

L'ORDINATEUR

Introduction

L'imprimerie n'a jamais eu de cesse d'évoluer. Un tournant technologique important de l'imprimerie a été l'arrivée de la micro-informatique dans le processus de fabrication d'un imprimé et plus particulièrement dans le pré-presse.

Même si l'informatique fait partie de notre univers quotidien, tout le monde ne connaît pas forcément les rouages et arcanes intérieurs de cette fabuleuse machine qu'est l'ordinateur et un opérateur pré-presse se doit de les connaître.

Démystifions la bête...

Mise en boîte

Le terme « **unité centrale** » est sûrement connu par bon nombre de personnes. Il ne s'agit en fait que d'un **boîtier** de plastique et de métal **renfermant l'ensemble des organes constitutifs de l'ordinateur** (carte mère, disque dur, lecteur DVD, mémoires, carte vidéo et son, etc.). Ce boîtier ne serait rien sans eux et sans les différents appareils qui s'y rattachent.

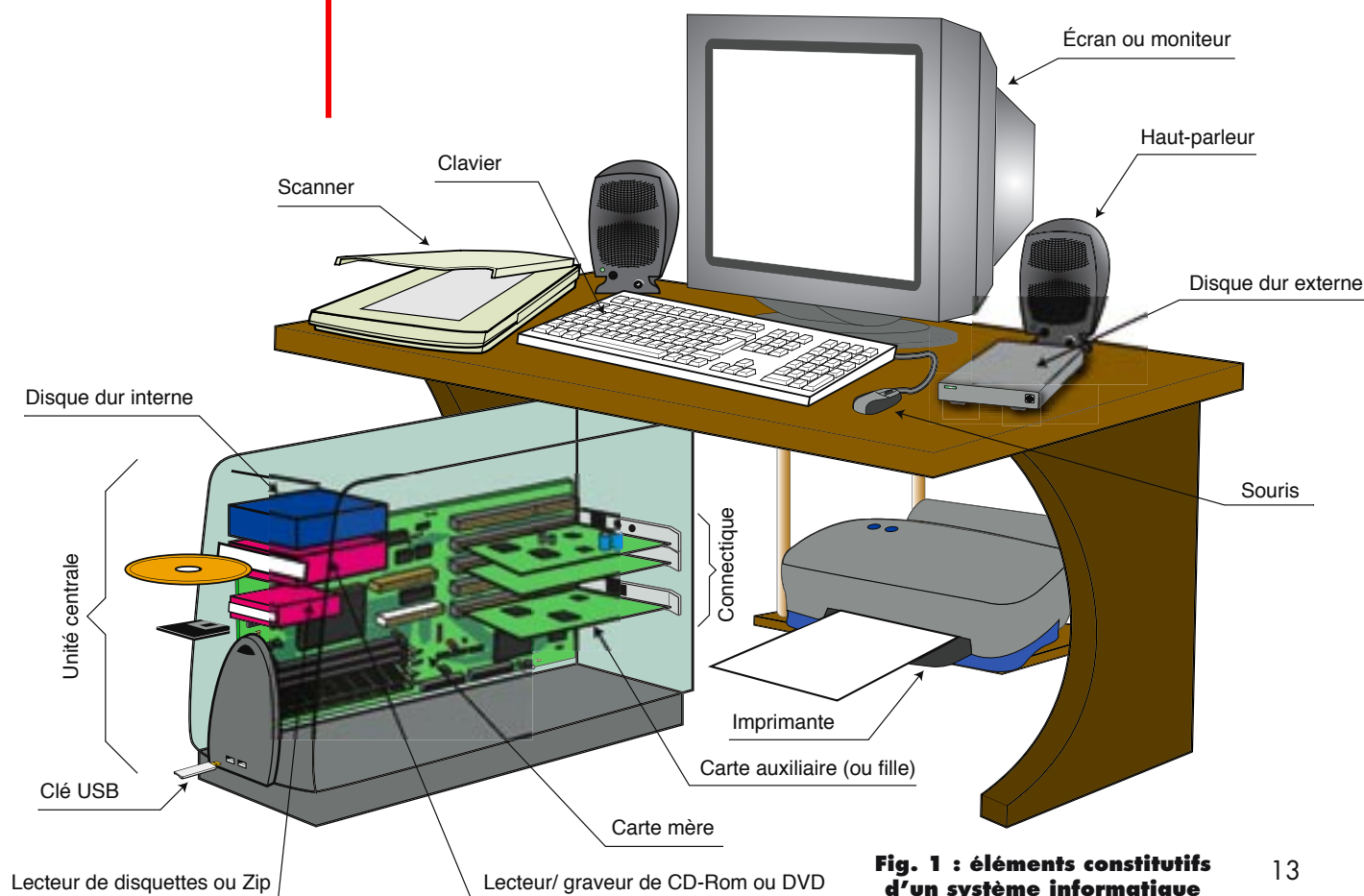


Fig. 1 : éléments constitutifs d'un système informatique

L'unité centrale n'a pour rôle que de recevoir des informations via des périphériques d'entrée et distribuer les informations après traitement sur les périphériques de sortie. On entend par « **périphérique** », tout **appareil** externe **relié à l'unité centrale** ou interne connecté à la **carte mère**.

