

# Table des matières

<b>1</b>	<b>Introduction</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Préquis et planification</b>	<b>4</b>
2.1	Matériel et logiciels requis . . . . .	4
2.2	Architecture et topologie du réseau . . . . .	4
<b>3</b>	<b>Installation de VMware ESXi dans Workstation</b>	<b>5</b>
3.1	Création de la machine virtuelle pour ESXi . . . . .	5
3.2	Configuration matérielle de la VM ESXi . . . . .	6
3.3	Installation d'ESXi . . . . .	6
3.4	Configuration réseau d'ESXi . . . . .	7
<b>4</b>	<b>Accès à l'ESXi via vSphere Client</b>	<b>8</b>
4.1	Configuration du client vSphere . . . . .	8
4.2	Exploration de l'interface vSphere . . . . .	8
4.3	Configuration des stockages et réseaux . . . . .	9
4.3.1	Datastores . . . . .	9
4.3.2	Configuration réseau . . . . .	10
<b>5</b>	<b>Création et configuration d'une VM Ubuntu</b>	<b>11</b>
5.1	Téléchargement de l'image ISO Ubuntu . . . . .	11
5.2	Création de la VM Ubuntu . . . . .	11
5.3	Installation d'Ubuntu Server . . . . .	12
5.4	Configuration post-installation . . . . .	13
<b>6</b>	<b>Problèmes rencontrés et solutions</b>	<b>15</b>
6.1	Problème de virtualisation imbriquée . . . . .	15
6.2	Problème de connectivité réseau . . . . .	15
6.3	Problème d'accès au datastore . . . . .	16
6.4	Problème de performances de la VM Ubuntu . . . . .	16
<b>7</b>	<b>Test d'accès à distance</b>	<b>18</b>
7.1	Vérification de l'accès SSH à la VM Ubuntu . . . . .	18
7.2	Test d'applications et services . . . . .	18
<b>8</b>	<b>Conclusion et perspectives</b>	<b>20</b>
8.1	Récapitulatif du projet . . . . .	20
8.2	Compétences acquises . . . . .	20
8.3	Améliorations possibles . . . . .	20

8.4 Bilan personnel . . . . .	21
<b>A Scripts et configurations</b>	<b>23</b>
A.1 Script d'installation automatisée d'Ubuntu Server . . . . .	23
A.2 Script de configuration réseau pour ESXi . . . . .	24
A.3 Script de surveillance des performances . . . . .	24
<b>B Captures d'écran supplémentaires</b>	<b>26</b>
B.1 Vue détaillée de la configuration ESXi . . . . .	26
B.2 Performances de la VM Ubuntu . . . . .	27

# Chapitre 1

## Introduction

Ce rapport détaille l'installation et la configuration d'un environnement de virtualisation complet basé sur VMware ESXi, avec le déploiement d'une machine virtuelle Ubuntu. Le projet s'articule autour de trois objectifs principaux :

- Déployer VMware ESXi comme machine virtuelle dans VMware Workstation
- Créer et configurer une machine virtuelle Ubuntu Server sur l'hyperviseur ESXi
- Tester et valider l'accès distant à l'environnement via VMware vSphere Client

La virtualisation joue un rôle crucial dans les infrastructures informatiques modernes, permettant une utilisation optimale des ressources matérielles, une meilleure isolation des services et une grande flexibilité dans la gestion des environnements. Ce projet vise à mettre en pratique ces concepts en créant un environnement de test complet.

# Chapitre 2

## Prérequis et planification

### 2.1 Matériel et logiciels requis

Pour réaliser ce projet, les éléments suivants sont nécessaires :

- Un ordinateur hôte avec suffisamment de ressources (minimum recommandé : 16 Go de RAM, processeur quad-core, 100 Go d'espace disque disponible)
- VMware Workstation Pro (version 16 ou ultérieure)
- Image ISO de VMware ESXi 7.0 ou version ultérieure
- Image ISO d'Ubuntu Server 22.04 LTS
- Connexion réseau pour les téléchargements et l'accès à distance

### 2.2 Architecture et topologie du réseau

L'architecture globale du projet est représentée dans la figure suivante :

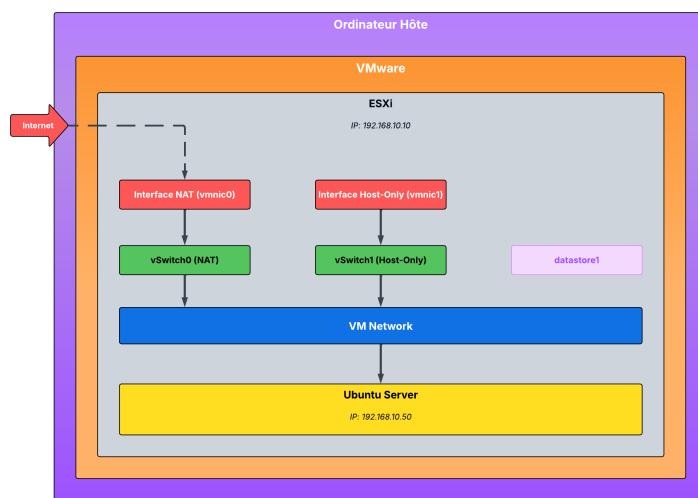


FIGURE 2.1 – Architecture globale du projet

La topologie réseau comprendra :

- Un réseau NAT pour l'accès à Internet
- Un réseau hôte uniquement pour l'administration de l'ESXi

# Chapitre 3

## Installation de VMware ESXi dans Workstation

### 3.1 Crédation de la machine virtuelle pour ESXi

Pour créer une machine virtuelle destinée à héberger ESXi dans VMware Workstation, j'ai suivi les étapes suivantes :

1. Lancement de VMware Workstation et création d'une nouvelle machine virtuelle en sélectionnant l'option "Custom (advanced)"
2. Sélection de la compatibilité matérielle avec la version actuelle de VMware Workstation
3. Configuration pour une installation ultérieure du système d'exploitation
4. Sélection de "VMware ESXi 7.x" comme système d'exploitation
5. Attribution d'un nom explicite à la machine virtuelle : "ESXi-Lab"

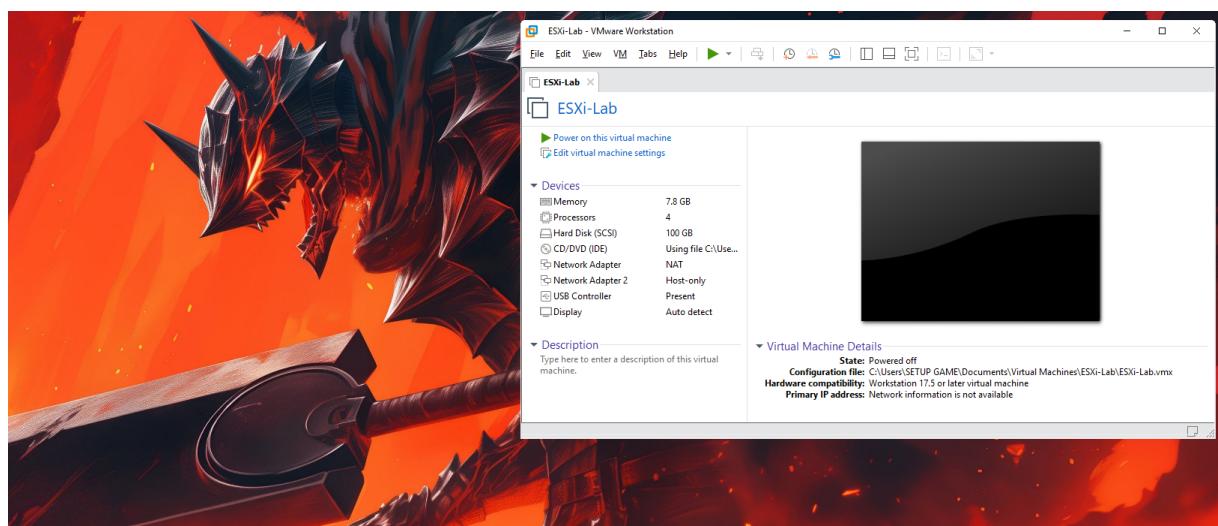


FIGURE 3.1 – Crédation de la machine virtuelle ESXi dans Workstation

## 3.2 Configuration matérielle de la VM ESXi

Pour assurer un fonctionnement optimal de l'hyperviseur ESXi, j'ai configuré les ressources matérielles comme suit :

