

TP Proxmox - part1



BUT2 – IUT Limoges 2025

R4.A.08 : Virtualisation

Documentation officielle : <https://pve.proxmox.com/pve-docs/pve-admin-guide.html>

Version PDF : <https://pve.proxmox.com/pve-docs/pve-admin-guide.pdf>

Proxmox Virtual Environnement est une solution de virtualisation libre (licence AGPLv3) basée sur l'hyperviseur Linux KVM, et offre aussi une solution de containers avec LXC. Elle est fournie avec un packaging par Proxmox Server Solutions GmbH et dispose d'un support payant.

Proxmox est une solution de virtualisation de type "bare metal" (Hyperviseur de type 1).

Le packaging de Proxmox VE est fourni sur une image iso. L'installateur (basé sur Debian) configure tout ceci :

- Système d'exploitation complet (Debian Stable 64 bits)
- Partitionnement de disque dur avec LVM2
- Support de LXC (containers) et du module KVM (virtualisation complète)
- Outils de sauvegarde et de restauration
- Interface web d'administration et de supervision.
- Fonctions de clustering qui permet par exemple la migration à chaud des machines virtuelles d'un serveur physique à un autre (à condition d'utiliser un stockage partagé, SAN, ou Ceph sinon la migration entraîne une courte interruption lors du redémarrage sur un autre nœud du cluster).

Proxmox propose donc 2 types de virtualisation :

- **virtualisation matérielle** (ou complète) : KVM : permet la virtualisation de tout système d'exploitation sur des processeurs d'architectures x86_64 disposant des technologies Intel VT ou AMD-V.
- **virtualisation par container** : LXC : permet la création d'instances de système d'exploitation isolées, Linux uniquement. Cette solution est plus performante (consomme moins de ressources) qu'une virtualisation matérielle du fait du peu d'overhead.

Page wikipedia de Proxmox

Table des matières

.....	1
A. Création d'une VM VirtualBox (Exemple avec Kali).....	3
1. Création de la machine.....	3
2. Installation du système invité.....	5
B. Installation de Proxmox dans VirtualBox.....	7
1. Ajout d'un second disque dans VirtualBox.....	7
2. Installation du système.....	8
C. Prise en main de Proxmox.....	11
1. Ajout et montage du disque sous Proxmox.....	11
2. Gestion des pools.....	15
3. Gestion des utilisateurs / groupes.....	16
a. Création d'un groupe.....	16
b. Création d'un utilisateur.....	16
4. Gestion des permissions.....	17
D. Création de machines virtuelles.....	18
1. Installation d'une nouvelle VM Debian.....	18
2. Installation d'un nouveau conteneur Debian.....	19
3. Templates / clonage.....	20

A. Création d'une VM VirtualBox (Exemple avec Kali)

Document réalisé avec VirtualBox 7.0.6

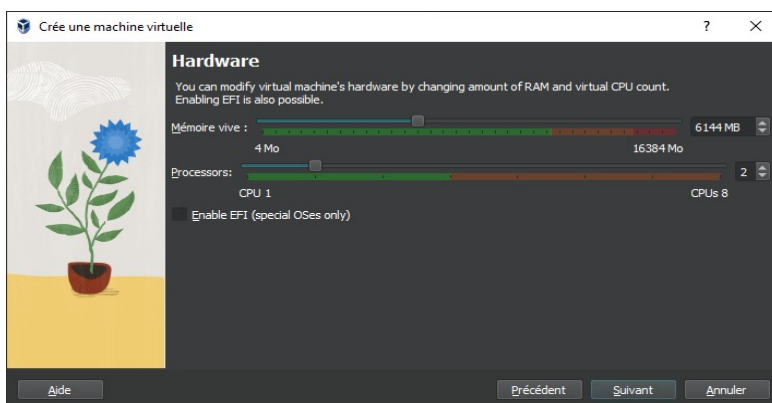
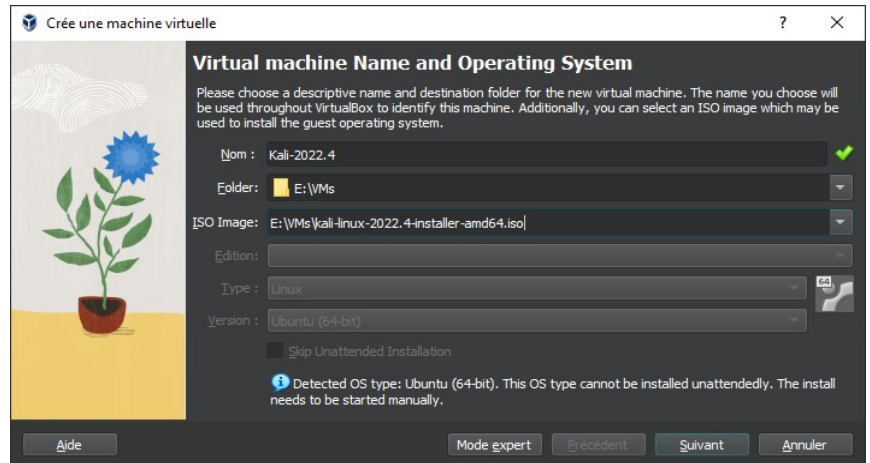
1. Création de la machine

Choix du nom de la machine

Choix du répertoire de stockage de la machine

Sélection de l'image iso d'installation du système invité

Sélection du type et de la version de l'OS invité



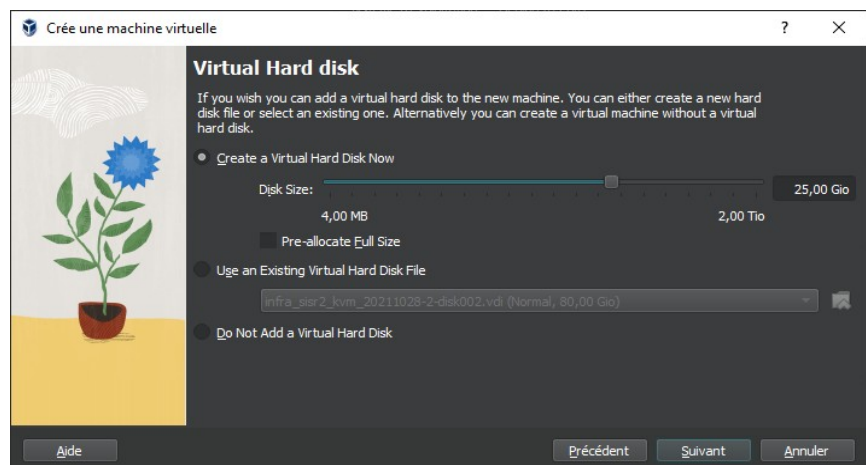
Allocation de ressources à la machine virtuelle :

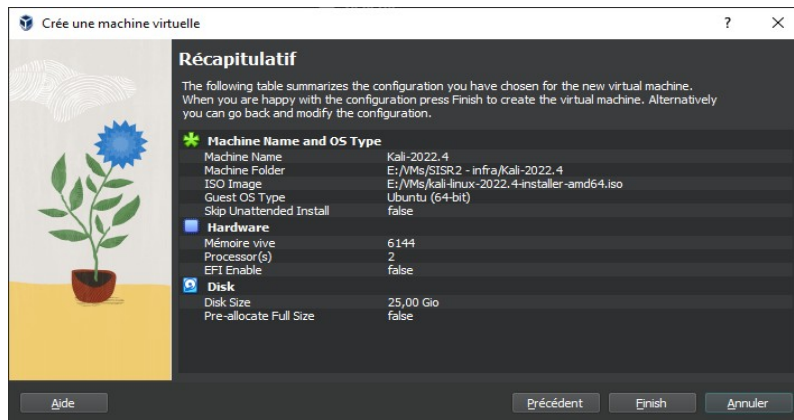
Quantité de RAM

Nombre de cœurs CPU

Détermination de la taille du disque dur pour la machine virtuelle

Si pre-allocate Full Size est coché, le fichier aura la taille maximale sur le système hôte, sinon le dimensionnement sera dynamique.

