

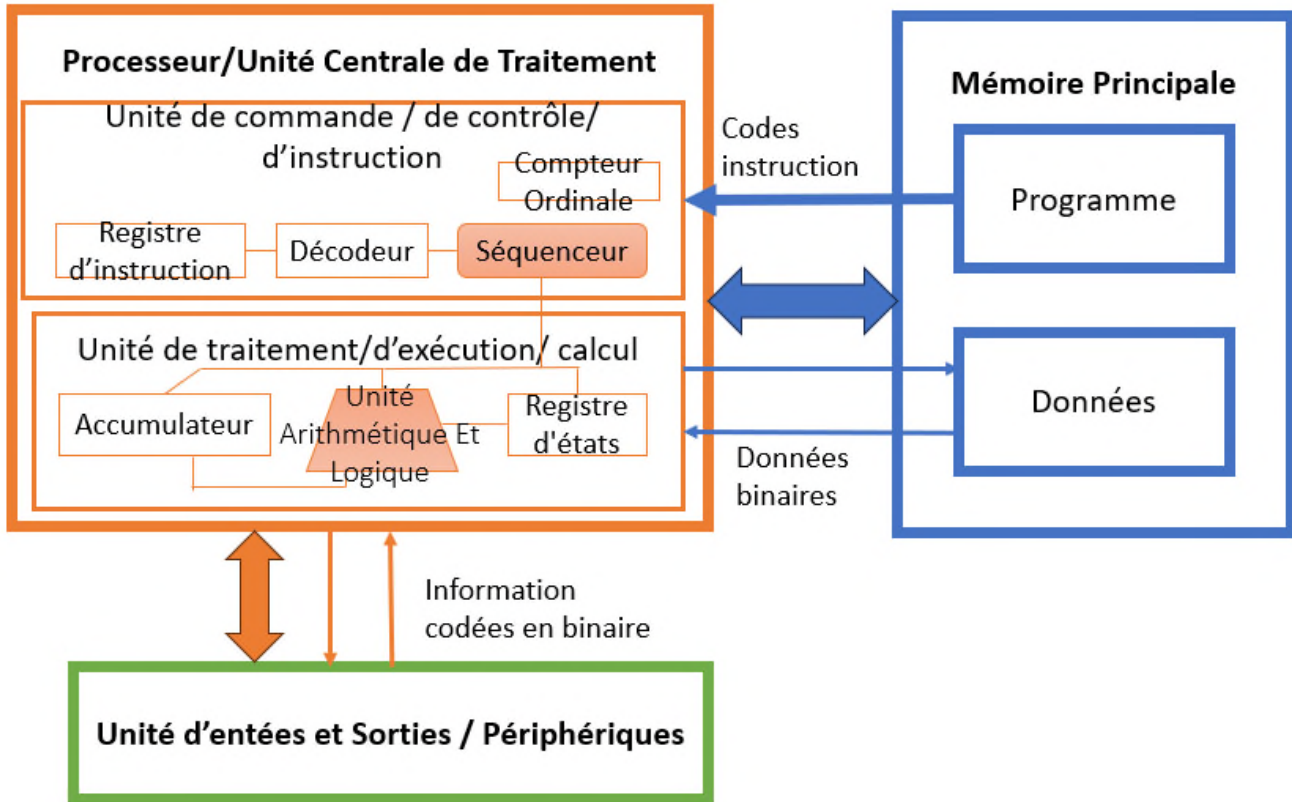


**Solution Test Architecture des ordinateurs**

(Durée 1h)

Le 18 /11 / 2023

**Exercice 1 :** Compléter le schéma suivant : **7 points (14 points \*0.5)**



**Exercice 2 :** **5.5 points**

Soit une mémoire ayant les caractéristiques suivantes :

- La capacité mémoire est de 8 Giga Octets
- l'adresse du dernier mot mémoire est « FFFFFFFF »

**1.** Déterminer le nombre de bits nécessaire à l'adressage de cette mémoire **(1 point)**

L'adresse maximale hexadécimal = FFFFFFFF = (1111 1111 ..... 1111 1111)<sub>2</sub> écrite sur 32 bits

→ donc la taille d'adressage est 32 bits

**2.** Donner le nombre d'emplacements mémoires disponibles dans cette mémoire **(1 point)**

**Nombre de mots = 2<sup>nombre de lignes d'adresse</sup> = 2<sup>32</sup> mots**

**3.** Calculer la taille d'un mot mémoire **(1 point)**

**Taille du mot = Capacité / Nbre de mots = 8 G octs / 2<sup>32</sup> = 2<sup>3</sup> \* 2<sup>30</sup> / 2<sup>32</sup> = 2 Octs = 16 bits**

