



Université Sultan Moulay Slimane
Ecole Supérieure de Technologie
Beni Mellal



Matière : Architecture des ordinateurs

DUT-ARI – 1ere année – S1

Chapitre 1 : Structure de base d'un Ordinateur

Cours donné par:

Dr. Abderrahmane ELBALAOUI

Plan

- 1 Introduction à la notion d'architecture des ordinateurs
- 2 Machine de Von Neumann et la machine de Harvard
- 3 Vue globale sur les composants d'un ordinateur
- 4 Conclusion

Définition de l'informatique

- Le mot ***informatique*** vient de la contraction des mots **information** et **automatique**.



- Le statut de l'informatique en tant que discipline est mal compris: est-ce une science ou de la technique?
- L'informatique **n'est pas la "science des ordinateurs"**:
 - Les informaticiens ne réparent pas les ordinateurs en panne.
 - Ils ne sont pas toujours les meilleurs guides pour acheter un nouveau modèle d'ordinateur.
- L'informatique **n'est pas la "science des logiciels"** :
 - Les informaticiens ne connaissent pas toutes les nouvelles versions des programmes.
 - Ils ne passent pas leurs journées à tester des jeux, à chercher des bugs ou à pirater des comptes.
- L'informatique peut s'étudier avec **un papier** et **un crayon**, même en absence d'ordinateur!

Une bonne définition de l'informatique

- On peut définir ***l'informatique*** comme l'ensemble des **sciences** et **techniques** en rapport avec **le traitement de l'information**.
- **La connaissance commune de l'informatique** se fonde en effet généralement sur la pratique de quelques logiciels d'usage courant : traitements de texte, tableurs, navigation sur l'Internet...
- On peut remarquer que tout programme peut être décrit par deux aspects fondamentaux :
 - **les données** qu'il manipule
 - **les traitements** qu'il permet de réaliser sur ces données.

Définition d'un ordinateur

- Un **ordinateur** est un ensemble de circuits électroniques permettant de manipuler des données sous forme binaire, c'est-à-dire sous forme de bits.
- Un **ordinateur** est une grosse calculatrice électronique dotée de mémoires à grande capacité, de moyen de traitement des informations à grande vitesse, capable de résoudre des problèmes arithmétiques et logique complexe.
- La chose la plus importante à retenir, est que l'ordinateur n'a **rien d'une machine intelligente**; il s'agit seulement d'un automate perfectionné capable d'exécuter des actions pour lesquelles il a été programmé.
- Il est capable **d'acquérir** de l'information, de la **stocker**, de la **transformer** en effectuant des traitements quelconques, puis de la **restituer** sous une autre forme :
 - ✓ Il peut recevoir des données en entrée ⇒ **fonction d'entrée**
 - ✓ Effectuer sur ces données des opérations en fonction d'un programme ⇒ **fonction de traitement**
 - ✓ Et enfin fournir des résultats en sortie ⇒ **fonction de sortie**

