Administration du système

Matthieu Moy, Fabien Rico, Adil Khalfa

Univ. Claude Bernard Lyon 1

Séance 4

Matthieu Moy	matthieu.moy@univ-lyon1.fr	CM + TD + TP
Fabien Rico	fabien.rico@univ-lyon1.fr	TD + TP
Adil Khalfa	adil.khalfa@cc.in2p3.fr	TP

Système et administration

Système d'exploitation (jusqu'ici)

- Savoir comment les choses sont organisées
- Pour comprendre les problèmes
  - Problèmes mémoire
  - Interblocages
- Pour utiliser les caractéristiques du système
  - Communications entre processus
  - Multi-threading
  - Gestion des ressources

Système et administration

Système d'exploitation (jusqu'ici)

- Savoir comment les choses sont organisées
- Pour comprendre les problèmes
  - Problèmes mémoire
  - Interblocages
- Pour utiliser les caractéristiques du système
  - Communications entre processus
  - Multi-threading
  - Gestion des ressources

Administration (ce cours)

- Installation
- Utilisateurs
- Services

Utilisateurs

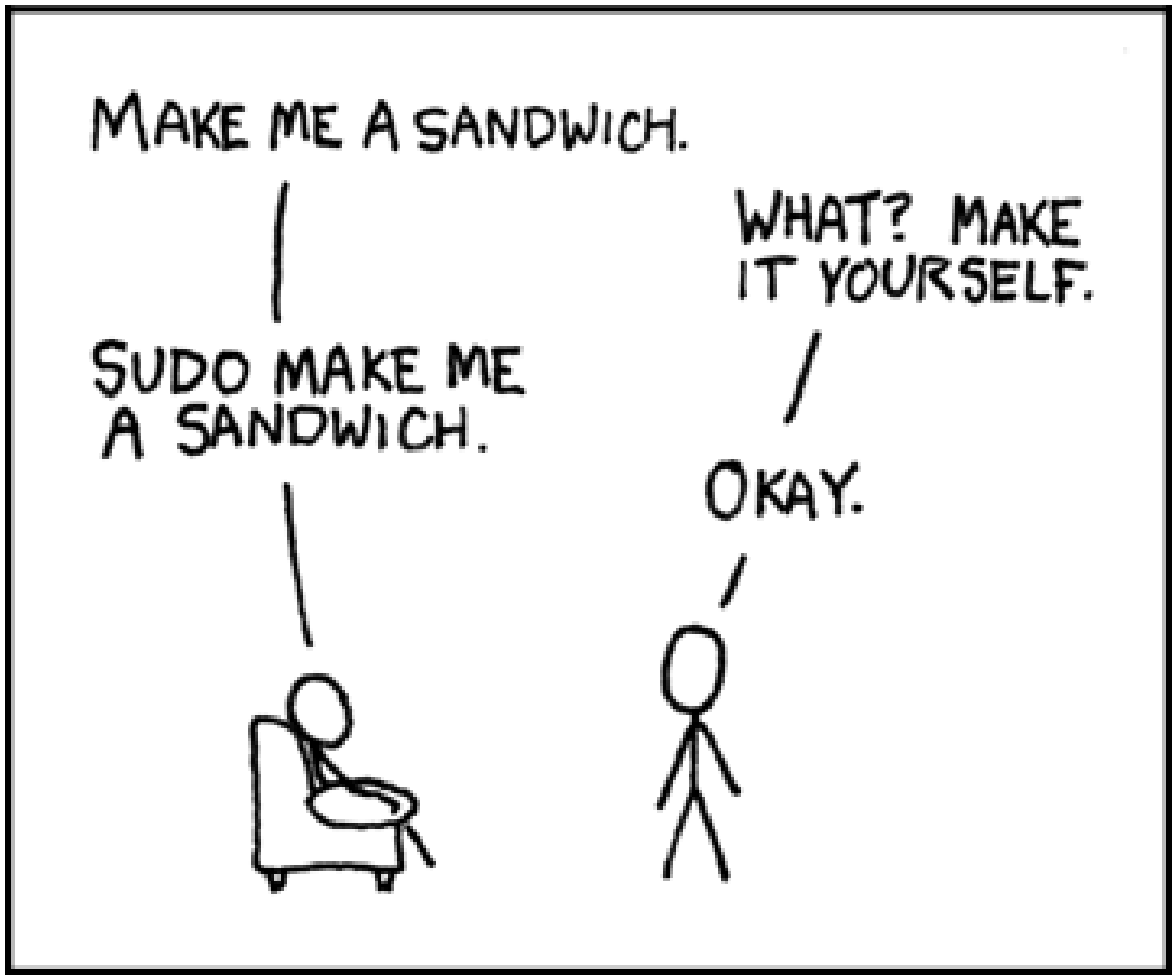
- Un ordinateur peut être utilisé par plusieurs « utilisateurs » :
  - Ordinateur de la fac : tous les étudiants Lyon 1 + la DSI
  - Votre ordinateur personnel : vous (quand vous travaillez) et vous (quand vous installez des logiciels ou reconfigurez le système)
  - Un « utilisateur » (informatique) n'est pas forcément une personne physique !

Utilisateurs : cas d'utilisation

- Utilisateur d'un PC individuel (un seul utilisateur physique)
  $\rightsquigarrow$ Séparer les tâches quotidiennes et les tâches dangereuses. Interdire aux applications classiques (e.g. navigateur web) de modifier la configuration du système.
- Utilisateurs du PC familial (quelques utilisateurs qui se font confiance)
  $\rightsquigarrow$ Une configuration différente par utilisateur (exemple : fond d'écran différent, bookmarks du navigateur, ...)
- Utilisateurs d'un PC partagé (utilisateurs ne se faisant pas confiance a priori les uns aux autres)
  $\rightsquigarrow$ Gestion des droits (interdiction pour un utilisateur de lire/écrire les fichiers des autres, impossibilité d'agir sur un processus appartenant à un autre utilisateur, ...).

