

Administration d'un système GNU / Linux

01 — Les bases

Anthony Labarre

上海师范大学

16 octobre 2025



Mises en garde

Le français est plus difficile que le chinois (pour vous); donc:

- si le cours va trop vite, interrompez-moi;
- si le français n'est pas clair: faites-moi répéter;
- si la matière n'est pas claire: posez des questions.

Organisation du cours

 “**Cours magistral**” (CM): explications sur la matière;

Organisation du cours

 “**Cours magistral**” (CM): explications sur la matière;

 “**Travaux pratiques**” (TP): exercices sur ordinateur;

Organisation du cours

 “**Cours magistral**” (CM): explications sur la matière;

 “**Travaux pratiques**” (TP): exercices sur ordinateur;

 Matériel de cours: <https://shorturl.at/3FwpZ>

Organisation du cours

 “**Cours magistral**” (CM): explications sur la matière;

 “**Travaux pratiques**” (TP): exercices sur ordinateur;

 Matériel de cours: <https://shorturl.at/3FwpZ>

 Anthony . Labarre @ univ-eiffel . fr (sans espaces)

Organisation du cours

 “**Cours magistral**” (CM): explications sur la matière;

 “**Travaux pratiques**” (TP): exercices sur ordinateur;

 Matériel de cours: <https://shorturl.at/3FwpZ>

 Anthony . Labarre @ univ-eiffel . fr (sans espaces)



Planning prévisionnel

jeudi 16/10



vendredi 17/10



lundi 20/10



mardi 21/10



mercredi 22/10

jeudi 23/10



vendredi 24/10



lundi 27/10



mardi 28/10



mercredi 29/10



jeudi 30/10

EXAM

Deux versions des transparents: “normale” et “imprimable” (= *handout*).



Imprimez les versions *handout* pour pouvoir noter pendant le cours.



Attentes

- Révisez les cours et préparez vos questions pour la prochaine séance;



Attentes

- Révisez les cours et préparez vos questions pour la prochaine séance;
- Terminez les exercices de TP chez vous: les séances seront notées;



Attentes

- Révisez les cours et préparez vos questions pour la prochaine séance;
- Terminez les exercices de TP chez vous: les séances seront notées;
- Pendant les séances de TP: n'hésitez pas à consulter le cours!

Attentes

- Révisez les cours et préparez vos questions pour la prochaine séance;
- Terminez les exercices de TP chez vous: les séances seront notées;
- Pendant les séances de TP: n'hésitez pas à consulter le cours!
- Si un exercice est trop difficile: dites-le, on le corrigera ensemble;



Problèmes techniques? Envoyez-moi un mail, je pourrai créer une FAQ.

Attentes

- Révisez les cours et préparez vos questions pour la prochaine séance;
- Terminez les exercices de TP chez vous: les séances seront notées;
- Pendant les séances de TP: n'hésitez pas à consulter le cours!
- Si un exercice est trop difficile: dites-le, on le corrigera ensemble;

Toute fraude sera évidemment sanctionnée.



Problèmes techniques? Envoyez-moi un mail, je pourrai créer une FAQ.

Rendre les devoirs

- ✓ Envoyez vos devoirs par e-mail;
- ✓ **Subject:** `id french_name homework_number`
Exemple: "1234567 Pierre TP01"
- ✓ **Attachment:** un seul fichier nommé
`id-french_name-homework_number`
Exemple: "1234567-Pierre-TP01.tar.bz2"

✗ PAS DE LIEN 🐧, 🗨️, 163, ...

✗ PAS D'ENVOI PAR 🗨️

Pour les exercices



Vous aurez besoin d'installer Debian sur Virtual-Box: suivez les instructions sur la page du cours.

Plan d'aujourd'hui

- ① Introduction
- ② Le terminal
- ③ Fichiers
- ④ Utilisateurs
- ⑤ Groupes
- ⑥ Permissions

Introduction

Qu'est-ce que GNU? Linux? GNU / Linux?

GNU ^a est un **système d'exploitation** (cf.  Windows,  OS X, ...).

^aLogo de Aurelio A. Heckert

Qu'est-ce que GNU? Linux? GNU / Linux?

GNU ^a est un **système d'exploitation** (cf.  Windows,  OS X, ...). Il utilise le **noyau Linux**  pour former le système GNU / Linux.

^aLogo de Aurelio A. Heckert

Qu'est-ce que GNU? Linux? GNU / Linux?

GNU ^a est un **système d'exploitation** (cf.  Windows,  OS X, ...). Il utilise le **noyau Linux**  pour former le système GNU / Linux.

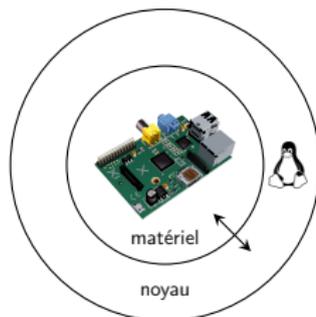
^aLogo de Aurelio A. Heckert



Qu'est-ce que GNU? Linux? GNU / Linux?

GNU ^a est un **système d'exploitation** (cf.  Windows,  OS X, ...). Il utilise le **noyau** Linux  pour former le système GNU / Linux.

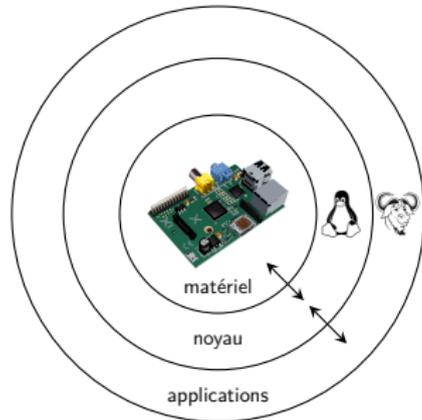
^aLogo de Aurelio A. Heckert



Qu'est-ce que GNU? Linux? GNU / Linux?

GNU ^a est un **système d'exploitation** (cf.  Windows,  OS X, ...). Il utilise le **noyau** Linux  pour former le système GNU / Linux.

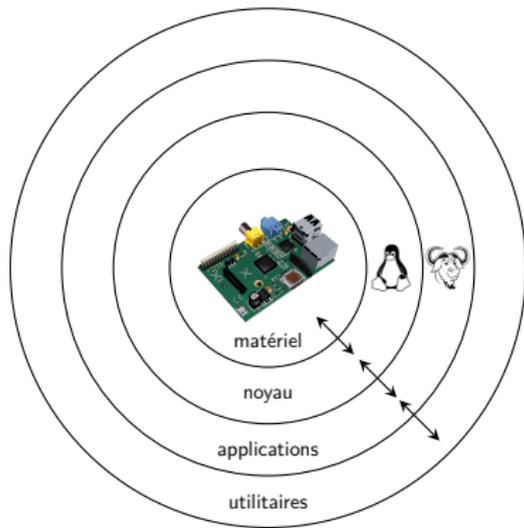
^aLogo de Aurelio A. Heckert



Qu'est-ce que GNU? Linux? GNU / Linux?

GNU ^a est un **système d'exploitation** (cf.  Windows,  OS X, ...). Il utilise le **noyau** Linux  pour former le système GNU / Linux.

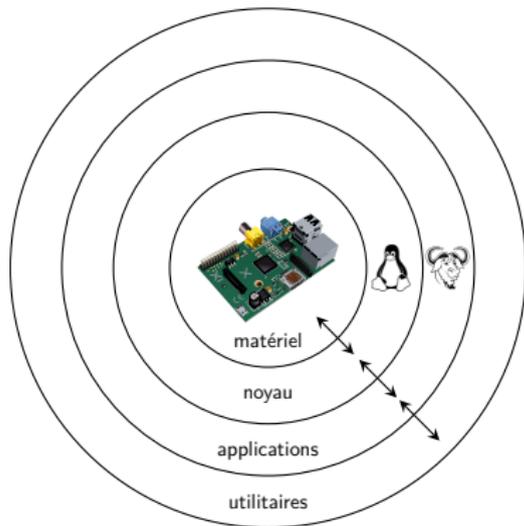
^aLogo de Aurelio A. Heckert



Qu'est-ce que GNU? Linux? GNU / Linux?

GNU ^a est un **système d'exploitation** (cf.  Windows,  OS X, ...). Il utilise le **noyau** Linux  pour former le système GNU / Linux.

^aLogo de Aurelio A. Heckert



Souvent, on raccourcit “GNU / Linux” en “Linux”. Mais d’autres noyaux peuvent être utilisés (Hurd, BSD, ...).

