

# ELECTRONIQUE ET COMPOSANTS DES SYSTEMES

## Chapitre 6: Les disques durs / Clé de mémoire/ CD-DVD

### I. Les disques durs HDD :

#### 1-Rôle et définition:

Le disque dur ou HDD (Hard Disk Drive) sert de **mémoire de masse**.

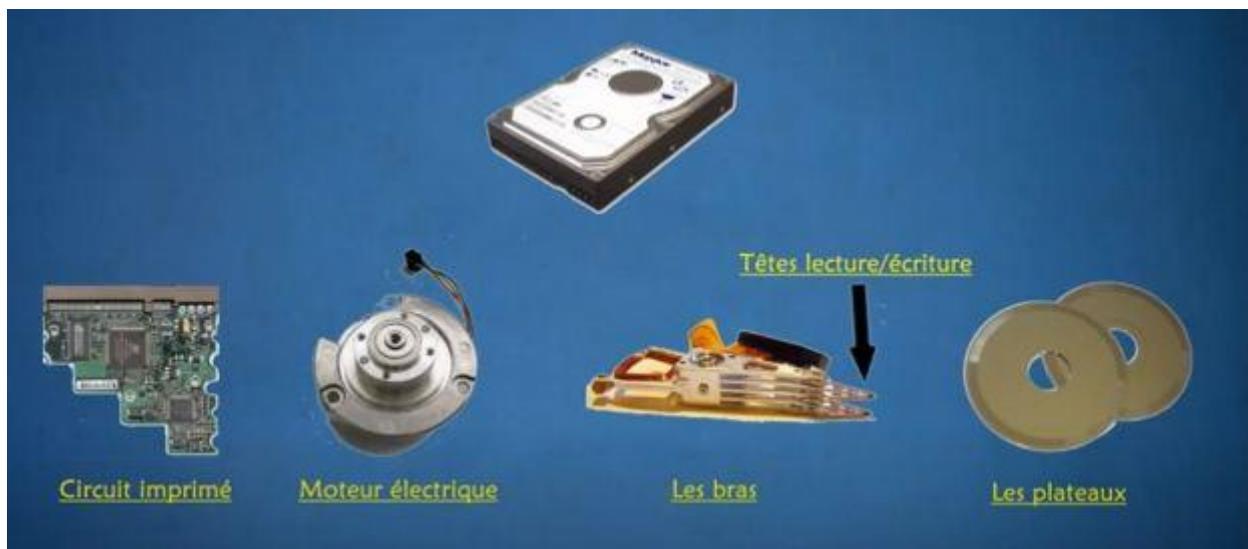
Est l'organe de l'ordinateur servant à conserver les données et les programmes de manière permanente, même lorsque le PC est hors tension contrairement à mémoire vive qui s'efface à chaque redémarrage de l'ordinateur. Les PC sont en général équipés d'un disque dur au moins destiné en partie au système d'exploitation. Les disques durs ayant les capacités les plus importantes dépassent les 20 To (téraoctets).

Les temps d'accès au disque sont relativement lents par rapport à la RAM, mais la quantité d'informations qu'on peut y stocker est plus importante. Il conserve son contenu en permanence même lorsque l'ordinateur est hors tension.

#### Le disque dur en tant que composant électronique :

Constitué de plusieurs plateaux de forme circulaire en aluminium ou en verre non flexibles (dur). Les plateaux de la plupart des disques durs sont inamovibles, ce qui explique que l'on qualifie ces disques durs de fixes.

Composants de disque dur :