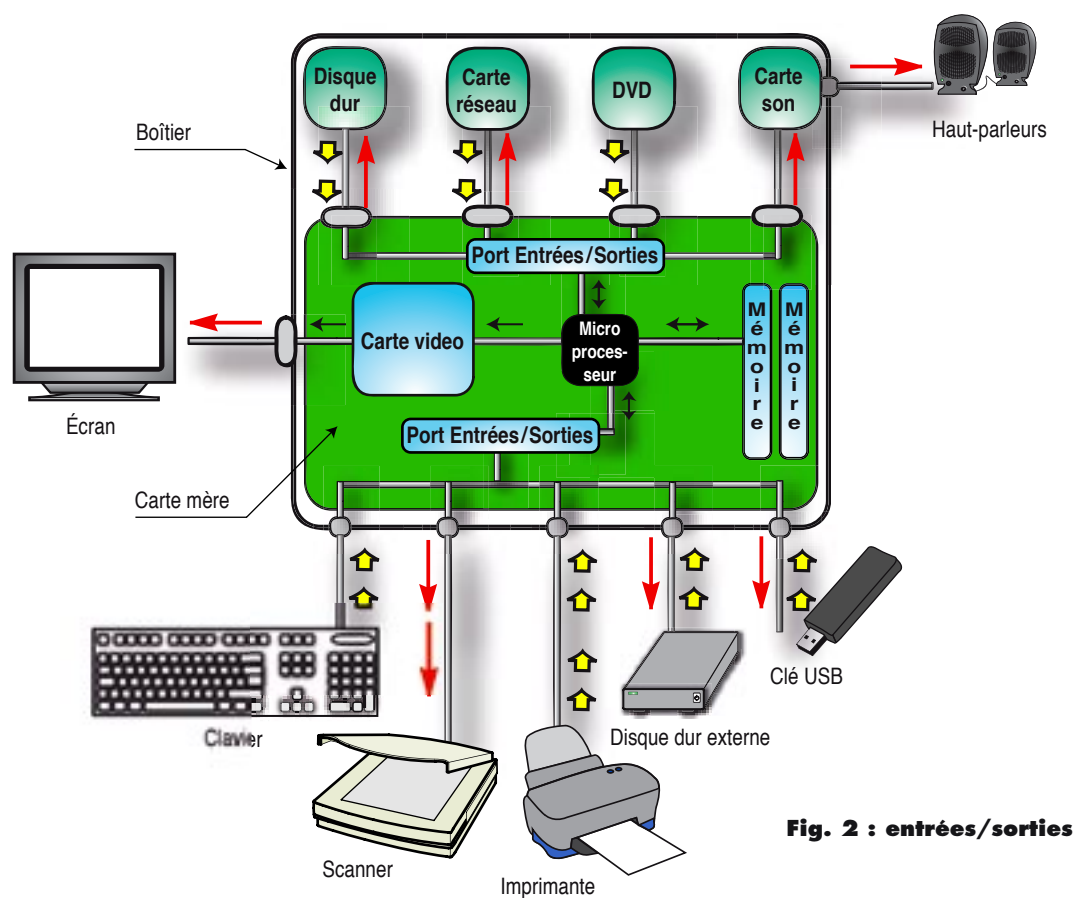


Fig. 2 : entrées/sorties

○ ou ○ : connectique (prises) ➡ ➡ : entrée ➡ : sortie

Les **périphériques d'entrée** envoient des données à l'unité centrale. Parmi eux, on compte le **clavier** qui, après codage et appui sur une touche, transfère les signes de composition (lettres, chiffres, signes divers) et des ordres de commande (validation, effacement, etc.). La **souris** autorise des actions de commande en agissant sur les éléments graphiques de type icônes, fenêtres, menus, etc. Le **scanner** transmet l'image qu'il vient d'analyser pour traitement. Les **lecteurs de CD-Rom ou de DVD** sont aussi considérés comme périphériques d'entrée s'ils ne font pas office de graveur.