Composantes de GNU / Linux



Le système GNU

- Créé en 1983 par Richard M. Stallman;
- Clone gratuit et “libre” (voir plus loin) de Unix;
- GNU = “**G**NU’s **N**ot **U**nix” (acronyme récursif);



Le noyau Linux

- Créé en 1992 par Linus B. Torvalds;
- Torvalds a également créé git, sur lequel sont basés  github,  gitlab, ...;

Free software

- GNU et Linux sont du **free software**; il s'agit de “logiciel libre”, et pas “logiciel gratuit” (*free as in freedom*)!

Free software

- GNU et Linux sont du **free software**; il s'agit de “logiciel libre”, et pas “logiciel gratuit” (*free as in freedom*)!
- Un logiciel est libre si l'on peut:

Free software

- GNU et Linux sont du **free software**; il s'agit de “logiciel libre”, et pas “logiciel gratuit” (*free as in freedom*)!
- Un logiciel est libre si l'on peut:
 - ① l'utiliser sans restrictions;

Free software

- GNU et Linux sont du **free software**; il s'agit de “logiciel libre”, et pas “logiciel gratuit” (*free as in freedom*)!
- Un logiciel est libre si l'on peut:
 - ① l'utiliser sans restrictions;
 - ① l'étudier et modifier son code source;

Free software

- GNU et Linux sont du **free software**; il s'agit de “logiciel libre”, et pas “logiciel gratuit” (*free as in freedom*)!
- Un logiciel est libre si l'on peut:
 - ① l'utiliser sans restrictions;
 - ① l'étudier et modifier son code source;
 - ② redistribuer sans restrictions le logiciel . . .

Free software

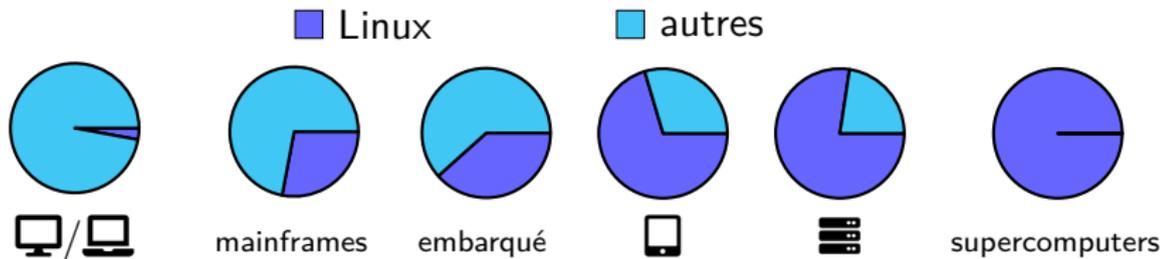
- GNU et Linux sont du **free software**; il s'agit de “logiciel libre”, et pas “logiciel gratuit” (*free as in freedom*)!
- Un logiciel est libre si l'on peut:
 - ① l'utiliser sans restrictions;
 - ① l'étudier et modifier son code source;
 - ② redistribuer sans restrictions le logiciel ...
 - ③ ... et ses modifications!

Free software

- GNU et Linux sont du **free software**; il s'agit de “logiciel libre”, et pas “logiciel gratuit” (*free as in freedom*)!
- Un logiciel est libre si l'on peut:
 - ① l'utiliser sans restrictions;
 - ① l'étudier et modifier son code source;
 - ② redistribuer sans restrictions le logiciel ...
 - ③ ... et ses modifications!
- On peut donc étudier et améliorer le système à souhait ... et même créer son propre système GNU / Linux (sa **distribution**);

Utilisation de Linux

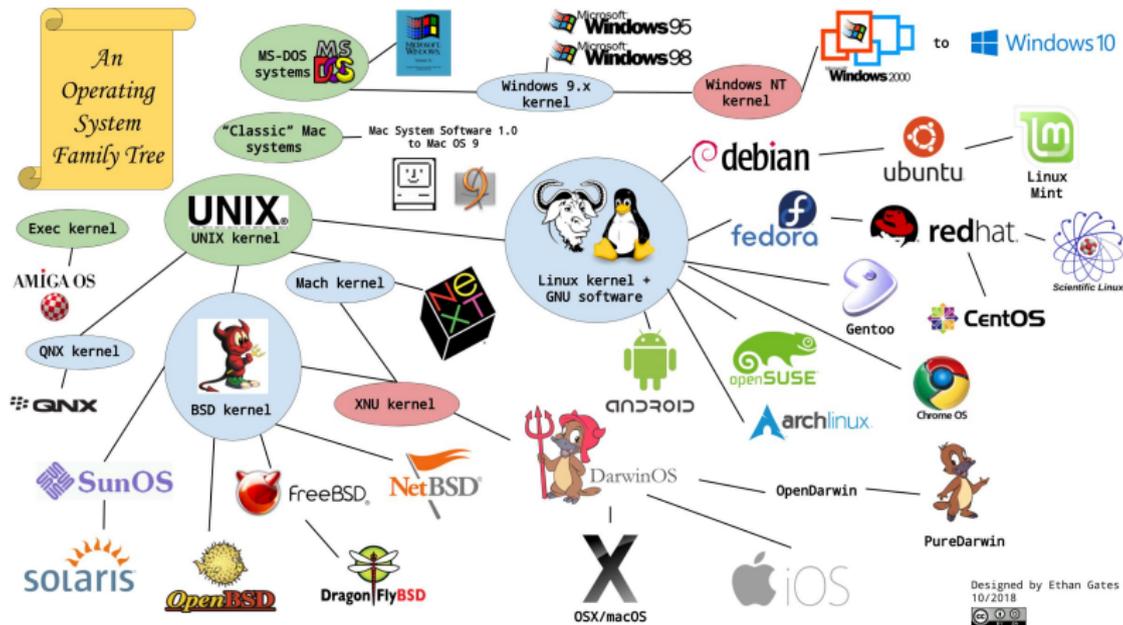
Linux est-il répandu? Les parts de marché dépendent du secteur:



(source:

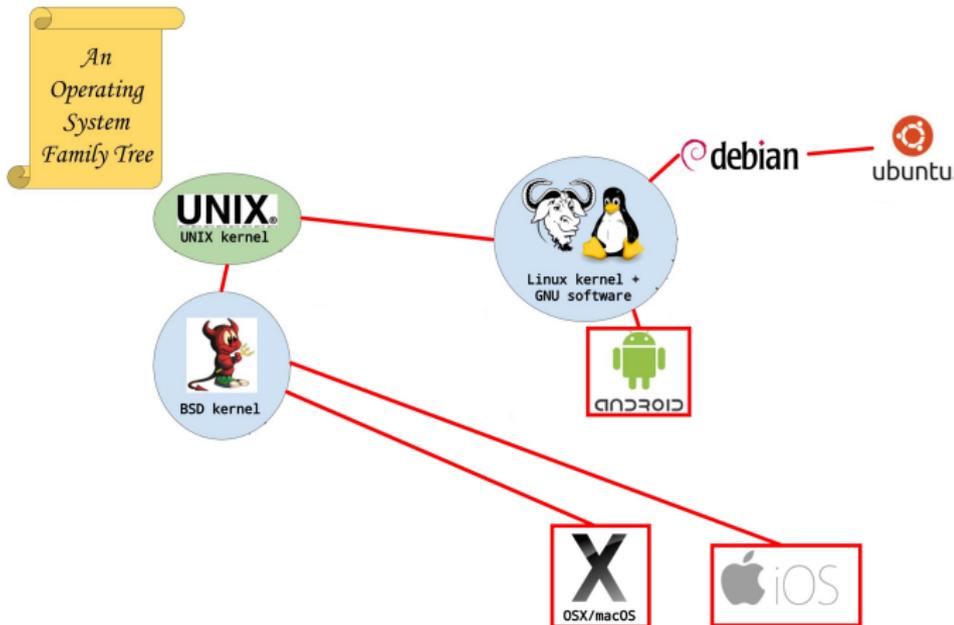
https://en.wikipedia.org/wiki/Usage_share_of_operating_systems;
on parle bien ici du **noyau** Linux, avec ou sans GNU)

GNU / Linux et le restant du monde



Designed by Ethan Gates
10/2018

GNU / Linux et le restant du monde



Designed by Ethan Gates
10/2018


Quelle distribution choisir?

- Il existe beaucoup de variantes de GNU / Linux, que l'on appelle des **distributions**;

Quelle distribution choisir?

