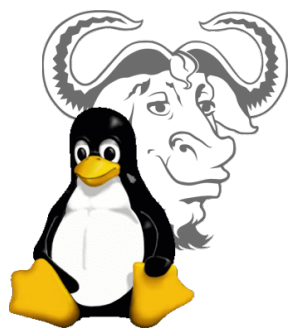
Administration d'un système GNU / Linux

01 — Les bases

Anthony Labarre

上海师范大学

30 octobre 2023



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;
- “**Travaux pratiques**” (TP): exercices sur ordinateur;
- Slides, syllabus, exercices, scripts:
  `http://igm.univ-mlv.fr/~alabarre/teaching.php#section=linux`
- `Anthony . Labarre @ univ-eiffel . fr` (sans espaces)

Attentes

- Révisez le dernier CM avant la séance de TP;
- Terminez les exercices de TP chez vous;
- Pendant les séances de TP: consultez le cours si vous ne savez pas répondre!
- Si un exercice est trop difficile: dites-le, on le corrigera ensemble;

Toute fraude sera évidemment sanctionnée.

Plan d'aujourd'hui

1. Introduction
2. Le terminal
3. Fichiers
4. Utilisateurs
5. Processus
6. Variables d'environnement
7. Administration basique

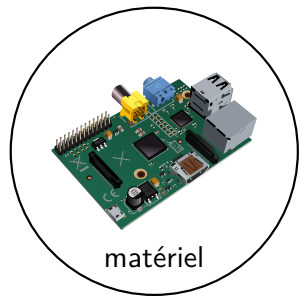
Introduction

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

GNU  est un **système d'exploitation** (comme Windows ou OS X), qui utilise le **noyau** Linux  pour former le système GNU / Linux.

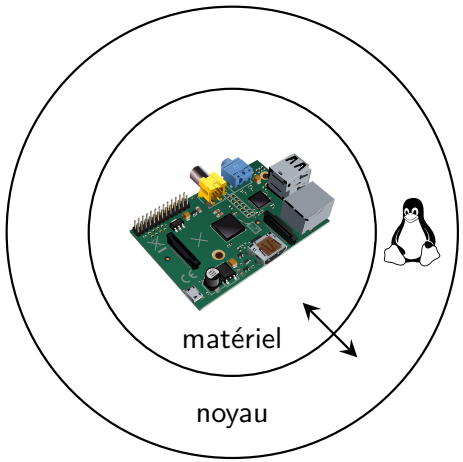
Qu'est-ce que GNU? Linux? GNU / Linux?

GNU  est un **système d'exploitation** (comme Windows ou OS X), qui utilise le **noyau** Linux  pour former le système GNU / Linux.



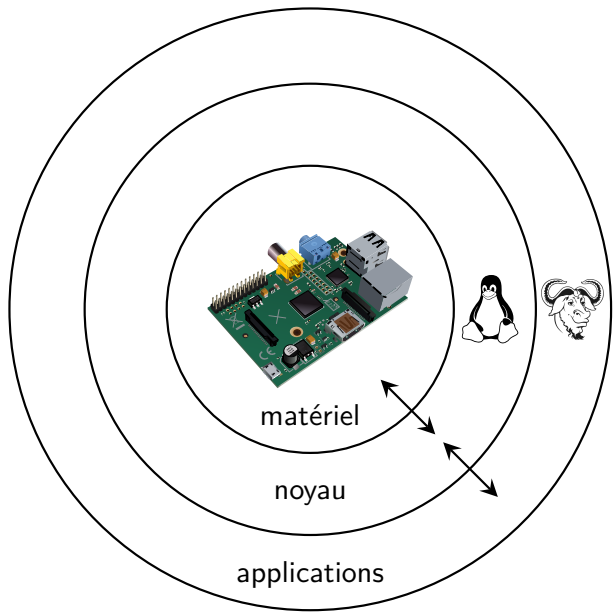
Qu'est-ce que GNU? Linux? GNU / Linux?

GNU  est un **système d'exploitation** (comme Windows ou OS X), qui utilise le **noyau** Linux  pour former le système GNU / Linux.



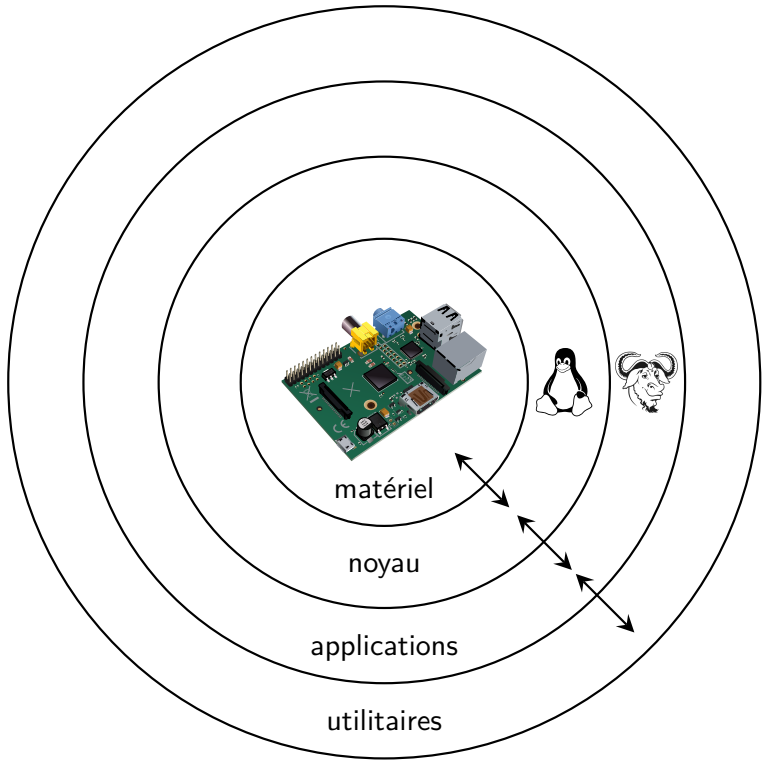
Qu'est-ce que GNU? Linux? GNU / Linux?

GNU est un **système d'exploitation** (comme Windows ou OS X), qui utilise le **noyau** Linux pour former le système GNU / Linux.



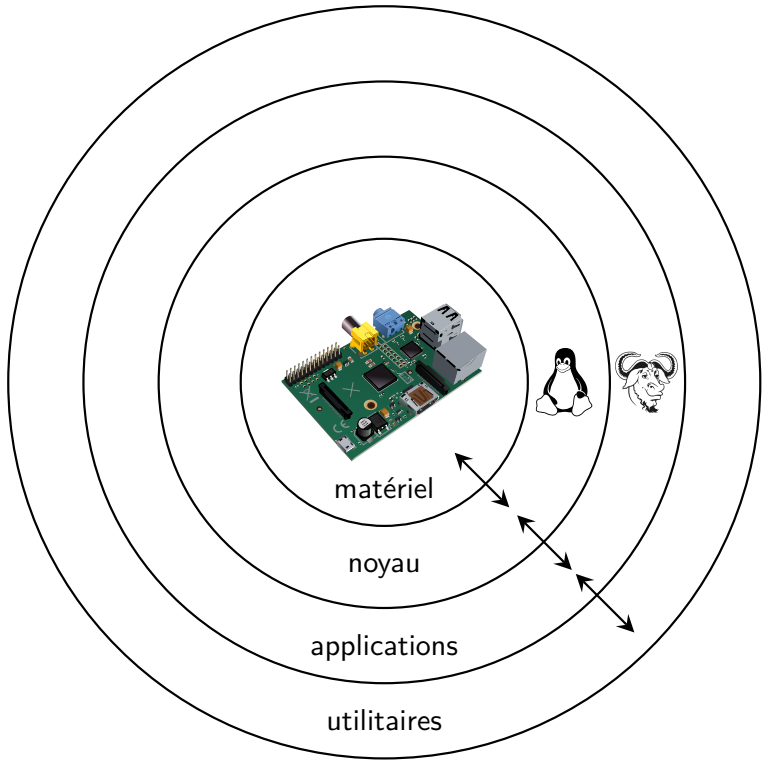
Qu'est-ce que GNU? Linux? GNU / Linux?

GNU  est un **système d'exploitation** (comme Windows ou OS X), qui utilise le **noyau** Linux  pour former le système GNU / Linux.



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

GNU est un **système d'exploitation** (comme Windows ou OS X), qui utilise le **noyau** Linux pour former le système GNU / Linux.



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`;

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*)!
- GNU définit quatre libertés essentielles (paraphrasées):

Free software

- GNU et Linux sont du **free software**; il s'agit de "logiciel libre", et pas "logiciel gratuit" (*free as in freedom*)!
- GNU définit quatre libertés essentielles (paraphrasées):
  0. utiliser le logiciel 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*)!
- GNU définit quatre libertés essentielles (paraphrasées):
  0. utiliser le logiciel sans restrictions;
  1. étudier et modifier le code source du logiciel;

Free software

- GNU et Linux sont du **free software**; il s'agit de "logiciel libre", et pas "logiciel gratuit" (*free as in freedom*)!
- GNU définit quatre libertés essentielles (paraphrasées):
  0. utiliser le logiciel sans restrictions;
  1. étudier et modifier le code source du logiciel;
  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*)!
- GNU définit quatre libertés essentielles (paraphrasées):
  0. utiliser le logiciel sans restrictions;
  1. étudier et modifier le code source du logiciel;
  2. redistribuer sans restrictions le logiciel ...
  3. ... et vos modifications!

