

# Déploiement de cluster

Philippe GRÉGOIRE

# Introduction sur les outils de déploiement

- Objectifs:
  - Installer un ensemble de nœuds identiques quelque soit leur état initial
  - Automaticité
  - Rapidité
  - Scalabilité
  - Fiabilité, Résilience
  - Flexibilité
  - Tracabilité

# Outils de déploiement : contexte

- Quand:
  - À l'installation initiale du cluster
  - Lors de l'extension matérielle du cluster
  - Au retour en production d'un nœud
  - Pendant les maintenances

# Outils de déploiement : contexte

- Une dizaine de matériels différents
  - Nœuds de service
  - Nœuds de logins ou frontales
  - Nœuds I/O
  - Nœuds graphiques
  - Nœuds de calcul

# Outils de déploiement

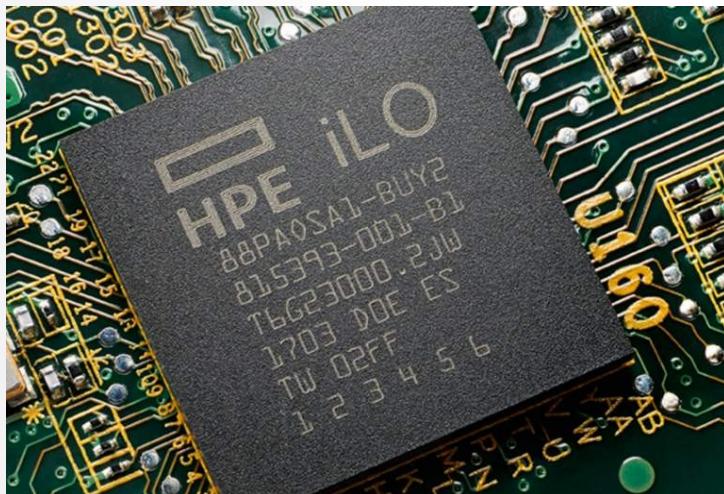
- Outils de contrôle du matériel
- Installation par le réseau
- Parallélisation du mécanisme d'installation
- Base de profiles de matériels

# Outils de contrôle à distance

- Simplifier l'intégration des serveurs dans le datacenter.
  - Accès distant au serveur via un port réseau
  - Suppression clavier, écran, souris : remote console
  - Media Virtuel
  - Localisation du nœud dans le rack par led bleue.
  - Récupération des logs matérielles
  - Récupération de mesures matérielles:
    - Tension, températures, ventilateurs,
    - temps de fonctionnement
  - Envoi d'alertes
    - Mail, snmp

# Carte de management

- Circuit intégré au serveur
- Port ethernet spécifique ou partagé
- Interface WEB, ssh



# HP: Integrated Lights Out (iLO)

Integrated Lights-Out 3  
ProLiant DL120 G7

Local User: sd-[REDACTED] Home | Sign Out

iLO Hostname:iLO2M211901BY.online.net

Expand All

**Information**

- Overview
- System Information
- iLO Event Log
- Integrated Management Log
- Diagnostics
- Insight Agent

**Remote Console**

**Virtual Media**

**Power Management**

**Administration**

## iLO Overview

**Information**

|                           |                                      |
|---------------------------|--------------------------------------|
| Server Name               | 88-190-33-68                         |
| Product Name              | ProLiant DL120 G7                    |
| UUID                      | 33373436-3933-5A43-3331-343359585358 |
| Server Serial Number      | CZ3143YXSX                           |
| Product ID                | 647339-B21                           |
| System ROM                | J01 04/21/2011                       |
| Backup System ROM         | 04/21/2011                           |
| Integrated Remote Console | .NET Java                            |
| License Type              | iLO 3 Advanced                       |
| iLO Firmware Version      | 1.28 Jan 13 2012                     |
| IP Address                | 10.190.[REDACTED]                    |
| iLO Hostname              | iLO2M211901BY.online.net             |

**Status**

|               |                          |
|---------------|--------------------------|
| System Health | <span>OK</span>          |
| Server Power  | <span>ON</span>          |
| UID Indicator | <span>UID OFF</span>     |
| TPM Status    | Not Present              |
| iLO Date/Time | Sat Mar 30 15:30:32 2013 |

**Active Sessions**

| User:                | IP             | Source |
|----------------------|----------------|--------|
| Local User: sd-34320 | 10.190.253.252 | Web UI |

POWER: ON [REDACTED] UID: OFF [REDACTED]

# Dell: Integrated Dell Remote Access Controller (Idrac)

**INTEGRATED DELL REMOTE ACCESS CONTROLLER 6 - ENTERPRISE**

Support | À propos de | Fermer la session

**Système**  
PowerEdge R210  
root, Admin

**Système**  
Paramètres d'iDRAC  
Batteries  
Ventilateurs  
Intrusion  
Média flash amovible  
Températures  
Tensions

**Propriétés** Configuration Alimentation Journaux Alertes Console/Média vFlash Partage de fichiers distant

Résumé du système Détails du système Inventaire système

## Résumé du système

**Intégrité du serveur**

| Condition                           | Composant            |
|-------------------------------------|----------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | Batteries            |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Ventilateurs         |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Intrusion            |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Média flash amovible |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Températures         |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Tensions             |

**Aperçu de la console virtuelle**

Options : Paramètres

**Informations sur le serveur**

|                                   |                                |
|-----------------------------------|--------------------------------|
| État de l'alimentation            | SOUS TENSION                   |
| Modèle du système                 | PowerEdge R210                 |
| Révision du système               | I                              |
| Nom d'hôte du système             | sd-3                           |
| Système d'exploitation            | VMware ESXi 5.0.0 build-469512 |
| Version du système d'exploitation |                                |
| Numéro de service                 | 0WQME1                         |

**Tâches de lancement rapide**

- Mettre SOUS/HORS TENSION
- Exécuter un cycle d'alimentation sur le système (redémarrage à froid)
- Lancer la console virtuelle
- Consulter le journal des événements système
- Consulter le journal iDRAC
- Mettre à jour le micrologiciel
- Préinitialiser iDRAC

# IBM: Integrated Management Module (IMM)

IMM-5CF3FC56A3B9 x 192.168.222.12/#sessionid:08b47e13-a1a9-4bd8-88df-22aebcb23a22 System X

Integrated Management Module

System Monitors System Status Virtual Light Path Event Log Vital Product Data Tasks Power/Restart Remote Control PXE Network Boot Firmware Update IMM Control System Settings Login Profiles Alerts Serial Port Port Assignments Network Interfaces Network Protocols Security Configuration File Restore Defaults Restart IMM Log Off

W Warning I Info Disable Filter Arrival Order

Note: Hold down Ctrl to select more than one option.  
Hold down Shift to select a range of options.

