



Système d'exploitation

2017-2018

- 1 Systèmes d'exploitation
- 2 Démarrage d'un ordinateur moderne
- 3 Matériel et logiciel
- 4 Systèmes d'exploitations et applications
- 5 La philosophie UNIX
- 6 Les distributions

Contenu du cours

- Qu'est-ce que c'est un système d'exploitation ?
- Qu'est-ce qu'il se passe lors du démarrage d'un ordinateur ?
- Remarques sur la frontière matériel-logiciel.
- Est-ce que les applications sont nécessairement spécifiques à un système d'exploitation ?
- La philosophie UNIX.
- Les distributions

- 1 Systèmes d'exploitation
- 2 Démarrage d'un ordinateur moderne
- 3 Matériel et logiciel
- 4 Systèmes d'exploitations et applications
- 5 La philosophie UNIX
- 6 Les distributions

Deux sens de *système d'exploitation*

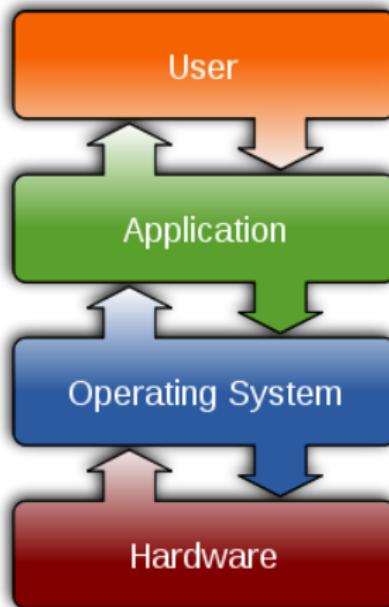
Angl : *Operating System* — OS

- ➊ Dans le **sens stricte** : le logiciel de base qui s'occupe de la gestion des ressources d'une machine, et qui donne à un programmeur une vue abstraite des détails matériel d'une machine.
 - ▶ On appelle ce logiciel aussi le **noyaux** (angl. : *kernel*).
- ➋ Dans le **sens populaire** : un noyau, plus un ensemble de logiciels qui viennent habituellement avec ce noyau (interfaces graphiques, suites bureautiques, éditeurs de texte, navigateurs, outils de programmation, ...).

Des exemples des systèmes d'exploitation

- Microsoft Windows (plusieurs)
- Mac OS (aujourd'hui dérivée de BSD)
- GNU/Linux
- BSD (Berkeley Software Distribution — plusieurs variantes)
- GNU/Hurd
- OS/360, CP/M, OS/2, BS2000, Amiga OS, ...
- Sur des systèmes embarqués : iOS, Android (basé sur Linux), Firefox OS (basé sur Linux), Windows Mobile, Maemo, Symbian,
...

