

# INF Z10 - Cours Théorique n° 4

## CARACTERISTIQUES TECHNIQUES D'UN ORDINATEUR

### L'unité centrale

L'élément constitutif principal de l'ordinateur est la carte mère, sur laquelle sont connectés tous les autres éléments

- le processeur : cerveau de l'ordinateur
- les mémoires : RAM, mémoire cache
- le disque dur, lecteur CD-ROM, lecteur de disquettes
- les périphériques internes

### Le processeur

Il est à la base de tous les calculs, c'est le "cerveau" de l'ordinateur. Il est caractérisé par sa marque et son type (Intel Celeron, Intel Pentium, AMD Duron, AMD Athlon, etc.) et sa fréquence (elle dépasse actuellement les 2 GigaHertz). Le premier microprocesseur (Intel 4004) a été inventé en 1972. Depuis, la puissance des microprocesseurs a augmenté exponentiellement. D'après la loi de **Moore** elle double tous les 18 mois.

Actuellement les processeurs sont des **32 bits**, ce qui signifie qu'ils sont capables de traiter 4 caractères à la fois (un caractère = un octet = 8 bits). La génération des 64 bits sort actuellement : par exemple l'« Itanium » d'Intel qui est réservé aux serveurs de réseaux et donc pas pour les particuliers.

Le processeur (ou CPU) est un circuit électronique cadencé au rythme d'une horloge interne, c'est-à-dire un élément qui envoie des impulsions (ou *top*). A chaque *top* d'horloge les éléments de l'ordinateur accomplissent une action. La vitesse de cette horloge (le nombre d'oscillations par seconde) s'exprime en MégaHertz ou en GigaHertz, ainsi un ordinateur à 1 GHz a une horloge envoyant 1 milliard de battements par seconde (un cristal de quartz soumis à un courant électrique permet d'envoyer des impulsions à une fréquence précise).

Pour avoir une idée de ce nombre « astronomique » sachez que pour compter jusqu'à 1 milliard, à raison de un seul nombre par seconde, il vous faudrait plus de 31 ans (sans temps mort !).

Les processeurs utilisent de minuscules transistors pour faire les opérations de base ; il y en a plusieurs millions dans un seul processeur.

Le processeur travaille en fait grâce à un nombre très limité de fonctions (ET logique, OU logique, addition...). Celles-ci sont directement câblées sur les circuits électroniques.

Il est impossible de mettre toutes les instructions sur un processeur car celui-ci est limité par la taille de la gravure ; ainsi pour mettre plus d'instructions il faudrait un processeur ayant une très grande surface. Or le processeur est constitué de silicium et le silicium coûte cher ; d'autre part il chauffe beaucoup. Le processeur traite donc les informations compliquées à l'aide d'instructions simples.

### La mémoire vive

La mémoire vive, appelée aussi "mémoire centrale" ou "mémoire de travail" (en anglais : **RAM** = Random Access Memory) permet de stocker des informations pendant tout le temps de fonctionnement de l'ordinateur. Elle contient notamment le système d'exploitation, le(s) logiciel(s) et le(s) document(s) en cours de traitement. Par contre elle est effacée dès lors qu'il est éteint, contrairement à une mémoire de stockage comme celle du disque dur qui garde les informations même lorsqu'il est hors tension.

Sur les machines actuelles, la taille de la RAM est de 128 Mo, 256 Mo, 512 Mo et même plus. Sur les PC des années 80, la RAM était loin du Mega-octet. Le premier, en 1981, est sorti avec une RAM de 64 Ko !

La mémoire vive se présente sous forme de barrettes implantées sur la carte mère de l'ordinateur. On peut augmenter la mémoire vive d'un ordinateur en rajoutant des barrettes de RAM, de capacité variable.

Le prix de la RAM est très variable et subit les fluctuations du marché.

Actuellement le meilleur choix pour cette mémoire vive semble être la DDRam au détriment de la SDRam.

## La mémoire cache

La mémoire cache permet au processeur de se "rappeler" les opérations déjà effectuées auparavant. En effet, elle stocke les opérations effectuées par le processeur, pour qu'il ne perde pas de temps à recalculer des choses qu'il a déjà faites précédemment. La taille de la mémoire cache est de 128, 256 ou 512 Ko.

## LE DISQUE DUR (périphérique d'entrée-sortie)

Ce périphérique d'entrée-sortie se trouve à l'intérieur du boîtier. Le disque dur est l'organe du PC servant à conserver les données de manière permanente, contrairement à la RAM qui s'efface à chaque extinction de l'ordinateur.

Il a été inventé au début des années 50 par IBM.

### Le fonctionnement interne

Un disque dur est constitué non pas d'un seul disque, mais de plusieurs disques rigides (en anglais *hard disk* signifie *disque dur*) en métal, en verre ou en céramique empilés à une très faible distance les uns des autres.

