

Résumé

L'objectif de cette étude de cas est de faire la synthèse sur l'ensemble du cycle de travaux pratiques sur le thème de l'interconnexion réseau LAN/WAN. Côté réseaux étendus, on retrouve la configuration des accès via PPP sur trames «HDLC synchrones» (RNIS) et le filtrage avec et sans traduction d'adresses. Côté réseaux locaux, on reprend le routage inter-VLAN avec le protocole de routage dynamique OSPF.

Table des matières

1. Copyright et Licence	1
1.1. Meta-information	1
2. Topologies réseaux	2
3. Plan d'adressage WAN	4
4. Plan d'adressage LAN	5
5. Interconnexion avec deux routeurs de bordure OSPF	6

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 ».

1.1. Meta-information

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

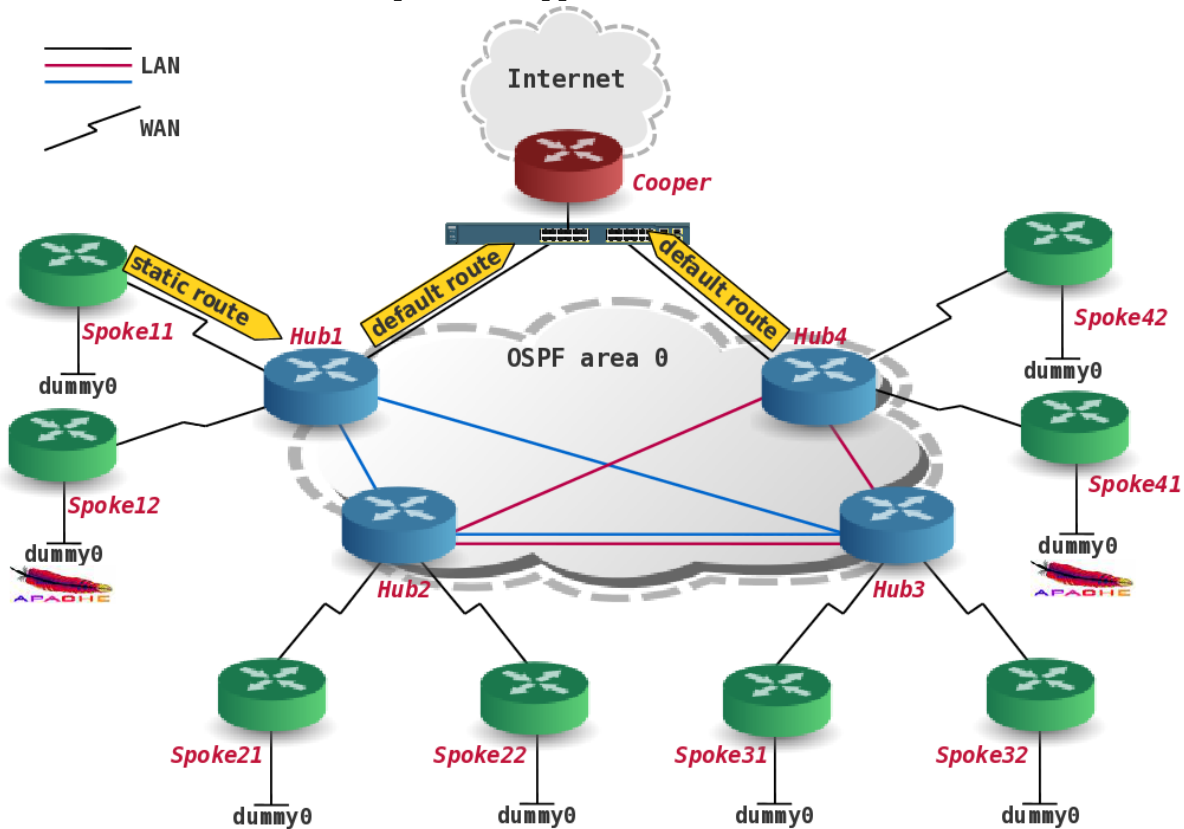
¹ <http://www.docbook.org>

