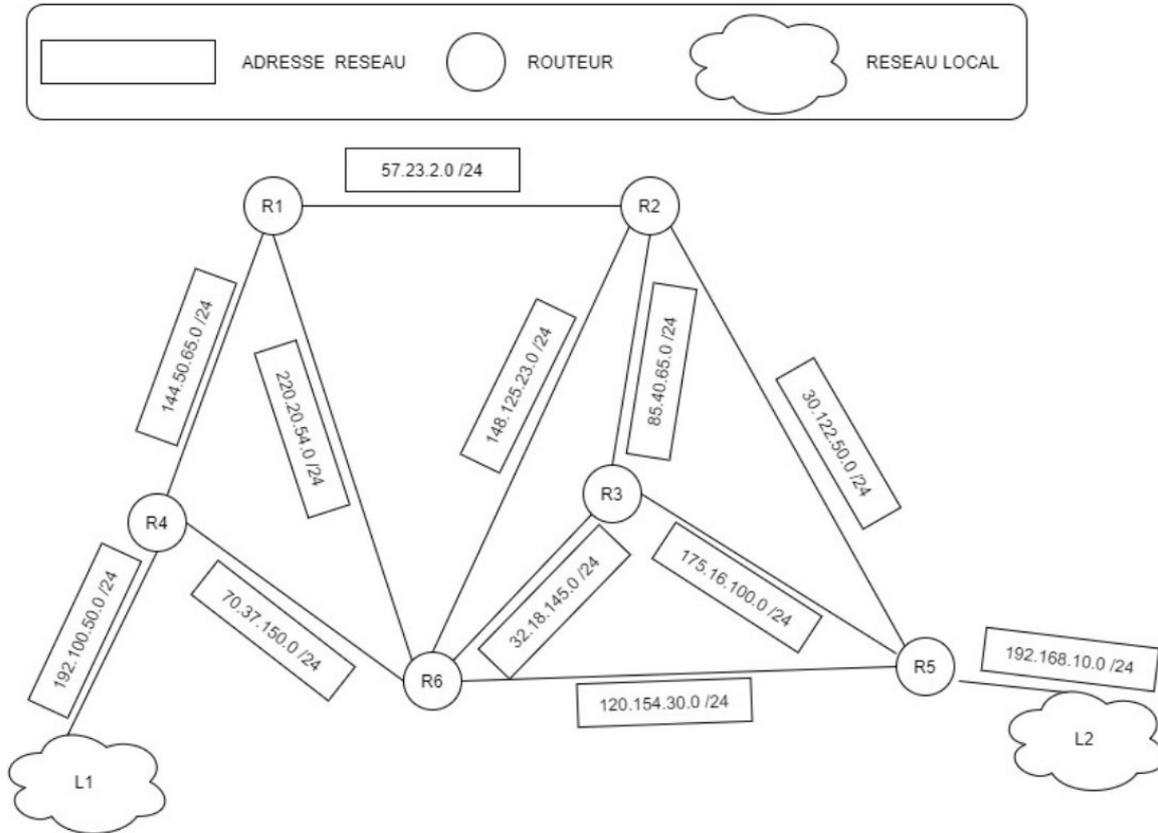


Réseaux : vers le BAC

Exercice 1

On représente schématiquement un réseau dans lequel :

- L1 et L2 sont des réseaux locaux
- R1, R2, R3, R4, R5, et R6 sont des routeurs.



1. Dans cet exercice, les adresses IPV4 sont composées de 4 octets O1.O2.O3.O4

O1,O2,O3 et O4 sont les représentations décimales de chacun des octets.

La notation "**O1.O2.O3.O4 / n**" est appelée la notation CIDR.

En notation CIDR, l'adresse IP d'une machine est composée d'une adresse IPv4 et d'une indication sur le masque de sous réseau. Par exemple : 172.16.1.10 / 16 signifie :

- Adresse IP décimale : 172.16.1.10
- Masque de sous-réseau en notation CIDR : 16

La notation CIDR /16 signifie que le masque de sous-réseau a les 16 bits de poids fort de son adresse IP à la valeur 1. C'est-à-dire, pour notre exemple : 11111111.11111111.00000000.00000000.

