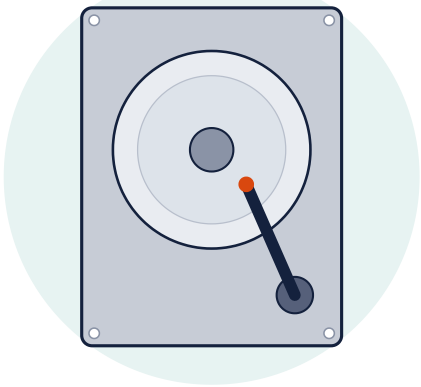
CHAPITRE 4

Le stockage

Des bandes magnétiques aux SSD



AU PROGRAMME

1. Le binaire et les unités
2. Les supports d'autrefois
3. Le disque dur (HDD)
4. Les disques optiques
5. La mémoire flash et les SSD

Nom : ..... **Classe :** .....

AVANT DE COMMENCER

Ce que tu vas apprendre

Contrairement à la RAM, le stockage garde les données même quand l'ordinateur est éteint. Depuis les années 1950, les supports n'ont cessé de changer : plus petits, plus rapides, plus grands. Ce chapitre retrace cette histoire et explique les supports d'aujourd'hui.

1. **Expliquer comment l'information est stockée (bits et octets) et convertir les unités.**
2. **Citer les supports historiques : bande magnétique, disquettes, disque Zip.**
3. **Expliquer le fonctionnement d'un disque dur (HDD).**
4. **Comparer les disques optiques : CD, DVD et Blu-ray, et leurs capacités.**
5. **Expliquer la mémoire flash et comparer HDD, SSD SATA et SSD NVMe.**

PARTIE 1

Le binaire et les unités

Pour un ordinateur, toute information (texte, photo, musique, programme) est une suite de **0** et de **1**. Chaque 0 ou 1 s'appelle un **bit**. Stocker des données, c'est donc garder des milliards de bits.



Exemples : une page de texte ≈ 2 Ko · une photo ≈ 3 Mo · un film HD ≈ 4 Go · un disque dur ≈ 2 To

Figure 4.1 — Les unités de stockage, de la plus petite à la plus grande.

Unité	Vaut	Exemple
1 octet	8 bits	une lettre
1 Ko (kilooctet)	1 000 octets	un petit fichier texte
1 Mo (mégaoctet)	1 000 Ko	une photo (environ 3 Mo)
1 Go (gigaoctet)	1 000 Mo	un film (environ 4 Go)
1 To (téraoctet)	1 000 Go	un disque dur

POUR ALLER PLUS LOIN

Windows calcule souvent avec 1 024 au lieu de 1 000. C'est pour cela qu'un disque vendu « 1 To » affiche environ 931 Go dans l'Explorateur : il ne manque rien, c'est une autre façon de compter.

PARTIE 2

Les supports d'autrefois

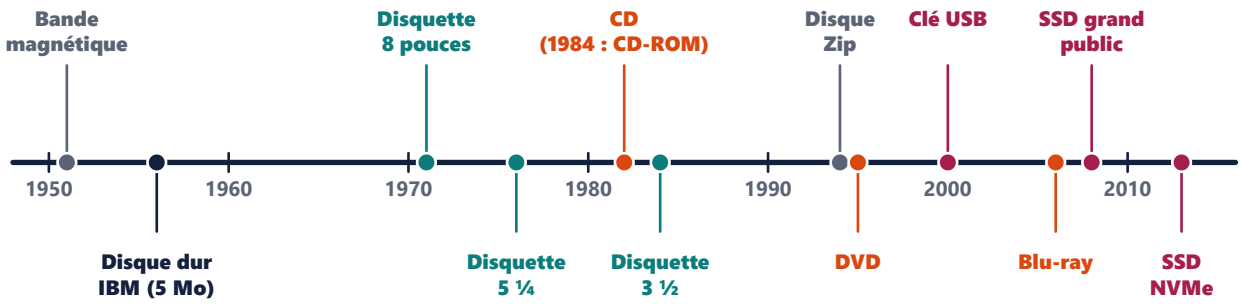


Figure 4.2 — Les grandes dates du stockage.

La bande magnétique

Dès les débuts de l'informatique, on utilise des **bandes magnétiques**, comme les cassettes audio. Dans les années 1950, une bande pouvait mesurer 732 m de long sur 12,7 mm de large.

Caractéristiques

Enregistrement sur 7 ou 9 pistes ; jusqu'à 800 bits par pouce.

