

Exercice 3 (4 points)

Cet exercice porte sur la gestion des processus par un système d'exploitation et les protocoles de routage.

Les parties A et B sont indépendantes.

Partie A : Processus

La commande UNIX `ps` présente un cliché instantané des processus en cours d'exécution.

Avec l'option `-eo pid,ppid,stat,command`, cette commande affiche dans l'ordre l'identifiant du processus PID (*process identifier*), le PPID (*parent process identifier*), l'état STAT et le nom de la commande à l'origine du processus.

Les valeurs du champ STAT indique l'état des processus :

R : processus en cours d'exécution

S : processus endormi

Sur un ordinateur, on exécute la commande `ps -eo pid,ppid,stat,command` et on obtient un affichage dont on donne ci-dessous un extrait.

```
$ ps -eo pid,ppid,stat,command

PID  PPID  STAT  COMMAND
1    0     Ss    /sbin/init
....  ....  ..    ...
1912 1908  Ss    Bash
2014 1912  Ss    Bash
1920 1747  Sl    Gedit
2013 1912  Ss    Bash
2091 1593  Sl    /usr/lib/firefox/firefox
5437 1912  Sl    python programme1.py
5440 2013  R     python programme2.py
5450 1912  R+    ps -eo pid,ppid,stat,command
```

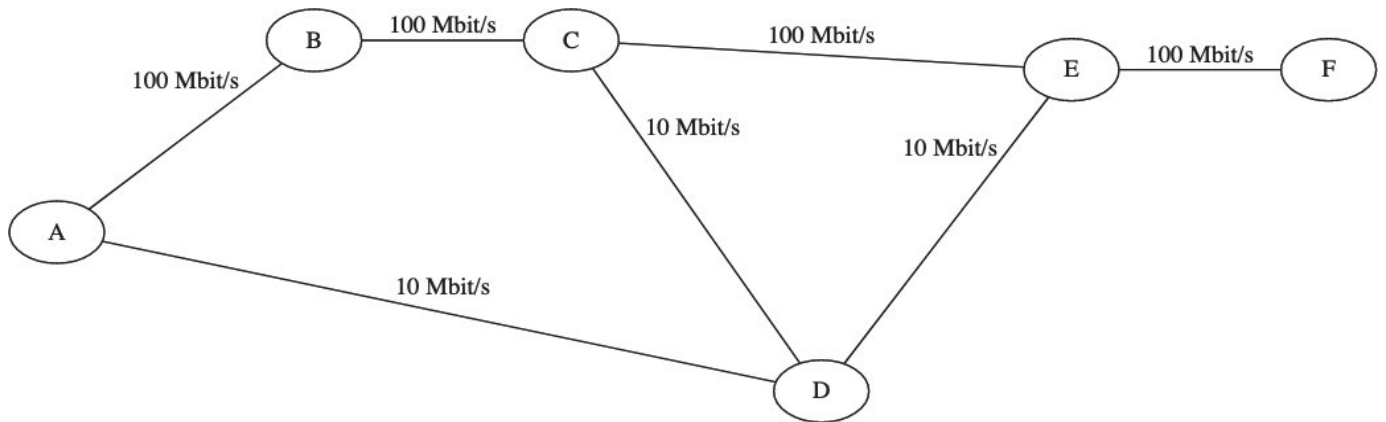
À l'aide de cet affichage, répondre aux questions ci-dessous.

1. Quel est le nom de la première commande exécutée par le système d'exploitation lors du démarrage ?
2. Quels sont les identifiants des processus actifs sur cet ordinateur au moment de l'appel de la commande `ps` ? Justifier la réponse.
3. Depuis quelle application a-t-on exécuté la commande `ps` ?
Donner les autres commandes qui ont été exécutées à partir de cette application.
4. Expliquer l'ordre dans lequel les deux commandes `python programme1.py` et `python programme2.py` ont été exécutées.
5. Peut-on prédire que l'une des deux commandes `python programme1.py` et `python programme2.py` finira avant l'autre ?

Partie B : Routage

On considère le réseau modélisé par le schéma ci-dessous.

Les routeurs sont identifiés par les lettres de A à F ; les débits des liaisons entre les routeurs sont indiqués sur le schéma.



1. Dans cette question, tous les routeurs utilisent le protocole RIP (distance en nombre de sauts).
On s'intéresse aux routes utilisées pour rejoindre F une fois les tables stabilisées.
Recopier et compléter sur la copie la table suivante :

Machine	Prochain saut	Distance
A		
B		
C		
D		
E		

2. Dans cette question tous les routeurs utilisent le protocole OSPF (distance en coût des routes). Le coût d'une liaison est modélisé par la formule

$$\frac{10^8}{d}$$

où d est le débit de cette liaison exprimé en bit par seconde.

On s'intéresse aux routes utilisées pour rejoindre F une fois les tables stabilisées.
Recopier et compléter sur la copie la table suivante :

Machine	Prochain saut	Distance
A		
B		
C		
D		
E		

3. Des protocoles RIP et OSPF, lequel fournit le routage entre A et F le plus performant en terme de débit ? Justifier la réponse.

