

Administration Système sous Linux (Ubuntu Server)

Grégory Morel

2022-2023

CPE Lyon - 3IRC / 4ETI / 3ICS

Organisation

Intervenants :

- Grégory Morel - gregory.morel@cpe.fr - Bureau B127A (IRC, ETI, ICS)
- Jérôme Bezet-Torres (ICS)
- Anthony Chomienne (ETI & IRC)
- Nathaël Pajany (IRC)

Évaluation :

- 20% contrôle continu : rendus de TP, QCM, comportement...
- 80% examen sur machine (2h), documents autorisés, sans accès Internet

Quelques références

- *Mastering Ubuntu Server*, J. LaCroix, Packt, 2020 (3ème éd.)
- *Ubuntu*, Y. Bardot & L. Démaret, ENI, 2018 (5ème éd.)
- *Linux, Maîtrisez l'administration du système*, S. Rohaut, ENI, 2017 (5è éd.)
- *Linux, Administrez le système*, R. Medici, N. Pons, ENI, 2017 (3è éd.)
- *Debian GNU/Linux, Administration du système*, G. Chamillard, ENI, 2017
- *Linux, Administration avancée*, P. Pinchon, ENI, 2016 (2è éd.)
- *Scripts Shell Linux et Unix*, C. Blaess, Eyrolles, 2012 (2ème éd.)

Ces ouvrages sont disponibles à la BU ou en ligne sur son site

Quelques ressources en ligne (à prendre avec précaution!) :

`ubuntu.com/server/docs`

`guide.ubuntu-fr.org` et `doc.ubuntu-fr.org`

`linuxjourney.com`

`stackoverflow.com`

Introduction

Rôle(s) de l'administrateur système (sysadmin)

Beaucoup de réponses possibles! Dépend de :

- la taille de l'organisation à administrer
- les attentes de l'employeur
- les attentes des employés (simples utilisateurs ou ingénieurs aguerris?)
- l'époque : les besoins, les technologies évoluent rapidement!

Mais dans tous les cas :

Gérer et garantir l'efficacité optimale du système

Rôle(s) de l'administrateur système (sysadmin)

Beaucoup de réponses possibles! Dépend de :

- la taille de l'organisation à administrer
- les attentes de l'employeur
- les attentes des employés (simples utilisateurs ou ingénieurs aguerris?)
- l'époque : les besoins, les technologies évoluent rapidement!

Mais dans tous les cas :

Gérer et garantir l'efficacité optimale du système

Rôle(s) de l'administrateur système (sysadmin)

Beaucoup de réponses possibles! Dépend de :

- la taille de l'organisation à administrer
- les attentes de l'employeur
- les attentes des employés (simples utilisateurs ou ingénieurs aguerris?)
- l'époque : les besoins, les technologies évoluent rapidement!

Mais dans tous les cas :

Gérer et garantir l'efficacité optimale du système

Rôle(s) de l'administrateur système (sysadmin)

Beaucoup de réponses possibles! Dépend de :

- la taille de l'organisation à administrer
- les attentes de l'employeur
- les attentes des employés (simples utilisateurs ou ingénieurs aguerris?)
- l'époque : les besoins, les technologies évoluent rapidement!

Mais dans tous les cas :

Gérer et garantir l'efficacité optimale du système

Rôle(s) de l'administrateur système (sysadmin)

Beaucoup de réponses possibles! Dépend de :

- la taille de l'organisation à administrer
- les attentes de l'employeur
- les attentes des employés (simples utilisateurs ou ingénieurs aguerris?)
- l'époque : les besoins, les technologies évoluent rapidement!

Mais dans tous les cas :

Gérer et garantir l'efficacité optimale du système

Rôle(s) de l'administrateur système (sysadmin)

Beaucoup de réponses possibles! Dépend de :

- la taille de l'organisation à administrer
- les attentes de l'employeur
- les attentes des employés (simples utilisateurs ou ingénieurs aguerris?)
- l'époque : les besoins, les technologies évoluent rapidement!

