

Introduction aux systèmes GNU/Linux

S22E02 inetdoc.net



Philippe Latu / Université Toulouse 3

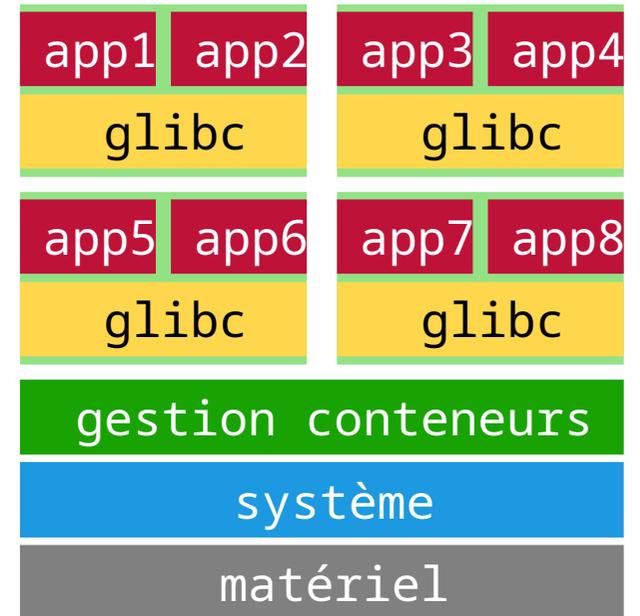
Document sous licence GNU FDL v1.3
<http://www.gnu.org/licenses/fdl.html>

Objectifs séance 2

- Installation du Système Debian GNU/Linux
 - Identifier les étapes de l'installation
 - Partitionner et formater une unité de stockage
 - Installer le système de base
 - Choisir un jeu de paquets d'applications
 - Utiliser le gestionnaire d'amorce
- Manipulations sur conteneurs ou machines virtuelles
 - Configurer le stockage
 - Utiliser plusieurs unités de disque avec ou sans redondance
 - Gérer les volumes logiques

Plan Séance 2

- Étape 1 : installer le système → hôte ou virtuel
 - Système de base
 - Noyau, shell et gestionnaire de paquets
 - Choix «macroscopique» de paquets
 - Outil 'tasksel'
 - Utiliser les deux comptes utilisateurs
 - super utilisateur (root) & utilisateur normal
 - Identifier les composants matériels
 - Architecture : processeur & mémoire
 - Liste des périphériques : bus PCI, USB, etc.
- Étape 2 : installer les premiers conteneurs
 - Installer LXD avec le gestionnaire 'snapd'



Installation Debian GNU/Linux

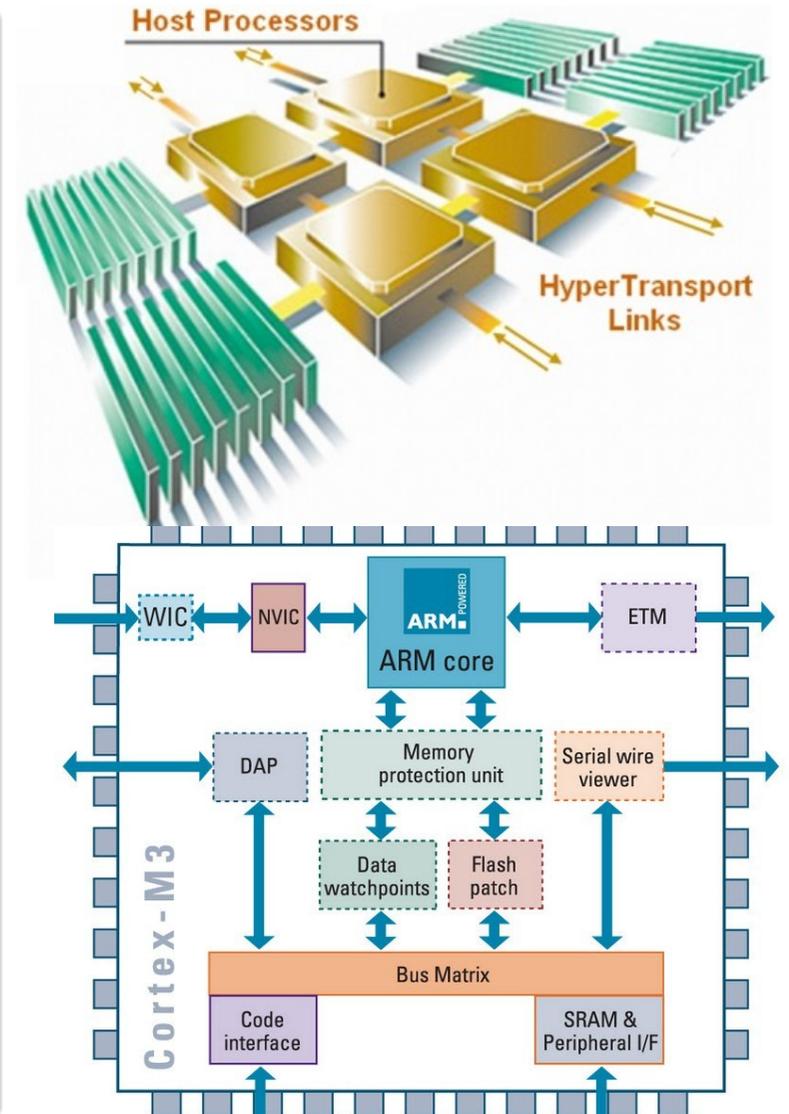
- Manuels d'installation
 - <https://www.debian.org/releases/stable/>
- Image ISO netinst
 - `debian-testing-amd64-netinst.iso`
- Installation d'un système hôte
 - Terminologie : *bare metal*
 - Machine physique détenue par un seul «locataire» ou *tenant*



