

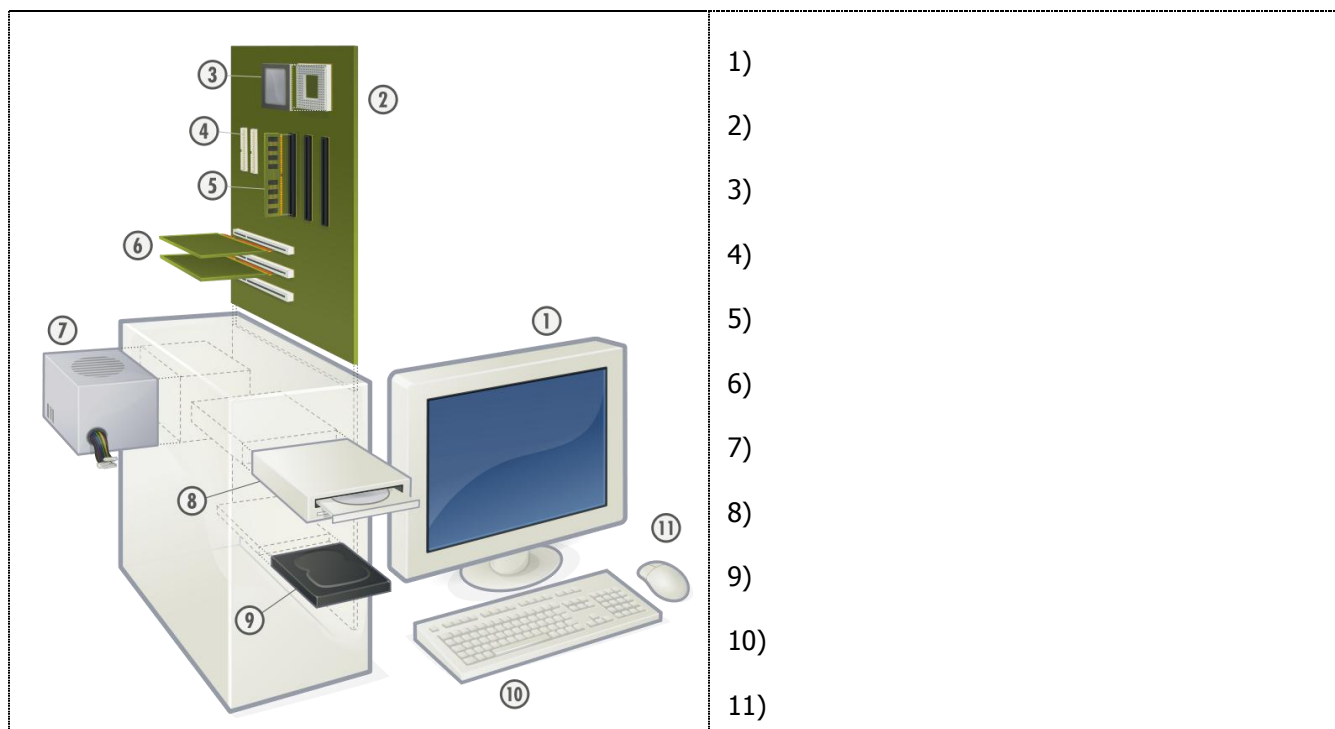
1/ Généralités :

• Un ordinateur est un ensemble non exhaustif d'éléments qui sert à traiter des informations (documents de bureautique, méls, sons, vidéos, programmes...) sous forme numérique.
Il est en général formé d'une unité centrale (boîtier contenant carte mère, processeur, disque dur...) et de périphériques (écran, clavier, modem...).

• Sur un ordinateur portable ou un All-in-One tactile, la plupart des éléments mentionnés précédemment sont regroupés.



