

Les bases de Ethernet

Objectifs

Mise en place d'un réseau : Durant cette séance, nous allons mettre en place un réseau local ethernet de petite taille puisque constitué uniquement de deux machines. Nous l'utiliserons pour échanger et observer des paquets entre ces deux machines.

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 la 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 Un réseau Ethernet

Certains outils logiciels permettent de consulter et parfois de modifier des paramètres des interfaces réseau telles que les cartes Ethernet.

Dans le cas du système Linux, que nous utiliserons largement dans ces séances, la commande `ethtool` joue ce rôle, ainsi que, dans une moindre mesure, la commande `ip` (ou la commande `ifconfig` dont l'usage tend à disparaître). Nous utiliserons intensivement cette dernière dans les TP TCP/IP puisqu'elle est particulièrement utile dans la configuration de IP.

La commande `ethtool` peut s'avérer utile pour manipuler des informations de bas niveau liées à chaque carte Ethernet. Par exemple, pour observer les caractéristiques de l'interface `eth0` :

```
# ethtool eth0
```

Il s'agit par exemple de sa configuration dans le système d'exploitation, ou de certains paramètres Ethernet. L'option `-p` permet également d'identifier la carte désignée (par exemple en faisant clignoter un de ses voyants).

La commande `IP` permet quant à elle d'obtenir des informations liées aux protocoles IP :

```
# ip link show dev eth0
```

On peut afficher ces informations pour toutes les interfaces réseau :

```
# ip link
```

▷ Exercice 1 : Configuration de la carte Ethernet

Utilisez les commandes `ethtool` et `ip` pour observer les caractéristiques de vos cartes Ethernet. ■

2.1 Un réseau point à point

Nous allons, dans un premier temps, configurer un réseau tel que celui de la 1.

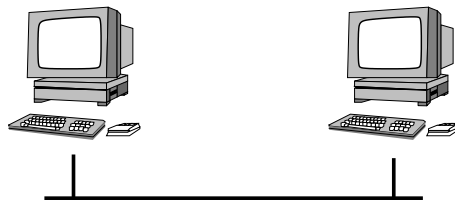


FIGURE 1 – Un réseau élémentaire

2.2 Configuration du réseau

Nous avons à ce stade deux machines munies d'une carte réseau opérationnelle et reconnue du système d'exploitation; c'est un bon début mais ça ne suffit pas encore pour communiquer entre stations. Pour cela, il nous faut mettre en place et configurer une pile de protocoles qui sera utilisée pour les communications.

Nous allons ici utiliser la pile TCP/IP traditionnellement mise en œuvre dans les réseaux de stations Unix et plus généralement dans l'Internet. Cette pile étant généralement intégrée au système Linux, nous aurons seulement à la configurer.

La configuration consiste dans un premier temps à l'attribution d'une adresse IP à chaque carte réseau. Dans le cas d'une structure qui doit être reliée à l'Internet, l'administrateur doit obtenir une adresse réseau auprès des autorités compétentes¹.

Dans le cas d'un réseau ne disposant d'aucun lien avec l'extérieur, certaines plages d'adresses (définies par la RFC1918) peuvent être utilisées. Nous allons ici utiliser le réseau de classe C d'adresse 192.168.31.0.

Sous Linux, la configuration des caractéristiques IP d'une carte réseau se fait grâce à la commande `ip` de la façon suivante

```
# ip addr add 192.168.10.1/24 dev eth0
```

Pour être utilisable, une interface doit être activée par la commande suivante

```
# ip link set dev eth0 up
```

Elle peut être désactivée ainsi :

```
# ip link set dev eth0 down
```

► Exercice 2 : Configuration IP des stations

Configurez les paramètres IP de votre carte ethernet. ■

2.3 Utilisation du réseau

Une fois que le réseau est en place, il est possible de l'utiliser (c'est la moindre des choses!).

Cependant, avant d'utiliser des applications réseau lourdes, il peut être intéressant de valider le bon fonctionnement du réseau en utilisant des outils simples.

Sous Unix, la commande permettant de vérifier que la communication est possible entre deux machines est la suivante

1. Nous verrons dans les TP TCP/IP que cette contrainte peut être levée dans une certaine mesure.

ping <@IP destination>

▷ **Exercice 3 : Configuration IP des stations**

Testez le bon fonctionnement de votre carte réseau, par exemple avec la commande `ping`. ■

2.4 Observation du réseau

Il peut être intéressant d'observer les trames circulant sur un réseau local, nous disposons pour cela de la commande `tcpdump`. Cette commande dispose de nombreuses options, mais elle peut être utilisée très simplement sans options pour une observation minimale du réseau. L'outil graphique `wireshark` peut également être utilisé.

▷ **Exercice 4 : Observation**

Utilisez la commande `tcpdump` (ou `wireshark`) pour visualiser le trafic circulant sur votre réseau local. On utilisera par exemple la commande `ping` pour générer des communications.

Observez les différentes unités de protocole échangées et leur encapsulation. Vérifiez en particulier que vous retrouvez bien les adresses attendues dans les champs source et destination des trames ethernet (et des paquets IP). ■