

Préparation matérielle d'un ordinateur

Etude des disques durs (stockage)



TP N°10

3h

Nom :

Classe :

Objectif :

Découvrir ce qu'est un ordinateur et découvrir les différentes parties qui le composent mais aussi les identifier pour vous assurer que le matériel que vous proposerez au client répond aux spécifications requises, et que les éléments sont compatibles entre eux.

Durée :

3h
(Modulables)

Matériel :

Ordinateur connecté.

Compétences principalement visées :

CC1: S'informer sur l'intervention ou sur la réalisation (C1 SN et C1 Melec)

- C1.1 - Collecter les données nécessaires à l'intervention ou à la réalisation en utilisant les outils numériques

CC3: Analyser et exploiter les données (C2 SN et C3 Melec)

- C3.1 - Identifier les éléments d'un système énergétique, de son installation électrique et de son environnement numérique

CC4: Réaliser une installation ou une intervention (C4, C4-1, C4-2 SN et C4 Melec)

- C4.1 - Implanter, câbler, raccorder les matériels, les supports, les appareillages et les équipements d'interconnexion

CC8: Renseigner les documents (C6-3 SN et C11 Melec)

- C8.1 - Compléter les documents techniques et administratifs

Travail à réaliser :

Avant de procéder à l'assemblage d'un ordinateur, vous devez vous assurer que le matériel que vous proposez au client répond aux spécifications requises, et que les éléments sont compatibles entre eux.



1. Introduction.

Un disque dur constitue la partie de l'ordinateur qui sert au stockage permanent de données. L'intérêt d'un disque dur est de conserver l'information même quand l'ordinateur est éteint.

2. Constitution.

2.1. HDD : Le disque dur "mécanique" (Hard disk Drive).

Ce type de disque dur 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 soit qualifié de "dur".



Le bras peut se déplacer du milieu vers le bord extérieur, de manière que la tête de lecture/écriture puisse être positionnée n'importe où sur le plateau. Il y a une tête de lecture/écriture par face de plateau.

Les disques durs "mécaniques" détestent les chocs, en effet, la tête de lecture/écriture peut alors être amenée à toucher le plateau, entraînant une destruction de la zone touchée.

Les vitesses de rotation sont de 5400 tours/min (bas de gamme) et 7200 rpm sur les stations de travail. Pour les serveurs, on utilise des disques plus rapides : 10000 et 15000 rpm.

2.2. SSD : Le disque dur "électronique" (Solid State Drive).

Bien qu'il puisse se présenter sous la forme d'un boîtier 2,5 pouce classique, son fonctionnement est très différent du HDD car il n'y a pas de pièces en mouvement. Le stockage des données est réalisé au moyen de puces électroniques (mémoire flash) qui conservent l'information, même lorsque l'appareil n'est plus alimenté électriquement.



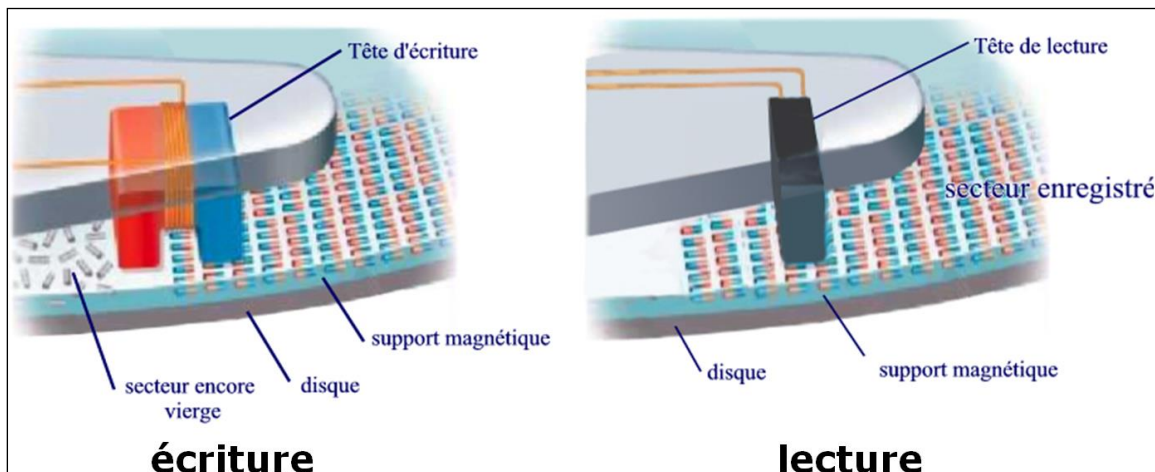
Les SSD sont beaucoup plus rapides que les HDD, mais coûtent aussi plus cher, à capacité égale.