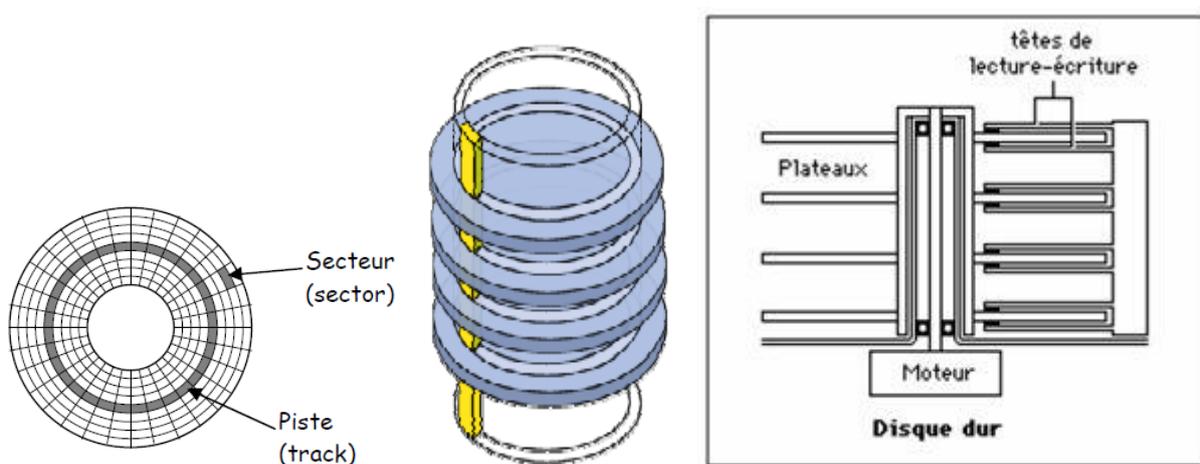
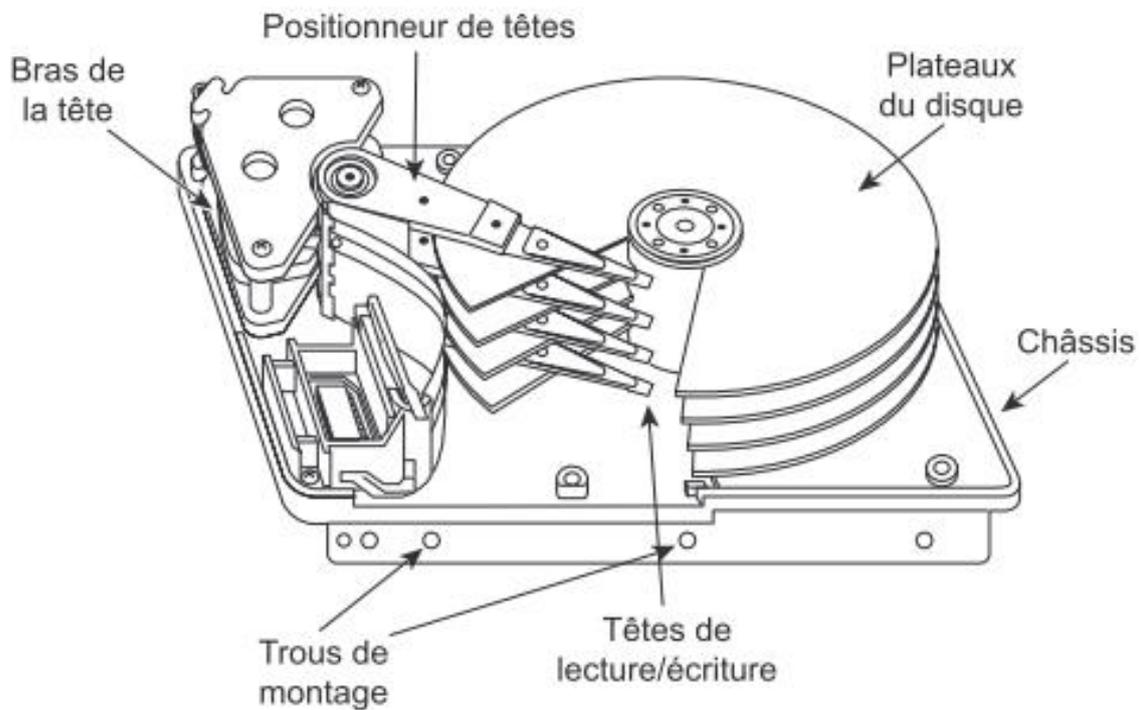
**2- Caractéristiques techniques** : Un disque dur se caractérise principalement par les données suivantes :

- Capacité : volume de données pouvant être stockées sur le disque, exprimée en Go (Giga octets) ou To (Téra octets).
- Taux de transfert (ou débit) : quantité de données pouvant être lues ou écrites sur le disque par unité de temps. Exprimé en bits par seconde.
- Vitesse de rotation : vitesse à laquelle les plateaux tournent, exprimée en tours par minutes (notés rpm : rounds per minute). La vitesse des disques durs est de l'ordre de 7200 à 15000 rpm. Plus la vitesse de rotation d'un disque est élevée meilleur est le débit.
- Temps d'accès moyen : temps moyen que met la tête pour se positionner sur la bonne piste et accéder à la donnée.
- Mémoire cache (ou mémoire tampon) : quantité de mémoire embarquée sur le disque dur. La mémoire cache permet de conserver les données auxquelles le disque accède le plus souvent afin d'améliorer les performances globales.
- Interface : il s'agit de la connectique du disque dur, (l'IDE et le SATA).
- Taille : on distingue les disques d'une taille de 3,5 pouce prévu pour les PC de bureaux, des disques 2,5 pouce et 1,8 pouce pour PC portables et notebooks. 1 pouce (micro-disques) pour appareils photos numériques.

