Les systèmes d'exploitation

Système d'exploitation

(**OS** — Operating System)

Ensemble de programmes qui dirige l'utilisation des ressources d'un ordinateur par des logiciels applicatifs.

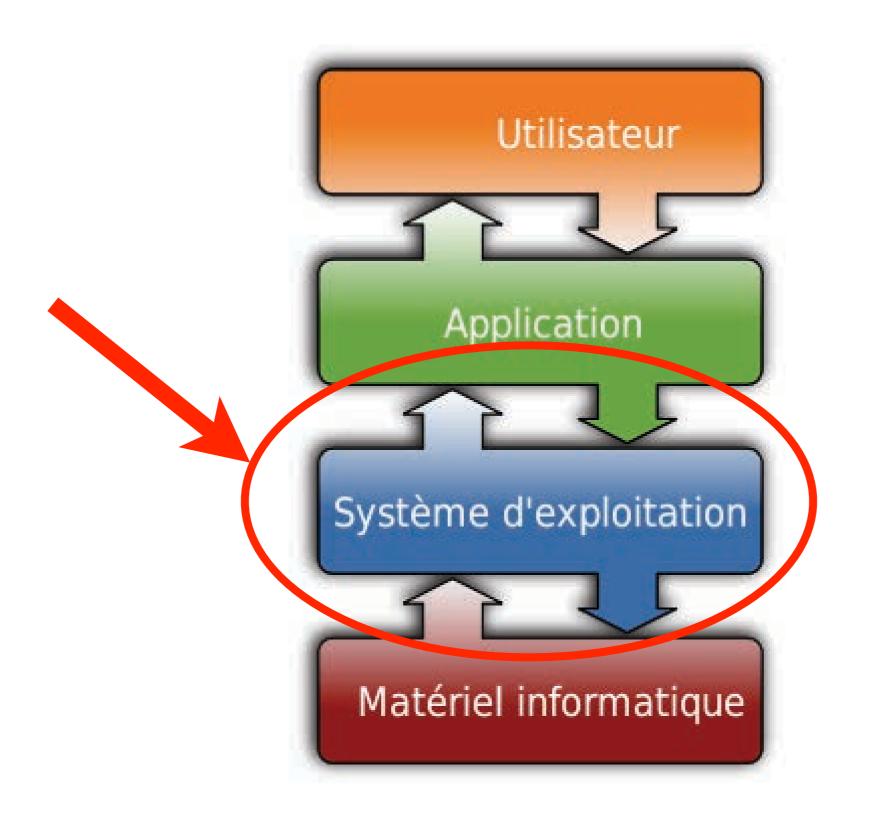
C'est un programme complexe lié à la configuration matérielle.

A chaque type de matériel correspond un type de système d'exploitation (Windows, MacOs, Linux .)...

Le système d'exploitation est le deuxième logiciel après le firmware et le principal programme exécuté lors de la mise en marche de l'ordinateur

Le firmware

programme intégré dans un matériel informatique pour qu'il puisse fonctionner. Il est stocké dans la ROM de l'ordinateur.













Système d'exploitation

Le système d'exploitation est divisé en plusieurs couches :

- * la couche basse responsable de la gestion du matériel
- * les couches hautes chargées des fonction plus évoluées

Le système d'exploitation est composé :

- d'un noyau (Kernel) qui assure la gestion des processus. C'est le cœur de l'OS
- De composants logiciels assurant les fonctions du système

Types d'OS

Système mono-tâche

- il ne gère qu'une seule tâche (un seul programme) à la fois
- le programme utilise seul toutes les ressources de la machine.
- ex : MS-DOS

Système Multi-tâche:

- il gère simultanément plusieurs programmes sur une même machine
- il partage le temps processeur pour plusieurs programmes
- les tâches sont tour à tour actives, en attente, suspendues ou détruites selon une priorité associée.

Fonctionnement

Démarrage de l'ordinateur : chargement (séquence de boot).

Mise sous tension : le programme **boot-loader** est chargé en mémoire et s'exécute. C'est une partie de l'OS qui procède au chargement des différents composants de celui-ci.

A la fin, l'OS est totalement chargé et encours d'exécution.

