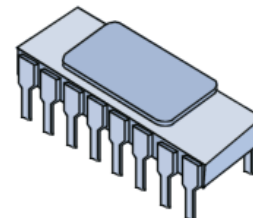


# Introduction à l'architecture des processeurs

Nom : \_\_\_\_\_ Note : /40 /20

Commentaire :



## 1 Étude d'un article de présentation du fonctionnement des microprocesseurs d'aujourd'hui, article paru dans la revue GNU/Linux N°218.

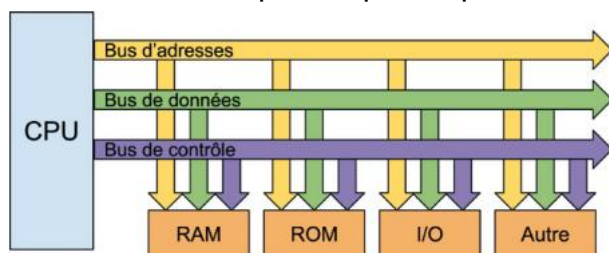
### 1.1 Les fondamentaux

Q1. Rappel de binaire. Donner le nombre de valeurs possibles avec :

Un bit :	
Un octet (8 bits, byte) :	
Un mot (16 bits, word) :	

|  1  
 1  
 1

Q2. Comment s'appelle les groupes de signaux qui interconnectent la RAM, la ROM, les entrées/sorties Input/Output au processeur :



Un seul mot

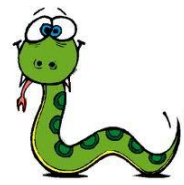
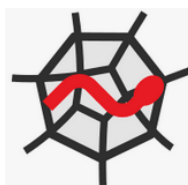
|  1

Q3. Donner la signification et l'usage des acronymes suivants :

<u>Acronyme</u>	<u>Signification</u>	<u>Usage le plus courant</u>
RAM		
ROM		
I/O		

|  1  
 1  
 1

L'horloge fixe la rapidité du processeur. Elle définit la plus petite quantité de temps dénommée un cycle qui déterminera la vitesse de celui-ci.



Q4. Indiquez pourquoi on ne peut pas indéfiniment augmenter la fréquence d'horloge des microprocesseurs ?

| □ □ 2

Q5. Donner l'année approximative à partir de laquelle la fréquence de fonctionnement se stabilise ?

| □ □ 2

Chaque processeur possède un jeu d'instructions qui lui est propre, variable suivant les versions. Les instructions sont de plus en plus nombreuses au fur et à mesure des générations. Une instruction est codée avec une valeur binaire plus ou moins longue, avec ou non des paramètres.

Un programme machine, programme exécutable par le microprocesseur ou microprogramme est donc l'ensemble des instructions utilisées pour lui faire réaliser une tâche donnée. Pour chacune de ces instructions il y a deux paramètres important déterminant la durée d'exécution et l'occupation de la mémoire programme :

Q6. Donner ces deux paramètres :

| □ 1

| □ 1

Q7. Donner brièvement la définition d'un registre du microprocesseur :

*La concision est une qualité importante, on ne sort pas du cadre*

| □ □ 2

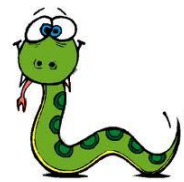
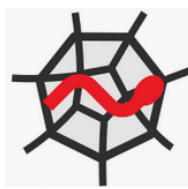
Les registres peuvent être à usage général pour recevoir tous types de résultats ou bien à usage spécialisé, les organisations internes sont très différentes selon les fabricants. Citons néanmoins quelques registres spécialisés :

- **le registre accumulateur** (ACC), stockant les résultats des opérations arithmétiques et logiques;
- **le registre d'état** (PSW, Processor Status Word ou F flags (drapeaux)), permettant de stocker des indicateurs sur l'état du système (retenue, dépassement, etc.);
- **le compteur ordinal** (CO ou PC pour Program Counter), contenant l'adresse de la prochaine instruction à traiter;
- **le pointeur de pile** (SP, Stack Pointeur).

Q8. Donner brièvement la définition d'un jeu d'instruction d'un processeur :

*La concision est une qualité importante, on ne sort pas du cadre*

| □ □ 2



Q9. Donner brièvement le rôle d'une interruption pour un processeur :

*La concision est une qualité importante, on ne sort pas du cadre*

□ □ 2

## 1.2 La virtualisation

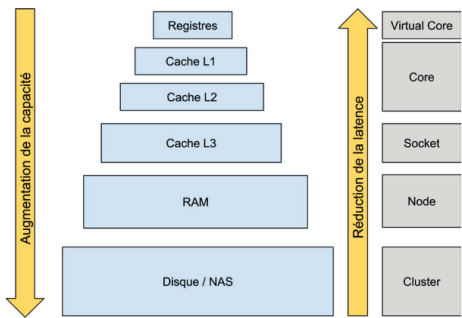
Q10. Qu'est-ce que la virtualisation ?

