

Les supports de stockage

15 chapitres

Version 1 · 12/09/2026

PRÉSENTATION

Présentation du cours

Le stockage informatique désigne tous les dispositifs et supports qui permettent de conserver des données numériques sur un ordinateur ou un système informatique. Ces données peuvent être des documents, des images, des programmes, des systèmes d'exploitation ou toute autre forme d'information numérique.

Petit historique du stockage informatique :

- **1940s** : Les premiers ordinateurs utilisaient des tubes à vide et des relais électromécaniques pour le stockage temporaire des données.
- **1950s** : L'invention du disque dur par IBM en 1956 a révolutionné le stockage des données, permettant de stocker beaucoup plus d'informations de manière non volatile.
- **1960s-1970s** : L'introduction des disquettes a fourni un moyen portable de transférer des données entre les systèmes.
- **1980s** : L'arrivée des CD-ROM a offert une capacité de stockage optique beaucoup plus grande comparée aux disquettes.
- **1990s** : Les clés USB et les cartes mémoire flash ont commencé à remplacer les disquettes en raison de leur taille compacte et de leur plus grande capacité de stockage.
- **2000s** : Avec l'avènement de l'internet haut débit, les solutions de stockage en cloud ont commencé à devenir populaires, permettant aux utilisateurs d'accéder à leurs données de n'importe où.
- **2010s et au-delà** : Les SSD sont devenus plus abordables et ont commencé à remplacer les disques durs dans de nombreux ordinateurs en raison de leur vitesse supérieure et de leur fiabilité.

Le stockage informatique a donc évolué depuis les premiers ordinateurs de l'ère pré-numérique jusqu'aux complexes systèmes de cloud computing d'aujourd'hui, en passant par diverses étapes technologiques qui ont chacune contribué à augmenter la capacité, la vitesse et la commodité du stockage des données.

Sommaire

- **Présentation du cours**
- 1 Historique du stockage informatique**
- 2 Les différents stockages**
 - 2.1 HDD
 - 2.2 SSD
 - 2.3 NAS
 - 2.4 Stockage optique
 - 2.5 Clé USB
 - 2.6 Carte mémoire
 - 2.7 Cloud
 - 2.8 Les bandes magnétiques
- 3 Back-Up**
 - 3.1 A quoi sert un back-up
 - 3.2 Comment faire un Back-Up
 - 3.3 1-2-3
- 4 Exercices**

CHAPITRE 1

Historique du stockage informatique

1ère génération – Les supports physiques

Les premiers supports de stockage ont émergés au cours du 18ème siècle sous la forme de **cartes perforées** ou de **rubans perforés**.

1725

La carte perforée

Au 18ème siècle, la **carte perforée** fait son apparition, utilisée conjointement avec les **métiers à tisser**, ainsi que dans les mécanismes des **pianos** et des **orgues de Barbarie**. En 1725, le Français **Basile Bouchon** innove en développant un système de métier à tisser inspiré de ceux de **Jacquard**, mais intégrant l'usage d'une **carte perforée**. Cette carte permettait de "programmer" les motifs tissés grâce à des perforations spécifiquement disposées.

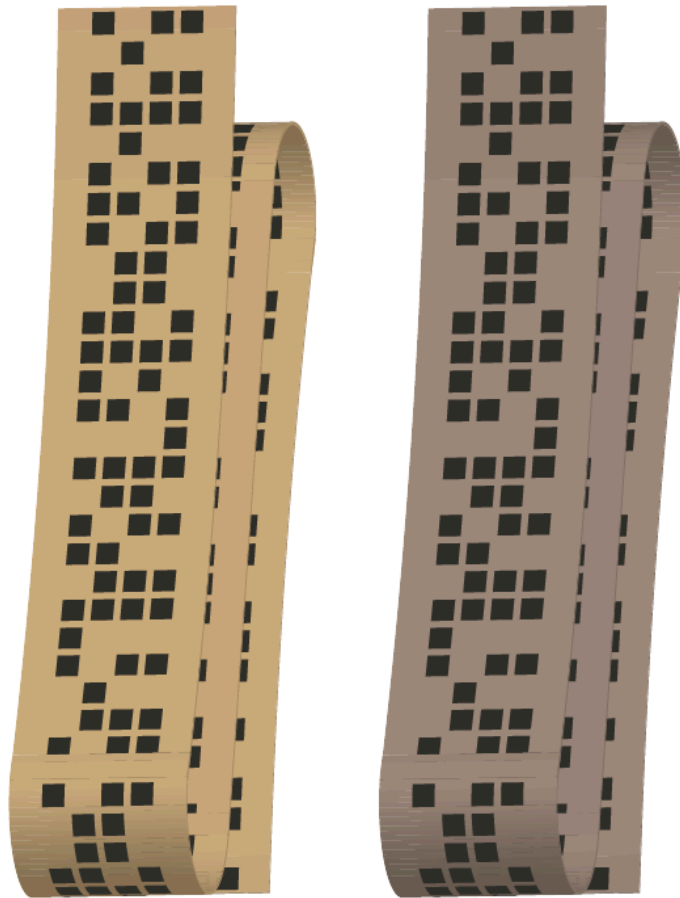
En 1887, **Herman Hollerith** conçoit la **machine mécanographique** pour le gouvernement américain, dans le but de simplifier le processus de recensement de la population. Cette machine utilise des cartes mesurant 12 × 6 cm, comportant 210 cases susceptibles d'être perforées pour enregistrer des informations détaillées sur chaque individu. En 1896, **Herman Hollerith** établit sa propre entreprise, nommée **Tabulating Machine Co.**, qui sera rebaptisée **IBM** (International Business Machines Corporation) en 1917.



1887

Le ruban perforé

En 1887, l'ingénieur américain **Tolbert Lanston** met au point la machine de composition d'imprimerie **Monotype**, équipée d'un **ruban perforé**. Ce système permet de stocker le texte saisi par l'opérateur pour le convertir en **fontes** destinées à l'impression. Le **ruban perforé** a aussi été employé en conjonction avec le **Code Baudot**, un système de codage de caractères binaires utilisé pour les télécommunications à longue distance dès 1874. Le Code Baudot est considéré comme le précurseur du code ASCII. Le **code ASCII** (American Standard Code for Information Interchange) est un système de codification de caractères qui a standardisé la manière dont les textes sont représentés dans les équipements informatiques, notamment les claviers.



2ème génération – Les supports de stockage magnétique

1928

La bande magnétique

La **bande magnétique** est inventée par l'allemand **Fritz Pfleumer** en 1928. Ensuite, différentes évolutions de la bande magnétique au cours du 20ème siècle permettent trois utilisations : audio, vidéo et stockage informatique.

Vidéos magnétiques :	Audios magnétiques :	Stockages informatiques magnétiques :
1969 : U-matic 1971 : VHS 1975 : Betamax 1979 : V2000 1982 : Betacam 1985 : Video-8 1989 : Hi-8 1996 : MiniDV	1959 : 8-track 1963 : K7 audio 1969 : Microcassette 1969 : Elcaset 1986 : DAT	1984 : DLT 1989 : DDS 1995 : Travan 2000 : LTO

L'archivage informatique sur **bande magnétique continue encore aujourd'hui** pour :

- sa **grande capacité de stockage** (un million de pétaoctets sur une bande LTO)
- son **coût** moins élevé
- sa **meilleure conservation des données**.