La place d'un système d'exploitation



https://en.wikipedia.org/wiki/Operating_system

Les deux fonctions d'un système d'exploitation

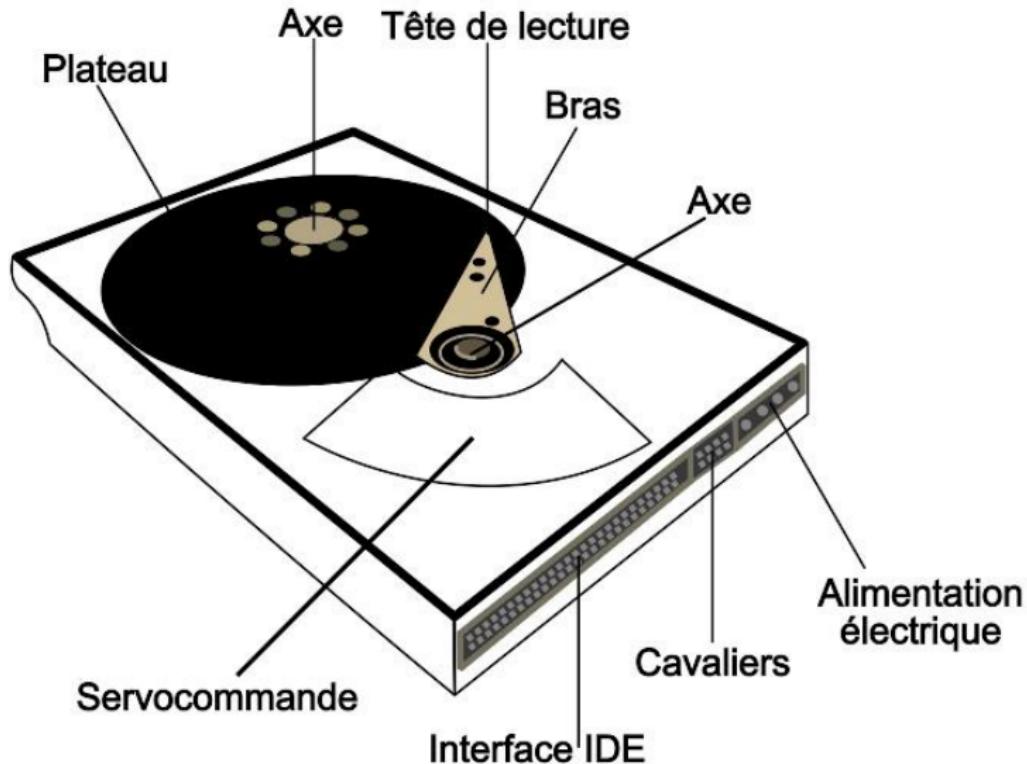


- Fournir à un programmeur une vue *abstraite* de la machine qui lui facilite la vie.
 - ▶ Par exemple : donner une interface commune pour écrire sur un fichier qui peut se trouver sur disque, ou disquette, ou sur le réseau.
- Gérer (l'accès à) des ressources communes entre plusieurs utilisateurs ou programmes
 - ▶ mémoire, disque, accès réseau, ...

Noyau : Interface aux périphériques

- **Interface uniforme** pour les périphériques (disques, clefs USB, clavier, souris, ...).
- Pour un programmeur, le noyau est **similaire à une bibliothèque** : le noyau fournit des fonctions qu'un programmeur peut utiliser dans un programme (**appels système**, angl : *system calls*).
- Par exemple une fonction pour lire une partie d'un fichier, ou pour écrire sur un fichier, pour attendre qu'une touche de clavier soit pressée, ...
- L'implémentation des ces fonctions cache souvent les différences techniques entre différentes technologies (par exemple des disques IDE, SCSI, ATA, ...)

Un disque dur (IDE)



Definition (Fichier)

Fichier (angl. : *file*) : Une structure de données, qui existe indépendamment d'un programme utilisateur. Souvent sur un support persistant (disque, disquette, CD, ...) ou parfois dans la mémoire vive d'une machine.

- Normalement une structure **séquentielle**, par exemple une séquence de caractères (texte), un binaire (code exécutable).
- Il s'agit d'une **abstraction** : Vu d'un programmeur ou d'un utilisateur c'est une séquence, avec des actions possibles :
 - ▶ Lire
 - ▶ Remplacer le contenu
 - ▶ Ajouter du contenu à la fin du fichier
 - ▶ Se positionner à une certaine position dans le fichier

Noyau : Fichiers (cont.)

- La **réalisation physique** est cachée : les morceaux du même fichiers peuvent être localisées à des endroits différents d'un disque, ou même exister sur des support différents (par exemple CD pour la version de base d'un fichier plus disque pour les parties modifiées par l'utilisateur).
- Les fichiers sont accessibles par leur **nom**
- Souvent **organisation hiérarchique** : répertoires et fichier réguliers.
- **Métadonnés** (angl. : *metadata*), en particulier attributs liés aux priviléges des utilisateurs.

Noyau : Systèmes de fichiers (1)

Deux sens différents de *système de fichier* (angl. : *file system*) :

- ① **Technique d'organiser**, de représenter sur un support, et de gérer des fichiers.
 - ▶ Exemples : *FAT*, *FAT32*, *NTFS* (DOS/Windows) ; *ext4*, *xfs*, *zfs* (Linux) ; *ISO9660* (CD et DVD).
- ② Une **collection** de fichiers suivant une de ces techniques sur un disque (ou un autre support). Un disque est normalement *partitionné* (par l'administrateur du système), sur chaque partition on peut avoir un système de fichiers (sens 2).

Noyau : Systèmes de fichiers (2)

Différences entre les systèmes de fichiers (sens 1) :

- Différences dans le support (CD/DVD, disque, réseau, ...)
- Limite dans la taille des fichiers.
- Performance pour un certain type d'applications.
- Robustesse contre des failles du matériel ou de l'alimentation électrique (!)