Mais dans tous les cas :

Gérer et garantir l'efficacité optimale du système

Rôle(s) de l'administrateur système (sysadmin)

Configurer le matériel : sélection du matériel, prise en compte des objectifs et spécificités de l'organisation, des coûts, de la compatibilité; assemblage, remplacement de composants

Installer le système d'exploitation : Linux est rarement pré-installé; dans le cas d'installation sur de nombreux ordinateurs, installation de type *kickstart*, par script et déploiement automatique, par réseau...

Installer et mettre à jour les applications : maintenir des logiciels à jour (fonctionnalités, sécurité...); responsable des aspects liés aux licences des logiciels propriétaires (quasi inexistants sous Linux!)

Rôle(s) de l'administrateur système (sysadmin)

Configurer le matériel : sélection du matériel, prise en compte des objectifs et spécificités de l'organisation, des coûts, de la compatibilité; assemblage, remplacement de composants

Installer le système d'exploitation : Linux est rarement pré-installé; dans le cas d'installation sur de nombreux ordinateurs, installation de type *kickstart*, par script et déploiement automatique, par réseau...

Installer et mettre à jour les applications : maintenir des logiciels à jour (fonctionnalités, sécurité...); responsable des aspects liés aux licences des logiciels propriétaires (quasi inexistants sous Linux!)

Rôle(s) de l'administrateur système (sysadmin)

Configurer le matériel : sélection du matériel, prise en compte des objectifs et spécificités de l'organisation, des coûts, de la compatibilité; assemblage, remplacement de composants

Installer le système d'exploitation : Linux est rarement pré-installé; dans le cas d'installation sur de nombreux ordinateurs, installation de type *kickstart*, par script et déploiement automatique, par réseau...

Installer et mettre à jour les applications : maintenir des logiciels à jour (fonctionnalités, sécurité...); responsable des aspects liés aux licences des logiciels propriétaires (quasi inexistants sous Linux!)

Rôle(s) de l'administrateur système (sysadmin)

Créer les utilisateurs et les groupes : au minimum, associer à chaque utilisateur une boîte mail; identifier les besoins précis de chaque utilisateur (comptable vs développeur), gérer les autorisations de chacun

Administrer le réseau : mise en place, configuration, maintenance et dépannage des réseaux ("Internet marche plus!!!")

Sécurité du système : sans doute la tâche la plus difficile; demande de la méthode et de la prudence; se tenir au courant des failles de sécurité; gérer les départ d'un membre de l'organisation

Rôle(s) de l'administrateur système (sysadmin)

Créer les utilisateurs et les groupes : au minimum, associer à chaque utilisateur une boîte mail; identifier les besoins précis de chaque utilisateur (comptable vs développeur), gérer les autorisations de chacun

Administrer le réseau : mise en place, configuration, maintenance et dépannage des réseaux ("Internet marche plus!!!")

Sécurité du système : sans doute la tâche la plus difficile; demande de la méthode et de la prudence; se tenir au courant des failles de sécurité; gérer les départ d'un membre de l'organisation

Rôle(s) de l'administrateur système (sysadmin)

Créer les utilisateurs et les groupes : au minimum, associer à chaque utilisateur une boîte mail; identifier les besoins précis de chaque utilisateur (comptable vs développeur), gérer les autorisations de chacun

Administrer le réseau : mise en place, configuration, maintenance et dépannage des réseaux ("Internet marche plus!!!")

Sécurité du système : sans doute la tâche la plus difficile; demande de la méthode et de la prudence; se tenir au courant des failles de sécurité; gérer les départ d'un membre de l'organisation

Rôle(s) de l'administrateur système (sysadmin)

Configurer le noyau : ne conserver que l'utile (pilotes, fonctionnalités, services...)

Mettre en place un plan de continuité : création et conservation de copies du système à différents moments de son évolution (éviter la réinstallation de tous les logiciels de zéro si on doit réinstaller le système). Mettre en place des mécanismes de sauvegardes et restaurations

Planifier des capacités : surveiller le trafic réseau ou l'espace disque restant pour déterminer le moment où il faudra commander et installer de nouveaux matériels ou logiciels

Rôle(s) de l'administrateur système (sysadmin)

Configurer le noyau : ne conserver que l'utile (pilotes, fonctionnalités, services...)

