

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

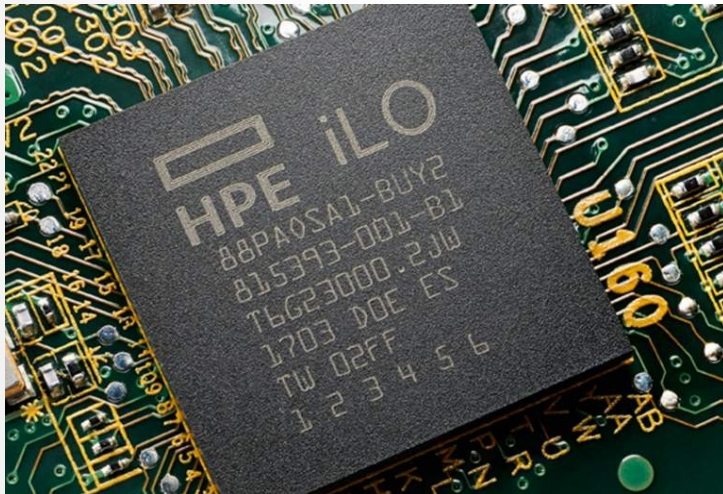
- Outils de contrôle du matériel
- Installation par le réseau
- Parallélisation du mécanisme d'installation
- Base de profiles de matériels

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 specifique ou partagé
- Interface WEB, ssh



HP: Integrated Lights Out (ILO)

 **Integrated Lights-Out 3**
ProLiant DL120 G7

Local User: sd-
iLO Hostname: ILO2M211901BY.online.net

Home | [Sign Out](#)

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.

iLO Hostname


ILO2M211901BY.online.net

Status


System Health

 OK

Server Power

 ON

UID Indicator

 UID OFF

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  UID: OFF 

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

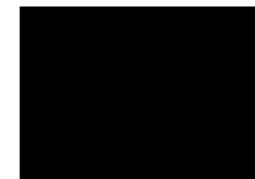


Intégrité du serveur

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](#)



Actualiser

Lancer

Informations sur le serveur

État de l'alimentation	SOUS TENSION
Modèle du système	PowerEdge R210
Révision du système	1
Nom d'hôte du système	sd-3
Système d'exploitation	VMware ESXi 5.0.0 build-469512
Version du système d'exploitation	
Numéro de série	0W0M351

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](#)

[Réinitialiser iDRAC](#)

IBM: Integrated Management Module (IMM)

The screenshot displays the IBM Integrated Management Module (IMM) web interface. The browser address bar shows the URL `192.168.222.12/#sessionid:08b47e13-a1a9-4bd8-88df-22aebcb23a22`. The page title is "Integrated Management Module" and the system name is "System X".

On the left, a navigation menu includes sections for System, Monitors, Tasks, IMM Control, and Log Off. The "Event Log" option is selected under the "Monitors" section.

The main content area features a filter section with a "Warning Info" dropdown, a "Disable Filter" button, and an "Arrival Order" button. A note states: "Note: Hold down Ctrl to select more than one option. Hold down Shift to select a range of options." Below this, the "Filters:" section shows "None".

The Event Log table contains 23 entries, each with an Index, Severity (Sev), Date/Time, and Text. The table shows a sequence of events including power on/off, login attempts, and system status checks. The last entry is "End of Log.".