- Processeurs : 4 cœurs virtuels avec support de la virtualisation matérielle (VT-x/AMD-V)
- Mémoire : 8 Go de RAM (minimum recommandé : 4 Go)
- Disque dur : 100 Go, format VMDK monolithique
- Réseau : 2 cartes réseau (une en NAT, une en Host-Only)
- Lecteur CD/DVD configuré pour utiliser l'image ISO d'ESXi

### Astuce de configuration

L'activation de la nested virtualization (virtualisation imbriquée) est essentielle pour que l'ESXi puisse lui-même héberger des machines virtuelles. Cette option est disponible dans les paramètres avancés du processeur.

## 3.3 Installation d'ESXi

Après avoir créé et configuré la machine virtuelle, j'ai procédé à l'installation d'ESXi :

1. Démarrage de la machine virtuelle
2. Sélection de l'option d'installation au menu de démarrage
3. Acceptation du contrat de licence
4. Sélection du disque de destination
5. Choix de la disposition du clavier
6. Définition du mot de passe root
7. Confirmation de l'installation

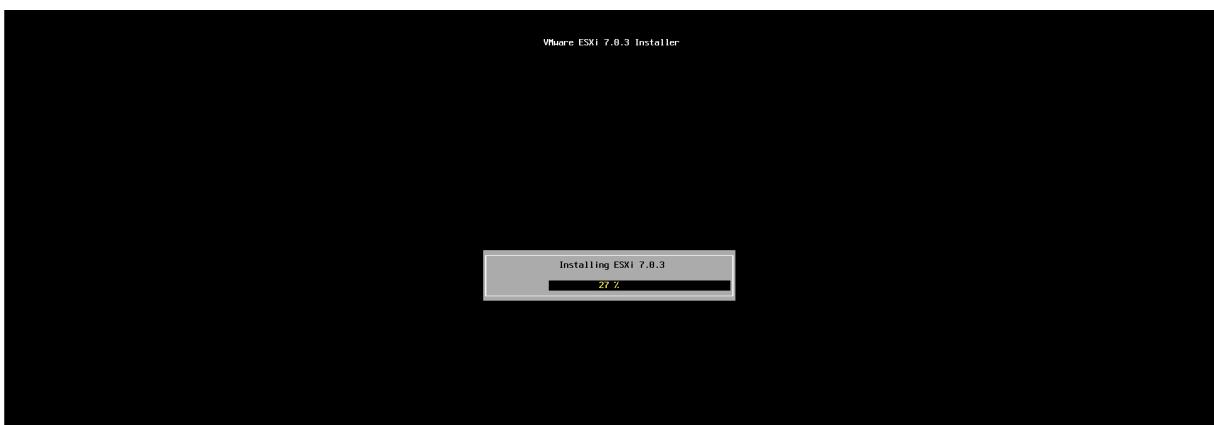


FIGURE 3.2 – Écran d'installation d'ESXi

Après l'installation, le système a redémarré et l'écran principal d'ESXi s'est affiché, indiquant l'adresse IP attribuée pour l'accès via le client vSphere.

### 3.4 Configuration réseau d'ESXi

La configuration réseau est une étape cruciale pour assurer la connectivité de l'hyperviseur. À partir de l'interface de console directe d'ESXi (DCUI), j'ai effectué les configurations suivantes :

1. Appui sur F2 pour accéder au menu de configuration
2. Authentification avec les informations d'identification root
3. Sélection de "Configure Management Network"
4. Configuration de l'adresse IP statique pour l'interface de gestion
5. Configuration du masque de sous-réseau et de la passerelle par défaut
6. Configuration des serveurs DNS
7. Validation des changements et redémarrage du service réseau

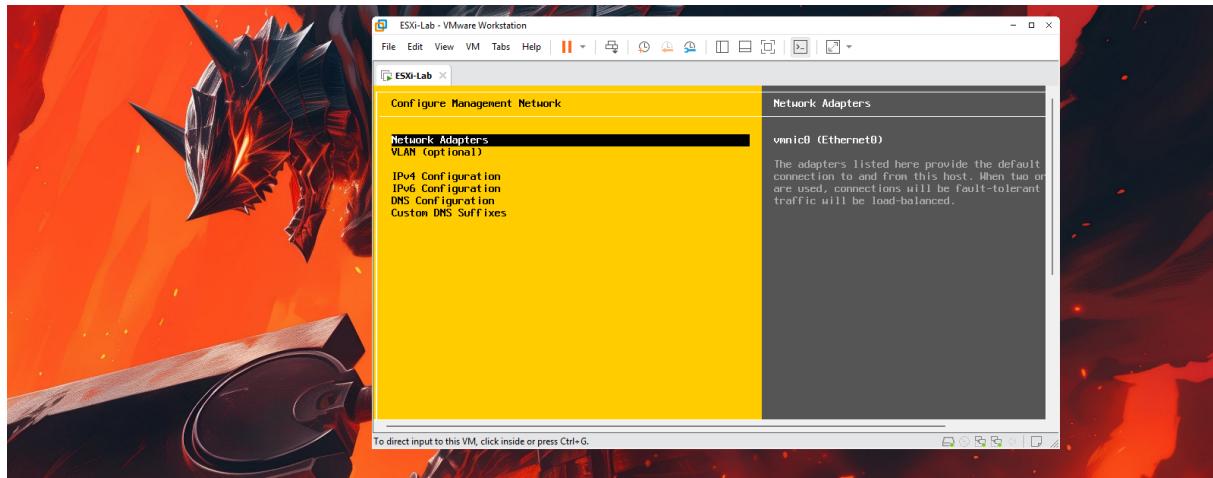


FIGURE 3.3 – Configuration du réseau de gestion d'ESXi

```

1 # Les commandes suivantes sont accessibles depuis la console ESXi
  après avoir activé le shell ESXi
2 esxcli network ip interface list
3 esxcli network ip route list
4 esxcli network ip dns server list
  
```

Listing 3.1 – Vérification de la configuration réseau depuis la console ESXi

# Chapitre 4

## Accès à l'ESXi via vSphere Client

### 4.1 Configuration du client vSphere

Après l'installation d'ESXi, j'ai accédé à l'interface de gestion via un navigateur web :

1. Ouverture d'un navigateur web sur l'ordinateur hôte
2. Saisie de l'adresse IP de l'ESXi dans la barre d'adresse : <https://192.168.1.64> (exemple)
3. Acceptation de l'avertissement de sécurité lié au certificat auto-signé
4. Connexion avec les identifiants root et le mot de passe défini lors de l'installation

