

Système d'exploitation

1) C'est quoi ?

C'est un logiciel qui fait le lien entre les ressources matérielles d'un ordinateur et les logiciels de l'utilisateur.

L'os (Operating System = Système d'exploitation), permet aux logiciels d'application de fonctionner indépendamment du matériel. Il offre ce qu'on appelle une couche **d'abstraction** = Plutôt que de s'adresser directement aux différents périphériques, les **logiciels** passent par le **OS**, qui traduit leurs appels auprès du matériel.

Application => OS => FirmWare/BIOS => HardWare

Les logiciels d'un ordinateur n'ont pas besoin de savoir comment fonctionne le matériel de l'ordinateur. Leur seul interlocuteur est l'OS qui les accueille.

En revanche l'OS doit lui être capable de communiquer avec les différents périphériques de l'ordinateur, d'où la nécessité de pilotes (drivers) pour interagir avec le matériel.

1.1 : *Responsabilité d'un OS :*

- Permettre l'exécution et le contrôle des logiciels applicatifs.
- Gérer les périphériques matériels.
- Fournir une interface IHM (Homme/machine). (Souris, clavier, écran...)

2) Fonctionnalité d'un OS

2.1 : *La gestion des applications :*

- *le systèmes monotâches :*
 - Gère qu'une seule tâche (Un seul programme lancé par le système mono-tâche monopolise les ressources de la machine jusqu'à la fin de l'exécution.).
 - Ne permet pas à d'autre programmes de se lancer
 - En cas de blocage, il faut redémarrer l'ordinateur.
 - Cependant c'est un système ayant quasiment disparu des OS.

- *le système multitâches* :
 - Permet d'exécuter plusieurs programmes sur une machines (tour par tour en réalité)
 - deux variantes du multitâches :
 - **Coopératif** : Chaque application décide elle-même du moment où elle "rend la main" pour permettre aux autres de s'exécuter.
 - **Préemptif** : L'OS distribue les temps d'exécution entre les différents programmes, à la manière d'un chef d'orchestre.

On préfère le système **préemptif** car il est plus récent (Windows 10, Mac OS 10...) est permet de mieux partagée entre les applications les ressources. Aussi contrairement aux **coopératives**, en cas d'erreur, il permet au programme de ne plus être une menace pour l'ensemble du système.

2.2 La gestion du processeur :

Lien intéressant : <https://cours.polymtl.ca/inf2610/documentation/notes/chap8.pdf>

Avant de voir cette partie, voyons voir ce qu'est un *processeur*.

C'est le cerveau de votre ordinateur. Il peut faire des millions de calculs par seconde et permet d'exécuter une instruction. Cependant il arrive que le *processeur* ne fasse qu'un traitement à la fois.

Donc pour obtenir le multitâche préemptif, l'os dispose d'un *ordonnanceur* qui gère l'ordre dans lequel les instructions des différents programmes sont exécutées.



2.3 La gestion de la mémoire

lien intéressant : <http://www.courstechinfo.be/OS/GestMem.html>

L'os permet de gérer l'allocation de la mémoire d'un ordinateur pour les applications. Aussi pour la mémoire vive (RAM) qui peut être amené à manquer, l'os peut alors être utilisé comme mémoire virtuelle une partie du disque dur (Plus lente que la RAM).

- Répertorie les emplacements libres de la mémoire
- alloue la mémoire nécessaire aux nouveaux processus
- récupère la mémoire des processus qui s'achèvent.
- La gestionnaire de mémoire est un **sous-ensemble** d'un OS

à savoir : L'os consomme aussi de la RAM (Windows 10 nécessite 4 Go de RAM).

2.4 La gestion des partitions

Un os doit piloter les différents périphériques de stockage présents sur l'ordinateur pour pouvoir lire et écrire des données de manière persistante.

Les périphériques comme un SSD ou clé USB sont divisés en zones spécifiques appelées partitions.

Une partition est une unité de stockage logique, qui peut être formatée pour stocker des informations telles que des fichiers de données ou des applications. Pendant la phase d'installation, la plupart des systèmes d'exploitation partitionnent et formatent automatiquement l'espace disque.