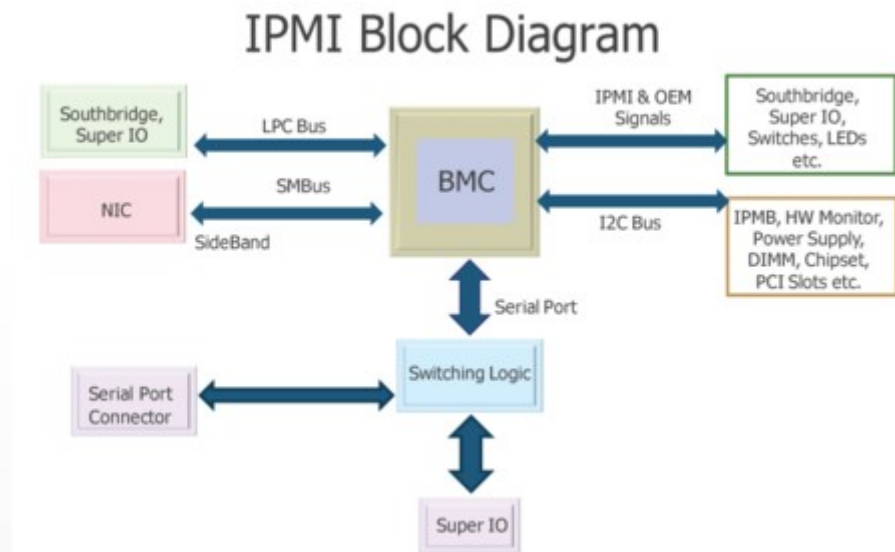
Index	Sev	Date/Time	Text
1	E	01/31/2017; 14:17:00	The System "SN# 06FYV08" has detected no memory in the system
2	I	01/31/2017; 14:16:55	"Host Power" has been turned on
3	I	01/31/2017; 14:16:52	Attempting to Power Up server SN# 06FYV08 by user USERID
4	I	01/31/2017; 14:16:44	Remote Login Successful. 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.			

At the bottom right, there are buttons for "Arrival Order", "Reload Log", "Clear Log", and "Save Log as Text File". The system status bar at the bottom shows a 100% battery level and the time 2:16 PM on 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

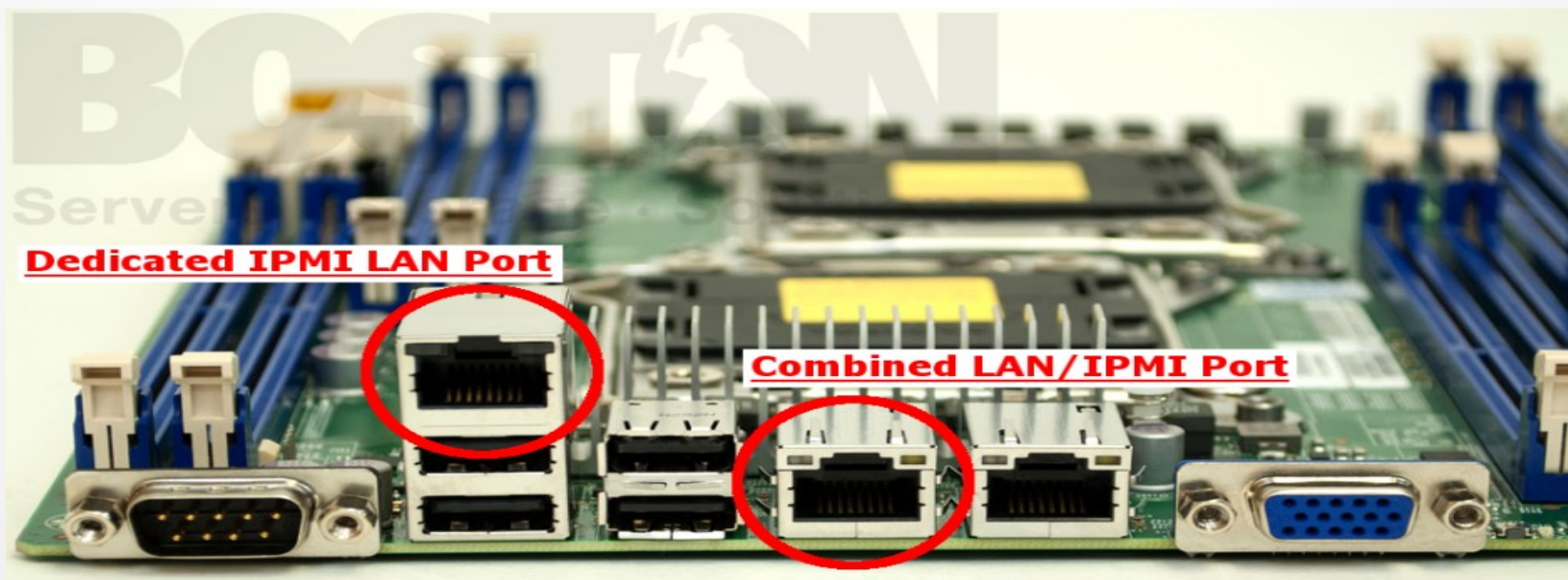
- Contrôle de l'alimentation, reset, dump.
 - Avant, après le démarrage électrique (power on/off)
 - Avant , après le boot de l'OS
 - Pendant un incident matériel ou logiciel
- Inventaire matériel: processeurs, mémoire, ...,
- Surveillance : voltage, température, ventilateurs.
- Alertes : dépassement 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-powerededge---what-is-the-default-password-for-idrac-9-and-previous-?lang=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 Outils

