

EXERCICE 5

Cet exercice porte sur l'architecture réseau et les tables de routage. Il comporte également l'écriture d'une fonction en langage Python.

- 1) Une adresse IPv4 doit être associée à un masque de réseau pour être interprétable.

Rappel sur le masque de réseau :

- il permet de distinguer la partie de l'adresse qui identifie un réseau de celle qui identifie une machine ;
- il est codé sur 4 octets soit 32 bits sous la forme d'une suite de 1 puis une suite de 0 ;
- il peut être indiqué sous forme décimale ou en notation CIDR (Classless Inter-Domain Routing) « /n » où n correspond aux nombres de bits égaux à 1.

Exemples :

- 255.255.192.0 est un masque de réseau valide écrit sous forme décimale et de notation CIDR /18.
En effet, sa forme binaire contient dix-huit 1 suivis d'une suite de 0.
1 1 1 1 1 1 1 1 . 1 1 1 1 1 1 1 1 . 1 1 0 0 0 0 0 0 . 0 0 0 0 0 0 0 0
- 255.252.128.0 n'est pas un masque de réseau valide car sa forme binaire n'est pas une suite de 1 suivie d'une suite de 0 : elle contient au moins un 0 intercalé entre deux 1.
1 1 1 1 1 1 1 1 . 1 1 1 1 1 1 0 0 . 1 0 0 0 0 0 0 0 . 0 0 0 0 0 0 0 0

- a) Pour chaque écriture de masque de réseau, ci-dessous, **indiquer** et **justifier** si elle correspond à un masque de réseau valide :

- 255.255.225.0
- 255.255.224.0

- b) On dispose d'une fonction `convBin` qui prend en paramètre une liste de quatre nombres entiers compris entre 0 et 255 et qui renvoie la liste des 32 bits de l'écriture binaire correspondante.

Par exemple :

- `convBin([255,255,192,0])` renvoie
[1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0]
- `convBin([255,252,128,0])` renvoie
[1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,0,0,1,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0]

Dans cette question, on considère que les masques en notation CIDR /0 et /32 sont valides.

Écrire en langage Python la fonction `cidr` qui prend en paramètre une liste de 32 bits et qui :

- renvoie l'entier n de la notation CIDR si la liste des 32 bits correspond à l'écriture binaire d'un masque de réseau valide ;
- renvoie -1 sinon.

Par exemple :

- `m=convBin([255,255,192,0])`
`cidr(m)` renvoie 18
- `m=convBin([255,252,128,0])`
`cidr(m)` renvoie -1

2) Parmi les réponses ci-dessous, **indiquer** celle qui propose des commandes permettant d'afficher la table de routage.

- Réponse A : `dir` (sous windows) ou `ls` (sous linux)
- Réponse B : `cacls` (sous windows) ou `chmod` (sous linux)
- Réponse C : `route print` (sous windows) ou `ip route` (sous linux) ou `route -n` (sous linux)
- Réponse D : `ping`
- Réponse E : `tracert` (sous windows) ou `traceroute` (sous linux)

- 3) Le réseau étudié, constitué de 3 routeurs R1, R2 et R3 est représenté à la figure 1. Chaque routeur possède deux interfaces eth0 et eth1 dont les adresses IPv4 sont indiquées ci-dessous.

