

LES SUPPORTS D'INFORMATION

I- Introduction

Les mémoires de masse sont des dispositifs ou supports permettant d'effectuer une ou plusieurs actions -. enregistrement (écriture), conservation (mémorisation), effacement, restitution (lecture) sur des quantités importantes d'informations qui peuvent être des textes, des graphiques, des sons, des images fixes ou animées.

On parle de mémoire de masse à partir d'une capacité de stockage de quelques millions d'octets (Mo). Pour mémoire, 1 000 pages de texte représentent 5,5 Mo, une heure de son numérique à qualité CD 520 Mo et une heure de vidéo numérique de bonne qualité compressée en MPEG2 3,5 Gigaoctets (Go).

Parmi les techniques d'enregistrement on distingue deux grands modes :

Supports magnétiques

Reposent sur le principe de l'aimantation d'une couche magnétique reposant sur un support qui enregistre l'information par l'intermédiaire d'une tête magnétique. La lecture se fait par des têtes de lecture utilisant les mêmes technologies.

I- Disque Dur

I-1 Définition

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. Il est constitué de plusieurs plateaux de forme circulaire en aluminium ou en verre. Contrairement aux disquettes, ces plateaux ne sont absolument pas flexibles, ce qui explique que ce disque sera qualifié de dur. Les plateaux de la plupart des disques durs sont inamovibles, ce qui explique qu'IBM appelle ces disques des disques durs fixes.

En 1983, le disque dur IBM offrait 10Mo. A ce jour, dans les formats les plus courants, nous trouvons des capacités de 20 à 80Go.

I-2. Densité en bits par pouce carré

La densité en bits par pouce carré a été l'un des premiers indicateurs de performance utilisés par les fabricants de disques durs. La densité en bits par pouce carré correspond au produit du nombre de bits linéaires par pouce (un pouce équivaut à 2.54 cm) mesurés le long des pistes concentriques du disque dur et du nombre de pistes par pouce mesuré sur le rayon du disque.

Ce résultat est exprimé en Megabits par pouce carré (6.45 cm^2) et sert à mesurer l'efficacité de la technologie d'enregistrement utilisée par les disques durs.

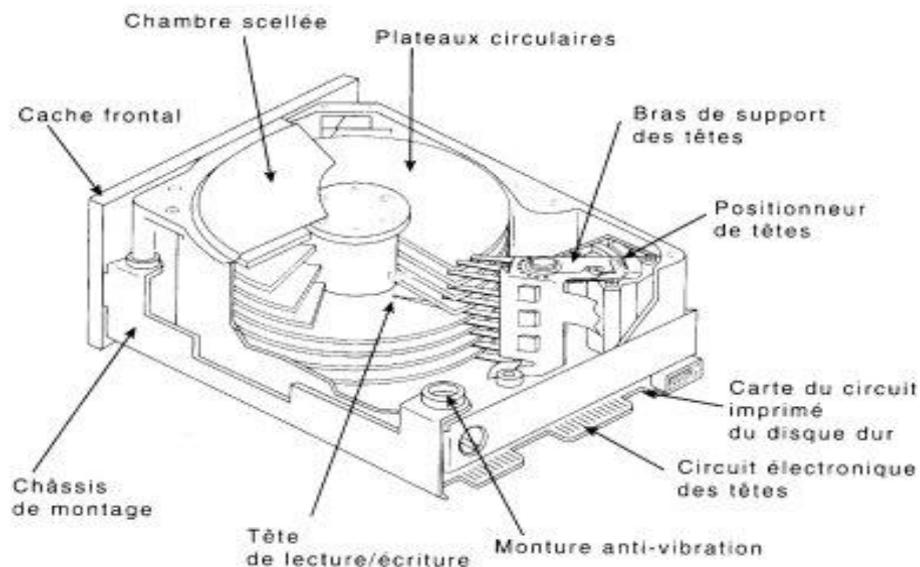
I-3. Les caractéristiques techniques

- **Capacité** : Elle est la caractéristique la plus intéressante d'un disque dur. Elle indique en effet quel volume de données peut être stocké sur ce disque dur, elle dépend à la fois du nombre de plateaux, de la quantité de pistes et du nombre de secteurs.
- **Le taux de transfert** : Il est la quantité de données qui peuvent être lues ou écrites sur le disque en un temps donné. Il s'exprime aujourd'hui en Mégaoctets par seconde
- **Le temps d'accès moyen** : Il est le temps que met le disque entre le moment où il a reçu l'ordre de fournir des données et le moment où il les fournit réellement

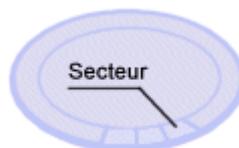
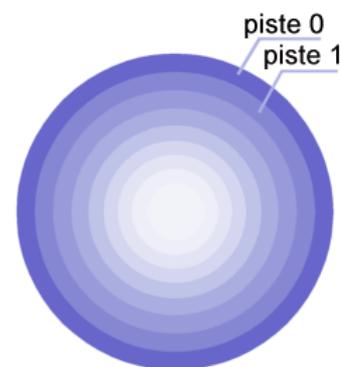
- **Le temps de latence** : Aussi appelé délai rotationnel représente le temps entre lequel le disque a trouvé la piste et où il trouve les données.
- **La vitesse de transmission des données** : Définit exactement combien de données peuvent être transmises du disque à la mémoire pendant une unité de temps.