² <http://www.debian.org>

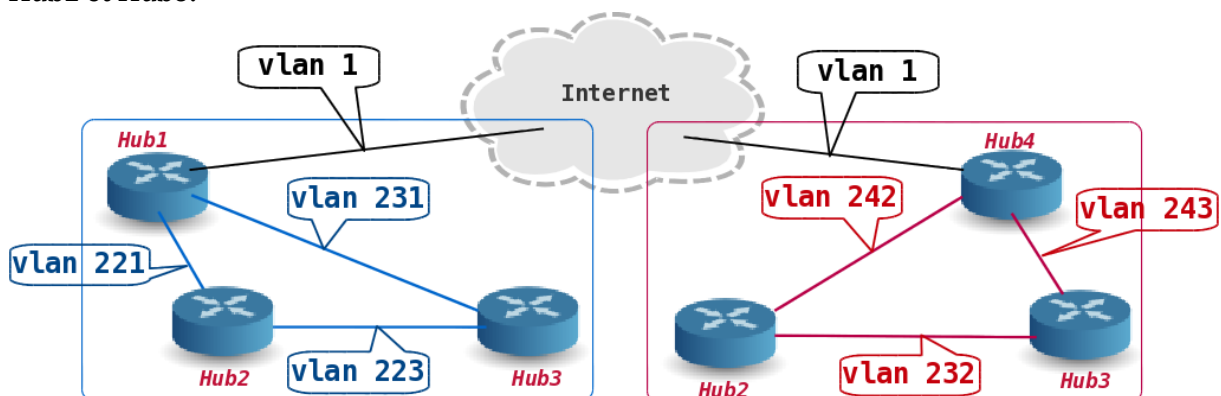
³ <http://www.inetdoc.net/pdf/interco.cs.pdf>

2. Topologies réseaux

La topologie logique globale se présente comme une associations de topologies triangulaires LAN et WAN. L'ensemble des routeurs présentés appartient à une seule aire OSPF.



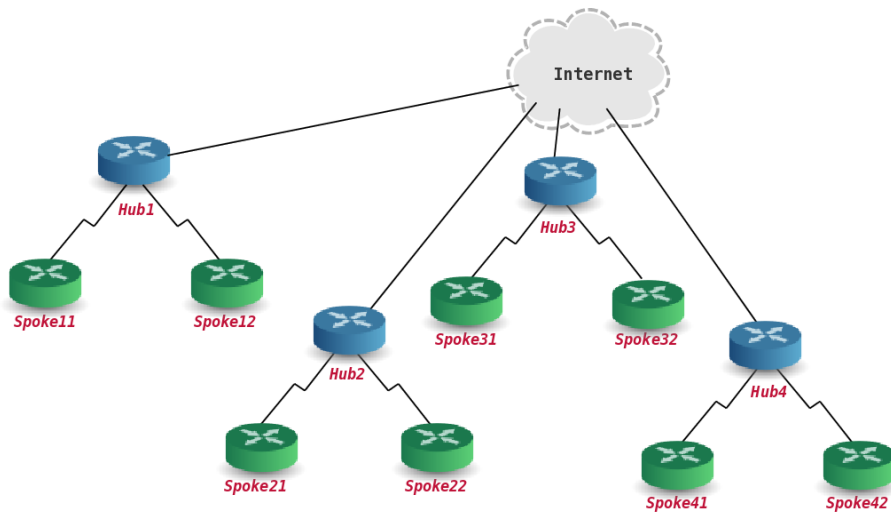
Les deux sous-topologies LAN reprennent l'architecture étudiée dans le support **Routage dynamique avec OSPF**⁴. La seule particularité ici réside dans la redondance de deux VLANs entre les routeurs Hub2 et Hub3.



Les quatre sous-topologies WAN reprennent l'architecture étudiée dans le support **Topologie Hub & Spoke avec le protocole PPP**⁵. La différence ici réside dans l'utilisation du protocole de routage dynamique OSPF sur des les liens WAN point à point.