*La concision est une qualité importante, on ne sort pas du cadre*

□ □ 2

## 1.3 L'accès à la mémoire

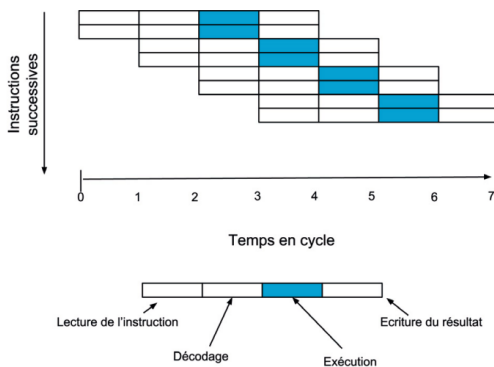
Q11. Commenter la figure ci-dessous (Fig. 18 du document) :



*La concision est une qualité importante, on ne sort pas du cadre*

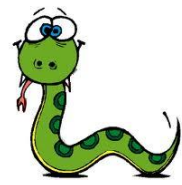
□ □ □ 3

Q12. Commenter la figure ci-dessous (Fig. 25 du document) :



*La concision est une qualité importante, on ne sort pas du cadre*

□ □ □ 3



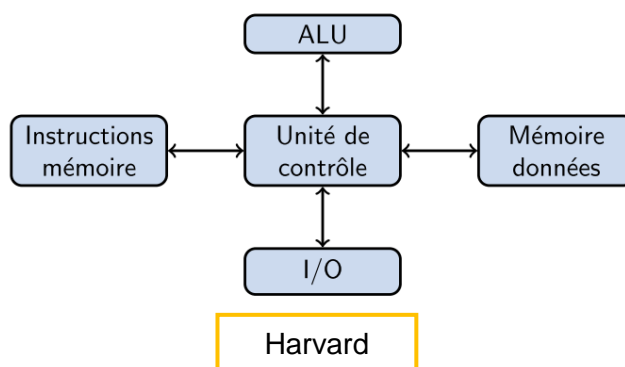
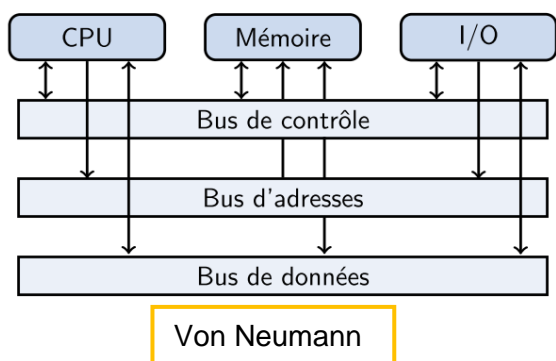
## 2 Compléments

A l'aide d'une courte recherche sur internet répondre aux questions ci-dessous.

### 2.1 Architecture de Von Neumann et Harvard

Une architecture décrit de manière conceptuelle et pratique l'organisation du processeur et des ressources dont il a besoin pour fonctionner à savoir essentiellement la mémoire de programme contenant les micro-instructions à suivre pour le bon déroulé du programme, la mémoire de données et les accès aux entrées-sorties le reliant au monde extérieure et aux périphériques, circuits etc.....

Deux principales architectures existent l'architecture Harvard et l'architecture de Von Neumann, elles sont représentées ci-dessous :



Q13. Principale différence entre les deux architectures ?

*La concision est une qualité importante, on ne sort pas du cadre*

□ □ 2

Q14. Avantage de l'architecture de Von Neumann vs Harvard ?

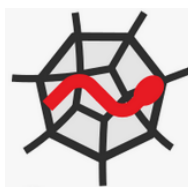
*La concision est une qualité importante, on ne sort pas du cadre*

□ □ 2

Q15. Avantage de l'architecture de Harvard vs Von Neumann ?

*La concision est une qualité importante, on ne sort pas du cadre*

□ □ 2



## 2.2 Architecture RISC ou CISC

Les processeurs peuvent également se comparer en fonction de leur plus ou moins grand nombre d'instructions, il y a deux grandes familles de microprocesseurs les RISC et CISC.

Q16. Relier ensemble qui avec qui avec des traits :

|    3

CISC (*Complex Instruction Set*) ●

- Beaucoup d'instructions
- Beaucoup de registres
- Beaucoup de modes d'adressage

RISC (*Reduced Instruction Set*) ●

- Peu d'instructions
- Peu de registres

## 2.3 Le langage évolué vs langage machine

Dans le monde des processeurs il y a différents niveaux de langage. Le processus pour passer d'un langage évolué au langage machine est décrit ci-dessous<sup>1</sup> :

Langage haut niveau  
(Ada, C++, etc.)

```
c := c + 3;
...
```

Compilation

Langage d'assemblage

Mnémoniques associées au langage machine

```
mov eax, [esi]
add eax, 3
...
```

Assemblage

Langage machine

Binaire en mémoire qui forme un exécutable

```
01010111
10001110
...
```

Q17. Définir le langage évolué :

|  1

Q18. Définir le langage machine :

|  1

Voilà un exemple de programme en langage machine pour un processeur de la famille 80x86 AX est le nom de l'un des registres du processeur.

**A1 01 10 03 06 01 12 A3 01 14**

Ce programme additionne le contenu de deux cases mémoires et range le résultat dans une troisième...

opcode	Symbole	octets	
A1	MOV AX, [adr]	3	AX ← contenu de l'adresse adr
03 06	ADD AX, [adr]	4	AX ← AX + contenu de l'adresse adr
A3	MOV [adr], AX	3	range AX à l'adresse adr

Transcription du programme :

**A1 01 10**    MOV AX, [0110]    Charge AX avec le contenu de 0110  
**03 06 01 12**    ADD AX, [0112]    Ajouter le contenu de 0112 à AX  
**A3 01 14**    MOV [01 14], AX    Ranger AX à l'adresse 0114

Q19. Combien d'octets de programme ?

|  1

Q20. Combien de micro-instructions exécutées ?

|  1

<sup>1</sup> D'après Eric Ramat, Université du Littoral - Côte d'Opale, Architecture et Langage Assembleur