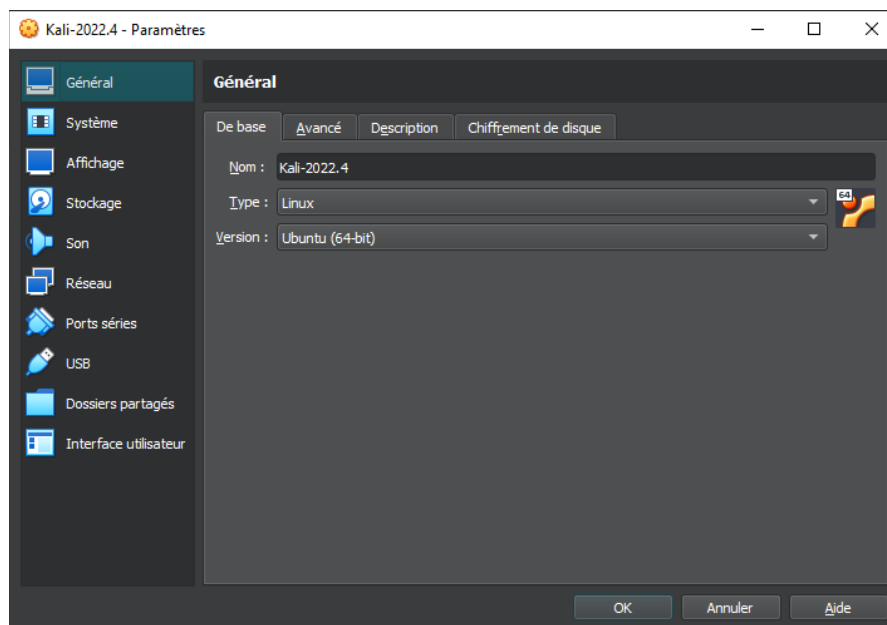




Résumé de la création de la machine virtuelle.

De nombreuses autres options pourront être définies après, les paramètres d'allocation des ressources (CPU et RAM) peuvent être également modifiés ultérieurement.

La nouvelle machine est « prête », mais avant de lancer l'installation il est recommandé de vérifier la **configuration** de la machine.



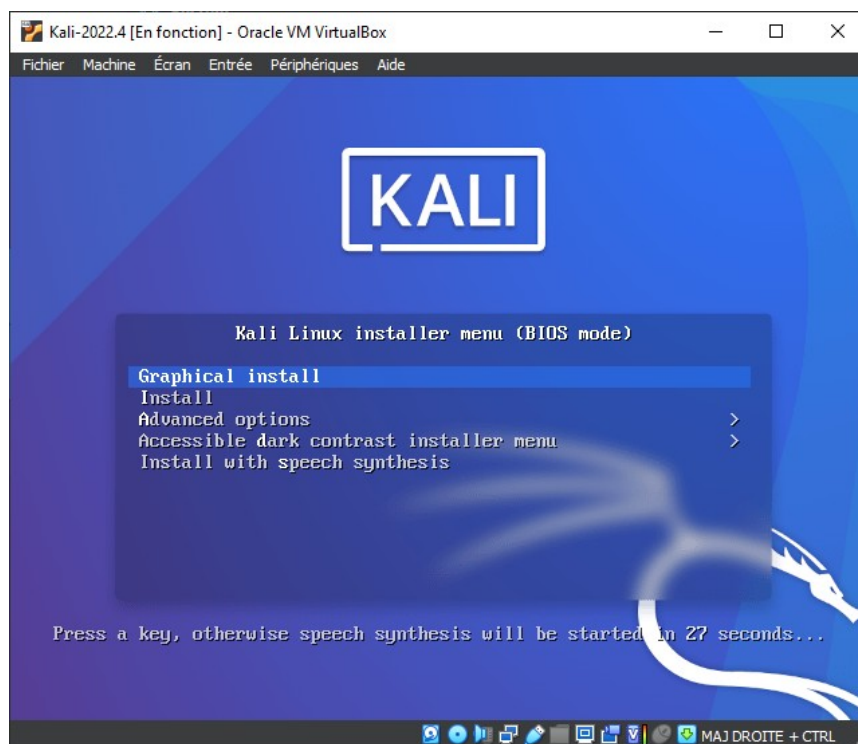
Il est ici possible de modifier (liste non-exhaustive) :

- Les paramètres généraux de la machine
 - nom, type
 - répertoire des snapshots
 - copy/cut et drag&drop avec le système hôte
 - le chiffrement des disques durs

- Les paramètres systèmes
 - Allocation de la mémoire RAM
 - Allocation de ressources CPU
 - Activation de la fonction de virtualisation imbriquée
- Les paramètres d'affichage
 - mémoire vidéo
 - nombre d'écran
 - Bureau à distance (avec le protocole RDP)
 - Capture vidéo
- Les paramètres de stockage
 - Ajout/suppression de lecteurs
 - Ajout suppression de disques
- Les paramètres réseau
 - Ajout suppression d'interfaces réseaux virtuelles
 - Configuration du mode réseau par interface
 - Configuration des interfaces réseau virtuelles
 - Redirection de ports (pour le NAT)
- Support USB, Dossiers partagés (entre hôte et VM), ...

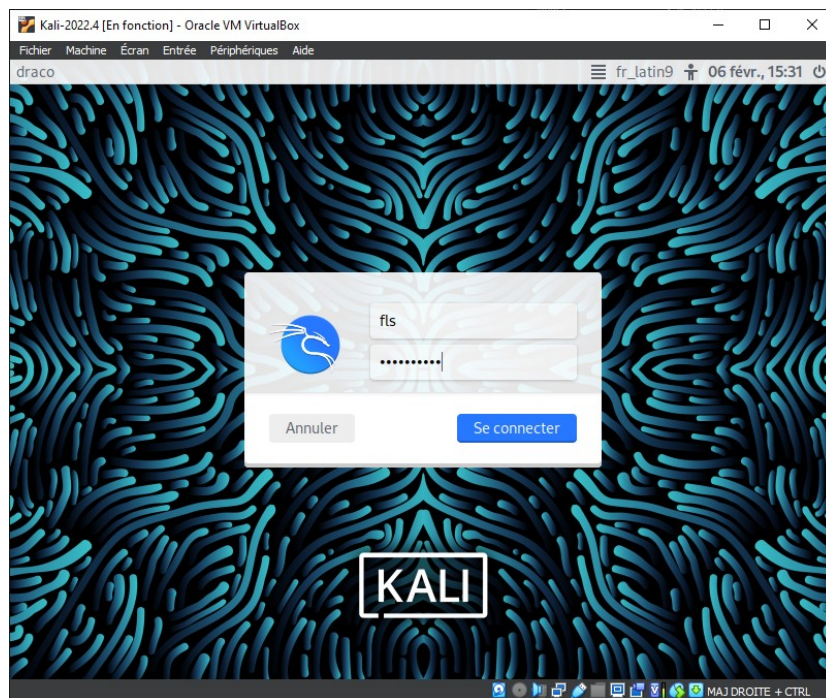
2. Installation du système invité

Une fois les paramètres de la VM ajustés, on démarre la machine et l'installation du système invité dans la machine virtuelle démarre (boot sur l'iso fournie).



