 4.2.27   | Opérateurs d'expression régulière                        | 33        |
| 4.2.28   | Les détails sordides de l'interprétation des chaînes     | 40        |
| 4.2.29   | Les opérateurs d'E/S                                     | 42        |
| 4.2.30   | Traitement des constantes                                | 45        |
| 4.2.31   | Opérateurs bit à bit sur les chaînes                     | 45        |
| 4.2.32   | Arithmétique entière                                     | 45        |
| 4.2.33   | Arithmétique en virgule flottante                        | 46        |
| 4.2.34   | Les grands nombres                                       | 46        |
| 4.3      | TRADUCTION                                               | 46        |
| <b>5</b> | <b>perlr – Les expressions rationnelles en Perl</b>      | <b>47</b> |
| 5.1      | DESCRIPTION                                              | 47        |
| 5.1.1    | Expressions rationnelles                                 | 48        |
| 5.1.2    | Retour arrière                                           | 53        |
| 5.1.3    | Version 8 des expressions rationnelles                   | 55        |
| 5.1.4    | AVERTISSEMENT concernant \1 et \$1                       | 56        |
| 5.1.5    | Répétition de motifs de reconnaissance de longueur nulle | 56        |
| 5.1.6    | Création de moteurs RE spécifiques (customisés)          | 57        |
| 5.2      | VOIR AUSSI                                               | 58        |
| 5.3      | TRADUCTION                                               | 58        |
| 5.4      | RELECTURE                                                | 58        |



|           |                                                                  |            |
|-----------|------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>6</b>  | <b>perlrun – comment utiliser l’interpréteur Perl</b>            | <b>59</b>  |
| 6.1       | SYNOPSIS                                                         | 59         |
| 6.2       | DESCRIPTION                                                      | 59         |
| 6.2.1     | #! et l’isolement (quoting) sur les systèmes non-Unix            | 60         |
| 6.2.2     | Où est Perl                                                      | 61         |
| 6.2.3     | Options (Switches)                                               | 61         |
| 6.3       | ENVIRONNEMENT                                                    | 66         |
| 6.4       | TRADUCTION                                                       | 67         |
| <b>7</b>  | <b>perlfunc – Fonctions Perl prédéfinies</b>                     | <b>68</b>  |
| 7.1       | DESCRIPTION                                                      | 68         |
| 7.1.1     | Fonctions Perl par catégories                                    | 69         |
| 7.1.2     | Fonctions Perl par ordre alphabétique                            | 70         |
| 7.2       | TRADUCTION                                                       | 119        |
| <b>8</b>  | <b>perlvar – Variables Prédéfinies en Perl</b>                   | <b>120</b> |
| 8.1       | DESCRIPTION                                                      | 120        |
| 8.1.1     | Noms Prédéfinis                                                  | 120        |
| 8.1.2     | Indicateurs d’Erreur                                             | 129        |
| 8.2       | TRADUCTION                                                       | 129        |
| <b>9</b>  | <b>perlsub – Les Sous-Programmes de Perl</b>                     | <b>130</b> |
| 9.1       | SYNOPSIS                                                         | 130        |
| 9.2       | DESCRIPTION                                                      | 130        |
| 9.2.1     | Variables Privées via my()                                       | 133        |
| 9.2.2     | Variables Privées Persistantes                                   | 135        |
| 9.2.3     | Valeurs Temporaires via local()                                  | 136        |
| 9.2.4     | Passage d’Entrées de Table de Symbole (typeglobs)                | 138        |
| 9.2.5     | Quand faut-il encore utiliser local()                            | 138        |
| 9.2.6     | Passage par Référence                                            | 139        |
| 9.2.7     | Prototypes                                                       | 141        |
| 9.2.8     | Fonctions Constantes                                             | 143        |
| 9.2.9     | Surcharges des Fonctions Prédéfinies                             | 143        |
| 9.2.10    | Autochargement                                                   | 145        |
| 9.3       | VOIR AUSSI                                                       | 145        |
| 9.4       | TRADUCTION                                                       | 145        |
| <b>10</b> | <b>perlmod – Modules Perl (paquetages et tables de symboles)</b> | <b>146</b> |
| 10.1      | DESCRIPTION                                                      | 146        |
| 10.1.1    | Paquetages                                                       | 146        |
| 10.1.2    | Tables de symboles                                               | 147        |
| 10.1.3    | Constructeurs et Destructeurs de paquetage                       | 148        |
| 10.1.4    | Classes Perl                                                     | 148        |
| 10.1.5    | Modules Perl                                                     | 148        |
| 10.2      | A VOIRE AUSSI                                                    | 150        |
| 10.3      | TRADUCTION                                                       | 151        |
| 10.4      | RELECTURE                                                        | 151        |

|                                                                                     |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>11 perlmodlib – pour construire de nouveaux modules et trouver les existants</b> | <b>152</b> |
| 11.1 DESCRIPTION                                                                    | 152        |
| 11.2 LA LIBRAIRIE DE MODULES PERL                                                   | 152        |
| 11.2.1 Pragmatic Modules                                                            | 152        |
| 11.2.2 Standard Modules                                                             | 153        |
| 11.2.3 Extension de Modules                                                         | 157        |
| 11.3 CPAN                                                                           | 157        |
| 11.4 Modules: Création, Utilisation, et Abus                                        | 159        |
| 11.4.1 Directives pour la création de modules                                       | 159        |
| 11.4.2 Directives pour convertir des bibliothèques Perl 4 en modules                | 162        |
| 11.4.3 Directives pour réutiliser le code d’application                             | 163        |
| 11.5 NOTE                                                                           | 163        |
| 11.6 TRADUCTION                                                                     | 163        |
| <b>12 perlmodinstall – Installation des modules CPAN</b>                            | <b>164</b> |
| 12.1 DESCRIPTION                                                                    | 164        |
| 12.1.1 PRÉAMBULE                                                                    | 164        |
| 12.2 OYEZ!                                                                          | 167        |
| 12.3 AUTEUR                                                                         | 167        |
| 12.4 COPYRIGHT                                                                      | 167        |
| 12.5 TRADUCTION                                                                     | 167        |
| <b>13 perlform – Formats Perl</b>                                                   | <b>168</b> |
| 13.1 DESCRIPTION                                                                    | 168        |
| 13.1.1 Variables de formats                                                         | 170        |
| 13.2 NOTES                                                                          | 170        |
| 13.2.1 Pied de page                                                                 | 171        |
| 13.2.2 Accéder aux formats de l’intérieur                                           | 172        |
| 13.3 MISE EN GARDE                                                                  | 172        |
| 13.4 TRADUCTION                                                                     | 172        |
| <b>14 perlref – Références et structures de données imbriquées en Perl</b>          | <b>173</b> |
| 14.1 DESCRIPTION                                                                    | 173        |
| 14.1.1 Créer des références                                                         | 173        |
| 14.1.2 Utiliser des références                                                      | 176        |
| 14.1.3 Références symboliques                                                       | 178        |
| 14.1.4 Références pas-si-symboliques-que-ça                                         | 179        |
| 14.1.5 Pseudos-tables de hachage : utiliser un tableau comme table de hachage       | 179        |
| 14.1.6 Modèles de fonctions                                                         | 180        |
| 14.2 AVERTISSEMENT                                                                  | 181        |
| 14.3 VOIR AUSSI                                                                     | 181        |
| 14.4 AUTEUR                                                                         | 181        |
| 14.5 TRADUCTION                                                                     | 181        |