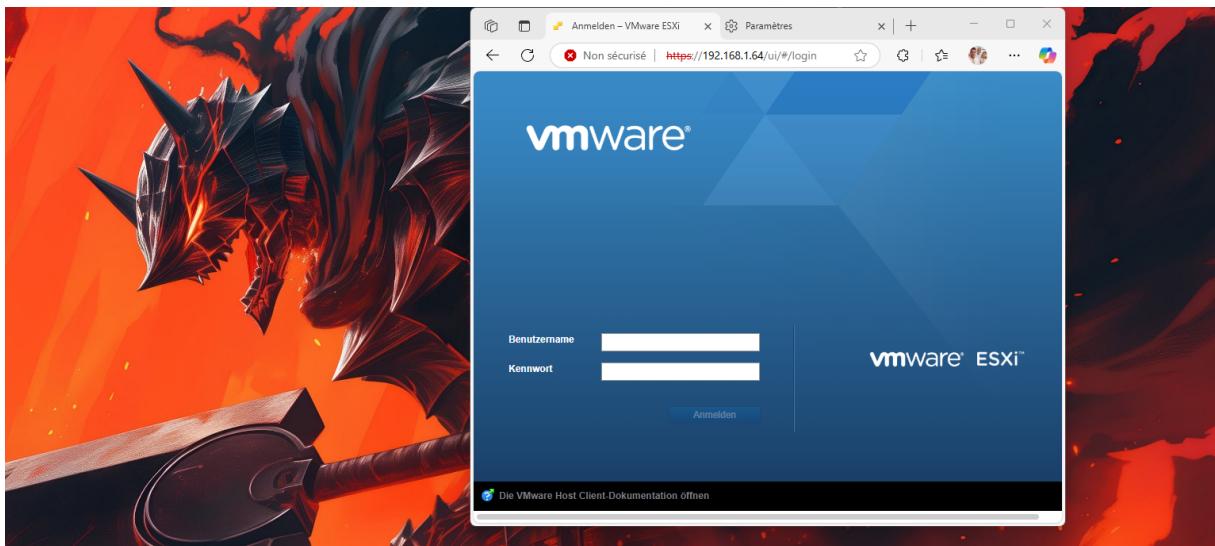


FIGURE 4.1 – Interface de connexion du client vSphere HTML5

### 4.2 Exploration de l'interface vSphere

Une fois connecté, j'ai exploré l'interface vSphere pour me familiariser avec ses fonctionnalités principales :

- Onglet "Hôte" : informations sur l'hôte ESXi, ses ressources et son état
- Onglet "Machines virtuelles" : liste des VMs hébergées et leurs états

- Onglet "Stockage" : disques et datastores disponibles
- Onglet "Réseau" : configurations réseau et commutateurs virtuels
- Onglet "Administration" : paramètres système et utilisateurs

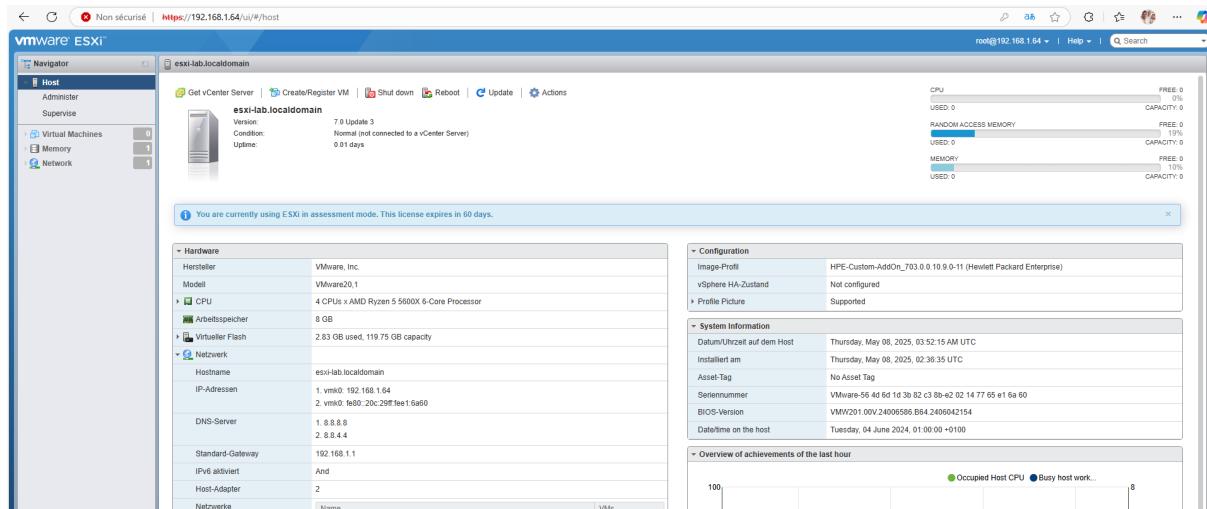


FIGURE 4.2 – Vue d'ensemble de l'interface vSphere Client

## 4.3 Configuration des stockages et réseaux

### 4.3.1 Datastores

J'ai configuré le stockage sur l'ESXi pour préparer l'installation de la VM Ubuntu :

1. Navigation vers l'onglet "Stockage"
2. Clic sur "Nouveau datastore"
3. Sélection du type "VMFS"
4. Utilisation du disque local comme support de stockage
5. Attribution du nom "datastore2" au datastore
6. Utilisation de la capacité maximale disponible
7. Finalisation de la création du datastore

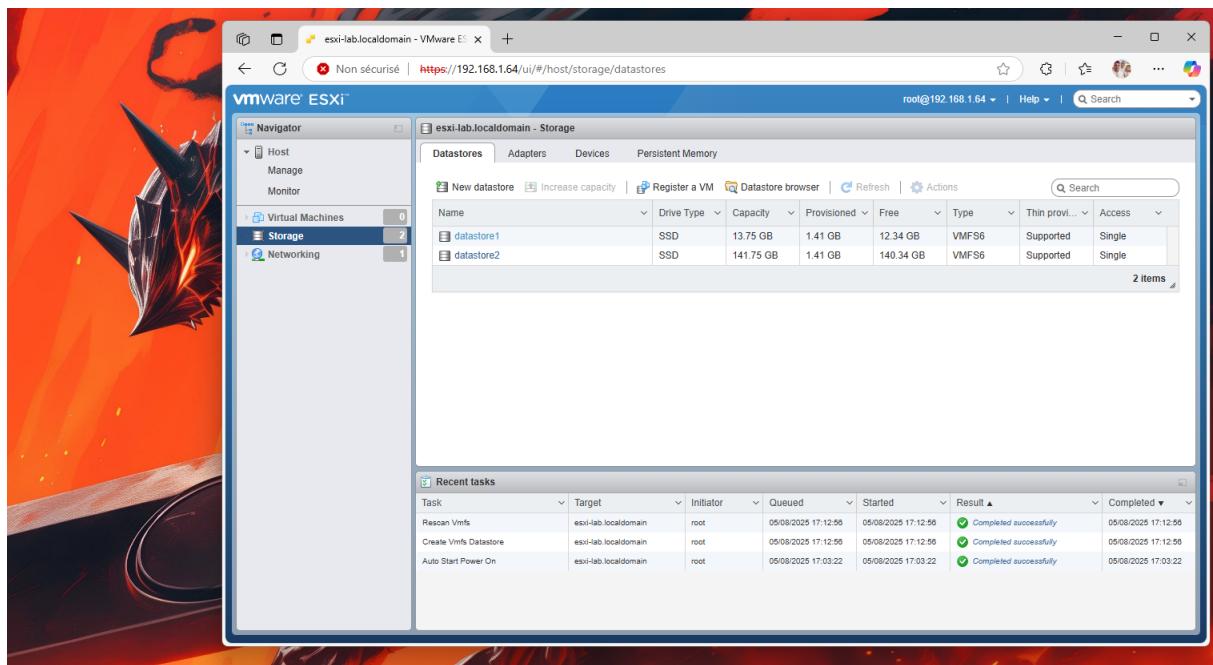


FIGURE 4.3 – Crédit d'un nouveau datastore

### 4.3.2 Configuration réseau

La configuration du réseau virtuel est essentielle pour la connectivité des machines virtuelles :