Filters: None

| Index | Sev | Date/Time            | Text   |
|-------|-----|----------------------|--|
| 1     | E   | 01/31/2017; 14:17:00 | The System "SN# 06FYV08" has detected no memory in the system  |
| 2     | I   | 01/31/2017; 14:16:55 | "Host Power" has been turned on  |
| 3     | I   | 01/31/2017; 14:16:52 | Attempting to Power Up server SN# 06FYV08 by user USERID   |
| 4     | I   | 01/31/2017; 14:16:44 | Remote Login Successful. Login ID: USERID from Web at IP address 192.168.222.10  |
| 5     | I   | 01/31/2017; 14:10:33 | "Host Power" has been turned off   |
| 6     | I   | 01/31/2017; 14:10:26 | "Add-in Card 1" detected as absent   |
| 7     | I   | 01/31/2017; 14:10:15 | ENET[sp-ethernetport] IPv6-LinkLocal:HstName=IMM-5CF3FC56A3B9, IP@=fe80::5ef3:fcff:fe56:a3b9, Pref=64                                  |
| 8     | I   | 01/31/2017; 14:10:13 | ENET[sp-ethernetport] DHCP-HSTN=IMM-5CF3FC56A3B9, DN=N/A, IP@=192.168.222.12, SN=255.255.255.0, GW@=192.168.222.1, DNS1@=192.168.222.1 |
| 9     | I   | 01/31/2017; 14:10:12 | LAN: Ethernet[eth1] interface is now active  |
| 10    | I   | 01/31/2017; 14:04:49 | "Host Power" has been turned off   |
| 11    | I   | 01/31/2017; 14:04:43 | Attempting to Power Off server SN# 06FYV08 by user USERID  |
| 12    | I   | 01/31/2017; 14:04:16 | Attempting to Shutdown OS and Power Off server SN# 06FYV08 by user USERID  |
| 13    | E   | 01/31/2017; 14:01:08 | The System "SN# 06FYV08" has detected no memory in the system  |
| 14    | I   | 01/31/2017; 14:01:03 | "Host Power" has been turned on  |
| 15    | I   | 01/31/2017; 14:00:57 | Attempting to Power Up server SN# 06FYV08 by user USERID   |
| 16    | I   | 01/31/2017; 14:00:41 | "Host Power" has been turned off   |
| 17    | I   | 01/31/2017; 14:00:35 | Attempting to Power Off server SN# 06FYV08 by user USERID  |
| 18    | I   | 01/31/2017; 13:54:16 | Remote Login Successful. Login ID: USERID from Web at IP address 192.168.222.10  |
| 19    | I   | 01/31/2017; 07:51:30 | "Add-in Card 1" detected as absent   |
| 20    | I   | 01/31/2017; 07:51:20 | ENET[sp-ethernetport] IPv6-LinkLocal:HstName=IMM-5CF3FC56A3B9, IP@=fe80::5ef3:fcff:fe56:a3b9, Pref=64                                  |
| 21    | I   | 01/31/2017; 07:51:18 | ENET[sp-ethernetport] DHCP-HSTN=IMM-5CF3FC56A3B9, DN=N/A, IP@=192.168.222.12, SN=255.255.255.0, GW@=192.168.222.1, DNS1@=192.168.222.1 |
| 22    | I   | 01/31/2017; 07:51:18 | LAN: Ethernet[eth1] interface is now active  |
| 23    | I   | 01/31/2017; 07:50:38 | Remote Login Successful. Login ID: USERID from Web at IP address 192.168.222.10  |

End of Log.

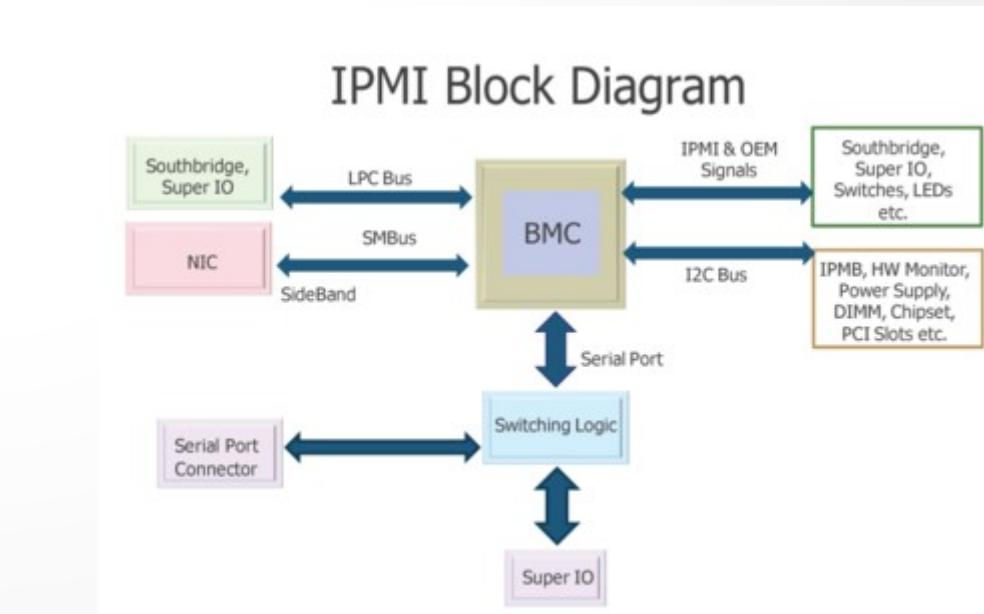
Arrival Order Reload Log Clear Log Save Log as Text File

2:16 PM 1/31/2017

# Intelligent Platform Management Interface

- Spécifications par Intel supportées par de nombreux constructeurs :  
<https://www.intel.com/content/www/us/en/servers/ipmi/ipmi-home.html>
- Définit les interfaces d'un système autonome de contrôle & surveillance d'un équipement