|                                                                       |            |
|-----------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>15 perlsc – Livre de Cuisine des Structures de Données de Perl</b> | <b>182</b> |
| 15.1 DESCRIPTION                                                      | 182        |
| 15.2 RÉFÉRENCES                                                       | 183        |
| 15.3 ERREURS COURANTES                                                | 183        |
| 15.4 AVERTISSEMENT SUR LA PRÉCÉDENCE                                  | 185        |
| 15.5 POURQUOI VOUS DEVRIEZ TOUJOURS UTILISER <code>use strict</code>  | 185        |
| 15.6 DÉBOGAGE                                                         | 186        |
| 15.7 EXEMPLES DE CODE                                                 | 186        |
| 15.8 LISTES DE LISTES                                                 | 186        |
| 15.8.1 Déclaration d'une LISTE DE LISTES                              | 186        |
| 15.8.2 Génération d'une LISTE DE LISTES                               | 186        |
| 15.8.3 Accès et Affichage d'une LISTE DE LISTES                       | 187        |
| 15.9 HACHAGE DE LISTES                                                | 187        |
| 15.9.1 Déclaration d'un HACHAGE DE LISTES                             | 187        |
| 15.9.2 Génération d'un HACHAGE DE LISTES                              | 187        |
| 15.9.3 Accès et Affichage d'un HACHAGE DE LISTES                      | 188        |
| 15.10 LISTES DE HACHAGES                                              | 188        |
| 15.10.1 Déclaration d'une LISTE OF HACHAGES                           | 188        |
| 15.10.2 Génération d'une LISTE DE HACHAGES                            | 189        |
| 15.10.3 Accès et Affichage d'une LISTE DE HACHAGES                    | 189        |
| 15.11 HACHAGES DE HACHAGES                                            | 190        |
| 15.11.1 Déclaration d'un HACHAGE DE HACHAGES                          | 190        |
| 15.11.2 Génération d'un HACHAGE DE HACHAGES                           | 190        |
| 15.11.3 Accès et Affichage d'un HACHAGE DE HACHAGES                   | 191        |
| 15.12 ENREGISTREMENTS PLUS ÉLABORÉS                                   | 192        |
| 15.12.1 Déclaration d'ENREGISTREMENTS PLUS ÉLABORÉS                   | 192        |
| 15.12.2 Déclaration d'un HACHAGE D'ENREGISTREMENTS COMPLEXES          | 192        |
| 15.12.3 Génération d'un HACHAGE D'ENREGISTREMENTS COMPLEXES           | 193        |
| 15.13 Liens avec les Bases de Données                                 | 194        |
| 15.14 VOIR AUSSI                                                      | 194        |
| 15.15 AUTHOR                                                          | 194        |
| 15.16 TRADUCTEUR                                                      | 194        |
| 15.17 RELECTEUR                                                       | 194        |
| <b>16 perlLoL – Manipulation des Listes de Listes en Perl</b>         | <b>195</b> |
| 16.1 DESCRIPTION                                                      | 195        |
| 16.2 Déclaration et Accès aux Listes de Listes                        | 195        |
| 16.3 Développer la vôtre                                              | 196        |
| 16.4 Accès et Sortie                                                  | 197        |
| 16.5 Tranches                                                         | 198        |
| 16.6 VOIR AUSSI                                                       | 199        |
| 16.7 AUTEUR                                                           | 199        |
| 16.8 TRADUCTION                                                       | 199        |

|                                                               |            |
|---------------------------------------------------------------|------------|
| <b>17 perltoot – Tutoriel orienté objet de Tom.</b>           | <b>200</b> |
| 17.1 DESCRIPTION                                              | 200        |
| 17.2 Créer une classe                                         | 200        |
| 17.2.1 Représentation des objets                              | 201        |
| 17.2.2 L'interface d'une classe                               | 201        |
| 17.2.3 Constructeurs et méthodes d'objet                      | 202        |
| 17.2.4 En prévision du futur: de meilleurs constructeurs      | 203        |
| 17.2.5 Destructeurs                                           | 203        |
| 17.2.6 Autres méthodes d'objets                               | 204        |
| 17.3 Données de classe                                        | 204        |
| 17.3.1 Accès aux données de classe                            | 205        |
| 17.3.2 Méthodes de débogage                                   | 206        |
| 17.3.3 Destructeurs de classes                                | 207        |
| 17.3.4 La documentation de l'interface                        | 207        |
| 17.4 Agrégation                                               | 208        |
| 17.5 Héritage                                                 | 210        |
| 17.5.1 Polymorphisme                                          | 211        |
| 17.5.2 Héritage multiple                                      | 214        |
| 17.5.3 UNIVERSAL: la racine des tous les objets               | 214        |
| 17.6 Autre représentation d'objet                             | 215        |
| 17.6.1 Des objets sous forme de tableaux                      | 215        |
| 17.6.2 Des objets sous forme de fermeture (closure)           | 216        |
| 17.7 AUTOLOAD: les méthodes proxy                             | 217        |
| 17.7.1 Méthodes auto-chargée d'accès aux données              | 217        |
| 17.7.2 Méthodes d'accès aux données auto-chargées et héritées | 219        |
| 17.8 Méta-outils classiques                                   | 219        |
| 17.8.1 Class::Struct                                          | 219        |
| 17.8.2 Les données membres comme des variables                | 221        |
| 17.8.3 NOTES                                                  | 222        |
| 17.8.4 Terminologie objet                                     | 222        |
| 17.9 VOIR AUSSI                                               | 223        |
| 17.10 AUTEURS ET COPYRIGHT                                    | 223        |
| 17.10.1 Remerciements                                         | 223        |
| 17.11 TRADUCTION                                              | 223        |
| <b>18 perlobj – Objets de Perl</b>                            | <b>224</b> |
| 18.1 DESCRIPTION                                              | 224        |
| 18.1.1 Un Objet est Simplement une Référence                  | 224        |
| 18.1.2 Une Classe est Simplement un Paquetage                 | 226        |
| 18.1.3 Une Méthode est Simplement un Sous-programme           | 226        |
| 18.1.4 Invocation de Méthode                                  | 227        |
| 18.1.5 Méthodes UNIVERSAL par défaut                          | 228        |
| 18.1.6 Destructeurs                                           | 228        |
| 18.1.7 AVERTISSEMENT                                          | 229        |
| 18.1.8 Résumé                                                 | 229        |
| 18.1.9 Ramasse-Miettes à Deux Phases                          | 229        |
| 18.2 VOIR AUSSI                                               | 231        |
| 18.3 TRADUCTEUR                                               | 231        |

|                                                                                                                                         |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>19 perltie – Comment cacher un objet d’une classe derrière une simple variable</b>                                                   | <b>232</b> |
| 19.1 SYNOPSIS                                                                                                                           | 232        |
| 19.2 DESCRIPTION                                                                                                                        | 232        |
| 19.2.1 Les scalaires liés (par tie())                                                                                                   | 232        |
| 19.2.2 Les tableaux liés (par tie())                                                                                                    | 234        |
| 19.2.3 Les tables de hachage liées (par tie())                                                                                          | 236        |
| 19.2.4 Les FileHandle liés (par tie())                                                                                                  | 240        |
| 19.2.5 Piège de la fonction untie                                                                                                       | 241        |
| 19.3 VOIR AUSSI                                                                                                                         | 243        |
| 19.4 BUGS                                                                                                                               | 243        |
| 19.5 AUTEURS                                                                                                                            | 243        |
| 19.6 TRADUCTION                                                                                                                         | 243        |
| 19.7 RELECTEUR                                                                                                                          | 243        |
| <b>20 perlbot – Collection de trucs et astuces pour Objets (the BOT)</b>                                                                | <b>244</b> |
| 20.1 DESCRIPTION                                                                                                                        | 244        |
| 20.2 SERIE DE CONSEILS OO                                                                                                               | 244        |
| 20.3 VARIABLES D’INSTANCE                                                                                                               | 245        |
| 20.4 VARIABLES D’INSTANCE SCALAIRES                                                                                                     | 245        |
| 20.5 HERITAGE DE VARIABLE D’ INSTANCE                                                                                                   | 246        |
| 20.6 RELATION ENTRE OBJETS                                                                                                              | 246        |
| 20.7 REMPLACER DES METHODES DE CLASSES DE BASE                                                                                          | 247        |
| 20.8 UTILISATION DE RELATION SDBM                                                                                                       | 247        |
| 20.9 PREVISION DE REUTILISATION DU CODE                                                                                                 | 248        |
| 20.10OBJET ET CONTEXTE DE CLASSE                                                                                                        | 250        |
| 20.11HERITAGE D’UN CONSTRUCTEUR                                                                                                         | 250        |
| 20.12DELEGATION                                                                                                                         | 251        |
| 20.13TRADUCTION EN FRANCAIS                                                                                                             | 252        |
| 20.14RELECTURE EN FRANCAIS                                                                                                              | 252        |
| <b>21 perlipc – Communication inter-processus en Perl (signaux, files d’attente, tubes, sous-processus sûrs, sockets et sémaphores)</b> | <b>253</b> |
| 21.1 DESCRIPTION                                                                                                                        | 253        |
| 21.2 Signaux                                                                                                                            | 253        |
| 21.3 Tubes nommés                                                                                                                       | 255        |
| 21.3.1 AVERTISSEMENT                                                                                                                    | 256        |
| 21.4 Utilisation de open() pour la CIP                                                                                                  | 256        |
| 21.4.1 Handles de Fichiers                                                                                                              | 257        |
| 21.4.2 Processus en Arrière-Plan.                                                                                                       | 257        |
| 21.4.3 Dissociation Complète du Fils et de son Père                                                                                     | 257        |
| 21.4.4 Ouvertures Sûres d’un Tube                                                                                                       | 258        |
| 21.4.5 Communication Bidirectionnelle avec un autre Processus                                                                           | 259        |
| 21.4.6 Communication Bidirectionnelle avec Vous-même                                                                                    | 260        |
| 21.5 Sockets : Communication Client/Serveur                                                                                             | 261        |
| 21.5.1 Termineur de Ligne Internet                                                                                                      | 261        |
| 21.5.2 Clients et Serveurs TCP Internet                                                                                                 | 262        |
| 21.5.3 Clients et Serveurs TCP du Domaine Unix                                                                                          | 265        |