### **3- Structure du disque dur :**

1. Un disque dur est constitué de plusieurs disques rigides (ou plateaux). Ces disques sont entraînés en rotation à une vitesse fixe.
2. Chaque plateau a deux faces.
3. Un plateau est composé de pistes concentriques séparées les unes des autres par une zone appelée : espace inter-piste.
4. Les pistes sont décomposées en secteurs.
5. Un secteur est un arc de cercle sur une piste. Un secteur est en quelque sorte le plus petit container (ou casier), de taille fixe, exprimée en bits (généralement 512 octets / secteur)
6. Un cylindre est l'ensemble des pistes situées aux mêmes positions sur tous les plateaux. Le nombre de cylindres est égal au nombre de pistes sur une face d'un disque.
7. L'unité d'allocation ou cluster : les secteurs sont rarement utilisés seuls, mais rassemblés en 2<sup>n</sup> secteurs. Cela est fixé lors du partitionnement du disque

8. Une tête de lecture/écriture situées de chaque coté d'un plateau, travaille secteur par secteur.
9. Toutes les têtes de tous les plateaux se déplacent en même temps.

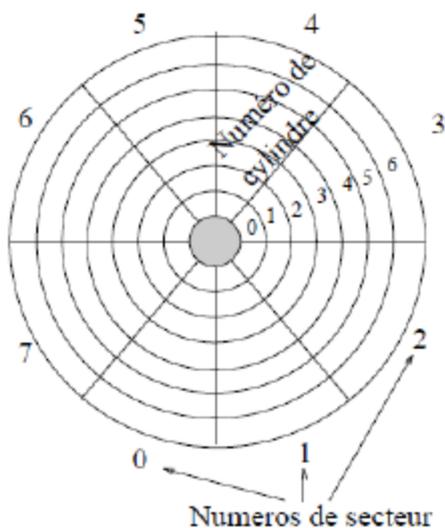


#### **4- Performance :**

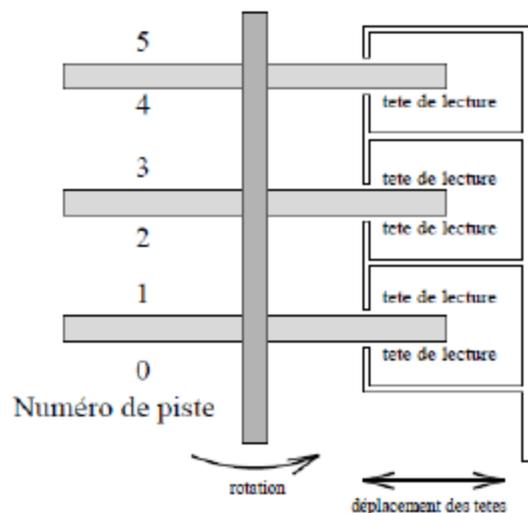
Le temps d'accès et le débit d'un disque dur permettent d'en mesurer les performances. Les facteurs principaux à prendre en compte sont :

## Temps d'accès :

1. Le temps de recherche : est le temps pour Positionner la tête sur la bonne piste (recherche).
2. 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.  
Le temps de latence (en secondes) est égal à 60 divisé par la vitesse de rotation en tours par minute.  
Le temps de latence moyen est égal au temps de latence divisé par deux (car on estime que statistiquement les données sont à un demi-tour près des têtes).
3. Le temps de transfert : le temps que vont mettre les données à être transférées entre le disque dur et l'ordinateur par le biais de son interface (transfert).  
Pour estimer le temps de transfert total, on additionne ces trois temps. On pourra rajouter le temps de réponse du contrôleur, etc.



VUE DE DESSUS



VUE DE PROFIL

## 4. Repérage d'un secteur du disque dur.

## **Disque dur SSD (Solid State Disk) :**

« disque » dur composé entièrement de mémoire flash.

Avantages:

Pas de temps de recherche et de rotation, uniquement temps de transfert.

Accès arbitraires aussi rapides que les séquentiels

Consommation électrique moindre, poids moindre, pas de pièce mobile (résistance aux chocs)

Inconvénients :

Couteux

Écriture très complexe (écrire dans une cellule impose de l'effacer avant, nombre de cycle d'effaçage limité, etc)

Nécessite une coopération à tous les niveaux, seul le système d'exploitation peut bien le gérer (bibliothèque système, gestion de la mémoire virtuelle, système de fichier, pilote du disque et firmware).