L'utilisateur peut envoyer des ordres à l'ordinateur que l'OS exécute. Ils sont envoyés soit :

- en mode console (ligne de commande) : ces appels système permettent des interactions entre un programme en cours d'exécution et l'OS
- en mode graphique qui permet une manipulation intuitive par l'intermédiaire de pictogrammes
- par l'exécution de fichiers de commande (fichiers batch)

Fonctionnalités

Le système d'exploitation offre une suite de services essentiels au bon fonctionnement de l'ordinateur, en rapport avec l'utilisation des ressources de l'ordinateur par les applications

On se sert d'un ordinateur pour utiliser des applications. Ces applications utilisent les services de l'OS, il leur suffit de savoir les appeler.

Ces services permettent à plusieurs usagers et plusieurs programmes de se partager les ressources de l'ordinateur

Fonctionnalités

L'OS organise l'utilisation des ressources de façon rationnelle

- * utilisation des périphériques
- * accès aux fichiers
- * accès aux ressources
- * détection et récupération en cas d'erreur
- * contrôle

L'OS traduit des opérations complexes en suites d'instructions qui sont exécutées par le matériel.

Il prend en charge la manipulation du matériel.

Processus

Un processus est un programme en cours d'exécution.

Dans un système multitâche on parle de gestion des processus. Il ne peut y avoir qu'un seul processus actif à la fois.

Un processus peut être actif (en cours d'exécution) ou inactif (en attente, bloqué)

La communication inter-processus

Le Processeur bascule en permanence d'un processus à l'autre.

Plusieurs programmes peuvent effectuer la même tâche simultanément, et échanger des informations. Le mécanisme de protection de la mémoire empêche aux programmes de manipuler les mêmes informations

Protection

Par mesure de sécurité, le système d'exploitation réserve à chaque programme un espace d'adressage -

<u>Mémoire</u>

Le système d'exploitation dirige l'utilisation de la mémoire.

Il réserve un emplacement de mémoire lorsqu'un processus le demande, et le libère lorsqu'il n'est plus utilisé

le système d'exploitation réserve à chaque programme un espace d'adressage , un emplacement en mémoire que seul le programme en question peut manipuler.

Mémoire virtuelle

C'est le mécanisme qui simule la présence de mémoire vive en utilisant de la place sur le disque dur.

En cas de besoin, l'OS répartit ses besoins entre mémoire vive et mémoire virtuelle, c'est le swapping.

Unité de gestion mémoire (Memory Management Unit)

Conserve la trace de la mémoire, alloue la mémoire aux processus, Gère le swapping.

Périphériques E/S

Les périphériques sont tous les dispositifs qui permettent au processeur de communiquer avec l'extérieur : clavier, imprimante, carte réseau, mémoire, disque dur ...

Une des responsabilités du système d'exploitation est de suivre l'état d'utilisation (libre ou réservé) de tout le matériel du système informatique.

Contrôleur

Un contrôleur est un composant électronique qui manipule un certain type de périphérique (disque dur, imprimante, mémoire, lecteur de bande magnétique...). Le contrôleur est souvent intégré au périphérique.

Contrôleur DMA: accès direct à la mémoire

Pilote (driver)

Logiciel qui exploite les possibilités offertes par les contrôleurs. Les pilotes informatiques font partie du système d'exploitation et offrent des services uniformes utilisés par les autres programmes du système d'exploitation.

Le système de fichiers

Un fichier est une collection d'informations portant un nom, enregistrée sur un média, chaque médium a ses propres caractéristiques et sa propre organisation

Le système de gestion de fichiers prend en charge les opération de lecture et écriture des fichiers.

Il gère les fichiers, les répertoires et tient à jour la table d'allocation qui associe le fichier à sa localisation physique sur le disque dur ou SSD.

Il aide les logiciels applicatifs à retrouver les fichiers, partager les fichiers entre plusieurs utilisateurs, modifier leur contenu et créer des répertoires.

La vitesse du système informatique dépendra de la vitesse de manipulation des fichiers

Le système d'exploitation permet en particulier de manipuler les attributs et les permissions

<u>Réseau</u>

Un système d'exploitation contient typiquement plusieurs programmes nécessaires pour des échanges d'informations dans différents protocoles

Contrôle d'accès

Un OS multi-utilisateurs permet à plusieurs usagers de se servir simultanément de l'ordinateur.

