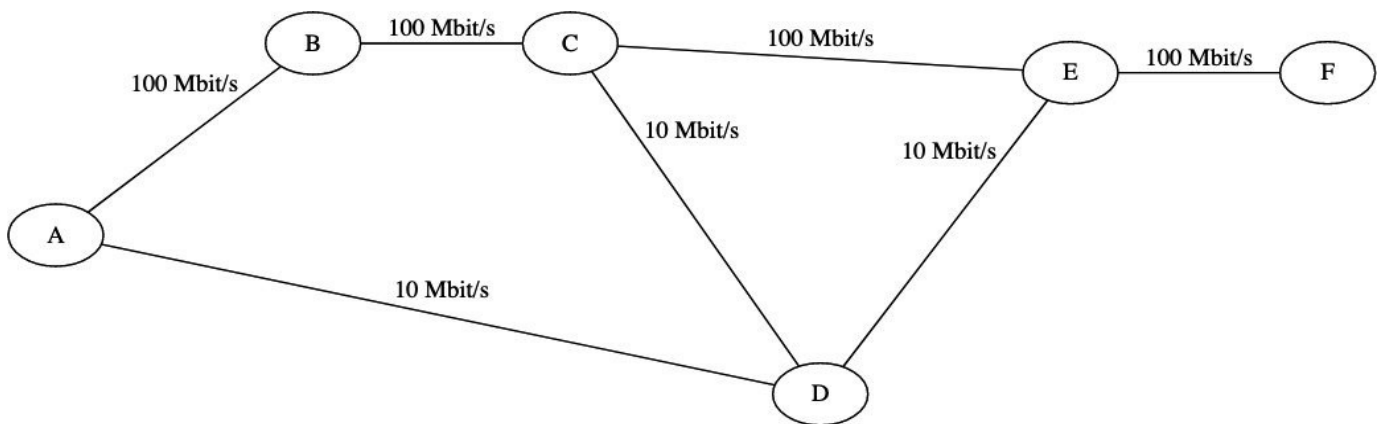


Exercice 1 (E3S4PB)

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

$$10^8/d$$

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.

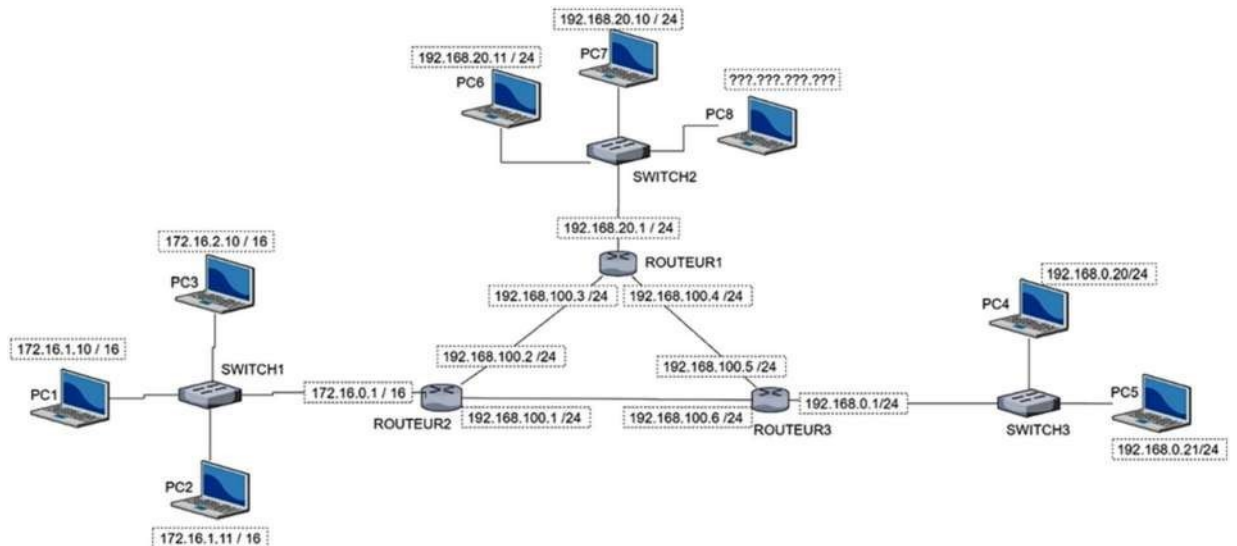
Exercice 2 (E4S6)

Étude d'un réseau informatique

Soit un réseau informatique dont le schéma structurel simplifié est représenté cidessous. 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 : ÉTUDE DE L'ADRESSAGE IP

1. Sur le document réponse 1, encadrer tous les sous-réseaux présents dans le réseau global sur le document réponse.
2. Étude 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`:

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

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

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

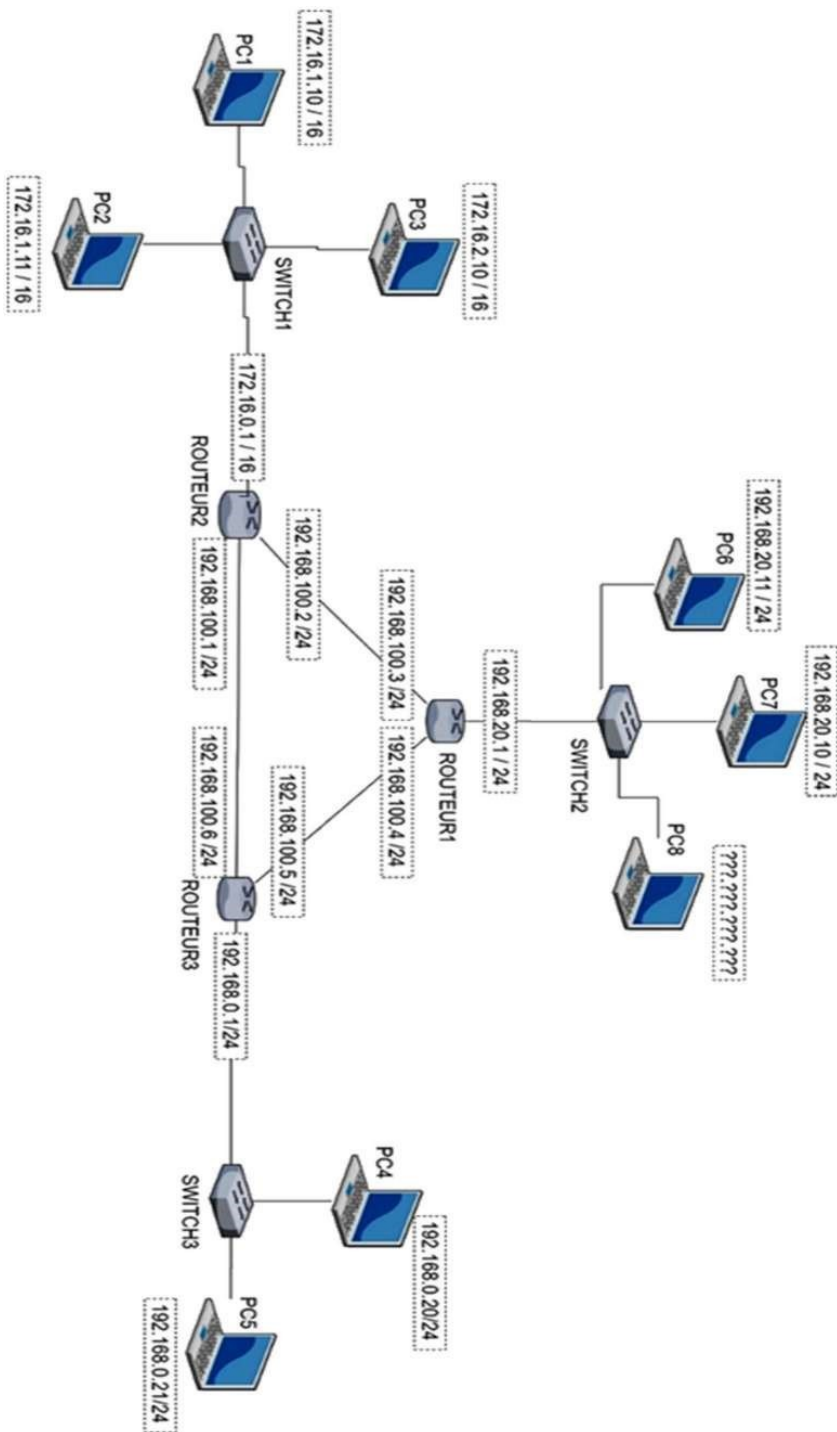
La fonction `IP_bin` peut faire appel à la fonction `dec_bin`.

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 2

Adresse IP (V4) du PC7	Ligne 1	192							168							20							10									
	Ligne 2	1	1	0	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																							



Document réponse 1

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

Exercice 3 (E4S9)

Partie A : Routage dans un réseau informatique

1. Expliquer pourquoi le protocole TCP-IP prévoit un découpage en paquets et une encapsulation des fichiers transférés d'un ordinateur à un autre via Internet.
2. On souhaite modéliser un réseau informatique par un graphe pondéré pour identifier le chemin optimal pour un paquet.
 - a. Préciser ce que représentent les sommets et les arêtes du graphe.
 - b. Préciser si le protocole RIP utilise le nombre de sauts ou le délai de réception comme poids des arêtes.