2.5 Stockage des Fichiers

La gestion des données persistantes sur les périphériques de stockage est assurée par le système de gestion de fichiers appelé *File system*. Les fichiers sont découpés sous forme de blocs et répartis sur le support de stockage.

Les FS offre les fonctionnalités suivantes :

- Manipulation des fichiers et des répertoires
- localisation des fichiers
- sécurité et contrôle des fichiers.

Les fichiers stockés dans le disque dur sont stockés sous formats binaires et pour différencier les photos, vidéos, applications.. Ainsi il a donc fallu inventer un moyen pour les organiser et pouvoir remettre la main dessus si besoin est. Pour cela, on regroupe nos informations dans ce qu'on appelle les **fichiers**. Ces fichiers sont généralement de simples morceaux de disque dur ou d'une mémoire de masse, sur lesquels un programme peut écrire ce qu'il veut.

Chaque fichier reçoit un nom, qui permet de l'identifier et de ne pas confondre avec d'autres. L'utilisateur peut évidemment renommer les fichiers, choisir le nom des fichiers et d'autres choses dans le genre. En plus du nom, le système d'exploitation peut mémoriser des informations supplémentaires sur le fichier: la date de création, la quantité de mémoire occupée par le fichier, etc. Ces informations sont appelées des attributs de fichier.

2.6 Interface Homme-Machine (IHM)

On appelle un IHM (interaction Homme machine) les lignes directrices que doivent suivre les développeurs dans la production d'un logiciel pour respecter la cohérence de l'aspect et des fonctions des différentes interfaces graphiques destinées à un certain OS ou environnement graphique

Avant les années 80, les systèmes disposaient uniquement d'une IHM textuelle. De nos jours la plupart des systèmes offrent une IHM graphique conviviale, ou GUI (Graphical User Interface). Il reste possible de les utiliser en mode texte grâce à un terminal. Les IHM présentent à l'utilisateur un bureau virtuel et permettent le pilotage du système à la souris.

2.7 Gestion des utilisateurs

On peut classer les systèmes d'exploitation en deux catégories, selon leurs possibilités de gestion des utilisateurs.

1. Système mono-utilisateur

Il ne peut gérer qu'un seul utilisateur à la fois. Les OS des ordinateurs personnels (Windows, MAC OS) ont longtemps été mono-utilisateur.

2. Système multi-utilisateurs

Il permet à plusieurs utilisateurs d'exploiter simultanément les ressources de la machine, ce qui introduit de nouvelles problématiques :

- L'environnement propre à chaque utilisateur et compliqué
- la sécurité de l'accès partagé aux données et aux programmes
- Les droits de chaque utilisateur aux accès aux fichiers peuvent avoir des problèmes.

Pour des raisons de sécurité, tous les utilisateurs n'ont pas les mêmes droits sur le système. Seul un utilisateur particulier (Admin sous Windows, root sous linux) possède tous les droits. La majorité des OS récents sont multi-utilisateurs.

3) Architecture d'un système d'exploitation

Un os est composé de :

- Un noyau
- Un interpréteur de commande (Un terminal)
- Bibliothèques Notion de processus
- D'un ensemble d'outils système et application de base.

1. Le noyaux

Noyau ou **Kernel**, est la partie fondamentale d'un OS. Il est chargé en **mémoire vive** durant le démarrage de l'ordinateur (boot sequence) :

Dans l'ordre :

1. Initialisation et vérification de la mémoire centrale (RAM)
2. Initialisation et catalogage des périphériques sur le bus systèmes (Disque physique...)
3. Exécution de diverses routines spécifiques au BIOS
4. Identification des périphériques amorçables.
5. Le processeur continue à exécuter le code de démarrage sur le premier périphérique choisi et validé. Le BIOS passe la main au OS, par le biais du bootloader installé dans le Master Boot Record qui tente de charger le système à partir de la partition notée comme active.

Après le démarrage la mémoire est divisée en deux parties :

- L'espace réservé au noyau
- L'espace pour l'utilisateur dédié aux applications.