Les **périphériques de sortie** reçoivent des données. Le plus utilisé est sans aucun doute l'**écran** qui permet la visualisation en temps réel des informations. Les **imprimantes, traceurs, flasheuses** sont également des périphériques de sortie.

En ce qui concerne les **disques de stockage**, y compris les **graveurs de CD-Rom et de DVD**, ce sont des **périphériques d'entrée/sortie** car ils reçoivent et transmettent des données.

Les entrailles de la bête

Chaque élément d'un ordinateur a une fonction bien précise. Ces éléments sont disposés, soit dans le boîtier, soit sur un circuit imprimé complexe appelé carte mère (fig. 3 p. 16) sur laquelle on peut enficher d'autres cartes plus petites appelées cartes filles (cartes son, vidéo, réseau, etc.).

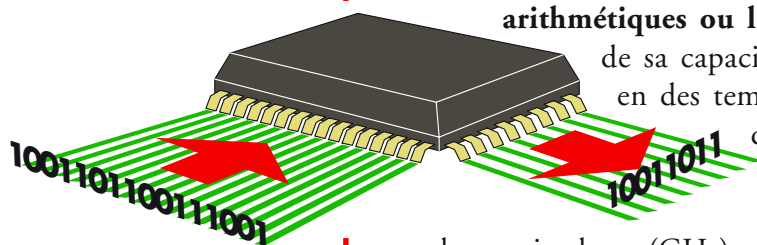
Le microprocesseur

Situé sur la carte mère, c'est l'**unité de traitement des informations** par excellence. Il n'est là que pour **aiguiller les données** et **réaliser des opérations arithmétiques ou logiques simples** et basiques. Sa puissance vient de sa capacité à traiter d'énormes quantités d'informations en des temps records. On parle de **cadence d'horloge** ou de fréquence. Elle est **exprimée en hertz**. Un méga-hertz (MHz) veut dire qu'un million d'opérations élémentaires est traité en une seconde, un giga-hertz (GHz), c'est un milliard d'opérations par seconde. Et on ne sait pas ce que nous réserve l'avenir...

Attention cependant ! la puissance d'un ordinateur n'est pas liée uniquement à sa cadence d'horloge (nombre de Mhz par seconde), il faut aussi prendre en compte la conception même du microprocesseur et son environnement technologique et logiciel.

Les bus

Comme tout bus qui se respecte, son rôle premier est le transport de passagers. Les **bus informatiques** sont les pistes qui **transportent les données** d'élément à élément. Ils peuvent être terminés par des connecteurs pour enfichage de cartes auxiliaires, appelés « slots ». Ils sont pilotés par des puces électroniques et plus la fréquence de pilotage est importante, plus les informations sont transmises rapidement. C'est particulièrement vrai pour les échanges entre le microprocesseur et la mémoire vive qui sont excessivement fréquents.