The screenshot shows the Debian website's page for the Buster version. At the top, there is a navigation bar with links: "À propos de Debian", "Obtenir Debian", "Documentation", "Assistance", and "Le coin du développeur". Below this, a breadcrumb trail reads: "les versions de debian / informations sur la version « buster » de debian". The main heading is "Informations sur la version « Buster » de Debian". The text below states: "La version 10.2 de Debian (connue sous le nom de *Buster*) a été publiée le 16 novembre 2019. La version [notes de publication](#)". It then says: "Pour obtenir et installer Debian, veuillez vous reporter à la page des [informations d'installation](#) et au [guide](#)". A section titled "Les architectures suivantes sont gérées par cette version :" lists several architectures with blue links: "PC 64 bits (amd64)", "ARM 64 bits (AArch64)", "EABI ARM (armel)", "ARM avec unité de calcul flottant (armhf)", "PC 32 bits (i386)", "MIPS (gros-boutiste)", "MIPS (petit-boutiste)", "MIPS 64 bits (petit-boutiste)", "PowerPC 64 bits (petit-boutiste)", and "System z". At the bottom, a note says: "Contrairement à nos souhaits, certains problèmes pourraient toujours exister dans cette version, même si".

Préambule

- Connaître son matériel
 - Architecture, processeur & mémoire
 - <http://en.wikipedia.org/wiki/HyperTransport>
 - https://en.wikipedia.org/wiki/ARM_architecture
 - Stockage
 - Capacité, technologies NVMe, SATA, SAS
 - Réseau
 - Modèles & nombre des interfaces
 - Graphique
 - Performances processeurs graphiques (GPU)
 - Intelligence artificielle
 - Exemple : Jetson Nano



Installation Debian GNU/Linux – 1

- Choix menu d'installation
- Options avancées → réparation du gestionnaire d'amorce GRUB

```
Debian GNU/Linux UEFI Installer menu
>Advanced options

... Graphical expert install
... Graphical rescue mode
... Graphical automated install
... Expert install
... Rescue mode
... Automated install
```

```
Debian GNU/Linux testing

Debian GNU/Linux UEFI Installer menu

Graphical install
Install
Advanced options ...
Accessible dark contrast installer menu ..
Install with speech synthesis

Enter: Select
E: Edit Selection
C: GRUB Command line
```

Installation Debian GNU/Linux – 2

- Localisation
 - Langue
 - Situation géographique
 - Clavier

1  **debian 11**

Select a language

Choose the language to be used for the installation process. The selected language will also be the default language for the installed system.

Language:

Chinese (Simplified)	-	中文(简体)
Chinese (Traditional)	-	中文(繁體)
Croatian	-	Hrvatski
Czech	-	Čeština
Danish	-	Dansk
Dutch	-	Nederlands
Dzongkha	-	ཇོངཀམ་
English	-	English
Esperanto	-	Esperanto
Estonian	-	Eesti
Finnish	-	Suomi
French	-	Français
Galician	-	Galego
Georgian	-	ქართული
German	-	Deutsch

2  **debian**

Choix de votre situation géographique

Le pays choisi permet de définir le fuseau horaire (« locale »). C'est le plus souvent le pays choisi.

La courte liste affichée dépend de la langue choisie. La liste complète n'est pas affichée.

Pays (territoire ou région) :

- Belgique
- Canada
- France**
- Luxembourg
- Suisse
- Autre

3  **debian**

Configurer le clavier

Disposition de clavier à utiliser :

- Danois
- Néerlandais
- Dvorak
- Dzongkha
- Espéranto
- Estonien
- Éthiopien
- Finnois
- Français**

Installation Debian GNU/Linux – 3

- Réseau

- Nom d'hôte
- Nom de domaine
- IPv4 & IPv6
Automatique ou manuelle

1  **debian 11**

Configurer le réseau

Veillez indiquer le nom de ce système.

Le nom de machine est un mot unique qui identifie le système sur le réseau. Si vous ne connaissez pas ce nom, demandez-le à votre administrateur réseau. Si vous installez votre propre réseau, vous pouvez mettre ce que vous voulez.

Nom de machine :