- S'exécute sur le BMC : Baseboard Management Controller



# IPMI: fonctions

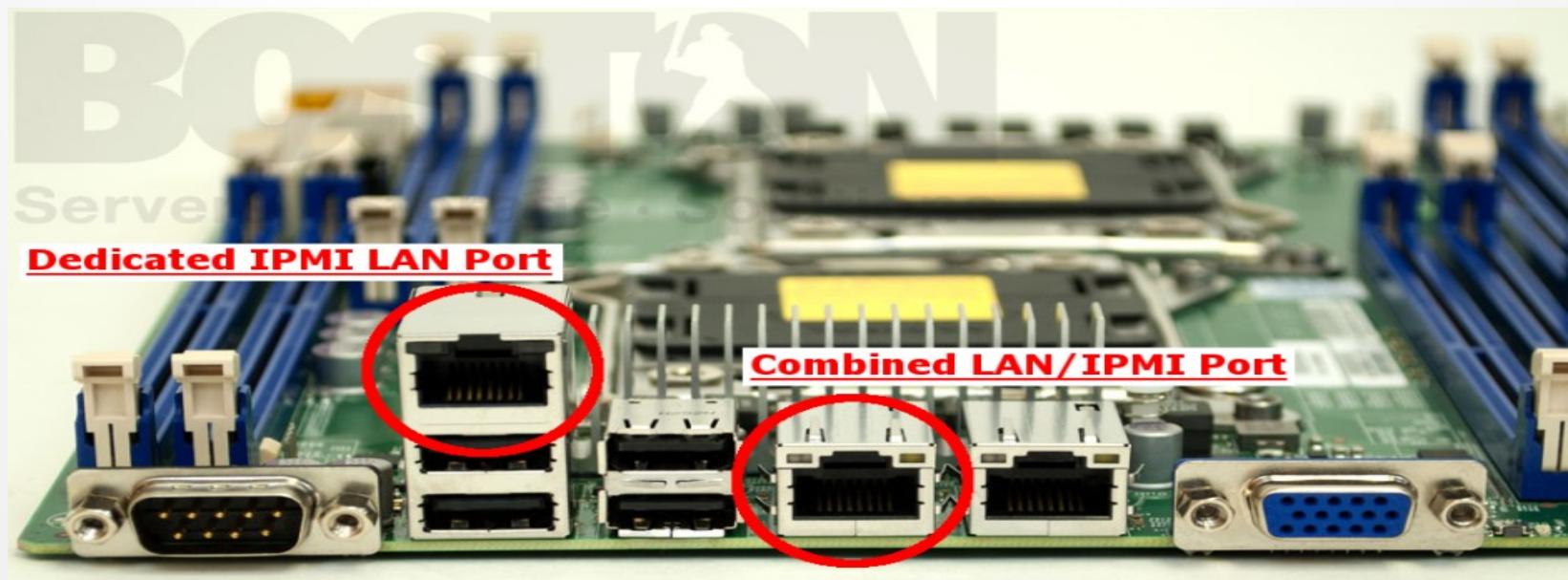
- Contrôle de l'alimentation, reset, dump.
  - Avant, après le démarrage électrique (power on/off)
  - Avant , après le boot de l'OS
  - Pendant un incident matériel ou logiciel
- Inventaire matériel: processeurs, mémoire, ...,
- Surveillance : voltage, température, ventilateurs.
- Alertes : dépassement de seuils, intrusion,
- Enregistrements des événements SEL System Event Log
- Accès à la console.

# IPMI Accès

- Accès distant depuis une autre machine
  - Via le réseau
- Accès local depuis l'OS du
  - A partir du nœud lui -même (en état de marche)
  - Chargement d'un driver spécifique

# IPMI : Accès réseau

- Connexion réseau
  - Partagée (side band) : (+) économie, (-) bande passante restreinte (-) fonctionnalités restreintes.
  - Réservée (out of band) : (+) bande passante large, (+) fonctionnalités étendues, (-) coût : 2 Nics, 2 cablages.



# IPMI sécurité

- Customiser la configuration :
  - ports, users.
  - mots de passe : différents de ceux du BIOS et de l'OS
  - <http://www.dell.com/support/article/fr/fr/frbsdt1/sln306783/dell-poweredge---what-is-the-default-password-for-idrac-9-and-previous---language=en>
- Mettre les interfaces IPMI dans un réseau spécifique et compartimenté.
- Utiliser les rôles et leurs privilèges à bon escient
  - Administrator > Operator > User.
- Mettre à jour les firmwares.

# IPMI Utils

- IPMITOOLS
  - <https://sourceforge.net/projects/ipmitool/>
- OpenIPMI
  - <https://sourceforge.net/projects/openipmi/>
- GNU Free IPMI
  - <http://savannah.gnu.org/projects/freeipmi>

# Déploiement

- Deux types de déploiement
  - Installation automatique des nœuds
  - Déploiement par image

# Étapes d'une installation manuelle

- Insérer le DVD d'installation
- Allumer le nœud
- Modifier le BIOS pour booter sur le DVD
- Répondre aux questions de l'outil d'installation
- Redémarrer
- Reconfigurer le BIOS pour booter sur le disque
- Personnaliser la configuration du nœud

# Etapes d'une installation automatique

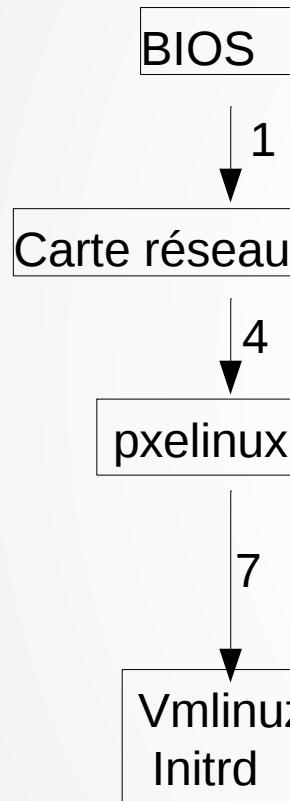
- Recopier les DVDs d'installation sur un serveur
- Allumer le nœud à distance
- Modifier le BIOS pour booter sur la carte réseau
- Fournir au nœud via le réseau tous les éléments d'installation :
  - @ IP, mini OS, profile d'installation
- Redémarrer
- Forcer le noeud à booter sur le disque
- Personnaliser la configuration du nœud

# Installation Réseau via PXE

- Modifier le BIOS pour activer le boot réseau
- Preboot eXecution Environment
  - Protocole défini par Intel
  - Méthode de boot réseau intégré au firmware de la carte
  - La carte demande une adresse IP et comment récupérer un logiciel de bootstrap
  - Un serveur DHCP lui envoie les informations.
  - Le nœud transfère le fichier de bootstrap et l'exécute

