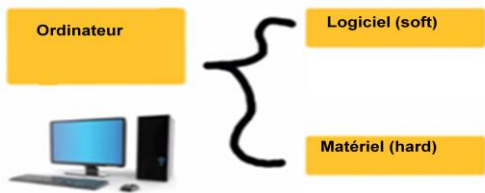


Chapitre III : Architecture matérielle (Hardware)

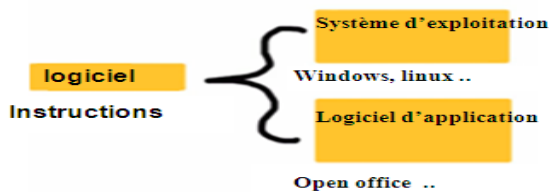
I- Introduction :-----

Chaque ordinateur est composé de deux parties principales, qui sont la partie logiciel (soft) et la partie matérielle (hard).

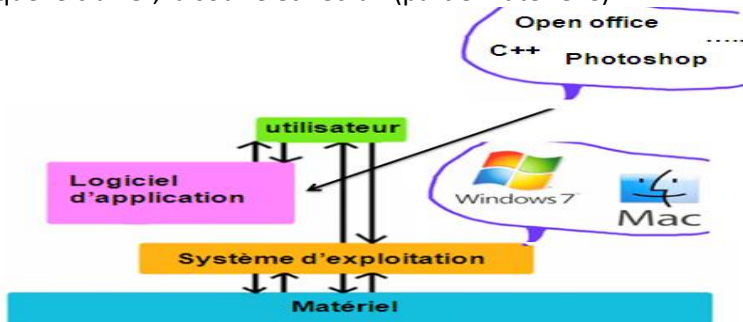


La partie logicielle regroupe tous les programmes qu'on trouve dans un ordinateur, ces programmes peuvent être :

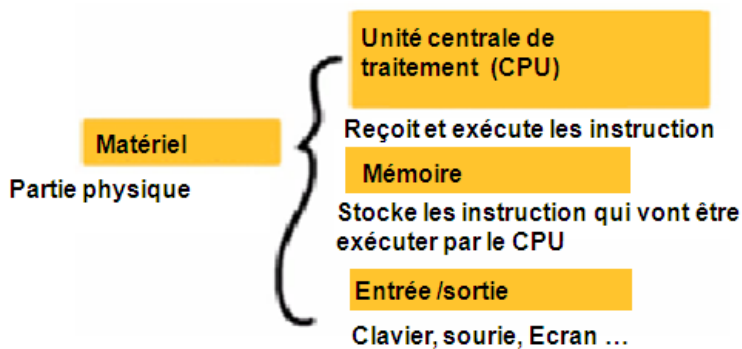
- les systèmes d'exploitation qui permettent d'exploiter les ressources matérielles et d'installer les autres types de programmes (windows, linux, macos, ...).
- Les logiciels d'applications qui sont des programmes dédiés à des applications bien spécifiées (word, excel, paint ...).



Donc l'utilisateur va utiliser l'ordinateur grâce aux deux parties matérielles et logicielles, il peut par exemple utiliser open office (partie logicielle) pour écrire un texte, mais il ne peut faire ça que si open office est installé dans le système d'exploitation (partie logicielle), et ce système d'exploitation permet à l'utilisateur d'utiliser les ressources matérielles tels que le clavier, la souris et l'écran (partie matérielle).



Nous nous intéressons dans ce chapitre à la partie matérielle. Cette partie appelée aussi partie physique est composée de trois parties.



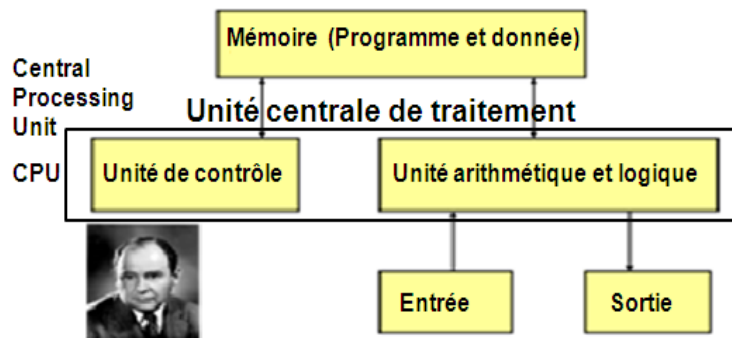
II- Définition :-----

Avant d'expliquer les différentes parties, on va analyser quelques définitions qui sont nécessaires pour comprendre la suite du chapitre.