3. Lecture et enregistrement.

Le disque dur HDD ou SSD mémorise des données numériques binaires : 0 ou 1.

3.1. Principe du stockage magnétique (HDD).

Pour permettre l'emmagasinement des données, les deux faces de chaque plateau sont enduites avec un support magnétique.



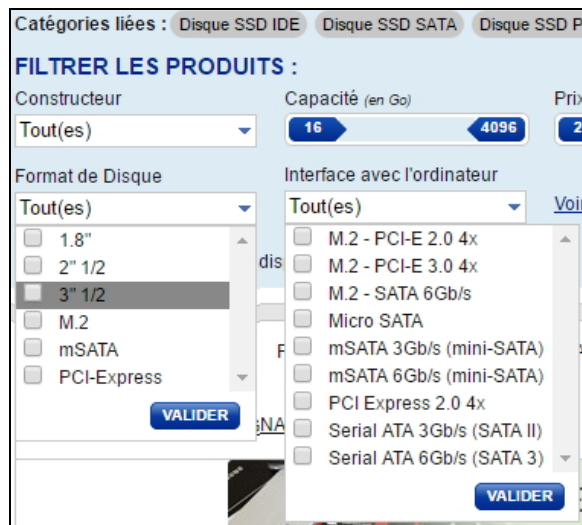
3.2. Principe du stockage électronique (SSDD).

La mémoire Flash utilise des transistors sur lesquels on applique une tension positive ou négative, ce qui constitue un bit à 0 ou un bit à 1.

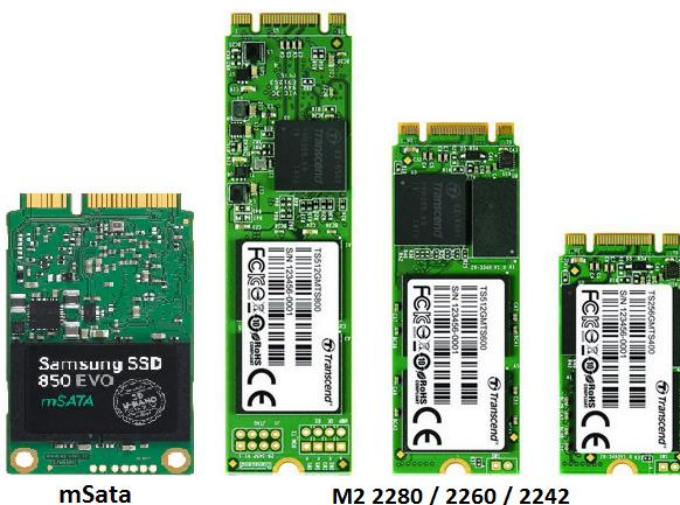
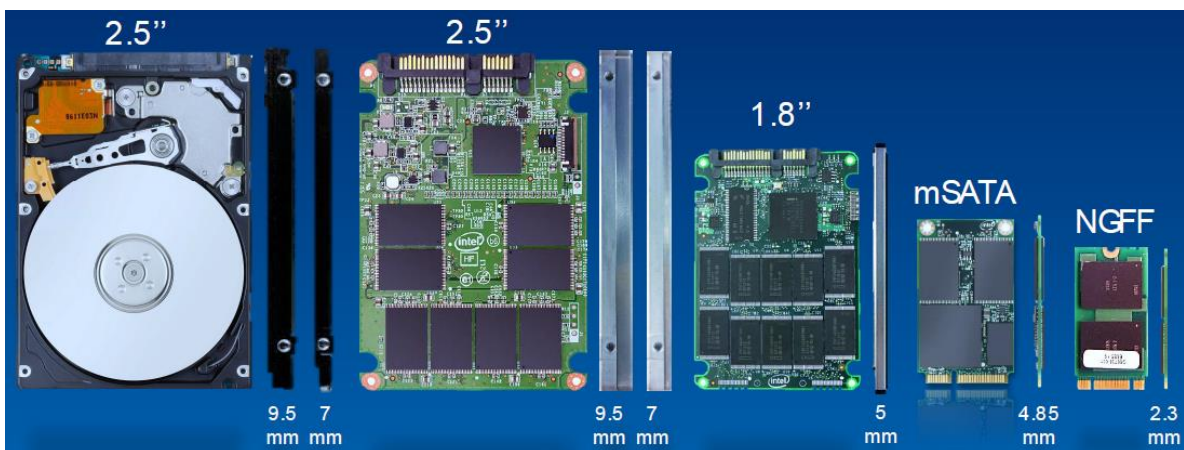
Il existe différents types de puces : SLC, TLC, MLC, qui influent sur le coût et la durée de vie du SSD. Par exemple, la mémoire MLC supporte environ 1000 cycles de lecture/écriture alors que la SLC en accepte 100000.

