Cours 4 : Séquence de boot et déploiement

Christophe Gonzales

3I015 — Principes et pratiques de l'administration des systèmes

Vue d'ensemble de la séquence de démarrage

Démarrage de l'ordinateur

BIOS : Basic Input Output System

- EEPROM sur la carte mère
- fonctions effectuées lors de la mise sous tension :
  - *Power-On Self-Test (POST) :*
    vérification initialisation du processeur
    vérification de la mémoire de base (64 Ko)
    vérification de l'intégrité de la carte mère
    init des entrées/sorties : clavier, carte graphique
    affichage « Press F2 to run setup »
  - *Initialisation de l'ordinateur :*
    énumération et initialisation des périphériques
    identification des périphériques amorçables
    exécution du code de démarrage du périphérique choisi
- accessible via les touches ESC, SUPPR ou F2

Le boot loader (1/2)

GRUB : GRand Unified Bootloader

- permet de choisir le système d'exploitation à lancer
- BIOS charge le secteur d'amorçage (MBR) du périphérique choisi (premiers 512 octets)
- fichier `boot.img` stocké dans le MBR
- `boot.img` s'exécute et charge `core.img` (partie 1)
- `core.img` s'exécute (partie 1.5)
- `/boot/grub/i386-pc/normal.mod` s'exécute (partie 2)
- `/boot/grub/i386-pc/normal.mod` boote un système d'exploitation

Le boot loader (2/2)

exécution de `/boot/grub/i386-pc/normal.mod`

- charge et parse `/boot/grub/grub.cfg`
- affiche menu de démarrage
- laisse l'utilisateur choisir un système à démarrer
- invoque la commande « boot »

Configuration du boot loader

- `/boot/grub/grub.cfg` :
  - fichier de configuration exploité par grub au boot
  - fichier généré par `update-grub`
- `/etc/default/grub` : configuration générale de grub (hors règles spécifiques aux OS)
- `/etc/grub.d/` : répertoire des scripts utilisés pour générer `grub.cfg`

```
00_header          10_linux       20_memtest86+   40_custom
05_debian_theme    20_linux_xen   30_os-prober    41_custom
```


État du système

GRUB charge le noyau Linux :

le cœur du système

Rôle du noyau

noyau d'un système d'exploitation

logiciel qui assure :

- communication logiciels $\longleftrightarrow$ matériel
- gestion des process (lancement, ordonnancement...)
- gestion du matériel (mémoire, processeur, périphériques, stockage...)
- gestion des systèmes de fichiers

⚠ noyau = ensemble de routines système $\neq$ process
travaille dans l'espace noyau $\neq$ espace utilisateur

Appels système = fonctions :

- appelées depuis un programme de l'espace utilisateur
- exécutées dans l'espace noyau
- retour est effectué dans le programme appelant dans l'espace utilisateur

Exécution du noyau Linux (1/2)

- GRUB $\Longrightarrow$ chargement du noyau

- noyau parse les arguments transmis par GRUB

```
linux  /boot/vmlinuz-3.16.0-4-amd64 root=/dev/sda2 ro single
initrd /boot/initrd.img-3.16.0-4-amd64
```

option	signification
`root=`	partition où se trouve /
`ro`	montage de / en read-only $\Longrightarrow$ `fsck`
`rw`	montage de / en read-write $\Longrightarrow \neg$`fsck`
`nfsroot=`	/ monté par NFS
`ip=`	configure l'interface réseau pour NFS
`nfsaddrs=`	idem
`ks=`	où trouver le fichier de configuration kickstart

⚠ Arguments non parsés $\Longrightarrow$ transmis à `init`

Exécution du noyau Linux (2/2)

0. noyau parse les arguments transmis par GRUB
1. initialise un minimum de périphériques
2. création d'un / temporaire en mémoire
3. exécute fonction `startup` = `swapper`

4. configure la mémoire, les IRQ
5. monte l'« init RAM disk »
   6. charge des modules / drivers
   7. initialise des périphériques
8. monte le « vrai » système de fichiers « / »
9. exécute `init` : le processus n°1

⚠ processus dans le userspace !

Anatomie d'un init RAM disk

```
[root@msLDAP tmp]# egrep initrd /boot/grub/grub.cfg
initrd /boot/initrd.img-3.16.0-4-amd64

[root@msLDAP tmp]# cp /boot/initrd.img-3.16.0-4-amd64
./initrd.gz
[root@msLDAP tmp]# gunzip ./initrd.gz

[root@msLDAP tmp]# mkdir tmp2 && cd tmp2
[root@msLDAP tmp2]# cpio -id < ../initrd
90952 blocks

[root@msLDAP tmp2]# ls
bin     conf   etc    init      lib
lib64   run    sbin   scripts

[root@msLDAP tmp2]# cd lib64/x86_64-linux-gnu && ls -l libc.*
-rwxr-xr-x 1 root root 1729984 août 24 11:32 libc.so.6
```

