

Support de cours

SYSTÈMES D'EXPLOITATION



CHAPITRE II: CONCEPTS DE BASE SOUS UNIX/LINUX

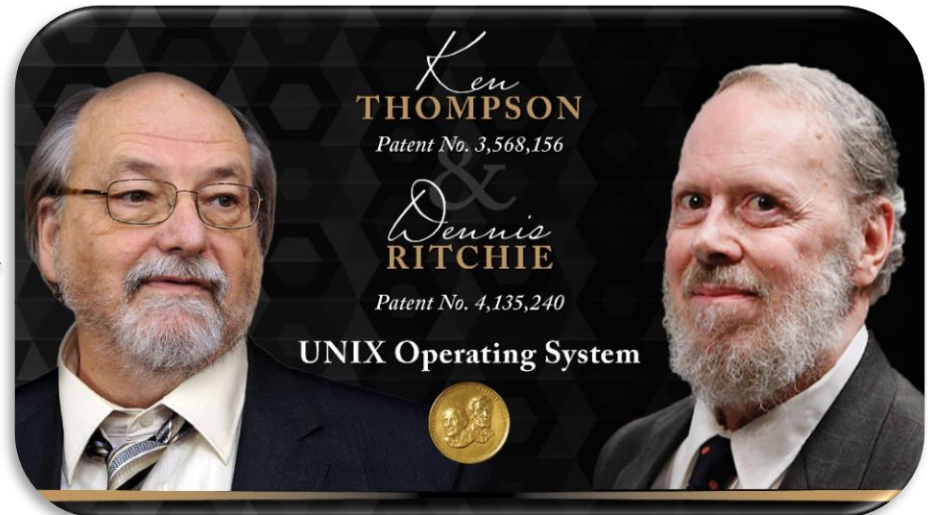
Plan

- ☐ Introduction à UNIX
- ☐ Présentation de GNU/Linux
- ☐ Les distributions de GNU/Linux
- ☐ Architecture de GNU/Linux
- ☐ Fonctionnement de GNU/Linux

Introduction

→ Historique

- **Unix** est né aux laboratoires Bell en **1969**, Développé par **Ken Thompson** et **Dennis Ritchie** (le premier à avoir développé le langage C).
- En 1973, Unix a pu être réécrit, presque entièrement, en C (pour faciliter la Portabilité).
- Code source vendu à un prix bas aux sociétés.
- Plusieurs sociétés (IBM , Sun ,...) se sont intéressées au système et elles ont repris son développement pour avoir leur propre version (Solaris:Sun , AIX:IBM, HP-UX: HP, FreeBSD:Université de Berkely ,...)



Introduction

→ Système d'exploitation UNIX

UNIX est un système d'exploitation multi-tâches et multi-utilisateurs. Il est:

- **Ouvert**, c'est-à-dire il n'y a pas de code propriétaire (seules certaines implémentations sont propriétaires).
- **Portable**, c'est-à-dire le code est indépendant de l'architecture (seulement très peu de codes qui dépendent de l'architecture matériel de l'ordinateur),
- **Disponible sur différentes plateformes**. La grande majorité des serveurs Internet fonctionnent sous UNIX.

Aujourd'hui, UNIX est très utilisé en informatique scientifique, et pour les serveurs réseaux.

Introduction

→ Caractéristiques du système UNIX

- Unix est un système d'exploitation **multi-tâches** (*multi-threaded* en anglais): plusieurs processus (process en anglais), peuvent être exécutées simultanément. A chaque instant, le processeur ne traite qu'un seul processus (programme lancé) , la gestion des processus est effectuée par le système.
- Unix est un système d'exploitation **multi-utilisateurs (multi-user)**: plusieurs utilisateurs peuvent utiliser le système en même temps (les ressources sont réparties entre les différents utilisateurs).
- Unix présente une interface utilisateur interactive et simple à utiliser: **le shell**. Cette interface fournit des services de haut niveau. Elle intègre un langage de commandes très puissant (scripts).

Introduction

→ Caractéristiques du système UNIX

- Sous Unix, du point de vue utilisateur, **il n'y a pas de notion de disque physique** (partition, disque externe, ...) contrairement à MS-DOS, en effet sous Unix tout est fichier. L'utilisateur ne voit qu'une seule arborescence de fichiers hiérarchiques.
- **Les périphériques sont aussi représentés par des fichiers**, ce qui rend le système indépendant du matériel et par conséquent assure la **portabilité** ; l'accès aux périphériques est donc identique à l'accès aux fichiers ordinaires.
- **La gestion de la mémoire virtuelle** : un mécanisme d'échange entre la RAM et le disque dur permet de pallier au manque de RAM.
- **Processus réentrants** : les processus exécutant le même programme utilisent une seule copie de celui-ci en RAM. *Exemple*: deux utilisateurs qui utilisent l'éditeur « vi », dans ce cas une seule copie de « vi » qui sera chargée en RAM.

Présentation de GNU/Linux

→ Qu'est-ce que le mouvement GNU ?

- En 1984, **Richard Matthew Stallman**, chercheur en informatique du MIT quitte son poste et se consacre à l'écriture d'un système d'exploitation Libre du nom de **GNU**.
- Il écrit les préceptes du Logiciel Libre.