1956

Le disque dur

Inventé par **Reynold Johnson** en 1956 chez **IBM** pour l'**US Air Force**. Il s'agit d'une machine équipée de plusieurs disques magnétiques rigides sur lesquels sont stockées des données binaires. Son nom de code est **Ramac 305** (Random Access Method of Accounting and Control).

Voici les caractéristiques du premier disque dur de l'Histoire :

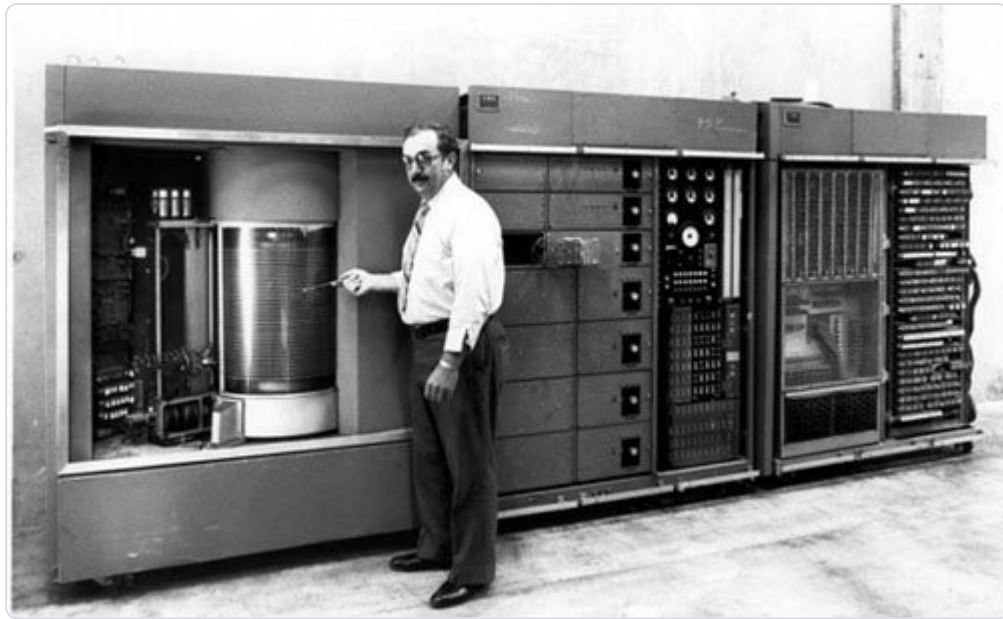
Vitesse de rotation : 3600 tours par minute (rpm)

Capacité de stockage : 5 mégaoctets (Mo)

Taux de transfert : 8,8 kilooctets par seconde (kBps)

Masse : 1 Tonne

Prix : 35 000 \$ disponible en location



1967

La disquette

Également développée par la société **IBM** en 1967, la **disquette** est un **disque magnétique** souple protégé par un boîtier en plastique. Elle équipe les ordinateurs **IBM 370** et mesure **8 pouces** pour une capacité de stockage de **80 Ko**. Plus tard, apparaît la **disquette 5,25"** pouces (360 ko) en 1975 puis la **disquette 3,5"** pouces (1,44 Mo) en 1980.



3ème génération – Les supports de stockage optique

Ils marquent la fin du 20ème siècle et surtout la démocratisation des supports numériques. C'est la génération des **disques lasers**.

1972

Le Laserdisc

Le **Laserdisc**, introduit par **MCA** aux États-Unis, marque l'avènement du premier support de stockage **optique**. Présenté en 1972 et mis sur le marché en 1978, ce disque en plastique (**PMMA – Plexiglas**) de 30 cm de diamètre enregistre des **signaux analogiques** audio et vidéo sous forme de creux et de bosses microscopiques. La lecture des informations est réalisée au moyen d'un laser, opérant selon un principe **analogique**. Malgré un succès modéré, le Laserdisc a été largement utilisé dans les années 1980 comme support de stockage vidéo et est souvent considéré comme le précurseur du DVD.



1982 : Le Compact Disc (CD)

Développé par Philips et Sony à partir de 1979 et commercialisé en 1982, le Compact Disc est un disque en polycarbonate de 12 cm de diamètre. Initialement destiné à l'industrie musicale avec une capacité de 80 minutes de son, soit 700 Mo, le CD se distingue comme le premier disque optique numérique. Avec la généralisation de l'informatique dans les années 1990, il devient un support de stockage polyvalent pour logiciels, jeux, documents et archives de photos.

1988 : Le CD-R

Le CD-R, ou Compact Disc Recordable, introduit en 1988, permet au grand public de graver ses propres disques (musiques, documents, photos). Sa popularité croît au milieu des années 1990 avec l'équipement généralisé des ordinateurs de graveurs, bien que ce format ne soit pas réinscriptible.

1995 : Le DVD

En 1995, Sony, Panasonic, Toshiba et Philips lancent le DVD (Digital Versatile Disc), qui, bien qu'ayant les mêmes dimensions que le CD, offre une capacité de stockage supérieure. Les formats incluent DVD-5 (4,7 Go), DVD-9 (8,5 Go), DVD-10 (9,4 Go) et DVD-17 (17 Go). Utilisé principalement dans l'industrie cinématographique, le DVD sert également à la distribution de logiciels et de jeux vidéo.

1997 : Le CD-RW

Le CD-RW, ou Compact Disc ReWritable, apparaît en 1997. Cette version réinscriptible du CD permet d'effacer et de réenregistrer des données, remplaçant progressivement les graveurs de CD-R par des graveurs CD-RW.

1999 : Le DVD-RW

Le DVD-RW, développé par Pioneer en 1999, est un disque optique réenregistrable offrant la même capacité de stockage qu'un DVD standard (4,7 GB). Le terme "RW" signifie "ReWritable", indiquant que les données peuvent être enregistrées et effacées jusqu'à 1000 fois.

2006 : Le Blu-ray

Le Blu-ray Disc, fruit de la collaboration entre Sony et Pioneer, est lancé en 2006. Utilisant un laser de couleur bleu-violet contrairement au rouge des DVD et CD, le Blu-ray offre des capacités allant de 25 Go à 200 Go dans sa version double face XL. Ce support est principalement utilisé pour le stockage de vidéos haute définition.

4ème génération – Les supports de stockage flash

Issus des **puces électroniques semiconductrices EPROM** (mémoire programmable et effaçable) et **EEPROM** (mémoire programmable et effaçable électriquement).

Les **mémoires flash** sont des supports statiques. Désormais, plus rien ne bouge, plus de rubans, de bandes ou de disques. Les supports flash sont entièrement numériques et augmentent la vitesse de lecture des informations.

2000

La clé USB

Développée et commercialisée en 2000 par **M-Systems** et **IBM**, il semblerait que son invention remonte à 1996 par un malaisien Pua Khein Seng. La **clé USB** est un support de stockage **numérique amovible**, pouvant se brancher sur le **port USB** d'un **ordinateur** et d'autres appareils (téléviseurs, enceinte MP3, autoradios...).

2000

La carte SD

Par ailleurs, **SanDisk**, **Matsushita** et **Toshiba** développent en 1999 la **carte SD (Secure Digital)** et la commercialise dès 2000. La carte SD équipe principalement les appareils photos numériques et les caméras. Plus petite, la version **miniSD** sort en 2003. Et enfin la version **microSD** sort en 2005 pour les baladeurs MP3, téléphones puis smartphones.