## **Le disque dur amovible (Disque USB) :**

Les disques durs externes raccordés via un port USB sont de plus en plus abordables, et atteignent des capacités de 250 Go, 320 Go, 500 Go, ou même quelques To, pour un usage typique de sauvegarde de données volumineuses (photos, musique, vidéo). L'interface est de type USB 2.0 ou USB 3.0, et elle sert aussi à l'alimentation électrique. Ils sont parfois dotés de deux prises USB, la deuxième permettant une meilleure alimentation en énergie.

## II. Clé de mémoire (USB) :

Capacité de stockage : de quelques à plusieurs Go

La norme USB a été conçue pour remplacer les nombreux ports externes d'ordinateurs (port parallèle, port série, port SCSI, etc.)

Une clé USB (Universal Serial Bus) conçue par IBM et Trek Technology, est un périphérique de stockage amovible de petit format pouvant être branché sur le port USB d'un ordinateur.

Une clé USB embarque dans une coque plastifiée un connecteur USB et de la mémoire flash, une mémoire à semi-conducteurs, non volatile et réinscriptible.

Les cartes mères récentes permettent de booter sur des clés USB, ce qui signifie qu'il est désormais possible de démarrer un système d'exploitation à partir d'une simple clé USB.

Comment choisir sa clé USB ?

Les caractéristiques à prendre en compte lors du choix d'une clé USB sont les suivantes :

➤ Capacité.

➤ Taux de transfert :

Il s'agit de la vitesse de transfert des données. Tout dépend de la version de la norme USB supportée : Exemple USB 1.1 (USB bas débit) : 12 Mbit/s, ou USB 2.0 (USB Haut débit) : 480 Mbit/s, aussi USB 3.1 débit jusqu'à (10 Gbit/s) et USB 4. Il est important de noter que pour pouvoir profiter pleinement de ce taux de transfert, la clé devra être branchée sur un port d'une grande vitesse.

➤ Fonctionnalités de chiffrement :

Certaines clés proposent des outils permettant de crypter les données ou une partie des données présentes sur la clé afin d'en renforcer leur confidentialité.

➤ Protection des données en écriture :

Sur certaines clés, un interrupteur matériel permet de mettre la clé en lecture seule afin d'éviter la suppression ou la modification des données.

➤ Fonctions multimédias :

Lorsque la clé USB possède une prise casque et permet la lecture de fichiers audio (généralement au format MP3), on parle alors de lecteur MP3 ou baladeur MP3.

### **III. Les CD-ROM :**

Les CD-ROM (Compact Disc Read Only Memory), sont des mémoires secondaires en lecture seule avec une capacité est de 650 Mo. Le format de stockage est identique à celui utilisé pour les disques audio.

La spécificité du CD-ROM est que l'on ne peut pas y modifier les informations, inscrites.

**Structure :** Un disque CD-ROM est constitué d'une piste en spirale qui est lue par un faisceau laser de faible puissance. La piste est recouverte d'une fine couche de métal réfléchissant (reflète la lumière), sur laquelle sont percés des trous. La lecture s'effectue en mesurant le reflet du faisceau laser sur la piste, ce qui permet la détection des trous, donc la reconnaissance des bits 0 ou 1.

Le temps d'accès et le débit des lecteurs de CD-ROM sont essentiellement déterminés par la vitesse de rotation du disque, qui est-elle même limitée par la difficulté à guider le laser sur la piste. Ces informations sont souvent exprimées relativement à un lecteur de première génération ; on parle ainsi de lecteur "double-vitesse", "quadruple-vitesse", voire "x12" ou "x24".

### **Les DVD :**

Le DVD (Digital Vidéo Disk ou Digital Versatil Disk) (versatile : inconstant) Le fonctionnement du DVD ressemble beaucoup au CD. Cependant, la différence essentielle tient au type de rayon laser utilisé, en effet la diode laser du DVD est plus précise et mieux focalisée.

#### **1 Le DVD DL (Double couche) :**

En jouant sur la longueur d'onde du laser du lecteur (ou du graveur) et de la transparence des couches du disque, on peut lire (graver) plusieurs couches présentes sur le disque.

#### **2 Le HD-DVD :**

Au lieu d'utiliser le traditionnel laser rouge des graveurs conventionnels, on utilise ici le laser bleu, dont la longueur d'onde est plus courte.

#### **3 Le Blu-Ray :**

Il est lui aussi basé sur la technologie du laser bleu. Il possède dès lors une finesse de gravure égale à celle du HD-DVD. Ce support est plus performant en termes de capacité de stockage que le HD-DVD car le lecteur utilise une lentille plus évoluée.