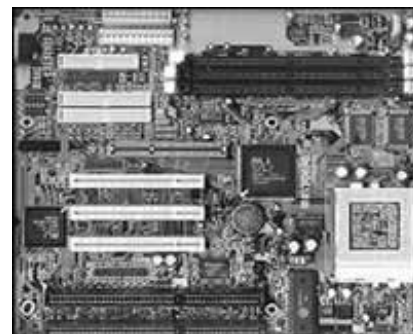


1. LE MICRO-ORDINATEUR

1.1. LA CARTE MÈRE

La carte mère (Mainboard ou Motherboard) est l'un des principaux composants du PC. Elle se présente sous la forme d'un circuit imprimé sur lequel sont présents divers composants. En fait, son rôle est de lier tous les composants du PC, de la mémoire aux cartes d'extensions. La carte mère détermine le type de tous les autres composants. Ses slots détermineront le format des cartes d'extension (ISA, EISA, PCI, AGP,...). Ses emplacements mémoires détermineront le type de barrettes à utiliser (SIM 8 bit, SIMM 32 bit,...). Enfin, le socle du processeur déterminera le processeur à utiliser. La fréquence de la carte mère sera déterminante pour l'achat d'un processeur.



1.1.1. Le format

Il existe différents formats de cartes mères : AT, ATX et NLX. Chacun de ceux-ci apporte leurs lots de spécialités, d'avantages ou encore de défauts. Le but de ces divers formats est de permettre un montage aisé des différents composants. Il permet aussi une meilleure circulation d'air afin de refroidir certains composants.

Désormais, ces composants sont intégrés sur la carte mère. De nouveaux connecteurs, tels que les ports USB sont aussi intégrés. Certains constructeurs n'hésitent pas à proposer en option une carte graphique ou une carte son intégrée à la carte mère. Si actuellement les cartes au format ATX sont les plus vendues, il convient de surveiller le format NLX. Ce dernier permet en effet une évolutivité plus aisée.

Le format AT – Baby-AT : Ce format fut très utilisé pour les cartes mères à base de 386, 486 et Pentium. Si ce format est sûrement le plus connu, il ne correspond désormais plus aux besoins actuels. En effet, la disposition des différents composants n'en permet pas un accès aisé. De plus, la circulation d'air y est très moyenne, ce qui en rend l'usage assez peu adapté aux processeurs actuels, poussés à des fréquences élevées. Ce format est désormais remplacé par le format ATX.

Le format ATX : Désormais, les prises sérieuses, parallèle, clavier, souris ainsi que USB, sont intégrés à la carte mère. Leur position a été normalisée afin de faciliter la construction de boîtiers adéquats. Enfin, les connecteurs du contrôleur IDE et floppy sont placés plus près de ces périphériques, évitant ainsi l'usage de longs câbles.

Le connecteur d'alimentation a été totalement revu. Il est composé d'un seul connecteur, il est impossible de l'insérer à l'envers. Il fournit aussi en standard une tension de 3,3V, ce qui évite l'usage d'un régulateur de tension, point faible d'une carte mère.

Ces cartes sont moins coûteuses à fabriquer que les cartes AT. En effet, la suppression du régulateur de tension, des connecteurs externes ainsi que des ventilateurs additionnels diminuent le coût global. Ces cartes sont disponibles en deux formats : ATX (9.6 par 12") ou mini ATX (7.55 par 10.3").

Le format NLX :

Nouveau format proposé par Intel. Cette fois, tout est normalisé jusqu'à l'emplacement de la moindre vis.

La carte mère n'est plus qu'une carte fille. Dans le cas d'une tour en NLX, un module prend place au fond du boîtier, et reçoit les cartes d'extension et la carte mère. Ce module comporte les connecteurs de disques et disquettes. La carte mère contiendra le processeur, la RAM, le chipset et toutes les entrées/sorties.

Avantage du format : plus besoin de retirer les cartes d'extension pour changer de carte mère. Il n'existe pas beaucoup de cartes à ce format et très peu de boîtiers pour les supporter

1.1.2. La fréquence

Une carte mère doit absolument pouvoir fournir une fréquence supportée par le processeur choisi. Jusqu'au 486, ces deux composants avaient la même fréquence, sauf dans le cas des processeurs à fréquence multipliée où la carte mère reste à la fréquence de base (par ex. **33 Mhz** pour un **486 DX2 66Mhz**). Cette fréquence était donnée par un oscillateur appelé aussi quartz. Attention, souvent la fréquence indiquée sur celui-ci est à diviser par deux.

Sur les cartes mères, il est possible de modifier la fréquence par Jumper.

1.1.3. Le voltage

Une carte mère est disponible dans divers voltages. C'est en fait le type de processeur qui détermine ce choix. Jusqu'à récemment, tous les processeurs étaient à un voltage de 5 V. Suite à des problèmes de dégagement thermique et d'économie d'énergie, il a été décidé de les passer à 3,3 V.

STD 3,3V	CPU classiques Intel et Cyrix/IBM 6x86 à 3,3V
VRE 3,53V	CPU classiques Intel et Cyrix/IBM 6x86 à 3,53V
2,8/3,3V	Intel MMX et Cyrix/IBM 6x86L
2,9/3,3V	AMD K6 PR2-166 & 200 et Cyrix/IBM 6x86MX
3,2/3,3V	AMD K6 PR2-233

1.1.4. La pile ou l'accumulateur

Le BIOS exigeant d'être sous tension en permanence, la carte mère intègre, pour les plus anciennes, une pile.

Sur les cartes mères plus récentes, on trouvera un accumulateur généralement situé à côté de la prise clavier. Il se présente sous la forme d'un cylindre de couleur bleu vif. Cet accumulateur a une durée de vie théoriquement illimitée (mais dure en général trois ans). En effet, pour assurer une plus grande longévité, il serait nécessaire de le décharger complètement de temps en temps, ce qui est bien sûr dangereux pour le BIOS. Une fois l'accumulateur hors service, il est possible de le changer bien qu'il soit soudé. De nombreux constructeurs ont prévu un connecteur pour une pile en cas de panne.



La nouvelle génération de cartes mères possède une pile plate au lithium.

1.1.5. Montage et fixation

La carte mère doit être vissée dans le fond du boîtier, mais elle ne doit en aucun cas être en contact avec les parties métalliques de celui-ci. A cet effet, on utilise des pièces d'écartement en plastique. La position des trous pour ces taquets est standardisée, quelle que soit la taille de la carte mère. De plus, la carte mère devrait être maintenue en place par un maximum de vis. Sous celles-ci, placez une rondelle isolante. En effet, les trous prévus à cet effet sont déjà entourés d'un revêtement isolant, mais parfois la tête de la vis peut dépasser.

1.1.6. Paramétrage

La première étape, lors de l'acquisition d'une nouvelle carte mère, est de la paramétrer en fonction des composants (processeurs, mémoire cache, ..). A cet effet, vous disposez de jumpers sorte de connecteurs que l'on peut ponter. S'ils sont reliés par un pont, on dit que le jumper est **FERME (closed)** alors qu'en position libre, il est **OUVERT (Open)**. La documentation de la carte mère vous donnera la position et la configuration des jumpers. Ils sont

généralement nommés **J** suivi de leur numéro (**J1**, **J12**,...). Parfois des **SWICTHS** sont proposés, leur fonctionnement est très semblable.

1.1.7. ACPI et OnNow

Les standards **ACPI** (Advanced Configuration and Power Interface) et **OnNow** poursuivent un but commun : permettre au PC de revenir à la vie instantanément et réduire le bruit lorsqu'il n'est pas utilisé. De plus, l'**ACPI** permet de réduire la consommation électrique. Considéré comme une évolution de l'**APM** (Advanced Power Management), l'**ACPI** permet un meilleur contrôle de l'énergie par le système d'exploitation. Cette remarque n'est valable que pour les OS compatibles (**Windows 98**).

Auparavant, la gestion de l'énergie était assurée par les fonctions implémentées dans le **BIOS**. Cela pré-sentait deux inconvénients principaux : les fonctions différaient d'un fabricant de carte mère à un autre et il était nécessaire de se rendre dans le Bios pour modifier les réglages.

L'**ACPI** permet désormais une gestion standardisée d'un PC à l'autre. D'autre part, son paramétrage au travers du système d'exploitation est accessible à tous. En réalité, la norme **ACPI** est très complète et évidemment très complexe.

Grâce à cette norme, il est possible, entre autres, de laisser un PC en **stand-by** pendant de longues périodes avec une consommation électrique et un bruit insignifiant. Il pourra être "réveillé" via un modem, par un appel téléphonique ou même par la réception de données au travers d'une carte réseau.

1.2. LES PROCESSEURS

Le processeur est un composant électronique qui n'est autre que le "cœur pensant" de tout ordinateur. Il est composé de plusieurs éléments dont, entre autres, les registres (mémoire interne).



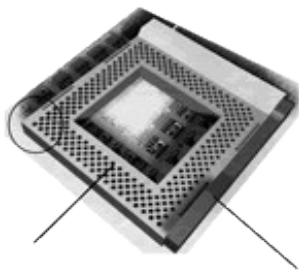
Dans le monde des PC, les principaux fabricants sont : **INTEL**, **IBM**, **CYRIX**, **AMD**, **NEXGEN** (désormais racheté par AMD), **CENTAUR** et **TEXAS INSTRUMENT**. Sur les autres systèmes, il y a aussi : **MOTOROLA** (principalement Macintosh), **ARM**, **ATT**, **DEC**, **HP**, **MIPS** et **SUN**. Dans le domaine des compatibles, Intel a été et reste le pionnier.

Cette société américaine a fixé un standard (**80x86**) sur lequel repose la totalité des logiciels PC.

1.2.1. Le support

La mise en place d'un processeur doit se faire avec de grandes précautions. Veillez à bien superposer le **détrompeur** du processeur (un **coin tronqué** ou un **point de couleur**) sur celui du support. Sur les machines antérieures au Pentium, le support **LIF** (Low Insertion Force) était couramment utilisé. Ce dernier n'est en fait qu'une base perforée où le processeur devait être inséré **de force**. Il fallait éviter à tout prix de plier les broches qui pouvaient casser. On pouvait alors soit utiliser un extracteur ou faire levier doucement avec un tournevis.





Désormais utilisé, le support **ZIF** (Zero Insertion Force) est constitué d'un socle plastique généralement de couleur bleue ou blanche et d'un levier. Lorsque ce dernier est levé, le processeur n'est plus maintenu et peut être extrait sans effort, d'où son nom.

Différentes versions sont disponibles :

ZIF 1	Utilisé sur les cartes mères 486, il possédait 168 ou 169 broches et était peu courant.
ZIF 2	Utilisé sur les cartes mères 486, il possédait 239 broches et était aussi peu répandu.
ZIF 3	Support typique des processeurs 486, comptant 237 broches.
ZIF 4	Support utilisé par les premiers Pentium (60 et 66 Mhz).
ZIF 5	Support utilisé par les Pentium de la série P54C, jusqu'à 166Mhz. Il possède 320 broches.
ZIF 6	Utilisé sur les cartes mères 486, il possédait 235 broches et était rare.
ZIF 7	Il s'agit d'une extension du ZIF5, destiné aux machines de plus de 166Mhz. Une broche a été rajoutée pour le support de l'Overdrive P55CT. C'est le support standard pour les processeurs AMD K6 et Cyrix/IBM 6x86MX.
ZIF 8	Support destiné au Pentium Pro
Slot One	Connecteur destiné à accueillir la carte processeur du Pentium II. Il ne peut pas fonctionner sur des cartes mères d'une fréquence supérieure à 66Mhz.
Slot Two	Support en cours d'étude destiné à accueillir le futur Intel Deschutes. Il sera utilisable sur des cartes mères d'une fréquence d'horloge de 100Mhz.

1.2.2. La famille

Intel a fixé une norme nommée **80x86**, le **x** représentant la famille. On parle ainsi de 386, 486,... Un nombre élevé signifie un processeur de conception récente et donc plus puissant. Cette dénomination a été reprise par ses concurrents. Aux États-Unis, une appellation composée seulement de nombres ne peut être protégée, c'est pour cette raison que les processeurs de la génération **5** d'Intel se nomment **PENTIUM** (Pro) et non 586 (686). Ces indications sont clairement indiquées sur la surface du processeur. En fait, la puissance a été augmentée grâce à un jeu d'instructions plus évolué et à une technologie plus poussée.

1.2.3. Le voltage

Jusqu'au Intel **486DX2**, les processeurs avaient toujours un voltage de **5V**. Mais pour les **486DX4** et les **Pentiums** dès **75Mhz**, cette valeur est descendue à 3,3V, voire 3,1V.

Ce choix a été poussé par deux raisons :

- il était nécessaire de diminuer l'important dégagement de chaleur lié à des fréquences élevées,
- on réduit ainsi la consommation d'énergie.

Le principal problème posé par la réduction de tension est l'augmentation de la sensibilité aux parasites. Ainsi certains constructeurs dotent leurs processeurs d'une double tension. Celle du cœur du CPU, consommant environ 90 % de l'énergie, est abaissée au maximum, alors que celle des ports I/O plus sensible aux perturbations, est augmentée.

1.2.4. La fréquence

En dehors de la famille du processeur, la fréquence est un élément déterminant de la vitesse de ce composant. Celle-ci est exprimée en Mégahertz (Mhz), soit en million de cycles à la seconde. Il convient de savoir qu'une opération effectuée par l'utilisateur peut correspondre à de nombreux cycles pour le processeur. Mais, plus la fréquence est élevée, plus le processeur réagira vite.

1.2.5. Le coprocesseur (ou FPU)

Jusqu'au **386**, toutes les instructions étaient prises en charge par le processeur. On trouvait alors un coprocesseur externe. D'apparence semblable au processeur, son rôle est de prendre en charge toutes les instructions dites à virgule flottante (floating point). Il décharge ainsi le processeur de ce type d'instruction, augmentant la vitesse générale du PC. Lorsqu'il est externe, il doit tourner à la même fréquence que le processeur. Son nom finit toujours par un **7** ainsi un 386 40Mhz utilisera un coprocesseur 387 40Mhz. Il est intégré maintenant dans les tous les processeurs à partir du **486DX**.

1.2.6. La température

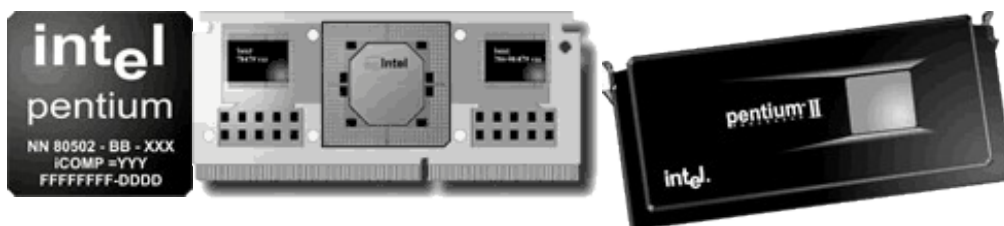
Les processeurs doivent toujours être parfaitement ventilés et refroidis, en particulier ceux ayant une fréquence supérieure à 50 Mhz. S'il surchauffe, il peut endommager la carte-mère ou s'arrêter de façon intermittente, provoquant un plantage général du système. Dans le pire des cas, le processeur peut carrément se fendre. Il existe deux procédés pour atteindre ce but :



- un radiateur passif, qui n'est qu'une plaque métallique avec de nombreuses ailettes, servant à diffuser la chaleur. Ce système, économique et silencieux, n'est efficace qu'avec des machines offrant une bonne circulation d'air. Ainsi, il est déconseillé de laisser le boîtier d'un PC ouvert, cela peut empêcher une circulation d'air forcée et provoquer une surchauffe.
- un ventilateur alimenté électriquement, qui peut soit utiliser un connecteur électrique, soit se brancher directement sur la carte mère. En ce cas, il sera souvent possible d'adapter sa vitesse de rotation en fonction de la température dégagée par le processeur.