Un logiciel libre est un logiciel dont la licence prévoit:

Logiciel libre = Logiciel Open Source

- ✓ La disponibilité des codes sources.
- ✓ La possibilité de modifier, améliorer, adapter le logiciel sous réserve que ces modifications soient rendues accessibles à toute personne intéressée.
- ✓ La possibilité de copier et de diffuser le logiciel sous réserve que les termes de la licence ne soient pas modifiés.



Présentation de GNU/Linux

→ Qu'est-ce que le mouvement GNU ?

- Le projet GNU arrive en 1991 avec de très nombreux outils libres, mais il lui manque un élément central : **le noyau**. Cet élément est essentiel car il gère la mémoire, microprocesseur, les périphériques comme le clavier, la souris, les disques durs...
- A cette époque, **Linus Torvalds**, commence à développer un **noyau Linux**.
- **GNU/Linux** (GNU sur Linux) est un assemblage des outils **GNU** fonctionnant sur un **noyau Linux**.
- Des milliers de personnes participent à développer ce système.
- Code source de GNU/Linux est disponible sur Internet (SE libre et gratuit)

Définition:

GNU/Linux est un système d'exploitation complètement Libre et performant (est une version librement diffusable de l'Unix). Il est hautement configurable. Il ne dépend pas d'une multinationale. C'est un SE Libre (Open Source). Ce qui garantit qu'il restera accessible et gratuit pour tous, sans discrimination.



Présentation de GNU/Linux

→ La licence GPL de GNU

Linux est distribué librement avec son code source, basé sur le principe du logiciel libre et selon le terme de la licence GPL.

GPL (*General Public Licence*), une licence:

- Permet la modification du programme original et sa diffusion (sous licence GPL)
- Elle autorise la vente du logiciel freeware (gratuit...) sous sa forme originelle ou modifiée, à condition que le vendeur autorise la diffusion (même gratuite) de ce logiciel.
- Elle autorise l'utilisation du logiciel à des fins lucratives (permettant des bénéfices)
- Les logiciels sous la licence GPL appartiennent à leurs auteurs et personne ne peut s'appropriier une partie ou l'intégralité des droits d'auteur
- La licence n'implique aucune forme de rémunération des auteurs.



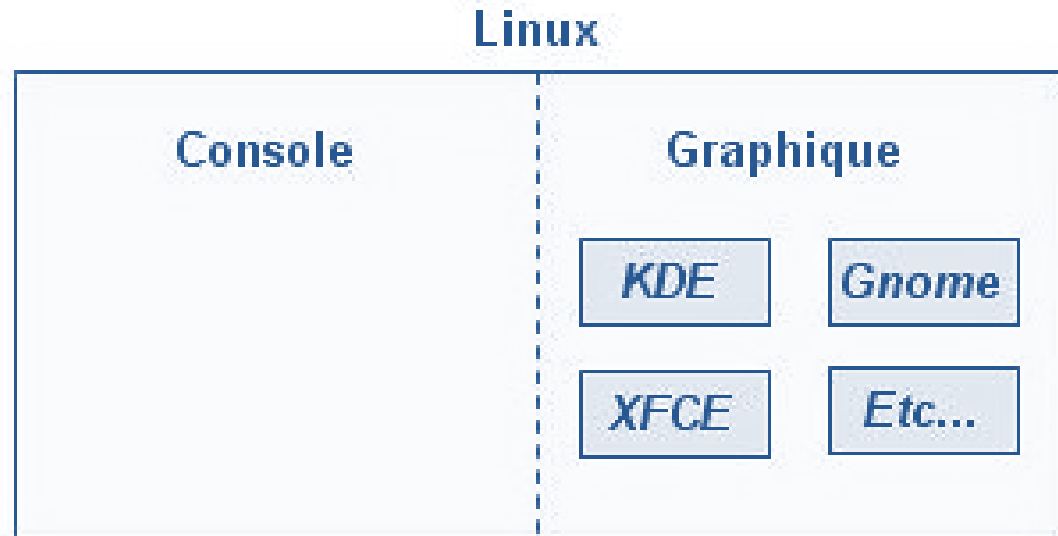
Présentation de GNU/Linux

→ Le système d'exploitation GNU/Linux

Il existe 2 façons d'utiliser Linux :

- **Le mode console** (équivalent à DOS). Que ce soit sous Gnome, KDE ou XFCE, la console reste strictement identique.
- **Le mode graphique** (équivalent à Windows). Il existe plusieurs modes graphiques. Tous sont basés sur un programme appelé **X** sur lequel vient se greffer un programme appelé **gestionnaire de bureau**.

Les gestionnaires de bureau diffèrent dans leur ergonomie, leur philosophie de travail. Celui qui ressemble le plus à Windows, c'est KDE avec sa barre de tâches. On peut installer plusieurs gestionnaires de bureau à la fois. (Il suffit de choisir au démarrage sur lequel on veut aller).



Présentation de GNU/Linux

→ Les avantages de SE GNU/Linux

Linux est un système d'exploitation (OS) **fiable, robuste, puissant et efficace**. Linux utilise très peu de ressource et peut fonctionner sur des ordinateurs bas de gamme, très peu puissants. Linux est un système d'exploitation:

- Multi-utilisateurs
- Multitâches
- Multi-plateformes (Intel, Sparc, Alpha, PowerPc, ...)
- Ouvert sur les réseaux et sur les autres systèmes d'exploitation
- Libre, distribué sous les termes de la licence GPL
- Stable et performant
- Fonctionnement possible de Windows et Linux sur le même ordinateur ; sélection du SE au démarrage, par un menu.



