

TP2 : Cloud Computing

Réaliser par :

ERRAZOUKI AYA

ELHAGOUCHI HALIMA

SAGHIR HIBA

Encadrer par :

Pr. Abdellatif EL ABDERRAMANI

Equipe de travail



Table de matière

Introduction générale	5
Chapitre 1 : Les notions de bases de la virtualisation	6
I. Introduction :	6
II. La virtualisation :	6
1. Définition :	6
2. Les avantages de la virtualisation :	7
3. Hyperviseur :	8
III. Objective :	9
Chapitre 2 : Installation de l'hyperviseur de type 1	10
I. Présentation VMware ESXI :	10
II. Installation de VMware ESXi :	10
1. Création d'une clé USB bootable pour installer VMware ESXi:	10
2. Installation VMware ESXi :	11
3. Création des machines virtuelles sur VMware ESXi :	20
III. Installation d'un serveur web (phpMyAdmin) :	25

Table de figure

Figure 1: Architecture traditionnelle et l'architecture de virtualisation	7
Figure 2 : Hyperviseur de type 1	8
Figure 3 : Hyperviseur de type 2	9
Figure 4 : Architecture demandée	9
Figure 5: Boot USB	11
Figure 6 : Boot Menu	12
Figure 7 : Loading ESXI installer	12
Figure 8 : Console directe ESXI	13
Figure 9 : Validation de l'installation	13
Figure 10 : Contrat de licence	14
Figure 11 : Scanne d'ordinateur	14
Figure 12 : Sélectionne de disque d'installation	14
Figure 13 : Sélectionne de la langue de clavier	15
Figure 14 : Entrer un mot de passe	15
Figure 15 : Confirmation d'installation.....	15
Figure 16 : L'installation d'ESXI.....	16
Figure 17 : Installation complète.....	16
Figure 18: VMware ESXI	17
Figure 19 : Authentification	17
Figure 20 : Configurer le réseau de gestion	18
Figure 21 : IPv4 configuration	18
Figure 22 : Configuration IPv4.....	18
Figure 23 : Confirmation de changement au niveau de réseau	19
Figure 24 : VMware ESXI	19
Figure 25 : Accès a VMware ESXI	20
Figure 26 : Information sur VMware ESXI	20
Figure 27 : Charger l'image ISO	21
Figure 28 : Sélectionner un type de création	21
Figure 29 : Sélectionner un nom et un système d'exploitation invité.....	22
Figure 30 : Sélectionner un stockage	22
Figure 31 : Personnaliser les paramètres	23
Figure 32 : Résumé.....	23
Figure 33 : VM Ubuntu.....	24
Figure 34 : Résumée de 2 -ème machine Ubuntu.....	24
Figure 35 : VM Ubuntu 2.....	25
Figure 36 : Update des paquets	25
Figure 37 : Installation du serveur Apache.....	26
Figure 38 : Installation du serveur PHP	26
Figure 39 : Configuration de phpMyAdmin.....	27
Figure 40 : Configuration de phpMyAdmin.....	27
Figure 41 : Configuration de phpMyAdmin(Mot de passe)	28

Introduction générale

Dans un contexte où les entreprises s'appuient de plus en plus sur les technologies numériques, la gestion de l'infrastructure informatique est devenue un élément clé pour assurer la croissance et la compétitivité des entreprises. Prenons l'exemple d'une petite entreprise de commerce électronique qui possède une infrastructure informatique comprenant un serveur de messagerie, un serveur web pour son site et un NAS pour le stockage des fichiers de travail des employés. Toutefois, cette entreprise pourrait tirer parti d'une gestion plus moderne et efficace de son infrastructure informatique, comme l'utilisation du cloud et la virtualisation des services. Ces technologies présentent de nombreux avantages, notamment en termes de flexibilité, de sécurité et de réduction des coûts. Il convient donc de se demander si une transition vers ces technologies serait avantageuse pour l'entreprise, tout en tenant compte des défis potentiels associés à cette transition.

Chapitre 1 : Les notions de bases de la virtualisation

I. Introduction :

La virtualisation est une technologie de plus en plus incontournable. Les environnements virtuels sont très en vogue au sein des entreprises de toutes tailles. Il est vrai que les avantages de cette technologie sont nombreux en termes de productivité, de coûts et d'exploitation. En effet, elle permet des baisses de coûts importantes par la réduction du nombre de machines physiques, mais aussi par toutes les autres économies induites : énergie ,temps de mise en œuvre,... Toutefois, toutes nouveautés technologiques, surtout quand elles rencontrent un fort engouement, déplacent ou créent des problèmes de sécurité à ne pas négliger. On considère que la principale menace qui pèse sur la virtualisation est la méconnaissance des risques par les utilisateurs. Pour lui, l'un des points clés de ces déploiements repose sur la collaboration entre les différentes équipes impliquées : système, réseau et sécurité.

II. La virtualisation :

1. Définition :

La **virtualisation**, dans le domaine de l'informatique, est une méthode puissante permettant de maximiser l'utilisation des ressources matérielles tout en offrant une flexibilité et une agilité accrues aux systèmes d'information. En simplifiant, elle consiste à créer des environnements virtuels qui simulent les caractéristiques physiques des ressources informatiques, telles que les serveurs, le stockage et les réseaux.

L'objectif principal de la virtualisation est de rationaliser et d'optimiser l'infrastructure informatique en permettant à plusieurs systèmes d'exploitation et applications de fonctionner de manière indépendante sur un seul matériel physique. Cela se traduit par une utilisation plus efficace des ressources, une réduction des coûts d'exploitation et une meilleure gestion des environnements informatiques.

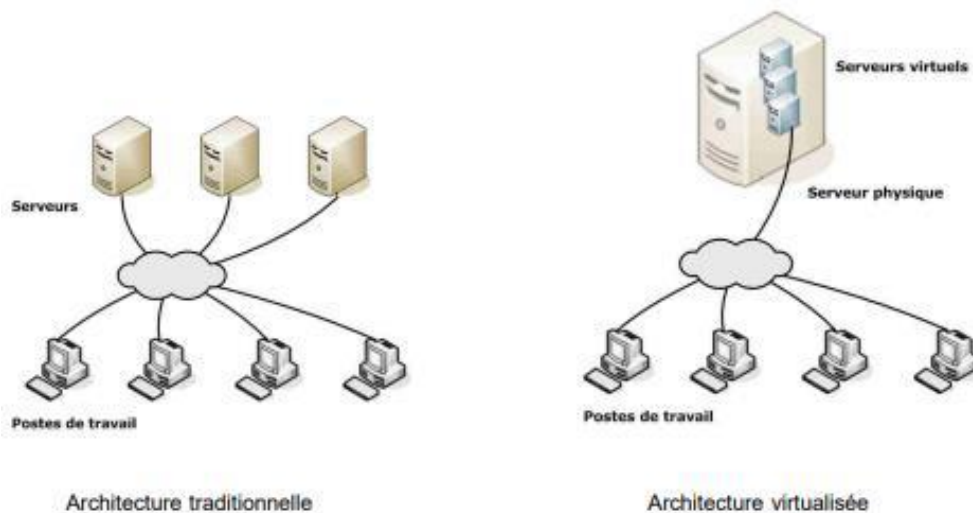


Figure 1: Architecture traditionnelle et l'architecture de virtualisation

Les principaux domaines impactés par la virtualisation sont :

- **Système d'exploitation (OS) :** La virtualisation permet d'exécuter plusieurs instances de systèmes d'exploitation sur une seule machine physique, offrant ainsi une isolation complète entre les environnements et facilitant la gestion des différentes plates-formes.
- **Applications :** En virtualisant les serveurs, les applications peuvent être déployées de manière plus flexible et évolutive, sans être limitées par les contraintes matérielles. Cela permet une meilleure utilisation des ressources et une réduction des temps d'arrêt lors des mises à jour ou des migrations.
- **Stockage :** La virtualisation du stockage permet de regrouper et de gérer les ressources de stockage de manière centralisée, ce qui simplifie la gestion et améliore la disponibilité des données.

Bien que les systèmes d'exploitation, les applications et le stockage soient les principaux domaines impactés par la virtualisation, d'autres aspects tels que le réseau et la sécurité jouent également un rôle crucial dans la mise en œuvre réussie de cette technologie.

La virtualisation est devenue une solution incontournable pour optimiser les infrastructures informatiques, réduire les coûts et améliorer l'efficacité opérationnelle. En simulant des environnements virtuels, elle permet aux entreprises de mieux répondre aux exigences croissantes en matière de performance, de flexibilité et de disponibilité des services informatiques.

2. Les avantages de la virtualisation :

Flexibilité : La virtualisation offre une grande flexibilité en permettant de créer et de gérer rapidement des machines virtuelles (VM) sur une infrastructure existante, ce qui permet d'adapter rapidement l'infrastructure aux besoins changeants de l'entreprise.

Haute disponibilité : La virtualisation permet de mettre en place des solutions de haute disponibilité, avec des fonctionnalités de tolérance de panne, de migration en temps réel, de redémarrage automatique, et de basculement en cas de défaillance.

Utilisation efficace des ressources : La virtualisation permet d'utiliser les ressources matérielles de manière plus efficace, ce qui peut aider à réduire les coûts et à améliorer la rentabilité.

3. Hyperviseur :

Un hyperviseur, également connu sous le nom de superviseur de machine virtuelle ou de gestionnaire de virtualisation, est un logiciel qui permet de créer et de gérer plusieurs machines virtuelles sur un seul ordinateur physique. Il est responsable de la gestion des ressources matérielles et de la répartition des ressources entre les machines virtuelles afin qu'elles puissent fonctionner efficacement et de manière isolée les unes des autres. Il existe deux types de l'hyperviseur :

- **Hyperviseurs de type 1** : Un hyperviseur de type 1, fonctionne directement sur le matériel informatique. Il possède certaines capacités de système d'exploitation et est très efficace car il interagit directement avec les ressources physiques.

Des exemples d'hyperviseurs de type 1 incluent Hyper-V de Microsoft, ESXi de VMware, Proxmox VE basé sur Linux KVM, et Citrix XenServer. ^[2]

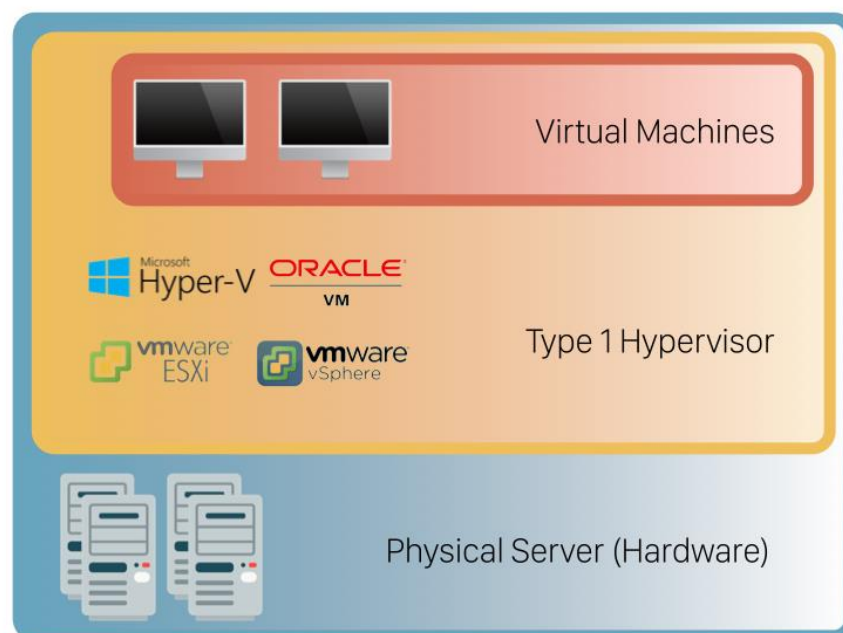


Figure 2 : Hyperviseur de type 1

- **Hyperviseurs de type 2** : Un hyperviseur de type 2 s'exécute comme une application sur un matériel informatique doté d'un système d'exploitation existant. Utiliser ce type d'hyperviseur lorsque vous exécutez plusieurs systèmes d'exploitation sur une seule machine.

