

## Rapport

**Filière :** 1<sup>ère</sup> Année Cycle ingénieur en Cybersécurité– S6

**Module :** Cloud Computing

# TP1 : Virtualisation

**Encadré par :**

- Amamou Ahmed

**Préparé par:**

- Aya LOTFI
- Hajar Taifi Bernoussi

## Chapitre I :

## Généralité sur la virtualisation

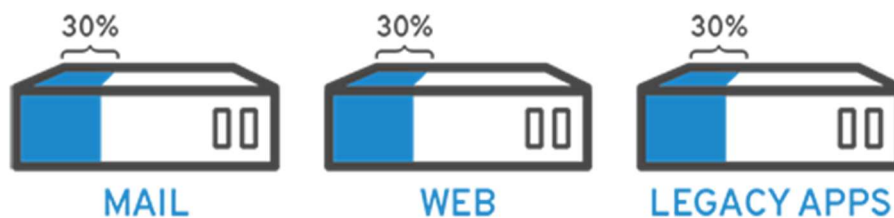
### Introduction :

Les nouveaux logiciels, qu'il s'agisse de systèmes d'exploitation ou d'applications, demandent toujours plus de données, plus de puissance de traitement, plus de mémoire... La virtualisation permet d'utiliser plusieurs machines sur un seul et même système physique, ce qui vous évite d'avoir à investir dans des serveurs ou des postes de travail supplémentaires.

### 1. Définition :

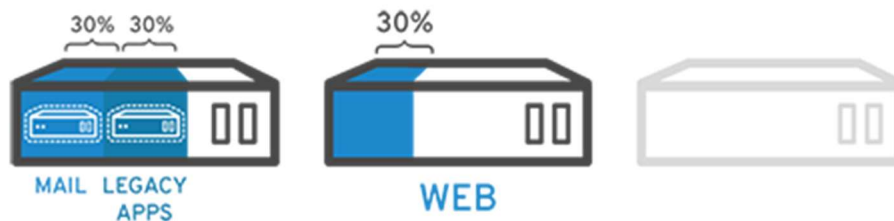
La virtualisation est une technologie qui vous permet de créer des services informatiques utiles à l'aide de ressources qui sont généralement liées au matériel. Elle vous permet d'exploiter toute la capacité d'une machine physique en la répartissant entre de nombreux utilisateurs ou environnements différents.

Concrètement, imaginez que vous ayez trois serveurs physiques qui répondent chacun à des objectifs précis : l'un d'eux est un serveur de messagerie, l'autre un serveur web et le dernier exécute les applications internes existantes. Seulement 30 % de leur capacité est utilisée, ce qui n'est qu'une fraction de leur potentiel. Cependant, comme les applications existantes sont essentielles à vos opérations internes, vous pensez sans doute que vous devez les conserver, ainsi que le troisième serveur qui les héberge.



*Figure 1 : Utilisation des serveurs physiques avant la virtualisation.*

C'était le cas auparavant. Il était souvent plus simple et plus fiable d'exécuter des tâches individuelles sur des serveurs spécifiques : un serveur avec un système d'exploitation pour une tâche. Il n'était pas facile de faire autrement. Désormais, avec la virtualisation, vous pouvez fractionner le serveur de messagerie en deux serveurs uniques capables de gérer des tâches distinctes, ce qui permet ainsi la migration des applications existantes. Vous utilisez le même matériel, mais vous exploitez davantage son potentiel.



**Figure 2 :** *Virtualisation des serveurs pour une meilleure utilisation des*

Tout en préservant la sécurité, vous avez la possibilité de fractionner le serveur une nouvelle fois afin de lui allouer une autre tâche. Alors que vous ne l'utilisiez initialement qu'à 30 %, puis à 60 %, vous l'utilisez à présent à 90 %. Vous pouvez ensuite réutiliser les serveurs vides pour exécuter d'autres tâches ou les mettre hors service afin de réduire les coûts de maintenance et de refroidissement.

## 2. Histoire :

Bien que le concept de virtualisation soit apparu dans les années 1960, ce n'est que dans les années 2000 que son utilisation s'est généralisée. Les technologies qui sont à la base de la virtualisation, telles que les hyperviseurs, ont été développées il y a plusieurs dizaines d'années afin de permettre à divers utilisateurs d'accéder simultanément aux ordinateurs qui effectuaient des traitements par lots. Le traitement par lots, qui permettait d'exécuter très rapidement des tâches répétitives des milliers de fois (telles que la paie), était une technique très répandue dans le monde de l'entreprise.

Toutefois, au fil des décennies, d'autres solutions qui permettaient l'utilisation simultanée d'une seule et même machine par de nombreux utilisateurs ont gagné en popularité, tandis que la virtualisation restait en marge. L'une de ces solutions était la technique du temps partagé, qui isolait les utilisateurs au sein des systèmes d'exploitation. Elle a notamment conduit à la création d'autres systèmes d'exploitation comme UNIX, puis Linux®. Pendant ce temps, la virtualisation restait une technologie de niche très peu utilisée.

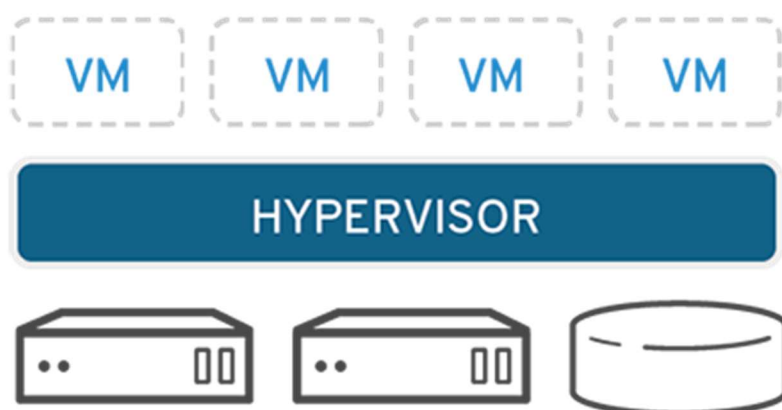
Faisons un saut dans le temps jusqu'aux années 1990. La plupart des entreprises disposaient de serveurs physiques et de piles informatiques propriétaires. Autrement dit, les applications existantes ne pouvaient pas être exécutées sur le matériel d'un autre fournisseur. Lorsque les entreprises actualisaient leur environnement informatique avec des serveurs, des systèmes d'exploitation et des applications standard plus économiques, elles n'avaient d'autre choix que de sous-utiliser leur infrastructure physique, sachant que chaque serveur ne pouvait exécuter qu'une tâche spécifique au fournisseur.

C'est là que la virtualisation a pris son envol. Elle constituait la solution naturelle à deux problèmes en permettant aux entreprises de partitionner leurs serveurs *et* d'exécuter les applications existantes sur plusieurs types et versions de systèmes d'exploitation. Les serveurs ont ainsi commencé à être utilisés plus efficacement (lorsqu'ils n'étaient pas simplement abandonnés), ce qui a entraîné la réduction des coûts liés à l'achat, à la configuration, au refroidissement et à la maintenance.

La flexibilité de la virtualisation a permis de limiter la dépendance vis-à-vis d'un fournisseur et a jeté les bases du cloud computing. Aujourd'hui, elle est si répandue dans les entreprises qu'un logiciel de gestion de la virtualisation est souvent nécessaire pour en assurer le suivi.

### 3. Comment fonctionne la virtualisation ?

Des logiciels, appelés hyperviseurs, isolent les ressources physiques des environnements virtuels, qui nécessitent ces ressources. Ces hyperviseurs peuvent reposer sur un système d'exploitation (ordinateur portable, par exemple) ou être directement installés sur un système physique (tel qu'un serveur), ce qui est l'option la plus souvent choisie par les entreprises qui ont recours à la virtualisation. Les hyperviseurs répartissent vos ressources physiques pour permettre aux environnements virtuels de les utiliser.



*Figure 3 : Fonctionnement d'un hyperviseur et d'une machine virtuelle.*

Ces ressources sont partitionnées à partir de l'environnement physique et distribuées aux différents environnements virtuels. Les utilisateurs interagissent avec ces environnements (également appelés machines virtuelles ou hôtes) et y exécutent des calculs. La machine virtuelle opère comme un fichier de données unique. Comme n'importe quel fichier numérique, vous pouvez la transférer d'un ordinateur à un autre, l'ouvrir sur l'un ou l'autre et l'utiliser de la même manière.

Lorsque l'environnement virtuel est exécuté et qu'un utilisateur ou un programme émet une instruction nécessitant des ressources supplémentaires à partir de l'environnement physique, l'hyperviseur transmet cette requête au système physique et met en cache les modifications. Le processus est presque aussi rapide que sur un système natif, notamment si la requête est envoyée via un hyperviseur Open Source basé sur KVM (Kernel-based Virtual Machine).