I-4. Architecture interne

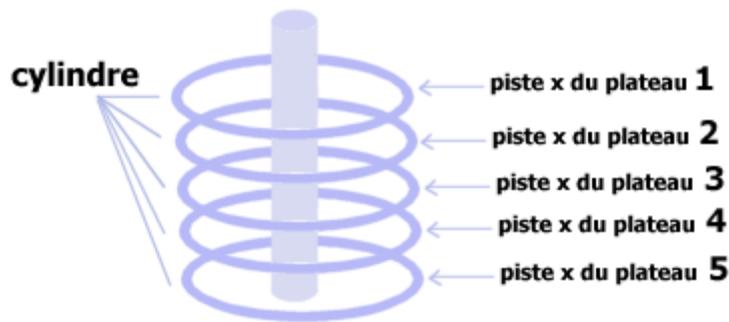
Le principe de fonctionnement physique de base du disque dur est semblable à celui d'un lecteur de disquettes, il utilise des disques rotatifs et des têtes qui se déplacent au-dessus des disques et permettent de stocker des données sur des pistes et des secteurs.



- **Têtes de lecture / écriture** : Chaque plateau (disque) possède deux faces, à chaque face correspond une tête de lecture / écriture qui écrit sur la matière magnétique ou la lit. Les têtes d'un disque dur n'entrent jamais en contact avec la surface magnétique des plateaux. Si la tête entre malgré en contact avec la surface du disque, elle détruit la matière dont est revêtue la surface et donc les informations sauvegardées sur disque sont perdues.
- **Les pistes** : Chaque plateau est divisé en pistes, qu'on peut représenter par des cercles concentriques numérotés à partir de l'extérieur en commençant par la piste 0.
- **Les Secteurs** : Les pistes sont séparées en quartiers (entre deux rayons) que l'on appelle *secteurs*, c'est la zone dans laquelle on peut stocker les données (512 octets en général).



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



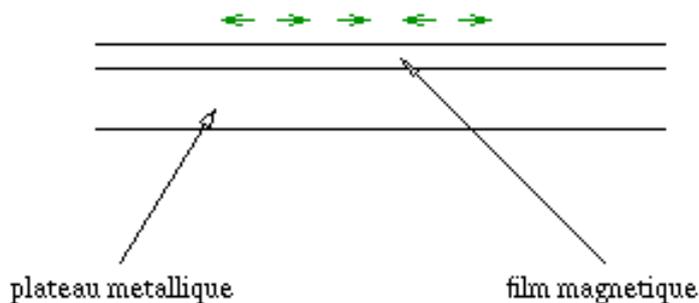
I-5. Fonctionnement

La lecture et l'écriture des données est bien évidemment du ressort des têtes. Il existe deux types de têtes :

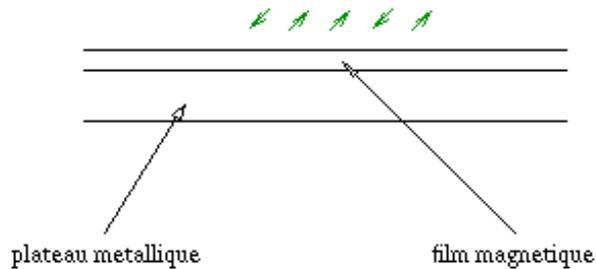
- **Tête inductive** : C'est celle qui est utilisée dans les technologies classiques. C'est la même tête qui se charge de lire et écrire en utilisant le principe de l'électromagnétisme. La tête est composée d'une bobine magnétique enroulée sur un entrefer. Lorsque le bobinage est sous tension, la tête inductive produit un champ magnétique. Ce champ a pour effet d'orienter les particules magnétiques situées dans l'entrefer. Lors de l'écriture, ce sont les particules aimantées qui produisent un champ magnétique et, au passage de la tête, un courant induit est créé dans le bobinage. Ensuite, le système interprétera les résultats en fonction du sens du courant. L'inconvénient de cette tête inductive a lieu lors de la lecture. En effet, le positionnement au-dessus de la piste doit être très précise et la charge ne doit pas passer trop vite au-dessous de la tête.
- **Tête double** : Cette technologie beaucoup plus récente utilise, comme son nom l'indique, deux têtes : l'une pour l'écriture -identique à la précédente- et l'autre pour la lecture qui est magnétorésistive. Cette dernière exploite la propriété de certains alliages dont la résistance électrique varie avec le champ magnétique auquel ils sont soumis. Cette technologie a l'avantage d'un positionnement beaucoup plus aisé de la tête de lecture et la vitesse de passage de la charge n'a que peu d'importance.

Il existe trois principes d'enregistrement des données sur la couche magnétique recouvrant les plateaux.

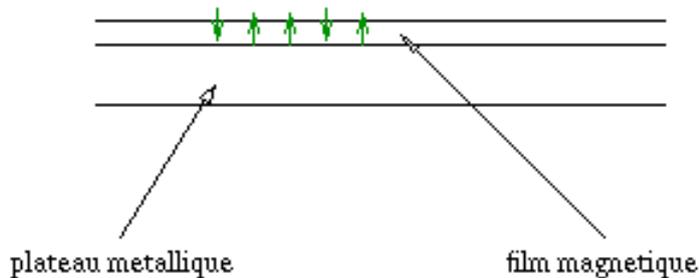
- **Enregistrement longitudinal** : Les particules aimantées sont orientées dans le plan de la couche, tangentielle à la piste. C'est la méthode la plus utilisée actuellement.



- **Enregistrement transversal** : L'aimantation se fait toujours dans le plan de la couche mais perpendiculairement à la piste.



- **Enregistrement vertical** : Ce type d'enregistrement autorise des **densités** beaucoup plus importantes. L'aimantation s'effectue perpendiculairement au plan de la couche.