Deux façons d'écrire

Linéaire : pistes parallèles à la bande.
Hélicoïdal : en biais, en spirale.

POUR ALLER PLUS LOIN

Encore aujourd'hui

Les bandes ne sont pas mortes : les grandes entreprises les utilisent encore pour leurs **archives**, car elles sont bon marché et durent longtemps.

Les disquettes

En 1967, IBM cherche un moyen simple de charger des programmes. L'ingénieur David Noble crée un disque souple de 8 pouces (20 cm), protégé par une enveloppe en plastique : la **disquette** est née.



Figure 4.3 — Trois formats de disquettes, à la même échelle.

1. **8 pouces (1971)**
   La première disquette du commerce ; 256 Ko en 1973.

2. **5 ¼ pouces (1976)**
   Même principe, plus petite et plus rapide ; de 110 Ko à 1,2 Mo.

3. **3 ½ pouces (années 1980)**
   Coque rigide, volet métallique, forme qui empêche de l'insérer dans le mauvais sens ; 720 Ko puis **1,44 Mo**.

Le disque Zip

Lancé en 1994 par Iomega, le **disque Zip** est une disquette améliorée utilisée par les professionnels pour leurs sauvegardes. Il stockait de **100 à 750 Mo**.

PARTIE 3

Le disque dur (HDD)

Le premier disque dur est dévoilé par IBM en **1956** : il pesait près d'une tonne et contenait 5 Mo. Le principe n'a pas changé : des **plateaux rigides** tournent et gardent les données sur une couche **magnétique**.

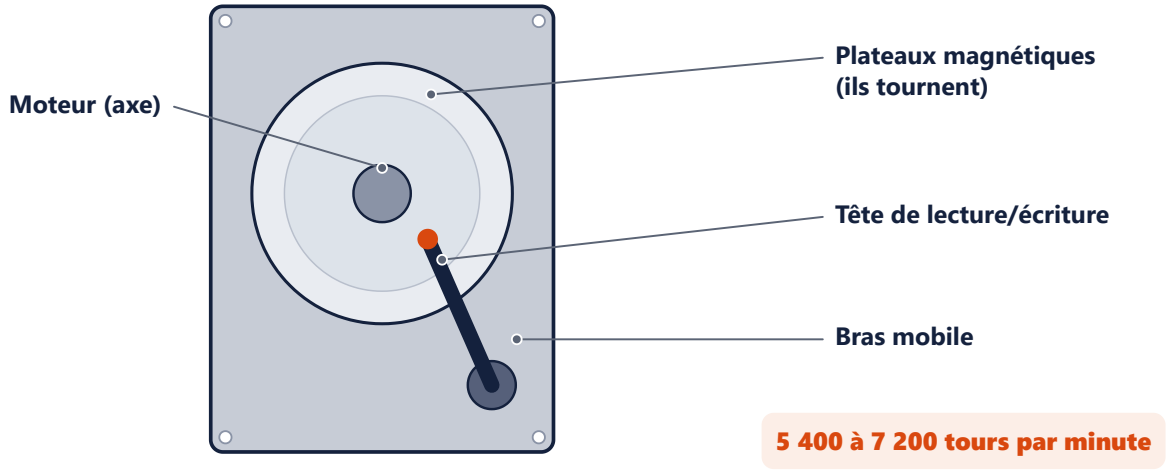


Figure 4.4 — L'intérieur d'un disque dur.

Fonctionnement

Une **tête de lecture/écriture** modifie le champ magnétique pour écrire des 1 et des 0, puis les relit.

Performance

Sa vitesse dépend de la **rotation** : 5 400 ou 7 200 tours par minute (jusqu'à 15 000 pour les serveurs).

Capacité

De 5 Mo en 1956 à **plus de 20 To** aujourd'hui.

Dans un PC, le disque dur se branche en **SATA** : un câble pour les **données**, un autre pour l'**alimentation**. Les anciens disques utilisaient une nappe IDE et une prise Molex.

ATTENTION

Un disque dur contient des pièces **mécaniques** : il craint les chocs, surtout quand il tourne. On le branche et le débranche toujours **à froid**, ordinateur éteint.

PARTIE 4

Les disques optiques

Un disque optique est lu par un **laser** qui repère des creux et des bosses gravés à sa surface. Tous mesurent 12 cm de diamètre.



Figure 4.5 — CD, DVD et Blu-ray : un laser de plus en plus fin.