Tous les systèmes modernes pour PC (Linux, Windows, Mac OS) proposent du multi-utilisateur.

sudo


MAKE ME A SANDWICH.
WHAT? MAKE IT YOURSELF.
SUDO MAKE ME A SANDWICH.
OKAY.

Utilisateurs : administrateurs et non-privilégiés

- Certains utilisateurs ont tous les droits : les administrateurs (`root` sous Unix).
  $\rightsquigarrow$ À n'utiliser que quand on en a vraiment besoin (ne jamais travailler en mode admin pour des tâches du quotidien comme naviguer sur le web, compiler un programme, ...). À ne pas utiliser pour ouvrir une session graphique.
- Les autres ne peuvent faire que ce qui leur est autorisé.
  $\rightsquigarrow$ À utiliser tout le temps !
- Pour passer administrateur temporairement :
  - Linux : `sudo` *`commande`* ou `su -` sous Linux
  - Windows : clic droit $\rightarrow$ « run as different user » ou `runas.exe`

Bêtises à ne pas faire ...

- La bêtise de base
  - `rm -fr /` : est-ce grave ?
  - `sudo rm -fr /` : est-ce grave ?

Bêtises à ne pas faire ...

- La bêtise de base
  - `rm -fr /` : est-ce grave ?
  - `sudo rm -fr /` : est-ce grave ? [1]

1. en fait, non, `rm` refuse d'effacer tout `/` par défaut, mais bon ... `chmod 777 -R /` est tout aussi dangereux par exemple

Bêtises à ne pas faire ...

- La bêtise de base
  - `rm -fr /` : est-ce grave ?
  - `sudo rm -fr /` : est-ce grave ? [1]
- Bêtise plus subtile :
  - `make` : je fais mon TP
  - `sudo make` : est-ce grave ?

1. en fait, non, `rm` refuse d'effacer tout / par défaut, mais bon ... `chmod 777 -R /` est tout aussi dangereux par exemple

Bêtises à ne pas faire ...

- La bêtise de base
  - `rm -fr /` : est-ce grave ?
  - `sudo rm -fr /` : est-ce grave ? [1]
- Bêtise plus subtile :
  - `make` : je fais mon TP
  - `sudo make` : est-ce grave ?
    Oui ! Cette commande va créer des fichiers qui appartiennent à `root` sur votre compte, et vous n'aurez plus les droits dessus après !

1. en fait, non, `rm` refuse d'effacer tout / par défaut, mais bon ... `chmod 777 -R /` est tout aussi dangereux par exemple

Unix : sudo Vs su

- su = Set User
  - Ouvre un shell root (ou `toto` si on fait `su toto`)
  - Demande le mot de passe root
  - Peut-être lancé par n'importe qui, mais il faut le mot de passe
  - Variantes : `su -` (recommandé) ouvre un shell comme si on s'était loggé comme root, `su` ouvre un shell root mais garde le répertoire courant tel quel (donc `root` risque de faire des bêtises sur votre compte).
  - Quand on a fini : terminer le shell root (`exit` ou Control-d).
- sudo = {Substitute,Super} User DO
  - Commande configurable (`/etc/sudoers`)
  - `sudo vi /etc/profile` : lance `vi /etc/profile` en root (retour à la normale en quittant `vi`)
  - `sudo -s` : ouvre un shell (comme `su`)
  - Par défaut sous Ubuntu, Mac OS X, ... :
    - ★ Demande le mot de passe de l'utilisateur courant ($\neq$ `su`)
    - ★ Autorisation valable 15 minutes pour les prochaines commandes
    - ★ Autorisé uniquement pour les membres du groupe `admin` (attention à ne pas mettre n'importe qui dedans !)

Informations sur un utilisateur

Un compte utilisateur est défini par :

- Un numéro (UID = User IDentifier, commande `id` pour le voir), utilisé en interne par le système
- Un nom de login
- Un répertoire personnel (`$HOME`, par défaut `/home/$LOGNAME`)
- Quelques autres méta-données (nom complet, shell par défaut, ...)

Vocabulaire : Compte Vs Session

- Compte = informations persistantes sur l'utilisateur
- Session = période de temps entre la connections (login) et la déconnection (logout).
- ⇒ arrêtez de dire « je me connecte sur ma session » pour ne pas passer pour des noobs ;-).

Utilisateurs locaux

- Les informations sur les utilisateurs sont stockées dans un fichier de la machine
  - `%systemroot%\system32\config\SAM` sous windows
  - `/etc/passwd`, `/etc/shadow` et `/etc/groups` sous linux
- Les fichiers ne contiennent pas directement les mots de passe mais leur empreinte numérique par une fonction de hachage.
  - Pour authentifier un utilisateur le système récupère le mot de passe en clair.
  - Il utilise la même fonction de hachage et compare les résultats.
- Ces fichiers sont critiques pour le système
  - Problème des mots de passe identiques.
  - Problème des mots de passe trop simples.

Gestion des utilisateurs locaux (Linux)

- `adduser` *`luser`* : création de l'utilisateur luser (entrée dans `/etc/passwd` et, création du `$HOME`, ...)
- `deluser` *`luser`* : supprime l'utilisateur luser. `deluser -remove-home` *`luser`* : idem, mais supprime aussi le `$HOME`.
- `passwd` *`luser`* : changer le mot de passe de luser. Demande l'ancien mot de passe sauf si lancé par root.
- `useradd`, `userdel` : idem, mais moins conviviales (à utiliser dans des scripts).

En réseau

- Dans un réseau local, il est nécessaire de centraliser la gestion des utilisateurs.

En réseau

- Dans un réseau local, il est nécessaire de centraliser la gestion des utilisateurs.
- On peut modifier les utilitaires qui accèdent aux descriptions des utilisateurs pour qu'ils contactent un serveur.
  - Ex : `NIS` à chaque accès, le fichier correspondant est demandé au serveur.
  - Le service utilisé pour chaque fichier est géré par le « Name Service Switch » (fichier `/etc/nsswitch.conf`).
  - Cache local.

