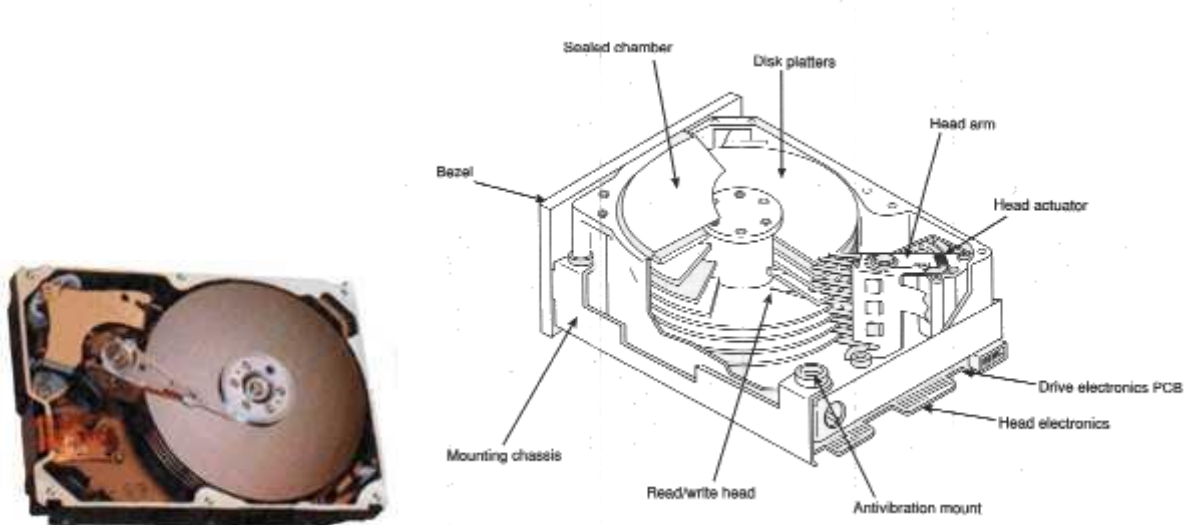


## Conception (simplifiée) physique d'un disque dur

Un disque dur est composé de plateaux montés sur un axe. Les plateaux tournent sur cet axe. Des têtes de lecture / écriture (au moins une par face de chaque plateau) montées sur des bras mobiles et qui se déplacent de manières transversales pour parcourir la surface des plateaux. Les plateaux sont souvent en fer, recouvert d'une couche d'oxyde de fer (qui possède des propriétés magnétiques).

Représentation de la structure interne d'un disque dur



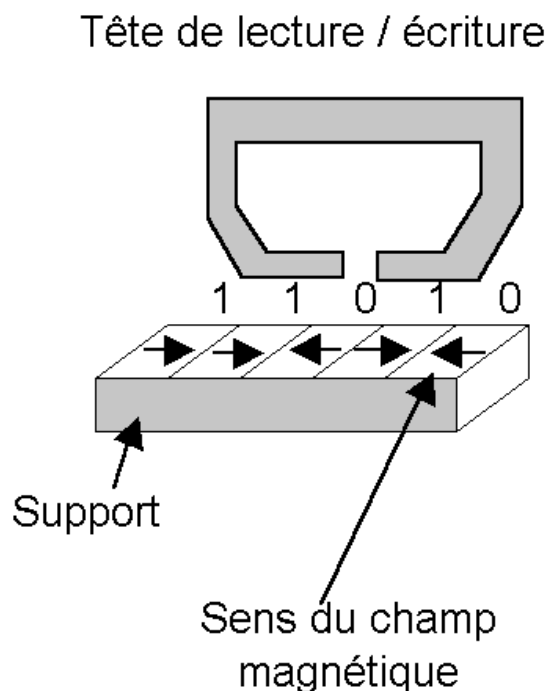
Les formats des disques changes : Il y a le format (taille physique) 3" 1,2 (presque disparu du commerce) et 2" 1/2. Il y a la capacité de stockage, de 250 Go à 4 To pour la taille actuelle (en 2017), les capacités ne cessent d'augmenter. Les disques 3" 1,2 ne sont fait pour les portables Il y a l'interface avec l'ordinateur : - IDE / DMA / Ultra DMA (format devenu obsolète) - Les format Serial ATA (norme 1, 2 et 3) Les format Ide et Serial ATA ne sont pas compatible

Les données sont stockées sous forme de suite de bits (une suite de 0 et de 1).