Étapes d'installation d'un système Linux (en vrac).

- Choix de la langue
- Configuration du réseau (Un accès internet est requis pour l'installation netinst)
- Création des utilisateurs (root et utilisateur standard)
- Partitionnement des disques durs
- Installation du système de base
- Choix des logiciels de base (Environnement de bureau, outils/services de base)
- Téléchargement et installation des logiciels de base
- Installation Grub



Quid du réseau dans VirtualBox ?

L'accès à Internet pour la VM est requis généralement lors de l'installation d'un système Linux (surtout depuis une ISO -netinst). Il convient alors de choisir un mode réseau adéquat pour la machine virtuelle VirtualBox lors de l'installation (NAT par exemple)

Une fois installée, le mode réseau pourra être changé en fonction des besoins (accès internet, accès VM depuis l'hôte, accès VM entre elles, etc...)

Documentation de Virtualbox (section réseau virtuel) :
<https://www.virtualbox.org/manual/ch06.html>

TAF

À partir de la documentation de VirtualBox, décrire le fonctionnement des différents modes réseaux que l'on peut attribuer à une interface virtuelle.

Réaliser un tableau de communication entre les VM, les VM et l'hôte et les VM avec l'extérieur.

B. Installation de Proxmox dans VirtualBox

1. Ajout d'un second disque dans VirtualBox

Ajouter un second disque dur à une machine virtuelle est simple et rapide. Il suffit d'avoir un peu de place sur ses disques durs.

Sélectionner une machine virtuelle et cliquer sur le bouton « **configuration** »

Stockage →

Contrôleur SATA →

Ajouter un disque dur → Créer

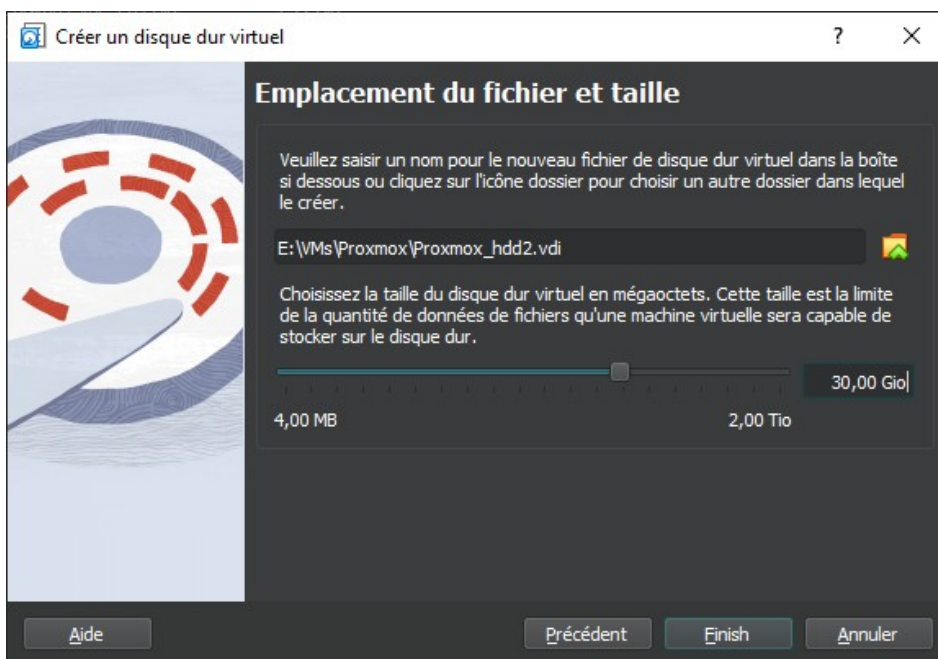
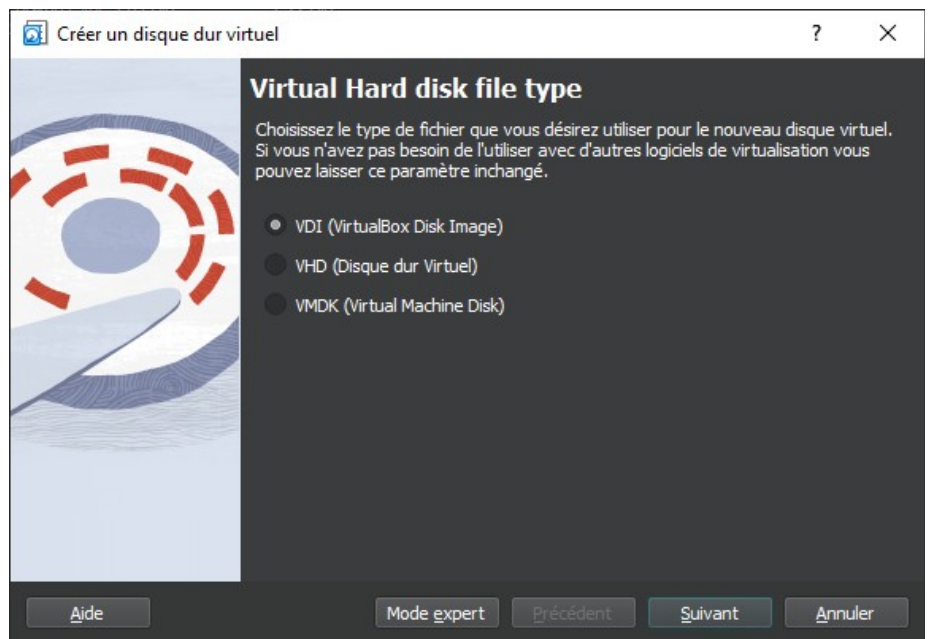
Plusieurs formats disponibles :

VDI : format natif de VirtualBox

VHD : format de disques durs virtuels de microsoft (pour Hyper-V)

VMDK : format de disques durs virtuels de vmware

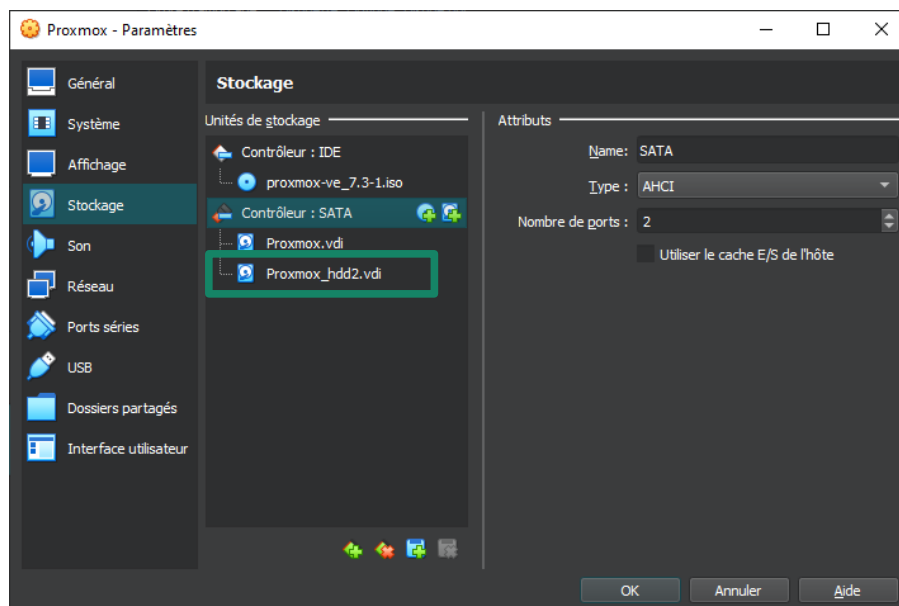
Ici, VDI fera l'affaire.