Free software

- GNU et Linux sont du **free software**; il s'agit de "logiciel libre", et pas "logiciel gratuit" (*free as in freedom*)!
- GNU définit quatre libertés essentielles (paraphrasées):
  0. utiliser le logiciel sans restrictions;
  1. étudier et modifier le code source du logiciel;
  2. redistribuer sans restrictions le logiciel ...
  3. ... et vos modifications!

- On peut donc étudier et améliorer le système à souhait ...

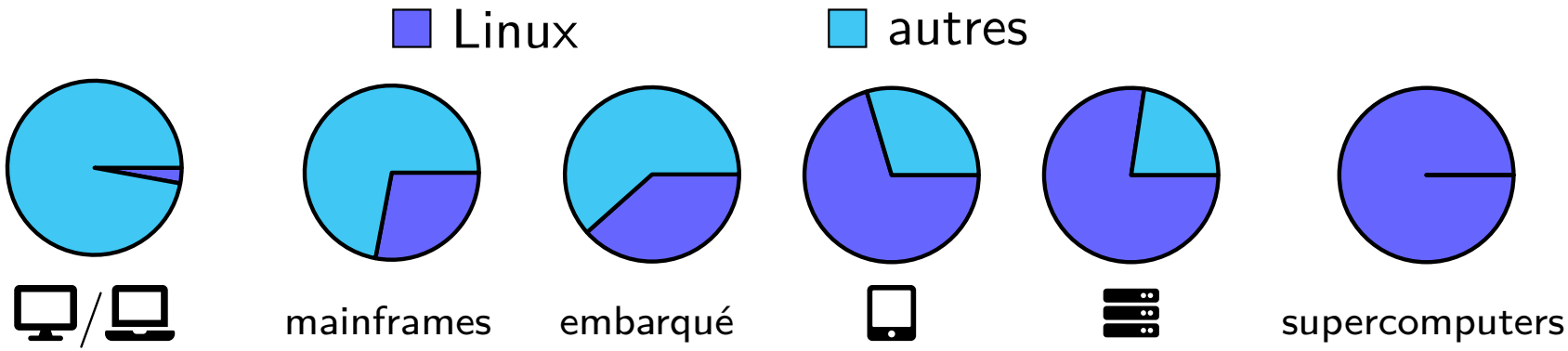
Free software

- GNU et Linux sont du **free software**; il s'agit de "logiciel libre", et pas "logiciel gratuit" (*free as in freedom*)!
- GNU définit quatre libertés essentielles (paraphrasées):
  0. utiliser le logiciel sans restrictions;
  1. étudier et modifier le code source du logiciel;
  2. redistribuer sans restrictions le logiciel ...
  3. ... et vos modifications!

- On peut donc étudier et améliorer le système à souhait ...
- ... et même créer son propre système GNU / Linux (sa **distribution**);

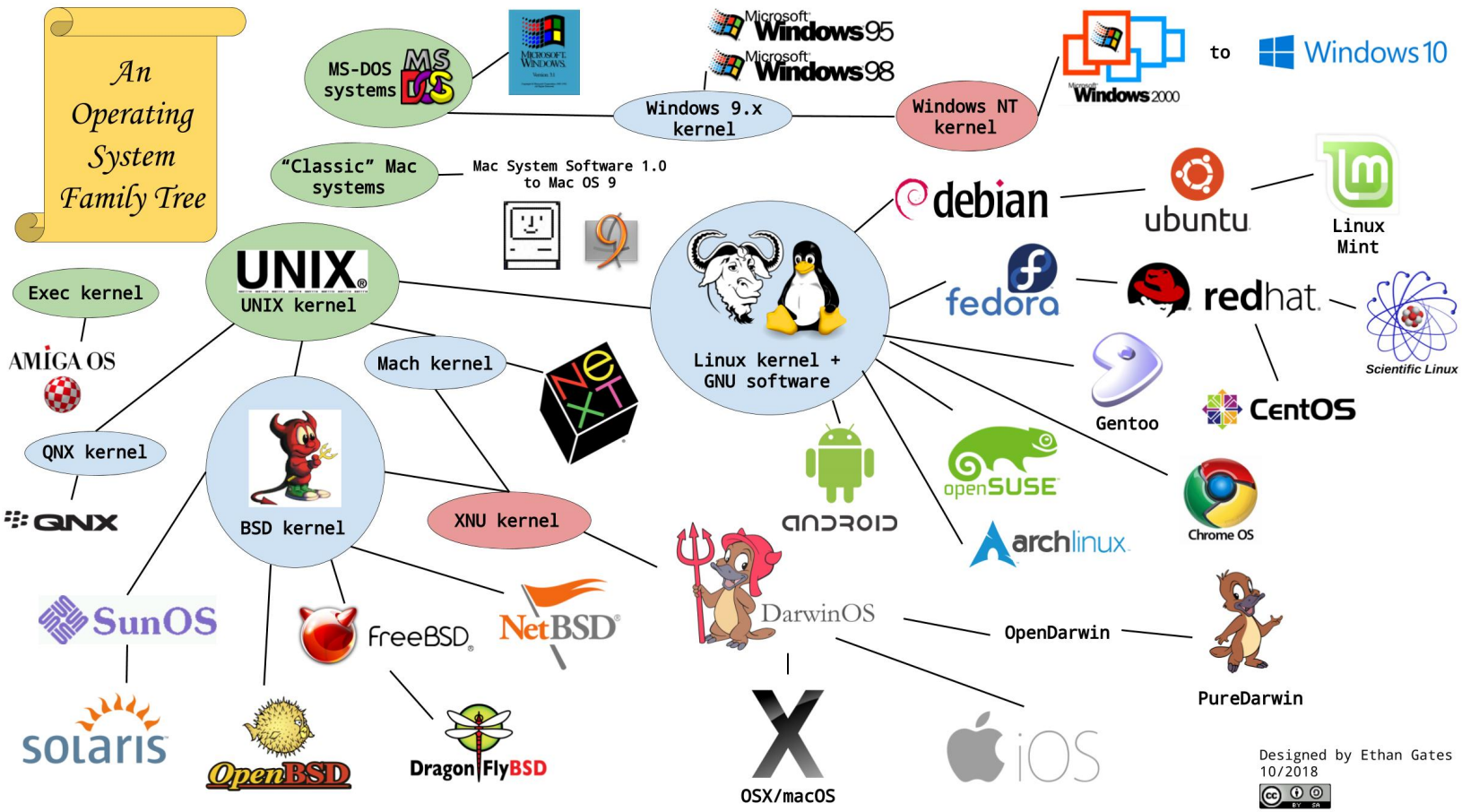
Utilisation de Linux

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

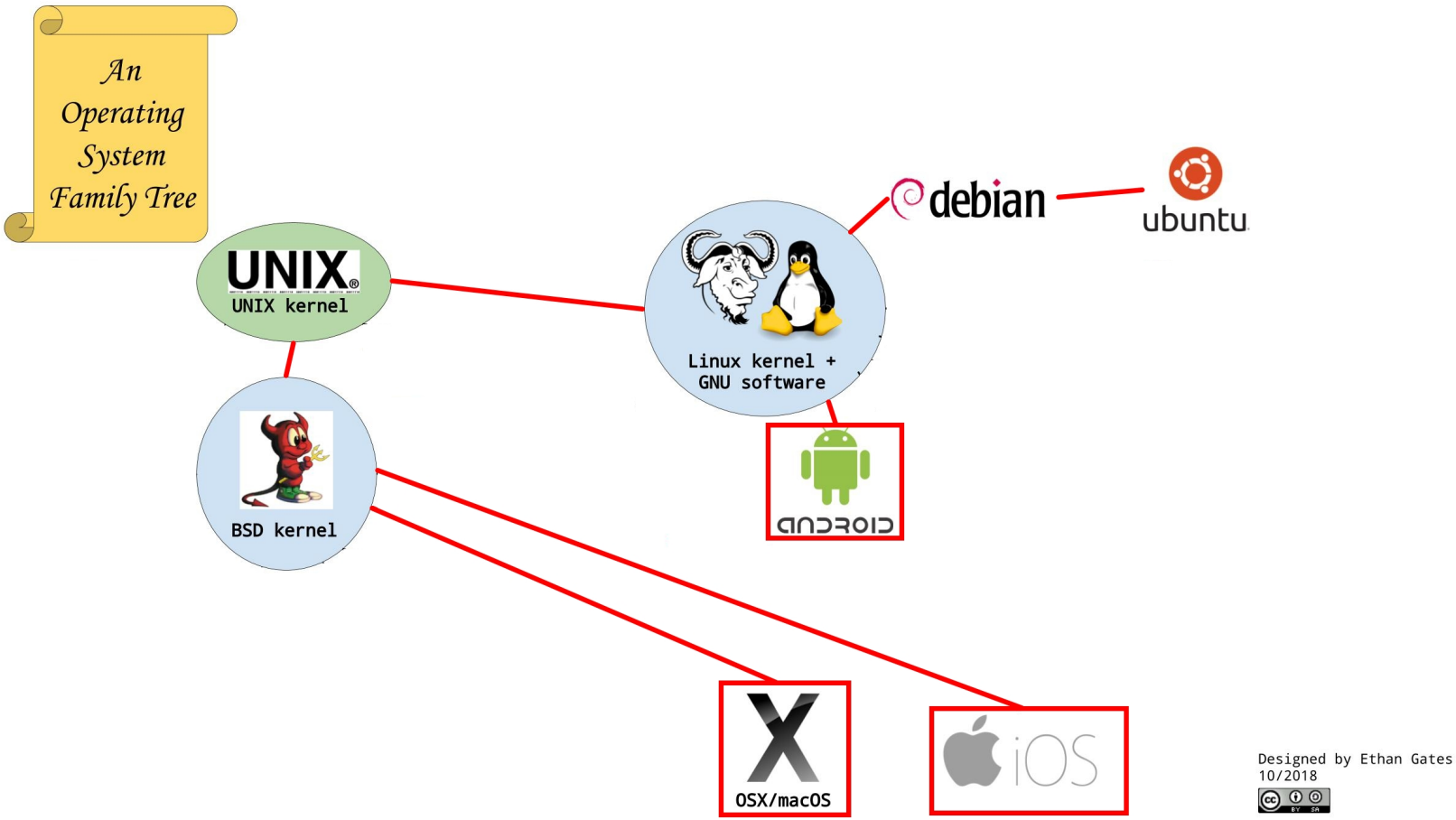


(source:
https://en.wikipedia.org/wiki/Usage_share_of_operating_systems;
on parle bien ici du **noyau** Linux, avec ou sans GNU)

GNU / Linux et le restant du monde



GNU / Linux et le restant du monde



Quelle distribution choisir?

