

TP réseau

1 Introduction : commandes réseau

Exercice 1

Dans cet exercice, nous allons manipuler pour la première fois l'**interface en ligne de commande** de notre système d'exploitation. Nous reviendrons plus en détail sur cette notion au moment du cours sur les systèmes d'exploitation. Pour cela il faut ouvrir le logiciel **Terminal** dans l'onglet **Outils système**. Entrer la commande `ip a` et à l'aide du résultat répondre aux questions suivantes :

Question 1. Donner l'adresse IP de votre machine.

Question 2. Donner le masque de sous-réseau associé à cette adresse (en notation CIDR et en décimal sur 4 octets). Justifier qu'il s'agit bien d'un masque valide.

Question 3. Quelle est l'adresse du réseau du lycée, sur lequel se trouve votre machine ?

Question 4. Combien de machines ce réseau peut-il contenir ? Quelle est sa plage d'adresses IP pour des machines se trouvant sur ce réseau ?

Solution

Question 1. Pour les PC fixes : 172.16.213.X où X est le numéro de votre poste. Pour les PC portables : 172.16.200.Y où Y est le numéro de votre poste.

Question 2. Le masque de sous réseau associé est /16, soit 255.255.0.0. Ce masque est valide, car si on le retranscrit en binaire tous les uns se trouvent à gauche et tous les zéros à droite.

Question 3. L'adresse du réseau du lycée est 172.16.0.0.

Question 4. Ce réseau peut contenir $2^{16} - 2 = 65536 - 2 = 65534$ machines. L'adresse du réseau étant 172.16.0.0/16, en faisant varier les 16 bits on obtient que la plage d'adresse valide va de 172.16.0.1 à 172.16.255.254. L'adresse 172.16.255.255 est l'adresse de *broadcast* qui permet de s'adresser à toutes les machines.

2 Filius, un simulateur de réseau

2.1 Présentation de Filius

Filius est un logiciel libre et gratuit qui permet de réaliser des simulations de réseau.

Le logiciel Filius se trouve dans l'onglet **Éducation**. Une fois lancé, on dispose de plusieurs modes :

- Mode simulation : permet d'ajouter des légendes à nos réseaux.
- Mode construction : permet d'ajouter des composants réseau, de les modifier et de les relier entre eux.
- Mode simulation : permet de lancer une simulation et de voir les paquets circuler dans le réseau.

En mode construction, on peut sélectionner un composant réseau et le faire glisser dans la zone de dessin. Pour relier deux éléments, on clique sur l'icône du câble, puis sur chacun des deux éléments à relier.

2.2 Réseau local (LAN)

Dans cet exercice, on travaillera sur un petit réseau local type LAN.