L'OS comporte des mécanismes destinés à contrôler l'utilisation des ressources par les utilisateurs, les processus et les programmes.

Il empêche la lecture par des personnes non autorisées, la falsification, la suppression de données, ainsi que l'utilisation non autorisée de périphériques.

Il refusera la mise hors service de programmes centraux tels que les logiciels serveur ou des programmes du système d'exploitation par tout utilisateur qui n'a pas préalablement reçu le privilège d'effectuer cette opération

Les mécanismes de contrôle d'accès ont aussi pour effet de lutter contre les logiciels malveillants

SEQUENCE INFORMATICHIENS

Alors là, vous devez me croire sur parole

Y' a un OS là-dedans !









Un peu d'histoire

premiers ordinateurs (1945 - 1955)

Ordinateurs à tubes à vide - Cartes perforées

Pas de système d'exploitation.

Les programmes pilotent directement le matériel sans intermédiaire.

1960 - Multiprogrammation

Apparition des semi-conducteurs et circuits électroniques.

Système d'exploitation rudimentaire,

un spooler permet d'utiliser la puissance du processeur pendant l'introduction des cartes perforées. Plusieurs programmes en mémoire utilisés simultanément.

<u>1965</u>

Création de **Multics** au MIT. Système multi-tâche et multi-utilisateur - programmation complexe, échec commercial.

<u>1969</u>

Ken Thompson et Dennis Ritchie des laboratoires Bell écrivent une version allégée de Multics surnommé Unics puis Unix. Reprogrammé en langage C c'est un succès.

Un peu d'histoire

1972 Micro-ordinateurs

Apparition des circuits intégrés - Ordinateur plus compacts et moins chers. Nouveaux systèmes d'exploitation : CP/M, MS-DOS, System Macintosh

<u>1990 - Systèmes libres</u>

En 1983, Richard Stallman du MIT lance l'idée d'un système d'exploitation sous licence libre : GNU - La licence et les outils existent mais pas de noyau libre.

En 1989 un « système d'exploitation libre » apparaît **4.4BSD**. Noyau Unix AT&T et logiciels licence libre.

1994 les étudiants de Berkley remplacent le code AT&T par leur code , le système est libre.

1991 Linus Torvalds publie le noyau Linux qui donnera le système GNU/Linux

MacOs X - iOS

Dans les années 1970

Les Macintosh utilisent le systeme d'Apple (system 4, 5, 6 ...) appelé plus tard Classic. Steve Jobs crée Next, le systeme Next puis développe Openstep avec Sun microsystem. Ce système (API) est développé sur de nombreuses plateformes.

<u>1997 —></u>

Apple rachète Next et développe Rhapsody : un développement d'Openstep avec des éléments d'interface de Classic qui devient MacOs X server.

Développement de MacOsX et MacOsX server avec bibliothèque Quartz et compatibilité Classic (environnement carbon)

Le noyau Unix de Mac Os est basé sur Mach, Darwin est un système libre développé par Apple, en gros les couches de bas niveau de MacOsX.

iOs est un développement de MacOsX pour les mobiles apparu en 2008 avec une interface tactile.



Système d'exploitation Apple

1984 - 1988

- janvier 1984 : Système 0.0 : System 0.97, Finder 1.0
- mai 1984 : Système 0.1 : System 1.1, Finder 1.1
- avril 1985 : Système 0.3 : System 2.0, Finder 1.1
- avril 1985 : Système 0.5 : System 2.0, Finder 4.1
- janvier 1986 : Système 0.7 : System 3.0, Finder 5.1
- février 1986 : Système 1.0 : System 3.1, Finder 5.2 (première commercialisation)
- juin 1986 : Système 1.1 : System 3.2, Finder 5.3
- janvier 1987 : Système 2.0 : System 3.3, Finder 5.4
- mars 1987 : Système 2.0.1 : System 4.0/4.1, Finder 5.4/5.5
- octobre 1987 : Système 5.0 : System 4.2, Finder 6.0, MultiFinder 1.0
- novembre 1987 : Système 5.1 : System 4.3, Finder 6.0, MultiFinder 1.0
- septembre 1988 : Système 6.0 : System 4.4, Finder 6.0, MultiFinder 1.1

