

NOM.....

CLASSE.....

Ordinateur de type PC

Date

Ordinateur de type PC



L'ORDINATEUR

1 / PRESENTATION

Un **ordinateur** est un ensemble de circuits électroniques permettant de manipuler des données sous forme binaire, c'est-à-dire sous forme de bits. Le mot « **ordinateur** » provient de la société *IBM France*, qui proposa un mot caractérisant le mieux possible ce que l'on appelait vulgairement un « **calculateur** » (traduction littérale du mot anglais « **computer** »).

Un ordinateur est un ensemble de composants électroniques modulaires, c'est-à-dire des composants pouvant être remplacés par d'autres composants ayant éventuellement des caractéristiques différentes, capables de faire fonctionner des programmes informatiques. On parle ainsi de « **hardware** » pour désigner l'ensemble des éléments matériels de l'ordinateur et de « **software** » pour désigner la partie logicielle.

On distingue généralement plusieurs familles d'ordinateurs selon leur format :

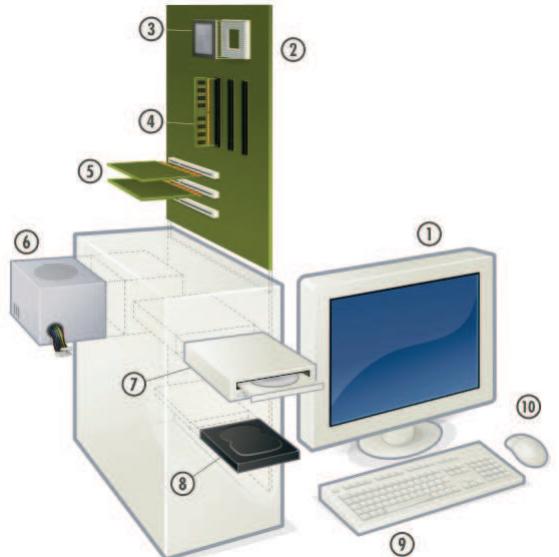
- Les **main frames** (en français *ordinateurs centraux*), ordinateurs possédant une grande puissance de calcul, des capacités d'entrée-sortie gigantesques et un haut niveau de fiabilité. Les mainframes sont utilisés dans de grandes entreprises pour effectuer des opérations lourdes de calcul ou de traitement de données volumineuses. Les main frames sont généralement utilisés dans des architectures centralisées, dont ils sont le cœur.
- Les ordinateurs personnels, parmi lesquels on distingue :
 - Les ordinateurs de bureau (en anglais *desktop computers*), composés d'un boîtier renfermant une carte mère et permettant de raccorder les différents périphériques tels que l'écran .
 - Les ordinateurs portables (en anglais *laptop* ou *notebooks*), composé d'un boîtier intégrant un écran dépliable, un clavier et un grand nombre de périphériques incorporés.
 - Les **tablettes PC** (en anglais *tablet PC*, également appelées *ardoises électroniques*), composées d'un boîtier intégrant un écran tactile ainsi qu'un certain nombre de périphériques incorporés.
 - Les **centres multimédia** (*Media Center*), représentant une plate-forme matérielle, destinée à une utilisation dans le salon pour le pilotage des éléments hifi (chaîne hifi, téléviseur, platine DVD, etc.).
 - Les assistants personnels (appelés **PDA**, pour *Personal digital Assistant*, ou encore *handheld*, littéralement «tenu dans la main»), parfois encore qualifiés d'organisateur (en anglais *organizer*) ou d'agenda électronique, sont des ordinateurs de poche proposant des fonctionnalités liées à l'organisation personnelle.

Aujourd'hui, nous parlons de PC (*Personal Computer = Ordinateur personnel*), le type d'ordinateur le plus répandu sur le marché,

2 / CONSTITUTION D'UN ORDINATEUR

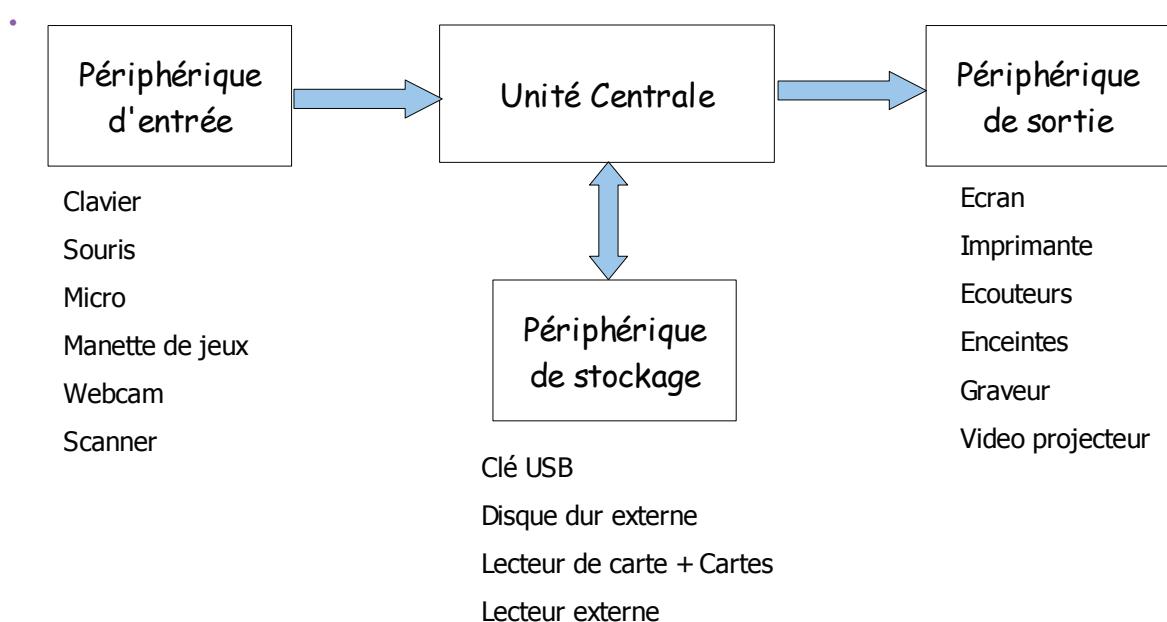
Un ordinateur est généralement constitué au minimum :

- d'une unité centrale, composée d'un boîtier et des éléments qu'il contient (Alimentation, Carte mère, Disque dur, Lecteur de CD,...).
 - d'un écran (moniteur)
 - **d'un clavier**
 - d'une souris



Les éléments externes à l'unité centrale sont appelés **périphériques**.

Toutefois, il est possible de connecter une grande diversité de périphériques sur les interfaces d'entrée-sortie ([ports séries](#), [port parallèle](#), [port USB](#), [port firewire](#), etc.) :



3 / LES ELEMENT D'UN SYSTEME MINIMUM

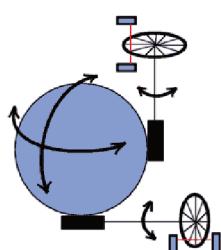
3-1 / La souris

La **souris** (en anglais «*mouse*» ou «*mice*») est un périphérique de pointage servant à déplacer un curseur sur l'écran et permettant de sélectionner, déplacer, manipuler des objets grâce à des boutons. *On appelle ainsi «clic» l'action consistant à appuyer (cliquer) sur un bouton afin d'effectuer une action.*

Il existe plusieurs types de souris, classifiés selon la technologie de positionnement (souris mécanique ou optique) d'une part, selon la transmission des données (filaire ou sans fil) à l'unité centrale d'autre part.

On distingue ainsi plusieurs grandes familles de souris :

- ◆ Les **souris mécaniques**, dont le fonctionnement est basé sur une boule (en plastique ou en caoutchouc) encastrée dans un châssis (en plastique) transmettant le mouvement à deux rouleaux;



La souris mécanique comporte une bille sur laquelle tournent deux rouleaux. Ces rouleaux comportent chacun un disque cranté qui tourne entre une photodiode et une LED (Diode électroluminescente) laissant passer la lumière par séquence. Lorsque la lumière passe, la photodiode renvoie un bit (1), lorsqu'elle rencontre un obstacle, la photodiode renvoie un bit nul (0). A l'aide de ces informations, l'ordinateur peut connaître la position du curseur, voire sa vitesse.

Astuce: A force de l'utiliser, de la poussière se dépose sur les rouleaux de la souris, empêchant celle-ci de tourner correctement et provoquant des réactions curieuses de la part du curseur. Pour y remédier, il suffit d'ouvrir la cage contenant la bille et de nettoyer les rouleaux (avec une brosse à dents de récupération par exemple).

- ◆ Les **souris opto-mécaniques**, dont le fonctionnement est similaire à celui des souris mécaniques, si ce n'est que le mouvement de la boule est détecté par des capteurs optiques ;
- ◆ Les **souris optiques**, capables de déterminer le mouvement par analyse visuelle de la surface sur laquelle elles glissent.

La souris optique possède un fonctionnement basé sur l'analyse de la surface sur laquelle elle se déplace. Ainsi une souris optique est constituée d'une LED, d'un système d'acquisition d'images (IAS) et d'un processeur de signaux numériques (DSP).

La LED est chargée d'éclairer la surface afin de permettre au système IAS d'acquérir l'image de la surface. Le DSP, par analyse des caractéristiques microscopiques de la surface, détermine le mouvement horizontal et vertical.

Les souris optiques fonctionnent sur toutes surfaces non parfaitement lisses ou bien possédant des dégradés de couleur. Les avantages principaux de ce type de dispositif de pointage par rapport aux souris mécaniques sont notamment une précision accrue ainsi qu'un salissement moindre.

- ◆ Les **souris sans fil** (en anglais *cordless mouse*) sont de plus en plus populaires car elles peuvent être utilisées sans être physiquement reliées à l'ordinateur, ce qui procure une sensation de liberté.

Il existe également plusieurs catégories de souris sans-fil, selon la technologie utilisée :

- **souris infrarouges** (en anglais «*IR*» pour «*infrared*»): ces souris sont utilisées en vis-à-vis avec un récepteur infrarouge connecté à l'ordinateur. La portée de ce type de dispositif est de quelques mètres au plus, en vision directe, au même titre que la télécommande d'un téléviseur.

➤ **souris hertzienne** : ces souris sont utilisées avec un récepteur hertzien, généralement propriétaire au constructeur. La portée de ce type de dispositif est d'une dizaine de mètres au plus, sans nécessairement avoir une ligne visuelle avec l'ordinateur. Ce type de dispositif peut notamment être pratique pour les personnes connectant leur ordinateur à leur téléviseur, situé dans une autre pièce.

➤ **souris bluetooth** : ces souris sont utilisées avec un récepteur [bluetooth](#) connecté à l'ordinateur. La portée de ce type de dispositif est équivalente aux technologies hertziennes propriétaires.

La souris est généralement doté d'une molette située entre le bouton gauche et le bouton droit lui permettant de faire défiler des pages tout en permettant à l'utilisateur de déplacer le curseur sur l'écran. Elle peut posséder également plusieurs boutons paramétrables,

Connecteur de souris

La souris est généralement branchée à l'arrière de l'unité centrale, sur la [carte mère](#), sur un connecteur PS/2 de couleur verte ou sur un port USB



Certaines souris, possédant des fonctionnalités avancées possèdent parfois une connectique USB.

Conclusion

Une souris se caractérise par sa technologie de positionnement, où l'on pourra préciser sa résolution dans les cas d'une souris optique et sa technologie de transmission de données.

3-2/ Le clavier

Le **clavier** (en anglais **keyboard**) permet, à la manière des machines à écrire, de saisir des caractères (lettres, chiffres, symboles ...), il s'agit donc d'un périphérique d'entrée essentiel pour l'ordinateur, car c'est grâce à lui qu'il nous est possible d'envoyer des commandes.

Le terme "**AZERTY**" (en rapport avec les 6 premières touches alphabétiques du clavier) désigne un type de clavier, équipant la quasi-totalité des ordinateurs des pays francophones. Il s'agit de la déclinaison pour les pays francophones du clavier **QWERTY** (pays anglo-saxons).

Le clavier Qwerty a été conçu en 1868 à Milwaukee par Christopher Latham Sholes en répartissant aux opposées du clavier les touches correspondant aux paires de lettres les plus utilisées dans la langue anglaise afin d'empêcher les tiges (portant les caractères) des machines à écrire de se croiser et de se coincer. Ce clavier a été vendu à l'entreprise Remington en 1873. Le clavier Qwerty (et par extension le clavier Azerty) a donc été conçu dans une optique purement technique, à l'encontre de l'ergonomie et de l'efficacité. La légende veut que la disposition des touches sur la première ligne du clavier Qwerty a été motivée par les vendeurs de machines à écrire de l'époque de telle manière à ce que toutes les touches nécessaires à l'écriture de "typewriter" ("machine à écrire" en anglais) s'y trouvent lorsqu'ils faisaient des démonstrations !

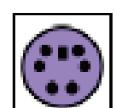
*En 1936, August Dvorak (professeur à l'université de Washington) a mis au point un clavier dont la disposition des touches est entièrement pensée en terme d'efficacité. Ainsi le **clavier Dvorak** a été mis au point en disposant sur la ligne centrale l'ensemble des voyelles de l'alphabet et les cinq consonnes les plus utilisées, de façon à permettre leur accessibilité tout en favorisant une bonne alternance entre main gauche et main droite. D'autre part les lettres de l'alphabet les plus fréquentes ont été placées au centre du clavier.*



Différentes études ont montré que les apports du clavier Dvorak en matière d'efficacité étaient maigres dans la pratique et que l'effort demandé pour passer du clavier Azerty ou Qwerty au clavier Dvorak était trop lourd pour que cela soit nécessaire, cela explique pourquoi tous les ordinateurs sont encore aujourd'hui équipés du clavier Azerty/Qwerty.