Présentation de GNU/Linux

→ Les inconvénients de SE GNU/Linux

Même si Linux représente aujourd'hui un système simple d'accès et apprécié des utilisateurs, il n'est pas nouveau qu'il compte encore des limites.

→ Compétences techniques requises

- Pour l'installation.
- Utilisations les commandes.

→ Coût de déploiement (installation) et d'administration

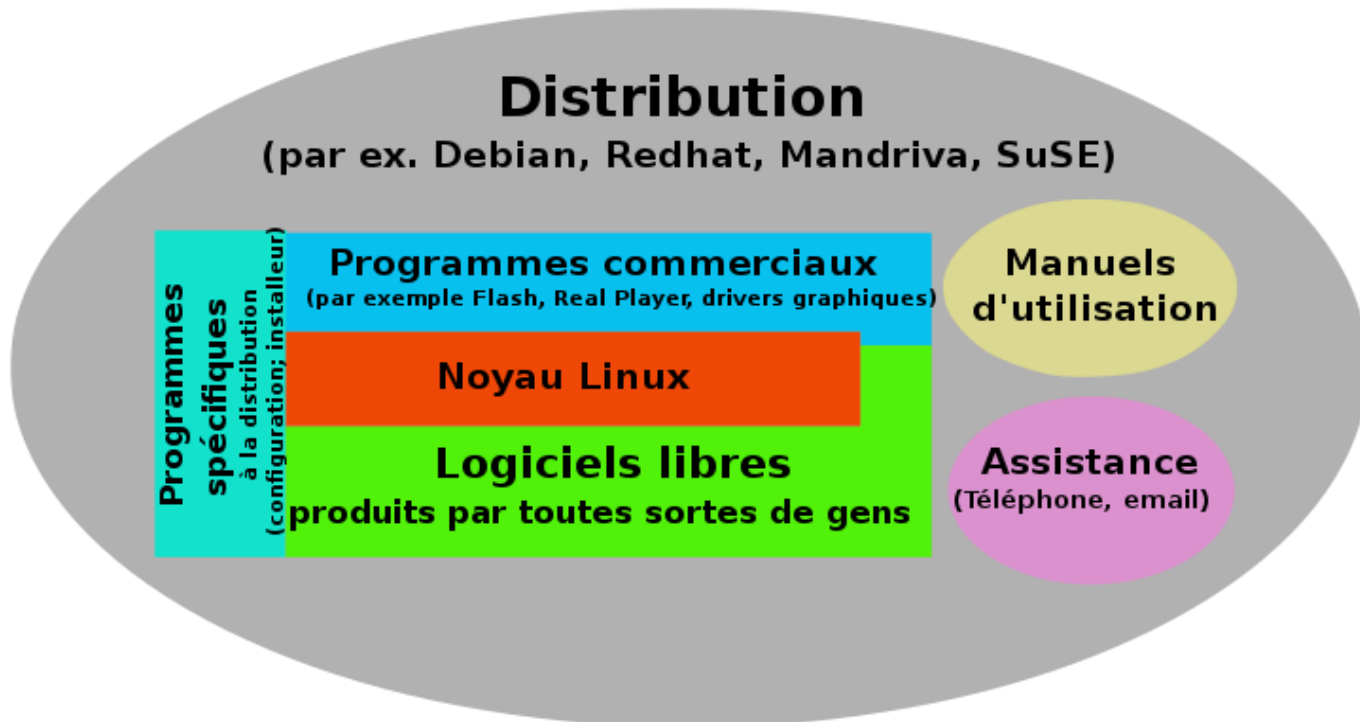
→ Certains logiciels ne pourront pas être installés.

- La plupart des logiciels populaires et très utiles au quotidien comme la suite Office ou encore la suite Adobe sont indisponibles sous Linux. Il existe toutefois des alternatives à ces logiciels, mais ces dernières restent beaucoup moins performantes.

distributions de GNU/Linux

→ Définition

Une **distribution** linux est un ensemble de programmes (noyau, pilotes, utilitaires, applications...) formant un **système d'exploitation complet**.

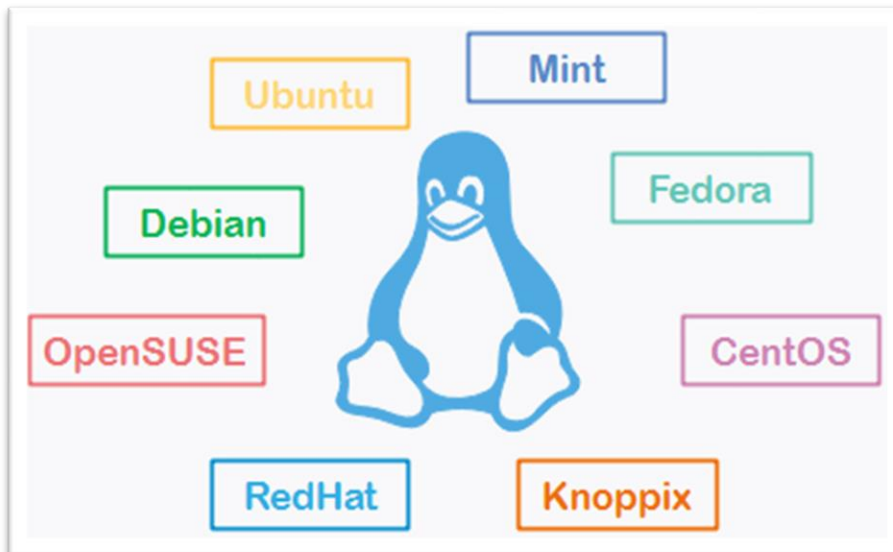


Une distribution Linux = noyau + outils d'installation + outils d'administration
+ un ensemble de logiciels d'application