Ils tournent très rapidement autour d'un axe (à plusieurs milliers de tours par minute actuellement) dans le sens inverse des aiguilles d'une montre.

Un ordinateur fonctionnant de manière binaire, il faut donc stocker les données sous forme de 0 et de 1 ; c'est pourquoi les disques sont recouverts d'une très fine couche magnétique de quelques microns d'épaisseur, elle-même recouverte d'un film protecteur.

*Les premiers disques durs commercialisés pour le grand public avaient une capacité de 10 Mo (années 80). Ils atteignent aujourd'hui des capacités de 40 Go, voire plus (pour des prix inférieurs aux 10 Mo d'antan...). En outre leurs dimensions sont très réduites, et ils peuvent facilement s'intégrer dans les portables.*

*10 Mo = 7 disquettes 3" 1/2 HD*

*2 Go = 1 400 disquettes 3" 1/2 HD*

*40 Go = 28 000 disquettes 3" 1/2 HD*

Avantages du disque dur : Sa grande capacité, sa rapidité et sa fiabilité.

Inconvénient : Il n'est pas transportable.

## CD-ROM et DVD-ROM (périphériques d'entrée)

Le **CD-ROM** (Compact Disc - Read Only Memory) est un disque optique de 12 cm de diamètre et de 1mm d'épaisseur, permettant de stocker des informations numériques correspondant à 650 Mo maximum de données informatiques (correspondant à 300000 pages dactylographiées) ou bien jusqu'à 78 mn de données audio.

Le CD est constitué de matière plastique, recouvert d'une fine pellicule métallique sur une des faces. Les pistes sont gravées en spirales, ce sont en fait des alvéoles d'une profondeur de 0,83µ et espacées de 1,6µ. ces alvéoles forment un code binaire, une alvéole correspond à un 0, un espace à un 1.

Le lecteur CD-ROM est caractérisé

- Par sa vitesse : celle-ci est calculée par rapport à la vitesse d'un lecteur de CD-Audio (150 Ko/s). Un lecteur allant à 3000Ko/s sera caractérisé de 20X (20 fois plus vite qu'un lecteur 1X)

- Par son temps d'accès. C'est le temps moyen qu'il met pour aller d'une partie du CD à une autre.

De plus en plus rapides, les lecteurs de CD-ROM sont aussi de moins en moins coûteux : le quadruple vitesse coûtait 250 € il y a 5 ans, le 40X coûte actuellement environ 40 €

Le **DVD-ROM** (Digital Versatile Disc - Read Only Memory) est une variante du CD-ROM dont la capacité est largement plus grande que celle du CD-ROM. En effet, les alvéoles du DVD sont beaucoup plus petites (0,4μ et un espacement de 0.74μ), impliquant un laser avec une longueur d'onde beaucoup plus faible.

L'intérêt du DVD touche en priorité le stockage vidéo qui demande une place de stockage importante. Un DVD de 4,7 Go permet de stocker plus de deux heures de vidéo compressées en MPEG-2 (Motion Picture Experts Group), un format qui permet de compresser les images tout en leur gardant une très grande qualité.

On peut aussi citer les graveurs :

Graveur de CDROM : moins de 150 €

Graveur de DVDROM : moins de 1000 €

## Autres unités de disques (périphériques d'entrée-sortie)

### Disquettes

- 5" 1/4 : ne sont plus commercialisées ni utilisées (plus de lecteurs)
- 3" 1/2 : il ne subsiste plus que les HD : haute densité (1,44 Mo).

Avantages : facilement transportables. Elles disposent aussi d'un volet de protection en écriture.

Inconvénients : capacités nettement insuffisantes, lenteur et peu fiables.

### Disquette ZIP

La capacité d'une disquette ZIP est de 100 ou 250 Mo. Un lecteur spécifique est nécessaire (externe ou interne). Ce type de disquette est très intéressant car peu cher, très répandu et de capacité moyenne (1 disque ZIP de 100 Mo = 70 disquettes ordinaires).

### Disquette JAZ

La capacité d'une disquette JAZ est de 1 Go ou de 2 Go. Un lecteur spécifique est nécessaire (externe ou interne).

Ces deux derniers supports ont l'avantage d'être facilement transportables tout en offrant des capacités de stockage intéressantes et un temps d'accès satisfaisant.

