

## Solution TD N° 05

**Exercice 01 :** A/-

- 1-Plateau 2- Moteur rotatif 3- Tête de lecture 4- Bras électromagnétique  
 5- Carte interface 6- Alimentation 7 - Connecteur IDE

**B/-**

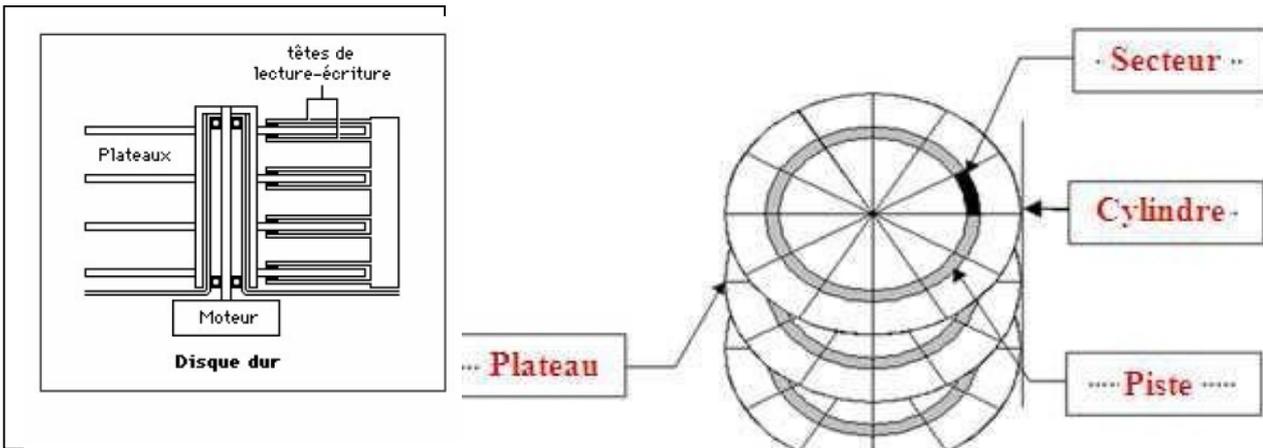


Fig. 12 : Disque dur  
 Intérieur d'un lecteur de disque dur.

$$4 * 6 * 4 * 8\text{bytes} = 768\text{bytes}$$

**D/-**

Taille de bloc = capacité / (nbre de surface \* nbre de pistes \* nbre de secteurs)  
 Taille de bloc =  $2^{30} / (2^3 \times 2^8 \times 2^6)$  octets =  $2^{13}$  octets ou 8 Ko

**E/-**

240 rpm = 4 tours par seconde.  
 $100\text{ms} + 1/4/2\text{s} + 1/4/5*2 = 100\text{ms} + 125\text{ms} + 100\text{ms} = 325\text{ms}$   
 (Le temps de latence moyen est égal au temps de latence divisé par deux)  
 Temps de recherche=100 ms, temps moyen de la latence=(1/4)/2s, temps de lecture=(1/4)/5\*2

**F/-**

Temps moyen de lecture = Temps de dépl. Tête + Temps ½ tour + Temps lecture secteur (temps 1 tour/N secteurs)  
 $16\text{ms} = 10\text{ms} + 5\text{ms} + 10\text{ms}/N$  secteurs  $\rightarrow N$  secteurs = 10 secteurs.

## Exercice 02 :

Nombre des cylindres=1020

Taille un cylindre = nombre de secteurs/piste \* nombre d'octets/secteurs \* nombre de têtes =  $63 \cdot 512 \cdot 250 = 8\,064\,000$  Octets = 8 MO

Taille Plateau = nombre de secteurs/piste \* nombre d'octets/secteurs \* nombre pistes \* 2 =  $63 \cdot 512 \cdot 1020 \cdot 2 = 65\,802\,240$  Octets

La capacité du disque = taille cylindre \* nbre cylindres = taille un plateau \* nmbr plateaux

Capacité de chaque plateau= 8GO

## Exercice 03 :

Temps de latence = durée d'un demi-tour

Temps de latence =  $(60/7200)/2 = 4,16$  ms

Temps de lecture du secteur =  $(60/7200)/63 = 0,13$  ms

Le temps d'accès moyen = 12,79 ms

## Exercice 04 :

### *Disque 1 :*

Débit :  $7200/60 \cdot 32 \cdot 512 = 1966080$  octets/s

Temps de latence : 4,16ms (**temps de latence = durée d'un demi-tour =  $32/2 \cdot 0,26$** )

Temps de lecture d'un secteur : 0,26 ms (durée d'un tour / nombre de secteurs =  $1s/120/32 = 32/120 = 0,26$ )

Temps d'accès :  $9 + 4,16 + 0,26 = 13,42$  ms

Le temps de lecture du fichier :  $1000 \cdot 9 + 1000 \cdot 4,16 + 5 \cdot 10^6 / 1966080 = 15,7$  s