Mettre en place un plan de continuité : création et conservation de copies du système à différents moments de son évolution (éviter la réinstallation de tous les logiciels de zéro si on doit réinstaller le système). Mettre en place des mécanismes de sauvegardes et restaurations

Planifier des capacités : surveiller le trafic réseau ou l'espace disque restant pour déterminer le moment où il faudra commander et installer de nouveaux matériels ou logiciels

Rôle(s) de l'administrateur système (sysadmin)

Configurer le noyau : ne conserver que l'utile (pilotes, fonctionnalités, services...)

Mettre en place un plan de continuité : création et conservation de copies du système à différents moments de son évolution (éviter la réinstallation de tous les logiciels de zéro si on doit réinstaller le système). Mettre en place des mécanismes de sauvegardes et restaurations

Planifier des capacités : surveiller le trafic réseau ou l'espace disque restant pour déterminer le moment où il faudra commander et installer de nouveaux matériels ou logiciels

Plan du cours

1. Présentation de Linux et des distributions
2. Commandes Bash essentielles
3. Scripts Bash
4. Gestion des paquets
5. Gestion des utilisateurs et des droits
6. Disques, partitionnement et systèmes de fichiers
7. Boot, noyau, services et périphériques
8. Réseau
9. Sécurité
10. Tâches d'administration

Histoire de Linux

(Brève ?) Histoire de Linux

1961 : sortie de **CTSS** (*Compatible Time-Sharing System*), projet MAC (MIT) : ⇒ premier système à **temps partagé**

1963-64 : **Louis Pouzin** écrit RUNCOM, l'ancêtre des scripts Shell



(Brève ?) Histoire de Linux

1964 : le MIT, les Bell Labs (AT&T) et General Electric lancent le développement de **Multics** (*Multiplexed Information and Computing Service*), qui doit répondre à de nouveaux besoins : **multi-utilisateurs**, tâches de fond, meilleure **sécurité**

1969 : Bell Labs se retire du projet¹ ; **Ken Thompson** continue à travailler sur Multics et développe le jeu vidéo **Space Travel** ⇒ trop lent!

1969-1970 : Thompson porte le jeu en assembleur sur un DEC PDP-7, et conçoit avec **Dennis Ritchie** un nouveau système d'exploitation : **Unics** (permet deux utilisateurs en vrai multitâche, les programmes communiquent...), ainsi qu'un nouveau langage : **B** ; Unics devient **UNIX**

1. Multics sera malgré tout utilisé jusqu'en octobre 2000 !

(Brève ?) Histoire de Linux

1964 : le MIT, les Bell Labs (AT&T) et General Electric lancent le développement de **Multics** (*Multiplexed Information and Computing Service*), qui doit répondre à de nouveaux besoins : **multi-utilisateurs**, tâches de fond, meilleure **sécurité**

1969 : Bell Labs se retire du projet¹ ; **Ken Thompson** continue à travailler sur Multics et développe le jeu vidéo **Space Travel** ⇒ trop lent!

1969-1970 : Thompson porte le jeu en assembleur sur un DEC PDP-7, et conçoit avec **Dennis Ritchie** un nouveau système d'exploitation : **Unics** (permet deux utilisateurs en vrai multitâche, les programmes communiquent...), ainsi qu'un nouveau langage : **B** ; Unics devient **UNIX**

1. Multics sera malgré tout utilisé jusqu'en octobre 2000 !

(Brève ?) Histoire de Linux

1964 : le MIT, les Bell Labs (AT&T) et General Electric lancent le développement de **Multics** (*Multiplexed Information and Computing Service*), qui doit répondre à de nouveaux besoins : **multi-utilisateurs**, tâches de fond, meilleure **sécurité**

1969 : Bell Labs se retire du projet¹ ; **Ken Thompson** continue à travailler sur Multics et développe le jeu vidéo **Space Travel** ⇒ trop lent!