Noyau : Système de fichiers (3)

Les problèmes de la conception d'un système de fichier :

- Support physique : blocs de disque d'une taille fixe
 - ▶ par exemple $0.5\text{Ko} = 512$ caractères
- Comment gérer la succession de plusieurs blocs ?
- Optimisation pour les fichiers de grande taille ou des fichiers de petite taille ?
- Comment trouver des blocs de disque nécessaires pour une extension d'un fichier ?
- Réutilisation des blocs disque dans le cas de suppression d'un fichier.
- Robustesse.

Organisation des fichiers

L'organisation des fichiers sur une machine

- en partie standardisée, au moins pour les répertoires « systèmes » (les répertoires qui sont accédés directement par les outils qui viennent avec le système d'exploitation)
- en partie libre : des répertoires dont le contenu peut être librement organisé, soit
 - ▶ par l'administrateur système
 - ▶ par les utilisateurs

Filesystem Hierarchy Standard

« Standard » établie par plusieurs grands groupes du monde UNIX.

- /boot répertoire spécifique au démarrage, aussi pour le système d'exploitation lui-même.
- /bin répertoire pour les commandes de base.
- /lib répertoire qui contient des bibliothèques de bases (par exemple pour le noyau).
- /usr commandes, et fichiers de support, pas absolument nécessaires pour un fonctionnement minimal (peut être fournis par le réseau).
 - ▶ /usr/lib bibliothèques partagées
 - ▶ ...
- /home contient les répertoires utilisateurs.
- /etc fichiers de configuration du système
- ...

<http://www.pathname.com/fhs/>

Noyau : gérer des processus

Definition (Processus)

Une instance d'un programme en cours d'exécution.

- Chaque processus a sa propre **zone mémoire** : pour son propre code, et sa mémoire de travail (par exemple les variables déclarées dans le programme).
- Les zones mémoire des processus différents sont séparées une de l'autre (en principe).
- À chaque moment, **un seul processus peut tourner sur un processeur**.
- Le système d'exploitation distribue le temps de calcul parmi les processus qui sont près à tourner (système **multi-tâche**).
- Un processus est interrompu quand son créneau est épuisé, ou quand il doit attendre un événement externe (par exemple une réponse d'un disque) : **changement de contexte**.
- Les processus peuvent avoir des priorités différentes.

Exemple de processus sur une machine

System Monitor

Processes Resources File Systems

Load averages for the last 1, 5, 15 minutes: 0,49, 0,32, 0,27

Refresh View

Process Name	Status	% CPU	Nice	ID	Memory	Waiting Channel	Priority
gnome-shell	Running	4	0	3063	299,7 MiB	0	Normal
gnome-system-monitor	Running	2	0	6891	11,7 MiB	0	Normal
evolution	Sleeping	0	0	32536	33,9 MiB	0	Normal
evolution-calendar-factory	Sleeping	0	0	32484	50,8 MiB	0	Normal
evolution-addressbook-fac	Sleeping	0	0	32452	16,6 MiB	0	Normal
gvfsd-burn	Sleeping	0	0	31827	8,0 KiB	0	Normal
gvfsd-trash	Sleeping	0	0	31722	520,0 KiB	0	Normal
emacs	Sleeping	0	0	31710	153,9 MiB	0	Normal
applet.py	Sleeping	0	0	31708	2,9 MiB	0	Normal
tracker-miner-fs	Sleeping	0	19	31701	70,8 MiB	0	Very Low
nautilus	Sleeping	0	0	31696	43,8 MiB	0	Normal
tracker-store	Sleeping	0	0	31695	18,6 MiB	0	Normal
evolution-alarm-notify	Sleeping	0	0	31693	2,4 MiB	0	Normal
mission-control-5	Sleeping	0	0	31682	141,3 MiB	0	Normal
gvfsd-metadata	Sleeping	0	0	31675	6,8 MiB	0	Normal
evolution-source-registry	Sleeping	0	0	31655	2,6 MiB	0	Normal
gnome-shell-calendar-serv	Sleeping	0	0	31653	19,3 MiB	0	Normal
pulseaudio	Sleeping	0	0	31625	2,6 MiB	0	Normal
gsd-printer	Sleeping	0	0	31620	268,0 KiB	0	Normal

End Process

Noyau : l'hiérarchie de processus

- Un processus peut créer un nouveau processus.
- Hiérarchie de processus, structure d'un arbre.
- Un processus peut se terminer : fin régulier d'un programme, erreur d'exécution, signal envoyé par un autre processus.
- *Démon* : processus qui est lancé directement par le système et qui réagit à des requêtes (par exemple des requêtes réseau), par exemple un serveur web, agent de transport de mail, ...