Des exemples d'hyperviseurs de type 2 incluent VMware Workstation, VMware Fusion, QEMU, Virtual PC, Virtual Server, Oracle's VirtualBox, et Parallels Desktop.^[2]

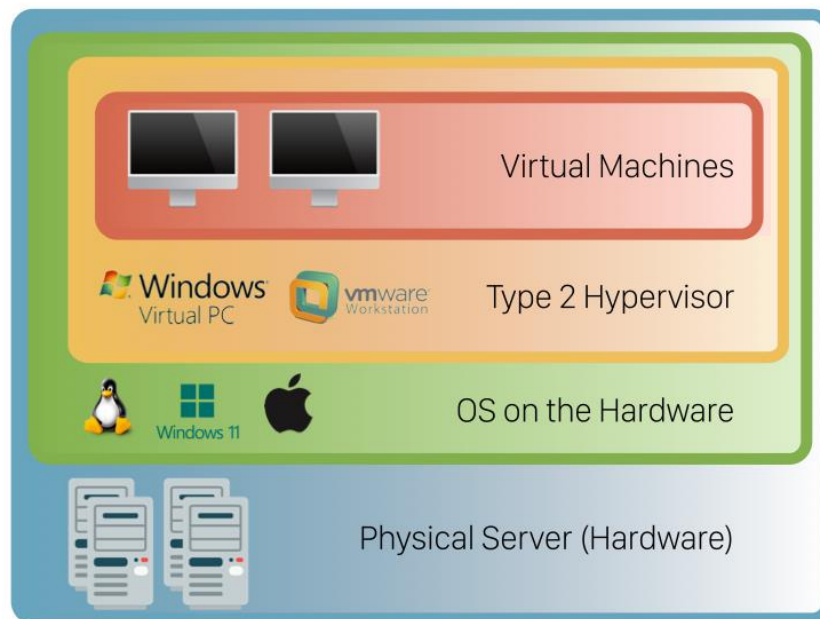


Figure 3 : Hyperviseur de type 2

III. Objective :

L'objectif est d'installer VMware vSphere ESXi en tant que logiciel de virtualisation (hyperviseur de type 1), puis de configurer le réseau pour permettre l'accès à ESXi via un client web. Cela permettra de créer des machines virtuelles (VM) et de les faire communiquer entre elles. Dans ces machines, nous installerons un serveur web et le configurerons. Ensuite, dans une autre machine, nous installerons un serveur mail et le configurerons. Enfin, nous mettrons en place un NAS pour stocker les fichiers et documents de travail des employés.

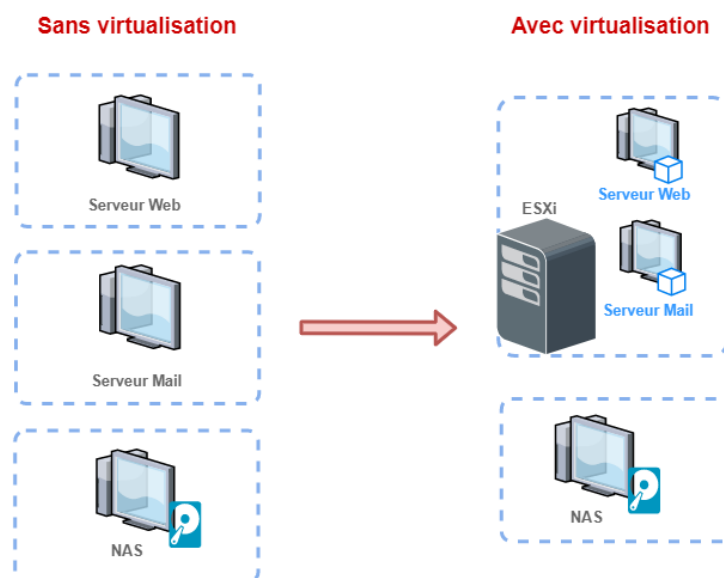


Figure 4 : Architecture demandée

Chapitre 2 : Installation de l'hyperviseur de type 1

I. Présentation VMware ESXi :

VMware ESXi est un hyperviseur robuste de type 1 qui s'installe directement sur votre serveur physique. Il partitionne efficacement le matériel pour consolider les applications et réduire les coûts. Il offre une haute performance, une fiabilité, une sécurité et des fonctionnalités conviviales pour les équipes informatiques et les entreprises.

Voici quelques-uns des avantages de VMware ESXi:

- **Consolidation du matériel** pour une utilisation plus élevée de la capacité.
- **Augmentation des performances** pour un avantage concurrentiel.
- **Simplification de l'administration informatique** grâce à une gestion centralisée.
- **Réduction des dépenses d'investissement et d'exploitation.**
- **Minimisation des ressources matérielles** nécessaires pour exécuter l'hyperviseur, ce qui signifie une plus grande efficacité.

ESXi permet de créer plusieurs machines virtuelles, chacune exécutant son propre système d'exploitation et ses propres applications, de manière isolée les unes des autres. Cela permet aux entreprises de consolider plusieurs serveurs physiques en une seule machine virtuelle, ce qui peut réduire les coûts et améliorer la gestion de l'infrastructure.

II. Installation de VMware ESXi :

1. Création d'une clé USB bootable pour installer VMware ESXi:

On va tout d'abord télécharger Rufus a partir de lien ci-dessous :

<https://github.com/pbatard/rufus/releases/download/v4.4/rufus-4.4.exe>

Ensuite, sélectionnez notre clé USB dans la liste « Périphérique » en haut, puis clique sur « Sélectionner » et sélectionnez le fichier iso VMware ESXi préalablement téléchargé depuis le site VMware.

Rufus adaptera automatiquement ses différents paramètres en fonction du fichier iso sélectionné. Puis on clique sur Démarrer.

Une fois la clé USB bootable créée, clique sur Cancel.

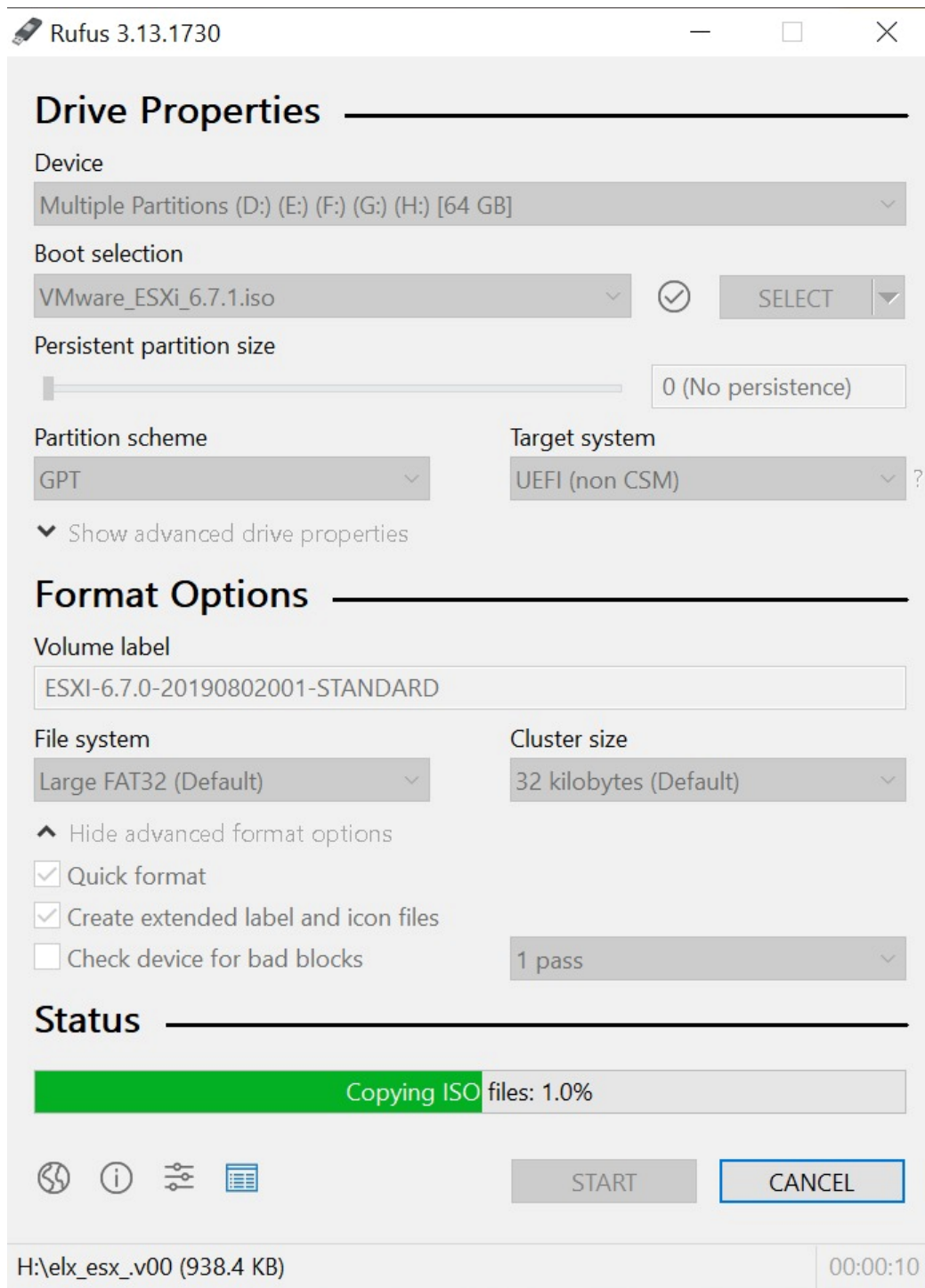


Figure 5: Boot USB

2. Installation VMware ESXI :

Pour installer VMware ESXi sur notre ordinateur , tous d'abord on va configurer BIOS pour démarrer sur notre clé USB bootable .

Dans ce cas, sélectionne « USB HDD : Kingston DataTraveler 3.0 » et appuyez sur Enter.

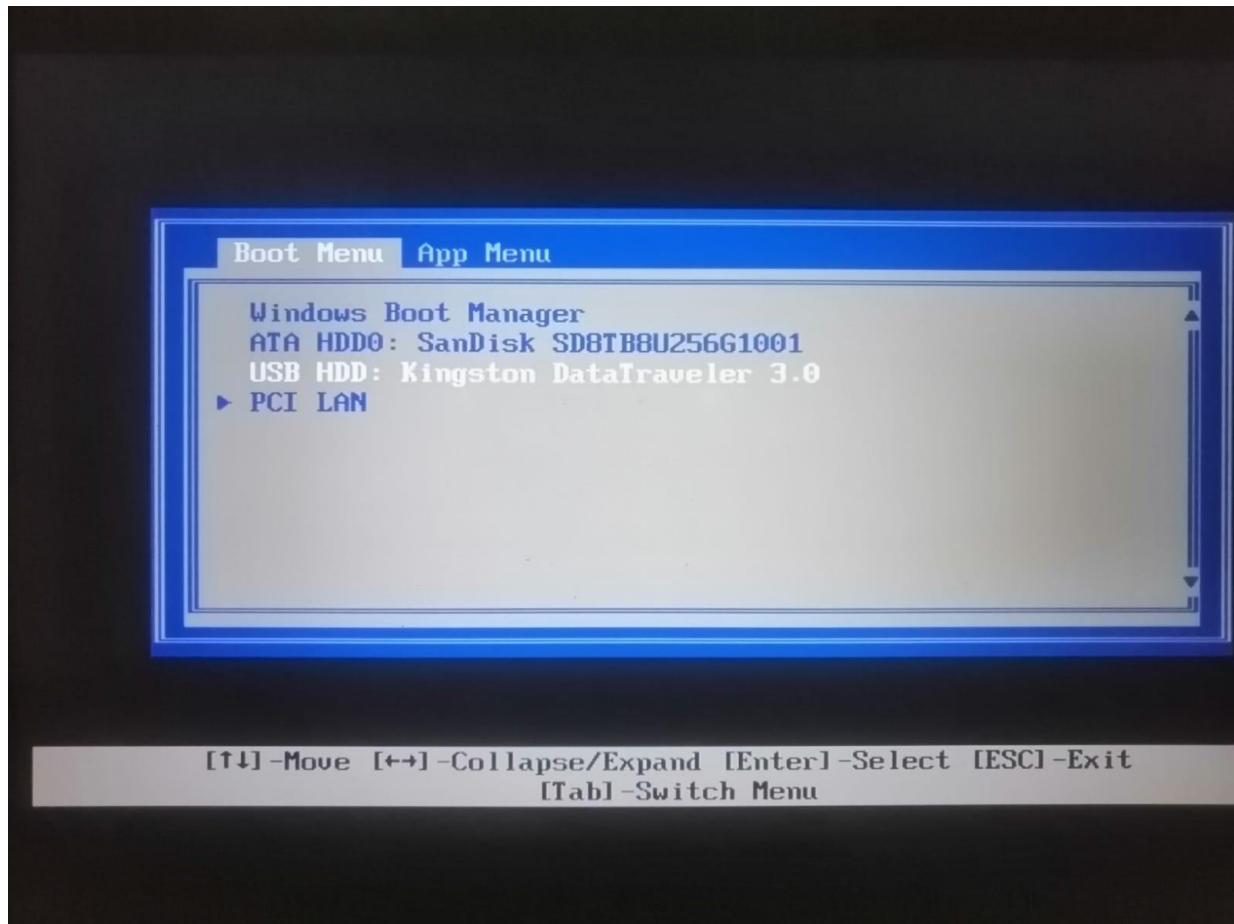


Figure 6 : Boot Menu

Ensuite, il s'affichera cet écran "Loading ESXi installer". Puis on appui sur Enter ou attendez 5 secondes. Puis l'installation va charger les fichiers nécessaires.