⁴ http://www.inetdoc.net/travaux_pratiques/interco.ospf.q/

⁵ http://www.inetdoc.net/travaux_pratiques/interco.ppp.q/



L'objectif de cette séance de travaux pratiques est d'aboutir à un accès Web sur les interfaces fictives (dummy) depuis un routeur Spoke vers n'importe quel autre routeur Spoke sans recourir une seule fois à la traduction d'adresses IP.

3. Plan d'adressage WAN

Les connexions RNIS des routeurs Hubs se font directement sur les ports de l'autocommutateur RNIS sachant que ces connexions utilisent les deux canaux B d'un port de type BRI.

Un routeur Spoke doit s'authentifier auprès d'un routeur Hub via le protocole PPP avec la méthode CHAP.

Tableau 1. Affectation des rôles, des numéros de bus S0 et des adresses IP

Groupe	Poste	Rôle	Bus S0	N° Tél.	Interface	Réseau/Authentification
1	centares	Hub1	S0.1	104	ipp0	192.168.104.1:192.168.104.2
			S0.1	105	ipp1	192.168.105.1:192.168.105.2
	bespin	Spoke11	S0.2	106	ipp0	etu_s11 / Sp0k3.11
			-	-	dummy0	10.106.0.1/29
	alderaan	Spoke12	S0.2	107	ipp0	etu_s12 / Sp0k3.12
			-	-	dummy0	10.107.0.1/29
2	endor	Hub2	S0.3	108	ipp0	192.168.107.1:192.168.107.2
			S0.3	109	ipp1	192.168.108.1:192.168.108.2
	dagobah	Spoke21	S0.4	110	ipp0	etu_s21 / Sp0k3.21
			-	-	dummy0	10.110.0.1/29
	coruscant	Spoke22	S0.4	111	ipp0	etu_s22 / Sp0k3.22
			-	-	dummy0	10.111.0.1/29
3	hoth	Hub3	S0.5	112	ipp0	192.168.111.1:192.168.111.2
			S0.5	113	ipp1	192.168.112.1:192.168.112.2
	geonosis	Spoke31	S0.6	114	ipp0	etu_s31 / Sp0k3.31
			-	-	dummy0	10.114.0.1/29
	felucia	Spoke32	S0.6	115	ipp0	etu_s32 / Sp0k3.32
			-	-	dummy0	10.115.0.1/29
4	naboo	Hub4	S0.7	116	ipp0	192.168.115.1:192.168.115.2
			S0.7	117	ipp1	192.168.116.1:192.168.116.2
	mustafar	Spoke41	S0.8	118	ipp0	etu_s41 / Sp0k3.41
			-	-	dummy0	10.118.0.1/29
	tatooine	Spoke42	S0.8	119	ipp0	etu_s42 / Sp0k3.42
			-	-	dummy0	10.119.0.1/29

4. Plan d'adressage LAN

Les seules connexions physiques imposées les liens montants vers l'infrastructure de travaux pratiques. Ces connexions utilisent les ports `fa0/24` des commutateurs indiqués dans le tableau ci-dessous. Les ports doivent être configurés en mode trunk avec le VLAN natif numéro 1. Le réseau IP. Le réseau IP correspondant au VLAN numéro 1 a l'adresse : `172.16.0.0/20`.

Comme indiqué dans la section «Plan d'adressage» du document [Architecture réseau des travaux pratiques](#)⁶, l'adresse du routeur Cooper est `172.16.0.4/20`. Le brassage peut se faire sur un même commutateur : `sw5.infra.stri` par exemple.

Tableau 2. Affectation des rôles, des numéros de VLANs et des adresses IP

Groupe	Poste	Rôle	router-id OSPF	VLAN	Interface	Réseau
1	centares	Hub1	0.0.0.10	1 (natif)	eth0	172.16.1.1/20
				221	eth0.221	10.0.21.1/26
				231	eth0.231	10.0.31.1/26
2	endor	Hub2	0.0.0.20	221	eth0.221	10.0.21.2/26
				242	eth0.242	10.0.42.2/26
				223	eth0.223	10.0.23.2/26
				232	eth0.232	10.0.32.2/26
3	hoth	Hub3	0.0.0.30	243	eth0.243	10.0.43.3/26
				231	eth0.231	10.0.31.3/26
				223	eth0.223	10.0.23.3/26
				232	eth0.232	10.0.32.3/26
4	naboo	Hub4	0.0.0.40	1 (natif)	eth0	172.16.4.1/20
				242	eth0.242	10.0.42.4/26
				243	eth0.243	10.0.43.4/26