État du système

Le noyau a chargé :

- les routines système
- des drivers pour les périphériques
- des modules essentiels du noyau
- des librairies dynamiques
- les structures de données pour gérer les processus

$\Longrightarrow$ les processus peuvent être exécutés

Le processus `init`

init : l'ancêtre de tous les process

- `init` fait partie de `systemd`

Les missions principales de `init` :

- exécute au boot les process/démons nécessaires
  - $\Longrightarrow$ découvrent les périphériques restants
  - $\Longrightarrow$ montent les systèmes de fichiers
  - $\Longrightarrow$ démarrent les services
- détruit les process terminés après la mort de leurs parents
- exécute les process nécessaires à l'arrêt de la machine

Principe de fonctionnement de `systemd`

- Découpage en unités :
  - `service` : les process et démons
  - `target` : points de synchronisation pour le démarrage des services
  - `mount`, `automount` : points de montage contrôlés par `systemd` (*exemple* : `/proc/sys/fs/binfmt_misc`)
  - `slice` : permet de regrouper des unités
  - autres unités : `socket`, `device`, `snapshot`, `timer`, `swap`, `path`, `scope`
- Fonctionnement par événements (règles `After=`, `Before=`, `WantedBy=`, *etc.*)

  $\Longrightarrow$ boot hautement parallélisé !

Avantages de `systemd`

- Parallélisation
- Gestion simple des dépendances
- Gestion simple des événements
- Analyses possibles :
  - `systemd-analyze blame`
  - `systemd-analyze critical-chain`
- Gestion des process par cgroup : `systemd-cgls`

Fichiers de configuration

- Exécutables de `systemd` $\Longrightarrow$ répertoire `/lib/systemd`
- Fichiers de configuration $\Longrightarrow$ répertoires :
  - `/lib/systemd/system`
  - `/etc/systemd/system`
- `default.target` : 1ère target que `systemd` essaye d'atteindre

Default.target

```
# This file is part of systemd.
#
# systemd is free software ; you can redistribute it and/or
# modify it under the terms of the GNU Lesser General Public
# License as published by the Free Software Foundation ;
# either version 2.1 of the License, or (at your option) any
# later version.

[Unit]
Description=Graphical Interface
Documentation=man:systemd.special(7)
Requires=multi-user.target
After=multi-user.target
Conflicts=rescue.target
Wants=display-manager.service
AllowIsolate=yes
```


Syntaxe des `Unit` de `systemd`

`Description=`	description des fonctionnalités de l'unité
`Documentation=`	où se trouve la documentation
`Requires=`	liste les unités qui doivent être activées avec succès pour que l'unité courante soit aussi activée avec succès. Les unités sont démarrées en parallèle par défaut
`Wants=`	$\approx$ `Requires=` mais si les unités échouent, l'unité courante continuera à fonctionner
`BindsTo=`	$\approx$ `Requires=` mais l'unité courante stoppera quand l'unité associée stoppera
`Before=`	les unités indiquées doivent être démarrées pour que l'unité courante puisse démarrer
`After=`	inverse de `Before=`
`Conflicts=`	indique les unités qui ne peuvent fonctionner en même temps que l'unité courante. Si celle-ci démarre, cela stoppera les unités en conflit
`Condition...=`	conditions à respecter pour que l'unité puisse démarrer

https://www.digitalocean.com/community/tutorials/understanding-systemd-units-and-unit-files

http://www.freedesktop.org/software/systemd/man/systemd.unit.html

multi-user.target

```
# This file is part of systemd.
#
# systemd is free software ; you can redistribute it and/or
# modify it under the terms of the GNU Lesser General Public
# License as published by the Free Software Foundation ;
# either version 2.1 of the License, or (at your option) any
# later version.

[Unit]
Description=Multi-User System
Documentation=man :systemd.special(7)
Requires=basic.target
Conflicts=rescue.service rescue.target
After=basic.target rescue.service rescue.target
AllowIsolate=yes
```

Arbre de dépendence

```
[root@msLDAP /]# systemctl list-dependencies graphical.target
graphical.target
├─ lightdm.service
└─ multi-user.target
     ├─ dbus.service
     ├─ rc-local.service
     ├─ rsyslog.service
     ├─ systemd-update-utmp-runlevel.service
     ├─ basic.target
     │    ├─ sockets.target
     │    │    ├─ dbus.socket
     │    │    └─ systemd-initctl.socket
     │    └─ sysinit.target
     │         ├─ dev-hugepages.mount
     │         ├─ keyboard-setup.service
     │         ├─ networking.service
     │         ├─ proc-sys-fs-binfmt_misc.automount
     │         └─ local-fs.target
     │              ├─ -.mount
     │              ├─ systemd-fsck-root.service
     │              ├─ systemd-remount-fs.service
     │              └─ toto.mount
     └─ getty.target
          ├─ getty-static.service
          └─ getty@tty1.service
```


rsyslog.service

```
[Unit]
Description=System Logging Service
Requires=syslog.socket
Documentation=man :rsyslogd(8)
Documentation=http ://www.rsyslog.com/doc/

[Service]
Type=notify
ExecStart=/usr/sbin/rsyslogd -n
StandardOutput=null
Restart=on-failure

[Install]
WantedBy=multi-user.target
Alias=syslog.service
```