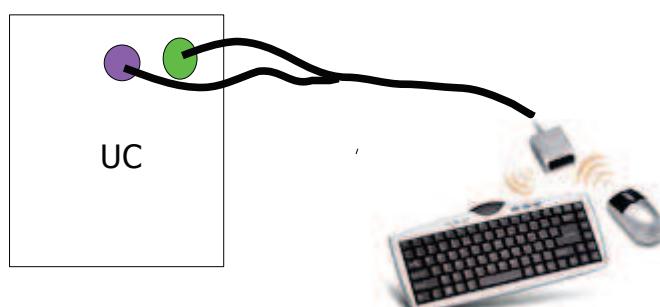
Connectique

Les claviers sont généralement branchés à l'arrière de l'unité centrale, sur la carte mère, sur un connecteur PS/2 de couleur violette ou sur un port USB,



On rencontre des claviers filaires ou sans fils (Présence d'un module de transmission en association avec la souris)

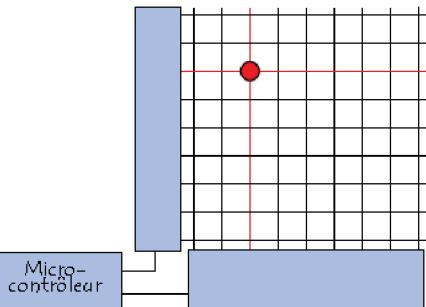
Illustration



Fonctionnement

A chaque pression d'une touche du clavier, un signal spécifique est transmis à l'ordinateur. Le clavier utilise en effet un réseau matriciel permettant d'identifier chaque touche grâce à une ligne et une colonne.

Lorsqu'une touche est pressée, un contact électrique s'établit entre la ligne et la colonne. Les signaux électriques sont transmis à un micro-contrôleur, qui envoie un code (BCD, ASCII ou Unicode) à l'ordinateur décrivant le caractère correspondant à la touche.



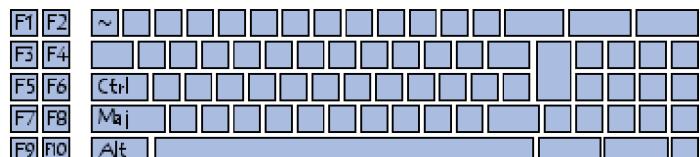
Les types de claviers

Il existe 4 types de claviers pour PC, les trois premiers ont été inventés par IBM, le dernier est la conséquence d'une modification due à la sortie de Microsoft Windows 95. Voici les quatre types de clavier :

- le clavier à 83 touches, de type PC/XT
- Le clavier à 84 touches, de type PC/AT
- Le clavier à 102 touches, appelé aussi *clavier étendu*
- Le clavier à 105 touches compatible Microsoft Windows 95

Les claviers de type PC/XT

Il s'agit du premier clavier pour PC, il a la particularité d'être dissocié de l'ordinateur, contrairement à tous les ordinateurs de

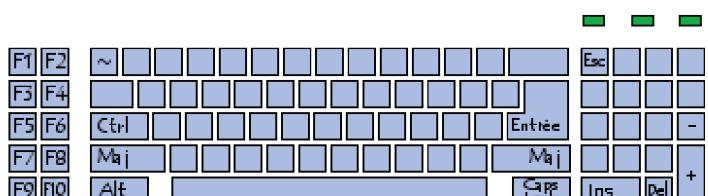


l'époque (Apple II, Amiga, ...) pour lesquels l'ordinateur et le clavier étaient une seule et même entité.

Ce clavier comportait 83 touches, mais était critiqué pour la disposition des touches et leurs disproportions (notamment les touches *Maj* et *Entrée* qui étaient trop petites et mal placées). D'autre part, la communication entre le clavier et l'unité centrale était à sens unique, ce qui signifie que le clavier ne pouvait pas comporter d'afficheur de type *LED*.

Les claviers de type PC/AT

Le clavier de type PC/AT, possédant 84 touches, a équipé les PC de type AT en 1984.

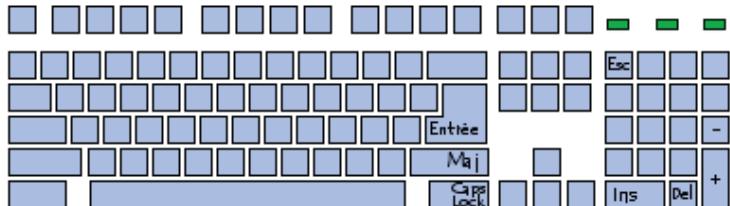


Ce type de clavier corrige les erreurs de son prédecesseur en redimensionnant notamment les touches *Maj* et *Entrée*. D'autre part ce clavier est bidirectionnel, c'est-à-dire qu'il peut afficher des états à l'aide d'afficheurs LED. Enfin, la carte mère équipant les PC de type AT comportait un contrôleur permettant de paramétriser :

- La fréquence de répétition, c'est-à-dire le nombre de caractères envoyés par seconde lorsqu'une touche est enfoncee
- Le délai de répétition: le temps au bout duquel l'ordinateur considère que la touche est enfoncee, afin de différencier une simple pression de touche (un caractère) d'un enfouissement de touche prolongé

Les claviers étendus

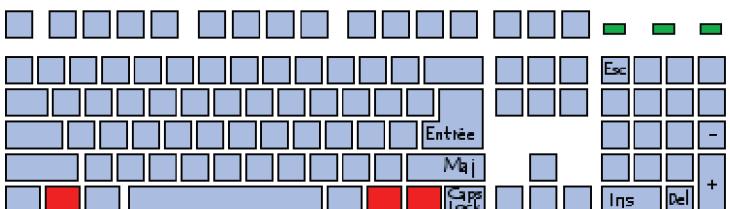
Les nouveaux ordinateurs compatibles IBM lancés en 1986 étaient équipés de claviers comportant 102 touches.



Ce clavier comporte différents blocs de touches : les touches de fonctions ont été déplacés sur le bord haut du clavier à partir de ce modèle, et des touches de contrôle de curseur représentant des flèches ont été ajoutées à ce clavier.

Les claviers compatibles Windows

Microsoft a défini trois nouvelles touches permettant d'effectuer des raccourcis vers des fonctionnalités de Windows.



Ces trois nouvelles touches sont, de gauche à droite :

- La touche *Windows gauche*
- La touche *Windows droite*
- La touche *Application*

Voici certains des raccourcis que permettent ces nouvelles touches :

Combinaison	Description
WIN - E	Afficher l'explorateur
WIN - F	Rechercher un fichier
WIN - F1	Afficher l'aide
WIN - M	Minimiser toutes les fenêtres du bureau
WIN - Pause	Afficher les propriétés du système
WIN - Tab	Explorer la barre des tâches
WIN - R	Afficher la boîte "Exécuter"

Composition du clavier

On distingue 3 types de touches sur un clavier :

- ✓ les touches alphanumériques, pour la saisie de texte (lettres + chiffre)
- ✓ le pavé numérique pour la saisie de chiffre (Pavé numérique accessible après verrouillage de la zone par la touche Verr Num (ou Num Locks))
- ✓ les touches de contrôle

F1 à F12 : Touches de fonctions dont l'utilisation est définie par l'application en cours

ESC : Permet de sortir de l'action en cours

Imp écr Syst : Fait une copie de l'écran

Arrêt défil : Arrête le défilement de page

Pause Attn : Arrête le défilement de page, la reprise s'effectue avec l'appui sur la touche Entrée

Inser : Active/désactive la fonction "refrappe". Permet d'insérer entre du texte existant ou d'écraser le texte et récrire par dessus.

Orig : Se rend au début de la ligne de texte.

Pg Préc : Déplace le curseur d'un écran vers le haut.

Suppr : Efface le caractère à la droite du curseur. Efface un bloc ou un objet sélectionné.

Fin : Se rend à la fin de la ligne de texte.

Pg. Suv : Déplace le curseur d'un écran vers le bas.

Ctrl : Utiliser en combinaison avec d'autres touches

Alt : Utiliser en combinaison avec d'autres touches

Alt Gr : Utiliser en combinaison avec d'autres touches

3-3 / L'écran

On appelle écran (ou *moniteur*) le périphérique d'affichage de l'ordinateur. On distingue habituellement deux familles d'écrans :

- ◆ Les écrans à tube cathodique (notés *CRT* pour *Cathod Ray Tube*), équipant la majorité des ordinateurs de bureau. Il s'agit de moniteurs volumineux et lourds, possédant une consommation électrique élevée.

*Les moniteurs (écrans d'ordinateur) sont la plupart du temps des **tubes cathodiques** (notés **CRT**, soit *cathode ray tube* ou en français *tube à rayonnement cathodique*), c'est à dire un tube en verre sous vide dans lequel un canon à électrons émet un flux d'électrons dirigés par un champ électrique vers un écran couvert de petits éléments phosphorescents.*

*Le canon à électrons est constitué d'une **cathode**, c'est-à-dire une électrode métallique chargée négativement, d'une ou plusieurs **anodes** (électrodes chargées positivement). La cathode émet des électrons attirés par l'anode. L'anode agit ainsi comme un accélérateur et un concentrateur pour les électrons afin de constituer un flux d'électrons dirigé vers l'écran.*

Un champ magnétique est chargé de dévier les électrons de gauche à droite et de bas en haut. Il est créé grâce à deux bobines X et Y sous tension (appelées déflecteurs) servant respectivement à dévier le flux horizontalement et verticalement.

*L'écran est recouvert d'une fine couche d'éléments phosphorescents, appelés *luminophores*, émettant de la lumière par excitation lorsque les électrons viennent les heurter, ce qui constitue un point lumineux appelé **pixel**.*

*En activant le champ magnétique, il est possible de créer un **balayage** de gauche à droite, puis vers le bas une fois arrivé en bout de ligne.*

Ce balayage n'est pas perçu par l'oeil humain grâce à la persistance rétinienne, essayez par exemple d'agiter votre main devant votre écran pour visualiser ce phénomène : vous voyez votre main en plusieurs exemplaires !

Grâce à ce balayage, combiné avec l'activation ou non du canon à électrons, il est possible de faire "croire" à l'oeil que seuls certains pixels sont "allumés" à l'écran.

Le moniteur couleur

Un moniteur noir et blanc permet d'afficher des dégradés de couleur (niveaux de gris) en variant l'intensité du rayon.

*Pour les moniteurs couleur, trois faisceaux d'électrons (correspondant à trois cathodes) viennent chacun heurter un point d'une couleur spécifique : un rouge, un vert et un bleu (**RGB**, correspondant à Red, Green, Blue ou en français **RVB**, Rouge, vert, bleu).*

*Trois points de couleur sont ainsi appelée une **triade** (en anglais *triad* ou *dot triad*).*

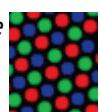
Les luminophores bleus sont réalisés à base de sulfure de zinc, les verts en sulfure de zinc et de cadmium. Les rouges enfin sont plus difficile à réaliser, et sont faits à partir d'un mélange d'yttrium et europium, ou bien d'oxyde de gadolinium.

Cependant ces luminophores sont si proches les uns des autres que l'oeil n'a pas un pouvoir séparateur assez fort pour les distinguer: il voit une couleur composée de ces trois couleurs. Essayez de mettre une minuscule goutte d'eau sur le verre de votre moniteur: celle-ci faisant un effet de loupe va faire apparaître les luminophores.

*De plus, pour éviter des phénomènes de bavure (un électron destiné à frapper un luminophore vert percutant le bleu) une grille métallique appelée **masque** est placée devant la couche de luminophores afin de guider les flux d'électrons.*

On distingue selon le masque utilisé plusieurs catégories d'écrans cathodiques :

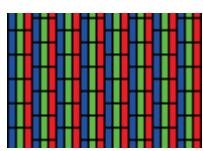
- Les tubes **FST-Invar** (*Flat Square Tube*) dont les luminophores sont ronds. Ces moniteurs utilisent une grille appelée masque (ou *shadow mask* en anglais). Ils donnent une image nette et de bonnes couleurs mais possèdent l'inconvénient de déformer et d'assombrir l'image dans les coins.



- Les tubes **Diamondtron** de Mitsubishi et **Trinitron** de Sony dont le masque est constitué de fentes verticales (appelée aperture grille ou grille à fentes verticales), laissant passer plus d'électrons et procurant donc une image plus lumineuse.



- Les tubes **Cromaclear** de Nec dont le masque est constitué d'un système hybride avec des fentes en forme d'alvéoles constituant la meilleure technologie des trois.



Caractéristiques techniques d'un écran CRT

- La **définition** : c'est le nombre de points (pixels) que l'écran peut afficher, ce nombre de points est généralement compris entre 640x480 (640 points en longueur, 480 points en largeur) et 2048x1536, mais des résolutions supérieures sont techniquement possibles.
- La **taille** : Elle se calcule en mesurant la diagonale de l'écran et est exprimée en pouces (un pouce équivaut à 2,54 cm). Il faut veiller à ne pas confondre la définition de l'écran et sa taille. En effet un écran d'une taille donnée peut afficher différentes définitions, cependant de façon générale les écrans de grande taille possèdent une meilleure définition.

Les tailles standard des écrans sont les suivantes (liste non exhaustive) :

- 15 pouces, soit une diagonale de 38 cm environ ;
- 17 pouces, soit une diagonale de 43 cm environ ;
- 19 pouces, soit une diagonale de 48 cm environ ;
- 21 pouces. soit une diagonale de 53 cm environ ;

- Le **pas de masque** (en anglais dot pitch) : il représente la distance qui sépare deux luminophores de même couleur. Plus le pas de masque est petit, meilleure est la qualité de l'image. Ainsi un pas de masque inférieur ou égal à 0,25 mm procurera un bon confort d'utilisation, tandis que les écrans possédant des pas de masque supérieurs ou égaux à 0,28 mm seront à proscrire.
- La **Résolution** : elle détermine le nombre de pixels par unité de surface (pixels par pouce linéaire (en anglais **DPI**: Dots Per Inch, traduisez points par pouce)). Une résolution de 300 dpi signifie 300 colonnes et 300 rangées de pixels sur un pouce carré ce qui donnerait donc 90000 pixels sur un pouce carré. La résolution de référence de 72 dpi nous donne un pixel de 1"/72 (un pouce divisé par 72) soit 0.353 mm, correspondant à un point pica (unité typographique anglo saxon). Les termes « résolution » et « définition » sont souvent confondus à tort dans la presse.
- La **fréquence de balayage vertical** (refresh rate en anglais) : Elle représente le nombre d'images qui sont affichées par seconde, ou plus exactement le nombre de rafraîchissement de l'image par seconde. On l'appelle ainsi également **taux de 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 bien supérieure à 67 Hz (limite inférieure à partir de laquelle l'oeil voit véritablement l'image "clignoter"). La plupart des personnes ne perçoivent plus de scintillement (en anglais flicker) à partir de 70 Hz, ainsi une valeur supérieure ou égale à 75 Hz conviendra généralement.