distributions de GNU/Linux

→ Exemples des distributions

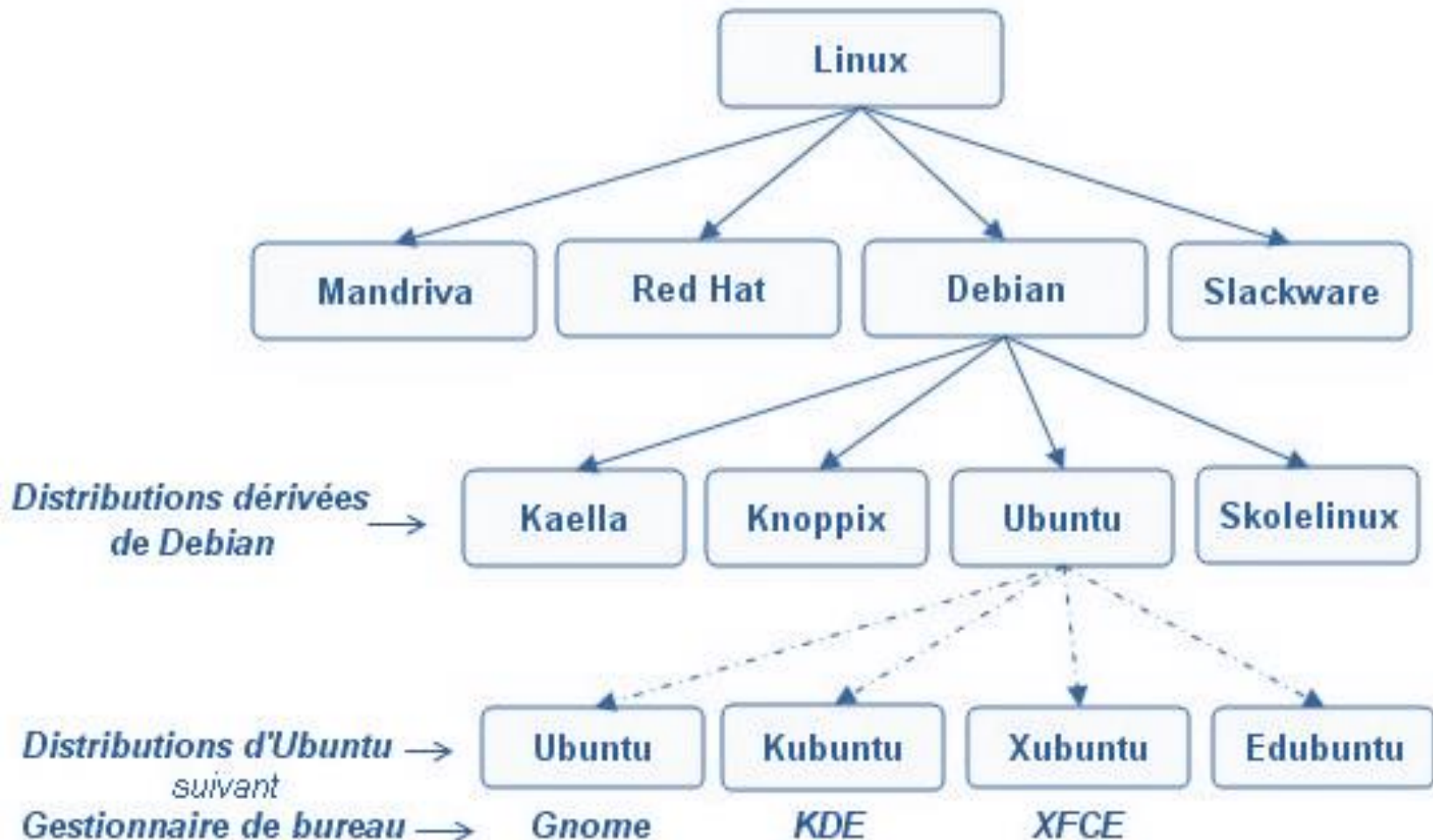
- Red Hat Linux (USA www.redhat.com) [05 CD]
- Mandrake Linux (France www.linux-mandrake.com)
- SuSE Linux (Allemagne www.suse.com)
- Debian (Internet www.debian.org) [23 CD d'installation]
- Fedora: (www.fedora.org) [version libre de Red Hat]
- Ubuntu (www.ubuntu.com) [version libre de debian]
- KNOPPIX, slackware, Mandriva...il en existe plus de 200 distributions.