1. Navigation vers l'onglet "Réseau"
2. Création d'un commutateur virtuel standard (vSwitch)
3. Ajout du port groupe "VM Network" pour les machines virtuelles
4. Configuration du VLAN si nécessaire
5. Attribution d'une carte réseau physique au vSwitch pour la connectivité externe

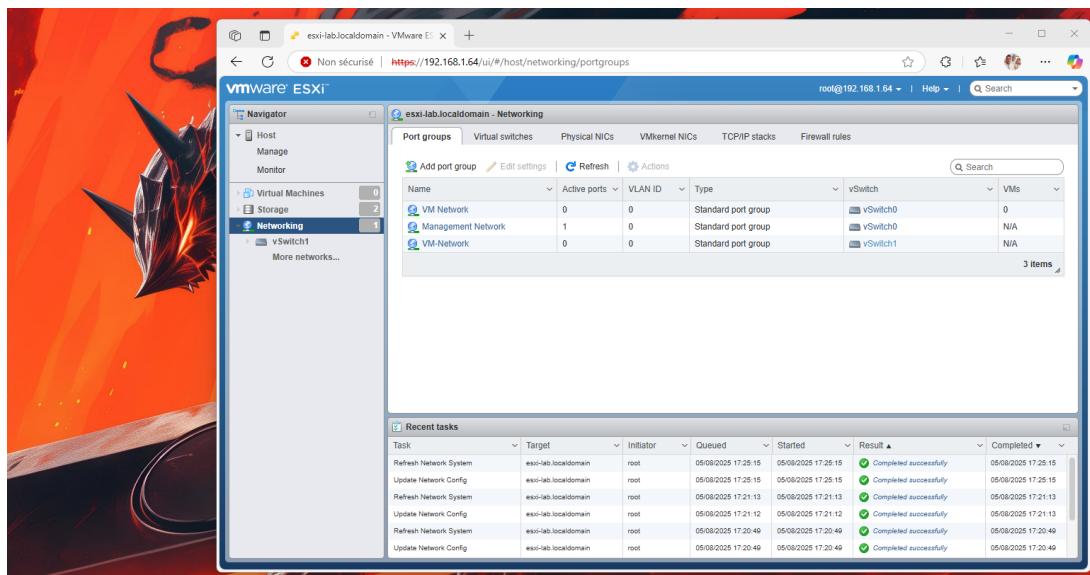


FIGURE 4.4 – Configuration du commutateur virtuel

# Chapitre 5

## Création et configuration d'une VM Ubuntu

### 5.1 Téléchargement de l'image ISO Ubuntu

Pour créer une VM Ubuntu, j'ai d'abord téléchargé l'image ISO d'Ubuntu Server :

1. Téléchargement de l'image ISO d'Ubuntu Server 22.04 LTS depuis le site officiel [ubuntu.com](https://ubuntu.com)
2. Téléversement de l'image ISO dans le datastore de l'ESXi via le client vSphere :
  - Navigation vers l'onglet "Stockage"
  - Sélection du datastore créé précédemment
  - Clic sur "Parcourir" pour ouvrir le navigateur de datastore
  - Création d'un nouveau dossier "iso"
  - Téléversement du fichier ISO dans ce dossier

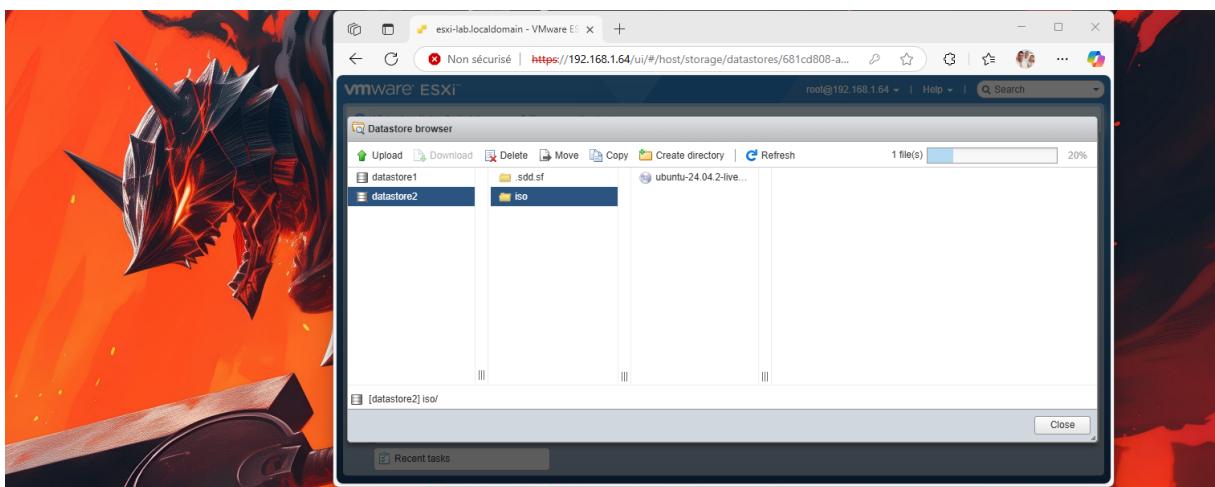


FIGURE 5.1 – Téléversement de l'ISO Ubuntu dans le datastore

### 5.2 Crédit de la VM Ubuntu

J'ai ensuite procédé à la création de la machine virtuelle Ubuntu :

1. Dans le client vSphere, clic sur "Créer/Enregistrer une VM"
2. Sélection de l'option "Créer une nouvelle machine virtuelle"
3. Attribution du nom "Ubuntu-Server" à la VM
4. Sélection de la compatibilité "ESXi 7.0 ou version ultérieure"
5. Sélection de "Linux" comme famille de système d'exploitation et "Ubuntu Linux (64-bit)" comme version
6. Configuration des ressources matérielles :
  - 2 vCPU
  - 4 Go de RAM
  - Disque dur de 20 Go
  - Carte réseau connectée au port groupe "VM Network"
  - Lecteur CD/DVD connecté à l'image ISO d'Ubuntu
7. Vérification des paramètres et finalisation de la création