2  **debian 11**

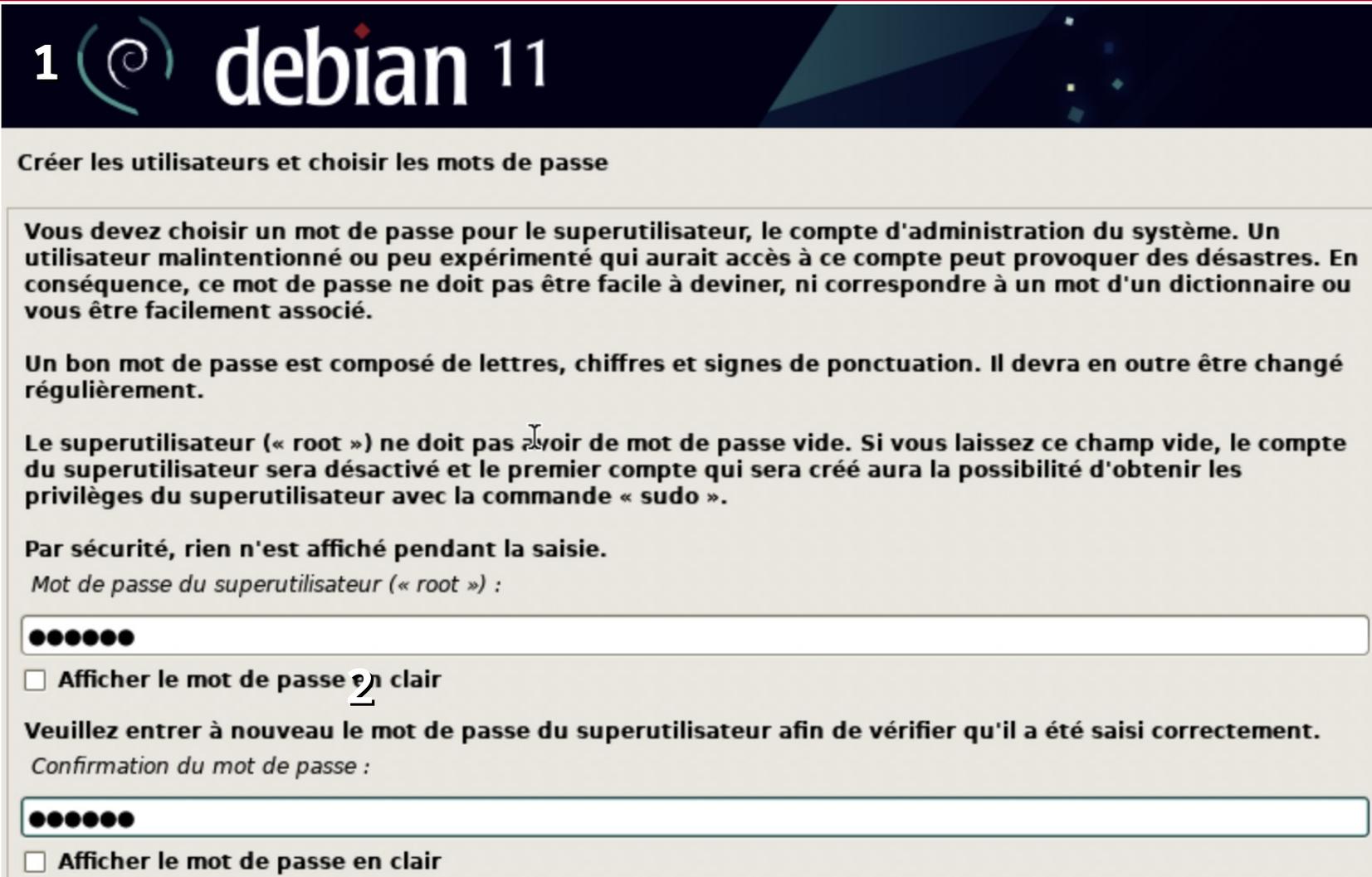
Configurer le réseau

Le domaine est la partie de l'adresse Internet qui est à la droite du nom de machine. Il se termine souvent par .com, .net, .edu, ou .org. Si vous paramétrez votre propre réseau, vous pouvez mettre ce que vous voulez mais assurez-vous d'employer le même nom sur toutes les machines.

Domaine :

Installation Debian GNU/Linux – 4

- Comptes utilisateur
 - Super utilisateur
 - mot de passe uniquement
 - nom de connexion défini par défaut : **root**
 - Utilisateur normal
 - nom complet, identifiant et mot de passe



1  **debian 11**

Créer les utilisateurs et choisir les mots de passe

Vous devez choisir un mot de passe pour le superutilisateur, le compte d'administration du système. Un utilisateur malintentionné ou peu expérimenté qui aurait accès à ce compte peut provoquer des désastres. En conséquence, ce mot de passe ne doit pas être facile à deviner, ni correspondre à un mot d'un dictionnaire ou vous être facilement associé.

Un bon mot de passe est composé de lettres, chiffres et signes de ponctuation. Il devra en outre être changé régulièrement.

Le superutilisateur (« root ») ne doit pas avoir de mot de passe vide. Si vous laissez ce champ vide, le compte du superutilisateur sera désactivé et le premier compte qui sera créé aura la possibilité d'obtenir les privilèges du superutilisateur avec la commande « sudo ».

Par sécurité, rien n'est affiché pendant la saisie.

Mot de passe du superutilisateur (« root ») :

●●●●●●

Afficher le mot de passe  clair

Veillez entrer à nouveau le mot de passe du superutilisateur afin de vérifier qu'il a été saisi correctement.

Confirmation du mot de passe :

●●●●●●

Afficher le mot de passe en clair

Installation Debian GNU/Linux – 5

- Utilisateur normal
 - Identifiant
 - Nom complet
 - Mot de passe

1  **debian 11**

Créer les utilisateurs et choisir les mots de passe

Un compte d'utilisateur va être créé afin que vous puissiez disposer d'un compte différent de celui du superutilisateur (« root »), pour l'utilisation courante du système.

Veillez indiquer le nom complet du nouvel utilisateur. Cette information servira par exemple dans l'adresse d'origine des courriels émis ainsi que dans tout programme qui affiche ou se sert du nom complet. Votre propre nom est un bon choix.

Nom complet du nouvel utilisateur :

Etudiant

2  **debian 11**

Créer les utilisateurs et choisir les mots de passe

Un compte d'utilisateur va être créé afin que vous puissiez disposer d'un compte différent de celui du superutilisateur (« root »), pour l'utilisation courante du système.

Veillez indiquer le nom complet du nouvel utilisateur. Cette information servira par exemple dans l'adresse d'origine des courriels émis ainsi que dans tout programme qui affiche ou se sert du nom complet. Votre propre nom est un bon choix.

Nom complet du nouvel utilisateur :

etu

3  **debian 11**

Créer les utilisateurs et choisir les mots de passe

Un bon mot de passe est composé de lettres, chiffres et signes de ponctuation. Il devra en outre être changé régulièrement.

Mot de passe pour le nouvel utilisateur :

●●●●●

Afficher le mot de passe en clair

Veillez entrer à nouveau le mot de passe pour l'utilisateur, afin de vérifier que votre saisie est correcte.