Un ou plusieurs CD-Rom sont nécessaires à l'installation de GNU/Linux (suivant la distribution), contrairement à Windows.

distributions de GNU/Linux

→ Exemples des distributions

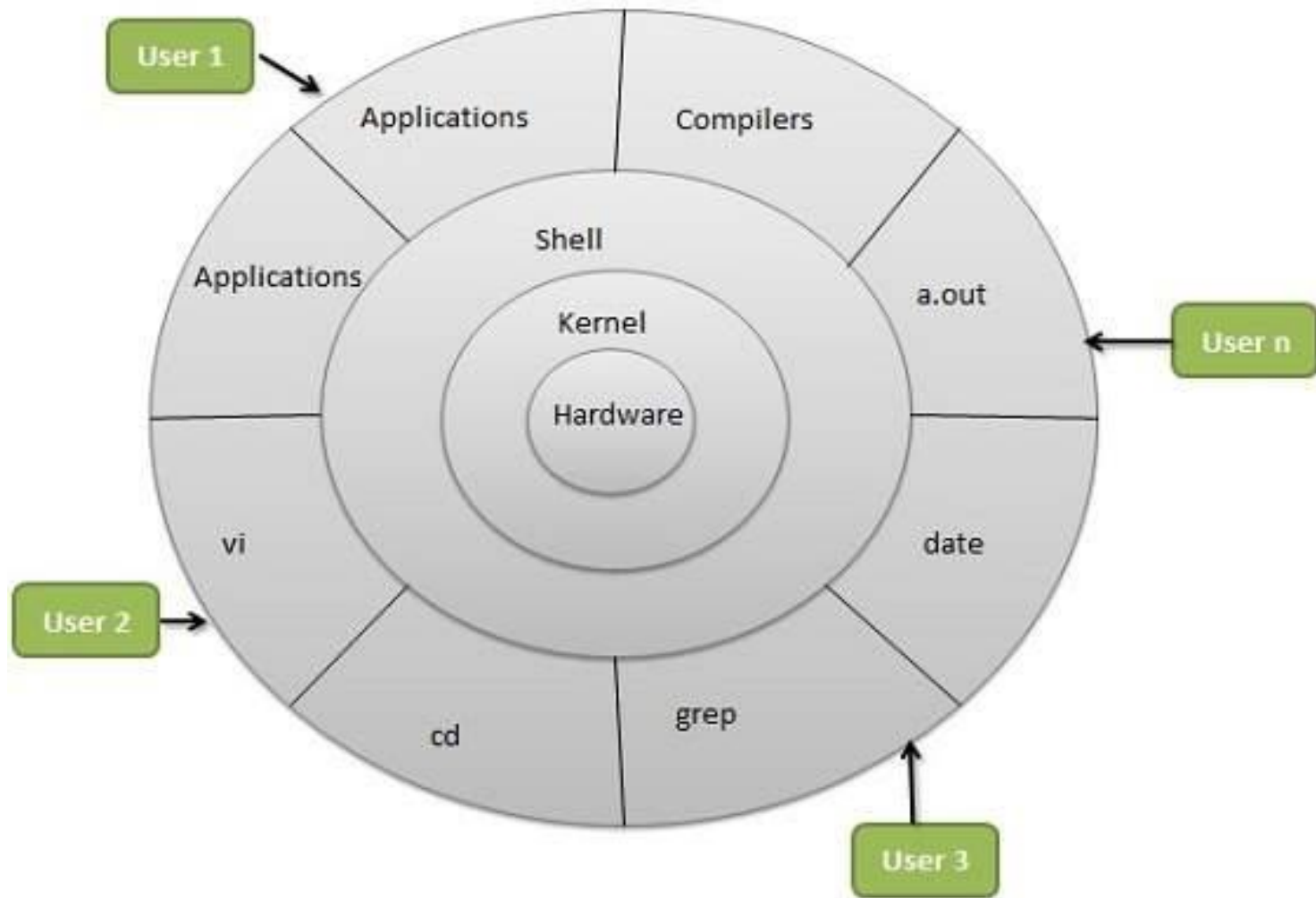


Architecture de GNU/Linux

Un système informatique sous Unix/Linux est conçu autour d'une architecture en couche:

- **La couche physique (hardware):** c'est la couche la plus interne: Ressources matérielles (processeur, mémoires, périphériques, . . .).
- **Le noyau (en anglais kernel):** le noyau Linux est chargé en mémoire lors du démarrage de l'ordinateur. Il gère les tâches de base du système à savoir: la gestion de la mémoire, des processus, des fichiers, des entrées/sorties principales, et des fonctionnalités de communication.
- **Fonctions systèmes :** bibliothèque standard d'appels système.
- **L'interpréteur de commandes (shell):** c'est la partie la plus externe du système d'exploitation. Son rôle est d'analyser les commandes et d'envoyer des appels au noyau en fonction des requêtes des utilisateurs. C'est l'interface utilisateur-Système. C'est le premier langage de commandes développé sur Unix par Steve Bourne.
- **Utilitaires:** éditeurs, compilateurs, gestionnaire de fenêtres et de bureau, etc ..

Architecture de GNU/Linux



→ Les utilisateurs



Puisque Linux est un système **multi-utilisateurs**, alors il comporte les mécanismes d'identification et de protection permettant d'éviter toute interférence entre les différents utilisateurs.