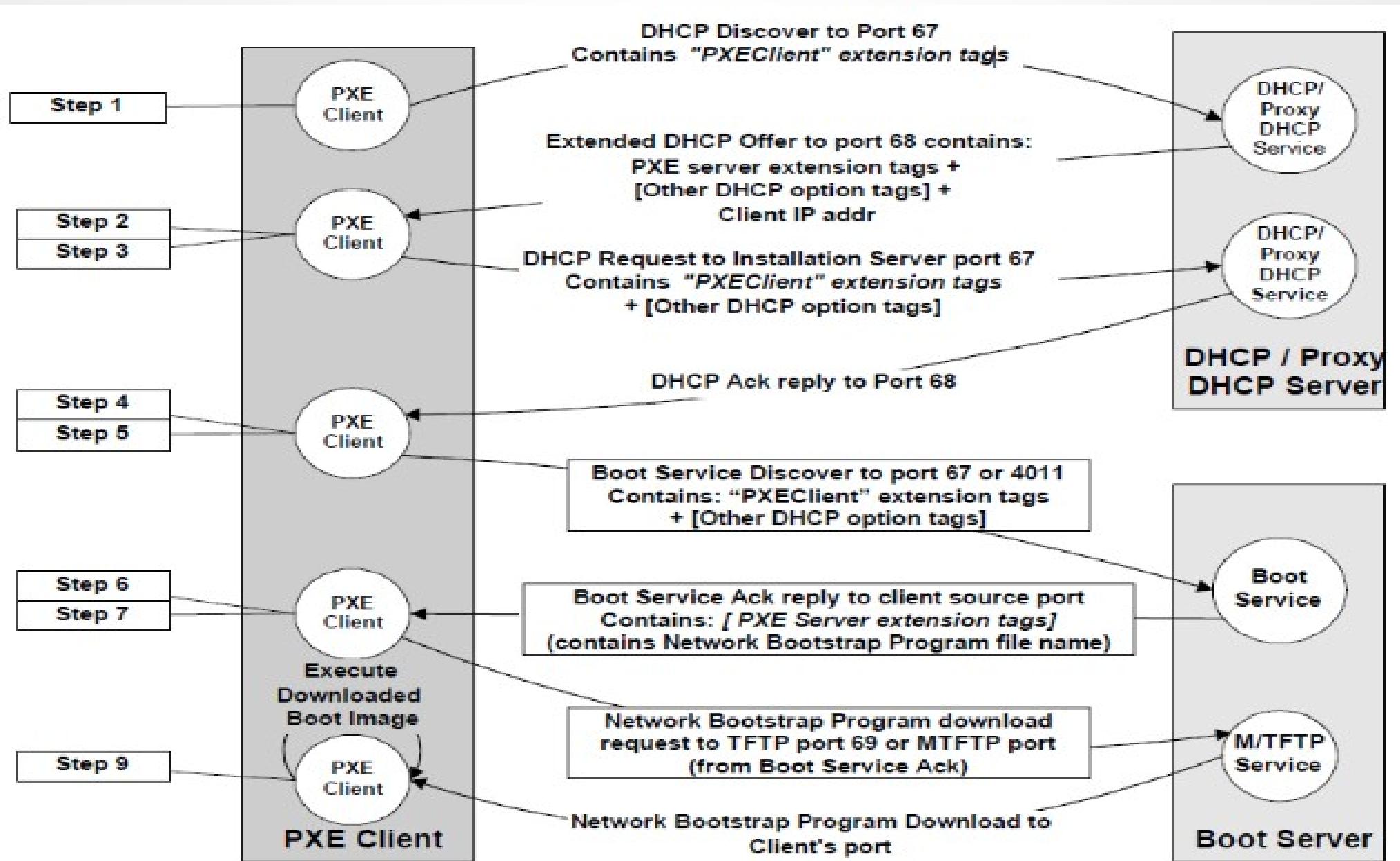
# Séquence de boot réseau

Noeud à installer



Serveur de déploiement

# Séquence de boot réseau détaillé



# BOOTP/DHCP

- BOOTP : Bootstrap Protocol
  - RFC 951 puis 1542:
    - <https://tools.ietf.org/html/rfc951>
    - <https://tools.ietf.org/html/rfc1542>
  - Autoconfiguration de la couche réseau TCP/IP
    - Adresse IP, masque , routeur
    - Serveur de noms, de domaines, autres
    - Allocation statique : un client = une adresse
  - Téléchargement d'un système d'amorçage
  - Récupération d'autres informations

# DHCP

- DHCP : Dynamic Host Configuration Protocol
  - Évolution du protocole BOOTP
  - RFC 2131 (mars 1997)
  - RFC 2132 : DHCP options and BOOTP extensions
  - Autoconfiguration de la couche réseau TCP/IP
    - Adresse IP, masque , routeur
    - Serveur de noms, de domaines, autres
    - Allocation dynamique
  - Téléchargement d'un système d'amorçage
  - Récupération d'autres informations