Confirmation du mot de passe :

●●●●●

Afficher le mot de passe en clair

Installation Debian GNU/Linux – 6

- Stockage
 - Unité(s) de stockage
 - Redondance
 - Regroupement
 - Volume(s) logique(s)
 - Partition(s)
 - Système de fichiers



Partitionner les disques

Le programme d'installation peut vous assister pour le partitionnement d'un disque (avec plusieurs choix d'organisation). Vous pouvez également effectuer ce partitionnement vous-même. Si vous choisissez le partitionnement assisté, vous aurez la possibilité de vérifier et personnaliser les choix effectués.

Si vous choisissez le partitionnement assisté pour un disque complet, vous devrez ensuite choisir le disque à partitionner.

Méthode de partitionnement :

Assisté - utiliser un disque entier

Assisté - utiliser tout un disque avec LVM

Assisté - utiliser tout un disque avec LVM chiffré

Manuel



Partitionner les disques

Veillez noter que toutes les données du disque choisi seront effacées mais pas avant d'avoir confirmé que vous souhaitez réellement effectuer les modifications.

Disque à partitionner :

Disque virtuel n° 1 (vda) - 128.8 GB Virtio Block Device



Partitionner les disques

Disque partitionné :

Disque virtuel n° 1 (vda) - Virtio Block Device: 128.8 GB

Le disque peut être partitionné selon plusieurs schémas. Dans le doute, choisissez le premier.

Schéma de partitionnement :

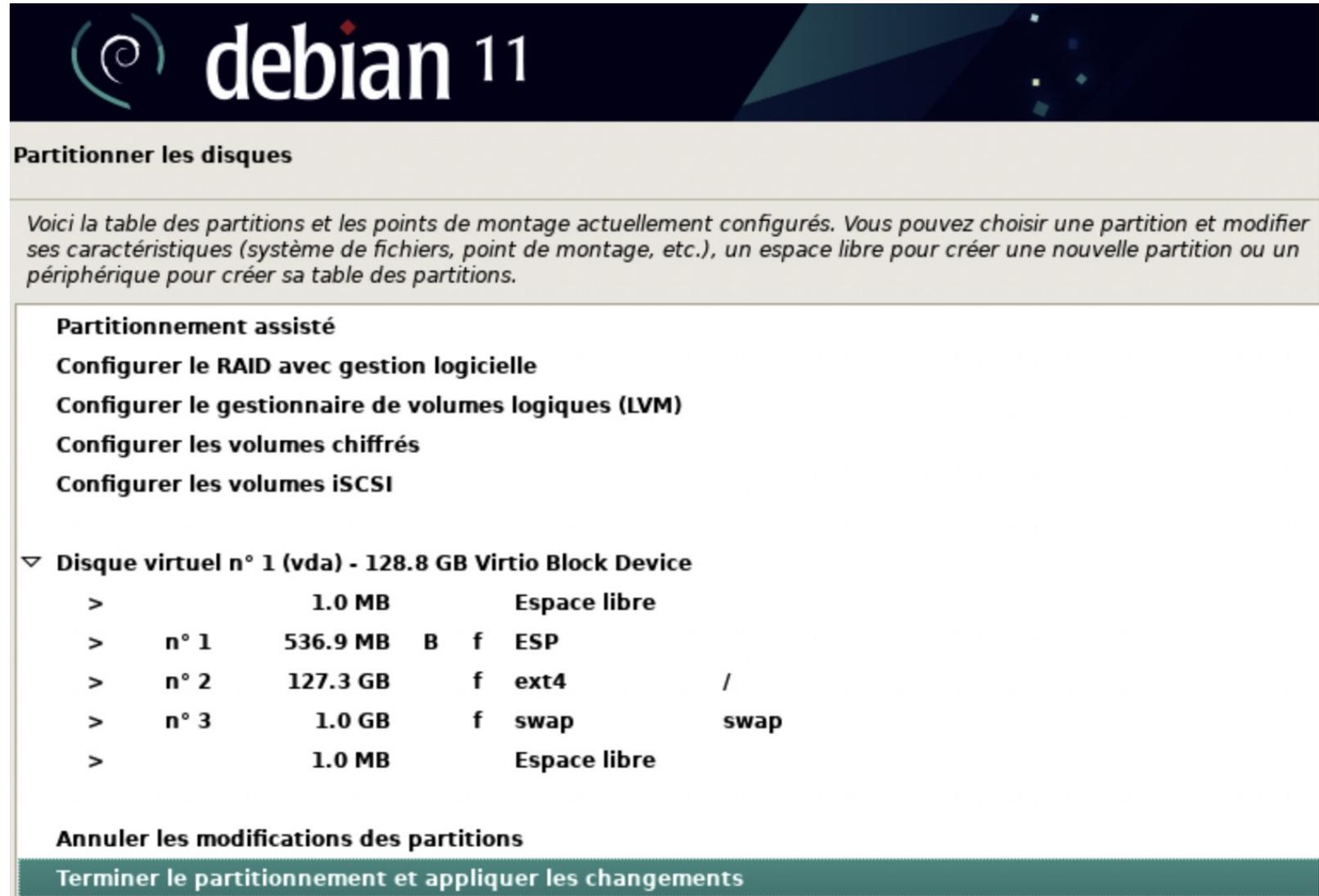
Tout dans une seule partition (recommandé pour les débutants)

Partition /home séparée

Partitions /home, /var et /tmp séparées

Installation Debian GNU/Linux – 7

- Partitions
- N°1 UEFI
- N°2 Racine Système
- N°3 Échanges mémoire



Partitionner les disques

Voici la table des partitions et les points de montage actuellement configurés. Vous pouvez choisir une partition et modifier ses caractéristiques (système de fichiers, point de montage, etc.), un espace libre pour créer une nouvelle partition ou un périphérique pour créer sa table des partitions.