$\Longrightarrow$ mécanisme simple pour rajouter de nouveaux services

systemd et l'ancien système V

- Compatibilité avec système V :

```
[root@msLDAP /lib/systemd/system]# ls -go runlevel*.target |
awk 'print substr($0, index($0,$7))'
runlevel0.target -> poweroff.target
runlevel1.target -> rescue.target
runlevel2.target -> multi-user.target
runlevel3.target -> multi-user.target
runlevel4.target -> multi-user.target
runlevel5.target -> graphical.target
runlevel6.target -> reboot.target
```

- Les runlevels peuvent être passés en paramètre dans grub :

```
linux /boot/vmlinuz-3.16.0-4-amd64 root=/dev/sda2 ro 1
```

- Mais système V obsolète (manque de parallélisation et de flexibilité)

Montages et /etc/fstab

- /etc/fstab convertie en Unit systemd par /lib/systemd/system-generators/systemd-fstab-generator
- Certains générateurs sont exécutés très tôt (avant les Unit)
- Ils placent leurs résultats dans /run/systemd/generator/

```
[root@msLDAP /]# ls -F /run/systemd/generator
local-fs.target.requires/     multi-user.target.wants/
local-fs.target.wants/        remote-fs.target.d/
-.mount                       toto.mount
mountall.service.d/           umountfs.service.d/
mountall-bootclean.service.d/ umountnfs.service.d/
mountnfs.service.d/
```

-.mount et /etc/fstab

```
# /etc/fstab : static file system information. #
# <file system> <mount point> <type> <options>          <dump> <pass>
/dev/sda1       /             ext4   errors=remount-ro 0      1
/dev/sda2       none          swap   sw                0      0
/dev/sda3       /toto         ext4   defaults          0      2
```

```
[root@msLDAP /run/systemd/generator]# more ./-.mount
# Automatically generated by systemd-fstab-generator
[Unit]
SourcePath=/etc/fstab
Documentation=man:fstab(5) man:systemd-fstab-generator(8)
Before=local-fs.target
[Mount]
What=/dev/sda1
Where=/
Type=ext4
Options=errors=remount-ro
```

```
[root@msLDAP /run/systemd/generator]# ls -go local-fs.target.requires/
-.mount -> /run/systemd/generator/-.mount
toto.mount -> /run/systemd/generator/toto.mount
```


toto.mount

```
[root@msLDAP /run/systemd/generator]# more toto.mount
# Automatically generated by systemd-fstab-generator

[Unit]
SourcePath=/etc/fstab
Documentation=man:fstab(5) man:systemd-fstab-generator(8)
Before=local-fs.target
RequiresOverridable=systemd-fsck@dev-sda3.service
After=systemd-fsck@dev-sda3.service

[Mount]
What=/dev/sda3
Where=/toto
Type=ext4
```


Et si le boot se passe mal ?

- démon `rsyslogd`
  démarré par `/lib/systemd/system/rsyslog.service`
- fichier de configuration : `/etc/rsyslog.conf`

```
# First some standard log files. Log by facility.
auth,authpriv.*         /var/log/auth.log
*.* ;auth,authpriv.none -/var/log/syslog
daemon.*                -/var/log/daemon.log
kern.*                  -/var/log/kern.log
lpr.*                   -/var/log/lpr.log
mail.*                  -/var/log/mail.log
user.*                  -/var/log/user.log
```

- Journal de `systemd` : `journalctl`
  - `journalctl -b` : logs du dernier boot
  - `journalctl --list-boots` : liste des boots loggués
  - `journalctl --since 09:00 --until 10:00`
  - `journalctl -u networking.service` : logs d'une unité

Arrêt du système

- commande `shutdown` = lien symbolique vers `systemctl`

$$\Longrightarrow \begin{cases} \texttt{shutdown -h} \rightarrow \texttt{systemctl poweroff} \\ \texttt{shutdown -r} \rightarrow \texttt{systemctl reboot} \end{cases}$$

- `systemctl poweroff`

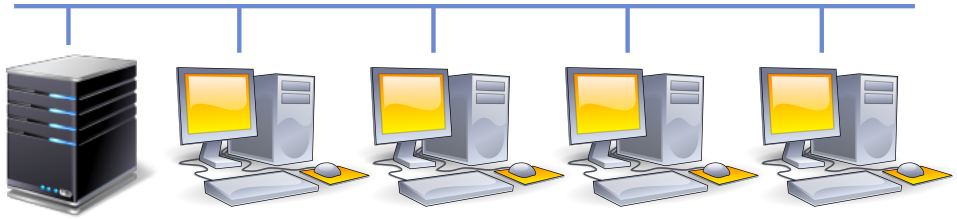
  $\Longleftrightarrow$ `systemctl start poweroff.target --irreversible`

  $\Longleftrightarrow$ changer de runlevel en système V.