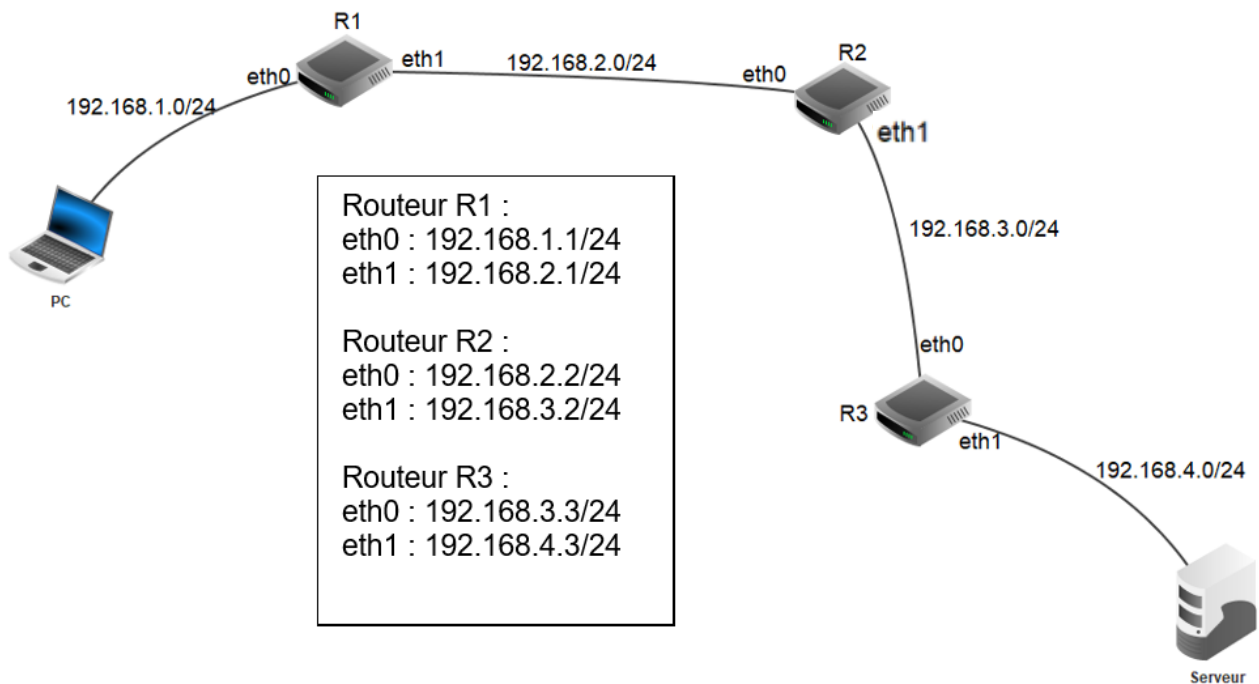


Figure 1

La table de routage d'un routeur est constituée des informations suivantes :

- l'adresse IP de destination ;
 - l'adresse IP de l'interface du routeur par lequel **sort** le paquet ;
 - dans la colonne « Routeur suivant », si le routeur est directement connecté au réseau alors on note « direct », sinon on inscrit l'adresse IP de l'interface du routeur suivant par lequel **doit entrer** le paquet ;
 - le nombre de routeurs (sauts) traversés pour atteindre la destination.
- a) On appelle étape n°1, l'étape correspondant à la mise en service des routeurs. Au départ, les routeurs connaissent uniquement les adresses réseaux de leurs routeurs voisins.

À l'étape n°1, la table de routage du routeur R1 est la suivante :

Routeur R1			
Destination	Interface	Routeur suivant	Saut
192.168.1.0/24	192.168.1.1	direct	0
192.168.2.0/24	192.168.2.1	direct	0

Compléter, sur le document réponse Exercice 5 page 16, les tables de routage des routeurs R2 et R3 à l'étape n°1.

b) À l'étape n°2, les routeurs communiquent dans l'ordre suivant :

- R2 envoie le contenu de sa table à ses voisins puis les routeurs R1 et R3 mettent à jour leur table ;
- R1 et R3 envoient le contenu de leur table à R2, puis le routeur R2 met à jour sa table de routage.

Compléter, sur le document réponse Exercice 5 page 16, la table de routage du routeur R1 à l'étape n°2.

La table de routage de R2 se stabilisant à partir de l'étape n°2 est :

Routeur R2			
Destination	Interface	Routeur suivant	Saut
192.168.2.0/24	192.168.2.2	direct	0
192.168.3.0/24	192.168.3.2	direct	0
192.168.1.0/24	192.168.2.2	192.168.2.1	1
192.168.4.0/24	192.168.3.2	192.168.3.3	1

c) À l'étape n°3, les routeurs communiquent dans l'ordre suivant :

- R2 envoie le contenu de sa table à ses voisins puis les routeurs R1 et R3 mettent à jour leur table ;
- R1 et R3 envoient le contenu de leur table à R2, puis le routeur R2 met à jour sa table de routage.

Compléter, sur le document réponse Exercice 5 page 16, la table de routage de R1 à l'étape n°3.

Document réponse : EXERCICE 5

(compléter le verso de cette page)

3) a)

Routeur 2			
Destination	Interface	Routeur suivant	Saut

Routeur 3			
Destination	Interface	Routeur suivant	Saut

3) b)

Routeur 1			
Destination	Interface	Routeur suivant	Saut

3) c)

Routeur 1			
Destination	Interface	Routeur suivant	Saut