- Il existe beaucoup de variantes de GNU / Linux, que l'on appelle des **distributions**;
- On utilisera Ubuntu, plus accessible aux débutants;

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

Les notions spécifiques à Ubuntu seront précédées de son logo:

Séances d'exercices

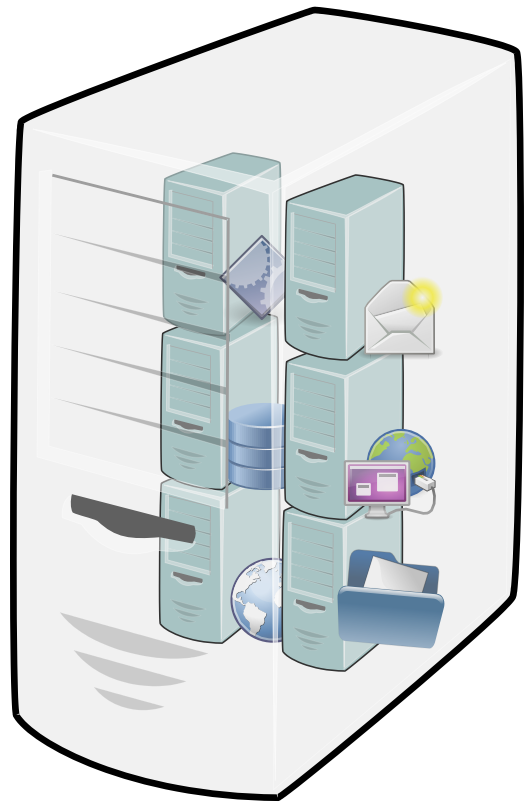
Nous utiliserons une **machine virtuelle** (voir slide suivant);

- ✓ installation très simple de GNU / Linux, sans modifier votre machine;
- × performances moins bonnes;

Quand vous serez un peu plus à l'aise avec Ubuntu, essayez de l'installer "normalement" (faites des sauvegardes avant!).

Fonctionnement des machines virtuelles

- Une **machine virtuelle** est un programme qui simule un ordinateur; on y trouve donc:
  - un disque dur virtuel;
  - de la RAM virtuelle;
  - un lecteur CD virtuel dans lequel on "insèrera" l'image ISO du système à installer;
- Votre machine (réelle) est l'**hôte** (= *host*);
- La machine virtuelle est l'**invité** (= *guest*);



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”).

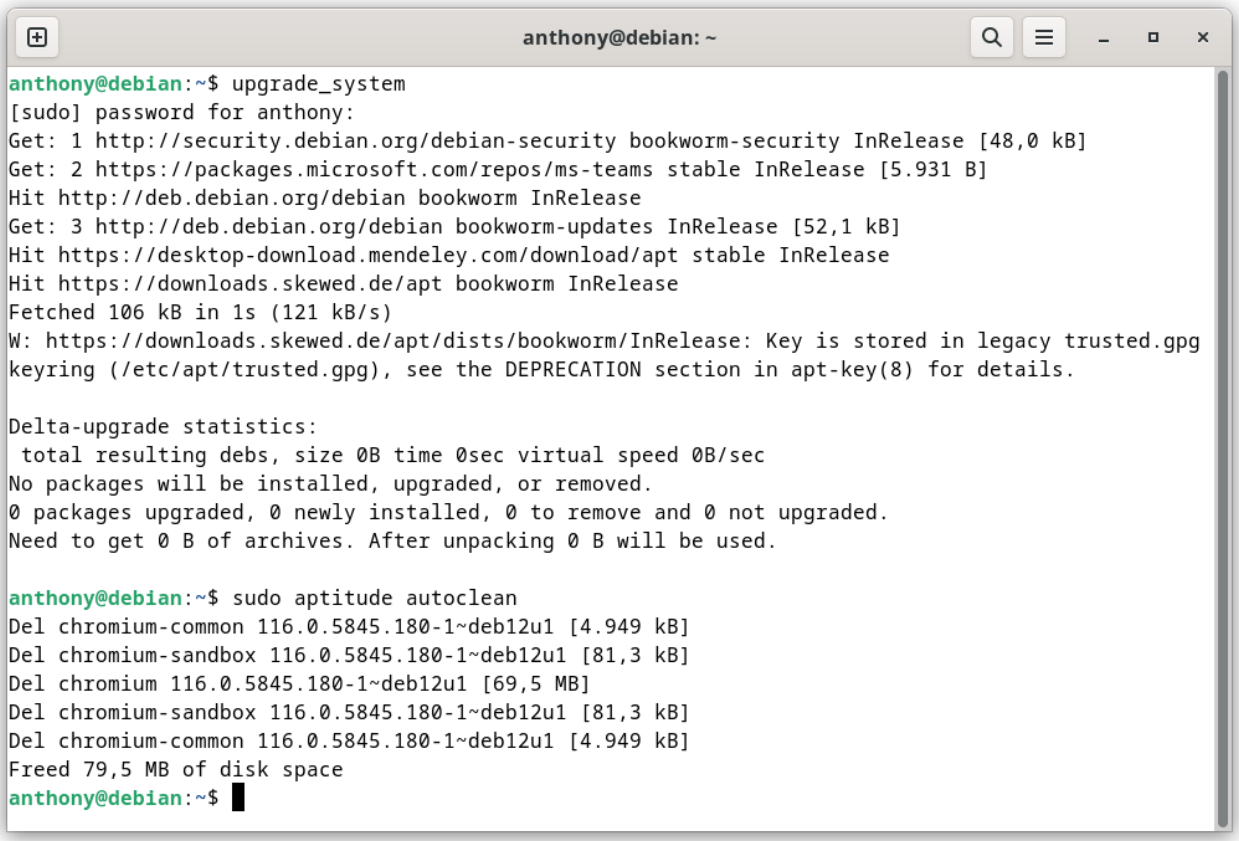
Nous allons maintenant voir comment GNU / Linux gère:

- les fichiers;
- les utilisateurs;
- les processus;
- 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**;
- On ouvre un **terminal** dans lequel on écrit des **commandes** pour réaliser les tâches voulues;



Le terminal et la ligne de commande

- Avantages:
  - ✓ administration de systèmes à distance (via `ssh` par exemple);
  - ✓ programmation de scripts de maintenance;
  - ✓ uniformité: les commandes fonctionnent sur la plupart des systèmes malgré leurs différences;
  - ✓ flexibilité: beaucoup de moyens différents d'effectuer une même tâche;
- × Inconvénient: il faut apprendre toutes ces commandes; heureusement, des manuels très complets existent sous GNU / Linux;

Résumé des commandes

Nous verrons ensemble de nombreuses commandes; pensez à rédiger un résumé pour vous souvenir des noms des commandes et de leurs effets!

Commandes, commandes, commandes, ...

- GNU propose de très nombreux petits programmes réalisant des tâches parfois très simples;
- On combine très souvent ces outils pour obtenir des résultats de plus en plus sophistiqués;
- Il y a donc souvent beaucoup de façons différentes de réaliser une tâche particulière;

Options, options, options, ...

- Les commandes basiques possèdent des options parfois très nombreuses;

Options, options, options, ...

- Les commandes basiques possèdent des options parfois très nombreuses;
- Elles permettent de modifier le comportement du programme;

Options, options, options, ...

- Les commandes basiques possèdent des options parfois très nombreuses;
- Elles permettent de modifier le comportement du programme;
- 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);

Options, options, options, ...

- Les commandes basiques possèdent des options parfois très nombreuses;
- Elles permettent de modifier le comportement du programme;
- 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);
- La plupart des programmes GNU permettent de combiner les options de manière concise: `ls -lSh` au lieu de `ls -l -S -h`

Options, options, options, ...

- Les commandes basiques possèdent des options parfois très nombreuses;
- Elles permettent de modifier le comportement du programme;
- 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);
- La plupart des programmes GNU permettent de combiner les options de manière concise: `ls -lSh` au lieu de `ls -l -S -h`
- En général, l'ordre des options n'importe pas;

`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.