L'arbre de processus sur une machine

```
treinen@vanadium ~/ralf/teaching/ll/CoursLL/LL4
```

File Edit View Terminal Tabs Help

```
init
|   acpid
|   artsd
|   atd
|   bonobo-activati—{bonobo-activati}
|   cron
|   cupsd
|   2*[dbus-daemon]
|   dbus-launch
|   dcopserver
|   edos-weather-ap
|   firefox-bin—5*[{firefox-bin}]
|   gconfd-2
|   gdm
|       gdm—Xorg
|           gnome-session—bluetooth-apple
|               gnome-panel
|               gnome-settings—{gnome-settings-}
|               gnome-terminal—gnome-pty-help
|                   tcsh—emacs
|                       pstree
|                           xpdf.bin
```

Gestion de la mémoire

- Tout processus a sa propre zone de mémoire
- Utilisée pour
 - ▶ le programme (exécutable)
 - ▶ les données utilisées par le programme
- Le noyau gère des zones mémoire pour les processus différents
- Pas nécessairement continue dans la mémoire physique
- Peut être temporairement déplacée sur disque

Noyau : utilisateur multiples

- Utilisateur différents avec des privilèges différents.
- Privilèges : accès à des fichiers, utilisation du réseau, de la carte son, du graveur DVD,
- Les processus lancés par un utilisateur “ héritent ” ses privilèges.
- Privilèges particuliers pour les démons.
- Administrateur système, ou *super user*, avec des privilèges maximales (aussi utile quand il y a une seule personne physique qui utilise une machine).

Noyau : gestion des connexions réseau

- Réseau : Structure décentralisée et complexe, pas sous contrôle des utilisateurs.
- Internet : basé sur une hiérarchie de logiciels appelé la *pile de protocoles TCP/IP* qui réalisent des fonctionnalités de plus en plus complexes.
- Le système d'exploitation fournit une vue d'une connexion réseau qui ressemble à un fichier (fonctions ouvrir/fermer, lire et écrire).

L'avenir des systèmes d'exploitation

- **Micro-noyaux** : factoriser les tâches d'un noyau en un noyau minimal, et des programmes autonomes. On sait depuis longtemps que c'est en principe la bonne façon d'écrire un noyau, mais qui a pour l'instant donné que des systèmes expérimentaux (Mach, GNU Hurd, Minix 3, ...)
- **Virtualisation** : Faire tourner un système complet sur une simulation logicielle d'une machine (machine virtuelle). C'est également une veille idée (OS/360 des années 60) qui est aujourd'hui de nouveau utilisé pour cloisonner des applications.

Outline

- 1 Systèmes d'exploitation
- 2 Démarrage d'un ordinateur moderne
- 3 Matériel et logiciel
- 4 Systèmes d'exploitations et applications
- 5 La philosophie UNIX
- 6 Les distributions

Le démarrage d'un ordinateur : BIOS

BIOS : *Basic Input/Output System*

- Stocké sur un circuit¹ de la carte mère
- Configurable par un menu lors du démarrage du système.
- Détermine ou chercher le système à démarrer (quel disque, lecteur CD ou DVD, clef USB, disquette, par le réseau, ...)
- Ici : démarrage d'un disque dur (par exemple le premier).
- Chaque disque contient une zone particulière qui est destinée au démarrage du système. Lancement du binaire qui se trouve dans cette zone du disque indiqué par le BIOS.

1. plus précisément : sur une mémoire non volatile, mais remplaçable

Le démarrage d'un ordinateur : BIOS

BIOS : *Basic Input/Output System*

- Stocké sur un circuit¹ de la carte mère
- Configurable par un menu lors du démarrage du système.
- Détermine ou chercher le système à démarrer (quel disque, lecteur CD ou DVD, clef USB, disquette, par le réseau, ...)
- Ici : démarrage d'un disque dur (par exemple le premier).
- Chaque disque contient une zone particulière qui est destinée au démarrage du système. Lancement du binaire qui se trouve dans cette zone du disque indiqué par le BIOS.

