

M-104: PARTIE THÉORIQUE

LES TYPES DES SYSTÈMES D'EXPLOITATION :

Systèmes pour ordinateurs : Windows, MacOS, Linux, Unix.

Systèmes pour serveurs : Windows Server, Linux Server Distributions, Unix.

Systèmes pour mobile : Android, iOS, HarmonyOS ...

Systèmes embarqués : Utilisés dans les appareils domestiques, équipement industriel, véhicules ...

Systèmes mainframe (Grands systèmes) : Multics, IBM MVS, z/OS ...

DÉFINITION D'UN S.E

Un système d'exploitation est un **ensemble de programmes** et **logiciels** qui **gèrent les ressources matérielles** de la machine.

Il agit comme intermédiaire entre l'utilisateur et sa machine. Un S.E offre une interface graphique ainsi que plusieurs services : **La Gestion des Utilisateurs, La gestion des Entrées/sorties, La gestion de la Mémoire, La gestion des processus et la gestion du stockage.**

DIFFÉRENCE ENTRE LA MISE À JOUR ET LA MISE À NIVEAU

La mise à jour : Correction de bugs, améliorations de sécurité et **petites modifications du système** sans changement de version majeure.

La mise à niveau : Passage à une version plus récente du système d'exploitation ou d'un logiciel avec de nouvelles fonctionnalités. **Exemple : Windows 10 → Windows 11**

CONFIGURATION MINIMALE POUR INSTALLER WINDOWS 10

Matériel	Configuration requise
Processeur	1 Ghz ou plus rapide
RAM	1 Go (pour version 32 bits) et 2 Go (pour version 64 bits)
Disque Dur	16 Go (pour version 32 bits) et 20 Go (pour version 64 bits)
Carte Graphique	Compatible avec DirectX 9

DIFFÉRENCE ENTRE HDD ET SSD

- **HDD (Hard Disk Drive)** sont des types de disques dur qui utilisent des **plateaux** avec des couches magnétiques pour stocker les données.
- **SSD (Solid State Drive)** sont des types de disques dur qui utilisent des **circuits** et des **puces** pour stocker les données.

Les SSD ont des temps de lecture et écriture **plus rapides** que les HDD et sont généralement **plus chers** par Go que les HDD. Les SSD sont aussi **plus résistants aux chocs** dû au manque de composantes mécaniques.

STRUCTURE LOGIQUE D'UN DISQUE DUR

Schéma de partitionnement : **MBR** (Master Boot Record) ou **GPT** (GUID Partition Table).

Les partitions : primaire, étendue et logique.

Le système de fichiers : NTFS, FAT32, exFAT, ext4 ...

SCHÉMAS DE PARTITIONNEMENT MBR ET GPT

Critère	MBR (Master Boot Record)	GPT (GUID Partition table)
Capacité max.	2 To	9.4 Zo
Partitions	4 principales (ou étendues)	Jusqu'à 128 (Windows)
Démarrage	BIOS (Legacy)	UEFI
Sécurité	Pas de redondance des données	Copies de sauvegarde
Compatibilité	Ancien systèmes (XP, 7)	Windows 8+, Linux récent

TYPES DE PARTITIONS

1. Partition primaire

- Contient un système d'exploitation ou des données.
- Un disque MBR peut avoir jusqu'à 4 partitions primaires.

2. Partition étendue

- Permet de **contourner la limite** des 4 partitions primaires en MBR.
- Peut **contenir** plusieurs **partitions logiques**.

3. Partition logique

- Située **à l'intérieur** d'une **partition étendue**.
- **Fonctionne comme une partition normale** pour stocker des données ou des systèmes.

Avec GPT, il n'y a pas de distinction entre partition primaire et logique, tout est primaire.

L'INTÉRÊT DU PARTITIONNEMENT

Le **partitionnement** consiste à **diviser un disque dur en plusieurs parties** afin d'installer d'autres systèmes d'exploitation ou d'organiser les données.

SYSTÈME DE FICHIERS

Un **système de fichiers** est une méthode **d'organisation et de gestion des données sur un disque dur ou SSD**. Il permet de structurer les fichiers en dossiers et de **gérer l'accès, la lecture, et l'écriture des données**.

