

# Le protocole LDP

## Objectifs

Comprendre et observer le fonctionnement de LDP

## 1 Utilisation de l'outil de simulation du réseau

Ce réseau utilisé dans cette séance est "simulé" à l'aide d'un outil d'isolation fourni par le noyau Linux (les *Namespaces* réseau). Une description plus complète est disponible à l'adresse suivante

<http://chaput.perso.enseeiht.fr/teaching/ressources/tp-reseaux-virtualises>

Si vous avez déjà utilisé ces outils, vous pouvez passer à la section suivante.

### 1.1 Installation des fichiers

La page web citée plus haut décrit les différentes façons d'obtenir les fichiers vous permettant de démarrer la séance.

Grâce à l'aide de cette page et/ou de votre enseignant-e, vous pouvez donc maintenant démarrer un *shell* dans le répertoire contenant les fichiers de la séance voulue et dans lequel vous prendrez l'identité de l'administrateur (nécessaire pour la suite des opérations) :

```
$ cd le-dossier-de-mon-tp
$ sudo su
#
```

vous pouvez alors démarrer la séance.

### 1.2 Démarrage et arrêt du simulateur

Le lancement du simulateur se fait de la façon suivante

```
# ./creerReseau
```

Un terminal est alors ouvert sur les machines principales du réseau.

Une liste d'options utilisables pour wireshark vous est également fournie. Vous pourrez l'utiliser pour observer le trafic sur les interfaces des différentes machines.

Pour cela, vous lancerez, par exemple, dans le même terminal

```
# wireshark -i /tmp/nssi/host1/v0
```

Ce qui vous permettra d'observer le trafic sur l'interface v0 de la machine host1.

Notez que vous pouvez bien sûr lancer la commande `tcpdump` directement dans le terminal de la machine correspondante!

Vous pourrez arrêter la simulation ainsi :

```
# ./destruireReseau
```

**Attention**, lorsque vous arrêtez le réseau, toutes les manipulations faites sur les machines sont définitivement perdues!

### 1.3 Lancement d'une commande ou d'un terminal dans une machine

Si vous avez malencontreusement fermé le terminal d'une machine, vous pouvez le relancer de la façon suivante

```
# ./creerReseau -r machine
```

où *machine* est le nom de la machine.

Vous pouvez également lancer une commande sur une machine :

```
# ./creerReseau -r machine "commande et options"
```

Les guillemets sont nécessaires, par exemple

```
# ./creerReseau -r m1 "ip link show"
```

## 2 Le réseau de notre expérimentation

Le but de cette séance est de déployer le protocole LDP dans le réseau de l'opérateur du réseau de la figure 1.

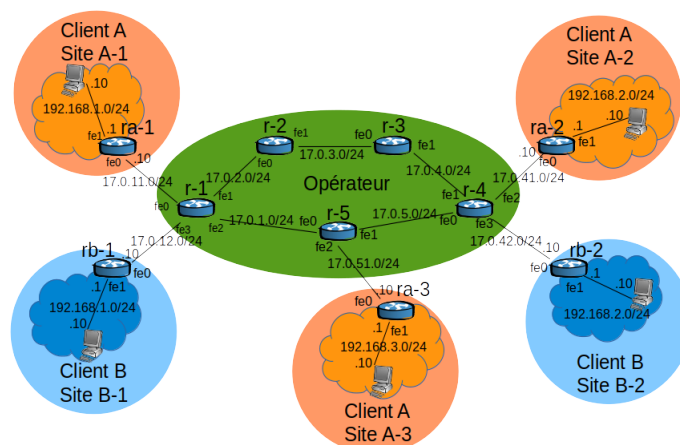


FIGURE 1 – Le réseau de cet exercice

Pour ne pas surcharger davantage le dessin, les octets de poids faible ne sont pas précisés. Ils ont les valeurs suivantes :

- pour r-1 à r-5 : le numéro du routeur (1 à 5) ;
- pour l'interface "extérieure" (ou publique) de ra-1, rb-1, ..., c'est 10 ;
- pour leur interface interne, c'est 1 ;
- pour chaque machine interne des clients (une seule par réseau) c'est 10.

Toute la configuration de base du réseau (adressage et un routage minimal) vous est fournie.

La configuration de LDP est particulièrement simple ici. Nous allons donc surtout nous consacrer à l'observation et à la compréhension de LDP. Nous ne nous intéresserons ici qu'au réseau interne de l'opérateur.

## 3 Activation de LDP

Nous allons déployer LDP dans un réseau opérationnel, c'est-à-dire dont l'adressage et le routage sont correctement configurés.

▷ **Exercice 1 : Vérification des routes**

Observez l'état des tables de routages des 5 routeurs. Vérifiez le routage à l'aide des commandes `ping` et `tracert`, par exemple depuis la machine `r-1` vers le réseau `17.0.41.0/24`.  
Quel est le protocole de routage utilisé ? ■

Le but de LDP est de mettre en place des LSP MPLS. De tels "tunnels" vont nécessiter une encapsulation qui va avoir des conséquences sur la MTU.

On peut observer la "Path MTU" avec une commande telle que

```
# ping -M do -s 1500 192.168.10.2
```

L'option `-s` permet de spécifier la taille des messages à transmettre (attention, il faut y ajouter 28 octets d'entête : 20 pour IP et 8 pour ICMP).

▷ **Exercice 2 : Test de la MTU**

Quelle est la valeur de la MTU, par exemple sur le chemin entre `r-1` et `ra-2` ? ■

La configuration de LDP va être ici très simple, nous allons donc chercher ici surtout à observer les échanges entre entités LDP.

▷ **Exercice 3 : Observation du trafic**

Configurez l'outil `wireshark` pour observer les échanges entre des routeurs.

On observera par exemple l'interface `fe1` du routeur `r-1`. ■

On peut maintenant configurer le protocole LDP.

▷ **Exercice 4 : Configuration de LDP**

Configurez le démon `ldpd` sur chacun des routeurs du réseau de l'opérateur.

Observez les échanges au fur et à mesure de la configuration. ■

## 4 Observation des conséquences

Le protocole LDP va mettre en place des LSPs pour les diverses entrées présentes dans la table de routage de chaque routeur impliqué.

Ces LSP vont se matérialiser par autant d'entrées supplémentaires dans les tables de routage en question.

▷ **Exercice 5 : Observation des chemins**

Observez les changements induits dans le routage. On consultera les tables de routage avec la commande `ip`, les tables `mpls` avec la commande `ip -f mpls`.

On pourra également observer le résultat avec la commande `tracert` par exemple. ■

Comme évoqué précédemment, l'utilisation de LSP MPLS n'est pas sans coût, et une encapsulation est nécessaire. Nous pouvons maintenant l'observer.

▷ **Exercice 6 : Test de la MTU**

Observez les conséquences de l'encapsulation sur la Path MTU.

*On regardera pour cela l'encapsulation avec wireshark et on déterminera la valeur avec la commande `ping` par exemple.* ■