1969-1970 : Thompson porte le jeu en assembleur sur un DEC PDP-7, et conçoit avec **Dennis Ritchie** un nouveau système d'exploitation : **Unics** (permet deux utilisateurs en vrai multitâche, les programmes communiquent...), ainsi qu'un nouveau langage : **B** ; Unics devient **UNIX**

1. Multics sera malgré tout utilisé jusqu'en octobre 2000 !

(Brève ?) Histoire de Linux

1972-1973 : Ritchie conçoit le langage C; UNIX est réécrit en C, et est distribué aux universités

1974 - : l'Université de Berkeley est le plus gros contributeur au projet UNIX et publie à partir de 1977 sa propre distribution : BSD, qui évolue de son côté

1983 - 1992 : Guerre des UNIX : AT&T peut commercialiser UNIX (System V, à 20 000\$!) et réclame des royalties à Berkeley (se terminera par un procès)

(Brève ?) Histoire de Linux

1972-1973 : Ritchie conçoit le langage C; UNIX est récrit en C, et est distribué aux universités

1974 - : l'Université de Berkeley est le plus gros contributeur au projet UNIX et publie à partir de 1977 sa propre distribution : BSD, qui évolue de son côté

1983 - 1992 : Guerre des UNIX : AT&T peut commercialiser UNIX (System V, à 20 000\$!) et réclame des royalties à Berkeley (se terminera par un procès)

(Brève ?) Histoire de Linux

1972-1973 : Ritchie conçoit le langage C; UNIX est récrit en C, et est distribué aux universités

1974 - : l'Université de Berkeley est le plus gros contributeur au projet UNIX et publie à partir de 1977 sa propre distribution : BSD, qui évolue de son côté

1983 - 1992 : Guerre des UNIX : AT&T peut commercialiser UNIX (System V, à 20 000\$!) et réclame des royalties à Berkeley (se terminera par un procès)

(Brève ?) Histoire de Linux

1983 : Richard Stallman crée le projet GNU et la Free Software Foundation

1987 : Andrew Tanenbaum crée Minix, un "mini UNIX" fondé sur un micronoyau

1991 : un étudiant finlandais de 21 ans, Linus Torvalds crée *Freaks*, inspiré de Minix mais fondé sur un noyau monolithique; le projet est rapidement adopté et renommé Linux



(Brève ?) Histoire de Linux

1983 : Richard Stallman crée le projet GNU et la Free Software Foundation

1987 : Andrew Tanenbaum crée Minix, un "mini UNIX" fondé sur un micronoyau

1991 : un étudiant finlandais de 21 ans, Linus Torvalds crée *Freaks*, inspiré de Minix mais fondé sur un noyau monolithique; le projet est rapidement adopté et renommé Linux

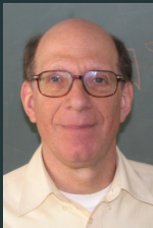


(Brève ?) Histoire de Linux

1983 : Richard Stallman crée le projet GNU et la Free Software Foundation

1987 : Andrew Tanenbaum crée Minix, un "mini UNIX" fondé sur un micronoyau

1991 : un étudiant finlandais de 21 ans, Linus Torvalds crée *Freaks*, inspiré de Minix mais fondé sur un noyau monolithique; le projet est rapidement adopté et renommé Linux



(Brève ?) Histoire de Linux

```
From: torvalds@klaava.Helsinki.FI (Linus Benedict Torvalds)
Newsgroups: comp.os.minix
Subject: What would you like to see most in minix?
Summary: small poll for my new operating system
Message-ID: <1991Aug25.205708.9541@klaava.Helsinki.FI>
Date: 25 Aug 91 20:57:08 GMT
Organization: University of Helsinki
```

Hello everybody out there using minix -

I'm doing a (free) operating system (just a hobby, won't be big and professional like gnu) for 386(486) AT clones. This has been brewing since april, and is starting to get ready. I'd like any feedback on things people like/dislike in minix, as my OS resembles it somewhat (same physical layout of the file-system (due to practical reasons) among other things).