  $\Longleftrightarrow$ `telinit 0`

2 Déploiement

Problématique



Problème : comment installer linux sur toutes les machines ?

1. installation à la main avec un DVD ✖
2. installation automatique via ethernet ✔

Installation via le réseau (1/2)

Point de vue de la machine à installer

- récupération d'une adresse IP
- récupération du noyau via le réseau
- exécution du noyau linux
- récupération d'un script d'installation (FAI)
- récupération/montage des packages à installer
- exécution des scripts d'installation

FAI : Fully Automatic Installation

Installation via le réseau (2/2)

Point de vue du serveur d'installation

- serveur d'adresses IP `dhcp`
- serveur de fichiers `tftp` pour le noyau et son chargeur
- rendre accessible un noyau linux ainsi qu'un chargeur de noyau ($\approx$ grub)
- serveur de packages `nfs` ou `apache2` ...
- scripts d'installation : FAI

Installation d'un serveur dhcp (1/2)

- éditer le fichier `/etc/default/isc-dhcp-server` :

```
# Path to dhcpd's config file (default : /etc/dhcp/dhcpd.conf).
DHCPDv4_CONF=/etc/dhcp/dhcpd.conf
#DHCPDv6_CONF=/etc/dhcp/dhcpd6.conf

# Path to dhcpd's PID file (default : /var/run/dhcpd.pid).
DHCPDv4_PID=/var/run/dhcpd.pid
#DHCPDv6_PID=/var/run/dhcpd6.pid

# Additional options to start dhcpd with.
# Don't use options -cf or -pf here ; use DHCPD_CONF/ DHCPD_PID
instead
#OPTIONS=""
# On what interfaces should the DHCP server (dhcpd) serve DHCP
requests ?
# Separate multiple interfaces with spaces, e.g. "eth0 eth1".
INTERFACESv4="enp0s3"
INTERFACESv6=""
```


Installation d'un serveur dhcp (2/2)

- éditer le fichier `/etc/dhcp/dhcpd.conf` :

```
option domain-name "3i015_dhcp" ; # nom du réseau
default-lease-time 3600 ;         # leasing = temps de validité
max-lease-time 7200 ;             # des addresses IP
authoritative ;                   # serveur DHCP officiel du réseau
subnet 192.168.X.0 netmask 255.255.255.0 { # X = votre n° de machine
  option routers 192.168.X.2 ;              # la passerelle
  option broadcast-address 192.168.X.255 ; # le broadcast
  host msLDAP {                             # affectation d'une
    hardware ethernet 08:00:27:5c:de:3a ;   # adresse IP
    fixed-address 192.168.X.1 ; }           # fixe à ssLDAP
  pool {
    next-server 192.168.X.2 ;               # permet tftp/bootp
    filename="fai/pxelinux.0" ;             # boot loader
    range 192.168.X.150 192.168.X.200 ;     # plage d'adresses
    allow unknown-clients ; }               # allouées dynamiquement
}
```

- leasing : temps pendant lequel l'adresse IP affectée est valide
- `subnet` : le réseau servi par `dhcpd`
- Possibilité d'affecter des adresses IP fixes et/ou dynamiques
- tftp/bootp : mécanisme de récupération du noyau à distance
  $\Longrightarrow$ `pxelinux.0` : image de démarrage ($\approx$ grub)

Installation de tftp

Trivial File Transfert Protocol

- Package `tftpd-hpa`
- Fichier de configuration : `/etc/default/tftpd-hpa`
- Fichiers à exporter dans répertoire `/srv/tftp`
  Dans dhcpd.conf : `filename="fai/pxelinux.0"`
  $\Longrightarrow$ fichier `/srv/tftp/fai/pxelinux.0`

Boot loader exporté par tftp

- Package `syslinux-common` : boot loader $\approx$ grub
  $\Longrightarrow$ fichiers dans `/usr/lib/syslinux/modules/`
  $\Longrightarrow$ fichier utilisé par FAI :
  `/usr/lib/syslinux/modules/bios/ldlinux.c32`
- Package `pxelinux` : boot loader via le réseau
  $\Longrightarrow$ fichiers dans `/usr/lib/PXELINUX`
  $\Longrightarrow$ fichier utilisé par FAI : `/usr/lib/PXELINUX/pxelinux.0`