- Il existe beaucoup de variantes de GNU / Linux, que l'on appelle des **distributions**;
- On utilisera **Debian**;



Les distributions se ressemblent très fort \Rightarrow ce qu'on apprend sous Debian nous servira sous les autres distributions.

Quelle distribution choisir?

- Il existe beaucoup de variantes de GNU / Linux, que l'on appelle des **distributions**;
- On utilisera **Debian**;



Les distributions se ressemblent très fort \Rightarrow ce qu'on apprend sous Debian nous servira sous les autres distributions.

- ⦿ Les notions spécifiques à Debian seront précédées de son logo;

Caractéristiques de GNU / Linux

GNU / Linux se distingue par:

- son utilisation intensive de la “ligne de commande”;
- sa modularité, qui rend le système très personnalisable;
- sa gestion des périphériques (“tout est un fichier”).

Caractéristiques de GNU / Linux

GNU / Linux se distingue par:

- son utilisation intensive de la “ligne de commande”;
- ▣ sa modularité, qui rend le système très personnalisable;
- sa gestion des périphériques (“tout est un fichier”).

Nous allons maintenant voir comment GNU / Linux gère:

- les fichiers;
- les utilisateurs;
- les programmes;

Le terminal



Le terminal et la ligne de commande

- L'administration d'un système GNU / Linux se fait principalement à l'aide de la **ligne de commande**;

Le terminal et la ligne de commande

- L'administration d'un système GNU / Linux se fait principalement à l'aide de la **ligne de commande**;
- On ouvre un **terminal** dans lequel on écrit des **commandes** pour réaliser les tâches voulues;



```
anthony@debian: ~  
anthony@debian:~$ sudo upgrade_system  
[sudo] password for anthony:  
Get: 1 http://security.debian.org/debian-security bookworm-security InRelease [48,0 kB]  
Get: 2 https://packages.microsoft.com/repos/ms-teams stable InRelease [5.931 B]  
Hit http://deb.debian.org/debian bookworm InRelease  
Get: 3 http://deb.debian.org/debian bookworm-updates InRelease [52,1 kB]  
Hit https://desktop-download.mendeley.com/download/apt stable InRelease  
Hit https://downloads.skewed.de/apt bookworm InRelease  
Fetched 106 kB in 1s (121 kB/s)  
W: https://downloads.skewed.de/apt/dists/bookworm/InRelease: Key is stored in legacy trusted.gpg  
keyring (/etc/apt/trusted.gpg), see the DEPRECATION section in apt-key(8) for details.  
  
Delta-upgrade statistics:  
total resulting debs, size 0B time 0sec virtual speed 0B/sec  
No packages will be installed, upgraded, or removed.  
0 packages upgraded, 0 newly installed, 0 to remove and 0 not upgraded.  
Need to get 0 B of archives. After unpacking 0 B will be used.  
  
anthony@debian:~$ sudo aptitude autoclean  
Del chromium-common 116.0.5845.180-1-deb12u1 [4.949 kB]  
Del chromium-sandbox 116.0.5845.180-1-deb12u1 [81,3 kB]  
Del chromium 116.0.5845.180-1-deb12u1 [69,5 MB]  
Del chromium-sandbox 116.0.5845.180-1-deb12u1 [81,3 kB]  
Del chromium-common 116.0.5845.180-1-deb12u1 [4.949 kB]  
Freed 79,5 MB of disk space  
anthony@debian:~$
```

Le terminal et la ligne de commande

✓ Avantages:

- administration de systèmes à distance;
- programmation de scripts de maintenance;
- beaucoup de moyens différents d'effectuer une même tâche;
- ...

Le terminal et la ligne de commande

✓ Avantages:

- administration de systèmes à distance;
- programmation de scripts de maintenance;
- beaucoup de moyens différents d'effectuer une même tâche;
- ...

- × Inconvénient: il faut apprendre toutes ces commandes;
heureusement, des manuels très complets existent;

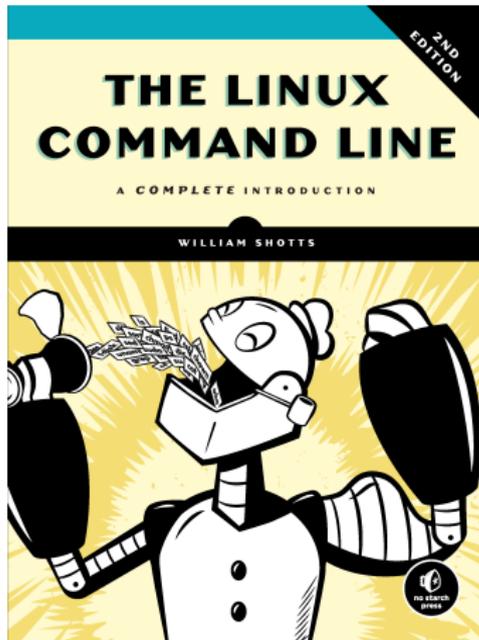


Nous verrons ensemble de nombreuses commandes;
rédigez un résumé pour vous souvenir de leurs noms
et de leurs effets!

Référence utile

Le livre “The Linux Command Line” de William Shotts est un guide très complet sur l’utilisation de la ligne de commande.

 Il est disponible gratuitement en PDF [ici!](#)



Format général des commandes

Syntaxe

`commande [option(s)] [paramètre(s)]`

Format général des commandes

Syntaxe

commande [option(s)] [paramètre(s)]

Le format des commandes est très souple:

Exemple

Les quatre commandes suivantes font exactement la même chose:

# commande	options	paramètre	
\$ ls	-h -a	/home/anthony	# format "classique"

Format général des commandes

Syntaxe

commande [option(s)] [paramètre(s)]

Le format des commandes est très souple:

Exemple

Les quatre commandes suivantes font exactement la même chose:

```
# commande    options    paramètre
$ ls          -h -a      /home/anthony    # format "classique"
```

```
$ ls /home/anthony -h -a          # options à la fin
```

Format général des commandes

Syntaxe

```
commande [option(s)] [paramètre(s)]
```

Le format des commandes est très souple:

Exemple

Les quatre commandes suivantes font exactement la même chose:

```
# commande    options    paramètre
$ ls          -h -a      /home/anthony    # format "classique"
```

```
$ ls /home/anthony -h -a                                # options à la fin
```

```
$ ls /home/anthony --human-readable --all # options "longues"
```

Format général des commandes

Syntaxe

```
commande [option(s)] [paramètre(s)]
```

Le format des commandes est très souple:

Exemple

Les quatre commandes suivantes font exactement la même chose:

```
# commande    options    paramètre
$ ls          -h -a      /home/anthony    # format "classique"
```

```
$ ls /home/anthony -h -a                                # options à la fin
```

```
$ ls /home/anthony --human-readable --all # options "longues"
```

```
$ ls /home/anthony -ha                                # options courtes combinées
```

What is that command?



La commande `whatis` commande donne une description de la commande!

Options, options, options, ...

- Les commandes basiques possèdent des options parfois très nombreuses (ls en possède 40!);

Options, options, options, ...

- Les commandes basiques possèdent des options parfois très nombreuses (ls en possède 40!);
- Elles permettent de modifier le comportement de la commande;

Options, options, options, ...

- Les commandes basiques possèdent des options parfois très nombreuses (ls en possède 40!);
- Elles permettent de modifier le comportement de la commande;
- Si la commande que vous utilisez ne fait pas exactement ce que vous voulez, consultez le manuel pour trouver l'option qui vous arrange (slide suivant);

man: le manuel

- 🧐 Doit-on vraiment apprendre toutes ces commandes et leurs options par cœur?

man: le manuel

- 🤖 Doit-on vraiment apprendre toutes ces commandes et leurs options par cœur?
- 😊 Heureusement non! Si l'on a un trou de mémoire, on peut consulter le manuel;

man: le manuel

- 🤖 Doit-on vraiment apprendre toutes ces commandes et leurs options par cœur?
- 😊 Heureusement non! Si l'on a un trou de mémoire, on peut consulter le manuel;
- 👍 Pour tout savoir sur la commande voulue, taper `man` commande dans un terminal.

man: le manuel

- 🧐 Doit-on vraiment apprendre toutes ces commandes et leurs options par cœur?
- 😊 Heureusement non! Si l'on a un trou de mémoire, on peut consulter le manuel;
- 👍 Pour tout savoir sur la commande voulue, taper `man` commande dans un terminal.
- ❓ Si `man` ne fonctionne pas, essayez `help`;



Il est utile de mémoriser **ce que font** les commandes, mais pas leurs options dans le moindre détail.