### 4. Pourquoi virtualiser ? :

Aujourd'hui les services informatiques sont toujours en quête de compétitivité, ils essaient continuellement d'améliorer leurs productivités mais aussi de diminuer leurs coûts. Cette recherche de performance se traduit souvent chez les DSI par l'adoption de nouvelles technologies matérielles et/ou logiciels. Une des technologies qui suscite un intérêt grandissant est la virtualisation.

Ce n'est pas un concept nouveau, mais son omniprésence qui est plus récente. On l'attribue ainsi à tout processus touchant à la virtualisation dans sa définition la plus élémentaire, à savoir tout processus d'abstraction des ressources informatiques de leur couche matérielle sous-jacente. Bien des projets de virtualisation ont ainsi pour motivation première de redéfinir le parc matériel comme un ensemble de ressources partagées, qui pourront alors être gérées de façon centralisée via une interface unique. Il

existe de nombreuses définitions du terme virtualisation, lequel est utilisé pour l'infrastructure dans son ensemble ou toute composante de celle-ci.

Avant de considérer la virtualisation du centre de données, il est capital pour une entreprise de définir quelle technologie ou catégorie de service elle souhaite virtualiser. Globalement, il existe trois domaines de virtualisation : le système d'exploitation, le système de stockage et les applications. Très vastes, ces domaines ne délimitent pas clairement les aspects parfois les plus pertinents de la virtualisation du centre de données.

Dans ce rapport de stage, la virtualisation sera d'une part abordée dans son ensemble, et d'autre part un focus sera effectué sur la virtualisation applicative, (également connu sous le nom de portabilité d'applications ou virtualisation de services applicatifs).

Cette procédure consiste à exécuter le logiciel sur un serveur distant plutôt que sur l'ordinateur de l'utilisateur. Les DLL des programmes redirigent tous les appels de l'application virtualisée vers le système de fichiers du serveur. Lorsque le logiciel est exécuté à partir du serveur, aucune modification n'est apportée au système d'exploitation de l'ordinateur local (OS), au système de fichiers ou au registre.

Les avantages de la virtualisation sont nombreux :

- Augmenter l'espace de stockage disponible.
- Accès unifié aux données.
- Fiabiliser des connexions.
- Faciliter de gestion pour les administrateurs, centralisation des postes de travail pour les mises à jour.
- Faciliter la gestion du parc matériel.
- S'inscrire dans une politique de développement durable.

## **5. Les différents types de virtualisation :**

Tout d'abord, il est important de savoir qu'il n'existe pas qu'un seul type de virtualisation. A l'heure actuelle, il existe plusieurs technologies de virtualisation et nous pouvons les séparer en deux groupes distincts :

- Virtualisation matérielle : nous pouvons citer les virtualisations complètes, la paravirtualisation, le système à hyperviseur et le cloisonnement, que nous détaillons dans les pages suivantes.
- Virtualisation logicielle : notamment la virtualisation d'applications. Le principe de fonctionnement, ainsi que les spécificités de chaque solution étant différentes.

### **A. Virtualisation complète :**

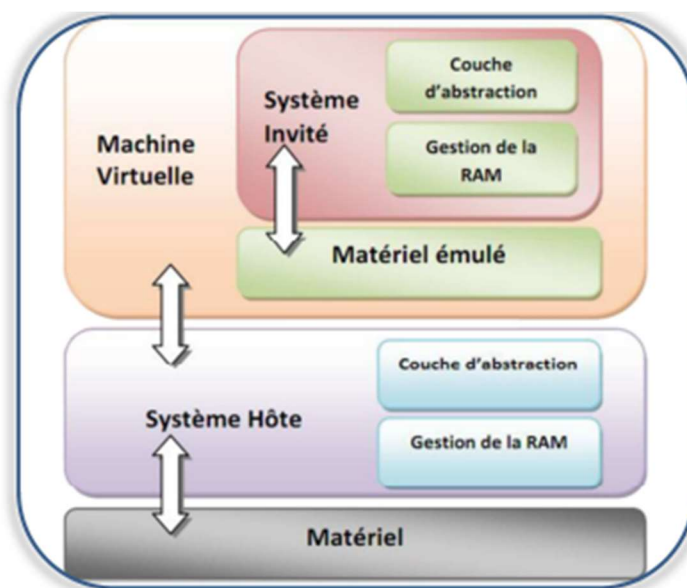
La virtualisation complète a pour principe d'émuler la globalité d'une machine physique. Le système invité (système virtualisé, en surcouche du système d'exploitation natif) a l'illusion de s'exécuter sur une machine physique à part entière.

Le système invité est alors considéré comme une application standard par le système hôte. Or le système d'exploitation a une interaction très forte avec le matériel ce qui n'est pas le cas avec une application classique tel qu'un éditeur de texte par exemple.

Nous pouvons alors nous demander **comment est géré, dans un système de virtualisation complet, les échanges que doit avoir l'OS avec le matériel ?**

Pour que le système invité puisse être émulé il est nécessaire qu'une couche applicative comprenne les instructions du système invité et que celles-ci soient relayées au système hôte puis transmises aux matériels et inversement. Ce mécanisme de transcription d'instructions est réalisé par la machine virtuelle. Elle émule également pour le système invité, le matériel standard de base nécessaire (souris, clavier, interfaces réseaux, carte graphique, etc....)

La particularité de la virtualisation complète est que le système invité n'est pas modifié lors de son installation. Ce qui n'est pas le cas avec d'autres solutions de virtualisation que nous verrons plus tard dans le document. Il est important de noter que le matériel émulé ne pourra jamais être plus performant que le matériel disponible sur le système hôte. Seule une catégorie limitée de matériel standard est proposée à l'émulation par les machines virtuelles. Ceci pour limiter le nombre d'instructions devant être traduites pour passer de la machine virtuelle au matériel, afin d'éviter des dégradations de performance trop importantes.

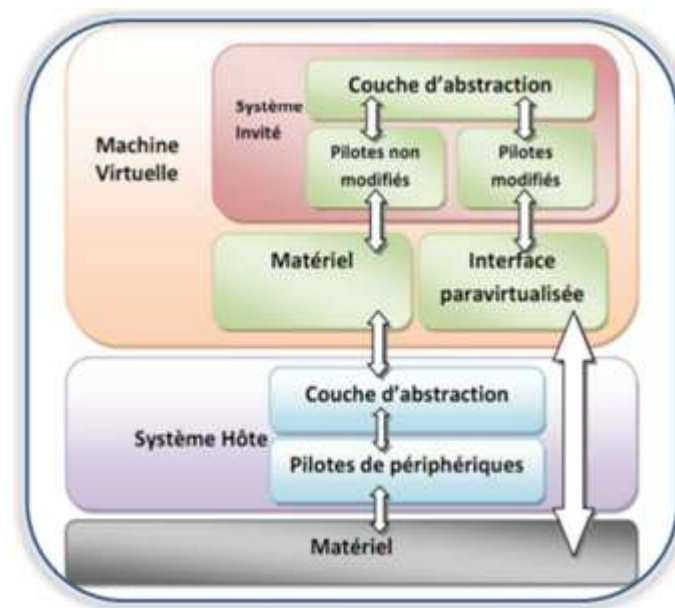


*Figure 4 : Fonctionnement de la virtualisation complète.*

### **B. Paravirtualisation :**

Ce système est proche de la virtualisation complète car seul le système hôte a un accès direct au matériel. Mais contrairement au précédent système, le système invité est amélioré pour traduire à la machine virtuelle les actions à réaliser. Le système a « conscience » qu'il s'exécute dans une machine virtuelle.

Cela évite à la machine virtuelle de traduire tous les appels aux matériels effectués par l'OS invité. Certaines sont traduites directement grâce à des pilotes paravirtualisés, notamment en ce qui concerne la gestion de la mémoire et des Entrées/Sorties. La paravirtualisation apporte donc un gain de performance et de réactivité grâce au contournement de couche d'abstraction. Cette solution implique des modifications dans les systèmes invités pour que ces dernières soient supportées par la machine virtuelle. Pour cela, il est donc nécessaire d'avoir un accès au code source et les permissions de le modifier ce qui limite son utilisation à seulement quelques systèmes d'exploitation.