I-6 Formatage du disque

Il existe en principe deux types de formatage :

- **Le formatage physique** : ou de *bas niveau* ;
- **Le formatage logique** : ou de *haut niveau*.

Lorsqu'on formate une disquette à l'aide de la commande FORMAT de DOS, cette commande effectue ces deux types de formatage simultanément. Pour formater un disque dur, en revanche, on doit effectuer chaque formatage séparément.

On doit de surcroît procéder à une troisième manœuvre entre chaque formatage, durant laquelle les informations sur le partitionnement seront écrites sur le disque.

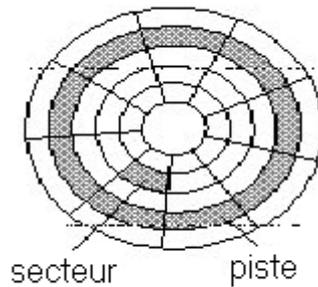
On doit partitionner le disque dur lorsque on souhaite l'utiliser avec plusieurs systèmes d'exploitation. En séparant les formats physiques d'une manière identique à chaque fois, indépendamment du système d'exploitation utilisé et du formatage de haut niveau (qui serait différent pour chaque système d'exploitation), on peut utiliser plusieurs systèmes d'exploitation sur un seul et même disque dur.

Le partitionnement permet en effet à plusieurs types de systèmes d'exploitation d'utiliser le même disque dur ou à un seul et même système d'exploitation DOS d'utiliser ce disque sous forme de plusieurs volumes ou lecteurs logiques. Un volume ou lecteur logique est un élément auquel DOS attribue une lettre. Le formatage s'effectue en trois étapes :

- Formatage de **bas niveau** : Il est fait en usine par le fabricant ;
- Partitionnement : Fait par l'utilisateur ;
- Formatage de **haut niveau** : Fait par l'utilisateur.

I-6-1 Formatage de bas niveau.

Durant le formatage de bas niveau, les pistes du disque sont divisées en un nombre donné de secteurs (secteur = 512 octets). Le formatage de bas niveau consiste à enregistrer le préfixe et le suffixe de chaque secteur. Sur les anciens disques, le formateur de bas niveau réalisait également un réalignement des têtes.



Le nombre de secteurs par piste dépend du disque dur et de l'interface contrôleur :

- Les disques durs **IDE** sont tout simplement des disques avec contrôleur intégré et selon le type de ce contrôleur, le nombre de secteurs par piste peut varier de 17 à 100, voire davantage.
- Les disques durs **SCSI** sont des disques IDE auxquels ont été ajoutés des circuits adaptateurs de bus SCSI. Ils possèdent par conséquent également une forme de contrôleur intégré. Leur nombre de secteurs par piste dépend, comme dans le cas des disques IDE, du type de contrôleur utilisé.

La capacité de disque dur :

Capacité (octets) = Nbre d'octets/secteur × Nbre de secteurs × Nbre de pistes × Nbre de têtes.

Il y a des disques durs IDE et SCSI récents qui utilisent une technique appelée "enregistrement par zone", qui écrit un nombre variable de secteurs par piste. Les pistes situées à la périphérie contiennent davantage de secteurs que celles situées à l'intérieur car elles sont plus longues. Du fait des limites du BIOS des PC, ces disques durs doivent néanmoins se comporter comme s'ils avaient un nombre fixe de secteurs par piste.

Remarque : Le seul cas de figure où l'utilisateur doit faire un formatage de bas niveau, c'est lorsqu'il obtient, après un formatage de haut niveau, des secteurs défectueux sur son disque. Si nous avons un virus de boot on doit utiliser un antivirus !!! au pire démarrer sur une disquette DOS et faire un fdisk /MBR.

I-6-2 Partitionnement d'un disque

Il permet de diviser le disque dur en plusieurs zones appelées partitions pouvant chacune contenir leur propre système d'exploitation. Les systèmes d'exploitation actuels utilisent trois types de systèmes de fichiers.

✓ La FAT

La FAT (File Allocation Table) est un système de fichiers utilisé par DOS, OS/2, Windows 3.x et 95 et NT. La table d'allocation des fichiers est une structure contenant la liste des clusters utilisés et non utilisés. Elle contient également l'adresse des fichiers utilisés, c'est à dire le numéro du premier cluster qu'ils utilisent. Cette table est dupliquée afin de protéger les données.

La structure d'un volume est constituée :

- D'un secteur de boot contenant la structure de l'unité physique. C'est à dire le nombre de partition, leur taille, leur type (principale ou étendue) et le nombre d'unités logiques avec leur taille ;
- La première table d'allocation de fichier ;
- Une ou plusieurs copies de la table d'allocation de fichier ;

- Le répertoire racine avec le nom de volume ;
- La zone de données pour les fichiers et les sous répertoires.

Lorsque l'on crée un fichier ou un sous répertoire, les informations relatives à cette création sont stockées dans le répertoire racine sous la forme d'une structure contenant le nom et la taille du fichier, la date et l'heure de sa dernière modification et l'attribut (Archive, Caché, Système ...)

Les segments de la FAT acceptent des noms de fichiers pouvant comprendre jusqu'à 11 caractères (8 caractères pour le nom plus 3 caractères pour l'extension). Cette FAT dit FAT 16 bits ne permet d'adresser qu'un volume de 2 Go au maximum.

Microsoft, avec la dernière version de Windows 95 a développé une FAT 32 bits qui permet théoriquement de gérer au maximum des partitions de 128 To et d'autoriser des noms de fichiers de 256 caractères.