Scripts *shell*

- Le **shell** est le programme que l'on utilise pour taper nos commandes;
- On peut changer de shell dans un même terminal;
- On peut aller jusqu'à programmer des **scripts**, de petits programmes exécutés par le *shell* qui nous permettront d'administrer notre système;

Fichiers

"(Presque) Tout est un fichier"

- Sous GNU / Linux, (presque) tout est un fichier: les fichiers bien sûr, mais aussi:

"(Presque) Tout est un fichier"

- Sous GNU / Linux, (presque) tout est un fichier: les fichiers bien sûr, mais aussi:
  - les répertoires;

"(Presque) Tout est un fichier"

- Sous GNU / Linux, (presque) tout est un fichier: les fichiers bien sûr, mais aussi:
  - les répertoires;
  - les liens;

"(Presque) Tout est un fichier"

- Sous GNU / Linux, (presque) tout est un fichier: les fichiers bien sûr, mais aussi:
  - les répertoires;
  - les liens;
  - les périphériques . . . y compris les disques durs!

"(Presque) Tout est un fichier"

- Sous GNU / Linux, (presque) tout est un fichier: les fichiers bien sûr, mais aussi:
  - les répertoires;
  - les liens;
  - les périphériques . . . y compris les disques durs!
  - les entrées / sorties;

"(Presque) Tout est un fichier"

- Sous GNU / Linux, (presque) tout est un fichier: les fichiers bien sûr, mais aussi:
  - les répertoires;
  - les liens;
  - les périphériques . . . y compris les disques durs!
  - les entrées / sorties;
  - la mémoire;

"(Presque) Tout est un fichier"

- Sous GNU / Linux, (presque) tout est un fichier: les fichiers bien sûr, mais aussi:
  - les répertoires;
  - les liens;
  - les périphériques . . . y compris les disques durs!
  - les entrées / sorties;
  - la mémoire;
  - . . .

"(Presque) Tout est un fichier"

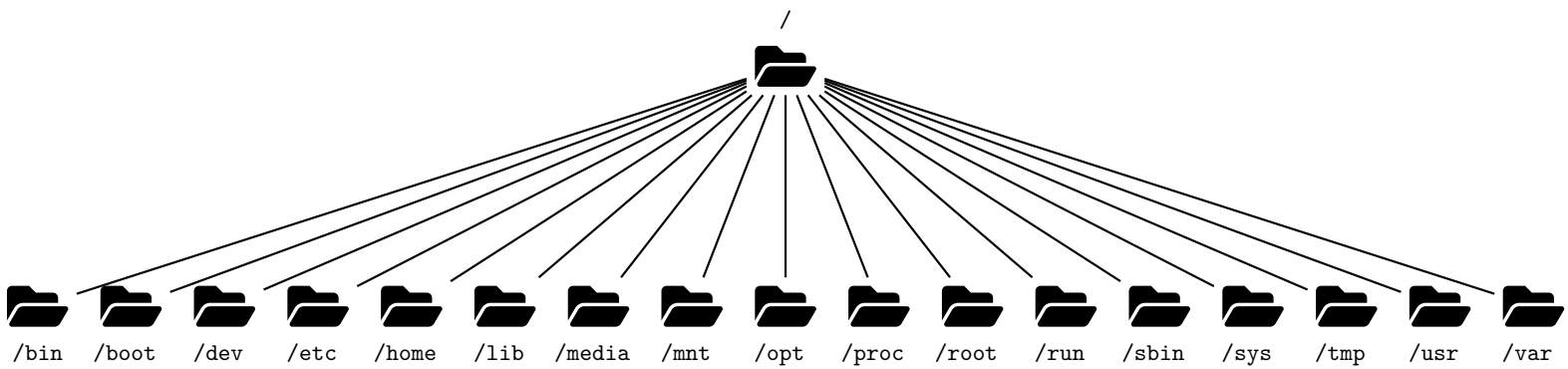
- Sous GNU / Linux, (presque) tout est un fichier: les fichiers bien sûr, mais aussi:
  - les répertoires;
  - les liens;
  - les périphériques . . . y compris les disques durs!
  - les entrées / sorties;
  - la mémoire;
  - . . .
- Avantage: traitement unifié de beaucoup d'objets très différents;

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:

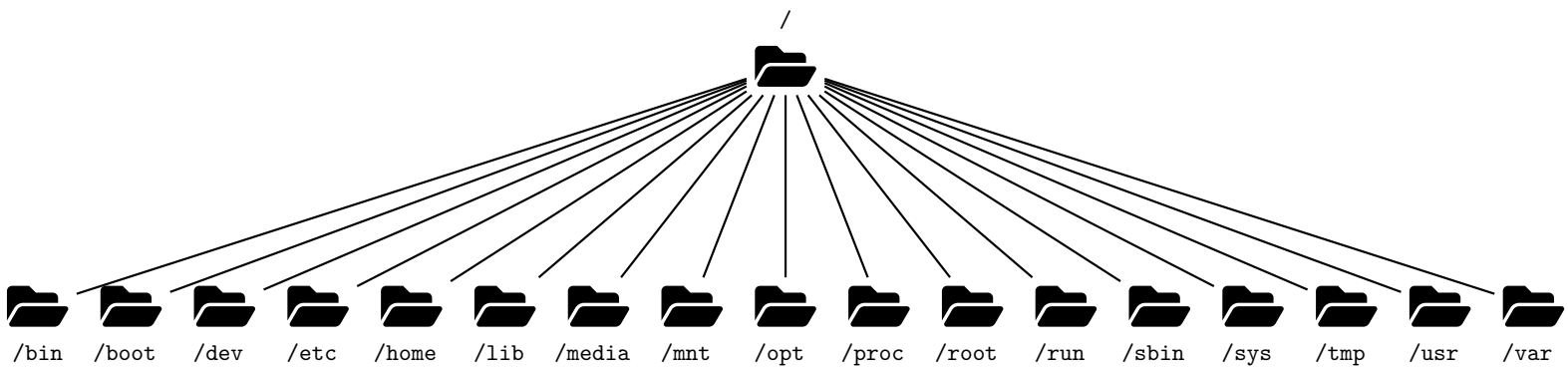
Structure du système de fichiers

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

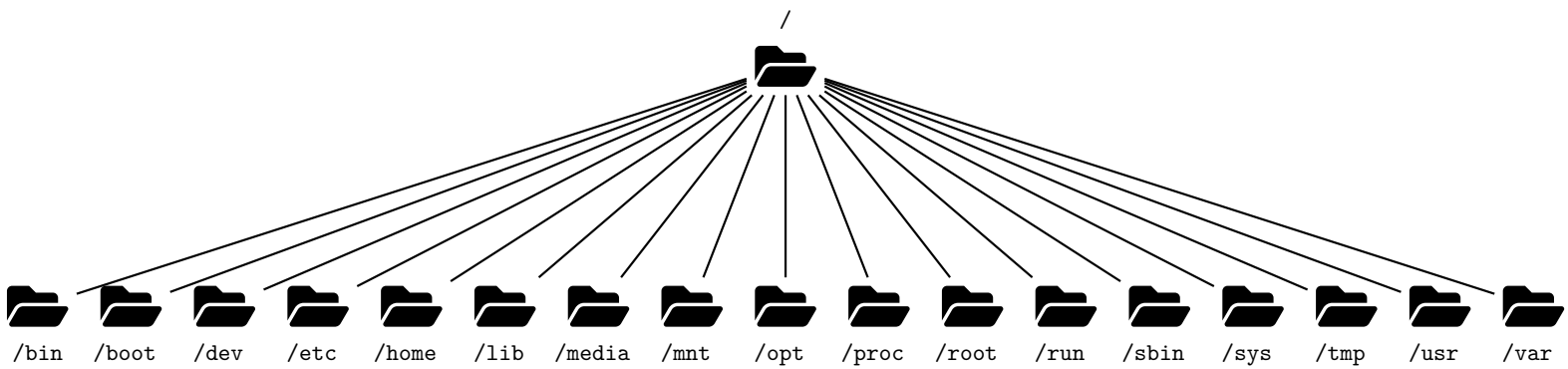
Le **système de fichiers** structure les données sur le(s) disque(s). C'est une **arborescence** qui suit les conventions Unix:



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

Structure du système de fichiers

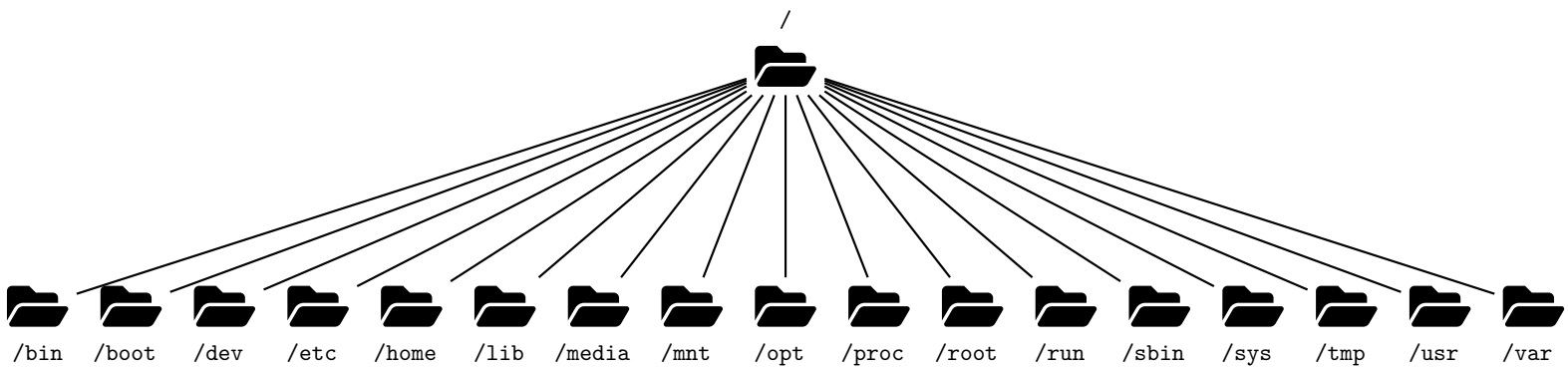
Le **système de fichiers** structure les données sur le(s) disque(s). C'est une **arborescence** qui suit les conventions Unix:



- / 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**;
- `/dev` (pour **dev**ices) contient le matériel (disques durs, processeurs, ...);

Quelques répertoires importants

- `.` est le répertoire actuel;
- `..` est le répertoire **parent**;
- `/dev` (pour **dev**ices) contient le matériel (disques durs, processeurs, ...);
- `/etc` contient les fichiers de configuration globaux;

Quelques répertoires importants

- `.` est le répertoire actuel;
- `..` est le répertoire **parent**;
- `/dev` (pour **dev**ices) 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**;
- `/dev` (pour **dev**ices) 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**;
- `/dev` (pour **dev**ices) 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**;
- `/dev` (pour **dev**ices) 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`);

Disques et points de montage

- Les disques durs sont des fichiers situés dans `/dev`;
- Pour avoir accès à leur contenu, il faut les **monter**, c'est-à-dire les accrocher à un répertoire appelé **point de montage**;

Partitions

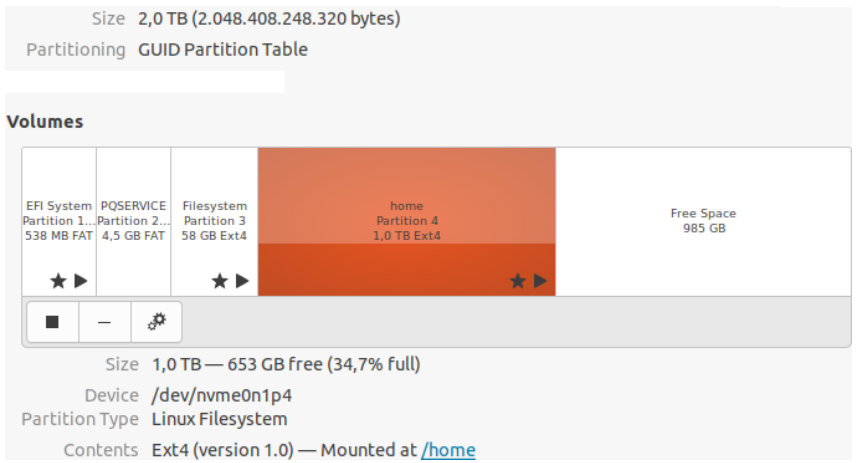
- En réalité, on ne monte pas directement un disque mais bien ses **partitions**;

Partitions

- En réalité, on ne monte pas directement un disque mais bien ses **partitions**;
- Tout disque est **partitionné**: une **partition** est un morceau du disque sur lequel se trouve un **système de fichiers**;

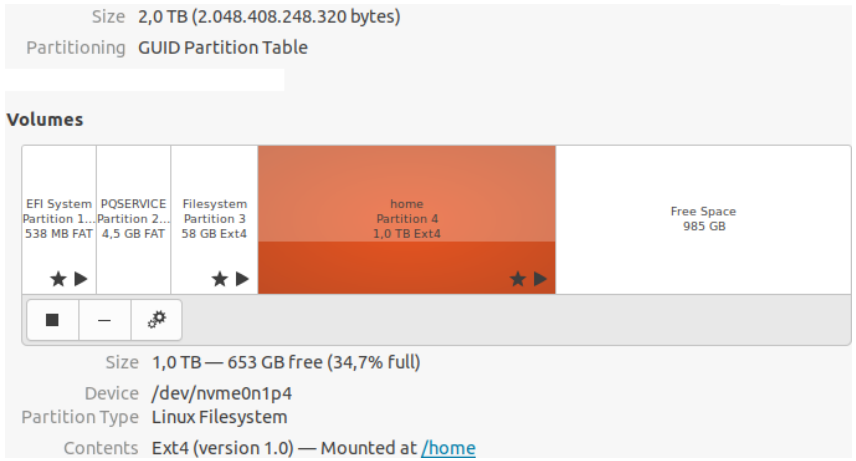
Partitions

- En réalité, on ne monte pas directement un disque mais bien ses **partitions**;
- Tout disque est **partitionné**: une **partition** est un morceau du disque sur lequel se trouve un **système de fichiers**;



Partitions

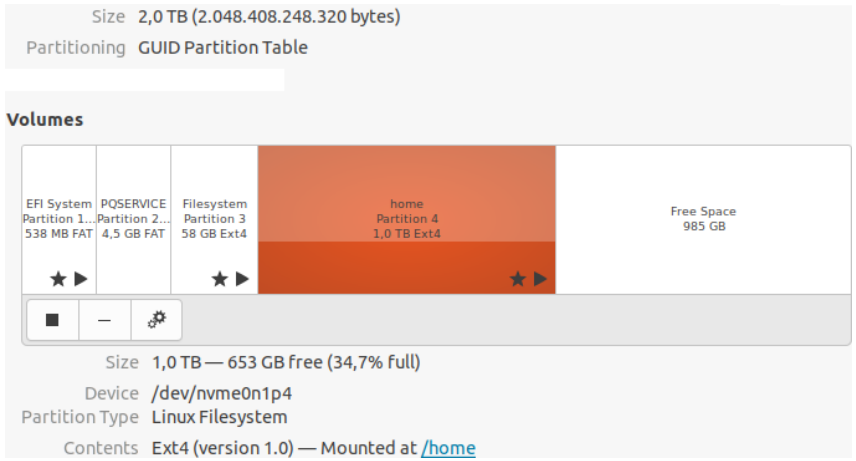
- En réalité, on ne monte pas directement un disque mais bien ses **partitions**;
- Tout disque est **partitionné**: une **partition** est un morceau du disque sur lequel se trouve un **système de fichiers**;



- Lorsqu'on veut accéder au contenu d'une partition, on doit monter cette partition — **pas le disque**;

Partitions

- En réalité, on ne monte pas directement un disque mais bien ses **partitions**;
- Tout disque est **partitionné**: une **partition** est un morceau du disque sur lequel se trouve un **système de fichiers**;



- Lorsqu'on veut accéder au contenu d'une partition, on doit monter cette partition — **pas le disque**;
- Le fichier `/etc/fstab` contient les informations de montage sur les périphériques;

Identifier les points de montage

- Pour savoir ce qui est monté et où, on peut utiliser la commande `mount`;

Identifier les points de montage

- Pour savoir ce qui est monté et où, on peut utiliser la commande `mount`;
- Cela peut donner beaucoup de résultats;

Identifier les points de montage

- Pour savoir ce qui est monté et où, on peut utiliser la commande `mount`;
- Cela peut donner beaucoup de résultats;
- Si l'on veut avoir des informations sur un point de montage, on peut utiliser la commande `findmnt /point/de/montage`;

Types de systèmes de fichiers

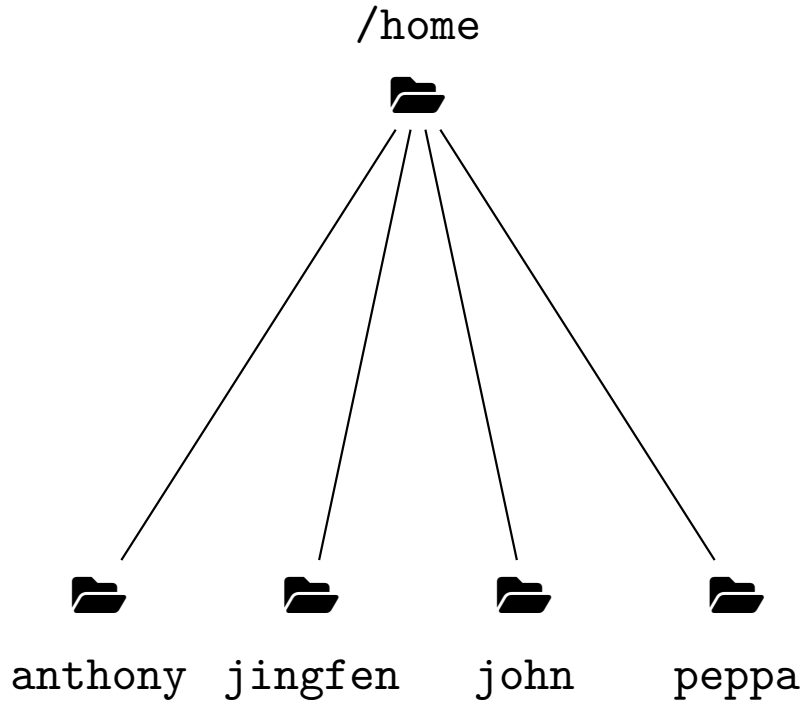
- De très nombreux types de systèmes de fichiers existent, avec des performances différentes;
- En pratique, on retrouve surtout:
  - `apfs`, `hfsplus`;
  - `ext2`, `ext3`, `ext4`;
  - `fat`, `vfat`, `ntfs`;

Pour pouvoir lire vos fichiers "n'importe où", utilisez `vfat` ou `ntfs` pour vos clés USB.