- Une machine cliente du réseau local L2 a pour adresse IPv4: 192.168.10.31 / 24.
Son adresse IP binaire est : 11000000.10101000.00001010.O4 / 24
Donner la conversion binaire du quatrième octet O4 de l'adresse IPv4 de la machine cliente.
- Donner le masque de sous-réseau en notation binaire puis en notation décimale.
- Combien peut-on connecter de machines sur ce sous-réseau ?

Les adresses IP des interfaces des routeurs sont données suivant la stratégie suivante: Le dernier octet (O4) a pour valeur décimale le numéro du routeur. Exemples :

Réseau 57.23.2.0		Réseau 148.128.23.0	
Routeur	IP de l'interface	Routeur	IP de l'interface
R1	57.23.2.1	R2	148.125.23.2
R2	57.23.2.2	R6	148.125.23.6

On communique des extraits de la table de routage des routeurs R1, R2, R3, R4 et R6 ci-dessous:

Routeur	Réseau destinataire	Passerelle	Interface
R1	192.168.10.0	57.23.2.2	57.23.2.1
R2	192.168.10.0	30.122.50.5	30.122.50.2
R3	192.168.10.0	175.16.100.5	175.16.100.3
R4	192.168.10.0	70.37.150.6	70.37.150.4
R6	192.168.10.0	120.154.30.5	120.154.30.6

2. Un paquet de données part du réseau local L1 pour aller vers L2.

- En utilisant le schéma du réseau et l'extrait de la table de routage du routeur R4, vers quel routeur R4 envoie-t-il ce paquet, R1 ou R6 ? Justifiez
- Nommez les routeurs traversés par ce paquet lorsqu'il va de L1 à L2.

3. La liaison est coupée entre R4 et R6 :

- Sachant que ce réseau utilise le protocole RIP (distance minimale en nombre de sauts), donner l'un des deux chemins possibles que pourra suivre un paquet de données allant de L1 vers L2.
- Dans les extraits de la table de routage, pour le chemin de la question 3.a., quelle(s) ligne(s) sera ou seront modifiée(s).

4. La liaison entre R4 et R6 est rétablie. Par ailleurs, on décide d'utiliser le protocole OSPF (distance liée au coût minimal des liaisons) pour effectuer le routage. Le coût des liaisons entre les routeurs est conditionné par la bande passante (BP) des liaisons entre les routeurs.

Le coût C est donné par la formule : $C = \frac{10^9}{BP}$

La bande passante (BP) peut s'exprimer en Mégabits par seconde. Plus BP est importante, plus le coût C des liaisons diminue. Le coût des liaisons est donné dans le tableau ci-dessous :

Liaison	R1 -	R1 -	R1 -	R2 -	R2 -	R2 -	R3 -	R3 -	R4 -	R5 -
	R4	R2	R6	R3	R5	R6	R5	R6	R6	R6
Coût	100	1	1	1	100	10	1	10	100	100

- Dessiner le réseau en y ajoutant les coûts entre les connexions. Déterminer le chemin parcouru par un paquet partant du réseau L1 et arrivant au réseau L2 en utilisant le protocole OSPF (le moindre coût).
- Indiquer pour quel(s) routeur(s) l'extrait de la table de routage sera modifié pour un paquet à destination de L2, avec le protocole OSPF.