• Identifier quelques éléments de base d'un ordinateur sur le schéma suivant :



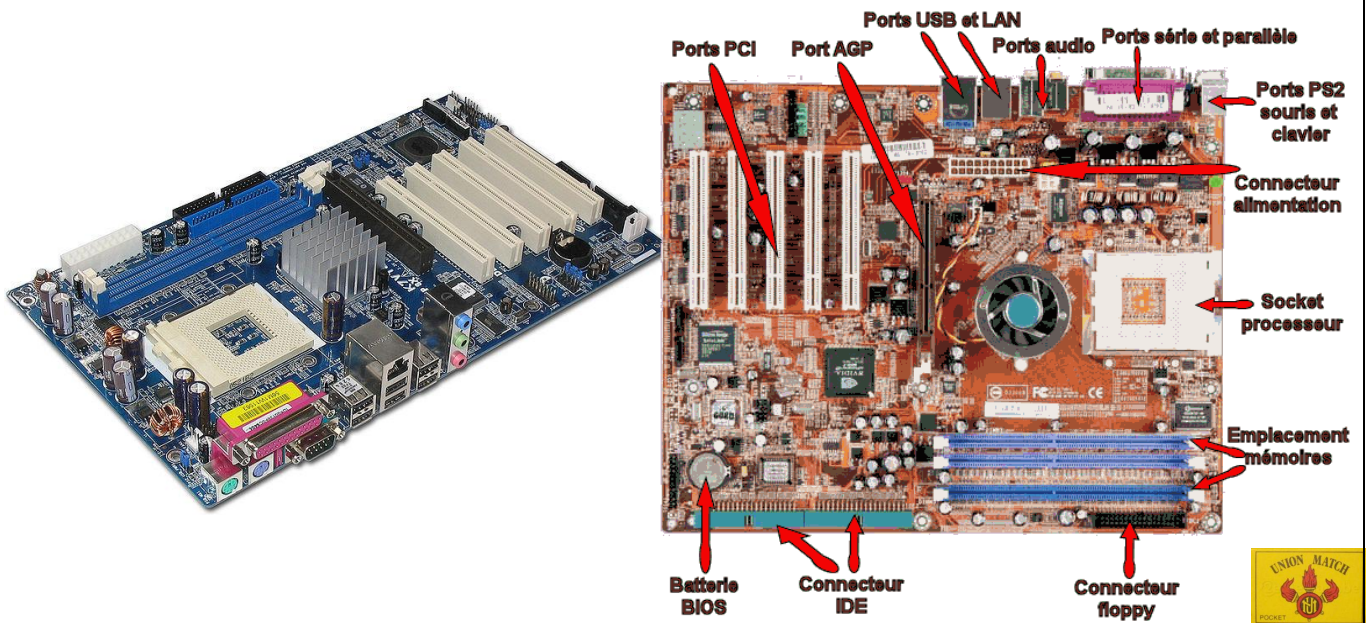
• Notons qu'aujourd'hui, il est difficile de distinguer un ordinateur d'un smartphone, d'une tablette...



2/ La carte mère (*motherboard*) :

Elle est l'élément principal d'un ordinateur. C'est un matériel composé de circuits imprimés permettant l'interconnexion de l'ensemble des éléments essentiels (processeurs, disques, mémoires...) et optionnels (comme les périphériques externes) de l'ordinateur.

Observer les images suivantes et décrire les composants que vous connaissez ainsi que leurs fonctions.



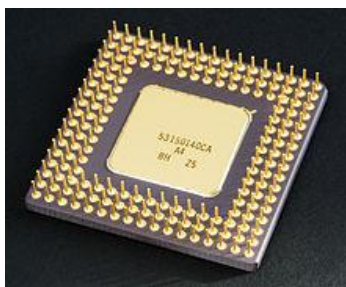
Le BIOS (*Basic Input Output System*) est un élément fondamental d'une carte mère. C'est un programme situé dans différentes mémoires de la carte mère (certaines étant modifiables, d'autres non) qui permet la communication de tous les éléments système nécessaire au fonctionnement d'un ordinateur.

