

## Résumé

Le défi proposé dans cet exercice est d'obtenir une représentation graphique de l'interconnexion entre plusieurs routeurs reliés entre eux par des réseaux locaux. En se connectant successivement via SSH sur chaque routeur on doit collecter les informations sur les réseaux attachés et sur les voisins connus. Ainsi, on peut identifier les liaisons directes entre routeurs. Pour relever le défi, il suffit d'utiliser les options de la commande **ip** du paquet `iproute2`.

## Table des matières

1. Copyright et Licence .....	1
2. Scénario .....	2
3. Démarche à suivre .....	3
4. En avant ! .....	4

## 1. Copyright et Licence

Copyright (c) 2000,2015 Philippe Latu.  
Permission is granted to copy, distribute and/or modify this document under the terms of the GNU Free Documentation License, Version 1.3 or any later version published by the Free Software Foundation; with no Invariant Sections, no Front-Cover Texts, and no Back-Cover Texts. A copy of the license is included in the section entitled "GNU Free Documentation License".

Copyright (c) 2000,2015 Philippe Latu.  
Permission est accordée de copier, distribuer et/ou modifier ce document selon les termes de la Licence de Documentation Libre GNU (GNU Free Documentation License), version 1.3 ou toute version ultérieure publiée par la Free Software Foundation ; sans Sections Invariables ; sans Texte de Première de Couverture, et sans Texte de Quatrième de Couverture. Une copie de la présente Licence est incluse dans la section intitulée « Licence de Documentation Libre GNU ».

## Méta-information

Ce document est écrit avec [DocBook](http://www.docbook.org)<sup>1</sup> XML sur un système [Debian GNU/Linux](http://www.debian.org)<sup>2</sup>. Il est disponible en version imprimable au format PDF : [dessine-moi-un-reseau.pdf](http://www.inetdoc.net/pdf/dessine-moi-un-reseau.pdf)<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> <http://www.docbook.org>

<sup>2</sup> <http://www.debian.org>

<sup>3</sup> <http://www.inetdoc.net/pdf/dessine-moi-un-reseau.pdf>

## 2. Scénario

---

Cet exercice fait suite à deux autres supports du site.

- **Adressage IPv4**<sup>4</sup> décrit les concepts sur l'adressage et les réseaux IP. Les exercices proposés dans le document portent sur le découpage optimal des domaines de diffusion. À ce titre, les questions sur les «difficultés» rencontrées par **Alice & Bob**<sup>5</sup> pour communiquer sont emblématiques.
- **Configuration d'une interface de réseau local**<sup>6</sup> illustre les différentes options de la commande **ip** du paquet `iproute2` vis-à-vis de la modélisation contemporaine. À chaque couche correspond un mécanisme d'adressage propre. Les relations entre ces différents adressages et leur portée sont décrites avec le protocole ARP. La commande **ip** étant disponible sur tous les systèmes GNU/Linux et dans l'émulateur de terminal Android™ (**Android-Terminal-Emulator**<sup>7</sup>), les questions peuvent être traitées dans des contextes très divers.

Relativement à aux deux supports précédents, le défi proposé ici est de partir à la découverte de réseaux inconnus. À partir d'une connexion SSH sur un premier routeur, on doit relever les informations de configuration des interfaces, déterminer les limites des réseaux IP, et identifier les routeurs voisins. Une fois les relevés effectués sur un routeur, on se connecte toujours via SSH à un routeur voisin et on reprend le même processus.

Du point de vue pédagogique, l'intérêt est d'inverser l'approche des éléments de configuration. Comme cet exercice s'adresse à des étudiants débutants dans le domaine, il n'est pas encore question de se lancer dans un dépannage d'interconnexion réseau avec plusieurs routeurs. On part d'une interconnexion fonctionnelle dont toutes les interfaces sont actives et joignables depuis n'importe quelle autre interface. Ici, la notion de «défi» est relative au fait qu'il faut découvrir les réseaux d'interconnexion et aboutir à un dessin de cette interconnexion.

- Au niveau de la couche liaison de données, les interfaces de deux routeurs appartenant au même réseau local (LAN), sont «visibles» dans le domaine de diffusion via ARP.
- Au niveau de la couche réseau, le routage des paquets IP peut être vérifié à l'aide du protocole ICMP avec la commande **ping**. Le chemin suivi par les paquets peut être tracé à l'aide de la commande **mtr**.