Plus récemment : [UEFI](#)

- même principe, beaucoup plus de fonctionnalités
- notamment : la capacité de lire un système de fichiers

1. plus précisément : sur une mémoire non volatile, mais remplaçable

Démarrage d'un BIOS

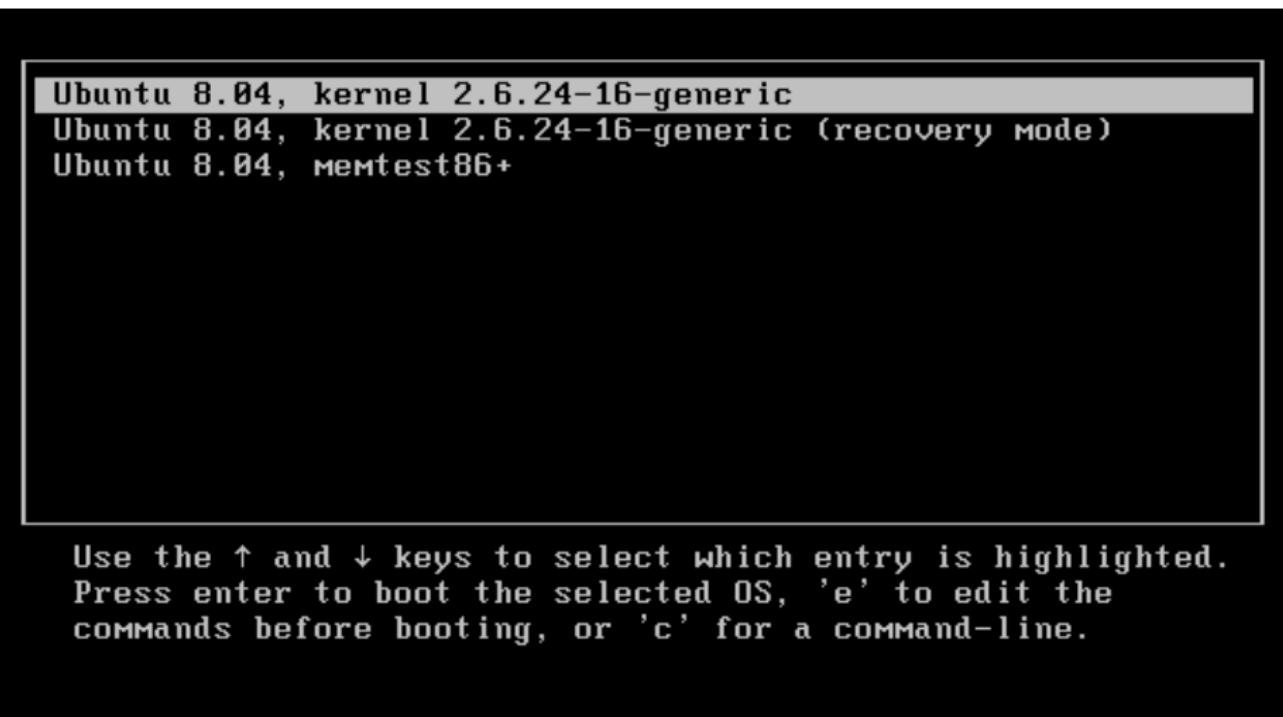


Le démarrage d'un ordinateur : le chargeur

Lancement du système propre, ou (souvent dans le cas de systèmes multi-boot) d'un **chargeur** (angl. : *bootloader*) :

- Logiciel qui réside sur un support comme disque dur, clef USB,
....
- Peut être modifié ou configuré par l'utilisateur, l'installation de ce logiciel nécessite d'outils spécialisés car le chargeur réside sur une zone spéciale du disque.
- Ce logiciel détermine (éventuellement après un choix fait par l'utilisateur) quel système d'exploitation lancer.
- Le chargeur connaît une liste de système d'exploitation installés (par exemple Windows, GNU/Linux, BSD), avec le disque et l'endroit sur le disque où se trouve le noyau.
- Exemples (GNU/Linux) : LILO, Grub