- ♦ Les écrans plats (notés parfois FPD pour Flat panel display) équipant la totalité des ordinateurs portables, les assistants personnels (PDA), les appareils photo numérique, ainsi qu'un nombre de plus en plus grand d'ordinateurs de bureau. Il s'agit d'écrans peu encombrants en profondeur (d'où leur nom), légers et possédant une faible consommation électrique et n'émettent pas de rayonnement électromagnétique.

La technologie LCD

*La technologie **LCD** (Liquid Crystal Display) est basée sur un écran composé de deux plaques parallèles rainurées transparentes, orientées à 90°, entre lesquelles est coincée une fine couche de liquide contenant des molécules (cristaux liquides) qui ont la propriété de s'orienter lorsqu'elles sont soumises à du courant électrique.*

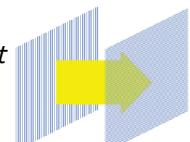
Combiné à une source de lumière, la première plaque striée agit comme un filtre polarisant, ne laissant passer que les composantes de la lumière dont l'oscillation est parallèle aux rainures.

En l'absence de tension électrique, la lumière est bloquée par la seconde plaque, agissant comme un filtre polarisant perpendiculaire.

Sous l'effet d'une tension, les cristaux vont progressivement s'aligner dans le sens du champ électrique et ainsi pouvoir traverser la seconde plaque !

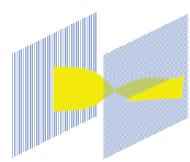
En contrôlant localement l'orientation de ces cristaux il est possible de constituer des pixels. On distingue habituellement deux types d'écrans plats selon le système de commande permettant de polariser les cristaux :

- *Les écrans dits à « **matrice passive** », dont les pixels sont contrôlés par ligne et par colonne. Ainsi les pixels sont adressés par lignes et par colonne grâce à des conducteurs transparents situés dans la dalle. Le pixel s'allume lors de son adressage et s'éteint entre deux balayages.*



*Les écrans à matrice passive utilisent généralement la technologie **TN** (Twisted Nematics). Les écrans à matrice passive souffrent habituellement d'un manque de contraste et de luminosité.*

- *Les écrans dits à « **matrice active** », dont chaque pixel est contrôlé individuellement.*



*La technologie la plus utilisée pour ce type d'affichage est la technologie **TFT** (Thin Film Transistor, en français «transistors en couche mince»), permettant de contrôler chaque pixel à l'aide de trois transistors (correspondant aux 3 couleurs RVB). Ainsi, le transistor couplé à chaque pixel permet de mémoriser son état et, le cas échéant, de le maintenir allumé entre deux balayages successifs. Les écrans à matrice active bénéficient ainsi d'une meilleure luminosité et d'un affichage plus fin.*

Que les écrans soient à matrice active ou passive, ils ont besoin d'une source lumineuse pour fonctionner. Les termes suivants définissent la manière par laquelle l'écran est éclairé :

- *Les écrans **réflectifs** sont des écrans éclairés par devant, par une lumière artificielle ou tout simplement par la lumière ambiante (comme c'est le cas pour la plupart des montres digitales).*
- *Les écrans **transmissifs** utilisent un rétro éclairage pour afficher les informations. Ce type d'écran est particulièrement adapté pour un usage en intérieur ou dans des conditions de faible éclairage et fournissent habituellement une image contrasté et lumineuse. En contrepartie, ils deviennent difficilement lisibles utilisés en extérieur (en plein soleil par exemple).*
- *Les écrans **transflectifs** utilisent un rétro éclairage ainsi qu'un polariseur composé d'un matériau translucide capable de transmettre la lumière d'arrière plan tout en réfléchissant une partie de la lumière ambiante. Ce type d'écran convient en particulier aux appareils destinés à une utilisation tant en intérieur qu'en extérieur (appareils photo numérique, PDA).*

Caractéristiques techniques d'un écran plat

Les écrans plats sont souvent caractérisés par les données suivantes :

- La **définition**
- La **taille**
- La **Résolution**.
- Le **temps de réponse** : Défini par la norme internationale ISO 13406-2, il correspond à la durée nécessaire afin de faire passer un pixel du blanc au noir, puis de nouveau au blanc. Le temps de réponse (défini en millisecondes) doit être choisi le plus petit possible (16 à 8 ms est correct pour un usage courant et 4 à 2 ms pour les jeux).
- La **luminance** : Exprimée en candela par mètre carré (Cd/m^2), elle permet de définir la « luminosité » de l'écran. L'ordre de grandeur de la luminance est d'environ $250 \text{ cd}/\text{m}^2$.
- Le **contraste**, c'est le rapport entre l'élément le plus lumineux et l'élément le moins lumineux. Un ratio entre 600:1 et 800:1 est très satisfaisant. Certaines configurations tablent sur des ratios de 1000, 1500 ou 2000:1 mais n'ont d'utilité que pour les professionnels
- L'**angle de vision vertical et horizontal** : Exprimée en degrés, il permet de définir l'angle à partir duquel la vision devient difficile lorsque l'on n'est plus face à l'écran. Les angles de vision moyens se situent autour de 160° - 170° .

	Écran CRT	Écran plat
Avantages	Image de meilleure qualité Angle de vision	Peu encombrant Esthétique Pas de rayonnement nocif pour les yeux (électromagnétique) Consommation électrique
Inconvénients	Ancienne technologie Encombrants Poids Consommation électrique Rayonnement nocif pour les yeux	Fragile Durée de vie

Connectique

La liaison d'un écran avec l'unité centrale peut se faire à l'aide de 2 types de connecteurs:

- ✓ Connecteur VGA appelé également Sub D15

(VGA: *Vidéo Graphics Adapter ou Video Graphics Area*)

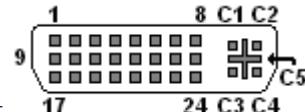
Le connecteur **SUB-D15** est un connecteur possédant 15 broches (3 séries de 5 broches). Ce type de connecteur équipe notamment la plupart des cartes graphiques en permettant d'envoyer à l'écran 3 signaux analogiques correspondant aux composantes rouges, bleues et vertes de l'image.

Le connecteur VGA de la carte graphique est généralement de couleur bleue.



✓ Connecteur DVI

Digital Visual Interface (DVI) aussi appelée **Digital Video Interface** (appellation obsolète) lors de sa conception par le [Digital Display Working Group \(DDWG\)](#) est un type de connexion numérique qui sert à relier une carte graphique à un écran. Elle n'est avantageuse (par rapport au connecteur VGA) que pour les écrans dont les pixels sont physiquement séparés (et donc indépendants), ce qui est le cas des écrans LCD, plasma et des futurs OLED mais pas des écrans à tube cathodique (où le faisceau d'électrons reproduit — en temps réel — les variations du signal analogique).



La liaison DVI améliore donc sensiblement la qualité de l'affichage par rapport à la connexion VGA :

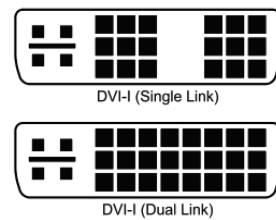
- grâce à une séparation des nuances de couleur pour chaque pixel : image parfaitement nette ;
- grâce à une transmission numérique (sans perte) des nuances de couleur.

C'est l'équivalent numérique de la liaison analogique RVB (Rouge Vert Bleu) mais véhiculée sur trois liaisons LVDS (*low voltage differential signal*) par trois paires torsadées blindées.

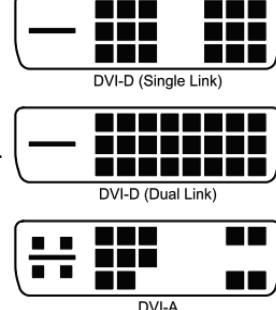
De plus, pour les écrans numériques en interne (seuls ceux à tube cathodique ne le sont pas), la liaison DVI évite la conversion numérique-analogique (N/A) par la carte graphique, suivie de la conversion analogique-numérique (A/N) dans l'écran (on reste directement en numérique d'un bout à l'autre), à laquelle il faut ajouter les pertes et les parasites lors du transfert par le câble occasionné par le VGA. L'interface DVI permet d'éviter toutes ces pertes.

Il existe trois types de prises :

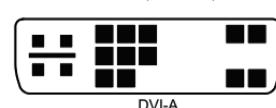
- le DVI-A (DVI-Analog) qui transmet uniquement le signal analogique ;
- le DVI-D (DVI-Digital) qui transmet uniquement le signal numérique ;
- le DVI-I (DVI-Integrated) qui transmet (sur des broches séparées) soit le signal numérique du DVI-D ou le signal analogique du DVI-A (un seul type de signal selon ce qui est branché, sans faire de conversion de l'un vers l'autre).



Actuellement, la plupart des sorties DVI des cartes graphiques sont des DVI-I. Or, si l'écran propose une entrée DVI, il affichera le signal des broches numériques (autrement dit les broches de la norme DVI-D) et ignorerá le signal des broches analogiques. Le DVI-A permet de conserver la possibilité d'utiliser un écran cathodique, via un adaptateur « DVI vers VGA », disposant d'un côté une prise DVI et de l'autre une prise VGA.



Les connecteurs DVI-I sont donc utilisés comme des DVI-A ou des DVI-D suivant le type de signal qu'ils produisent : analogique ou numérique.



Le connecteur DVI de la carte graphique est généralement de couleur blanche.

L'interface DVI est néanmoins sur le point d'être rendue obsolète avec la sortie de l'interface HDMI.

3-4 / Le boîtier

Le **boîtier** (ou *châssis*) de l'ordinateur est le squelette métallique abritant ses différents composants internes. Les boîtiers ont par ailleurs d'autres utilités telles que l'isolement phonique ou la protection contre les rayonnements électromagnétiques. Ainsi des normes existent afin de garantir un niveau de protection conforme à la réglementation en vigueur.

Les éléments de choix principaux d'un boîtier sont :



◆ Le facteur de forme

Le facteur de forme (en anglais *form factor*) désigne le format de l'emplacement prévu pour la carte mère, les types de connecteurs et leur agencement. Il conditionne ainsi le type de carte mère que le boîtier peut accueillir. La plupart sont compatible ATX, qui est le format le plus courant. Mais on peut trouver des formats :

- Micro ATX est plus petit que l'ATX et comporte moins de slot d'extension.
- WTX pour les serveurs.
- BTX pour un refroidissement plus efficace que l'ATX. On trouve des boîtiers BTX compatibles ATX. La carte mère doit être également BTX pour profiter du meilleur refroidissement de la norme BTX.
- Mini-ITX plus petit que le BTX
 - NLX

◆ La taille

La taille du boîtier conditionne le nombre d'emplacements pour les lecteurs en façade, ainsi que le nombre d'emplacements pour des disques durs en interne. On distingue généralement les catégories suivantes :

- **Grand tour** : il s'agit de boîtiers de grande taille (60 à 70 cm de hauteur), possédant 4 à 6 emplacements 5"1/4 et 2 ou 3 emplacements 3"1/2 en façade, ainsi que deux ou trois emplacements 3"1/2 en interne.
- **Moyen tour** : il s'agit de boîtiers de taille moyenne (40 à 50 cm de hauteur), possédant 3 à 4 emplacements 5"1/4 en façade et deux emplacements 3"1/2.
- **Mini tour** : il s'agit de boîtiers de petite dimension (35 à 40 cm de hauteur), possédant généralement 3 emplacements 5"1/4 et deux emplacements 3"1/2 en façade, ainsi que deux emplacement 3"1/2 en interne.
- **Barebone** (littéralement « os nu ») ou **mini-PC** : il s'agit du plus petit format de boîtier (10 à 20 cm de hauteur). La plupart du temps les barebone sont des ordinateurs pré assemblés embarquant une carte mère ayant un facteur de forme réduit (*SFF*, pour *Small Form Factor*). Ils possèdent généralement un ou deux emplacements 5"1/4 et un emplacement 3"1/2 en façade, ainsi qu'un emplacement 3"1/2 en interne.

◆ L'aération

Un boîtier renferme l'ensemble de l'électronique interne de l'ordinateur. Or, les éléments de l'ordinateur sont amenés à atteindre des températures élevées. Il est donc impératif de choisir un boîtier possédant une bonne

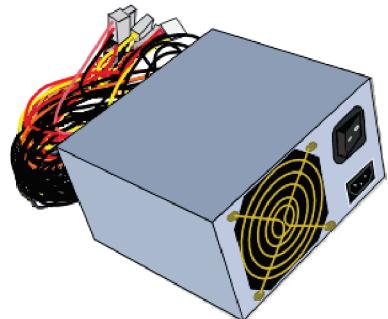
ventilation, c'est-à-dire un maximum de ventilateurs, ainsi que des aérations. Il est ainsi conseillé de choisir un boîtier comportant au minimum une entrée d'air à l'avant, munie d'un filtre à air amovible, ainsi que d'une sortie d'air à l'arrière.

◆ La connectique et l'affichage

Pour des raisons évidentes d'ergonomie, de plus en plus de boîtiers proposent un panneau de connecteurs en façade. Ces connecteurs doivent, pour être fonctionnels, être raccordés en interne à la carte mère.

◆ Bloc d'alimentation

La plupart des boîtiers sont fournis avec un **bloc d'alimentation** (en anglais *power supply*). L'alimentation permet de fournir des tensions continues (+12V, +5V, +3,3 V, 0V, -5 V, -12V) à l'ensemble des composants de l'ordinateur à partir de la tension délivrée par le secteur.



Aux États-Unis, la tension délivrée par les prises murales est une tension alternative de 110V et à 60 Hz, tandis qu'en Europe la norme est 230V à une fréquence de 50 Hz, c'est la raison pour laquelle les blocs d'alimentation possèdent la plupart du temps un commutateur permettant de choisir le type de tension à délivrer. Il est essentiel de s'assurer que le commutateur est bien positionné sur le bon voltage afin de ne pas risquer de détériorer des éléments de l'unité centrale.

Le bloc d'alimentation doit posséder une puissance (entre 350 et 400 Watts) suffisante pour alimenter les périphériques de l'ordinateur.