Principe de fonctionnement d'un ordinateur

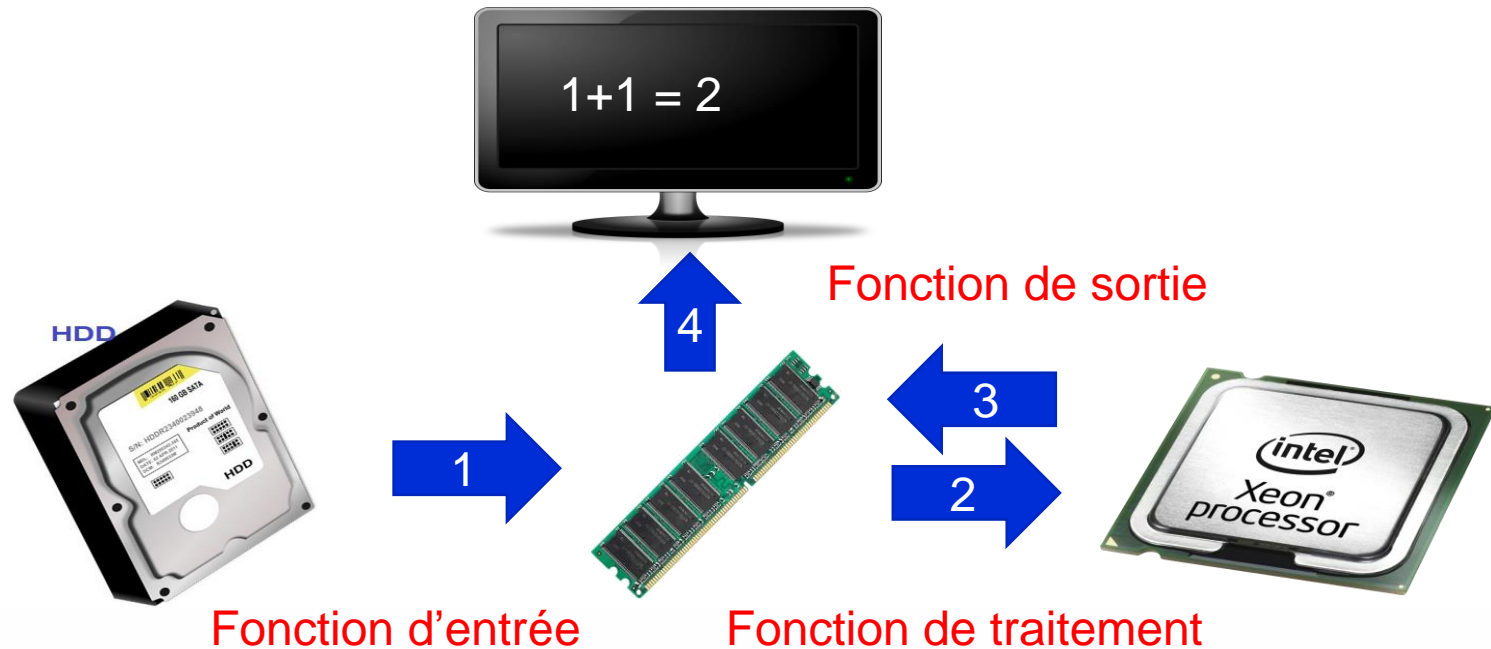


Figure 2. Principe de fonctionnement d'un ordinateur

1. Le programme qui est installé sur le disque dure est chargé dans la RAM pour être exécuté.
2. Le processeur prend les instructions depuis la RAM pour les exécuter
3. Le processeur enregistre les résultats d'exécutions dans la RAM
4. Le Résultat de l'exécution du programme est affiché sur l'écran

Principe de fonctionnement d'un ordinateur

- Un ordinateur est formé de trois composants :
 - Le processeur (CPU Central Processing Unit)
 - Les mémoires
 - Les dispositifs d'entrée-sortie
- Ces éléments étant interconnectés entre eux par des bus.

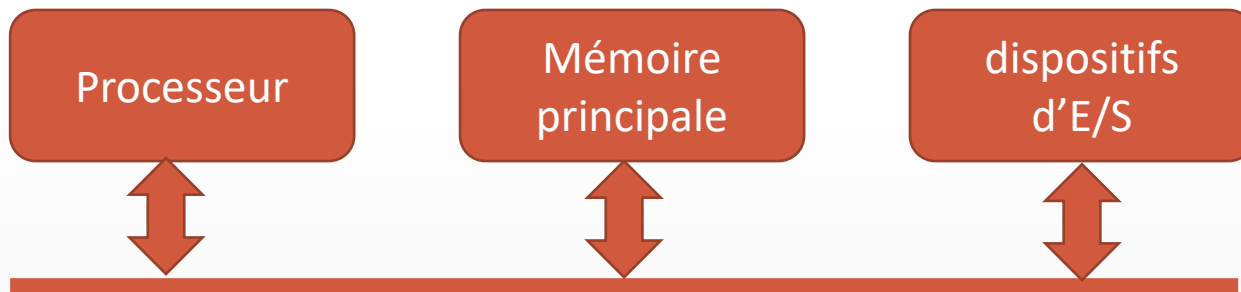


Figure 3. Principaux composants d'un ordinateur

Définition de l'architecture d'un ordinateur

- *L'architecture des ordinateurs* est un domaine de l'informatique centré sur les machines (du point de vue à la fois matériel et logiciel).
- *L'architecture des ordinateurs* est l'étude et la description du fonctionnement des composants internes d'un ordinateur. Elle traite :
 - ❖ Le type des informations manipulées et leur codage;
 - ❖ Le dialogue entre composants;
 - ❖ Le fonctionnement logique (pas électronique) interne des composants.
- On peut distinguer deux architectures principales qui sont :
 - **L'architecture de Von Neumann**
 - **L'architecture de Harvard**

L'architecture de Von Neumann

En 1946, Von Neumann a défini l'architecture de l'ordinateur par le schéma ci-dessous. Ce schéma a très peu évolué en plus de 70 ans!!!