Partitionnement assisté

- Configurer le RAID avec gestion logicielle
- Configurer le gestionnaire de volumes logiques (LVM)
- Configurer les volumes chiffrés
- Configurer les volumes iSCSI

▼ Disque virtuel n° 1 (vda) - 128.8 GB Virtio Block Device

>		1.0 MB			Espace libre	
>	n° 1	536.9 MB	B	f	ESP	
>	n° 2	127.3 GB		f	ext4	/
>	n° 3	1.0 GB		f	swap	swap
>		1.0 MB			Espace libre	

Annuler les modifications des partitions

Terminer le partitionnement et appliquer les changements

Fonctions de stockage

- Système de fichiers
 - Repérer le début et la fin d'un bloc d'information
 - Gérer les méta-données système : nom, propriétaire, permissions, date
- Volume logique
 - Fournir une abstraction des volumes physiques
 - Redimensionner l'espace en cours de fonctionnement
 - Gérer les instantanés ou *snapshots* de tout ou partie d'un espace de stockage
- Tolérance aux pannes
 - Contrôler l'intégrité des informations stockées
 - Gérer la redondance sur les unités de stockage physiques
 - Gérer la déduplication des blocs de données ou des fichiers

Fonctions de stockage & outils

- Système de fichiers → ext4
- Volume logique → LVM
(*Logical Volume Manager*)
 - PV → *Physical Volume* = unité de stockage
 - LV → *Logical Volume* = partition
 - VG → *Volume group* = abstraction logique
- Tolérance aux pannes → RAID
(*Redundant Array of Independent Disks*)
 - Matériel et/ou logiciel
 - <https://en.wikipedia.org/wiki/RAID>
- Synthèse des 3 fonctions
 - Monde GNU/Linux
 - Btrfs → *better FS*
 - En cours de développement
 - Projet OpenZFS
 - FreeBSD
 - MacOS
 - Solution indépendante des systèmes d'exploitation

Organisation d'un système de fichier Unix

- / → racine du système de fichiers
 - Volume de données réduit
 - Fichiers de configuration
- /boot → noyau(x) + gestionnaire d'amorce
 - Volume fonction du nombre de noyaux supportés
 - Configuration + modules du gestionnaire d'amorce
- swap → espace d'échange mémoire sur disque
 - Volume = quantité de RAM
 - Swap utilisé = système saturé
- /tmp → fichiers temporaires
 - Volume très réduit
 - sockets unix

Organisation d'un système de fichier Unix

- /usr → système d'exploitation & applications
 - Volume de données fonction du nombre de paquets installés
 - Binaires & bibliothèques
- /usr/local → applications & bibliothèques locales
 - Volumes de données fonction des applications
 - Applications & bibliothèques **hors gestion de paquets**
- /var → données des services
 - Volume fonction du nombre et de la nature des services utilisés
 - Gros besoins en stockage → machines virtuelles, conteneurs, bases de données, supervision, journalisation
 - Faibles besoins en stockage → pare-feux, routeurs, objets connectés

Organisation d'un système de fichier Unix

- /home → données des utilisateurs
 - Volume fonction du nombre d'utilisateurs
 - Gros besoins en stockage → courrier électronique, profils & personnalisation
 - Faibles besoins en stockage → pare-feux, routeurs, objets connectés

- Répertoires utilisateurs
 - Superutilisateur = root → /root
 - Utilisateur normal = <username> → /home/<username>

Organisation des volumes

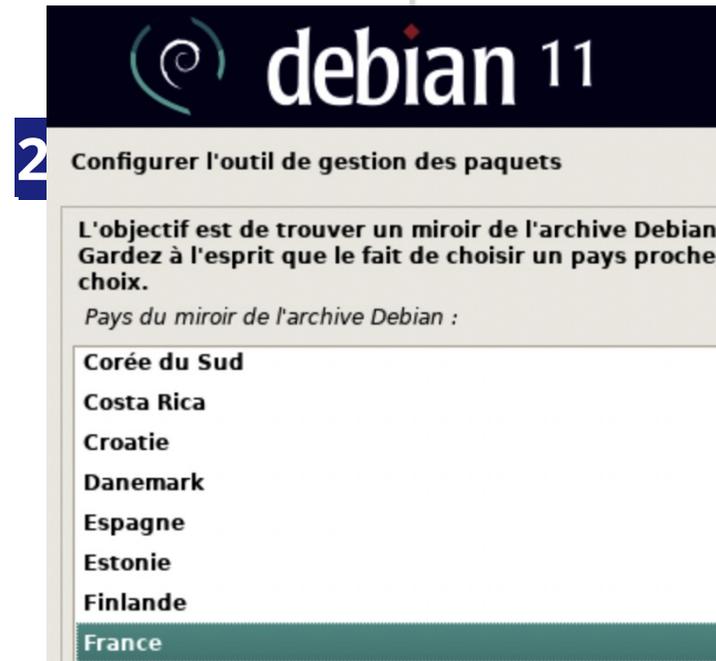
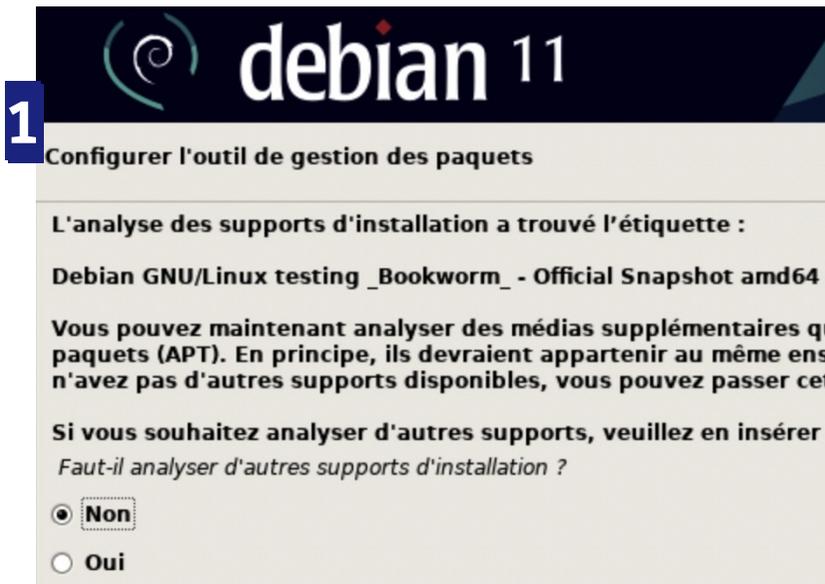
- Stratégies de partitionnement
 - Tout dans une seule partition (recommandé pour les débutants)
 - + aucune question sur l'espace de stockage lors de l'installation
 - évolution de l'espace de stockage → changement d'hébergement possible
 - Partition /home séparée
 - + données utilisateur isolées du système
 - évolution des autres espaces → changement de système possible
 - Partitions /home, /var et /tmp séparées
 - + espaces de stockage indépendants
 - + redimensionnement et/ou déplacement possible de chaque espace
 - réflexion en amont sur la taille de chacun des espaces de stockage