On distingue deux types d'utilisateurs: les **administrateurs systèmes** et les **utilisateurs normaux**:

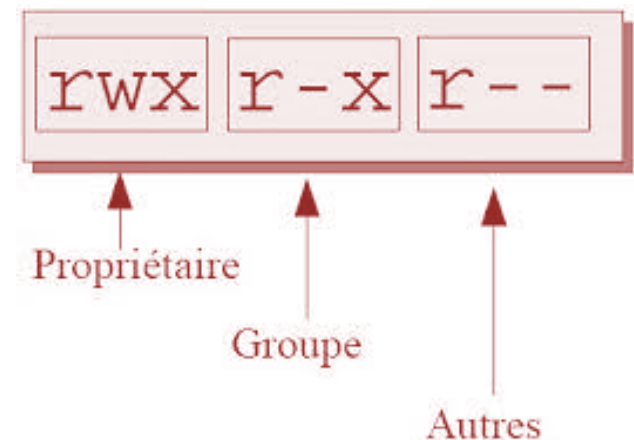
- **L'administrateur système** appelé aussi « root », utilisateur privilégié ou super utilisateur (super user). Il dispose de tous les droits sur la machine et le système Unix. Il s'occupe de l'administration du système, en particulier il crée les comptes des utilisateurs.
- **L'utilisateur normal** dispose des droits réduits qui sont définis par l'administrateur système.

Fonctionnement de GNU/Linux

→ Les droits d'accès

→ Il existe 3 types d'accès dans Linux :

- **r (=4) (read)**
 - Lecture (d'un fichier)
 - Consultation (du contenu d'un répertoire)
- **w (=2) (write)**
 - Écriture (dans un fichier)
 - Création/destruction (d'un répertoire)
- **x (=1) (execute)**
 - Exécution (d'un fichier)
 - Accès aux sous-répertoires



→ Il existe 3 types d'utilisateurs:

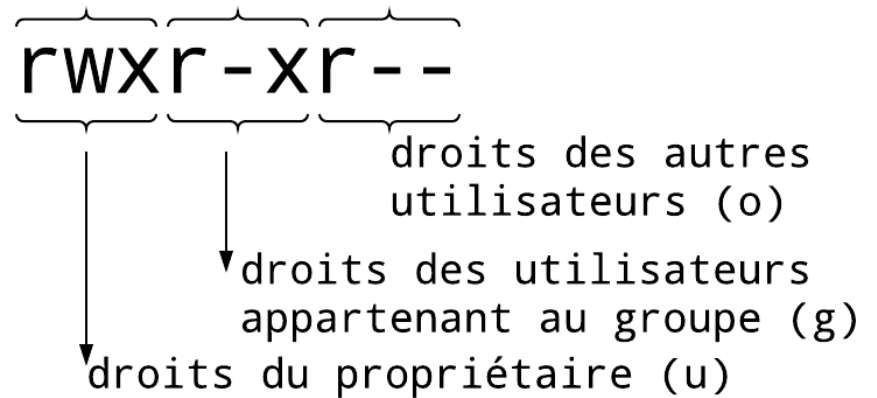
- **User** : propriétaire
- **Group** : groupe d'utilisateurs auquel appartient le propriétaire
- **Other** : tous les autres utilisateurs

Fonctionnement de GNU/Linux

→ Les droits d'accès

Représentation symbolique:

L'exemple suivant signifie que le propriétaire peut **lire**, **écrire** et **exécuter** le fichier, mais que les utilisateurs du groupe attribué au fichier ne peuvent que le lire et l'exécuter, et enfin que les autres utilisateurs ne peuvent que lire le fichier.



Représentation octale:

Symbole	Octal	Binaire
r	4	100
w	2	010
x	1	001

Exemple:

7 pour `rwx` 6 pour `rw-` 5 pour `r-x` 4 pour `r--` ...

Fonctionnement de GNU/Linux

→ Le système de fichiers

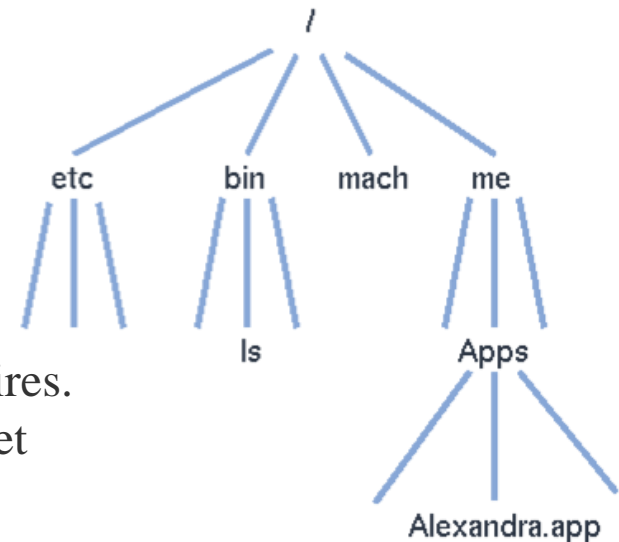
→ Définition

Un **système de fichiers** (*file system* ou *filesystem*) ou système de gestion de fichiers (**SGF**) est une structure de données permettant de stocker les informations et de les organiser dans des fichiers sur ce que l'on appelle des mémoires secondaires (disque dur, clé USB, disques SSD, etc.). Une telle gestion des fichiers permet de traiter, de conserver des quantités importantes de données ainsi que de les partager entre plusieurs programmes informatiques. Il offre à l'utilisateur une vue abstraite sur ses données et permet de les localiser à partir d'un chemin d'accès.

→ Les systèmes de fichiers sous Linux

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 SO). Ces répertoires contiennent soit des fichiers, soit récursivement d'autres répertoires. Il y a donc un répertoire racine et des sous-répertoires.