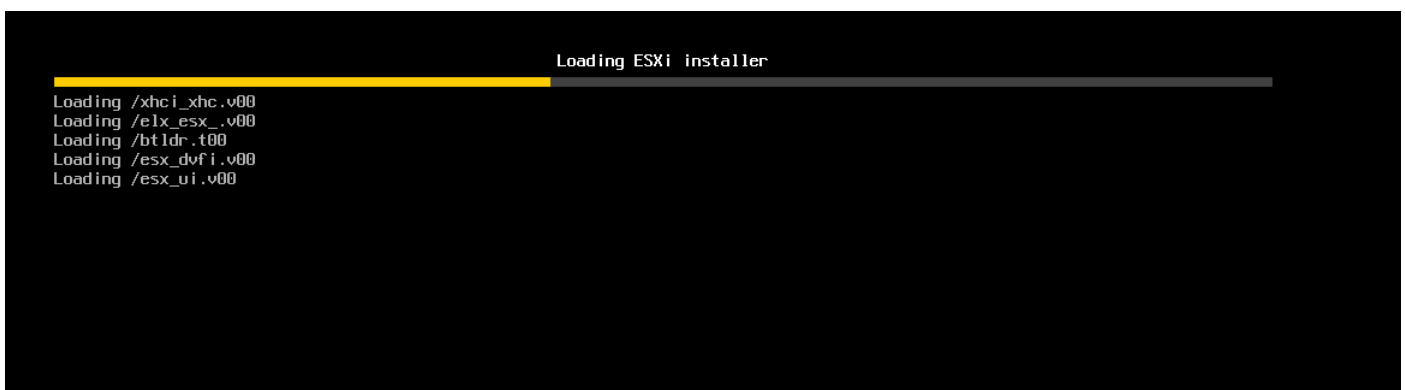


Figure 7 : Loading ESXi installer

L'installation se poursuit automatiquement , il s'affichera un écran gris et jaune appelé console directe ESXi (DCUI). Sur cet écran, on peut voir la version ESXi, le numéro de Build, le CPU, la configuration de la mémoire, au-dessous on voit l'installation poursuit.



Figure 8 : Console directe ESXi

Ensuite, l'installateur apparaît, il suffit de valider en appuyant sur la touche "Entrée" pour commencer le processus de paramétrage manuel.

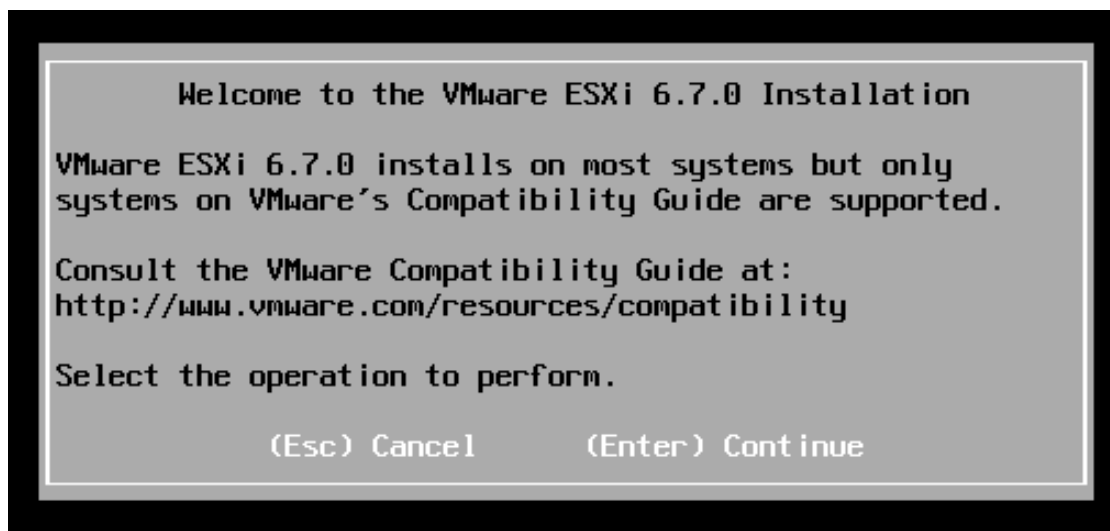


Figure 9 : Validation de l'installation

Acceptez le contrat de licence en appuyant sur F11.

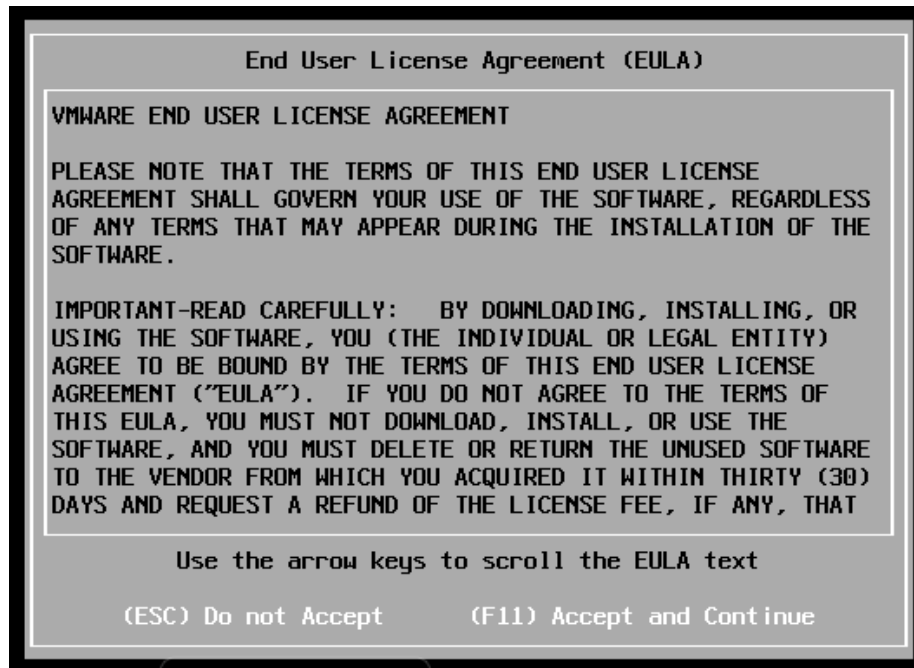


Figure 10 : Contrat de licence

Pendant l'installation de VMware ESXi scanne d'ordinateur à la recherche de disques durs, ...

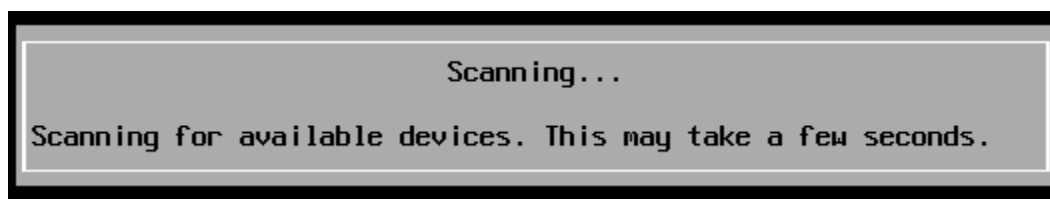


Figure 11 : Scanne d'ordinateur

On sélectionne le disque sur lequel sera installé VMware ESXi (Note : Dans notre cas, on prendra la clé USB sur laquelle il y l'iso et on utilise pour faire l'installation). Puis on valide avec « Entrée ».

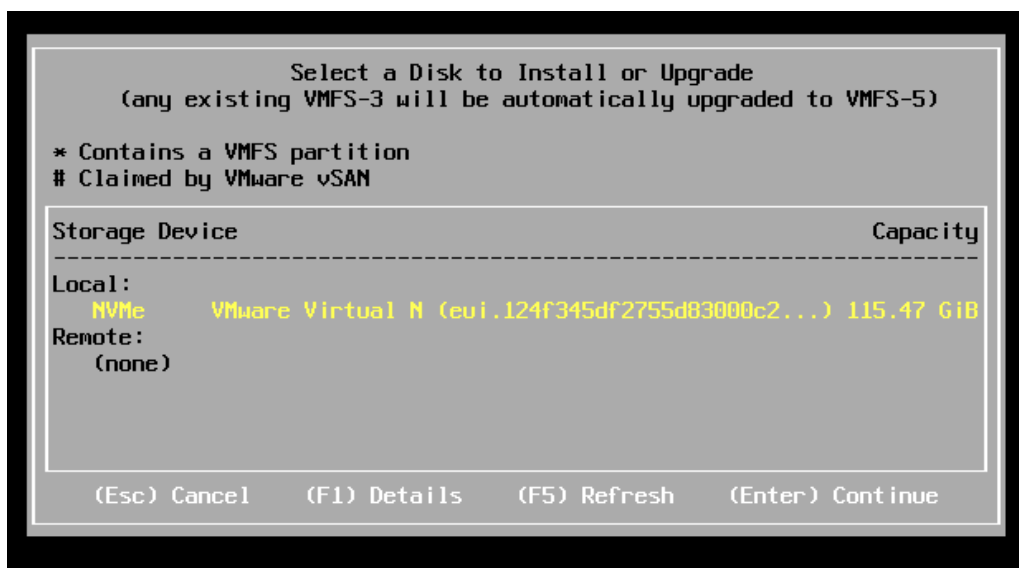


Figure 12 : Sélectionne de disque d'installation

Sélectionne de la langue de clavier en US Default puis on valide par la touche « Entrée ».



Figure 13 : Sélectionne de la langue de clavier

On indique un mot de passe sécurisé pour le compte root de VMware ESXi.



Figure 14 : Entrer un mot de passe

L'installateur informe que le disque sélectionné précédemment sera repartitionné. Si on a sure de lancement d'installation on clique sur la touche « F11 ».