- 1- **Notion de donnée** : une donnée brute qui n'a pas subi de traitement (les notes d'un étudiant). معطيات
- 2- **Notion d'information** : Une information est considérée comme une donnée traitée (la moyenne d'un étudiant est une information qui est calculée – traitée –). معلومة
- 3- **Notion d'instruction** : Elle correspond à une action simple (addition, multiplication, division, ...). تعليمة
- 4- **Notion de programme** : un ensemble d'instructions qui ont un but précis et clair (calculatrice). برنامج
- 5- **Notion de processus** : un programme qui est entrain d'être exécuté par l'ordinateur, c'est un programme en exécution.
- 6- **Notion d'ordinateur** : c'est une machine capable de recevoir des données, de les traiter suivant un programme pour obtenir des résultats. الحاسوب

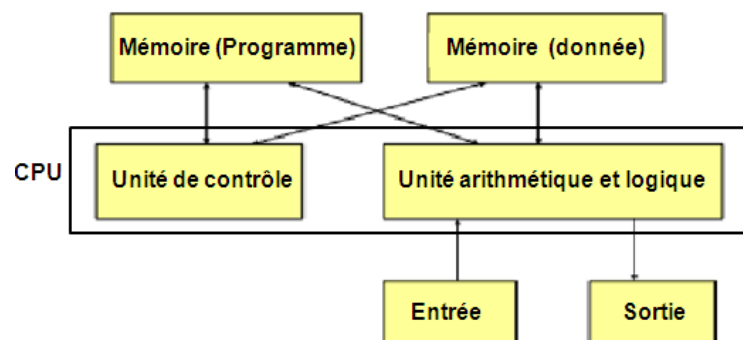
III- Architecture matérielle :-----

Il existe deux types d'architectures d'ordinateurs connues :



John von Neumann in the 1940s

Architecture de Von Newman



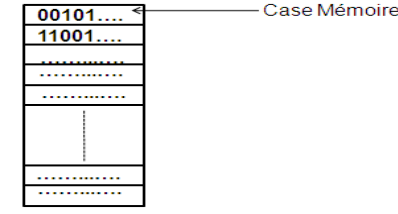
Architecture Harvard

IV- Architecture Von Newman :-----

- **Mémoire (Programme et donnée)** : Dispositif électronique qui stocke les programmes et les données.
- **Unité de contrôle** : Dirige les autres unités en utilisant l'horloge et les signaux de contrôle.
- **Unité arithmétique et logique** : Exécute les opérations arithmétiques et logiques telles que : l'addition, la soustraction, la multiplication et la division.
- **Entrée / Sortie** : - **Entrée** : Reçoit les entrées (programmes et données) de l'utilisateur - **Sortie** : Envoie les sorties vers l'utilisateur.

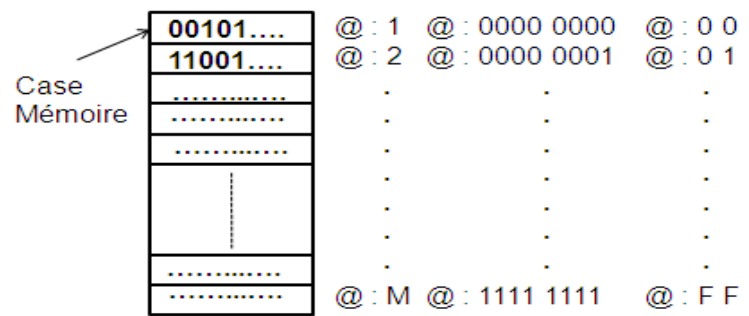
CPU: Unité de contrôle + Unité arithmétique et logique

1- **Mémoire Centrale (RAM : Random Access Memory)**: Un dispositif électronique qui permet de stocker des instructions et des données qui vont être traitées et exécutées dans l'unité centrale de traitement. Elle est composée de plusieurs cases mémoire.



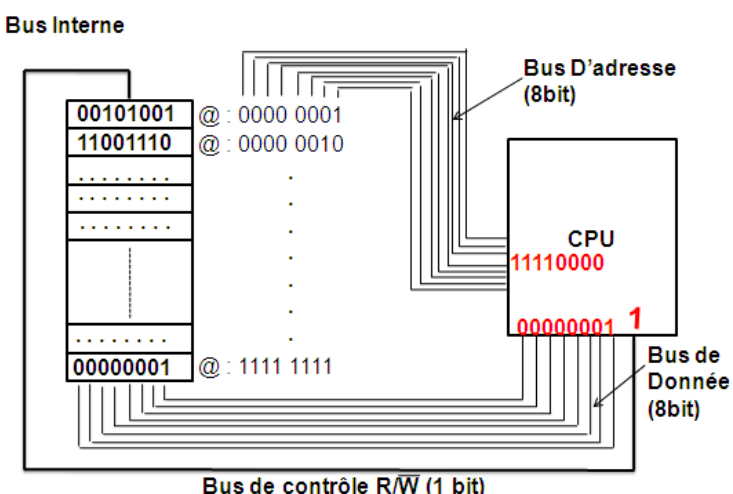
La mémoire centrale possède 5 propriétés :

- **Adressage** : l'information dans la mémoire centrale possède une adresse (elle est numérotée). On ne peut accéder à une case mémoire qu'à travers son adresse.
- **Volatile**: lorsque la RAM n'est pas alimentée par une source électrique, elle perd de l'information.
- **Ecriture**: L'écriture sur la RAM consiste à enregistrer les informations (Sortie du CPU vers la RAM).
- **Lecture**: La lecture consiste à retirer les informations de la RAM (entrée de la RAM vers le CPU).
- **Capacité**: Le nombre d'information qui peuvent être enregistré dans la RAM. Un octet est l'unité de mesure élémentaire de la capacité de la RAM.



