



## **Création d'hyperviseur de types 1 sous proxmox**

Parcours	SISR
Lieu de réalisation :	Paris School of technology and business
Période de réalisation :	13/04/24
Modalité de réalisation :	Seul

### **Description :**

Dans le cadre du projet : « Edition Miskine » il nous est demandé de conceptualiser une infrastructure réseau interne et divers services disponible sur celle-ci.

La disponibilité de ces services permet au utilisateurs de disposé de ressources partagée au seins de l'entreprise et de facilité l'administration et l'utilisation de ceux-ci.

# Table of Contents

# **I - Cahier des charges :**

## **1 - Expressoin du besoins :**

Le « Groupe Madrigall » spécialiser dans l'édition, la publication, et la distribution de livre souhaite ouvrir une nouvelle maisons d'édition, les « Editions Miskine ».

Pour sa nouvelle maison le groupe « Madrigall » souhaite que nous mettions en place les services réseau de la future entreprise.

Cela comprend l'achat, l'installlation, et la configuration des machines et des services en réseau. Mais aussi l'achat et le câblage des bâtiments et enfin l'achat du matériel informatique à destination des utilisateurs.

## **2 - Description de l'existant :**

Le site sur lequel nous allons travailler est composé de trois bâtiments :

L'immeuble principal de 40m x 37m de deux étages dans lequel qui devra accueillir le service de Edition (41 personne) et une petite partie du service administratif (service informatique 3 personnes et SAV 2 personnes),

L'immeuble Est de 40m x 23 de deux étages servira au service de fabrication ( 31 personnes) uniquement.

L'immeuble Ouest de 40m x 23 de deux étages servira au service adminisatratif (13 personnes)

Trois local technique seront utiliser pour l'installation de nos baies :

Bâtiments principal : Local F et H (voir Annex n°X) une baie sera situé à chaque étages dans les deux locaux.

Bâtiments Est : Local L et Q (voir Annex n°X) une baie sera situé à chaque étages dans les deux locaux.

Bâtiments Ouest : Local T et W (voir Annex n°X) une baie sera situé à chaque étages dans les deux locaux.

### **3 – Contrainte & Résultat :**

#### **Ressource fournit :**

Pour atteindre l'objectif demander soit la mise en place d'une infrastructure réseau le budget alloué est illimité, il n'y a donc pas de contrainte budgétaire à la construction du projet.

#### **Contrainte technique :**

Le service installé devra supporter la charge d'environ 90 appareils utilisateurs.

Le service installé devra être disponible H24 7J/7 pour tous les utilisateurs.

Le service installé devra rester disponible en cas de sinistre du site principal.

#### **Résultat attendu :**

Mise en place d'une infrastructure réseau opérationnelle et sécurisée afin de permettre la connexion aux ressources informatiques internes et externes des "Editions Miskine".

Mise à disposition et configuration du matériel informatique à l'attention des utilisateurs finaux pour le bon déroulement de leur travail.

#### **Objectif de la mission :**

L'objectif de la mission est de configurer les hyperviseurs qui seront mis en place dans le bâtiment principal et dédoublés dans les annexes des bâtiments, ceux-ci devront accueillir les services décrits dans le cahier des charges des éditions Miskine.

### **4 – Analyse des choix :**

#### **Hyperviseur :**

Proxmox est un choix économique et stratégique, avec un investissement en deçà des prix du marché. Leurs offres de support concurrencent d'autant plus leurs concurrents tels que Microsoft ou VMware qu'il est soit plus performant soit éthiquement en faveur du consommateur.