|                                                                  |            |
|------------------------------------------------------------------|------------|
| 21.6 Clients TCP avec IO::Socket . . . . .                       | 266        |
| 21.6.1 Un Client Simple . . . . .                                | 266        |
| 21.6.2 Un Client Webget . . . . .                                | 267        |
| 21.6.3 Client Interactif avec IO::Socket . . . . .               | 268        |
| 21.7 Serveurs TCP avec IO::Socket . . . . .                      | 269        |
| 21.8 UDP : Transfert de Message . . . . .                        | 270        |
| 21.9 CIP du SysV . . . . .                                       | 271        |
| 21.10NOTES . . . . .                                             | 272        |
| 21.11BUGS . . . . .                                              | 273        |
| 21.12AUTEUR . . . . .                                            | 273        |
| 21.13TRADUCTEUR . . . . .                                        | 273        |
| 21.14RELECTEUR (ET CONSEILLER) . . . . .                         | 273        |
| 21.15VOIR AUSSI . . . . .                                        | 273        |
| <b>22 perldiag – Les différents messages de Perl</b>             | <b>274</b> |
| 22.1 DESCRIPTION . . . . .                                       | 274        |
| 22.2 TRADUCTION . . . . .                                        | 306        |
| <b>23 perlsec – Sécurité de Perl</b>                             | <b>307</b> |
| 23.1 DESCRIPTION . . . . .                                       | 307        |
| 23.1.1 Blanchissage et Détection des Données Souillées . . . . . | 308        |
| 23.1.2 Options Sur la Ligne "#!" . . . . .                       | 309        |
| 23.1.3 Nettoyer Votre Path . . . . .                             | 309        |
| 23.1.4 Failles de Sécurité . . . . .                             | 310        |
| 23.1.5 Protection de Vos Programmes . . . . .                    | 311        |
| 23.2 VOIR AUSSI . . . . .                                        | 311        |
| 23.3 TRADUCTEUR . . . . .                                        | 311        |
| 23.4 RELECTEUR . . . . .                                         | 311        |
| <b>24 perlport – Écrire du code Perl portable</b>                | <b>312</b> |
| 24.1 DESCRIPTION . . . . .                                       | 312        |
| 24.2 PROBLÈMES . . . . .                                         | 313        |
| 24.2.1 Les retours chariots . . . . .                            | 313        |
| 24.2.2 Stockage et taille des nombres . . . . .                  | 313        |
| 24.2.3 Fichiers . . . . .                                        | 314        |
| 24.2.4 Interaction avec le système . . . . .                     | 314        |
| 24.2.5 Communication inter-processus (IPC) . . . . .             | 315        |
| 24.2.6 Sous-programme externe (XS) . . . . .                     | 315        |
| 24.2.7 Modules Standard . . . . .                                | 315        |
| 24.2.8 Date et Heure . . . . .                                   | 315        |
| 24.2.9 Jeux de caractère et encodage des caractères. . . . .     | 316        |
| 24.2.10 Internationalisation . . . . .                           | 316        |
| 24.2.11 Ressources Système . . . . .                             | 316        |
| 24.2.12 Sécurité . . . . .                                       | 316        |
| 24.2.13 Style . . . . .                                          | 316        |
| 24.3 Testeurs du CPAN . . . . .                                  | 316        |
| 24.4 PLATEFORMES . . . . .                                       | 317        |

|           |                                                                                        |            |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 24.4.1    | Unix                                                                                   | 317        |
| 24.4.2    | DOS dérivés                                                                            | 317        |
| 24.4.3    | Mac OS                                                                                 | 318        |
| 24.4.4    | VMS                                                                                    | 319        |
| 24.4.5    | Plateformes EBCDIC                                                                     | 320        |
| 24.4.6    | Acorn RISC OS                                                                          | 320        |
| 24.4.7    | Autres perls                                                                           | 322        |
| 24.5      | IMPLÉMENTATION DES FONCTIONS                                                           | 322        |
| 24.5.1    | Liste Alphabétique des Fonctions Perl                                                  | 322        |
| 24.6      | AUTEURS / CONTRIBUTEURS                                                                | 326        |
| 24.7      | VERSION                                                                                | 327        |
| 24.8      | TRADUCTEUR                                                                             | 327        |
| <b>25</b> | <b>perlstyle – Comment écrire du Perl</b>                                              | <b>328</b> |
| 25.1      | DESCRIPTION                                                                            | 328        |
| 25.2      | TRADUCTION                                                                             | 330        |
| <b>26</b> | <b>perlpod – plain old documentation ("bonne vieille documentation")</b>               | <b>331</b> |
| 26.1      | DESCRIPTION                                                                            | 331        |
| 26.1.1    | Paragraphe Mot pour Mot                                                                | 331        |
| 26.1.2    | Paragraphe de Commande                                                                 | 331        |
| 26.1.3    | Bloc de Texte Ordinaire                                                                | 333        |
| 26.1.4    | Le Dessein                                                                             | 333        |
| 26.1.5    | Incorporer du Pod dans les Modules Perl                                                | 334        |
| 26.1.6    | Pièges Courants de Pod                                                                 | 334        |
| 26.2      | VOIR AUSSI                                                                             | 334        |
| 26.3      | AUTEUR                                                                                 | 334        |
| 26.4      | TRADUCTION                                                                             | 334        |
| <b>27</b> | <b>perlbook – Livres concernant Perl</b>                                               | <b>335</b> |
| 27.1      | DESCRIPTION                                                                            | 335        |
| 27.2      | TRADUCTION                                                                             | 335        |
| <b>28</b> | <b>perlembed – Utiliser Perl dans vos programmes en C ou C++</b>                       | <b>336</b> |
| 28.1      | DESCRIPTION                                                                            | 336        |
| 28.1.1    | PREAMBULE                                                                              | 336        |
| 28.1.2    | ROADMAP (Plan ?)                                                                       | 336        |
| 28.1.3    | Compiler votre programme C                                                             | 337        |
| 28.1.4    | Ajouter un interpréteur Perl à votre programme C                                       | 338        |
| 28.1.5    | Appeler un sous-programme Perl à partir de votre programme C                           | 338        |
| 28.1.6    | Evaluer un expression Perl à partir de votre programme C                               | 339        |
| 28.1.7    | Effectuer des recherches de motifs et des substitution à partir de votre programme C   | 340        |
| 28.1.8    | Trifouiller la pile Perl à partir de votre programme C                                 | 343        |
| 28.1.9    | Maintenir un interpréteur persistant                                                   | 344        |
| 28.1.10   | Maintenir de multiples instances d'interpréteur                                        | 347        |
| 28.1.11   | Utiliser des modules Perl utilisant les bibliothèques C, à partir de votre programme C | 348        |
| 28.2      | Intégrer du Perl sous Win32                                                            | 349        |
| 28.3      | MORALITE                                                                               | 349        |
| 28.4      | AUTEUR                                                                                 | 349        |
| 28.5      | COPYRIGHT ORIGINAL                                                                     | 349        |
| 28.6      | TRADUCTEUR                                                                             | 350        |
| 28.7      | RELECTEUR Julien Gilles <>                                                             | 350        |