$\Longrightarrow$ installer `syslinux-common` et `pxelinux`

Fully Automatic Installation

FAI : philosophie côté serveur

- fichiers de configuration : 2 répertoires :
  - `/etc/fai` : configuration du *nfs root filesystem*
    paramètres pour créer le répertoire `/srv/fai/nfsroot`
    (mini système linux complet utilisé par les clients)
    précise les *paths* et les dépôts à utiliser...
  - `/srv/fai/config` : *config space*
    paramètres de l'installation des clients
- `fai-setup` crée le répertoire `/srv/fai/nfsroot`
- config space : fonctionne avec des *classes*
  (par exemple, DEBIAN, FAIBASE, *etc*)
  1 classe $\Longrightarrow$ directives d'installation
  différentes classes $\Longrightarrow$ différentes installations
  $\Longrightarrow$ possibilité d'installer différentes distributions
  un client $\in$ certaines classes $\Longrightarrow$ installation spécifique

FAI : philosophie côté client

Au démarrage de l'installation du client :

1. Le client récupère son adresse IP via `DHCP`, puis son boot loader, son noyau Linux et son init ramdisk via `tftp`
2. son système minimal est le `nfsroot` du serveur
3. Il réalise les tâches suivantes :
   a. récupération du config space
   b. définition des classes et variables
   c. évaluation de `FAI_ACTION`
   d. installation initiale
   e. partitionnement, création des filesystems, montages
   f. communication avec un mirroir debian
   g. debconf + installation de packages
   h. exécutions de scripts de customisation

Configuration de FAI : vue d'ensemble

1. Installer les packages : `fai-server` et `fai-storage` (pour la doc)
2. Configurer le `nfsroot` (répertoire `/etc/fai`)
3. Créer et configurer le *config space* (`/srv/fai/config`)
4. Exécuter `fai-setup -v` pour créer le `nfsroot` de FAI
5. Exécuter `fai-chboot -B -I default` pour créer le fichier de config du *boot loader*, copier le noyau linux et son init ramdisk dans `/srv/tftp/fai`

... Le serveur est installé. Au démarrage, les clients s'installent.

Configuration dans /etc/fai : vue d'ensemble

- 3 fichiers importants à éditer :
  1. Fichier /etc/fai/fai.conf :
     Définit pour les clients où se trouve le *config space*
     Indique comment écrire les logs d'installation
  2. Fichier /etc/fai/nfsroot.conf :
     Configuration pour créer le nfsroot (où se trouvent les dépôts de packages utiles pour créer nfsroot, *etc.*)
  3. Fichier /etc/fai/apt/sources.list :
     Les noms des dépôts copiés dans nfsroot
     (qui seront utilisés par les clients lors des installs)

Configuration de /etc/fai/fai.conf

- Variables d'environnement du shell
- SERVER : adresse IP/nom du serveur FAI utilisé par les clients
- FAI_CONFIG_SRC : config space utilisé par les clients
- LOGUSER : l'utilisateur qui sauvegardera les logs d'installation
- LOGSERVER : serveur où seront sauvegardés les logs
- FAI_LOGPROTO : protocole pour sauvegarder les logs

```
SERVER=192.168.X.2
FAI_CONFIG_SRC=nfs://$SERVER/srv/fai/config
LOGUSER=fai
LOGSERVER=$SERVER
FAI_LOGPROTO=ssh
```


Configuration de /etc/fai/nfsroot.conf

- Création du nfsroot par debootstrap :
  bootstrap un système debian de base
- FAI_DEBOOTSTRAP : dépôt à utiliser pour installer les packages du nfsroot (en salle de TME, poste n°2 = mirroir Debian)
- FAI_DEBOOTSTRAP_OPTS : les options à passer à debootstrap

```
FAI_DEBOOTSTRAP="buster
http://ftp.lip6.fr/pub/linux/distributions/debian"
FAI_DEBOOTSTRAP_OPTS="--exclude=info --include=aptitude
--no-check-gpg"
```

⚠ dans FAI_DEBOOTSTRAP, "buster" spécifié avant http://

Configuration de /etc/fai/apt/sources.list

- Format apt/sources.list classique
- En TME, machine n°2 = mirroir debian
  elle s'appelle localement ftp.lip6.fr :

```
deb http://ftp.lip6.fr/pub/linux/distributions
                        /debian buster main contrib non-free
```

⚠ ci-dessus : 1 seule ligne dans le fichier apt/sources.list !