**4.** Supposant que le taux de transfert du bus de données est de 2000 M Octs/s, calculer la fréquence de la carte mère. **(1 point)**

**Fréquence (en MHz) = Taux de transfert (Mo/s) / Largeur du bus données (en octets)**

**Largeur du bus données = Taille du mot = 2 octs**

**Fréquence = 2000 / 2 = 1000 MHz**

**L'utilisation de la calculatrice est interdite.**

Dans cette mémoire, nous avons stocké un tableau de données de 50 éléments, où le cinquième élément occupe l'adresse (5F)<sub>16</sub> et le dixième élément se trouve à l'adresse (6E)<sub>16</sub>.

1. Déduire le nombre de mots mémoire occupés par un élément du tableau. **(1 point)**

$$\text{Nb mot par élément} = (\text{@ } 10^{\text{ème}} \text{ élément} - \text{@ } 5^{\text{er}} \text{ élément}) / (10 - 5)$$

$$\text{Nb mot par élément} = ((6E)_{16} - (5F)_{16}) / 5 = (110 - 95) / 5 = 3 \text{ Mots}$$

2. Calculer l'adresse du premier élément du tableau en hexadécimale. **(0.5 point)**

$$\text{1er élément} = \text{adresse du } 5^{\text{ème}} \text{ élément} - \text{Ecart} = (5F)_{16} - ((5-1)*3) = 95 - 12 = 83_{10} = 53_{16}$$

$$\text{Ou 1er élément} = \text{adresse du } 10^{\text{ème}} \text{ élément} - \text{Ecart} = (6E)_{16} - ((10-1)*3) = 110 - 27 = 83_{10} = 53_{16}$$

**Exercice 3 : (6 points)**

Une mémoire possédant 32 lignes de données et dont le registre compteur ordinal (CO) = 27 bits **(0.75 point = 0.25\*3)**

1. Donner le nombre de lignes d'adresse, la taille du registre d'instruction (RI) et de l'Accumulateur (ACC)

$$\text{Nbre de ligne d'adresse} = \text{CO} = 27 \text{ lignes}$$

$$\text{RI} = \text{ACC} = \text{Nbre de ligne de données} = 32 \text{ bits}$$

2. Donner la taille de cette mémoire en M Octets **(1 point)**

$$\text{Capacité} = 2^{\text{nombre de lignes d'adresse}} * \text{Nbre de ligne de données} = 2^{27} * 32 = 2^{27} * 2^5 = 2^{32} / 2^{20} * 2^3 = 2^9 \text{ Mo} = 512 \text{ Mo}$$

Cette mémoire peut-elle fonctionner avec un processeur où tous les registres sont sur 32 bits ? Justifier votre réponse. **(0.75 point)**

**oui (0.25)**

$$\text{Car Nbre de ligne de données} = \text{taille registre de donnée} \rightarrow 32 = 32$$

$$\text{Et nombre de lignes d'adresse} = \text{taille registre d'adresse} \rightarrow 27 < 32$$

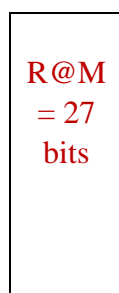
3. Nous avons étendu cette mémoire à 1 G octs avec 1024 puces. Calculer la capacité de cette puce en Kocts **(1.5 point)**

$$\text{Taille d'extension} = \text{Taille après l'extension} - \text{taille de la mémoire} = 1 \text{ G octs} - 512 \text{ Mo} = 2^{30} - 2^9 * 2^{20} = 2^{20} (2^{10} - 2^9) = 2^{20} (1024 - 512) = 512 * 2^{20} \text{ octs (0.75 point)}$$

$$\text{Taille de la puce} = \text{Taille d'extension} / \text{Nbre de puces} = 512 * 2^{20} / 1024 = 512 * 2^{10} = 512 \text{ Ko (0.75 point)}$$

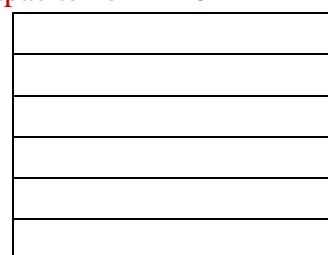
4. Donner l'architecture réduite de cette mémoire. **(2 points = 0.25\*8)**

Nombre de lignes d'adresse = 27 lignes  
= taille R@M  
Nombre de lignes de données = 32 lignes  
= taille RDM



Nbr de mots =  $2^{27}$  mots

Capacité = 512 Mo



Taille du mot = 32 bits