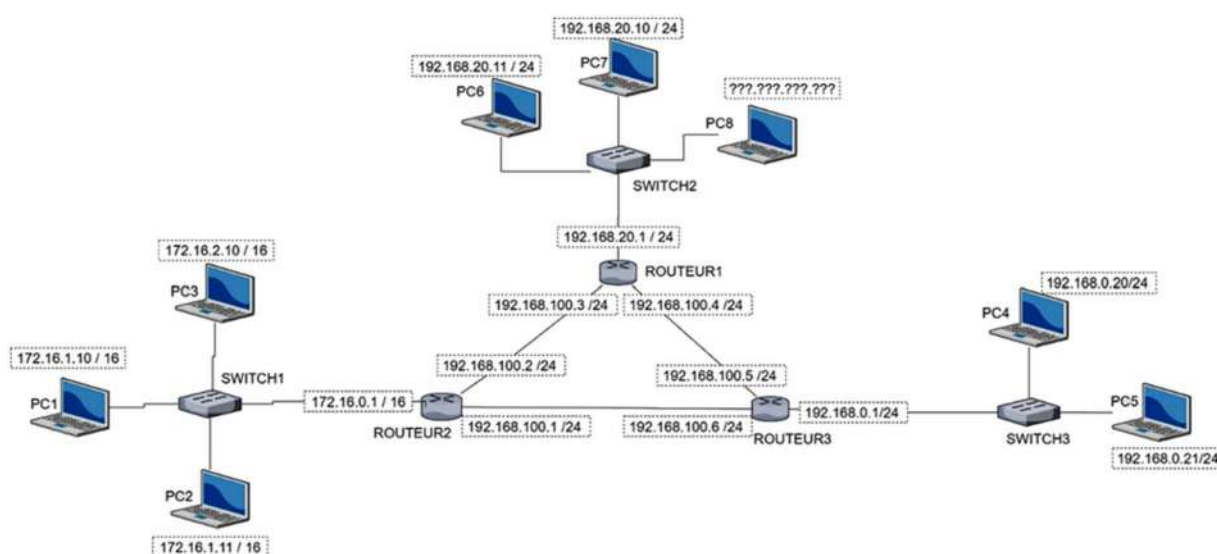
Exercice 4

Etude d'un réseau informatique

Soit un réseau informatique dont le schéma structurel simplifié est représenté ci-dessous. Il est composé de 8 PC, 3 switches, et 3 routeurs.

Dans cet exercice, on utilisera l'adressage CIDR composé d'une adresse IPv4 et d'une indication sur le masque de sous-réseau. Par exemple : `172.16.1.10 / 16` signifie :

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



Partie A : ETUDE DE L'ADRESSAGE IP

1. Sur le document réponse 1 de l'exercice 4, encadrer tous les sous-réseaux présents dans le réseau global sur le document réponse.
2. Etude du PC7 dont l'adresse IP est : 192.168.20.10 / 24.
 - 2.a. Combien d'octets sont nécessaires pour composer une adresse IP(V4) ?
 - 2.b. Compléter la ligne 2 du tableau du document réponse en convertissant la notation décimale de l'adresse IP en notation binaire.

La notation CIDR /16 pour une adresse IP 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: 11111111.11111111.00000000.00000000.

- 2.c. Compléter la ligne 3 du tableau de l'annexe 3 en donnant le codage binaire du masque de sous-réseau en notation CIDR /24.

2.d. En déduire, à la ligne 4 du tableau de l'annexe, l'écriture décimale pointée du masque de sous-réseau.

L'adresse du réseau peut s'obtenir en réalisant un ET logique bit à bit entre l'adresse IP du PC7 et le masque de sous-réseau.

- i. Compléter la ligne 5 du tableau de l'annexe 2 avec l'adresse binaire du réseau.
- ii. Compléter la ligne 6 du tableau avec l'adresse décimale du réseau.

3. Connexion du PC8 au réseau

Répondre au questionnaire sur le document réponse joint en cochant la ou les bonnes réponses.

Partie B : Une fonction pour convertir une adresse IP en décimal pointé en notation binaire.

On dispose de la fonction `dec_bin`:

- qui prend en paramètre d'entrée un nombre entier compris entre 0 et 255
- qui retourne une **liste** de 8 éléments correspondant à la conversion du nombre en écriture décimale en notation binaire. Chaque élément de cette liste est de type entier.

Exemples d'exécution de la fonction `dec_bin`:

- `dec_bin(10)` retourne la liste `[0,0,0,0,1,0,1,0]`
- `dec_bin(255)` retourne la liste `[1,1,1,1,1,1,1,1]`

Ecrire une fonction en langage Python que l'on appellera `IP_bin` qui:

- **prend** en paramètre d'entrée une liste de 4 entiers compris entre 0 et 255 correspondant à l'adresse IP en notation décimale
- **retourne** une liste de 4 listes correspondant à l'adresse IP en notation binaire.