Choix de l'**emplacement** et de la **taille** du disque dur

Choisir 30 Go si possible

Une fois ajouté, le nouveau disque dur virtuel apparaît en dessous du premier.



2. Installation du système

Tuto en ligne : <https://ostechnix.com/create-proxmox-virtual-machines/>

Téléchargement de l'iso d'installation de Proxmox VE 7.3-1 (22 Novembre 2022)
<https://www.proxmox.com/en/downloads/item/proxmox-ve-7-3-iso-installer>

Certains paramètres doivent être ajustés pour que Proxmox puisse fonctionner normalement dans une machine virtuelle VirtualBox (notamment pour la création de VM « imbriquées » c'est à dire de machine virtuelles dans une machine virtuelle).

Il en sera de même lors de l'installation d'une machine virtuelle dans Proxmox.

Un article à ce sujet est disponible ici :
https://pve.proxmox.com/wiki/Proxmox_VE_inside_VirtualBox

TAF

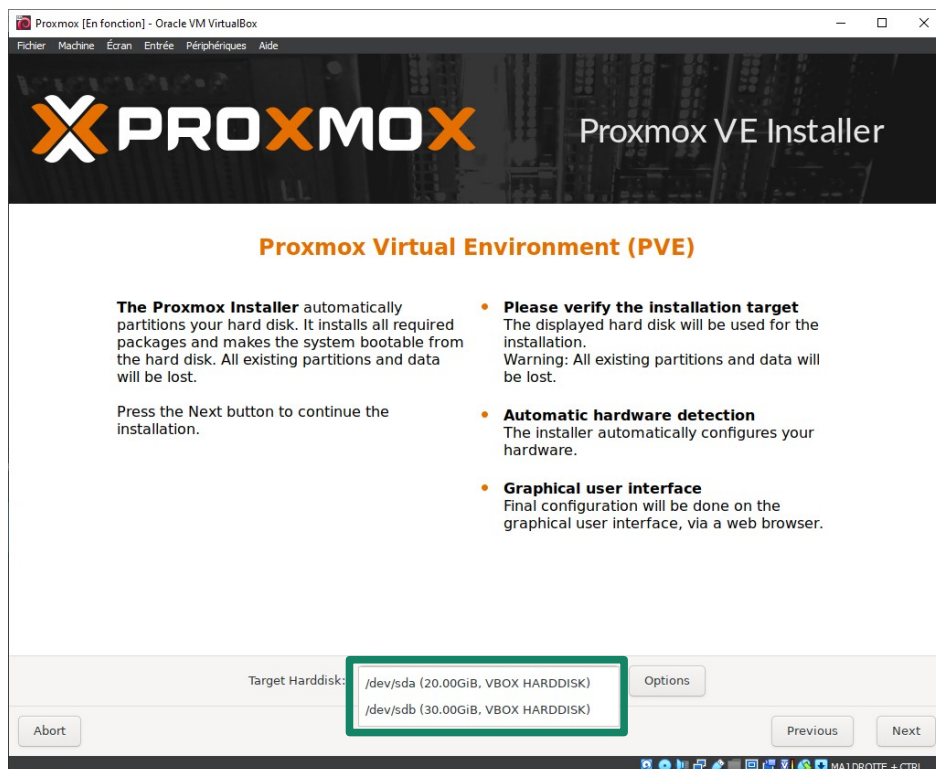
Après avoir pris connaissance et noté les prérequis matériels pour une installation de Proxmox ainsi que les paramètres de configuration de la machine virtuelle pour installer Proxmox dans VirtualBox :

- ✓ Télécharger l'iso d'installation de Proxmox VE 7.3-1
- ✓ Créer et configurer la machine virtuelle pour Proxmox
- ✓ Attacher un second disque dur de 30Go pour la machine Proxmox
- ✓ Lancer l'installation de Proxmox



Écran d'installation de Proxmox

La phase d'installation est plutôt simple est rapide, veiller à choisir le 1^{er} disque dur pour installer le système. Comme dit précédemment, le second sera en charge du stockage des machines virtuelles et des conteneurs créés dans Proxmox.



Un fois l'installation terminée, il est possible de se connecter en ligne de commande avec le compte root

```
Proxmox [En fonction] - Oracle VM VirtualBox
Fichier Machine Écran Entrée Périphériques Aide

-----
Welcome to the Proxmox Virtual Environment. Please use your web browser to
configure this server - connect to:

https://10.0.2.15:8006/
-----

pve login: root
Password:
Linux pve 5.15.74-1-pve #1 SMP PVE 5.15.74-1 (Mon, 14 Nov 2022 20:17:15 +0100) x86_64

The programs included with the Debian GNU/Linux system are free software;
the exact distribution terms for each program are described in the
individual files in /usr/share/doc/*/copyright.

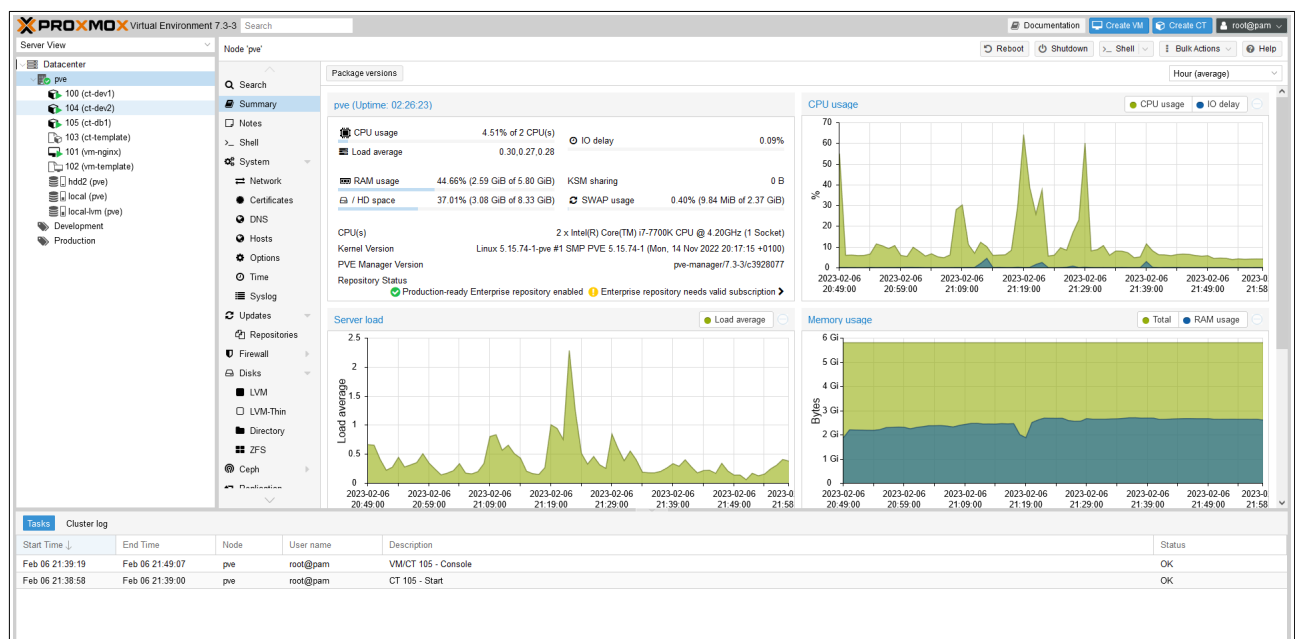
Debian GNU/Linux comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent
permitted by applicable law.
Last login: Mon Feb  6 20:42:48 CET 2023 on tty1
root@pve:~#
```

Il sera alors possible de mettre en jour le système en lignes de commandes. C'est très pratique et parfois indispensable pour déboguer...