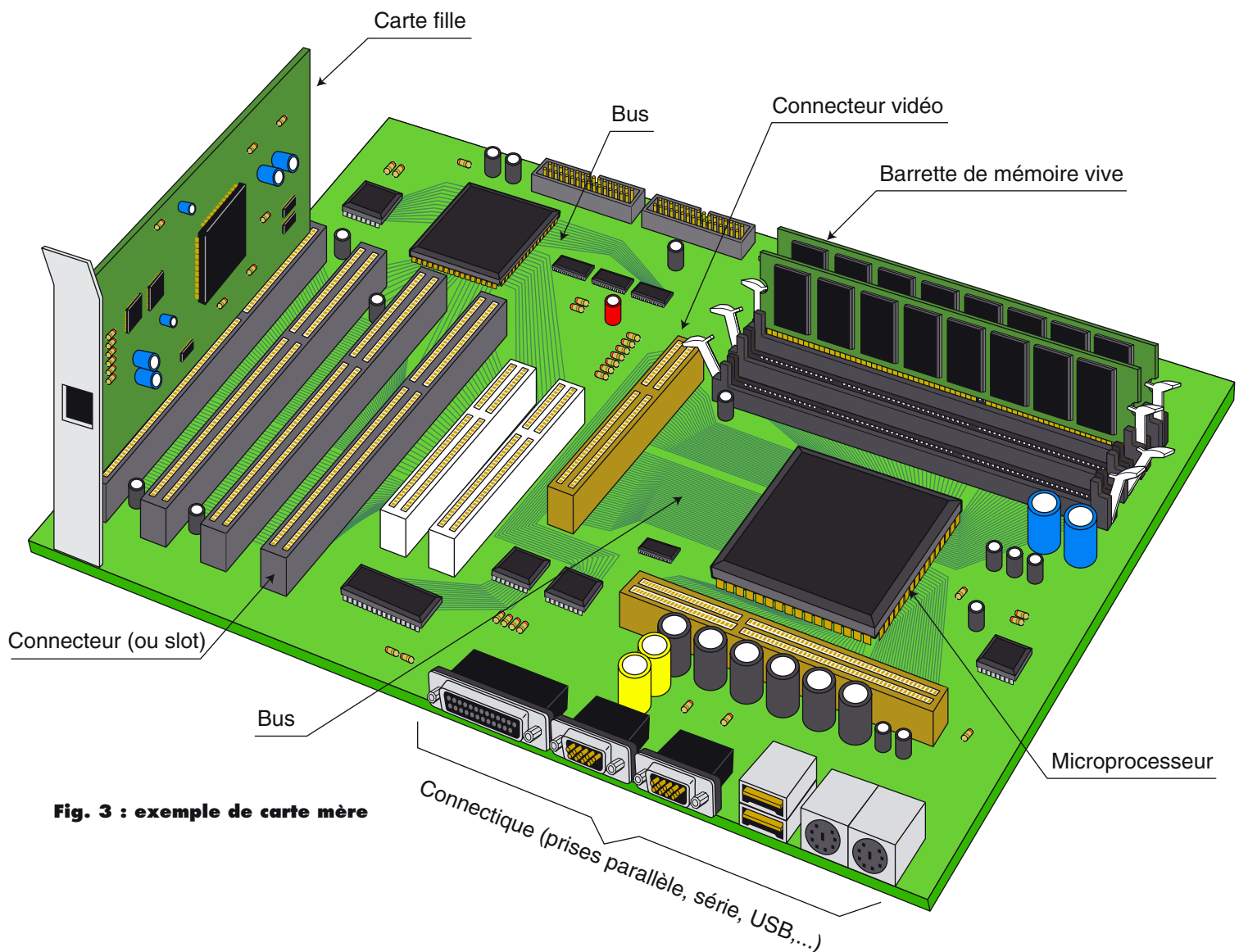


Fig. 3 : exemple de carte mère

Les mémoires

La mémoire est un élément indispensable pour le bon fonctionnement d'un ordinateur. Plus elle sera importante, plus l'**ordinateur** sera **rapide** et son **utilisation confortable**. Il est ainsi possible d'ouvrir plus d'applications en même temps et de traiter des documents volumineux.

Chaque information élémentaire appelée « bit » est mémorisée grâce à un petit circuit électronique constitué d'éléments électroniques basiques tels que des diodes, des transistors ou des condensateurs (fig. 5). Chacun de ces circuits s'inscrit sur une grille et est directement accessible grâce à d'autres circuits électroniques, appelés décodeurs. Cet ensemble, gravé sur une puce, est encapsulé dans un boîtier en plastique (fig. 6). L'évolution technologique autorise une intégration croissante

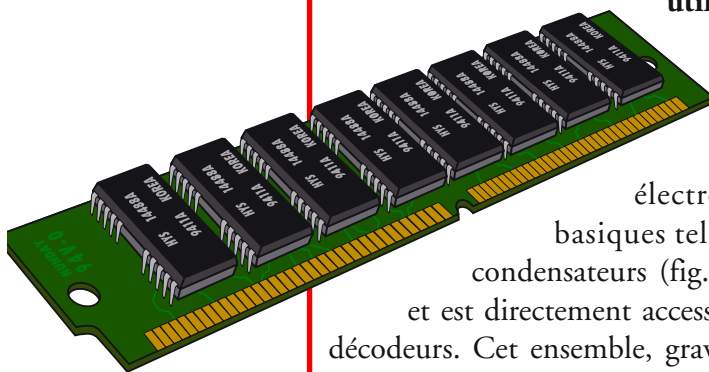


Fig. 4 : barrette mémoire

de ces circuits sur une même puce. On peut avoir des boîtiers de 128 kilo-octets, 256 kilo-octets, etc. Ces boîtiers sont ensuite regroupés (généralement par 8) sur un circuit imprimé, ce qui constitue la barrette mémoire (fig. 4).