### *Disque 2 :*

Débit :  $5400/60 \cdot 32 \cdot 512 = 1474560$  octets/s

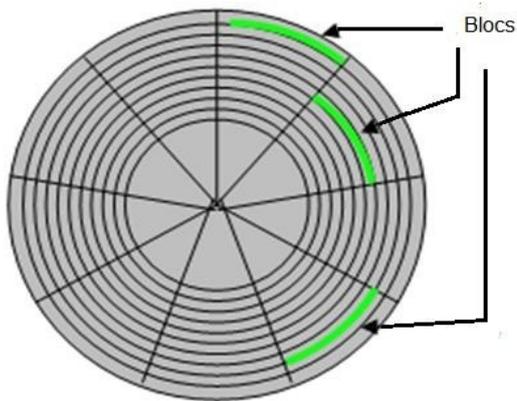
Temps de latence : 5,55 ms

Temps de lecture d'un secteur : 0,36 ms

Temps d'accès :  $4 + 5,55 + 0,36 = 9,91$ ms

Le temps de lecture du fichier :  $1000 \cdot 4 + 1000 \cdot 5,55 + 5 \cdot 10^6 / 1474560 = 12,94$  s

Plus le temps d'accès moyen est petit, plus la différence entre le débit d'un disque et son débit réel est faible.



### *Disque1*

Temps de latence = durée moyenne d'attente = demi durée d'un tour =  $60/7200/2 = 4,16$ ms

Temps de lecture d'un secteur =  $60/120 \cdot 32 = 0,26$  ms

Temps d'accès :  $9 + 4,16 + 0,26 = 13,42$  ms

Le temps de lecture du fichier = temps de déplacement moyen de la tête + temps de latence + temps de lecture des blocs (fichier)

Taille du fichier est de 5Mo

Le débit est de 1966080 octets/s donc le temps pour lire les 5Mo est de  $5 \cdot 10^6 / 1966080 = 2,54$  sec

Temps de lecture = temps de déplacement moyen de la tête pour les 1000 blocs + temps de latence pour les 1000 blocs +  $2,54 = 9 + 4,16 + 2,54 = 15,7$ sec

Même raisonnement pour le disque 2 mais vérifier les calculs.

### **Exercice 05 :**

Le fichier séquentiel est mis sur deux cylindres voisins (utiliser le temps de déplacement minimum)

Il y a une grande différence entre les temps d'accès. La lecture d'un fichier séquentiel est beaucoup plus rapide que celle d'un fichier à accès direct.

La taille du fichier séquentiel est fixée et sa lecture doit se faire dans l'ordre.

On veut comparer les performances des deux disques pour les deux méthodes d'enregistrement de fichiers etc...

le nombre de secteurs nécessaires au stockage du fichier =  $6047744/512 = 11812$  secteurs

#### **Pour le disque 1**

Temps de lecture d'un secteur =  $60/7200 * 32 = 0,26$  ms

Temps d'accès direct :  $9 + 4,16 + 0,26 = 13,42$  ms

Temps d'accès séquentiel :  $3 + 4,16 + 0,26 = 7,42$  ms

#### **Disque 2**

Temps de lecture d'un secteur =  $60/5400 * 32 = 0,34$  ms

Temps d'accès direct :  $4 + 5,55 + 0,34 = 9,89$  ms

Temps d'accès séquentiel :  $2(\text{ temps de déplacement minimal}) + 5,55 + 0,34 = 7,89$  ms

Il y a une grande différence entre les temps d'accès. La lecture d'un fichier séquentiel est beaucoup plus rapide que celle d'un fichier à accès direct.

## **Rappel :**

**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 (Tera 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.

## **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.
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.

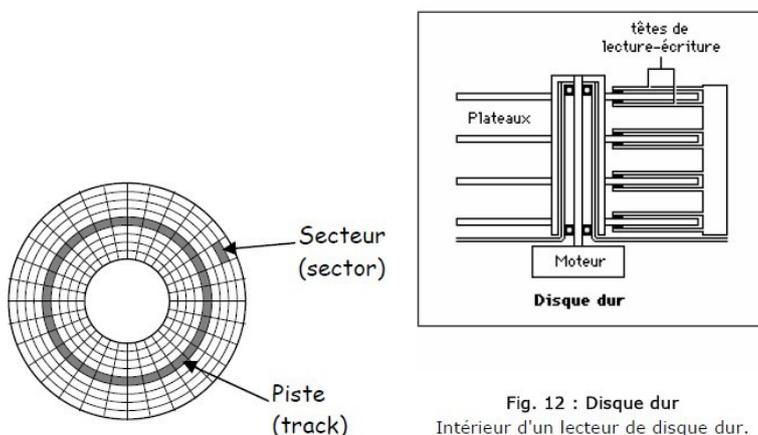


Fig. 12 : Disque dur  
Intérieur d'un lecteur de disque dur.

## **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.