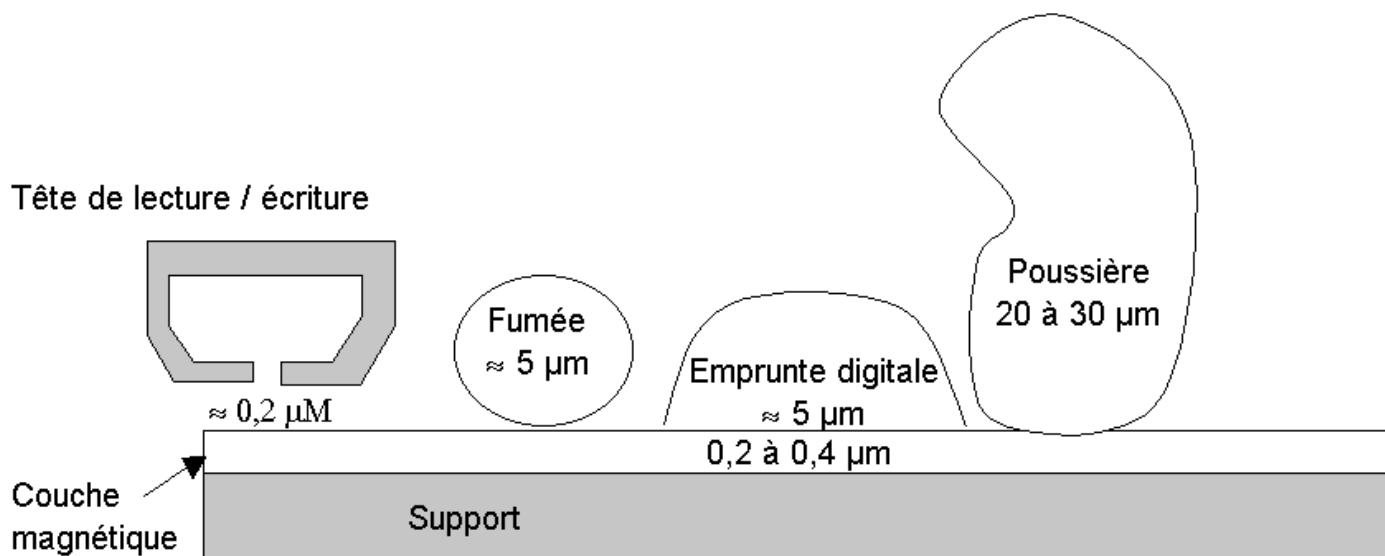
L'enregistrement est magnétique (analogue à la bande d'un magnétophone). Une tête de lecture / écriture est composée d'un aimant qui va pouvoir magnétiser le support sur lequel elle passe.

Pour l'écriture un faible courant passe dans la tête de lecture ce qui produit un champ magnétique au-dessus d'une cellule d'enregistrement du plateau. Le sens du courant détermine l'orientation du champ magnétique (positif ou négatif) qui sera interprété comme un 0 ou un 1.

Pour la lecture, lorsque la tête de lecture passe sur une cellule, celle-ci, se comportant comme un aimant, va induire un courant dans une bobine située sur la tête de lecture. Le sens de ce courant sera interprété comme un 0 ou un 1.



L'espace entre une tête de lecture/écriture et la surface du plateau est extrêmement fin (de l'ordre de  $0.2 \mu\text{m}$ ). Pour avoir une idée de ce que représente cet espace voici un schéma permettant la comparaison de cet espace avec des éléments de la vie quotidienne.



## Les formats des disques changes :

Il y a le format (taille physique) 3" 1,2 (presque disparu du commerce) et 2" 1/2. Il y a la capacité de stockage, de 250 Go à 4 To pour la taille actuelle (en 2017), les capacités ne cessent

d'augmenter. Les disques 3" 1,2 ne sont fait pour les portables Il y a l'interface avec l'ordinateur : - IDE / DMA / Ultra DMA (format devenu obsolète)

- Les format Serial ATA (norme 1, 2 et 3)

- Les nouveaux format SSD :

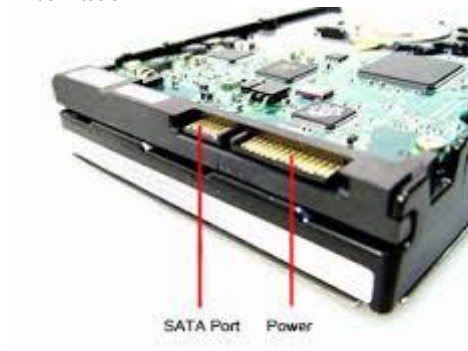
Ils sont encore un peu cher, mais ultra rapide par rapport aux autres format. Attention les premières génération ne semblent pas très fiables (en terme de durée de fonctionnement).

