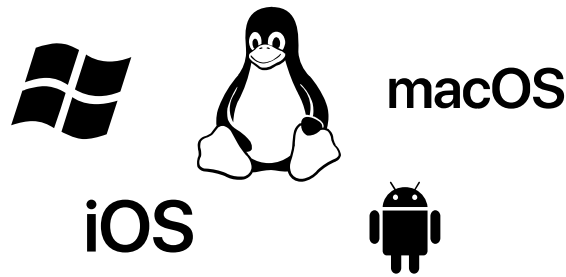


Systemes d'exploitation

Partie 1 : Les fonctions d'un systeme d'exploitation

Dernière mise à jour le : 08/08/2023

■ Qu'est-ce qu'un systeme d'exploitation ?



Windows, MacOS, Linux, Android, iOS, etc. sont tous des systemes d'exploitation, vous en utilisez donc au quotidien. Mais vous êtes-vous déjà demandé ce qu'est un systeme d'exploitation ? Pourquoi y en a-t-il autant ?

Un **systeme d'exploitation** est l'interface logicielle entre les applications et le matériel informatique.

Concrètement, c'est un logiciel destiné à faciliter et simplifier l'utilisation d'un ordinateur car l'utilisateur n'a pas à se soucier des spécificités d'accès complexes au matériel. Les utilisateurs utilisent des applications, qui demandent des ressources au systeme d'exploitation, qui pilote le matériel informatique, le partageant entre les différentes applications et les différents utilisateurs.

En anglais, on parle d'**OS**, pour *Operating system*.

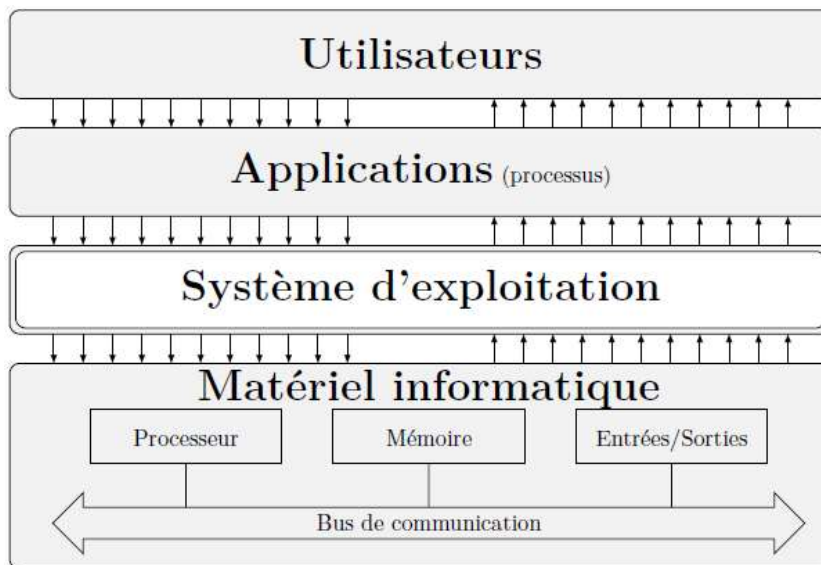


Fig. 1 - Schéma de l'OS à l'interface entre les applications et le matériel

Crédits : Mickaël Barraud, Synthèse de cours de Première NSI

Voici un extrait d'une vidéo qui prend l'exemple du smartphone pour expliquer l'intérêt d'un système d'exploitation (à partir de 1'31) :

▶ Source : <https://youtu.be/9-xRjnx8vWO>

■ Les principales fonctions d'un système d'exploitation

Un système d'exploitation réalise 4 grands types de fonctions :

- La gestion des processus (= applications en cours d'exécution)
- La gestion de la mémoire
- La gestion des périphériques d'entrée/sortie
- La gestion du système de fichiers

La gestion des processus



Un ordinateur actuel peut exécuter plusieurs programmes/applications simultanément. Ces programmes en cours d'exécution s'appellent des *processus*, qui sont exécutés par le processeur. Le problème est qu'un processeur ne peut exécuter qu'une seule instruction à la fois, et donc un seul programme à la fois. Et pourtant, on a l'illusion que l'on peut exécuter plusieurs programmes simultanément...

C'est le rôle du système d'exploitation de faire en sorte que tous les programmes puissent s'exécuter de façon équitable et à tour de rôle en se succédant très rapidement dans le temps : un navigateur Web, une application de streaming, un traitement de texte, etc.