4. Form Factor.

Comme pour les boîtiers et carte mères, les disques durs respectent des caractéristiques de taille et de forme. Il faut distinguer le format, le connecteur et l'interface.



Le format (= forme et taille du boîtier 3,5 pouces / 2,5 pouces / 1,8 pouces) représente le diamètre du disque (soit environ la largeur du boîtier).



mSata

M2 2280 / 2260 / 2242

- mSata est une évolution de Sata.
- M2 est aussi appelé NGFF (New Generation Form Factor) et se décline en plusieurs versions, en fonction de la longueur de la carte électronique, qui fait toujours 22 mm de large.
- On peut aussi trouver des SSD au format carte d'extension PCIe :

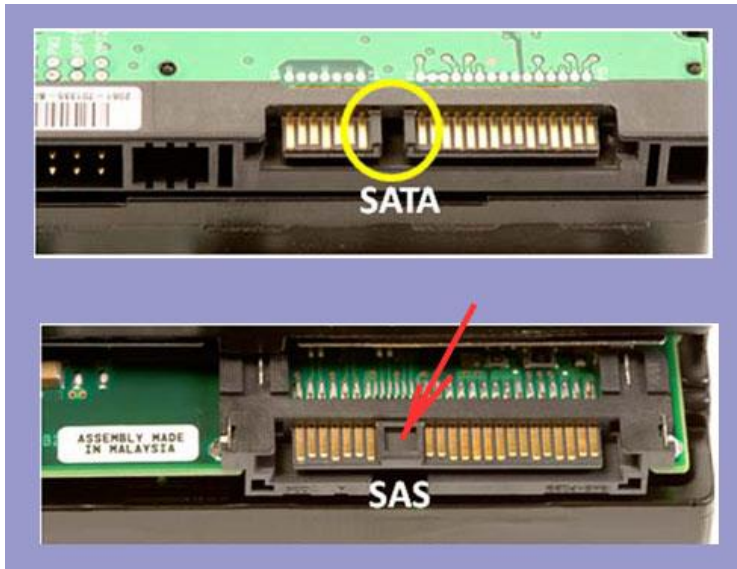


5. Les connecteurs.

Le connecteur est généralement lié au format du disque (m2, mSata, Sata, ...) et des détrompeurs évitent tout branchement inadapté. Cependant, les formats 2,5 et 3,5 pouces peuvent utiliser plusieurs types de connecteurs :

5.1. SATA et SAS.

Les disques SAS sont utilisés sur les serveurs. La connectique est quasiment identique à celle des disques Sata, à un ergot près :



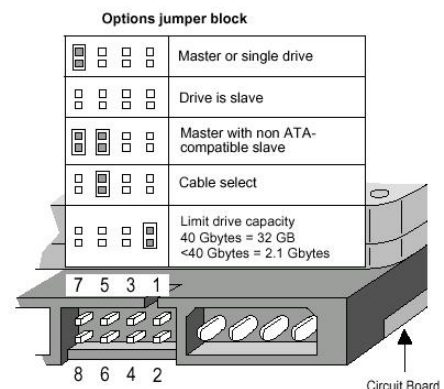
Un serveur est équipé pour accepter des disques SAS ou Sata.

Un ordinateur de bureau ne peut raccorder que des disques Sata : la nappe de connexion ne peut pas être raccordée au connecteur SAS.



5.2. SCSI et IDE (PATA).

Ces technologies (et leurs connecteurs) sont obsolètes mais on peut encore les rencontrer sur des ordinateurs actuellement en service. SCSI était utilisé sur les serveurs, alors qu'IDE (ou PATA) était employé sur les ordinateurs de bureau ou les portables.



Les disques durs IDE peuvent être branchés à deux sur la même nappe. Il faut alors déclarer un "Maitre" et un "esclave" au moyen de petits cavaliers, à l'arrière du boîtier.

Les lecteurs/graveurs optiques tels que les CD/DVD utilisent toujours les connecteurs PATA/IDE mais eux aussi sont en voie de disparition.

5.3. L'interface.

Le mot "interface" fait penser à la notion de connecteur. En fait, il fait aussi référence à la technologie de transfert de l'information. Par exemple, SATA est à la fois un connecteur et une technologie.

