

## EXERCICE 1 (4 points)

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

### Quelques rappels :

Une adresse IPv4 est composée de 4 octets X1.X2.X3.X4 qui peuvent être écrits en notation binaire ou décimale.

La notation CIDR X1.X2.X3.X4/n signifie que les n premiers bits de poids forts de l'adresse IP représentent la partie « réseau », les bits suivants la partie « hôte » (machine).

1.
  - a. Donner le nombre de bits formant un octet.
  - b. Déterminer l'écriture décimale de l'adresse IPv4 correspondant à l'écriture binaire :

11000000.10101000.00000100.11110001

2. On considère la machine d'adresse IPv4 172.20.1.242 / 24.
  - a. Donner la notation décimale du masque de sous-réseau de cette machine.
  - b. Donner l'adresse décimale de ce réseau.
  - c. Donner le nombre maximal de machines que l'on peut connecter sur ce réseau.

3. On considère le réseau représenté ci-dessous :

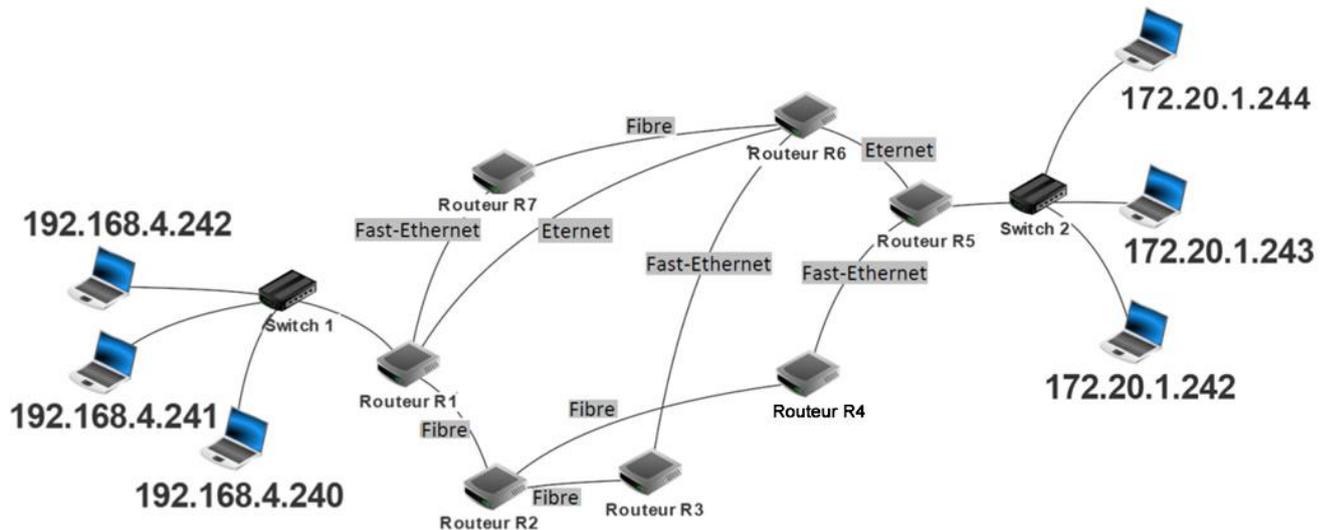


Figure 1 : Schéma du réseau

Le protocole RIP (Routing Information Protocol) est un protocole de routage qui cherche à minimiser le nombre de routeurs traversés (ce qui correspond à la distance ou au nombre de sauts).

Le réseau est composé de 7 routeurs : R1, R2, R3, R4, R5, R6 et R7 et utilise le protocole RIP. Le routeur R1 doit transmettre des données au routeur R5.

- a. Déterminer le parcours pouvant être emprunté par ces données en vous aidant des tables de routage ci-dessous.