Complétion automatique



La touche  permet de compléter automatiquement les commandes.

Tapez quelques lettres dans le terminal, puis :

- s'il n'existe qu'une seule commande commençant par votre mot, elle sera complétée;
- sinon, appuyez une seconde fois sur  donnera la liste de toutes les commandes commençant par ce mot.



Essayez dans le terminal!

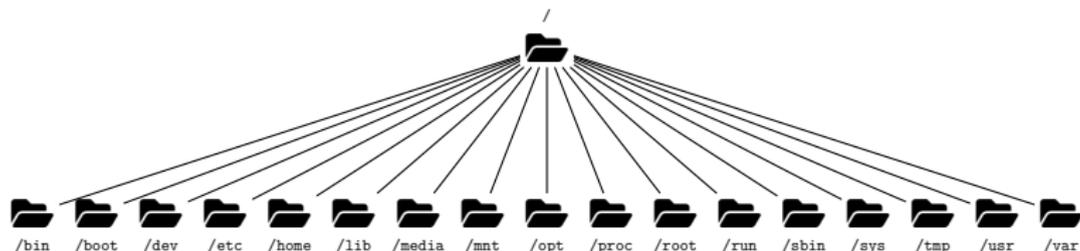
Fichiers

Structure du système de fichiers

Le **système de fichiers** structure les données sur le(s) disque(s).
C'est une **arborescence** qui suit les conventions Unix:

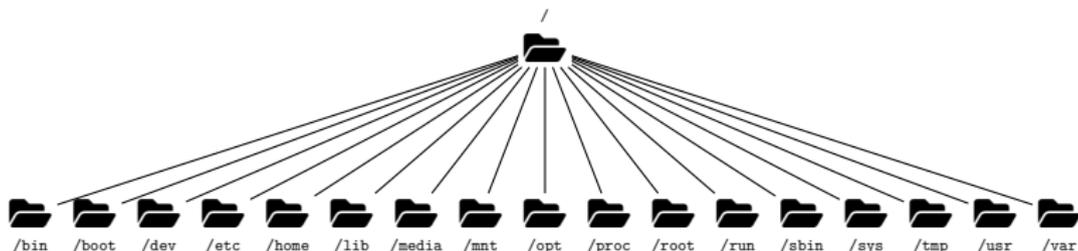
Structure du système de fichiers

Le **système de fichiers** structure les données sur le(s) disque(s).
C'est une **arborescence** qui suit les conventions Unix:



Structure du système de fichiers

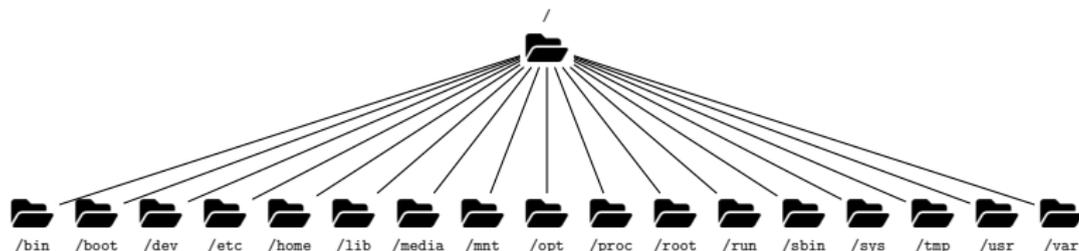
Le **système de fichiers** structure les données sur le(s) disque(s).
C'est une **arborescence** qui suit les conventions Unix:



- / est la **racine** (à peu près comme C:\ sous Windows);

Structure du système de fichiers

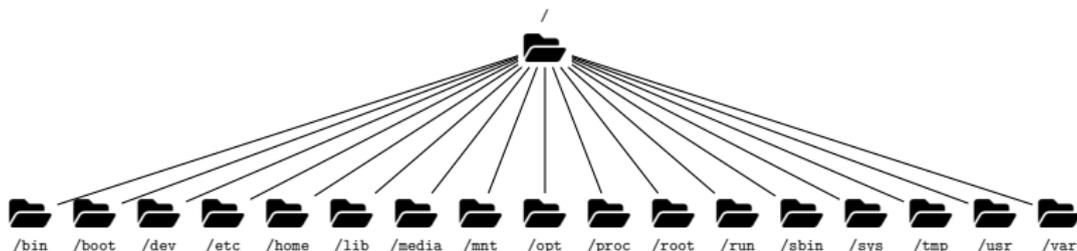
Le **système de fichiers** structure les données sur le(s) disque(s).
C'est une **arborescence** qui suit les conventions Unix:



- / est la **racine** (à peu près comme C:\ sous Windows);
- Le caractère / sépare les répertoires (= \ sous Windows);

Structure du système de fichiers

Le **système de fichiers** structure les données sur le(s) disque(s).
C'est une **arborescence** qui suit les conventions Unix:



- / est la **racine** (à peu près comme C:\ sous Windows);
- Le caractère / sépare les répertoires (= \ sous Windows);
- Les majuscules et minuscules importent (*case sensitivity*);

Quelques répertoires importants

→ . est le répertoire actuel;

Quelques répertoires importants

- . est le répertoire actuel;
- ↑ .. est le répertoire **parent**;

Quelques répertoires importants

- . est le répertoire actuel;
- ↑ .. est le répertoire **parent**;
- 🏠 ~ est le répertoire **personnel**;

Quelques répertoires importants

- . est le répertoire actuel;
- ↑ .. est le répertoire **parent**;
- 🏠 ~ est le répertoire **personnel**;
- /dev (pour **devices**) contient le matériel (disques durs, processeurs, ...);

Quelques répertoires importants

- . est le répertoire actuel;
- ↑ .. est le répertoire **parent**;
- 🏠 ~ est le répertoire **personnel**;
 - /dev (pour **devices**) contient le matériel (disques durs, processeurs, ...);
 - 📄 /etc contient les fichiers de configuration globaux;

Quelques répertoires importants

- . est le répertoire actuel;
- ↑ .. est le répertoire **parent**;
- 🏠 ~ est le répertoire **personnel**;
 - /dev (pour **devices**) contient le matériel (disques durs, processeurs, ...);
 - 📄 /etc contient les fichiers de configuration globaux;
 - 🏠 /home contient les répertoires personnels des utilisateurs;

Quelques répertoires importants

- . est le répertoire actuel;
- ↑ .. est le répertoire **parent**;
- 🏠 ~ est le répertoire **personnel**;
 - /dev (pour **devices**) contient le matériel (disques durs, processeurs, ...);
- 📄 /etc contient les fichiers de configuration globaux;
- 🏠 /home contient les répertoires personnels des utilisateurs;
 - /mnt et /media contiennent les disques “montés”;

Quelques répertoires importants

- . est le répertoire actuel;
- ↑ .. est le répertoire **parent**;
- 🏠 ~ est le répertoire **personnel**;
 - /dev (pour **devices**) contient le matériel (disques durs, processeurs, ...);
- 📄 /etc contient les fichiers de configuration globaux;
- 🏠 /home contient les répertoires personnels des utilisateurs;
 - /mnt et /media contiennent les disques “montés”;
- 🕒 /tmp contient des fichiers temporaires: il est vidé à chaque redémarrage;

Quelques répertoires importants

- . est le répertoire actuel;
- ↑ .. est le répertoire **parent**;
- 🏠 ~ est le répertoire **personnel**;
 - /dev (pour **devices**) contient le matériel (disques durs, processeurs, ...);
- 📄 /etc contient les fichiers de configuration globaux;
- 🏠 /home contient les répertoires personnels des utilisateurs;
 - /mnt et /media contiennent les disques “montés”;
- 🕒 /tmp contient des fichiers temporaires: il est vidé à chaque redémarrage;
 - /var contient diverses données (en particulier des “logs” dans /var/logs);

Commandes basiques pour manipuler les fichiers

 `pwd`: affiche le répertoire actuel (le chemin complet vers .);

Commandes basiques pour manipuler les fichiers

 `pwd`: affiche le répertoire actuel (le chemin complet vers `.`);

 `ls chemin`:

Commandes basiques pour manipuler les fichiers

 `pwd`: affiche le répertoire actuel (le chemin complet vers `.`);

 `ls chemin`:

 si `chemin` est un fichier, affiche son nom;

Commandes basiques pour manipuler les fichiers

 `pwd`: affiche le répertoire actuel (le chemin complet vers `.`);