Actuellement les dernières génération sont beaucoup plus fiables et plus abordable aux niveaux prix. L'interface est seulement en Serial ata. Les format Ide et Serial ATA ne sont pas compatible



Interface IDE

Interface SATA



## Le formatage d'un disque

On distingue deux types de formatage. Le formatage physique (ou formatage de bas niveau) et le formatage logique.

Le formatage sert à organiser l'agencement des données qui vont être stockées. Le formatage prépare le disque de manière à ce que les données puissent être écrites et récupérées rapidement.

## Le formatage physique

Le formatage physique est la première étape. Ce formatage de bas niveau est effectué par le fabricant. Certains utilitaires du commerce ainsi que certains Bios permettent d'effectuer ce formatage.

Le formatage de bas niveau consiste à diviser le disque en éléments de base :

- Pistes
- Secteurs
- Cylindres

Ces éléments déterminent la configuration physique du disque.

Les pistes sont des cercles concentriques gravés sur la surface des plateaux (de chaque cotés). Les pistes sont numérotées. La première piste porte le numéro 0. C'est la piste la plus à l'extérieure d'un plateau.

Un cylindre est formé par l'ensemble des pistes de chacun des plateaux et qui se situent à la même distance du centre de ces plateaux.

Les pistes sont divisées en secteurs. En règle générale un secteur a une capacité de 512 octets.

## Le formatage logique

Le formatage logique organise les fichiers par un système de fichiers qui permet à un système d'exploitation de gérer ces différents fichiers.

Un disque peut être divisé en partition. Un système de fichiers (différent) est applicable à chacune des partitions. Après le formatage logique les partitions peuvent avoir un nom (que l'on appelle nom de **Volume**). Un nom de volume permet d'identifier la partition plus facilement.

Le formatage logique s'effectue à l'aide d'un utilitaire fourni avec le système d'exploitation (comme FDISK pour DOS/Windows) ou avec des utilitaires plus génériques et souvent indépendants du système utilisé.

## Le système de fichiers.

Un système de fichiers permet d'organiser le suivi de l'espace alloué et de l'espace libre, de gérer les noms et l'emplacement physique des fichiers ainsi que des dossiers.

Il existe plusieurs systèmes de fichiers les principaux étant :

- FAT (File Allocation Table)
- FAT32 (File Allocation Table 32)
- NTFS (New Technology File System)
- HPFS (High Performance File System)
- Linux Ext2, Ext3
- NetWare File System

Ils ne sont pas tous compatibles et sont souvent dépendant d'un système d'exploitation.

## Les partitions

Il y a deux types principaux de partitions. Les partitions principales et les partitions étendues (qui contiennent les partitions logiques). La création de plusieurs partitions sur un même disque n'est pas obligatoire. La création de plusieurs partitions permet de fournir une plus grande sécurité pour les données, d'optimiser le fonctionnement des grands volumes, d'utiliser plusieurs systèmes d'exploitation sur une même machine, ...

Il ne peut exister que 4 partitions principales sur un même disque, une de ces partitions principales pouvant être une partition étendue.

## Partition principale

Une partition principale contient un système d'exploitation, des programmes ou des données. Une partition principale est formatée de manière à utiliser un système de fichiers compatible avec le système d'exploitation installé. Sur un même disque, en général, une seule des partitions principales est activée à la fois.