|                                                                        |            |
|------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>29 perlapi – Interface d’abstraction des E/S internes a Perl</b>    | <b>351</b> |
| 29.1 SYNOPSIS                                                          | 351        |
| 29.2 DESCRIPTION                                                       | 352        |
| 29.2.1 Co-existence avec stdio                                         | 353        |
| 29.3 TRADUCTEUR                                                        | 354        |
| <b>30 perlxs – manuel de référence du langage XS</b>                   | <b>355</b> |
| 30.1 DESCRIPTION                                                       | 355        |
| 30.1.1 Introduction                                                    | 355        |
| 30.1.2 Mise en route                                                   | 355        |
| 30.1.3 Anatomie d’une XSUB                                             | 356        |
| 30.1.4 La pile des arguments                                           | 357        |
| 30.1.5 La variable RETVAL                                              | 357        |
| 30.1.6 Le mot-clé MODULE                                               | 357        |
| 30.1.7 Le mot-clé PACKAGE                                              | 357        |
| 30.1.8 Le mot-clé PREFIX                                               | 358        |
| 30.1.9 Le mot-clé OUTPUT:                                              | 358        |
| 30.1.10 Le mot-clé CODE:                                               | 358        |
| 30.1.11 Le mot-clé INIT:                                               | 359        |
| 30.1.12 Le mot-clé NO_INIT                                             | 359        |
| 30.1.13 Initialisation des arguments de fonction                       | 359        |
| 30.1.14 Valeurs de paramètres par défaut                               | 360        |
| 30.1.15 Le mot-clé PREINIT:                                            | 360        |
| 30.1.16 Le mot-clé SCOPE:                                              | 361        |
| 30.1.17 Le mot-clé INPUT:                                              | 361        |
| 30.1.18 Listes de paramètres de longueur variable                      | 362        |
| 30.1.19 Le mot-clé C_ARGS                                              | 362        |
| 30.1.20 Le mot-clé PPCODE:                                             | 363        |
| 30.1.21 Renvoyer undef et des listes vides                             | 363        |
| 30.1.22 Le mot-clé REQUIRE:                                            | 364        |
| 30.1.23 Le mot-clé CLEANUP:                                            | 364        |
| 30.1.24 Le mot-clé BOOT:                                               | 364        |
| 30.1.25 Le mot-clé VERSIONCHECK:                                       | 365        |
| 30.1.26 Le mot-clé PROTOTYPES:                                         | 365        |
| 30.1.27 Le mot-clé PROTOTYPE:                                          | 365        |
| 30.1.28 Le mot-clé ALIAS:                                              | 365        |
| 30.1.29 Le mot-clé INTERFACE:                                          | 366        |
| 30.1.30 Le mot-clé INTERFACE_MACRO:                                    | 366        |
| 30.1.31 Le mot-clé INCLUDE:                                            | 367        |
| 30.1.32 Le mot-clé CASE:                                               | 367        |
| 30.1.33 L’opérateur unaire &                                           | 368        |
| 30.1.34 Insérer des commentaires et des directives de pré-processeur C | 368        |
| 30.1.35 Utiliser XS avec C++                                           | 369        |
| 30.1.36 Méthode de construction d’interfaces                           | 370        |
| 30.1.37 Objets Perl et structures C                                    | 370        |
| 30.1.38 Le typemap                                                     | 371        |
| 30.2 EXEMPLES                                                          | 372        |
| 30.3 VERSION DE XS                                                     | 373        |
| 30.4 AUTEUR                                                            | 373        |
| 30.5 TRADUCTEUR                                                        | 373        |
| 30.6 RELECTEUR                                                         | 373        |



|                                                                              |            |
|------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>31 perlXStut – Guide d’apprentissage des XSUB</b>                         | <b>374</b> |
| 31.1 DESCRIPTION                                                             | 374        |
| 31.1.1 VERSION DE CE DOCUMENT                                                | 374        |
| 31.1.2 DYNAMIQUE / STATIQUE                                                  | 374        |
| 31.1.3 EXEMPLE 1                                                             | 375        |
| 31.1.4 EXEMPLE 2                                                             | 376        |
| 31.1.5 QUE S’EST-IL DONC PASSE ?                                             | 377        |
| 31.1.6 ECRIRE DE BONS SCRIPTS DE TEST                                        | 378        |
| 31.1.7 EXEMPLE 3                                                             | 378        |
| 31.1.8 QU’Y A-T-IL DE NOUVEAU ICI ?                                          | 378        |
| 31.1.9 PARAMETRES D’ENTREE ET DE SORTIE                                      | 379        |
| 31.1.10 LE COMPILATEUR XSUBPP                                                | 379        |
| 31.1.11 LE FICHER TPEMAP                                                     | 379        |
| 31.1.12 AVERTISSEMENT                                                        | 379        |
| 31.1.13 EXEMPLE 4                                                            | 380        |
| 31.1.14 QUE S’EST-IL PASSE ICI ?                                             | 381        |
| 31.1.15 LE PASSAGE D’ARGUMENTS A XSUBPP                                      | 382        |
| 31.1.16 LA PILE DES ARGUMENTS                                                | 382        |
| 31.1.17 ETENDRE VOTRE EXTENSION                                              | 382        |
| 31.1.18 DOCUMENTATION DE VOTRE EXTENSION                                     | 383        |
| 31.1.19 INSTALLATION DE VOTRE EXTENSION                                      | 383        |
| 31.1.20 VOIR AUSSI                                                           | 383        |
| 31.2 AUTEUR                                                                  | 383        |
| 31.3 TRADUCTION                                                              | 383        |
| 31.3.1 Date de dernière modification                                         | 383        |
| <b>32 perlist – les archives de l’histoire de Perl</b>                       | <b>384</b> |
| 32.1 INTRODUCTION                                                            | 384        |
| 32.2 LES GARDIENS DE LA CITROUILLE                                           | 384        |
| 32.2.1 LA CITROUILLE ?                                                       | 384        |
| 32.3 LES ARCHIVES                                                            | 385        |
| 32.3.1 TAILLES DE VERSION CHOISIES                                           | 389        |
| 32.3.2 TAILLES DE PATCH CHOISIES                                             | 391        |
| 32.4 LES GARDIENS DES ARCHIVES                                               | 392        |
| 32.5 LE TRADUCTEUR DES ARCHIVES                                              | 392        |
| <b>33 perlfaq – Foire Aux Questions sur Perl (Date: 1998/08/05 12:09:32)</b> | <b>393</b> |
| 33.1 DESCRIPTION                                                             | 393        |
| 33.1.1 Où se procurer ce document.                                           | 393        |
| 33.1.2 Comment contribuer à ce document.                                     | 394        |
| 33.1.3 Que va-t-il se passer si vous envoyez votre question aux auteurs.     | 394        |
| 33.2 Credits de Tom Christiansen                                             | 394        |
| 33.3 Author and Copyright Information                                        | 394        |
| 33.3.1 Distribution de la documentation                                      | 394        |
| 33.3.2 Rappel                                                                | 394        |
| 33.4 TRADUCTEUR                                                              | 394        |
| 33.5 RELECTEUR                                                               | 394        |

|                                                                                                                                                                |            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>34 perlfaq1 – Questions d'ordre général sur Perl (\$Revision: 1.15 \$, \$Date: 1998/08/05 11:52:24 \$)</b>                                                  | <b>395</b> |
| 34.1 DESCRIPTION . . . . .                                                                                                                                     | 395        |
| 34.1.1 Qu'est ce que Perl ? . . . . .                                                                                                                          | 395        |
| 34.1.2 Qui supporte Perl ? Qui le développe ? Pourquoi est-il gratuit ? . . . . .                                                                              | 395        |
| 34.1.3 Quelle version de Perl dois je utiliser ? . . . . .                                                                                                     | 395        |
| 34.1.4 Qu'est-ce que perl4 et perl5 ? . . . . .                                                                                                                | 396        |
| 34.1.5 Est-ce que Perl est stable ? . . . . .                                                                                                                  | 396        |
| 34.1.6 Est-il difficile d'apprendre Perl ? . . . . .                                                                                                           | 396        |
| 34.1.7 Est-ce que Perl tient la comparaison avec d'autres langages comme Java, Python, REXX, Scheme ou Tcl ? . . . . .                                         | 396        |
| 34.1.8 Que puis-je faire avec Perl ? . . . . .                                                                                                                 | 396        |
| 34.1.9 Quand ne devrais-je pas programmer en Perl ? . . . . .                                                                                                  | 397        |
| 34.1.10 Quelle est la différence entre "perl" et "Perl" ? . . . . .                                                                                            | 397        |
| 34.1.11 Parle t on de programme Perl ou de script Perl ? . . . . .                                                                                             | 397        |
| 34.1.12 Qu'est ce qu'un JAPH ? . . . . .                                                                                                                       | 397        |
| 34.1.13 Ou peut on trouver la liste des mots d'esprit de Larry Wall ? . . . . .                                                                                | 397        |
| 34.1.14 Comment convaincre mon administrateur système/chef de projet/employés d'utiliser Perl5 plutot qu'un autre langage ? . . . . .                          | 398        |
| 34.2 AUTEUR ET COPYRIGHT . . . . .                                                                                                                             | 398        |
| 34.3 TRADUCTION . . . . .                                                                                                                                      | 398        |
| <b>35 perlfaq2 – Trouver et apprendre Perl (Revision: 1.30, Date: 1998/12/29 19:43:32)</b>                                                                     | <b>399</b> |
| 35.1 DESCRIPTION . . . . .                                                                                                                                     | 399        |
| 35.1.1 Quelles machines supportent Perl ? Où puis-je trouver Perl ? . . . . .                                                                                  | 399        |
| 35.1.2 Comment trouver une version binaire de Perl ? . . . . .                                                                                                 | 399        |
| 35.1.3 Je n'ai pas de compilateur C sur mon système. Comment puis-je compiler perl ? . . . . .                                                                 | 400        |
| 35.1.4 J'ai copié le binaire Perl d'une machine sur une autre mais les scripts ne fonctionnent pas. . . . .                                                    | 400        |
| 35.1.5 J'ai récupéré les sources et j'essaie de les compiler mais gdbm/dynamic loading/malloc/linking/... échoue. Comment faire pour que ça marche ? . . . . . | 400        |
| 35.1.6 Quels sont les modules et extensions qui existent pour Perl ? Qu'est-ce que CPAN ? Que signifie CPAN/src/... ? . . . . .                                | 400        |
| 35.1.7 Existe-t-il une version de Perl certifiée ISO ou ANSI ? . . . . .                                                                                       | 400        |
| 35.1.8 Où puis-je trouver des informations sur Perl ? . . . . .                                                                                                | 401        |
| 35.1.9 Quels sont les groupes de discussion concernant Perl sur USENET ? Où puis-je poser mes questions ? . . . . .                                            | 401        |
| 35.1.10 Où puis-je poster mon code source ? . . . . .                                                                                                          | 401        |
| 35.1.11 Les livres sur Perl . . . . .                                                                                                                          | 402        |
| 35.1.12 Les magazines sur Perl . . . . .                                                                                                                       | 404        |
| 35.1.13 Perl sur Internet : accès via FTP et WWW . . . . .                                                                                                     | 404        |
| 35.1.14 Quelles sont les mailing listes concernant perl ? . . . . .                                                                                            | 404        |
| 35.1.15 Archives de comp.lang.perl.misc . . . . .                                                                                                              | 404        |
| 35.1.16 Où puis-je acheter une version commerciale de Perl ? . . . . .                                                                                         | 404        |
| 35.1.17 Où dois-je poster mes rapports de bugs ? . . . . .                                                                                                     | 405        |
| 35.1.18 Qu'est-ce que perl.com ? . . . . .                                                                                                                     | 405        |
| 35.2 AUTEUR ET COPYRIGHT . . . . .                                                                                                                             | 405        |
| 35.3 TRADUCTION . . . . .                                                                                                                                      | 405        |
| 35.4 RELECTURE . . . . .                                                                                                                                       | 406        |