Ces deux systèmes sont collés ou fixés au moyen de pattes sur le processeur. Afin d'obtenir les meilleurs résultats possibles il est conseillé d'ajouter de la pâte thermique entre le CPU et le système de refroidissement. Cela aura pour effet d'augmenter la surface de contact entre ces deux éléments.

1.2.7. Les processeurs INTEL



1.2.8. Les processeurs AMD



1.2.9. Les processeurs CYRIX

Cyrix commercialisé une nouvelle architecture basée sur le processeur Cyrix GX. Ce dernier intègre les fonctions graphiques et audio, l'interface PCI et le contrôleur de mémoire. Ainsi, les coûts de fabrication sont très nettement réduits. Malheureusement les performances sont aussi plus faibles que celle d'une machine Intel disposant d'un processeur Pentium à fréquence équivalente.

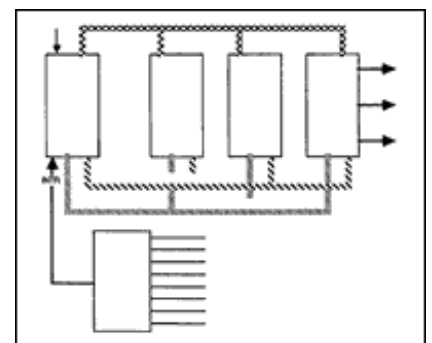
Le processeur est assisté dans cette démarche par un chip compagnon nommé Cx5510, qui s'occupera des interfaces pour les mémoires de masse. Une telle machine ne dispose plus de mémoire graphique ou de cache Level 2, tout est unifié.

1.3. ARCHITECTURE INTERNE

La conception du PC est dite modulaire, c'est-à-dire quelle repose sur le principe du puzzle. En effet, l'utilisateur va choisir ses composants en fonction de ses besoins. La carte graphique ne sera pas la même si l'utilisateur désire faire de la bureautique ou de la C.A.O. A cet effet, un PC dispose de slots d'extension où seront insérées des cartes (comme par exemple une carte graphique).

L'évolution de la puissance des PC a poussé les constructeurs à développer des architectures internes toujours plus rapides. C'est la raison pour laquelle les slots d'extension ne sont pas tous du même type. Ce composant sera toujours choisi avec soin car il a un rôle primordial sur la vitesse d'un PC.

1.3.1. Les Bus



Un bus est un ensemble de lignes électriques permettant la transmission de signaux entre les différents composants de l'ordinateur. Le bus relie la carte mère du P.C., qui contient le processeur et ses circuits, à la mémoire et aux cartes d'extensions engagées dans les connecteurs.

Il y a 3 types de bus :

- Le bus de données,
- Le bus d'adresse,
- Le bus de contrôle.

Le Bus de Donnée

Ce n'est rien d'autre qu'un groupe de lignes bidirectionnelles sur lesquelles se font les échanges de données (Data) entre le processeur et son environnement (RAM, Interface, etc...).

Le bus de données véhicule les informations de ou vers la mémoire ou encore de ou vers une unité d'entrée/sortie.

Un bus est caractérisé par le nombre et la disposition de ces lignes. Le nombre de lignes du bus de données dépend du type de microprocesseur :

8088 et 8086	8 lignes
80286 et 80386 Sx	16 lignes
80386 Dx et 80486	32 lignes
80586 – 80686 – Pentium	64 lignes

Le Bus d'Adresse

Il est constitué d'un ensemble de lignes directionnelles, donnant au processeur les moyens de sélectionner une position de la mémoire ou un registre en place sur l'une ou l'autre des cartes d'interfaces connectées sur la carte mère.

Le Bus de Contrôle

Le bus de contrôles transmet un certain nombre de signaux de synchronisation qui assurent au micro-processeur et aux différents périphériques en ligne un fonctionnement harmonieux.

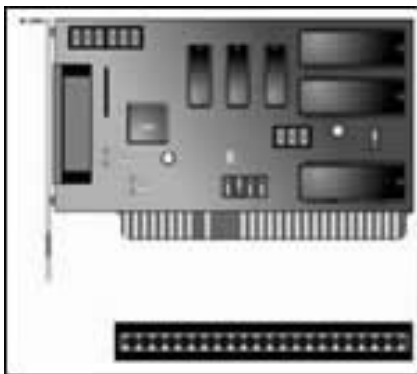
C'est le maître d'œuvre, assurant la coordination d'une suite de signaux transmis au processeur.

Un bus est également caractérisé par sa fréquence de fonctionnement.

1.3.2. Les connecteurs d'extension

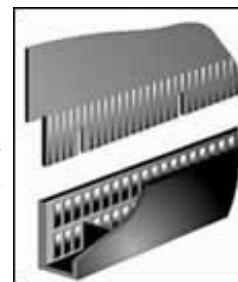
Un bus doit non seulement permettre aux éléments figurant sur la carte mère de communiquer entre eux, mais également d'ajouter des éléments supplémentaires à l'aide de cartes d'extensions. A cet effet, il comporte un certain nombre de connecteurs. Ces connecteurs étant standardisés, on peut reconnaître immédiatement un bus en les observant.

L'architecture ISA



L'architecture **ISA** (Industry Standard Architecture) a été inventée en 1981 par IBM pour son IBM **8088**. Cette première version était de 8 bits et basée sur une fréquence de 4,77Mhz. Elle est composée d'un seul connecteur de couleur noir. Ce slot permet l'accès à 8 lignes de données et à 20 lignes d'adresses.

La seconde génération de **80286** pouvant adresser un bus de 16 bits, un connecteur **ISA 16 bits** fut créé. Ce dernier se différencie du 8 bits par l'adjonction d'un second connecteur court de couleur noire. Le nombre de lignes de données est ainsi passé à 16. Le bus opérant au début à 8 Mhz, puis standardisé à 8,33 Mhz, le transfert des données nécessite deux cycles. Ce débit est bien entendu théorique, il varie en fonction de la carte utilisée. Actuellement le slot **ISA** est encore utilisé. Cela est principalement dû à deux raisons, d'une part son faible prix de production, d'autre part sa compatibilité. En effet, ce slot n'ayant plus été modifié depuis longtemps, il permet l'utilisation d'anciens composants. Par contre, son principal défaut est d'être resté à 8 Mhz, ce qui provoque un véritable étranglement pour le transfert de données.



Le bus **ISA** n'est pas un bus autoconfigurant, ce qui oblige l'utilisateur à configurer manuellement chaque nouveau composant.

L'architecture EISA

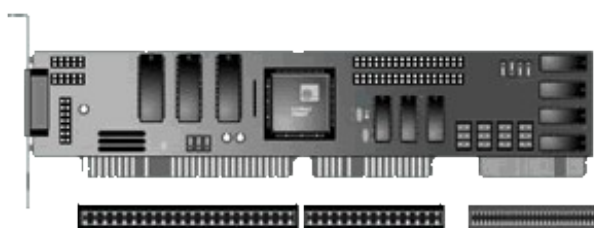
Le bus **EISA** (Extended Industry Standard Architecture) est présentée comme une suite au bus **ISA**. Il est aussi basée sur une fréquence de 8 Mhz (8.33 pour être précis), mais utilise un bus 32 bits. De cette façon, un débit théorique de 33,32 Mo/seconde a pu être atteint. L'apparence d'un slot **EISA** est la même qu'un slot **ISA** 16 bits, si ce n'est qu'il est plus haut. Il reste intégralement compatible **ISA** (8 et 16 bits) grâce à l'usage de détrompeur. Si une carte EISA est insérée, elle s'enfoncera plus profondément, étant ainsi connectée avec plus de contacts.

Dans une architecture **EISA**, les cartes sont automatiquement paramétrées par le système. Ces réglages concernent en particulier l'adresse et les IRQ. Pour ce faire, chaque carte est livrée avec un fichier de configuration (*. CFG) qui doit être donné au **BIOS**. Ce fichier contient une sorte de driver qui permet ainsi au **BIOS** de savoir comment gérer la carte.

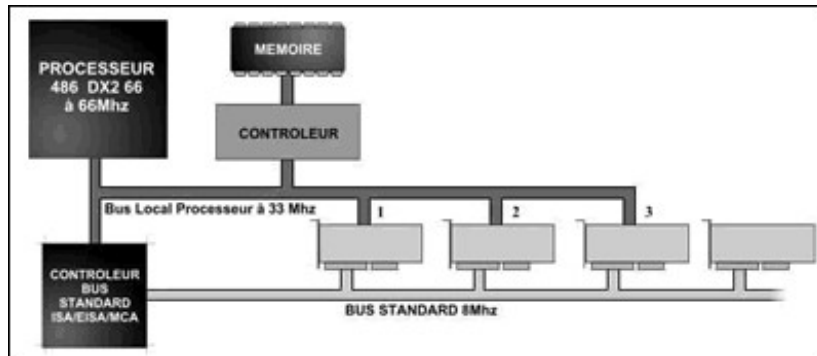
Cette architecture est désormais relativement peu répandue, son principal défaut étant son prix élevé. Mais, elle revient au goût du jour avec son implantation dans de nombreuses cartes mères Pentium, parallèlement au **PCI**. Son coût la réserve pour des machines haut de gamme, tels que les serveurs de réseau.

L'architecture VLB

L'architecture **VLB** (Vesa Local Bus) est une évolution du bus **ISA**.



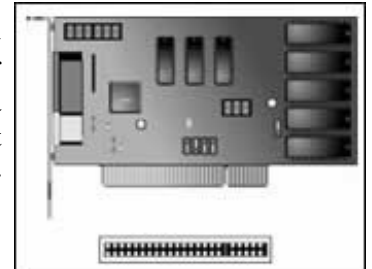
Il permet des débits nettement améliorés en utilisant la même fréquence que la carte mère. De plus, il est 32 bits. Ces fonctionnalités lui permettent ainsi d'obtenir des débits théoriques de l'ordre de 120 à 148 Mo/s, en fonction de la fréquence utilisée. Techniquement parlant, le **VLB** détourne le bus local du processeur pour son propre usage, ce bus étant bien entendu à la fréquence de la carte mère. Ce procédé, qui a l'avantage d'être extrêmement économique, présente certaines limitations. Le bus local processeur n'étant pas dimensionné à cet effet, il est impossible de mettre plus de 3 cartes **VLB** dans un PC.



Une carte de type **VLB** ne supporte généralement pas les fréquences supérieures à 40 Mhz. En fait, le **VLB** est une solution provisoire, mais qui permet d'obtenir des gains de performance importants pour un surcoût minimum. On l'utilisera de préférence pour la carte graphique et la carte contrôleur. Ce type de slot est facilement reconnaissable, il s'agit en effet d'un slot **ISA** 16 bits auquel on a ajouté un troisième connecteur de couleur brune, doté de 112 contacts. Ce type de connecteur est totalement compatible avec les cartes ISA 8 et 16bits.

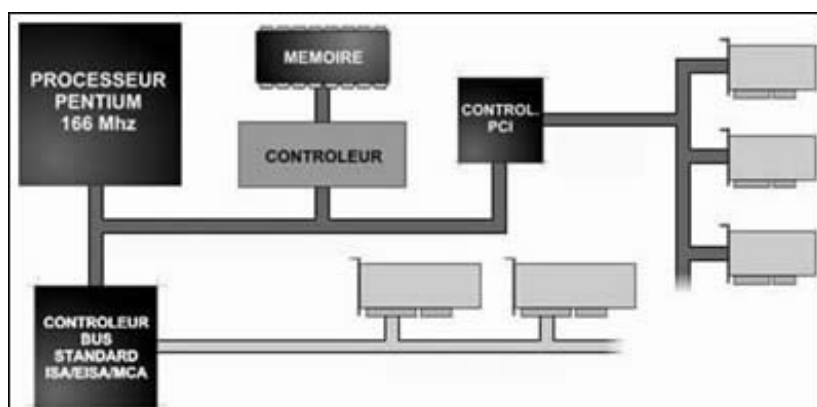
L'architecture PCI

Le **PCI** (Peripheral Component Interconnect) utilise un procédé comparable au **VLB**. En effet, il utilise aussi le bus système, mais l'adjonction d'un contrôleur propriétaire lui permet d'outrepasser la limite de 3 slots. Un slot **PCI** est à la fréquence de base de 33 Mhz et existe en version 32 et 64 bits. Cela lui permet d'atteindre des débits théoriques de l'ordre de 132 Mo/s dans le premier cas et 264 Mo/s dans le second.



Les interruptions utilisées par le bus **PCI** (#A à #D) sont propres au **PCI**, donc non équivalentes aux **IRQ**. Si certaines cartes le requièrent, elles peuvent être **mappées** sur les **IRQ** du système, généralement de 9 à 12. Dans le cas d'une carte mère possédant plus de 4 slots **PCI** ou 4 slots et des ports **USB**, ces **IRQ** mappées seront partagées.

Le schéma ci-dessous vous montre les différents bus dans une architecture **PCI** :

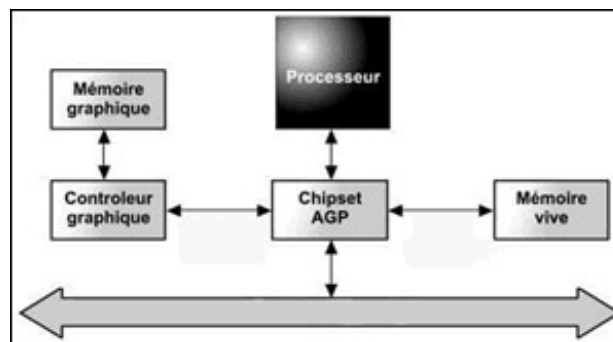


L'architecture AGP

Intel a présenté en juillet 1996 les spécifications de l'**Accelerated Graphic Port (AGP)**. A cette époque, la demande en graphisme 3D dépassait souvent les capacités des machines standard. L'architecture **PCI** avait atteint ses limites au niveau du débit autorisé pour les cartes graphiques. Intel a donc proposé un nouveau bus dédié à de telles cartes.

Le principal problème est le goulot d'étranglement dû aux faibles performances du bus entre le CPU et la mémoire, et entre le CPU et la carte graphique. La mémoire graphique est extrêmement couteuse par rapport à la mémoire vive d'un PC. Le graphisme 3D en est un gros consommateur, il est alors judicieux de lui donner accès à cette mémoire vive. A la différence de l'architecture **UMA** (Unified Memory Architecture) qui monopolise la mémoire, l'**AGP** peut à tout moment rendre au système la portion qu'il utilise. A cet effet, il utilise un procédé appelé Dynamic Memory Allocation. Le système reste alors "**propriétaire**" de la mémoire vive, et ne prête que ce pour lequel il n'a pas de besoin immédiatement. Ainsi, pas besoin de doubler sa mémoire pour éviter un quelconque ralentissement.

La gestion de ce bus est assurée par un chipset compatible **AGP**. Le processeur n'est alors plus requis pour les différentes transactions. Cela permet de gagner en rapidité, tant au niveau du débit que de la charge du CPU. Le contrôleur graphique utilise ainsi un accès dédié à hautes performances qui lui offre un accès direct à la mémoire. Ce procédé est nommé **DIME** (Direct Memory Execute). Ainsi, il peut l'utiliser pour les opérations complexes que réclame l'application de textures en 3D.