- Une telle organisation génère une hiérarchie de répertoires et de fichiers organisés en arbre.



→ Le système de fichiers

→ Les différentes catégories de fichiers

☐ Fichiers normaux

- Texte : courrier, sources des programmes, scripts, configuration..
- Exécutables : programmes en code binaire.

☐ Les répertoires

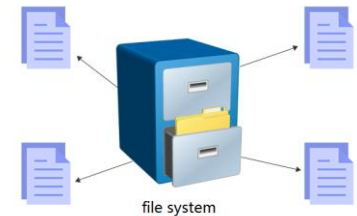
Ce sont des fichiers conteneurs qui contiennent des références à d'autres fichiers. véritable charpente de l'arborescence, ils permettent d'organiser les fichiers par catégories.

☐ Fichiers spéciaux

Situés dans /dev, ce sont les points d'accès préparés par le système aux périphériques. Le montage va réaliser une correspondance de ces fichiers spéciaux vers leur répertoire "point de montage". par exemple, le fichier /dev/hda permet l'accès et le chargement du 1er disque IDE

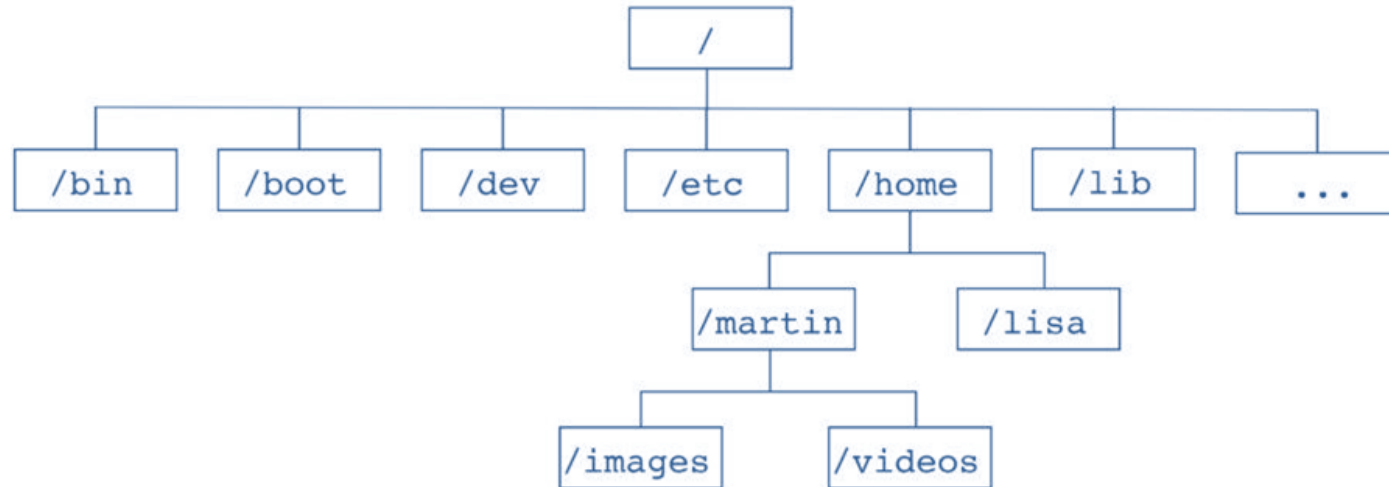
☐ Fichiers liens symboliques

Ce sont des fichiers qui ne contiennent qu'une référence (un pointeur) à un autre fichier. Cela permet d'utiliser un même fichier sous plusieurs noms sans avoir à le dupliquer sur le disque.



Fonctionnement de GNU/Linux

→ Arborescence du système de fichiers



- Structure hiérarchique des fichiers et répertoires
- La base de l'**arborescence** est appelée **racine** et est symbolisée par un ``/``
- Les chemins sont séparés par ``/``
- Les noms des objets sont des séquences de maximum 255 caractères sensibles à la casse.
- Il est préférable de ne pas utiliser les caractères :
`?, *, &, `, ', ", <, >`

- Le point (`.`) comme premier caractère d'un nom signifie un fichier caché.
- Éviter des noms contenant des caractères accentués ou des blancs.
- Le point (`.`) ne sépare pas forcément le nom de son extension (Exemples : `rapport.ps.gz`, `postgresql-2.3.6-src.tar.Z`, `README`)

Fonctionnement de GNU/Linux

→ Le système de fichiers : les principaux répertoires

Voici les répertoires de base du système GNU/Linux, mais il peut y avoir des différences légères suivant les distributions et leur version :

/bin	Contient les programmes systèmes importants.
/boot	Les fichiers utiles au démarrage du système
/sbin	Contient les commandes du super utilisateur (administrateur)
/dev	Contient tout ce qui se rapporte au périphériques, composants matériels (cartes graphiques, écran, ...), les pilotes (driver en anglais)
/etc	Contient les fichiers de configuration du système et des services
/home	Contient les répertoires/fichiers personnels des utilisateurs
/lib	Contient les librairies –bibliothèques – utiles au système.
/media ou /mnt	Les dossiers contenus correspondent aux accès de montage des périphériques de stockage.

