



Sujet 101 : Architecture système

- 101.1 Déterminer et configurer les paramètres du matériel (Weight 2)
- 101.2 Démarrage du système (Weight 3)
- 101.3 Modification des niveaux d'exécution et arrêt ou redémarrage du système (Weight 3)



Déterminer et configurer les paramètres du matériel

- **Description** : Les candidats doivent être capables de déterminer et de configurer le matériel et les périphériques sous GNU/Linux.
- **Termes, fichiers et utilitaires utilisés :**
 - /sys
 - /proc
 - /dev
 - modprobe
 - lsmod
 - lspci
 - lsusb



Déterminer et configurer les paramètres du matériel

lspci : les périphériques attachés au bus PCI

```
$lspci
```

```
00:00.0 Host bridge: Intel Corporation Mobile 4 Series Chipset Memory Controller Hub (rev 07)
00:01.0 PCI bridge: Intel Corporation Mobile 4 Series Chipset PCI Express Graphics Port (rev 07)
00:1a.0 USB Controller: Intel Corporation 82801I (ICH9 Family) USB UHCI Controller #4 (rev 03)
00:1a.1 USB Controller: Intel Corporation 82801I (ICH9 Family) USB UHCI Controller #5 (rev 03)
00:1a.2 USB Controller: Intel Corporation 82801I (ICH9 Family) USB UHCI Controller #6 (rev 03)
00:1a.7 USB Controller: Intel Corporation 82801I (ICH9 Family) USB2 EHCI Controller #2 (rev 03)
00:1b.0 Audio device: Intel Corporation 82801I (ICH9 Family) HD Audio Controller (rev 03)
00:1c.0 PCI bridge: Intel Corporation 82801I (ICH9 Family) PCI Express Port 1 (rev 03)
00:1c.1 PCI bridge: Intel Corporation 82801I (ICH9 Family) PCI Express Port 2 (rev 03)
00:1c.3 PCI bridge: Intel Corporation 82801I (ICH9 Family) PCI Express Port 4 (rev 03)
00:1d.0 USB Controller: Intel Corporation 82801I (ICH9 Family) USB UHCI Controller #1 (rev 03)
00:1d.1 USB Controller: Intel Corporation 82801I (ICH9 Family) USB UHCI Controller #2 (rev 03)
```


lsusb

```
$ lsusb
```

```
Bus 008 Device 005: ID 03f0:2b17 Hewlett-Packard LaserJet 1020
Bus 008 Device 004: ID 04f2:b008 Chicony Electronics Co., Ltd
Bus 008 Device 001: ID 1d6b:0002 Linux Foundation 2.0 root hub
Bus 007 Device 001: ID 1d6b:0001 Linux Foundation 1.1 root hub
Bus 006 Device 001: ID 1d6b:0001 Linux Foundation 1.1 root hub
Bus 005 Device 003: ID 15d9:0a4c
Bus 005 Device 001: ID 1d6b:0001 Linux Foundation 1.1 root hub
Bus 004 Device 002: ID 1058:0704 Western Digital Technologies, Inc.
Bus 004 Device 001: ID 1d6b:0002 Linux Foundation 2.0 root hub
Bus 003 Device 001: ID 1d6b:0001 Linux Foundation 1.1 root hub
Bus 002 Device 001: ID 1d6b:0001 Linux Foundation 1.1 root hub
Bus 001 Device 001: ID 1d6b:0001 Linux Foundation 1.1 root hub
```



/proc/ioports : ports entrées sorties disponibles

- **Obtenir la liste des ports d'entrée/sortie**

```
$cat /proc/ioports
```

```
0000-001f : dma1
```

```
0020-0021 : pic1
```

```
0040-0043 : timer0
```

```
0050-0053 : timer1
```

```
0060-0060 : keyboard
```

```
0064-0064 : keyboard
```

```
0070-0077 : rtc0
```

```
0080-008f : dma page reg
```

```
00c0-00df : dma2
```

/proc/interrupts

- Obtenir la liste de toutes les interruptions de tous les périphériques :

```
$ cat /proc/interrupts
```

	CPU0	CPU1		
0:	303284	309287	IO-APIC-edge	timer
1:	955	833	IO-APIC-edge	i8042
8:	27	26	IO-APIC-edge	rtc0
9:	3406	3219	IO-APIC-fastEOI	acpi
12:	69	51	IO-APIC-edge	i8042
16:	1545	1535	IO-APIC-fastEOI	uhci_hcd:usb2, ohci1394, mmc0
17:	9	8	IO-APIC-fastEOI	HDA Intel
18:	0	0	IO-APIC-fastEOI	uhci_hcd:usb8
19:	1197	1200	IO-APIC-fastEOI	ehci_hcd:usb1, uhci_h