Le chargeur GRUB



https://en.wikipedia.org/wiki/File:GRUB_screenshot.png

Démarrage d'un ordinateur : GNU/Linux

- Réservation des zones mémoire pour la gestion des ressources du système.
- Lancement d'un premier processus **init** qui sert comme racine de l'arbre de processus.
- **init** crée (par exemple) des processus qui attendent qu'un utilisateur entre son login et mot de passe, puis (quand authentification de l'utilisateur réussie) se transforment dans un interpréteur de commande avec les privilèges de l'utilisateur.
- Quand un utilisateur se déconnecte : son processus d'interpréteur de commande est détruit. **init** s'en rend compte et crée de nouveau un processus qui attend qu'un nouvel utilisateur s'identifie.

Démarrage GNU/Linux : montage systèmes de fichiers

295

```
audit(1216470015.968:3): policy loaded auid=4294967295 ses=4294967295
INIT: version 2.86 booting
        Welcome to Red Hat Enterprise Linux Server
        Press 'I' to enter interactive startup.
Setting clock (utc): Sat Jul 19 05:20:22 MST 2008      [ OK ]
Starting udev:                                         [ OK ]
Loading default keymap (us):                          [ OK ]
Setting hostname rhce-prep.example.com:                [ OK ]
No devices found
Setting up Logical Volume Management:
    No volume groups found                                [ OK ]
Checking filesystems
/: clean, 4871/263232 files, 72321/263056 blocks
/home: clean, 117/130560 files, 27384/522080 blocks
/var: clean, 1165/130560 files, 65117/522080 blocks
/dev/md0: clean, 12/883872 files, 45604/883456 blocks
/usr: clean, 81733/524288 files, 427747/524120 blocks
/boot: clean, 33/66264 files, 24068/265040 blocks      [ OK ]
Remounting root filesystem in read-write mode:         [ OK ]
Mounting local filesystems:                           [ OK ]
Enabling local filesystem quotas:                    [ OK ]
```

Démarrage GNU/Linux : lancement de services

```
Enabling /etc/fstab swaps: [ OK ]
INIT: Entering runlevel: 3
Entering non-interactive startup
Applying Intel CPU microcode update: [ OK ]
Checking for hardware changes [ OK ]
Bringing up interface eth0:
Determining IP information for eth0... done. [ OK ]

Starting auditd: [ OK ]
Starting restorecond: [ OK ]
Starting system logger: [ OK ]
Starting kernel logger: [ OK ]
Starting irqbalance: [ OK ]
Starting mcstransd: [ OK ]
Starting portmap: [ OK ]
Starting setroubleshoottd: [ OK ]
Starting NFS statd: [ OK ]
Starting mdmonitor: [ OK ]
Starting RPC idmapd: [ OK ]
Starting system message bus: [ OK ]
Starting Bluetooth services: [ OK ]
Mounting other filesystems: [ OK ]
Starting PC/SC smart card daemon (pcscd): [ OK ]
Starting hidd: [ OK ]
```

Outline

- 1 Systèmes d'exploitation
- 2 Démarrage d'un ordinateur moderne
- 3 Matériel et logiciel**
- 4 Systèmes d'exploitations et applications
- 5 La philosophie UNIX
- 6 Les distributions

La frontière matériel/logiciel

- ... n'est pas toujours aussi nette qu'on peut le croire.
- Le **BIOS** est en principe un logiciel, mais il est installé dans une mémoire non volatile circuit, et souvent considéré (erronément) comme du matériel.
- **Microcode** pour la programmation des unités centrales (CPU).
- **Machines virtuelles** : Simulation d'un ordinateur par un logiciel.
- **Micrologiciels** (angl : *firmware*) pour contrôler le matériel
 - ▶ p.ex. disques intelligents qui déplacent automatique de secteurs défectueux
 - ▶ le BIOS est aussi un exemple de micrologiciel

Outline

- 1 Systèmes d'exploitation
- 2 Démarrage d'un ordinateur moderne
- 3 Matériel et logiciel
- 4 Systèmes d'exploitations et applications**
- 5 La philosophie UNIX
- 6 Les distributions

Est-ce que les applications sont spécifiques à un OS ?