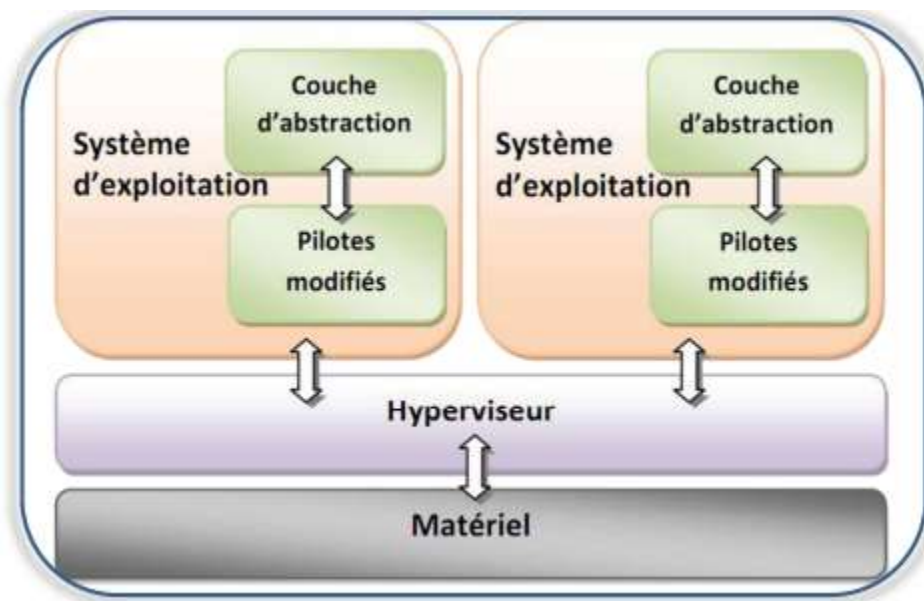


*Figure 5 : Fonctionnement de la paravirtualisation.*

### **C. Les systèmes à Hyperviseur :**

C'est l'évolution logique de la paravirtualisation compte tenu des améliorations de performance. L'hyperviseur est un système minimaliste qui sera l'interlocuteur unique du matériel dès le démarrage du système. C'est lui qui régule l'utilisation des ressources matérielles entre les systèmes d'exploitation installés en surcouche. Le système hôte complet installé au-dessus de cette couche ne peut accéder au matériel que via celui-ci. Il est donc simple d'instancier<sup>14</sup> un ou plusieurs OS.

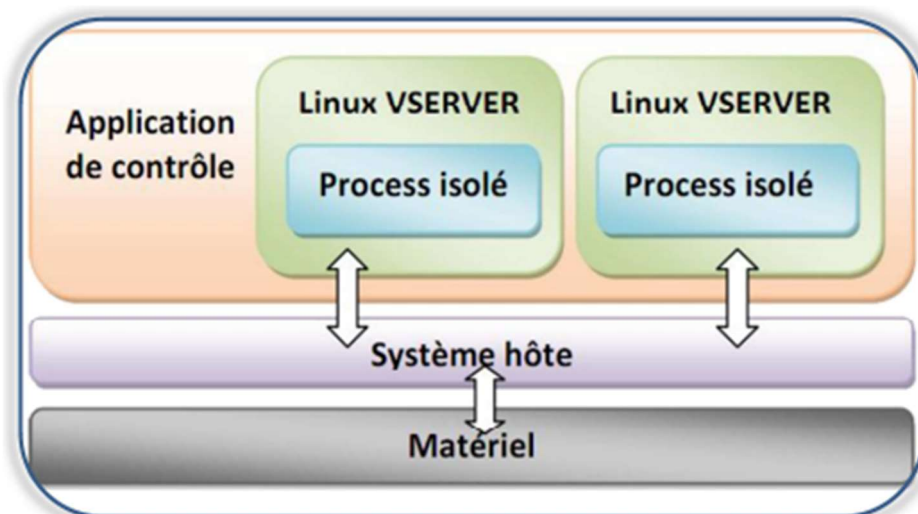
Ce système permet d'assurer une répartition efficace des ressources entre les systèmes de façon à ce qu'aucun d'entre eux n'influe sur les performances de l'autre. Pour modifier les paramètres de l'hyperviseur, il est nécessaire d'élire un système privilégié qui en aura la charge. Il permettra également d'instancier de nouveaux systèmes invités.



*Figure 5 : Fonctionnement d'un hyperviseur bare metal.*

#### **D. Le cloisonnement:**

Une autre pratique répandue dans le domaine de la virtualisation est le cloisonnement. Derrière ce nom se cachent plusieurs technologies visant à séparer fortement les processus s'exécutant sur un même système d'exploitation. Le cloisonnement vise à isoler chaque processus dans un conteneur dont il est théoriquement impossible de sortir. Un processus isolé de la sorte ne saura pas quels autres processus s'exécutent sur le même système, et n'aura qu'une vision limitée de son environnement. Le but principal de cette technologie est d'améliorer la sécurité du système d'exploitation et des applications.

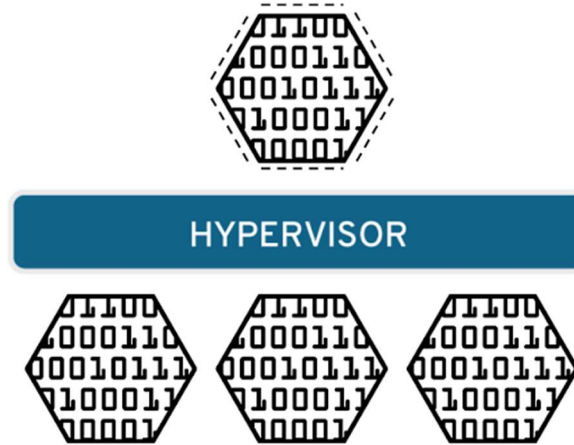


*Figure 6 : Fonctionnement du cloisonnement.*



## 6. Types de ressources virtualisées :

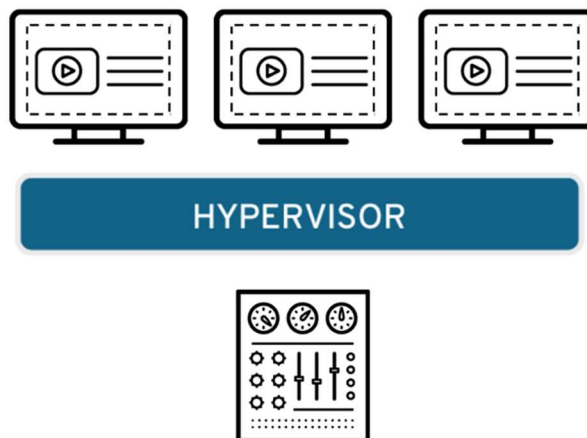
### a. Virtualisation des données :



*Figure 7 : Fonctionnement de la virtualisation des données.*

Les données éparpillées dans un environnement peuvent être regroupées sous la forme d'une source unique. La virtualisation des données permet aux entreprises d'utiliser les données comme une source dynamique. Ainsi, elles profitent de fonctionnalités de traitement capables de rassembler les données issues de plusieurs sources, d'héberger facilement de nouvelles sources de données et de transformer les données pour répondre aux besoins des utilisateurs. Les outils de virtualisation des données couvrent plusieurs sources de données qui peuvent alors être traitées comme une seule et même source. Ils mettent ainsi à disposition les données nécessaires, sous la forme requise, au moment opportun, pour toute application ou tout utilisateur.

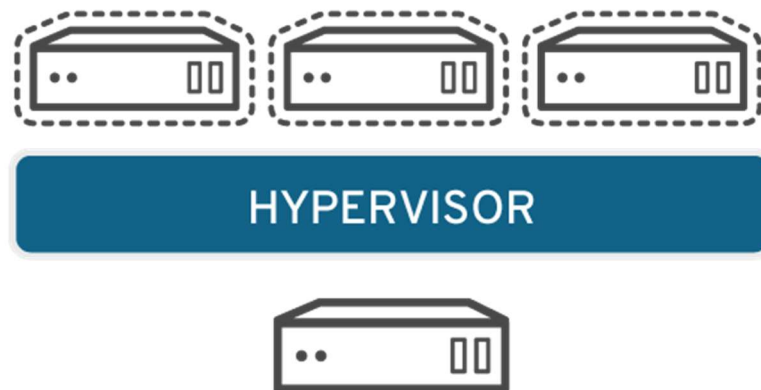
### b. Virtualisation des postes de travail :



*Figure 8 : La virtualisation des postes de travail.*

Souvent confondue avec la virtualisation des systèmes d'exploitation, qui vous permet de déployer plusieurs systèmes d'exploitation sur une seule machine, la virtualisation des postes de travail permet à un administrateur central (ou à un outil d'administration automatisé) de déployer des environnements de postes de travail simulés sur des centaines de machines physiques en même temps. Contrairement aux environnements de postes de travail classiques que vous devez installer, configurer et mettre à jour physiquement sur chaque machine, les postes de travail virtualisés peuvent être configurés, mis à jour et vérifiés simultanément par un administrateur.