I've currently ported bash(1.08) and gcc(1.40), and things seem to work. This implies that I'll get something practical within a few months, and I'd like to know what features most people would want. Any suggestions are welcome, but I won't promise I'll implement them :-)

Linus (torvalds@kruuna.helsinki.fi)

PS. Yes - it's free of any minix code, and it has a multi-threaded fs. It is NOT protable (uses 386 task switching etc), and it probably never will support anything other than AT-harddisks, as that's all I have :-).

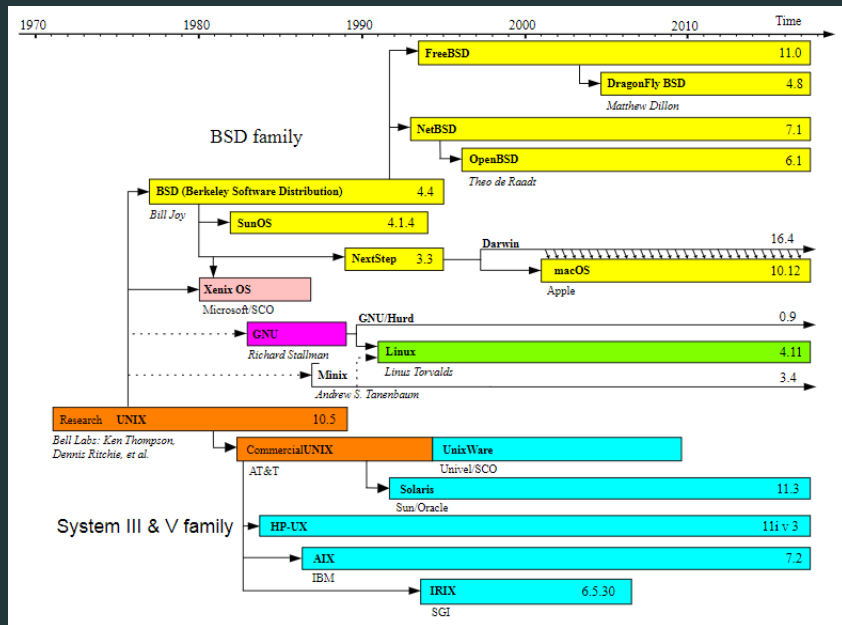
(Brève ?) Histoire de Linux

```
From: torvalds@klaava.Helsinki.FI (Linus Benedict Torvalds)
Subject: Re: LINUX is obsolete
Date: 31 Jan 92 10:33:23 GMT
Organization: University of Helsinki
```

```
>I still maintain the point that designing a monolithic kernel in 1991 is
>a fundamental error. Be thankful you are not my student. You would not
>get a high grade for such a design :-) [A. Tanenbaum]
```

```
well, I probably won't get too good grades even without you: I had an
argument (completely unrelated - not even pertaining to OS's) with the
person here at the university that teaches OS design. I wonder when
I'll learn :)
```

(Brève ?) Histoire de Linux



Distributions

Distributions

GNU/Linux = Linux, le **coeur** (ou *kernel*) du système d'exploitation, **et** GNU (un ensemble d'outils et de logiciels pour l'utilisateur).

Pour en faire un système complet et simple, on a aussi besoin de :

- un environnement graphique / de bureau

- un gestionnaire de paquets (logiciels)

- les logiciels disponibles

- si la distribution est orientée bureautique ou serveur

- ...

A retenir

Une **distribution** Linux est caractérisée par la collection de logiciels qui accompagnent le système GNU/Linux

Distributions

Il existe plus de 600 distributions! Les plus célèbres : Red Hat, Fedora, Debian, Ubuntu, Android...

`distrowatch.com`

`en.wikipedia.org/wiki/List_of_Linux_distributions`

`en.wikipedia.org/wiki/Comparison_of_Linux_distributions`

Fork

Les distributions apparaissent souvent par **fork** d'une autre distribution (ex. : Debian → Ubuntu → Kubuntu, Lubuntu, Xubuntu, Mint, Ubuntu Studio...)