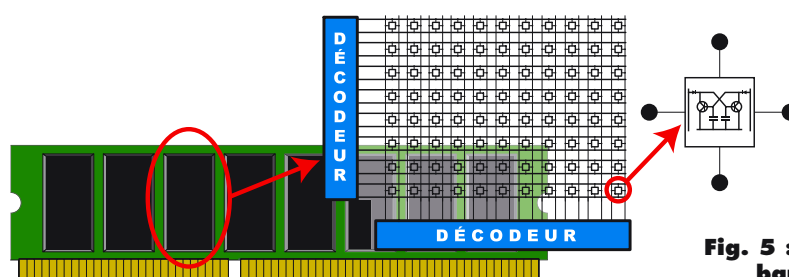


Fig. 5 : constitution d'une barrette mémoire

La **mémoire morte** est plus connue sous l'acronyme **ROM** qui veut dire : Read Only Memory. **Seule la lecture de ses données est autorisée** et il est impossible de modifier son contenu volontairement ou non. Elle est dite « non volatile » parce qu'elle garde les données même hors tension.

Elle permet le démarrage du micro-ordinateur (bios sur PC par ex.), la conservation de programmes ou micro-programmes (toolbox sur Macintosh) ou éventuellement la conservation de données indispensables à un système informatique (sur une imprimante par exemple : langage de description de page du type PostScript, ainsi que les polices de caractères). Elle est installée en usine lors de la fabrication du système informatique.

La mémoire FLASH est dérivée de la ROM. On la trouve notamment comme mémoire de stockage dans les appareils photo numériques (Compact Flash, Smart Media, etc.) ou dans les clés USB.

La **mémoire vive** est plus communément connue sous l'acronyme **RAM** qui veut dire : Random Access Memory. Il est possible d'y **écrire** des informations comme de les **lire**. Elle est dite « volatile » parce qu'elle ne garde les données que si elle reste sous tension.

C'est la mémoire dans laquelle on charge le système d'exploitation, les applications, les données utilisées par les applications, les polices de caractères, etc. La mémoire vidéo est également de la mémoire vive.

Si la mémoire vive est importante, cela évite des enregistrements temporaires sur le disque dur (mémoire virtuelle). Comme l'accès à la mémoire vive est plus rapide que l'accès au disque dur, cela accélère grandement le traitement des données.

La mémoire vive est également présente dans des systèmes informatiques comme les imprimantes par exemple (mémoire tampon).

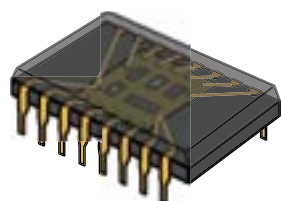


Fig. 6 : circuit intégré

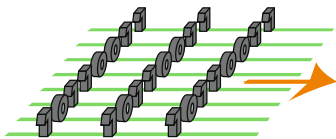


Fig. 7a



Fig. 7b

Le disque dur

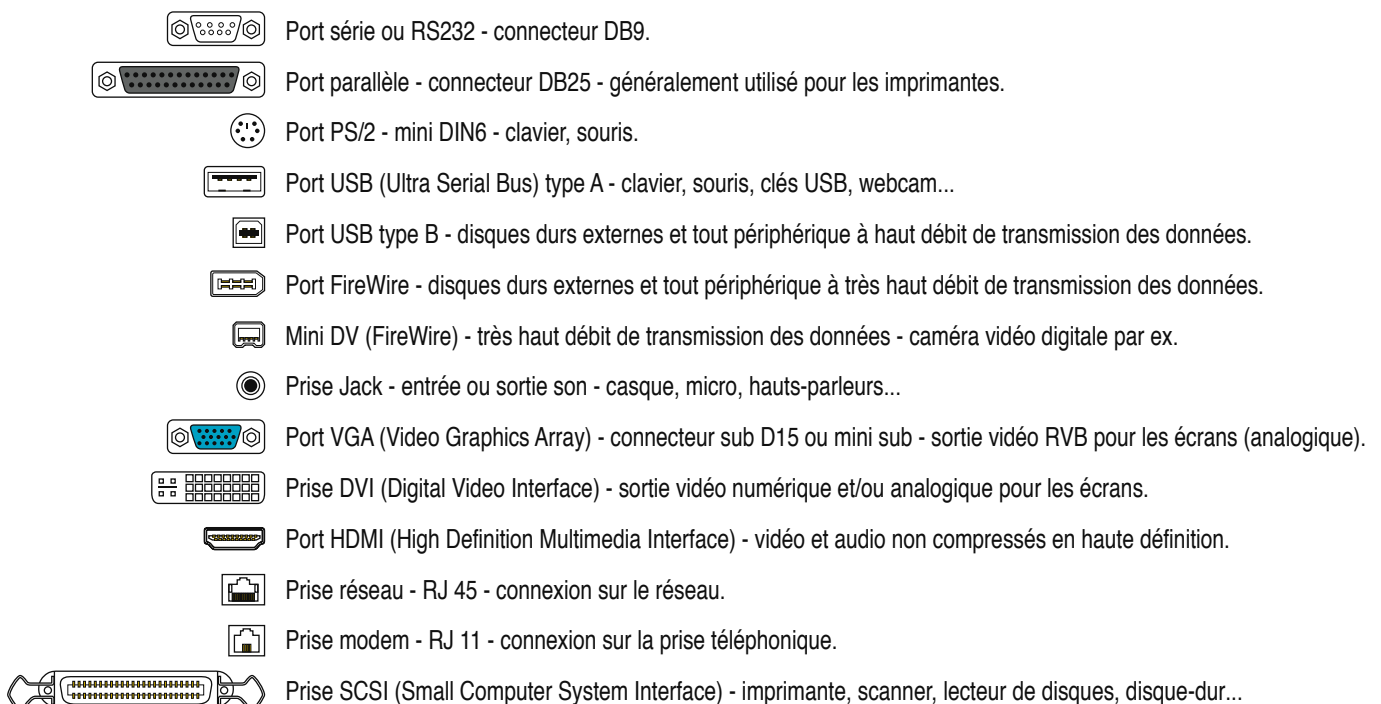
Il permet le **stockage des données de façon permanente** sauf effacement par l'utilisateur (ou défection du disque). Ces données sont, avant tout, le système d'exploitation et les logiciels qui sont chargés dans la mémoire vive. Le disque dur appartient à la catégorie des **mémoires de masse** au même titre que les **Zip, CD-Rom, DVD**. Un disque dur peut être externe, directement relié à l'unité centrale. Il peut également être interne et donc, intégré dans l'unité centrale.