Utilisateurs

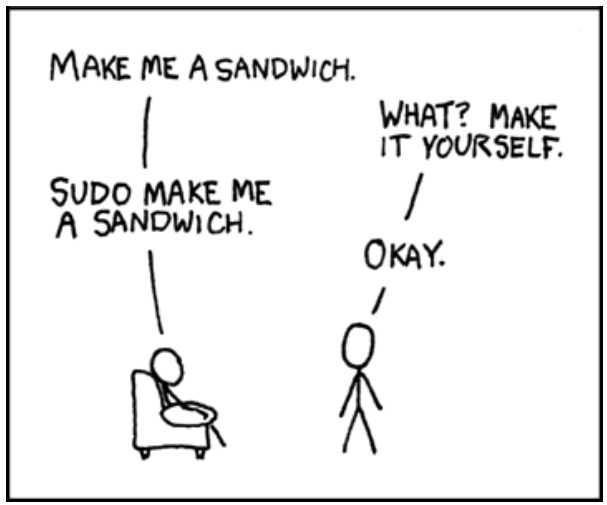
Utilisateurs

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

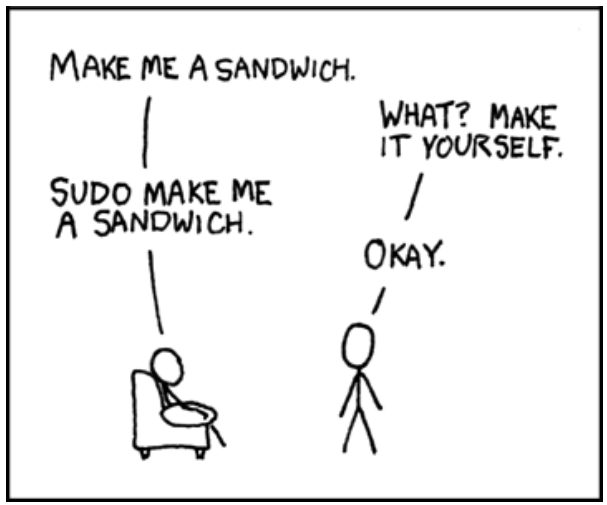
- Pour des raisons de sécurité, un utilisateur ordinaire ne peut pas tout faire;



https://xkcd.com/149

Super-utilisateur

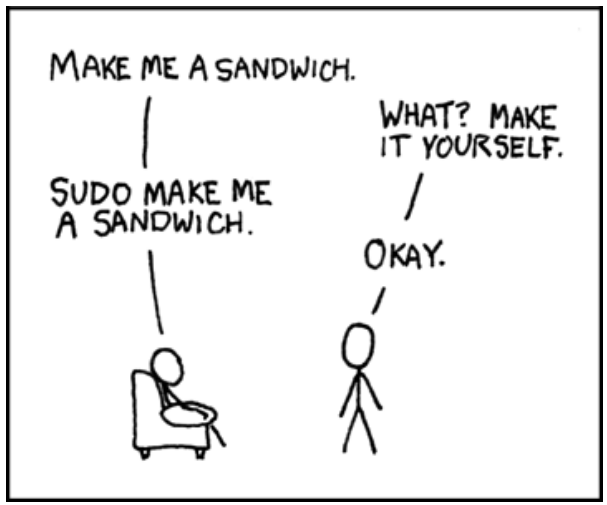
- Pour des raisons de sécurité, un utilisateur ordinaire ne peut pas tout faire;
- Seul le **super-utilisateur** peut:



https://xkcd.com/149

Super-utilisateur

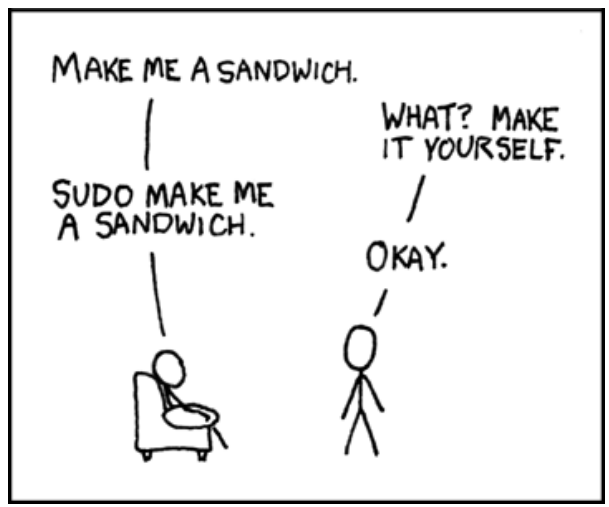
- Pour des raisons de sécurité, un utilisateur ordinaire ne peut pas tout faire;
- Seul le **super-utilisateur** peut:
  - installer / supprimer des programmes;



https://xkcd.com/149

Super-utilisateur

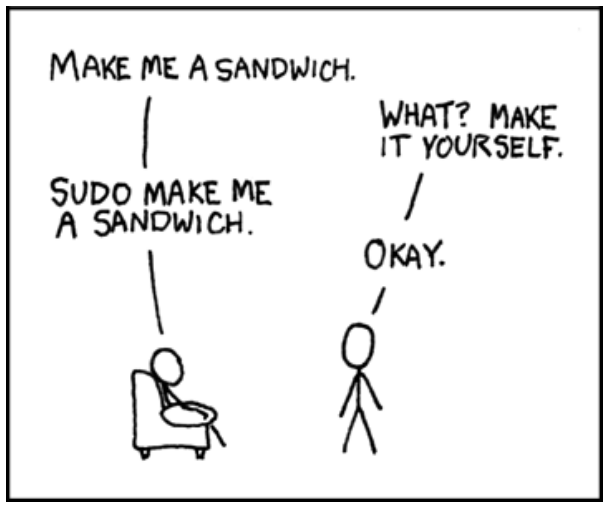
- Pour des raisons de sécurité, un utilisateur ordinaire ne peut pas tout faire;
- Seul le **super-utilisateur** peut:
  - installer / supprimer des programmes;
  - accéder à des fichiers "dangereux";



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";
  - ...

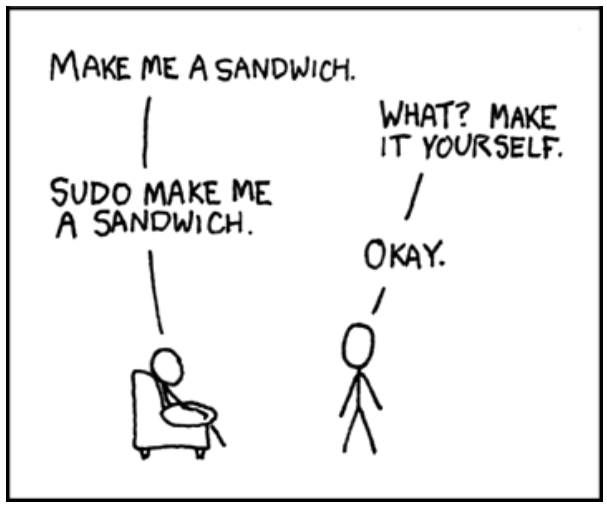


https://xkcd.com/149

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

Utilisateurs

- Les utilisateurs sont identifiés par un nom et un UID (**u**ser **id**entifier);
- 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
...
```

Groupes

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

Groupes

- Les groupes sont identifiés par un nom et un GID (**g**roup **id**entifier);
- 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 **id**entifier);
- 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 **id**entifier);
- 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 **id**entifier);
- 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 **id**entifier);
- 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 (**g**roup **id**entifier);
- 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 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; utilisez l'option `--remove-home` ou `--remove-all-files` pour ce faire;
- `sudo usermod nom`: modifie l'utilisateur avec le `nom` donné;
- `passwd`: change le mot de passe de l'utilisateur actuel;

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

- Des **permissions** sont associées à chaque fichier; elles déterminent ce que chaque utilisateur peut faire d'un fichier;

Permissions

- Des **permissions** sont associées à chaque fichier; elles déterminent ce que chaque utilisateur peut faire d'un fichier;
- Les trois permissions les plus courantes sont:

Permissions

- Des **permissions** sont associées à chaque fichier; elles déterminent ce que chaque utilisateur peut faire d'un fichier;
- Les trois permissions les plus courantes sont:
  - `r` (lecture);

Permissions

- Des **permissions** sont associées à chaque fichier; elles déterminent ce que chaque utilisateur peut faire d'un fichier;
- Les trois permissions les plus courantes sont:
  - `r` (lecture);
  - `w` (écriture);

Permissions

- Des **permissions** sont associées à chaque fichier; elles déterminent ce que chaque utilisateur peut faire d'un fichier;
- Les trois permissions les plus courantes sont:
  - `r` (lecture);
  - `w` (écriture);
  - `x` (exécution);

Permissions

- Des **permissions** sont associées à chaque fichier; elles déterminent ce que chaque utilisateur peut faire d'un fichier;
- Les trois permissions les plus courantes sont:
  - `r` (lecture);
  - `w` (écriture);
  - `x` (exécution);
- Si le fichier est un répertoire, `x` permet de le traverser;

Permissions

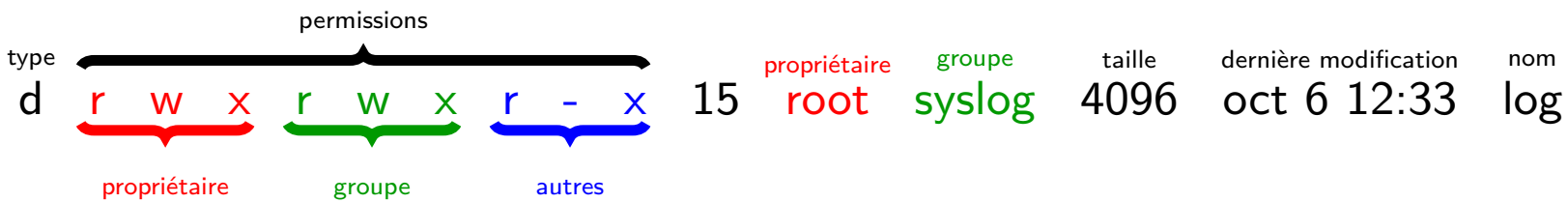
- Des **permissions** sont associées à chaque fichier; elles déterminent ce que chaque utilisateur peut faire d'un fichier;
- Les trois permissions les plus courantes sont:
  - `r` (lecture);
  - `w` (écriture);
  - `x` (exécution);
- Si le fichier est un répertoire, `x` permet de le traverser;
- Un fichier exécutable se lance avec la commande `./fichier`;

Permissions: exemple avec `ls -l`

L'option `-l` de la commande `ls` affiche les informations détaillées:

Exemple

Lancer la commande `ls -l /var` donne le résultat suivant pour `/var/log`:



Les types les plus fréquents sont:

- `-` pour un fichier ordinaire,
- `d` pour un répertoire, ou
- `l` pour un lien.

Changer les attributs d'un fichier

- Les commandes suivantes permettent de modifier 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`

`chmod` s'utilise comme suit:

```
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`

`chmod` s'utilise comme suit:

```
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:

```
$ ls -l fichier
---------- 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
```

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
```

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
```

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
```

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
```

Changer les attributs d'un fichier

Il existe également des codes correspondant aux différentes permissions:

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
```

Processus

Processus

- Un **processus** est une instance d'un programme en cours d'exécution;
- Comme les utilisateurs, les processus sont identifiés par des numéros: les PID (**p**rocess **id**entifier);

Lancement des programmes à partir d'un terminal

- On peut lancer un programme à partir du terminal;
- C'est utile pour voir les messages d'erreurs;
- Attention, on perd parfois l'accès au terminal!
- Solution: `programme &`

Voir les processus: ps

- La commande ps permet d'obtenir la liste des processus actifs;

Voir les processus: `ps`

- La commande `ps` permet d'obtenir la liste des processus actifs;
- En général, on l'invoque de la façon suivante: `ps -aux`;

Voir les processus: `ps`

- La commande `ps` permet d'obtenir la liste des processus actifs;
- En général, on l'invoque de la façon suivante: `ps -aux`;
- Ceci donne la liste de tous les processus actifs, avec leur propriétaire et beaucoup d'autres informations;

Surveiller les processus: `top`

- La commande `top` donne aussi la liste des processus, mais en les "surveillant";
- La liste est mise à jour en temps réel selon l'activité des processus;
- C'est utile entre autres pour savoir "qui" consomme le processeur ou la mémoire;

Tuer les processus

- Si un processus est trop consommateur, on peut le "tuer" (l'arrêter);
- Deux moyens:
  1. `kill -9 PID`;
  2. `pkill -9 nom_processus`;

Commentaires sur `kill`

- Contrairement à son nom, `kill` sert en fait à envoyer un **signal** au processus donné;

Commentaires sur `kill`

- Contrairement à son nom, `kill` sert en fait à envoyer un **signal** au processus donné;
- `-9` est le signal `SIGKILL`, qui tue les processus; mais il y en a d'autres:

Commentaires sur `kill`

- Contrairement à son nom, `kill` sert en fait à envoyer un **signal** au processus donné;
- `-9` est le signal `SIGKILL`, qui tue les processus; mais il y en a d'autres:
  - `SIGSTOP` (`-19`) interrompt le processus;

Commentaires sur `kill`

- Contrairement à son nom, `kill` sert en fait à envoyer un **signal** au processus donné;
- `-9` est le signal `SIGKILL`, qui tue les processus; mais il y en a d'autres:
  - `SIGSTOP` (`-19`) interrompt le processus;
  - `SIGCONT` (`-18`) reprend l'exécution du processus interrompu;

Commentaires sur `kill`

- Contrairement à son nom, `kill` sert en fait à envoyer un **signal** au processus donné;
- `-9` est le signal `SIGKILL`, qui tue les processus; mais il y en a d'autres:
  - `SIGSTOP` (`-19`) interrompt le processus;
  - `SIGCONT` (`-18`) reprend l'exécution du processus interrompu;
  - ...

Commentaires sur `kill`

- Contrairement à son nom, `kill` sert en fait à envoyer un **signal** au processus donné;
- `-9` est le signal `SIGKILL`, qui tue les processus; mais il y en a d'autres:
  - `SIGSTOP` (`-19`) interrompt le processus;
  - `SIGCONT` (`-18`) reprend l'exécution du processus interrompu;
  - ...
- `kill -l` donne la liste des signaux disponibles;

Codes de retour

- Quand un processus se termine, il renvoie un **code de retour**;
- C'est un nombre entier qui permet de vérifier si tout s'est bien passé;
- Le code de retour du dernier processus qui s'est terminé se trouve dans la variable ?, dont on affiche le contenu avec `echo $?`;

Le code de retour "normal" est 0 et indique que tout s'est bien passé (= "0 problème"!).

Variables d'environnement

Variables d'environnement

- Les **variables d'environnement** sont des variables utilisées par le système pour effectuer diverses tâches;

Variables d'environnement

- Les **variables d'environnement** sont des variables utilisées par le système pour effectuer diverses tâches;
- Elles sont toutes en majuscules; par exemple:

Variables d'environnement

- Les **variables d'environnement** sont des variables utilisées par le système pour effectuer diverses tâches;
- Elles sont toutes en majuscules; par exemple:
  - `HOME`: le répertoire personnel de l'utilisateur actuel;

Variables d'environnement

- Les **variables d'environnement** sont des variables utilisées par le système pour effectuer diverses tâches;
- Elles sont toutes en majuscules; par exemple:
  - `HOME`: le répertoire personnel de l'utilisateur actuel;
  - `USERNAME`: le nom de l'utilisateur actuel;

Variables d'environnement

- Les **variables d'environnement** sont des variables utilisées par le système pour effectuer diverses tâches;
- Elles sont toutes en majuscules; par exemple:
  - `HOME`: le répertoire personnel de l'utilisateur actuel;
  - `USERNAME`: le nom de l'utilisateur actuel;
  - `PATH`: des chemins utiles au système pour exécuter des commandes;

Variables d'environnement

- Les **variables d'environnement** sont des variables utilisées par le système pour effectuer diverses tâches;
- Elles sont toutes en majuscules; par exemple:
  - `HOME`: le répertoire personnel de l'utilisateur actuel;
  - `USERNAME`: le nom de l'utilisateur actuel;
  - `PATH`: des chemins utiles au système pour exécuter des commandes;
  - ...

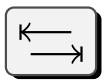
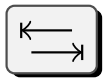
Variables d'environnement

- Les **variables d'environnement** sont des variables utilisées par le système pour effectuer diverses tâches;
- Elles sont toutes en majuscules; par exemple:
  - `HOME`: le répertoire personnel de l'utilisateur actuel;
  - `USERNAME`: le nom de l'utilisateur actuel;
  - `PATH`: des chemins utiles au système pour exécuter des commandes;
  - ...
- Pour afficher leur contenu, on utilise la commande `echo "$VARIABLE"`;

Variables d'environnement

- Les **variables d'environnement** sont des variables utilisées par le système pour effectuer diverses tâches;
- Elles sont toutes en majuscules; par exemple:
  - `HOME`: le répertoire personnel de l'utilisateur actuel;
  - `USERNAME`: le nom de l'utilisateur actuel;
  - `PATH`: des chemins utiles au système pour exécuter des commandes;
  - ...
- Pour afficher leur contenu, on utilise la commande `echo "$VARIABLE"`;
- La commande `printenv` les affiche toutes;

Variables d'environnement

- Pour obtenir la liste des variables d'environnement disponibles, il suffit de taper $ suivi de la touche  deux fois;
- De manière générale, la touche  sert dans le terminal à compléter automatiquement le texte;
- Pour modifier la valeur d'une variable d'environnement, on utilise la commande `export VARIABLE=VALEUR` (pas d'espaces autour de "="!);

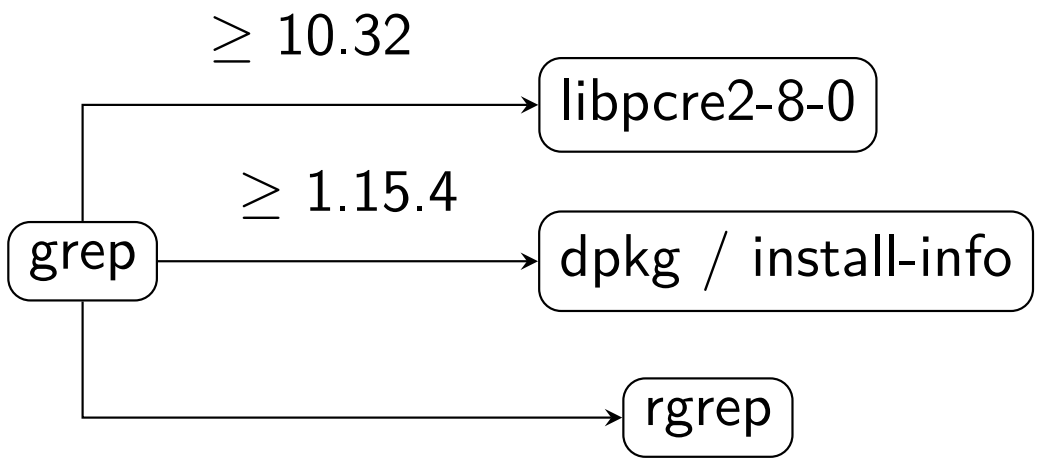
Administration basique

Gestion des programmes sous Ubuntu

- Les programmes sont gérés sous forme de **paquets** avec l'extension `.deb`;