# Installation et configuration de Proxmox VE (Hyperviseur Type 1)

## Table des matières

1. [Prérequis et planification](#)
2. [Téléchargement et création du support d'installation](#)
3. [Installation de Proxmox VE](#)
4. [Configuration initiale post-installation](#)
5. [Configuration réseau avancée](#)
6. [Configuration du stockage](#)
7. [Clustering \(optionnel\)](#)
8. [Création et gestion des machines virtuelles](#)
9. [Création et gestion des conteneurs LXC](#)
10. [Sauvegardes et restauration](#)
11. [Mises à jour et maintenance](#)
12. [Sécurisation de Proxmox VE](#)
13. [Dépannage courant](#)

## 1. Prérequis et planification

### Matériel recommandé

- **Processeur** : CPU 64 bits multi-cœurs avec support de la virtualisation (Intel VT-x/AMD-V)
- **RAM** : Minimum 8 Go, 32 Go ou plus recommandé pour environnements de production
- **Stockage** : Minimum 32 Go pour l'installation du système, plus espace pour les VMs
  - SSD recommandé pour les performances (NVMe de préférence)
  - Configuration RAID pour la redondance en production
- **Réseau** : Minimum 1 carte réseau Gigabit, multiples NICs recommandées pour la séparation du trafic

### Planification du réseau

- Décidez de votre architecture réseau :
  - Adresse IP statique pour le nœud Proxmox
  - Plage d'adresses IP pour les VMs
  - Configuration VLAN si nécessaire
  - Considérez les besoins en séparation de trafic (admin, stockage, VMs)

### Planification du stockage

- Types de stockage supportés par Proxmox :
  - Local (ext4, xfs)

- LVM
- ZFS (recommandé pour les fonctionnalités avancées)
- Ceph (pour le clustering)
- NFS
- iSCSI
- GlusterFS

## 2. Téléchargement et création du support d'installation

### Téléchargement de l'ISO

1. Visitez le site officiel de Proxmox : <https://www.proxmox.com/en/downloads>
2. Téléchargez la dernière version stable de Proxmox VE ISO
3. Vérifiez l'intégrité du fichier ISO avec la somme de contrôle fournie

### Création d'une clé USB bootable

#### Sous Linux :

```
dd bs=4M if=/chemin/vers/proxmox-ve_*.iso of=/dev/sdX status=progress && sync
```

Remplacez /dev/sdX par votre périphérique USB (exemple : /dev/sdb).

#### Sous Windows :

1. Téléchargez et installez Rufus (<https://rufus.ie/>)
2. Insérez votre clé USB
3. Ouvrez Rufus, sélectionnez votre clé USB dans la liste
4. Cliquez sur "Sélection" et choisissez l'ISO de Proxmox
5. Cliquez sur "Démarrer" et attendez la fin du processus

## 3. Installation de Proxmox VE

### Démarrage sur le support d'installation

1. Insérez la clé USB dans le serveur
2. Configurez le BIOS/UEFI pour démarrer sur USB
3. Assurez-vous que la virtualisation est activée dans le BIOS/UEFI
4. Enregistrez et redémarrez

### Processus d'installation

1. Au démarrage, sélectionnez "Install Proxmox VE"
2. Acceptez les termes de la licence (EULA)
3. Sélectionnez le disque cible pour l'installation
  - Si vous utilisez ZFS, sélectionnez l'option ZFS et configurez les paramètres RAID si nécessaire

4. Configurez la localisation (pays, fuseau horaire, disposition du clavier)
5. Définissez un mot de passe pour l'utilisateur root et une adresse e-mail
6. Configurez le réseau :
  - Sélectionnez l'interface réseau principale
  - Définissez le nom d'hôte (FQDN) : `pve.domain.local`
  - Configurez l'adresse IP, le masque de sous-réseau et la passerelle
  - Définissez les serveurs DNS
7. Vérifiez le résumé de l'installation et cliquez sur "Install"
8. Attendez la fin de l'installation et le redémarrage

## 4. Configuration initiale post-installation

### Première connexion à l'interface Web

1. Sur un autre ordinateur du réseau, ouvrez un navigateur Web
2. Accédez à l'interface Web de Proxmox : `https://IP_DU_SERVEUR:8006`
3. Acceptez l'avertissement de certificat auto-signé
4. Connectez-vous avec les identifiants suivants :
  - Nom d'utilisateur : root
  - Mot de passe : celui défini pendant l'installation
  - Realm : Linux PAM