Années 2000

Le disque SSD

Bien qu'ils soient inventés en **1976** par **DATARAM** sous l'appellation **Bulk Core**, les premiers disques SSD n'ont pas de succès car ils occupent beaucoup d'espace. C'est au début des **années 2000**, lorsque la miniaturisation des composants flash le permet que le [disque SSD](#) se développe. Les **ordinateurs portables** et **ultraportables** démocratisent alors ce disque et les capacités augmentent progressivement allant jusqu'à plusieurs dizaines de **Téraoctets (To)** aujourd'hui.

CHAPITRE 2

Les différents stockages

Voici une liste concise des différents types de stockage pour PC :

- **HDD (Disque Dur Mécanique):** Stockage magnétique traditionnel avec des pièces mobiles.
- **SSD (Disque à État Solide):** Stockage rapide sans pièces mobiles, utilisant de la mémoire flash.
- **SSHD (Disque Dur Hybride):** Combinaison d'HDD et de SSD pour un équilibre entre capacité et vitesse.
- **Stockage Optique:** CD, DVD, Blu-ray pour la lecture et l'enregistrement de données.
- **Clés USB:** Stockage flash amovible et portable.
- **Cartes Mémoire:** Telles que SD ou microSD, pour le stockage dans les appareils mobiles.
- **NAS (Stockage en Réseau):** Dispositifs de stockage connectés à un réseau local.
- **Cloud:** Stockage distant géré par des services en ligne.
- **Bande Magnétique:** Principalement pour l'archivage et les sauvegardes de grande capacité.

2.1 HDD : Disque Dur Mécanique



Qu'est-ce qu'un HDD ?

Le HDD, ou Hard Disk Drive, est un dispositif de stockage de données non-volatil. Il utilise des plateaux magnétiques en rotation pour lire et écrire des données. Un bras de lecture/écriture se déplace au-dessus des plateaux pour accéder aux données. Ces composants mécaniques sont logés dans un boîtier qui protège les composants internes.

Avantages d'un HDD

Coût par Gigaoctet

- **Économique** : Les HDD offrent un coût par gigaoctet inférieur par rapport à d'autres formes de stockage comme les SSD. Cela les rend idéaux pour le stockage de grandes quantités de données à moindre coût.

Capacité de Stockage

- **Capacités Élevées** : Les disques durs sont disponibles dans des capacités très élevées, ce qui permet de stocker d'énormes quantités de données sans nécessiter plusieurs unités ou dispositifs de stockage.

Durabilité

- **Durabilité éprouvée** : La technologie des HDD est bien établie avec une longue histoire de fiabilité, particulièrement lorsqu'ils sont utilisés dans des environnements stables sans mouvements brusques.

Inconvénients d'un HDD

Vitesse

- **Vitesse Limitée** : Les HDD sont limités par leur conception mécanique, ce qui entraîne des vitesses de lecture et d'écriture plus lentes par rapport aux SSD. Cela peut affecter le temps de démarrage des systèmes et le chargement des applications.

Fragilité

- **Sensibilité aux Chocs** : Les composants mécaniques internes des HDD sont sensibles aux chocs et aux vibrations, ce qui peut causer des défaillances et la perte de données.

Consommation d'Énergie

- **Consommation d'énergie plus élevée** : Les HDD consomment plus d'énergie car ils doivent alimenter les plateaux en rotation et le bras de lecture/écriture, ce qui peut être un inconvénient pour les appareils portables comme les ordinateurs portables.

En résumé, les HDD sont une option de stockage fiable et économique pour ceux qui ont besoin de grandes capacités de stockage et qui peuvent tolérer des vitesses de transfert de données plus lentes. Ils sont moins adaptés aux environnements où la robustesse face aux chocs et la consommation d'énergie sont des préoccupations majeures.

2.2 Disque Dur SSD

Qu'est-ce qu'un disque dur SSD ?

Un disque dur SSD (Solid State Drive) est un type de stockage de données qui utilise de la mémoire flash pour enregistrer les données. Contrairement aux disques durs HDD qui utilisent des composants mécaniques, les SSD sont construits avec des circuits intégrés à semi-conducteurs et n'ont aucune pièce mobile, ce qui les rend plus résistants aux chocs et aux vibrations.

Avantages d'un disque dur SSD

- **Vitesse** : Les SSD offrent des vitesses de lecture et d'écriture significativement plus élevées que les HDD grâce à leur technologie de mémoire flash. Cela se traduit par des temps de démarrage plus rapides pour les systèmes d'exploitation et des temps de chargement réduits pour les applications et les jeux.
- **Résistance** : L'absence de pièces mobiles rend les SSD moins vulnérables aux dommages physiques, ce qui les rend idéaux pour les ordinateurs portables et les dispositifs mobiles.
- **Silence** : Les SSD sont silencieux pendant l'opération car ils n'ont pas de pièces mobiles telles que les plateaux ou les têtes de lecture/écriture.
- **Consommation d'énergie** : Les SSD consomment généralement moins d'énergie que les HDD, ce qui peut prolonger la durée de vie de la batterie des appareils portables.

Inconvénients d'un disque dur SSD

- **Coût** : Les SSD sont généralement plus chers que les HDD en termes de coût par gigaoctet, bien que le prix ait considérablement baissé ces dernières années.
- **Capacité de stockage** : Bien que la capacité des SSD augmente, ils offrent généralement moins d'espace de stockage que les HDD pour un prix équivalent.
- **Durabilité** : Les cellules de mémoire flash des SSD ont un nombre limité de cycles d'écriture avant de commencer à perdre leur capacité à stocker des données de manière fiable, bien que pour la plupart des utilisateurs, cela ne devienne un problème qu'après plusieurs années d'utilisation intensive.
- **Complexité de la récupération de données** : La récupération de données sur un SSD peut être plus complexe et coûteuse que sur un HDD en cas de défaillance du disque.

Différence entre SATA et NVMe



SSD 2.5" SATA



SSD M.2 SATA



SSD M.2 NVMe

SATA (Serial ATA)

SATA, abréviation de Serial ATA, est une interface utilisée pour connecter des disques durs, des SSD et d'autres types de dispositifs de stockage à la carte mère d'un ordinateur. Voici ses caractéristiques principales :

Avantages :

- **Compatibilité** : SATA est une interface standard bien établie et largement compatible avec les systèmes informatiques existants.
- **Coût** : Les dispositifs de stockage SATA sont généralement moins chers que leurs équivalents NVMe.

Inconvénients :

- **Vitesse** : SATA est limité en termes de vitesse, avec un débit maximal théorique autour de 600 Mo/s pour SATA III, la version la plus récente de l'interface.

Tailles :

- **2.5 pouces** : la taille la plus courante pour les SSD SATA.
- **3.5 pouces** : la taille standard pour les disques durs HDD.

- **M.2** : une forme plus petite et compacte qui peut également utiliser l'interface SATA, bien que moins courante.

NVMe (Non-Volatile Memory Express)

NVMe est une interface et un protocole conçu spécifiquement pour les SSD afin de tirer parti de la rapidité de la technologie PCIe (Peripheral Component Interconnect Express). Il offre des vitesses de transfert nettement supérieures par rapport à SATA.