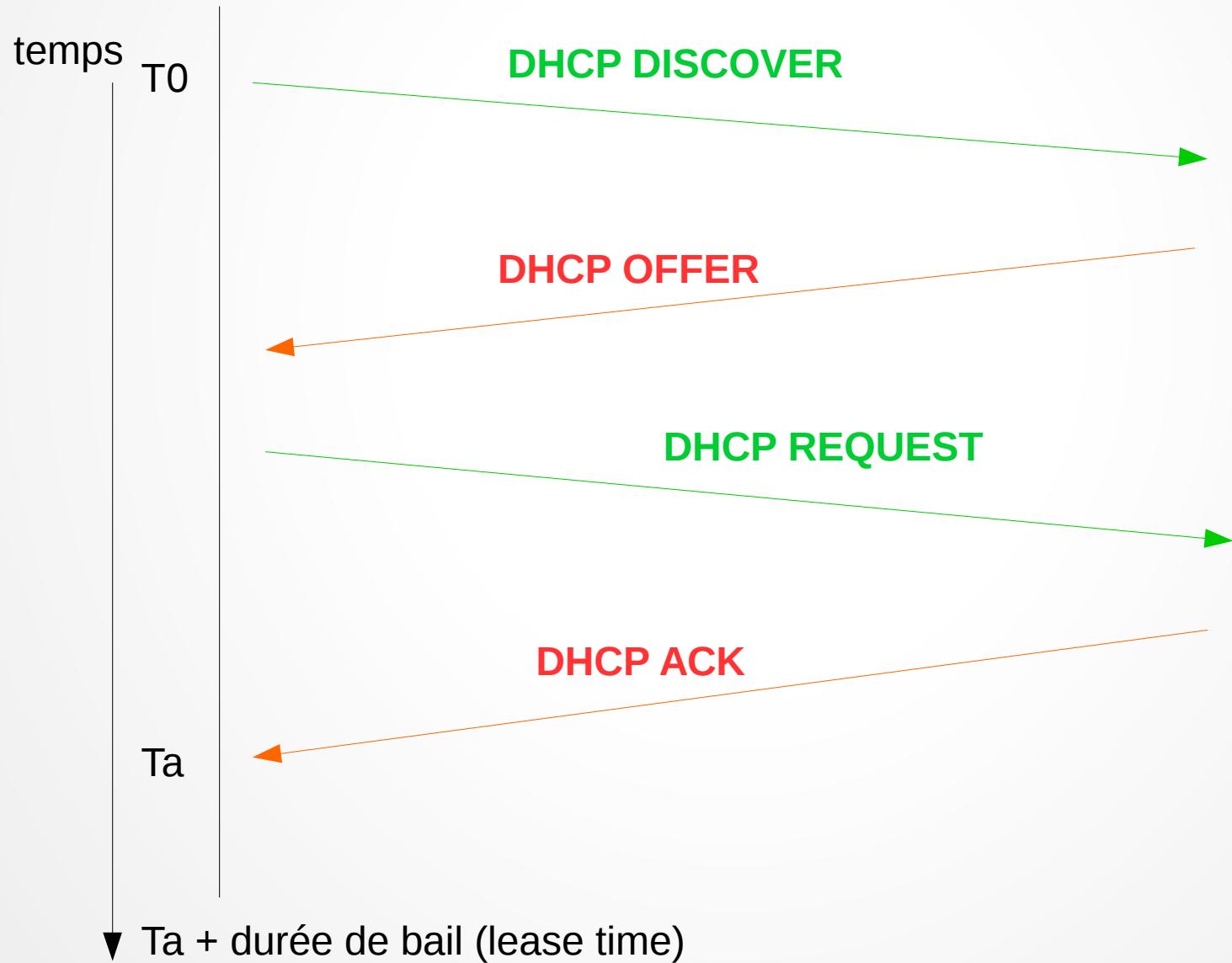
# DHCP

- Prend en charge 3 types d'allocation :
  - l'allocation statique
    - un client = une @IP
  - l'allocation dynamique temporaire
    - Un client = une @IP allouée pour une durée limitée (bail/lease)
    - Le client peut demander le renouvellement du bail.
  - allocation dynamique permanente
    - Un client = une @IP allouée pour un bail infini.
    - Le serveur vérifie que le client est toujours là.