### Mise à jour du système

1. Dans l'interface Web, sélectionnez le nœud dans l'arborescence à gauche
2. Allez dans "Updates" > "Repositories"
3. Par défaut, le dépôt "Enterprise" est configuré et nécessite un abonnement
4. Pour utiliser le dépôt gratuit (sans support) :

- Ouvrez un terminal SSH sur le serveur Proxmox
- Connectez-vous en tant que root
- Éditez le fichier des dépôts :

```
nano /etc/apt/sources.list.d/pve-enterprise.list
```

- Commentez la ligne existante en ajoutant # au début
- Enregistrez et fermez (Ctrl+X, Y, Entrée)
- Ajoutez le dépôt communautaire :

```
echo "deb http://download.proxmox.com/debian/pve bullseye pve-no-subscription" > /etc/apt/sources.list.d/pve-community.list
```

5. Mettez à jour le système :

```
apt update && apt full-upgrade -y
```

6. Redémarrez si nécessaire :

reboot

## Configuration de l'authentification

1. Dans l'interface Web, allez dans "Datacenter" > "Permissions" > "Users"
2. Créez un nouvel utilisateur administrateur :
  - Cliquez sur "Add"
  - Realm : Linux PAM
  - Nom d'utilisateur : admin
  - Mot de passe : choisissez un mot de passe fort
  - Groupes : ajoutez-le au groupe "administrators"
3. Configurez l'authentification à deux facteurs (optionnel) :
  - Sélectionnez l'utilisateur
  - Cliquez sur "TFA" et suivez les instructions

## 5. Configuration réseau avancée

### Configuration des interfaces réseau

1. Dans l'interface Web, sélectionnez le nœud > "System" > "Network"
2. Pour ajouter un bridge réseau (recommandé pour les VMs) :
  - Cliquez sur "Create" > "Linux Bridge"
  - Nom : vmbr1
  - Ports : sélectionnez l'interface physique secondaire
  - Configurez l'adresse IP si nécessaire
  - Cliquez sur "Create"
3. Pour configurer les VLANs :
  - Cliquez sur "Create" > "Linux VLAN"
  - Sélectionnez l'interface parente
  - Définissez l'ID VLAN
  - Configurez l'adresse IP si nécessaire

### Configuration via la ligne de commande

Éditez le fichier de configuration réseau :

```
nano /etc/network/interfaces
```

Exemple de configuration avec bridge et VLAN :

```
auto lo
iface lo inet loopback

auto eno1
iface eno1 inet manual

auto vmbr0
iface vmbr0 inet static
```



```
address 192.168.1.10/24
gateway 192.168.1.1
bridge-ports eno1
bridge-stp off
bridge-fd 0

auto vmbr0.100
iface vmbr0.100 inet static
    address 10.0.0.1/24
    vlan-raw-device vmbr0
```

Après modification, appliquez les changements :

```
systemctl restart networking
```

## Agrégation de liens (Bonding)

Pour combiner plusieurs interfaces physiques :

1. Via l'interface Web : Network > Create > Linux Bond
2. Via la ligne de commande, éditez `/etc/network/interfaces` :

```
auto bond0
iface bond0 inet manual
    bond-slaves eno1 eno2
    bond-miimon 100
    bond-mode 802.3ad
    bond-xmit-hash-policy layer2+3

auto vmbr0
iface vmbr0 inet static
    address 192.168.1.10/24
    gateway 192.168.1.1
    bridge-ports bond0
    bridge-stp off
    bridge-fd 0
```

## 6. Configuration du stockage

### Types de stockage dans Proxmox

Proxmox supporte plusieurs types de stockage :