Les disques durs actuels peuvent donc fonctionner de 3 manières :

SATA : En version 2 (3 Go/sec) ou en version 3 (6Go/sec), c'est l'interface la plus répandue sur les machines non-serveur. Les deux versions sont compatibles entre elles.

Les formats correspondants sont : Sata - mSata - M2

SAS : Disponible uniquement sur les serveurs, ces disques doivent être raccordés à une carte électronique spécifique. Ce contrôleur est aussi capable de connecter des disques Sata "classiques".

PCIe : Là encore, ce fonctionnement est généralement réservé aux serveurs. Le format peut être de type PCIe (sous la forme d'une carte d'extension) ou M2. On précise alors M2 PCIe ou M2 Nvme.



Un SSD au format M2 Nvme (le connecteur est différent du M2 Sata qui possède 2 encoches).

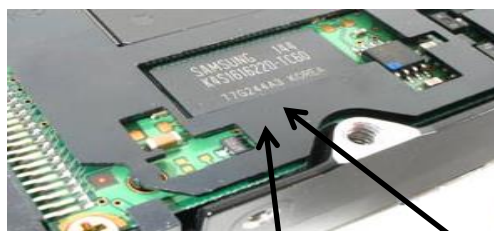
IDE et SCSI : Tout comme les connecteurs du même nom, les interfaces IDE (ou PATA) et SCSI ne sont plus installées sur les systèmes actuels.

6. Mémoire cache.

Les disques durs embarquent également un peu de mémoire vive leur permettant de travailler encore plus rapidement et surtout, plus confortablement. Cette mémoire est également appelée "mémoire tampon". Ceci s'explique par le fait que les informations devant être écrites sur le disque dur, sont stockées temporairement sur cette mémoire. De même, lorsque le disque dur effectue un travail de lecture, des informations peuvent y être stockées lorsque celles-ci risquent d'être de nouveau utilisées. Ainsi, la tête de lecture (élément plus lent) s'épargne du travail.

Mémoire

Plateau



Données en attente d'écriture

Données souvent utilisées

7. Caractéristiques à retenir.

La performance d'un disque dur influe de manière importante sur la performance générale du système : un disque dur lent aura le potentiel à entraver un processeur rapide et l'efficacité d'un disque dur est déterminée par un certain nombre de facteurs, à savoir :

Les trois principales mesures sont le débit (en Mo/sec), la latence (en ms) et le nombre de lectures/écritures par seconde (IOPS). La vitesse de rotation d'un disque mécanique exerce une influence très importante. Dans le cas des SSD, le goulot d'étranglement est plutôt l'interface.

Vitesse de rotation	Interface	SATA II et III	SAS	PCIe	Latence (ms)	IOPS (Input/output per second)
	Débit théorique max	3-6Gb/sec 375-750Mo/sec	12Gb/sec 1,5 Go/sec	4-8 Go/sec		
5400 rpm		30-110 Mo/sec	xx	xx	5,6	
7200 rpm		150-220 Mo/sec	xx	xx	4,2	120-180
10000 rpm		xx	150-250 Mo/sec	xx	3	200-350
15000 rpm		xx	200-400Mo/sec	xx	2	300-450
SSD		400-550Mo/sec	2-4 Go/sec	3-6,5 Go/sec	0,05-0,7	40k-500k

8. Sécurité des disques durs.

La durée de vie d'un disque dur est d'environ 4 à 5 ans. Evidemment, il peut durer beaucoup plus longtemps selon les conditions d'utilisation. Il existe plusieurs systèmes de surveillance, d'analyse ou de sauvegarde des données.

- SMART (Self-Monitoring Analysis and Reporting Technology).

C'est un système de détection de crash introduit par Compaq. Avec ce système, un disque dur doit prévenir l'utilisateur au moins 72 heures avant la panne, et même éventuellement lancer une procédure de sauvegarde de son contenu. Il y a contrôle des performances de lecture et écriture du disque dur avec déclenchement d'une alarme dès que les valeurs se dégradent.

- MTBF (Mean Time Between Failures).

Le MTBF est une mesure de maintenance, il correspond au temps moyen entre les pannes d'un système réparable. Les pannes sont l'une des sources les plus fréquentes d'indisponibilité des équipements et influencent leur bon fonctionnement tant du point de vue technique que de celui des utilisateurs.

Les disques durs ont souvent un MTBF supérieur à 100 000 heures, ce qui correspond, pour un serveur tournant en permanence, à plus de onze années de fonctionnement moyen sans panne. Les disques SSD ont un MTBF de 1,5 million d'heures en moyenne soit environ 170 ans de fonctionnement moyen sans défaillance.

Plus le MTBF est élevé et plus le disque dur durera longtemps et donc sera plus fiable.