La connectique

C'est l'ensemble des prises qui **permet de brancher les périphériques** à l'ordinateur. Elles se situent généralement sur la face arrière ou latérale de l'ordinateur. Ces connexions évoluent régulièrement et il n'est pas rare que certaines d'entre elles deviennent obsolètes à cause de l'avance technologique.

Cependant, beaucoup restent d'actualité et il est indispensable de connaître leurs noms et le genre de périphériques qui s'y rattachent. Elles sont facilement reconnaissables visuellement et la figure 8 vous permettra de les identifier.

Il existe deux grandes sortes de connexions : les connexions « **parallèles** » et les connexions « **série** ». La différence réside dans la façon d'acheminer les informations (bits). En parallèle, elles seront « transportées » les unes à côté des autres (fig. 7a). En série, elles vont l'être les unes derrière les autres (fig. 7b).



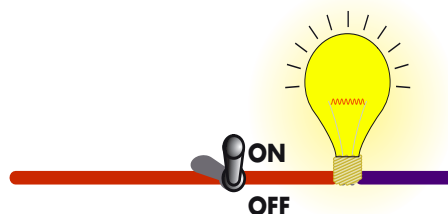
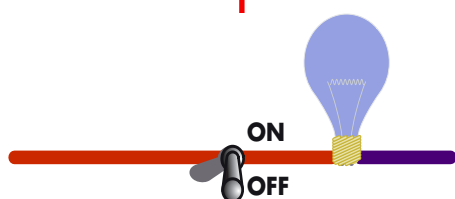
Quantification des informations

Le binaire

Le pré-presse utilise à outrance l'informatique et il ne serait pas concevable de parler informatique sans poser les bases essentielles de son fonctionnement.

Tout le monde a déjà entendu parler de machines 32 ou 64 bits ou bien de kilo-octets ou Mégaoctets. Pour le non-initié, cela ne veut pas dire grand chose. Regardons de plus près ce qui se cache derrière ce jargon de technicien.

L'être humain est-il intelligent? en tous cas plus qu'un ordinateur. Si l'homme utilise une base de 10 chiffres (de 0 à 9) pour compter, l'ordinateur ne connaît seulement que **2 types d'informations** : le **0** et le **1** qui sont des états électriques correspondant respectivement au non-passage (0) et au passage (1) du courant électrique. Et c'est tout! Tout le reste n'est que codage et vue d'esprit.



Pas de passage de courant = pas d'information = 0

Passage de courant = information = 1

Ces deux états électriques constituent un **système binaire** (à base de deux). L'entité possédant ces 2 états est appelée : bit. Le mot bit est la contraction de l'expression anglo-saxonne « binary unit » qui veut dire unité binaire. **Le bit est l'information élémentaire** que traite un microprocesseur.

Cependant, un ordinateur est malgré tout capable de traiter des nombres importants. Pour cela, **les bits sont regroupés par 8 ce qui constitue un octet (byte en anglais)**. Les bits sont numérotés de 0 à 7 de la droite vers la gauche. On leur attribue une valeur de 2^n , n correspondant à leur numéro (fig. 9). Chaque bit correspond donc à une valeur décimale allant de 1 à 128. Ce regroupement de bits par huit autorise des nombres de 0 à 255, soit 256 possibilités au total.