En réseau

- Dans un réseau local, il est nécessaire de centraliser la gestion des utilisateurs.
- On peut modifier les utilitaires qui accèdent aux descriptions des utilisateurs pour qu'ils contactent un serveur.
  - Ex : `NIS` à chaque accès, le fichier correspondant est demandé au serveur.
  - Le service utilisé pour chaque fichier est géré par le « Name Service Switch » (fichier `/etc/nsswitch.conf`).
  - Cache local.
- On peut déléguer une partie du travail à un serveur
  - Ex : les domaines windows
  - le PDC fournit l'authentification
  - le reste est fait par des scripts

En réseau

- Dans un réseau local, il est nécessaire de centraliser la gestion des utilisateurs.
- On peut modifier les utilitaires qui accèdent aux descriptions des utilisateurs pour qu'ils contactent un serveur.
  - Ex : `NIS` à chaque accès, le fichier correspondant est demandé au serveur.
  - Le service utilisé pour chaque fichier est géré par le « Name Service Switch » (fichier `/etc/nsswitch.conf`).
  - Cache local.
- On peut déléguer une partie du travail à un serveur
  - Ex : les domaines windows
  - le PDC fournit l'authentification
  - le reste est fait par des scripts
- Avec ces deux méthodes les informations centralisées sont limitées.

Annuaire

- Un annuaire est une base de données
  - Optimisée pour la lecture,
  - Pouvant contenir tout type d'information,
  - Avec une organisation hiérarchisée (arbre),
  - Permettant des recherches multiples,
  - Proposant un système d'authentification.
- Par exemple :
  - `OpenLdap` « Lightweight Directory Access Protocol ».
  - `Active Directory` qui utilise le protocole de nom ldap.

Ldap/AD

- Les objets sont placés dans une *structure arborescente*.
- La racine de la structure est liée au domaine DNS.
  `DC=polytech,DC=upmc,DC=fr`
- chaque objet a un nom unique le *distinguished name* ou *dn* faisant apparaître le chemin dans l'arbre
  - `OU=comptes,DC=polytech,DC=upmc,DC=fr` par exemple l'entité qui rassemble tous les comptes
  - `OU=encad,OU=comptes,DC=polytech,DC=upmc,DC=fr` par exemple l'entité qui rassemble tous les enseignants
  - `CN=rico,OU=encad,OU=comptes, DC=polytech,DC=upmc,DC=fr` mon compte
- À chaque objet on associe des données
- Le type des données et leurs positions dans l'arbre sont fixés par des *schémas* (donc identiques entre serveur, mais adaptables).
- Les droits d'accès aux données sont gérés par des *ACL* (Access Control List)

Gestion des droits

L'existence de différents utilisateurs sur une machine permet de gérer différents droits.

- Un utilisateur standard a le droit
  - D'utiliser les logiciels.
  - D'utiliser son espace de stockage (compte).
  - De lire les données partagées.
- Certains utilisateurs particuliers servent à
  - Limiter les droits des serveurs (util. apache).
  - Gérer des accès distants (Administration à distance).
  - Avoir des configurations particulières des droits particuliers (ex : oracle).
- Un utilisateur spécial a tous les droits *Administrateur* (windows) *root* (unix).

Gestion des droits unix

- Les droits sont les droits sur les fichiers (tout est fichier).

Gestion des droits unix

- Les droits sont les droits sur les fichiers (tout est fichier).
- Les droits de base sont :

Gestion des droits unix

- Les droits sont les droits sur les fichiers (tout est fichier).
- Les droits de base sont :
  - `read` lecture du fichier, liste du contenu du répertoire ;

Gestion des droits unix

- Les droits sont les droits sur les fichiers (tout est fichier).
- Les droits de base sont :
  - `read` lecture du fichier, liste du contenu du répertoire ;
  - `write` écriture dans le fichier, ajout/suppression de fichier dans le répertoire ;

Gestion des droits unix

- Les droits sont les droits sur les fichiers (tout est fichier).
- Les droits de base sont :
  - `read` lecture du fichier, liste du contenu du répertoire ;
  - `write` écriture dans le fichier, ajout/suppression de fichier dans le répertoire ;
  - `execute` exécution du fichier, aller dans le répertoire *ou un sous répertoire*.

Gestion des droits unix

- Les droits sont les droits sur les fichiers (tout est fichier).
- Les droits de base sont :
  - `read` lecture du fichier, liste du contenu du répertoire ;
  - `write` écriture dans le fichier, ajout/suppression de fichier dans le répertoire ;
  - `execute` exécution du fichier, aller dans le répertoire *ou un sous répertoire*.
- Pour un fichier un utilisateur est dans l'une des classes :

Gestion des droits unix

- Les droits sont les droits sur les fichiers (tout est fichier).
- Les droits de base sont :
  - `read` lecture du fichier, liste du contenu du répertoire ;
  - `write` écriture dans le fichier, ajout/suppression de fichier dans le répertoire ;
  - `execute` exécution du fichier, aller dans le répertoire *ou un sous répertoire*.
- Pour un fichier un utilisateur est dans l'une des classes :
  - `user, u` : propriétaire ;

Gestion des droits unix

- Les droits sont les droits sur les fichiers (tout est fichier).
- Les droits de base sont :
  - `read` lecture du fichier, liste du contenu du répertoire ;
  - `write` écriture dans le fichier, ajout/suppression de fichier dans le répertoire ;
  - `execute` exécution du fichier, aller dans le répertoire *ou un sous répertoire*.
- Pour un fichier un utilisateur est dans l'une des classes :
  - `user, u` : propriétaire ;
  - `group, g` : groupe du propriétaire ;

Gestion des droits unix

- Les droits sont les droits sur les fichiers (tout est fichier).
- Les droits de base sont :
  - `read` lecture du fichier, liste du contenu du répertoire ;
  - `write` écriture dans le fichier, ajout/suppression de fichier dans le répertoire ;
  - `execute` exécution du fichier, aller dans le répertoire *ou un sous répertoire*.
- Pour un fichier un utilisateur est dans l'une des classes :
  - `user, u` : propriétaire ;
  - `group, g` : groupe du propriétaire ;
  - `other, o` : tous les autres.