✓ Le NTFS

Le NTFS (New Technologie File Système) est un système de fichiers comparable à celui d'UNIX. Il n'est accessible que sous Windows NT.

La longueur des noms de fichiers peut atteindre 256 caractères et la taille maximale d'un volume est de 16 Eo (Exa-Octect = 1 073 741 824 Go).

NTFS utilise une grande quantité d'espace pour stocker les structures du système. Il est donc conseillé de ne l'utiliser qu'avec des volumes supérieurs à 400 Mo. NTFS utilise des clusters pour stoker ses données. Mais contrairement à la FAT la taille des clusters n'est pas liée à celle du volume et peut être inférieur à la taille d'un secteur (512 octets). Par contre lorsque les clusters ne sont pas contigus on a une légère réduction des performances par rapport à la FAT. En contrepartie de cette légère baisse de performance, NTFS peut gérer la réparation automatique des secteurs défectueux. En effet dès qu'ils sont détectés et signalés, NTFS les supprime de la liste des secteurs utilisables par le système.

Il existe d'autres type de partition comme celles de Linux Ext2. De ces deux systèmes de fichiers, le système FAT est de loin le plus répandu (et le plus recommandé). Le principal problème posé par le système de fichiers FAT est que l'espace du disque est utilisé sous forme de groupes de secteurs appelés unités d'allocation ou clusters. Sur les volumes importants, la taille la plus importante nécessaire pour les clusters provoque une mauvaise utilisation de l'espace disque.

Taille d'une partition en FAT 16	Taille minimale d'un cluster	Taille d'une partition en FAT 32
128 Mo	$2^9 * 2^2 = 2\ 048$ octets	8 To
256 Mo	$2^9 * 2^3 = 4\ 096$ octets	16 To
512 Mo	8 192 octets	32 To
1 024 Mo	16 384 octets	65 To
2 048 Mo	32 768 octets	128 To

I-6- 3 de haut niveau

Formatage

Durant le formatage de haut niveau, le système d'exploitation (DOS, OS/2 ou Windows NT) écrit les structures nécessaires pour gérer les fichiers et les données.

Les partitions du système de fichiers FAT comportent un secteur amorce de volume (VBS), une table d'allocation des fichiers (FAT) ainsi qu'un répertoire racine pour chaque lecteur logique.

Ces structures de données permettent au système d'exploitation de gérer l'espace du disque et de cartographier l'emplacement des fichiers. Ils peuvent même gérer les zones défectueuses de façon à ce qu'elles ne provoquent pas de problèmes.

Le formatage de haut niveau n'est pas un véritable formatage. Il correspond à la création d'une table des matières du disque. Lors d'un formatage de bas niveau, qui correspond au mode de formatage réel, les pistes et les secteurs sont écrits sur le disque.

Comme cela a été mentionné précédemment, la commande FORMAT de DOS peut effectuer tant un formatage de bas niveau qu'un formatage de haut niveau lorsqu'elle s'applique à une disquette mais elle ne permet d'effectuer qu'un formatage de haut niveau sur un disque dur.

Pour effectuer un formatage de bas niveau sur un disque dur, vous aurez besoin d'un utilitaire généralement fourni par le fabricant du contrôleur de disque.

I-7. Branchement d'un disque dur

Le branchement d'un disque dur actuel est réalisé d'une façon très facile :

- configurer le disque à l'aide des jumpers se trouvant sur la face arrière (l'explication de cette configuration se trouve en général sur une étiquette présentée sur le disque dur) ;
- disposer le disque dur dans un emplacement en dessous du lecteur de disquette en général ;
- la face de la carte contrôleur doit être en dessous, ce qui évite de plier la nappe IDE ;
- brancher l'alimentation du disque dur ainsi que la nappe des données ;
- la nappe doit être reliée sur la carte mère sur un port IDE (IDE1 si vous n'avez qu'un disque dur) et l'autre bout sur le disque dur. le fil rouge de la nappe correspond à la patte 1 sur les connecteurs de la carte mère et du disque dur ;
- nous prenons le cas par exemple de brancher 2 disques durs, 1 lecteur CD-ROM et 1 lecteur ZIP interne.
 - Chaque port IDE aujourd'hui permet de relier seulement 2 unités, soit total 4 unités pour la machine, puisque l'ordinateur dispose de 2 ports IDE ;
 - Actuellement, cela est juste car après avoir un disque dur et un lecteur CD-ROM, on peut maintenant aussi relier un DVD-ROM, un graveur, un lecteur ZIP, un deuxième disque dur ... et cela devient gênant, il faut ce rabattre dans ce cas sur les ports SCSI ;
 - Avant toutes installations matérielles, il faut configurer chaque unité ;
 - Nous avons dans notre cas, deux types de périphériques, deux unités rapides (les deux disques durs) et deux unités lentes (lecteur CD-ROM, lecteur ZIP). Aussi, pour un meilleur fonctionnement, il faut les placer ensemble par port IDE ;
 - Ainsi, sur le port IDE1, on va placer les deux disques durs, et le disque ayant la plus grande vitesse sera placé en maître.
 - sur le port IDE2, on va donc placer le lecteur CD-ROM et le lecteur ZIP. Lequel vas-t-on placer en maître ? Dans ce cas, vaut mieux placer le lecteur CD-ROM mais cela a moins d'importance.
 - sur chaque unité, vous devez trouver de cavaliers de configurations qui peuvent avoir trois choix différents :
 - maître
 - esclave
 - maître seul



II- Le lecteur de disquettes

II-1 Définition

Alain Shugart est considéré comme le père du lecteur de disquette ; en effet l'interface de disquette mise au point par Alain Shugart constitue aujourd'hui encore l'élément de base de tous les lecteurs de disquettes de PC.