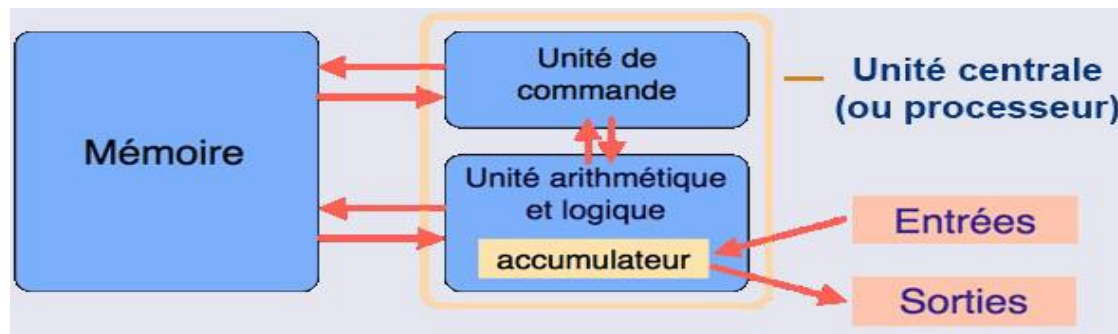


Figure: Modèle original de Von Neumann

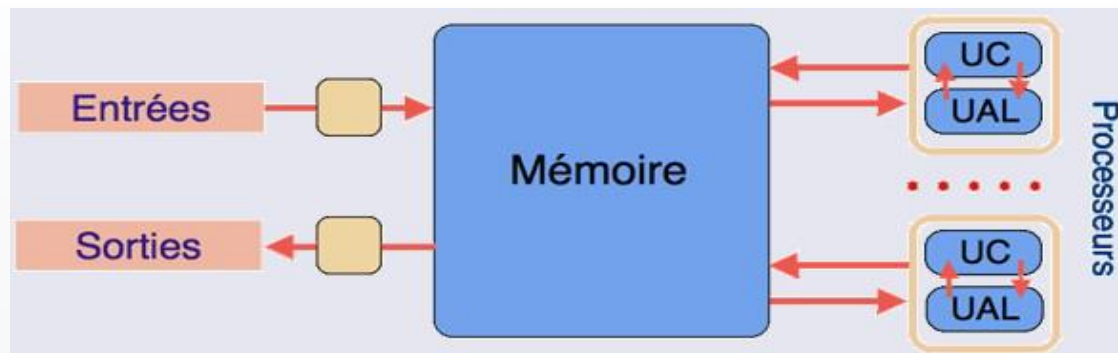


Figure: Modèle de Von Neumann utilisé de nos jours

Architecture de VON Newman : 1 seule mémoire stocke instructions et données

L'architecture de Von Neumann

L'architecture de Von Neumann décompose l'ordinateur en quatre parties :

- ❑ **Unité Arithmétique et Logique (UAL)** : effectue les calculs (les opérations de base)
- ❑ **Unité de contrôle (UC)** : commande les autres unités ; qui est chargée du séquençage des opérations
 - ✓ Envoie des signaux de contrôle aux autres unités
 - ✓ Supervise le fonctionnement de l'UAL
 - ✓ Envoie des signaux d'horloge aux autres unités...
- ❑ **Mémoire** : dispositif de stockage de données et programmes
- ❑ **Dispositifs d'Entrée-Sortie** : permettent l'échange d'informations avec les dispositifs extérieurs

Les différents organes du système sont reliés par des voies de communication appelées bus (Bus d'adresse et bus de données).

L'architecture de Harvard

- Le nom de cette structure vient du nom de l'*université de Harvard* où une telle architecture a été mise en pratique pour la première fois en 1944.

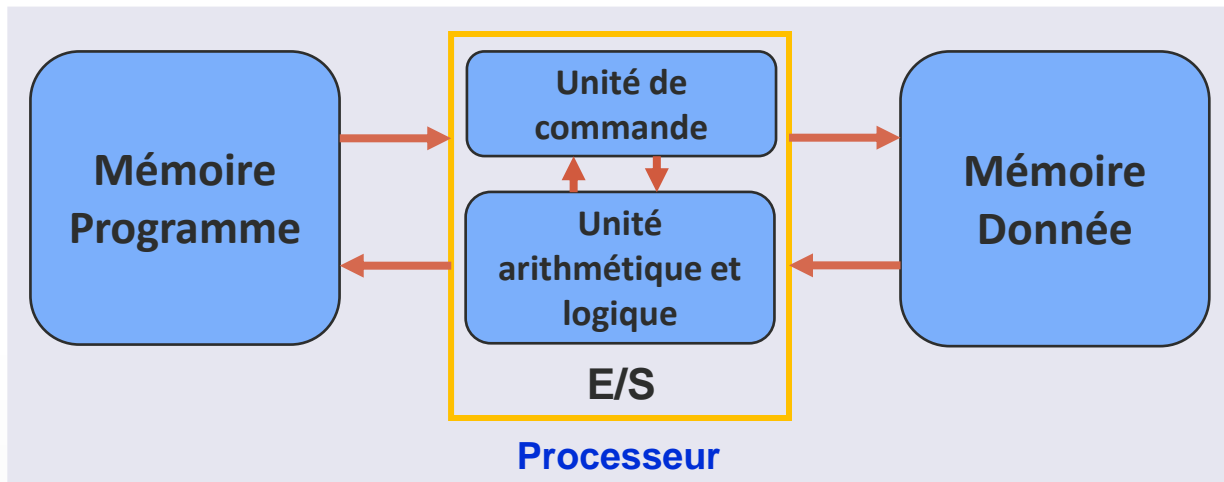


Figure: Schéma de l'architecture Harvard.