Table de routage de R1	
Destination	passé par
R2	R2
R3	R6
R4	R2
R5	R6
R6	R6
R7	R7

Table de routage de R2	
Destination	passé par
R1	R1
R3	R3
R4	R4
R5	R4
R6	R3
R7	R1

Table de routage de R3	
Destination	passé par
R1	R6
R2	R2
R4	R2
R5	R6
R6	R6
R7	R6

Table de routage de R4	
Destination	passé par
R1	R2
R2	R2
R3	R2
R5	R5
R6	R5
R7	R2

Table de routage de R5	
Destination	passé par
R1	R6
R2	R4
R3	R6
R4	R4
R6	R6
R7	R6

Table de routage de R6	
Destination	passé par
R1	R1
R2	R3
R3	R3
R4	R5
R5	R5
R7	R7

Table de routage de R7	
Destination	passé par
R1	R1
R2	R1
R3	R6
R4	R7
R5	R6
R6	R6

Pour les deux questions suivantes, on suppose que la liaison entre R1 et R6 est coupée.

- b. Donner une nouvelle table de routage possible pour R1.
- c. En déduire le parcours que suivront les données pour aller du routeur R1 au routeur R5.

4. Pour la suite de l'exercice, on considère que la liaison entre R1 et R6 a été rétablie et on applique désormais le protocole de routage OSPF attribuant un coût à chaque liaison afin de trouver le chemin permettant une transmission plus rapide. Le coût d'une liaison est défini par la relation :

$$\text{coût} = \frac{10^8}{d}$$

où  $d$  représente le débit en  $\text{bit}\cdot\text{s}^{-1}$

- a. Recopier et compléter le tableau suivant :

Liaison	Débit	Coût
Ethernet		10
Fast-Ethernet	$10^8$	
Fibre	$10^9$	0,1

- b. Reproduire la Figure 2, ci-dessous, en faisant apparaître le coût de chacune des liaisons.

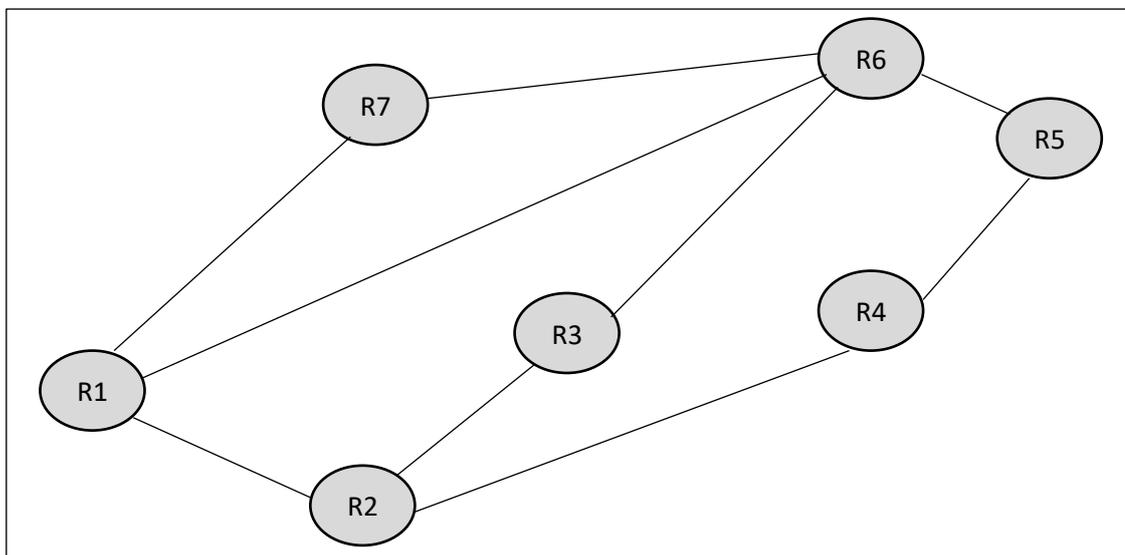


Figure 2 : Représentation du réseau

Le coût d'un chemin est la somme des coûts des liaisons empruntées.

- c. Donner les 6 chemins possibles ainsi que leur coût lors de l'envoi d'un paquet depuis le routeur R1 vers le routeur R5.
- d. Déduire, en respectant le protocole OSPF, le chemin le moins coûteux lors de l'envoi d'un paquet depuis le routeur R1 vers le routeur R5. Préciser le coût minimal.