 `ls chemin`:

 si `chemin` est un fichier, affiche son nom;

 si `chemin` est un répertoire, affiche son contenu;

Commandes basiques pour manipuler les fichiers

 `pwd`: affiche le répertoire actuel (le chemin complet vers `.`);

 `ls chemin`:

 si `chemin` est un fichier, affiche son nom;

 si `chemin` est un répertoire, affiche son contenu;

- si `chemin` est vide, alors `chemin` = `.`;

Commandes basiques pour manipuler les fichiers

 `pwd`: affiche le répertoire actuel (le chemin complet vers `.`);

 `ls chemin`:

 si `chemin` est un fichier, affiche son nom;

 si `chemin` est un répertoire, affiche son contenu;

- si `chemin` est vide, alors `chemin` = `.`;

 `cd chemin`: change le répertoire actuel vers `chemin` (si vide, alors `chemin` = `~`);

Commandes basiques pour manipuler les fichiers

 `pwd`: affiche le répertoire actuel (le chemin complet vers `.`);

 `ls chemin`:

 si `chemin` est un fichier, affiche son nom;

 si `chemin` est un répertoire, affiche son contenu;

- si `chemin` est vide, alors `chemin` = `.`;

→ `cd chemin`: change le répertoire actuel vers `chemin` (si vide, alors `chemin` = `~`);

 `cp source cible`: copie le fichier source vers le fichier cible;

Commandes basiques pour manipuler les fichiers

 `pwd`: affiche le répertoire actuel (le chemin complet vers `.`);

 `ls chemin`:

 si `chemin` est un fichier, affiche son nom;

 si `chemin` est un répertoire, affiche son contenu;

- si `chemin` est vide, alors `chemin` = `.`;

→ `cd chemin`: change le répertoire actuel vers `chemin` (si vide, alors `chemin` = `~`);

 `cp source cible`: copie le fichier source vers le fichier cible;

 `rm fichier`: efface le fichier;

Commandes basiques pour manipuler les fichiers

 `pwd`: affiche le répertoire actuel (le chemin complet vers `.`);

 `ls chemin`:

 si `chemin` est un fichier, affiche son nom;

 si `chemin` est un répertoire, affiche son contenu;

- si `chemin` est vide, alors `chemin` = `.`;

 `cd chemin`: change le répertoire actuel vers `chemin` (si vide, alors `chemin` = `~`);

 `cp source cible`: copie le fichier source vers le fichier cible;

 `rm fichier`: efface le fichier;

 `mkdir chemin`: crée le répertoire `chemin`;

Commandes basiques pour manipuler les fichiers

 `pwd`: affiche le répertoire actuel (le chemin complet vers `.`);

 `ls chemin`:

 si `chemin` est un fichier, affiche son nom;

 si `chemin` est un répertoire, affiche son contenu;

- si `chemin` est vide, alors `chemin` = `.`;

→ `cd chemin`: change le répertoire actuel vers `chemin` (si vide, alors `chemin` = `~`);

 `cp source cible`: copie le fichier source vers le fichier cible;

 `rm fichier`: efface le fichier;

 `mkdir chemin`: crée le répertoire `chemin`;

 `rmdir chemin`: efface le répertoire `chemin` **s'il est vide**;

Types de systèmes de fichiers

- De très nombreux types de systèmes de fichiers existent, avec des performances différentes;
- En pratique, on retrouve surtout:
 -  apfs, hfsplus;
 -  ext2, ext3, ext4;
 -  fat, vfat, ntfs;

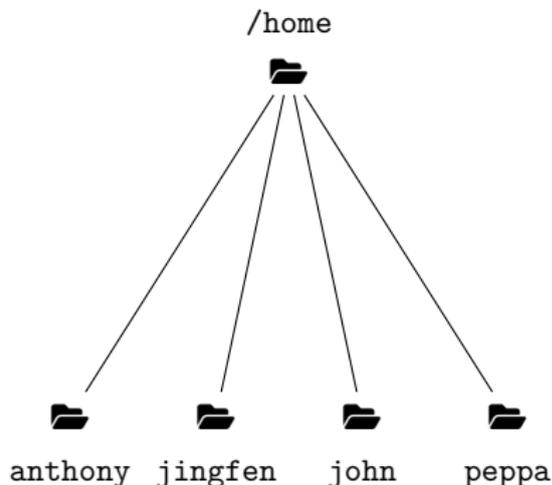


Pour pouvoir lire vos fichiers “n’importe où”, utilisez vfat ou ntfs pour vos clés USB.

Utilisateurs

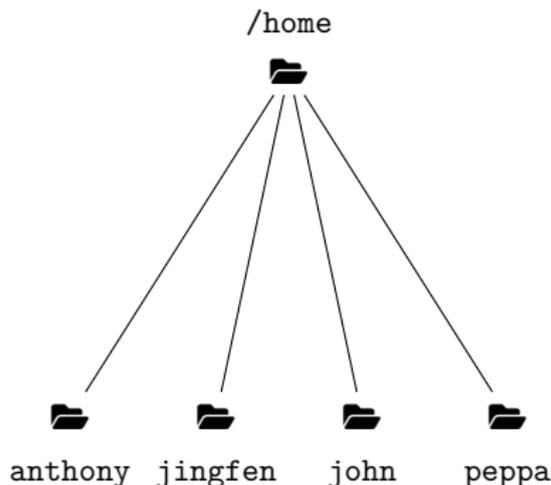
Utilisateurs

- GNU est un système **multi-utilisateurs**: plusieurs utilisateurs peuvent s'y connecter en même temps et partager des ressources;



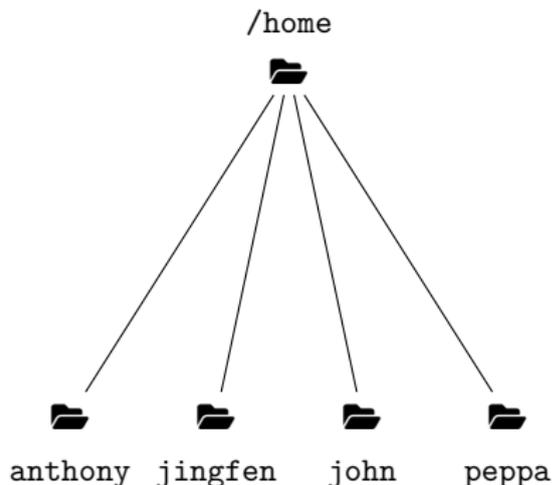
Utilisateurs

- GNU est un système **multi-utilisateurs**: plusieurs utilisateurs peuvent s'y connecter en même temps et partager des ressources;
- Chaque utilisateur a un nom (ex: anthony) et un répertoire personnel dans /home (ex: /home/anthony/);



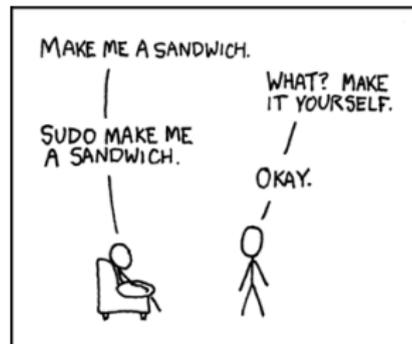
Utilisateurs

- GNU est un système **multi-utilisateurs**: plusieurs utilisateurs peuvent s'y connecter en même temps et partager des ressources;
- Chaque utilisateur a un nom (ex: anthony) et un répertoire personnel dans /home (ex: /home/anthony/);
- Le système peut théoriquement accueillir 2^{32} utilisateurs;



Super-utilisateur

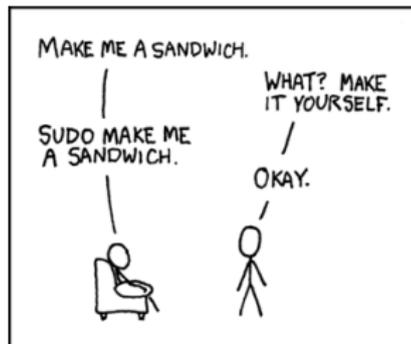
- Pour des raisons de sécurité, un utilisateur ordinaire ne peut pas tout faire;