- Architecture HARVARD** : 2 mémoires, une pour les données et l'autre pour le programme

L'architecture de Harvard

- Avec **deux bus** distincts, l'architecture dite de Harvard permet de transférer simultanément les **données** et les **instructions** à exécuter.
- Cette architecture peut se montrer **plus rapide** à technologie identique que l'*architecture de Von Neumann*.
- L'*architecture Harvard* est généralement utilisée dans des systèmes spécialisés ou à des usages très spécifiques.

Différence entre l'architecture Von Neumann et Harvard

Quelle est la différence entre l'architecture Von Neumann et Harvard ?



Architecture Von Neumann

Une seule mémoire pour les instructions et les données.

La **conception** est **simple**.

Ne requiert qu'**un seul bus** pour les instructions et les données.

Faible performance par rapport à l'architecture de Harvard.

Coût moins cher.

Architecture Harvard

deux mémoires pour les instructions et les données.

La **conception** est **compliquée**.

Nécessite **deux bus séparés**, un pour les instructions et l'autre les données.

Plus facile à canaliser, donc de **hautes performances** peuvent être atteintes.

Coût relativement élevé.

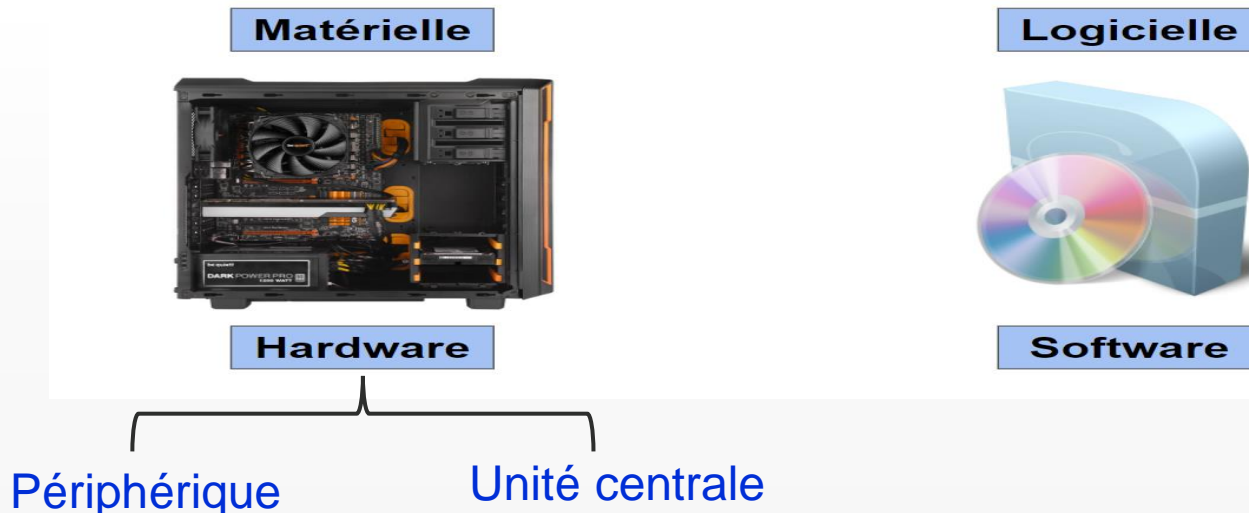
Actuellement, la plupart des ordinateurs sont des machines de Von Neumann, seules les technologies ont changé.

Différents composants d'un ordinateur

Un système informatique, et notamment votre ordinateur, est composé de deux grandes parties:

- **la partie matériel** qui correspond aux différents composants qui le constituent: on parle aussi de **Hardware**
- **la partie logiciel** qui correspond aux programmes, applications et système d'exploitation qui permettent d'utiliser le hardware pour réaliser les tâches que l'on demande à notre PC: on parle aussi de **Software**.

Système informatique



Les périphériques d'un ordinateur

- Les **périphériques** sont tous les organes externes connectés à l'unité centrale permettant le dialogue utilisateur machine.
- Un micro-ordinateur comporte des **périphériques d'entrées** des **périphériques de sorties** et des **périphériques d'entrées/sorties**.