**Tarifs** (les prix sont approximatifs et pas forcément sujets à la baisse)

*La disquette 3" 1/2 coûte actuellement moins de 1/2 € l'unité*

*La disquette ZIP 100 Mo coûte environ 10 €.*

*CD vierge : environ 1 €*

*CD réinscriptible : 3 €*

*Disque dur 40 Go : 150 €*

*Disque dur 80 Go : 300 €*

*NB. En 1986, un disque dur de 20 Mo coûtait plus de 2000F (monnaie utilisée à l'époque !)*

## LES PERIPHERIQUES INTERNES

Les périphériques internes sont connectés à l'intérieur du PC, c'est-à-dire sur la carte mère. Il s'agit principalement :

- de la carte vidéo (**indispensable**) qui permet de fournir l'image au moniteur
- de la carte son qui permet d'avoir le son sur le PC
- d'un modem interne

- de la carte réseau (qui permet d'interconnecter plusieurs ordinateurs)
- de cartes TV, Capture d'image, Radio ...

## LES PERIPHERIQUES EXTERNES

Sur un PC on peut connecter des périphériques externes.

Le moniteur, le clavier et la souris sont des périphériques externes **indispensables**.

D'autres périphériques externes sont connectés sur des ports de communication.

Il s'agit principalement

- de l'imprimante
- du scanner
- du modem externe
- des outils multimédia

### Le moniteur (périphérique de sortie)

Les moniteurs sont souvent caractérisés par les données suivantes

- La résolution : elle détermine le nombre de pixels (points) par unité de surface (pixels par pouce carré (en anglais DPI : Dots Per Inch). Ce nombre de points est actuellement compris entre 640x480 (640 points en largeur, 480 points en hauteur) et 1600x1200.
- La dimension : elle se mesure en "pouces" (1pouce = 2,53cm) et correspond à la mesure de la diagonale de l'écran. On trouve les dimensions suivantes : 15", 17", 20", 21" et d'autres. Par exemple, un écran de 17 pouces a une diagonale d'environ 43 cm.
- Le pas de masque : C'est la distance qui sépare deux points ; plus celle-ci est petite plus l'image est précise.
- La fréquence de balayage : C'est le nombre d'images qui sont affichées par seconde, on l'appelle aussi rafraîchissement, elle est exprimée en Hertz. Plus cette valeur est élevée meilleur est le confort visuel (on ne voit pas l'image scintiller), il faut donc qu'elle soit supérieure à 67 Hz.

*Le prix des moniteurs à tube cathodique varie en fonction de leur taille et de leur qualité : il peut aller de moins de 150 € pour un 15" à près de 1500 € pour un 20" de bonne qualité.*

*Des écrans plats LCD commencent à prendre une part importante du marché. Ils sont d'une excellente qualité, très peu encombrants mais encore assez onéreux. Leur prix a été toutefois divisé par 2 en 18 mois. On trouve un 15 pouces pour moins de 500 € et un 17 pouces pour environ 1200 €.*

*Il existe des écrans "tactiles" qui sont des périphériques d'entrée-sortie : on peut, en les touchant du doigt, agir sur l'ordinateur, comme avec une souris.*

### Le clavier (périphérique d'entrée)

De la même façon que sur une machine à écrire, le clavier permet de saisir des caractères (lettres, chiffres, symboles ...).

Il peut être AZERTY ou QWERTY. On désigne par ces noms les claviers français ou anglais dont les premières touches sont A,Z,E,R,T,Y et Q,W,E,R,T,Y.

Si l'on excepte les claviers de portables, de dimensions plus restreintes pour des raisons évidentes de place, la plupart des claviers d'ordinateur sont de dimensions identiques et standardisées.

Un clavier comporte 4 grandes zones :

- le bloc alphanumérique (en mode azerty ou qwerty selon les pays) qui ressemble beaucoup au clavier des anciennes machines à écrire. Il comporte toutes les lettres de l'alphabet, les 10 chiffres, les signes de ponctuation, la barre d'espace et divers autres symboles d'usage courant, ainsi que la touche de tabulation, la touche Maj. (Shift) et de verrouillage majuscule (Caps lock), la touche d'effacement arrière (souvent symbolisée par une flèche vers la gauche) qui permet d'effacer vers la gauche, et la touche "Entrée" qui est la touche de validation ; il possède en outre des touches spécifiques à l'ordinateur : la touche Ctrl, la touche Alt, la touche Alt Gr, qui s'emploient en combinaison avec d'autres touches pour exécuter diverses opérations (c'est ainsi que Ctrl-C = "copier", Ctrl-V = "coller", etc.).
- Notons aussi la présence de touches "windows" sur certains claviers, et l'apparition toute récente de la touche "Euro".
- le pavé de flèches (10 touches) qui servent à déplacer le curseur en tous sens (gauche, droite, haut, bas), à sauter de page en page, à se positionner au début ou à la fin, à insérer ou supprimer.
- le pavé numérique, rendu actif par la touche Verr num (contrôlée par un voyant lumineux), composé des 10 chiffres et des 4 opérations, ainsi que d'une touche entrée spécifique.