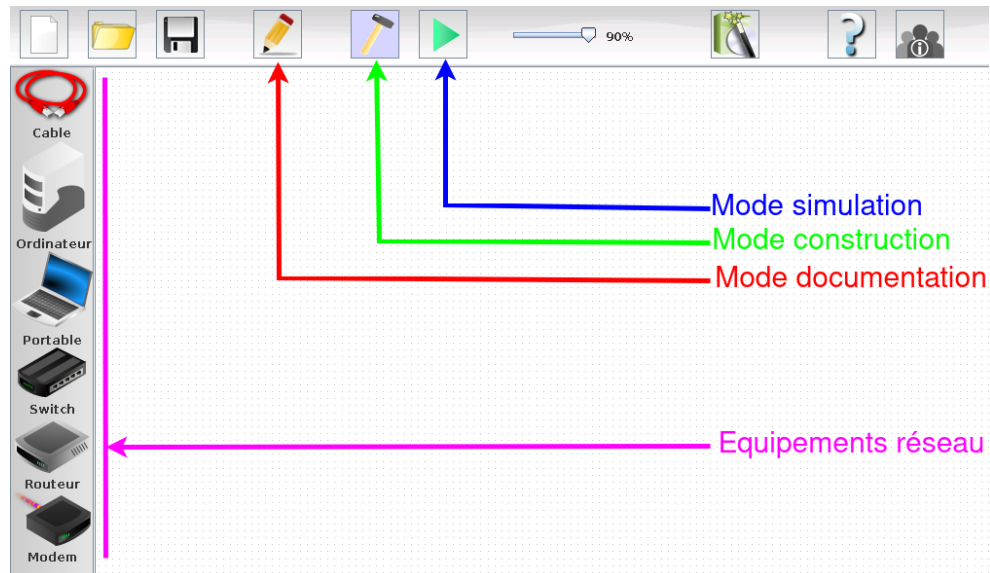


Figure 1: Présentation de l'interface de Filius

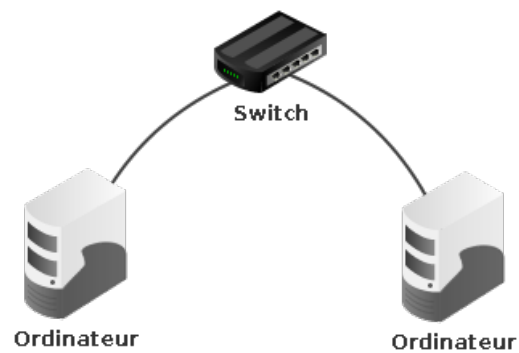


Figure 2: Exemple de réseau LAN

Exercice 2

Question 1. En mode construction, reproduire le réseau de la figure 2 dans un fichier nommé `reseau_ex_2.fls`.

Question 2. On suppose que l'adresse du réseau est `192.168.42.0/24`. Donner deux adresses IP valides appartenant au réseau pour les deux ordinateurs.

Question 3. Cliquer sur les ordinateurs et leur donner les adresses IP proposées dans la question précédente (ne pas oublier de donner le bon masque de sous-réseau si besoin).

La commande `ping` permet d'envoyer un paquet de données vers une adresse IP ou une adresse symbolique. Si la machine destinataire reçoit ce paquet, elle répond avec un paquet similaire. Cette commande permet de vérifier si deux machines peuvent communiquer entre-elles.

La commande `tracert` suivie d'une adresse permet d'obtenir l'adresse des machines qui routent les paquets entre nous et la destination ciblée.

Question 4. Passer en mode simulation. Cliquer sur un des deux ordinateurs, puis dans la fenêtre qui s'est ouverte sur **Installation de logiciel** et installer le logiciel **Ligne de commande**. Lancer un `ping` de cet ordinateur vers l'autre. À quoi correspond le temps qui s'affiche à côté de chaque paquet ?

Solution

Question 2. La plage des adresses possibles pour les machines de ce réseau va de `192.168.42.1` à `192.168.42.254`.

Question 5. Il s'agit du temps que mets un paquet pour faire un "aller-retour".