Les périphériques d'un ordinateur

Quelques périphériques d'entrée

Clavier



Souris



Gamepad



Scanner



tablette graphique



Webcam



Micro



Lecteur optique externe



Quelques périphériques de sortie

Moniteur



Imprimante



Haut-parleurs



Vidéo-projecteur



Quelques périphériques de stockage

Disque dur externe



Clé USB



Cartes mémoires



Graveur externe



Quelques périphériques de communication

Clé WIFI



Clé Bluetooth



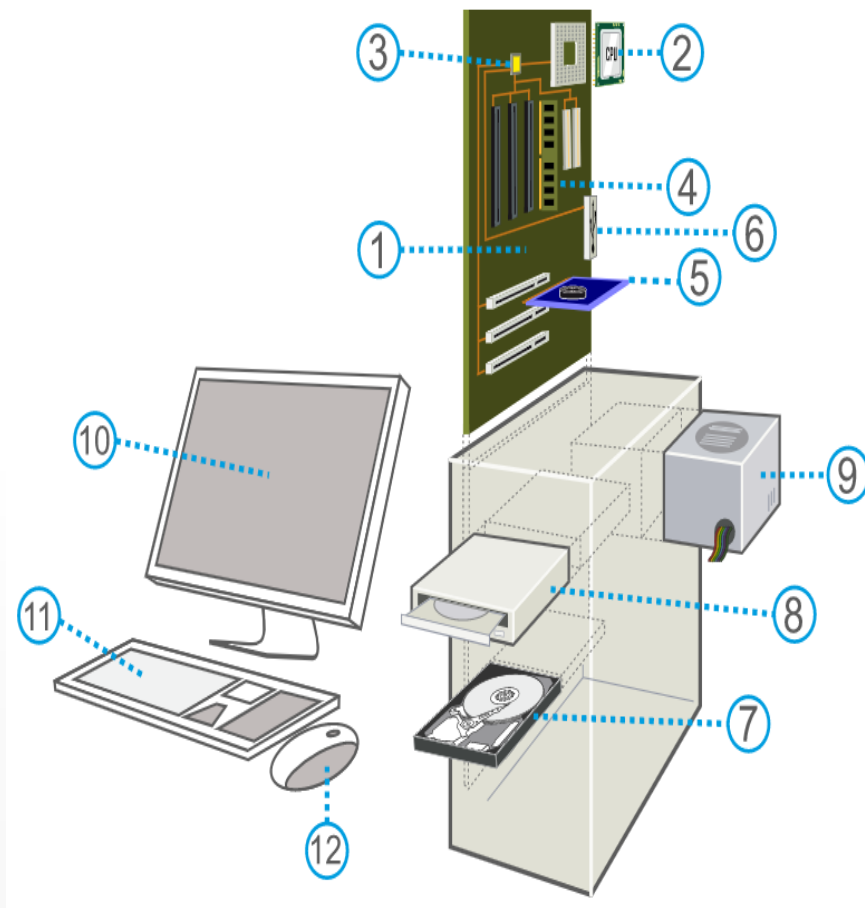
Clé 3G / 4G



Modem



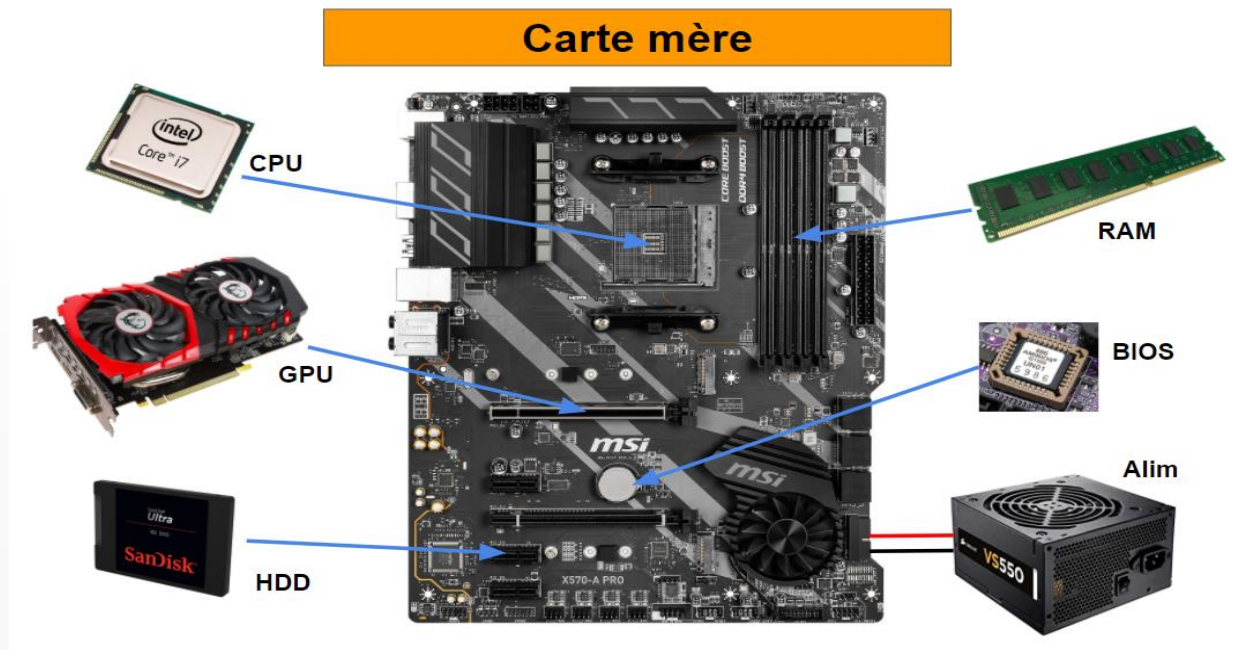
Différents composants d'un ordinateur



- 1 Carte mère
- 2 Processeur
- 3 Bus
- 4 Mémoire vive RAM
- 5 Carte graphique
- 6 Entrées/Sorties
- 7 Disque dur
- 8 Lecteur de disque
- 9 Alimentation
- 10 Écran
- 11 Clavier
- 12 Souris

1. Carte mère

- **La carte mère** (en anglais « *Motherboard* ») est un circuit imprimé constituant le support principal des éléments essentiels d'un ordinateur. Elle permet les échanges d'informations entre les différents composants vitaux d'un PC.
- **La carte mère** est le centre nerveux d'un ordinateur ou lieu d'échange de données et de calcul.