L'accès à l'interface de gestion de Proxmox se fera par un navigateur à l'adresse : <https://ip-serveur-proxmox:8006>

Noter le **s** dans https et le port **8006**.

Proxmox utilise un certificat ssl auto-signé, le navigateur web râle, il suffit de passer outre.



C. Prise en main de Proxmox

1. Ajout et montage du disque sous Proxmox

Un second disque de 30Go a été ajouté dans VirtualBox pour la machine proxmox.

Il est temps de le monter dans Proxmox afin de pouvoir l'utiliser pour stocker les futurs machines virtuelles et conteneurs.

Bien qu'on pourrait le faire via l'interface web de Proxmox, on va réaliser cette étape en ligne de commande (c'est bien plus marrant !).

Vérification de la présence du second disque

Avec la commande `fdisk -l`, on peut afficher les différents support de stockage ainsi que les différentes partitions sur ces supports.

```
root@pve:~# fdisk -l

Disk /dev/sda: 20 GiB, 21474836480 bytes, 41943040 sectors
Disk model: VBOX HARDDISK
Units: sectors of 1 * 512 = 512 bytes
Sector size (logical/physical): 512 bytes / 512 bytes
I/O size (minimum/optimal): 512 bytes / 512 bytes
Disklabel type: gpt
Disk identifier: 91EB20A9-652F-4A4A-A138-14B83778DE8E

Device        Start      End  Sectors  Size Type
/dev/sda1      34        2047    2014 1007K BIOS boot
/dev/sda2     2048    1050623  1048576  512M EFI System
/dev/sda3    1050624  41943006 40892383 19.5G Linux LVM

Disk /dev/sdb: 30 GiB, 32212254720 bytes, 62914560 sectors
Disk model: VBOX HARDDISK
Units: sectors of 1 * 512 = 512 bytes
Sector size (logical/physical): 512 bytes / 512 bytes
I/O size (minimum/optimal): 512 bytes / 512 bytes
```

Ici, on voit le premier disque **/dev/sda** qui fait 20Go. C'est sur ce disque qu'est installé Proxmox. C'est également sur ce disque que sont stockées, par défaut, les images (iso et template) téléchargées via l'interface de Proxmox.

Le second disque de 30Go est nommé **/dev/sdb**. Il sera utilisé pour stocker les Vms et les conteneurs créés par la suite.

Le disque est « vierge », il convient de créer une nouvelle partition et un nouveau système de fichier (ext4) afin de pouvoir l'utiliser comme stockage. Il y a de nombreuses façons de stocker les machines dans proxmox (DAS, NAS, SAN, Ceph), ici on fait au plus simple et on stocke sur un disque local (DAS). Il existe également plusieurs manières de créer un nouveau volume de stockage local (i.e. LVM).

Création d'une partition avec l'outil fdisk.

Maintenant qu'on a vérifié que le second disque est bien présent, il faut le partitionner. On réalise cette étape toujours avec l'outil en ligne de commande fdisk.

ATTENTION : on ne se trompe pas de disque sinon on écrase Proxmox.

```
root@pve:~# fdisk /dev/sdb

Welcome to fdisk (util-linux 2.36.1).
Changes will remain in memory only, until you decide to write them.
Be careful before using the write command.

Device does not contain a recognized partition table.
Created a new DOS disklabel with disk identifier 0xc0699c29.

Command (m for help): m
```

fdisk est un outil de partitionnement de disques en ligne de commande, la liste des options est disponible grâce à la commande m.

Help:

DOS (MBR)

- a toggle a bootable flag
- b edit nested BSD disklabel
- c toggle the dos compatibility flag

Generic

- d delete a partition
- F list free unpartitioned space
- l list known partition types
- n add a new partition
- p print the partition table
- t change a partition type
- v verify the partition table
- i print information about a partition

Misc

- m print this menu
- u change display/entry units
- x extra functionality (experts only)

Script

- l load disk layout from sfdisk script file
- O dump disk layout to sfdisk script file

Save & Exit

- w write table to disk and exit
- q quit without saving changes

Create a new label

- g create a new empty GPT partition table
- G create a new empty SGI (IRIX) partition table
- o create a new empty DOS partition table
- s create a new empty Sun partition table

C'est parti, on crée une nouvelle partition **primaire** sur le disque de la taille du disque entier.

```
Command (m for help): n
Partition type
   p   primary (0 primary, 0 extended, 4 free)
   e   extended (container for logical partitions)
Select (default p): p
Partition number (1-4, default 1): 1
First sector (2048-62914559, default 2048):
Last sector, +/-sectors or +/-size{K,M,G,T,P} (2048-62914559, default 62914559):

Created a new partition 1 of type 'Linux' and of size 30 GiB.

Command (m for help): w
The partition table has been altered.
Calling ioctl() to re-read partition table.
Syncing disks.
```

Ici, on crée une nouvelle partition primaire, numérotée 1 utilisant le disque entier, puis on **enregistre** avec **w**.

On vérifie les modifications avec `fdisk -l`

```
root@pve:~# fdisk -l /dev/sdb
Disk /dev/sdb: 30 GiB, 32212254720 bytes, 62914560 sectors
Disk model: VBOX HARDDISK
Units: sectors of 1 * 512 = 512 bytes
Sector size (logical/physical): 512 bytes / 512 bytes
I/O size (minimum/optimal): 512 bytes / 512 bytes
Disklabel type: dos
Disk identifier: 0xc0699c29

Device      Boot Start      End  Sectors  Size Id Type
/dev/sdb1                2048 62914559 62912512   30G 83 Linux
```

On constate qu'une nouvelle partition `/dev/sdb1` de 30Go a bien été créée.

Il faut maintenant créer un système de fichier (i.e. ext4) sur cette partition :

```
root@pve:~# mkfs.ext4 /dev/sdb1
mke2fs 1.46.5 (30-Dec-2021)
Creating filesystem with 7864064 4k blocks and 1966080 inodes
Filesystem UUID: d9840c69-be99-412a-933a-84064154ff26
Superblock backups stored on blocks:
    32768, 98304, 163840, 229376, 294912, 819200, 884736, 1605632, 2654208,
    4096000

Allocating group tables: done
Writing inode tables: done
Creating journal (32768 blocks): done
Writing superblocks and filesystem accounting information: done
```

Le disque est prêt, mais on est sous Linux, il faut créer un point de montage pour le nouveau disque.

```
root@pve:~# cd /srv
root@pve:~# mkdir data
```

On accédera à la partition du nouveau disque par le chemin /srv/data

Il faut également configurer le montage automatique du nouveau disque dans la fstab

```
root@pve:~# nano /etc/fstab
```

Ajouter : **/dev/sdb1 /srv/data ext4 defaults 0 0**
à la fin du fichier

On monte immédiatement le disque

```
root@pve:~# mount /srv/data/
```

Une fois le disque formaté, et monté, il est possible de créer un nouveau stockage dans l'interface de Proxmox.