Composants du lecteur de disquettes

Quel que soit le type de lecteurs de disquettes, ils sont constitués d'un certain nombre de composants de base.

- ✓ **Tête de lecture / écriture** : Un lecteur de disquettes comporte en principe deux tête de lecture/écriture et les lecteurs de disquettes modernes sont des lecteurs double face.
- ✓ **Positionneur de tête** : Le positionneur de tête est le moteur (souvent appelé moteur pas à pas) qui permet aux têtes de se déplacer vers l'avant ou l'arrière sur la surface de la disquette. Ce type de moteur ne tourne pas en continue mais par pas.
- ✓ **Moteur axial** : le moteur axial est le moteur qui fait tourner la disquette. Sa vitesse de rotation normale peut être de 300 ou 360 tr/min selon le type de lecteur.
- ✓ **Connecteurs** : Les lecteurs de disquettes ont au moins deux connecteurs l'un pour l'alimentation l'autre pour assurer le transfert des données. Ces connecteurs sont généralement standards : il s'agit d'une part d'un connecteur d'alimentation à quatre broches qui peut exister en grand ou en petit format (voir tableau), et d'autre part, d'un connecteur à 34 broches ou pistes.

Connecteur grand modèle	Connecteur grand modèle	signal	couleur du fil
Broche 1	Broche 4	+12v	jaune
Broche 2	Broche 3	Masse	noir
Broche 3	Broche 2	Masse	noir
Broche 4	Broche 1	+5v	rouge

II-2 Types de disquettes

Les différentes capacités de disquettes sont fonction d'un certain nombre de paramètres (voir le Tableau).

Terminologie :

SS : Single Side (simple face) ;

DS : Double Side (double face) ;

DD : Double Density (double densité) ;

HD : High Density (haute densité) ;

ED : Extra-high Density (très haute densité).

Format/rotation	Capacité formatée	Nbre de pistes	Bytes par secteur	secteur par piste	Nbre de faces	vitesse de
DS,DD 5.25''	360	40	512	9	2	300
DS,HD 5.25''	1200	80	512	15	2	300
DS,DD 5.25''	720	80	512	9	2	300
DS,DD 5.25''	1440	80	512	18	2	300
DS,DD 5.25''	2880	80	512	36	2	300

Spécifications des disquettes PC

II-3. Précaution à prendre pour manipuler une disquette

Une disquette peut être endommagée ou détruite si l'utilisateur :

Touche la surface magnétique avec ses doigts ou avec un objet quelconque ;

La plie ;

Fait tomber du café ou toute autre substance dessus ;

La soumet à une température excessive ;

L'exposer à des champs magnétiques parasites.

II-4 l'installation de lecteur de disquette

La procédure à suivre pour installer un lecteur de disquette est simple. Elle se déroule en deux étapes, la première consiste à configurer le lecteur pour l'installation (la plupart de lecteur de disquettes sont fournis pré-configurés pour être installés sur PC). La deuxième étape consiste à effectuer une installation physique.

L'installation du lecteur dans un PC consiste à fixer le lecteur sur le châssis puis à connecter au lecteur les câbles d'alimentation de signal.

II-5 Exemple de réparation d'un lecteur de disquette

Les problèmes de lecture et d'écriture proviennent parfois du fait que les têtes sont encrassées. Le nettoyage d'un lecteur est une opération très simple et vous pouvez procéder de deux manières pour nettoyer le vôtre.

Utilisez l'un des ensembles de nettoyage distribués par les magazines d'informatique. Ces dispositifs sont faciles à utiliser et ne nécessitent pas d'ouvrir le lecteur.

La méthode manuelle : utilisez un morceau de mousse et un liquide tel que de l'alcool. Cette méthode implique que vous ouvriez le boîtier de l'ordinateur et, dans la plupart de cas vous démontez et ouvriez le lecteur.

II-6 lecteurs optiques

Un type particulier de lecteur de disquettes à haute capacité a été développé : Il s'agit de lecteur optique. Des versions à 21Mo et à 120Mo ont été pendant longtemps disponibles. L'ancienne version, à 21 Mo permettait le stockage de 21 Mo de données sur une disquette d'une taille comparable aux disquettes 3 ½ pouces. Plus récemment, il a sorti un lecteur optique capable de stocker 120 Mo sur une disquette 3 ½ pouces. D'autre part, les lecteurs optiques sont capables de lire et d'écrire sur des disquettes de 1.44 Mo et 720 Ko.

II-7 monter le lecteur disquette sous Linux

Pour monter un lecteur de disquette sous Linux, il faut se loger en administrateur système, c'est-à-dire avec le login "root".

Il suffit ensuite de monter le lecteur, c'est-à-dire "accrocher" le contenu du lecteur de disquette dans un répertoire (la plupart du temps **/mnt/fd**) en tapant cette commande: **mount -t msdos /dev/fd0 /mnt/fd**

il ne faut pas oublier de démonter le lecteur de disquettes : **umount /mnt/fd**.

Supports optiques

Reposent sur la gravure des informations sur une surface (disque) par une modification physique de la couche d'enregistrement et sur la lecture par un système optique (rayon laser).

III. Le CD-ROM

III-1 Introduction

Avoir la possibilité de lire des CD-ROM n'est pas un luxe mais une nécessité. A commencer par celle de l'installation du système d'exploitation de votre PC, exclusivement livré sur ce support moderne.

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 (correspondant à 300000 pages dactylographiées ou bien jusqu'à 78 min de données audio), ce qui en fait une mémoire de masse conséquente, idéale pour des applications multimédia.