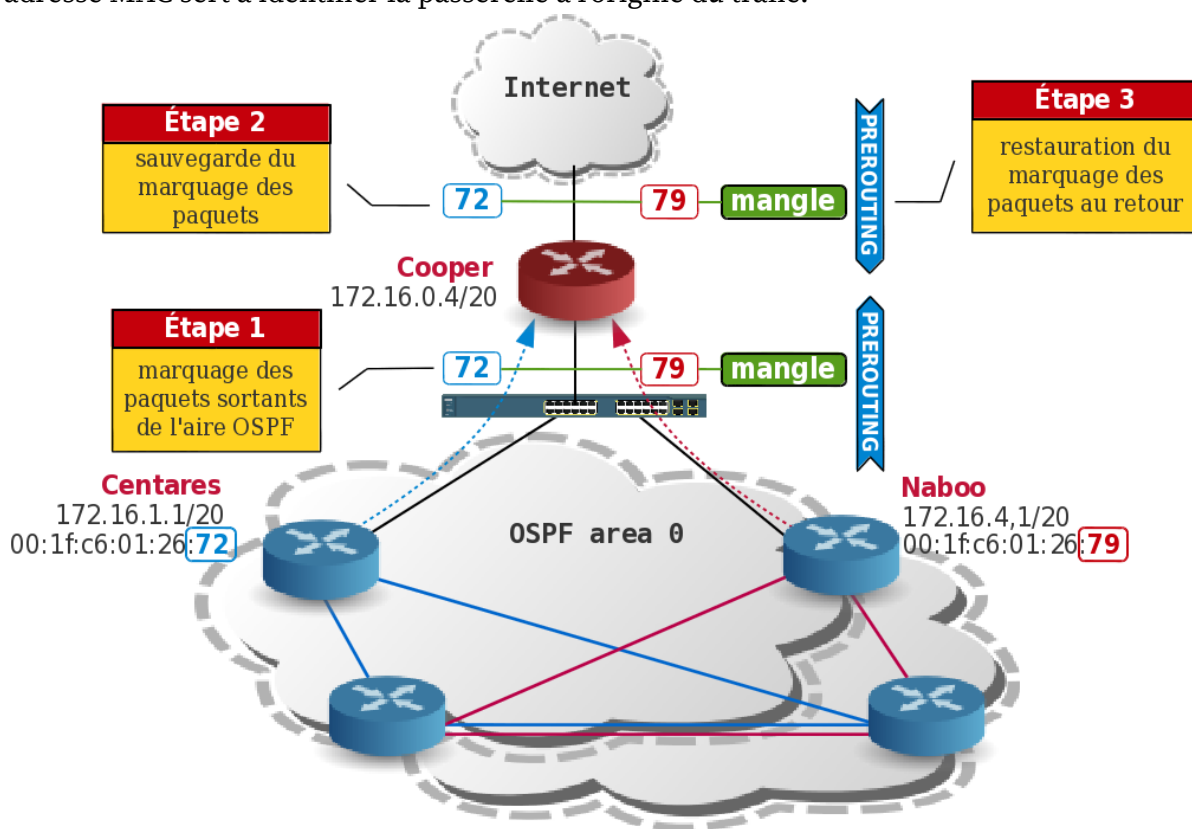
⁶ http://www.inetdoc.net/travaux_pratiques/infra.tp/

5. Interconnexion avec deux routeurs de bordure OSPF

Une fois que tous les routeurs (postes de travaux pratiques) sont actifs et que toutes les instances de routage OSPF ont convergé, les Spokes disposent de deux passerelles de sortie vers l'Internet. Les deux routeurs de bordure qui assurent cette fonction de passerelle sont Centares et Naboo. Du point de vue de l'aire OSPF, on dispose ainsi d'une tolérance aux pannes puisque les instances de routage OSPF effectuent automatiquement un recalcul de topologie dans le cas où l'une des deux passerelles viendrait à «tomber».