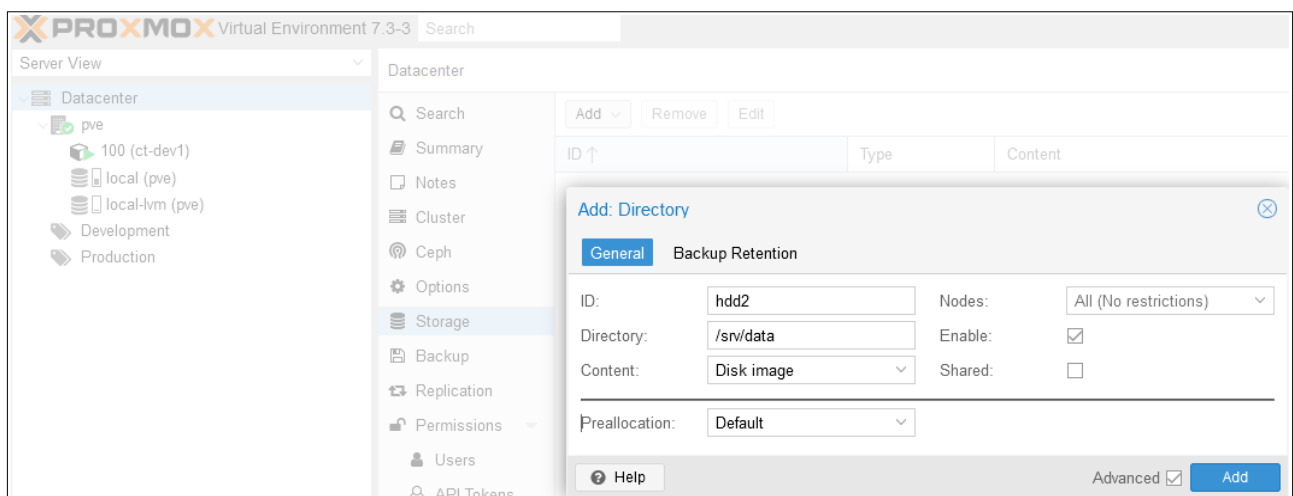
Datacenter →
Storage →
Add →
Directory (noter les différents types de stockage et leurs fonctions)

Plus d'infos ici : <https://pve.proxmox.com/wiki/Storage>

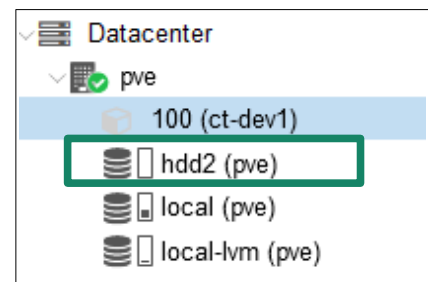
ID : hdd2

Directory : /srv/data

Content : **Disk image, container**



Le nouveau stockage apparaît dans la liste et peut être utilisé pour stocker les machines virtuelles et les conteneurs.



TAF

Ajouter et configurer le nouveau stockage pour les machines virtuelles et les conteneurs à partir de votre disque n°2

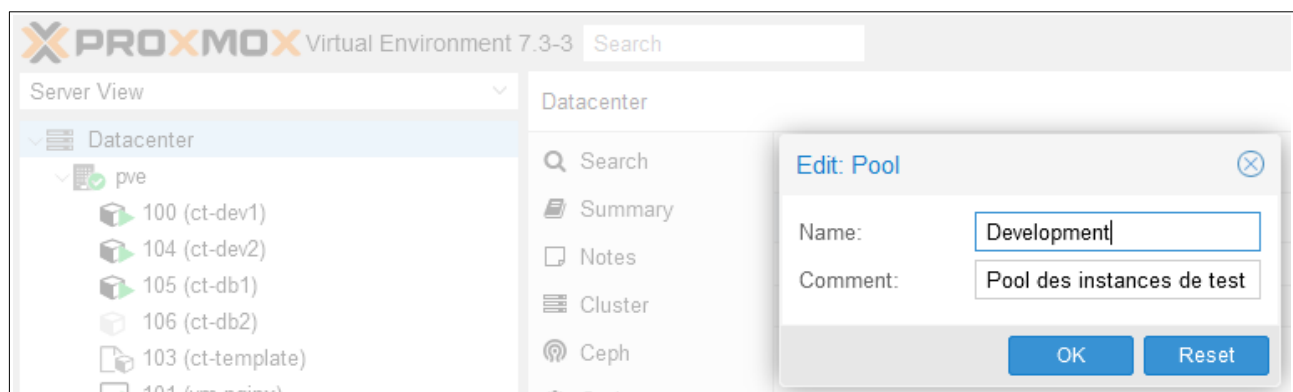
2. Gestion des pools

Dans Proxmox, les pools de ressources permettent de regrouper des espaces de stockage, des machines virtuelles ou des conteneurs.

Ils vont permettre de :

- regrouper de manière logique les ressources dédiées à un service de l'organisation (service Web, VM destinées au développement ou à la production)
- de définir des droits d'administration spécifiques à des utilisateurs ou groupes d'utilisateurs

Création d'un pool :