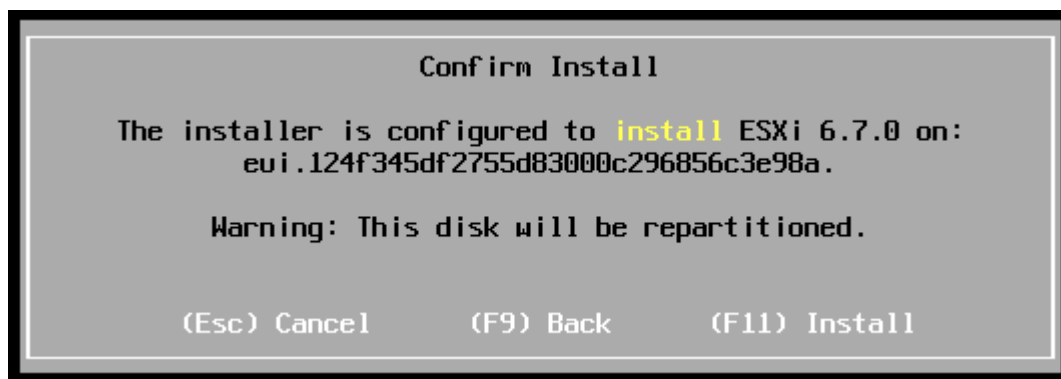


Figure 15 : Confirmation d'installation

L'installation se déroule



Figure 16 : L'installation d'ESXi

L'installation est terminée. Le serveur Redémarre en appuyant sur « Entrée ».

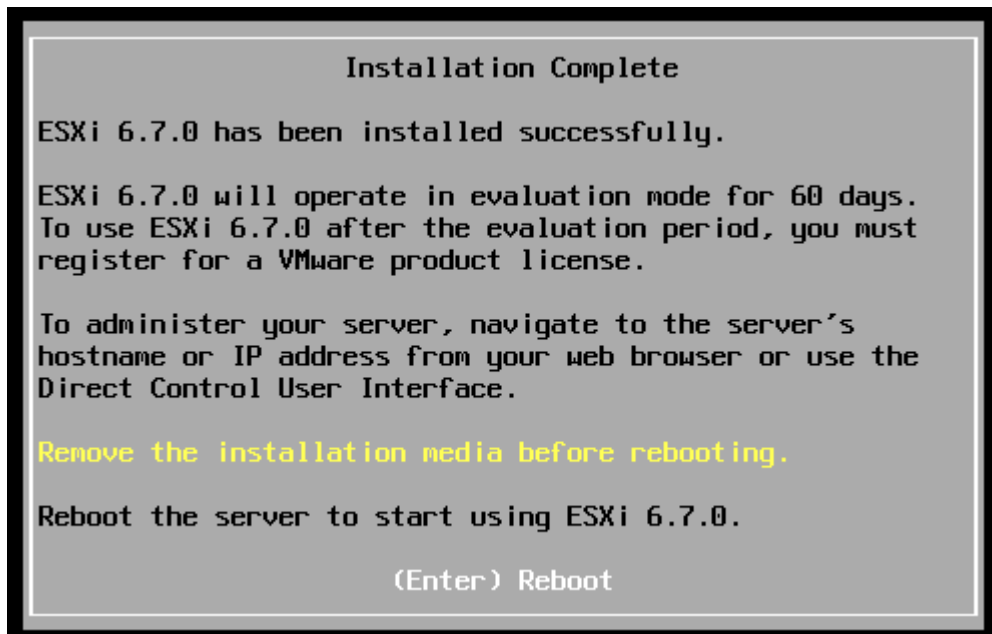


Figure 17 : Installation complète

Après le redémarrage , VMware ESXi démarre et l'adresse IPv4 et IPv6 du serveur s'afficheront. Comme on voit l'adresse IPv4 a été obtenue dynamiquement depuis le serveur DHCP de notre routeur.

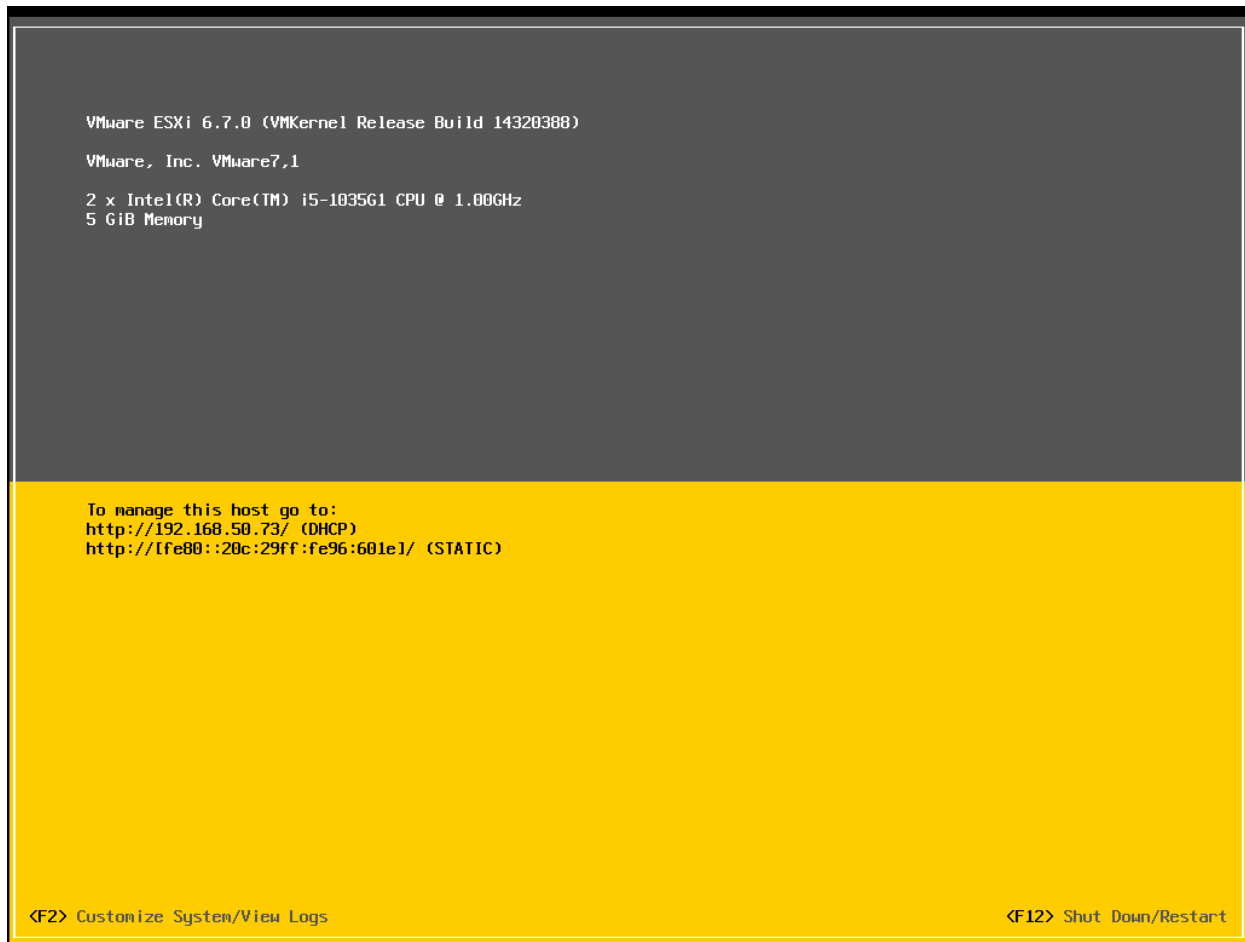


Figure 18: VMware ESXi

Pour attribuer une adresse IP statique , en appuyant sur la touche F2 . On indique les identifiants du compte root et appuyant sur Enter.

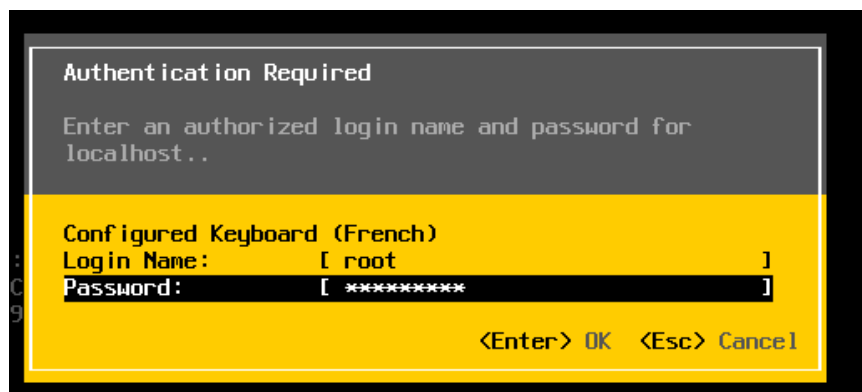


Figure 19 : Authentification

Ensuite, on sélectionne « Configure Management Network » puis Entrée.

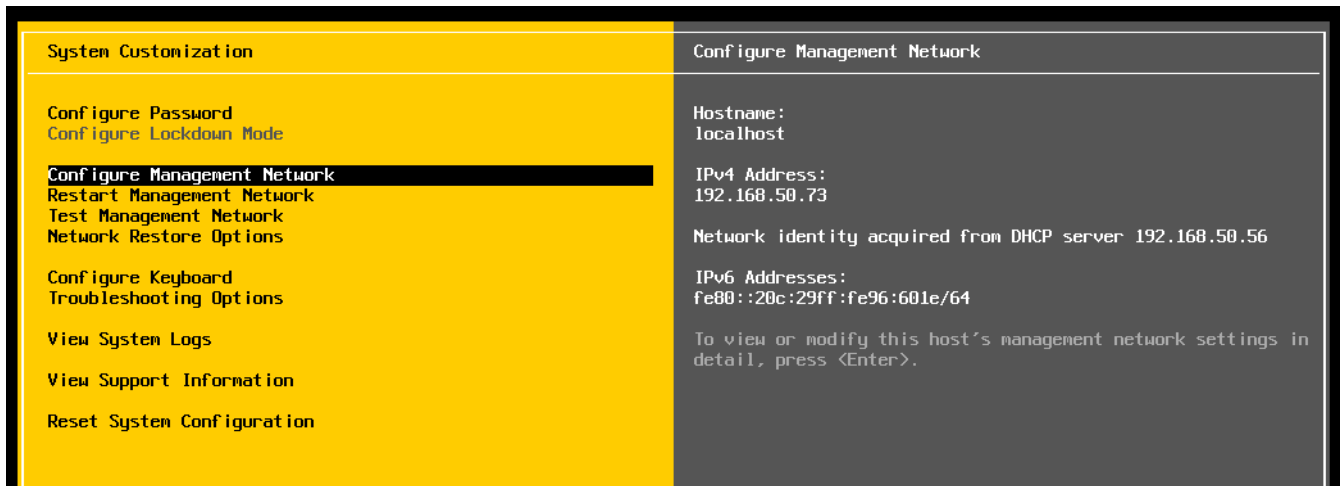


Figure 20 : Configurer le réseau de gestion

Pour définir une adresse IPv4 statique, nous allons dans « IPv4 Configuration ».

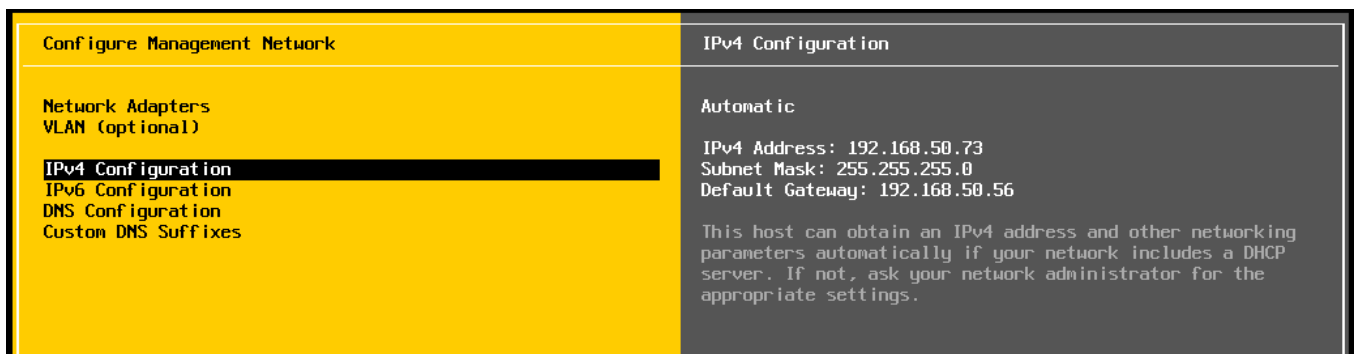


Figure 21 : IPv4 configuration

On a choisi « IP Configuration » puis en appuie « Entrée » , puis on sélectionne l'option « Set static IP address and nework configuration » . Ensuit valider en appuyant sur Enter.