Un ventilateur placé dans l'alimentation évite la surchauffe de l'ordinateur et de ses composants en maintenant un flux d'air. Il est nécessaire de maintenir ces composants à une température d'exploitation compatible afin d'assurer les meilleures performances. Le ventilateur est fixé sur l'alimentation, les ouvertures étant tournées vers l'arrière du boîtier. Ne jamais bloquer ou couvrir l'ouverture du ventilateur.

Une attention particulière devra également être portée sur le niveau sonore de l'alimentation.

Il existe plusieurs types différents d'alimentations. La taille et la conception des alimentations varient. Les types les plus connus sont les alimentations AT et ATX. Le type AT n'est plus utilisé dans les nouveaux systèmes. Ce type d'alimentation est généralement trouvé sur les ordinateurs fabriqués avant le milieu des années quatre-vingt-dix. L'ATX est le type d'alimentation le plus courant. La manière la plus simple de différencier les AT des ATX est la nature des connecteurs. Les alimentations de type ATX possède un connecteur P1 de 20 broches avec détrompeur pour l'alimentation de la carte mère et différents connecteurs pour les autres éléments (disque dur, lecteur CD, ...)

Correspondance couleurs de fils et tensions délivrées sur une alimentation ATX

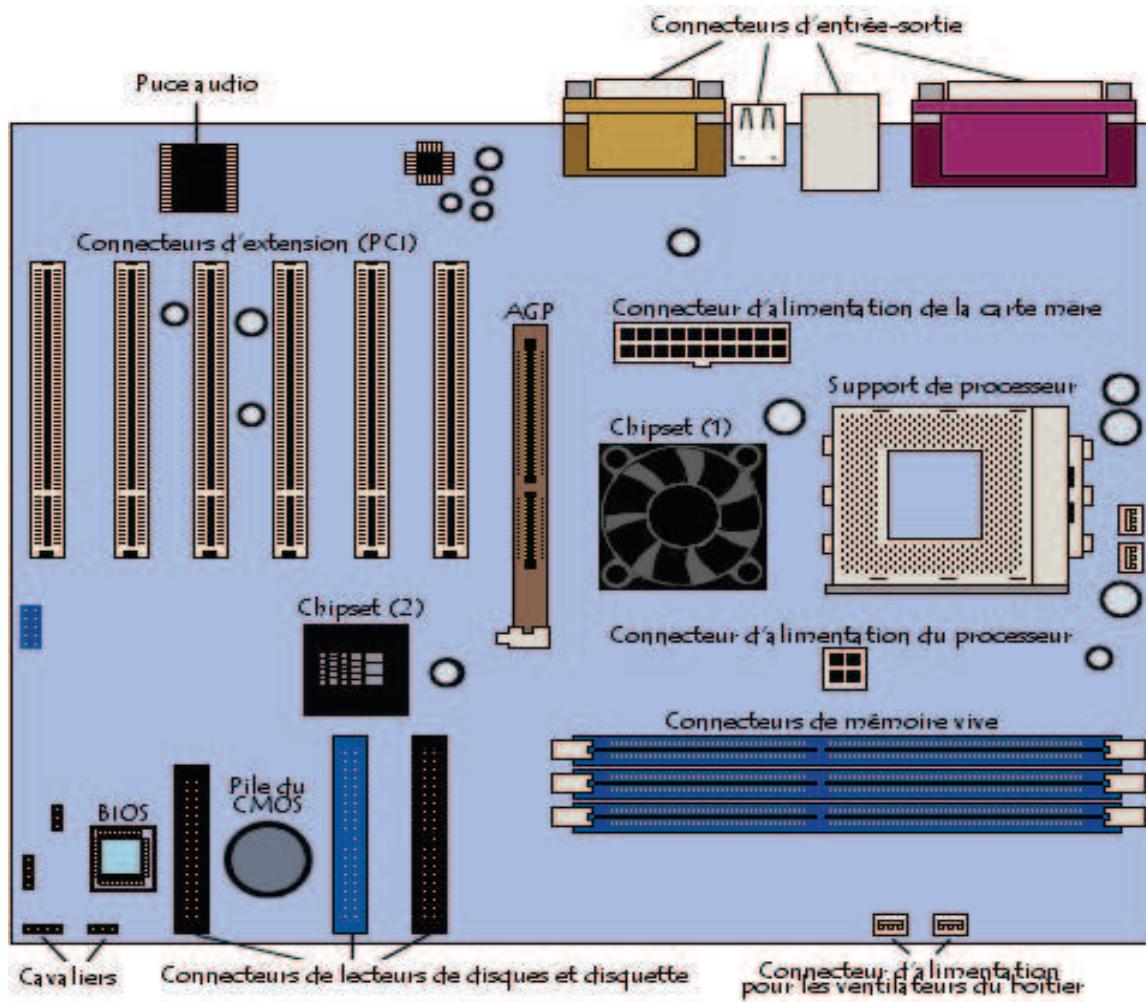
+ 12 V	+ 5 V	+ 3,3 V	0V	- 5 V	-12 V
Jaune	Rouge	Orange	Noir	Blanc	Bleu

3-5 / La carte mère

La **carte mère** (en anglais « *mainboard* » ou « *motherboard* », parfois abrégé en « *mobo* ») est un circuit imprimé servant à interconnecter toutes les composantes d'un ordinateur. Comme elle permet aux différentes parties d'un ordinateur de communiquer entre elles, la carte mère est, d'une certaine façon, le système nerveux du micro-ordinateur.

Il existe plusieurs façons de caractériser une carte mère, notamment selon les caractéristiques suivantes :

- **le facteur d'encombrement** : On désigne généralement par le terme « facteur d'encombrement » (ou *facteur de forme*, en anglais *form factor*), la géométrie, les dimensions, l'agencement et les caractéristiques électriques de la carte mère. Afin de fournir des cartes mères pouvant s'adapter dans différents boîtiers de marques différentes, des standards ont été mis au point (ATX, BTX, ITX,)
- **le chipset**, (circuit qui contrôle la majorité des ressources (interface de bus du processeur, mémoire cache et mémoire vive, slots d'extension,...))
- **le type de support de processeur, (*Socket*)** : il s'agit d'un connecteur carré possédant un grand nombre de petits connecteurs sur lequel le processeur vient directement s'enficher).
- **les connecteurs d'entrée-sortie**

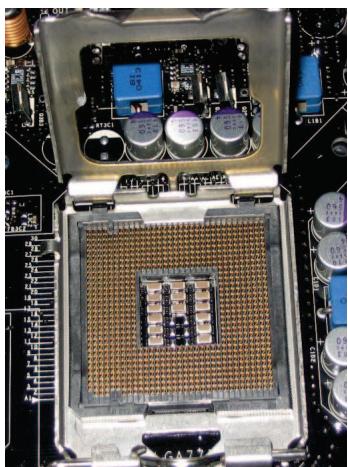


Une carte mère typique supporte les éléments suivants :

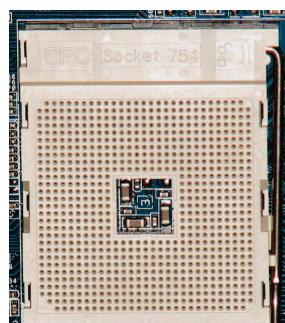
- ✓ **Un ou plusieurs connecteurs d'alimentation électrique** : Par ces connecteurs une alimentation électrique fournit à la carte mère les diverses tensions électriques nécessaires à son fonctionnement.
- ✓ **Le support du micro-processeur** (souvent appelé socket) : il s'agit d'un réceptacle qui reçoit le processeur et le relie au reste de l'ordinateur. Il détermine pour quel types de processeurs la carte mère est conçue. Le socket est en fait le type de "connecteur" dans laquelle s'insère le processeur. Chaque carte mère a un type de connecteur et un seul, il faut donc que le socket de la carte mère corresponde exactement au socket du processeur.

Intel utilise principalement deux sockets : le Socket 478 qu'il remplace progressivement par le Land Grid Array 775.

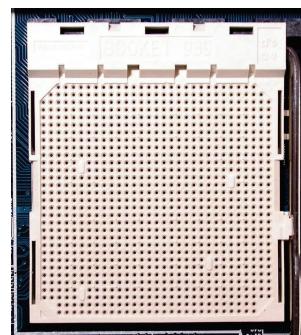
AMD utilise principalement trois sockets : 754 (processeurs Athlon 64), 939 (processeurs Athlon 64 et les double cœur Athlon X2) et AM2 (processeurs Athlon 64, Athlon 64 X2 et Sempron)



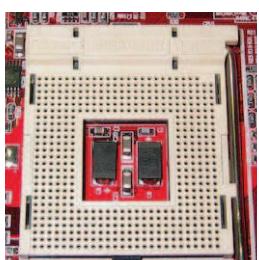
Socket LGA 775 (Intel)



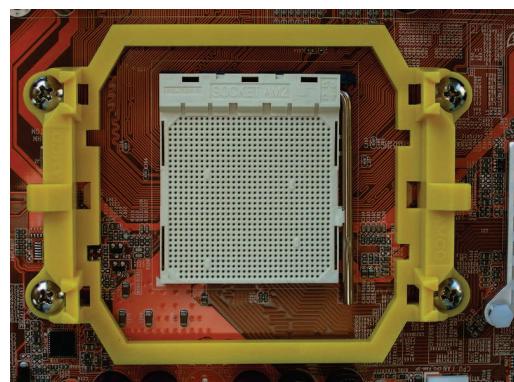
Socket 754 (AMD)



Socket 939 (AMD)



Socket 478 (Intel)



Socket AM2 (AMD)

- ✓ **Les connecteurs de la mémoire vive** (memory slot en anglais) au nombre de 2 ou 4 sur les cartes mères communes.



La mémoire vive (RAM pour Random Access Memory)

permet de stocker des informations pendant tout le temps de fonctionnement de l'ordinateur, son contenu est par contre détruit dès lors que l'ordinateur est éteint ou redémarré, contrairement à une mémoire de masse telle que le disque dur, capable de garder les informations même lorsqu'il est hors tension. On parle de « volatilité » pour désigner ce phénomène.

Pourquoi alors utiliser de la mémoire vive alors que les disques durs reviennent moins chers à capacité égale ? La réponse est que la mémoire vive est extrêmement rapide par comparaison aux périphériques de stockage de masse tels que le disque dur. Elle possède en effet un temps de réponse de l'ordre de quelques dizaines de nanosecondes (environ 70 pour la DRAM, 60 pour la RAM EDO, et 10 pour la SDRAM voire 6 ns sur les SDRAM DDR) contre quelques millisecondes pour le disque dur.

La mémoire vive se présente sous la forme de barrettes qui se branchent sur les connecteurs de la carte mère.



- ✓ **Le chipset** : On appelle **chipset** (en français *jeu de composants*) l'élément chargé d'aiguiller les informations entre les différents bus de l'ordinateur afin de permettre à tous les éléments constitutifs de l'ordinateur de communiquer entre eux. Le **chipset** était originellement composé d'un grand nombre de composants électroniques, ce qui explique son nom.

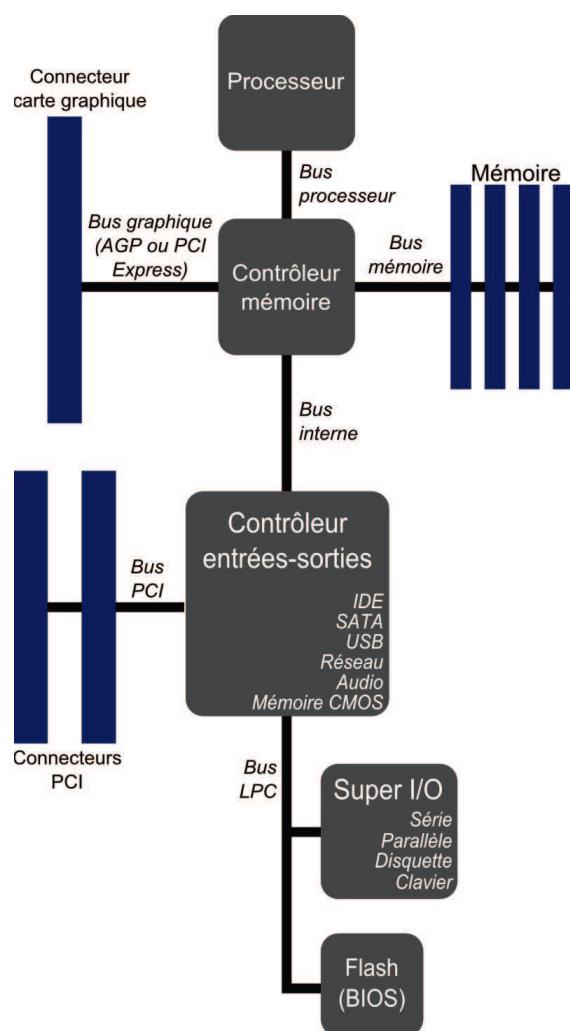
Il est généralement composé de deux éléments :

- Le **NorthBridge (Pont Nord ou Northern Bridge**, appelé également *contrôleur mémoire*) est chargé de contrôler les échanges entre le processeur et la mémoire vive et le port AGP ou PCI Express, c'est la raison pour laquelle il est situé géographiquement proche du processeur. Il est parfois appelé **GMCH**, pour *Graphic and Memory Controller Hub*.
- Le **SouthBridge (Pont Sud ou Southern Bridge**, appelé également *contrôleur d'entrée-sortie ou contrôleur d'extension*) gère les communications avec les périphériques d'entrée-sortie et le pont Nord. Le pont sud est également appelé **ICH** (*I/O Controller Hub*).

On parle généralement de **bridge** (en français *pont*) pour désigner un élément d'interconnexion entre deux bus.