Mise en place du *config space*

- Répertoire du `config space` : `/srv/fai/config`
- Répertoire à créer
- Initialisation rapide : copier les fichiers de `/usr/share/doc/fai-doc/examples/simple/`

⚠ Faire en sorte que le config space appartienne à l'utilisateur `fai`

Anatomie du *config space*

- contenu du répertoire `/srv/fai/config` :

```
[root@msLDAP /]# ls -F /srv/fai/config
basefiles/ class/ debconf/ disk_config/ files/
hooks/ package_config/ scripts/ tests/
```

- `class` : définitions des variables de classe
- `disk_config` : instructions de partitionnement
- `basefiles` : image minimale du système Linux à installer
- `package_config` : les paquets à installer
- `debconf` : instructions de configuration des paquets
- `hooks` : programmes appliqués à chaque étape de l'install
- `scripts` : scripts de postinstall
- `files` : fichiers utilisés par les différents scripts

Définition des classes

```
[root@msLDAP /]# ls /srv/fai/config/class
10-base-classes 50-host-classes CENTOS.var DEBIAN.var FAIBASE.var
```

- Fichiers préfixés par un numéro : sélection des classes
- Fichiers avec suffixe « .var » : définition de variables

```
[root@msLDAP /]# cat /srv/fai/config/class/50-host-classes
# ! /bin/bash
# assign classes to hosts
# use a list of classes for our demo machine
case $HOSTNAME in
demohost|client*)
  echo "FAIBASE DEBIAN DHCPC DEMO" ; ;
xfcehost)
  echo "FAIBASE DEBIAN DHCPC DEMO XORG XFCE" ; ;
puma)
  echo "FAIBASE DEBIAN DHCPC RAID_XEN_VIRTUAL" ; ;
*)
  echo "FAIBASE DEBIAN DHCPC" ; ;
esac
```


Variables définies par les classes

```
[root@msLDAP /]# cat /srv/fai/config/class/DEBIAN.var
CONSOLEFONT=
# clavier US
KEYMAP=us-latin1
......
```

```
[root@msLDAP /]# cat /srv/fai/config/class/FAIBASE.var
# Set UTC=yes if your system clock is set to UTC (GMT),
# and UTC=no if not.
UTC=yes
TIMEZONE=Europe/Berlin
# root password for the new installed linux system ;
# md5 and crypt are possible
# pw is "fai"
ROOTPW='$1$kBnWc0.E$djxB128U7dMkrltJHPf6d1'
```

Bien sélectionner les classes et les valeurs des variables !

Partitionnement : disk_config

```
[root@msLDAP /]# ls /srv/fai/config/disk_config
CENTOS FAIBASE FAISERVER
```

$\Longrightarrow$ définition du partitionnement par classe

```
[root@msLDAP /]# cat /srv/fai/config/disk_config/FAIBASE
# example of new config file for setup-storage
# <type> <mountpoint> <size> <fs type> <mount options>
<misc options>

disk_config disk1 disklabel :msdos bootable :1 fstabkey :uuid

primary /    10G    ext4 rw,noatime,errors=remount-ro
logical swap 200-1G swap sw
logical /tmp 100-1G ext4 rw,noatime,nosuid,nodev createopts="-L
```

documentation : `man setup-storage` (package `fai-setup-storage`)

Sélection des packages : package_config

```
[root@msLDAP /]# cat /srv/fai/config/package_config/FAIBASE
PACKAGES aptitude
fai-client
cron
.....

PACKAGES aptitude I386
linux-image-generic initramfs-tools

PACKAGES aptitude DEBIAN
emacs
gcc
make
```

possibilité de sélectionner des packages en fonction de classes spécifiques (hardware (ci-dessus : I386), *etc.*)

Configuration automatique des packages : debconf

- Certains packages doivent être configurés (cf. `slapd`)

```
[root@msLDAP /]# cat /srv/fai/config/debconf/DEBIAN
locales locales/default_environment_locale select en_US.UTF-8
locales locales/locales_to_be_generated multiselect en_US.UTF-8 UTF-8
keyboard-configuration keyboard-configuration/modelcode string pc105
keyboard-configuration keyboard-configuration/xkb-keymap select us
keyboard-configuration keyboard-configuration/variant select USA
keyboard-configuration keyboard-configuration/model select Generic 105-key
keyboard-configuration keyboard-configuration/layoutcode string us
keyboard-configuration keyboard-configuration/optionscode string ctrl :noca
```

- `debconf-get-selections` liste les possibilités :

```
[root@msLDAP /]# debconf-get-selections
# Encrypted admin password :
slapd slapd/internal/adminpw password
# Disposition du clavier :
# Choices : Français, Français - Français (variante obsolète)
keyboard-configuration keyboard-configuration/variant select Français - Fra
......
```