3/ Le processeur (*cpu*) :

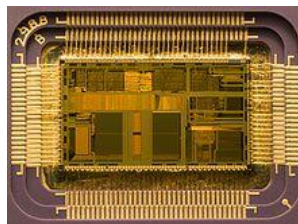
Le processeur est l'un des éléments les plus importants d'un ordinateur. Il traite toutes les données et exécute les instructions des programmes. Tous les « calculs » y sont effectués. Un processeur construit sur un seul circuit intégré est appelé microprocesseur.

Parmi les caractéristiques d'un microprocesseur, on peut notamment citer :

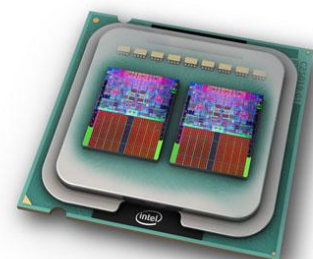
- sa cadence :
un processeur cadencé à 3GHz par exemple effectue 3 milliards d'opérations par seconde !
- s'il est simple ou multicœurs :
quad-core shared cache signifie que le processeur a quatre cœurs à mémoire cache partagée.



Microprocesseur



Puce d'un microprocesseur



Processeur *dual-core*

Un processeur contient des mémoires appelées mémoires caches et registres.

4/ Les mémoires :

Les mémoires servent à stocker de l'information et à la restituer à la demande.

Il existe de nombreux types de mémoires situés dans de nombreux endroits d'un ordinateur et ces mémoires font appel à des technologies très différentes.

Les principales caractéristiques d'une mémoire sont :

- la capacité : volume de données stockable
- le temps d'accès : durée entre la requête et la disponibilité d'une donnée
- le temps de cycle : durée minimale entre deux accès successifs
- le débit : volume de données transférées par unité de temps
- la volatilité : propriété de conservation ou non de données dans une mémoire sans alimentation électrique

Nous distinguerons dans ce paragraphe les mémoires propres au fonctionnement d'un ordinateur et dans un deuxième temps d'autres types de mémoire (voir §6).

a. Les rôles et les types de mémoires :

- La mémoire centrale (ou mémoire interne) :

Elle joue le rôle d'espace de travail et de stockage temporaire : les programmes qui sont lancés par l'utilisateur y sont exécutés, de même des données à traiter doivent d'abord y être chargées.

Les données stockées en mémoire centrale sont perdues lorsque l'ordinateur est hors tension, plus précisément lorsque les supports de mémoires ne sont plus alimentés.

- La mémoire de masse :

Elle correspond à la zone de stockage permanent : les données y sont stockées pour le long terme.

Elles ne sont pas perdues après extinction de l'ordinateur.

b. Les différents supports de mémoires et leur utilisation :

- La mémoire morte : ROM (*Read Only Memory*)

Mémoire non volatile (permanente) située sur la carte mère et utilisée entre autre pour stocker les informations nécessaires au démarrage de l'ordinateur. On ne peut pas y écrire de données.

Les ROM contiennent notamment les fonctions de base du BIOS de la carte mère, permettant un fonctionnement de base. Ce sont des mémoires de très faibles capacités.



- La mémoire vive : RAM (*Random Access Memory*)

Mémoire volatile très importante située dans des barrettes et utilisée par les différentes applications pour un stockage temporaire :

- _chargement des données en attente de traitement pour un accès rapide
- _programmes en cours d'exécution...

Ci-contre deux barrettes de RAM dont la dernière génération est de la DDR3 SDRAM (*Double Data Rate 3 Synchronous Dynamic RAM*) d'une fréquence de 266MHz et d'un débit de 17Go/s.



- La mémoire cache :
C'est une mémoire particulière dans laquelle sont copiées des données fréquemment utilisées (données redondantes, adresses, ...) dont le principal avantage est de pouvoir y accéder très rapidement. Hélas, leur taille est très restreinte.



- Les registres :
Ce sont des mémoires semblables aux mémoires caches, encore plus rapides et plus petites.

De manière générale, les ROM, les RAM et surtout les caches et les registres ont l'avantage d'être très rapides mais ont des capacités de stockage très réduites en plus d'être onéreux à la fabrication.