Types de systèmes de fichiers :

- **NTFS** : Utilisé par **Windows**, il offre des fonctionnalités avancées comme la compression et le contrôle des accès.
- **FAT32** : Système de fichiers ancien, compatible avec de nombreux dispositifs (clés USB, appareils photo).
- **exFAT** : Conçu pour les dispositifs de stockage externes, compatible avec Windows et macOS, il prend en charge des fichiers de grande taille.
- **ext4** : Utilisé sous **Linux**, optimisé pour les performances et la gestion des erreurs.

Caractéristiques	NTFS	FAT32	Ext4
Compatibilité	Windows , macOS (en lecture seule), Linux (lecture/écriture)	Compatible avec la plupart des systèmes d'exploitation (Windows, macOS, Linux)	Principalement Linux , avec un support limité sur Windows
Taille maximale de fichier	16 To (selon le système et la configuration)	4 Go (limitation intrinsèque)	16 To
Taille maximale de volume	256 To (en théorie)	2 To	1 Eo (Exaoctet)
Journalisation	Oui	Non	Oui
Sécurité	Permissions avancées et contrôle d'accès	Aucune protection intégrée	Permissions avancées sous Linux
Usage recommandé	Systèmes Windows , disques internes	Clés USB , cartes SD , périphériques amovibles	Systèmes Linux , disques internes

AVANTAGES NTFS ET EXT4

- Prise en charge des **permissions avancées**
- Gestion des **fichiers volumineux** (>4 Go)
- **Journalisation** des modifications pour éviter la corruption des données
- **Compression** et **chiffrement** des fichiers intégrés

STRUCTURE PHYSIQUE D'UN DISQUE DUR

- **HDD :**

Plateaux, Bras et Têtes de Lecture/Écriture, Moteur de rotation, Interface et Contrôleur.

- **SSD :**

Interface (SATA / NVMe), Mémoire NAND, Cache DRAM, Contrôleur SSD.

LES OUTILS DE GESTION DES DISQUES DURS

- **Graphiquement :**

Gestion des disques sous Windows, **GParted** sous Linux

- **En ligne de commande :**

diskpart sous Windows, **fdisk** et **parted** sous Linux

SECTEUR D'AMORÇAGE (BOOT SECTOR)

Première section d'un disque **contenant le code nécessaire au démarrage** du système d'exploitation.

LA MÉMOIRE ROM

La **mémoire ROM** est un type de mémoire **non volatile** qui stocke des données de **façon permanente**, même **sans alimentation**. Elle est utilisée pour conserver des instructions essentielles au fonctionnement d'un appareil.

LES PROGRAMMES DE LA MÉMOIRE ROM

- **BIOS** (Basic Input/Output System)
- **Firmware**
- **Bootloader**
- **Microprogrammes** des périphériques

FIRMWARE

Un **firmware** est un **logiciel intégré dans un matériel** (carte mère, disque dur, imprimante, etc.). Il est stocké en mémoire ROM ou flash et sert d'**interface entre le matériel et le système d'exploitation**.

BIOS

Le **BIOS** est un programme (**type de firmware**) stocké sur la carte mère (dans la mémoire **ROM**) qui initialise le matériel et **démarré le système d'exploitation**.

Rôles :

- Vérifie le bon fonctionnement des composants au démarrage (**POST – Power-On Self Test**)
- Configure les périphériques
- Charge le **bootloader**.
- Permet l'accès aux réglages système.

Il est remplacé par **UEFI** qui est plus moderne et sécurisé

UEFI (UNIFIED EXTENSIBLE FIRMWARE INTERFACE)

UEFI est une version plus **moderne** du **BIOS** avec **plus d'options** et fonctionnalités.

DIFFERENCE ENTRE BIOS ET UEFI

	BIOS	UEFI
Schema de partitionnement	MBR (Master Boot Record)	GPT (GUID Partition Table)
Numéro de partitions max	4	128
Taille maximale d'une partition	2To (2000 Go)	18Eo (18 000 000 To)

BOOTLOADER (CHARGEUR DE DÉMARRAGE)

Le **bootloader** est un **programme** qui s'exécute après le BIOS/UEFI pour **charger le système d'exploitation**.