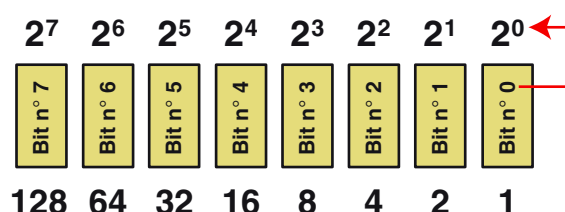


Fig 9 : codification d'un octet

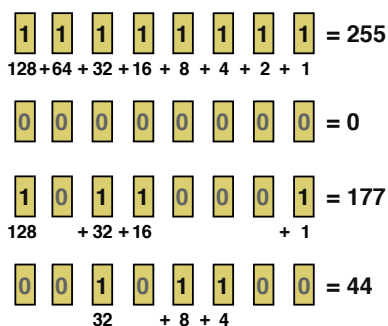


Fig. 11

On peut donc convertir du binaire en décimal. Considérons la figure 10 : chaque interrupteur permet la mise à 1 ou à 0 du bit correspondant. Les 3^e et 5^e interrupteurs (à partir de la droite) sont ouverts. Les 3^e et 5^e bits sont donc positionnés à 1. Leurs valeurs assignées sont respectivement 2^2 , soit 4, et 2^4 , soit 16. Ceci donne 4 + 16, donc 20 en décimal ou 00010100 en binaire.

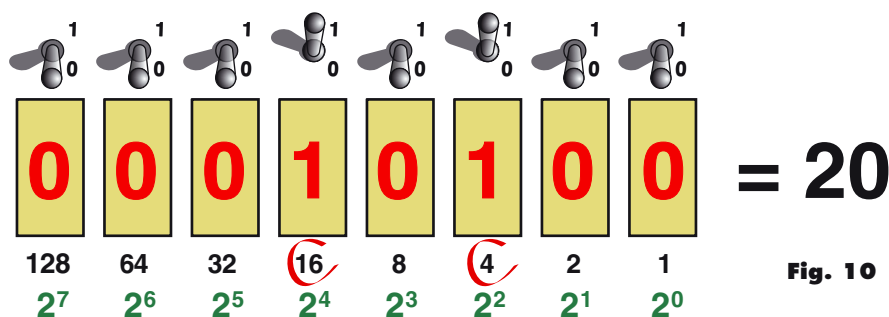


Fig. 10

Si tous les bits sont positionnés à 0, on obtient 0. Si tous les bits sont positionnés à 1 on obtient 255, valeur maximale sur un octet (fig. 11).

Et pour les nombres supérieurs à 255 ? et bien, il suffit, de positionner deux, trois, quatre... octets les uns à côté des autres et d'incrémenter les puissances de deux en fonction de la position des bits (fig. 12). Il n'existe alors plus de limites aux nombres.

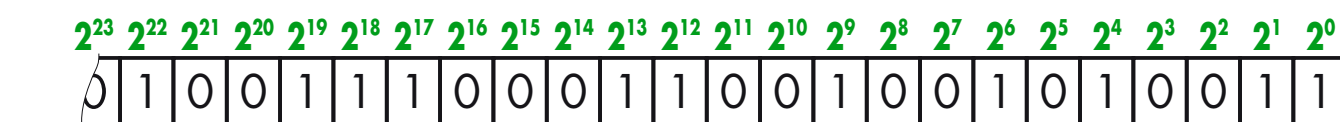


Fig. 12

La vérité sur les unités de mesures informatiques

Les bonnes vieilles habitudes ont la vie dure et les croyances aussi. Mais les normes existent. Ainsi 1 kilo-octet ne fait pas 1024 octets mais bien 1000 octets (eh oui, moi aussi je l'ai cru très longtemps !). 1024 octets font 1 kio-octet, 1024 x 1024 octets font 1 Mébioctet et non pas 1 Méga-octet comme la norme CEI 60027-2 le stipule... Pour se remettre en question, et tordre le cou aux fausses vérités, voici la liste des unités exprimant les multiples des octets en puissances de 10 et puissances de 2.

Multiples de l'octet en puissances de 10

Kilo-octet (ko)

1 ko = 1000 o = 10^3 = 1000 octets.