Choix d'un système de fichiers

- Ext4 → choix majoritaire
 - + Fiabilité éprouvée et reconnue
 - + Déployé à très grande échelle
 - Plus d'évolution technique majeure
- XFS → fichiers volumineux (vidéo)
 - + Fiabilité éprouvée
 - Lenteur des opérations sur les métadonnées
- Ceph FS → stockage en mode objet
 - + Distinction entre données et méta-données
 - En cours de développement

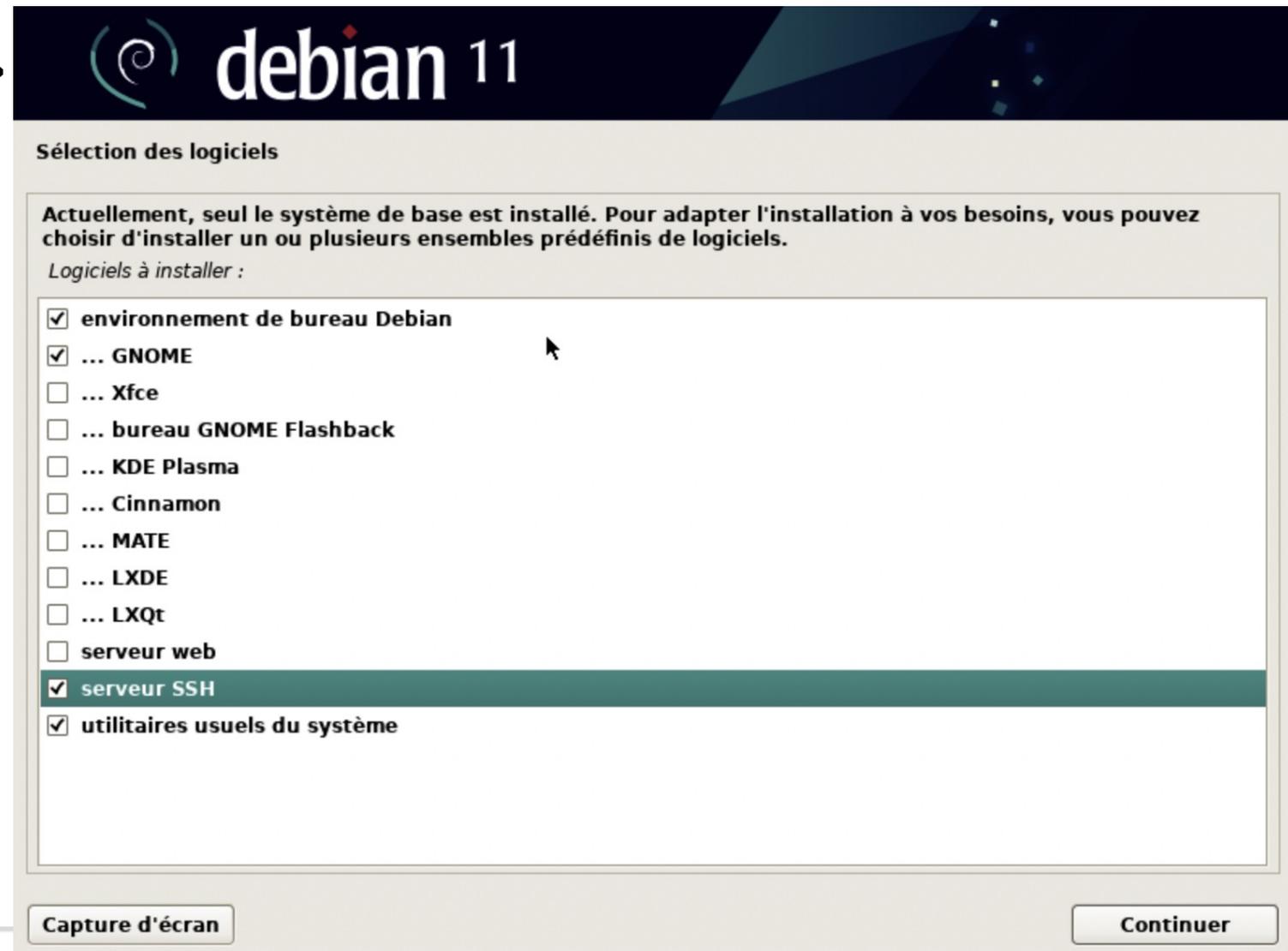
Installation Debian GNU/Linux – 8

- Configuration de la gestion de paquets
 - Accéder à un dépôt en ligne



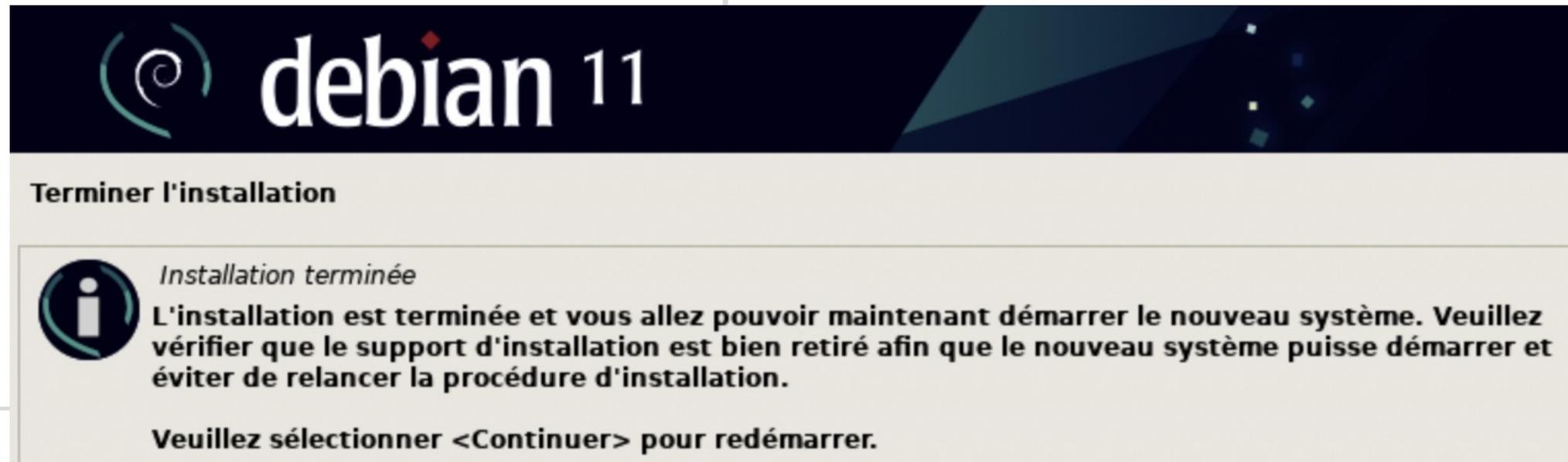
Installation Debian GNU/Linux – 9

- Choix «macroscopique»
 - Outil 'tasksel'
 - Machine hôte bare metal
 - Serveur SSH
 - Utilitaires usuels
- Poste de travail
 - Environnement graphique



Installation Debian GNU/Linux – 10

- Gestionnaire d'amorce
 - Installation de GRUB
GRand Unified Bootloader
 - Installation terminée et redémarrage



Comptes utilisateur

- Utilisateur normal → root
 - Ouvrir une console ou un terminal
 - Passer en mode superutilisateur à l'aide de la commande **su -**
 - Identifier les niveaux de l'invite de commande : '\$' versus '#'
- Ajouter 'etu' au groupe 'sudo'
 - Utiliser la commande :
adduser etu sudo
 - Revenir au niveau utilisateur normal
 - Lancer la commande
sudo apt update

```
etu@vm0:~$ su -  
Mot de passe :  
root@vm0:~#
```

```
root@vm0:~# apt install sudo  
root@vm0:~# adduser etu sudo  
Ajout de l'utilisateur « etu » au groupe  
« sudo »...  
Adding user etu to group sudo  
Fait.  
root@vm0:~# exit  
déconnexion  
etu@vm0:~$ sudo apt update
```

Ressources matérielles

- Architecture & processeur
 - Commandes 'lscpu', 'lspci', lsusb
 - Partie 1 → processeur

```
etu@vm0:~$ lscpu
Architecture :          x86_64