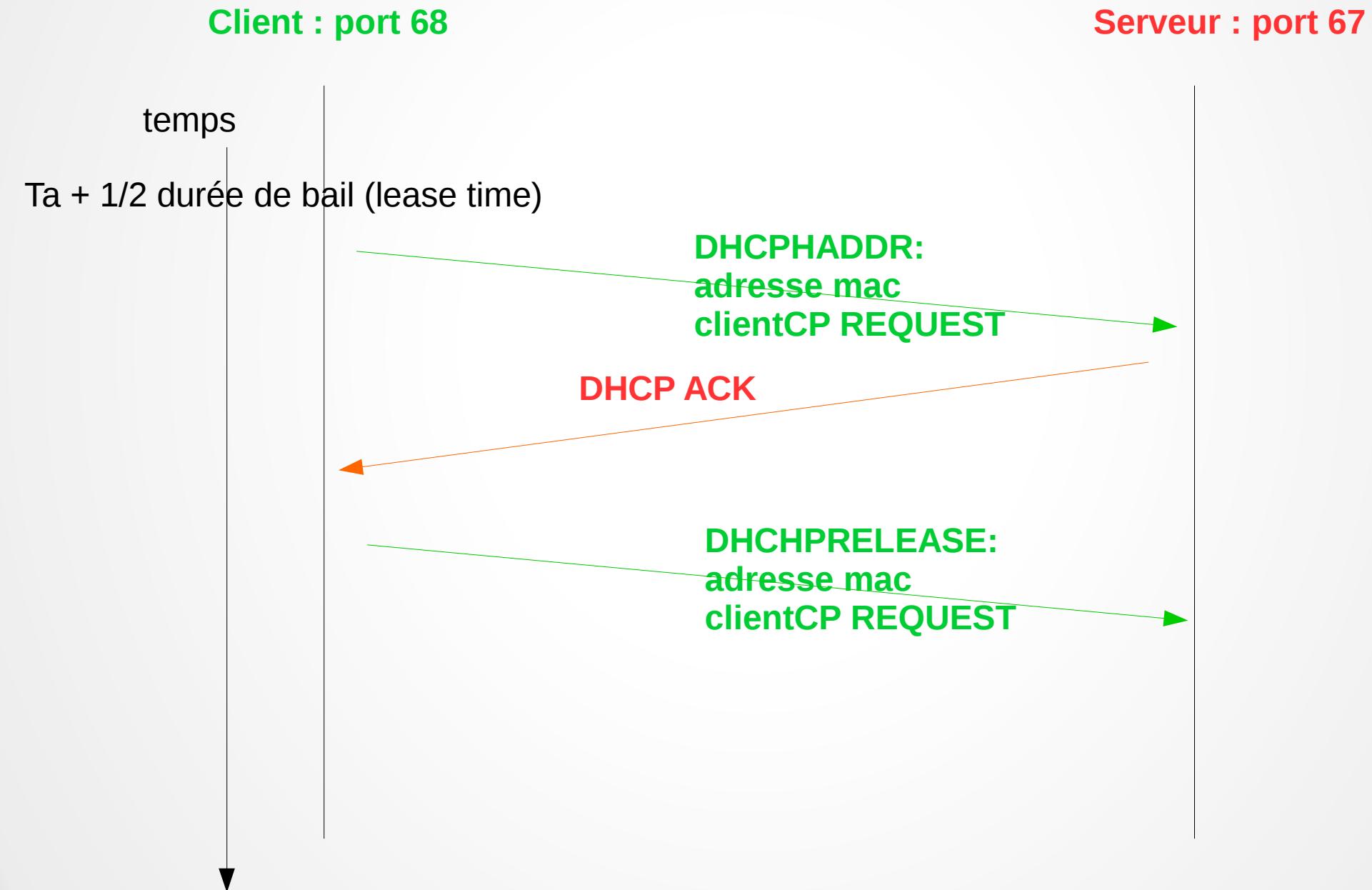
# DHCP - Demande de bail

## Client : port 68

# Serveur : port 67



# DHCP – Renouvellement de bail



# DHCP: Format d'une trame

Opération : 1 Message Client → Serveur, 2 message Serveur → Client

| Opération (1)  | HTYPE (1)                                      | HLEN (1)  | HOPS (1) |
|--|--|-----------|----------|
|  | Xid - Identifiant Session (4)                  |           |          |
| Temps (2)  |  | Flags (2) |          |
|  | CIADDR – Adresse IP connue par le client (4)   |           |          |
|  | YIADDR – Adresse IP donnée par le serveur (4)  |           |          |
| SADDR- Adresse IP du prochain serveur à utiliser (4) |  |           |          |
|  | GADDR – Adresse de la prochaine passerelle (4) |           |          |
|  | CHADDR – Adresse hardware du client (4)        |           |          |
|  | SNAME – Serveur name (64)                      |           |          |
|  | .....  |           |          |
|  | FILE – Nom du fichier d'amorçage (128)         |           |          |
|  | .....  |           |          |
|  | Options DHCP                                   |           |          |
|  | .....  |           |          |

# DHCP : Options

- Passage des paramètres par option
- Options décrites dans RFC 2132

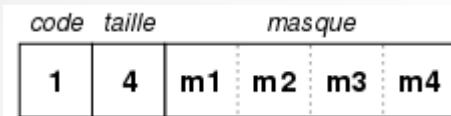
| Codes               | Options   |
|---------------------|---|
| 0, 255, 1-18        | RFC 1497  |
| 19-25               | configuration générale IP de l'hôte                   |
| 26-33               | configuration IP spécifique à l'interface de l'hôte   |
| 34-36               | configuration niveau liaison spécifique à l'interface |
| 37-39               | configuration TCP spécifique à l'interface            |
| 40-49, 64-65, 68-76 | configuration des services et applications            |

- Format

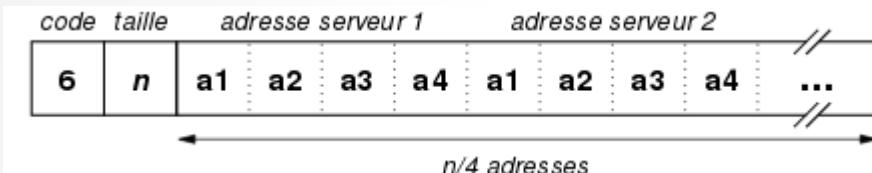
| Octet 1 | Octet 2  | Octets 3 .. N |
|---------|----------|---------------|
| Code    | Longueur | Valeur        |

# DHCP / exemples Options

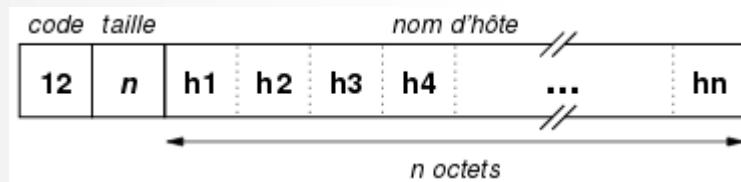
- Masque de sous-réseau



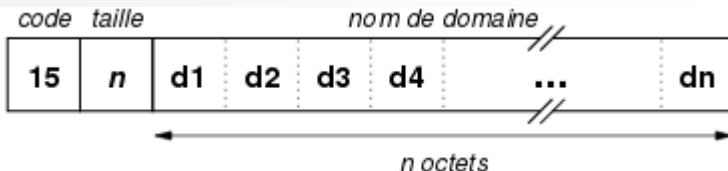
- Servers DNS



- Hostname



- Nom de domaine



-

# DHCP : Options

- Le type du message DHCP est codée dans l'option 53 Type de Message :

| Octet 1 : code | Octet 2 : longueur | Octets 3 : valeur   |
|----------------|--------------------|---|
| 53             | 1                  | <ul style="list-style-type: none"><li>• 1 : DHCPDISCOVER</li><li>• 2 : DHCPOFFER</li><li>• 3 : DHCPREQUEST</li><li>• 4 : DHCPDECLINE</li><li>• 5 : DHCPACK</li><li>• 6 : DHCPNAK</li><li>• 7 : DHCPRELEASE</li><li>• 8 : DHCPINFORM</li></ul> |

# PXELINUX

- Logiciel de boot réseau
- Utilise une ROM conforme à la spécification Intel PXE (Pre-Execution Environment) .
- Recherche du fichier de configuration
  - /dir/<node8uuid>
  - /dir/01-<mac-address>
    - Ex: 01-d4-81-d7-cd-07-c4 01 pour ethernet et mac d4:81:d7:cd:07:c4
  - /dir/<ipaddress> sur 8 chiffres hexadécimal
    - EX: C0A802B3 pour @IP 192.168.2.179
  - ...
  - /dir/<ipaddress> sur 1 chiffre hexadécimal
  - /dir/default

# PXELINUX

- Logiciel de boot réseau <http://www.syslinux.org/wiki/index.php?title=PXELINUX>
- Utilise une ROM conforme à la spécification Intel PXE (Pre-Execution Environment) .
- Recherche du fichier de configuration
  - /dir/<node8uuid>
  - /dir/01-<mac-address>
    - Ex: 01-d4-81-d7-cd-07-c4 01 pour ethernet et mac d4:81:d7:cd:07:c4
  - /dir/<ipaddress> sur 8 chiffres hexadécimal
    - EX: C0A802B3 pour @IP 192.168.2.179
  - ...
  - /dir/<ipaddress> sur 1 chiffre hexadécimal
  - /dir/default

# PXELINUX: fichier de configuration

LABEL label

KERNEL <fichier kernel>

APPEND <options du kernel>

INITRD <initial ram disk>

# Installation automatique

- Installation automatique et individuelle
- Outils d'installation de la distribution :
  - Kickstart (RedHat, CentOS)
  - FAI (Debian)
  - YAST (Suse)
- Définition des paramètres d'installation:
  - Partitionnement des disques,
  - Liste des paquets à installer,
  - Utilisateurs,
  - Configuration basique

# Installation automatique

- Avantages:
  - Définition claire de ce qui est installé (fichier texte)
  - Utilisation des noyaux et images de la distribution (drivers)
  - Proche d'une installation manuelle
- Inconvénients:
  - Lié à la distribution,
  - Lenteur de l'installation,
  - Ne passe pas à l'échelle (protocoles FTP, NFS, HTTP)

# Installation automatique Kickstart

- Méthode d'installation RedHat
- Fichier texte de configuration
  - Écrit manuellement (vim, emacs)
  - Généré par un outil system-config-kickstart
  - Généré dans /root/ks.cfg par l'outil d'installation Anaconda
  - Possibilité d'inclure d'autres fichiers kickstart
  - Sections %pre et %post avant et après installation.
- Outil intégré dans Cobbler

# Kickstart: comparaison avec la GUI

INSTALLATION SUMMARY

FEDORA 19 INSTALLATION  
PRE-RELEASE / TESTING

us

LOCALIZATION

DATE & TIME  
*America/New\_York timezone*

LANGUAGE SUPPORT  
*English (United States)*

SOFTWARE

INSTALLATION SOURCE  
*Closest mirror*

SOFTWARE SELECTION  
*GNOME Desktop*

STORAGE

INSTALLATION DESTINATION  
*Custom partitioning selected*

Begin Installation

We won't touch your disks until you hit this button.