Avec 8 bit pour chaque @, de 0 jusqu'à 255 c.-à-d. : M=256 Cases= 2⁸. En générale avec N bit on a M = 2^N adresses = **Espace d'adressage**. Donc la **capacité** = M * W (W: taille de chaque case).

Ecrire le nombre 1 dans l'adresse F0

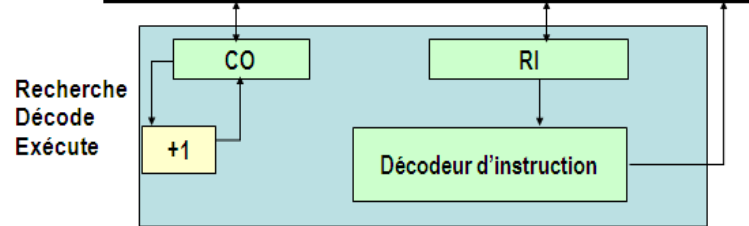
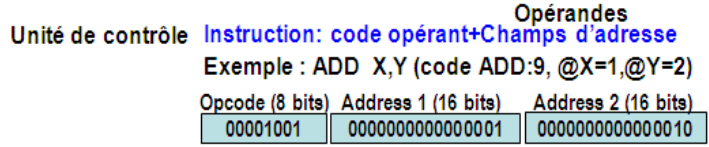


Pour relier la RAM avec le CPU on utilise des bus. Il existe trois types de bus : Bus d'adresse pour acheminer les adresses ; bus de données pour les données et les instructions ; bus de contrôle pour préciser le type d'échange : lecture (RAM vers CPU) et écriture (CPU vers RAM).

Par exemple ; pour écrire le nombre 1 dans la case mémoire ayant l'@ : F0, le CPU envoie 0 (écriture) via le bus de contrôle, puis il envoie l'@ F0 via le bus d'adresse et enfin il envoie le nombre 1 via le bus de donnée. (L'adresse et la donnée doivent respecter le nombre de bits des bus : par exemple on ne peut pas envoyer une donnée vers une case dont l'@ est FF alors qu'on a un bus d'adresse qui contient 4 bits seulement.).

2- Unité centrale de traitement CPU :

Unité de contrôle :



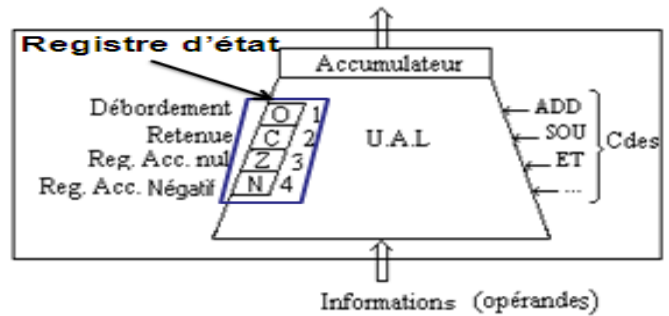
CO (Compteur ordinal): stocke l'adresse de la prochaine instruction. **RI (Registre d'instruction)**: stocke l'instruction en cours d'exécution. **Décodeur d'instruction** : Décode l'instruction en cours d'exécution en deux parties : code opérant (l'opération : addition, multiplication ...), champs d'adresse (les opérandes par exemple les deux termes d'une addition).

Après le décodage de l'instruction, elle est envoyée vers l'unité arithmétique et logique afin d'être exécutée.

Donc cette unité recherche l'instruction dont l'adresse se trouve dans le CO, puis elle lit cette instruction de la mémoire et elle la met dans le RI, puis elle décode cette instruction et l'envoie vers l'unité arithmétique et logique.

Unité arithmétique et logique :

- Opérations arithmétiques: +, -, *, / ...
- Opérations logiques: <, >, et, ou, non ...



Accumulateur: c'est un registre de travail qui sert à stocker un opérande (données) au début d'une opération et le résultat à la fin.

Registre d'état: registre nous indique l'état du déroulement de l'opération, composé d'un ensemble de bit appelés indicateurs (drapeau/flag). Parmi ces flags on trouve :

- O**: égale à 1 s'il y a un débordement (**Overflowing**).
- C**: 1 si l'opération génère une retenue (**Carry**).
- Z**: 1 si le résultat de l'opération est nul (**Zero**).
- N**: 1 si l'opération génère un résultat négatif (**Négatif**).

V- Types de mémoires:

- **ROM(Read Only Memory)** : Mémoire non volatile : on ne perd pas le contenu quand l'alimentation est éteinte. On ne peut faire que des opérations de lectures.
- **Mémoire cache** : mémoire de petite taille utilisée par le CPU pour stocker données et instructions les plus utilisées. On le trouve parfois dans le processeur et parfois à côté du CPU.
- **Registre**: La mémoire la plus petite qui se trouve dans le CPU permettant un accès rapide. Dans un processeur à n bit, chaque registre peut stocker n bit.