- Les mémoires *Flash* :
Les mémoires *Flash* sont des mémoires EEPROM, acronyme de *Flash Electrical Erasable Programmable ROM*. Concrètement ce sont des mémoires alliant l'avantage d'une mémoire morte ROM et d'une mémoire vive RAM, à savoir qu'elles sont non volatiles tout en étant modifiables (effacement et réécriture possible par impulsions électriques). Elles sont notamment utilisées sur les cartes mères permettant des modifications du BIOS.

- Les disques durs (*Hard Disc Drive*) internes magnétiques :
C'est une unité de stockage permanent de données : les informations sont conservées même lorsque le disque est hors tension. Il a une grande capacité de stockage tout en étant bon marché. Les HDD servent de stockage de masse.

Exemple de caractéristiques d'un disque dur : capacité 1To, mémoire cache 8Mo, vitesse de rotation 7200 t/min, vitesse de transfert 300 Mo/s, interface SATA II...



Disque dur interne



L'intérieur constitué d'un empilement de disques et de têtes de lecture

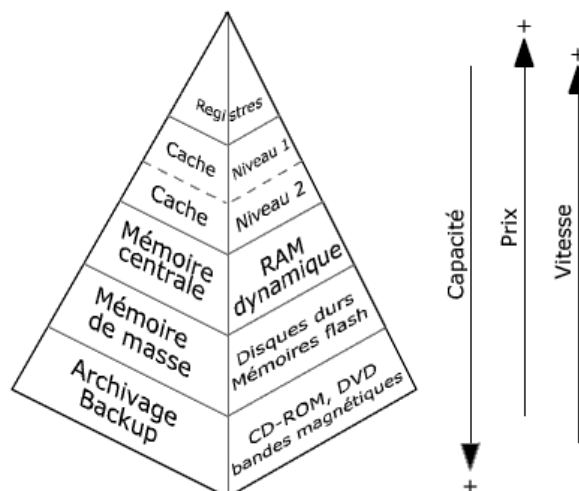
Les disques durs peuvent également servir de mémoire virtuelle. Lorsque la mémoire vive est saturée, celle-ci peut être complétée par un espace du disque dur dédié servant de complément à la mémoire vive (*swap*).

c. Hiérarchie des mémoires :

Comme dans la plupart des domaines, on cherche à minimiser les coûts de production des différents types de mémoires et à en maximiser leurs performances.

Ainsi les différents besoins en terme de mémoires au sein d'un ordinateur sont dictées par ces contraintes.

Le schéma ci-contre hiérarchise les différentes mémoires en fonction de leurs capacités, leurs rapidités et leurs coûts.

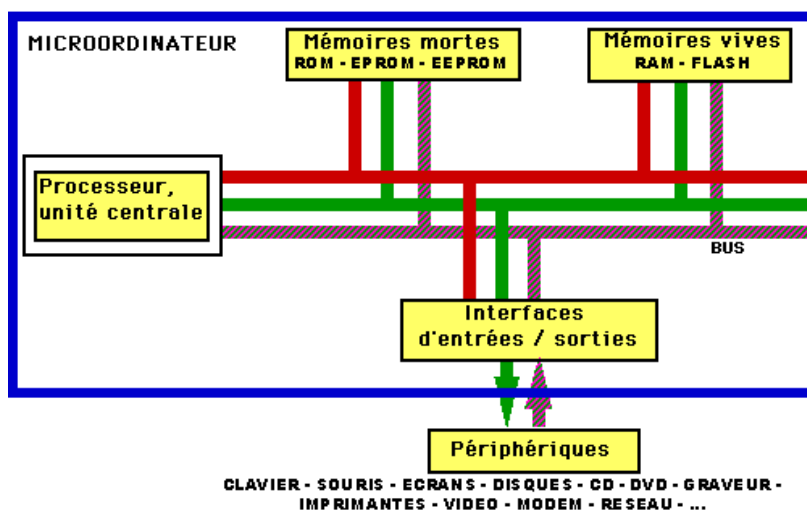


5/ Principe de fonctionnement d'un ordinateur :

Un ordinateur est donc composé de nombreux éléments : une carte mère, un ou plusieurs processeurs, différents types de mémoires, de nombreuses interfaces d'entrées-sorties, de périphériques... Tous ces éléments sont reliés entre eux via la carte mère et c'est le processeur qui va permettre leur fonctionnement commun.