Gestion des droits unix

- Les droits sont les droits sur les fichiers (tout est fichier).
- Les droits de base sont :
  - `read` lecture du fichier, liste du contenu du répertoire ;
  - `write` écriture dans le fichier, ajout/suppression de fichier dans le répertoire ;
  - `execute` exécution du fichier, aller dans le répertoire *ou un sous répertoire*.
- Pour un fichier un utilisateur est dans l'une des classes :
  - `user, u` : propriétaire ;
  - `group, g` : groupe du propriétaire ;
  - `other, o` : tous les autres.
- Exemple (`ls -l`) :

```
-rw-r--r-- 1 moy moy 34004 mars 20 08:59 cm-admin.tex
```

Gestion des droits unix

- Les droits sont les droits sur les fichiers (tout est fichier).
- Les droits de base sont :
  - `read` lecture du fichier, liste du contenu du répertoire ;
  - `write` écriture dans le fichier, ajout/suppression de fichier dans le répertoire ;
  - `execute` exécution du fichier, aller dans le répertoire *ou un sous répertoire*.
- Pour un fichier un utilisateur est dans l'une des classes :
  - `user, u` : propriétaire ;
  - `group, g` : groupe du propriétaire ;
  - `other, o` : tous les autres.
- Exemple (`ls -l`) :

```
-rw-r--r-- 1 moy moy 34004 mars 20 08:59 cm-admin.tex
```

- Modifier les droits :

Gestion des droits unix

- Les droits sont les droits sur les fichiers (tout est fichier).
- Les droits de base sont :
  - `read` lecture du fichier, liste du contenu du répertoire ;
  - `write` écriture dans le fichier, ajout/suppression de fichier dans le répertoire ;
  - `execute` exécution du fichier, aller dans le répertoire *ou un sous répertoire*.
- Pour un fichier un utilisateur est dans l'une des classes :
  - `user, u` : propriétaire ;
  - `group, g` : groupe du propriétaire ;
  - `other, o` : tous les autres.
- Exemple (`ls -l`) :

```
-rw-r--r-- 1 moy moy 34004 mars 20 08:59 cm-admin.tex
```

- Modifier les droits :
  - `chmod go-rx` = supprimer les droits `x` et `r` à group et other.

Gestion des droits unix

- Les droits sont les droits sur les fichiers (tout est fichier).
- Les droits de base sont :
  - `read` lecture du fichier, liste du contenu du répertoire ;
  - `write` écriture dans le fichier, ajout/suppression de fichier dans le répertoire ;
  - `execute` exécution du fichier, aller dans le répertoire *ou un sous répertoire*.
- Pour un fichier un utilisateur est dans l'une des classes :
  - `user, u` : propriétaire ;
  - `group, g` : groupe du propriétaire ;
  - `other, o` : tous les autres.
- Exemple (`ls -l`) :

  ```
  -rw-r--r-- 1 moy moy 34004 mars 20 08:59 cm-admin.tex
  ```
- Modifier les droits :
  - `chmod go-rx` = supprimer les droits `x` et `r` à group et other.
  - `chmod a+x` = donner le droit `x` à tout le monde (all)

Gestion des droits unix

- Les droits sont les droits sur les fichiers (tout est fichier).
- Les droits de base sont :
  - `read` lecture du fichier, liste du contenu du répertoire ;
  - `write` écriture dans le fichier, ajout/suppression de fichier dans le répertoire ;
  - `execute` exécution du fichier, aller dans le répertoire *ou un sous répertoire*.
- Pour un fichier un utilisateur est dans l'une des classes :
  - `user, u` : propriétaire ;
  - `group, g` : groupe du propriétaire ;
  - `other, o` : tous les autres.
- Exemple (`ls -l`) :

  `-rw-r--r-- 1 moy moy 34004 mars 20 08:59 cm-admin.tex`
- Modifier les droits :
  - `chmod go-rx` = supprimer les droits `x` et `r` à group et other.
  - `chmod a+x` = donner le droit `x` à tout le monde (all)
  - `chmod 644` = donner les droits `rw-r--r--` (notation octale, `r` = 4, `w` = 2, `x` = 1 $\Rightarrow$ `rw-` = 4 + 2 = 6)

Gestion des droits unix

- Les droits sont les droits sur les fichiers (tout est fichier).
- Les droits de base sont :
  - `read` lecture du fichier, liste du contenu du répertoire ;
  - `write` écriture dans le fichier, ajout/suppression de fichier dans le répertoire ;
  - `execute` exécution du fichier, aller dans le répertoire *ou un sous répertoire*.
- Pour un fichier un utilisateur est dans l'une des classes :
  - `user, u` : propriétaire ;
  - `group, g` : groupe du propriétaire ;
  - `other, o` : tous les autres.
- Exemple (`ls -l`) :

  `-rw-r--r-- 1 moy moy 34004 mars 20 08:59 cm-admin.tex`
- Modifier les droits :
  - `chmod go-rx` = supprimer les droits `x` et `r` à group et other.
  - `chmod a+x` = donner le droit `x` à tout le monde (all)
  - `chmod 644` = donner les droits `rw-r--r--` (notation octale, `r` = 4, `w` = 2, `x` = 1 $\Rightarrow$ `rw-` = 4 + 2 = 6)
- `root` a toujours le droit de tout faire !

Exemple

- Pour mettre en place sa page internet personnelle, il faut que l'utilisateur *apache* ou *html* ait le droit de lire le contenu du répertoire `~/public_html/` donc :
  - `~/` doit être autorisé en exécution pour les autres.
  - `~/public_html/` doit être autorisé en exécution pour les autres.
  - `~/public_html/*.html` doivent être autorisés en lecture pour les autres.
  - `chmod go-r ~/public_html/` : sécurité faible (en l'absence de meilleure solution)
- Les mots de passes doivent être protégés . Mais la commande password doit permettre de lire et modifier le mot de passe.
  - `/etc/shadow` est en lecture uniquement pour son propriétaire `root`
  - `/usr/bin/passwd` appartient à `root`, est autorisé en exécution pour tous avec un `setUID bit` $= 1$ (le processus appartiendra à root)
- Les droits permettent de protéger le système tout en déléguant des droits étendus via certaines commandes.