Disque	Date	Capacité	À retenir
CD-ROM	1982 (données : 1984)	650 ou 700 Mo	Inventé par Philips et Sony ; laser infrarouge.
DVD	1995	4,7 Go (8,5 Go en double couche)	Laser rouge plus fin ; surtout pour la vidéo.
Blu-ray	2006	25 Go (50 Go en double couche)	Laser **bleu** encore plus fin ; vidéo haute définition.

POUR ALLER PLUS LOIN

Encore plus

Il existe des Blu-ray à 3 ou 4 couches (BDXL) : 100 et 128 Go. On les utilise pour les films 4K.

PARTIE 5

La mémoire flash et les SSD

DÉFINITION

La mémoire flash

Une mémoire **électronique** réinscriptible qui garde les données **sans courant**. Elle n'a **aucune pièce mécanique**.

AVANTAGES

- Très rapide.
- Consomme peu d'énergie.
- Résiste aux chocs.

INCONVÉNIENTS

- Durée de vie limitée : une cellule supporte de 10 000 à 100 000 écritures.
- Plus chère au Go qu'un disque dur.

Clé USB
Le stockage de poche.

Carte mémoire
SD, microSD : appareils photo, smartphones, consoles.

SSD
Le « disque » électronique des ordinateurs, qui remplace le disque dur.

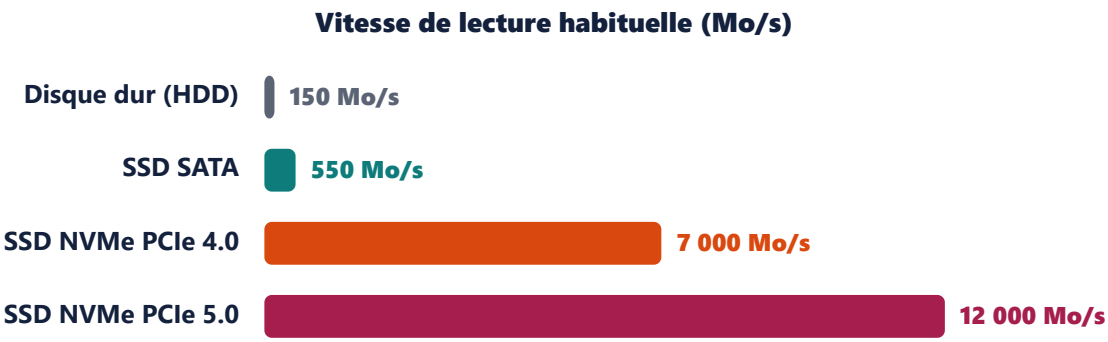


Figure 4.6 — Un SSD NVMe lit les données jusqu'à 80 fois plus vite qu'un disque dur.

Support	Branchement	Pour quoi ?
Disque dur (HDD)	SATA	Beaucoup d'espace pour pas cher : archives, films, sauvegardes.
SSD SATA	SATA	Remplacer un vieux disque dur : l'ordinateur devient bien plus rapide.
SSD M.2 NVMe	Slot M.2 (PCIe)	Le disque du système et des jeux : le plus rapide.

À RETENIR

La bonne combinaison

Un **SSD** pour Windows et les programmes (rapidité), un **disque dur** pour stocker beaucoup (capacité).

POUR ALLER PLUS LOIN

Et demain ?

Les ingénieurs cherchent toujours de nouvelles techniques : le **disque holographique** stocke dans toute l'épaisseur du disque, et des chercheurs enregistrent même des données dans de l'**ADN**. Le **cloud** (OneDrive, Google Drive) stocke, lui, nos fichiers sur des serveurs à distance.

BILAN DU CHAPITRE 4

L'essentiel à retenir

1. Tout est stocké en **binaire** : des 0 et des 1 (les **bits**). 1 **octet** = 8 bits.
2. Ko → Mo → Go → To : chaque unité vaut **1 000** fois la précédente.
3. Supports d'autrefois : **bande magnétique** (1950), **disquettes** 8, 5 ¼ et 3 ½ pouces (1,44 Mo), **Zip**.
4. Le **disque dur** (HDD) : plateaux magnétiques et tête de lecture ; 5 400 ou 7 200 tr/min ; branché en **SATA**.
5. **CD** 700 Mo, **DVD** 4,7 Go, **Blu-ray** 25 Go : un laser de plus en plus fin.
6. La **mémoire flash** n'a pas de pièce mécanique : clés USB, cartes SD, **SSD**.
7. **SSD NVMe** (le plus rapide) > **SSD SATA** > **HDD** (le moins cher au Go).
8. Un disque se manipule toujours **à froid**, ordinateur éteint.