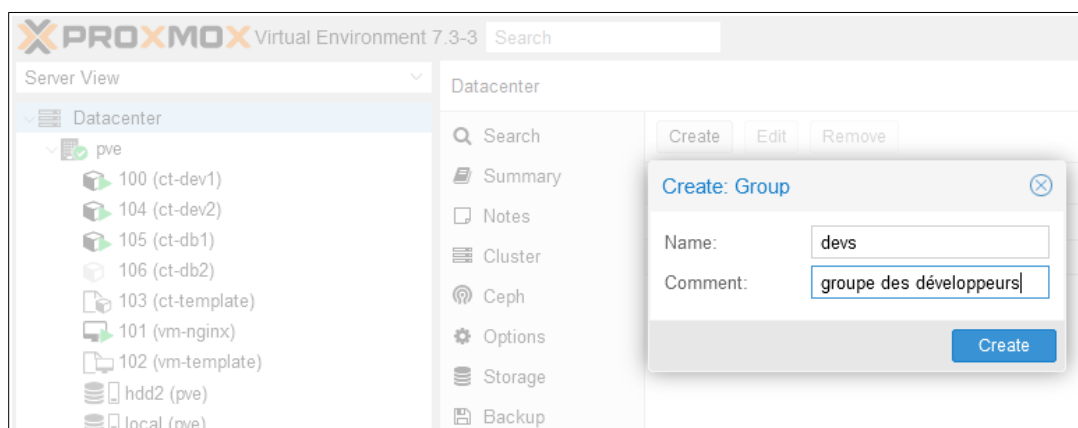


3. Gestion des utilisateurs / groupes

a. Création d'un groupe

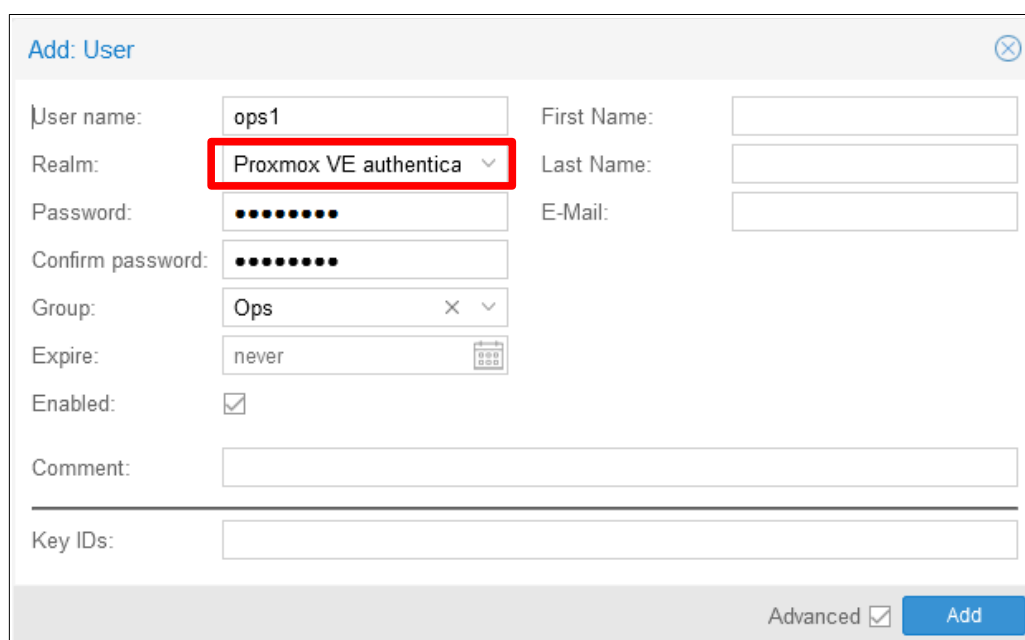
Il est possible de créer des groupes d'utilisateurs afin de pouvoir définir des droits communs sur la plateforme Proxmox.

Création d'un groupe :

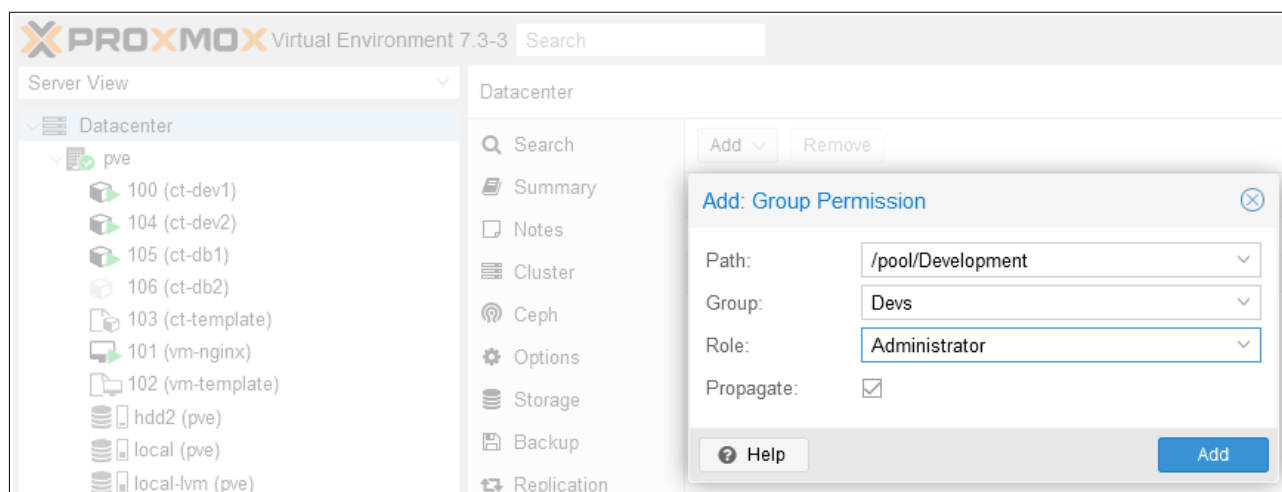


b. Création d'un utilisateur

Sur la plateforme Proxmox, il est possible de créer différents utilisateurs avec différentes permissions. On pourra ou non associer un utilisateur à un groupe. L'utilisateur par défaut (après installation) est l'utilisateur root. Il existe plusieurs méthodes d'authentification à la plateforme (compte système – i.e. le compte root, des comptes propres à Proxmox, des comptes LDAP, etc.).



4. Gestion des permissions



Dans cet exemple, on affecte le rôle Administrator à tous les membres du groupe Devs sur le pool Development (et tout ce qu'il contient)

Liste des rôles

https://pve.proxmox.com/wiki/User_Management#pveum_permission_management

- **Administrator**: has full privileges
- **NoAccess**: has no privileges (used to forbid access)
- **PVEAdmin**: can do most tasks, but has no rights to modify system settings (Sys.PowerMgmt, Sys.Modify, Realm.Allocate)
- **PVEAuditor**: has read only access
- **PVEDatastoreAdmin**: create and allocate backup space and templates
- **PVEDatastoreUser**: allocate backup space and view storage
- **PVEPoolAdmin**: allocate pools
- **PVESysAdmin**: User ACLs, audit, system console and system logs
- **PVETemplateUser**: view and clone templates
- **PVEUserAdmin**: manage users
- **PVEVMAdmin**: fully administer VMs
- **PVEVMUser**: view, backup, configure CD-ROM, VM console, VM power management

TAF

- ✓ Créer deux pools de ressources : development et production
- ✓ Créer deux groupes d'utilisateurs : devs et ops
- ✓ Créer un utilisateur par groupe d'utilisateurs : (i.e. dev1 et op1)
- ✓ Modifier les permissions pour que les devs aient accès (Admin) aux instances de test (development)
- ✓ Modifier les permissions pour que les ops aient accès (Admin) aux instances de test (development) et de production (production)
- ✓ Tester les permissions
- ✓ Tester l'authentification double facteur pour l'utilisateur dev1 (TOTP)

D. Création de machines virtuelles

1. Installation d'une nouvelle VM Debian

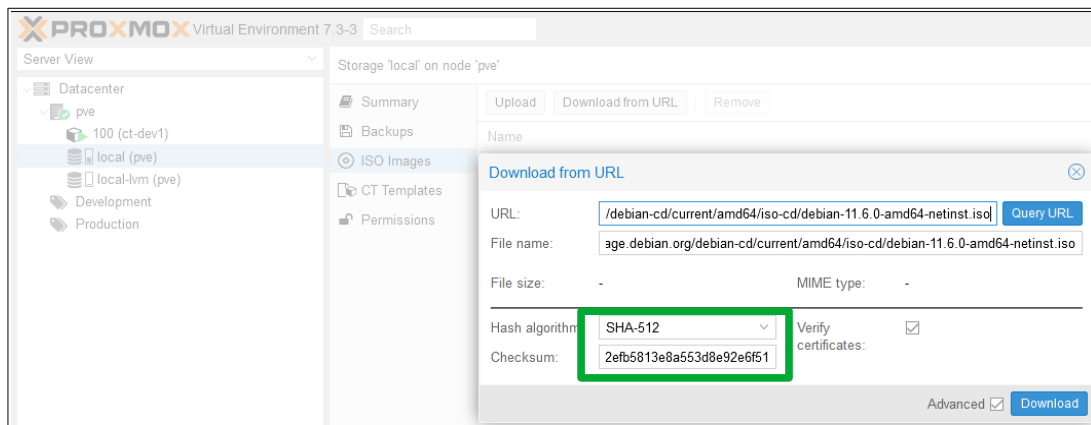
► Liens de téléchargement de l'iso :