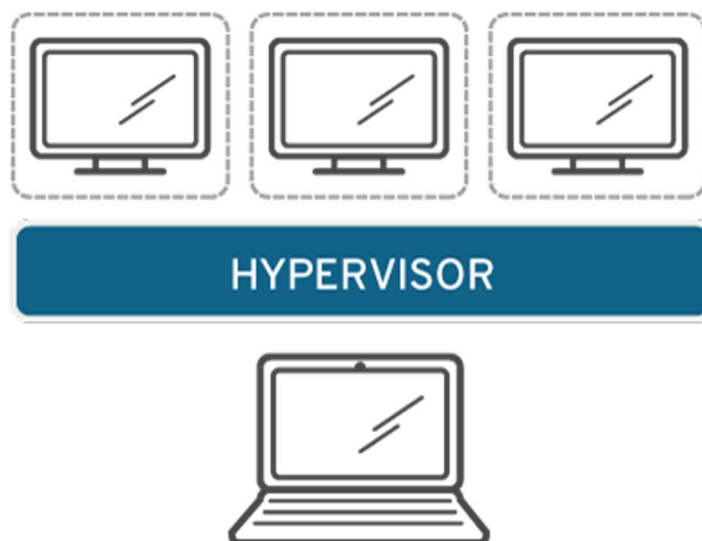
**c. Virtualisation de serveurs :**



***Figure 9 :** La virtualisation des serveurs ; un serveur Physique pour plusieurs serveurs virtuels.*

Les serveurs sont des ordinateurs conçus pour traiter un volume élevé de tâches spécifiques afin de permettre aux autres ordinateurs (ordinateurs portables et ordinateurs de bureau, par exemple) d'effectuer diverses autres tâches. La virtualisation d'un serveur permet d'optimiser l'exécution de ces fonctions spécifiques et implique son partitionnement, de sorte que les composants puissent être utilisés pour exécuter différentes fonctions.

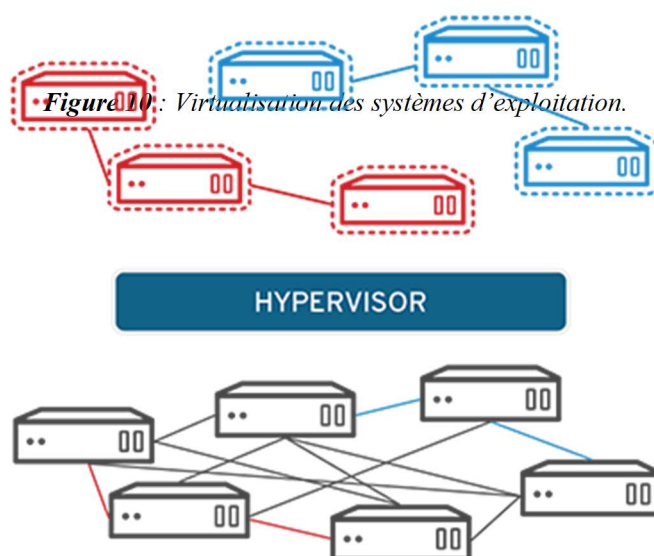
**d. Virtualisation des systèmes d'exploitation :**



La virtualisation des systèmes d'exploitation intervient au niveau du noyau, qui correspond au gestionnaire de tâches central de ces derniers. Cette approche permet notamment d'exécuter des environnements Linux et Windows côte à côte. Les entreprises peuvent également transférer les systèmes d'exploitation virtuels vers des ordinateurs, ce qui présente les avantages suivants :

- Réduction des coûts de matériel, étant donné que les ordinateurs ne nécessitent pas un nombre élevé de fonctionnalités prêtes à l'emploi
- Renforcement de la sécurité grâce à la possibilité de surveiller et d'isoler les instances virtuelles
- Réduction du temps consacré aux services informatiques, tels que les mises à jour de logiciel

**e. Virtualisation des fonctions réseau :**



**Figure 11 :** Virtualisation des fonctions réseau : révolutionner l'infrastructure réseau.

La virtualisation des fonctions réseau (NFV) sépare les fonctions clés d'un réseau (telles que les services d'annuaire, le partage de fichiers et la configuration des adresses IP) afin de les répartir entre les différents environnements. Lorsque les fonctions logicielles sont indépendantes des machines physiques sur lesquelles elles étaient hébergées, il est possible de regrouper des fonctions spécifiques dans un nouveau réseau et de les assigner à un environnement. La virtualisation des réseaux réduit le nombre de composants physiques nécessaires à la création de plusieurs réseaux indépendants, tels que les commutateurs, les routeurs, les serveurs, les câbles et les hubs. Elle est particulièrement répandue dans le secteur des télécommunications.

## Chapitre 2 :

## La virtualisation avec VMware ESXi

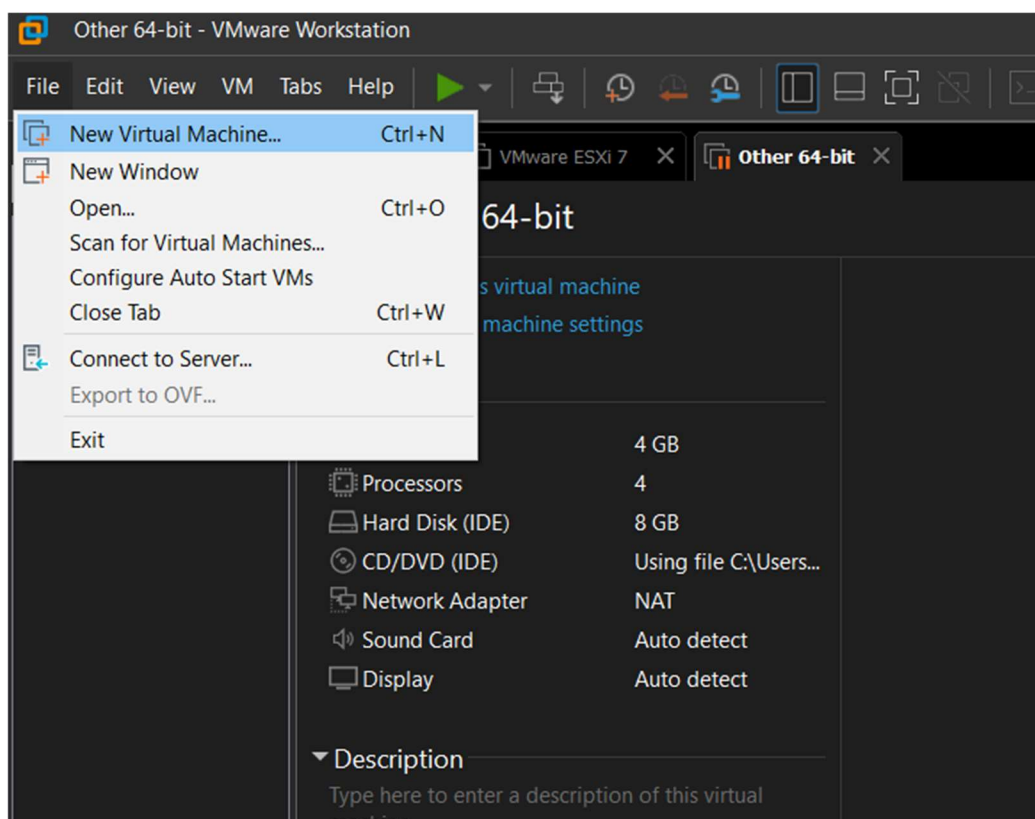
### Introduction :

VMware ESXi est un hyperviseur de type 1, ou un hyperviseur bare metal selon le langage courant, qui peut être installé directement sur un serveur physique et qui peut être utilisé indépendamment du système d'exploitation. Le logiciel vSphere est utilisé pour l'administration. ESXi est basé sur le VMkernel et renonce à un système d'exploitation de console en propre, ce qui permet à l'hyperviseur de nécessiter beaucoup moins d'espace disque que les autres options. VMware a présenté ESXi pour la première fois en 2001 et son offre s'est étendue jusqu'à ce jour. ESXi signifie **Elastic Sky X integrated**.

VMware fournit le logiciel vSphere pour l'administration de VMware ESXi. Il est également mis à disposition dans une version entièrement gratuite appelée VMware vSphere Hypervisor. Elle ne peut pas communiquer avec le serveur vCenter et ne peut gérer les hôtes qu'au cas par cas. Les autres versions sont payantes et varient en termes de prix et de panel de fonctions. Le nombre maximum de serveurs varie également en fonction du tarif.

### 1<sup>ère</sup> Etape : Créer une machine virtuelle pour installer ESXi sous Workstation

On ouvre premièrement **VMware Workstation**, dans la menu principale on appuie sur **File**, puis sur **New Virtual Machine**.