|                                                                                                                            |            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>36 perlfaq3 – Outils de programmation (Révision: 1.29, Date: 05/08/1998 11:57:04)</b>                                   | <b>407</b> |
| 36.1 DESCRIPTION                                                                                                           | 407        |
| 36.1.1 Comment fais-je pour... ?                                                                                           | 407        |
| 36.1.2 Comment utiliser Perl de façon interactive?                                                                         | 407        |
| 36.1.3 Y a-t-il un shell Perl?                                                                                             | 407        |
| 36.1.4 Comment debugger mes programmes Perl?                                                                               | 408        |
| 36.1.5 Comment connaître la vitesse d'exécution de mes programmes Perl?                                                    | 408        |
| 36.1.6 Comment faire une référence croisée de mon programme Perl?                                                          | 408        |
| 36.1.7 Y a-t-il un outil de mise en page de code Perl?                                                                     | 409        |
| 36.1.8 Y a-t-il un ctags pour Perl?                                                                                        | 409        |
| 36.1.9 Où puis-je trouver des macros pour Perl sous vi?                                                                    | 409        |
| 36.1.10 Où puis-je trouver le mode perl pour emacs?                                                                        | 409        |
| 36.1.11 comment utiliser des 'curses' avec Perl?                                                                           | 409        |
| 36.1.12 Comment puis-je utiliser X ou Tk avec Perl?                                                                        | 409        |
| 36.1.13 Comment générer de simples menus sans utiliser CGI ou Tk?                                                          | 409        |
| 36.1.14 Qu'est ce que undump?                                                                                              | 409        |
| 36.1.15 Comment faire en sorte que mes programmes Perl soient plus rapides?                                                | 410        |
| 36.1.16 Comment faire pour que mes programmes Perl prennent moins de mémoire?                                              | 410        |
| 36.1.17 Est-ce sûr de retourner un pointeur sur une données locale?                                                        | 410        |
| 36.1.18 Comment puis-je libérer un tableau ou table de hachage pour réduire mon programme?                                 | 411        |
| 36.1.19 Comment rendre mes scripts CGI plus efficaces?                                                                     | 411        |
| 36.1.20 Comment dissimuler le code source de mon programme Perl?                                                           | 411        |
| 36.1.21 Comment compiler mon programme Perl en code binaire ou C?                                                          | 412        |
| 36.1.22 Comment faire fonctionner #!perl sur [MS-DOS,NT,...]?                                                              | 412        |
| 36.1.23 Puis-je écrire des programmes perl pratiques sur la ligne de commandes ?                                           | 412        |
| 36.1.24 Pourquoi les commandes perl à une ligne ne fonctionnent-elles pas sur mon DOS/Mac/VMS ?                            | 413        |
| 36.1.25 Où puis-je en apprendre sur la programmation CGI et Web en Perl ?                                                  | 413        |
| 36.1.26 Où puis-je en apprendre sur la programmation orientée objet en Perl ?                                              | 414        |
| 36.1.27 Où puis-je en apprendre sur l'utilisation liée du Perl et du C ? [h2xs, xsubpp]                                    | 414        |
| 36.1.28 J'ai lu perlembed, perlguits, etc., mais je ne peux inclure du perl dans mon programme C, qu'est ce qui ne va pas? | 414        |
| 36.1.29 Quand j'ai tenté d'exécuter mes scripts, j'ai eu ce message. Qu'est ce que cela signifie?                          | 414        |
| 36.1.30 Qu'est-ce que MakeMaker?                                                                                           | 414        |
| 36.2 AUTEUR ET COPYRIGHT                                                                                                   | 414        |
| 36.3 TRADUCTION EN FRANCAIS                                                                                                | 414        |
| 36.4 RELECTEUR                                                                                                             | 414        |

|                                                                                                                                                               |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>37 perlfq4 – Manipulation de données (\$Revision: 1.26 \$, \$Date: 1998/08/05 12:04:00 \$)</b>                                                             | <b>415</b> |
| 37.1 DESCRIPTION . . . . .                                                                                                                                    | 415        |
| 37.2 Données: Nombres . . . . .                                                                                                                               | 415        |
| 37.2.1 Pourquoi est-ce que j'obtiens des nombres décimaux longs (e.g.. 19.9499999999999) à la place du nombre que j'attends (e.g. 19.95)? . . . . .           | 415        |
| 37.2.2 Pourquoi mon nombre octal n'est-il pas interprété correctement? . . . . .                                                                              | 415        |
| 37.2.3 Est-ce que perl a une fonction d'arrondi? Et qu'en est-il de ceil() (majoration) et floor() (minoration)? Et des fonctions trigonométriques? . . . . . | 416        |
| 37.2.4 Comment est-ce que je convertis des bits en entiers? . . . . .                                                                                         | 416        |
| 37.2.5 Comment puis-je multiplier des matrices? . . . . .                                                                                                     | 416        |
| 37.2.6 Comment puis-je effectuer une opération sur une série d'entiers? . . . . .                                                                             | 416        |
| 37.2.7 Comment puis-je produire des chiffres romains? . . . . .                                                                                               | 417        |
| 37.2.8 Pourquoi mes nombres aléatoires ne sont-ils pas aléatoires? . . . . .                                                                                  | 417        |
| 37.3 Données: Dates . . . . .                                                                                                                                 | 417        |
| 37.3.1 Où trouver la semaine/le jour de l'année? . . . . .                                                                                                    | 417        |
| 37.3.2 Comment puis-je comparer deux dates ou en calculer une différence? . . . . .                                                                           | 417        |
| 37.3.3 Comment puis-je convertir une chaîne de caractères en secondes depuis l'origine? . . . . .                                                             | 417        |
| 37.3.4 Comment puis-je trouver le jour du calendrier Julien? . . . . .                                                                                        | 417        |
| 37.3.5 Est-ce que Perl à un problème lié à l'an 2000? Est-ce que Perl respecte l'Y2K? . . . . .                                                               | 418        |
| 37.4 Données: Chaînes de caractères . . . . .                                                                                                                 | 418        |
| 37.4.1 Comment m'assurer de la validité d'une entrée? . . . . .                                                                                               | 418        |
| 37.4.2 Comment enlever les caractères d'échappement d'une chaîne de caractères? . . . . .                                                                     | 418        |
| 37.4.3 Comment enlever des paires de caractères successifs? . . . . .                                                                                         | 418        |
| 37.4.4 Comment effectuer des appels de fonction dans une chaîne? . . . . .                                                                                    | 418        |
| 37.4.5 Comment repérer des éléments appariés/imbriqués? . . . . .                                                                                             | 419        |
| 37.4.6 Comment inverser une chaîne de caractères? . . . . .                                                                                                   | 419        |
| 37.4.7 Comment développer les tabulations dans une chaîne de caractères? . . . . .                                                                            | 419        |
| 37.4.8 Comment remettre en forme un paragraphe? . . . . .                                                                                                     | 419        |
| 37.4.9 Comment accéder ou/modifier les N premières lettres d'une chaîne de caractères? . . . . .                                                              | 419        |
| 37.4.10 Comment changer la n-ième occurrence de quelque chose? . . . . .                                                                                      | 420        |
| 37.4.11 Comment compter le nombre d'occurrences d'une sous-chaîne dans une chaîne de caractères? . . . . .                                                    | 420        |
| 37.4.12 Comment mettre en lettres majuscules tous les mots d'une ligne? . . . . .                                                                             | 420        |
| 37.4.13 Comment découper une chaîne séparée par un [caractère] sauf à l'intérieur d'un [caractère]? (Champs délimités par des virgules) . . . . .             | 421        |
| 37.4.14 Comment supprimer des espaces blancs au début/à la fin d'une chaîne? . . . . .                                                                        | 421        |
| 37.4.15 Comment extraire une sélection de colonnes d'une chaîne de caractères? . . . . .                                                                      | 422        |
| 37.4.16 Comment calculer la valeur soundex d'une chaîne? . . . . .                                                                                            | 422        |
| 37.4.17 Comment interpoler des variables dans des chaînes de texte? . . . . .                                                                                 | 422        |
| 37.4.18 En quoi est-ce un problème de toujours mettre "\$vars" entre guillemets? . . . . .                                                                    | 422        |
| 37.4.19 Pourquoi est-ce que mes documents <<INSERE ne marchent pas? . . . . .                                                                                 | 423        |
| 37.5 Données: Tableaux . . . . .                                                                                                                              | 424        |
| 37.5.1 Quelle est la différence entre \$array[1] et @array[1]? . . . . .                                                                                      | 424        |
| 37.5.2 Comment puis-je extraire seulement les éléments uniques d'un tableau? . . . . .                                                                        | 424        |
| 37.5.3 Comment puis-je déterminer si une liste ou un tableau contient un certain élément? . . . . .                                                           | 425        |
| 37.5.4 Comment puis-je calculer la différence entre deux tableaux? Comment puis-je calculer l'intersection entre deux tableaux? . . . . .                     | 425        |
| 37.5.5 Comment puis-je trouver le premier élément d'un tableau pour lequel une proposition est vraie? . . . . .                                               | 426        |

