

ARCHITECTURE DES ORDINATEURS

I) Composants d'une machine numérique

Une machine numérique (ordinateur de bureau, portable, tablette...) est constituée de plusieurs composants :

- une (ou plusieurs) source d'énergie : secteur, batterie
- une mémoire de masse : constitue le stockage de tous les fichiers, dossiers, programmes etc... contenus dans la machine. Le disque de stockage est appelé **disque dur**. La capacité des ordinateurs "de base" vendus actuellement est de l'ordre de 1 To (1 Téra octet), 10 fois moins pour une tablette.
- Une mémoire vive. Il s'agit de la quantité de mémoire utilisable en même temps. C'est la mémoire RAM (Random Access Memory) pour laquelle les "mots mémoires" peuvent être lus et modifier directement. De l'ordre de 4 à 10 Go pour les machines de base.
- Une unité centrale : boîtier regroupant tous les composants internes de l'ordinateur : carte mère, processeur, disque dur, barrette de mémoire RAM, lecteur DVD interne etc...
- Périphériques d'entrée-sortie : souris, clavier, joystick, manette, scanner, microphone, webcam, appareil photo numérique, caméscope, imprimante, écran, clé USB, lecteur CD-ROM etc. Les périphériques d'entrée sont ceux qui permettent de donner des informations à la machine, ceux de sorties retranscrivent des informations données par l'ordinateur. Certains périphériques pouvant faire circuler les informations dans les deux sens...
- des ports de communication avec d'autres composants : port USB pour clé USB, imprimantes, appareil photo, ..., port HDMI ou port VGA pour les communications avec des écrans ou des vidéoprojecteurs, Wifi, Modem, ADSL pour les connexions réseau et internet ...

II) Manipulation d'un système d'exploitation

Pour pouvoir retrouver les différents programmes, fichiers, dossiers présents dans une machine numérique, nous avons besoin d'un système d'exploitation. Au début de la popularisation de l'informatique (autour des années 80), Microsoft crée le système d'exploitation MS-DOS : sous un fond noir, après une invite >, l'utilisateur tapait des commandes pour exécuter des actions (ouverture d'un programme par exemple). Il s'agissait du système le plus répandu à la fin des années 80. En parallèle, Apple lançait une série d'ordinateurs (les Macintosh) intégrant leur propre système d'exploitation plus ergonomique que le DOS... A la fin des années 80, Microsoft crée le système d'exploitation Windows reposant sur l'apparition de fenêtre d'affichage puis de menus déroulants et icônes.

Il existe d'autres systèmes d'exploitation, généralement suivant la génération Windows ou provenant du système libre UNIX (Androïd, Mac OS X) ou lié à une machine particulière (Blackberry)

Pour le système d'exploitation que nous utiliserons (Windows NT), on trouve une fenêtre de démarrage qui possède plusieurs icônes des programmes ou dossiers les plus utiles à l'utilisateur, une barre des tâches qui permet de retrouver tous les autres programmes.

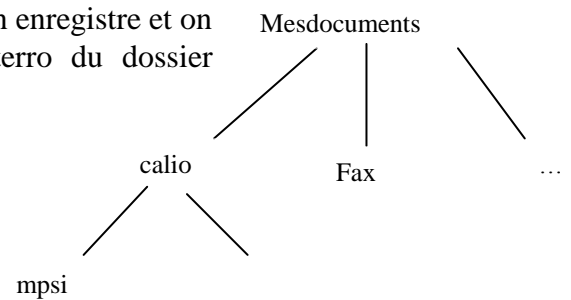
Les dossiers et fichiers sont inclus dans un lecteur classiquement noté C. Au dernier millénaire, il y avait deux lecteurs de disquette qui étaient notés lecteurs A et B... Certains ordinateurs ont deux disques durs (pour pouvoir conserver des fichiers personnels "au cas où"...) et on a alors un autre lecteur D. Puis, selon le nombre de clés USB, lecteurs de CD ou disques durs externes connectés, il y a aura d'autres lecteurs E, F, G, ...