<https://xkcd.com/149>

Super-utilisateur

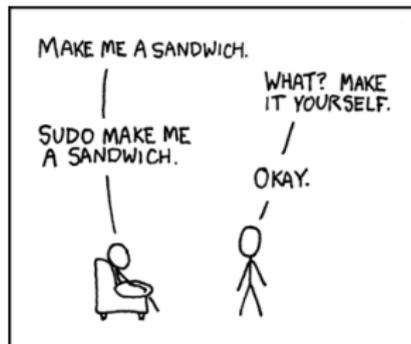
- Pour des raisons de sécurité, un utilisateur ordinaire ne peut pas tout faire;
- Seul le **super-utilisateur** peut:



<https://xkcd.com/149>

Super-utilisateur

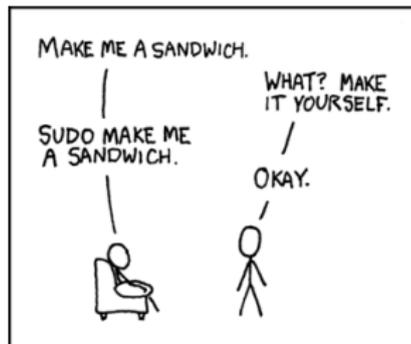
- Pour des raisons de sécurité, un utilisateur ordinaire ne peut pas tout faire;
- Seul le **super-utilisateur** peut:
 - installer / supprimer des programmes;



<https://xkcd.com/149>

Super-utilisateur

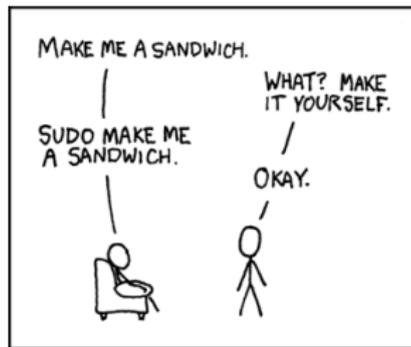
- Pour des raisons de sécurité, un utilisateur ordinaire ne peut pas tout faire;
- Seul le **super-utilisateur** peut:
 - installer / supprimer des programmes;
 - accéder à des fichiers “dangereux”;



<https://xkcd.com/149>

Super-utilisateur

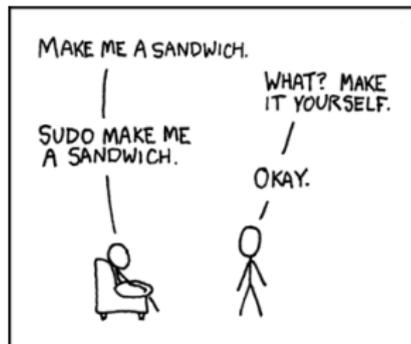
- Pour des raisons de sécurité, un utilisateur ordinaire ne peut pas tout faire;
- Seul le **super-utilisateur** peut:
 - installer / supprimer des programmes;
 - accéder à des fichiers “dangereux”;
 - ...



<https://xkcd.com/149>

Super-utilisateur

- Pour des raisons de sécurité, un utilisateur ordinaire ne peut pas tout faire;
 - Seul le **super-utilisateur** peut:
 - installer / supprimer des programmes;
 - accéder à des fichiers “dangereux”;
 - ...
- © La commande `sudo` permet d'exécuter une commande en tant que super-utilisateur;



<https://xkcd.com/149>

Le super-utilisateur

- Le super-utilisateur s'appelle root;

Le super-utilisateur

- Le super-utilisateur s'appelle root;
- Son répertoire personnel est /root;



Il est possible, mais très dangereux, de devenir super-utilisateur: **ne le faites pas.**



Le super-utilisateur

- Le super-utilisateur s'appelle root;
- Son répertoire personnel est /root;



Il est possible, mais très dangereux, de devenir super-utilisateur: **ne le faites pas.**

- À la place, on lui **demandera** d'exécuter certaines commandes avec sudo;

La commande su

- Exceptionnellement, on aura besoin de la commande su;

La commande su

- Exceptionnellement, on aura besoin de la commande su;
- On ne l'utilisera que si on n'a pas le droit d'exécuter sudo:

```
pingouin@debian:~$ sudo apt update
[sudo] password for pingouin:
pingouin is not in the sudoers file.
This incident has been reported to the administrator.
```

La commande su

- `su -c 'commande options paramètres'` permet d'exécuter une seule commande en tant que super-utilisateur;

La commande su

- `su -c 'commande options paramètres'` permet d'exécuter une seule commande en tant que super-utilisateur;
- On doit rajouter pingouin au fichier `/etc/sudoers` avec les bonnes autorisations:

```
pingouin@debian:/tmp$ su -c 'nano /etc/sudoers'
Password: # entrer le mot de passe de root
...
# User privilege specification
root    ALL=(ALL:ALL) ALL
pingouin ALL=(ALL:ALL) ALL # <--- ajouter cette ligne
```

La commande su

- `su -c 'commande options paramètres'` permet d'exécuter une seule commande en tant que super-utilisateur;
- On doit rajouter pingouin au fichier `/etc/sudoers` avec les bonnes autorisations:

```
pingouin@debian:/tmp$ su -c 'nano /etc/sudoers'  
Password: # entrer le mot de passe de root  
...  
# User privilege specification  
root ALL=(ALL:ALL) ALL  
pingouin ALL=(ALL:ALL) ALL # <--- ajouter cette ligne
```

- Après cela, pingouin pourra lancer les mêmes commandes que root avec sudo;

Utilisateurs

- Les utilisateurs sont identifiés par un nom et un UID (**u**ser **i**dentifier);

Utilisateurs

- Les utilisateurs sont identifiés par un nom et un UID (**u**ser **i**dentifier);
- Le super-utilisateur root a toujours l'UID 0;

Utilisateurs

- Les utilisateurs sont identifiés par un nom et un UID (**u**ser **i**dentifier);
- Le super-utilisateur root a toujours l'UID 0;
- Il y a beaucoup d'utilisateurs "spéciaux";

Utilisateurs

- Les utilisateurs sont identifiés par un nom et un UID (**u**ser **i**dentifier);
- Le super-utilisateur root a toujours l'UID 0;
- Il y a beaucoup d'utilisateurs "spéciaux";

Exemple (fichier /etc/passwd)

Le fichier /etc/passwd contient les utilisateurs:

```
root:x:0:0:root:/root:/bin/bash
daemon:x:1:1:daemon:/usr/sbin:/usr/sbin/nologin
bin:x:2:2:bin:/bin:/usr/sbin/nologin
...
anthony:x:1234:1234:Anthony Labarre,,,:/home/anthony:/bin/bash
systemd-coredump:x:999:999:systemd Core Dumper:/:/usr/sbin/nologin
...
```

Gestion des utilisateurs

Les commandes suivantes permettent de gérer les utilisateurs:



`sudo adduser nom:` ajoute l'utilisateur avec le nom donné;

Gestion des utilisateurs

Les commandes suivantes permettent de gérer les utilisateurs:

-  `sudo adduser nom`: ajoute l'utilisateur avec le nom donné;
-  `sudo deluser nom`: supprime l'utilisateur avec le nom donné;

Gestion des utilisateurs

Les commandes suivantes permettent de gérer les utilisateurs:

-  `sudo adduser nom`: ajoute l'utilisateur avec le nom donné;
-  `sudo deluser nom`: supprime l'utilisateur avec le nom donné;
(son répertoire personnel n'est pas supprimé; rajoutez l'option `--remove-home` ou `--remove-all-files` pour ça)

Gestion des utilisateurs

Les commandes suivantes permettent de gérer les utilisateurs:

-  `sudo adduser nom`: ajoute l'utilisateur avec le nom donné;
-  `sudo deluser nom`: supprime l'utilisateur avec le nom donné;
(son répertoire personnel n'est pas supprimé; rajoutez l'option `--remove-home` ou `--remove-all-files` pour ça)
-  `sudo usermod nom`: modifie l'utilisateur avec le nom donné;

Gestion des utilisateurs

Les commandes suivantes permettent de gérer les utilisateurs:

-  `sudo adduser nom`: ajoute l'utilisateur avec le nom donné;
-  `sudo deluser nom`: supprime l'utilisateur avec le nom donné;
(son répertoire personnel n'est pas supprimé; rajoutez l'option `--remove-home` ou `--remove-all-files` pour ça)
-  `sudo usermod nom`: modifie l'utilisateur avec le nom donné;
-  `passwd`: change le mot de passe de l'utilisateur actuel;

Groupes

Groupes

- Les groupes sont identifiés par un nom et un GID (**g**roup **i**dentifier);

Groupes

- Les groupes sont identifiés par un nom et un GID (**g**roup **i**dentifier);
- Ils servent à définir des **permissions** (voir plus loin) de manière plus globale et simple; par exemple:

Groupes

- Les groupes sont identifiés par un nom et un GID (**g**roup **i**dentifier);
- Ils servent à définir des **permissions** (voir plus loin) de manière plus globale et simple; par exemple:
 - faire partie de audio permet d'utiliser les périphériques audio;

Groupes

- Les groupes sont identifiés par un nom et un GID (**g**roup **i**dentifier);
- Ils servent à définir des **permissions** (voir plus loin) de manière plus globale et simple; par exemple:
 - faire partie de `audio` permet d'utiliser les périphériques audio;
 - faire partie de `lpadmin` permet de configurer les imprimantes;

Groupes

- Les groupes sont identifiés par un nom et un GID (**g**roup **i**dentifier);
- Ils servent à définir des **permissions** (voir plus loin) de manière plus globale et simple; par exemple:
 - faire partie de `audio` permet d'utiliser les périphériques audio;
 - faire partie de `lpadmin` permet de configurer les imprimantes;
 - faire partie de `sudo` permet d'utiliser `sudo` (!);
 - ...