Exercice 2

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 :

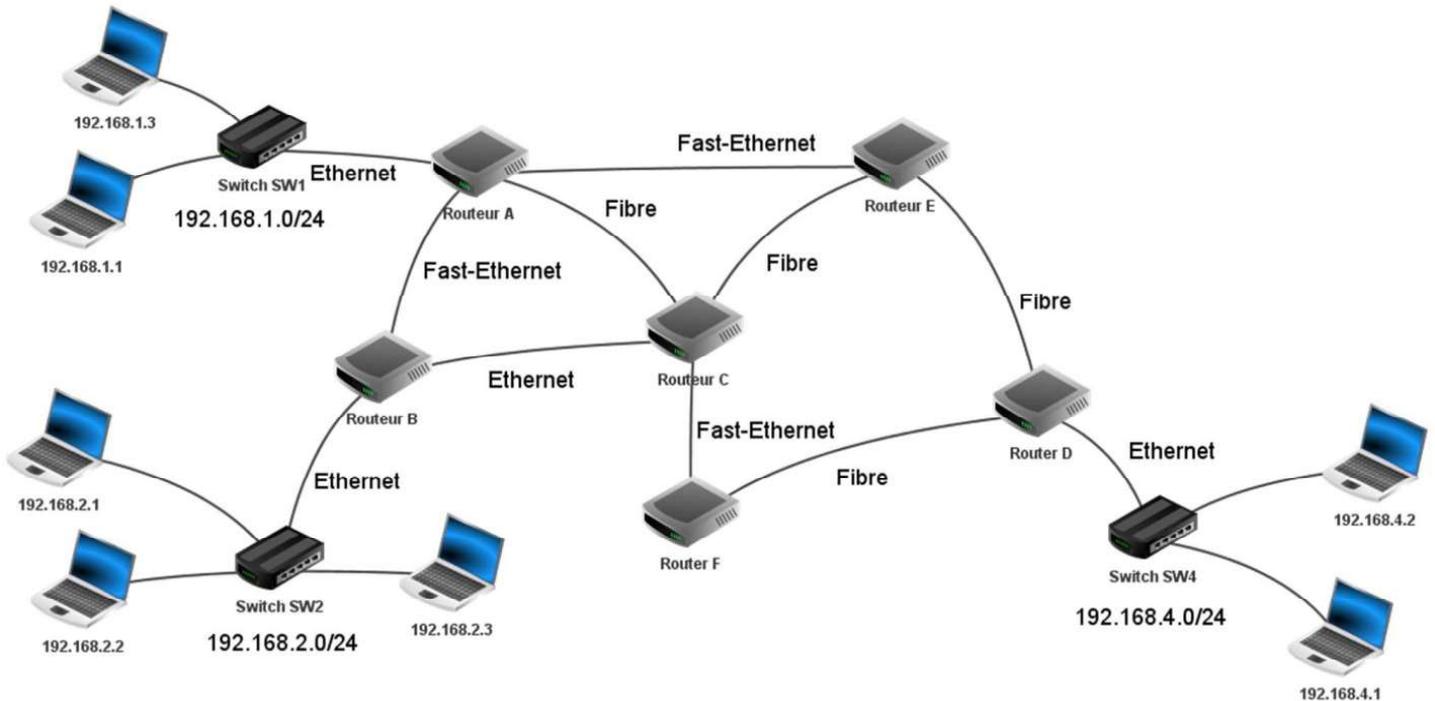


Figure 1 : schéma du réseau

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 ci-contre :

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

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.

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

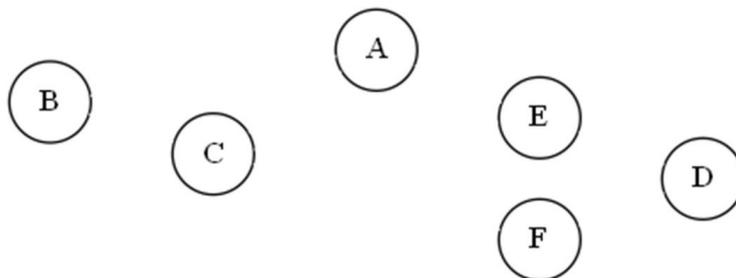
c) Les connexions entre les routeurs B-C et A-E étant coupées, sur la copie, réécrire les tables de routage des routeurs A, B et C.

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