- 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

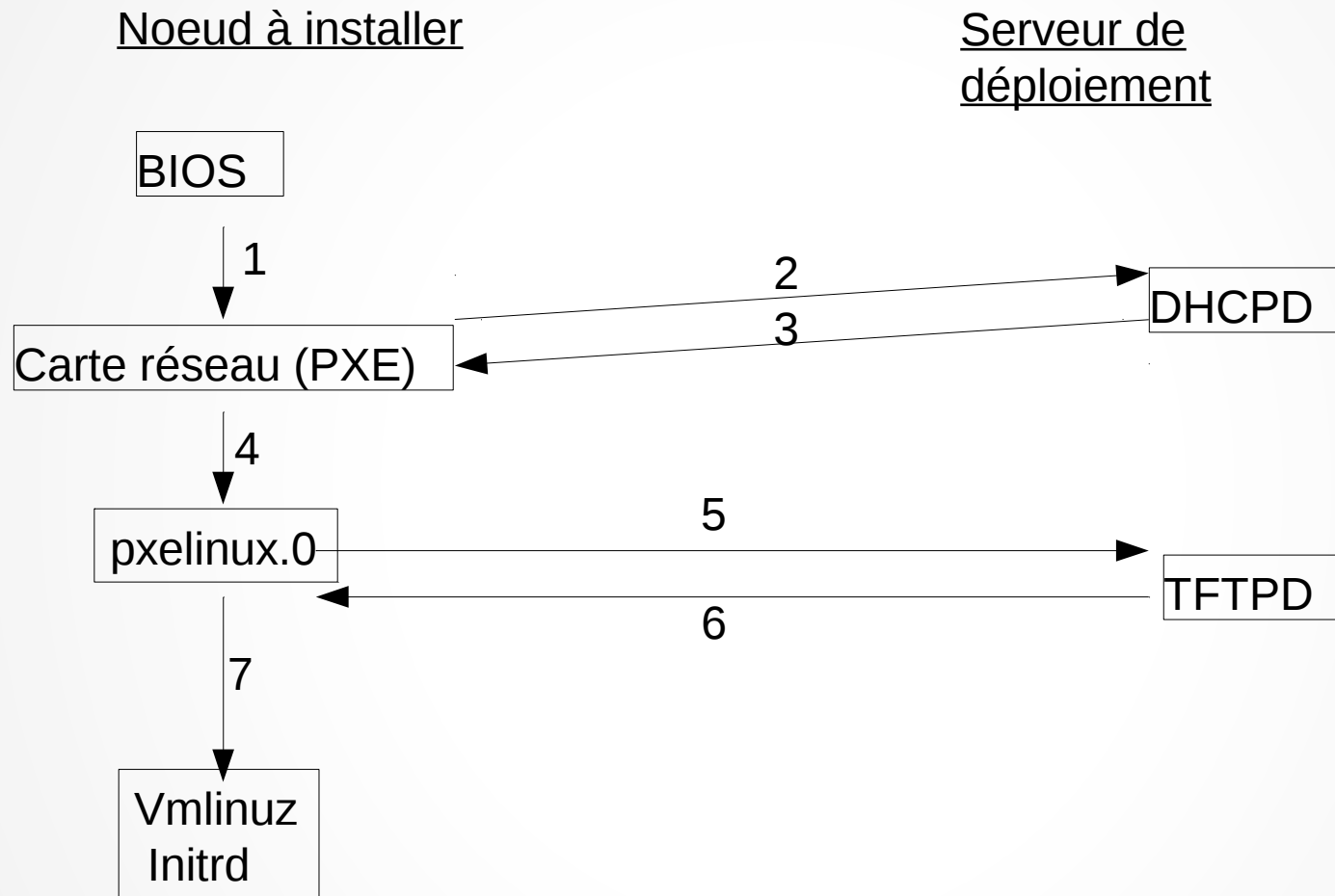
Etapes d'une installation automatique

- 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

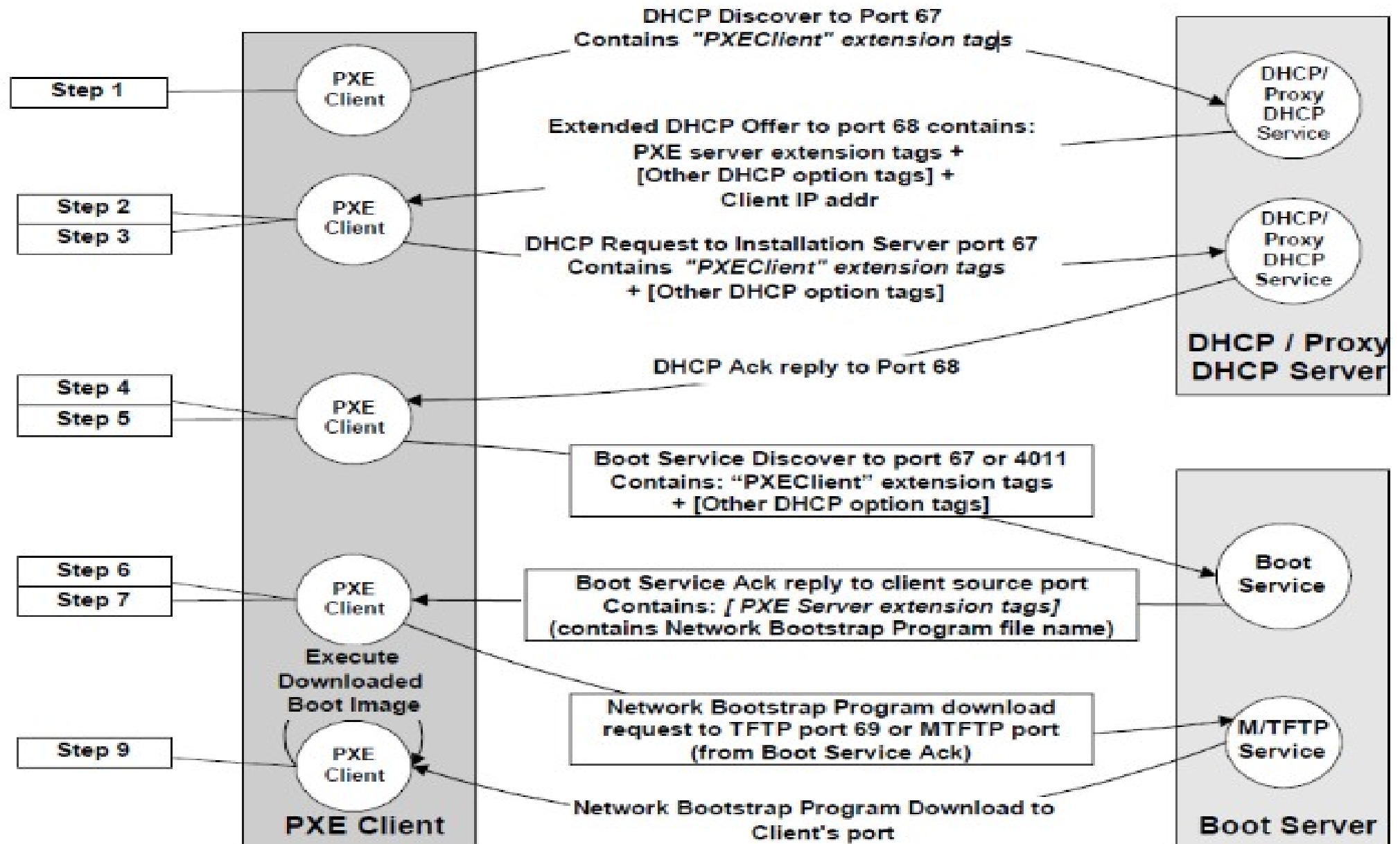
Installation Réseau via PXE

- 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



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