Rôle :

- Localiser et **charger le noyau** du système d'exploitation.
- Permettre le choix entre **plusieurs OS (dual-boot)**.
- Offrir des options avancées comme le **mode sans échec**.

Exemples :

- **GRUB** (Linux)
- **Windows Boot Manager** (Windows)
- **LILO** (ancien bootloader Linux)

ETAPES DE DÉMARRAGE D'UN ORDINATEUR

1. Lorsqu'on démarre un ordinateur, le **premier** programme à s'exécuter est le **BIOS** ou l'**UEFI**.
2. Il s'assure du bon fonctionnement de toutes les composantes de l'ordinateur (**POST** : Power-On Self-Test).
3. Le **BIOS/UEFI** cherche alors un périphérique de démarrage où le Système d'exploitation est installé et **charge le bootloader**
4. Le **bootloader charge le noyau** du Système d'exploitation.
5. Le chargement du système d'exploitation et les pilotes et programmes.

FONCTIONS D'UN SYSTÈME D'EXPLOITATION

- **La gestion des processus** : Un **processus** est un **programme en cours d'exécution**. Le système d'exploitation gère ces processus.
- **La gestion de la mémoire** : Le système d'exploitation **alloue, suit et libère la mémoire utilisée par les processus** en cours d'exécution.
- **La gestion des Entrées/Sorties** (Périphériques) : L'OS (Operating System) sert **d'interface entre les périphériques** d'entrée/sortie (clavier, souris, disque, imprimante, etc.) **et les applications**. Et il **fournit des pilotes** pour unifier l'accès aux périphériques.
- **La gestion du stockage** (Fichiers) : L'OS organise et **contrôle l'accès aux données** sur les disques durs, SSD et autres supports. Il **alloue l'espace disque** aux fichiers.
- **La gestion des utilisateurs** : L'OS permet la **gestion des comptes, permissions et autorisations**.

NOYAU D'UN SYSTÈME D'EXPLOITATION

Le noyau (ou **kernel**) d'un système d'exploitation est son **cœur**, responsable de la **gestion des ressources** matérielles et des **interactions entre logiciels et matériel**.

RÔLE DES PILOTES

Les **pilotes** (ou **drivers**) permettent au système d'exploitation de **communiquer avec les périphériques** matériels.

SÉCURISER UN SYSTÈME D'EXPLOITATION

- **Sécurité externe** (connexion réseau) : **Pare-feu** : Bloque les connexions non autorisées.
- **Sécurité locale** (interne) : **Windows defender** : Détecte et bloque malwares et ransomwares.

ANTIVIRUS

Un antivirus est un logiciel conçu pour **détecter, prévenir et supprimer les logiciels malveillants**.

PROPRIÉTÉS DES SYSTÈMES D'EXPLOITATION

- **Mono-utilisateur** : Un seul utilisateur à la fois
- **Multi-utilisateurs** : Plusieurs utilisateurs simultanés
- **Multitâches** : Exécute plusieurs tâches en même temps
- **Multiprocessing** : Utilise plusieurs processeurs pour exécuter plusieurs tâches

VARIANTES N, LTSC ET IOT POUR ÉDITIONS WINDOWS 10

- **Windows 10 N** : Version **sans Windows Media Player** et fonctionnalités multimédia
- **Windows 10 LTSC** : Version **stable sans mises à jour fréquentes**, idéale pour les entreprises et systèmes critiques.
- **Windows 10 IoT** : Version pour **appareils embarqués** (ex. distributeurs, automatisation industrielle).

DIFFÉRENCE ENTRE OPEN SOURCE ET LICENCE LIBRE

Open Source : un logiciel dont **le code source est accessible au public**, mais peut être soumis à des restrictions (ex. ne pas pouvoir redistribuer des modifications sans conditions).

Licence Libre : Permet **d'utiliser, installer, modifier** et **redistribuer** un logiciel **librement**.

DÉPLOIEMENT WINDOWS AVEC MDT

Microsoft Deployment Toolkit (MDT) est un outil **pour automatiser l'installation** et la configuration de **Windows** sur plusieurs machines.

BRANCHECACHE

C'est une fonctionnalité de Windows qui permet **d'optimiser l'accès aux fichiers partagés** sur un réseau.