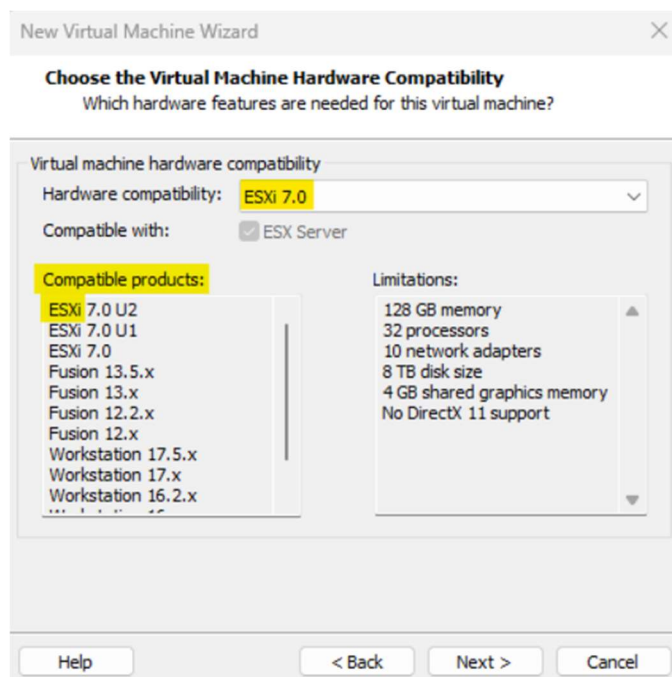
*Figure 12 : Screen 1.*

L'assistant de création d'une nouvelle VM s'ouvre, on coche **Custom** et on appuie sur **Next**.



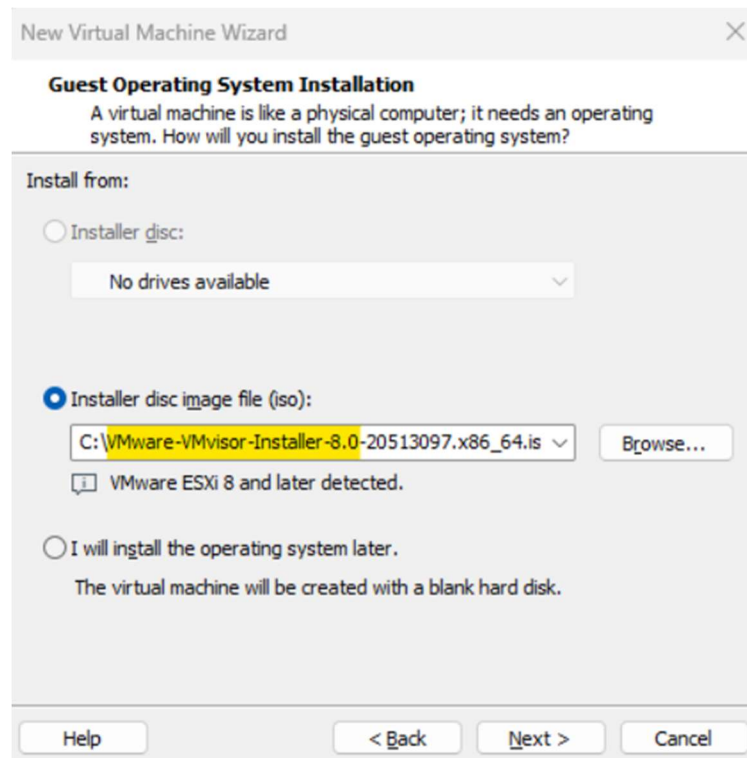
*Figure 13 : Screen 3.*

Sous **Hardware Compatibility** on sélectionne **ESXi 7.0**. Ce choix permet de voir les produits compatibles et les limitations.



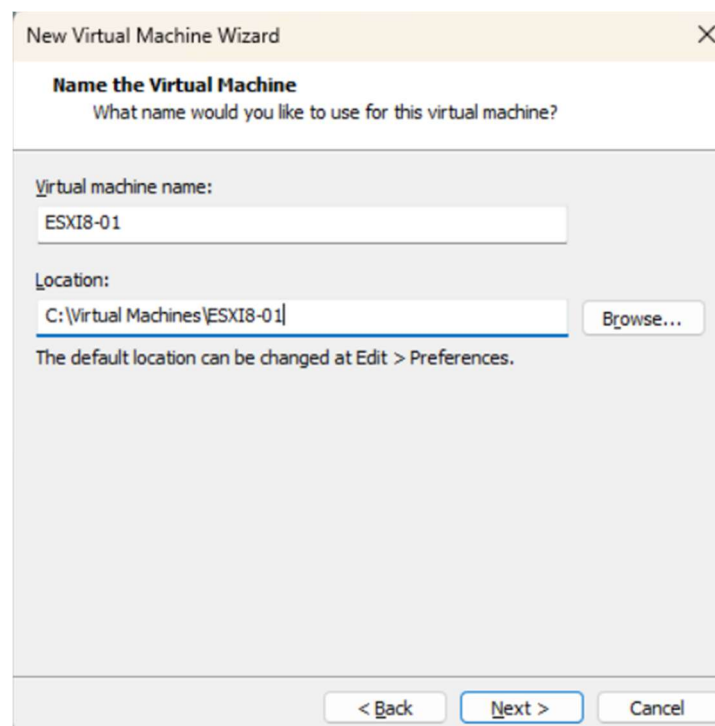
*Figure 14 : Screen 3.*

Sous **Installer disc image file (iso)**, on sélectionne le média d'installation de ESXi 7.0 que nous avons téléchargé et on appuie sur **Next**.



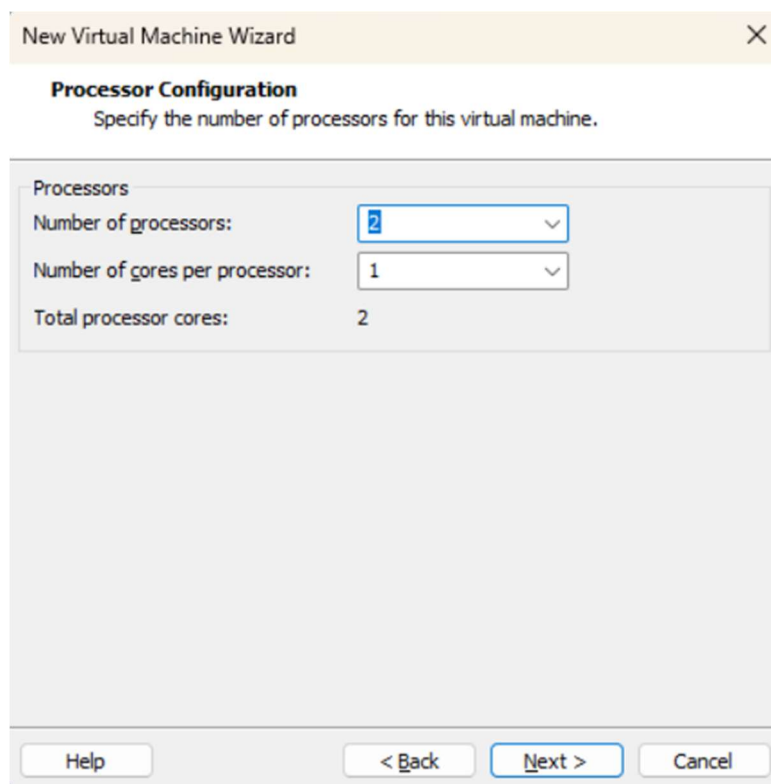
*Figure 15 : Screen 6.*

Après on nomme notre machine virtuelle et on indique l'emplacement où on veut stocker les fichiers de celle-ci et on appuie ensuite sur **Next**.



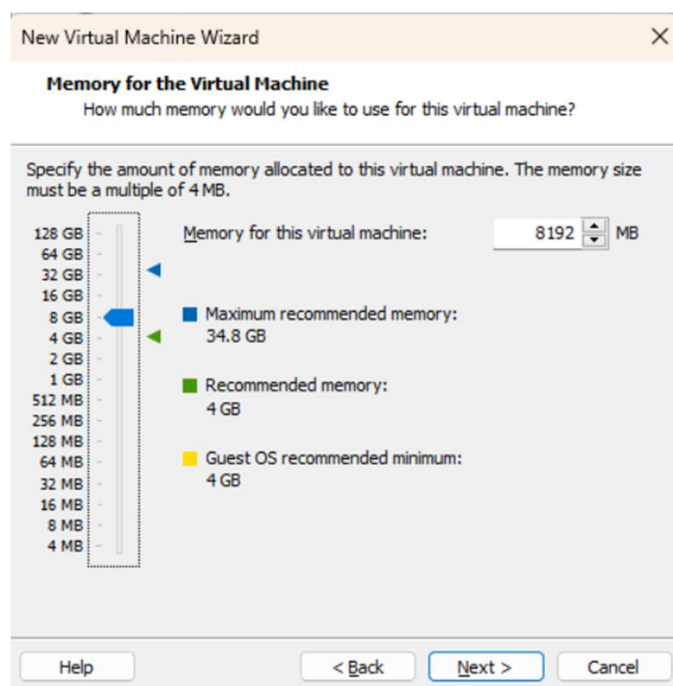
*Figure 16 : Screen 7.*

On laisse le nombre de processeur 2 par défaut et on appuie sur **Next**.