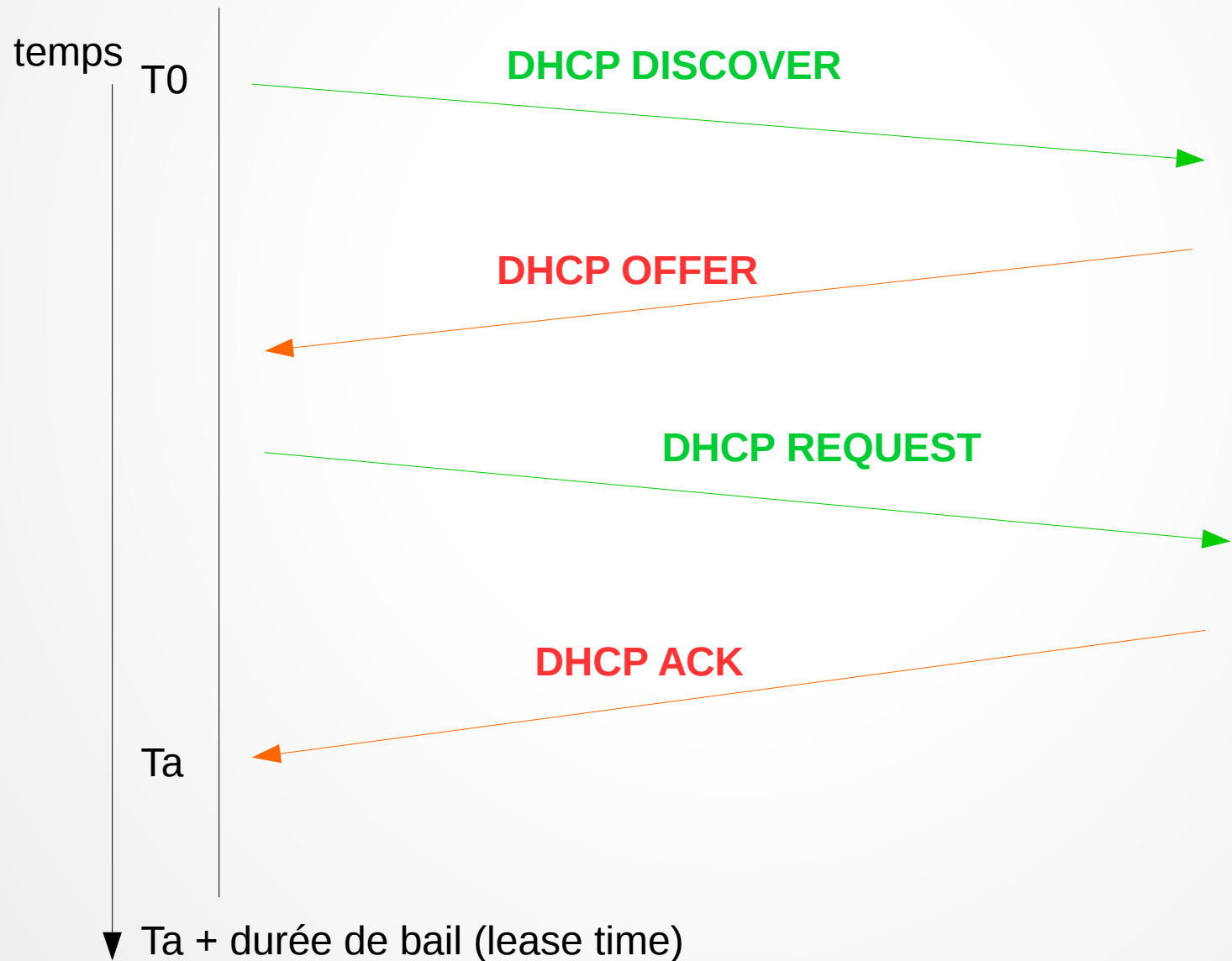
DHCP

- 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

Client : port 68

Serveur : port 67

temps

Ta + 1/2 durée de bail (lease time)

DHCPHADDR:
adresse mac
clientCP REQUEST

DHCP ACK

DHCHPRELEASE:
adresse mac
clientCP REQUEST



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

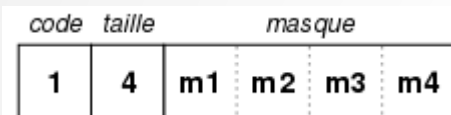