ACL

Le système de droits n'est pas suffisant :

- Il n'y a pas de droits négatifs (tous sauf ...).
  - Par exemple avec apache, les accès aux URL reposent sur `allow` et `deny` et un ordre de lecture des droits
- Seulement 3 types de personnes
  - Fastidieux, pour gérer finement les droits, les utilisateurs doivent être dans de nombreux groupes
  - Quand un utilisateur crée un fichier, à quel groupe appartient-il ?
- Une solution est d'associer à chaque objet une liste de droits (ou déni de droits) accordés à des utilisateurs ou des groupes. Ce sont les *Access Control List* ou *ACL*.

ACL (suite)

- Une `ACL` est une liste d'*ACE* (*E*ntry)
- Les droits sont positifs ou négatifs
- Un `ACE` est formé :
  - d'un droit particulier (lecture, écriture, contrôle total, changer les droits...) ;
  - d'un utilisateur ou d'un groupe ;
  - d'un objet sujet ;
  - d'un booléen `Allow` ou `Deny`.
- On doit définir un ordre de lecture
- Exemple
  - Windows (droits de base, droit sur NTFS), OS X, Linux (`setfacl`, `getfacl`, peu utilisés en pratique)
  - `ldap`, `firewall`, `AFS`
  - Forums, blogs ...

Lancement d'un programme

Un programme peut être lancé de plusieurs manières :

1. Par un utilisateur (en ligne de commande, graphiquement, ...)
2. Au démarrage de la machine (exemple : serveur web)
3. Suite à un évènement (connexion réseau sur un port, branchement d'un périphérique, appui sur le bouton on/off du PC, ...)

Lancement d'un programme

Un programme peut être lancé de plusieurs manières :

1. Par un utilisateur (en ligne de commande, graphiquement, ...)
   $\rightsquigarrow$ vous connaissez : shell (graphique ou non)
2. Au démarrage de la machine (exemple : serveur web)

3. Suite à un évènement (connexion réseau sur un port, branchement d'un périphérique, appui sur le bouton on/off du PC, ...)

Lancement d'un programme

Un programme peut être lancé de plusieurs manières :

1. Par un utilisateur (en ligne de commande, graphiquement, ...)
   $\rightsquigarrow$ vous connaissez : shell (graphique ou non)
2. Au démarrage de la machine (exemple : serveur web)
   $\rightsquigarrow$ il faut écrire quelque part quels logiciels sont lancés
3. Suite à un évènement (connexion réseau sur un port, branchement d'un périphérique, appui sur le bouton on/off du PC, ...)
   $\rightsquigarrow$ il faut écrire quelque part quelles actions doivent être réalisées suite à quel évènement

Lancement d'un programme

Un programme peut être lancé de plusieurs manières :

1. Par un utilisateur (en ligne de commande, graphiquement, ...)
   $\rightsquigarrow$ vous connaissez : shell (graphique ou non)
2. Au démarrage de la machine (exemple : serveur web)
   $\rightsquigarrow$ il faut écrire quelque part quels logiciels sont lancés
3. Suite à un évènement (connexion réseau sur un port, branchement d'un périphérique, appui sur le bouton on/off du PC, ...)
   $\rightsquigarrow$ il faut écrire quelque part quelles actions doivent être réalisées suite à quel évènement

Pour les cas 2 et 3 :

- Historiquement : un outil par type d'évènement (SysVinit au démarrage, inetd pour réagir à une connexions réseau, udevd pour gérer les périphériques, ...)
- Tendance actuelle : « Un outil pour les gouverner tous ». systemd adopté par la majorité des distributions (RedHat, Debian, Ubuntu, ...).

systemd : commandes et configuration

- Fichiers de configuration :
  - `/etc/systemd/system/*/`*nom*`.service` : descriptions des services.
  - `/etc/systemd/system/*/`*nom*`.target` : descriptions d'ensembles de services (par exemple `multi-user.target`, `graphical.target`)
- Commandes (root nécessaire) :
  - `systemctl start` *nom*`.service`
  - `systemctl stop` *nom*`.service`
  - `systemctl status` *nom*`.service`
- Exemple : serveur web (nginx) :

```
$ cat /lib/systemd/system/nginx.service
[Unit]
Description=A high performance web server and a reverse proxy server
After=network.target

[Service]
ExecStart=/usr/sbin/nginx -g 'daemon on; master_process on;'
ExecStop=-/sbin/start-stop-daemon --quiet --stop --retry QUIT/5 --pidfile /run
```

Résolution de problème

« *Tout programme non trivial possède au moins un bug.* »

Corollaire de la loi de Murphy.

- Il est donc nécessaire de savoir trouver et corriger les problèmes.

Résolution de problème

« *Tout programme non trivial possède au moins un bug.* »

Corollaire de la loi de Murphy.

- Il est donc nécessaire de savoir trouver et corriger les problèmes.
- Les systèmes donnent beaucoup d'informations qui généralement permettent de trouver la solution.

Résolution de problème

« *Tout programme non trivial possède au moins un bug.* »

Corollaire de la loi de Murphy.

- Il est donc nécessaire de savoir trouver et corriger les problèmes.
- Les systèmes donnent beaucoup d'informations qui généralement permettent de trouver la solution.
- Mais il faut savoir où chercher :

Résolution de problème

« Tout programme non trivial possède au moins un bug. »

Corollaire de la loi de Murphy.

- Il est donc nécessaire de savoir trouver et corriger les problèmes.
- Les systèmes donnent beaucoup d'informations qui généralement permettent de trouver la solution.
- Mais il faut savoir où chercher :
  - *Historique des événements* (logs) du système.

Résolution de problème

« *Tout programme non trivial possède au moins un bug.* »

Corollaire de la loi de Murphy.

- Il est donc nécessaire de savoir trouver et corriger les problèmes.
- Les systèmes donnent beaucoup d'informations qui généralement permettent de trouver la solution.
- Mais il faut savoir où chercher :
  - *Historique des événements* (logs) du système.
  - Service en mode *debug*.