Avantages :

- **Vitesse** : NVMe utilise des lignes PCIe pour une communication plus rapide avec la carte mère, permettant des vitesses de lecture et d'écriture qui peuvent dépasser 3 500 Mo/s.
- **Latence** : NVMe réduit la latence en offrant un chemin plus direct entre le stockage et le CPU.

Inconvénients :

- **Coût** : Les dispositifs NVMe sont généralement plus chers que les dispositifs SATA.
- **Compatibilité** : Bien que de plus en plus répandu, NVMe n'est pas aussi universellement pris en charge que SATA, en particulier dans les systèmes plus anciens.

Tailles :

- **M.2** : le facteur de forme le plus courant pour les SSD NVMe, qui se présente souvent comme une petite carte enfichable directement sur la carte mère.
- **U.2** : moins courant, utilisé pour certains SSD NVMe conçus pour des serveurs ou des stations de travail de haute performance.
- **PCIe** : certains SSD NVMe sont conçus pour s'insérer dans un slot PCIe standard, similaire à une carte graphique.

En résumé, NVMe offre des performances nettement supérieures en termes de vitesse et de latence par rapport à SATA, mais peut être plus coûteux et moins compatible avec les systèmes plus anciens. Quant aux tailles, SATA est disponible dans des formats plus grands adaptés aux disques durs traditionnels, tandis que NVMe est généralement trouvé dans des formats plus compacts et conçus pour la vitesse.

2.3 NAS (Network Attached Storage)



Définition

Un NAS, ou *Network Attached Storage*, est un dispositif de stockage de données autonome connecté à un réseau qui permet le stockage et la récupération de données depuis un emplacement centralisé pour des utilisateurs réseau autorisés et des clients divers. Les NAS sont des solutions de partage de fichiers particulièrement utiles dans les environnements locaux (LAN) mais peuvent également être accessibles via Internet pour des utilisateurs distants.

Avantages

Centralisation des données

- **Facilité d'accès et de gestion:** Les fichiers stockés sur un NAS peuvent être facilement accessibles par différents appareils connectés au réseau, offrant une gestion centralisée des données.
- **Partage simplifié:** Le NAS permet de partager des fichiers entre plusieurs utilisateurs d'un même réseau sans nécessiter de passer par des services en ligne.

Redondance et sauvegarde

- **Protection des données:** Beaucoup de NAS supportent des configurations RAID, qui offrent une redondance des données, protégeant ainsi contre la perte de données en cas de défaillance d'un disque dur.
- **Solutions de sauvegarde:** Ils peuvent être utilisés pour mettre en place des solutions de sauvegarde automatiques pour les ordinateurs du réseau.

Performances et évolutivité

- **Performances:** Les NAS modernes sont équipés de processeurs puissants et de suffisamment de RAM pour gérer simultanément les demandes de plusieurs utilisateurs.
- **Évolutivité:** Il est souvent possible d'ajouter des disques durs supplémentaires ou de remplacer les existants par des disques de plus grande capacité.

Multimédia et applications

- **Serveur multimédia:** Certains NAS peuvent fonctionner comme des serveurs multimédia, distribuant du contenu audio et vidéo aux appareils compatibles.
- **Applications intégrées:** Les NAS peuvent exécuter diverses applications, comme des gestionnaires de téléchargement, des serveurs de messagerie, des systèmes de gestion de contenu (CMS), etc.

Inconvénients

Coût

- **Investissement initial:** L'achat d'un NAS peut représenter un coût initial plus élevé par rapport aux disques durs externes traditionnels.

Complexité

- **Configuration et gestion:** La mise en place et la gestion d'un NAS peuvent être complexes pour les utilisateurs non techniques.

Dépendance au réseau

- **Connexion réseau:** Un NAS dépend de la connexion réseau. Si le réseau est lent ou instable, cela peut affecter l'accès aux données.

Sécurité

- **Vulnérabilités:** Comme tout dispositif connecté à un réseau, un NAS peut être vulnérable aux attaques informatiques si la sécurité n'est pas correctement configurée et maintenue.

Consommation d'énergie

- **Énergie:** Un NAS fonctionne 24 heures sur 24 et 7 jours sur 7, ce qui peut entraîner une consommation d'énergie supérieure à celle d'autres formes de stockage qui ne sont connectées que ponctuellement.

Le NAS représente une solution de stockage polyvalente et puissante pour les particuliers et les entreprises souhaitant centraliser leurs données et améliorer leur accessibilité, tout en prenant en compte les aspects de coût, de sécurité et de gestion.

2.4 Stockage optique



Définition

Le stockage optique est une méthode de stockage de données numériques sur un support physique qui utilise des systèmes optiques pour lire et écrire les données. Cela inclut des technologies telles que les CD (Compact Disc), DVD (Digital Versatile Disc), et Blu-ray, qui utilisent un laser pour lire et graver des informations sur les disques.

Avantages et inconvénients en 2023

Avantages

- **Durabilité:** Les disques optiques sont relativement durables s'ils sont conservés dans de bonnes conditions.
- **Coût:** Le coût par unité peut être faible, surtout pour les CD et DVD.
- **Compatibilité:** Une large compatibilité avec de nombreux lecteurs et ordinateurs.
- **Sécurité:** Moins vulnérables aux attaques de logiciels malveillants par rapport aux disques durs connectés en permanence.

Inconvénients

- **Capacité de stockage:** Limitée par rapport aux solutions de stockage modernes comme les SSD et les disques durs.
- **Vitesse d'accès:** Plus lente que celle des disques durs ou des SSD.
- **Fragilité:** Sensibles aux rayures et à la détérioration physique, ce qui peut rendre les données irrécupérables.
- **Encombrement:** Les disques optiques prennent plus de place que les supports de stockage à état solide ou les systèmes de stockage en ligne.

Coût

Le coût du stockage optique varie en fonction de la capacité du disque, de la vitesse, de la marque et de la qualité. Les CD et DVD vierges sont généralement très bon marché, souvent vendus en gros pour quelques centimes par disque. Les disques Blu-ray sont plus chers en raison de leur plus grande capacité de stockage et de la technologie plus avancée nécessaire pour les lire et les écrire.

Pour obtenir des informations plus précises sur le coût actuel du stockage optique, une recherche en ligne serait nécessaire pour fournir des données à jour.

Souhaitez-vous que je fasse une recherche pour obtenir des informations plus détaillées sur les prix actuels des supports de stockage optique?

2.5 Avantages et inconvénients d'une clé USB

- **Clés USB:** Stockage flash amovible et portable.

Avantages

Portabilité

Les clés USB sont extrêmement portables en raison de leur petite taille et de leur légèreté, ce qui les rend faciles à transporter dans une poche ou un porte-clés.

Facilité d'utilisation

Elles sont généralement plug-and-play, c'est-à-dire qu'elles ne nécessitent pas d'installation de logiciel spécifique pour transférer des données entre différents appareils.

Compatibilité

La plupart des clés USB sont compatibles avec les ports USB standards, ce qui permet leur utilisation sur une grande variété d'appareils, y compris les ordinateurs, les téléviseurs et les systèmes audio de voiture.

Capacité de stockage

Les capacités de stockage des clés USB ont considérablement augmenté au fil du temps, avec des options allant de quelques gigaoctets à plusieurs téraoctets.