Les programmes et fichiers sont "rangés" dans des dossiers. En fait on "peut" disposer de plusieurs niveaux de sous-dossiers. Par exemple, sur mon ordinateur personnel, le fichier Word de la première interrogation de mathématiques sera enregistré sous le nom :

C:\Users\Francois\Mesdocuments\calio\mpsi\mpsi20142015\interro\01interro-complexe.doc

Evidemment, il serait un peu long de nommer ce fichier directement sous ce nom. En fait, après avoir ouvert le programme adapté (ici Word), on enregistre et on ouvre ce fichier en disant qu'il se trouve dans le dossier interro du dossier mpsi20142015 du dossier mpsi du dossier calio etc...

L'ensemble des dossiers constitue un arbre dont les fichiers forment les feuilles et les sous-dossiers forment les branches



Pour certaines applications, l'utilisateur a ou non des droits d'accès (login, mot de passe...) qui permettent ou non de lire un fichier, de le copier, de le modifier...

III) Données discrètes, notion de bits

Une machine numérique ne peut traiter que des données discrètes : une photo est reconnue comme un tableau de $n \times m$ pixels dont on connaît pour chacun la couleur (en proportion de Rouge, Vert et Bleu (RGB)) : elle n'a pas accès à la "continuité" du contour d'un objet ou d'un personnage sur une photo ni celle de la variation des couleurs. En fait si n et m sont suffisamment grands, c'est notre acuité visuelle qui donnera l'impression de continuité.

Toutes les données sont transformées en une série de "nombres" : les bits (binary digit, nombre binaire)

L'unité de base de la théorie de l'information est le bit. Il s'agit d'un composant quelconque qui ne peut se trouver que dans 2 états possibles.

- le fait que l'électricité passe ou non dans un fil électrique (ou dans un circuit intégré) : c'est ce que l'on trouve dans nos ordinateurs.
- le fait que la lumière traverse ou non une fibre optique
- le fait qu'un aimant soit polarisé "Nord" ou "Sud" : c'est le principe des disquettes "magnétiques" ou des disques durs.
- le fait que l'on est un creux ou une bosse : c'est le principe des CD et DVD dont les creux et bosses sont si minuscules que seul un faisceau laser peut les déceler

Un bit peut être noté N ou S, ou V et F, ou 0 ou 1. C'est ce choix qui a été pris en informatique.

Evidemment avec un bit, on ne peut coder que 2 "objets différents". Avec 2 bits on peut en coder 4, avec 3 on en a 8 etc... Avec n on peut en coder 2^n .

L'idée a donc été de codifier tous les caractères usuels...

L'alphabet latin compte 26 lettres, nombre qu'il faut doubler pour compter les majuscules et minuscules.

Il y a 10 chiffres, certains opérateurs (+, *, /, <, >...), les ponctuations, les apostrophes, les guillemets, les parenthèses, crochets, accolades, les symboles monétaires etc... On trouve ainsi plus de 100 caractères sur un clavier... Mais ce n'est pas tout, on peut aussi vouloir communiquer avec un français, un espagnol... : ce qui rajoute encore quelques caractères (cédilles, lettres accentuées, tilde...) mais aussi rendre directement accessible les lettres grecques par exemple. C'est donc près de 200 caractères qu'il faut coder.

Or $2^7 = 128$ et $2^8 = 256$. On a donc choisi de coder les caractères alphanumériques sur 8 bits, ce qu'on appelle un octet (byte en anglais). C'est le cas du code ASCII (American Standard Code for Information Interchange)

Initialement, 1 Kilo-octet correspondait à 2^{10} octets soit 1024 octets (et donc presque 1000 octets d'où le nom de kilo), 1 Méga-octet correspond à 1024 Kilo-octets, 1 Giga-octet correspond à 1024 Méga-octets, 1 Téraoctet correspond à 1024 Giga-octets. Cependant pour satisfaire aux normes du système international (SI), on utilise les termes kilo-, Méga-, Giga- et Téra pour 10^3 , 10^6 , 10^9 et 10^{12} , et pour les 1024 octets on prendra le terme de kibioctets, et on aura aussi les mebi-octets et les gibioctets (dont le symbole est Gio)