- *En principe* souvent pas.
- Exemple : Navigateur Firefox disponible pour plusieurs OS
- Exemple : Le noyau du système d'exploitation des Mac est passé d'un système propriétaire de Apple à une variante d'un OS libre (BSD Unix).
- En pratique : il y autour d'un certain noyau de OS une certaine culture de logiciels, interfaces, etc.
- Une autre limitation : installation de nouveaux logiciels ne doit pas être en conflit avec les logiciels installées habituellement avec l'OS installé.

Outline

- 1 Systèmes d'exploitation
- 2 Démarrage d'un ordinateur moderne
- 3 Matériel et logiciel
- 4 Systèmes d'exploitations et applications
- 5 La philosophie UNIX
- 6 Les distributions

UNIX : Coopération entre logiciels indépendants

- Plusieurs logiciels qui sont chacun autonome mais qui communiquent, par exemple par un mécanisme de tuyau (tampon pour le transfert de données entre applications différentes).
- Exemple en UNIX : Afficher une liste triée de tous les fichiers dans un répertoire :
 - ▶ La commande `ls` produit la liste de fichiers
 - ▶ La commande `sort` trie une liste de mots
 - ▶ Combinaison des deux : `ls | sort`
- *Glue Languages* : langages de programmation conçus pour le traitement de données textuelles et pour la liaison entre applications. P.ex. Perl, Python, ...

La philosophie UNIX

Doug McIlroy (inventeur des tuyaux en UNIX) :

This is the Unix philosophy : Write programs that do one thing and do it well. Write programs to work together. Write programs to handle text streams, because that is a universal interface.

Programmes qui manipulent des programmes

- Compilateur : traduire code source en code machine
- Générateur de parseur : construit le code source d'une partie d'un compilateur à partir d'une description formelle de la syntaxe d'un langage de programmation.
- Générateur du code source pour une interface.
- Analyseur de code : Assurer des propriétés de code, comme pas de débordement de la mémoire (il y a des limitations théoriques de cette approche).
- Vérification de code par rapport à une spécification formelle.
- Test automatique.

Outline

- 1 Systèmes d'exploitation
- 2 Démarrage d'un ordinateur moderne
- 3 Matériel et logiciel
- 4 Systèmes d'exploitations et applications
- 5 La philosophie UNIX
- 6 Les distributions

Qu'est-ce que c'est une distribution (GNU/Linux) ?

- ① Un **installateur** : premier démarrage d'un ordinateur sous Linux, détection du matériel, choix des pilotes nécessaires, partition des disques, configuration réseau, installation d'un système de base, finalement installation de paquets.
Normalement sur support amovible (disquette, CD, DVD, clé USB), ou par réseau.
- ② Beaucoup de **paquets** : en Debian environ 30.000 paquets disponibles pour l'architecture amd64.
Paquets pour des composants essentiels (noyau Linux, outils de base), des bibliothèques, des applications, ...

Choisir et installer des paquets

(haut niveau, à-la “appstore”)

Ubuntu Software Center

All Software Installed History

Search

What's New

- Warrior Form Builder
Graphic Interface Design
US\$ 4.99
- Pinball
Games
Free
- Tico
Puzzles
Free
- Electricity Consumption Monitor
Accessories
★★★★★ (2)
Free
- Packet Sender
Developer Tools
Free
- BTResourceSearch
Accessories
★★★★★ (1)
Free
- ZHackers: Volume Toolkit
Books & Magazines
US\$ 2.99
- CubeCraft
Games
★★★★★ (8)
Free
- Mahjong Epic 2
Board Games
★★★★★ (1)
Free

More

Recommended For You

Turn On Recommendations

To make recommendations, Ubuntu Software Center will occasionally send to Canonical a list of software currently installed.

Top Rated

- GParted Partition Editor
Themes & Tweaks
★★★★★ (453)
Free
- Geany
IDEs
★★★★★ (395)
Free
- VLC media player
Sound & Video
★★★★★ (1647)
Free
- GeoGebra
Mathematics
★★★★★ (66)
Free
- Stellarium
Astronomy
★★★★★ (399)
Free
- Ubuntu restricted environment
System
★★★★★ (316)
Free
- FileZilla
File Sharing
★★★★★ (437)
Free
- Synaptic Package Manager
Themes & Tweaks
★★★★★ (285)
Free
- 7zip
Accessories
★★★★★ (461)
Free
- Midnight Commander
Accessories
★★★★★ (36)
Free
- SMPlayer
Sound & Video
★★★★★ (336)
Free
- Hugin PTO generator
Graphics
★★★★★ (54)
Free

More

46295 items

Choisir et installer des paquets (cont.)