Système d'exploitation Apple

Mac OS

- 13 mai 1991 : Système 7
- mars 1995 : Système 7.5
- 26 juillet 1997 : Mac OS 8
- 17 octobre 1998 : Mac OS 8.5
- 23 octobre 1999 : Mac OS 9

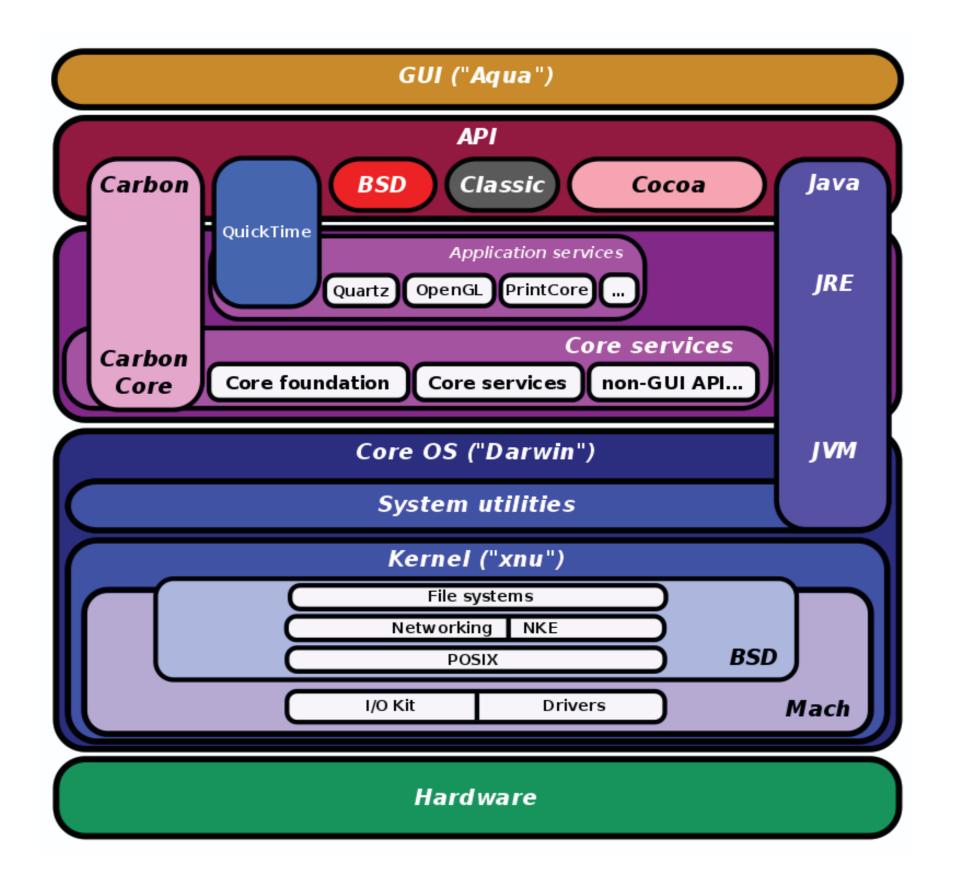
Système d'exploitation Apple

Mac OS X / OS X / macOS

- 24 mars 2001 : Mac OS X 10.0, « **Cheetah** » ; dernière maj : Mac OS X 10.0.4
- 24 septembre 2001 : Mac OS X 10.1, « Puma » (Puma) ; dernière maj : Mac OS X 10.1.5
- 24 août 2002 : Mac OS X 10.2, « **Jaguar** » ; dernière maj : Mac OS X 10.2.8
- 24 octobre 2003 : Mac OS X 10.3, « Panther » ; dernière maj : Mac OS X 10.3.9
- 29 avril 2005 : Mac OS X 10.4, « Tiger » ; dernière maj: Mac OS X 10.4.11
- 26 octobre 2007 : Mac OS X 10.5, « Leopard » ; dernière maj : Mac OS X 10.5.8
- 28 août 2009 : Mac OS X 10.6, « **Snow Leopard** »; dernière maj : Mac OS X 10.6.8
- 20 juillet 2011 : Mac OS X 10.7, « Lion » ; dernière maj : Mac OS X 10.7.5
- 25 juillet 2012 : OS X 10.8, « Mountain Lion » ; dernière maj : OS X 10.8.5
- 22 octobre 2013 : OS X 10.9, « Mavericks » ; dernière maj : 10.9.5
- 17 octobre 2014 : OS X 10.10, « Yosemite » ; dernière maj : 10.10.5
- 8 juin 2015 : OS X 10.11, « **El Capitan** » ; dernière maj : 10.11.6
- 13 juin 2016 : macOS 10.12, « **Sierra** » ; dernière maj : 10.12.6
- 25 septembre 2017 : macOS 10.13, « **High Sierra** » ; dernière maj : 10.13.6
- 24 septembre 2018 : macOS 10.14, « Mojave » ; dernière maj : 10.14.6
- 3 juin 2019 : macOS 10.15, « Catalina »