Mode(s) opératoire(s) des processeurs : 32-bit, 64-bit
Tailles des adresses:   46 bits physical, 57 bits virtual
Boutisme :             Little Endian
Processeur(s) :         8
Liste de processeur(s) en ligne :      0-7
Identifiant constructeur : GenuineIntel
Nom de modèle :        Intel(R) Xeon(R) Platinum 8358 CPU @ 2.60GHz
Famille de processeur : 6
Modèle :               106
Thread(s) par cœur :   2
Cœur(s) par socket :   4
Socket(s) :            1
Révision :             6
BogoMIPS :             5187,81
```

Ressources matérielles

- Architecture & processeur
 - Partie 2 → virtualisation

```
Fonctionnalités de virtualisation :  
Virtualisation : VT-x  
Constructeur d'hyperviseur : KVM  
Type de virtualisation : complet  
Caches (somme de toutes) :  
L1d : 256 KiB (8 instances)  
L1i : 256 KiB (8 instances)  
L2 : 16 MiB (4 instances)  
L3 : 16 MiB (1 instance)  
NUMA :  
Nœud(s) NUMA : 1  
Nœud NUMA 0 de processeur(s) : 0-7
```

Configuration réseau

- Liste des interfaces
 - Commande 'ip addr ls'
 - Antisèche réseau : <https://inetdoc.net/pdf/iproute-cheatsheet.pdf>

```
etu@vm0:~$ ip addr ls
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen 1000
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host
        valid_lft forever preferred_lft forever
2: enp0s1: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc mq state UP group default qlen 1000
    link/ether b8:ad:ca:fe:00:00 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 198.18.21.0/23 brd 198.18.21.255 scope global dynamic enp0s1
        valid_lft 85712sec preferred_lft 85712sec
    inet6 2001:678:3fc:14:baad:caff:fefe:0/64 scope global dynamic mngtmpaddr
        valid_lft 86014sec preferred_lft 14014sec
    inet6 fe80::baad:caff:fefe:0/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever
```