Codes	Options
0, 255, 1-18	RFC 1497
19-25	configuration générale IP de l'hôte
26-33	configuration IP spécifique à l'interface de l'hôte
34-36	configuration niveau liaison spécifique à l'interface
37-39	configuration TCP spécifique à l'interface
40-49, 64-65, 68-76	configuration des services et applications

- Format

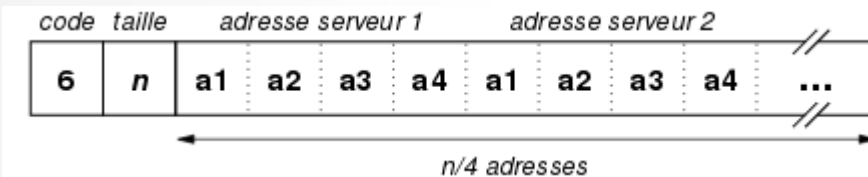
Octet 1	Octet 2	Octets 3 .. N
Code	Longueur	Valeur

DHCP / exemples Options

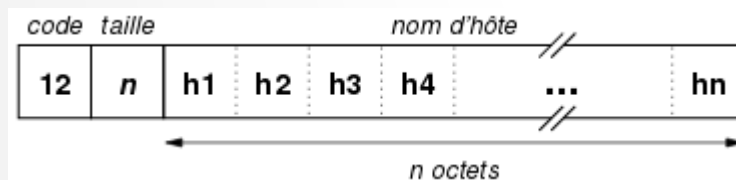
- Masque de sous-réseau



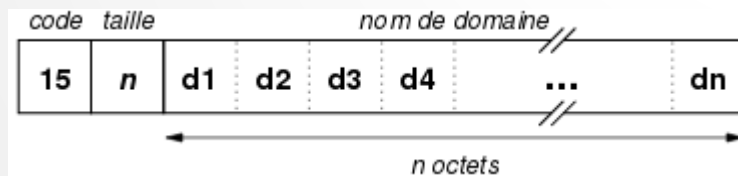
- Servers DNS



- 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">• 1 : DHCPDISCOVER• 2 : DHCPOFFER• 3 : DHCPREQUEST• 4 : DHCPDECLINE• 5 : DHCPACK• 6 : DHCPNAK• 7 : DHCPRELEASE• 8 : DHCPINFORM