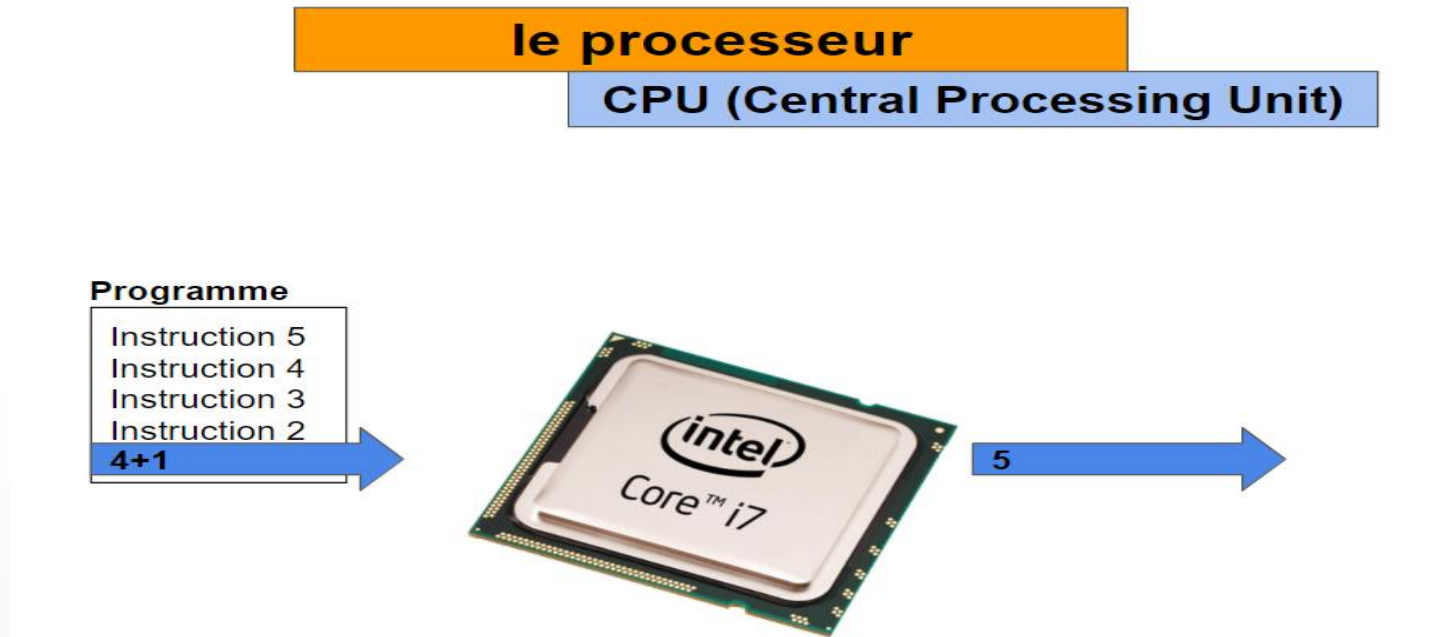


Fabricants populaires

- Intel
- ASUS
- AOpen
- UN PEU
- Biostar
- Gigaoctet
- MSI

2. Processeur

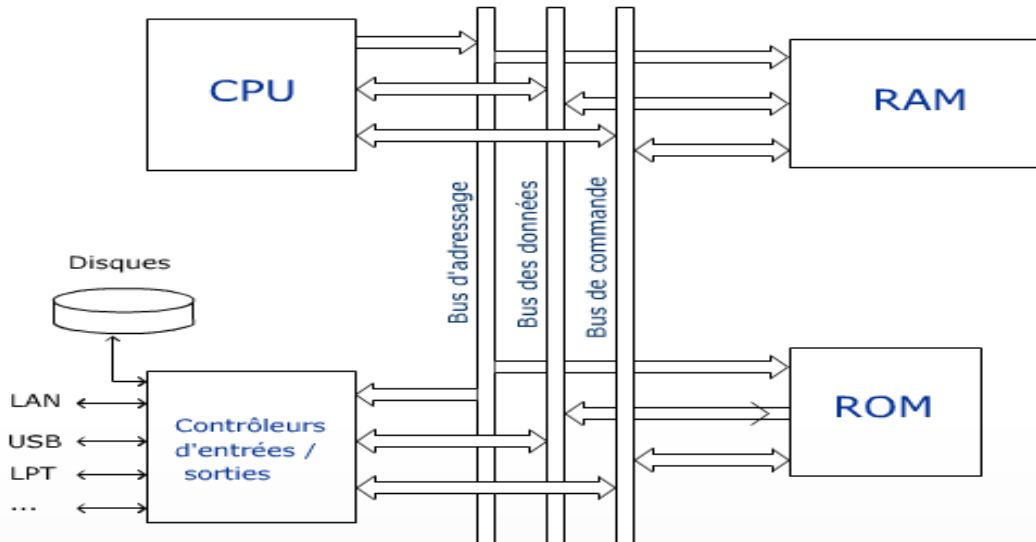
- **le processeur** ou CPU qui signifie Central Processing Unit, est **le cerveau de votre ordinateur**. Il va traiter les instructions des programmes, les décoder et calculer les résultats.



- **Le CPU n'est pas très intelligent**, il traite seulement des instructions très basiques mais il a un avantage sur nous les humains, c'est **qu'il est capable de traiter des milliards d'instructions en seulement 1 seconde!**

3. Bus

- Un **bus** est un dispositif de transmission de données partagé entre plusieurs composants d'un système numérique.



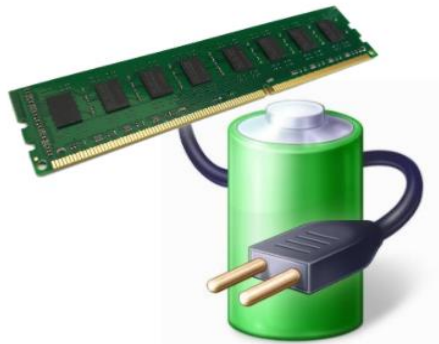
- Un **bus de données** est un bus informatique dédié au transfert des données au sein de l'ordinateur.
- Un **bus d'adresses** transporte les adresses mémoire auxquelles le processeur souhaite accéder pour lire ou écrire une donnée.
