

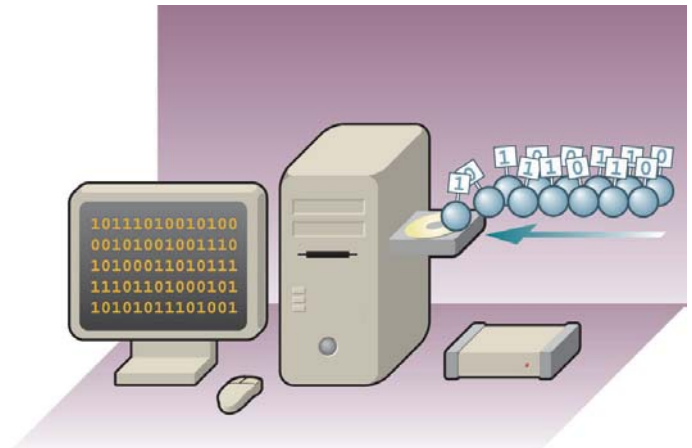
Résumé

Ce document explique la constitution et l'utilité d'un disque dur, dont sont équipées la plupart des machines, notamment ordinateurs et serveurs. Afin de répondre aux divers besoins existants

et de guider le choix d'une solution appropriée, le document couvre également les aspects relatifs à la vitesse potentielle, à la capacité de stockage et au formatage d'un disque dur.

Table des matières

- 1 Qu'est ce qu'un disque dur ? →
- 2 Comment fonctionne un disque dur ? →
- 3 Comment formater un disque dur ? →



1 Qu'est ce qu'un disque dur ?

Il est important de rappeler la différence entre les mémoires de travail, dont le but premier est d'accueillir en transit des informations en direction ou en provenance du processeur, et la mémoire de stockage, dont le but premier est de conserver des données, et ce même en cas de coupure de la machine. Leur capacité est toujours exprimée en octets (Bytes).

La qualité première de la mémoire de travail réside dans la rapidité avec laquelle elle offre l'accès aux données en écriture ou en lecture. Hormis la fiabilité exigible de tout support informatique, une des principales qualités d'une mémoire de stockage correspond à sa capacité, ainsi qu'à sa vitesse de lecture ou écriture.

Le disque dur est une mémoire de stockage habituellement interne à la machine et qui sert à stocker diverses informations telles que le système d'exploitation, les applications et les données de l'utilisateur. Certaines machines telles que les serveurs peuvent contenir plusieurs disques durs afin d'offrir une plus grande capacité de stockage et des possibilités de redondance.

Ce sont donc les disques durs qui permettent de récupérer des informations et ce même après une coupure de la machine. Le qualificatif « dur » ressort de la comparaison des disques souples (mou) comme par exemple les disquettes.

1.1 Un peu d'histoire

Le premier disque dur a été inventé dans les années 1950, il mesurait environ 50 cm de diamètre et permettait de stocker quelques « megaoctets ». A cette époque on lui donnait parfois le nom de « Winchester » en référence au disque dur fabriqué par IBM.

1.2 Composition d'un disque dur

La meilleure manière de comprendre le fonctionnement d'un disque dur est d'analyser sa composition. Toutefois, étant donné que l'ouverture d'un disque dur peut entraîner sa destruction, il est vivement conseillé de ne pas procéder à cette manœuvre sur une machine.

1.2.1 VU DE L'EXTÉRIEUR

Un disque dur ressemble à une boîte en aluminium scellée dont une face supporte des composants électroniques (habituellement stockés sur un circuit imprimé que l'on peut détacher du reste du disque dur). Ces composants sont des circuits servant d'interface avec le reste de la machine, mais également de cache et de contrôleur pour les mécanismes de lecture et d'écriture.



1.2.2 A L'INTÉRIEUR

Si on ouvre le couvercle du boîtier aluminium, on découvre une mécanique simple mais extrêmement précise composée de différents éléments :

 suite

Le(s) plateau(x)

Ces éléments tournent à très haute vitesse autour d'un même axe lorsque le disque dur est en fonction. Les deux faces des plateaux sont « miroitées » et recouvertes d'une substance magnétique. Afin d'offrir une capacité de stockage supérieure, certains disques durs contiennent plusieurs plateaux.



Le(s) bras et les têtes de lecture

On distingue également un ou plusieurs bras portant des têtes de lecture/écriture. Ces bras sont contrôlés par un moteur et permettent aux têtes de parcourir le rayon d'un disque. Ainsi, ce système permet de couvrir l'ensemble de la superficie d'un disque dur en rotation. On peut parler d'une mécanique de précision performante. En effet un bras peut parcourir le rayon d'un disque dur plus de 50 fois par seconde. Les bras situés entre deux disques durs portent des têtes de lecture/écriture sur chaque face du bras, permettant ainsi d'accéder aux supports supérieurs et inférieurs.