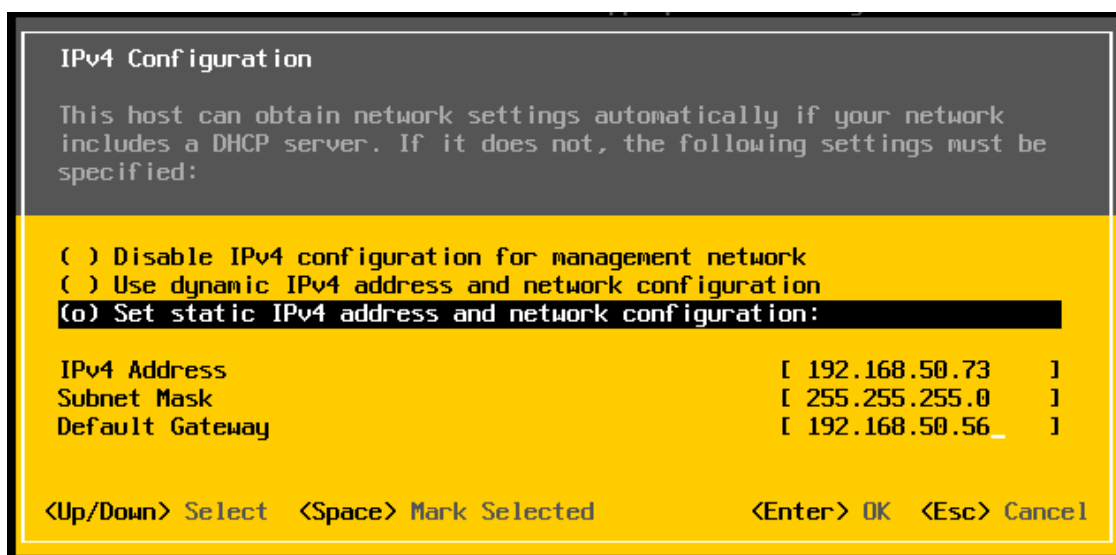


Figure 22 : Configuration IPv4

Revenir en arrière avec « Echap ». Et valider les changements avec « Y ». Cela fera redémarrer le serveur.

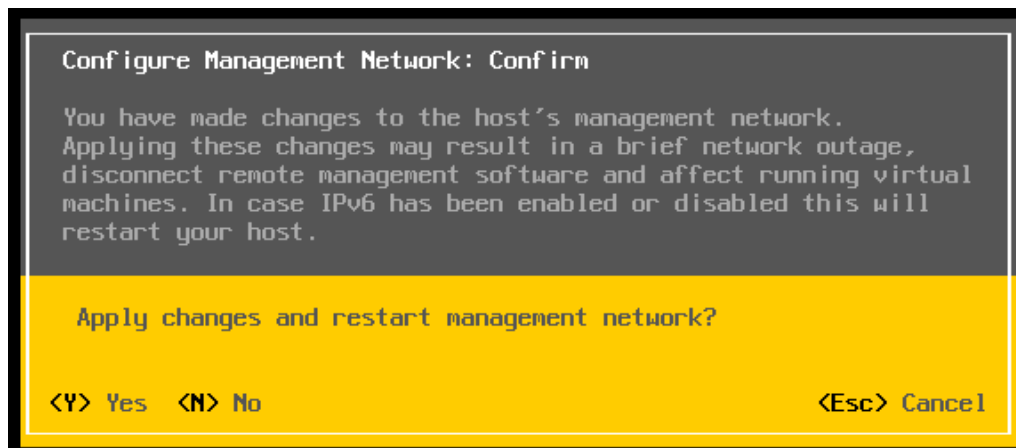


Figure 23 : Confirmation de changement au niveau de réseau

On appuie à nouveau sur "Echap" pour retourner à l'écran d'accueil de VMware ESXi. Maintenant, VMware ESXi indique qu'il s'agit d'une adresse IP statique (STATIC).

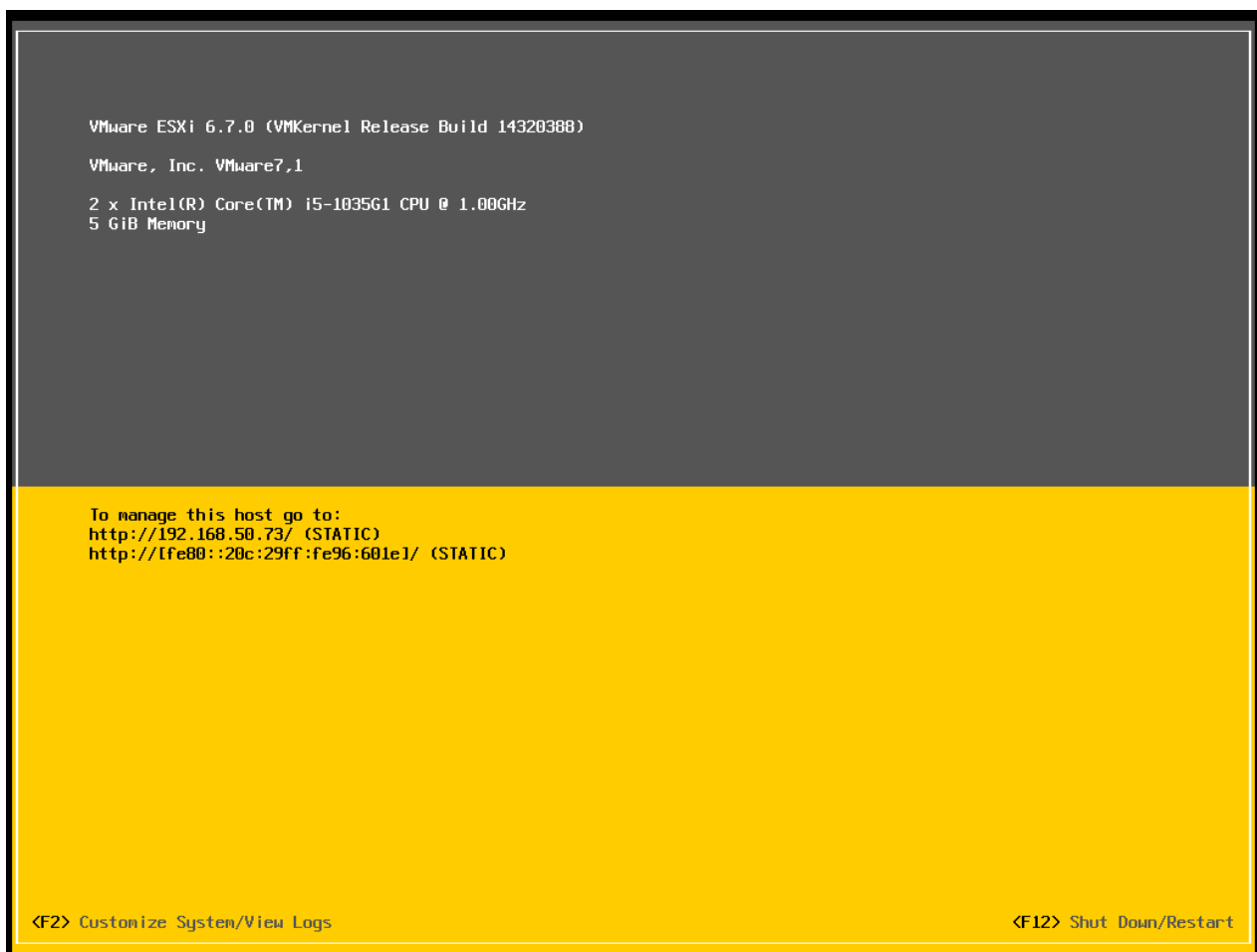


Figure 24 : VMware ESXi

3. Création des machines virtuelles sur VMware ESXi :

On connecte en tant que root avec le mot de passe défini lors de l'installation de VMware ESXi pour créer des machine Virtual.

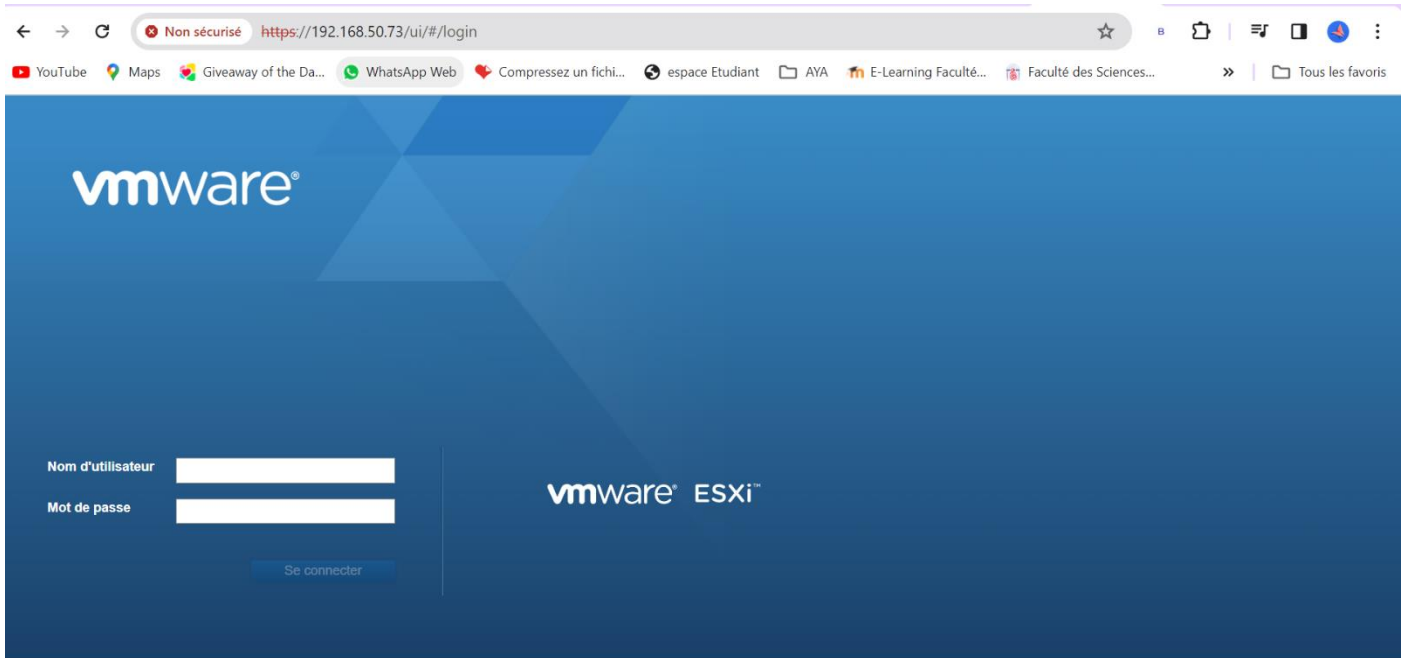


Figure 25 : Accès a VMware ESXI

Comme on voit, par défaut, VMware ESXi fonctionne en mode d'évaluation et cette licence d'évaluation expirera dans 60 jours. Cliquez sur l'onglet "Navigateur" à gauche pour ouvrir le menu.