Mégaoctet (Mo)

1 Mo = 1000 ko = 10^6 = 1 000 000 octets (1 million)

Gigaoctet (Go)

1 Go = 1000 Mo = 10^9 = 1 000 000 000 octets (1 milliard)

Téraoctet (To)

1 To = 1000 Go = 10^{12} = 1 000 000 000 000 octets (1 billion)

Pétaoctet (Po)

1 Po = 1000 To = 10^{15} = 1 000 000 000 000 000 octets (1 billiard)

Exaoctet (Eo)

1 Eo = 1000 Po = 10^{18} = 1 000 000 000 000 000 000 octets (1 trillion)

Zettaoctet (Zo)

1 Zo = 1000 Eo = 10^{21} = 1 000 000 000 000 000 000 000 octets (1 trilliard)

Yottaoctet (Yo)

1 Yo = 1000 Zo = 10^{24} = 1 000 000 000 000 000 000 000 000 octets
(1 quadrillion)

Multiples de l'octet en puissances de 2

Kibioctet (Kio)

1 Kio = 1024 o = 2^{10} = 1024 octets

Mébioctet (Mio)

1 Mio = 1024 Kio = 2^{20} = 1 048 576 octets

Gibioctet (Gio)

1 Gio = 1024 Mio = 2^{30} = 1 073 741 824 octets

Tébioctet (Tio)

1 Tio = 1024 Gio = 2^{40} = 1 099 511 627 776 octets

Pébioctet (Pio)

1 Pio = 1024 Tio = 2^{50} = 1 125 899 906 842 624 octets

Exbioctet (Eio)

1 Eio = 1024 Pio = 2^{60} = 1 152 921 504 606 846 976 octets

Zébioctet (Zio)

1 Zio = 1024 Eio = 2^{70} = 1 180 591 620 717 411 303 424 octets

Yobioctet (Yio)

1 Yio = 1024 Zio = 2^{80} = 1 208 925 819 614 629 174 706 176 octets

L'hexadécimal

Lire ou écrire du langage binaire est une torture pour l'esprit humain. Aussi, les informaticiens ont-ils défini une façon plus explicite pour « causer l'informatique ». Ce type de codage, fondé sur la base 16, se rencontre régulièrement sur nos ordinateurs : numéro de série, adresse de cartes réseau, clés WEP, par exemple.

L'hexadécimal (hexa = 6, décimal = 10) est composé de **16 signes** : **0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F**; les lettres ayant respectivement les valeurs 10, 11, 12, 13, 14, 15. Ce codage permet d'exprimer la valeur d'un octet. L'octet est divisé en 2 parties égales de 4 bits. Les **4 bits de droite** sont appelés « **bits de poids faible** », les **4 bits de gauche** « **bits de poids fort** ». Les bits de chaque partie se voient attribuer, de la droite vers la gauche, les valeurs suivantes : 1, 2, 4, 8 (fig. 13). Cela donne 16 possibilités de codage sur les bits de poids faible, ainsi que sur les bits de poids fort. On associe, sur chaque partie, le signe hexadécimal correspondant à leur valeur binaire.

Par exemple : la valeur décimale 214 est codée 11010110 en binaire. Soit 1101 sur les bits de poids fort et 0110 sur les bits de poids faible. 1101 sur 4 bits vaut 13 donc D en hexadécimal, 0110 vaut 6, idem en hexadécimal soit au final D6 (fig. 14).

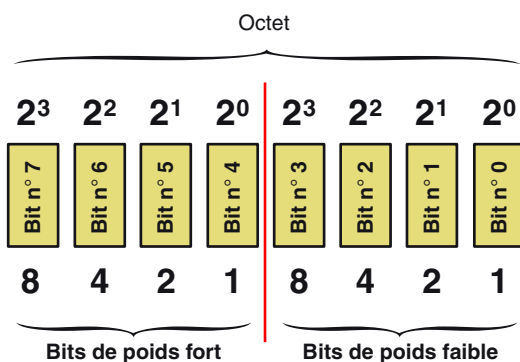


Fig. 13 : bits de poids fort et bits de poids faible

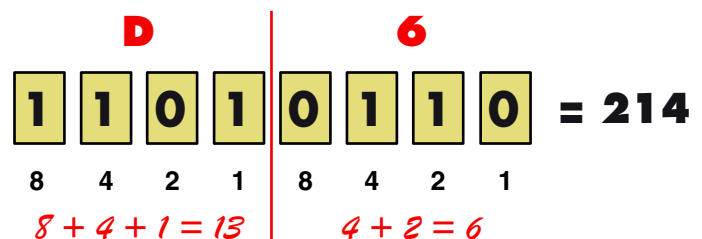


Fig. 14 : exemple de codage hexadécimal (214 = D6)