Partie B : Système d'exploitation

Un système d'exploitation doit assurer la gestion des processus et des ressources.

1. Dans ce contexte, expliquer et illustrer par un exemple ce qu'est une situation d'interblocage (deadlock).
2. Citer des mécanismes permettant d'éviter ces situations.

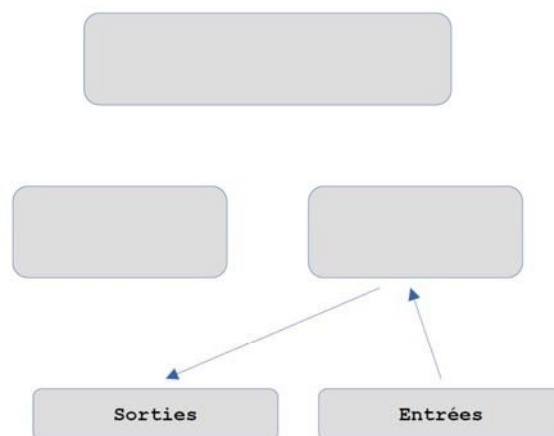
Partie C : Architectures matérielles

Architecture Von Neumann

« L'architecture dite **architecture de Von Neumann** est un modèle pour un ordinateur qui utilise une structure de stockage unique pour conserver à la fois les instructions et les données demandées ou produites par le calcul. De telles machines sont aussi connues sous le nom d'ordinateur à programme enregistré. »
source : Wikipédia

Elle décompose l'ordinateur en 4 éléments : l'unité de contrôle (appelé aussi unité de commande), l'unité arithmétique et logique (UAL), la mémoire et les entrées-sorties. Les deux premiers éléments sont rassemblés dans le processeur (CPU en anglais pour Control Processing Unit).

1. Recopier et compléter le schéma de cette architecture ci-dessous en faisant apparaître les communications entre les différents éléments.

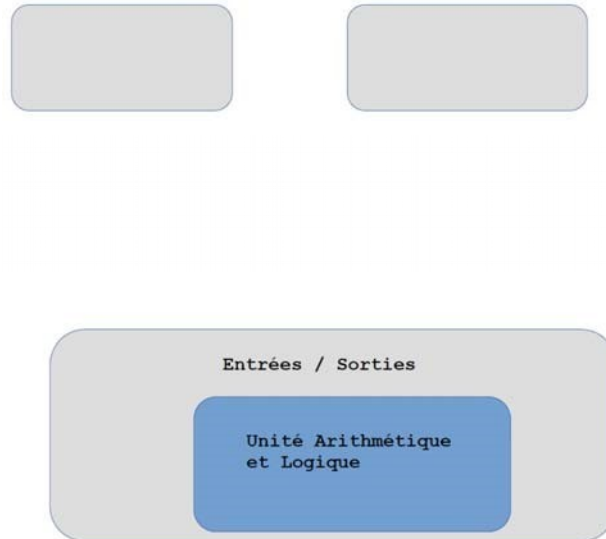


2. Dans quel(s) élément(s) sont situés le « compteur de programme » (CP ou IP en anglais pour Instruction Pointer) et le « registre d'instruction » (RI ou IR en anglais pour Instruction Register). Préciser leurs rôles.

Architecture de Harvard

« L'**architecture de type Harvard** est une conception qui sépare physiquement la mémoire de données et la mémoire programme. L'accès à chacune des deux mémoires s'effectue via deux bus distincts. [...] L'architecture Harvard est souvent utilisée dans les processeurs numériques de signal (DSP) et les microcontrôleurs. »
source : Wikipédia

3. Recopier et compléter le schéma de cette architecture ci-dessous et faire apparaître les communications entre les différents éléments.



4. Expliquer ce qu'est une mémoire morte et une mémoire vive. Expliquer brièvement pourquoi, dans les microcontrôleurs, la mémoire programme est une mémoire morte.

Partie D : Système sur puce

« Un "**système sur une puce**", souvent désigné dans la littérature scientifique par le terme anglais "**system on a chip**" (d'où son abréviation **SoC**), est un système complet embarqué sur une seule puce ("circuit intégré"), pouvant comprendre de la mémoire, un ou plusieurs microprocesseurs, des périphériques d'interface, ou tout autre composant nécessaire à la réalisation de la fonction attendue. »
source : Wikipédia

1. Citer un des avantages d'avoir plusieurs processeurs.
2. Expliquer pourquoi les systèmes sur puces intègrent en général des bus ayant des vitesses de transmission différentes.
3. Citer un des avantages d'un circuit imprimé de petite taille.
4. Citer un des inconvénients de cette miniaturisation.