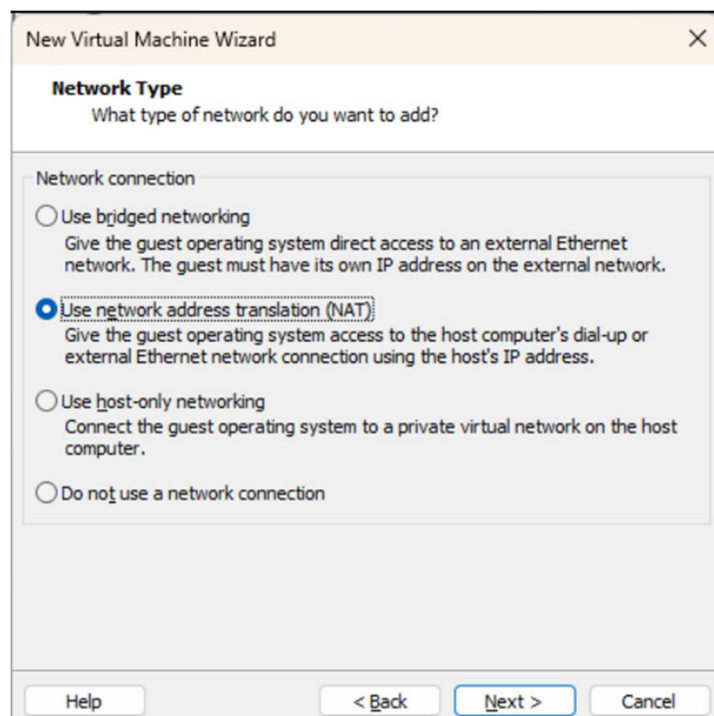
*Figure 17 : Screen 8.*

Pa défaut, l'assistant recommande 4 Go de mémoire, mais on va la rendre à 32 Go, pour une installation d'hyperviseur plus performante. On Appuie sur **Next**.



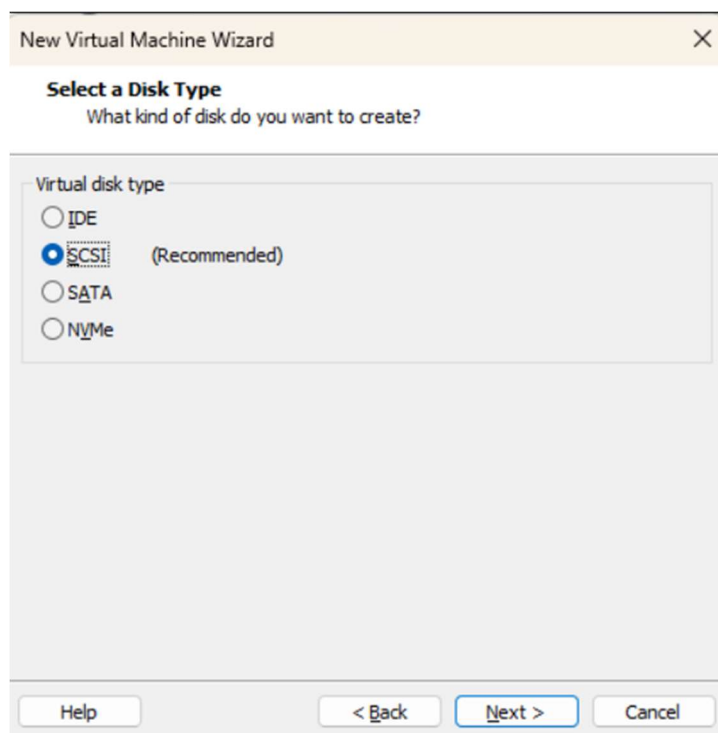
*Figure 18 : Screen 9.*

Le choix de la connexion réseau dépend de l'accès que nous souhaitons donner à notre machine virtuelle. On va la laisser l'option par défaut : **Use Network address translation, NAT**.



*Figure 19 : Screen 10.*

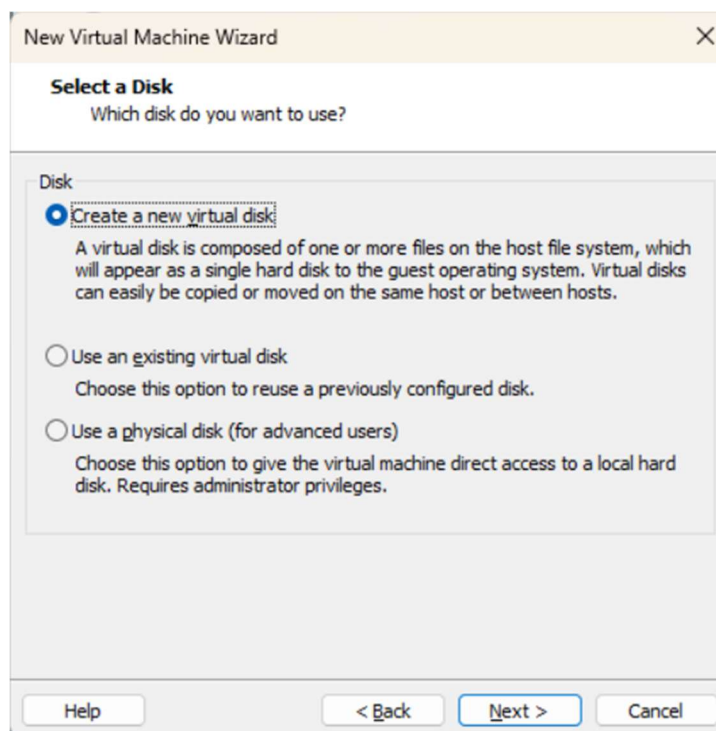
On laisse l'option **Disk Type** à SCSI et on appuie sur **Next**.



*Figure 20 : Screen 11.*



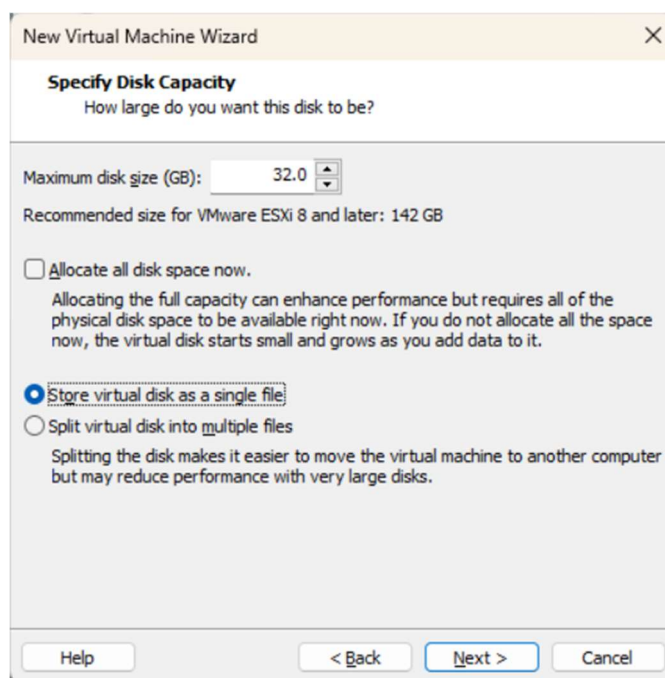
On laisse l'option **Create a new Virtual disk** par défaut et on appuie sur Next.



*Figure 21 : Screen 12.*

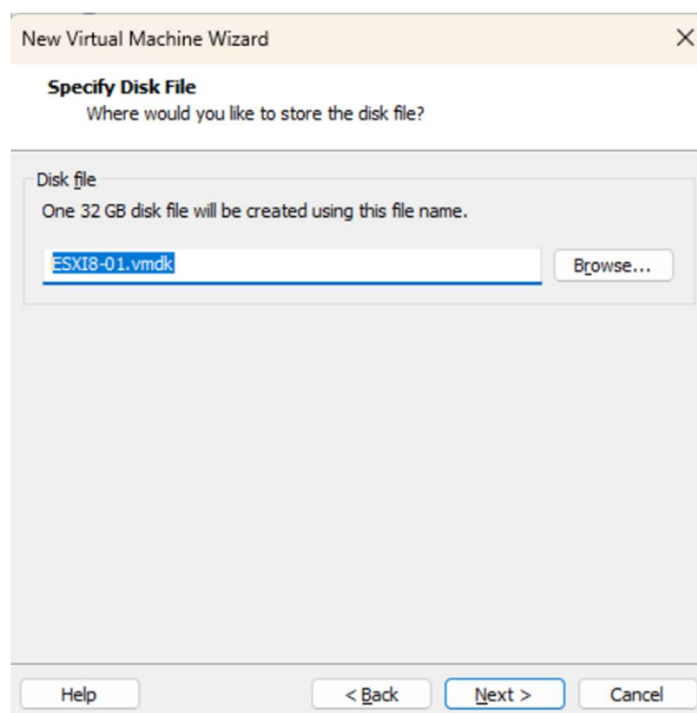
À l'étape **Specify Disk Capacity**, ne tenez pas compte de la taille de disque recommandée de 148 Go pour ESXi 8.0. En fait, **VMware recommande un minimum de 32 Go pour son hyperviseur de type 1**, mais vous pouvez très bien en allouer beaucoup moins.