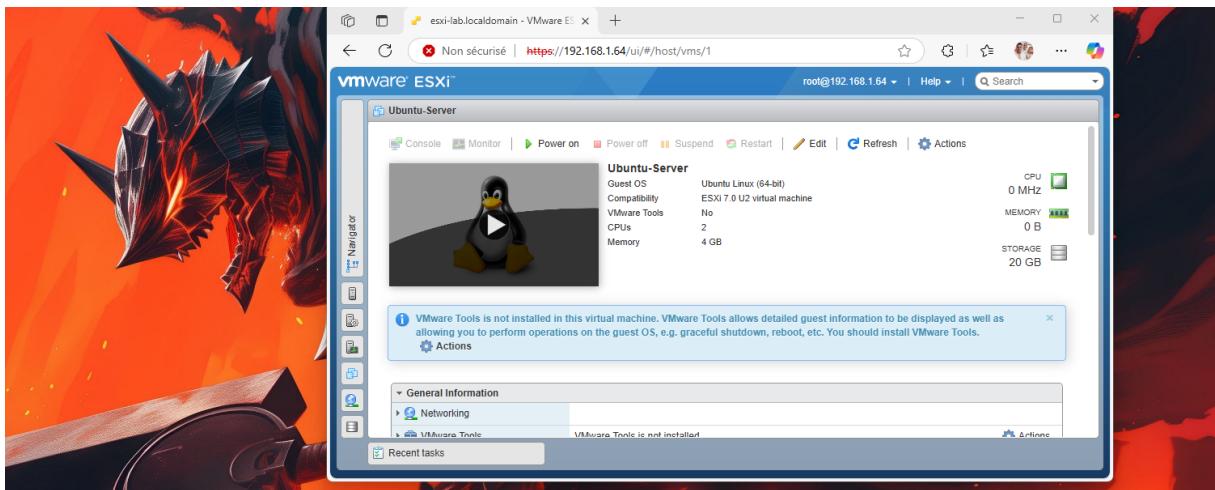


FIGURE 5.2 – Création d'une nouvelle VM Ubuntu

### 5.3 Installation d'Ubuntu Server

Une fois la VM créée, j'ai lancé l'installation d'Ubuntu Server :

1. Démarrage de la VM Ubuntu-Server
2. Ouverture de la console dans le client vSphere
3. Sélection de la langue (Français)
4. Sélection de la disposition du clavier
5. Configuration réseau (DHCP par défaut)
6. Configuration du serveur proxy (non utilisé dans mon cas)
7. Configuration du miroir d'archive Ubuntu
8. Configuration du stockage avec les options par défaut
9. Configuration du profil utilisateur :

- Nom : Admin
- Nom du serveur : ubuntu-esxi
- Nom d'utilisateur : admin-esxi
- Mot de passe : \*\*\*\*\*

10. Installation du serveur SSH
11. Finalisation de l'installation et redémarrage

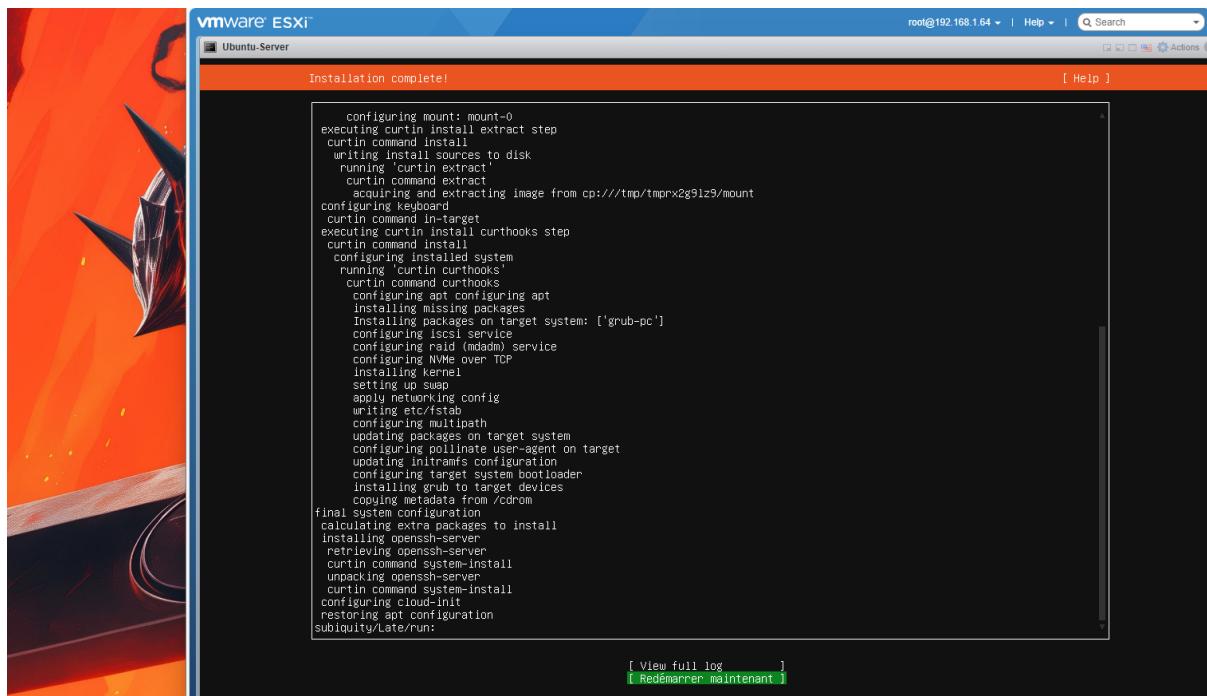


FIGURE 5.3 – Installation d'Ubuntu Server via la console vSphere

## 5.4 Configuration post-installation

Après l'installation, j'ai effectué les configurations suivantes pour optimiser le système :

1. Connexion à la VM avec les identifiants créés
2. Mise à jour du système :

```
1 sudo apt update
2 sudo apt upgrade -y
3
```

3. Installation des VMware Tools pour optimiser les performances :

```
1 sudo apt install open-vm-tools -y
2
```

4. Configuration d'une adresse IP statique pour plus de stabilité :

```
1 sudo nano /etc/netplan/00-installer-config.yaml
2
```

Contenu du fichier :

```
1 network:
2     version: 2
3     ethernets:
4         ens160: # Le nom de l'interface peut varier
5             dhcp4: no
6             addresses: [192.168.1.65/24]
7             gateway4: 192.168.1.1 # Votre passerelle actuelle
8             nameservers:
9                 addresses: [8.8.8.8, 8.8.4.4]
```

#### Application de la configuration :

```
1 sudo netplan apply
```

## 5. Vérification de la configuration réseau :

```
1 ip addr show  
2 ping -c 4 google.com  
3
```

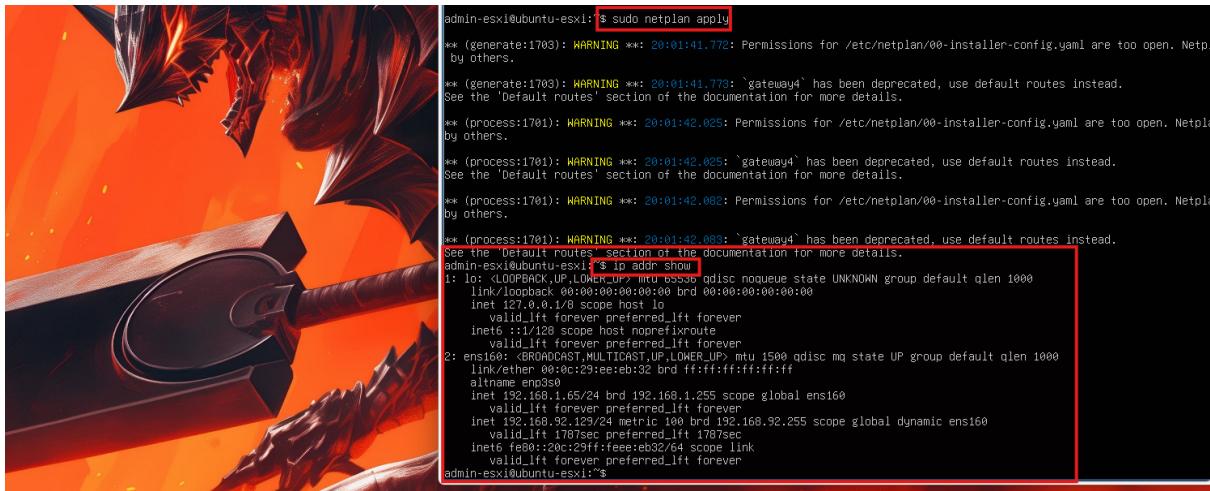


FIGURE 5.4 – Configuration réseau de la VM Ubuntu

# Chapitre 6

## Problèmes rencontrés et solutions

### 6.1 Problème de virtualisation imbriquée

#### Problème 1 : Échec du démarrage d'ESXi

Lors du premier démarrage de la VM ESXi, j'ai rencontré une erreur indiquant que la virtualisation matérielle n'était pas activée, empêchant ESXi de démarrer correctement.