- ✓ **Une horloge** : elle cadence la vitesse d'exécution des instructions du processeur et des périphériques internes.
- ✓ **La CMOS** : Une petite mémoire conservant certaines informations importantes (comme la configuration de l'ordinateur, la date et l'heure) même lorsque l'ordinateur n'est pas alimenté en électricité ;

- ✓ **La pile ou batterie d'accumulateurs** de la CMOS : Elle fournit l'électricité nécessaire au fonctionnement du circuit ;
- ✓ **Le bus système** (aussi appelé bus interne ou Front Side Bus (FSB) en anglais) : Il relie le micro-processeur au chipset. Il permet au processeur de communiquer avec la mémoire centrale du système (mémoire vive ou RAM).
- ✓ **Le bus mémoire** relie le chipset à la mémoire vive ;
- ✓ **Le bus d'extension** (aussi appelé bus d'entrées/sorties) : Il relie le micro-processeur aux connecteurs d'entrée/sortie et aux connecteurs d'extension; le bus d'extension (parfois appelé *bus d'entrée/sortie*) permet aux divers composants de la carte-mère (USB, série, parallèle, cartes branchées sur les connecteurs PCI, disques durs, lecteurs et graveurs de CD-ROM, etc.) de communiquer entre eux mais il permet surtout l'ajout de nouveaux périphériques grâce aux connecteurs d'extension (appelés **slots**) connectés sur le bus d'entrées-sorties.



- ✓ **Les connecteurs IDE et Serial ATA** pour la connexion de périphériques de stockage comme les disques durs et disques optique

L'IDE (ou ATA) et le [Serial-ATA](#) (S-ATA ou SATA) sont les interfaces de connexion avec les périphériques internes de stockages tels que les disques durs et les lecteurs optiques. La norme [IDE](#) est toujours d'actualité. Elle tend à être remplacée par le S-ATA qui permet des débits 1,5 fois plus rapides et plus que l'IDE pour une connectique plus petite. L'image permet de comparer l'encombrement de deux câbles. Les câbles IDE sont gris, et les Serial-ATA bleus.

Les périphériques IDE sont alimentés par des [connecteurs molex](#) tandis que les périphériques SATA peuvent être alimentés par du molex ou du [w:SATA power](#). On distingue le Serial-ATA Data (remplaçant l'IDE) du Serial-ATA Power (remplaçant du molex pour les périphériques S-ATA) par le nombre de broches : le Serial-ATA Data est un connecteur comportant 7 broches tandis que le Serial-ATA Power est un connecteur de même forme mais comporte 15 broches.

Les cartes mères actuelles peuvent comporter 2 (voire 4) IDE plus 2 (voire 4, 6, 8) S-ATA. Il existe des adaptateurs pour transformer une prise molex mâle en prise SATA Power mâle. Si vous recyclez une carte mère, il est possible d'ajouter le support de S-ATA en ajoutant une carte d'extension.

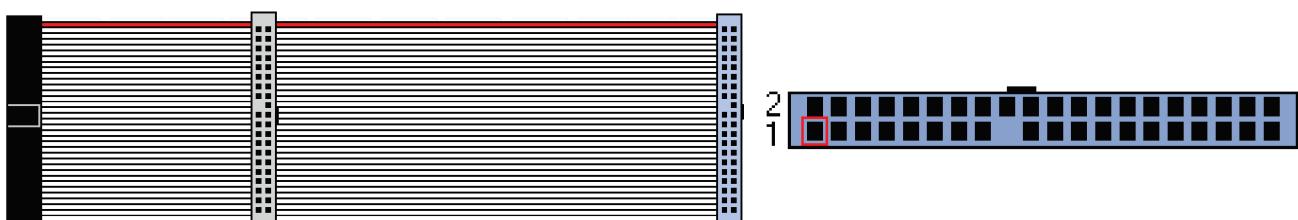
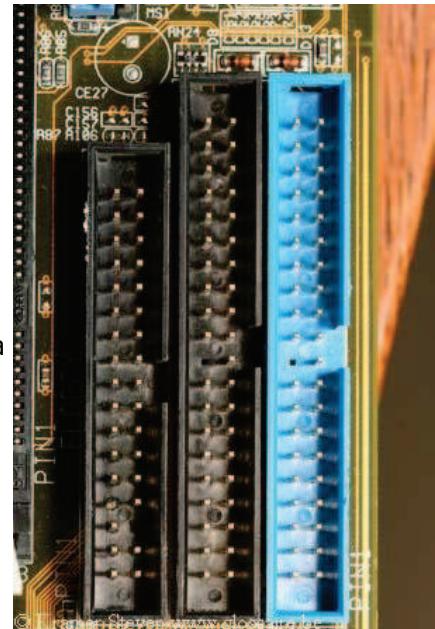
➤ **Les connecteurs IDE**

L'**IDE**, acronyme de Integrated Drive Electronics, est le plus répandu des standards commerciaux d'interface de connexion pour *mémoires de masses* (disque dur, CDROM, DVD) en micro-informatique. Cette connexion s'appuie sur les standards ATA| et ATAPI.

Les périphériques (disques, lecteurs de CD) sont reliés à la carte mère par une nappe souple comportant des [connecteurs](#) 40 points, parfois munis d'un [détrompeur](#), ces nappes étaient par le passé munies de 40 fils, mais depuis l'apparition de l'ATA 100, les nappes à 80 fils deviennent monnaie courante. La longueur standard des nappes est de 46 cm.

Ces connecteurs sont identiques pour le contrôleur et les périphériques,

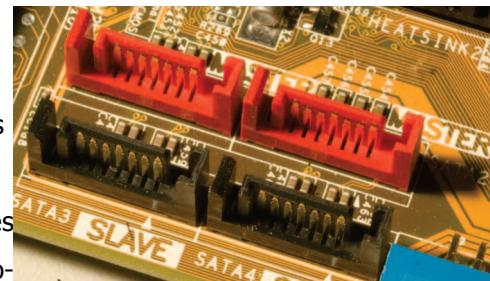
Les cartes mères sont souvent équipées de 2, voire 4 ports IDE. À l'avenir, les nouvelles cartes mères n'en proposeront généralement plus qu'un seul en raison du début de l'obsolescence de ce standard. Chaque port permet de brancher 2 périphériques : un en **maître**, un en **esclave**. Une carte mère disposant de 2 ports IDE permet donc de brancher 4 périphériques de stockage ; on parlera alors de maître primaire/secondaire et esclave primaire/secondaire.



➤ Les connecteurs Serial ATA I ou II

Le standard Serial ATA (S-ATA ou SATA) est un bus standard permettant la connexion de périphériques de stockage haut débit sur les ordinateurs de type PC.

Le standard Serial ATA est apparu en février 2003 afin de pallier les limitations de la norme ATA (plus connue sous le nom "*IDE*" et rétrocurement appelée *Parallel ATA*), qui utilise un mode de transmission en parallèle. En effet, le mode de transmission en parallèle n'est pas prévu pour supporter des fréquences élevées en raison des problèmes liés aux interférences électromagnétiques entre les différents fils.



- ✓ **Les connecteurs d'extension** : ce sont des réceptacles pouvant accueillir des cartes d'extension (ces cartes sont utilisées pour ajouter des fonctionnalités ou augmenter la performance d'un micro-ordinateur, par exemple une carte graphique peut être ajoutée à un ordinateur pour améliorer la qualité de l'affichage sur le moniteur). Ces ports sont appelés ports PCI (Peripheral Component Interconnect) et sur des cartes mères plus récentes PCI Express 1X ou 16X.

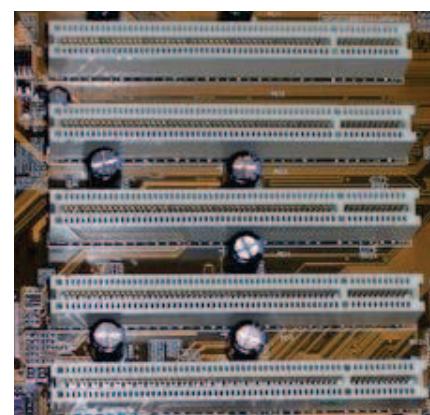
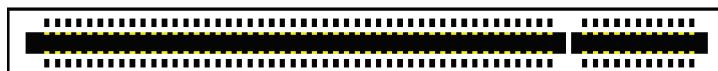
➤ Les Connecteurs PCI

Le **bus PCI** (*Peripheral Component Interconnect*) a été mis au point par Intel le 22 juin 1992. Contrairement au bus VLB il ne s'agit pas à proprement parler d'un bus local mais d'un bus intermédiaire situé entre le bus processeur (*NorthBridge*) et le bus d'entrées-sorties (*SouthBridge*). Le **Peripheral Component Interconnect** (abrégé en **PCI**) est un standard de bus local (interne) permettant de connecter des cartes d'extension sur la carte mère d'un ordinateur.

L'un des intérêts du bus PCI est que deux cartes PCI peuvent dialoguer entre elles sans passer par le processeur.

Les connecteurs PCI sont généralement présents sur les cartes mères au nombre de 3 ou 4 au minimum et sont en général reconnaissables par leur couleur blanche (normalisée).

L'interface PCI existe en 32 bits, avec un connecteur de 124 broches, (ou en 64 bits, avec un connecteur de 188 broches sur les cartes mères serveurs).



D'une manière générale, il n'est pas possible de se tromper lors du branchement d'une carte PCI dans un emplacement PCI. En effet, dans la mesure où la carte s'enfiche correctement, elle est compatible, dans le cas contraire des détrompeurs empêcheront son installation.

➤ Les Connecteurs PCI Express

Le **bus PCI Express** (*Peripheral Component Interconnect Express*, noté *PCI-E* ou **3GIO** pour «*Third Generation I/O*»), est un bus d'interconnexion permettant l'ajout de cartes d'extension dans l'ordinateur. Le bus PCI Express a été mis au point en juillet 2002. Contrairement au bus [PCI](#), qui fonctionne en interface **parallèle**, le bus **PCI Express** fonctionne en interface [série](#), ce qui lui permet d'obtenir une bande passante beaucoup plus élevée que ce dernier.

Caractéristiques du bus PCI Express

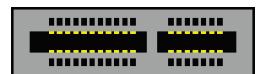
Le bus PCI Express se décline en plusieurs versions, 1X, 2X, 4X, 8X, 12X, 16X et 32X, permettant d'obtenir des débits compris entre 250 Mo/s et 8 Go/s, soit près de 4 fois le débit maximal des ports [AGP 8X](#). Ainsi, avec un coût de fabrication similaire à celui du port AGP, le bus PCI Express est amené à le remplacer progressivement.

Connecteurs PCI Express

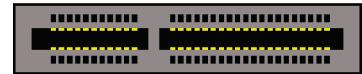
Les connecteurs PCI Express sont incompatibles avec les anciens connecteurs [PCI](#) et possèdent des tailles variables et une plus faible consommation électrique. Une des caractéristiques intéressantes du bus PCI Express est la possibilité de brancher ou débrancher des composants à chaud, c'est-à-dire sans éteindre ou redémarrer la machine.

Les connecteurs PCI Express sont reconnaissables grâce à leur petite taille et leur couleur anthracite :

- Le connecteur PCI Express 1X possède 36 connecteurs et est destiné à un usage d'entrées-sorties à haut débit



- Le connecteur PCI Express 4X possède 64 connecteurs et est destiné à un usage sur serveurs



- Le connecteur PCI Express 8X possède 98 connecteurs et est destiné à un usage sur serveurs



- Le connecteur PCI Express 16X possède 164 connecteurs, et mesure 89 mm de long et a vocation à servir de port graphique



Le standard PCI Express a également vocation à supplanter la technologie [PC Card](#) sous la forme de connecteurs « PCI Express Mini Card ». De plus, contrairement aux connecteurs PCI dont l'usage était limité à la connectique interne, le standard PCI Express permet de connecter des périphériques externes à l'aide de câbles. Pour autant il ne se positionne pas en concurrence des ports [USB](#) ou [FireWire](#).

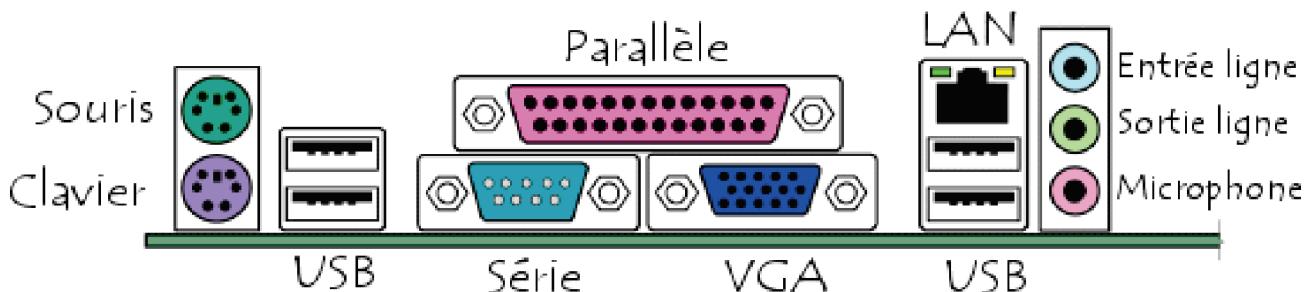


Avec l'évolution des ordinateurs, de plus en plus de fonctionnalités ont été intégrées à la carte mère, comme des circuits électroniques permettant la gestion de la vidéo (IGP pour Integrated Graphic Processor), du son, des réseaux (10/100 Mbps voire 1Gbps pour des cartes mères récentes) ou de disques durs évolués, permettant ainsi d'éviter l'adjonction de [cartes d'extension](#) fastidieuses à paramétrier.

✓ **Les connecteurs d'entrée/sortie** qui respectent le plus souvent la norme PC 99 :

La plupart des cartes mères proposent les connecteurs suivants :

- Port série, utilisant un connecteur DB9, permettant de connecter de vieux périphériques ;
- Port parallèle, utilisant un connecteur DB25, permettant notamment de connecter de vieilles imprimantes
- Ports USB (1.1, bas débit, ou 2.0, haut débit), permettant de connecter des périphériques plus récents ;
- Connecteur RJ45 (appelés *LAN* ou *port ethernet*) permettant de connecter l'ordinateur à un réseau. Il correspond à une carte réseau intégrée à la carte mère ;
- Connecteur VGA (appelé *SUB-D15*), permettant de connecter un écran. Ce connecteur correspond à la carte graphique intégrée ;
- Prises jack (*entrée Line-In*, *sortie Line-Out* et *microphone*), permettant de connecter des enceintes acoustiques ou une chaîne hi fi, ainsi qu'un microphone. Ce connecteur correspond à la carte son intégrée.