Le routeur de niveau supérieur, Cooper, ne dispose pas du même niveau d'information puisqu'il n'y a aucun échange de protocole de routage entre lui et les deux routeurs de bordure de l'aire OSPF. Pour associer ce routeur au mécanisme de tolérance aux pannes, on utilise le marquage de paquets. L'idée est que pour tout flux issu d'une passerelle, le flux retour soit renvoyé à cette même passerelle. On identifie ainsi la source du trafic. Si une des deux passerelles «tombe», elle n'émet plus aucun flux et le routeur Cooper ne verra plus de nouveau flux provenant de son interface.

Comme les interfaces des trois routeurs appartiennent au même VLAN ou domaine de diffusion, on utilise les adresses MAC comme identifiant de marquage. Dans cet exemple, l'octet le plus à droite de l'adresse MAC sert à identifier la passerelle à l'origine du trafic.



Note

Les manipulations présentées ci-dessous sont réalisées par l'enseignant sur le routeur Cooper en début de séance. Compte tenu des «aléas de configuration» dans l'aire OSPF, le mécanisme de tolérance aux pannes est très utile dans le contexte des travaux pratiques.

Le processus de traitement suit les étapes suivantes pour un flux sortant de l'aire OSPF.

1. Nouveau flux entrant sur l'interface de Cooper en provenance de l'une des deux passerelles
2. Marquage du premier paquet en fonction de l'adresse MAC source dans la chaîne PREROUTING de la table mangle.
3. Mémoire du marquage de paquet dans le mécanisme suivi d'état du système de filtrage (connmark)

4. Entrée dans la table de routage dédiée au routeur de bordure à l'origine du flux.

Le processus de traitement suit les étapes suivante pour un flux retour vers l'aire OSPF.

1. Restauration du marquage de paquet en fonction des enregistrements effectués via le mécanisme suivi d'état du système de filtrage (connmark)
2. Entrée dans la table de routage dédiée au routeur de bordure à l'origine du flux.

Les opérations de configuration correspondantes sont données ci-après.

Création des tables de routage dédiées à chaque passerelle

- Édition du fichier `/etc/iproute2/rt_tables`.

```
# cat /etc/iproute2/rt_tables
#
# reserved values
#
255    local
254    main
253    default
0      unspec
#
# local
#
#1     inr.ruhep
72     centares
79     naboo
```

- Ajout des entrées dans les deux nouvelles tables de routage.

```
# ip route add 10.0.16.0/20 via 172.16.1.1 table centares
# ip route add 10.0.32.0/20 via 172.16.1.1 table centares
# ip route add default dev bond0 table centares
```

```
# ip route add 10.0.16.0/20 via 172.16.4.1 table naboo
# ip route add 10.0.32.0/20 via 172.16.4.1 table naboo
# ip route add default dev bond0 table naboo
```

Dans les deux copies d'écran ci-dessus on a agrégé tous les réseaux de l'aire OSPF en deux entrées.

Création des règles de marquage des flux

La table `mangle` est dédiée à l'altération des paquets. Ici, on s'intéresse uniquement à l'ajout d'une marque.

```
# iptables -t mangle -A PREROUTING -i bond0.1 -m mac --mac-source 00:1f:c6:01:26:72 -j MARK --set-mark 72
# iptables -t mangle -A PREROUTING -i bond0.1 -m mac --mac-source 00:1f:c6:01:26:79 -j MARK --set-mark 79
# iptables -t mangle -A PREROUTING -i bond0.1 -j CONNMARK --save-mark
# iptables -t mangle -A PREROUTING -i bond0 -j CONNMARK --restore-mark
```

Création des règles d'entrée dans les tables de routage

C'est la marque qui détermine le choix de la table de routage à utiliser.

```
# ip rule add fwmark 72 table centares
# ip rule add fwmark 79 table naboo
```

Et voilà ! Il ne reste plus qu'à consulter les entrées `conntrack` à l'aide de la commande `# conntrack -L` pour voir apparaître les marquages.