|         |                                                                                                                                               |     |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 37.5.6  | Comment puis-je gérer des listes chaînées?                                                                                                    | 426 |
| 37.5.7  | Comment puis-je gérer des listes circulaires?                                                                                                 | 426 |
| 37.5.8  | Comment puis-je mélanger un tableau au hasard?                                                                                                | 426 |
| 37.5.9  | Comment puis-je traiter/modifier chaque élément d'un tableau?                                                                                 | 427 |
| 37.5.10 | Comment puis-je sélectionner un élément aléatoire d'un tableau?                                                                               | 427 |
| 37.5.11 | Comment permuter N éléments d'une liste?                                                                                                      | 427 |
| 37.5.12 | Comment trier un tableau par (n'importe quoi)?                                                                                                | 428 |
| 37.5.13 | Comment puis-je manipuler des tableaux de bits?                                                                                               | 428 |
| 37.5.14 | Pourquoi est-ce que defined() retourne vrai sur des tableaux et hachages vides?                                                               | 429 |
| 37.6    | Données: Hachages (Tableaux associatifs)                                                                                                      | 429 |
| 37.6.1  | Comment puis-je traiter un tableau entier?                                                                                                    | 429 |
| 37.6.2  | Que se passe-t-il si j'ajoute ou j'enlève des clefs d'un hachage pendant que j'itère dessus?                                                  | 429 |
| 37.6.3  | Comment puis-je rechercher un élément d'un hachage par sa valeur?                                                                             | 429 |
| 37.6.4  | Comment puis-je savoir combien d'entrées sont dans un hachage?                                                                                | 429 |
| 37.6.5  | Comment puis-je trier un hachage (en option: par valeur plutôt que par clef)?                                                                 | 430 |
| 37.6.6  | Comment puis-je conserver mes hachages toujours ordonnés?                                                                                     | 430 |
| 37.6.7  | Quel est la différence entre "delete" et "undef" pour des hachages?                                                                           | 430 |
| 37.6.8  | Pourquoi est-ce que mes hachages attachés ne font pas la distinction entre exists et defined?                                                 | 431 |
| 37.6.9  | Comment remettre à zéro une opération each() à mi-chemin?                                                                                     | 431 |
| 37.6.10 | Comment puis-je obtenir l'unicité des clefs de deux hachages?                                                                                 | 431 |
| 37.6.11 | Comment puis-je enregistrer un tableau multidimensionnel dans un fichier DBM?                                                                 | 432 |
| 37.6.12 | Comment puis-je faire en sorte que mon hachage conserve l'ordre des éléments que j'y mets?                                                    | 432 |
| 37.6.13 | Pourquoi est-ce que de passer à une sous-routine un élément non défini d'un hachage le crée du même coup?                                     | 432 |
| 37.6.14 | Comment puis-je faire l'équivalent en Perl d'une structure en C, d'une classe/d'un hachage en C++ ou d'un tableau de hachages ou de tableaux? | 432 |
| 37.6.15 | Comment puis-je utiliser une référence comme clef d'un hachage?                                                                               | 432 |
| 37.7    | Données: Divers                                                                                                                               | 433 |
| 37.7.1  | Comment puis-je manipuler proprement des données binaires?                                                                                    | 433 |
| 37.7.2  | Comment puis-je déterminer si un scalaire est un nombre/entier/à virgule flottante?                                                           | 433 |
| 37.7.3  | Comment puis-je conserver des données persistantes entre divers appels de programme?                                                          | 433 |
| 37.7.4  | Comment puis-je imprimer ou copier une structure de données récursive?                                                                        | 434 |
| 37.7.5  | Comment puis-je définir des méthodes pour toutes les classes ou tous les objets?                                                              | 434 |
| 37.7.6  | Comment est-ce que je vérifie la somme de contrôle d'une carte de crédit?                                                                     | 434 |
| 37.8    | AUTEUR ET COPYRIGHT                                                                                                                           | 434 |
| 37.9    | TRADUCTION                                                                                                                                    | 434 |
| 37.10   | RELECTEUR                                                                                                                                     | 434 |

|                                                                                                                                                                        |            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>38 perlfq5 – Fichiers et formats (Revision: 1.24, Date: 1998/07/05 15:07:20)</b>                                                                                    | <b>435</b> |
| 38.1 DESCRIPTION                                                                                                                                                       | 435        |
| 38.1.1 Comment vider/annuler les tampons en sortie? Pourquoi m'en soucier?                                                                                             | 435        |
| 38.1.2 Comment changer une ligne/effacer une ligne/insérer une ligne au milieu/ajouter une ligne en tête d'un fichier?                                                 | 436        |
| 38.1.3 Comment déterminer le nombre de lignes d'un fichier?                                                                                                            | 437        |
| 38.1.4 Comment créer un fichier temporaire?                                                                                                                            | 437        |
| 38.1.5 Comment manipuler un fichier avec des enregistrements de longueur fixe?                                                                                         | 438        |
| 38.1.6 Comment rendre un descripteur de fichier local à une routine? Comment passer ce descripteur à d'autres routines? Comment construire un tableau de descripteurs? | 438        |
| 38.1.7 Comment utiliser un descripteur de fichier indirectement?                                                                                                       | 439        |
| 38.1.8 Comment mettre en place un pied-de-page avec write()?                                                                                                           | 441        |
| 38.1.9 Comment rediriger un write() dans une chaîne?                                                                                                                   | 441        |
| 38.1.10 Comment afficher mes nombres avec des virgules pour délimiter les milliers?                                                                                    | 441        |
| 38.1.11 Comment traduire les tildes (~) dans un nom de fichier?                                                                                                        | 442        |
| 38.1.12 Pourquoi les fichiers que j'ouvre en lecture-écriture ont-ils leur contenu effacé en premier lieu?                                                             | 442        |
| 38.1.13 Pourquoi ai-je l'erreur "Argument list too long" avec <*> de temps en temps?                                                                                   | 443        |
| 38.1.14 Y a-t-il une fuite / un bug avec glob()?                                                                                                                       | 443        |
| 38.1.15 Comment ouvrir un fichier dont le nom commence par ">" ou avec des espaces en fin?                                                                             | 443        |
| 38.1.16 Comment renommer un fichier de façon sûre?                                                                                                                     | 443        |
| 38.1.17 Comment verrouiller un fichier?                                                                                                                                | 444        |
| 38.1.18 Pourquoi ne pas faire simplement open(FH, ">file.lock")?                                                                                                       | 444        |
| 38.1.19 Je ne comprends toujours pas le verrouillage. Je veux seulement incrémenter un compteur dans un fichier. Comment faire?                                        | 444        |
| 38.1.20 Comment modifier un fichier binaire directement?                                                                                                               | 445        |
| 38.1.21 Comment récupérer l'estampille temporelle d'un fichier en perl?                                                                                                | 445        |
| 38.1.22 Comment imprimer une estampille temporelle sur un fichier en perl?                                                                                             | 445        |
| 38.1.23 Comment écrire dans plus d'un fichier en même temps?                                                                                                           | 446        |
| 38.1.24 Comment lire un fichier paragraphe par paragraphe?                                                                                                             | 446        |
| 38.1.25 Comment lire un seul caractère d'un fichier? Et du clavier?                                                                                                    | 446        |
| 38.1.26 Comment savoir si un caractère est disponible sur un descripteur?                                                                                              | 448        |
| 38.1.27 Comment écrire un tail -f en perl?                                                                                                                             | 449        |
| 38.1.28 Comment faire un dup() sur un descripteur en Perl?                                                                                                             | 449        |
| 38.1.29 Comment fermer un descripteur connu par son numéro?                                                                                                            | 449        |
| 38.1.30 Pourquoi "C:\temp\foo" n'indique pas un fichier DOS? Et même "C:\temp\foo.exe" ne marche pas?                                                                  | 449        |
| 38.1.31 Pourquoi glob("*.*)" ne donne-t-il pas tous les fichiers?                                                                                                      | 450        |
| 38.1.32 Pourquoi Perl me laisse effacer des fichiers protégés en écriture? Pourquoi -i écrit dans des fichiers protégés? N'est-ce pas un bug de Perl?                  | 450        |
| 38.1.33 Comment sélectionner une ligne au hasard dans un fichier?                                                                                                      | 450        |
| 38.2 AUTHOR AND COPYRIGHT (on Original English Version)                                                                                                                | 450        |
| 38.3 TRADUCTION ET COPYRIGHT                                                                                                                                           | 450        |
| 38.4 RELECTEUR                                                                                                                                                         | 450        |

