

Ethernet multipoint

Objectifs

Mise en place d'un réseau : Durant cette séance, nous allons mettre en place un réseau local ethernet intégrant plus de deux machines et observerons ce qui se passe sur un réseau à diffusion.

Nous observerons également le protocole ARP.

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 Un réseau multipoint

Le but de cette seconde manipulation est de construire un réseau tel que celui de la figure 1 au sein duquel toutes les machines sont connectées et peuvent communiquer librement. L'élément permettant de réaliser une telle interconnexion avec le support choisi est appelé un hub (on parlait de pont dans la génération précédente d'Ethernet). Avec un tel équipement, le réseau conserve, d'un point de vue logique, la topologie de la figure 1, sa topologie physique est en étoile.

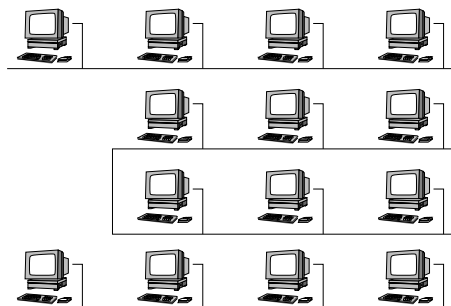


FIGURE 1 – Un réseau simple

On constatera alors grâce aux outils d'observation du réseau que le réseau Ethernet est un réseau à diffusion.

▷ Exercice 1 : Diffusion Ethernet

Utilisez `tcpdump` ou `wireshark` pour constater qu'une station peut observer du trafic échangé entre deux autres stations. ■

Au sein d'un réseau Ethernet, chaque interface est désignée grâce à son adresse IEEE, et les trames qui lui sont destinées doivent contenir cette adresse dans le champ destination.

Cette adresse est traditionnellement inscrite dans une mémoire de la carte Ethernet et ne doit pas être changée. Il est pourtant généralement possible de modifier cette adresse, par exemple avec la commande `ethtool`. Il faut alors faire attention aux conséquences.

▷ **Exercice 2 : Adresse Ethernet dupliée**

Que se passe-t-il si vous donnez la même adresse Ethernet à deux interfaces différentes sur un même réseau ? ■

3 Le protocole ARP

Le protocole IP utilise son propre mécanisme d'adresses, qui est différent de celui des adresses MAC utilisées dans les réseaux locaux IEEE (comme Ethernet en ce qui nous concerne). Il est donc nécessaire d'établir une correspondance entre ces deux mécanismes d'adressage très différents.

Le protocole ARP (pour **A**ddress **R**esolution **P**rotocol) permet de mettre en place une telle correspondance (dans le sens adresse IP vers adresse MAC, le sens contraire étant assuré par RARP).

Pour cela, chaque machine gère une "table ARP" dans laquelle elle stocke les correspondances. Le remplissage de cette table se fait au cours des communications, lorsque nécessaire, via le protocole ARP. Chaque entrée de la table est supprimée lorsqu'elle n'a pas été utilisée depuis une durée donnée.

Il est possible de consulter et modifier la table ARP grâce à la commande `arp`, on pourra par exemple supprimer une entrée dans cette table avec l'option `-d` suivie de l'adresse IP correspondante.

▷ **Exercice 3 : Observation de la table ARP**

Observez l'évolution de la table ARP de votre machine au cours des communications. Vérifiez (par exemple grâce à `wireshark`) la mise en œuvre du protocole ARP lorsqu'une correspondance est inconnue. ■