Un clavier « basique » coûte entre 20 et 40 €

## La souris (périphérique d'entrée)

Totalement absente sur les premiers PC, la souris a fini par s'imposer pour devenir un outil indispensable de la relation homme-machine. C'est la société Apple qui a largement contribué à la faire connaître et apprécier pour son ergonomie.

La souris est en outre équipée d'un (sur le Mac) ou plusieurs (sur le PC) boutons qui permettent de "cliquer" et d'effectuer ainsi une action sur le texte ou l'objet pointé sur l'écran.

Sur les souris à plusieurs boutons (2 ou 3) et sous environnement windows, le bouton gauche est l'équivalent de l'unique bouton de la souris du Mac, tandis que le bouton droit permet d'ouvrir un "menu contextuel" en rapport avec la situation du pointeur ou l'objet sélectionné. Une molette remplace avantageusement l'ascenseur (barre de défilement vertical).

Une souris « basique » coûte moins de 10 €

## L'imprimante (périphérique de sortie)

L'imprimante permet de faire une sortie imprimée (sur papier) des données de l'ordinateur.

Il en existe plusieurs types dont les plus courants sont

- l'imprimante à jet d'encre
- l'imprimante laser

### L'imprimante jet d'encre

La technologie du jet d'encre a été inventée par Canon, elle repose sur le principe simple mais efficace qu'un fluide chauffé produit des bulles.

Le chercheur qui a découvert ce principe avait mis accidentellement en contact une seringue remplie d'encre et un fer à souder, cela créa une bulle dans la seringue qui fit jaillir de l'encre de la seringue.

Les têtes des imprimantes actuelles sont composées de nombreuses buses (jusqu'à 256), équivalentes à plusieurs seringues, qui sont chauffées entre 300 et 400°C plusieurs fois par seconde grâce à un signal impulsif.

Chaque buse produit une bulle minuscule qui fait s'éjecter une gouttelette extrêmement fine. Le vide engendré par la baisse de pression aspire une nouvelle goutte ...

## L'imprimante laser

L'imprimante laser reproduit à l'aide de points l'image que lui envoie le PC.

Grâce au laser, les points sont plus petits et la définition est meilleure.

L'imprimante laser n'ayant pas de tête mécanique est plus rapide et moins bruyante.

*La qualité d'une imprimante se définit par*

- *sa rapidité : nombre de pages par minute (exemple : 6 pages/min)*

- *sa définition : résolution, qualité d'impression (exemple : 600 dpi ou points par pouce).*

Les imprimantes sont de plus en plus performantes et de moins en moins chères : on trouve actuellement de bonnes imprimantes jet d'encre couleur pour moins de 100 € Même les imprimantes laser, qui coûtaient encore 1500 € en 1995, se trouvent actuellement à moins de 300 €

Les imprimantes « **tout en un** » sont des imprimantes à jet d'encre qui font office, en plus, de scanner, fax et photocopieur. On en trouve à partir de 500 €

## Le Scanner (périphérique d'entrée)

Le scanner est un périphérique permettant de numériser des documents à partir d'un format "papier" et de générer des documents au format "électronique ou numérique" qu'il est possible d'enregistrer dans la mémoire de l'ordinateur.

Le scanner est caractérisé par sa qualité de numérisation (résolution).

*On trouve actuellement des scanners de bonne résolution pour moins de 70 €.*

## Le MODEM (périphérique d'entrée-sortie)

Le modem est le périphérique utilisé pour transférer des informations entre plusieurs ordinateurs via les lignes téléphoniques. Les ordinateurs fonctionnent de façon numérique, ils utilisent le langage binaire (une série de zéros et de uns). Les signaux numériques passent d'une valeur à une autre, il n'y a pas de milieu, de moitié, c'est du Tout ou Rien (un ou zéro). Le mode analogique par contre n'évolue pas "par pas", il couvre toutes les valeurs en continu.

Ainsi, le modem module les informations numériques en ondes analogiques ; en sens inverse il démodule les données numériques.

C'est pourquoi modem est l'acronyme de MOdulateur/DEModulateur.

En interne, un modem coûte environ 20 € et en externe 70 €

Les modems spécifiques **ADSL** atteignent 120 €

## Périphériques multimédia : micros et haut-parleurs, webcam, etc.

Les ordinateurs multimédia sont équipés de haut-parleurs reliés à la carte son, afin de bénéficier des avantages du son numérique (de qualité CD audio). La carte son propose aussi une entrée pour un microphone.

De la même manière on peut brancher sur la carte vidéo une webcam, petite caméra placée au-dessus de l'écran, qui permet éventuellement, quand on communique par Internet, de "voir" son correspondant et d'organiser des "visio-conférences".

Il est probable que d'autres périphériques verront le jour à plus ou moins longue échéance.