Résolution de problème

« *Tout programme non trivial possède au moins un bug.* »

Corollaire de la loi de Murphy.

- Il est donc nécessaire de savoir trouver et corriger les problèmes.
- Les systèmes donnent beaucoup d'informations qui généralement permettent de trouver la solution.
- Mais il faut savoir où chercher :
  - *Historique des événements* (logs) du système.
  - Service en mode *debug*.
  - Utilitaires.

Historique des événements

- Comme tous programmes, les services systèmes rendent compte de leurs actions.
- Ces messages sont centralisés et rassemblés `/var/log/`.
  - `/var/log/message` pour la plupart des logs.
  - `/var/log/httpd/*` ou `/var/log/apache2/*` pour le serveur web
  - `Xorg.0.log` pour le serveur graphique
  - ...
- Il est souvent très instructif de suivre les logs système pour voir en temps réel les effets d'une action.
  `tail -f /var/log/apache2/error.log`
- Tous les services ont dans leur configuration un *niveau de log* qui permet d'augmenter le nombre d'informations disponibles.

Message d'erreur

- Généralement, les services sont lancés en tâche de fond, dans un mode complexe (multithread/multiprocessus,...).
- Mais ils peuvent être lancés en avant-plan pour la correction de problèmes.
  - `dhcp -f`
  - `httpd -X`
  - `slapd -d 3`
  - `...`
- Cela permet de les lancer dans un debugger, ou d'obtenir tous les messages d'erreur de l'application.

Outils

- Debugger `dbg`, `ddd`, `kdbg`.

Outils

- Debugger `dbg`, `ddd`, `kdbg`.
- Pour un script shell, utiliser `sh -x` qui affiche les commandes avant de les exécuter.

Outils

- Debugger `dbg`, `ddd`, `kdbg`.
- Pour un script shell, utiliser `sh -x` qui affiche les commandes avant de les exécuter.
- Utilitaires d'écoute sur le réseau : `tcpdump`, `wireshark(*)`.

Outils

- Debugger `dbg`, `ddd`, `kdbg`.
- Pour un script shell, utiliser `sh -x` qui affiche les commandes avant de les exécuter.
- Utilitaires d'écoute sur le réseau : `tcpdump`, `wireshark(*)`.
- `strace` qui affiche les appels systèmes d'un programme.

Outils

- Debugger `dbg`, `ddd`, `kdbg`.
- Pour un script shell, utiliser `sh -x` qui affiche les commandes avant de les exécuter.
- Utilitaires d'écoute sur le réseau : `tcpdump`, `wireshark(*)`.
- `strace` qui affiche les appels systèmes d'un programme.
- `ltrace` qui affiche les appels à une bibliothèque et leur paramètres.

Outils

- Debugger `dbg`, `ddd`, `kdbg`.
- Pour un script shell, utiliser `sh -x` qui affiche les commandes avant de les exécuter.
- Utilitaires d'écoute sur le réseau : `tcpdump`, `wireshark(*)`.
- `strace` qui affiche les appels systèmes d'un programme.
- `ltrace` qui affiche les appels à une bibliothèque et leur paramètres.

Règles élémentaires

- Stopper les services de cache `nscd` et de sécurité `firewall`, `selinux`.
- Rechercher les options de sécurité par défaut.

Installation

- Installer un logiciel signifie
  - Copier les exécutables
  - Copier les bibliothèques internes au logiciel
  - Installer les dépendances
  - Adapter les configurations
  - Se souvenir des modifications
- On distingue 2 types d'installations avec des utilitaires différents
  - Installation du système et des logiciels de base
  - Installation d'un logiciel particulier

Bibliothèque (*librairies*)

- Une bibliothèque est un ensemble de codes de fonctions.

Bibliothèque (*librairies*)

- Une bibliothèque est un ensemble de codes de fonctions.
- Ces fonctions ne sont pas écrites dans chaque exécutable ni copiées dans la mémoire de chaque processus.

Bibliothèque (*librairies*)

- Une bibliothèque est un ensemble de codes de fonctions.
- Ces fonctions ne sont pas écrites dans chaque exécutable ni copiées dans la mémoire de chaque processus.
- Mais partagées entre processus.

Bibliothèque (*librairies*)

- Une bibliothèque est un ensemble de codes de fonctions.
- Ces fonctions ne sont pas écrites dans chaque exécutable ni copiées dans la mémoire de chaque processus.
- Mais partagées entre processus.
- Cela signifie qu'un logiciel qui utilise ces bibliothèques dépend de fichier(s) externe(s).

Bibliothèque (*librairies*)

- Une bibliothèque est un ensemble de codes de fonctions.
- Ces fonctions ne sont pas écrites dans chaque exécutable ni copiées dans la mémoire de chaque processus.
- Mais partagées entre processus.
- Cela signifie qu'un logiciel qui utilise ces bibliothèques dépend de fichier(s) externe(s).
- La gestion des dépendances pose problème :

Bibliothèque (*librairies*)

- Une bibliothèque est un ensemble de codes de fonctions.
- Ces fonctions ne sont pas écrites dans chaque exécutable ni copiées dans la mémoire de chaque processus.
- Mais partagées entre processus.
- Cela signifie qu'un logiciel qui utilise ces bibliothèques dépend de fichier(s) externe(s).
- La gestion des dépendances pose problème :
  - développement des applications :

Bibliothèque (*librairies*)

- Une bibliothèque est un ensemble de codes de fonctions.
- Ces fonctions ne sont pas écrites dans chaque exécutable ni copiées dans la mémoire de chaque processus.
- Mais partagées entre processus.
- Cela signifie qu'un logiciel qui utilise ces bibliothèques dépend de fichier(s) externe(s).
- La gestion des dépendances pose problème :
  - développement des applications :
    - ★ gestion des fichiers d'entête .h : `#include`, `-I` ;

Bibliothèque (*librairies*)