2

Comment fonctionne un disque dur ?

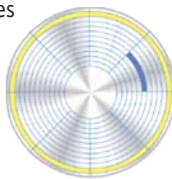
2.1

Organisation physique et logique

En effet, comment sont stockées les informations et comment est-il possible de les retrouver ?

Un premier niveau de structuration correspond, bien entendu, au disque physique (le(s) plateau(x)) ainsi que la face du disque sur laquelle les informations sont stockées.

Chacun des disques physiques est organisé en pistes circulaires appelées « pistes » et en « secteurs » correspondant à des parties du disque, un peu comme les sections d'un camembert. Sur le schéma vous pouvez visualiser une piste (Track) en jaune et un secteur (Sector) en bleu.



Afin d'accéder aux informations, il sera nécessaire d'identifier la face, l'adresse de la piste et l'adresse du secteur. Pour faciliter la recherche des informations, les disques durs utilisent une unité de stockage appelée « clusters » qui est composée d'un certain nombre de secteurs.

2.2

Calcul de la capacité

On pourra donc définir la capacité d'un disque dur sur base du nombre de faces, du nombre de pistes et du nombre de secteurs.

Il est également défini une densité de stockage pour chaque secteur, cette densité représente la quantité de données que l'on peut écrire sur un secteur. Elle se mesure en bits ou en kilobits par mm² (ou en Bits Per Square Inch - BPSI).

Les unités de mesure de la capacité des disques durs sont exprimées en octets, elles sont spécifiques car elles expriment des quantités de données « astronomiques », on parle de :

➔ 1 Kiloctet	=	1000 octets
➔ 1 Megaoctet	=	1000 Kiloctets
➔ 1 Gigaoctet	=	1000 Megaoctets
➔ 1 Teraoctet	=	1000 Gigaoctets
➔ 1 Petaoctet	=	1000 Teraoctets
➔ 1 Exaoctet	=	1000 Petaoctets
➔ 1 Zettaoctet	=	1000 Exaoctets
➔ 1 Yottaoctet	=	1000 Zettaoctets

2.3

Calcul de la performance

2.3.1 Les facteurs participant à la performance du disque dur

➔ La vitesse de rotation

La performance d'un disque dur va dépendre de la vitesse de sa rotation. En effet, la vitesse de rotation va avoir une influence sur la rapidité d'accès aux données. La dernière génération de disques durs atteint des vitesses de rotation supérieures à 10.000 tours/minute.

➔ Le cache de données

L'accès aux données contenues sur le disque dur se fait de manière plus ou moins prévisible. Il y a donc moyen d'optimiser les performances en lisant prématurément des données qui pourraient être requises plus tard et en les stockant dans une mémoire cache ou « tampon » (« Read Look-Ahead Buffer »), avant que la machine ne les demande, puis en les restituant au besoin. Ainsi, la restitution de données à partir du tampon est beaucoup plus rapide. L'implémentation correcte de ce type de mémoire tampon permet d'augmenter significativement les performances du disque dur.

→ suite

2.3.2 ON EXPRIME COMMUNÉMENT LA PERFORMANCE D'UN DISQUE DUR SELON LES CRITÈRES SUIVANTS

→ Le débit ou « Data Rate ».

Cela exprime, en octets par seconde, le débit de transfert des données entre le disque dur et la carte-mère.

→ Le temps de recherche « Seek Time ».

Il exprime, en millisecondes, le temps nécessaire entre une requête de la machine et le transfert du premier Byte.

→ REMARQUE :

Le(s) disque(s) dur(s) sont connectés à la carte-mère par l'intermédiaire d'un ou plusieurs contrôleur(s). La performance de ces contrôleurs aura une influence directe sur la vitesse d'accès aux données par les applications.

3

Comment formater un disque dur ?

3.1 Formatage bas-niveau

A l'achat, le disque dur est organisé sous la forme de milliards d'octets, disposés sur les faces du disque, qui sont formatés « bas niveau ». Le formatage organise l'identification des pistes et des secteurs de telle manière qu'ils puissent être reconnus par le système d'exploitation.

3.2 Le formatage d'un disque dur

C'est lors du formatage réel, que l'on va définir la façon de coder et de retrouver chaque secteur, et ce, selon le système d'exploitation utilisé.

Les différents systèmes de formatage ne sont pas tous compatibles :

→ Chaque système de formatage utilise sa propre table d'allocation des fichiers (File allocation Table ou FAT) qui n'est rien d'autre que la table des matières du disque dur. La table d'allocation est une table qui indique les correspondances entre les secteurs ou clusters et les fichiers.

→ Chaque système de formatage utilise ses propres vecteurs d'états qui permettent d'indiquer si un secteur est utilisé ou pas. L'état de chaque secteur est matérialisé par un bit (0 = vide ; 1 = occupé).

→ Chaque système de formatage utilise également sa propre organisation des fichiers et des répertoires.