Groupes

- Les groupes sont identifiés par un nom et un GID (**g**roup **i**dentifier);
- Ils servent à définir des **permissions** (voir plus loin) de manière plus globale et simple; par exemple:
 - faire partie de `audio` permet d'utiliser les périphériques audio;
 - faire partie de `lpadmin` permet de configurer les imprimantes;
 - faire partie de `sudo` permet d'utiliser `sudo` (!);
 - ...
- La commande `groups` affiche les groupes dont vous faites partie;

Groupes

- Les groupes sont identifiés par un nom et un GID (**group identifier**);
- Ils servent à définir des **permissions** (voir plus loin) de manière plus globale et simple; par exemple:
 - faire partie de `audio` permet d'utiliser les périphériques audio;
 - faire partie de `lpadmin` permet de configurer les imprimantes;
 - faire partie de `sudo` permet d'utiliser `sudo` (!);
 - ...
- La commande `groups` affiche les groupes dont vous faites partie;
- Chaque utilisateur fait partie de son propre groupe;

Gestion des groupes

Les commandes suivantes permettent de gérer les groupes:

- `sudo addgroup nom`: ajoute le groupe avec le nom donné;
- `sudo delgroup nom`: supprime le groupe avec le nom donné;
- `sudo groupmod nom`: modifie le groupe avec le nom donné;

Si l'on veut ajouter ou supprimer un utilisateur d'un groupe, on utilise `usermod`.

Permissions

Permissions

Des **permissions** associées à chaque fichier déterminent ce que chaque utilisateur peut faire d'un fichier.

Permissions

Des **permissions** associées à chaque fichier déterminent ce que chaque utilisateur peut faire d'un fichier.

Types d'utilisateurs

- ① le propriétaire du fichier;
- ② le groupe du fichier;
- ③ les autres (ni propriétaire ni groupe);

Permissions

Des **permissions** associées à chaque fichier déterminent ce que chaque utilisateur peut faire d'un fichier.

Types d'utilisateurs

- 1 le propriétaire du fichier;
- 2 le groupe du fichier;
- 3 les autres (ni propriétaire ni groupe);

Types de permissions

- 1 r (= **r**ead: lecture);
- 2 w (= **w**rite: écriture);
- 3 x (= **x**ecute: exécution);

Permissions

Des **permissions** associées à chaque fichier déterminent ce que chaque utilisateur peut faire d'un fichier.

Types d'utilisateurs

- 1 le propriétaire du fichier;
- 2 le groupe du fichier;
- 3 les autres (ni propriétaire ni groupe);

Types de permissions

- 1 r (= **r**ead: lecture);
- 2 w (= **w**rite: écriture);
- 3 x (= **x**ecute: exécution);

Si le fichier est un répertoire, x permet de le traverser. Un fichier exécutable se lance avec la commande `./fichier`

Permissions: exemple avec `ls -l`

Pour connaître les permissions d'un fichier, utilisez la commande:

```
$ ls -l /chemin/vers/fichier
```

Permissions: exemple avec `ls -l`

Pour connaître les permissions d'un fichier, utilisez la commande:

```
$ ls -l /chemin/vers/fichier
```

Exemple (résultat de `ls -l /var` pour `/var/log`)

type	permissions				propriétaire	groupe	taille	dernière modification	nom							
d	r	w	x	r	w	x	r	-	x	15	root	syslog	4096	oct 6 12:33	log	
	propriétaire			groupe			autres									

Permissions: exemple avec `ls -l`

Pour connaître les permissions d'un fichier, utilisez la commande:

```
$ ls -l /chemin/vers/fichier
```

Exemple (résultat de `ls -l /var` pour `/var/log`)

type	permissions				propriétaire	groupe	taille	dernière modification	nom			
d	r	w	x	r	w	x	15	root	syslog	4096	oct 6 12:33	log
												
	propriétaire			groupe								
												
			autres									

Les types de fichier les plus fréquents sont:

-  - pour un fichier ordinaire,
-  d pour un répertoire, ou
-  l pour un lien (on en parlera plus tard).

Exception: le super-utilisateur

Le super-utilisateur peut contourner les permissions:

Exception: le super-utilisateur

Le super-utilisateur peut contourner les permissions:

- ① il peut lire et écrire dans tous les fichiers, **même sans les permissions valides**;

Exception: le super-utilisateur

Le super-utilisateur peut contourner les permissions:

- ① il peut lire et écrire dans tous les fichiers, **même sans les permissions valides**;
- ② il peut exécuter tout fichier **du moment qu'il y ait au moins un x dans les permissions**;

! Exception: le super-utilisateur

Le super-utilisateur peut contourner les permissions:

- 1 il peut lire et écrire dans tous les fichiers, **même sans les permissions valides**;
- 2 il peut exécuter tout fichier **du moment qu'il y ait au moins un x dans les permissions**;

Exemple (droits pour )

Soit un fichier b1a avec pour permissions -----:

! Exception: le super-utilisateur

Le super-utilisateur peut contourner les permissions:

- 1 il peut lire et écrire dans tous les fichiers, **même sans les permissions valides**;
- 2 il peut exécuter tout fichier **du moment qu'il y ait au moins un x dans les permissions**;

Exemple (droits pour )

Soit un fichier bla avec pour permissions -----:

✓ sudo cat bla et su -c 'cat bla' affichent son contenu;

! Exception: le super-utilisateur

Le super-utilisateur peut contourner les permissions:

- 1 il peut lire et écrire dans tous les fichiers, **même sans les permissions valides**;
- 2 il peut exécuter tout fichier **du moment qu'il y ait au moins un x dans les permissions**;

Exemple (droits pour)

Soit un fichier bla avec pour permissions -----:

- ✓ `sudo cat bla` et `su -c 'cat bla'` affichent son contenu;
- ✓ `sudo echo bonjour > bla` et `su -c 'echo bonjour > bla'` écrivent "bonjour" dans ce fichier;

! Exception: le super-utilisateur

Le super-utilisateur peut contourner les permissions:

- 1 il peut lire et écrire dans tous les fichiers, **même sans les permissions valides**;
- 2 il peut exécuter tout fichier **du moment qu'il y ait au moins un x dans les permissions**;

Exemple (droits pour)

Soit un fichier bla avec pour permissions -----:

- ✓ `sudo cat bla` et `su -c 'cat bla'` affichent son contenu;
- ✓ `sudo echo bonjour > bla` et `su -c 'echo bonjour > bla'` écrivent "bonjour" dans ce fichier;
- ✗ `sudo ./bla` et `su -c ./bla` échouent;

Changer les attributs d'un fichier

Les commandes suivantes modifient les propriétés d'un fichier:

- `chmod`: change les permissions du fichier
- `chown`: change le propriétaire et / ou le groupe du fichier
- `chgrp`: change le groupe du fichier

Utilisation de chmod

Syntaxe de chmod

```
chmod CATÉGORIE(S)±PERMISSION(S) fichier
```

avec: CATÉGORIE:

- u (pour **u**ser): propriétaire du fichier;
- g (pour **g**roup): groupe du fichier;
- o (pour **o**thers): les autres;
- a (pour **a**ll): tout le monde;

Utilisation de chmod

Syntaxe de chmod

```
chmod CATÉGORIE(S)±PERMISSION(S) fichier
```

avec: CATÉGORIE:

- u (pour **u**ser): propriétaire du fichier;
- g (pour **g**roup): groupe du fichier;
- o (pour **o**thers): les autres;
- a (pour **a**ll): tout le monde;

+ ajoute une permission (r, w, x), - la supprime.