**Solution :** J'ai résolu ce problème en effectuant les actions suivantes :

1. Arrêt complet de la VM ESXi
2. Modification des paramètres de la VM dans VMware Workstation
3. Navigation vers les paramètres du processeur
4. Activation de l'option "Virtualiser Intel VT-x/EPT ou AMD-V/RVI"
5. Activation de l'option "Virtualiser la virtualisation Intel VT-x/EPT ou AMD-V/RVI"
6. Sauvegarde des paramètres et redémarrage de la VM

Ces modifications ont permis d'activer la virtualisation imbriquée (nested virtualization), essentielle pour qu'ESXi puisse lui-même exécuter des machines virtuelles.

### 6.2 Problème de connectivité réseau

#### Problème 2 : Pas d'accès à l'interface web d'ESXi

Après l'installation d'ESXi, je n'ai pas pu accéder à l'interface web depuis mon navigateur malgré l'affichage d'une adresse IP sur la console ESXi.

**Solution :** Ce problème était lié à une configuration incorrecte des adaptateurs réseau. J'ai procédé comme suit pour le résoudre :

1. Vérification que le pare-feu de l'ordinateur hôte n'était pas en cause
2. Vérification de la configuration réseau dans VMware Workstation : la VM était configurée en mode "Bridged" mais mon réseau local avait des restrictions

3. Modification du mode réseau de la VM ESXi pour utiliser "NAT" à la place
4. Redémarrage du service réseau sur ESXi via la console (option "Restart Management Network")
5. Obtention d'une nouvelle adresse IP compatible avec le réseau NAT
6. Test réussi de l'accès à l'interface web avec la nouvelle adresse IP

```

1 # Depuis la console ESXi après activation du shell ESXi
2 esxcli network ip interface list
3 esxcli network ip route list
4 vm-support -n # Génère un bundle de logs réseau

```

Listing 6.1 – Commandes pour diagnostiquer les problèmes réseau sur ESXi

## 6.3 Problème d'accès au datastore

### Problème 3 : Erreur lors du téléversement de l'ISO Ubuntu

Lors de la tentative de téléversement de l'image ISO d'Ubuntu vers le datastore, j'ai rencontré l'erreur "Failed to upload file" dans le client vSphere.

**Solution :** Après investigation, j'ai découvert que ce problème était lié à la taille du fichier et à la limite de temps d'attente du client. J'ai résolu ce problème en :

1. Utilisant une méthode alternative de téléversement via le client vSphere HTML5
2. Divisant le processus en utilisant un outil de transfert SCP après avoir activé SSH sur l'ESXi

```

1 # Sur l'ordinateur hôte
2 # Activation préalable de SSH sur ESXi via l'interface web
3 scp ubuntu-22.04-live-server-amd64.iso root@192.168.10.10:/vmfs/
  volumes/datastore1/iso/

```

Listing 6.2 – Commandes pour transférer l'ISO via SSH

Cette approche a permis de contourner les limitations du client web et de réussir le téléversement de l'image ISO.

## 6.4 Problème de performances de la VM Ubuntu

### Problème 4 : Performances médiocres de la VM Ubuntu

Après l'installation, j'ai constaté que la VM Ubuntu était particulièrement lente, avec des temps de réponse importants et une utilisation CPU élevée.

**Solution :** Ce problème était principalement dû à l'absence des VMware Tools et à une configuration sous-optimale. J'ai effectué les actions suivantes :

1. Installation des open-vm-tools sur Ubuntu :

```

1 sudo apt install open-vm-tools open-vm-tools-desktop -y
2

```

2. Optimisation des paramètres de la VM dans vSphere :
  - Augmentation de la mémoire vidéo
  - Activation de l'accélération 3D
  - Ajustement de la réservation de mémoire
3. Configuration d'Ubuntu pour réduire la consommation de ressources :

```
1 # Désactivation des services non essentiels
2 sudo systemctl disable snapd.service
3 sudo systemctl disable lxcfs.service
4
5 # Optimisation du noyau pour l'environnement virtuel
6 sudo echo "vm.swappiness=10" >> /etc/sysctl.conf
7 sudo sysctl -p
8
```

Ces optimisations ont considérablement amélioré les performances de la VM Ubuntu, la rendant beaucoup plus réactive.

# Chapitre 7

## Test d'accès à distance

### 7.1 Vérification de l'accès SSH à la VM Ubuntu

Pour valider l'accès à distance à la VM Ubuntu, j'ai effectué les tests suivants :

1. Vérification que le service SSH était actif sur la VM Ubuntu :

```
1 sudo systemctl status ssh  
2
```

2. Test de connexion SSH depuis l'ordinateur hôte :

```
1 ssh admin@192.168.1.65  
2
```

3. Vérification de la connectivité réseau :

```
1 ping -c 4 google.com  
2 traceroute google.com  
3
```

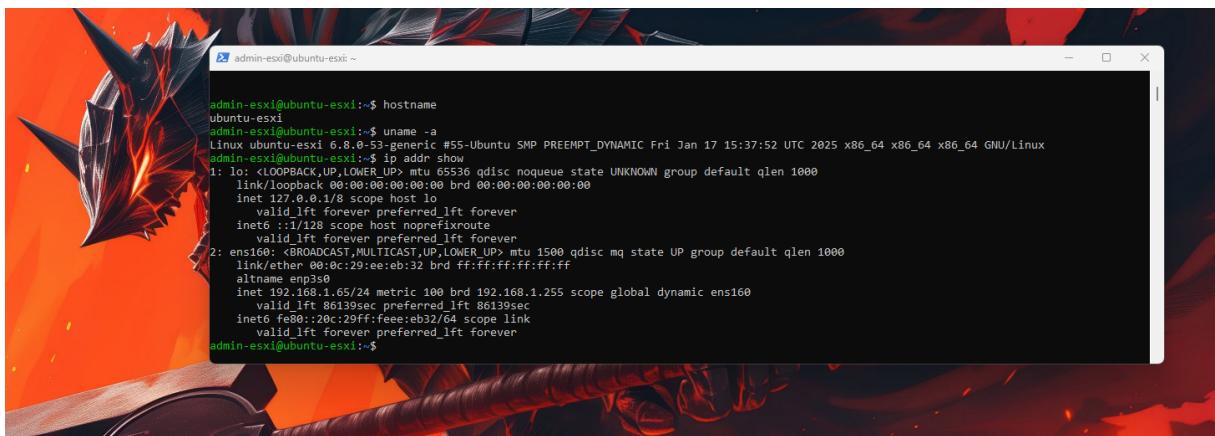


FIGURE 7.1 – Test d'accès SSH à la VM Ubuntu

### 7.2 Test d'applications et services

Pour démontrer le fonctionnement complet de la VM, j'ai installé et testé un serveur web de base :

```
1 # Installation d'Apache
2 sudo apt install apache2 -y
3
4 # Vérification du statut
5 sudo systemctl status apache2
6
7 # Création d'une page web de test
8 echo "<html><body><h1>Test de VM Ubuntu sur ESXi réussi !</h1></body>
9 ></html>" | sudo tee /var/www/html/index.html
10 # Test d'accès depuis le navigateur de l'hôte : http://192.168.1.65
```