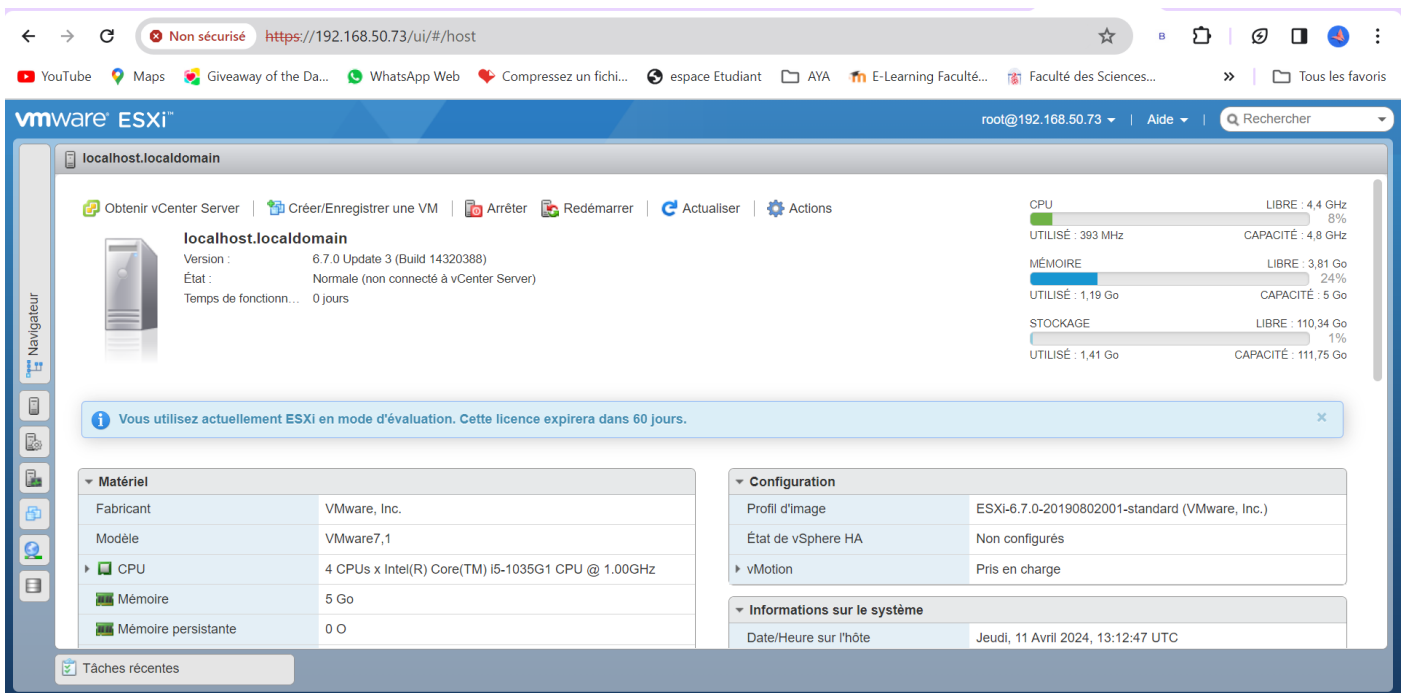


Figure 26 : Information sur VMware ESXI

Avant de créer des machines virtuelles il faut télécharger l'image iso dans le serveur ESXi on clique sur « Navigateur de banque de données » puis on clique sur charger pour faire le téléchargement de l'iso de Ubuntu.

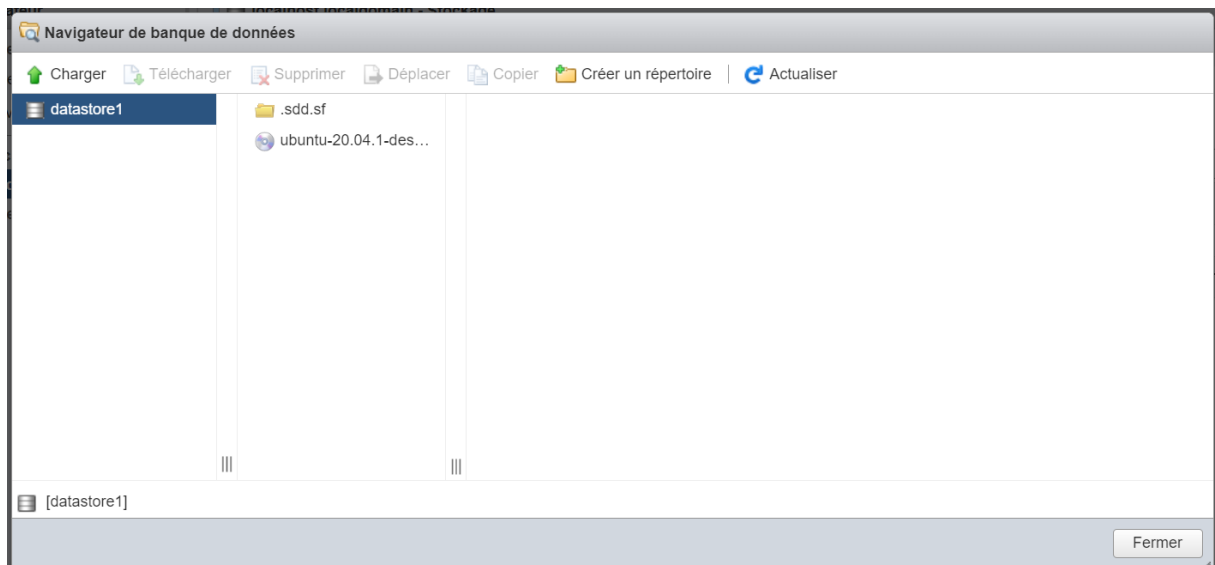


Figure 27 : Charger l'image ISO

Pour créer une machine virtuelle sur VMware ESXi, on va aller dans navigateur puis le menu "Machines virtuelles" et clique sur : Créer/Enregistrer une machine virtuelle.

Dans l'assistant "Nouvelle machine virtuelle" qui apparait, sélectionne "Créer une machine virtuelle" puis clique sur Suivant.

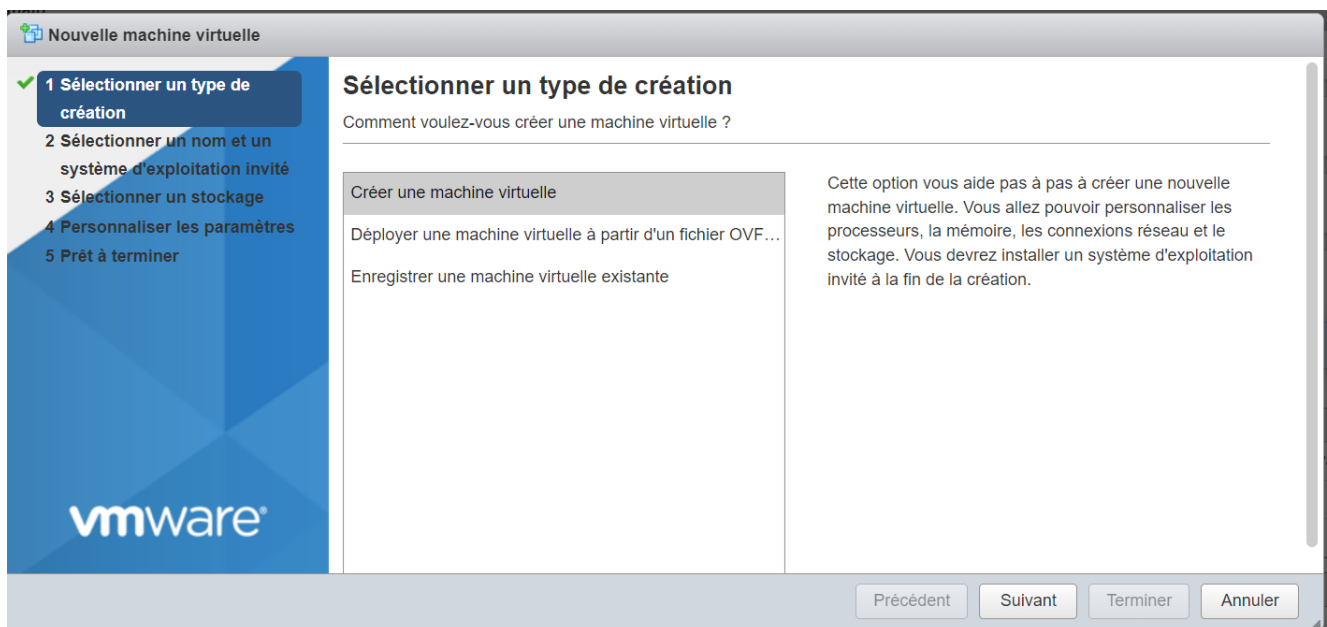


Figure 28 : Sélectionner un type de création

On indique un nom pour la nouvelle machine virtuelle et sélectionner la version actuelle (6.7) de notre hyperviseur VMware ESXi dans la compatibilité et dans laquelle nous installerons Ubuntu (64 bits).

Figure 29 : Sélectionner un nom et un système d'exploitation invité

On sélectionne la banque de données où nous souhaitons stocker cette machine virtuelle .Par défaut, il n'y en a qu'une.

Nom	Capacité	Libre	Type	Provisio...	Accès
datastore1	111,75 Go	110,34 Go	VMFS6	Pris en ch...	Simple

1 éléments

Figure 30 : Sélectionner un stockage

On choisir le nombre de CPU, la RAM, la taille de disque dur . En bas au lieu de laisser le lecteur de CD/DVD en « Périphérique hôte » on choisit « Fichier ISO banque de données » et sélectionner l'image iso qu'on a déjà télécharger.

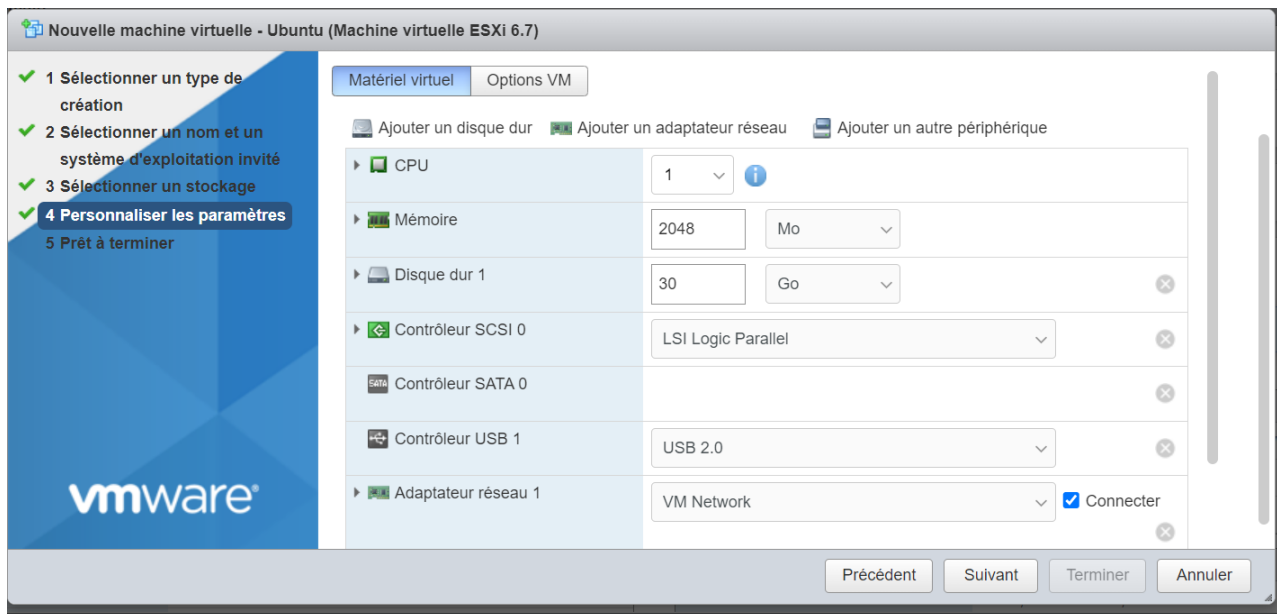


Figure 31 : Personnaliser les paramètres

Un résumé de la configuration de la machine virtuelle s'affiche.