SERVEUR NFS

Rôle du serveur NFS : Partager des fichiers et répertoires entre différents systèmes via un réseau en utilisant le protocole **NFS** (Network File System).

Fichier de configuration : `/etc/exports` sous Linux, où sont définis les répertoires partagés et les permissions d'accès.

ÉDITIONS WINDOWS 10

Windows 10 **Home**

Windows 10 **Pro**

Windows 10 **Enterprise**

Windows 10 **Education**

DIFFÉRENCES ENTRE S.E CLIENT ET S.E SERVEUR

Critère	S.E Client	S.E Serveur
Définition	OS conçu pour un utilisateur final (PC, laptop).	OS conçu pour gérer des services et des clients sur un réseau.
Objectif principal	Exécuter des applications bureautiques, multimédia, jeux, etc.	Gérer et fournir des services réseau (hébergement, bases de données, virtualisation, etc.).
Performance	Optimisé pour l' interface utilisateur et les applications locales .	Optimisé pour la gestion intensive des ressources et la stabilité sur longue durée.
Gestion des ressources	Gère un seul utilisateur ou quelques connexions simultanées.	Gère plusieurs connexions simultanées , parfois des milliers d'utilisateurs.
Sécurité	Sécurité de base avec un pare-feu et des mises à jour automatiques.	Sécurité avancée : contrôle d'accès, authentification renforcée, chiffrement des communications .
Fonctionnalités réseau	Fonctionnalités réseau basiques (Wi-Fi, partage de fichiers).	Support avancé : Active Directory, DNS, DHCP, VPN, virtualisation, etc.
Exemples	Windows 10, Windows 11, macOS, Ubuntu Desktop.	Windows Server, Linux (Ubuntu Server, CentOS, Debian Server).

DISTRIBUTIONS LINUX

- Ubuntu
- Debian
- Fedora
- Arch Linux
- CentOS
- openSUSE
- Mint

RAM (RANDOM ACCESS MEMORY)

La **RAM** (mémoire vive) est un type de mémoire **volatile** qui stocke **temporairement** les données et instructions des programmes en cours d'exécution

Trois éléments à considérer pour le choix d'une RAM :

1. **Capacité** (Go)
2. **Fréquence** (MHz)
3. **Type** (DDR3, DDR4, DDR5 ou DDR6)

CARTE RÉSEAU

La **carte réseau** offre une **adresse physique** et permet à un ordinateur de se connecter à un réseau en envoyant et recevant des données via un câble ou une connexion sans fil.

DIFFÉRENCE ENTRE UN DISQUE DUR DYNAMIQUE ET UN DISQUE DUR DE BASE

- **Disque dur dynamique** : Permet la gestion avancée des volumes, mais n'est pas directement compatible avec d'autres systèmes.
- **Disque dur de base** : Utilise des partitions classiques (primaire, étendue, logique) et est plus compatible avec d'autres OS.

TECHNIQUES POUR AUGMENTER LA VITESSE D'ACCÈS AUX INFORMATIONS STOCKÉES DANS LA MÉMOIRE

- Utiliser la **Mémoire cache** (L1, L2, L3) pour accélérer l'accès aux données fréquemment utilisées.
- Installer une **RAM plus rapide** avec des fréquences élevées et une faible latence.
- Utiliser le **Mode double canal (dual-channel)** ou quad-channel pour augmenter la bande passante mémoire.
- Installer un disque dur **SSD (Solid-State Drive)** au lieu d'un disque dur (HDD) pour réduire le temps d'accès aux fichiers.

ÉTAPES POUR INSTALLER WINDOWS

- Téléchargement du fichier **ISO** (aussi appelé image) de Windows.
- Création d'une clé USB bootable avec Rufus ou autre (Choix de MBR ou GPT dans cette étape)
- **Insérer** la clé USB et redémarrer l'ordinateur.
- Entrer dans le **BIOS/UEFI** et démarrer depuis la clé USB.
- Choisir **Installation personnalisée**, supprimer les anciennes partitions si nécessaire.
- Suivre les étapes de configuration (nom d'utilisateur, réseau, paramètres).
- Installer les **pilotes** et effectuer les **mise à jour Windows**.
- Installer les logiciels nécessaires.