- Un **bus de contrôle** est un bus d'ordinateur utilisé par la CPU pour communiquer avec les périphériques contenus dans l'ordinateur.

4. Mémoire vive (RAM)

- **La RAM** est une mémoire volatile (est une mémoire informatique qui a besoin d'alimentation électrique pour conserver l'information).

la mémoire vive

RAM (Random Access Memory)



- **Le CPU n'est pas très intelligent**, il traite seulement des instructions très basiques mais il a un avantage sur nous les humains, c'est **qu'il est capable de traiter des milliards d'instructions en seulement 1 seconde!**

5. Carte graphique

- **La carte graphique ou GPU**, permet de libérer le processeurs pour certains types de calculs et notamment tout ce qui touche à la 3D et au traitement d'images comme les jeux vidéos par exemple.

Carte graphique

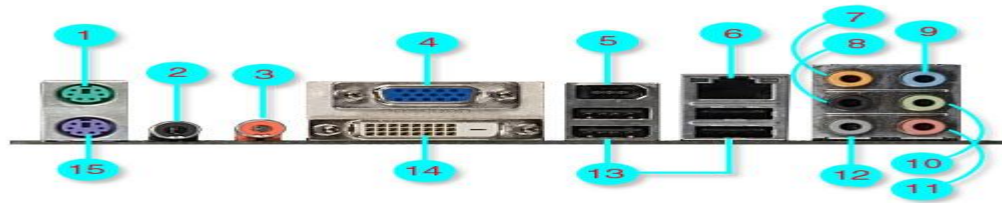
GPU (Graphics Processing Unit)



- Il n'est pas obligatoire d'avoir une carte graphique pour faire tourner un ordinateur.