Dans la section suivante, on propose une démarche systématique dont le but est de conduire à l'identification des liaisons directes entre les différents routeurs.

---

<sup>4</sup> <http://www.inetdoc.net/articles/adressage.ipv4/>

<sup>5</sup> <http://www.inetdoc.net/articles/adressage.ipv4/adressage.ipv4.exercices.html#adressage.ipv4.exercices.alice-bob>

<sup>6</sup> [http://www.inetdoc.net/travaux\\_pratiques/config.interface.lan/](http://www.inetdoc.net/travaux_pratiques/config.interface.lan/)

<sup>7</sup> <https://github.com/jackpal/Android-Terminal-Emulator/wiki>

### 3. Démarche à suivre

Pour relever le défi et obtenir une représentation graphique correcte des liens entre les routeurs, il est préférable de suivre une démarche bien définie pour être sûr de ne pas avoir oublié un lien d'interconnexion.

Il est donc vivement conseillé de construire un tableau par routeur dans lequel on relève les éléments de configuration de toutes les interfaces ; à l'exception des interfaces de boucle locale qui n'ont aucun rôle côté interconnexion de réseaux. Voici une ébauche des tableaux à construire pour les routeurs baptisés R1 et R2.

**Tableau 1. Tableau des réseaux connus du routeur R1**

Routeur	Interface	Adresse hôte	Adresse réseau	Plage des adresses IP utilisables	Voisin(s)
R1	eth0	192.0.2.11/26	192.0.2.0/26	192.0.2.1:192.0.2.62	192.0.2.1 192.0.2.12 192.0.2.13
R1	eth1				

**Tableau 2. Tableau des réseaux connus du routeur R2**

Routeur	Interface	Adresse hôte	Adresse réseau	Plage des adresses IP utilisables	Voisin(s)
R2	eth0	192.0.2.12/26	192.0.2.0/26	192.0.2.1:192.0.2.62	192.0.2.1 192.0.2.11 192.0.2.13
R2	eth1				

Les deux extraits de tableaux ci-dessus montrent que les routeurs R1 et R2 sont directement raccordés. Les configurations des interfaces eth0 des deux routeurs montrent qu'elles appartiennent au même réseau IP : 192.0.2.0/26

Une fois le tableau des réseaux connus de chaque routeur complété, il est facile de repérer les réseaux communs d'un tableau à l'autre comme dans l'exemple ci-dessus. Chaque réseau commun identifie une liaison entre les deux routeurs concernés et il est possible d'avancer dans la représentation graphique.



Les éléments graphiques à utiliser pour construire la représentation graphique de l'interconnexion réseau sont disponibles dans le fichier [dessine-moi-un-reseau.odg](https://raw.githubusercontent.com/platu/inetdoc/master/travaux_pratiques/dessine-moi-un-reseau/images/dessine-moi-un-reseau.odg)<sup>8</sup> au format OpenDocument.

<sup>8</sup> [https://raw.githubusercontent.com/platu/inetdoc/master/travaux\\_pratiques/dessine-moi-un-reseau/images/dessine-moi-un-reseau.odg](https://raw.githubusercontent.com/platu/inetdoc/master/travaux_pratiques/dessine-moi-un-reseau/images/dessine-moi-un-reseau.odg)

## 4. En avant !

---

L'accès aux routeurs de l'interconnexion réseau se fait via SSH. Trois «points d'entrée» sont disponibles.

```
$ ssh -p 2001 etu@<servername>.fr  
$ ssh -p 2002 etu@<servername>.fr  
$ ssh -p 2003 etu@<servername>.fr
```

Les authentifiants de connexion sont les mêmes que ceux utilisés dans les salles de travaux pratiques de la filière TRI de l'Université Paul Sabatier.

Si vous êtes d'attaque pour relever le défi et proposer une solution, il suffit d'envoyer un courrier électronique à l'adresse de contact disponible sur la page d'accueil du site. Un couple d'authentifiants vous sera fourni ainsi que le nom du serveur qui héberge les routeurs.

À vous de jouer !