- **local** : Stockage local sur le nœud (par défaut)
- **local-lvm** : LVM thin pool (par défaut)
- **ZFS** : Si configuré pendant l'installation
- **Ceph** : Stockage distribué pour clusters
- **NFS** : Stockage réseau
- **CIFS/SMB** : Partages Windows
- **GlusterFS** : Système de fichiers distribué
- **iSCSI/LUN** : Stockage block via iSCSI

## Ajout d'un stockage NFS

1. Assurez-vous que le serveur NFS est accessible
2. Dans l'interface Web, allez dans "Datacenter" > "Storage" > "Add" > "NFS"
3. Configurez :
  - ID : nom\_stockage\_nfs
  - Server : adresse\_ip\_serveur\_nfs
  - Export : /chemin/export/nfs
  - Content : sélectionnez les types de contenu (Images disque, ISO, Backups...)
4. Cliquez sur "Add"

## Ajout d'un stockage iSCSI

1. Dans l'interface Web, allez dans "Datacenter" > "Storage" > "Add" > "iSCSI"
2. Configurez :
  - ID : nom\_stockage\_iscsi
  - Portal : adresse\_ip\_serveur\_iscsi
  - Target : sélectionnez la cible iSCSI
3. Cliquez sur "Add"

## Configuration ZFS

Si vous utilisez ZFS, vous pouvez créer de nouveaux pools ou datasets :

```
# Création d'un nouveau pool ZFS
zpool create -f datapool raidz2 /dev/sdb /dev/sdc /dev/sdd /dev/sde

# Création d'un dataset
zfs create datapool/vm-disks

# Ajout dans Proxmox via l'interface Web
# Datacenter > Storage > Add > ZFS
```

## 7. Clustering (optionnel)

### Préparation au clustering

Avant de configurer un cluster, assurez-vous que :

- Tous les nœuds ont des noms d'hôte uniques et FQDN
- Les nœuds peuvent communiquer entre eux (ping)
- Les horloges sont synchronisées (NTP)
- Les pare-feu permettent la communication sur les ports requis

### Création d'un cluster

1. Sur le premier nœud, allez dans "Datacenter" > "Cluster" > "Create Cluster"
2. Donnez un nom au cluster

3. Définissez l'adresse réseau du cluster (utilisation du réseau existant par défaut)
4. Cliquez sur "Create"

## Ajout de nœuds au cluster

1. Sur le premier nœud, allez dans "Datacenter" > "Cluster" > "Join Information"
2. Cliquez sur "Copy Information"
3. Sur le nœud à ajouter, allez dans "Datacenter" > "Cluster" > "Join Cluster"
4. Collez les informations de jointure
5. Entrez le mot de passe root du nœud principal
6. Cliquez sur "Join"

## Configuration Corosync

Pour personnaliser la configuration du cluster, éditez le fichier :

```
nano /etc/corosync/corosync.conf
```

Redémarrez le service après modification :

```
systemctl restart corosync
```

# 8. Création et gestion des machines virtuelles

## Préparation des images ISO

1. Téléchargez des images ISO sur votre PC
2. Dans l'interface Web, allez dans "Datacenter" > storage "local" (ou autre) > "ISO Images"
3. Cliquez sur "Upload" pour téléverser des ISO vers Proxmox

## Création d'une VM

1. Dans l'interface Web, cliquez sur "Create VM"
2. Suivez l'assistant :
  - **Général** : Nom de la VM, ID (auto), pool de ressources
  - **OS** : Type d'OS, version et information d'installation
  - **Disque système** : Taille, stockage, format (qcow2, raw, vmdk)
  - **CPU** : Nombre de cœurs, type de socket
  - **Mémoire** : RAM allouée, mémoire minimale (ballooning)
  - **Réseau** : Modèle de carte, bridge, VLAN
  - **Confirmer** : Vérifiez les paramètres et créez la VM