- Une bibliothèque est un ensemble de codes de fonctions.
- Ces fonctions ne sont pas écrites dans chaque exécutable ni copiées dans la mémoire de chaque processus.
- Mais partagées entre processus.
- Cela signifie qu'un logiciel qui utilise ces bibliothèques dépend de fichier(s) externe(s).
- La gestion des dépendances pose problème :
  - développement des applications :
    - ★ gestion des fichiers d'entête .h : `#include`, `-I` ;
    - ★ gestion des fichiers de code : `-L ...`, `-lpthread`, `-lm`

Bibliothèque (*librairies*)

- Une bibliothèque est un ensemble de codes de fonctions.
- Ces fonctions ne sont pas écrites dans chaque exécutable ni copiées dans la mémoire de chaque processus.
- Mais partagées entre processus.
- Cela signifie qu'un logiciel qui utilise ces bibliothèques dépend de fichier(s) externe(s).
- La gestion des dépendances pose problème :
  - développement des applications :
    - ★ gestion des fichiers d'entête .h : `#include`, `-I` ;
    - ★ gestion des fichiers de code : `-L ...`, `-lpthread`, `-lm`
  - installation (dépendance)

Bibliothèque (*librairies*)

- Une bibliothèque est un ensemble de codes de fonctions.
- Ces fonctions ne sont pas écrites dans chaque exécutable ni copiées dans la mémoire de chaque processus.
- Mais partagées entre processus.
- Cela signifie qu'un logiciel qui utilise ces bibliothèques dépend de fichier(s) externe(s).
- La gestion des dépendances pose problème :
  - développement des applications :
    - ★ gestion des fichiers d'entête .h : `#include`, `-I` ;
    - ★ gestion des fichiers de code : `-L ...`, `-lpthread`, `-lm`
  - installation (dépendance)
  - mise-à-jour

Exemple avec les bibliothèques

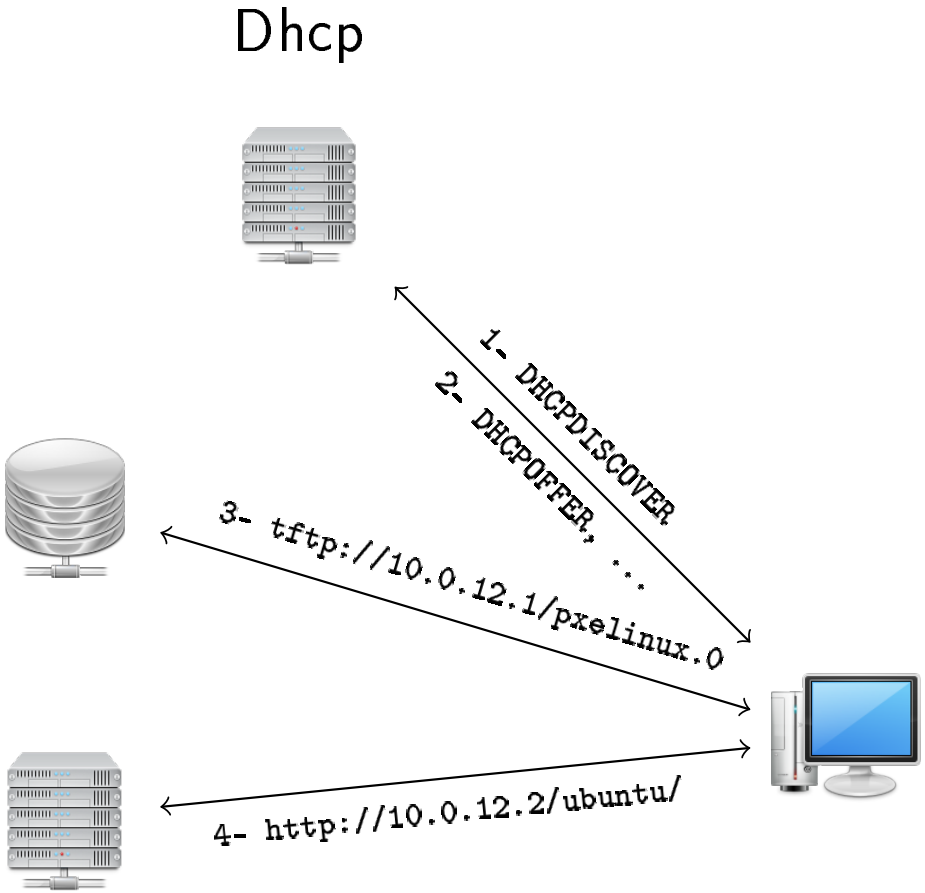
- Exemple :
  - libX11 permet l'accès à l'interface graphique
  - libgtk fournit des constructions de plus haut niveau par dessus libX11 (libgtk dépends de libX11)
  - emacs et geany sont des exécutables qui utilisent libgtk (ils dépendent de libgtk donc de libX11), xclock dépend de libX11.
- Donc ...
  - Installer emacs demande d'installer libX11 et libgtk
  - Mais on n'installe les librairies qu'en un seul exemplaire (même si on a emacs *et* geany installés)

Installation d'un système

On peut utiliser

- Un CD
  - système préconfigurés (windows, mac OS)
  - système simple à installer (linux)
- Un système de copie d'image disque (ex : `ghost`)
  - très efficace ;
  - mais très spécifique ;
  - de retour avec la virtualisation.
- Installation automatique
  - `RedHat`, `Fedora` : kickstart, `Debian` : preseeding
  - `Windows` : WDS Windows Deployement Service.

Principe de l'installation automatique



- Démarrage par PXE ;
  - Récupération d'une adresse automatique (DHCP)
  - Récupération d'une mini image d'installation (TFTP)
- Installation automatisée ;
  - Récupération des paquets systèmes (HTTP, SMB, ...)
  - Récupération d'un script d'installation

Installation automatique

	Partage de fichiers	configuration	noyau d'installation	système
Kickstart /preseeding	nfs, http, ftp	fichier	linux sur CD ou PXE	linux
WDS	smb	fichier	WindowsPE PXE	windows

- Avantages :
  - C'est une installation donc s'adapte au matériel
  - Permet différents scénarios
  - Automatique (pas d'intervention)
- Inconvénients :
  - Long
  - Uniquement le système de base
  - Ne permet pas facilement la configuration

Provisioning

Il existe des logiciels facilitant ces différentes configurations :

- configuration automatique des différents serveurs (DHCP, TFTP, HTTP...) ;
- gestion des images système disponibles ;
- gestion de modèles de provisionnement ;
- choix à distance entre installation, démarrage normal, récupération.