De plus, ce bus permet le transfert rapide des informations entre le CPU et le contrôleur graphique. Les traitements sont effectués en mode pipelined, ce qui signifie que le l'**AGP** peut envoyer de multiples données en réponse à une seule requête. Sur un bus **PCI**, il est nécessaire d'attendre que la première donnée soit traitée avant de pouvoir entamer une quelconque seconde requête. L'**AGP** profite de ces temps d'attente pour envoyer les données suivantes, on parle alors de **mode burst**. Un autre procédé "**sideband**" est aussi inclus dans l'**AGP**. Il fournit 8 lignes d'adresses supplémentaires qui permettent au contrôleur graphique d'émettre des requêtes et des adresses pendant que des transferts sont en cours.



Le bus **AGP** de base offre des débits pouvant atteindre environ 266 Mo/s, soit 64 bits par 66 Mhz, à raison d'un transfert tous les fronts montants. L'**AGP 2x** utilise les fronts montants et descendants de la courbe, ce qui lui permet de doubler ce débit. Le débit possible est alors d'environ 530 Mo/s. Le mode **AGP4x** va jusqu'à quadrupler les débits offerts par l'**AGP1x**, soit plus de 1 Go/s. En réalité, il est limité par la fréquence du bus.

Le connecteur **AGP** ressemble énormément à un connecteur **PCI**, si ce n'est qu'il est de couleur brune. Par contre, il est placé plus en recul du bord de la carte mère que les slots **PCI**.

1.4. LES CHIPSETS

Le chipset peut être défini comme un ensemble de circuits (**Chip Set**) qui définit l'intelligence et les possibilités de la carte mère. Dans le passé, chacune des fonctions offertes par la carte mère nécessitait un petit circuit spécialisé indépendant. Désormais, tout est regroupé en un groupe de chips régis de manière globale.



Cette évolution a permis une bien meilleure cohésion des ressources et possibilités, afin d'optimiser les performances au mieux. Les éléments les plus significatifs du chipset sont les deux (parfois un) grands circuits carrés placés bien en évidence sur la carte mère. C'est sur ceux-ci qu'on pourra lire la marque et le modèle. Au BOOT, le PC annonce aussi le modèle et la version du chipset utilisé.

Le chipset est composé de différents chips, chargé chacun de piloter un composant précis. On distingue généralement les composants suivants :

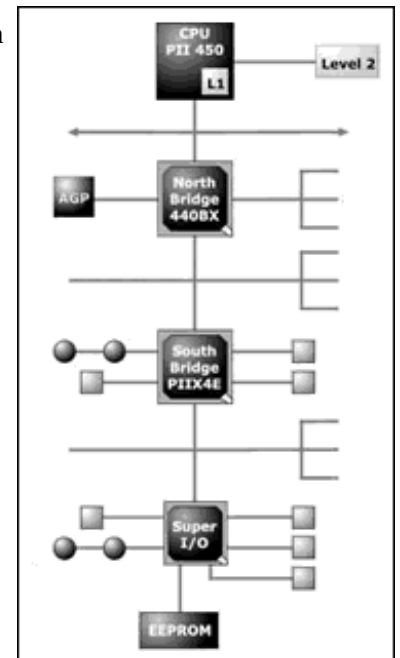
Composant	Description
CPU	Le processeur lui-même (Central Processing Unit)
FPU	Le coprocesseur (Floating Point Unit)
Bus Controller	Le contrôleur de bus
System Timer	Horloge système
High et low-order Interrupt Controller	Contrôleur d'interruptions Hautes (8–15) et basses (0–7)
High et low-order DMA Controller	Contrôleur de DMA haut (4–7) et bas (0–3)
CMOSRAM/Clock	Horloge du BIOS
Keyboard Controller	Contrôleur clavier

Le type de chipset définit les composants supportés par la carte mère. Dès lors, il est important de veiller au type de chipset lors de l'achat d'une nouvelle carte mère.

1.4.1. Chipsets actuels

North et South Bridge :

Intel, comme la plupart de ses concurrents, a choisi de partager ses chipsets en deux parties :



1. le North

2. le South Bridge

Le **North Bridge** est le composant principal. En effet, il sert d'interface entre le processeur et la carte-mère. Il contient le contrôleur de mémoire vive et de mémoire cache. Il sert aussi d'interface entre le bus principal à 66 ou 100 Mhz, le bus d'extension AGP Il est le seul composant, en dehors du processeur, qui tourne à la vitesse de bus processeur.

Le **South Bridge**, quant à lui, est cadencé à une fréquence plus basse. Il est chargé d'interfacer les slots d'extensions **ISA**, **EISA** ou encore **PCI**. Il se charge aussi de tous les connecteurs **I/O**, tels que les prises séries, parallèles, USB, ainsi que les contrôleurs **IDE** et **FLOPPY**. Le **South Bridge** prend aussi en charge l'horloge système et les contrôleurs d'interruptions et DMA.

L'avantage d'une telle architecture est que le composant **South Bridge** peut être utilisé pour différents **North Bridge**. En effet, ce dernier évolue beaucoup plus souvent que le **South**. Ainsi, les coûts de conceptions et de fabrication diminuent nettement.

La dénomination Intel se réfère au composant **North Bridge**. Par exemple, un chipset de type 440BX est composé du **North Bridge** 82443BX et du **South Bridge** 82371EX.

La gestion de la mémoire cache

Le chipset détermine la taille de mémoire cache de type **L2** supportée. Celle-ci varie couramment entre 256 et 512 Ko. Bien évidemment, cela ne concerne pas les machines dont le processeur intègre directement la mémoire cache L2, comme le Pentium Pro.

La gestion de la mémoire vive

La taille maximum de mémoire vive est aussi définie par le chipset. Attention, il s'agit de la taille maximum de mémoire qui peut être "installée". Le type de cette mémoire est aussi dépendant de la version du chipset. En effet, il n'est possible d'utiliser de la mémoire **EDO** ou **SDRAM** que sur une carte-mère disposant du chipset adéquat. Les autres spécificités de la mémoire, tels que le contrôle de parité ou encore le packaging dépendent tout autant du chipset.

Chipset	Processeurs	Bus	Mémoires Maxi	Mémoire Cache	Bi Processeur	Bus
Intel 430 LX	Pentium 60 à 100 Mhz	PCI	128 Mo non EDO		NON	
Intel 430 NX	Pentium 90 Mhz		512 Mo	512 Ko	NON	
Intel 430 FX	Pentium	PCI	128 Mo EDO			
Intel 430 HX	Pentium	PCI – USB	512 Mo		OUI	
Intel 430 VX	Pentium		128 Mo SDram		NON	
Intel 430 TX	Pentium		256 Ko SDram		NON	
Intel 440 BX	Pentium II 350 400 Mhz	PCI – AGP USB	SDram		OUI	100 Mhz
Intel 440 EX	Céléron	PCI – AGP USB	EDO SDram à 66 Mhz		NON	
Intel 440 FX	Pentium II Pentium Pro	PCI – AGP USB				
Intel 440 GX	Pentium II	PCI – AGP USB	2 Go SDram		OUI	100 Mhz
Intel 440 LX		PCI – AGP USB	EDO SDram		OUI	
Intel 450 GX/KX	Pentium Pro	PCI – AGP	1 Go EDO SDram		OUI	100 Mhz

1.5. LES PORTS I/O

1.5.1. Le port série

L'interface série asynchrone a été la première à proposer une communication de système à système. Le terme asynchrone sous-entend qu'il n'y a aucune synchronisation ou signal d'horloge pour rythmer le transfert. Les caractères sont envoyés avec un temps de latence arbitraire.

Il est alors nécessaire d'indiquer l'envoi et la fin de l'envoi d'un caractère (un Byte). A cet effet, chaque Byte est précédé d'un bit de départ (start bit). Ce dernier sert à indiquer au système récepteur que les 8 bits qui suivent constituent les données. Celles-ci sont suivies d'un ou de deux bits de stop. Cela permet au récepteur de clore le traitement en cours et d'effectuer les opérations requises sur le Byte.

Le terme d'interface série décrit la méthode utilisée pour l'envoi des données. En effet, celles-ci sont envoyées bit par bit, à la queue leu leu. Ainsi, un fil est utilisé pour les données dans chaque direction. Les autres fils servent aux "commandes" de transfert. Si ce procédé a comme principal avantage de permettre tous les transferts bidirectionnels, il présente l'inconvénient d'être lent. Un autre point fort du sériel par rapport au parallèle est la longueur de câble possible sans perte de données.

Un des exemples les plus connus des câbles parallèles est le câble **RS-232C** (Recommended Standard 232 Revision C).

Les usages les plus courants du sériel sont :

- les modems ;
- les traceurs ;
- la souris.

En résumé, tout ce qui nécessite une communication bidirectionnelle.

Les prises séries

Il existe deux types de prises séries, la **DB9** et la **DB25**. Ces deux prises sont à pins et sont de forme trapézoïdale. La DB9 possède 9 pins, elle est généralement utilisée pour la connexion d'une souris ou d'un modem. La DB25 possède 25 pins. Un PC est généralement vendu avec 2 prises sérieuses, le **COM1**, généralement une DB9 et le **COM2** de type DB9 ou DB25. En fait, le PC supporte jusqu'à **4 COM**.



Configuration

Chaque prise série doit posséder sa propre adresse et son propre IRQ. Ces valeurs sont affectées par défaut, mais peuvent être modifiées si la carte **I/O** le permet.

Le principal problème réside dans le fait que les 4 COM se partagent seulement deux IRQs. Ainsi, si vous installez une souris sur le COM1 et un modem sur le COM3, ces deux composants ne fonctionneront jamais simultanément, car ils partagent le même IRQ. Ce problème peut être facilement réglé sur les cartes I/O ou cartes mères récentes. En effet, elles permettent l'usage d'une IRQ différente pour chaque port.

Configuration des ports sériels :

Port	Adresse	IRQ
COM1	3F8H	4

COM2 **2F8H** 3
COM3 **3E8H** 4
COM4 **2E8H** 3

L'UART

Le cœur d'un port série est l'**UART** (Universal Asynchronous Receiver / Transmitter). Ce composant convertit les données du PC qui sont toujours en mode parallèle, en mode série pour son envoi et effectue la manœuvre inverse pour le retour. L'usage d'un **UART** n'est pas limité au port série, en fait la plupart des périphériques en font usage (port jeu, disque dur, ...).

Pour connaître le type de chip utilisé dans votre PC, faites appel au programme **MSD** généralement situé dans le répertoire de **Windows**. Il existe plusieurs versions de ce chip dont voici les spécificités :

8250	Ce composant a été utilisé dans les XT, il contient quelques bugs relativement inoffensifs. De plus, il ne contient aucune mémoire cache (registres), il est donc excessivement lent.
8250A	Ce composant corrige les bugs de la version précédente, y compris un concernant le registre d'interruptions. Il ne peut être utilisé dans un XT. Il requiert donc un PC AT et supporte mal les vitesses égales ou supérieures à 9600 bps. D'un point de vu logiciel, il apparaît comme un 16450.
8250B	Ce composant corrige les bugs du 8250 et fonctionne sur des machines non-AT. Il connaît les mêmes limitations concernant les vitesses de transfert que le 8250A.
16450	Ce composant est issu du 8250A, il est donc uniquement destiné à des PC AT. Le fait qu'il fonctionne plus rapidement que ses prédécesseurs en fait le chip UART le plus répandu actuellement. Il représente même le minimum requis pour OS2. L'augmentation de vitesse a été obtenue par l'adjonction d'un registre d'un octet.
16550	Ce composant permet des accès au travers de multiples canaux DMA. En dehors du fait que son FIFO buffer (First-In, First-Out mémoire cache) soit buggé et non utilisable, il est nettement plus rapide que le 16450
16550A	Ce composant corrige le bug du précédent et permet ainsi le fonctionnement du FIFO buffer. Il est recommandé de l'utiliser si vous faites souvent des communications à une vitesse supérieure à 9600 Bps. La taille de son registre est de 16 octets, et il supporte les accès DMA.
16650	Dernier cri dans le domaine, ce composant possède un registre FIFO de 32Ko et supporte la gestion d'énergie. Ce chip n'est pas proposé par National Semiconductor, qui est pourtant à l'origine des autres UART.
16750	Ce composant, qui propose 64Ko de FIFO, est produit par Texas Instruments

Les prises Loopback

Lorsque vous rencontrez des problèmes de connexion série, il est toujours difficile de distinguer entre les causes matérielles et logicielles. Vous trouverez dans le commerce ou sur Internet de nombreux programmes de test destinés à examiner la partie hardware. Ceux-ci vous demandent souvent l'insertion d'une prise **loopback** dans le port sériel testé. Cette prise est en fait une boucle qui permet de simuler une connexion sans pour autant devoir posséder un second PC.

1.5.2. Le port parallèle

Le port parallèle d'un PC est basé sur un transfert de type parallèle. C'est-à-dire que les 8 bits d'un octet sont envoyés simultanément. Ce type de communication est nettement plus rapide que celui d'un port série. Le principal défaut de ce type de port est que de longs câbles ne peuvent être utilisés sans l'adjonction d'un amplificateur de signal en ligne.

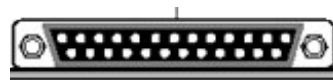
En effet, la longueur officielle est limitée à **trois** mètres sans perte de données. En fait, il est possible de dépasser cette longueur en veillant à certains points.

le câble doit posséder un bon blindage.

contrôlez l'environnement du câble. La présence de transformateur ou autre source électromagnétique à proximité du câble peuvent générer toutes sortes de dysfonctionnement.

Prises parallèles

La prise standard d'un port parallèle est la **DB25**, la prise trapézoïdale à 25 broches. Il est aussi très courant d'utiliser un câble avec une prise dite Centronic pour se connecter à une imprimante. Ce type de prise est aussi de forme trapézoïdale, par contre elle n'est pas à broches. En effet, elle contient un long connecteur sur lequel sont fixés 36 contacts métallisés ou dorés. On parle alors de câble imprimante.



Configuration du port parallèle

Le paramétrage des ports parallèles est beaucoup plus simple que celui des ports sériels. En standard, le PC est équipé d'un seul port parallèle, mais il serait tout à fait possible d'en rajouter un second. Dans la plupart des Bios, une interruption est d'ailleurs réservée d'office à cet effet, que le port soit présent ou non. Dans de nombreux cas, le second port est désactivé et l'**IRQ 5** est réutilisée pour un autre composant.

Configuration des LPT :

N° de LPT Adresse IRQ

LPT1 378 H 7

LPT2 278H 5

Les types de ports parallèles

Il existe différents types de ports parallèles dont voici la liste :

► ORIGINAL UNIDIRECTIONNEL

Ce type est la toute première version du port parallèle. Ce port n'était pas bidirectionnel et le seul type de communication possible était du PC en direction d'un périphérique. Son débit pouvait atteindre **60 Ko** par secondes.

► TYPE 1 BIDIRECTIONNEL

Introduit en 1987 par IBM pour sa gamme PS2, ce port bidirectionnel ouvrait la porte à un vrai dialogue entre un PC et un périphérique. Cela a pu être fait en envoyant au travers d'une pin inoccupée, un signal annonçant dans quel sens va la communication. Il a été commercialisé aussi sous le nom de **Extended Parallel** ou **PS/2 Type**. Tout en restant compatible avec le port unidirectionnel, il offrait des débits pouvant atteindre **300 Ko/s** selon le type de périphérique utilisé.

► TYPE 3 DMA

Ce type de port utilise le DMA. Auparavant le processeur envoyait chaque octet au port, contrôlait son envoi, et envoyait enfin le suivant. Le DMA permet de stocker les données à envoyer dans un bloc de mémoire, déchargeant ainsi le processeur. Son usage a été limité à la gamme **IBM PS/2**, à partir du **Modèle 57**.