SEQUENCE INFORMATICHIENS





macOS Architecture

Cocoa Application - Application User Interface responds to user events, manages app behavior.

App Kit

Notification Center

Siri

Sharing

Full Screen Mode

Cocoa Autolayout

Popovers

Software Configuration

Accessibility

Apple Script

Spotlight

Media - Plays , records , editing audio-visual media , rendering 2D and 3D graphics.

AV Foundation

Audio playback, editing, analysis & recording.

Core Animation

2D rendering & animation.
3D Transformations.

Core Audio

Audio services for recording, playback and synchronization.

Core Image

Fast image processing. Uses GPU based acceleration. Core Text

Handles Unicode fonts & texts. Open AL

Delivers 3D audio. High performance positional playbacks in games. Metal

Portable 3D graphics apps & games. Imaging functions & effects. Quartz

macOS graphics, rendering support for 2D content. Event routing & cursor management.

Core Services - Fundamental Services for low level network communication , Automatic Reference Counting , Data Formatting , String Manipulation.

Address Book

Centralized database for contacts & groups. Core Foundation

Declares C based programmatic interfaces. Data Types & Data Management. Quick Look

Enables Spotlight & Finder to display thumbnail images.

Security

User authentication, certificates & keys, authorization, keychain services etc. Core Data

Data model management & storage, undo/redo, validation of property values. Foundation

Swift framework for object behavior, internationalization, data types & data mgmt. Social

Supports integration with social networking services.

Webkit

Display HTML content in apps. Contains WebCore and JavaScript Core.

Core OS - Related to hardware and networking. Interfaces for running high-performance computation tasks on CPU or GPU.

Accelerate

Accelerate complex operations, improve performance using vector unit, supports data parallelism, 3D graphic imaging, image processing.

Directory Services

Provides access to collected information about users, groups, computers, printers in a networked environment.

Disk Arbitration

Notifies when local or remote volumes are mounted and unmounted. Metal

Makes the high-performance parallel processing power of GPUs available to general purpose computing.

System Configuration

Provides access to current network configuration information. Determines reachability of remote hosts. Notifies about changes in network.

Kernel & Device Drivers - Device drivers & BSD Libraries , low level components. Support for file system security , interprocess communications.

BSD

Provides basis for file systems and networking facilities, POSIX thread support, BSD sockets.

File System

Supports multiple volume formats (NTFS, ExFAT, FAT, HFS+, APFS etc.) & file protocols (AFP, NFS etc.)

Mach

Protected Memory, Preemptive Multitasking, Advanced Virtual Memory, Real Time Support. Networking

Supports network kernel extensions (NKEs). Create network modules, configure protocol stacks. Monitor and modify network traffic.

Principales technologies de macOs

- <u>Cocoa</u>, bibliothèques de programmation orienté objet (langages Objective-C, Java et Swift).
- Carbon, bibliothèques de programmation orienté objet (langages C, C++).
- QuickTime, un ensemble de bibliothèques permettant de manipuler en lecture et en écriture des contenus vidéos. Il existe un lecteur multimédia du même nom qui s'appuie sur ces bibliothèques.
- <u>Spotlight</u> (depuis Mac OS X 10.4) est un moteur de recherche de métadonnées intégré nativement au système.
- Metal 2, API graphique