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

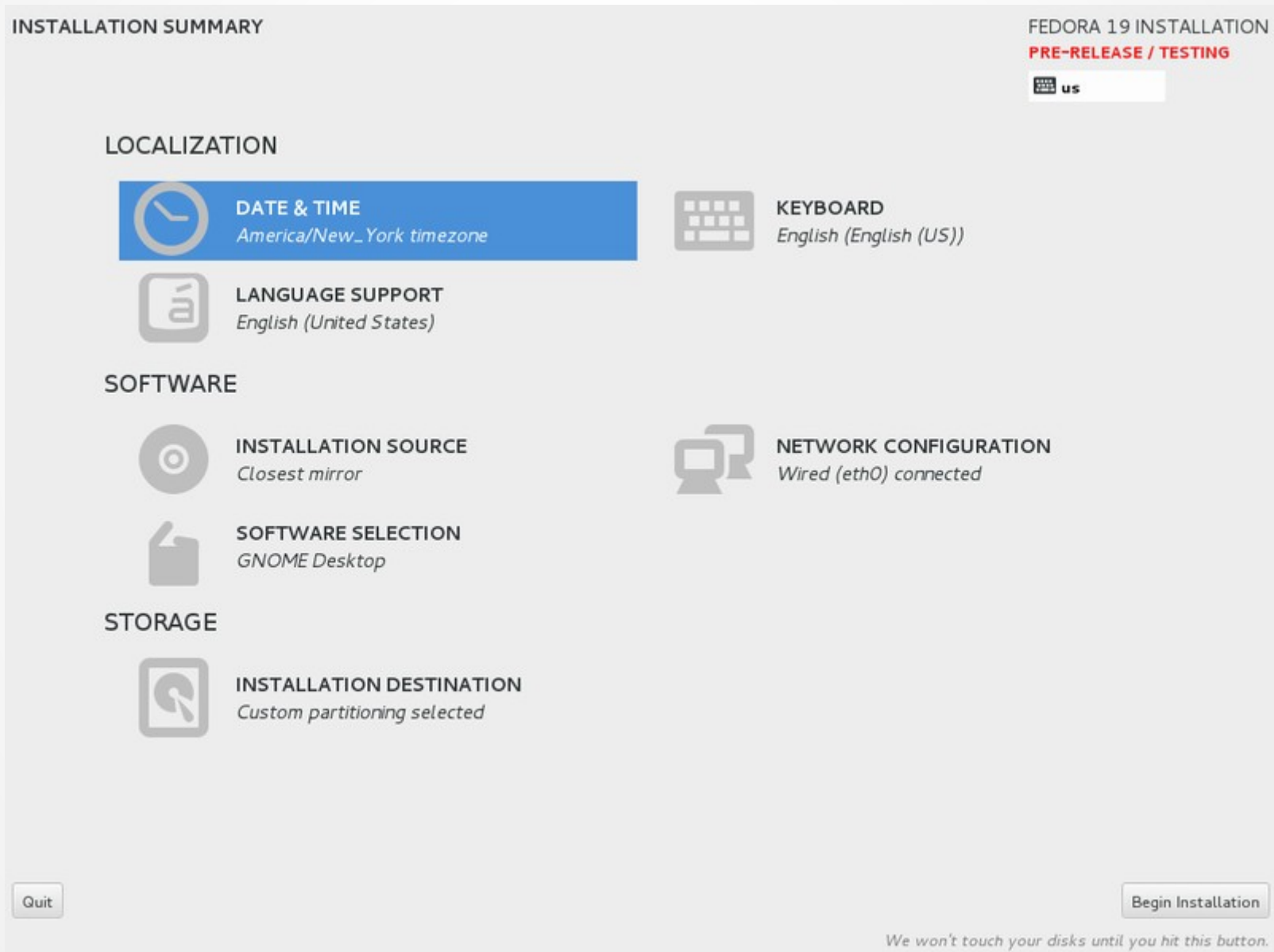
Installation automatique

- 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

- Methode 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



Kickstart : exemple

```
#version=DEVEL
# System authorization information
auth --enablesshadow --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=enl --onboot=off --ipv6=auto
network --hostname=localhost.localdomain
# Root password
rootpw --iscrypted $6$GsVs...dXwYJD0
# 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
%end
%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 dépôts.

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
```