Réutilisabilité

Contrairement à d'autres formes de stockage comme les CD ou les DVD, les clés USB peuvent être réécrites et réutilisées de nombreuses fois sans perte de qualité.

Formatage des clés USB

Qu'est-ce que le formatage ?

Le formatage d'une clé USB est le processus qui consiste à préparer le dispositif de stockage pour l'utilisation en créant un nouveau système de fichiers. Cela implique généralement l'effacement de toutes les données présentes sur la clé et l'établissement d'une structure qui permettra au système d'exploitation de lire et d'écrire des données sur celle-ci.

Les différents formats de système de fichiers

FAT32

- **Compatibilité:** Très élevée avec presque tous les systèmes d'exploitation.
- **Limitations:** La taille maximale pour un fichier unique est limitée à 4 Go, et la capacité maximale de la clé USB est généralement limitée à 32 Go pour le formatage.
- **Utilisation:** Idéal pour les clés USB utilisées pour le transfert de fichiers entre différents appareils et systèmes.

exFAT

- **Compatibilité:** Large, avec la plupart des systèmes d'exploitation modernes, mais pas aussi universelle que FAT32.
- **Limitations:** Moins de limitations en termes de taille de fichier et de partition que FAT32.
- **Utilisation:** Convient pour les clés USB de grande capacité et pour stocker et transférer des fichiers de plus de 4 Go.

NTFS

- **Compatibilité:** Principalement avec les systèmes Windows, bien que les Mac puissent lire les clés USB formatées en NTFS, ils ne peuvent pas écrire dessus sans logiciel tiers.
- **Limitations:** Pas idéal pour une utilisation multiplateforme.
- **Utilisation:** Bon pour les clés USB utilisées principalement sur des machines Windows, surtout si vous avez besoin de gérer de gros fichiers.

Vitesse de transfert

Les clés USB modernes supportent l'USB 3.0 ou l'USB 3.1, offrant des vitesses de transfert de données rapides comparées aux anciennes technologies de stockage.

Inconvénients

Risque de perte ou de vol

En raison de leur petite taille, les clés USB peuvent être facilement perdues ou volées, ce qui peut entraîner une perte de données sensibles.

Durabilité limitée

Les clés USB peuvent être sujettes à des dommages physiques ou à une usure au fil du temps, en particulier si elles ne sont pas correctement manipulées ou stockées.

Sécurité des données

Si elles ne sont pas cryptées, les données stockées sur une clé USB peuvent être accessibles à quiconque possède la clé, ce qui pose un problème de sécurité des données.

Capacité limitée par rapport aux disques durs

Bien que la capacité des clés USB ait augmenté, elles offrent toujours moins d'espace de stockage par rapport aux disques durs externes ou aux solutions de stockage en réseau.

Performances variables

La vitesse et la fiabilité des clés USB peuvent varier considérablement selon la marque et le modèle, certaines étant nettement plus lentes ou moins robustes que d'autres.

Coût par gigaoctet

Le coût par gigaoctet est généralement plus élevé pour les clés USB que pour les disques durs ou les SSD de plus grande capacité.

La clé USB reste un outil extrêmement utile pour le transfert et le stockage de données à court terme, mais il est important de considérer ces avantages et inconvénients lors du choix d'une solution de stockage pour des besoins spécifiques.

2.6 Carte mémoire

- **Cartes Mémoire:** Telles que SD ou microSD, pour le stockage dans les appareils mobiles.



Définition

Une carte mémoire est un type de dispositif de stockage électronique qui utilise de la mémoire flash pour sauvegarder des informations. Compactes et légères, elles sont utilisées dans de nombreux appareils électroniques tels que les appareils photo numériques, les téléphones portables, les ordinateurs portables, les tablettes, et les consoles de jeux vidéo.

Avantages

- **Portabilité:** Les cartes mémoires sont très petites et légères, ce qui les rend facilement transportables.
- **Capacité:** Elles existent en différentes capacités de stockage, allant de quelques mégaoctets à plusieurs téraoctets.
- **Vitesse:** Certaines cartes mémoires offrent des vitesses de lecture et d'écriture élevées, ce qui est essentiel pour les tâches telles que l'enregistrement vidéo en haute définition ou la prise de photos en rafale.
- **Durabilité:** Sans pièces mobiles, les cartes mémoires sont résistantes aux chocs et moins susceptibles de subir des dommages mécaniques.

- **Compatibilité:** Elles sont conçues pour être compatibles avec une large gamme d'appareils.

Inconvénients

- **Perte de données:** Il existe un risque de perte de données en raison de la corruption de la carte ou si elle est physiquement endommagée.
- **Coût:** Le coût par gigaoctet est généralement plus élevé que celui des disques durs traditionnels.
- **Taille:** En raison de leur petite taille, les cartes mémoires peuvent être facilement perdues ou égarées.
- **Durée de vie:** Les cellules de mémoire flash ont un nombre limité de cycles d'écriture avant de commencer à défaillir.

Utilisation dans les téléphones

Dans les téléphones mobiles, les cartes mémoires sont souvent utilisées pour augmenter la capacité de stockage interne. Elles permettent aux utilisateurs de stocker davantage de photos, vidéos, applications et autres données.

Avantages spécifiques

- **Extensibilité:** Permettent d'augmenter facilement l'espace de stockage sans avoir besoin de changer de téléphone.
- **Flexibilité:** Les utilisateurs peuvent échanger des cartes entre différents appareils ou les utiliser pour transférer des données.