|                                                                                                                                                         |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>39 perlfaq6 – Expressions Régulières (Revision: 1.22, Date: 1998/07/16 14:01:07)</b>                                                                 | <b>451</b> |
| 39.1 DESCRIPTION . . . . .                                                                                                                              | 451        |
| 39.1.1 Comment utiliser les expressions régulières sans créer du code illisible et difficile à maintenir? . . . . .                                     | 451        |
| 39.1.2 J'ai des problèmes pour faire une reconnaissance sur plusieurs lignes. Qu'est ce qui ne va pas? . . . . .                                        | 452        |
| 39.1.3 Comment extraire des lignes entre deux motifs qui sont chacun sur des lignes différentes? . . . . .                                              | 452        |
| 39.1.4 J'ai mis une expression régulière dans \$/ mais cela ne marche pas. Qu'est-ce qui est faux? . . . . .                                            | 453        |
| 39.1.5 Comment substituer indépendamment de la casse de la partie gauche de la substitution, mais en préservant la casse de la partie droite? . . . . . | 453        |
| 39.1.6 Comment faire pour que \w reconnaisse les caractères nationaux? . . . . .                                                                        | 454        |
| 39.1.7 Comment reconnaître une version locale-intelligente de /[a-zA-Z]/? . . . . .                                                                     | 454        |
| 39.1.8 Comment protéger une variable pour l'utiliser dans une expression régulière? . . . . .                                                           | 454        |
| 39.1.9 A quoi sert vraiment /o? . . . . .                                                                                                               | 455        |
| 39.1.10 Comment utiliser une expression régulière pour enlever les commentaires de type C d'un fichier? . . . . .                                       | 455        |
| 39.1.11 Est ce possible d'utiliser les expressions régulières de Perl pour reconnaître du texte bien équilibré? . . . . .                               | 455        |
| 39.1.12 Que veut dire "les expressions régulières sont gourmandes"? Comment puis-je tourner autour? . . . . .                                           | 455        |
| 39.1.13 Comment j'examine chaque mot dans chaque ligne? . . . . .                                                                                       | 456        |
| 39.1.14 Comment afficher un rapport sur les fréquences de mots ou de lignes? . . . . .                                                                  | 456        |
| 39.1.15 Comment faire une reconnaissance approximative? . . . . .                                                                                       | 456        |
| 39.1.16 Comment reconnaître efficacement plusieurs expressions régulières en même temps? . . . . .                                                      | 456        |
| 39.1.17 Pourquoi les recherches de limite de mot avec \b ne marchent pas pour moi? . . . . .                                                            | 457        |
| 39.1.18 Pourquoi l'utilisation de \$&, \$', or \$' ralentit tant mon programme? . . . . .                                                               | 457        |
| 39.1.19 A quoi est bon \G dans une expression régulière? . . . . .                                                                                      | 458        |
| 39.1.20 Les expressions régulières de Perl sont-elles AFD ou AFN? Sont-elles conformes à POSIX? . . . . .                                               | 458        |
| 39.1.21 Qu'est ce qui ne va pas avec l'utilisation de grep ou map dans un contexte vide? . . . . .                                                      | 459        |
| 39.1.22 Comment reconnaître des chaînes avec des caractères de plusieurs octets? . . . . .                                                              | 459        |
| 39.2 AUTEUR ET COPYRIGHT . . . . .                                                                                                                      | 459        |
| 39.3 TRADUCTION . . . . .                                                                                                                               | 460        |
| 39.4 RELECTEUR . . . . .                                                                                                                                | 460        |
| <b>40 perlfaq7 – Problèmes du Langage Perl (\$Revision: 1.24 \$, \$Date: 1999/01/08 05:32:11 \$)</b>                                                    | <b>461</b> |
| 40.1 DESCRIPTION . . . . .                                                                                                                              | 461        |
| 40.1.1 Puis-je avoir une BNF/yacc/RE pour le langage Perl? . . . . .                                                                                    | 461        |
| 40.1.2 Quels sont tous ces \$@%* de signes de ponctuation, et comment savoir quand les utiliser? . . . . .                                              | 461        |
| 40.1.3 Dois-je toujours/jamais mettre mes chaînes entre guillemets ou utiliser les points-virgules et les virgules? . . . . .                           | 462        |
| 40.1.4 Comment ignorer certaines valeurs de retour? . . . . .                                                                                           | 462        |
| 40.1.5 Comment bloquer temporairement les avertissements? . . . . .                                                                                     | 462        |
| 40.1.6 Qu'est-ce qu'une extension? . . . . .                                                                                                            | 462        |
| 40.1.7 Pourquoi les opérateurs de Perl ont-ils une précedence différente de celle des opérateurs en C? . . . . .                                        | 463        |
| 40.1.8 Comment déclarer/créer une structure? . . . . .                                                                                                  | 463        |
| 40.1.9 Comment créer un module? . . . . .                                                                                                               | 463        |
| 40.1.10 Comment créer une classe? . . . . .                                                                                                             | 464        |
| 40.1.11 Comment déterminer si une variable est souillée? . . . . .                                                                                      | 465        |
| 40.1.12 Qu'est-ce qu'une fermeture? . . . . .                                                                                                           | 465        |
| 40.1.13 Qu'est-ce que le suicide de variable et comment le prévenir? . . . . .                                                                          | 466        |
| 40.1.14 Comment passer/renvoyer {une fonction, un handle de fichier, un tableau, un hachage, une méthode, une expression rationnelle}? . . . . .        | 466        |
| 40.1.15 Comment créer une variable statique? . . . . .                                                                                                  | 467        |