## Installation de l'OS

1. Sélectionnez la VM créée
2. Cliquez sur "Start"
3. Cliquez sur "Console" pour accéder à l'écran de la VM

4. Suivez l'assistant d'installation de l'OS

## Installation des Qemu Guest Agents

Pour une meilleure intégration entre l'hôte et les VMs :

### Pour Windows :

1. Montez le CD virtuel "virtio" (Matériel > Ajouter > CD/DVD > virtio)
2. Installez les pilotes et l'agent depuis ce CD

### Pour Linux :

```
# Debian/Ubuntu  
apt install qemu-guest-agent
```

```
# CentOS/RHEL  
yum install qemu-guest-agent
```

## Opérations sur les VMs

- **Clonage** : Clic droit sur VM > Clone
- **Conversion en modèle** : Clic droit sur VM > Convert to template
- **Instantané (snapshot)** : Clic droit sur VM > Snapshot
- **Migration** : Déplacer VM entre nœuds (si cluster)
- **Import/Export** : Backup, restore, import depuis OVF/OVA

## 9. Création et gestion des conteneurs LXC

### Préparation des templates

1. Dans l'interface Web, sélectionnez le nœud > "CT Templates"
2. Cliquez sur "Templates"
3. Sélectionnez le template souhaité (Ubuntu, Debian, CentOS, etc.)
4. Cliquez sur "Download"

### Création d'un conteneur LXC

1. Dans l'interface Web, cliquez sur "Create CT"
2. Suivez l'assistant :
  - **Général** : ID (auto), nom d'hôte, mot de passe
  - **Template** : Sélectionnez le template téléchargé
  - **Disque** : Taille du disque, stockage
  - **CPU** : Nombre de cœurs, limites
  - **Mémoire** : RAM, swap
  - **Réseau** : Configuration IP, bridge, VLAN
  - **DNS** : Serveurs DNS
  - **Confirmer** : Vérifiez les paramètres et créez le conteneur

## Gestion des conteneurs

- **Démarrage/Arrêt** : Boutons Start/Stop
- **Shell** : Accès direct à la console
- **Configuration** : Modification des ressources, réseau
- **Backup** : Sauvegarde de conteneurs
- **Clonage** : Duplication de conteneurs

## Limitations vs VMs

Les conteneurs LXC ont des performances supérieures mais quelques limitations :

- Pas de noyau personnalisé (ils utilisent le noyau de l'hôte)
- Support limité pour certains systèmes d'exploitation (principalement Linux)
- Isolation moins forte que les VMs complètes

## 10. Sauvegardes et restauration

### Configuration des sauvegardes

1. Dans l'interface Web, allez dans "Datacenter" > "Backup"
2. Cliquez sur "Add"
3. Configurez :
  - Stockage de destination
  - Jour de la semaine et heure
  - Sélection des VMs/conteneurs
  - Mode de compression
  - Rétention (nombre de sauvegardes à conserver)
4. Cliquez sur "Create"

### Exécution manuelle des sauvegardes

1. Sélectionnez une VM ou un conteneur
2. Cliquez sur "Backup"
3. Sélectionnez le stockage de destination
4. Configurez la compression
5. Cliquez sur "Backup"

### Restauration depuis une sauvegarde

1. Allez dans "Datacenter" > stockage de sauvegarde > "Backups"
2. Sélectionnez le fichier de sauvegarde
3. Cliquez sur "Restore"
4. Configurez les options de restauration
5. Cliquez sur "Restore"

## Planification et stratégie de sauvegarde

- Planifiez des sauvegardes incrémentales quotidiennes
- Stockez les sauvegardes sur un stockage différent
- Testez régulièrement la restauration
- Exportez les sauvegardes critiques hors site

## 11. Mises à jour et maintenance

### Mises à jour du système

1. Via l'interface Web :
  - Sélectionnez le nœud > "Updates"
  - Cliquez sur "Refresh" puis "Upgrade"
2. Via la ligne de commande :

```
apt update && apt upgrade -y
```