Le CD-ROM est imposé rapidement comme une source privilégiée, grâce à sa technologie numérique et son principe de lecture optique sans frottements.

En 1978, Philips et Sony se sont associés pour créer le CD audio actuel. Philips avait déjà mis au point des lecteurs de CD viables commercialement tandis que Sony disposait du bénéfice de plusieurs dizaines d'années de recherches dans le domaine de l'enregistrement numérique. Les deux fabricants étaient menacés de se livrer une guerre qui aurait pu entraîner l'apparition de deux formats de CD audio différents, ils ont finalement trouvé un terrain d'entente et ont décidé d'utiliser un standard commun. Sony souhaitait faire accepter un format de disque de 30,5 cm de diamètre. Philips voulait au contraire mettre au point un disque plus petit, surtout depuis qu'il était apparu qu'il était possible de faire tenir 12 h de musique sur un disque de 30,5 cm, performance pour le moins étonnante.

En 1982, les deux sociétés ont annoncé la sortie d'un standard qui définissait les modalités d'enregistrement et d'échantillonnage et qui fixait surtout le diamètre du CD à 12 cm, diamètre encore utilisé actuellement.

L'histoire voudrait que ces dimensions aient été retenues, car ce sont celles qui permettent d'enregistrer la Neuvième symphonie de Beethoven. La coopération de Sony et Philips durant les années 1980 a permis à d'autres spécifications techniques de voir le jour dans le domaine du stockage de données informatiques sur CD. Ces spécifications ont finalement conduit à la création des lecteurs CD-ROM utilisés actuellement sur les ordinateurs.

III-2 Composition d'un CD-ROM

Son Epaisseur : Un CD, c'est un sandwich de 1,2 mm d'épaisseur (**voir figure**) composé de plastique, d'aluminium (ou autre matériaux réfléchissants) et d'encre. Reprenons, le dessus du CD-ROM est composé successivement :

- D'une couche d'encre de 5 μm d'épais (titre du CD, etc..) ;
- D'une couche de plastique transparent servant de protection de 5 à 10 μm d'épais (soit en poly carbonate ou autre substrat résistant) ;
- D'une couche réfléchissante (généralement une fine couche d'aluminium déposé par vaporisation afin d'obtenir un dépôt ne dépassant pas 0,1 μm ;
- Une épaisseur de plastique (poly carbonate) servant de support aux données, cette couche représente l'essentiel de l'épaisseur du disque qui mesure une fois tous ces éléments réunis 1,2mm d'épais.

structure d'un CD-ROM

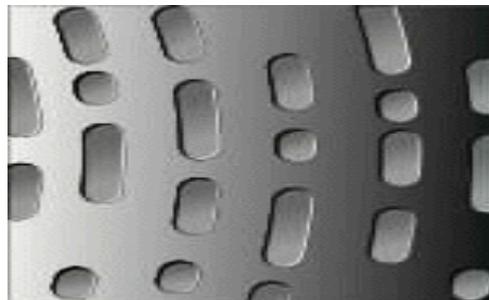
Son diamètre : Un CD mesure 120 mm de diamètre (**voir figure**), il est partagé en plusieurs zones, regardons plus précisément ces différentes zones en partant depuis le centre du CD :

- Le trou du CD mesure 15 mm. Ensuite de 26 mm à 33 mm c'est une zone qui sert pour la fixation du disque dans le lecteur (Clamping Area) ;
- Un peu plus loin il y a le stacking ring qui est une surépaisseur servant pour le stockage des CD's ;

- Puis de 44,7 mm à 46 mm il y a la zone PCA / PMA (uniquement sur les CD-R et RW) :
 - PCA : Power Calibration Area. C'est une zone qui est utilisée dans le cas de CD-R par le graveur pour effectuer des tests de puissance de gravage. Ceci est compréhensible étant donné la multitude de fabricants de CD-R ;
 - PMA : Program Memory Area. On retrouve l'état du CD si il à été finalisé ou non (dans le cas de CD multisession). Le graveur stock dans cette zone une sorte de table des matières provisoire du CD.
- Ensuite on retrouve le Lead-in : c'est la table des matières du CD-Audio, le lecteur y retrouve toutes les informations nécessaire a son fonctionnement ;
- Voilà enfin la partie ou sont stockées les informations de votre CD ;
- Et en dernier on retrouve le Lead-out qui a la même utilité que le Lead-in cité plus haut.

Structure d'un CD

Sa surface : Si l'on regarde un CD avec un microscope on remarque que sa surface n'est autre qu'une suite des alvéoles d'une profondeur de $0,83\mu$ et espacées de $1,6\mu$. Ces alvéoles forment un code binaire, une alvéole correspond à un 0, un espace à un 1.



Surface d'un CD-ROM

Exemple: Prenons la séquence suivante: 110010101. Celle-ci correspond sur le CD-ROM à deux espaces, deux trous, un espace, un trou, un espace, un trou, un espace, un trou.

III-3 Le lecteur CD-ROM

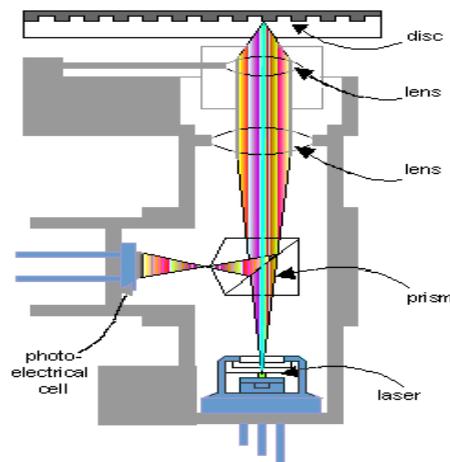
Le mécanisme du lecteur de CD-ROM ressemble un peu à celui d'un lecteur de disquette, il comporte un moteur pour la rotation du disque, un autre pour les mouvements du laser t un troisième pour l'insertion et l'éjection du disque.