En réalité, **ESXi fait environ 150 Mo et peut être déployé sur une carte SD**, mais cette installation ne serait pas supportée en production. Après avoir indiqué la taille du disque, sélectionnez la manière dont vous souhaitez stocker le disque virtuel et appuyez sur **Next**.



*Figure 22 : Screen 13.*

Indiquez l'emplacement désiré pour le nouveau disque et appuyer sur **Next**.

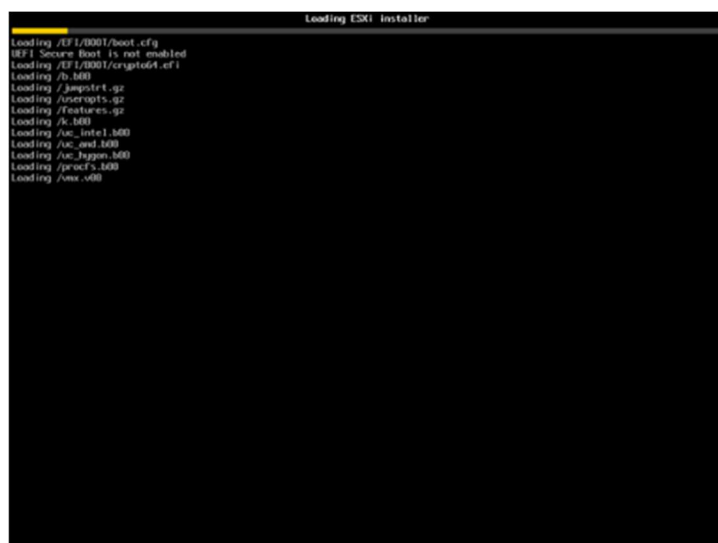


*Figure 23 : Screen 14.*

A ce niveau nous sommes prêts à créer notre nouvelle machine virtuelle. On valide les paramètres et On appuie sur **Finish**.

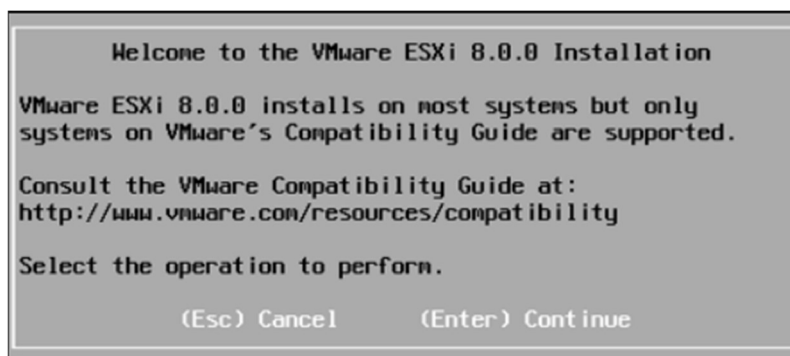
## 2<sup>ème</sup> Etape : Installer un hôte ESXi 7.0

Après avoir terminé la création de notre machine virtuelle, elle sera mise sous tension dans Workstation 17. Le chargement de ESXi installer peut prendre quelques minutes, selon les ressources que vous avez allouées à la VM.



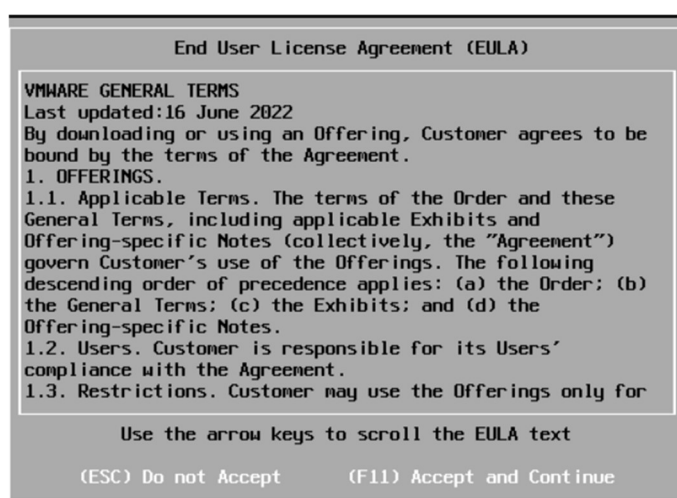
*Figure 24 : Screen 15.*

Lorsque le message **Welcome to the VMware ESXi 7.0.0 Installation** s'affiche, on appuie sur **Enter**.



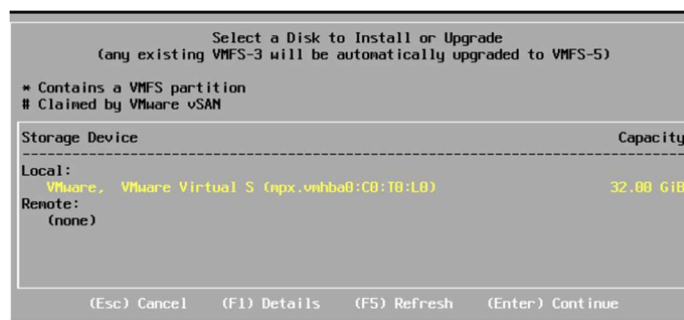
*Figure 25: Screen 16.*

On accepte les conditions de la licence en appuyant sur **F11**.



*Figure 26 : Screen 17.*

Comme on a installé un seul disque, on appuie sur **Enter** pour continuer l'installation.



*Figure 27 : Screen 18.*

On sélectionne la disposition du clavier et on appuie sur **Enter** pour continuer.



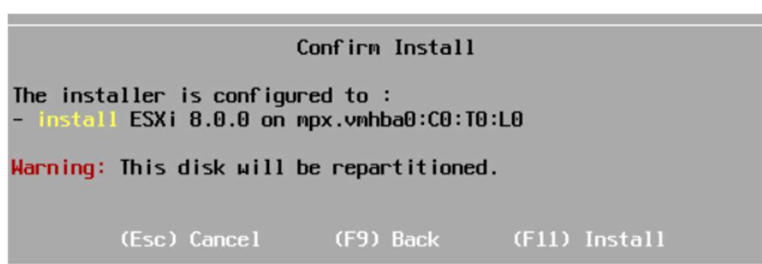
*Figure 39 : Screen 19.*

Après on saisie un mot de passe complexe pour l'utilisateur **root** et on appuie sur Enter pour continuer.



*Figure 40 : Screen 20.*

On appuie sur **F11** pour démarrer l'installation.



*Figure 41 : Screen 21.*

L'installation de ESXi 7.0 prend quelques minutes. Lorsque ce sera terminé, un msg **Installation Complete** va s'afficher.