6. Les connecteurs d'entrées/sorties

- **Les connecteurs d'entrées/sorties :** La carte mère de l'ordinateur possède un certain nombre de connecteurs d'entrées-sorties ou panneau d'entrées/sorties regroupés sur le « panneau arrière».



| Numéro | Composant |
|--------|--|
| 1 | Souris PS/2 (vert) |
| 2 | Sortie SPDIF coaxiale : est une sortie audio numérique |
| 3 | Entrée coaxiale SPDIF : : est une entrée audio numérique |
| 4 | Port pour carte graphique vidéo (VGA) |
| 5 | IEEE 1394 (FireWire) : Relier certains périphériques à l'ordinateur |
| 5 | Réseau RJ-45 (LAN) |
| 7 | Audio : Sortie haut-parleur arrière (noir) |
| 8 | Audio : Sortie haut-parleur central/haut-parleur graves (jaune orangé) |
| 9 | Audio : Entrée de ligne (bleu clair) |
| 10 | Audio : Sortie de ligne (vert citron) |
| 11 | Audio : Micro |
| 12 | Audio : Sortie haut-parleur latéral (gris) |
| 13 | USB 2.0 : 4 |
| 14 | DVI |
| 15 | Port clavier PS/2 |

7. Disque dur

- **Le disque dur** (en anglais, Hard Disk ou HD en abrégé) est le composant principal de sauvegarde d'un ordinateur.
- **Types de disques durs: HDD et SSD**



Les disques durs **HDD** (pour Hard Disk Drive en anglais) sont les plus couramment utilisés notamment pour les **ordinateurs de bureau**.

Le disque dur **SSD** utilise des composants électroniques (comme la RAM) pour stocker les données. Plus rapide, plus fiable ...

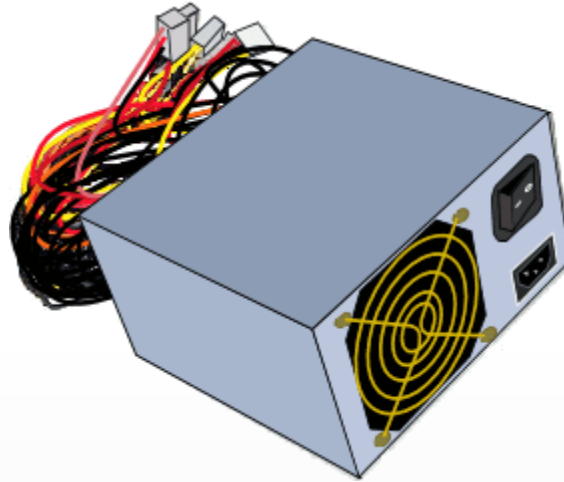
8. Lecteur de disque

Le **lecteur de disque** optique est un appareil électronique permettant de lire des disques optiques comme les disques compacts (ou CD) et DVD.



9. Alimentation

- **L'alimentation électrique** est une des fonctions les plus importantes de votre PC, car c'est elle qui fournit aux différents éléments de la machine l'électricité dont ils ont besoin pour fonctionner.



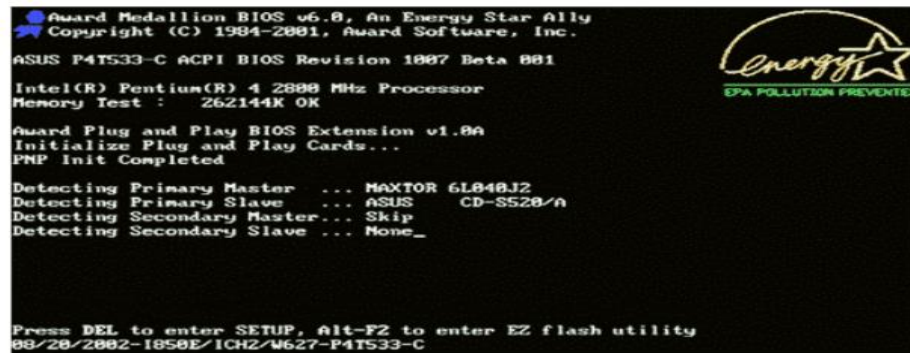
- **Une alimentation** est choisit selon plusieurs critères : la **puissance** fournie, le **rendement**, le **format** et les **équipements disponibles**.

10. Le BIOS

Le **bios** est un composant très important pour démarrer un ordinateur. Il **comporte un petit programme** qui permet d'initialiser les différents composants et c'est lui **qui charge le système d'exploitation** de la machine

Le BIOS

Basic Input Output System



Nous avons présenté dans ce chapitre :

- Une introduction à la notion d'architecture des ordinateurs.
- La différence entre l'architecture de Von Neumann et celle de Harvard.
- les principaux composants d'un ordinateur, tels que le processeur, le bus, les mémoires et autres.