/proc/dma

- Obtenir la liste des canaux DMA (Direct Memory Access) en cours d'utilisation.

```
$ cat /proc/dma
```

```
4: cascade
```




/proc

- Pseudo-système de fichiers d'informations sur le système :
 - Partitions : **/proc/partitions**
 - Processeur : **/proc/cpuinfo**
 - Arguments passés au noyau Linux lors du boot: **/proc/cmdline**
 - Les quantités de mémoires (physique et swap) libres et utilisées : **/proc/meminfo**
 - Informations sur la pile TCP/IP : **/proc/net**



Sysfs ou /sys

- **Sysfs** est un système de fichiers virtuel introduit par le noyau **Linux 2.6**.
- **Sysfs** permet d'exporter depuis l'espace noyau vers l'espace utilisateur des informations sur les périphériques du système et leurs pilotes.
- **/sys/class/** : montre les périphériques regroupés en classes,
- **/sys/block/** : contient les périphériques de type bloc.
- **/sys/bus/** : la manière dont chaque périphérique appartient aux différents bus.
- ...

USB (Universal Serial Bus)



- Apparue en 1990,
- Conçue par un consortium réunissant différents constructeurs
- **Objectif** : Interconnecter en **série** de nombreux périphériques (caméras vidéo, systèmes audio, modems haute vitesse, disques , imprimantes, ...).
- Le standard présent sur tous les PC.
- L'USB est plug and play
- Connexions / déconnexions à chaud.
- Peut alimenter la plupart des périphériques qui lui sont raccordés.





USB : Contrôleurs

- **UHCI** : Universal Host Controller Interface
- **OHCI** : Open Host Controller Interface
- **EHCI** : Enhanced Host Controller Interface

<i>Host Controller</i>	<i>Kernel Module</i>
OHCI (Compaq)	usb-ohci.o
UHCI (Intel)	usb-uhci.o
EHCI (USB v 2.0)	ehci-hdc.o



Démarrage du système



Démarrage du système

- **Description** : Les candidats doivent être capable de comprendre les phases d'amorçage d'un système Linux.
- **Termes, fichiers et utilitaires utilisés** :
 - /var/log/messages
 - dmesg
 - BIOS
 - bootloader
 - kernel
 - init



BIOS (Basic Input Output System)

- Interface logicielle entre le matériel et le logiciel à un niveau très basique.
- Il fournit l'ensemble des instructions de base utilisées par le système d'exploitation.
- Il fournit le niveau d'interface le plus bas aux pilotes et périphériques.
- Présent sur une mémoire EEPROM (Electrical Erasable Programmable Read Only Memory)
- Déclenche quand l'ordinateur est électriquement allumé, .
- Le BIOS lit et exécute le premier secteur physique du média de démarrage. Il s'agit généralement des 512 premiers octets du premier disque dur (le MBR).

BIOS : configuration

Main	Advanced	Power	Démarrage	Quitter
Heure du système		[21:32:25]		← → Sélectionner l'écran
Date du système		[Ven 21/05/2004]		↑ ↓ Sélectionner l'option
Ancienne disquette A		[1.44M, 3.5 In.]		+ - Changer l'option
Langue		[Français]		F1 Aide générale
Maître IDE primaire		[Disque principal]		F10 Enregistrer et quitter
Esclave IDE primaire		[Introuvable]		Echap Quitter
Maître IDE secondaire		[Lecteur CD-ROM]		
Esclave IDE secondaire		[Introuvable]		



Chargeur de démarrage

- Le BIOS active le MBR
- Le chargeur est décomposé en deux parties.
- Le chargeur initial : charge la seconde phase, basée sur un fichier de configuration.
- La seconde phase fournit une interface pour lancer un système d'exploitation parmi un choix donné.
- Passer des paramètres au noyau Linux et au processus init.