► EPP

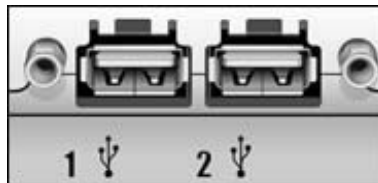
Le port parallèle **EPP** (Enhanced Parallel Port) a été développé par Intel, Xircom et Zenith. Il a pour but de définir une norme de communications bidirectionnelle entre des périphériques externes et un PC.

► ECP

Mise au point par Microsoft et Hewlett–Packard, cette norme **ECP** (Extended Capabilities Ports) est presque identique à l'**EPP**. En plus, le port parallèle peut utiliser le **DMA** et une mémoire tampon (buffer) permet d'offrir de meilleures performances.

1.5.3. USB

Ce nouveau port se présente sous la forme de deux petites prises à l'arrière du PC.



Les caractéristiques de l'USB :

L'**Universal Serial Bus** permet de gérer les périphériques externes comme un réseau. Les périphériques sont reliés entre eux par un mince câble unique. Ce dernier ne se contente pas de permettre aux données de circuler, il va jusqu'à fournir l'**alimentation électrique** de chaque composant.

Nombre de périphériques

L'USB support jusqu'à **127** périphériques au total.

Débit

- Si le câble est de type blindé, brins de données torsadés, ce débit atteint **12 mégabits** par seconde.
- Si un câble de non-blindé non-torsadé est utilisé, le débit tombe alors à 1,5 Mbits par secondes.

Hot Plug'n Play

Ce terme barbare signifie simplement que les branchements des périphériques peuvent s'effectuer à chaud, sans extinction de l'ordinateur. Il suffit de brancher le périphérique à l'emplacement désiré de la chaîne. Aucun paramétrage ne doit être effectué sur ce dernier, pas d'ID ou d'adresse à définir. Le système d'exploitation va alors reconnaître le périphérique automatiquement et charger son pilote.

Si celui-ci ne peut pas être trouvé, il sera alors demandé à l'utilisateur (CD ou disquette).

Ce pilote support un chargement à chaud, il peut ainsi être chargé et déchargé en cours de session. Si le périphérique devait être débranché, le pilote sera alors retiré de la mémoire sans nécessiter de redémarrage de la machine.

Alimentation Électrique



L'**USB** prend aussi en charge l'alimentation des périphériques connectés, selon leur consommation. En effet, la norme autorise une consommation maximum de **15 watts** par périphérique. Si ce chiffre est largement suffisant pour une paire d'enceinte, il n'en va pas forcément de même pour un scanner ou un lecteur CD.

C'est pour cette raison que de certains périphériques possèdent leur propre alimentation électrique. Mais, pas de problème, l'**USB** se charge de les gérer. Vous n'aurez pas besoin de les allumer ou de les éteindre, l'**USB** activera ces alimentations lors de l'allumage du PC, et les coupera à son extinction.

1.6. LES IRQ

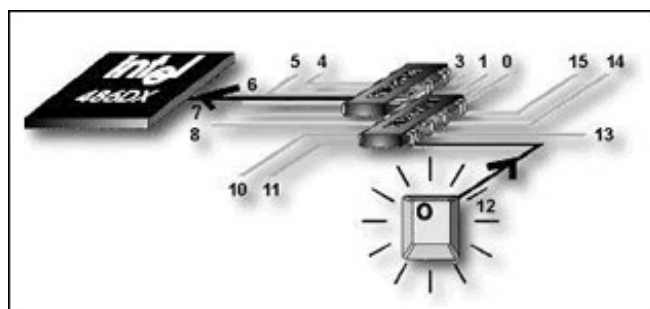
Afin de garantir des traitements multitâches, le processeur doit traiter les commandes reçues et en même temps surveiller toute activité des périphériques. Sur les anciens ordinateurs, le **CPU** allait interroger chaque périphérique tous les **X** cycles. C'était en effet son seul moyen de savoir si ceux-ci avaient une requête à lui communiquer. Ce procédé, nommé polling, avait le principal défaut d'être extrêmement gourmand en ressources.

Désormais, les interruptions matérielles (**IRQ Interrupt ReQuest channel**) sont utilisées. Si un événement se produit sur un périphérique, celui-ci émet un signal pour en informer le processeur. Ainsi, celui-ci peut se consacrer pleinement à sa tâche et ne s'interrompt que lorsque cela est réellement nécessaire.

Les premiers PC ne disposaient que de **8** interruptions (**N° 0–7**). Il s'agit de liaisons physiques entre les périphériques et un chip nommé **PIC8259**. Rapidement, cela n'a plus suffi et il a été nécessaire de prévoir une extension. Cela fut fait simplement en greffant un second chip au premier (**8–15**). La liaison s'effectua par le second **PIC8259** au premier au travers de l'**IRQ2**. Cette dernière est nommée "cascade" ou **IRQ9** redirigée. Désormais, ces deux chips sont inclus dans un plus grand faisant partie du "**Chipset**".

1.6.1. Fonctionnement

Lorsqu'un composant émet un signal (frappe clavier, mouvement de la souris,...) destiné à une IRQ, une routine spéciale est activée. Elle commence par sauvegarder tous les registres du processeur dans une pile (**stack**). Ensuite, elle dirige le système vers **la table d'interruption**. Cette table contient la liste des adresse mémoires correspondant aux canaux d'interruptions. En fonction de l'interruption appelante, le programme correspond avec le composant au travers du canal ainsi déterminé. Ce dernier pointera soit vers le composant lui-même, soit vers le driver qui le gère. Par exemple, pour le disque dur, le vecteur pointera vers les codes du **BIOS** qui dirigent le contrôleur disque.



Toutes les interruptions standard sont appelées **maskable interrupts**. En d'autres termes, le processeur peut parfaitement choisir d'ignorer temporairement le signal émis par celles-ci afin de terminer la tâche en cours. Le PC dispose quand même d'une interruption non masquable (**NMI**) qui peut être utilisée en cas d'extrême urgence.

En ce cas, le CPU abandonne immédiatement tout travail en cours afin de se consacrer à son traitement. Cette **NMI** n'est généralement utilisée que par des événements critiques pouvant mettre en danger la cohérence des données.

1.6.2. Paramétrage

Il est absolument nécessaire de ne placer qu'un seul périphérique par IRQ. Dans le cas contraire, seul un des deux sera géré correctement. Le tableau ci-contre, vous permet de connaître les principales IRQ. L'IRQ 12 n'est réservée que si le PC dispose d'un port souris PS2 intégré.

Table des IRQ pour un bus 16 bits ISA, EISA et MCA :

IRQ	Bus	Priorité	Fonction	Remarques
0	non	1	System Timer	Câblé sur la carte mère
1	non	2	Contrôleur clavier	Câblé sur la carte mère
2	reroutée	–	Cascade	Remplacée par IRQ9
3	8/16bits	11	COM2	Peut-être utilisée par COM4 (conflit)
4	8/16bits	12	COM1	Peut-être utilisée par COM3 (conflit)
5	8/16bits	13	LPT2	Souvent libre
6	8/16bits	14	Contrôleur Floppy	–
7	8/16bits	15	LPT1	–
8	–	3	Real-Time clock	Câblé sur la carte mère
9	16bits	4		–
10	16bits	5		–
11	16bits	6		–
12	16bits	7	Port souris PS2	Occupé seulement si port PS2
13	–	8	Coprocasseur	Câblé sur la carte mère
14	16bits	9	Premier contrôleur IDE	–
15	16bits	10	Second contrôleur IDE	–

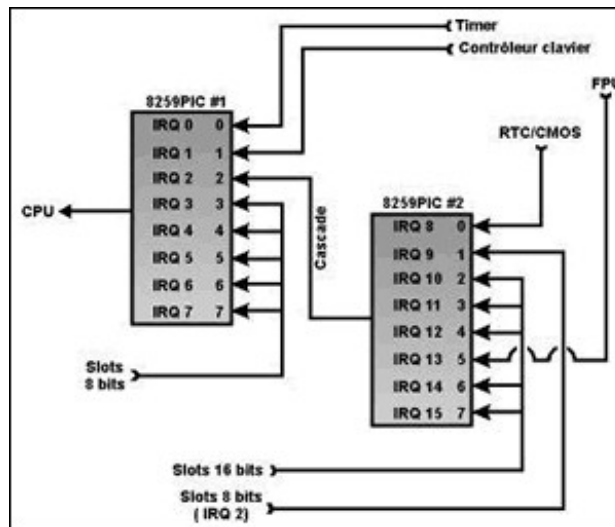
1.6.3. Affectation des IRQ

L'ordre de priorité des IRQ est le suivant :

0, 1, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 3, 4, 5, 6, 7.

Les IRQ du second chip étant rerouté sur l'**IRQ 2**, ils se placent logiquement après l'IRQ 1. De plus, certaines sont

réservées pour des slots **8** ou **16** bits, d'autres sont câblées d'usine pour des composants fixés sur la carte mère.

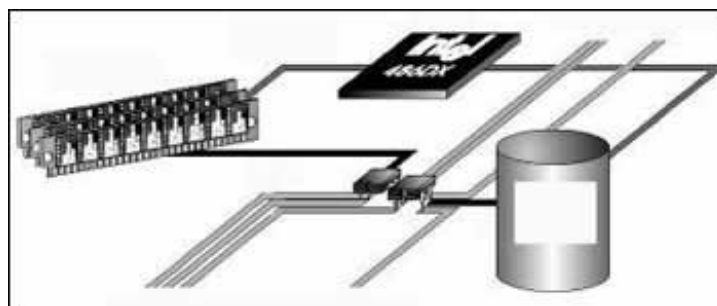


1.7. LES DMA

Le DMA est un canal utilisé pour les transferts de données à haute vitesse. Il est souvent désigné sous le nom de canal d'accès direct à la mémoire. Il va être utilisé avec les composants nécessitant de gros transfert de données à la plus haute vitesse possible. Un port série n'utilisera pas de port **DMA**, mais une carte réseau en mobilisera souvent un. Les premiers PC (XT) ne disposaient que de **4** canaux DMA, mais depuis les PC AT, ce nombre a été porté à **8**. Ce nombre a été obtenu grâce à l'ajout d'un second composant, greffé sur le premier. Ainsi, un canal a été détourné de façon à assurer la liaison entre ces deux chips. On utilise à cet effet le canal **n°0** que l'on met en liaison avec le **n°4**. Ce dernier devient alors indisponible.

1.7.1. Fonctionnement

Le but principal du DMA est de prendre en charge les gros transferts de données libérant ainsi le processeur. Il offre un canal détourné (représenté en noir ci-dessous). Le processeur ainsi libéré des tâches de transfert peut se consacrer à d'autres tâches.



Il convient de noter que les périphériques **PCI** n'utilisent pas le DMA.

Alors que dans un transfert DMA standard, le contrôleur DMA dirige le transfert, il arrive que le périphérique décide de tout piloter. On parle alors de Bus Mastering. En effet, les périphériques modernes disposent de circuit DMA nettement plus véloce que le bon vieux contrôleur intégré à votre carte mère. Cela permet, entre autres, des nouveaux modes tels que l'**Ultra ATA**.

1.7.2. Paramétrage

Il est important, lors des assignations de canaux DMA, de ne pas affecter deux fois un même canal. En effet, seul un composant pourrait le gérer correctement. Le tableau ci-contre vous indique les DMA affectés par défaut dans les PC de type AT.

Table des DMA 16 bit ISA, EISA et MCA :

DMA	Fonction	Bus slot
0	Dynamic RAM Refresh	Aucun
1	Libre	8 bit
2	Contrôleur Floppy	8 bit
3	Libre	8 bit
4	Cascade	Aucun
5	Libre	16 bit
6	Libre	16 bit
7	Libre	16 bit

1.8. LES MÉMOIRES

La mémoire est un composant de base de l'ordinateur, sans lequel tout fonctionnement devient impossible. Son rôle est de stocker les données avant et pendant leur traitement par le processeur. Ces données sont d'apparence binaire et mémorisées sous forme d'impulsions électriques (une impulsion est égale à **1**, aucune impulsion est égale à **0**). Plusieurs types de mémoires sont utilisés, différenciables par leur technologie (**DRAM**, **SRAM**, ...), leur forme (**SIMM**, **DIMM**, ...) ou encore leur fonctionnement (**RAM**, **ROM**).

1.8.1. ROM (Read-Only Memory)

Ce type de mémoire est par définition une mémoire ne pouvant être accessible qu'en lecture. En fait, certaines variantes peuvent être lues et écrites mais souvent de manière non permanente. On les utilisera pour stocker des informations devant être rarement mise à jour. De plus, ces données ne seront pas perdues si la mémoire n'est plus alimentée électriquement. Une des utilisations classique de la ROM est le **BIOS** des PC. En fait, on peut affirmer que presque toutes les "puces" présentes sur la carte-mère sont des mémoires ROM, qu'il s'agisse du chipset ou encore du Bios clavier. Un des défauts de ce type de mémoire est sa lenteur d'accès. Il existe plusieurs types de mémoires ROM :

ROM	Mémoire programmée de manière hardware en usine. Elle ne peut en aucun cas être reprogrammée. Elle est souvent utilisée pour stocker des informations statiques (Bios clavier, chipset, ...)
PROM (Programmable ROM)	Cette mémoire peut être programmée à l'aide d'un équipement spécifique, mais une seule fois seulement.
EPROM (Erasable Programmable ROM)	Mémoire pouvant être reprogrammée autant de fois que nécessaire à l'aide d'un équipement spécifique. Les chips de ce type comportent une ouverture vitrée sur la face supérieure. En effet, ils sont effaçables à l'aide d'UV. Afin d'éviter toute altération involontaire des données, cette face est recouverte d'un autocollant métallisé, ne laissant passer aucun UV. Réfléchissez bien avant de le décoller...
EEPROM (Electrically Erasable PROM)	Mémoire réinscriptible à volonté. Contrairement à l'EPROM, aucun rayon UV n'est requis pour l'effacer. En effet, cette opération peut se faire électriquement. Ce type de ROM est utilisé pour les Bios pouvant être mis à jour par l'utilisateur (Bios Flash).

1.8.2. RAM (Random Access Memory)

Cette mémoire, à l'inverse de la mémoire ROM, peut être lue et écrite de manière standard, tout en étant nettement plus rapide. Il s'agit d'une mémoire volatile ce qui sous-entend que son contenu est perdu lorsqu'elle n'est plus alimentée électriquement. Lorsqu'il est sujet de mémoire vive, de mémoire cache, il s'agit toujours de mémoire **RAM**. Ce type de mémoire se décline en deux grandes catégories :

SRAM (Static RAM)	Mémoire statique. Cette mémoire a l'immense avantage de pouvoir stocker une valeur pendant une longue période sans devoir être rafraîchie. Cela permet des temps d'accès très court (8–20ns). Les deux inconvénients sont son coût très élevé et son encombrement.
DRAM (Dynamic RAM)	Mémoire dynamique. A l'inverse de la mémoire SRAM, elle doit être rafraîchie plusieurs fois par secondes, ce qui en augmente le temps d'accès (50–80ns). Par contre son coût est nettement inférieur et son encombrement faible. Il est facile de placer 64 Mo sur une barrette DIMM (13/3cm).

La vitesse



Lors de l'achat de mémoire, il est important d'en spécifier la vitesse désirée. Celle-ci est exprimée en nanoseconde et varie selon le type, l'âge et la fonction de la mémoire désirée. Par exemple, pour de la mémoire vive, on compte actuellement entre 70 et 50 ns, alors que par le passé, cette valeur pouvait atteindre 120 ns. La vitesse est normalement inscrite sur les circuits **DIP** qui composent la mémoire. Une barrette à 60 ns portera une inscription se terminant par –06 ou –60.