La tête de lecture : Avant toute autre explication, il est important de savoir de quoi est composé la tête de lecture. Elle est composée en deux parties principales:

Une qui émet le faisceau laser (la diode laser) ;

Une qui reçoit le rayon après qu'il ait frappé le disque (photodiode ou photo détecteur).

Pour éviter que le faisceau ne revienne sur la diode laser, un prisme se charge de dévier le rayon vers la photodiode.



Le principe de lecture : Le principe de lecture du disque n'est pas compliqué, comme vous le savez déjà, un miroir réfléchit la lumière, c'est donc cette propriété du CD que l'on utilise pour y lire des informations : La tête de lecture du laser est focalisée sur le sillon et le suit tout au long de la lecture. Grâce au miroir la lumière est réfléchi mais cette réflexion dépend de la différence de " hauteur " (0,12 microns) entre un Pits et le Land. En effet le laser e et le Land. En effet le laser eé sur une Photodiode (capteur de lumière), lors du passage sur un Pits le Laser n'est plus focalisé correctement ce qui a pour conséquence une diffraction de la lumière en quelque sorte elle "se perd" et renvoi moins d'informations a la photodiode.



Réflexion du faisceau laser en fonction du relief

III- 3-1 Caractéristiques de performance du lecteur de CD-ROM

Les caractéristiques techniques d'un lecteur de CD-ROM indiquent ses performances. Les caractéristiques habituellement indiquées par le fabricant sont le taux de transfert de données, le temps d'accès, la mémoire cache ou les zones de mémoire tampon internes ainsi que le type d'interface utilisé.

Le taux de transfert de données : Ce paramètre indique la quantité de données que le lecteur est capable de lire à partir d'un CD et de transférer à l'ordinateur hôte lorsqu'il lit un tronçon important de données ordonnées en séquence, il est indiqué en Ko/s. Le format standard du CD requiert que 75 blocs (ou secteurs) soient lus par second, chaque bloc contenant 2048 octets de données, ce qui correspond très exactement à 150Ko/s, ce standard est du lecteur CD-AUDIO et c'est aussi du lecteur de CD-ROM simple vitesse.

Actuellement il existe des lecteurs de CD-ROM de différentes vitesses sur le marché, ces vitesses sont présentées dans le tableau suivant :

Vitesse	x de transfert(bps)	Taux de transfert (Ko/s)
Simple vitesse (1x)	153 600	150
Double vitesse (2x)	307 200	300
Triple vitesse (3x)	460 800	450
Quadruple vitesse (4x)	614 400	600
Sextuple vitesse (6x)	921 600	900
Octuple vitesse (8x)	1 228 800	1 200
Décuple vitesse (10x)	1 536 000	1 500
12 x	1 843 200	1 800
16x	2 457 600	2 400
12x-24x	1 483 200-3 686 400	1 800-3 600

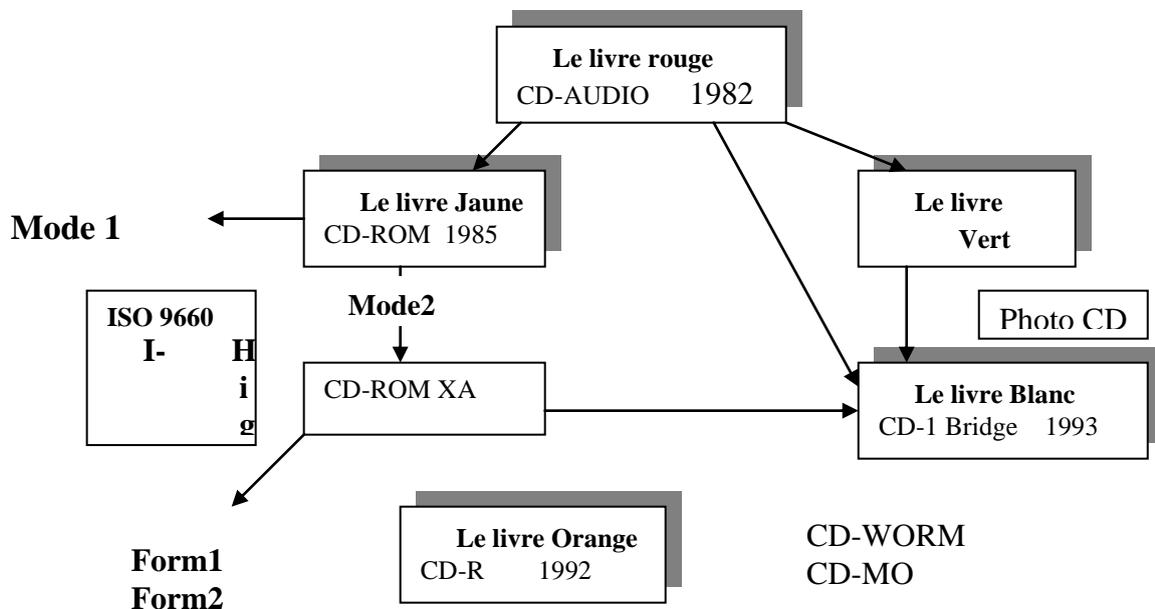
le temps d'accès : Il correspond au laps de temps qui s'écoule entre le moment où le lecteur reçoit l'ordre de lire et celui où il lit le premier bit de données, il est en général de 200 millisecondes pour un lecteur quadruple vitesse, le temps d'accès dépend également de l'endroit où les données à lire sont stockées au disque ; lorsque le mécanisme de lecture est positionnée sur une portion de disque située près du centre, le taux de transfert de données est plus supérieur que lorsqu'il est positionnée sur une zone de la périphérie.