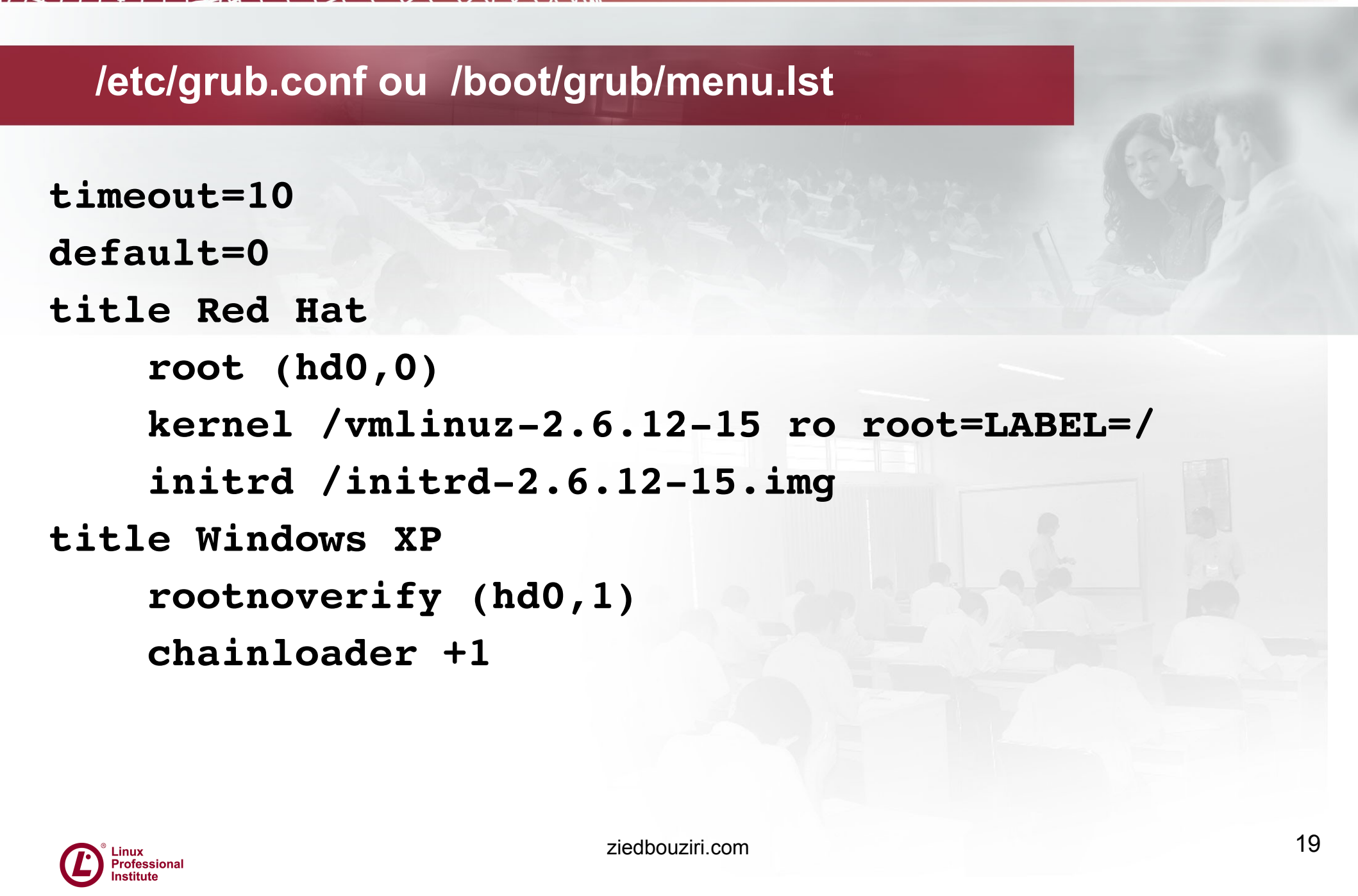
GRUB : Grand Unified Bootloader

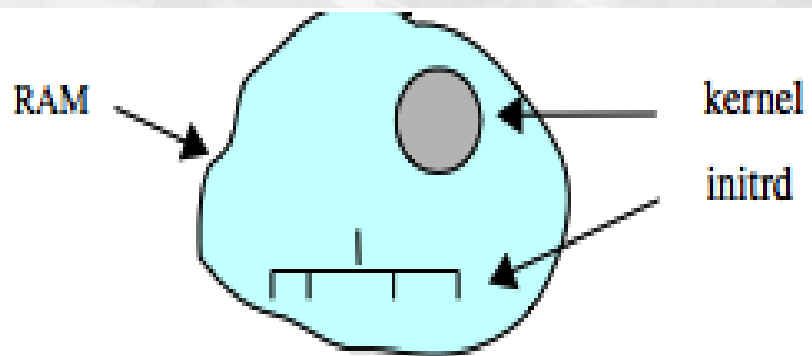
- Support de plusieurs systèmes de fichiers
- Support du démarrage depuis un réseau
- Mode menu et le mode ligne de commandes « un shell »
- Protéger l'accès à GRUB à l'aide d'un mot de passe crypté.
- Rôle :
 - Charger le noyau en mémoire et l'exécute
 - Charger le *ramdisk* initrd.img en mémoire