Utilisation de `chmod`: exemple

Modifions les permissions du fichier suivant:

user group others
(rwX rwX rwX)

```
$ ls -l fichier  
----- 1 anthony anthony 0 oct 31 03:33 fichier
```

Utilisation de chmod: exemple

Modifions les permissions du fichier suivant:

user group others
(rwX rwX rwX)

```
$ ls -l fichier  
----- 1 anthony anthony 0 oct 31 03:33 fichier
```

```
$ chmod u+r fichier; ls -l fichier
```

Utilisation de chmod: exemple

Modifions les permissions du fichier suivant:

user group others
(rwX rwX rwX)

```
$ ls -l fichier  
----- 1 anthony anthony 0 oct 31 03:33 fichier
```

```
$ chmod u+r fichier; ls -l fichier
```

```
-r----- 1 anthony anthony 0 oct 31 03:33 fichier
```

Utilisation de chmod: exemple

Modifions les permissions du fichier suivant:



```
$ ls -l fichier  
----- 1 anthony anthony 0 oct 31 03:33 fichier
```

```
$ chmod u+r fichier; ls -l fichier
```

```
-r----- 1 anthony anthony 0 oct 31 03:33 fichier
```

```
$ chmod g+w fichier; ls -l fichier
```

Utilisation de chmod: exemple

Modifions les permissions du fichier suivant:

```
$ ls -l fichier
----- 1 anthony anthony 0 oct 31 03:33 fichier
```

```
$ chmod u+r fichier; ls -l fichier
```

```
-r----- 1 anthony anthony 0 oct 31 03:33 fichier
```

```
$ chmod g+w fichier; ls -l fichier
```

```
-r---w---- 1 anthony anthony 0 oct 31 03:33 fichier
```

user group others
(*rwX rwX rwX*)

Utilisation de chmod: exemple

Modifions les permissions du fichier suivant:

```
$ ls -l fichier
----- 1 anthony anthony 0 oct 31 03:33 fichier
```

```
$ chmod u+r fichier; ls -l fichier
```

```
-r----- 1 anthony anthony 0 oct 31 03:33 fichier
```

```
$ chmod g+w fichier; ls -l fichier
```

```
-r---w---- 1 anthony anthony 0 oct 31 03:33 fichier
```

```
$ chmod o+x fichier; ls -l fichier
```

user group others
(rwX rwX rwX)

Utilisation de chmod: exemple

Modifions les permissions du fichier suivant:

user group others
(*rwX rwX rwX*)

```
$ ls -l fichier  
----- 1 anthony anthony 0 oct 31 03:33 fichier
```

```
$ chmod u+r fichier; ls -l fichier
```

```
-r----- 1 anthony anthony 0 oct 31 03:33 fichier
```

```
$ chmod g+w fichier; ls -l fichier
```

```
-r---w---- 1 anthony anthony 0 oct 31 03:33 fichier
```

```
$ chmod o+x fichier; ls -l fichier
```

```
-r---w---x 1 anthony anthony 0 oct 31 03:33 fichier
```

Utilisation de chmod: exemple

Modifions les permissions du fichier suivant:

user group others
(*rwX rwX rwX*)

```
$ ls -l fichier  
----- 1 anthony anthony 0 oct 31 03:33 fichier
```

```
$ chmod u+r fichier; ls -l fichier
```

```
-r----- 1 anthony anthony 0 oct 31 03:33 fichier
```

```
$ chmod g+w fichier; ls -l fichier
```

```
-r---w---- 1 anthony anthony 0 oct 31 03:33 fichier
```

```
$ chmod o+x fichier; ls -l fichier
```

```
-r---w---x 1 anthony anthony 0 oct 31 03:33 fichier
```

```
$ chmod a+r fichier; ls -l fichier
```

Utilisation de chmod: exemple

Modifions les permissions du fichier suivant:

user group others
(*rwX rwX rwX*)

```
$ ls -l fichier  
----- 1 anthony anthony 0 oct 31 03:33 fichier
```

```
$ chmod u+r fichier; ls -l fichier
```

```
-r----- 1 anthony anthony 0 oct 31 03:33 fichier
```

```
$ chmod g+w fichier; ls -l fichier
```

```
-r---w---- 1 anthony anthony 0 oct 31 03:33 fichier
```

```
$ chmod o+x fichier; ls -l fichier
```

```
-r---w---x 1 anthony anthony 0 oct 31 03:33 fichier
```

```
$ chmod a+r fichier; ls -l fichier
```

```
-r--rw-r-x 1 anthony anthony 0 oct 31 03:33 fichier
```

Utilisation de chmod: exemple

user group others
(*rwX* *rwX* *rwX*)

Modifions les permissions du fichier suivant:

```
$ ls -l fichier  
----- 1 anthony anthony 0 oct 31 03:33 fichier
```

```
$ chmod u+r fichier; ls -l fichier
```

```
-r----- 1 anthony anthony 0 oct 31 03:33 fichier
```

```
$ chmod g+w fichier; ls -l fichier
```

```
-r---w---- 1 anthony anthony 0 oct 31 03:33 fichier
```

```
$ chmod o+x fichier; ls -l fichier
```

```
-r---w---x 1 anthony anthony 0 oct 31 03:33 fichier
```

```
$ chmod a+r fichier; ls -l fichier
```

```
-r--rw-r-x 1 anthony anthony 0 oct 31 03:33 fichier
```

```
$ chmod ug-r fichier; ls -l fichier
```

Utilisation de chmod: exemple

user group others
(*rwX* *rwX* *rwX*)

Modifions les permissions du fichier suivant:

```
$ ls -l fichier
----- 1 anthony anthony 0 oct 31 03:33 fichier
```

```
$ chmod u+r fichier; ls -l fichier
```

```
-r----- 1 anthony anthony 0 oct 31 03:33 fichier
```

```
$ chmod g+w fichier; ls -l fichier
```

```
-r---w---- 1 anthony anthony 0 oct 31 03:33 fichier
```

```
$ chmod o+x fichier; ls -l fichier
```

```
-r---w---x 1 anthony anthony 0 oct 31 03:33 fichier
```

```
$ chmod a+r fichier; ls -l fichier
```

```
-r--rw-r-x 1 anthony anthony 0 oct 31 03:33 fichier
```

```
$ chmod ug-r fichier; ls -l fichier
```

```
-----w-r-x 1 anthony anthony 0 oct 31 03:33 fichier
```

Utilisation de chmod: exemple

Modifions les permissions du fichier suivant:

```
$ ls -l fichier
----- 1 anthony anthony 0 oct 31 03:33 fichier
```

```
$ chmod u+r fichier; ls -l fichier
```

```
-r----- 1 anthony anthony 0 oct 31 03:33 fichier
```

```
$ chmod g+w fichier; ls -l fichier
```

```
-r---w---- 1 anthony anthony 0 oct 31 03:33 fichier
```

```
$ chmod o+x fichier; ls -l fichier
```

```
-r---w---x 1 anthony anthony 0 oct 31 03:33 fichier
```

```
$ chmod a+r fichier; ls -l fichier
```

```
-r--rw-r-x 1 anthony anthony 0 oct 31 03:33 fichier
```

```
$ chmod ug-r fichier; ls -l fichier
```

```
-----w-r-x 1 anthony anthony 0 oct 31 03:33 fichier
```

user group others
(*rwX* *rwX* *rwX*)



Si vous n'avez pas tout trouvé, réessayez chez vous.

Vous pouvez créer la configuration de départ avec:

```
$ touch fichier
$ chmod -rwx fichier
```

`touch nom` crée le fichier vide
`nom` s'il n'existe pas, ou
change sa dernière date
d'accès.

Changer les attributs d'un fichier

On peut aussi utiliser un numéro par catégorie; chaque numéro (dés)active alors les trois permissions de la catégorie:

code	signification	code	signification
0	---	4	r--
1	--x	5	r-x
2	-w-	6	rw-
3	-wx	7	rwX

Changer les attributs d'un fichier

On peut aussi utiliser un numéro par catégorie; chaque numéro (dés)active alors les trois permissions de la catégorie:

code	signification	code	signification
0	---	4	r--
1	--x	5	r-x
2	-w-	6	rw-
3	-wx	7	rwX

Exemple

```
$ touch fichier_vide
$ chmod 123 fichier_vide
$ ls -l fichier_vide
---x-w--wx 1 anthony anthony 0 sep  2 11:27 fichier_vide
```