<https://cdimage.debian.org/debian-cd/current/amd64/iso-cd/>

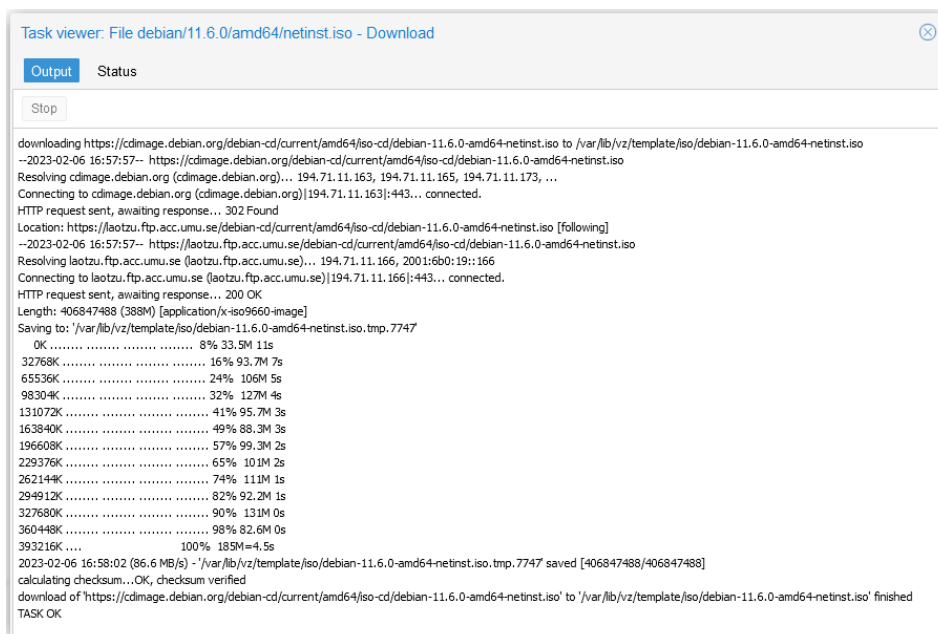
Téléchargement de l'ISO via l'interface de Proxmox

Il est possible avec Proxmox de télécharger une image iso d'installation d'un système depuis l'interface web.

local(pve) →
ISO images →
Download from URL



L'image sera alors téléchargée sur le serveur, un checksum éventuellement effectué.



TAF

- ✓ Télécharger la dernière version de Debian via l'interface de proxmox.
- ✓ Vérifier le téléchargement avec le checksum
- ✓ Noter le répertoire de stockage des images iso.
- ✓ Installer une nouvelle VM avec l'image iso.

Paramètres

General Node : pve VM ID : 100 Name : vm-nginx Ressource Pool : Development	Disks SCSI Storage : hdd2 Disk size 8GiB
OS ISO image : l'iso téléchargé plus tôt	CPU : 1/2 Cores Memory : 1/2 Go
System Qemu agent X	Network Bridge : vmbr0 Décocher firewall

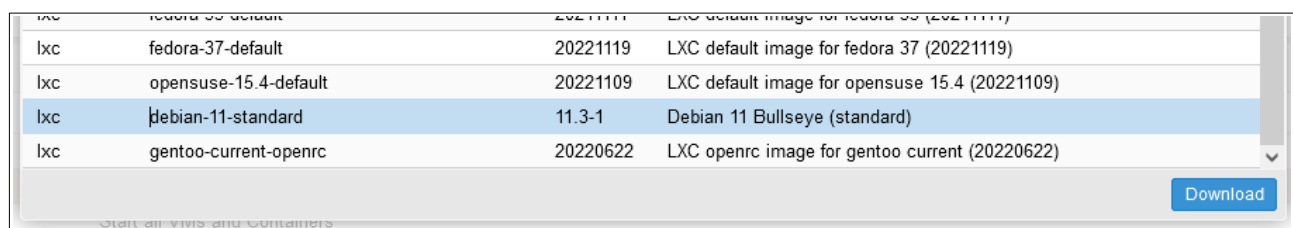
Fin de l'installation : Ne pas installer d'environnement de bureau, installer serveur ssh

2. Installation d'un nouveau conteneur Debian

Il est possible avec Proxmox de télécharger un template d'un conteneur LXC depuis l'interface web.

Infos sur les conteneurs LXC de Proxmox : https://pve.proxmox.com/wiki/Linux_Container

local(pve) →
CT Templates



lxc	fedora-37-default	20221111	LXC default image for fedora 37 (20221111)
lxc	fedora-37-default	20221119	LXC default image for fedora 37 (20221119)
lxc	opensuse-15.4-default	20221109	LXC default image for opensuse 15.4 (20221109)
lxc	debian-11-standard	11.3-1	Debian 11 Bullseye (standard)
lxc	gentoo-current-openrc	20220622	LXC openrc image for gentoo current (20220622)

Start all VMs and Containers

Download

```
Task viewer: File debian/11/standard_11.3/1 amd64.tar.zst - Download
Output Status
Stop

downloading http://download.proxmox.com/images/system/debian-11-standard_11.3-1_amd64.tar.zst to /var/lib/vz/template/cache/debian-11-standard_11.3-1_...
--2023-02-06 17:02:17-- http://download.proxmox.com/images/system/debian-11-standard_11.3-1_amd64.tar.zst
Resolving download.proxmox.com (download.proxmox.com)... 212.224.123.70, 2a01:7e0:0:424::249
Connecting to download.proxmox.com (download.proxmox.com)|212.224.123.70|:80... connected.
HTTP request sent, awaiting response... 200 OK
Length: 123216040 (118M) [application/octet-stream]
Saving to: '/var/lib/vz/template/cache/debian-11-standard_11.3-1_amd64.tar.zst.tmp.8328'
OK ..... 27% 6.74M 13s
32768K ..... 54% 6.23M 8s
65536K ..... 81% 8.00M 3s
98304K ..... 100% 23.6M=15s
2023-02-06 17:02:32 (7.94 MB/s) - '/var/lib/vz/template/cache/debian-11-standard_11.3-1_amd64.tar.zst.tmp.8328' saved [123216040/123216040]
calculating checksum...OK, checksum verified
download of 'http://download.proxmox.com/images/system/debian-11-standard_11.3-1_amd64.tar.zst' to '/var/lib/vz/template/cache/debian-11-standard_11.3-1_...
TASK OK
```

TAF

- ✓ Télécharger la dernière version de l'image Debian via l'interface de proxmox.
- ✓ Noter le répertoire de stockage des templates de conteneurs.
- ✓ Créer un nouveau conteneur avec le template téléchargé.

3. Templates / clonage

Documentation : https://pve.proxmox.com/wiki/VM_Templates_and_Clones

Il est possible de créer des templates à partir de conteneurs ou de machines virtuelles déjà configurés afin de permettre un déploiement de machines simple et très rapide. Ces templates pourront être clonés à la demande en un instant.

Il existe 2 types de clones :

- **linked** clone : peu d'espace disque requis mais a besoin du template de base pour fonctionner
- **full** clone : copie complète du template de base.

TAF

- ✓ Installer les outils nécessaires sur la VM et le conteneur créés (net-tools, vim, tcpdump, sudo, rsyslog, etc.) afin qu'ils soient prêts à être déployer en masse.
- ✓ Une fois correctement configurés, convertir VM et conteneur en **template**.
- ✓ Tester le bon fonctionnement du clonage de template.