/etc/grub.conf ou /boot/grub/menu.lst

```
timeout=10  
default=0  
title Red Hat  
    root (hd0,0)  
    kernel /vmlinuz-2.6.12-15 ro root=LABEL=  
    initrd /initrd-2.6.12-15.img  
title Windows XP  
    rootnoverify (hd0,1)  
    chainloader +1
```





root filesystem in RAM



root filesystem on PC hard drive



kernel

- **/var/log/dmesg** et **dmesg** : le tampon des messages du noyau
- Le matériel est détecté et initialisé.
- **initrd** est chargé, les modules **présents** éventuellement chargés.
- Le noyau monte le système de fichiers racine en lecture seule.
- Le premier processus est lancé : **init**.



init

- **init** est le premier démarré et dernier stoppé au sein du système, **PID 1**
- **init** est le père de tous les autres processus qui seront créés par l'appel `system fork()`
- **init** lit le fichier **/etc/inittab** pour savoir :
 - quel est le fichier à exécuter pour continuer le chargement du système
 - quel est le *runlevel* (niveau d'exécution) par défaut
 - comment lancer les services pour un *runlevel* donné

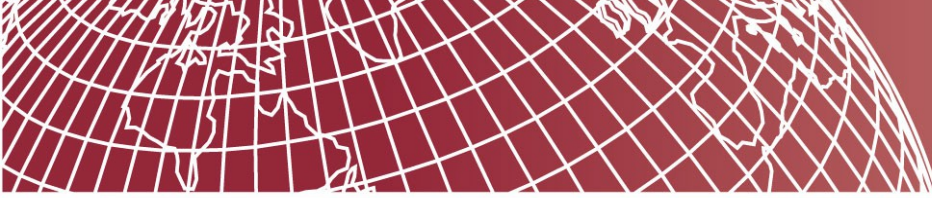


Le premier script

- Après le chargement du noyau, le script correspondant à **sysinit** dans fichier **inittab** est chargé :
 - Sous **Red Hat** : **si::sysinit:/etc/rc.d/rc.sysinit**
 - Sous **Debian** : **si::sysinit:/etc/init.d/rcS**
- **Rôle :**
 - Configuration des paramètres du noyau présents dans **/etc/sysctl.conf**
 - Mise en place des fichiers périphériques (**/dev** via **udev**).
 - Configuration de l'horloge du système.
 - Chargement des tables de caractères du clavier.
 - Activation des partitions d'échange SWAP.
 - Définition du nom d'hôte.
 - Contrôle et montage du système de fichiers racine (en **lectureécriture** cette fois).
 - Contrôle et montage des autres systèmes de fichiers.



Modification des niveaux d'exécution et arrêt ou redémarrage du système



Modification des niveaux d'exécution et arrêt ou redémarrage du système

- **Description** : Modification des niveaux d'exécution et arrêt ou redémarrage du système
- **Termes, fichiers et utilitaires utilisés** :
 - /etc/inittab
 - shutdown
 - init
 - /etc/init.d
 - telinit

Niveaux d'exécution



Niveau	Effet
0	Halt : stoppe le système d'exploitation, éteint la machine.
1	Mode mono-utilisateur utilisé pour la maintenance, mode console.
2	Multi-utilisateur, sans réseau, console.
3	Multi-utilisateur, avec réseau, console.
4	Idem que le 3, laissé à la convenance de l'administrateur.
5	Multi-utilisateur, avec réseau, avec environnement graphique X Window.
6	Reboot : redémarrage de la machine.
S,s	Single user mode, le mode le plus bas en cas de soucis.



Le script rc

- `/etc/init.d/rc` prend comme argument le niveau d'exécution **x** selon :
 - **initdefault**
 - Ou la commande **init (telinit)**
- `/etc/init.d/rc x`
 - Accède au répertoire **/etc/rcx.d** contenant des liens de la forme **[SK]NNservice**
 - **S** : lance le script avec l'argument **start** (démarrage du service)
 - **K** : lance le script avec l'argument **stop** (arrêt du service)
 - **NN** : est un rang qui fixe l'ordre dans lequel les scripts sont lancés

runlevel, init, telinit

- **runlevel** :Afficher le niveau d'exécution précédent et actuel.

```
# runlevel
```

```
3 5
```

- **Init ou telinit** : Changer le niveau d'exécution

```
$ ls -l /sbin/telinit
```

```
lrwxrwxrwx 1 root root 4 jan  8 16:41 /sbin/telinit -> init
```

```
# init 3
```

```
# init 1
```


Arrêt

- **shutdown.**



Paramètre	Action
-k	N'effectue pas le shutdown mais envoie le message à tout le monde.
-r	C'est un reboot.
-h	(halt) c'est un arrêt.
-f	Empêche l'exécution de fsck au boot.
-F	Force l'exécution de fsck au boot.
-c	Annule le shutdown sans délai, mais un message est possible.