Par exemple Foreman, intercafe, WDS.

- Ils permettent la gestion de parc de serveurs ou de cluster.
- Ils proposent une gestion indifférenciée de machines physiques (*bare metal*) ou virtuelles.
- Ils sont associés à des outils de supervision, orchestration.

Quel est la différence

Pourquoi faire la différence entre installation de logiciel et de la machine ?

- Installation sur des systèmes qui évoluent
- Les scripts d'installation automatique existent mais il n'y a pas de standard
- Installation plus simple
  - copie de fichiers
  - peu de configuration
- Entretient plus complexe
  - Mise-à-jour
  - Suppression
- L'éditeur du logiciel fournit un programme d'installation.
- Pour régler les problèmes, on utilise un système de paquets

Les paquets

1 paquet = 1 « archive » contenant :

- Les fichiers à copier sur le système.
- Les configurations.
- Un script d'installation et de désinstallation.
- Les dépendances (possibilité).
- Avantages :
  - Le gestionnaire de paquets se souvient des installations
  - C'est automatisable
  - Dépendances
- Inconvénients :
  - L'éditeur ne fournit pas toujours un paquet
  - Surtout les logiciels avec leur propre système de paquets (emacs, python, perl, matlab, R...)
  - Dépendances

Cas particuliers : Gentoo, Funtoo, ArchLinux

Exemple : les paquets .rpm (Fedora/RedHat/Suse/Mandrake) et .deb (Debian/Ubuntu)

- Les sources du logiciel et patch
- Des scripts
  - Compilation
  - Pre/post installation
  - Pre/post déinstallation
- Liste des fichiers installés.
- 2 types de paquets, source et binaire.
- On crée un paquet en compilant le logiciel.
- Les dépendances sont données à la main ou calculées automatiquement (moins clairement).
- Avantages/Inconvénients
  - \+ fiabilité
  - \+ portabilité
  - \- demande beaucoup de connaissance sur le logiciel à installer.

`https://www.debian.org/doc/manuals/debian-faq/ch-pkg_basics.fr.html`

Gestionnaires

L'intérêt des paquets est d'automatiser l'installation.

- Utilisation de gestionnaires capables
  - D'aller chercher les paquets en local ou sur internet (*dépôts* ou *repository*) de façon *sécurisée*
  - De gérer des groupes de logiciel.
  - De gérer les mises-à-jour.
  - De gérer les dépendances.
- Permet de déployer des logiciels
- Permet des gérer des configurations logiciels

Lesquels 1/2

Linux

- yum (Fedora, Redhat), apt/aptitude/dselect (Debian, Ubuntu), emerge (Gentoo, Funtoo), pacman (Archlinux)

\+ mise-à-jour et installation

\+ dépôts fiables

\- Pas vraiment adapté à la gestion de configurations logiciels

`https://www.debian.org/doc/manuals/debian-faq/ch-pkgtools.fr.html`
`https://www.debian.org/doc/manuals/debian-faq/ch-uptodate.fr.html`

Remarques

- `/etc/apt/sources.list`, `/etc/apt/preferences`, `/var/cache/apt/archives/`
- Des gestionnaires de paquets *dans* les applications
  - MEPLA pour emacs
  - les gems pour Ruby : `gem -help`
  - les python packages, avec `pip`

Lesquels 2/2

Windows

- Windows update (mise-à-jour) Stratégie de groupe AD (installation)
- pas de dépôts
- mise-à-jour
+ gestion très fine des logiciels

Sous Debian GNU/Linux : dpkg/apt

- Debian PacKaGe (dpkg) :
  - `dpkg --install toto.deb` : installe le paquet `toto.deb` (présent sur le disque)
  - `dpkg -l` : liste les paquets déjà installés
  - `dpkg --list-files toto` : liste les fichiers installés par le paquet `toto` (déjà installé)
- Advanced Package Tool (apt), surcouche à dpkg :
  - `apt update` : télécharge la liste des paquets disponibles depuis les dépôts
  - `apt search` : cherche dans la liste des paquets disponibles
  - `apt policy` : voir les versions disponibles/installées d'un paquet
  - `apt install` : télécharge puis installe un paquet
  - `apt upgrade` : met à jour tous les paquets installés (à faire régulièrement pour des questions de sécurité, penser au `apt update` avant)
- Interfaces graphiques :
  - `aptitude` (ncurses)
  - `synaptic` (graphique)
  - `update-manager` (graphique, Ubuntu, juste pour les mises à jour)

Sous Debian GNU/Linux : dpkg/apt

À lire avant le TP :

- https://www.debian.org/doc/manuals/debian-faq/ch-pkg_basics.fr.html
- https://www.debian.org/doc/manuals/debian-faq/ch-pkgtools.fr.html
- https://www.debian.org/doc/manuals/debian-faq/ch-uptodate.fr.html

Automatiser l'automatisation ...

Déployer sur N machines :

- « à l'ancienne » :

```
for m in $(cat machines.txt); do
    ssh $m apt install $package
done
```

- Utiliser des outils standards :
  - Ansible :

```
ansible all -s -m apt -a \
    'pkg=nginx state=installed update_cache=true'
```

  - Puppet :

```
vi manifest.pp
puppet apply manifest.pp
```

  - Chef :

```
sudo chef-apply -e "package 'emacs'"
```

⇝ Bien pratique pour orchestrer les 100 VM qui tournent sur votre serveur !

Conclusion

- Installation
  - Recherche dans les dépôts
  - Recherche de paquets
  - Création d'un paquet
  - installation à la main
- Administration
  - Il faut comprendre de qu'on fait.
  - Il faut être capable de l'adapter.