(bas niveau, beaucoup plus de détails)

File Edit Package Settings Help

Reload Mark All Upgrades Apply Properties

All

S	Package	Installed Version	Latest Version	Description
	libxfcgui4-dbg		4.8.1-2	debugging informations for xfce4
	libxfcgui4-4		4.8.1-5	Basic GUI C functions for Xfce4
	libxfcgui4-4-dbg		4.8.1-5	debugging informations for libxfc
	libxfcgui4-dev		4.8.1-5	Development files for libxfcgui4-
	libxfconf-0-2		4.8.1-1	Client library for Xfce4 configure i
	libxfconf-0-2-dbg		4.8.1-1	debugging informations for libxfc
	libxfconf-0-dev		4.8.1-1	Development files for libxfconf
	libxfixes-dev		1:5.0-4	X11 miscellaneous 'fixes' extensio
	libxfixes3	1:5.0-4	1:5.0-4	X11 miscellaneous 'fixes' extensio
	libxfixes3-dbg		1:5.0-4	X11 miscellaneous 'fixes' extensio
	libxfixes3:i386	1:5.0-4	1:5.0-4	X11 miscellaneous 'fixes' extensio
	libxfont-dev		1:1.4.5-2	X11 font rasterisation library (devi
	libxfont1	1:1.4.5-2	1:1.4.5-2	X11 font rasterisation library
	libxfnt1-dbg		1:1.4.5-2	X11 font rasterization library (deb

No package is selected.

Sections Status Origin Custom Filters Search Results Architecture

42128 packages listed, 2099 installed, 0 broken. 0 to install/upgrade, 0 to remove

Encore plus de distributions ...

 About Debian Getting Debian Support Developers' Corner

debian / getting debian

Getting Debian

Debian GNU/Linux is distributed [freely](#) over Internet. You can download all of it from any of our [mirrors](#). The [Installation Manual](#) contains detailed installation instructions.

If you simply want to install Debian, these are your options:

[Download a small installation image](#)

[Download large installation images](#)

Use Internet to download additional files during installation.

These small "netinst" Images can be downloaded quickly and should be

Useful when the install target has no Internet connection.

The CD/DVD Images can be downloaded using [HTTP/FTP](#), [BitTorrent](#), or [Jigdo](#).

Download > [Overview](#) Cloud Server Desktop Ubuntu 桌面版

Get Ubuntu

Ubuntu is completely free to download, use and share.



[Ubuntu Desktop >](#)

Download Ubuntu desktop and replace your current operating system whether it's Windows or Mac OS, or, run Ubuntu alongside it.

Il y a plein de distributions ...

The screenshot shows the official website for Linux Mint. At the top, there's a navigation bar with links for Home, Community, Download (which is highlighted in yellow), Services, Project, and About. Below the navigation is a secondary menu with links for Linux Mint 16, Linux Mint Debian, All versions, Documentation, and Buy CDs. The main content area features a large banner for "Download Linux Mint 16 Petra". To the right of the banner are three icons: a stack of CDs labeled "Donate", three speech bubbles labeled "Participate", and a CD-ROM icon labeled "Download". Further down the page, there's a section for "Information" which includes a note about the latest release being Linux Mint 16, codename "Petra", and a small image of the Linux Mint desktop environment. There are also links to download openSUSE 13.1 and switch to the Development Version. A "Getting Help" sidebar on the right provides links to various support resources like Download Help, Installation Guides, and Package Repositories.

Home Community **Download** Services Project About

Linux Mint 16 Linux Mint Debian All versions Documentation Buy CDs

Download Linux Mint 16 Petra

Information

Our latest release is Linux Mint 16, codename "Petra".



Download openSUSE 13.1 switch to [Development Version](#)

Installation Medium

4.7GB DVD (also suitable for USB stick)



Contains a large collection of software for desktop or server use.
Suitable for installation or upgrade.

[Download Method](#) [Type of Computer](#) [Documentation](#)

Direct Link 32 Bit PC 64 Bit PC

Getting Help

- Download Help
- Burn CD/DVD Image(s)
- Installation Guides
- Official Manuals
- Package Repositories
- Reporting Bugs

Sponsored by