Le lexique

Bit
Un 0 ou un 1 : la plus petite information.

Octet
Un groupe de 8 bits.

Go / To
Gigaoctet (1 000 Mo) / téraoctet (1 000 Go).

Disquette
Disque souple d'autrefois ; la 3 ½ contenait 1,44 Mo.

HDD
Disque dur : plateaux magnétiques qui tournent.

Tr/min
Tours par minute : la vitesse de rotation du disque.

Disque optique
Disque lu par un laser : CD, DVD, Blu-ray.

Mémoire flash
Mémoire électronique sans pièce mobile.

SSD
Solid State Drive : disque à mémoire flash.

NVMe
Le mode de connexion le plus rapide des SSD M.2.

À froid
Ordinateur éteint et débranché.

Je fais le point

Coche une case par ligne : où en es-tu avant l'interro ?

Je suis capable de…	Oui	Presque	Pas encore
Je convertis entre octets, Ko, Mo, Go et To.	☐	☐	☐
Je cite les supports historiques et leur époque.	☐	☐	☐
J'explique le fonctionnement d'un disque dur.	☐	☐	☐
Je donne la capacité d'un CD, d'un DVD et d'un Blu-ray.	☐	☐	☐
J'explique les avantages et les limites de la mémoire flash.	☐	☐	☐
Je choisis entre HDD, SSD SATA et SSD NVMe selon le besoin.	☐	☐	☐

CHAPITRE 4 · EXERCICES

Teste tes connaissances

avant l'interro

COMMENT T'Y PRENDRE

1. **Relis la synthèse** : l'essentiel, le lexique et « Je fais le point ».
2. **Fais les exercices sans le cours**, comme à l'interro.
3. **Corrige-toi** avec la correction vue en classe ou sur le site.
4. **Reviens sur tes erreurs** : relis la partie du cours concernée.

LES 7 EXERCICES

1. **Les capacités des disques optiques**
2. **Les unités**
3. **Chaque support à son époque ou à sa capacité**
4. **Vrai ou faux ?**
5. **Mécanique ou électronique ?**
6. **Questions à choix multiple**
7. **Conseille**

Exercice 1 Les capacités des disques optiques

- Complète le tableau.

Disque	Capacité	Couleur du laser
CD		
DVD (simple couche)		
Blu-ray (simple couche)		

Exercice 2 Les unités

- Complète le tableau.

Question	Réponse
1 octet = ... bits	
1 Go = ... Mo	
2 To = ... Go	
Combien de photos de 3 Mo sur une clé de 3 Go ?	

Exercice 3 Chaque support à son époque ou à sa capacité

▸ **Relie chaque élément de gauche à sa description (écris la lettre).**

1	Bande magnétique →	**A**	50 Go
2	Disquette 3 ½ →	**B**	années 1950, archives
3	Disque Zip →	**C**	5 Mo, en 1956
4	Premier disque dur IBM →	**D**	100 à 750 Mo, en 1994
5	DVD double couche →	**E**	1,44 Mo
6	Blu-ray double couche →	**F**	8,5 Go

Exercice 4 Vrai ou faux ?

▸ **Coche vrai ou faux. Si c'est faux, corrige la phrase sur la ligne.**

Affirmation	Vrai	Faux
Un SSD contient des plateaux qui tournent.	☐	☐
Le Blu-ray doit son nom à son laser bleu.	☐	☐
Un disque dur se branche en SATA : données et alimentation.	☐	☐
Une cellule de mémoire flash peut être écrite à l'infini.	☐	☐
On peut débrancher un disque dur pendant qu'il tourne.	☐	☐

Exercice 5 Mécanique ou électronique ?

▸ **Classe chaque élément dans la bonne colonne.**

Disque dur | **SSD NVMe** | **Lecteur de DVD** | **Clé USB** | **Carte microSD** | **Lecteur de disquettes**

Pièces mécaniques	Aucune pièce mobile

Exercice 6 Questions à choix multiple

▸ **Coche la bonne réponse.**

1. Quel support est le plus rapide ?

☐ Disque dur ☐ SSD SATA ☐ SSD NVMe

2. À quelle vitesse tourne un disque dur courant ?

☐ 7 200 tr/min ☐ 72 tr/min ☐ 720 000 tr/min

3. Qui a créé la disquette ?

☐ Apple ☐ IBM ☐ Sony ☐ Microsoft

Exercice 7 Conseille

1. Un ami a un vieux PC très lent avec un disque dur de 1 To. Que lui conseilles-tu pour l'accélérer ?

.....

.....

.....