Toute cette partie sera étudiée plus en détails au programme de Terminale

La gestion de la mémoire



Comme nous l'avons vu dans le chapitre sur l'architecture d'un ordinateur ([ici](#)), la mémoire (RAM) contient les différents programmes et les données utiles à l'exécution des différents applications.

L'utilisateur n'a pas besoin de se préoccuper des emplacements mémoire où sont stockées toutes ces informations : c'est le système d'exploitation qui se charge de définir et de retenir à quel(s) endroit(s) elles sont stockées en mémoire.

Comme cette mémoire est partagée par toutes les applications, le système d'exploitation est chargé de partager la mémoire entre ces différentes applications de manière à empêcher que différents programmes utilisent la même zone de la mémoire. Pour cela, l'OS utilise un mécanisme de *mémoire virtuelle* dont les détails vont au-delà du programme de NSI (mais dont le principe est expliqué dans la vidéo donnée plus bas).

La gestion des entrées/sorties



Le système d'exploitation permet le dialogue entre les applications et les périphériques d'entrée/sortie. Le système fait en sorte que plusieurs applications ne puissent pas accéder en même temps à un périphérique d'entrée/sortie en évitant les conflits.

Si une application veut récupérer la saisie d'un utilisateur à travers le clavier, elle le dit au système d'exploitation, qui se met à l'écoute d'un signal provenant du clavier, et dès qu'un tel signal est perçu, le système d'exploitation peut transmettre ce signal à l'application. Les caractères saisis pourront par exemple être affichés à l'écran, toujours via le système d'exploitation qui pourra faire communiquer l'application avec le périphérique de sortie qu'est l'écran.

La communication se fait donc dans les deux sens :

- du matériel vers les applications : par exemple la transmission d'un signal sonore du microphone (matériel) vers une application (un logiciel de visio-conférence par exemple)
- des applications vers le matériel : par exemple l'enregistrement d'un fichier texte écrit avec un éditeur de texte (application) sur le disque dur (matériel).

La gestion du système de fichiers



Le système de gestion de fichiers est la partie la plus visible d'un système d'exploitation.

Il est une façon de stocker les informations et de les organiser dans des fichiers sur des mémoires secondaires (pour le matériel informatique, il s'agit de mémoire de masse comme un disque dur, un disque SSD, un CD-ROM, une clé USB, une disquette, etc.). C'est le système d'exploitation qui se charge de la gestion des fichiers : il permet de traiter, de conserver des quantités importantes de données ainsi que de les partager entre plusieurs programmes informatiques.

Pour l'utilisateur, un système de fichiers est vu comme une arborescence : les fichiers sont regroupés dans des répertoires (concept utilisé par la plupart des systèmes d'exploitation). Ces répertoires contiennent soit des fichiers, soit récursivement d'autres répertoires. Il y a donc un répertoire racine et des sous-répertoires, les données étant localisées par un chemin d'accès.



Nous étudierons le système de fichiers de Linux dans la seconde partie de ce chapitre.

■ Pourquoi existent-ils plusieurs systèmes d'exploitation ?

En réalité, les différents systèmes d'exploitation sont conceptuellement identiques mais les fonctionnalités offertes diffèrent légèrement d'un OS à l'autre pour les optimiser à leur fonctionnalité finale.

Pour les ordinateurs, on trouve principalement :

- Windows
- Linux
- MacOS

Pour les serveurs, c'est quasi exclusivement Linux.

Pour les smartphones, on trouve surtout :

- Android, un dérivé de Linux optimisé pour smartphone
- iOS (dérivé de MacOS)

Mais d'autres OS existent : par exemple FreeRTOS ou QNX pour l'informatique embarquée (spécialisés dans le *temps réel* et très économes en énergie et en mémoire), LynxOS pour l'avionique, etc.

Une autre différence fondamentale entre les OS est la suivante : certains sont **libres**, d'autres sont **propriétaires**.

■ Systèmes d'exploitation libres vs propriétaires

Un système d'exploitation libre, comme tout logiciel libre, donne à quiconque :

- le droit d'**utiliser** le logiciel sans restriction de lieu, de motif, de personne,

- le droit d'**étudier** (ou de regarder) le *code source* du logiciel pour découvrir comment il fonctionne,
- le droit de **modifier** le logiciel,
- le droit de **redistribuer** des copies et **diffuser** les améliorations.

[Richard Stallmann](#) est l'initiateur du mouvement du logiciel libre, il a lancé en 1983 la licence **GPL** (pour *General Public License* ou *Licence publique générale*) qui fixe les conditions légale (celle données au-dessus) de distribution d'un logiciel libre.