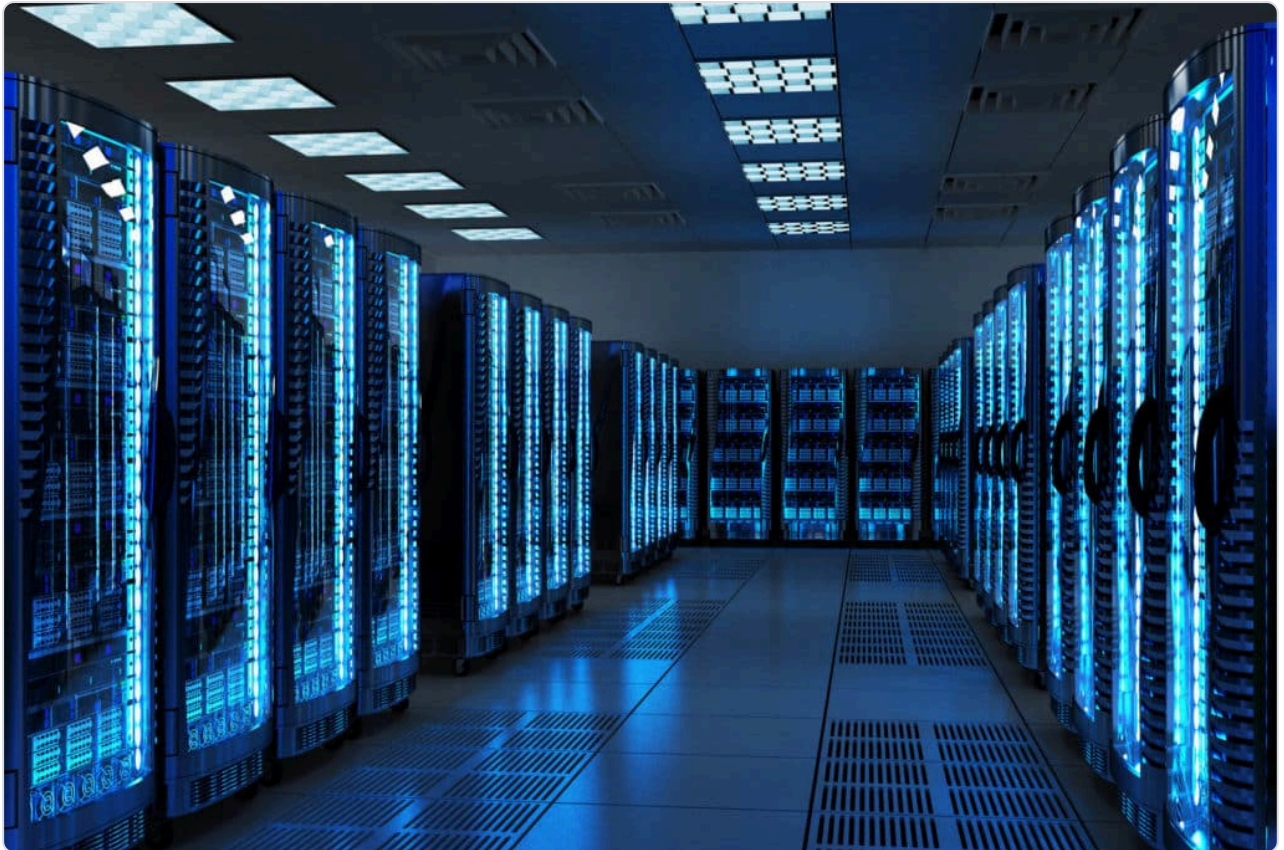
Inconvénients spécifiques

- **Sécurité:** Les cartes mémoires peuvent être retirées et lues par d'autres appareils, ce qui peut poser un risque de sécurité si elles contiennent des données sensibles.
- **Dépendance de l'appareil:** Tous les téléphones ne supportent pas les cartes mémoires et certains peuvent avoir des limites quant à la capacité maximale supportée.

En somme, les cartes mémoires offrent une solution pratique et flexible pour augmenter la capacité de stockage des appareils électroniques, y compris les téléphones mobiles, mais elles viennent avec des compromis en termes de coût, de risque de perte de données et de durée de vie.

2.7 Le Cloud

- **Cloud:** Stockage distant géré par des services en ligne.



Le Cloud, ou l'informatique en nuage, est un terme qui désigne l'utilisation de ressources informatiques (comme des serveurs, du stockage, des bases de données, des réseaux, des logiciels, des applications, etc.) hébergées sur Internet. Les fournisseurs de services Cloud gèrent et opèrent ces ressources à distance, permettant aux utilisateurs d'y accéder via le web sans avoir à posséder ou gérer l'infrastructure physique.

Avantages du Cloud

Accessibilité

- **Accès universel** : Les données et applications sont accessibles de partout, à toute heure, tant qu'une connexion Internet est disponible.
- **Flexibilité** : Les ressources peuvent être rapidement ajustées pour répondre aux besoins changeants de l'entreprise ou de l'utilisateur.

Coût

- **Modèle de paiement à l'usage** : Les utilisateurs paient uniquement pour les ressources qu'ils consomment, ce qui peut réduire les coûts initiaux et opérationnels.
- **Réduction des dépenses en capital** : Pas besoin d'investir dans du matériel ou des infrastructures coûteuses.

Efficacité

- **Maintenance** : Les fournisseurs de Cloud s'occupent de la maintenance, y compris les mises à jour logicielles et matérielles.
- **Déploiement rapide** : Les services et applications peuvent être déployés beaucoup plus rapidement que sur une infrastructure traditionnelle.

Inconvénients du Cloud

Financiers

- **Coûts récurrents** : Bien que le modèle à l'usage puisse être économique, les coûts peuvent s'accumuler avec le temps, en particulier pour les services à forte consommation de ressources.
- **Dépendance au fournisseur** : Les migrations de services peuvent être coûteuses et complexes, ce qui peut conduire à une dépendance vis-à-vis du fournisseur choisi.

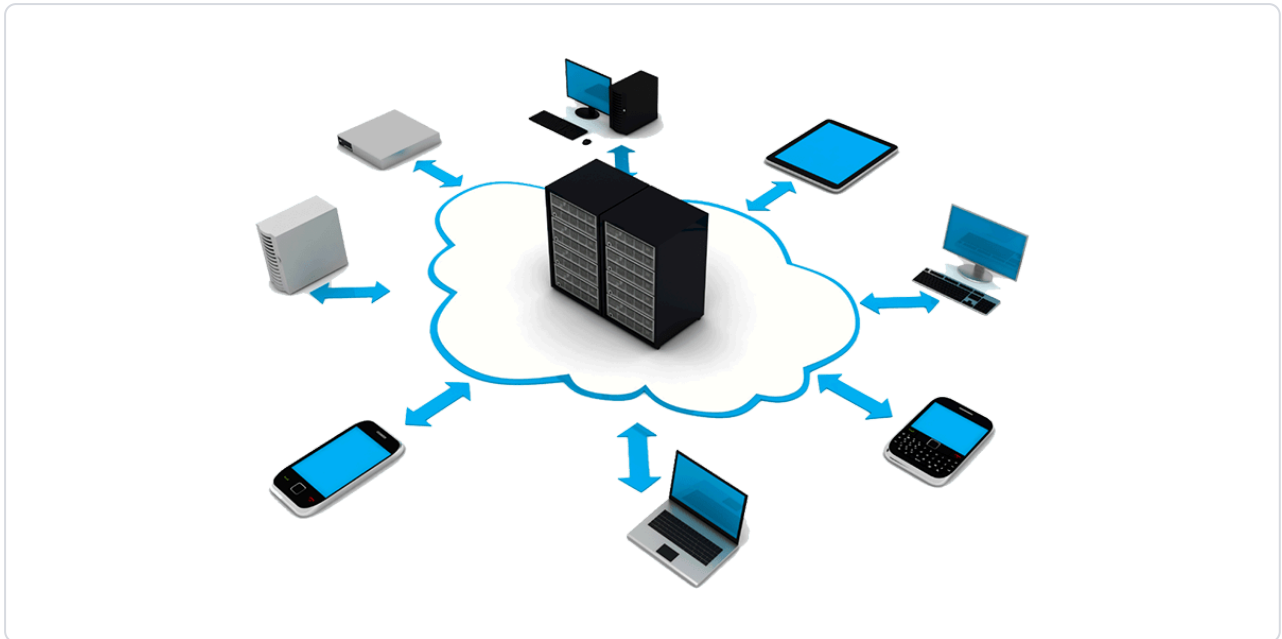
Environnementaux

- **Consommation d'énergie** : Les centres de données qui hébergent les services Cloud consomment de grandes quantités d'électricité.
- **Impact carbone** : Bien que de nombreux fournisseurs s'engagent vers des énergies renouvelables, l'empreinte carbone des centres de données reste une préoccupation environnementale.

Sécurité

- **Vulnérabilités** : Stocker des données en dehors de l'infrastructure locale peut les exposer à des risques de sécurité supplémentaires.
- **Contrôle des données** : Il peut y avoir des incertitudes quant à qui a accès aux données et comment elles sont protégées.
- **Conformité** : Il faut s'assurer que le fournisseur de Cloud respecte les réglementations en vigueur en matière de protection des données.