Gestionnaire d'application snapd

- Gestionnaire de paquets snap & gestionnaire de conteneurs LXD
 - Installer le paquet 'snapd'
 - Installer le *snap* de gestion des conteneurs LXD

```
etu@vm0:~$ sudo apt install snapd
```

```
etu@vm0:~$ sudo snap install lxd
```

```
etu@vm0:~$ sudo snap list
```

Name	Version	Rev	Tracking	Publisher	Notes
core20	20221027	1695	latest/stable	canonical✓	base
lxd	5.7-c62733b	23889	latest/stable	canonical✓	-
snapd	2.57.4	17336	latest/stable	canonical✓	snapd

Initialisation du gestionnaire LXD

- Configuration globale des conteneurs
 - Ajouter l'utilisateur 'etu' au groupe système 'lxd'
 - Déconnexion/Reconnexion pour valider la liste des groupes
 - Lancer la commande **lxd init**
 - Utiliser l'interface réseau du système **enp0s1**

```
etu@vm0:~$ sudo adduser etu lxd
etu@vm0:~$ exit
```

```
etu@vm0:~$ groups | grep -o lxd
lxd
```

```
etu@vm0:~$ lxc profile show default
config: {}
description: Default LXD profile
devices:
  eth0:
    name: eth0
    nictype: macvlan
    parent: enp0s1
    type: nic
  root:
    path: /
    pool: default
    type: disk
name: default
used_by: []
```

Choisir et lancer une image de conteneur

- Liste des images
 - `lxc image list ...`
- Lancer une image
 - `lxc launch ...`
- Liste des conteneurs
 - `lxc ls`

```
etu@vm0:~$ lxc image list images:debian/12/cloud
...
etu@vm0:~$ lxc launch images:debian/12 c0
Creating c0
Starting c0
etu@vm0:~$ lxc launch images:debian/12 c1
Creating c1
Starting c1
```

```
etu@vm0:~$ lxc ls
```

```
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| NAME | STATE |          IPV4          |          IPV6          | TYPE | SNAPSHOTS |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| c0   | RUNNING | 198.18.20.69 (eth0) | 2001:678:3fc:14:216:3eff:fe40:f478 (eth0) | CONTAINER | 0          |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| c1   | RUNNING | 198.18.20.70 (eth0) | 2001:678:3fc:14:216:3eff:fe78:7dde (eth0) | CONTAINER | 0          |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
```

Premières opérations dans un conteneur – 1

- Liste des interfaces réseau
- Mise à jour du catalogue des paquets

```
etu@vm0:~$ lxc exec c0 -- ip addr ls
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen 1000
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host
        valid_lft forever preferred_lft forever
3: eth0@if2: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc noqueue state UP group default qlen 1000
    link/ether 00:16:3e:40:f4:78 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff link-netnsid 0
    inet 198.18.20.69/23 metric 1024 brd 198.18.21.255 scope global dynamic eth0
        valid_lft 86203sec preferred_lft 86203sec
    inet6 2001:678:3fc:14:216:3eff:fe40:f478/64 scope global dynamic mngtmpaddr noprefixroute
        valid_lft 86375sec preferred_lft 14375sec
    inet6 fe80::216:3eff:fe40:f478/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever
etu@vm0:~$ lxc exec c0 -- apt update
lxc exec c0 -- apt update
Hit:1 http://deb.debian.org/debian bookworm InRelease
Hit:2 http://deb.debian.org/debian bookworm-updates InRelease
Hit:3 http://deb.debian.org/debian-security bookworm-security InRelease
Reading package lists... Done
Building dependency tree... Done
Reading state information... Done
All packages are up to date.
```

Premières opérations dans un conteneur – 2

- Ouverture d'un shell
- Visualisation de l'arborescence et de l'espace de stockage

```
etu@vm0:~$ lxc exec c0 -- bash
root@c0:~# ls /
bin boot dev etc home lib lib32 lib64 libx32 media mnt opt proc root
runsbin srv sys tmp usr var
root@c0:~# df -hT
Filesystem      Type      Size  Used Avail Use% Mounted on
/dev/loop3     btrfs    23G   584M   22G   3% /
none           tmpfs    492K   4.0K  488K   1% /dev
udev           devtmpfs 475M     0  475M   0% /dev/tty
tmpfs          tmpfs    100K     0  100K   0% /dev/lxd
tmpfs          tmpfs    100K     0  100K   0% /dev/.lxd-mounts
tmpfs          tmpfs    486M     0  486M   0% /dev/shm
tmpfs          tmpfs    195M   80K  194M   1% /run
tmpfs          tmpfs     5.0M     0   5.0M   0% /run/lock
```

Bilan séance 2

- Installation de la distribution Debian GNU/Linux
 - **Trop Facile !**
 - **Histoire «continue» depuis 1993**
 - **Contexte métier => connaissances**
 - Architectures petits/grands systèmes
 - Stratégies de stockage
 - Interfaces réseau
 - **Gestion des paquets**
 - Pièce maîtresse de l'administration système
 - Objet de la séance 3



THE TOP FIVE REASONS WHY MIKE LIKES DEBIAN

5. UPGRADES WITHOUT REBOOTING.
4. OVERALL SYSTEM INTEGRATION: X APPLICATIONS REGISTER THEMSELVES IN A SINGLE MENU STRUCTURE THAT ALL WINDOW MANAGERS DRAW FROM.
3. SOURCE FOR EVERYTHING IS AVAILABLE: ONE PRISTINE ARCHIVE FROM THE ORIGINAL AUTHOR, PLUS DEBIAN-SPECIFIC PATCHES IN ANOTHER FILE.
2. REMOTE MAINTENANCE: NO NEED FOR LOCAL CONSOLE ACCESS FOR ADMINISTRATION OR UPGRADE TASKS.
1. BECAUSE NOT EVEN PITR CAN ROOT IT.

COPYRIGHT © 2000 ILLIAD