Le noyau remplit les fonctions essentielles d'un OS :

- Gestion de matériel
- Exécution des programmes
- Echange entre matériel et logiciels.

2. Le terminal

Shell en anglais, il représente l'interface logiciel d'un OS. L'interpréteur de commande permet la communication entre l'utilisateur et le système d'exploitation grâce à un langage de commandes (SHELL SCRIPT). Sous **Windows** il se lance avec l'application MSDOS et **Linux** sous l'application Terminal ou console.

Le Shell permet entre autres de communiquer entre ordinateurs, de rechercher des anomalies (débugage), d'obtenir des informations sur le système et le matériel, de piloter, mettre à jour et sécuriser le système, de contrôler et installer les ressources utilisateurs....

3. Notions de processus

Un processus ou Thread est l'entité qui représente l'exécution d'un programme sur un ordinateur. Son état évolue au cours du temps: Il a un début, un déroulement et une fin.

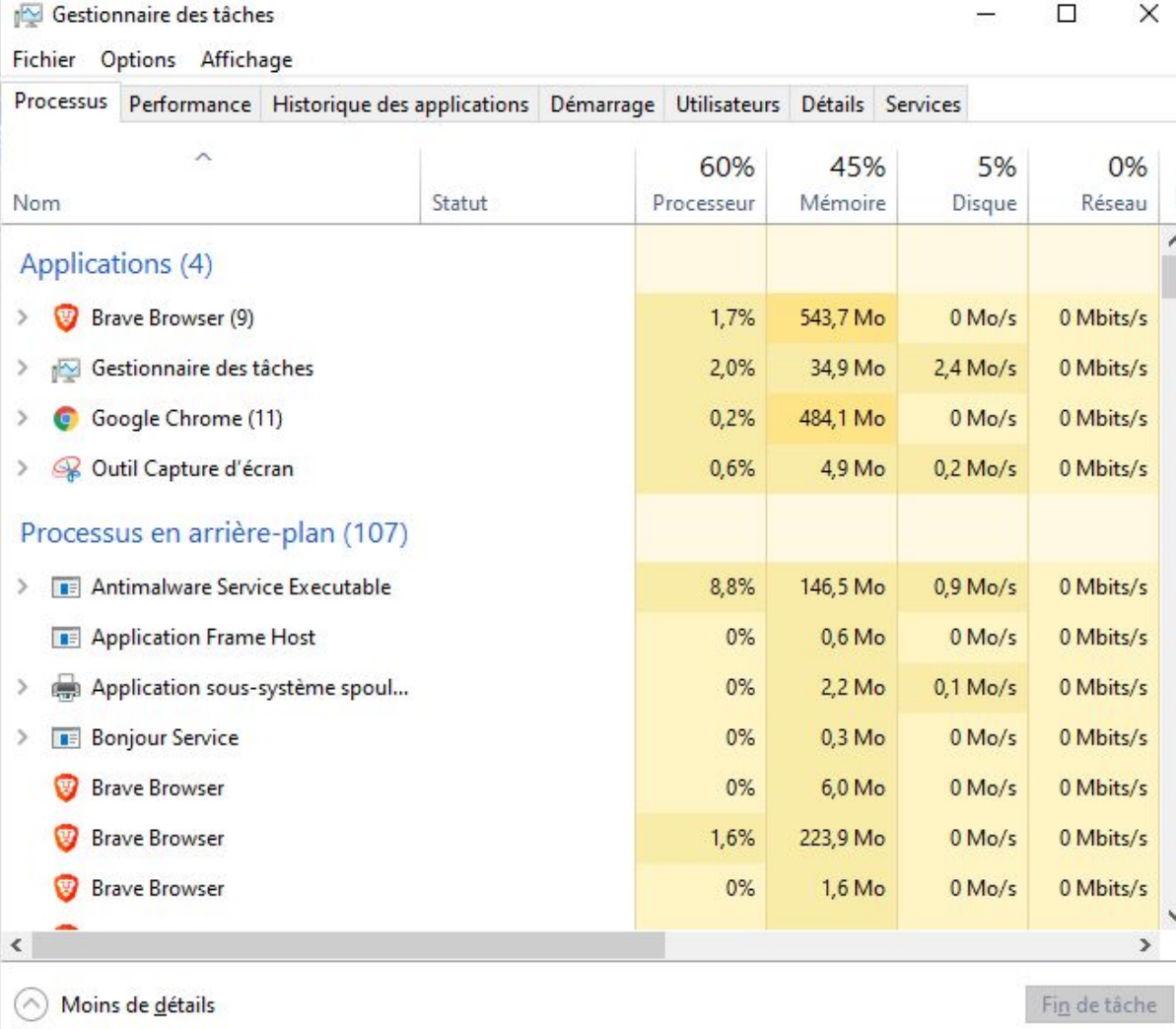
Un logiciel lancé par l'utilisateur est manipulé par le noyau sous la forme d'un ou plusieurs processus. Chaque processus se voit attribuer des droits (souvent ceux de l'utilisateur courant).