Richard Stallman en 2019

Crédits : [Ruben Rodriguez](#), [CC BY 4.0](#), via Wikimedia Commons

Le système d'exploitation Linux est fondé sur le noyau Linux créé en 1991 par l'informaticien finlandais [Linus Torvalds](#).



Linus Torvalds en 2014

Crédits : [Krd \(photo\)](#)/[Von Sprat \(crop/extraction\)](#), [CC BY-SA 3.0](#), via Wikimedia Commons

Ce noyau est complété par un ensemble de logiciels libres pour donner le système d'exploitation Linux, qui est un OS libre. L'histoire de Linux est résumée dans la vidéo ci-dessous (pour les 20 ans de Linux en 2011) :

▶ Source : <https://youtu.be/Uq5ddTUtdkM>

Un logiciel libre est souvent développé et maintenu par une communauté, mais aussi par des entreprises qui l'utilisent et qui ont intérêt à ce qu'il reste efficace et utilisé par d'autres. Il peut être amélioré, transformé, adapté facilement par n'importe qui.

Un logiciel qui n'est pas libre est considéré comme étant **propriétaire**, ce qui ne permet pas d'accéder au code source, il est donc plus difficile voire illégal de le modifier. Il est généralement développé par l'entreprise qui le possède et qui peut décider d'arrêter de le maintenir.

Ce sont deux visions et deux modèles économiques totalement différents. Parmi les OS connus, certains sont libres, d'autres non.

OS propriétaires :

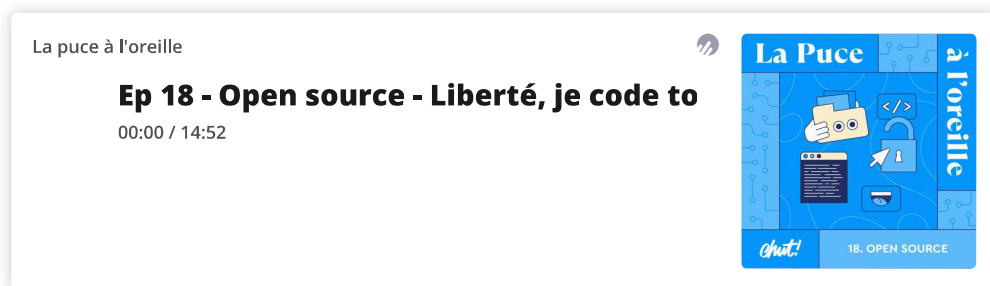
- Windows
- MacOS
- iOS
- ...

OS libres :

- Linux (et toutes ses distributions : Linux Mint, Debian, Ubuntu, Fedora, ...)
- Android (en grande partie)
- FreeRTOS
- ...

i Libre ne veut pas dire *gratuit* ! Même si la plupart du temps un logiciel libre est gratuit, ce n'est pas toujours le cas.

Voici un épisode intéressant consacré au logiciel libre, issu du podcast [La Puce à l'oreille](#) du magazine [Chut!](#) :



Source : <https://chut.media/podcasts/la-puce-a-loreille-episode-18-open-source-je-code-ton-nom/>

Voici une carte qui présente la philosophie et l'écosystème du logiciel libre :