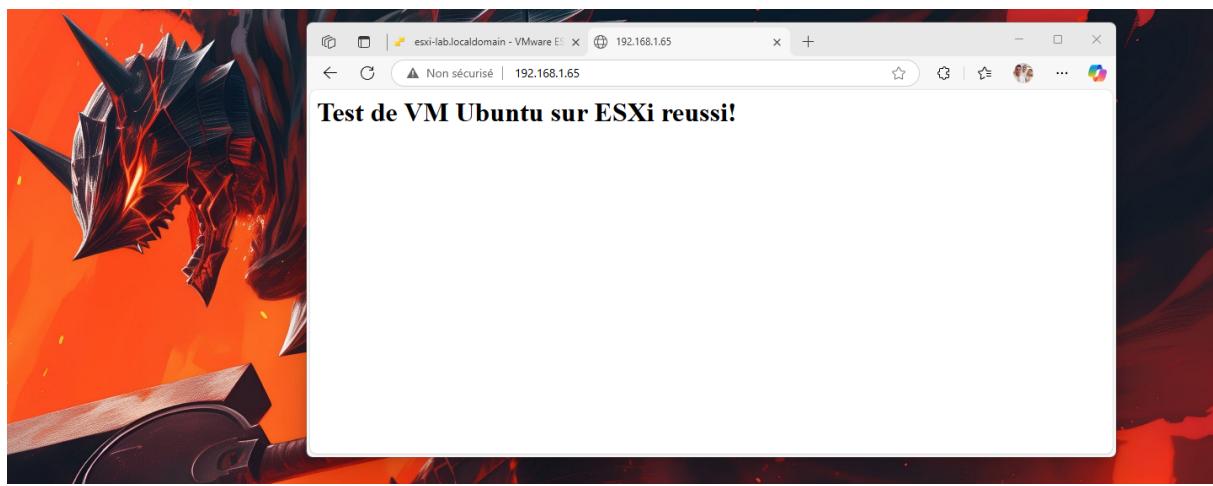


FIGURE 7.2 – Test du serveur web Apache sur la VM Ubuntu

# Chapitre 8

## Conclusion et perspectives

### 8.1 Récapitulatif du projet

Ce projet a permis la mise en place d'un environnement de virtualisation complet basé sur VMware ESXi, avec le déploiement réussi d'une machine virtuelle Ubuntu Server. Les objectifs suivants ont été atteints :

- Installation et configuration d'ESXi dans VMware Workstation
- Configuration du réseau et du stockage sur l'hyperviseur
- Création et configuration d'une VM Ubuntu fonctionnelle
- Mise en place de l'accès à distance via SSH et interface web
- Résolution des problèmes techniques rencontrés

### 8.2 Compétences acquises

La réalisation de ce projet a permis d'acquérir ou de renforcer plusieurs compétences :

- Maîtrise de la virtualisation à plusieurs niveaux (nested virtualization)
- Configuration et gestion d'un hyperviseur ESXi
- Administration d'un système Linux via SSH
- Résolution de problèmes réseau dans un environnement virtualisé
- Optimisation des performances des machines virtuelles

### 8.3 Améliorations possibles

Plusieurs améliorations pourraient être apportées à ce projet :

- Mise en place d'un vCenter Server pour gérer plusieurs hôtes ESXi
- Implémentation de la haute disponibilité avec des clusters ESXi
- Déploiement de machines virtuelles supplémentaires pour créer un environnement réseau complet
- Mise en place d'un système de sauvegarde automatisé des machines virtuelles
- Configuration de réseaux virtuels plus complexes (VLAN, VPN)
- Implémentation d'une solution de surveillance (monitoring) de l'infrastructure
- Automatisation du déploiement des VM via des scripts ou templates

## 8.4 Bilan personnel

Cette expérience m'a permis de mieux comprendre les enjeux et les techniques de la virtualisation moderne. J'ai particulièrement apprécié la découverte des fonctionnalités avancées d'ESXi, qui offrent une grande flexibilité dans la gestion des ressources informatiques.

Les difficultés rencontrées, notamment concernant la virtualisation imbriquée et les problèmes de réseau, ont été des opportunités d'apprentissage précieuses. La résolution de ces problèmes a renforcé ma compréhension des mécanismes sous-jacents et ma capacité à diagnostiquer des situations complexes.

# Bibliographie

- [1] VMware, Inc. *VMware ESXi Installation and Setup Documentation*. VMware Documentation Center, 2023.
- [2] Canonical Ltd. *Ubuntu Server Guide*. Ubuntu Documentation, 2023.
- [3] Smith, J. *Advanced Virtualization Techniques*. Tech Publications, 2022.
- [4] Johnson, A. *Networking in Virtual Environments*. Virtual Infrastructure Press, 2023.

## Annexe A

# Scripts et configurations

### A.1 Script d'installation automatisée d'Ubuntu Server

Ce script peut être utilisé pour automatiser l'installation d'Ubuntu Server via le système d'installation automatisée d'Ubuntu (Autoinstall) :

```
1 #cloud-config
2 autoinstall:
3   version: 1
4   locale: fr_FR
5   keyboard:
6     layout: fr
7   identity:
8     hostname: ubuntu-esxi
9     username: admin
10    password: $6$examplehash$hashed_password_here
11  ssh:
12    install-server: true
13    allow-pw: true
14  storage:
15    layout:
16      name: direct
17  packages:
18    - open-vm-tools
19    - net-tools
20    - curl
21    - vim
22  user-data:
23    disable_root: true
24    timezone: Europe/Paris
25  late-commands:
26    - echo 'admin ALL=(ALL) NOPASSWD:ALL' > /target/etc/sudoers.d/
27      admin
28    - chmod 440 /target/etc/sudoers.d/admin
```

Listing A.1 – Configuration Autoinstall pour Ubuntu Server

## A.2 Script de configuration réseau pour ESXi

Ce script permet de configurer automatiquement les paramètres réseau d'ESXi via SSH :

```

1 #!/bin/sh
2 # Configuration réseau automatisée pour ESXi
3 # À exécuter après avoir activé SSH sur l'ESXi
4
5 # Configuration de l'adresse IP statique pour vmk0
6 esxcli network ip interface ipv4 set -i vmk0 -t static -I
    192.168.1.64 -N 255.255.255.0 -g 192.168.1.1
7
8 # Configuration des serveurs DNS
9 esxcli network ip dns server add -s 8.8.8.8
10 esxcli network ip dns server add -s 8.8.4.4
11
12 # Configuration du nom d'hôte
13 esxcli system hostname set -H esxi-lab
14
15 # Configuration du domaine de recherche DNS
16 esxcli network ip dns search add -d local
17
18 # Création d'un vSwitch pour les VMs
19 esxcli network vswitch standard add -v vSwitch1
20
21 # Ajout d'un port group pour les VMs
22 esxcli network vswitch standard portgroup add -p "VM Network" -v
    vSwitch1
23
24 # Association de l'adaptateur physique au vSwitch
25 esxcli network vswitch standard uplink add -u vmnic1 -v vSwitch1
26
27 # Redémarrage du service réseau pour appliquer les changements
28 /etc/init.d/hostd restart
29 /etc/init.d/vpxa restart
30
31 echo "Configuration réseau ESXi terminée"
```