-
1. Pour avoir des informations sur la distribution : `lsb_release -a`

Fork de Debian développé par **Canonical**; première version en 2004

Nomenclature :

- deux versions par an : une en avril, une en octobre
- les versions sont numérotées AA.MM (par exemple 21.04 pour la version d'avril 2021)
- les versions portent un nom d'animal¹ et un qualificatif commençant par la même lettre (ex. : Bionic Beaver, Hirsute Hippo...)
- les noms suivent les lettres de l'alphabet
- les versions sont souvent dénommées par leur adjectif (on parle de *Hirsute* pour parler de la 21.04)
- les versions **LTS** ont un support à long terme (5 ans)

1. Les versions de Debian portent quant à elles des noms de personnages de Toy Story!

Fork de Debian développé par **Canonical**; première version en 2004

Nomenclature :

- deux versions par an : une en avril, une en octobre
- les versions sont numérotées AA.MM (par exemple 21.04 pour la version d'avril 2021)
- les versions portent un nom d'animal¹ et un qualificatif commençant par la même lettre (ex. : Bionic Beaver, Hirsute Hippo...)
- les noms suivent les lettres de l'alphabet
- les versions sont souvent dénommées par leur adjectif (on parle de *Hirsute* pour parler de la 21.04)
- les versions **LTS** ont un support à long terme (5 ans)

1. Les versions de Debian portent quant à elles des noms de personnages de Toy Story!

Fork de Debian développé par **Canonical**; première version en 2004

Nomenclature :

- deux versions par an : une en avril, une en octobre
- les versions sont numérotées AA.MM (par exemple 21.04 pour la version d'avril 2021)
- les versions portent un nom d'animal¹ et un qualificatif commençant par la même lettre (ex. : Bionic Beaver, Hirsute Hippo...)
- les noms suivent les lettres de l'alphabet
- les versions sont souvent dénommées par leur adjectif (on parle de *Hirsute* pour parler de la 21.04)
- les versions **LTS** ont un support à long terme (5 ans)

1. Les versions de Debian portent quant à elles des noms de personnages de Toy Story!

Ubuntu Desktop vs Ubuntu Server

Desktop	Server
Même noyau (kernel) (depuis 12.04)	
Mêmes releases	
Environnement de bureau ¹	Ligne de commandes / SSH
Orienté bureautique / média	Orienté serveur / admin / système
Installation graphique	Installation en mode texte

1. L'environnement de bureau par défaut d'Ubuntu (v. 11.04 à 17.04) était Unity; désormais c'est GNOME Shell

Pourquoi pas d'environnement graphique sur un serveur ?

- très souvent, pas d'écran !
 - de code sujet aux vulnérabilités
 - de paquets à maintenir
 - de latence au démarrage et à l'arrêt
 - de risques de mauvaises manipulations
- + de ressources (processeur, mémoire...) disponibles pour les applications
- il est préférable de n'installer que le nécessaire sur un serveur de production

Pourquoi pas d'environnement graphique sur un serveur ?

- très souvent, pas d'écran !
 - de code sujet aux vulnérabilités
 - de paquets à maintenir
 - de latence au démarrage et à l'arrêt
 - de risques de mauvaises manipulations
- + de ressources (processeur, mémoire...) disponibles pour les applications
- il est préférable de n'installer que le nécessaire sur un serveur de production

Pourquoi pas d'environnement graphique sur un serveur ?

- très souvent, pas d'écran !
 - de code sujet aux vulnérabilités
 - de paquets à maintenir
 - de latence au démarrage et à l'arrêt
 - de risques de mauvaises manipulations
- + de ressources (processeur, mémoire...) disponibles pour les applications
- il est préférable de n'installer que le nécessaire sur un serveur de production

Pourquoi pas d'environnement graphique sur un serveur ?

- très souvent, pas d'écran !
 - de code sujet aux vulnérabilités
 - de paquets à maintenir
 - de latence au démarrage et à l'arrêt
 - de risques de mauvaises manipulations
- + de ressources (processeur, mémoire...) disponibles pour les applications
- il est préférable de n'installer que le nécessaire sur un serveur de production

Pourquoi pas d'environnement graphique sur un serveur ?