Le Cloud est donc une solution puissante qui offre flexibilité et efficacité, mais qui nécessite une évaluation attentive de ses avantages et inconvénients, notamment en termes financiers, environnementaux et de sécurité.



2.8 Les bandes magnétiques

- **Bande Magnétique:** Principalement pour l'archivage et les sauvegardes de grande capacité.



Les bandes magnétiques sont un type de support de stockage qui utilise une bande de matériau magnétique pour enregistrer des données numériques ou analogiques. Voici une explication détaillée de leur fonctionnement, de leurs usages, ainsi que de leurs avantages et inconvénients.

Qu'est-ce qu'une bande magnétique?

Une bande magnétique est un support de stockage qui enregistre les données sur une bande plastique recouverte d'un matériau magnétisable. Les données sont enregistrées sur la bande en modifiant la polarité des particules magnétiques, ce qui peut ensuite être lu par un appareil adapté.

À quoi ça sert?

Les bandes magnétiques sont utilisées dans plusieurs domaines, notamment:

- **Sauvegarde de données:** Elles sont souvent utilisées pour les sauvegardes de données à long terme en raison de leur grande capacité et de leur durabilité.
- **Archivage:** Les institutions qui doivent archiver de grandes quantités d'informations, comme les bibliothèques ou les administrations, utilisent des bandes magnétiques pour leur capacité à conserver les données sur de longues périodes.
- **Industrie audiovisuelle:** Dans le passé, elles étaient couramment utilisées pour enregistrer de l'audio et de la vidéo avant l'avènement des technologies numériques.

Avantages

- **Coût-efficacité:** Le coût par gigaoctet est généralement plus bas que celui des disques durs ou des SSD.
- **Durabilité:** Les bandes magnétiques peuvent conserver des données pendant plusieurs décennies si elles sont stockées dans de bonnes conditions.
- **Capacité de stockage:** Elles peuvent contenir une grande quantité de données, ce qui les rend idéales pour les sauvegardes et l'archivage de gros volumes.

Inconvénients

- **Vitesse d'accès:** L'accès aux données sur une bande magnétique est séquentiel, ce qui signifie que les temps d'accès peuvent être longs comparés aux supports de stockage à accès aléatoire comme les disques durs.
- **Fragilité:** Bien qu'elles soient durables, les bandes peuvent être endommagées par des champs magnétiques, de la chaleur ou de l'humidité.
- **Obsolescence:** Avec l'avènement du stockage sur disque et du cloud, les bandes magnétiques sont de moins en moins utilisées et il devient plus difficile de trouver des équipements compatibles.

CHAPITRE 3

Back-Up

Un "back-up", ou sauvegarde en français, sur un PC Windows est le processus de copie et d'archivage de données informatiques pour les protéger en cas de perte, de corruption ou de sinistre. Le but est de créer une ou plusieurs copies de ces données pour pouvoir les restaurer en cas de besoin.

Voici les principaux types de sauvegarde que l'on peut effectuer sur un PC Windows :

1. **Sauvegarde Complète (Full Backup)** : C'est une copie intégrale de tous les fichiers et dossiers sélectionnés. Elle prend plus de temps et nécessite plus d'espace de stockage, mais la restauration est plus rapide car tout est contenu dans une seule sauvegarde.
2. **Sauvegarde Incrémentielle (Incremental Backup)** : Après une sauvegarde complète initiale, les sauvegardes incrémentielles ne stockent que les modifications apportées depuis la dernière sauvegarde, quelle qu'elle soit (complète ou incrémentielle). Cela économise de l'espace et réduit le temps de sauvegarde, mais la restauration peut être plus longue car elle nécessite toutes les sauvegardes précédentes.
3. **Sauvegarde Différentielle (Differential Backup)** : Semblable à la sauvegarde incrémentielle, la sauvegarde différentielle sauvegarde les changements depuis la dernière sauvegarde complète. Cela signifie qu'elle peut devenir de plus en plus volumineuse jusqu'à la prochaine sauvegarde complète.
4. **Sauvegarde sur Image (Image Backup)** : C'est une copie exacte d'un disque dur ou d'une partition, permettant de restaurer un système dans son intégralité, y compris le système d'exploitation, les applications et les fichiers.

Windows fournit des outils intégrés tels que l'Histoire des fichiers et la Sauvegarde et restauration (Windows 7), même sur les versions plus récentes de Windows, pour aider les utilisateurs à effectuer des sauvegardes de leurs données. Il existe également de nombreux logiciels tiers offrant des fonctionnalités avancées pour les sauvegardes et la restauration de données.

3.1 A quoi sert un back-up

Un back-up, ou sauvegarde, est une copie de données prises à un instant T afin de pouvoir les restaurer en cas de perte, de corruption ou de sinistre affectant les données originales. Voici quelques raisons pour lesquelles les back-ups sont essentiels :

Protection contre la perte de données

Les données peuvent être perdues à cause de nombreux facteurs, tels que les défaillances matérielles, les erreurs humaines, les logiciels malveillants ou les catastrophes naturelles. Les back-ups permettent de récupérer les données perdues.

Conformité réglementaire

Certaines industries sont soumises à des réglementations strictes concernant la gestion et la conservation des données. Avoir des back-ups réguliers aide à respecter ces exigences légales.

Continuité d'activité

En cas de problème, les entreprises peuvent utiliser leurs back-ups pour restaurer rapidement leurs systèmes et reprendre leurs opérations, minimisant ainsi les temps d'arrêt et les pertes financières.

Archivage

Les back-ups peuvent aussi servir à archiver des données sur le long terme, permettant de les consulter ou de les utiliser à des fins historiques ou analytiques.

Protection contre les cyberattaques

Dans le cas d'une attaque par ransomware, où les données sont cryptées par des pirates demandant une rançon, les back-ups peuvent être la seule manière de récupérer l'information sans payer les criminels.

Gestion des versions

Les back-ups réguliers peuvent aider à gérer les versions de fichiers et à suivre les modifications apportées au fil du temps, ce qui est particulièrement utile pour les documents collaboratifs.

En résumé, les back-ups sont une assurance contre de nombreux risques informatiques et sont un élément clé de toute stratégie de gestion des risques numériques.

3.2 Comment faire un Back-Up

Faire un back-up, ou sauvegarde, est un processus essentiel pour préserver vos données importantes. Voici les étapes générales pour créer une sauvegarde de vos fichiers.

Étape 1 : Choix du support de sauvegarde

Avant de commencer, décidez où vous allez sauvegarder vos fichiers :

- **Disque dur externe** : Facile à utiliser et portable.
- **Serveur de fichiers ou NAS** (Network Attached Storage) : Idéal pour les réseaux d'entreprise ou les utilisateurs avec de grandes quantités de données.
- **Cloud** : Services comme Google Drive, Dropbox, ou OneDrive offrent un accès facile et une récupération depuis n'importe quel appareil connecté à Internet.