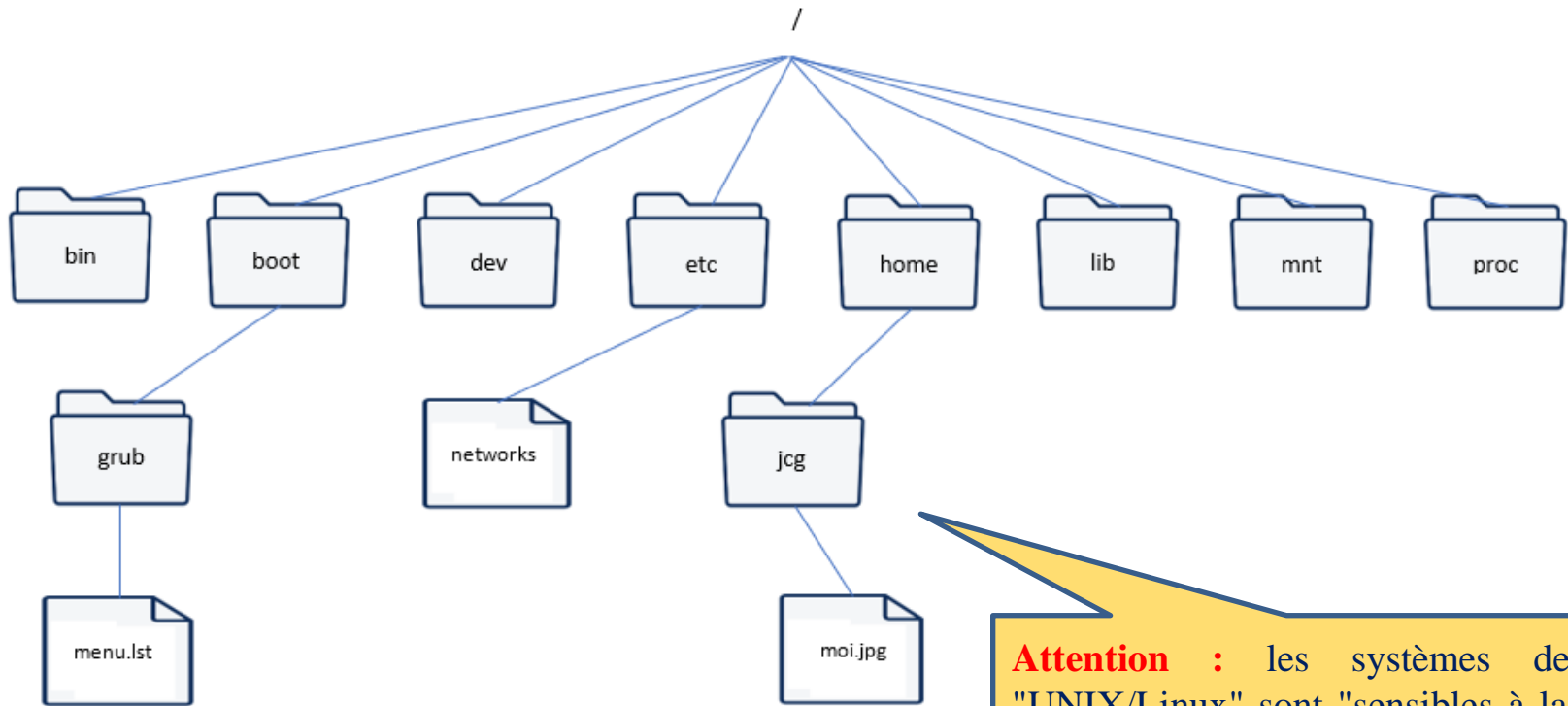
Fonctionnement de GNU/Linux

→ Le système de fichiers : les principaux répertoires

/usr	Dossier important, contenant tous les programmes et les bibliothèques installés
/opt	A un peu la même fonction que /usr, il contient des logiciels ne faisant pas habituellement partie de ceux fournis avec votre installation (ex: OpenOffice) ; des logiciels complémentaires (plugins ; add-ons) ; ou encore des logiciels propres à une distribution
/root	C'est le /home de l'administrateur ! Ce dernier est séparé pour des questions de sécurité.
/tmp	Pour stocker les fichiers temporaires utiles aux programmes en cours d'exécution. Ce dossier est vidé à chaque redémarrage.
/var	Dossier contenant tout ce qui est variable au système. Par exemple, les fameux fichiers « log » enregistrant ce qui se passe sur votre système, utiles quand quelque chose ne fonctionne plus par exemple.
/proc	Ce dossier contient des fichiers et dossiers virtuels qui correspondent à l'état du système en temps réel : programmes (processus) lancés, occupation mémoire, RAM disponible, etc...

Fonctionnement de GNU/Linux: Le système de fichiers

→ Le système de fichiers : les principaux répertoires



Attention : les systèmes de type "UNIX/Linux" sont "sensibles à la casse" (il faut différencier les caractères majuscules et les caractères minuscules) : le répertoire "Documents" et le répertoire "documents" sont 2 répertoires différents.

→ Le système de fichiers

→ **Un chemin**: une information permettant de se repérer dans l'arborescence des répertoires et des fichiers.

- **Chemin absolu** : suite de répertoires depuis la racine jusqu'au fichier/répertoire voulu
- **Chemin relatif** : suite de répertoires depuis le répertoire courant jusqu'au fichier/répertoire voulu

→ **Chemins élémentaires** :

- / : racine (en tête) ou séparateur de répertoire
- . : répertoire courant
- .. : répertoire père du répertoire courant
- ~ : répertoire de base utilisateur (*home*)