Emplacement de la mémoire

Dans un PC, le composant le plus rapide est le processeur. Il n'accède jamais à des mémoires de masse directement (disque dur, CD, ...), car celles-ci sont extrêmement lentes. Toute information traitée est ainsi préalablement stockée dans la mémoire vive. Cette dernière présente aussi l'inconvénient d'être très lente, le processeur perd ainsi beaucoup de temps à attendre que les données arrivent. La première étape pour résoudre ce problème a donc consisté à accélérer cette mémoire vive. L'arrivée des barrettes **EDO**, **SDRAM** et **Rambus** permet d'en augmenter nettement les possibilités, mais sans totalement résoudre ce problème.

Nom	Type	Emplacement	Fonction
Mémoire vive	DRAM	Carte Mère	Mémoire principale du PC. Sa taille varie généralement entre 32 et 264 Mo pour les PC courants, mais pourrait monter jusqu'à plusieurs Go . Sa vitesse oscille entre 50 et 70 ns. C'est ici que sont stockées toutes les informations
Cache Level 2 (L2)	SRAM	Carte Mère, carte SEC ou encore inclus dans le CPU	Cette mémoire a une vitesse située entre 8 et 20 ns pour une taille comprise entre 256 ko et 2 Mo. Sa position varie selon le processeur utilisé.
Cache Level 1 (L1)	SRAM	CPU	D'une taille comprise entre 8 et 128 ko, cette mémoire est toujours placée dans le processeur. Elle est souvent appelée cache interne ou registres

1.8.3. La mémoire cache

Dans un ordinateur récent, le processeur est généralement le plus rapide. Il peut ainsi traiter une quantité d'information extrêmement conséquente par seconde et donc répondre dans un délai très court à toute demande. Cette situation serait idyllique s'il était approvisionné suffisamment rapidement en données, ce qui n'est malheureusement pas le cas. En effet, les mémoires de masse, tel q'un disque dur, sont beaucoup trop lentes pour garantir un débit suffisant. La mémoire vive permet d'améliorer les temps d'accès mais reste bien en deçà des possibilités du processeur.

La mémoire cache permet de corriger grandement ce problème. Composée de mémoire **SRAM** donc très rapide, elle diminue les temps d'attente du processeur. Malheureusement, son coût extrêmement élevé en empêche l'usage comme mémoire vive. En effet, la quantité requise placerait un PC à un prix inabordable. Elle est donc utilisée en petites quantités sur la carte-mère de manière à apporter des gains de vitesses seulement où cela est vraiment nécessaire.

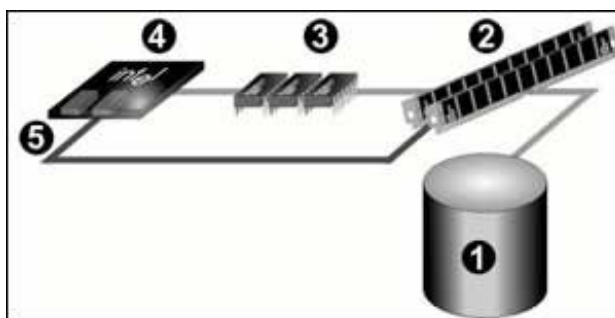
Il convient de ne pas confondre la mémoire cache physique (**L1** ou **L2**) avec les autres sortes de caches. Une mémoire de masse peut-être vendue avec une mémoire cache intégrée. Ainsi de plus en plus de disques durs sont vendus avec de petites mémoires caches intégrées, qui ont pour effet d'en accélérer le débit. Dans certains cas, on parle de cache disque, tels que **smartdrive** (fourni avec le Dos). Il ne s'agit ici que d'une fonction logicielle qui permet d'augmenter le débit d'un disque (dur ou CD). Le procédé est simple, une partie de la mémoire vive est utilisée comme tampon pour les écritures sur ledit disque. Si cela permet effectivement d'en augmenter un peu les performances, c'est au détriment de la mémoire utilisable.

1.8.4. Fonctionnement

La mémoire vive fonctionne généralement à la fréquence de la carte mère, qui, depuis le **486DX2**, est inférieure à celle du **processeur**. Sa lenteur ainsi que la différence de fréquence oblige ce dernier à patienter sur la mémoire vive. Ainsi de nombreux cycles sont perdus sans raison valable. La mémoire cache **Level 2** vient donc se placer entre ces deux éléments. Plus rapide que la mémoire vive, elle offre des temps de réponse acceptables pour le processeur. Le but est que le processeur n'ait jamais à demander une donnée directement à la mémoire vive, il doit pouvoir la trouver dans la mémoire cache.

Pour qu'un tel système fonctionne, il est évident que la mémoire cache doit être alimentée en données par la mémoire vive avant que le processeur ne formule une demande. Le cache fonctionne donc par anticipation technique jamais totalement parfaite. Grâce à un algorithme complexe, il va déposer dans le cache les données que le CPU devrait demander aux prochains cycles. Et cela s'avère juste la plupart du temps, le pourcentage de réussite tend à le prouver. Lorsque les valeurs résultantes sont retournées par le processeur, le circuit inverse est utilisé. Les valeurs sont écrites dans la mémoire cache, puis lorsque les ressources sont faiblement occupées, dans la mémoire vive.

Le cache Level 1 est situé dans le processeur. A l'instar du cache Level 2, il sert aussi de mémoire tampon entre un élément lent et un plus rapide. Le plus lent est évidemment la mémoire cache L2, alors que le rapide est le processeur.



Le graphique précédent illustre bien les différences de vitesse entre les différents composants. Une configuration équipée d'un **Pentium 200Mhz** est représentée dans cet exemple.

N°	Elément	Fréquence (Mhz)	Vitesse	Type de mémoire
1	Disque dur	—	12ms	Masse
2	Mémoire vive	66Mhz	60ns	DRAM
3	Cache L2	66Mhz	10ns	SRAM
4	Cache L1	200Mhz	8ns	SRAM

1.8.5. La mémoire vive



La mémoire vive est la mémoire principale du PC. Toutes les instructions devant être traitées par le processeur y transitent. Sans cette mémoire, le fonctionnement même de l'ordinateur est impossible, le PC refusant de démarrer. La taille de mémoire vive a une grande importance sur le fonctionnement efficace de l'ordinateur. Un PC ne disposant pas d'au moins 32

mégaoctets (32Mo) sera incapable de faire fonctionner correctement Windows. 64 Mo permettent un usage correct d'un ordinateur destiné à la bureautique sous Win 98.

La quantité de mémoire peut généralement être augmentée facilement. Pour cela, il convient de tenir compte du type de mémoire utilisée, de la carte mère et des disponibilités des fournisseurs.

Augmentation de la mémoire

La façon dont est disposé la mémoire dans votre PC dépend beaucoup la génération de ce dernier. Il est rare que la mémoire soit composée de barrettes SIMM ou DIMM indépendantes les unes des autres. En effet, le bus d'adressage du **CPU** fixe le nombre de barrettes devant être utilisées simultanément. Par exemple, un **Pentium** possède un bus d'adressage de 64 bits. Ainsi, 2 barrettes de 32 bits devront être utilisées simultanément.

L'ensemble des supports devant être adressés simultanément s'appelle une **BANK**. Un PC actuel propose généralement entre 2 et 4 Bank, numérotées à partir de 0. L'usage de celle-ci est régi par un certain nombre de règles.

Tous les supports d'une Bank doivent être remplis sous peine de ne voir aucun des supports reconnus.

Ne jamais placer des barrettes de mémoires de différentes capacités au sein d'une même Bank.

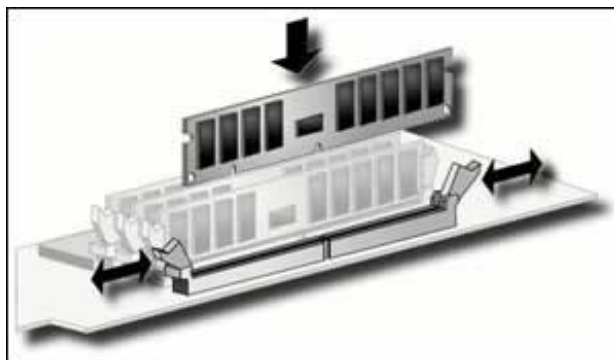
Toutes les barrettes d'une Bank devront avoir la même vitesse.

De plus veuillez à toujours vérifier dans le manuel de la carte-mère quelles sont les combinaisons de mémoires possibles.

Prenez garde à ne jamais tenir une barrette de mémoire par les contacts (dorés ou argentés), cela pourrait en altérer la qualité.

Attention à l'électricité statique, la mémoire est bien l'élément le plus sensible à ce genre de contrainte. Le port d'un bracelet anti-statique n'est pas requis, il suffit de vous mettre à la terre en touchant un élément métallique.

Lors de l'insertion d'une barrette, commencez par en repérer le bon sens. Un de ses côtés possède une encoche qui sert de détrompeur. La barrette doit pouvoir s'insérer quasiment tout seul dans le support.



La mémoire FPM (Fast Page Mode)

Désormais dépassée, elle équipait la plupart des 386 et des 486. Disposant d'un temps d'accès de 70 ns ou 60 ns, cette dernière offre des performances inacceptables pour toute machine dont la vitesse du bus est supérieure à 66 Mhz (Pentium, Pentium Pro,...).

La mémoire EDO (Extended Data Out)

Ce type de mémoire, qui se présente généralement sous la forme d'une barrette **SIMM** de 72 pins, est utilisable par tous les PC de la gamme **Pentium** dotés d'un chipset **Triton** ou plus récent. Le principe utilisé par la mémoire **FPM** perd toute efficacité si le processeur travaille trop vite (vitesses supérieures à 33 Mhz). C'est là qu'intervient la mémoire **EDO**. En effet, elle intègre un jeu de cellules mémoire à la sortie qui contient les données qui vont être demandées par le processeur. Il s'agit, en quelque sorte, d'une mémoire cache intégrée à la mémoire vive. Ce type de mémoire a généralement un temps d'accès de 60 ou 50 ns. Pour des raisons de performances et stabilité, la mémoire EDO et FPM ne doivent pas être utilisées simultanément.

La mémoire BEDORam (Burst EDO)

Au-dessus de 66 Mhz, il sera préférable d'utiliser de la **Burst EDORAM** (mode rafale). Ce type de mémoire sous-entend que le processeur va demander les données stockées aux prochaines adresses. Elle en charge alors quatre automatiquement en un cycle d'horloge.

La mémoire SDRAM (Synchronous Dram)

Depuis l'apparition des processeurs **DX2**, il existe une différence de vitesse entre le processeur et la carte mère. La mémoire étant placée sur cette dernière, il n'est pas rare qu'elle soit jusqu'à 3 fois plus lente que le CPU. La **SDRAM** présente l'avantage de fonctionner à la même fréquence que le processeur. Ainsi, elle est à même d'anticiper ses demandes et d'offrir un temps de réponse minimum.

La mémoire MDRAM (Multibank DRAM)

Proposée par la société **MoSys**, il s'agit d'une mémoire **SDRAM** améliorée de manière à permettre un accès rapide avec une large bande passante. La mémoire **MDRAM** est synchronisée à 333 Mhz et peut fournir un débit de 666 Mbytes/s. On peut imaginer celle-ci comme un ensemble de blocs de mémoire de 32 ko indépendants. Chacun disposant d'une interface propre de 32 bits. Ils sont reliés ensemble à l'aide d'un bus commun.

La mémoire DDR-SRAM

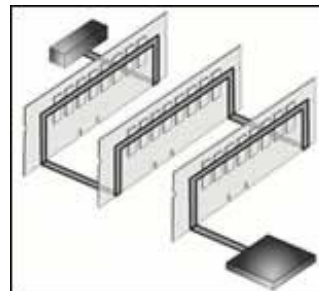
Afin d'augmenter le débit de la mémoire, la mémoire **DDR-SRAM** est capable de transférer des données sur les courbes montantes et descendantes du signal. Cette technologie est appelée **Double Data Rate** (DDR) permet des transferts de l'ordre de 1,03 Go/s. La mémoire de type **DDR-SRAM** ou SRAM II a été acceptée comme standard par huit grands fabricants (Samsung, Nec, Toshiba,...)

La mémoire SDRAM

Le standard **SDRAM** est un nouveau standard ouvert, libre de royalties proposé par **SyncLink**, un consortium regroupant les principaux constructeurs de **DRAM**. Ce standard est très proche des mémoires de type **RDRAM** proposées par **Rambus**. La **SDRAM** propose un double bus de données à 200 Mhz, 16 bits et orienté paquets. Il permettrait des débits de l'ordre de 800 Mo par secondes.

La mémoire Rambus

Rambus propose une toute nouvelle approche de la mémoire actuelle. Pour eux, la mémoire n'est pas seulement une barrette ou une puce, mais un système complet. C'est effectivement le seul moyen d'obtenir une mémoire efficace et cohérente. La technologie Rambus est proche des réseaux à topologie bus ou des chaînes SCSI. A la base se trouve un contrôleur chargé de piloter l'ensemble. Il alimente un bus à haute vitesse, où la mémoire est connectée en série. Le tout étant terminé par une résistance le terminateur. Tout cela permet d'atteindre une fréquence de 800 Mhz et des débits calculés de l'ordre de 1,6 Go par secondes. Les informations de contrôles sont transmises via des lignes dédiées, séparées des lignes de données. Les données sont émises sur les crêtes ascendantes et descendantes du signal d'horloge.



1.8.6. Les supports mémoires

La forme sous laquelle se présente la mémoire est un élément aussi important que la technologie utilisée. En effet, chaque carte mère propose un certain nombre de support à un format donné. C'est donc cet élément qui définit les possibilités d'extension de la mémoire. Généralement, les supports présents permettent d'accéder aux formats les plus courants du moment. Mais si vous voulez absolument acquérir le dernier cri en matière de mémoire, il est souvent nécessaire d'envisager aussi un changement de carte mère.

Les barrettes SIP

Les barrettes **SIP** (Single In-Line Package) sont tombées en désuétude depuis un certain temps déjà. Elles se présentaient sous forme d'une barrette avec des broches à insérer dans un compartiment récepteur. Ces barrettes avaient soit une valeur de 256 ko, soit de 1 Mo. Leur seule utilisation actuelle est celle de mémoire pour certaines carte graphique. Leur fragilité est l'une des raisons de son faible succès, en effet, une patte pouvait être trop facilement pliée ou cassée.



Les barrettes SIMM 8bits / 30 pins



La mémoire **SIMM** (Single In-Line Memory Module) de 8 bits se présente sous la forme d'une barrette d'environ 8.5 cm de long, sur laquelle sont fixés des composants électroniques. Elle est aussi souvent appelée barrette SIMM 30 pins. On les place dans des connecteurs groupés par deux (386SX) ou quatre (dès le 386DX), généralement les cartes mères comportent deux bank

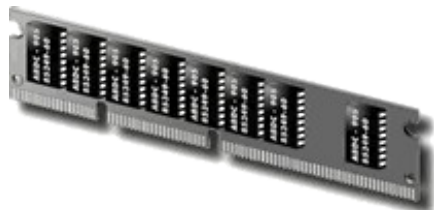
(bank 0 et bank 1). Une bank doit impérativement être utilisée dans son intégralité. Ces barrettes peuvent avoir une valeur de 256 ko, 1 Mo ou 4 Mo. Chaque barrette a une encoche dans l'angle inférieur gauche qui sert de détrompeur, évitant ainsi de la monter à l'envers.