Ces connecteurs incluent

➤ **Les connecteurs PS/2** pour la connexion du clavier et de la souris

Le port PS/2 (sigle de Personal System/2) ou port Mini-din est un port de connexion de dimensions réduites pour souris ou clavier. Il est apparu avec les ordinateurs IBM PS/2 vers 1987.

Auparavant le clavier se branchait sur une prise DIN, plus grosse que l'actuel mini-DIN, mais au même brochage. Quant à la souris, elle se branchait sur un port série, ou sur un port propriétaire.

Les ports PS/2 deviennent petit à petit obsolètes, le port USB étant utilisé en remplacement. On peut également brancher des claviers et souris sans fil grâce au bluetooth ou au Wireless USB.



Il est fortement déconseillé de brancher ou débrancher à chaud du matériel sur un port PS/2 car cela peut amener à la détérioration de la carte mère.

Il est également déconseillé de brancher la souris sur le port clavier et vice-versa. C'est pourquoi sur les cartes mère ATX (standard créé en 1995) et sur les connecteurs des périphériques il y a des codes de couleurs (violet pour le clavier, vert pour la souris) sur les prises. Avant 1995 le montage des PC était généralement réservé aux professionnels.

➤ **Les connecteurs audios** pour la connexion d'appareils audio comme des haut-parleurs ou un microphone

Sur les ordinateurs, les prises jack de la carte son possèdent généralement un code couleur permettant de repérer facilement le type d'équipement audio auquel elles peuvent être reliées et indiquent s'ils s'agit d'une entrée ou d'une sortie audio.



- **Les ports séries** pour la connexion de vieux périphériques

Ce port peut se présenter sous la forme d'un connecteur 9 ou 25 broches (le nom du connecteur est DB-9 ou DB-25 suivant le nombre de broches). Seule la version 25 broches est vraiment standardisée, la 9 broches est une adaptation d'IBM lors de la création du PC. La transmission des éléments d'information (ou bit) s'effectue bit par bit, de manière séquentielle. Cette transmission est décrite sur la page communication série.



- **Les ports parallèles** pour la connexion, entre autres, de vieilles imprimantes



- **Les ports USB** (Universal Serial Bus) pour la connexion de périphériques récents

L'Universal Serial Bus (USB) est un bus informatique plug-and-play à transmission série servant à brancher des périphériques informatiques à un ordinateur.

L'USB Universal Serial Bus a été conçu au milieu des années 1990 afin de remplacer les nombreux ports externes d'ordinateur lents et incompatibles, notamment les ports série et parallèle. L'USB est aujourd'hui présent sur tous les ordinateurs et est généralement utilisé pour brancher les imprimantes, les scanners, les modems et de nombreux appareils stockant des données, dont les clés USB.

L'Universal Serial Bus est une connexion à haute vitesse qui permet de connecter des périphériques externes à un ordinateur (hôte dans la littérature USB). Il supporte le branchement simultané de 127 périphériques, en série. Le bus supporte les branchements et débranchements à chaud ("hot plug", sans avoir besoin de redémarrer l'ordinateur) et fournit l'alimentation électrique des périphériques, dans la limite des 500 mA et 5V.

La version 1.1 du bus peut communiquer dans deux modes : lent (1,5 Mbit/s) ou rapide (12 Mbit/s ou 1,5 Mo/s).



La nouvelle version de ce bus, USB 2.0, comporte un troisième mode permettant de communiquer à 480 Mbit/s (soit 60 Mo/s). Il est utilisé par les périphériques rapides : disques durs, graveurs, etc.



- USB 2.0 Full Speed pour un dispositif transmettant au maximum à 12 Mbit/s (ex USB 1.1)
- USB 2.0 High Speed pour un dispositif transmettant jusqu'à 480 Mbit/s (ex USB 2.0)

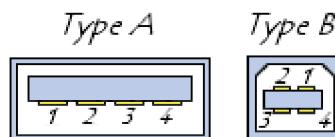
La dernière version, l'USB 3.0, comporte un quatrième mode ("Super speed") permettant de communiquer à 4.8 Gbit/s (soit 600 Mo/s). Les spécifications techniques concernant l'USB 3.0 seront publiées au cours de l'année 2008 par Intel et ses partenaires, d'après les dernières informations rapportées par CNET news. Selon Intel, la vitesse du bus USB 3.0 sera dix fois plus élevée que celle de l'USB 2.0, grâce à l'inclusion de la fibre optique dans les câbles tout en gardant les connecteurs classiques. Les produits embarquant l'USB 3.0 ne sortiront pas avant 2009 ou 2010.

Il existe deux types de connecteurs USB :

- Les connecteurs dits de **type A**, dont la forme est rectangulaire et servant généralement pour des périphériques peu gourmands en bande passante (clavier, souris, webcam, etc.) ;
- Les connecteurs dits de **type B**, dont la forme est carrée et utilisés principalement pour des périphériques à haut débit (disques durs externes, etc.)

Brochage des connecteurs USB

- 1 - Alimentation +5V (VBUS) 500mA maximum
- 2 - Données (D-)
- 3 - Données (D+)
- 4 - Masse (GND).

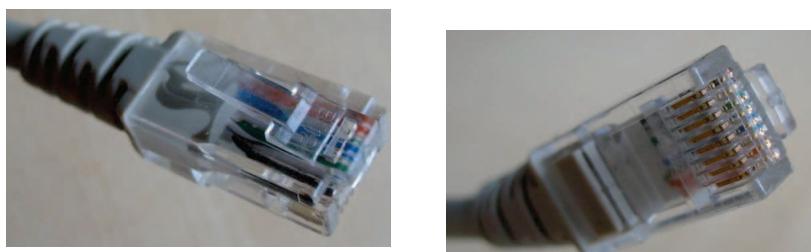
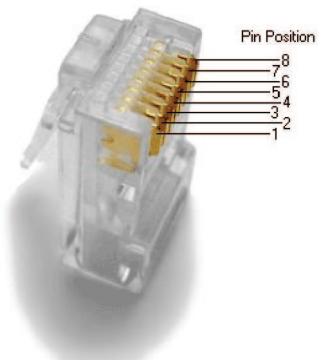


Types de connecteurs USB, de gauche à droite: micro USB, mini AB, type B, type A femelle et type A male



➤ **Les connecteurs RJ45** pour la connexion à un réseau informatique

Le connecteur **RJ45** (RJ signifiant Registered Jack) constitue une des principaux connecteurs de carte réseau pour les réseaux Ethernet utilisant des paires torsadées pour la transmission d'information. Ainsi, il est parfois appelé port Ethernet



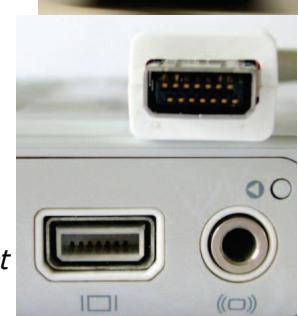
➤ **Les connecteurs VGA** pour la connexion d'un moniteur d'ordinateur

La connexion entre un ordinateur et un moniteur se faisait traditionnellement à l'aide de connecteurs D-sub de haute densité à 15 broches (connecteur VGA), ou de connecteurs miniatures Mini-VGA. Cependant, les connecteurs DVI se répandent de plus en plus.



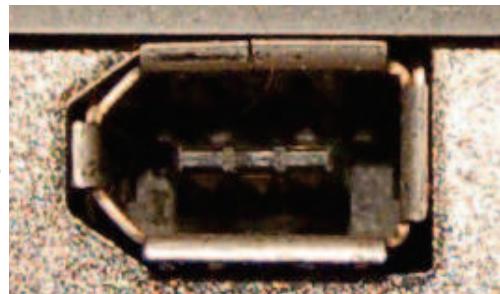
*Le connecteur **Mini-VGA** est utilisé sur des ordinateurs portables et d'autres systèmes à la place du connecteur VGA standard. En plus de sa taille compacte, le port mini-VGA permet aussi de sortir un signal composite et S-Video en plus du signal VGA grâce à l'EDID (Extended display identification data).*

Aujourd'hui, le connecteur mini-DVI a remplacé le mini-VGA sur la plupart des nouvelles machines. On le trouve surtout sur des ordinateurs portables de marque Apple (iBooks et iMacs), mais aussi sur quelques-uns fabriqués par Sony.



➤ Les connecteurs Firewire (IEEE 1394)

FireWire est le nom commercial donné par [Apple](#) à une [interface série](#) multiplexée, aussi connue sous la norme [IEEE 1394](#) et également connue sous le nom d'interface i.LINK, nom commercial utilisé par [Sony](#). Il s'agit d'un [bus](#) rapide véhiculant à la fois des données et des signaux de commandes des différents [appareils](#) qu'il relie.



[Plug and Play](#), on peut l'utiliser pour brancher toutes sortes de [périphériques](#) gourmands en [bande passante](#), notamment des [disques durs](#) et des [caméscopes](#) numériques. Elle permet l'alimentation du périphérique, ainsi que le raccordement de 63 périphériques par bus et leur branchement/débranchement à chaud. On peut raccorder jusqu'à 1024 bus par l'intermédiaire de [passerelles](#).

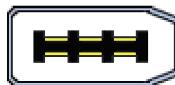
FireWire a été inventé par [Apple](#) au début des [années 1990](#) et peut atteindre des débits de plusieurs dizaines de Mo/s. Son objectif clairement affiché était de remplacer à terme le bus [USB](#), en tout cas pour les périphériques par lesquels circulent des flux importants de données.

FireWire est le nom donné par [Apple](#). La société [Sony](#) le nomme *i.Link*, la société [Texas Instruments](#) utilisant quant à elle le terme *Lynx*. Le FireWire a été normalisé en [1995](#) sous la référence [IEEE 1394](#).

Il existe différents connecteurs FireWire pour chacune des normes IEEE 1394.

La norme IEEE 1394a définit deux connecteurs :

- Les **connecteurs 1394a-1995** :



- Les **connecteurs 1394a-2000** appelés **mini-DV** car ils sont utilisés sur les caméras vidéo numériques DV (Digital Video) :



3-6 / Le processeur

Le processeur (CPU, pour *Central Processing Unit*, soit *Unité Centrale de Traitement*) est le cerveau de l'ordinateur. Il permet de manipuler des informations numériques, c'est-à-dire des informations codées sous forme binaire, et d'exécuter les instructions stockées en mémoire.

Le premier **microprocesseur** (Intel 4004) a été inventé en 1971. Il s'agissait d'une unité de calcul de 4 bits, cadencé à 108 kHz. Depuis, la puissance des microprocesseurs augmente exponentiellement.

Un processeur est caractérisé par :

✓ **Son fabricant**

Aujourd'hui, 2 fabricants se partage le marché des processeurs pour les PC **AMD** et **intel**

Intel (contraction de *Integrated Electronics*) AMD (Advanced Micro Devices)

✓ **Sa famille et son numéro**

Chaque fabricant possède différents types de processeurs suivant les applications. Chez Intel, on retrouve les modèles Celeron – Pentium – Core, chez AMD les modèles sont Sempron – Athlon - Turion

✓ **Sa fréquence (d'horloge)**

C'est (grossièrement) le nombre de calculs simples que le CPU peut effectuer en une seconde. Cette fréquence est exprimée en Hertz (Hz) : plus elle est élevée, plus le processeur est rapide. Cette caractéristique, bien que très significative, ne permet pas de comparer deux processeurs car elle est loin d'être le seul paramètre influençant les performances du processeur.

✓ **Son socket**

Le socket détermine la forme de la connectique entre le processeur et la carte mère. Pour fonctionner, le processeur et la carte mère doivent avoir exactement le même socket.

✓ **Sa mémoire cache**

Le cache est une mémoire dédiée au processeur (cela lui permet de stocker des données dont il a souvent besoin plutôt que d'aller les rechercher, par exemple, dans la mémoire vive). Plus la cache est grande, plus le processeur est performant et plus il consomme et il chauffe. Il y a trois niveaux de cache notés L1, L2 et L3 : le cache de niveau L1 étant le plus petit et le plus rapide (proche du CPU) et le L3 étant le plus gros et le plus lent. En général, c'est la valeur du cache L2 qui est donnée car il y a rarement de cache de niveau L3 et que généralement la taille du cache de niveau L1 vaut la moitié de celle du cache L2.

✓ **Sa fréquence du Front Side Bus (FSB)**

un bus relie le processeur au reste de la carte mère pour communiquer (notamment avec le nothbridge).

Plus sa fréquence est élevée, plus la machine est performante.

✓ **Sa largeur des registres**

les processeurs actuels ont une largeur de registres de 32 bits, ils fonctionnent sans problèmes. Les premiers processeurs 64 bits sont disponibles et vont les remplacer (voir la partie 64 bits).

Voici ce que l'on peut comprendre en lisant par exemple *Intel Pentium 4 3.2GHz LGA775 FSB800 HT L2-2MB* :

Technologie : Intel Pentium 4

Cache de niveau 2 : 2MB

Fréquence d'horloge : 3,2 GHz

Fréquence FSB : 800 Mhz

Socket : Land Grid Array 775

Divers : Technologie HyperThreading (*Simple cœur qui travaille comme un double cœur*)

Les processeurs ont un système de refroidissement dédié. Ce refroidissement est **indispensable**. Un mauvais refroidissement peut entraîner des erreurs, des ralentissements ou un disjonctage qui va redémarrer la machine. Une absence de refroidissement peut faire brûler le processeur ou le faire **explorer**. Un bon refroidissement prolonge la durée de vie d'un processeur jusqu'à dix ans.

Les processeurs vendus en version boîte (ou box) incluent un tel système de refroidissement. Il s'agit d'un refroidissement à air actif : cela consiste à fixer un radiateur et un ventilateur sur le processeur (cette combinaison est également appellée "ventirad").



3-7 / La mémoire vive (RAM)

La mémoire vive permet de stocker (écrire) et retrouver (lire) des données utiles à l'exécution des logiciels : variables, applications, librairies de fonctions, ... Son contenu est conservé tant que l'ordinateur est allumé. A l'extinction de celui-ci, le contenu de la RAM est perdu.