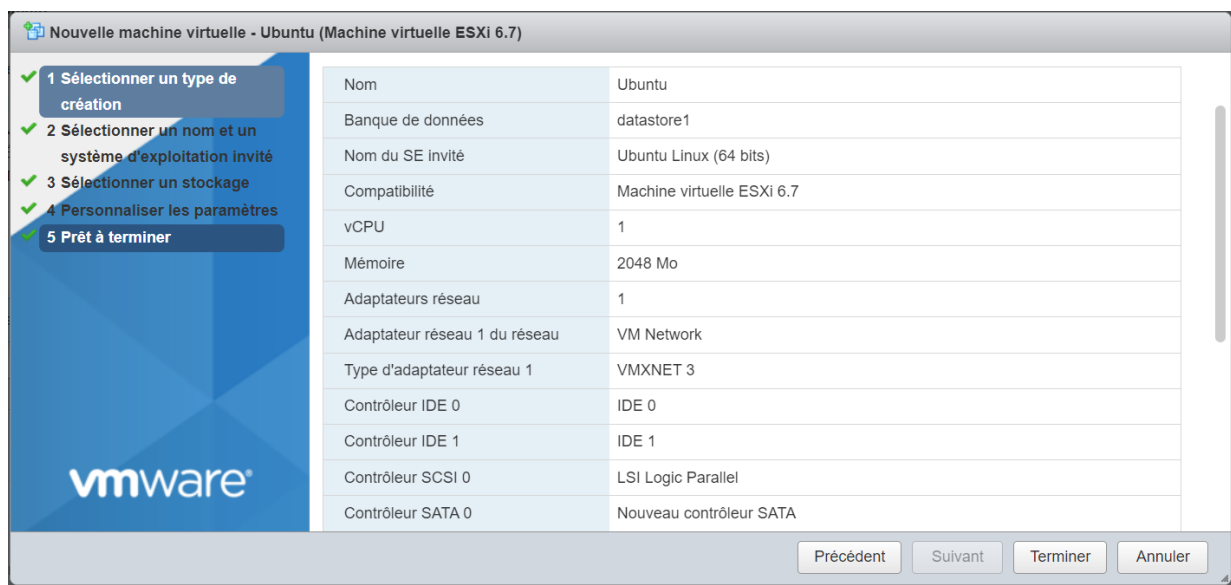


Figure 32 : Résumé

Une fois la machine virtuelle créée, celle-ci apparaîtra dans la liste. Puis on clique sur "Mettre sous tension" pour démarrer la première machine Ubuntu .

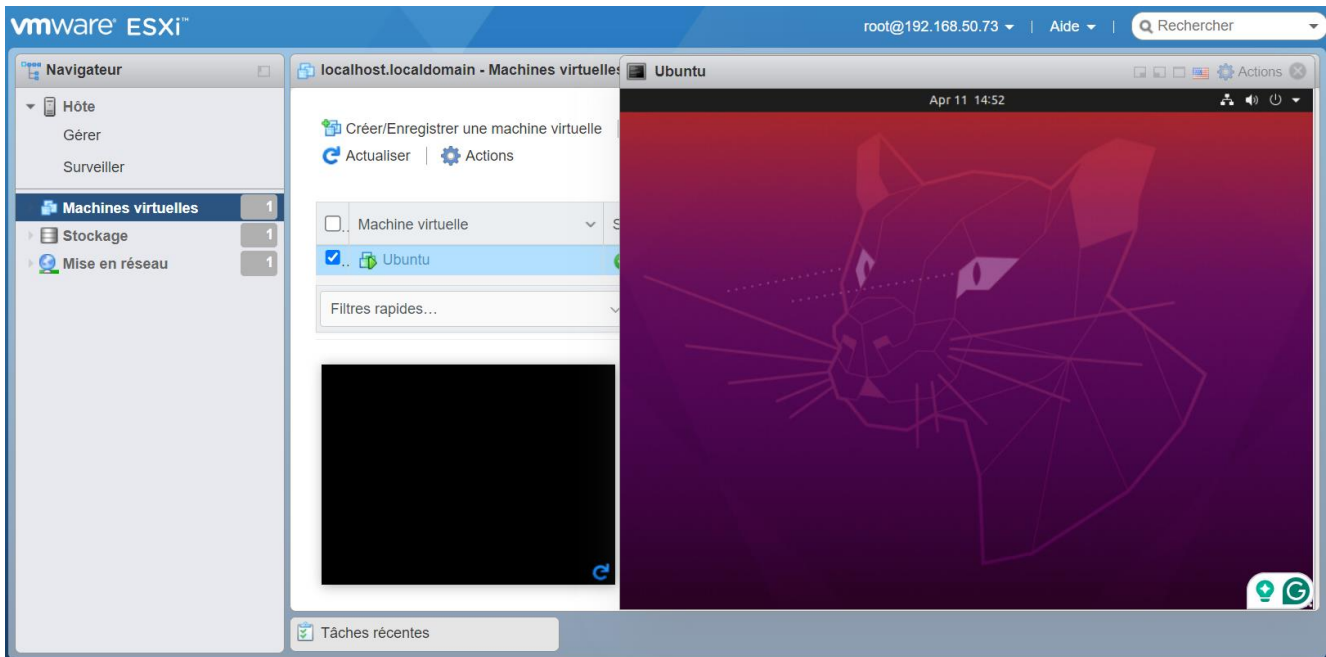


Figure 33 : VM Ubuntu

Dans notre travail on est créé 2 machine virtuelle Ubuntu

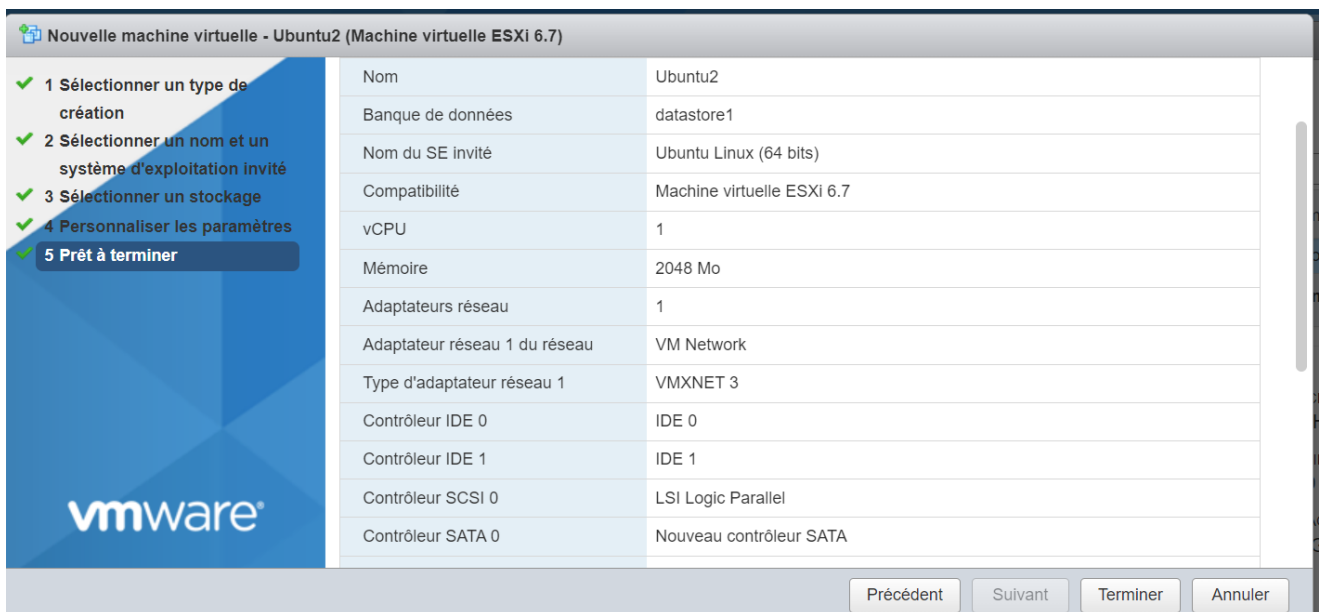


Figure 34 : Résumé de 2 -ème machine Ubuntu

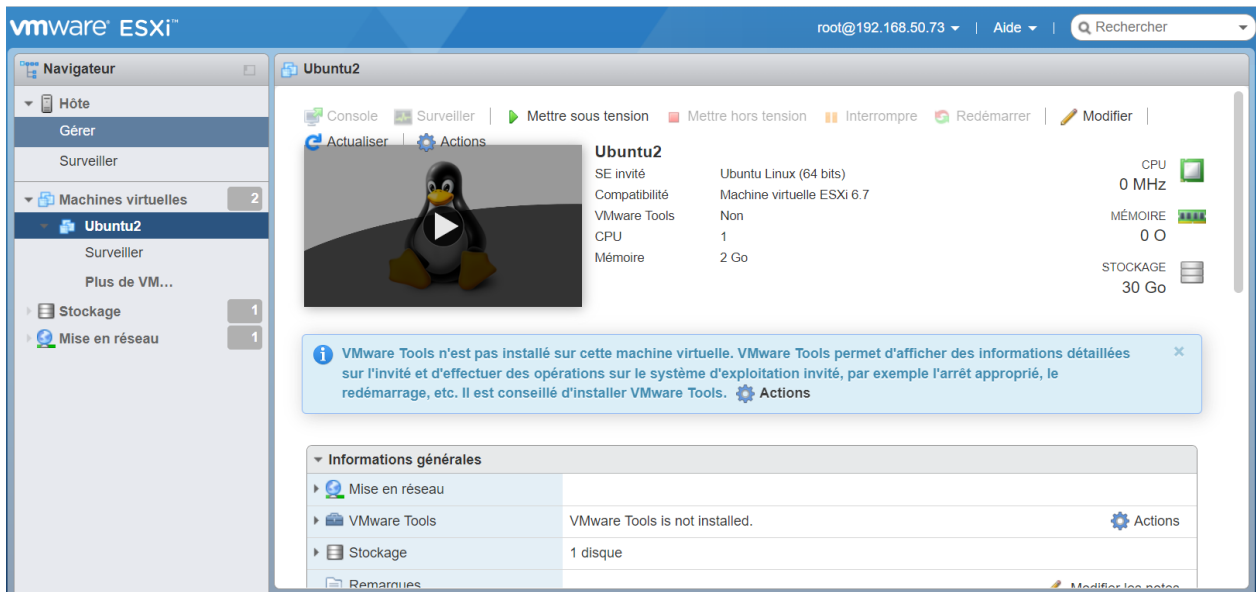


Figure 35 : VM Ubuntu 2

III. Installation d'un serveur web (phpMyAdmin) :

Pour installer le serveur web nous avons créé une machine virtuelle Ubuntu 20.04 .Tout d'abord on va faire une update des package .

```

aya@aya-virtual-machine: ~
To run a command as administrator (user "root"), use "sudo <command>".
See "man sudo_root" for details.

aya@aya-virtual-machine:~$ sudo apt update
[sudo] Mot de passe de aya :
Atteint :1 http://ma.archive.ubuntu.com/ubuntu focal InRelease
Réception de :2 http://ma.archive.ubuntu.com/ubuntu focal-updates InRelease [11
4 kB]
Atteint :3 http://security.ubuntu.com/ubuntu focal-security InRelease
Atteint :4 http://ma.archive.ubuntu.com/ubuntu focal-backports InRelease
114 ko réceptionnés en 2s (63.1 ko/s)
Lecture des listes de paquets... Fait
Construction de l'arbre des dépendances
Lecture des informations d'état... Fait
630 paquets peuvent être mis à jour. Exécutez « apt list --upgradable » pour le
s voir.
    
```

Figure 36 : Update des paquets

On va installer le serveur Apache .

```
aya@aya-virtual-machine:~$ sudo apt install apache2
Lecture des listes de paquets... Fait
Construction de l'arbre des dépendances
Lecture des informations d'état... Fait
Les paquets supplémentaires suivants seront installés :
  apache2-bin apache2-data apache2-utils libapr1 libaprutil1
  libaprutil1-dbd-sqlite3 libaprutil1-ldap liblua5.2-0
Paquets suggérés :
  apache2-doc apache2-suexec-pristine | apache2-suexec-custom
Les NOUVEAUX paquets suivants seront installés :
  apache2 apache2-bin apache2-data apache2-utils libapr1 libaprutil1
  libaprutil1-dbd-sqlite3 libaprutil1-ldap liblua5.2-0
0 mis à jour, 9 nouvellement installés, 0 à enlever et 630 non mis à jour.
Il est nécessaire de prendre 1,826 ko dans les archives.
Après cette opération, 7,973 ko d'espace disque supplémentaires seront utilisés
.
Souhaitez-vous continuer ? [O/n] O
Réception de :1 http://ma.archive.ubuntu.com/ubuntu focal/main amd64 libapr1 am
d64 1.6.5-1ubuntu1 [91.4 kB]
Réception de :2 http://ma.archive.ubuntu.com/ubuntu focal-updates/main amd64 li
baprutil1 amd64 1.6.1-4ubuntu2.2 [85.1 kB]
Réception de :3 http://ma.archive.ubuntu.com/ubuntu focal-updates/main amd64 li
baprutil1-dbd-sqlite3 amd64 1.6.1-4ubuntu2.2 [10.5 kB]
Réception de :4 http://ma.archive.ubuntu.com/ubuntu focal-updates/main amd64 li
```