Les barrettes SIMM 32bits / 72 pins

La mémoire **SIMM** de 32 bits (appelée aussi **SIMM 72 pins**) se présente aussi sous la forme d'une barrette, mais plus longue que les 8 bits (environ 10.5 cm). Au niveau des valeurs, les SIMM 32 bits disponibles sont de 1 Mo, 2 Mo, 4 Mo, 8 Mo, 16 Mo, 32 Mo et 64 Mo. Ces barrettes sont surtout utilisées les Pentium, ainsi que sur les carte-mères 486. Les barrettes SIMM 32 ont deux détrompeurs, une encoche dans le coin inférieur gauche (comme les SIMM 8 bits) et une encoche arrondie au centre de la barrette. Il n'est pas rare de trouver ces barrettes avec des composants sur les deux faces. Les barrettes SIMM32 ont 72 connecteurs sur chaque face, mais ils sont liés entre eux. Ainsi, le connecteur 1 de la première face est équivalent au premier de l'autre face.



Les barrettes DIMM

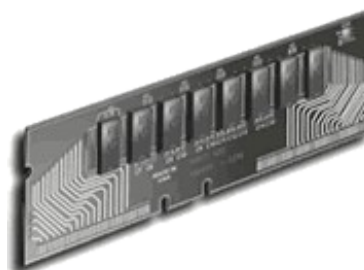


Les barrettes **DIMM** (Dual In-Line Memory Module) sont désormais supportées par la plupart des PC récents.

Actuellement utilisées uniquement pour la mémoire **SDRAM**, elles se présentent sous la forme d'une barrette longue de 13,3 cm. Adaptée aux Pentiums, elles sont composées de 64 bits (72 avec contrôle de parité), on les appelle communément DIMM 168 pins. Une barrette DIMM a 84 connecteurs sur chaque face, mais chacun est indépendant. Ces barrettes sont disponibles en 5 et en 3,3 V.

Les barrettes RIMM

Les barrettes **RIMM** (Rambus In-Line Memory Module) sont nées de la spécification Rambus, créée par la société du même nom. Si elles sont mécaniquement compatibles avec les barrettes DIMM, elles ne le sont pas électriquement. Inutile donc d'essayer de les placer dans un support DIMM et d'en espérer le bon fonctionnement. Ces barrettes présentent la particularité d'être lues en ligne. En effet, les données entrant sur un côté de la barrette, traversent les composants mémoires et ressortent de l'autre côté. La notion de Bank chère aux DIMM, n'est pas applicable aux RIMM. Les barrettes sont toujours groupées par trois mais des "**continuity modules**" peuvent être utilisées. Peu coûteuses, ces barrettes sans mémoire ont pour unique fonction d'assurer la continuité du bus de données.



Les circuits DIP



Les Circuits **DIP** (Dual In-Line Package) ne sont actuellement plus utilisés comme mémoire vive, mais plutôt comme mémoire cache. Ils sont facilement reconnaissables à leur double lignée de broches. Lorsqu'ils faisaient office de mémoire vive, une carte mémoire insérée dans un slot propriétaire ou une carte-mère particulière était nécessaire. En effet, leur faible capacité (64 ko ou 256 ko) obligeait à en disposer un nombre considérable pour atteindre un minimum de 640 ko de mémoire vive. Ce type de circuit est aussi utilisé pour les BIOS. Ils existent sous forme de PROM, EPROM, EEPROM. Une encoche arrondie sur la face supérieure permet d'insérer le circuit dans le bon sens. En effet, une marque identique est présente sur le support.

1.9. LE CLAVIER ET L'ALIMENTATION

1.9.1. Le clavier

Unité à part entière, le clavier est relié à l'unité central par un câble réalisant la jonction électrique du système. Le micro-ordinateur est doté d'un clavier qui regroupe tous les circuits de commande et de gestion, ce qui le rend totalement autonome et libère le microprocesseur du micro de certaines tâches de gestion longues et fastidieuses.

LE CODE CLAVIER (SCAN CODE) :

Le clavier des micro-ordinateurs diffère des claviers classiques des terminaux vidéos par le fait qu'il ne transmet pas de caractère **ASCII**. Il envoie des valeurs appelées **scan code de touche**, chaque touche étant référencée par un numéro. Lorsqu'une touche est pressée, le microprocesseur du clavier transmet à l'unité centrale son scan code de touche correspondant. Lorsque la touche est relâchée, le processeur du clavier transmet le même scan code de touche auquel il ajoute la valeur + **128**.

L'ordinateur ne connaît évidemment pas l'inscription portée sur chaque touche, qui d'ailleurs varie selon les pays. A chaque frappe d'une touche, un code clavier est envoyé au processeur central. Ce code est traduit par le système. Cette méthode permet de développer des pilotes de clavier dans des langages différents, comme ceux mis à notre disposition dans le DOS. Les touches du clavier sont toujours les mêmes, mais leurs codes sont traduits différemment.

FONCTIONNEMENT

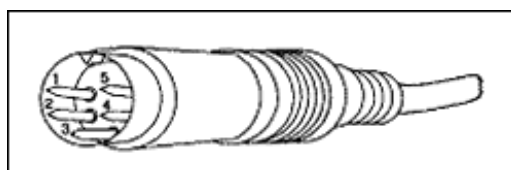
Le clavier du P.C. est doté de son propre microprocesseur, assumant une série de fonctions complémentaires :

- le diagnostic de vérification à la mise sous tension de la configuration ;
- la prise en compte des « **scan code** » associés aux touches du clavier ;
- la gestion d'un tampon de clavier (**Buffer**) permettant de mémoriser jusqu'à 32 caractères ;
- la gestion de communication bidirectionnelle lors du transfert de chaque token de touche

Les signaux échangés sont de trois types ;

- les données proprement dites ;
- le signal de validation émis par l'unité centrale ;
- le signal de demande d'accès émis par le clavier (**IRQ**).

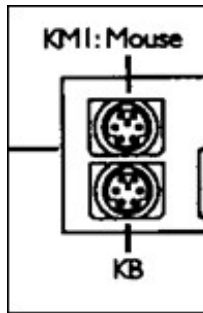
CONNECTEUR DU CLAVIER



CABLE POUR COMPATIBLE P.C., XT, AT.

PIN #	NOM DU SIGNAL	VOLTAGE
1	Keyboard clock	+ 5volts DC (signal)
2	Ground	0
3	Keyboard datat	+ 5volts DC (signal)
4	Power supply	+ 5volts DC
5	Non connecté	

CONNECTEUR CLAVIER ATX



1.9.2. L'alimentation

On peut dire que l'alimentation est le cœur de l'ordinateur, car sans elle rien ne fonctionne. Elle fait presque toujours partie intégrante du boîtier, même si on achète celui-ci séparément. Elle est équipée d'un ventilateur dont le rôle consiste à éviter toute surchauffe en évacuant l'air de l'intérieur vers l'extérieur du boîtier.



Les alimentations des ordinateurs ne sont ni plus ni moins que des transformateurs qui abaissent dans un premier temps la tension du secteur de 220 volts en tension acceptable par les circuits. La tension de fonctionnement doit pouvoir varier entre **220 volts** et **230 volts**.

Tension continue

L'alimentation transforme les 220 volts du secteur en **+ 5 volts** et **+ 12 volts** par l'intermédiaire de ponts redresseurs et de composants servant à stabiliser ces tensions.

Les + 5 volts sont destinés aux ***circuits de l'ordinateur***, alors que les + 12 volts servent à alimenter les ***moteurs des lecteurs de disques***.

L'alimentation de la carte-mère AT

Elle est composée de deux connecteurs plats de 6 fils chacun (**P8** et **P9**). Ils sont branchés sur la carte mère. La broche 1 (Pin 1) est la plus proche de l'arrière de l'ordinateur. Ils fournissent un voltage de **5 v** ou **3,3 v** en fonction du modèle de carte mère. Ces connecteurs ne disposent pas de détrompeurs, mais ils doivent à tout prix être placés ***fils noirs*** au centre. Toute fausse manipulation pourrait endommager définitivement la carte mère ainsi que les divers composants y étant connectés.

Tous les connecteurs venant de l'alimentation comportent quatre conducteurs :



- un jaune (tension + 12 volts) ;
- un rouge (tension + 5 volts) ;
- deux noirs (fils étant mis à la masse).

Le signal Power Good

La plupart des alimentations intègrent un système d'auto test. Celui-ci a pour but de tester ses composants internes ainsi que la puissance du signal convertit. Ce procédé se base sur un signal théorique de + 5 volts et contrôle la valeur réelle de celui-ci. S'il n'est pas supérieur à + 6 volts ou inférieur à + 3 volts, un signal appelé Power Good sera émis. Ce dernier est reçu, sur la carte mère, par le **Timer Chip** qui contrôle le **Reset**. En son absence, ce composant met le processeur en reset permanent, ce qui empêche le PC de démarrer. Dans ce cas, seule l'alimentation semble fonctionner, on appelle communément cet état le "mode protection".

Puissance de sortie

Consommation approximative par slot

Type de Bus	+5V	+12V	+3.3V
ISA	2.0	0.175	nc
EISA	4.5	1.5	nc
VLB	2.0	nc	nc
16 Bit MCA	1.6	0.175	nc
32 Bit MCA	2.0	0.175	nc
PCI	5	0.5	7.6

La puissance de sortie des alimentations (en Watts) a été progressivement augmentée en raison du nombre croissant de périphériques dont l'alimentation est assurée par le bloc de l'ordinateur. Le premier P.C. possédait une alimentation de **65 W**. Ceci suffisait largement à ses deux lecteurs de disquette. Plus tard, les XT ont été équipés d'alimentation de **135 W** afin de pouvoir faire tourner deux moteurs de disques durs.

Le moniteur ou un autre périphérique (imprimante) peut avoir la même alimentation, à condition toutefois qu'un connecteur **AD HOC** soit présent. Les ATX sont aujourd'hui équipés en série d'alimentation de 250 à 350 watts. Cette puissance suffit amplement à alimenter toutes les extensions imaginables ainsi que l'écran.

Tolérance

La plupart des alimentations actuelles ne sont pas conçues pour filtrer ou redresser les défauts de courants. Malgré cela, elles admettent une certaine tolérance, variable selon les constructeurs. En fait, on peut séparer les alimentations en deux catégories : celle de haute qualité et les autres. Le haut de gamme est conçu pour supporter une beaucoup plus faible variation. Le tableau ci-dessous vous donne les valeurs couramment admises :

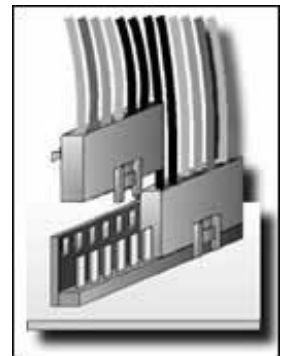
	Basse qualité (en Volts)		Haute qualité (en Volts)	
	Min	Max	Min	Max
± 5V	4.5	5.4	4.75	5.25
± 12V	10.8	12.9	11.4	12.6
	-10%	+8%	-5%	+5%

Format ATX

Intel a récemment publié la spécification ATX 2,01 qui régit la forme des cartes mères, du boîtier ainsi que les fonctionnalités des alimentations. Celle-ci inclut les points suivants :

- Repositionnement du ventilateur** Le ventilateur doit être disposé de manière à prendre l'air extérieur au PC et à le projeter directement sur le processeur.
- Nouveau connecteur** Les anciens connecteurs d'alimentation de la carte mère sont abandonnés au profit d'un nouveau modèle à 20 pins. Un second connecteur optionnel de 6 pins peut aussi être fourni. Il servira à contrôler le ventilateur (réglage de la vitesse et passage en Stand By) et fournira une alimentation pour certains périphériques IEEE-1394 qui utilisent du 8-40V.
- PW-OK signal** Il s'agit d'un signal **Power Good** qui sous-entend que l'alimentation dispose d'assez d'énergie pour alimenter correctement le système (5 et 3,3V).
- Support APM** Intègre l'**APM** (Advanced Power Management) qui inclut les modes **Stand By** et **Sleep**. Dans ce cas, le ventilateur de l'alimentation peut être ralenti voir stoppé. La consommation électrique va alors s'en ressentir de manière significative.

L'alimentation de la carte-mère ATX



- Pin 1 fil orange Signal Power Good
- Pin 2 fil rouge + 5 volts
- P8** Pin 3 fil jaune + 12 volts
- Pin 4 fil bleu - 12 volts
- Pin 5 fil noir Masse
- Pin 6 fil noir Masse
- —
- Pin 7 fil noir Masse
- Pin 8 fil noir Masse
- P9** Pin 9 fil vert - 5 volts
- Pin 10 fil rouge + 5 volts
- Pin 11 fil rouge + 5 volts
- Pin 12 fil rouge + 5 volts

PS1 connector's pin assignment.

Pin	Function	Pin	Function
1	3.3V/14A	11	3.3V/14A
2	3.3V/14A	12	-12V
3	COM	13	COM
4	+5V	14	PS-ON
5	COM	15	COM
6	+5V	16	COM
7	COM	17	COM
8	PW-OK	18	-5V
9	5VSB	19	+5V
10	+12V	20	+5V

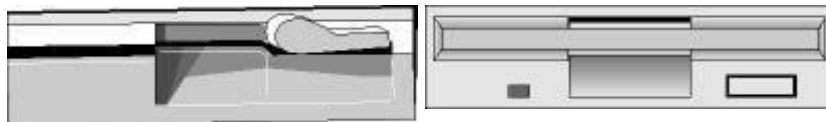
La figure ci-dessus détaille les PINs d'un connecteur d'alimentation ATX.

1.10. LES LECTEURS DE DISQUES

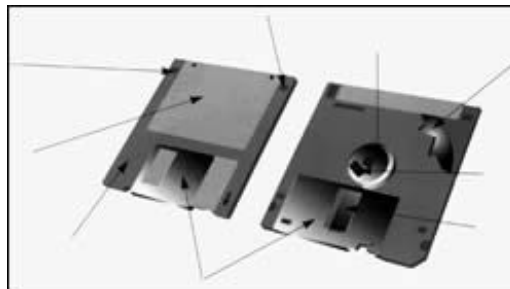
1.10.1. Les lecteurs de disquettes

Introduction

Les lecteurs de disquettes (ou **FLOPPY**) sont actuellement les supports amovibles de mémoire de masse de petite taille les plus répandus. En effet, il n'existe aucun PC qui n'en possède pas au moins un, si ce n'est certaines stations réseau. Malgré leur petite capacité et leur fragilité, les disquettes sont un standard



Les disquettes

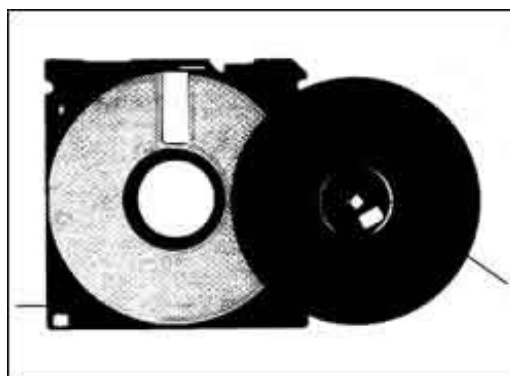


Une disquette n'est autre qu'un disque en **mylar** (plastique ayant une très bonne stabilité dimensionnelle) recouvert d'oxyde magnétique sur toute sa surface.

Cette disquette tourne dans une pochette plastifiée revêtue intérieurement d'un matériaux "**lubrifiant** " et "**antistatique**".

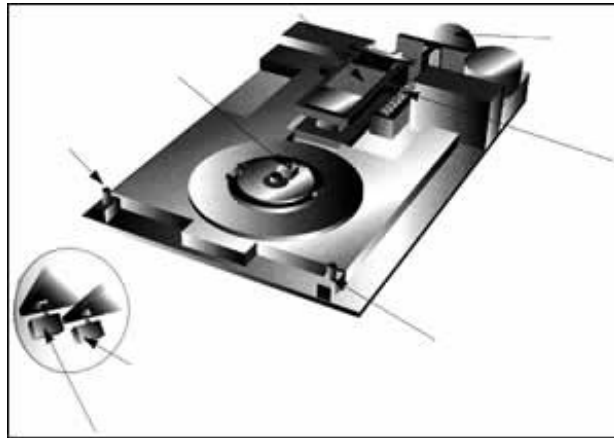
La vitesse de rotation relativement importante, qui est de 300 tours par minute rend cette précaution indispensable pour ne pas conduire à une dégradation trop rapide du disque et de son revêtement.