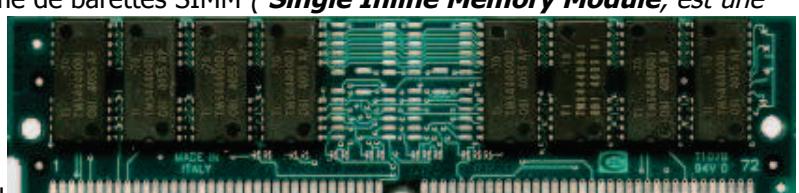
La quantité de RAM exprimée en octets joue un rôle important dans les performances de l'ordinateur. Plus il y a de mémoire vive, plus le nombre d'applications exécutables "simultanément" est grand. Toutefois, le système d'exploitation peut étendre la capacité de la RAM en stockant une partie du contenu sur disque dur. Cependant, les transferts de données utilisant la RAM sont plus rapides qu'en utilisant le disque dur. Il est donc important de dimensionner la quantité de mémoire vive adaptée à l'utilisation de l'ordinateur.

On distingue les types de mémoire vive dynamique suivants :

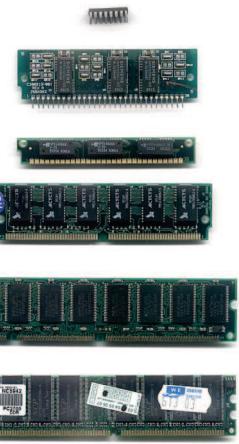
- **SDRAM** (*Synchronous Dynamic RAM*). Elle est utilisée comme mémoire principale et vidéo. Elle tend à être remplacée par la DDR SDRAM. Pour les machines de la génération Pentium II, Pentium III. On distingue la SDRAM 66, 100 et 133 (fréquence d'accès en MHz).
- **DDR SDRAM** (*Double Data Rate Synchronous Dynamic RAM*). Utilisée comme mémoire principale et comme mémoire vidéo, elle est synchrone avec l'horloge système mais elle double également la largeur de bande passante en transférant des données deux fois par cycle au lieu d'une seule pour la SDRAM simple. Elle est aussi plus chère. On distingue les DDR PC1600, PC2100, PC2700, PC3200, etc. Le numéro représente la quantité théorique maximale de transfert d'information en Mégooctets par seconde (il faut multiplier par 8 pour obtenir cette vitesse en Mégabits par seconde, un octet étant composé de 8 bits). Pour les machines de génération Pentium III et Pentium 4.
- **DDR2-SDRAM** (*Double Data Rate two SDRAM*). On distingue les DDR2-400, DDR2-533, DDR2-667 et DDR2-800. Le numéro (400, 533, ...) représente la fréquence de fonctionnement. Certains constructeurs privilégièrent la technique d'appellation fondée sur la quantité de données théoriquement transportables (PC2-4200, PC2-5300, etc) mais d'autres semblent retourner à la vitesse réelle de fonctionnement afin de distinguer plus clairement la DDR2 de la génération précédente. Pour les machines de génération Pentium 4 et plus.

La mémoire vive se présente sous la forme de barrettes SIMM (*Single Inline Memory Module*, est une barrette électronique qui regroupe plusieurs puces de mémoire. Il peut exister en format 8 bits (très ancien) et 32 bits.

Ces barrettes comportent 30 ou 72 pins) ou



DIMM (*Dual Inline Memory Module* est un format de barrette mémoire vive qui fut utilisé sur les ordinateurs à la suite du format SIMM. Son avantage était qu'il n'était plus nécessaire d'ajouter des barrettes par paire et de même valeur. Elles pouvaient être ajoutées une par une. Aujourd'hui le format Fully Buffered DIMM est utilisé dans les Mac Pro et sur plusieurs autres cartes mères PC.



Différents types de RAM, de haut en bas : DIP, SIP, SIMM 30 broches, SIMM 72 broches, DIMM, RIMM

3-8 / Le disque dur

Le **disque dur** est l'organe servant à conserver les données de manière permanente, contrairement à la mémoire vive, qui s'efface à chaque redémarrage de l'ordinateur, c'est la raison pour laquelle on parle parfois de *mémoire de masse magnétique* pour désigner les disques durs.

Le disque dur est relié à la carte-mère par l'intermédiaire d'un **contrôleur de disque dur** faisant l'interface entre le processeur et le disque dur. Le contrôleur de disque dur gère les disques qui lui sont reliés, interprète les commandes envoyées par le processeur et les achemine au disque concerné. On distingue généralement les interfaces IDE , SCSI , Serial ATA

Avec l'apparition de la norme USB, des boîtiers externes permettant de connecter un disque dur sur un port USB ont fait leur apparition, rendant le disque dur facile à installer et permettant de rajouter de la capacité de stockage pour faire des sauvegardes. On parle ainsi de **disque dur externe** par opposition aux disques durs internes branchés directement sur la carte mère, mais il s'agit bien des mêmes disques, si ce n'est qu'ils sont connectés à l'ordinateur par l'intermédiaire d'un boîtier branché sur un port USB.

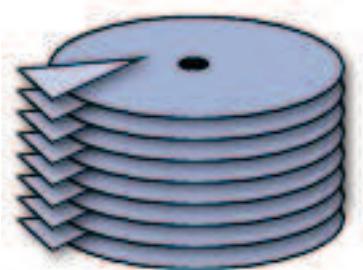
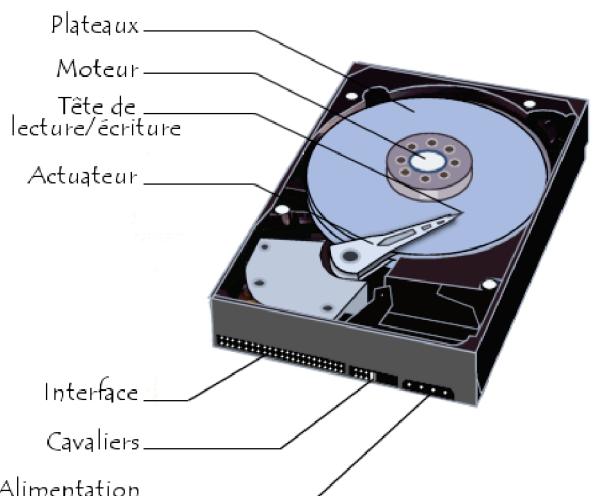
Structure

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 et appelés **plateaux** (en anglais *platters*).

Les disques 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 fonctionne de manière binaire, c'est-à-dire que les données sont stockées sous forme de 0 et de 1 (appelés bits). Il existe sur les disques durs des millions de ces bits, stockés très proches les uns des autres sur une fine couche magnétique de quelques microns d'épaisseur, elle-même recouverte d'un film protecteur.

La lecture et l'écriture se fait grâce à des **têtes de lecture** (en anglais **heads**) situées de part et d'autre de chacun des **plateaux**. Ces têtes sont des électro-aimants qui se baissent et se soulèvent pour pouvoir lire l'information ou l'écrire. Les têtes ne sont qu'à quelques microns de la surface, séparées par une couche d'air provoquée par la rotation des disques qui crée un vent d'environ 250km/h ! De plus ces têtes sont mobiles latéralement afin de pouvoir balayer l'ensemble de la surface du disque.

Cependant, les têtes sont liées entre elles et seulement une seule tête peut lire ou écrire à un moment donné. On parle donc de **cylindre** pour désigner l'ensemble des données stockées verticalement sur la totalité des disques. L'ensemble de cette mécanique de précision est contenu dans un boîtier totalement hermétique, car la moindre particule peut détériorer la surface du disque. Vous pouvez donc voir sur un disque des opercules permettant l'étanchéité, et la mention "*Warranty void if removed*" qui signifie littéralement "*la garantie expire si retiré*" car seuls les constructeurs de disques durs peuvent les ouvrir (dans des salles blanches, exemptes de particules).



Fonctionnement

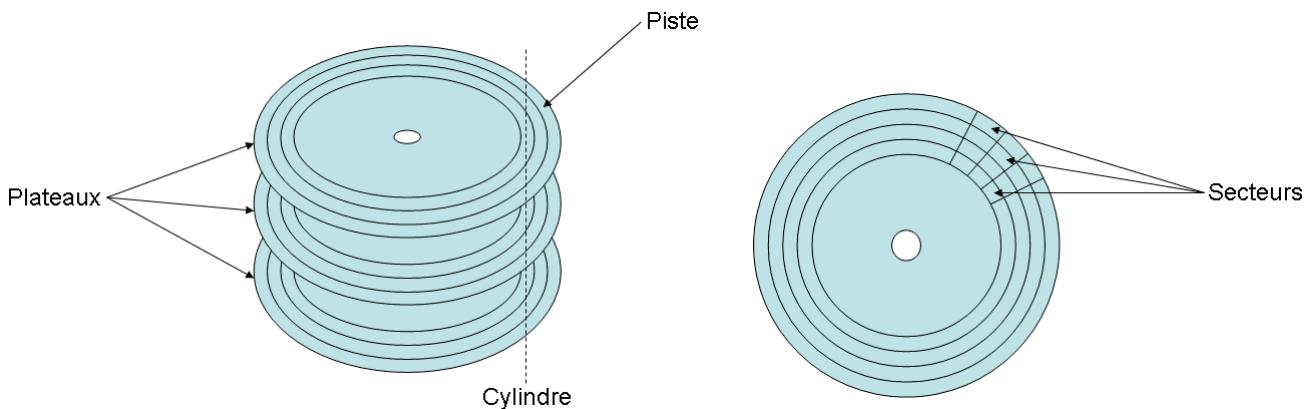
Les têtes de lecture/écriture sont dites « inductives », c'est-à-dire qu'elles sont capables de générer un champ magnétique. C'est notamment le cas lors de l'écriture : les têtes, en créant des champs positifs ou négatifs, viennent polariser la surface du disque en une très petite zone, ce qui se traduira lors du passage en lecture par des changements de polarité induisant un courant dans la tête de lecture, qui sera ensuite transformé par un convertisseur analogique numérique (CAN) en 0 et en 1 compréhensibles par l'ordinateur.

Les têtes commencent à inscrire des données à la périphérie du disque (piste 0), puis avancent vers le centre. Les données sont organisées en cercles concentriques appelés « **pistes** », créées par le formatage de bas niveau.

Les pistes sont séparées en quartiers (entre deux rayons) que l'on appelle **secteurs**, contenant les données (au minimum 512 octets par secteur en général).

On appelle **cylindre** l'ensemble des données situées sur une même piste sur des plateaux différents (c'est-à-dire à la verticale les unes des autres) car cela forme dans l'espace un "cylindre" de données.

On appelle enfin **cluster** (ou en français **unité d'allocation**) la zone minimale que peut occuper un fichier sur le disque. En effet le système d'exploitation exploite des **blocs** qui sont en fait plusieurs **secteurs** (entre 1 et 16 secteurs). Un fichier minuscule devra donc occuper plusieurs secteurs (un cluster).



Sur les anciens disques durs, l'adressage se faisait ainsi de manière physique en définissant la position de la donnée par les coordonnées *cylindre / tête / secteur* (en anglais **CHS** pour *Cylinder / Head / Sector*).

Caractéristiques techniques

Un disque dur se caractérise par les données suivantes :

- **Capacité** : volume de données pouvant être stockées sur le disque.
- **Interface** : il s'agit de la connectique du disque dur. Les principales interfaces pour disques durs sont l'IDE et le SATA
- **Taille** : on distingue les disques d'une taille de 3,5" prévu pour les PC de bureaux des disques 2,5" pour PC portables.
- **Taux de transfert** (ou **débit**) : quantité de données pouvant être lues ou écrites sur le disque par unité de temps. Il s'exprime en bits par seconde.
- **Vitesse de rotation** : vitesse à laquelle les plateaux tournent, exprimée en tours par minutes (notés *rpm* pour *rotations par minute*). La vitesse des disques durs est de l'ordre de 7200 à 15000 rpm. Plus la vitesse de rotation d'un disque est élevée meilleur est le débit du disque. En revanche, un disque possédant une vitesse de rotation élevée est généralement plus bruyant et chauffe plus facilement.

- **Temps de latence** (aussi appelé délai rotationnel) : temps écoulé entre le moment où le disque trouve la piste et le moment où il trouve les données.
- **Temps d'accès moyen** : temps moyen que met la tête pour se positionner sur la bonne piste et accéder à la donnée. Il représente donc le temps moyen que met le disque entre le moment où il a reçu l'ordre de fournir des données et le moment où il les fournit réellement. Il doit ainsi être le plus court possible.
- **Densité radiale** : nombre de pistes par pouce (**tpi**: Track per Inch).
- **Densité linéaire** : nombre de bits par pouce sur une piste donnée (**bpi**: Bit per Inch).
- **Densité surfacique** : rapport de la densité linéaire sur la densité radiale (s'exprime en bits par pouce carré).
- **Mémoire cache** (ou mémoire tampon) : quantité de mémoire embarquée sur le disque dur. La mémoire cache permet de conserver les données auxquelles le disque accède le plus souvent afin d'améliorer les performances globales

Il existe par ailleurs des boîtiers externes permettant de connecter des disques durs en USB ou firewire.

3-9 / Les lecteurs / graveurs optiques (CD - DVD)

Le lecteur de CD est un lecteur de disque optique qui lit au moyen d'une diode laser les disques optiques appelés disques compacts (ou CD), qu'il s'agisse de CD audio ou de CD-ROM informatiques.

Un graveur de disque optique à diode laser est un appareil électronique dédié au stockage d'information pour l'informatique, l'audio et la vidéo.

La marché a concentré tous ces produits : aujourd'hui, seuls les graveurs/lecteurs de DVD et de CD sont encore disponibles.

Il faut toutefois faire attention. Si il n'y a aucun problème pour le graveur de CD, il faut être vigilant pour le DVD. On vérifiera que les deux standards DVD+R et DVD-R sont supportés ainsi que la double-couche (on négligera le support du DVD-RAM, format peu répandu voire absent).

Les lecteurs sont moins performants que les graveurs en lecture. En effet, le graveur devant être de meilleure facture (car aucune erreur n'est permise en écriture tandis qu'on peut toujours rattraper une erreur de lecture) les performances sont plus grandes. Notamment, on la ressentira lorsqu'on lit un média continu comme un film sur DVD. Avec un lecteur, une erreur de lecture peut mettre le film en pause quelques secondes, ce qui n'arrive que très rarement avec un graveur.