- très souvent, pas d'écran !
- de code sujet aux vulnérabilités
- de paquets à maintenir
- de latence au démarrage et à l'arrêt
- de risques de mauvaises manipulations

+ de ressources (processeur, mémoire...) disponibles pour les applications

il est préférable de n'installer que le nécessaire sur un serveur de production

Pourquoi pas d'environnement graphique sur un serveur ?

- très souvent, pas d'écran !
 - de code sujet aux vulnérabilités
 - de paquets à maintenir
 - de latence au démarrage et à l'arrêt
 - de risques de mauvaises manipulations
 - + de ressources (processeur, mémoire...) disponibles pour les applications
- il est préférable de n'installer que le nécessaire sur un serveur de production

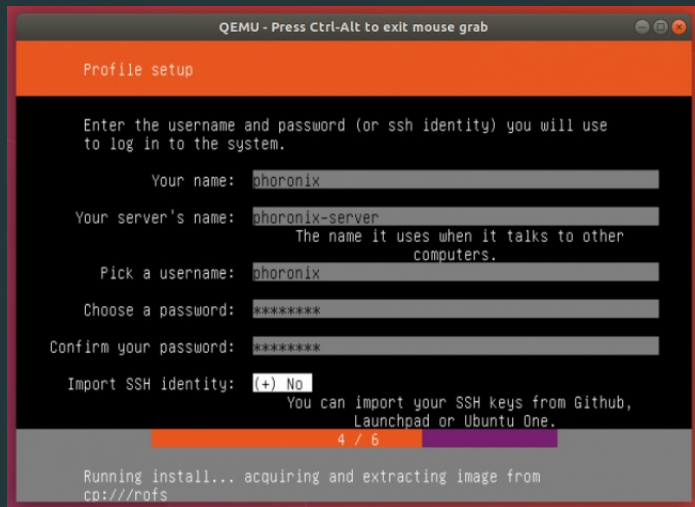
Pourquoi pas d'environnement graphique sur un serveur ?

- très souvent, pas d'écran !
 - de code sujet aux vulnérabilités
 - de paquets à maintenir
 - de latence au démarrage et à l'arrêt
 - de risques de mauvaises manipulations
- + de ressources (processeur, mémoire...) disponibles pour les applications
- il est préférable de n'installer que le nécessaire sur un serveur de production

Installation et arrêt d'Ubuntu Server

Installation

Depuis la version 18.04 d'Ubuntu Server, l'installation est très simple grâce au nouvel installateur en mode texte nommé **Subiquity** (Ubiquity for Servers) :



The image shows a terminal window titled "QEMU - Press Ctrl-Alt to exit mouse grab". Inside the terminal, the "Profile setup" screen of the Subiquity installer is displayed. It prompts the user to enter system configuration details. The fields are filled with "phoronix" for the username and server name, and "phoronix-server" for the server's name. The password is masked with asterisks. The SSH identity is set to "No". A progress bar at the bottom indicates the installation is at step 4 of 6. The status at the bottom reads "Running install... acquiring and extracting image from cp:///rofs".

```
QEMU - Press Ctrl-Alt to exit mouse grab

Profile setup

Enter the username and password (or ssh identity) you will use
to log in to the system.

Your name: phoronix
Your server's name: phoronix-server
                  The name it uses when it talks to other
                  computers.
Pick a username: phoronix
Choose a password: *****
Confirm your password: *****
Import SSH identity: (+) No
                   You can import your SSH keys from Github,
                   Launchpad or Ubuntu One.

4 / 6

Running install... acquiring and extracting image from
cp:///rofs
```

Comme nous allons le voir juste après, Ubuntu Server s'utilise à travers des **commandes** tapées dans un **interpréteur**. Voici les premières commandes qui vous seront utiles :

- **halt** : stoppe tous les processus, mais laisse la machine sous tension
- **poweroff** : éteint la machine
- **reboot** : redémarre la machine
- **shutdown** : éteint ou redémarre la machine à une heure donnée