Les hooks

- Installation FAI $\Longrightarrow$ *tâches*
  (confdir, setup, defclass, defvar, action, partition, *etc.*)
  cf. le transparent « FAI : philosophie côté client »
- les hooks sont dans `/srv/fai/config/hooks`
- nom du hook : tâche.class
- hook : exécuté avant la tâche

```
[root@msLDAP /]# ls /srv/fai/config/hooks
debconf.CENTOS instsoft.DEBIAN updatebase.DEBIAN
```

```
[root@msLDAP /]# cat /srv/fai/config/hooks/updatebase.DEBIAN
# ! /bin/bash
if [ -n "$APTPROXY" ] ; then
  echo "Acquire::http::Proxy "$APTPROXY" ;" >
    $target/etc/apt/apt.conf.d/02proxy
else
  rm -f $target/etc/apt/apt.conf.d/02proxy
fi
```

Le répertoire files

```
[root@msLDAP /]# tree /srv/fai/config/files
```

```
etc
├── default
├── dhcp
│   └── dhcpd.conf
│       └── FAISERVER
├── fai
│   ├── apt
│   │   └── sources.list
│   │       └── FAISERVER
│   ├── fai.conf
│   │   └── FAISERVER
│   └── nfsroot.conf
│       └── FAISERVER
├── motd
│   └── FAIBASE
├── rc.local
│   └── FAISERVER
└── selinux
    └── config
        └── CENTOS
```

$\Longrightarrow$ reproduit l'arborescence des fichiers de config

$\Longrightarrow$ copier vos fichiers système dans cette arborescence

Le répertoire scripts

- scripts de postinstallation
- 1 sous-répertoire par classe (éponyme)

```
[root@msLDAP /]# ls /srv/fai/config/scripts/DEBIAN
10-rootpw 20-capabilities 30-interface 40-misc

[root@msLDAP /]# cat
/srv/fai/config/scripts/DEBIAN/10-rootpw
# ! /bin/bash

# save maximum error code
error=0 ; trap 'error=$(($? >$error ?$? :$error))' ERR

# set root password
$ROOTCMD usermod -p $ROOTPW root

exit $error
```


Serveur FAI en résumé

En TME, vous aurez :

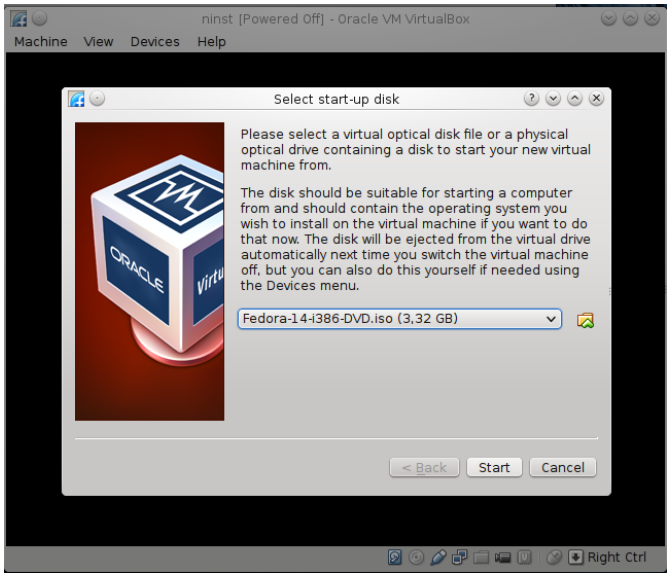
1. à installer des serveurs dhcp et tftp
2. à installer les packages de FAI
3. à configurer les fichiers dans `/etc/fai`
4. à créer le *config space*
5. à mettre à jour tous les fichiers de `/srv/fai/config`
6. à exécuter `fai-setup -v`
7. à exécuter `fai-chboot -B -I default`

. . . Voilà, le serveur de déploiement est prêt. . .

Installation d'une nouvelle machine virtuelle

1. Créer une nouvelle machine virtuelle via VirtualBox :
   - créer un disque dur virtuel maintenant
   - sélectionner VDI
   - taille allouée dynamiquement
2. Éditez les paramètres de la machine :
   - Système : sélectionner le nombre de processeurs
     séquence de boot : disque dur puis réseau
   - Réseau : activer au moins 1 carte
3. Démarrer la nouvelle machine

Démarrage de la nouvelle machine (1/4)



- cliquer sur « cancel »

Démarrage de la nouvelle machine (2/4)

```
Intel UNDI, PXE-2.1
PXE Software Copyright (C) 1997-2000 Intel Corporation
Copyright (C) 2010 Oracle Corporation

CLIENT MAC ADDR: 08 00 27 C3 39 46  GUID: 05EB0975-9CFB-44AA-9848-ECBB26672E9D
CLIENT IP: 192.168.1.152  MASK: 255.255.255.0  DHCP IP: 192.168.1.1
GATEWAY IP: 192.168.1.1

PXELINUX 4.02 2010-07-21  Copyright (C) 1994-2010 H. Peter Anvin et al
!PXE entry point found (we hope) at 9DDC:0104 via plan A
UNDI code segment at 9DDC len 199E
UNDI data segment at 9C59 len 1830
Getting cached packet  01 02 03
My IP address seems to be C0A80198 192.168.1.152
ip=192.168.1.152:192.168.1.1:192.168.1.1:255.255.255.0
BOOTIF=01-08-00-27-c3-39-46
SYSUUID=05eb0975-9cfb-44aa-9848-ecbb26672e9d
TFTP prefix: pxelinux/
Trying to load: pxelinux.cfg/default                              ok
Loading vmlinuz......
Loading initrd.img.....................
```

$\Longrightarrow$ récupération adresse IP, puis noyau . . .