Un graveur de DVD permet de graver des CD-R et CD-RW (Compact Disc, "R" pour Recordable et "RW" pour ReWritable, soit respectivement disque compact enregistrable et disque compact réinscriptible), des DVD±R et DVD±RW (Digital Versatile Disc, "R" pour Recordable et "RW" pour ReWritable, soit respectivement disque numérique polyvalent enregistrable et disque numérique polyvalent réinscriptible).

Remarquons que le terme gravure n'est pas approprié. Dans le cas d'enregistrement de CD-R ou de DVD±R, il s'agit de brûlures de la surface du support afin de créer les zones de non-réflexion pour le laser de lecture. Dans le cas de disques réinscriptibles, la zone chauffée par le laser permet à une tête magnétique de modifier sa capacité à réfléchir la lumière.

Capacité de stockage

On distingue généralement 4 grandes familles de supports DVD, possédant différentes capacités selon leurs caractéristiques physiques :

Type de support	Caractéristiques	Capacité	Temps musical équivalent	Nombre de CD équivalent
CD		650Mo	1h14 min	1
DVD-5	simple face, simple couche	4.7 Go	9h30	7
DVD-9	simple face double couche	8.5 Go	17h30	13
DVD-10	double face, simple couche	9.4 Go	19h	14
DVD-17	double face, double couche	18 Go	35h	26

Caractéristiques d'un lecteur/graveur optique

Un lecteur/graveur optique est caractérisé par les éléments suivants :

- Vitesse de lecture
- Vitesse de gravure

Les vitesses de lectures et d'écriture sont données par un coefficient $\times 1$ qui correspond à 150 Ko/s pour un CD et à 1350 Ko/s pour les DVD.

Une façon de déterminer un temps de lecture/écriture est de se dire que c'est un multiplicateur de la durée du CD. Par exemple, lire intégralement un CD de 74 min à la vitesse $\times 1$ prendra 74 min, 37 (= 74/2) min en $\times 2$ etc.

- Temps d'accès : il représente le temps moyen pour aller d'une partie du CD à une autre.
- Interface : ATAPI (IDE) ou SCSI ;

Un lecteur/graveur optique se présente soit sous la forme d'un périphérique interne se trouvant dans l'unité centrale, soit d'un périphérique externe relié à l'ordinateur par un port USB ou FireWire

3-10 / La carte graphique

Une carte graphique (ou carte vidéo ou carte 3D ou carte accélératrice ou carte de jeu...) s'occupe de décharger le processeur des calculs d'affichage. Certaines cartes mères intègrent déjà une carte vidéo suffisante pour la plupart des applications, y compris pour voir ou monter une vidéo ou pour des applications 3D nécessitant peu de ressources. Il n'y a que deux applications rendant la carte graphique indispensable :

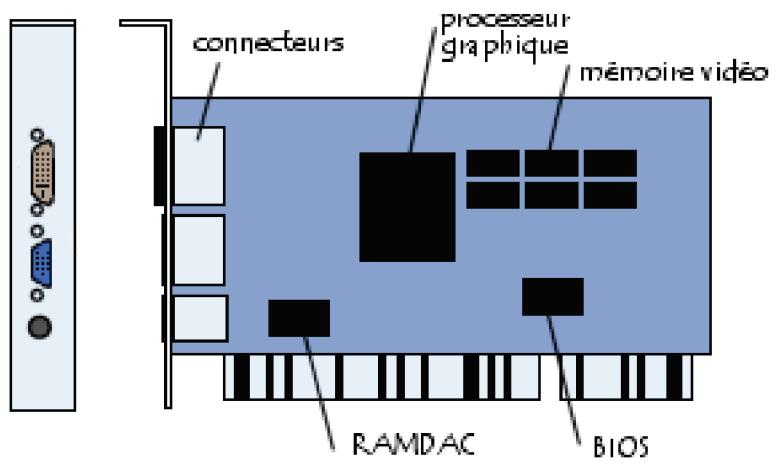
- Les jeux vidéos : en effet, le calcul de l'affichage (lumières, ombres, textures, animations...) prend énormément de ressources, il est inconcevable de jouer correctement sans une bonne carte graphique. En fait, la carte graphique se charge notamment des calculs effectués par les API OpenGL et DirectX sachant que les jeux vidéos utilisent massivement la seconde, moins souvent la première.
- La modélisation 3D : pour le calcul de rendu, une carte graphique rendra les calculs bien plus rapides.

La carte graphique est l'élément de l'ordinateur chargé de convertir les données numériques à afficher en données graphiques exploitables par un périphérique d'affichage.

Le rôle de la carte graphique était initialement l'envoi de pixels graphiques à un écran, ainsi qu'un ensemble de manipulation graphiques simples :

- déplacement des blocs (curseur de la souris par exemple) ;
- tracé de lignes ;
- tracé de polygones ;
- etc.

Les cartes graphiques récentes sont désormais équipées de processeurs spécialisés dans le calcul de scènes graphiques complexes en 3D



Caractéristiques d'une carte vidéo

Les principaux composants d'une carte vidéo sont :



- ✓ Un processeur graphique (appelé GPU, pour Graphical Processing Unit), constituant le cœur de la carte graphique et chargé de traiter les images en fonction de la résolution et de la profondeur de codage sélectionnée. Le GPU est ainsi un processeur spécialisé possédant des instructions évoluées de traitement de l'image, notamment de la 3D. En raison de la température que peut atteindre le processeur graphique, il est parfois surmonté d'un radiateur et d'un ventilateur.
- ✓ La mémoire vidéo chargée de conserver les images traitées par le processeur graphique avant l'affichage. Plus la quantité de mémoire vidéo est importante, plus la carte graphique pourra gérer de textures lors de l'affichage de scènes en 3D. On parle généralement de frame buffer pour désigner la partie de la mémoire vidéo servant à stocker les images avant affichage. Les cartes graphiques sont tributaires du type de mémoire utilisée sur la carte, car leur temps de réponse est déterminant pour la vitesse d'affichage des images, ainsi que de la quantité de mémoire, jouant sur le nombre et la résolution des images pouvant être stockées dans le frame buffer.
- ✓ Le RAMDAC (random access memory digital-analog converter) permet de convertir les images numériques stockées dans le frame buffer en signaux analogiques à envoyer au moniteur. La fréquence du RAMDAC détermine les taux de rafraîchissement (nombre d'images par seconde, exprimé en Hertz - Hz) que la carte

graphique peut supporter.

Le RAMDAC est devenu inutile avec les sorties DVI (numériques)

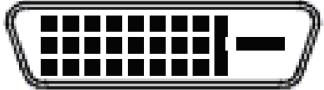
- ✓ Le BIOS vidéo contient les paramètres de la carte graphique, notamment les modes graphiques que celle-ci supporte.

- ✓ L'interface : Il s'agit du type de bus utilisé pour connecter la carte graphique à la carte mère. *

Au cours des années, plusieurs technologies se sont succédé pour satisfaire les besoins de vitesse de transfert sans cesse croissants des cartes graphiques :

- la première technologie utilisée fut la technologie [ISA](#), utilisée à partir de 1984
- certaines machines (de marque [IBM](#) pour la plupart) ont utilisé le bus [VLB \(Vesa Local Bus\)](#), mais ce type de bus fut rapidement abandonné en raison de sa trop grande spécificité.
- avec l'arrivée des premiers processeurs [Pentium](#) en 1994, on utilise ensuite l'interface [PCI](#) ;
- le bus [AGP](#) (Accelerated Graphics Port) est apparu en mai 1997 ;
- le bus AGP est actuellement supplanté par le bus [PCI-Express](#), apparu en 2004.
- Le PCI express 2.0 qui permet un doublement du débit de données bi-directionnel (250Mo/s pour le PCI-express 1.1, contre 500Mo/s pour le 2.0) devrait remplacer à terme le PCI-express 1.1 en 2007.

- ✓ La connectique :

- L'interface VGA standard : Les cartes graphiques sont la plupart du temps équipées d'un connecteur VGA 15 broches (Mini Sub-D, composé de 3 séries de 5 broches), généralement de couleur bleue, permettant notamment la connexion d'un écran CRT. Ce type d'interface permet d'envoyer à l'écran 3 signaux analogiques correspondant aux composantes rouges, bleues et vertes de l'image.
- L'interface DVI (Digital Video Interface), présente sur certaines cartes graphiques, permet d'envoyer, aux écrans le supportant, des données numériques. Ceci permet d'éviter des conversions numérique-analogique, puis analogique numériques, inutiles.
- L'interface S-Video : De plus en plus de cartes sont équipées d'une prise S-Video permettant d'afficher sur une télévision, c'est la raison pour laquelle elle est souvent appelée prise télé (notée « TV-out »).
- Une interface HDMI permettant de relier la carte à un écran haute définition en transmettant également la partie audio (polyvalent, ce format est le remplaçant de la périphérique).

Les modèles actuels associent généralement deux types d'interface: une interface pour la télévision (S-Vidéo ou HDMI) avec une interface pour écran d'ordinateur (VGA ou DVI).

Actuellement, deux concepteurs s'affrontent sur le marché du grand public : nVidia et ATI (possédé par AMD).

Une carte graphique avec deux sorties écran (typiquement une VGA et une DVI) peut servir, si le pilote le permet, à diviser l'affichage sur deux écrans, ce qui permet d'avoir un affichage deux fois plus large pour une même hauteur.

La technologie SLI (nVidia) ou CrossFire (ATI) permet d'utiliser deux cartes graphiques simultanément pour calculer un même affichage (chaque carte calculant une image sur deux), la principale difficulté étant de trouver une carte mère avec deux port PCI-Express×16.

3-12 / La carte réseau

La carte réseau (appelée Network Interface Card en anglais et notée NIC) constitue l'interface entre l'ordinateur et le câble du réseau. La fonction d'une carte réseau est de préparer, d'envoyer et de contrôler les données sur le réseau.

Il existe plusieurs normes mais on utilisera l'Ethernet, technologie éprouvée.

La carte réseau possède généralement deux témoins lumineux (LEDs) :

- La LED verte correspond à l'alimentation de la carte ;
- La LED orange (10 Mb/s) ou rouge (100 Mb/s) indique une activité du réseau (envoi ou réception de données).
- un connecteur RJ45 permettant la connexion sur le réseau

Pour garantir la compatibilité entre l'ordinateur et le réseau, la carte doit être adaptée à l'architecture du bus de données de l'ordinateur et avoir le type de connecteur approprié au câblage. Chaque carte est conçue pour s'adapter à un certain type de câble.

Certaines cartes comprennent plusieurs connecteurs d'interfaces (à paramétriser soit avec les cavaliers, soit avec les DIP, soit de façon logicielle). Les connecteurs les plus répandus sont les connecteurs RJ-45.

NB : Certaines topologies réseau propriétaires utilisant la paire torsadée ont recours au connecteur RJ-11. Ces topologies sont parfois appelées « pré-10BaseT ».

Pour préparer les données à envoyer, la carte réseau utilise un transceiver qui transforme les données parallèles en données séries. Chaque carte dispose d'une adresse unique, appelée adresse MAC, affectée par le constructeur de la carte, ce qui lui permet d'être identifiée de façon unique dans le monde parmi toutes les autres cartes réseau.

Les cartes réseau disposent de paramètres qu'il est possible de configurer. Parmi eux figurent l'interruption matérielle (IRQ), l'adresse de base du port E/S et l'adresse de base de la mémoire (DMA).

La vitesse des réseaux est donnée en débits : le 10 permet un débit de 10 Mb/s sur le réseau. Le plus répandu aujourd'hui est le 100 et on tend vers le gigabit-Ethernet : 1000. Tous ces débits sont rétro-compatibles. On a donc des cartes 10, des 10/100 et des 10/100/1000.

3-C / La carte son

La plupart des cartes mères intègrent une carte son susceptible de répondre à tous les besoins élémentaires. Elles vont même jusqu'à proposer une interface 5.1.

On trouvera la plupart des cartes son avec une interface PCI. Certaines sont toutefois externes (permettant une connectique plus complète entrées/sorties), elle utilisent une interface USB.

La carte son (en anglais audio card ou sound card) est l'élément de l'ordinateur permettant de gérer les entrées-sorties sonores de l'ordinateur.

Il s'agit généralement d'un contrôleur pouvant s'insérer dans un emplacement ISA ou PCI (pour les plus récentes)

Les connecteurs de la carte son

Les principaux éléments d'une carte son sont :

- Le processeur spécialisé, appelé DSP (digital signal processor) chargé de tous les traitements numériques du son (écho, réverbération, vibrato chorus, tremolo, effets 3D, etc.) ;
- Le convertisseur digital-analogique appelé DAC (digital to analog converter) permettant de convertir les données audio de l'ordinateur en signal analogique vers un système de restitution sonore (enceintes, amplificateur, etc.) ;
- Le convertisseur analogique / numérique appelé ADC (analog to digital converter) permettant de convertir le signal analogique des entrées en données numériques pouvant être traitées par l'ordinateur ;
- Les connecteurs d'entrées-sorties externes :
 - Une ou deux sorties ligne au format jack standard 3.5 mm (notée Line Out ou bien Speaker output ou SPK, signifiant « hauts parleurs » en anglais), habituellement de couleur vert clair ;
 - Une entrée ligne (Line in) ;
 - Une entrée microphone (notée parfois Mic), généralement au format jack 3.5 mm et de couleur rose ;
 - Une sortie numérique SPDIF (Sony Philips Digital Interface, noté également S/PDIF ou S-PDIF ou bien IEC 958 ou IEC 60958 depuis 1998). Il s'agit d'une sortie permettant d'envoyer les données sonores au format numérique à un amplificateur numérique au moyen d'un câble coaxial terminé par des connecteurs RCA.
 - Une interface MIDI, généralement de couleur or (ocre) permettant de connecter des instruments de musique et pouvant faire office de port de jeu (game port en anglais) pour le branchement d'une manette (joystick ou gamepad) possédant une prise SUB-D 15.
- Les connecteurs d'entrées-sorties internes :
 - Connecteur CD-ROM / DVD-ROM, possédant un connecteur noir, permettant de connecter la carte son à la sortie audio analogique du CD-ROM à l'aide d'un câble CD Audio ;
 - Entrée auxiliaire (AUX-In) possédant un connecteur blanc, permettant de connecter des sources audio internes telles qu'une carte tuner TV ;
 - Connecteur pour répondeur téléphonique (TAD, Telephone Answering Devices) possédant un connecteur vert ;