|           |                                                                                                                                             |            |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 40.1.16   | Quelle est la différence entre la portée dynamique et lexicale (statique) ? Entre local() et my() ?                                         | 468        |
| 40.1.17   | Comment puis-je accéder à une variable dynamique lorsqu'un lexical de même nom est dans la portée ?                                         | 469        |
| 40.1.18   | Quelle est la différence entre les liaisons profondes et superficielles ?                                                                   | 469        |
| 40.1.19   | Pourquoi "my(\$foo) = <FICHER>," ne marche pas ?                                                                                            | 469        |
| 40.1.20   | Comment redéfinir une fonction, un opérateur ou une méthode prédéfini ?                                                                     | 469        |
| 40.1.21   | Quelle est la différence entre appeler une fonction par &foo et foo() ?                                                                     | 470        |
| 40.1.22   | Comment créer une instruction switch ou case ?                                                                                              | 470        |
| 40.1.23   | Comment intercepter les accès aux variables/fonctions/méthodes indéfinies ?                                                                 | 471        |
| 40.1.24   | Pourquoi une méthode incluse dans ce même fichier ne peut-elle pas être trouvée ?                                                           | 471        |
| 40.1.25   | Comment déterminer mon paquetage courant ?                                                                                                  | 472        |
| 40.1.26   | Comment commenter un grand bloc de code perl ?                                                                                              | 472        |
| 40.1.27   | Comment supprimer un paquetage ?                                                                                                            | 472        |
| 40.2      | AUTEUR ET COPYRIGHT                                                                                                                         | 473        |
| 40.3      | TRADUCTEUR                                                                                                                                  | 473        |
| 40.4      | RELECTEUR                                                                                                                                   | 473        |
| <b>41</b> | <b>perlfq8 – Interaction avec le système (Revision: 1.26, Date: 1998/08/05 12:20:28)</b>                                                    | <b>474</b> |
| 41.1      | DESCRIPTION                                                                                                                                 | 474        |
| 41.1.1    | Comment savoir sur quel système d'exploitation je tourne ?                                                                                  | 474        |
| 41.1.2    | Pourquoi ne revient-on pas après un exec() ?                                                                                                | 474        |
| 41.1.3    | Comment utiliser le clavier/écran/souris de façon élaborée ?                                                                                | 474        |
| 41.1.4    | Comment afficher quelque chose en couleur ?                                                                                                 | 475        |
| 41.1.5    | Comment lire simplement une touche sans attendre un appui sur "entrée" ?                                                                    | 475        |
| 41.1.6    | Comment vérifier si des données sont en attente depuis le clavier ?                                                                         | 476        |
| 41.1.7    | Comment effacer l'écran ?                                                                                                                   | 476        |
| 41.1.8    | Comment obtenir la taille de l'écran ?                                                                                                      | 477        |
| 41.1.9    | Comment demander un mot de passe à un utilisateur ?                                                                                         | 477        |
| 41.1.10   | Comment lire et écrire sur le port série ?                                                                                                  | 477        |
| 41.1.11   | Comment décoder les fichiers de mots de passe cryptés ?                                                                                     | 478        |
| 41.1.12   | Comment lancer un processus en arrière plan ?                                                                                               | 479        |
| 41.1.13   | Comment capturer un caractère de contrôle, un signal ?                                                                                      | 479        |
| 41.1.14   | Comment modifier le fichier masqué (shadow) de mots de passe sous Unix ?                                                                    | 479        |
| 41.1.15   | Comment positionner l'heure et la date ?                                                                                                    | 480        |
| 41.1.16   | Comment effectuer un sleep() ou alarm() de moins d'une seconde ?                                                                            | 480        |
| 41.1.17   | Comment mesurer un temps inférieur à une seconde ?                                                                                          | 480        |
| 41.1.18   | Comment réaliser un atexit() ou setjmp()/longjmp() ? (traitement d'exceptions)                                                              | 480        |
| 41.1.19   | Pourquoi mes programmes avec socket() ne marchent pas sous System V (Solaris) ? Que signifie le message d'erreur "Protocole non supporté" ? | 481        |
| 41.1.20   | Comment appeler les fonctions C spécifiques à mon système depuis Perl ?                                                                     | 481        |
| 41.1.21   | Où trouver les fichiers d'inclusion pour ioctl() et syscall() ?                                                                             | 481        |
| 41.1.22   | Pourquoi les scripts perl en setuid se plaignent-ils d'un problème noyau ?                                                                  | 481        |
| 41.1.23   | Comment ouvrir un tube depuis et vers une commande simultanément ?                                                                          | 482        |
| 41.1.24   | Pourquoi ne puis-je pas obtenir la sortie d'une commande avec system() ?                                                                    | 482        |
| 41.1.25   | Comment capturer la sortie de STDERR d'une commande externe ?                                                                               | 482        |
| 41.1.26   | Pourquoi open() ne retourne-t-il pas d'erreur lorsque l'ouverture du tube échoue ?                                                          | 483        |
| 41.1.27   | Y a-t-il un problème à utiliser les guillemets inversés sans attribution ?                                                                  | 483        |
| 41.1.28   | Comment utiliser des guillemets inversés sans traitement du shell ?                                                                         | 484        |



|                                                                                                                                                                                                         |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 41.1.29 Pourquoi mon script ne lit-il plus rien de STDIN après que je lui ai donné EOF (^D sur Unix, ^Z sur MS-DOS)?                                                                                    | 484        |
| 41.1.30 Comment convertir mon shell script en perl?                                                                                                                                                     | 484        |
| 41.1.31 Puis-je utiliser perl pour lancer une session telnet ou ftp?                                                                                                                                    | 485        |
| 41.1.32 Comment écrire "expect" en Perl?                                                                                                                                                                | 485        |
| 41.1.33 Peut-on cacher les arguments de perl sur la ligne de commande aux programmes comme "ps"?                                                                                                        | 485        |
| 41.1.34 J'ai {changé de répertoire, modifié mon environnement} dans un script perl. Pourquoi les changements ont-ils disparus lorsque le script s'est terminé? Comment rendre mes changements visibles? | 485        |
| 41.1.35 Comment fermer le descripteur de fichier attaché à un processus sans attendre que ce dernier se termine?                                                                                        | 485        |
| 41.1.36 Comment lancer un processus démon?                                                                                                                                                              | 486        |
| 41.1.37 Comment faire en sorte que mon programme se lance sous sh et csh?                                                                                                                               | 486        |
| 41.1.38 Comment savoir si je tourne de façon interactive ou pas?                                                                                                                                        | 486        |
| 41.1.39 Comment sortir d'un blocage sur événement lent?                                                                                                                                                 | 486        |
| 41.1.40 Comment limiter le temps CPU?                                                                                                                                                                   | 486        |
| 41.1.41 Comment éviter les processus zombies sur un système Unix?                                                                                                                                       | 486        |
| 41.1.42 Comment utiliser une base de données SQL?                                                                                                                                                       | 486        |
| 41.1.43 Comment terminer un appel à system() avec un control-C?                                                                                                                                         | 487        |
| 41.1.44 Comment ouvrir un fichier sans bloquer?                                                                                                                                                         | 487        |
| 41.1.45 Comment installer un module de CPAN?                                                                                                                                                            | 487        |
| 41.1.46 Quelle est la différence entre require et use?                                                                                                                                                  | 487        |
| 41.1.47 Comment gérer mon propre répertoire de modules/bibliothèques?                                                                                                                                   | 488        |
| 41.1.48 Comment ajouter le répertoire dans lequel se trouve mon programme dans le chemin de recherche des modules / bibliothèques?                                                                      | 488        |
| 41.1.49 Comment ajouter un répertoire dans mon chemin de recherche à l'exécution?                                                                                                                       | 488        |
| 41.2 AUTHOR AND COPYRIGHT (on Original English Version)                                                                                                                                                 | 488        |
| 41.3 TRADUCTION ET COPYRIGHT                                                                                                                                                                            | 488        |
| 41.4 RELECTEUR                                                                                                                                                                                          | 488        |
| <b>42 perlfq9 – Réseau (Revision: 1.20 , Date: 1998/06/22 18:31:09)</b>                                                                                                                                 | <b>489</b> |
| 42.1 DESCRIPTION                                                                                                                                                                                        | 489        |
| 42.1.1 Mon script CGI fonctionne en ligne de commande, mais pas avec le navigateur (500 Server Error)                                                                                                   | 489        |
| 42.1.2 Comment faire pour obtenir un meilleur message d'erreur d'un programme CGI?                                                                                                                      | 490        |
| 42.1.3 Comment enlever les marqueurs HTML d'une chaîne?                                                                                                                                                 | 490        |
| 42.1.4 Comment extraire des URL?                                                                                                                                                                        | 490        |
| 42.1.5 Comment télécharger un fichier de la machine d'un utilisateur? Comment j'ouvre un fichier d'une autre machine?                                                                                   | 491        |
| 42.1.6 Comment faire un menu pop-up en HTML?                                                                                                                                                            | 491        |
| 42.1.7 Comment récupérer un fichier HTML?                                                                                                                                                               | 491        |
| 42.1.8 Comment décoder ou créer ces %-encodings sur le web?                                                                                                                                             | 491        |
| 42.1.9 Comment rediriger le navigateur vers une autre page?                                                                                                                                             | 491        |
| 42.1.10 Comment mettre un mot de passe sur mes pages Web?                                                                                                                                               | 491        |
| 42.1.11 Comment éditer mes fichiers .htpasswd et .htgroup avec Perl?                                                                                                                                    | 491        |
| 42.1.12 Comment parcourir un entête de mail?                                                                                                                                                            | 492        |
| 42.1.13 Comment décoder un formulaire CGI?                                                                                                                                                              | 492        |
| 42.1.14 Comment vérifier la validité d'une adresse email?                                                                                                                                               | 492        |
| 42.1.15 Comment décoder une chaîne MIME/BASE64?                                                                                                                                                         | 492        |
| 42.1.16 Comment renvoyer l'adresse email de l'utilisateur?                                                                                                                                              | 492        |
| 42.1.17 Comment envoyer/lire un mail?                                                                                                                                                                   | 493        |
| 42.1.18 Comment trouver mon nom de machine / nom de domaine / mon adresse IP?                                                                                                                           | 493        |
| 42.1.19 Comment récupérer un article d'un groupe de news?                                                                                                                                               | 493        |
| 42.1.20 Comment récupérer/envoyer un fichier par FTP?                                                                                                                                                   | 493        |
| 42.1.21 Comment utiliser des RPC en Perl?                                                                                                                                                               | 493        |
| 42.2 AUTEUR ET COPYRIGHT                                                                                                                                                                                | 493        |
| 42.3 TRADUCTION                                                                                                                                                                                         | 493        |
| 42.4 RELECTEUR                                                                                                                                                                                          | 493        |