- Processus système

Des processus qui sont lancés par l'OS pour des fonctions de base

- Processus léger

Il permet de faciliter la communication entre les différents threads d'un processus et d'améliorer les performances de certaines opérations.



The screenshot shows the Windows Task Manager window with the 'Performance' tab selected. The window title is 'Gestionnaire des tâches'. The menu bar includes 'Fichier', 'Options', and 'Affichage'. The tabs at the top are 'Processus', 'Performance', 'Historique des applications', 'Démarrage', 'Utilisateurs', 'Détails', and 'Services'. The 'Performance' tab displays a table of system resource usage. The table has columns for 'Nom', 'Statut', 'Processeur' (60%), 'Mémoire' (45%), 'Disque' (5%), and 'Réseau' (0%). The table is divided into two sections: 'Applications (4)' and 'Processus en arrière-plan (107)'. The 'Applications' section lists Brave Browser (9), Gestionnaire des tâches, Google Chrome (11), and Outil Capture d'écran. The 'Processus en arrière-plan' section lists various system services and Brave Browser instances. At the bottom, there is a 'Moins de détails' button and a 'Fin de tâche' button.

Nom	Statut	60% Processeur	45% Mémoire	5% Disque	0% Réseau
Applications (4)					
> Brave Browser (9)		1,7%	543,7 Mo	0 Mo/s	0 Mbits/s
> Gestionnaire des tâches		2,0%	34,9 Mo	2,4 Mo/s	0 Mbits/s
> Google Chrome (11)		0,2%	484,1 Mo	0 Mo/s	0 Mbits/s
> Outil Capture d'écran		0,6%	4,9 Mo	0,2 Mo/s	0 Mbits/s
Processus en arrière-plan (107)					
> Antimalware Service Executable		8,8%	146,5 Mo	0,9 Mo/s	0 Mbits/s
Application Frame Host		0%	0,6 Mo	0 Mo/s	0 Mbits/s
> Application sous-système spoul...		0%	2,2 Mo	0,1 Mo/s	0 Mbits/s
> Bonjour Service		0%	0,3 Mo	0 Mo/s	0 Mbits/s
Brave Browser		0%	6,0 Mo	0 Mo/s	0 Mbits/s
Brave Browser		1,6%	223,9 Mo	0 Mo/s	0 Mbits/s
Brave Browser		0%	1,6 Mo	0 Mo/s	0 Mbits/s

4. Les bibliothèques

Il regroupe un ensemble de fonctions souvent utilisées par les programmes. Elle peut contenir des fonctions simples ou très complexes. Elles sont partagées par les logiciels qui s'exécutent et leurs offrent des API (Application programming interface).

Une bibliothèque évite à chaque programme de devoir réécrire manuellement les fonctions qu'elle propose.

Les OS les plus récents supportent les bibliothèques dynamiques, qui sont chargées par les programmes sans en faire directement partie. Cela permet de diminuer la taille des fichiers exécutables et la place occupée en mémoire. Elles sont identifiées par l'extension **.dll** sous windows, **.so** sous linux.