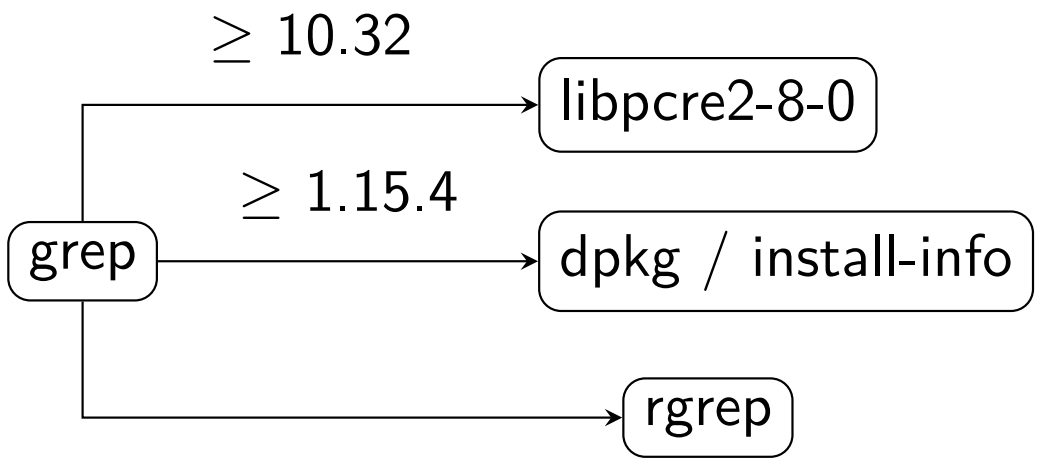
Gestion des programmes sous Ubuntu

- Les programmes sont gérés sous forme de **paquets** avec l'extension `.deb`;
- Ces paquets contiennent les informations sur les **dépendances**; par exemple, pour le programme **grep**:



Gestion des programmes sous Ubuntu

- Les programmes sont gérés sous forme de **paquets** avec l'extension `.deb`;
- Ces paquets contiennent les informations sur les **dépendances**; par exemple, pour le programme **grep**:



- Cela permet de les installer automatiquement avec le programme désiré;

Le système APT

- APT (pour **A**dvanced **P**ackage **T**ool) est une collection d'outils gérant les programmes;

Le système APT

- APT (pour **A**dvanced **P**ackage **T**ool) est une collection d'outils gérant les programmes;
- On y trouve:

Le système APT

- APT (pour **A**dvanced **P**ackage **T**ool) est une collection d'outils gérant les programmes;
- On y trouve:
  - `apt-get`: (dés)installation de programmes ou paquets;

Le système APT

- APT (pour **A**dvanced **P**ackage **T**ool) est une collection d'outils gérant les programmes;
- On y trouve:
  - `apt-get`: (dés)installation de programmes ou paquets;
  - `apt-cache`: recherche de programmes ou paquets;

Le système APT

- APT (pour **A**dvanced **P**ackage **T**ool) est une collection d'outils gérant les programmes;
- On y trouve:
  - `apt-get`: (dés)installation de programmes ou paquets;
  - `apt-cache`: recherche de programmes ou paquets;
  - `apt-file`: recherche de fichiers dans des paquets;

Le système APT

- APT (pour **A**dvanced **P**ackage **T**ool) est une collection d'outils gérant les programmes;
- On y trouve:
  - `apt-get`: (dés)installation de programmes ou paquets;
  - `apt-cache`: recherche de programmes ou paquets;
  - `apt-file`: recherche de fichiers dans des paquets;

⋮

Le système APT

- APT (pour **A**dvanced **P**ackage **T**ool) est une collection d'outils gérant les programmes;
- On y trouve:
  - `apt-get`: (dés)installation de programmes ou paquets;
  - `apt-cache`: recherche de programmes ou paquets;
  - `apt-file`: recherche de fichiers dans des paquets;

⋮

- D'autres outils utiles sont basés sur `apt` (notamment `aptitude`)

Fonctionnement de `apt-get`

- `apt-get` utilise des **sources**, spécifiées dans le fichier `/etc/apt/sources.list`;

Fonctionnement de `apt-get`

- `apt-get` utilise des **sources**, spécifiées dans le fichier `/etc/apt/sources.list`;
- Chaque source permet d'accéder à une liste de programmes;

Fonctionnement de `apt-get`

- `apt-get` utilise des **sources**, spécifiées dans le fichier `/etc/apt/sources.list`;
- Chaque source permet d'accéder à une liste de programmes;
- On les configure avec la syntaxe:
  `deb URL composantes`

Fonctionnement de `apt-get`

- `apt-get` utilise des **sources**, spécifiées dans le fichier `/etc/apt/sources.list`;
- Chaque source permet d'accéder à une liste de programmes;
- On les configure avec la syntaxe:
  `deb URL composantes`
- S'il vous faut des programmes qui ne sont pas disponibles sous Ubuntu par défaut, il faudra:

Fonctionnement de `apt-get`

- `apt-get` utilise des **sources**, spécifiées dans le fichier `/etc/apt/sources.list`;
- Chaque source permet d'accéder à une liste de programmes;
- On les configure avec la syntaxe:
  `deb URL composantes`
- S'il vous faut des programmes qui ne sont pas disponibles sous Ubuntu par défaut, il faudra:
  - configurer les sources `deb` (préférable si elles existent); ou

Fonctionnement de `apt-get`

- `apt-get` utilise des **sources**, spécifiées dans le fichier `/etc/apt/sources.list`;
- Chaque source permet d'accéder à une liste de programmes;
- On les configure avec la syntaxe:
  `deb URL composantes`
- S'il vous faut des programmes qui ne sont pas disponibles sous Ubuntu par défaut, il faudra:
  - configurer les sources `deb` (préférable si elles existent); ou
  - utiliser un autre moyen (par exemple récupérer un fichier `.deb`, ou une archive `.tar.gz` et compiler les sources);

Installation et désinstallation

- Pour installer le paquet `monpaquet`:
  `sudo apt-get install monpaquet`

Installation et désinstallation

- Pour installer le paquet `monpaquet`:
  `sudo apt-get install monpaquet`
- Pour supprimer le paquet `monpaquet`:
  `sudo apt-get remove monpaquet`
  `sudo apt-get purge monpaquet` retire aussi les fichiers de configuration

Installation et désinstallation

- Pour installer le paquet `monpaquet`:
  `sudo apt-get install monpaquet`
- Pour supprimer le paquet `monpaquet`:
  `sudo apt-get remove monpaquet`
  `sudo apt-get purge monpaquet` retire aussi les fichiers de configuration
- Si on veut trouver le nom d'un paquet:
  `apt-cache search mots-clés`

Trouver les programmes à installer

- Le système de paquets évite les problèmes de dépendances;

Trouver les programmes à installer

- Le système de paquets évite les problèmes de dépendances;
- Mais parfois, on doit exécuter ou installer un programme ne venant pas d'un paquet, et il peut manquer des fichiers;

Trouver les programmes à installer

- Le système de paquets évite les problèmes de dépendances;
- Mais parfois, on doit exécuter ou installer un programme ne venant pas d'un paquet, et il peut manquer des fichiers;
- Comment trouver les dépendances à satisfaire?

Trouver les programmes à installer

- Le système de paquets évite les problèmes de dépendances;
- Mais parfois, on doit exécuter ou installer un programme ne venant pas d'un paquet, et il peut manquer des fichiers;
- Comment trouver les dépendances à satisfaire?
- Solution: utiliser `apt-file`

Trouver les programmes à installer

- Le système de paquets évite les problèmes de dépendances;
- Mais parfois, on doit exécuter ou installer un programme ne venant pas d'un paquet, et il peut manquer des fichiers;
- Comment trouver les dépendances à satisfaire?
- Solution: utiliser `apt-file`

Exemple

```
$ apt-file search flags/zh.png
grass-gui: /usr/share/grass78/gui/icons/flags/zh.png
```

Mises à jour

1. On doit mettre à jour la base de données:
   `sudo apt-get update`
2. Et ensuite utiliser:
   - `sudo apt-get upgrade mon_paquet` (met à jour `mon_paquet`), ou
   - `sudo apt-get upgrade` (met à jour **tous** les paquets), ou
   - `sudo apt-get dist-upgrade` (comme `upgrade` mais retire parfois des paquets pour satisfaire des dépendances);

Visualisation de texte

- `cat fichier` affiche le contenu d'un fichier en entier dans le terminal;
- `less fichier` affiche le contenu d'un fichier de manière interactive (on peut le faire défiler);
- `head fichier` affiche les 10 premières lignes d'un fichier;
- `tail fichier` affiche les 10 dernières lignes d'un fichier;

Éditeurs de texte

- Deux éditeurs très complets et très connus: `vi` et `emacs`;
- Ils sont assez complexes à utiliser pour un débutant;
- Nous allons donc utiliser `nano` à la place, qui suffira (et nous évitera aussi de choisir un camp);
- Il existe aussi des éditeurs de texte non-interactifs (`sed`, `awk`, ...) dont nous parlerons si nous avons le temps;

Devoir pour la fois prochaine

Installez Ubuntu sur VirtualBox!
(suivez les instructions dans la vidéo sur la page de cours)

Si vous avez des problèmes, posez vos questions **avant la séance de TP**. Fournissez des informations (screenshots des messages d'erreur, etc.).