Principales Applications de macOs

- Dashboard, tableau de bord virtuel permettant d'emménager des mini-applications appelées des widgets.
- Automator, permet de combiner un certain nombre d'actions prédéfinies pour effectuer des tâches répétitives. Safari, navigateur web fondé sur le moteur de rendu WebKit. Il n'est disponible qu'à partir d'OS X 10.2 Jaguar.
- Mail, client de messagerie.
- QuickTime X (nom donné à partir de Snow Leopard à l'ancien QuickTime Player), lecteur multimédia.
- Aperçu, visionneuse d'images et de documents PDF.
- Messages, client de messagerie instantanée permettant d'envoyer des iMessages.
- Photo Booth, logiciel permettant d'utiliser la webcam intégrée comme appareil-photo
- iMovie, logiciel de montage de films.
- iTunes, lecteur et gestionnaire de musique, de vidéo-clips et de podcasts. C'est également le logiciel utilisé pour configurer et synchroniser un iPhone, iPod ou iPad avec un compte utilisateur.
- Transfert d'images, permet d'importer des images depuis un appareil photo numérique, un scanner ...
- Calendrier synchronisé avec iCloud.
- Livre des polices permet de gérer les polices de caractères.
- Xcode (et sa suite), environnement de développement intégré et gratuit,
- Time Machine, gérant des sauvegardes incrémentales et leur restauration.
- iBooks, application permettant d'acheter et lire des livres numériques
- Notes, application de prise de notes synchronisée avec iCloud.
- Calculette, Carnet d'adresses, Dictionnaire, iSync (synchronisation d'appareils), Échecs,
 « TextEdit » (éditeur de texte), « Capture » (capture d'écran)

Système de fichiers de macOs

- HFS : la version originale de système de fichiers de Mac OS
- HFS+: une version modifiée du HFS (introduit avec Mac OS 8.1)
- HFSX : une nouvelle déclinaison du HFS (introduit avec Mac OS X 10.3),
- FAT16, en lecture/écriture est proposé comme option de formatage par l'utilitaire de disque;
- FAT32, en lecture/écriture mais n'est pas proposé comme option de formatage;
- exFAT depuis la version 10.6.5 de OS X ;
- NTFS en lecture uniquement, et en lecture/écriture depuis Snow Leopard (fonction cachée, à débloquer)
- APFS : nouveau système de fichiers 64 bits qui remplace HFS+ à l'automne 2017

Structure d'IOS

Structure d'iOS

Cocoa Touch

Multi-touch, Core Motion, Camera, Map Kit, Controls, ...

Media Services

Quartz, Core Animation, Open GL ES, ...

Core Services

Collections, Address Book, Threading, Core Location...

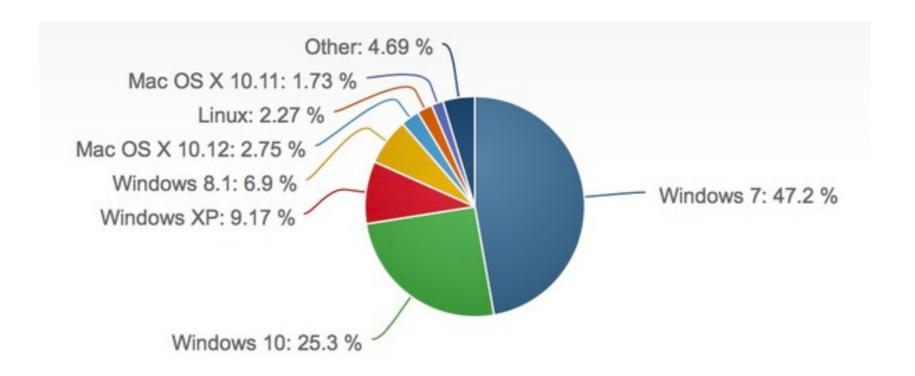
Core OS

Kernel, Filesystem, Security, Sockets, Certificates, ..

Structure d'IOS

Cocoa Touch (Application) AppKit
Media
AV Foundation Core Animation Core Audio Core Image
Core Text OpenAL OpenGL Quartz
Core Services
Address Book Core Data Core Foundation Foundation
Quick Look Social Security WebKit
Core OS
Accelerate Directory Services Disk Arbitration
OpenCL System Configuration
Kernel and Device Drivers BSD File System Mach Networking
BSD File System Mach Networking

Parts de marché des OS en 2017



Parts de marché des OS mobiles en 2019