Le processeur accède aux mémoires et périphériques par des voies de communication appelées *bus*. Celles-ci véhiculent trois types de signaux électriques : les données, les adresses et les commandes.

Le schéma ci-dessous indique le principe de fonctionnement d'un ordinateur.



- Un bus de données (*data bus*) sert à véhiculer les données entre le processeur et la mémoire ou les circuits d'entrées/sorties (vers les périphériques)
- Un bus d'adresse (*adress bus*) permet d'envoyer l'adresse où s'effectue une lecture ou une écriture
- Un bus de commande (*control bus*) permet la gestion des transferts.

L'ensemble de toutes les actions qui peuvent avoir lieu dans un ordinateur (communications, lectures, écritures, calculs...) s'effectue par des signaux électriques utilisant des transistors. Le langage utilisé est le binaire, nous le verrons dans une prochaine leçon...

Concrètement, un utilisateur lambda utilisera un système d'exploitation installé sur le disque dur de l'ordinateur (Windows, Mac OSX, Linux, ...) et qui va permettre son utilisation pratique.

6/ Autres types de mémoire :

- Les disques durs externes : semblables aux disques durs internes mais avec des connectiques différentes (USB3...).

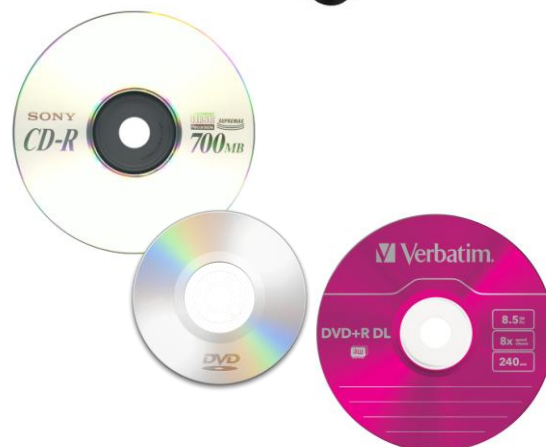


- Les disques optiques :

Ce sont les disques compacts (*compact disc*, CD, CDr, CD-Rom), DVD (*Digital Versatile Disc*, DVDr, DVD-Rom) et DVD Blu-ray. Au même titre que les disques durs magnétiques, ils conservent les données hors alimentation mais nécessitent un appareil de lecture.

On distingue deux types de disques optiques : les disques à écriture unique (CDr, DVDr) et les réinscriptibles (CDrw, DVDrw).

Certains DVD sont inscriptibles sur deux couches (*double layer*), d'autres sur leurs deux faces (*double sided*).



• Les clés USB :
Elles utilisent la technologie des mémoires Flash.



• Les mémoires utilisées dans les imprimantes, APN, lecteurs MP4, téléphones portables... et les différentes cartes de stockages (SD, XD, Memory...) utilisent également les mémoires Flash.



• Les disques durs SSD (*Solid State Drive*) sont des disques assez récents sur le marché. Ils sont basés sur les mémoires Flash mais sont de taille relativement grande pour cette technologie. Ils sont plus résistants aux chocs et vibrations que les disques durs mécaniques qu'ils surclassent également en termes de performances (rapidité, débit, consommation...). Leur commercialisation grand public demeure encore limitée avec un rapport prix/capacité dix fois plus élevée que les disques durs classiques.

7/ Autres périphériques internes ou externes :

On peut citer d'autres périphériques notables dans un ordinateur :

- carte graphique (carte vidéo)
- carte son
- carte réseau
- lecteur/graveur optique (CD/DVD/Blu-Ray)
- disque dur RAID, disque optique UDF, bande magnétique DAT...
- lecteur multiscarte
- écran *multi-screen*
- ...



SIX CHIX

BY RINA PICCOLO