Étape 2 : Sélection des données à sauvegarder

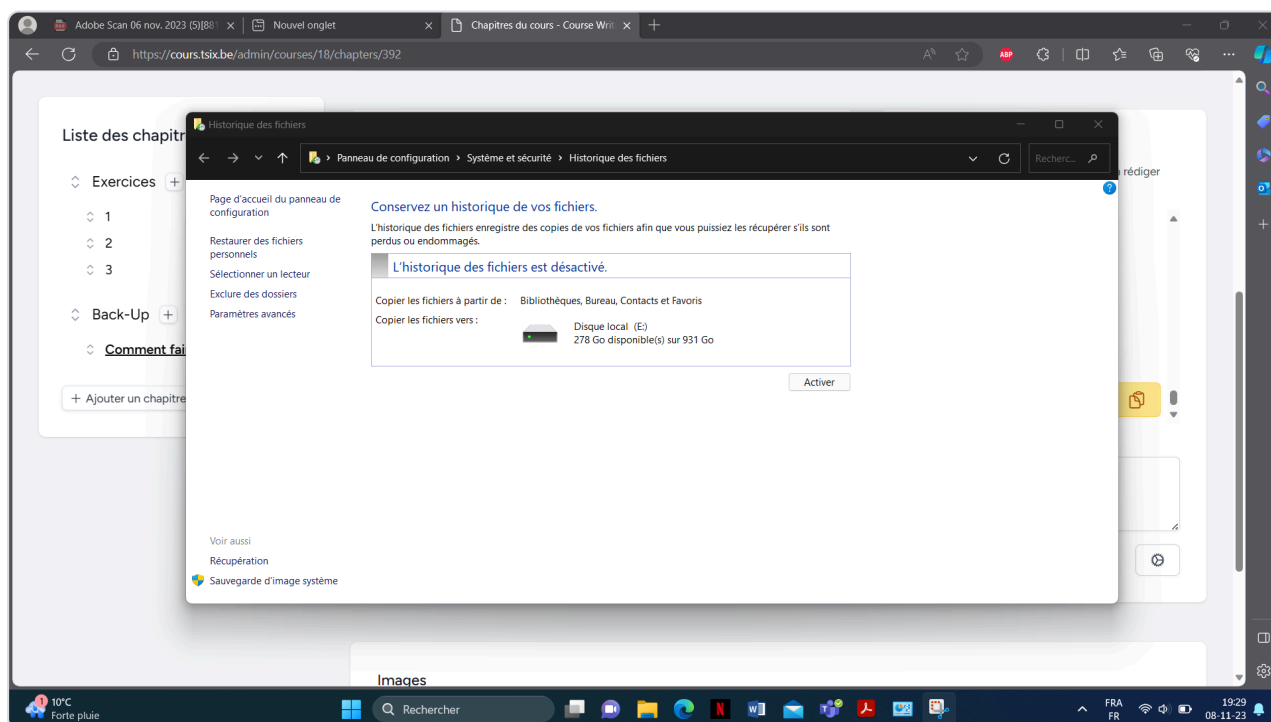
Identifiez les fichiers et dossiers importants. Pensez à inclure :

- Documents personnels ou professionnels.
- Photos, vidéos et musiques.
- Emails et contacts.
- Bases de données.
- Fichiers de configuration et préférences des applications.

Étape 3 : Utilisation d'un logiciel de sauvegarde

Il existe de nombreux logiciels de sauvegarde, gratuits ou payants, qui peuvent automatiser le processus :

- **Windows** : Utilisez l'outil de sauvegarde intégré, comme « Historique des fichiers ».



- **MacOS** : Time Machine est une solution intégrée très pratique.
- **Linux** : Des outils comme rsync, Deja Dup ou des solutions propriétaires.

Étape 4 : Planification de la sauvegarde

Pour ne pas oublier de faire des sauvegardes régulières, il est conseillé de les planifier :

- Définissez une fréquence de sauvegarde (quotidienne, hebdomadaire, mensuelle).
- Automatisez le processus si possible.
- Vérifiez régulièrement que les sauvegardes sont effectuées et lisibles.

Étape 5 : Vérification et test de la sauvegarde

Après la sauvegarde, assurez vous que :

- Les fichiers sont intacts et peuvent être restaurés.
- Vous savez comment restaurer les fichiers en cas de besoin.

Étape 6 : Sécurité de la sauvegarde

Protégez vos sauvegardes :

- Utilisez le chiffrement pour les données sensibles.
- Conservez une copie de sauvegarde hors site pour se prémunir contre les sinistres physiques.

Conclusion

La sauvegarde des données est un élément crucial de la gestion de l'information. En suivant ces étapes, vous pouvez vous assurer que vos données sont en sécurité et facilement récupérables en cas de perte ou de dommage du système original.

3.3 1-2-3

1-2-3 : La stratégie de sauvegarde infaillible

Quand on parle de "1-2-3" en informatique, c'est un peu comme apprendre à se préparer à une grosse tempête. On sait qu'elle peut arriver, mais on ne sait pas quand. Pour vos données, c'est pareil : il faut être prêt en cas de pépin. La règle de sauvegarde 3-2-1 est votre kit de survie numérique. Voici comment ça marche :

Voici la règle 3-2-1 détaillée :

1. **Trois copies de données** : Il est recommandé de conserver au moins trois copies de vos données. Cela signifie que vous avez l'original plus deux sauvegardes.

2. **Deux formats de stockage différents** : Ces copies doivent être conservées sur deux types de supports ou de systèmes de stockage différents pour réduire les risques de perte de données dues à la défaillance d'un type de média.
3. **Un emplacement hors site** : Enfin, il est conseillé de conserver une de ces copies dans un emplacement géographique distinct, loin des deux autres. Cela protège contre la perte de données due à des catastrophes naturelles, des vols ou d'autres sinistres qui pourraient affecter l'emplacement principal.

En suivant cette règle, vous minimisez les risques de perdre vos travaux, vos photos, et tous les fichiers importants que vous ne voulez surtout pas perdre. C'est la ceinture, les bretelles, et le parachute de la sauvegarde de données !

CHAPITRE 4

Exercices

Les exercices avec une clé USB

Voici une série d'exercices pratiques que vous allez réaliser en classe. Ces activités vous aideront à découvrir les fonctionnalités de base des clés USB et à reconnaître leurs possibilités.

1. Insertion et reconnaissance de la clé USB :

Identifiez le type de port USB de votre ordinateur et insérez correctement la clé USB.

2. Ejection sécurisée de la clé USB

- éjecter la clé USB en toute sécurité en utilisant l'option "Éjecter" de l'explorateur de fichiers ou de la barre des tâches, avant de la retirer physiquement.

3. Exploration du contenu de la clé USB :

- Ouvrez l'explorateur de fichiers, localisez votre clé USB et examinez son contenu.

4. Transfert de fichiers :

- Sélectionnez des fichiers sur votre ordinateur, copiez-les sur la clé USB, puis transférez-les à nouveau sur l'ordinateur.

5. Gestion des fichiers et dossiers :

- Créez un nouveau dossier sur la clé USB, renommez-le, déplacez des fichiers dedans, puis supprimez un fichier.

6. Formatage de la clé USB :

- formatez votre clé USB en utilisant les outils fournis par votre système d'exploitation.

7. Vérification et réparation des erreurs :

Utilisez les outils intégrés à votre système d'exploitation pour vérifier et réparer les erreurs potentielles sur votre clé USB.

8. Renommage de la clé USB

Changez le nom de votre clé USB pour quelque chose de personnalisé qui vous aidera à l'identifier facilement lorsque vous la connectez à un ordinateur.