Quit

# Kickstart : exemple

```
#version=DEVEL
# System authorization information
auth --enableshadow --passalgo=sha512
# Use CDROM installation media
cdrom
# Use graphical install
graphical
# Run the Setup Agent on first boot
firstboot --enable
ignoredisk --only-use=sda
# Keyboard layouts
keyboard --vckeymap=fr-oss --xlayouts='fr (oss)'
# System language
lang fr_FR.UTF-8
# Network information
network --bootproto=dhcp --device=em1 --onboot=off --ipv6=auto
network --hostname=localhost.localdomain
# Root password
rootpw --iscrypted $6$GsVs...dXwYJDO
# System timezone
timezone Europe/Paris --isUtc
user --name=joe --password=$6$X...Wcuk/ --iscrypted --gecos="Joe Foo"
# System bootloader configuration
bootloader --append=" crashkernel=auto" --location=mbr --boot-drive=sda
autopart --type=lvm
# Partition clearing information
clearpart --all --initlabel --drives=sda
# packages to install
%packages
@^minimal
@core
kexec-tools
%send
%addon com_redhat_kdump --enable --reserve-mb='auto'
%end
```

# Kickstart: fichier pxe

DEFAULT SCT

label SCT

kernel vmlinuz

append initrd=initrd.img

ks=nfs:192.168.42.1:/opt/ks.cfg ksdevice=eth1 method=nfs:192.168.42.1:/centos53/

# Cobbler

- Système de gestion de déploiement de nœuds
  - Simplifie l'installation automatique des noeuds
- Gère tous les services nécessaires à l'installation
  - DHCP, PXE, TFTP, YUM
  - Maintient leurs configurations cohérentes et synchronisés
- Gère les profiles matériels et logiciels
  - Plusieurs profiles matériels
  - Plusieurs profile logiciels
  - Kickstart et dépots.

# Cobbler: Configuration

- Installer Cobbler à partir du depot EPEL
- Modifier le fichier /etc/cobbler/settings

```
# grep ^manage /etc/cobbler/settings
```

```
manage_dhcp: 0
```

```
manage_dns: 0
```

```
manage_tftpd: 1
```

```
manage_rsync: 0
```