### Mise à jour de Proxmox VE

Pour les mises à jour majeures, utilisez la ligne de commande :

```
apt update  
apt dist-upgrade
```

### Maintenance planifiée

1. Mettez la VM ou le conteneur en mode maintenance :
  - Migrez les VMs vers d'autres nœuds (environnement clustérisé)
  - Ou créez des snapshots avant maintenance
2. Effectuez les opérations de maintenance
3. Redémarrez si nécessaire

### Surveillance des journaux

- Via l'interface Web : nœud > "System" > "Log"
- Via la ligne de commande :

```
journalctl -ftail -f /var/log/pveproxy/access.log
```

## 12. Sécurisation de Proxmox VE

### Configuration du pare-feu

1. Dans l'interface Web, allez dans "Datacenter" > "Firewall" > "Options"
2. Activez le pare-feu
3. Configurez les règles de pare-feu pour :

- Datacenter (globales)
- Nœud
- VMs/conteneurs individuels

Exemple de règles :

- Autoriser SSH depuis certaines adresses IP uniquement
- Autoriser l'interface Web (8006) depuis le réseau d'administration
- Bloquer tout le reste

## Création d'un certificat SSL

Pour remplacer le certificat auto-signé :

1. Générez une demande de certificat (CSR) :

```
cd /etc/pve/nodes/${hostname} /pve-ssl.key
openssl req -new -key pve-ssl.key -out pve-ssl.csr
```

2. Obtenez un certificat signé auprès d'une autorité de certification

3. Installez le certificat :

```
cp votre_certificat.crt /etc/pve/nodes/${hostname} /pve-ssl.pem
systemctl restart pveproxy
```

## Sécurisation de l'authentification

1. Désactivez l'authentification root via SSH :

```
nano /etc/ssh/sshd_config
# Modifiez : PermitRootLogin no
systemctl restart sshd
```

2. Configurez l'authentification par clé SSH :

```
mkdir -p ~/.ssh
chmod 700 ~/.ssh
nano ~/.ssh/authorized_keys
# Ajoutez votre clé publique
chmod 600 ~/.ssh/authorized_keys
```

3. Activez l'authentification à deux facteurs pour l'interface Web

# 13. Dépannage courant

## Problèmes d'installation

- **Erreur de démarrage sur l'ISO** : Vérifiez l'intégrité de l'ISO, réessayez avec un autre support
- **Erreur RAID/ZFS** : Vérifiez que tous les disques sont détectés et fonctionnels

## Problèmes réseau

- **Problème de connectivité** : Vérifiez la configuration réseau dans `/etc/network/interfaces`
- **Bridge réseau ne fonctionne pas** : Vérifiez que l'interface physique est up et correctement configurée

## Problèmes de VM

- **VM refuse de démarrer** : Vérifiez les journaux, les permissions sur les fichiers de disque
- **Performances médiocres** : Vérifiez la configuration CPU (virtualisation activée), surutilisation des ressources

## Commandes de diagnostic

```
# Vérifier l'état du système
systemctl status pve-cluster corosync

# Vérifier les journaux
tail -n 100 /var/log/pve/tasks/index

# Vérifier les ressources
pveperf

# Diagnostiquer les problèmes réseau
ip a
brctl show
iperf3 -s # Sur serveur
iperf3 -c IP_SERVEUR # Sur client

# Diagnostiquer les problèmes de stockage
pvesm status
zpool status # Si ZFS
```

## Récupération d'urgence

1. Démarrez sur l'ISO de Proxmox en mode rescue
2. Montez les systèmes de fichiers
3. Réparez les configurations ou restaurez depuis une sauvegarde

## Ressources d'aide

- Documentation officielle : [https://pve.proxmox.com/wiki/Main\\_Page](https://pve.proxmox.com/wiki/Main_Page)
- Forums Proxmox : <https://forum.proxmox.com/>
- Wiki : <https://pve.proxmox.com/wiki/>