Figure 37 : Installation du serveur Apache

Puis on installe le serveur PHP

```
..
aya@aya-virtual-machine:~$ sudo apt install php
Lecture des listes de paquets... Fait
Construction de l'arbre des dépendances
Lecture des informations d'état... Fait
Les paquets supplémentaires suivants seront installés :
  libapache2-mod-php7.4 php-common php7.4 php7.4-cli php7.4-common
  php7.4-json php7.4-opcache php7.4-readline
Paquets suggérés :
  php-pear
Les NOUVEAUX paquets suivants seront installés :
  libapache2-mod-php7.4 php php-common php7.4 php7.4-cli php7.4-common
  php7.4-json php7.4-opcache php7.4-readline
0 mis à jour, 9 nouvellement installés, 0 à enlever et 630 non mis à jour.
Il est nécessaire de prendre 4,032 ko dans les archives.
Après cette opération, 18.0 Mo d'espace disque supplémentaires seront utilisés.
Souhaitez-vous continuer ? [O/n] o
Réception de :1 http://ma.archive.ubuntu.com/ubuntu focal/main amd64 php-common all
2:75 [11.9 kB]
Réception de :2 http://ma.archive.ubuntu.com/ubuntu focal-updates/main amd64 php7.4
-common amd64 7.4.3-4ubuntu2.20 [983 kB]
Réception de :3 http://ma.archive.ubuntu.com/ubuntu focal-updates/main amd64 php7.4
-json amd64 7.4.3-4ubuntu2.20 [19.2 kB]
Réception de :4 http://ma.archive.ubuntu.com/ubuntu focal-updates/main amd64 php7.4
-opcache amd64 7.4.3-4ubuntu2.20 [198 kB]
```

Figure 38 : Installation du serveur PHP

Maintenant on installe phpMyAdmin

Choisir le serveur apache2 qui est déjà installé

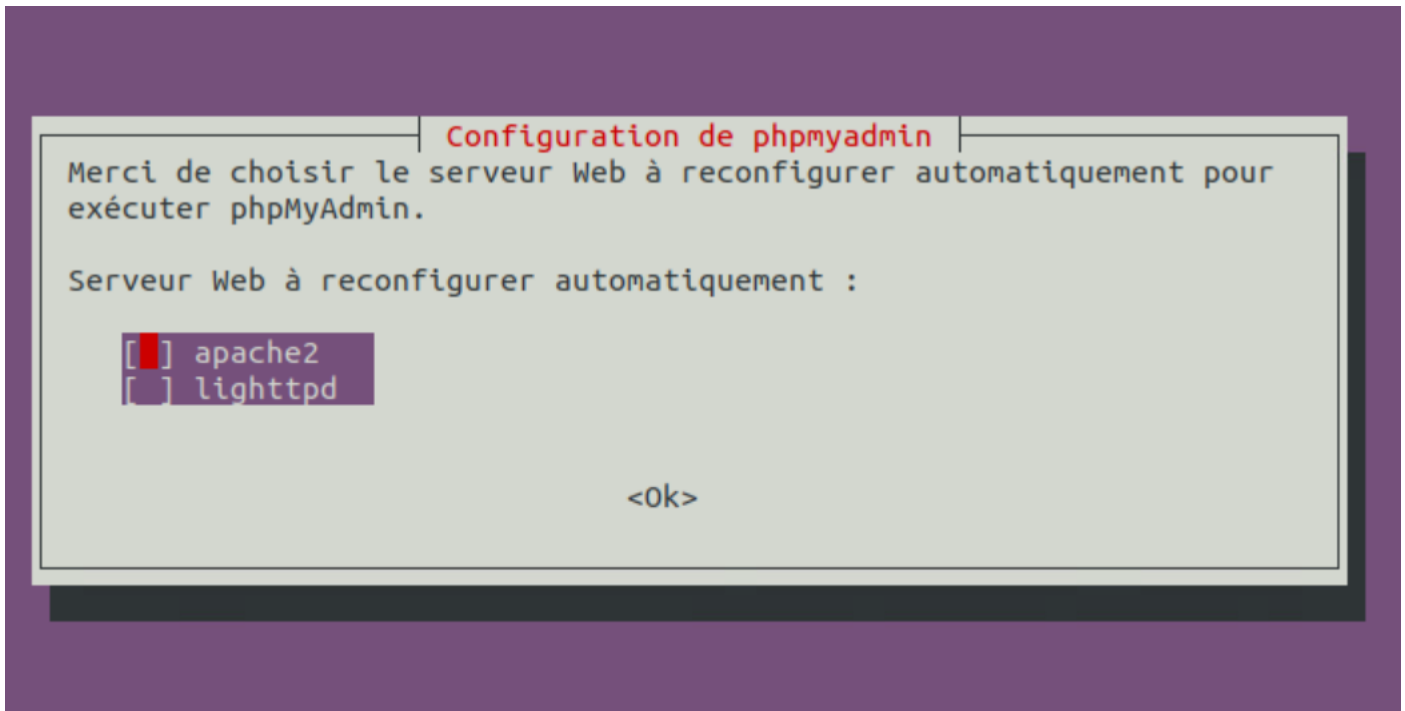


Figure 39 : Configuration de phpMyAdmin

On clique sur Yes pour configurer la base de données de phpMyAdmin avec dbconfig-common

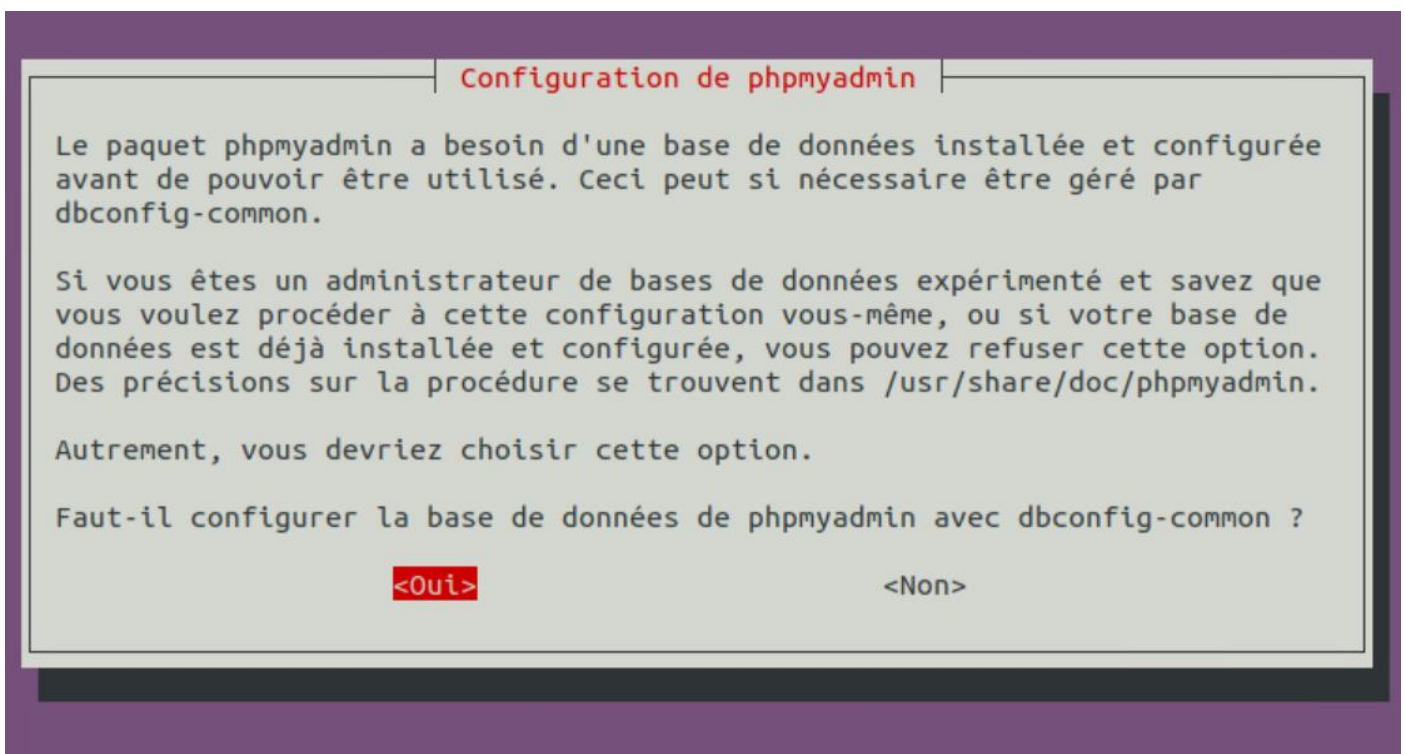


Figure 40 : Configuration de phpMyAdmin

Créer un mot de passe pour l'utilisateur root de phpMyAdmin

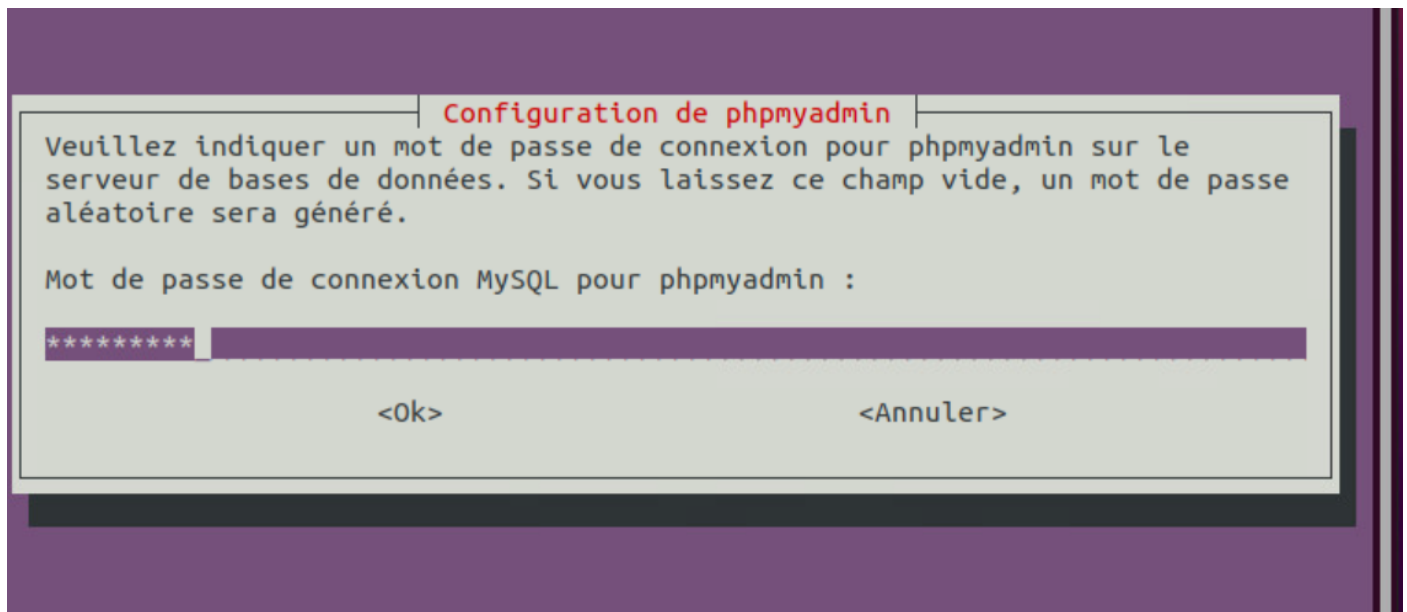


Figure 41 : Configuration de phpMyAdmin(Mot de passe)