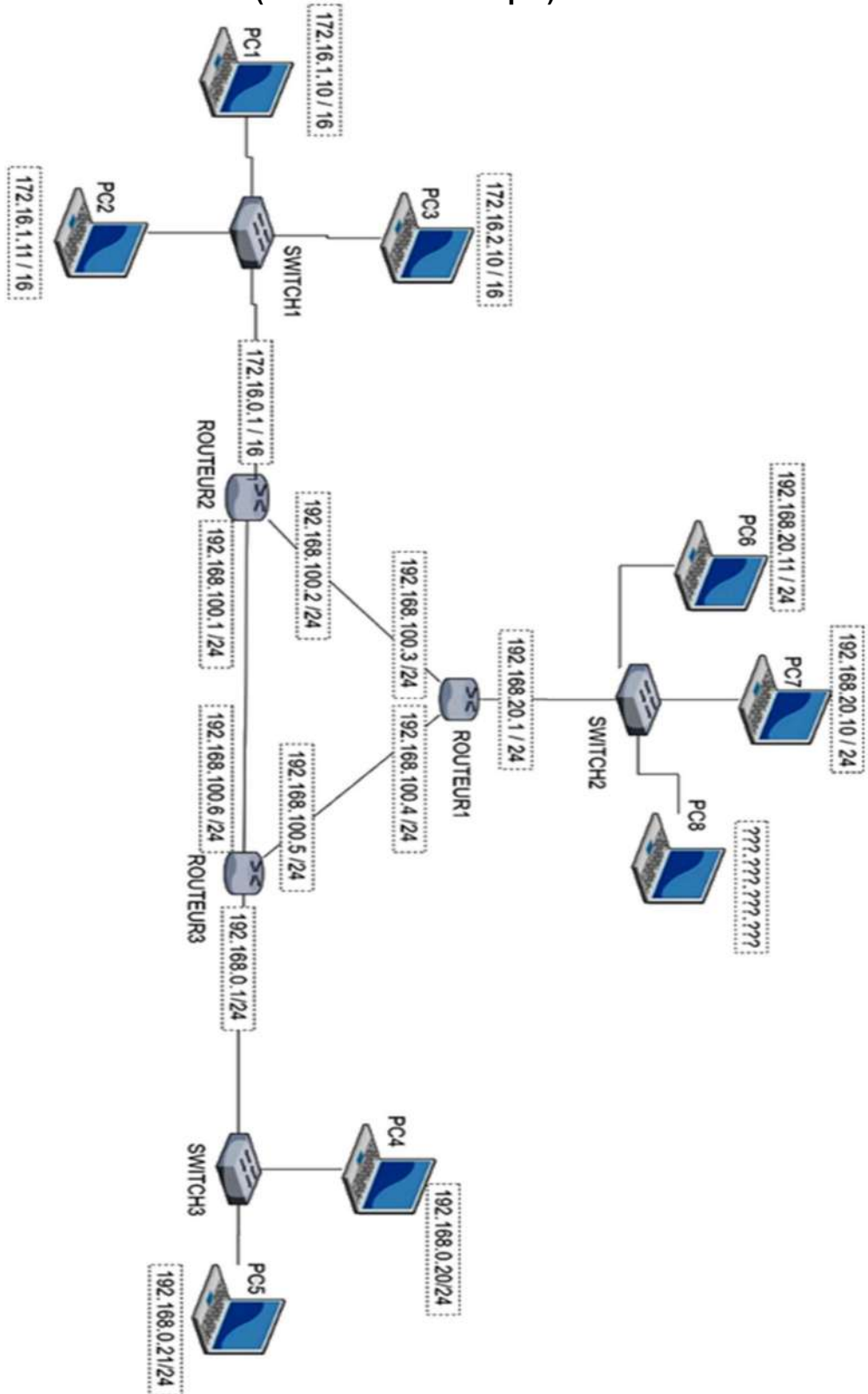
La fonction `IP_bin` peut faire appel à la fonction `dec_bin`.

Exemple d'exécution de la fonction `IP_bin` :

```
>>> IP_bin([192,168,0,1])
>>> [[1,1,0,0,0,0,0,0],[1,0,1,0,1,0,0,0],[0,0,0,0,0,0,0,0],[0,0,0,0,0,0,0,1]]
```

Document réponse 1 (exercice 4)

(à rendre avec la copie)



Document réponse 2 (exercice 4)
(à rendre avec la copie)

Adresse IP (V4) du PC7	Ligne 1	192	168	20	10
	Ligne 2	1 1 0 0 0 0 0 0		0 0 0 1 0 1 0 0	
Masque de sous réseau	Ligne 3				
	Ligne 4	255			
Pour obtenir l'adresse réseau binaire, on réalise un ET(&) logique entre chaque bit de l'adresse IP (ligne 2) et du masque de sous réseau (ligne3)					
Adresse du réseau	Ligne 5				
	Ligne 6		168		

On désire connecter le PC8 au réseau précédent. Parmi les propositions suivantes, cochez les adresses IP possibles pour le PC8:

- 192.168.20.0
- 192.256.20.11
- 192.168.20.30
- 192.168.20.230
- 192.168.20.260
- 192.168.27.11