2.3 Un petit réseau de réseaux

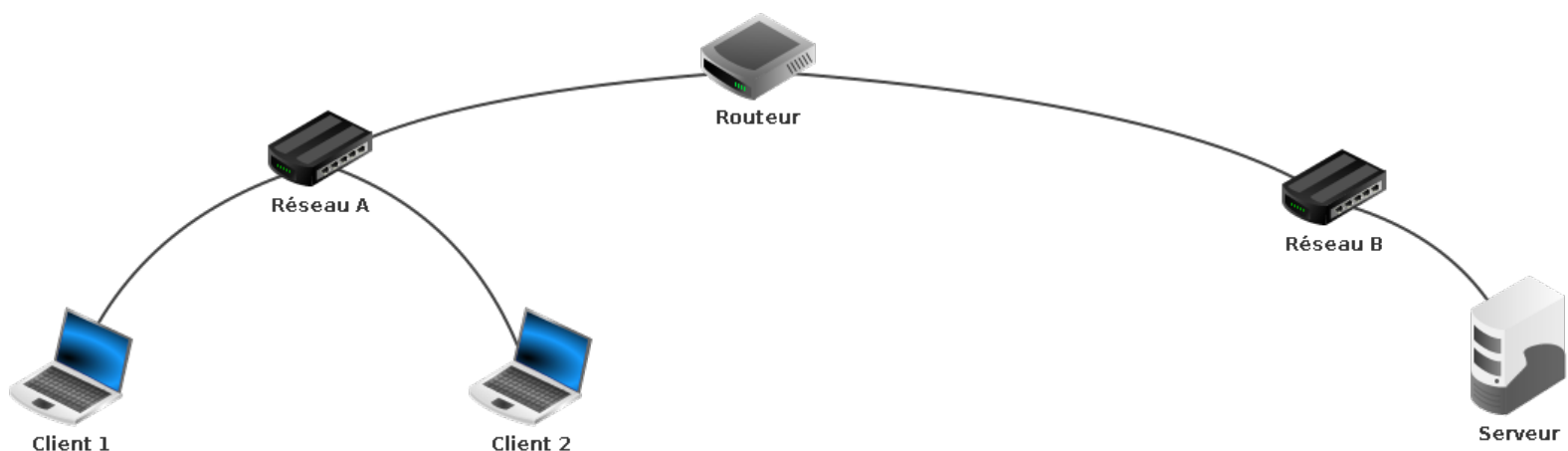


Figure 3: Exemple de deux réseaux reliés par un routeur

Exercice 3

Question 1. En mode construction, reproduire le réseau de la figure 2 dans un fichier nommé `reseau_ex_3.fls`.

Question 2. Les deux clients du réseau A ont pour adresse IP `192.168.1.11/24` et `192.168.1.12/24`. L'interface du routeur dans le réseau A a pour adresse IP est `192.168.1.10/24` Cliquer sur les ordinateurs et le

routeur, et configurer ces adresses (et les masques correspondants).

Question 3. Quelle est l'adresse et le masque de sous-réseau du réseau A ?

Question 4. L'interface du routeur dans le réseau B a pour adresse IP est 172.16.13.37/16. Cliquer sur le routeur et configurer cette adresse (et le masque correspondant).

Question 5. Quelle est l'adresse du réseau B ? Proposer une adresse valide dans ce réseau pour le serveur, puis attribuer au serveur cette adresse.

Question 6. Installer le logiciel **Ligne de commande** sur le client 1. Faire un **ping** depuis le client 1 vers le client 2. Les deux machines peuvent-elles communiquer ? Même question avec **ping** du client 1 vers le serveur.

Question 7. Pour configurer le routage il faut :

- Cliquer sur le routeur et sélectionner **Routage automatique**.
- Cliquer sur le client 1 et rentrer 192.168.1.10 pour l'adresse de la passerelle.
- Cliquer sur le client 2 et rentrer 192.168.1.10 pour l'adresse de la passerelle.
- Cliquer sur le serveur et rentrer 172.16.13.37 pour l'adresse de la passerelle.

La passerelle est l'interface qui permet aux paquets de sortir du réseau.

Question 8. Refaire un **ping** entre le client 1 et le serveur, puis faire un **tracroute** du client 1 vers le serveur. Quel équipement envoie le paquet dans le bon réseau ? Quelle est son adresse IP ?

Question 9. Sur le serveur installer le logiciel **Serveur web**. Sur le client 2, installer le logiciel **Navigateur web**. S'assurer que le serveur web est bien démarré, puis faire un clic droit sur le client 2 et choisir **Afficher les échanges de données**. Se connecter avec le client web sur le serveur en rentrant l'adresse IP du serveur après **https://**. Quels sont les protocoles de couches 2, 3 et 4 utilisés ?

Question 10. De quel serveur aurait-on besoin si l'on voulait rentrer une adresse symbolique (par exemple **test-reseau-nsi.fr**) au lieu de l'adresse IP du serveur ?

Solution

Question 3. L'adresse du réseau est 192.168.1.0/24 (seul le dernier octet peut varier).

Question 5. L'adresse du réseau B est 172.16.0.0/16 (les deux derniers octets peuvent varier). Le serveur peut prendre toutes les adresses entre 172.16.0.1 et 172.16.255.254.

Question 6. Les deux clients peuvent communiquer entre eux, mais pas avec le serveur.

Question 8. Le paquet transite par le routeur.

Question 9. Les protocoles utilisés sont IP, TCP et HTTP.

Question 10. On aurait besoin d'un serveur DNS qui pourrait faire la résolution entre l'adresse symbolique et l'adresse IP du serveur.