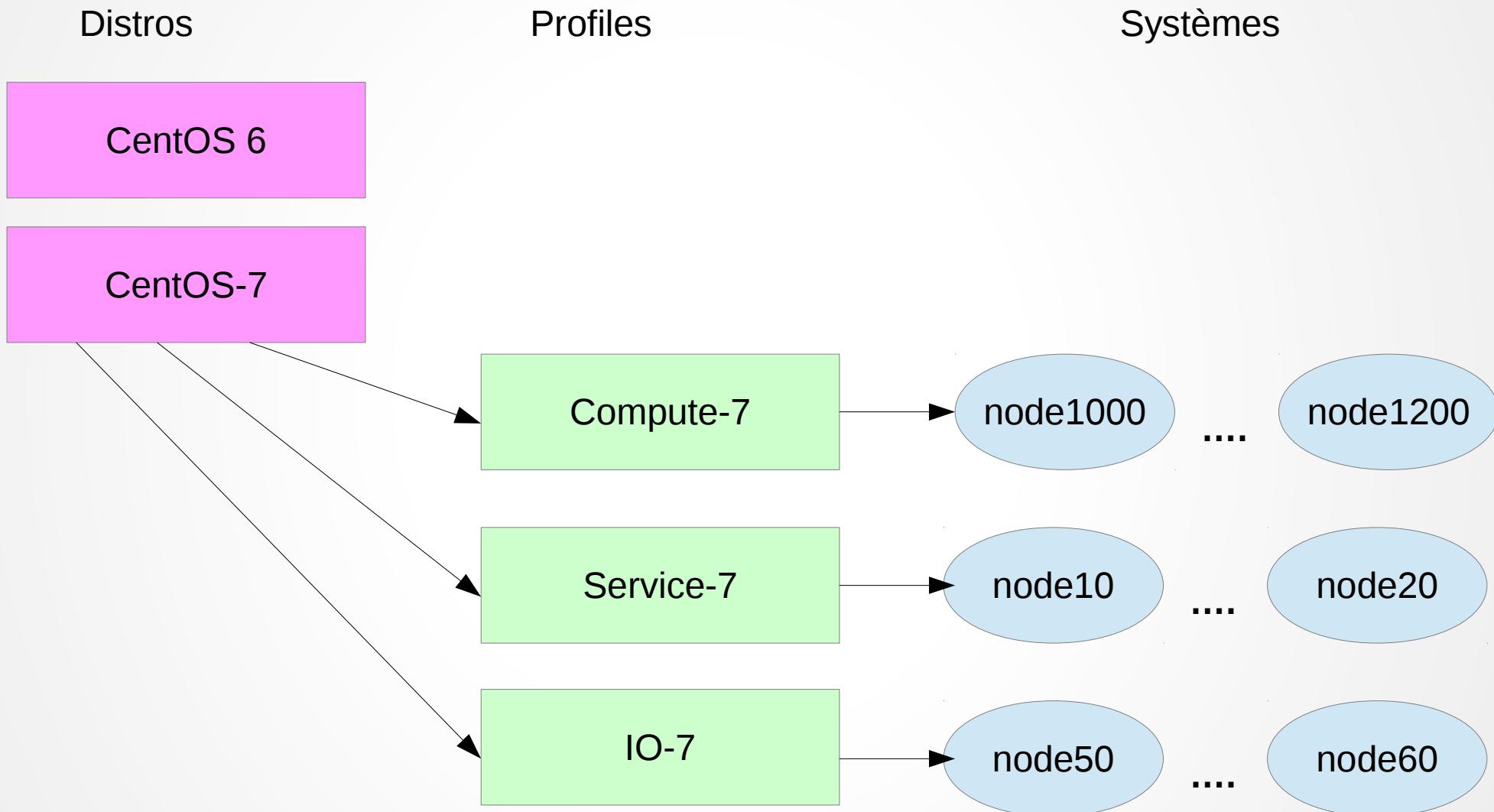
# Cobbler: Glossaire

- Distro: décrit une distribution, avec son kernel et initrd.
  - Import d'une distribution dans Cobbler:  
`cobbler import --name=centos7 --arch=x86_64 --path=/path2cdrom`
- Profile: décrit comment déployer un système, avec quelle distribution, quel kickstart.
  - Ajout d'un profile  
`cobbler profile add --name=compute7 --distro=centos7 [--kickstart=url]`
- Système : décrit toutes les caractéristiques d'un système.
  - Ajout d'un système
  - `cobbler system add --name=node100 --profile=compute7 --interface=eth0 --mac=00:11:22:AA:BB:CC --ip-address=192.168.1.100 --netmask=255.255.255.0 --static=1 --dns-name=test.mydomain.com`

# Cobbler: Kickstart

- Template KickStart
  - Accès aux variables définies dans les profiles et systèmes
  - Réutilisation de bouts de code SNIPPET
    - `$$SNIPPET('snippet_name_here')`
    - Recherché dans un ordre prédéfini:
      - `/var/lib/cobbler/snippets/per_system/$snippet_name/$system_name`
      - `/var/lib/cobbler/snippets/per_profile/$snippet_name/$profile_name`
      - `/var/lib/cobbler/snippets/per_distro/$snippet_name/$distro_name`
      - `/var/lib/cobbler/snippets/$snippet_name`
  - Utilisation du framework Cheetah
    - <http://cheetahtemplate.sourceforge.net>

# Cobbler: relations



# Cobbler

- Système intégré et souple
- S'adapte à d'autres distributions
- S'interface avec des nombreux sous-systèmes
  - Contrôle
  - Post configuration Puppet
- Utilisé dans OpenStack comme outil de provisioning

# Déploiement par image: principes

- Création d'une image à partir d'un nœud de référence (déjà installé), le golden node.
- Transférer cette image sur un serveur (master)
- Diffusion de cette image sur plusieurs nœuds en parallèle
  - Boot réseau
  - Vmlinux et initrd spécifiques

# Déploiement par image: diffusion

- Mécanisme de diffusion par chaîne de transfert
- N1-> N2->N3
- Mécanisme de diffusion par arbre
- N1-> N2
- → N3
- Optimisation possible en prenant en compte la topologie réseau

# Déploiement par image

- Avantages:
  - Création de l'image de référence à partir d'un nœud en production
  - Pas de fichier de configuration
  - Performances
  - Indépendant de la distribution
- Inconvénients:
  - Perte de définition,
  - Volume occupé par les images,
  - Complexité: kernel/initrd spécifiques à générer,
  - Nécéssite l'installation initiale d'un nœud.

# SystemImager

- S'appuie sur les services pxe, tftp, dhcp, dns.
- Travaille au niveau fichier
  - Une image est une arborescence sous  
**/var/lib/systemimager/images/**
- Crée des images
  - à partir d'une arborescence sur le serveur
  - À partir de l'arborescence d'un nœud client (golden client)
    - Nécessite un agent sur le nœud.
- Déploiement des images
  - en mode Multicast ou avec le protocole BitTorrent
  - Scripts de personnalisation selon le nœud.

# SystemImager

- Principe de déploiement:
  - Copier l'ensemble des fichiers (mode fichier)
  - Effectuer quelques étapes préparatoires (scripts)
- Systemimager fournit
  - Des scripts pour déployer des systèmes
  - Des outils pour automatiser les etapes (amorçage réseau)

# SystemImager: Installation

- Sur le serveur d'images:
  - Réserver de la place disque
  - Installation des composants tftp, pxe, dhcp.
  - Installation du composant serveur SI
- Sur le client de référence (golden client)
  - Installation du composant client SI

# SystemImager: Création de l'image

- Sur le client de référence (golden client)
  - Vérifier que le nœud est bien à jour.
  - Préparation du noeud au clonage : `si_prepareclient`
- Sur le serveur d'images :
  - Télécharger l'ensemble des fichiers du golden client.
  - `si_getimage`

# SystemImager: Déploiement de l'image

- Démarrage du noeud en réseau
- Le noeud télécharge un mini-noyau
- Le mini-noyau exécute un script généré automatiquement par systemimager :
  - Partitionnement des disques
  - Téléchargement des fichiers de l'image
  - Configuration système / réseau
  - Redémarrage automatique à la fin de l'installation

# SystemImager: Mise à jour

- SI gère aussi la mise à jour sans ré-installation
- Deux étapes :
  - Mise à jour du noeud de référence :
    - Installation de nouveaux paquets
    - Mise à jour d'anciens paquets
    - Modification de configurations
  - Report de cette mise à jour sur le serveur :
    - Transfert du différentiel (fichiers modifiés) vers le serveur
  - Mise à jour des autres noeuds de calcul
    - Transfert du différentiel (fichiers modifiés) vers les noeuds

# SystemImager: Pros/Cons

- Pros:
  - Gestion de machines hétérogènes
  - Support de Multicast et BitTorrent
  - Mise à jour différentielle
- Cons:
  - Pas d'intégration avec IPMI
  - Scripts compliqués
  - Gestion des fichiers à partir de liste d'exclusions

# Post configuration

- L'installation initiale ne suffit pas à faire un nœud prêt à la production:
  - Installation à minima
  - Adaptation du nœud à son rôle
  - Montage des systèmes de fichiers
  - Service d'authentification
  - Configuration des services

# Outils de suivi de configuration

- identification de la configuration:
  - Identifier les rôles des nœuds, les composants logiciels et matériels à configurer.
- maîtrise de la configuration:
  - Maitriser les évolutions des configurations et de logiciels.
- état de la configuration ;
  - Disposer d'un référentiel cohérent
- audit de la configuration :
  - Vérifier la conformité de la configuration d'un nœud
  - Permettre la mise en conformité

# Outils de suivi de configuration

- L'installation initiale ne suffit pas à faire un nœud prêt à la production:
  - Montage des systèmes de fichiers
  - Service d'authentification
  - Configuration des services
- Un outil de configuration est nécessaire:
  - Puppet
  - Chef
  - Salt
  - Cfengine

# BULL: Baseboard Management Controller (BMC)