Listing A.2 – Script de configuration réseau ESXi

## A.3 Script de surveillance des performances

Ce script peut être utilisé sur la VM Ubuntu pour surveiller ses performances et envoyer des alertes en cas de problème :

```

1 #!/bin/bash
2 # Script de surveillance des performances
3 # À placer dans /usr/local/bin/monitor.sh et à ajouter au crontab
4
5 LOG_FILE="/var/log/system_monitor.log"
```

```

6 THRESHOLD_CPU=80
7 THRESHOLD_MEM=80
8 THRESHOLD_DISK=85
9
10 # Fonction pour enregistrer les messages
11 log_message() {
12     echo "$(date '+%Y-%m-%d %H:%M:%S') - $1" >> $LOG_FILE
13 }
14
15 # Vérification de l'utilisation CPU
16 cpu_usage=$(top -bn1 | grep "Cpu(s)" | sed "s/.*, *\\([0-9.]*\\)%* id\n.*\\/\1/" | awk '{print 100 - $1}')
17 log_message "Utilisation CPU: $cpu_usage%"
18
19 if (( $(echo "$cpu_usage > $THRESHOLD_CPU" | bc -l) )); then
20     log_message "ALERTE: Utilisation CPU élevée ($cpu_usage%)"
21     # Ici, ajouter code pour envoyer une alerte (email, webhook, etc
22 .)
23 fi
24
25 # Vérification de l'utilisation mémoire
26 mem_usage=$(free | grep Mem | awk '{print $3/$2 * 100.0}')
27 log_message "Utilisation mémoire: $mem_usage%"
28
29 if (( $(echo "$mem_usage > $THRESHOLD_MEM" | bc -l) )); then
30     log_message "ALERTE: Utilisation mémoire élevée ($mem_usage%)"
31 fi
32
33 # Vérification de l'utilisation disque
34 disk_usage=$(df -h / | grep / | awk '{print $5}' | sed 's/%//')
35 log_message "Utilisation disque: $disk_usage%"
36
37 if [ "$disk_usage" -gt "$THRESHOLD_DISK" ]; then
38     log_message "ALERTE: Utilisation disque élevée ($disk_usage%)"
39 fi
40
41 # Vérification de la connectivité réseau
42 ping -c 1 8.8.8.8 > /dev/null
43 if [ $? -ne 0 ]; then
44     log_message "ALERTE: Problème de connectivité réseau"
45 fi
46 log_message "Vérification terminée"

```

Listing A.3 – Script de surveillance des performances Ubuntu

## Annexe B

# Captures d'écran supplémentaires

### B.1 Vue détaillée de la configuration ESXi

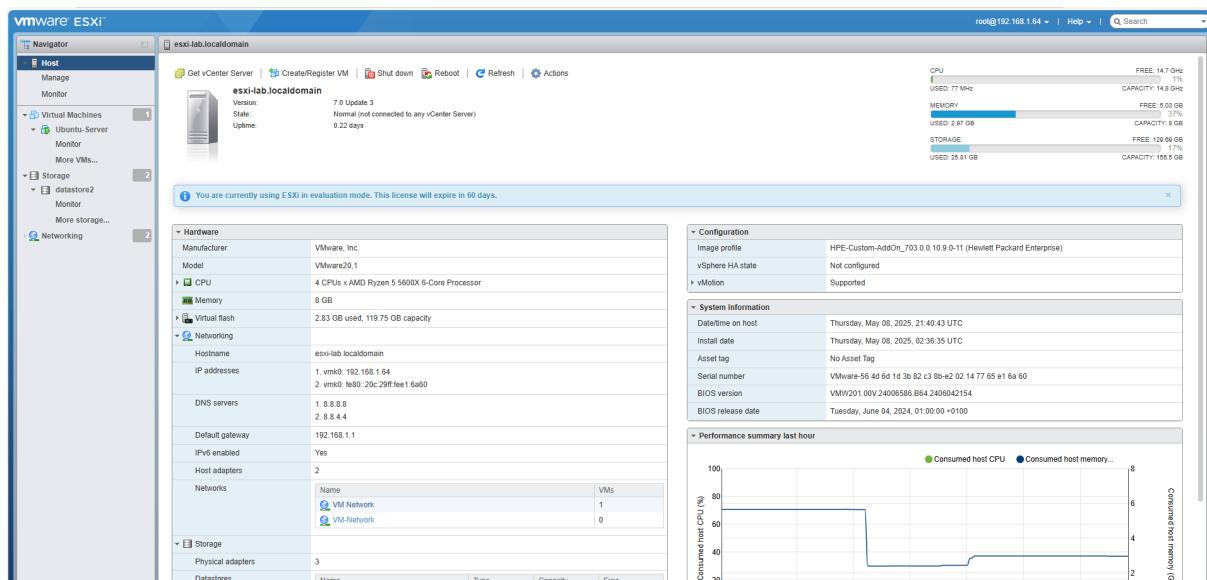


FIGURE B.1 – Configuration détaillée de l'ESXi dans vSphere Client

## B.2 Performances de la VM Ubuntu

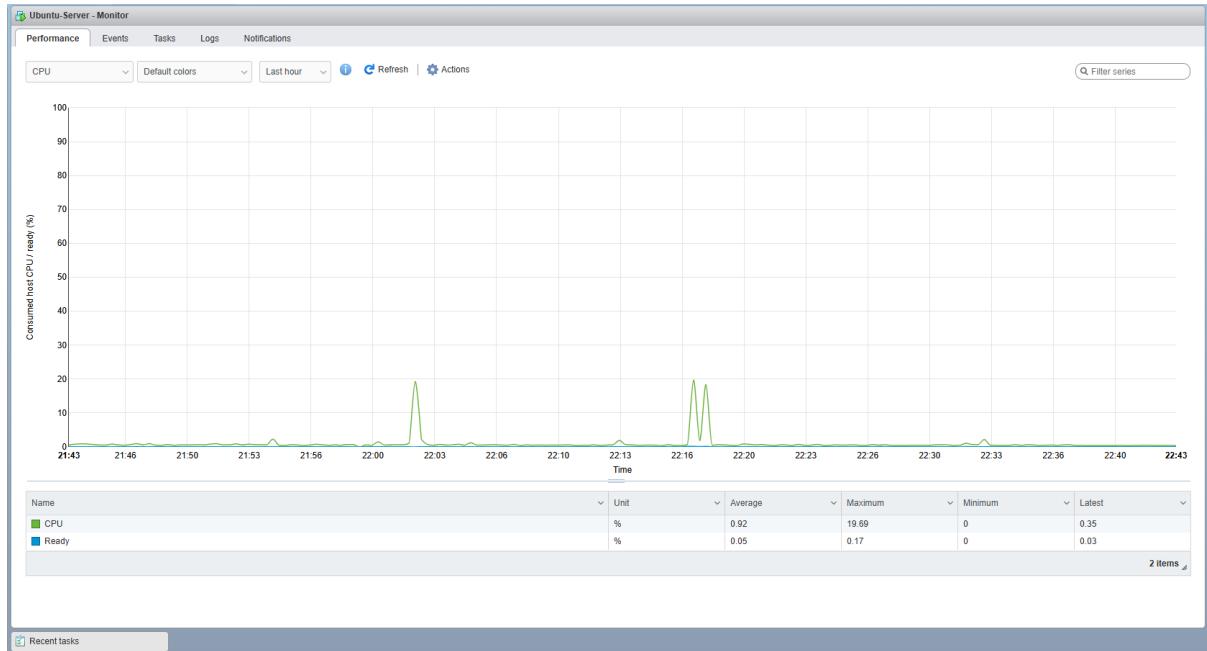


FIGURE B.2 – Graphiques de performances de la VM Ubuntu