Le disque est placé dans une enveloppe en plastique rigide qui le protège des chocs, de la poussière et des agressions diverses.



Fonctionnement

Un lecteur de disquette est un appareil relativement simple, mécaniquement parlant. Lorsqu'une disquette est introduite dans le lecteur, son volet métallique est automatiquement déplacé afin que les têtes de lecture écriture puissent accéder à la surface magnétique. Celles-ci converties les données binaires en pulsion électromagnétique lors de l'écriture, et inversement lors de la lecture.



Un lecteur se compose tout d'abord d'un moteur d'entraînement de la disquette. Il peut être relégué dans un coin du châssis et entraîner la disquette. Il est placé sous le centre de la disquette et entraîne alors celle-ci directement.

Cette dernière, une fois correctement insérée dans le lecteur, est mise en rotation par l'intermédiaire d'un ergot qui s'insère dans l'encoche d'entraînement du moyeu. La vitesse relativement faible fait que les têtes de lecture écriture ne volent pas au-dessus de la surface du disque, mais sont en contact avec elle.

Les têtes se déplacent d'avant en arrière grâce au déplacement du chariot entraîné par un moteur pas à pas.

Ce chariot est solidaire du mécanisme de positionnement des têtes qui doit être d'une très grande précision et qui peut être :

- à système à vis hélicoïdale ;
- à bande métallique tendue ;
- à crémaillère.

Le chariot porte têtes est guidé par un ou deux rails cylindriques sur lesquels il est tiré ou poussé par le mécanisme de positionnement. Du fait de la précision quasi parfaite du positionnement obtenu, ce moteur est toujours du type **pas à pas**.

Un moteur pas à pas tourne d'un certain angle chaque fois qu'il reçoit une impulsion électrique. Chaque impulsion provoque donc le déplacement des têtes de la distance séparant **2** pistes.

Pour détecter la piste **0**, on utilise soit un mini rupteur soit un couple diode phot transistor. Ce dernier a pour fonction de signaler à l'électronique du lecteur lorsque le chariot porte tête se trouve dans la position la plus éloignée du centre de la disquette, position qui correspond à la **piste 0** et dont la détection est fondamentale.

Tous ces éléments sont montés sur un châssis en alliage moulé ou coulé sous pression, muni de nervures de renfort afin d'en assurer *une bonne stabilité dimensionnelle* .

Manipulation des disquettes

La manipulation des disquettes doit suivre certaines règles très strictes. Si cela n'est pas fait, le risque de perdre des données est grand. Dans chaque boîte de disquette, on trouve un petit mode d'emploi illustré qui résume parfaitement les diverses choses à ne pas faire.

- Ne jamais approcher une disquette d'une source magnétique (aimant, etc...). Les données sont elles-mêmes inscrites sur la disquette sous forme magnétique.
- Ne jamais laisser une disquette dans des conditions de température difficiles. En effet, elle pourrait gondoler, avoir de la condensation.
- Toujours remettre une disquette à l'abri après l'usage (étui, boîte, ..). Et surtout prendre garde à la poussière, ne jamais toucher le disque lui-même.
- Ne jamais plier une disquette ou la poser dans un endroit où cela pourrait être fait involontairement. Le risque existe aussi sur une disquette 3.5", la partie métallique pourrait être faussée.

Montage d'un lecteur de disquette

Vous utilisez un câble de connexion standard, doté de fils croisés entre les deux connecteurs des lecteurs, en branchant le repère du câble du côté de **l'alimentation**. Si le connecteur est à l'envers, la led du lecteur va rester allumée en permanence, ou au contraire, ne va pas s'allumer du tout.



Un lecteur peut être monté horizontalement ou verticalement, mais jamais à l'envers. En effet, dans cette position, le poids des têtes de lecture peut provoquer des erreurs d'écriture ou de lecture.

Ensuite vissez correctement le lecteur, en utilisant au minimum quatre vis. Rappelez-vous que pour éjecter une disquette, vous appliquez un effort sur le lecteur lui-même, il serait ennuyeux qu'il recule dans le PC.

1.10.2. Les disques durs

Généralités

Le disque dur est la mémoire de masse la plus répandue dans les PC depuis plusieurs années. Son fonctionnement est très proche de celui d'un lecteur de disquette. En effet, on y retrouve les principaux composants (têtes de lecture, moteur, ...). Afin de proposer une capacité nettement accrue, un certain nombre de points ont été revus. En premier lieu, le disque est hermétiquement fermé dans le but d'empêcher toute saletés de gêner la lecture. Ensuite, les plateaux sont rigides. Un cache est souvent intégré afin d'augmenter les performances générales du disque.

L'offre actuelle diffère sur différents points :

- la capacité totale du disque,
- l'interface (IDE, SCSI, ...),
- le format,
- les performances.

Le boîtier

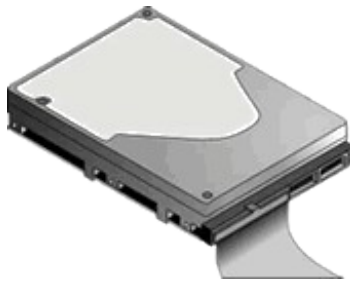
Un disque dur se présente sous la forme d'un boîtier rectangulaire qui possède un circuit imprimé et différents composants sous sa face inférieure. La face arrière comporte généralement deux connecteurs :

- l'interface,
- le connecteur d'alimentation électrique.

Entre eux ou sur la face inférieure du disque sont disposés plusieurs jumpers permettant de paramétrer le disque dur.

Différents formats sont proposés :

- le plus répandu est le format 3,5 " que l'on rencontre dans les PC courants. Il a la même taille que les lecteurs de disquette du même nom.
- Le format 5,25", nettement plus gros, avait tendance à disparaître ces dernières années. Mais certains constructeurs l'ont remis au goût du jour. Il permet en effet de proposer des disques durs à moindre coût car la mécanique a nettement moins besoin d'être miniaturisée que dans le format 3.5". De plus, de nombreux boîtiers Tower ou mini-tower possèdent des logements libres à ce format.
- Afin d'équiper les portables, le format 2 " est disponible depuis peu. Généralement, le connecteur de données fait aussi office d'alimentation électrique dans le but de réduire la taille au maximum.



1.10.3. Caractéristiques techniques d'un disque dur

La capacité

C'est certainement la capacité qui constitue la caractéristique la plus intéressante d'un disque dur. Elle indique en effet quel volume de données peut être stocké sur ce disque dur. La capacité d'un disque dur dépend elle-même de différents éléments. L'un de ces éléments est bien sûr le nombre de disques tournant dans l'unité de disque dur. Le procédé de codage utilisé en est un autre. La capacité totale d'une unité résulte de la conjonction de ces deux éléments. La première unité de disque dur installée sur un P.C. possédait une capacité de 10 Mo, alors que les disques durs sont actuellement le plus souvent d'une capacité de 2GMo à 20 Go et qu'on trouve sans peine des disques durs d'une capacité supérieure.

L'ordinateur ne peut malheureusement pas accepter n'importe quelle capacité. La raison réside dans le BIOS de l'ordinateur. Si vous travaillez avec un AT ou avec une machine compatible, par exemple avec un 386. le BIOS en ROM comporte en effet une table dans laquelle sont inscrit tous les types de disques durs soutenus par celui-ci. Seuls, ces lecteurs peuvent être utilisés sans logiciel d'extension. Si l'ordinateur a déjà quelques années, il ne soutient généralement pas les disques durs d'une capacité supérieure à 520 Mo. Mais que cela ne vous alarme pas : si le BIOS de l'ordinateur ne soutient pas le disque dur voulu, vous pouvez néanmoins utiliser n'importe quel disque dur à l'aide d'un logiciel approprié.

Le temps d'accès moyen

Il indique le temps qui s'écoule normalement jusqu'à ce que n'importe quelle information puisse être trouvée sur le disque.

Le temps d'accès moyen est indiqué en milliseconde (ms = millièmes de seconde). Un disque dur dont le temps d'accès moyen est de 28 ms trouvera donc en moyenne l'information voulue en 28 millisecondes.

Ce concept ne doit pas être confondu avec le temps de latence moyen. Le temps de latence moyen indique la durée pendant laquelle le disque attend avant de lire un bit donné. Le Temps de latence moyen est en général de 8,4 ms (temps d'une demi rotation à 60 tours par seconde).

La vitesse de transmission des données

La vitesse de transmission des données définit très exactement combien de données peuvent être transmises du disque dur à la mémoire pendant une unité de temps. Avec le temps d'accès moyen, ce paramètre représente donc également un élément important pour apprécier les performances d'un disque dur. Un disque dur qui retrouve très rapidement les informations voulues sur le disque ne présentent guère d'intérêt si ces informations sont ensuite transmises à la mémoire à une "*vitesse d'escargot*". Un disque dur ne peut être vraiment exploité à une vitesse élevée qu'à condition, non seulement que les données soient lues rapidement, mais aussi qu'elles puissent alors être transmises au moins aussi rapidement à l'ordinateur.

La vitesse de transmission des données est indiquée en MBIts / secondes (1 Mbit = 1 millions de bits). On définit donc combien de millions de bits peuvent être échangés en une seconde entre le disque dur et la mémoire. La vitesse de transmission des données dépend non seulement du disque dur, mais aussi du procédé d'enregistrement utilisé, c'est-à-dire de **l'interface** (du contrôleur).

Rangement automatique des têtes (auto parking)

Lorsqu'un disque dur n'est plus alimenté en courant électrique, c'est-à-dire une fois que la machine a été éteinte, les disques s'arrêtent de tourner. Les têtes de lecture/écriture se trouvent alors placées "quelque part" au-dessus de la surface du disque. A la suite de chocs, la tête de lecture/écriture pourrait donc entrer en contact avec la surface du disque, ce qui entraînerait une perte de données.

Mais il y a aussi danger lors de la mise en marche de l'ordinateur : les pointes de tension causées par la mise en marche pourraient magnétiser inopinément, et donc détruire certaines parties du disque dur.

C'est pourquoi les disques durs sont dotés d'un mécanisme de rangement automatique, qui, après l'arrêt de l'ordinateur, range automatiquement les têtes de lecture/écriture à un endroit où elles ne peuvent causer aucun dommage direct, ni par contact, ni lors de la mise en marche. Ce mécanisme repose sur l'astuce suivante : lorsque l'ordinateur est arrêté, le disque dur continue à tourner un certain temps, avant de s'immobiliser définitivement. Ces rotations supplémentaires sont utilisées pour produire un courant électrique suffisant pour actionner le moteur pas à pas afin qu'il amène la tête de lecture/écriture dans la zone de rangement.

1.10.4. Architecture interne d'un disque dur

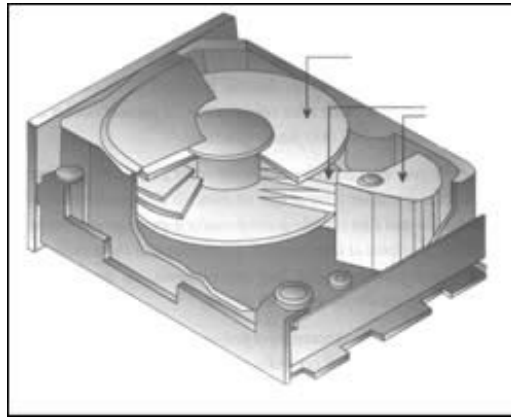
Le disque dur peut être comparé à une disquette. Le disque est en général fabriqué en aluminium. Il est ensuite recouvert d'une couche magnétique qui est destinée à enregistrer les informations. Cette couche magnétique a une épaisseur d'environ 0,00005 à 0,0002 microns.

La couche magnétique est appliquée sur le "disque" lui-même qui est normalement en aluminium. Cette plaque d'aluminium est circulaire, impliable et beaucoup plus épaisse que la couche magnétique du disque.

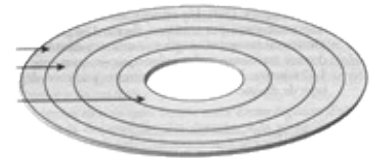
Le disque lui-même tourne en permanence à une vitesse de 3600 à 7200 tours par minute. Contrairement à la disquette, le disque dur tourne en permanence et à une vitesse constante, la marge tolérée n'excédant pas 0,5 % (ce qui correspond à 18 tours/minute). Le fait que le disque dur soit en rotation permanente présente le grand avantage qu'il n'est pas nécessaire de le "mettre en route" chaque fois qu'on veut le lire ou y écrire. Le temps ainsi gagné lors du travail sur le disque dur est considérable.

Le voyant qui, sur la plupart des ordinateurs, sert à signaler que le disque dur est en train de travailler, n'indique donc pas que le disque dur est en train de tourner, mais plus précisément que la tête de lecture/écriture du disque dur est en train de se déplacer et que des données sont actuellement en train d'être transmises de l'ordinateur au disque dur ou du disque dur à l'ordinateur.

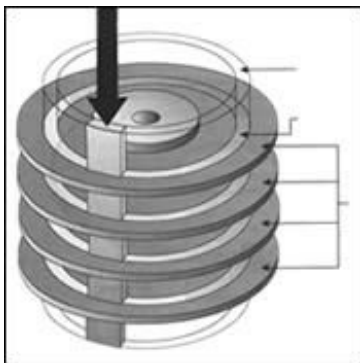
Architecture du disque dur



On ignore souvent que la plupart des disques durs se composent, sur le plan interne, de plusieurs disques. Ces disques sont en général appelés des plateaux. Le nombre de plateaux que comporte un disque dur dépend de sa capacité et de sa conception. Les faces de chaque disque, comme celles d'une disquette, sont recouvertes d'une couche magnétique.



Sur chaque plateau sont gravées magnétiquement des pistes, qu'on peut représenter par des cercles concentriques. Elles sont numérotées, la piste **0** étant située vers le bord extérieur. Le nombre total de pistes dépend du disque.



Un **cylindre** est constitué par toutes les pistes superposées de même ordre qui se présente simultanément sous les têtes de lecture écriture. Le nombre de cylindre dépend également du type de disque.

L'intérêt du cylindre est rendu évident par la figure ci contre. Toutes les têtes sont simultanément positionnées sur le même cylindre : par conséquent, il est plus rapide de lire ou d'écrire sur les mêmes pistes des plateaux superposées plutôt que de déplacer les bras.

L'unité d'occupation logique d'un disque dur n'est pas le secteur comme sur une disquette, mais un groupe d'un certain nombre de secteurs, appelé bloc (**cluster**).

Les têtes de lecture écriture

A chaque face du disque correspond une tête de lecture écriture qui écrit sur la matière magnétique ou la lit. Les têtes de lecture/écriture d'un disque dur n'entrent jamais en contact avec le revêtement magnétique des plateaux, alors que cela se produit en permanence sur la disquette. Du fait de la rotation permanente et rapide du disque dur, chaque tête de lecture/écriture plane à une hauteur d'environ 0,0005 mm au-dessus de la surface du disque. Cela est dû à un coussin d'air engendré par la rotation de l'ensemble et qui empêche tout contact entre la tête de lecture écriture et la surface du disque. Ce coussin d'air est appelé effet de **BERNOULLI** du nom de celui qui a découvert ce principe.

