

EXERCICE 3 (4 points)

Cet exercice porte sur les réseaux et les protocoles de routages.

Rappels :

Une adresse IPv4 est composée de 4 octets, soit 32 bits. Elle est notée a.b.c.d, où a, b, c et d sont les valeurs des 4 octets.

La notation a.b.c.d/n signifie que les n premiers bits de l'adresse IP représentent la partie « réseau », les bits qui suivent représentent la partie « machine ».

L'adresse IPv4 dont tous les bits de la partie « machine » sont à 0 est appelée « adresse du réseau ».

L'adresse IPv4 dont tous les bits de la partie « machine » sont à 1 est appelée « adresse de diffusion ».

On considère le réseau représenté sur la Figure 1 ci-dessous :

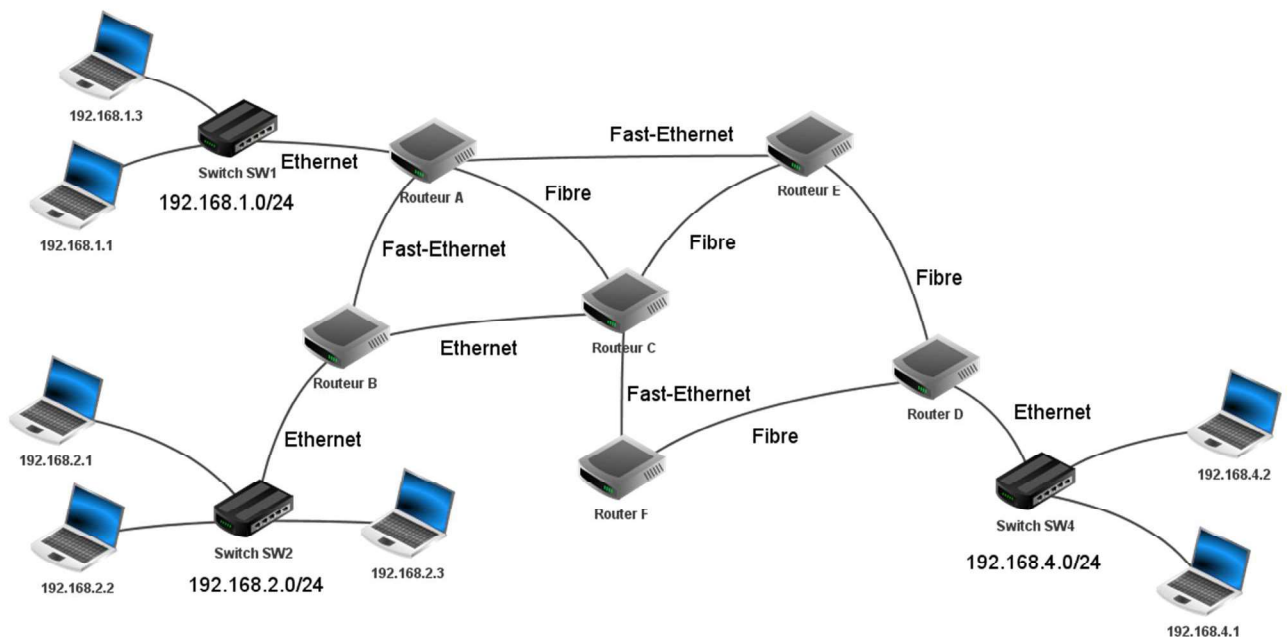


Figure 1 : schéma du réseau

1. On considère la machine d'adresse IPv4 192.168.1.1/24
 - a. Donner l'adresse du réseau sur lequel se trouve cette machine.
 - b. Donner l'adresse de diffusion (*broadcast*) de ce réseau.
 - c. Donner le nombre maximal de machines que l'on peut connecter sur ce réseau.
 - d. On souhaite ajouter une machine sur ce réseau, proposer une adresse IPv4 possible pour cette machine.
2.
 - a. La machine d'adresse IPv4 192.168.1.1 transmet un paquet IPv4 à la machine d'adresse IPv4 192.168.4.2
Donner toutes les routes pouvant être empruntées par ce paquet IPv4, chaque routeur ne pouvant être traversé qu'une seule fois.