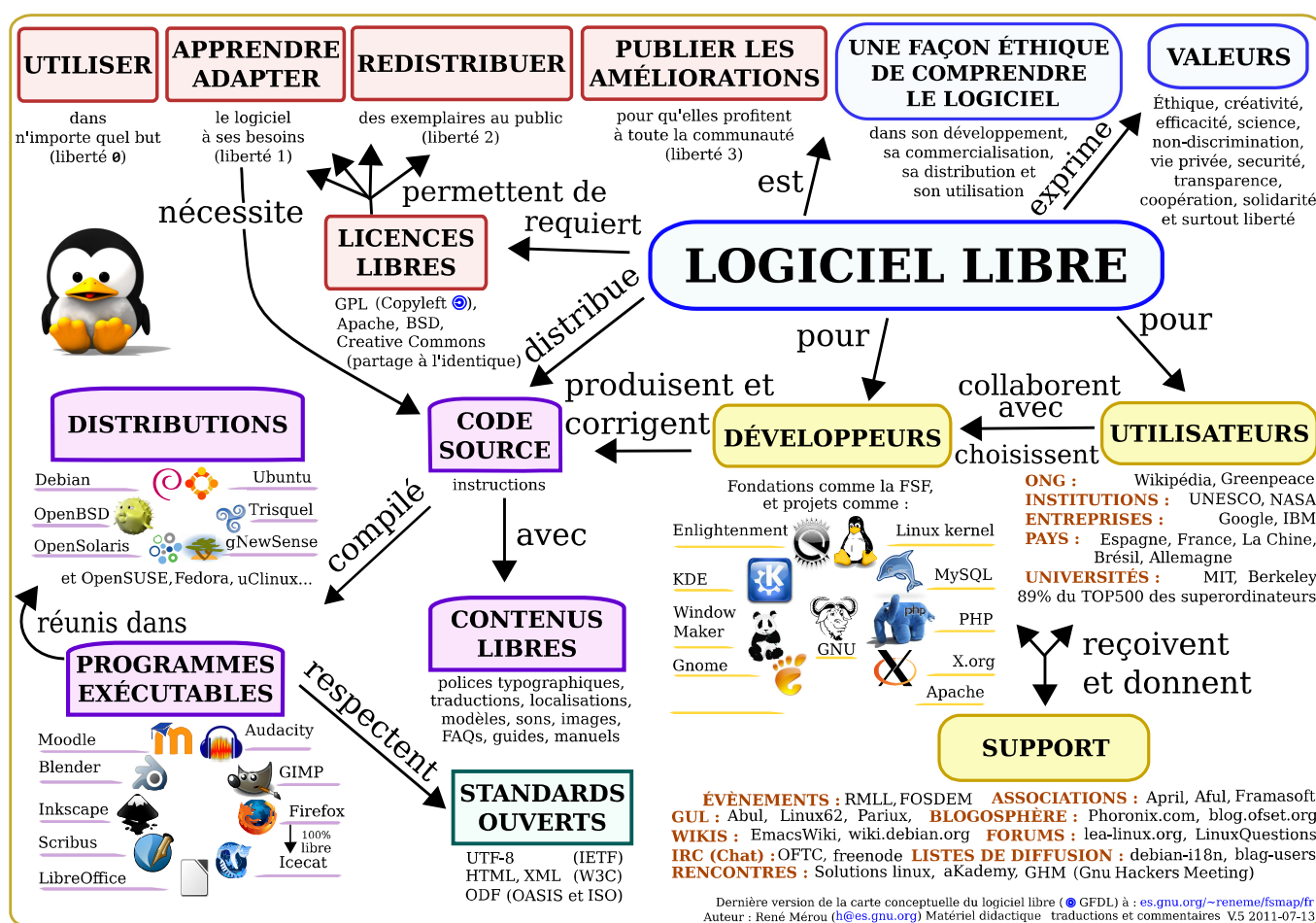


Fig. 2 - Carte conceptuelle du logiciel libre

Crédits : [René Mérou, CC BY-SA 3.0](#) via Wikimedia Commons

■ Bilan

- Un système d'exploitation (OS) est un ensemble de logiciels qui est à l'interface entre les applications (utilisées par les utilisateurs) et le matériel, sans que l'utilisateur n'ait à se soucier des considérations matérielles (processeur, mémoire, périphériques d'entrée/sortie, etc.)
- Le système d'exploitation est chargé de gérer les applications en cours d'exécution (processus), la mémoire, les périphériques d'entrée/sortie et le système de fichiers.

- Il existe différents systèmes d'exploitation avec des finalités différentes : pour ordinateurs, pour serveurs, pour smartphones, pour l'avionique, etc.
- Certains OS sont **libres**, d'autres **propriétaires**, la philosophie et le modèle économique étant totalement différents. L'achat d'un ordinateur grand public impose quasiment Windows ou macOS, qui sont propriétaires, et une partie de votre argent tombe dans la poche de Microsoft ou Apple. Mais il existe des alternatives libres comme Linux, créé en 1989, qui permet à chacun d'installer facilement (et gratuitement) un système d'exploitation.
- La vidéo ci-dessous détaille le fonctionnement et le rôle d'un système d'exploitation, et constitue un bon bilan de cette partie :

Références :

- Cours du DIU EIL, université de Nantes, Audrey Queudet.
- Synthèse de cours de Première NSI de Mickaël Barraud (mickael.barraud@ac-nantes.fr).
- Article Wikipédia : [Système de fichiers](#)
- Cours de David Roche sur [Les systèmes d'exploitation](#)
- Les icônes sont sous licence libre et issues du site : <https://www.svgrepo.com/>

Germain Becker & Sébastien Point, Lycée Emmanuel Mounier, Angers.



Voir en ligne : info-mounier.fr/premiere_nsi/archi_os/os.php