CHIPSET DE LA CARTE MÈRE

Le **chipset** est un ensemble de circuits intégrés sur la carte mère qui **gère la communication** entre le processeur, la mémoire, le stockage et les périphériques.

VOLUMES À TOLÉRANCE DE PANNE DANS UN DISQUE DYNAMIQUE

- **Volume en miroir (RAID 1)** : Duplique les données sur deux disques pour assurer la redondance en cas de panne d'un disque.
- **Volume RAID-5** : Répartit les données et la parité sur trois disques ou plus, permettant de reconstruire les données en cas de défaillance d'un disque.

Ces volumes assurent une **protection contre la perte de données** due à une panne matérielle.

DIFFÉRENCE ENTRE UN CONTRÔLEUR ET UN PILOTE DE PÉRIPHÉRIQUE

Contrôleur : Composant **matériel** qui gère l'interaction entre le périphérique et le système d'exploitation (ex : contrôleur USB).

Pilote : **Logiciel** qui permet au système d'exploitation de reconnaître et de gérer le périphérique (ex : pilote d'imprimante).

DIFFÉRENCES ENTRE UN DÉPLOIEMENT WINDOWS HIGH-TOUCH ET ZERO-TOUCH

High-touch : Déploiement **manuel** utilisant des outils comme MDT (Microsoft Deployment Toolkit), nécessite une intervention humaine pour chaque installation.

Zero-touch : Déploiement entièrement **automatisé** via des solutions comme SCCM (System Center Configuration Manager), sans intervention humaine.

HYPER-V

Plateforme de **virtualisation** Microsoft pour exécuter plusieurs machines virtuelles sur un seul serveur physique.

BITLOCKER

Technologie de **chiffrement** intégrée à Windows pour protéger les données contre les accès non autorisés en chiffrant les disques durs.

DIRECT ACCESS

Permet aux utilisateurs distants de **se connecter au réseau de l'entreprise sans VPN**, en toute transparence.

MÉMOIRE VIRTUELLE

La **mémoire virtuelle** est un mécanisme qui utilise une portion du disque dur comme extension de la mémoire vive (RAM). Cela permet de :

- **Augmenter la capacité de mémoire disponible** au-delà de la RAM physique.
- **Éviter les plantages** lorsque la RAM est saturée en déplaçant des données temporaires sur le disque.

SHELL LINUX

Le **Linux Shell** est une interface en ligne de commande qui permet d'interagir avec le système d'exploitation Linux pour exécuter des commandes, scripts et automatiser des tâches.

- **Types** : Bash (le plus courant), Zsh, Sh, Fish, etc...
- **Utilisation** : Gestion de fichiers, processus, réseaux, droits utilisateurs.

ARCHITECTURES 32/64 BITS

Les **architectures 32 bits et 64 bits** désignent la capacité du processeur et du système d'exploitation à gérer la mémoire et traiter les données :

- **32 bits** : Peut gérer jusqu'à **4 Go de mémoire**. Convient aux systèmes anciens ou peu gourmands.
- **64 bits** : Peut gérer jusqu'à **18 exaoctets de mémoire**. Offre **plus de performance**, de sécurité et de capacité mémoire.

Compatibilité:

- Un OS 64 bits peut exécuter des applications 32 bits.
- Un processeur 32 bits ne peut pas exécuter un OS 64 bits.

USTM (USER STATE MIGRATION TOOL)

- USTM est un utilitaire en lignes de commandes qui permet aux utilisateurs habitués aux langages de script de **transférer des fichiers et des paramètres entre les ordinateurs Windows**.
- USTM capture des comptes d'utilisateurs, les fichiers, les paramètres du système d'exploitation, et les **migre vers une nouvelle installation de Windows**.

Peut être utilisé dans la **mise à niveau** d'un ancien PC Windows à Windows 10.

PCMOVER

Pcmover Express est un outil qui permet de **transférer** des fichiers, des dossiers, des profils et des applications sélectionnées d'un **ancien PC Windows à un PC Windows10**.

Au lieu d'installer manuellement des programmes sur le nouvel ordinateur, un utilisateur peut utiliser Pcmover pour **transférer les applications vers la nouvelle machine Windows10**.