- b. Expliquer l'utilité d'avoir plusieurs routes possibles reliant les réseaux 192.168.1.0/24 et 192.168.4.0/24
3. Dans cette question, on suppose que le protocole de routage mis en place dans le réseau est RIP. Ce protocole consiste à minimiser le nombre de sauts. Le schéma du réseau est celui de la figure 1.
Les tables de routage utilisées sont données ci-dessous :

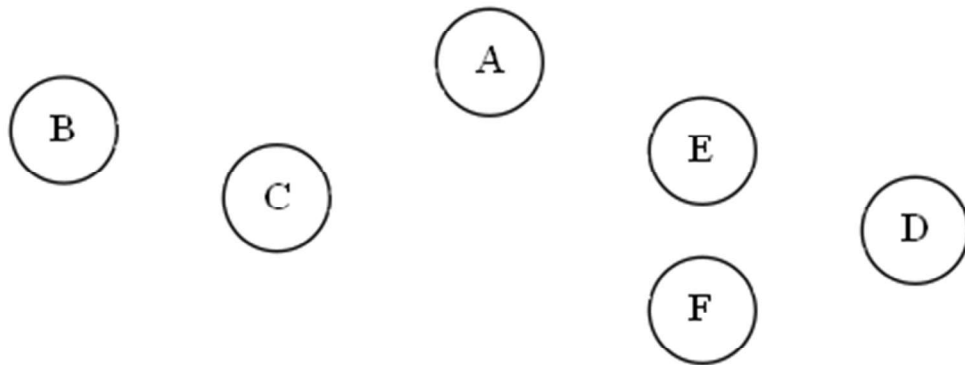
| Routeur A | | Routeur B | | Routeur C | |
|-------------|-----------|-------------|-----------|-------------|-----------|
| Destination | passé par | Destination | passé par | Destination | passé par |
| B | ... | A | A | A | A |
| C | ... | C | C | B | B |
| D | E | D | C | D | E |
| E | ... | E | C | E | E |
| F | C | F | C | F | F |

| Routeur D | | Routeur E | | Routeur F | |
|-------------|-----------|-------------|-----------|-------------|-----------|
| Destination | passé par | Destination | passé par | Destination | passé par |
| A | E | A | A | A | C |
| B | F | B | C | B | C |
| C | F | C | C | C | C |
| E | E | D | D | D | D |
| F | F | F | C | E | C |

Tables de routage

- a. Recopier et compléter sur la copie la table de routage du routeur A.
- b. Un paquet IP doit aller du routeur B au routeur D. En utilisant les tables de routage, donner le parcours emprunté par celui-ci.
- c. Les connexions entre les routeurs B-C et A-E étant coupées, sur la copie, réécrire les tables de routage des routeurs A, B et C.
- d. Déterminer le nouveau parcours emprunté par le paquet IP pour aller du routeur B au routeur D.
4. Dans cette question, on suppose que le protocole de routage mis en place dans le réseau est OSPF. Ce protocole consiste à minimiser la somme des coûts des liaisons empruntées. Le coût d'une liaison est défini par la relation $\text{coût} = \frac{10^8}{d}$ où d représente le débit en bit/s et coût est sans unité. Le schéma du réseau est celui de la figure 1.

- a. Déterminer le coût des liaisons Ethernet ($d = 10^7$ bit/s), Fast-Ethernet ($d = 10^8$ bit/s) et Fibre ($d = 10^9$ bit/s).
- b. On veut représenter schématiquement le réseau de routeurs à partir du schéma du réseau figure 1.
Recopier sur la copie le schéma ci-dessous et tracer les liaisons entre les routeurs en y indiquant le coût.



- c. Un paquet IPv4 doit être acheminé d'une machine ayant pour adresse IPv4 192.168.2.1 à une machine ayant pour adresse IPv4 192.168.4.1
Écrire les routes possibles, c'est à dire la liste des routeurs traversés, et le coût de chacune de ces routes, chaque routeur ne pouvant être traversé qu'une seule fois.
- d. Donner, en la justifiant, la route qui sera empruntée par un paquet IPv4 pour aller d'une machine ayant pour adresse IPv4 192.168.2.1 à une machine ayant pour adresse IPv4 192.168.4.1