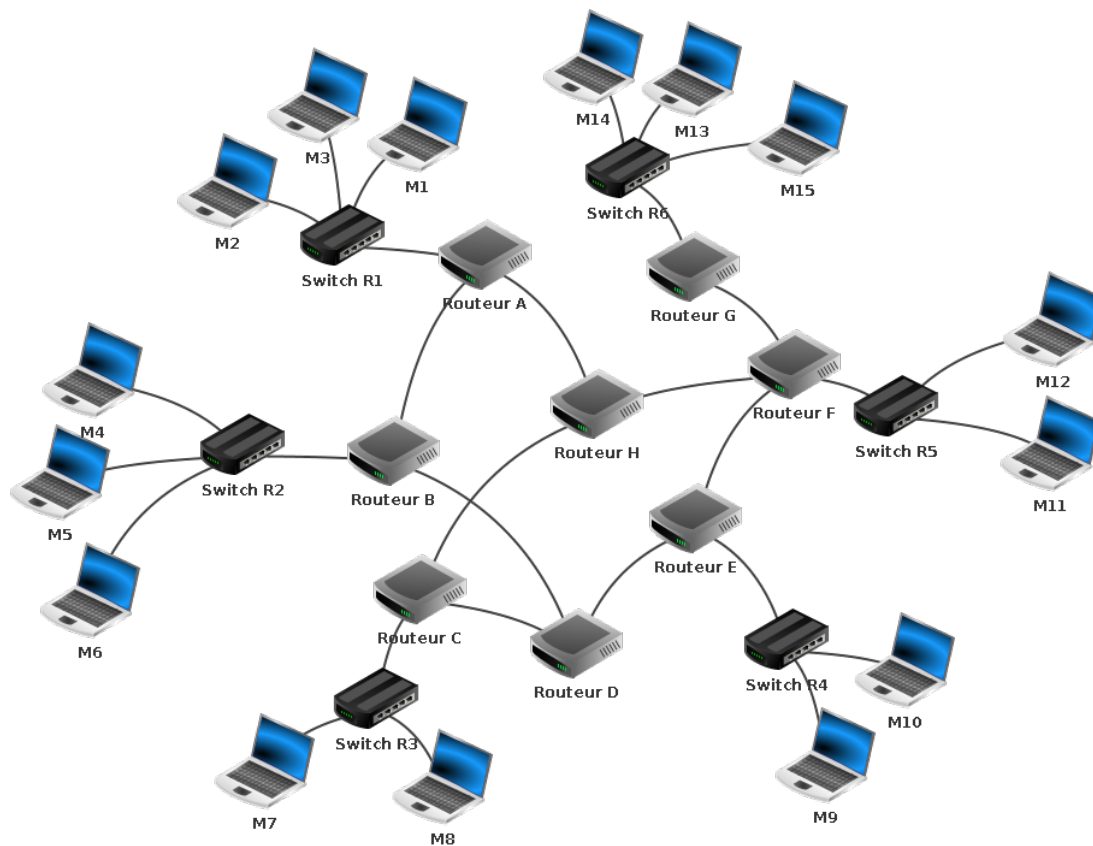


Figure 4: Un exemple de réseau plus complexe

2.4 Un réseau plus complexe

Exercice 4

Question 1. Ouvrir le fichier `reseau_ex_4.fls` fourni par le professeur. Ce fichier contient un exemple de réseau plus complexe contenant plusieurs routeurs, que l'on peut voir comme un “*mini internet*”.

Question 2. Récupérer les adresses de M9 et M14, puis faire un `ping` de M9 vers M14 pour vérifier que les deux machines sont bien connectées.

Question 3. Faire une `traceroute` de M9 à M14. Quels sont les routeurs traversés ?

Question 4. Supprimer le câble qui relie les routeurs E et F afin de simuler une panne. Attendre une minute, puis refaire un `traceroute`. Que peut-on remarquer ?

Solution

Question 3. Les routeurs traversés sont G, F et E.

Question 4. Les routeurs se sont adaptés et maintenant le paquet emprunte le chemin G, F, B, C, D, E.