Zone de mémoire tampon : Ces zones tampon sont en fait des puces de mémoire placées sur la carte qui permettent d'organiser ou de stocker les données sous forme de segment plus important avant de les envoyer au PC, une zone tampon de lecteur de CD-ROM a une capacité de 256 MO. En général les données sont stockées sur des blocs différents dans un CD-ROM, la lecture se fait d'un bloc à un autre ce qui permet d'avoir des intervalles de temps différents entre les différents lecture, ceci n'est pas perceptible dans une application texte, mais par contre il sera remarqué dans une application vidéo, voire agaçant. Les zones tampon des lecteurs CD-ROM permettent au lecteur d'accéder immédiatement à la table des matières du disque ce qui permet une lecture continu de l'informatique (il est préférable d'acheter un CD qui a des zones tampon ou une mémoire cache d'au moins 256 Ko, ce qui est d'ailleurs un standard pour la plupart des lecteurs à octuple vitesse.

Interface : L'interface d'un lecteur CD-ROM est l'élément physique qui permet de connecter le lecteur au bus d'extension du PC, il existe trois types d'interfaces de lecteur de CD-ROM :

- Les interfaces SCSI/ASPI
- Les interfaces IDE/ATAPI
- Les modèles déposés

III-3-2 Normalisation



Il existe cinq standard qui indiquent comment sont placées les informations sur le disque :

Livre rouge : C'est la spécification de base pour le CD Audio proposé dès 1980. il indique les spécifications physiques du disque et le format des informations. Le son échantillonné à 44 100 Hz est codé sur 16 bits en stéréo. Une minute de musique correspond à 10 Mo.

Livre jaune : C'est la norme de base de CD-ROM avec le CD-ROM XA (eXtended Architecture) proposé en 1988 par Philips, Sony et Microsoft comme une extension du livre jaune. Il permet de stocker 650 Mo de données.

Livre vert : Ce standard a été introduit en 1986 par Philips et est la base du compact disque interactif, CD-I. En fait celui-ci nécessite un lecteur et un système d'exploitation particulier, le tout étant connecté à un téléviseur.

Livre blanc : Il correspond au CD Bridge, extension particulière du CD-ROM et du CD-I.

Livre orange : Il définit le format du CD enregistrable. Une partie correspond au CD MO donc à enregistrement magnéto-optique. Une autre partie correspond au CD-R (compact disc recordable) le CD multisession qu'on peut enregistrer de façon incrémentale et au CD-RW réinscriptible plusieurs fois.

Le CD-ROM XA a ajouté la notion d'enregistrement multisession *Norme ISO 9660*

Cette norme proposée en 1985 sous la dénomination de high-sierra se place au niveau de la description logique de la gestion des fichiers sur le CD-ROM, avant cette norme les développeurs d'application sur CD-ROM se préoccupaient de la plate forme sur laquelle le CD-ROM allait être lu.

Le CD-ROM bootable : Un CD-ROM peut être utilisé pour démarrer un système (bootable). Il faut pour cela que le BIOS puisse reconnaître la présence du lecteur. Phoenix technologies et IBM se sont joints pour créer les spécifications du CD-ROM bootable. Cette spécification " EL TORITO " date de janvier 1995 dans sa version 1.0 le CD-ROM bootable est encore un disque conforme à la norme ISO 9660. Dans un CD-ROM standard, les 15 tout premiers secteurs sont inutilisés et le seizième contient le PVD (primary Volume Descriptor). Ce PVD est toujours sur le secteur 16 et dans la norme ISO 9660 il commence toujours avec les caractères "CD001". La spécification EL TORITO ajoute deux entrées au CD-ROM : le Boot record et le Boot catalog.



IV. DVD

IV-1 Définition

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

Les DVD existent en version "double couche", ces disques sont constitués d'une couche transparente à base d'or et d'une couche réflexive à base d'argent. Pour aller lire ces deux couches le lecteur dispose de deux intensités pour le laser :

- avec une intensité faible le rayon se réfléchit sur la surface dorée ;
- lorsqu'on augmente cette intensité le rayon traverse la première couche et se réfléchit sur la surface argentée.

Il existe 4 types de DVD différents :

Type de support	Capacité	Temps musical équivalent	Nombre de CD équivalent
CD	650Mo	1h18 min	1
DVD simple face simple couche	4.7Go	9h30	7
DVD simple face double couche	8.5Go	17h30	13
DVD double face simple couche	9.4Go	19h	14
DVD double face double couche	17Go	35h	26

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

IV-2 Les zones

Les DVD Vidéo sont conçus pour n'être consultables que dans certaines régions du monde: c'est le découpage en zone (qui "empêche" le piratage). Il est ainsi théoriquement impossible de lire un DVD d'une zone en étant dans une autre. Heureusement, les lecteurs de DVD pour PC peuvent les lire grâce à des utilitaires.

Les premiers graveurs de DVD sont apparus il y a peu de temps. Le seul frein est l'existence de deux normes concurrentes et incompatibles :

DVD-RAM de Toshiba © et Matsushita © stockant 2.6 Go ;

DVD-RW de Sony ©, Philips © et HP © stockant 3 Go.