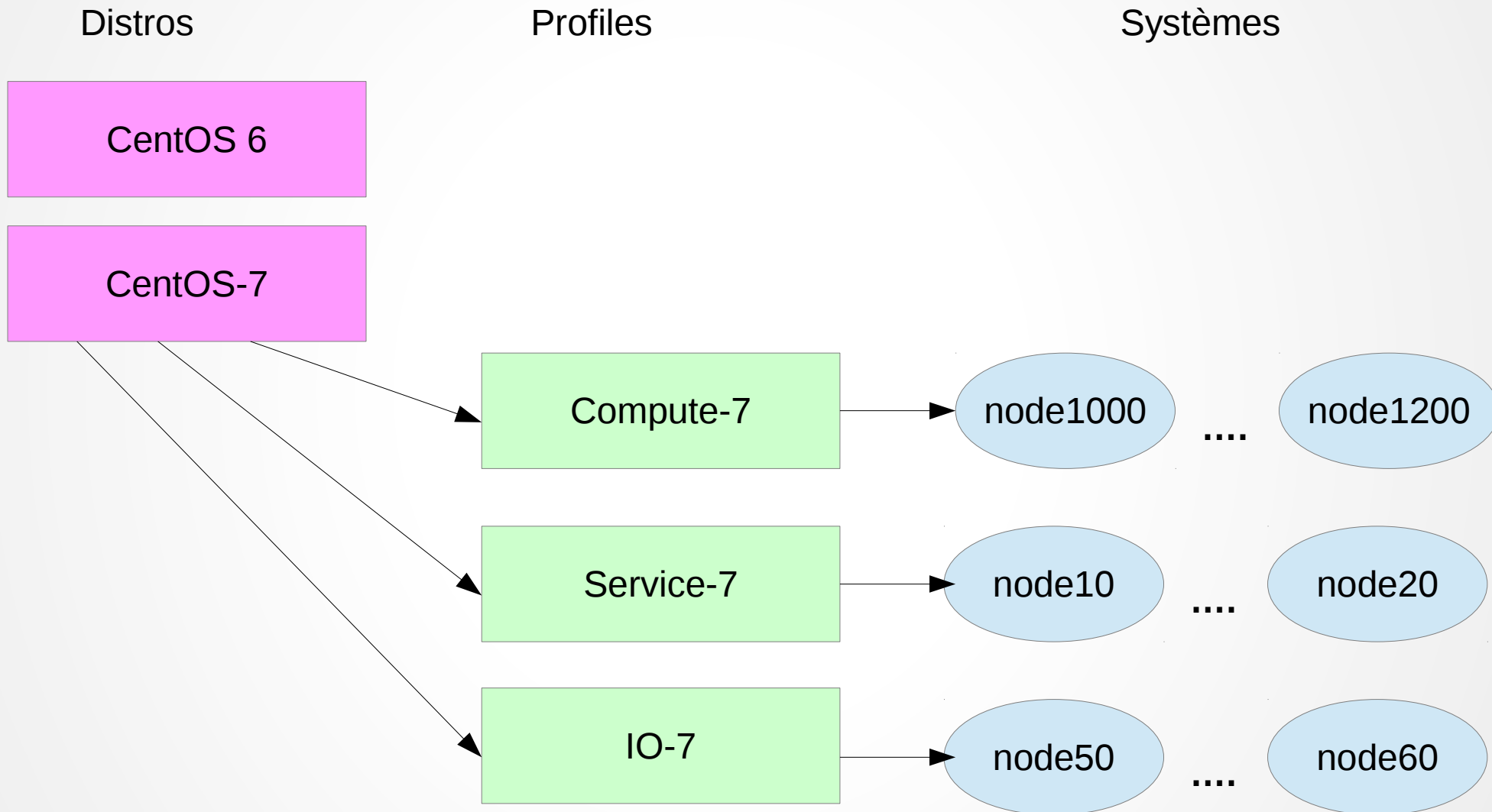
Cobbler: Glossaire

- 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
- $N1 \rightarrow N2 \rightarrow N3$
- Mécanisme de diffusion par arbre
- $N1 \rightarrow N2$
- $\rightarrow N3$
- 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,
 - Nécessite 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 systemes 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:
 - Maîtriser 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 systemes de fichiers
 - Service d'authentification
 - Configuration des services
- Un outil de configuration est nécessaire:
 - Puppet
 - Chef
 - Salt
 - Cfengine

BULL: Baseboard Management Controller (BMC)