Si une tête de lecture/écriture entre malgré tout en contact avec la surface du disque dur, la tête "**atterrit**" sur le plateau. La tête de lecture/écriture détruit la matière dont est revêtue la surface du disque et donc les informations sauvegardées sur le disque. Suivant les informations qui ont été détruites, il n'est pas rare que la totalité des informations du disque soient ainsi perdues d'un coup.

1.10.5. Anatomie d'un disque dur



Les dimensions du disque dur sont aussi réduite que possible, car les disques remplissent pratiquement tout l'espace disponible. Le disque dur se compose seulement de quelques parties mobiles, qui doivent naturellement être aussi résistantes à l'usure et aussi fiable que possible.

Nous trouvons au centre l'axe du disque dur. L'axe est relié au moteur d'entraînement du disque dur. Il entraîne les plateaux superposés. Une fois que l'ensemble a atteint sa vitesse de croisière, ils tournent à une vitesse constante de 3600 tours minute. On reconnaît aussi aisément le peigne, bien que seul la tête de lecture/écriture du haut soit visible.

Nous nous rendons parfaitement compte que la tête de lecture/écriture n'est pas déplacée uniquement verticalement comme sur un lecteur de disquette. Lors d'un changement de piste, elle se déplace en diagonale au-dessous du disque, par un effet de levier, un déplacement infime à un bout suffit à placer la tête de lecture/écriture à l'autre bout. Le contrôle doit être extrêmement précis pour que ces déplacements soient fiables. Dans l'angle inférieur droit du lecteur, nous reconnaissons un petit cylindre qui est relié au bras inférieur du peigne. Les rotations de ce cylindre permettent de déplacer le peigne en avant ou en arrière.

Nous voyons immédiatement en dessous de la tête de lecture/écriture les canaux de données. Il s'agit d'un câble souple qui suit en permanence les mouvements du peigne. Le voyant de contrôle signale lorsque des données sont transférées en provenance ou en direction du disque dur.

L'électronique de contrôle d'un lecteur de disque dur est plus développé et plus complexe que sur un lecteur de disquette. Alors que l'électronique d'un lecteur de disquette "se contente" de positionner la tête de lecture/écriture et de réaliser l'échange des données, l'électronique d'un disque dur possède les moyens de corriger d'elle-même les erreurs de lecture les plus simples. Cette méthode, appelée ECC (Error Checking and Correction), permet ainsi de corriger sur place certaines erreurs de lecture simple. Les informations écrites sont en effet immédiatement relus pour être contrôlées par comparaison entre la valeur effective et la valeur voulue.

1.10.6. Préparer un disque dur

Le Partitionnement

Une fois le disque dur installé dans le micro, la prochaine étape nécessaire est ce qu'on appelle le partitionnement du disque dur. Cette étape ne doit être effectuée que si le disque dur n'a pas encore été utilisé, car le partitionnement détruit totalement les données qui peuvent figurer sur un disque dur. Le partitionnement consiste à diviser un disque dur en plusieurs zones différents, qu'on appelle elles-mêmes des partitions. Chaque zone est totalement autonome et ne peut être utilisée que par un seul système d'exploitation.

Chaque partition est complètement fermée, c'est-à-dire que le système d'exploitation **A**, qui travaille avec la partition **A** du disque dur, ne peut pas accéder aux données de la partition **B**, qui, à leur tour, ne peuvent être utilisées que par le système d'exploitation **B**. Cette séparation est non seulement souhaitable mais nécessaire

lorsqu'il s'agit de travailler avec plusieurs systèmes d'exploitation sur un même disque dur.

Une partition DOS (contenant le système d'exploitation DOS) peut être de taille quelconque, en tenant compte des restrictions suivantes :

- **Jusqu'au DOS 3.2**, une partition ne doit pas dépasser **32 Mo**. De plus, un même disque ne peut pas contenir deux partitions DOS. Par exemple, si vous utilisez un disque de 40 Mo sous DOS 3.2, vous ne pouvez pas exploiter 8 Mo sous DOS.
- **Pour le DOS standard 3.3**, une partition ne doit pas dépasser **32 Mo**. Cependant, un même disque dur peut contenir plusieurs partitions DOS. Si vous possédez un disque dur de 70 Mo, vous pouvez par exemple créer 3 partitions faisant respectivement 32 Mo, 32 Mo et 6 Mo ou 30 Mo, 20 Mo et 20 Mo.
- **A partir du DOS 4.0**, une partition n'est plus limitée par la barrière des 32 Mo. Un même disque dur de 70 Mo peut ainsi être utilisé avec une seule partition de 70 Mo.

Le partitionnement est réalisé par la commande **FDISK** du DOS. L'opération de partitionnement ayant malheureusement été modifiée au cours de l'évolution du DOS, il nous faut distinguer entre les versions du DOS jusqu'à la version 3.2 incluse, la version 3.3 et les versions à partir de 4.0.

Lancement de FDISK

FDISK est fourni avec le système d'exploitation DOS. Il est donc disponible en permanence sur une des disquettes système ou dans le répertoire DOS de votre disque dur.

Mise en garde : *Un partitionnement efface les données du disque dur de manière irrémédiable. Prenez donc toutes vos précautions (sauvegardes, etc.) avant d'effectuer le partitionnement.*

Le formatage

Le formatage est la dernière étape de la préparation du disque dur. Cette opération est nécessaire pour que le DOS puisse exploiter le disque.

Le préformatage (ou formatage de bas niveau) a consisté à diviser le disque dur en faces, pistes et secteurs et à régler l'entrelacement des secteurs (numérotation logique). Ce premier formatage était une opération concernant le matériel, qui devait être effectuée indépendamment du système d'exploitation.

Le formatage sous DOS est plutôt une préparation à l'utilisation du disque par le DOS. Il s'agit d'une opération consistant à vider complètement le disque dur, à vérifier que les différents secteurs sont valides, et enfin à mettre en place les 3 zones clefs pour la gestion du disque dur :

- la FAT,
- le répertoire racine,
- la zone système.

Lorsqu'un cluster (un cluster est la plus petite unité pouvant être adressée par le DOS, aussi désigner sous le terme **GRAPP**) comporte un secteur défectueux, ce cluster est marqué (dans la FAT) comme inutilisable. Le DOS évitera ensuite cette zone, pour se prévenir d'une perte de donnée. Il est fréquent qu'un disque dur comporte plusieurs secteurs inutilisables, car c'est difficile à éviter du fait du grand nombre de secteurs.

L'opération de formatage est effectuée à l'aide de l'instruction **FORMAT**. Elle ne s'applique pas à la totalité du disque dur, comme c'est le cas lorsqu'il s'agit de formater des disquettes, mais seulement à la partition mise en place ou aux différents lecteurs logiques. Si un disque dur est divisé en plusieurs zones, chaque partition devant être utilisée sous le DOS doit être formatée séparément.

1.10.7. Le lecteur de CD-ROM



Introduction

Le CD-ROM (Compact Disk Read Only Memory) n'est autre qu'un disque compact audio amélioré, utilisable en lecture seule. Sa capacité usuelle est de **650 Mo**, ce qui en fait une mémoire de masse conséquente, idéale pour des applications multimédias, tel que les encyclopédies. Le CD pêche surtout par un temps d'accès trop lent pour certaines applications nécessitant beaucoup d'accès disque. Au fil du temps, le débit a augmenté de manière conséquente, ce qui le place au niveau d'un mauvais disque dur.

On trouve actuellement :

- des CD ROM,
- des CD inscriptible (CD-R),
- des CD réinscriptible (CD-RW),
- des supports de plus grande capacité (DVD).

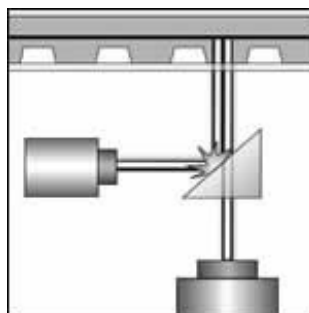
Fonctionnement



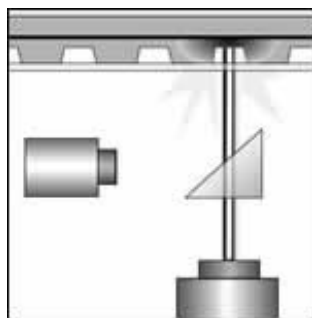
Les lecteurs CD-Rom utilisent un faisceau laser pour lire les données inscrites sur le disque. Ainsi, les données ne sont pas lues par un procédé magnétique, comme les disques durs, mais plutôt par un procédé optique.

Au centre du disque est placée une surface réfléchissante, qui lui donne cet aspect si caractéristique. Une couche de résine, comportant des variations sur sa surface extérieure, la recouvre. On ne peut pas parler ici de sillon, mais plutôt de "**trous**". Le tout étant recouvert d'un film plastifié qui protège ces creux, évitant ainsi que des impuretés s'y logent.

Le faisceau laser va frapper la surface du disque. Si aucun trou n'est rencontré, le faisceau est réfléchi par la surface métallisée, puis guidé par un jeu de prisme jusqu'à un capteur photosensible.



Par contre, si un trou est rencontré, il va dévier le rayon laser qui ne pourra être réfléchi correctement. Le capteur photosensible ne recevra alors aucun signal.



Ces deux états permettent ainsi un stockage d'informations binaire. Ces dernières sont ensuite envoyées au processeur qui les traite comme des données provenant d'une mémoire quelconque.

Le laser proprement dit est un élément fixe qui se déplace le long du disque. En effet, il se contente d'émettre un faisceau qui est redirigé et concentré par une lentille en un point précis du CD. Cette lentille, ainsi que les prismes nécessaires à la lecture, sont placés sur un chariot mobile. Ce dernier parcourt de manière linéaire la moitié de la diagonale du CD.

La vitesse

Un des facteurs déterminant lors de l'achat d'un lecteur CD-ROM est sa vitesse. Le premier lecteur simple vitesse, possédait un débit et un temps d'accès identique à un CD audio. Cette vitesse est nettement insuffisante pour une utilisation dans le domaine informatique. On trouve désormais des lecteurs : simple, double, triple, quadruple et sextuple vitesse. Les temps d'accès n'ont guère augmenté, alors que les débits sont nettement supérieurs. Un lecteur quadruple vitesse offre déjà des performances proches d'un mauvais disque dur.

PERFORMANCES

Type	Temps d'accès	Débit théorique
Simple	530 ms	150 ko/s
Double	280 ms	300 ko/s
Triple	240 ms	450 ko/s
Quadruple	200 ms	600 ko/s
Sextuple	145 ms	900 ko/s
Octuple	150 ms	1200 ko/s

Connectique

La face arrière d'un lecteur CD comporte de nombreux connecteurs. On peut les répartir en trois catégories distinctes :

- l'interface de données,
- l'interface audio,
- le connecteur électrique.

Les connecteurs audio sont plus ou moins standardisés. On trouve généralement une prise Jack sur la face avant du lecteur. Celle-ci pourra être utilisée pour y connecter un casque audio ou des haut-parleurs. La prise à quatre broches située sur la face arrière sert à lier la sortie son du lecteur à une carte son. Un câble prévu à cet effet est généralement fourni avec le lecteur

Les connecteurs de données existent en 4 formats :

- Propriétaire** Désormais abandonné, ce type de connecteur était propre à la marque. Les lecteurs CD étaient alors vendus avec une carte d'interface. On distinguait trois formats : **Mitsumi**, **Creative (Panasonic)** et **Sony**. Si vous utilisez encore un vieux lecteur, méfiez-vous, les connecteurs propriétaires étaient à **40** broches, exactement comme l'**IDE**.
- IDE / ATAPI** Cette interface est désormais le standard le plus répandu. Le connecteur utilisé est issu des disques durs **IDE** soit un modèle à 40 broches. Un tel lecteur se connecte simplement comme un disque dur de ce type. Il convient toutefois de spécifier le rôle du CD, soit **MASTER** ou **SLAVE**. Cette opération s'effectue à l'aide de Jumpers. Le dialogue avec le PC est alors établi au travers de la norme **ATAPI** (AT Attachment Packet Interface). Si un disque dur rapide est utilisé dans une machine, évitez de connecter le lecteur CD sur le même câble. En effet, ce dernier pourrait ralentir le disque, voire provoquer des erreurs de lectures. Ne cherchez pas à définir le lecteur CD dans le Bios, laissez plutôt ce mode en **auto détection**. Les lecteurs de cette norme ont l'avantage d'être meilleur marché que le **SCSI**, mais les performances sont moindres.
- SCSI** Plus coûteux, les lecteurs CD utilisant cette norme présentent l'avantage d'être plus performant. S'il doit être monté dans un serveur de fichiers réseau, par exemple, votre choix se portera automatiquement sur ces modèles. Pour tous les lecteurs nécessitant un débit constant et soutenu (graveurs, ...), le **SCSI** est l'idéal.
- Parallèle** Réservée aux lecteurs externes, cette interface présente le principal inconvénient d'être très lente.

Les drivers

A l'inverse des disques durs, les lecteurs CD doivent être gérés par un pilote logiciel (driver), quelle que soit l'interface utilisée. Sous Dos, ce pilote se compose de deux fichiers : un fichier possédant l'extension **SYS**, fourni par le constructeur et le fichier **MSCDEX.EXE** fourni avec le Dos. Le fichier **SYS** est propre à chaque CD et doit être placé dans le fichier **CONFIG.SYS**.

La syntaxe utilisée est généralement la suivante :

```
DEVICE=C:\DRIVERS\MTMIDE.SYS /D:CD01
```

La commande **Device** pourra être remplacée par **DeviceHigh** si un gestionnaire de mémoire est actif. Le paramètre **/D :** permet de donner un nom au lecteur CD, qui sera repris par **MSCDEX**. Ainsi, si plus d'un CD est installé sur votre PC, il faudra définir une ligne de commande pour chacun d'entre eux, même s'il s'agit de modèles identiques.

Le fichier **MSCDEX.EXE** doit être placé dans le fichier **AUTOEXEC.BAT** en utilisant la syntaxe suivante :

```
C:\DOS\MSCDEX.EXE /D:CD01 /L:F /X /S /M:64
```

- /D :CD01** Nom du lecteur CD, cette valeur doit correspondre à celle spécifiée dans le fichier **CONFIG.SYS**
- /L :F** Ici est précisé la lettre utilisée pour désigner le lecteur CD. Si ce paramètre est omis, la prochaine lettre libre est utilisée. Faites attention à préciser au préalable la commande **LASTDRIVE=** suivi de la lettre la plus grande, si vous dépassez F.
- /X** Permet de placer le pilote en mémoire haute. Ce paramètre peut être remplacé par la commande **LH** placée au début de la ligne
- /S** Permet de partager le CD-Rom, cette commande est importante si vous désirez donner accès au lecteur CD à d'autres utilisateurs au travers d'un réseau.
- /M :64** Permet de spécifier la taille de la mémoire tampon utilisée par le CD. Si ce dernier est lent ou à un débit saccadé, précisez une valeur importante (max 64ko).

Sous un système d'exploitation comme Windows 95, la commande MSCDEX est chargée dynamiquement par le système et ne doit donc plus être écrite dans l'Autoexec.bat..

Montage

Si vous montez un lecteur CD interne, commencez par choisir un emplacement **5.25"** libre. Insérez-y le lecteur et vissez-le fermement au moyen d'au moins 4 vis. En effet, si celui-ci est mal fixé, il pourrait vibrer et provoquer des erreurs de lecture.

Configurez ensuite le numéro de périphérique SCSI ou le mode IDE. (**Slave /Master**) si requis. Raccordez les différents câbles (interface, audio et alimentation), puis redémarrez votre PC.

Installez ensuite les pilotes ou activez la détection automatique de nouveau matériel.

Si vous désirez monter verticalement le lecteur, documentez-vous afin de savoir si celui que vous possédez permet cette position.