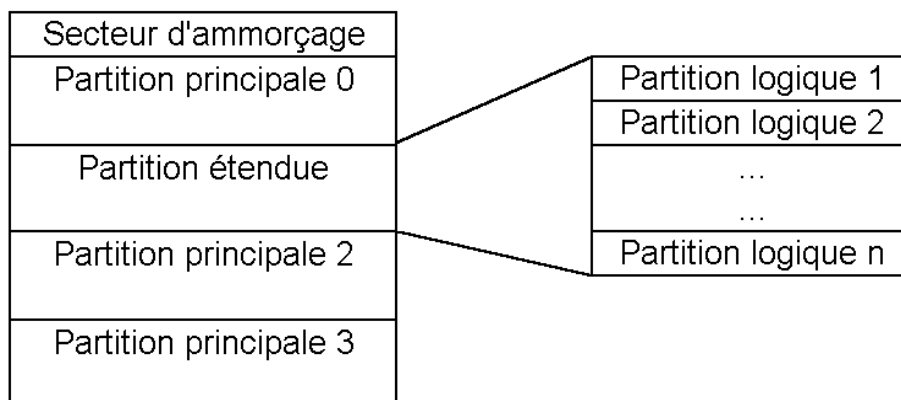
## Partition étendue

Une partition étendue est un des moyens qui permet de contourner la limite de 4 partitions principales par disque. Une partition étendue contient des partitions logiques qui peuvent utiliser des systèmes de fichiers différents.

## Partition logique

Une partition logique ne peut pas avoir d'existence en dehors d'une partition étendue. Une partition logique peut contenir un système d'exploitation (si celui ci peut être lancé à partir d'une partition logique) ou des données.

## Exemple de structure logique d'un disque



## Affectation des lettres d'unité (système Windows)

Des lettres d'unité sont affectées aux différentes partitions de votre système. La première partition principale du premier disque se voit attribuer la lettre C: puis les autres D: E: etc jusqu'à la dernière partition principale du premier disque. S'il y a d'autres disques le système va rechercher s'ils contiennent des partitions principales pour leurs affecter les lettres suivantes. Quand toutes les partitions principales ont reçu une lettre d'unité le système passe aux partitions logiques (en commençant par celles du premier disque).

## Les clusters

Un cluster est formé par le regroupement de plusieurs secteurs (un secteur = 512 octets). La taille d'un cluster dépend de la taille de la partition et du système de fichiers utilisé.

Il est important de comprendre l'influence de la taille des clusters. Un fichier (quel qu'il soit) occupe un nombre de cluster entier. Cela pose des problèmes si vous avez beaucoup de fichier de petite taille.

## Exemple :

Sur un disque de 1.5 Go en Fat 16 un cluster vaut 32 ko. Si vous avez sur votre disque une centaine de petits fichiers de moins de 5 ko, ils devraient occuper une place théorique de **100 \* 5 Ko soit 500 Ko**. Mais comme un fichier occupe un nombre de cluster entier cela fait pour le disque dur **100 \* 32 Ko** soit plus de **3 Mo**. La perte est considérable. Certain logiciel vous permette d'ajuster la taille des cluster pour limiter cette perte d'espace.

Pour le vérifier faites un simple petit test sur votre machine. Sous Windows 9x Cliquez sur *Démarrer\ Rechercher\ Fichiers ou dossiers* et dans l'onglet *Avancée* spécifiez une taille de *Au plus 5 Ko*, puis lancer la recherche. Si vous faites cette manœuvre sur votre disque dur principale (celui du système d'exploitation) vous risquez d'être surpris par le résultat de cette recherche.

Pour les principaux types de fichiers

## Système dos, Windows 3.x, windows 95

Type FAT	
Taille partition	Taille du cluster
< 128 Mo	2 Ko
< 256 Mo	4 Ko
< 512 Mo	8 Ko
< 1024 Mo	16 Ko
< 2048 Mo	32 Ko
< 4096 Mo *	64 Ko *
Seulement disponible avec Windows NT	

## Windows 95 OSR2 (version 4.00.950B et supérieur), Windows 98, Windows Me, Windows 2000, Windows XP

Type FAT 32	
Taille partition	Taille du cluster
0.256 Go < 8 Go	4 Ko
< 16 Go	8 Ko
< 32 Go	16 Ko
> 32 Go	32 Ko

## Windows NT, Windows 2000, Windows XP

Type NTFS	
Taille partition	Taille du cluster
< 1 Go	1 Ko
< 2 Go	2 Ko
< 4 Go	4 Ko
< 8 Go	8 Ko
< 16 Go	16 Ko
< 32 Go	32 Ko
> 32 Go	64 Ko

## Linux

Type Ext3	
Taille max d'une partition	Taille max d'un fichier
8 To	2 To