Démarrage de la nouvelle machine (3/4)

```
             ------------------------------------------------
                  Fully Automatic Installation  -  FAI

                       4.3.1+deb8u1   (c) 1999-2015
                  Thomas Lange  <lange@informatik.uni-koeln.de>
             ------------------------------------------------



Calling task_confdir
Kernel currently running: Linux 3.16.0-4-amd64 x86_64 GNU/Linux
Kernel parameters: BOOT_IMAGE=vmlinuz-3.16.0-4-amd64 initrd=initrd.img-3.16.0-4-
amd64 ip=dhcp root=/dev/nfs nfsroot=192.168.1.1:/srv/fai/nfsroot aufs FAI_FLAGS=
verbose,sshd,reboot FAI_ACTION=install FAI_CONFIG_SRC=nfs://192.168.1.1/srv/fai/
config
Reading /tmp/fai/boot.log
```

$\Longrightarrow$ début de l'installation via FAI . . .

Démarrage de la nouvelle machine (3/4)

```
             ------------------------------------------------
                  Fully Automatic Installation  -  FAI

                       4.3.1+deb8u1   (c) 1999-2015
                  Thomas Lange  <lange@informatik.uni-koeln.de>
             ------------------------------------------------

Calling task_install
Calling task_partition
Starting setup-storage 1.7
Using config file: /var/lib/fai/config/disk_config/FAIBASE
Parted could not read a disk label (new disk?)
Executing: parted -s /dev/sda mklabel msdos
    DEGRADED MODE. Incomplete RAID LVs will be processed.
    Creating directory "/run/lock/lvm"
    Finding all volume groups
  No volume groups found
Executing: parted -s /dev/sda mklabel msdos
Executing: parted -s /dev/sda mkpart primary "ext3" 1048576B 10738466815B
Executing: parted -s /dev/sda set 1 boot on
Executing: parted -s /dev/sda mkpart extended "" 10738466816B 12885952511B
Executing: parted -s /dev/sda mkpart logical "linux-swap" 10738467840B 118122096
63B
Executing: parted -s /dev/sda mkpart logical "ext3" 11812210688B 12885952511B
```

$\Longrightarrow$ suite de l'installation via FAI . . .

Quelques lectures (1/4)

Le BIOS

- http://fr.wikipedia.org/wiki/Basic_Input_Output_System
- http://www.commentcamarche.net/contents/728-bios-c-est-quoi-comment-y-acceder

GRUB

- http://fr.wikipedia.org/wiki/GRand_Unified_Bootloader
- http://www.gnu.org/software/grub/manual/html_node/
- http://moi.vonos.net/linux/Booting_Linux_on_x86_with_Grub2/#booting-linux-on-x86-using-grub2

Quelques lectures (2/4)

Le noyau linux

- http://fr.wikipedia.org/wiki/Noyau_de_système_d'exploitation
- http://fr.wikipedia.org/wiki/Noyau_Linux
- http://en.wikipedia.org/wiki/Linux_startup_process

L'init RAM disk

- http://www.linuxinfor.com/french/man4/initrd.html
- http://www.thegeekstuff.com/2009/07/how-to-view-modify-and-recreate-initrd-img/
- http://en.wikipedia.org/wiki/Initrd
- http://en.wikipedia.org/wiki/GNU_C_Library

Quelques lectures (3/4)

Systemd

- man systemctl
- http://linoxide.com/linux-how-to/systemd-boot-process/
- http://lea-linux.org/documentations/Systemd
- http://www.freedesktop.org/wiki/Software/systemd/

Documentations générales sur le boot

- http://oldfield.wattle.id.au/luv/boot.html
- http://www.linuxhomenetworking.com/wiki/index.php/Quick_HOWTO_:_Ch07_:_The_Linux_Boot_Process
- http://tldp.org/HOWTO/From-PowerUp-To-Bash-Prompt-HOWTO.html

Quelques lectures (4/4)

Le serveur DHCP et sa configuration

- http://linux.about.com/od/commands/l/blcmdl5_dhcpopt.htm
- http://en.wikipedia.org/wiki/Dynamic_Host_Configuration_Protocol
- man 5 dhcpd.conf

Installation par PXE / FAI

- http://fai-project.org/fai-guide-fr/
- https://wiki.debian.org/FAI
- https://debian-handbook.info/browse/stable/sect.automated-installation.html