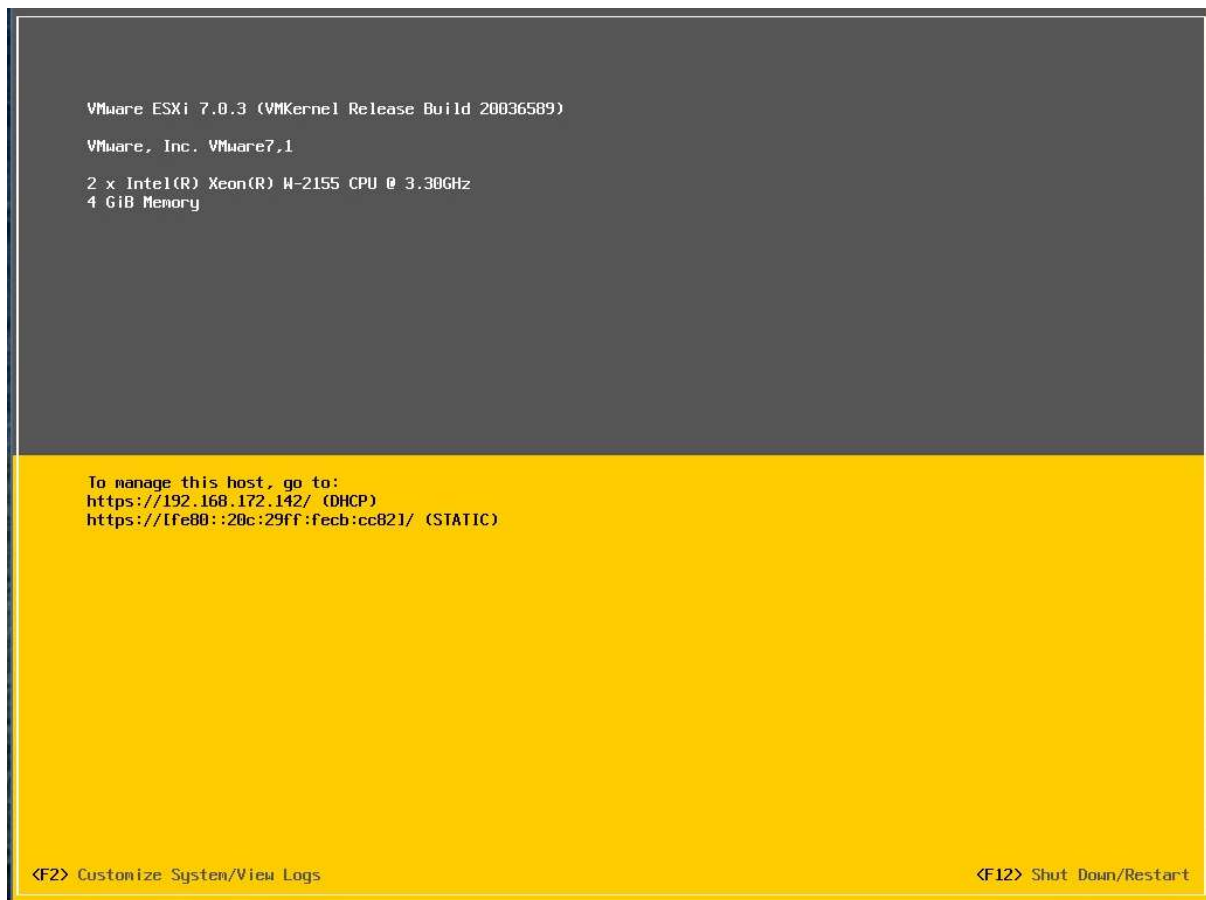
On appuie sur Enter pour redémarrer le serveur hôte ESXi.



*Figure 42 : Screen 22.*

Lorsque le redémarrage sera complété, l'interface **DCUI (Direct Console User Interface)** s'affichera.

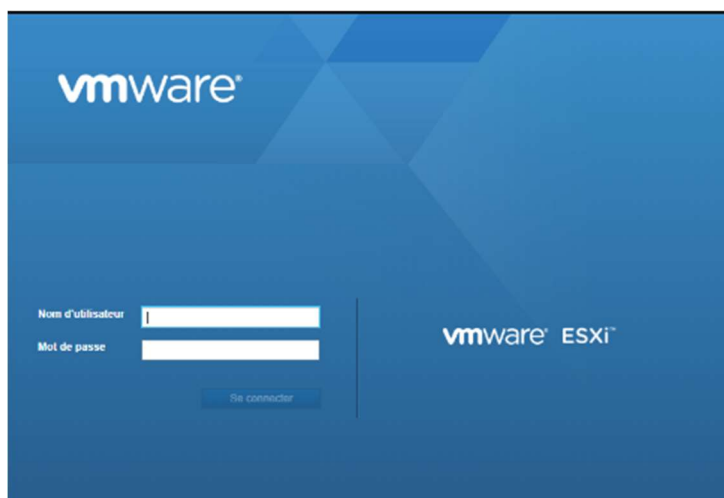
Dans la section jaune, une adresse assignée automatiquement via le DHCP. Nous entrons cette dernière dans notre navigateur.



*Figure 43 : Screen 23.*

Un avertissement du navigateur sera affiché, on l'accepte et on accède à **ESXi Host Client**.

La connexion sera avec le compte root afin de découvrir l'interface web de notre hyperviseur.



*Figure 44 : Screen 24.*

### 3<sup>ème</sup> Etape : Configuration initiale

Pour avoir la possibilité de créer une machine virtuelle sur notre hyperviseur ESXi6, il faut passer par une autre STA connecté au même réseau que l'hyperviseur. Le client VMware VSphere client permet de créer et gérer des machines virtuelles sur esxi6 à distance. Voici l'interface du client :

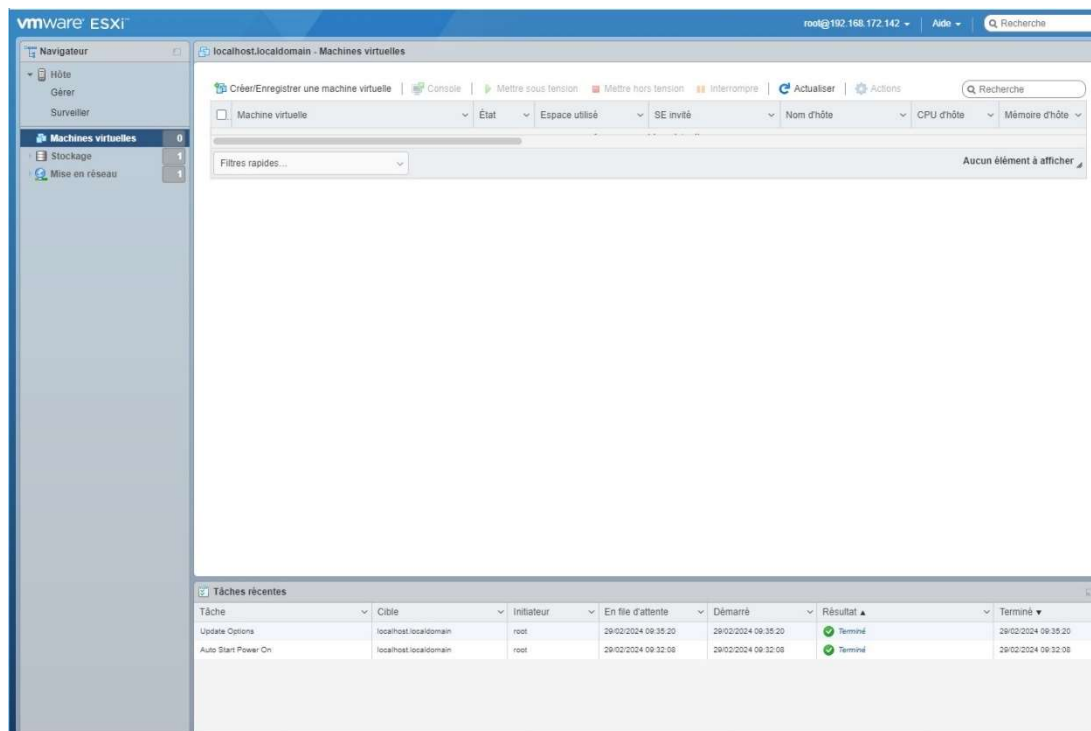


Figure 45 : Screen 25.

Au niveau de Workstation on ajout un disque dur.

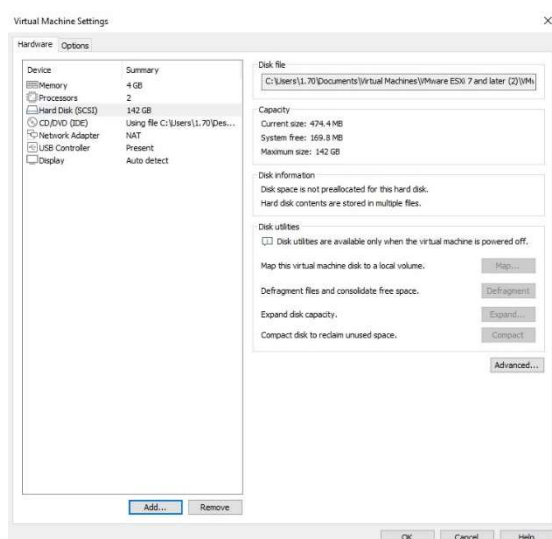


Figure 46 : Screen 26.

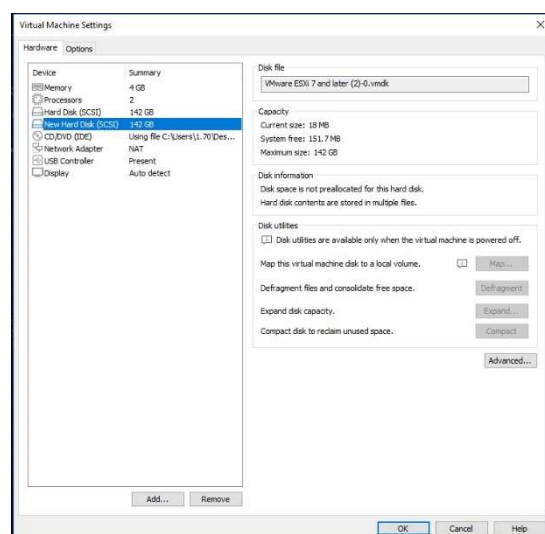


Figure 47 : Screen 27.

Pour l'ajout de disque dur on a 2 choses à faire.

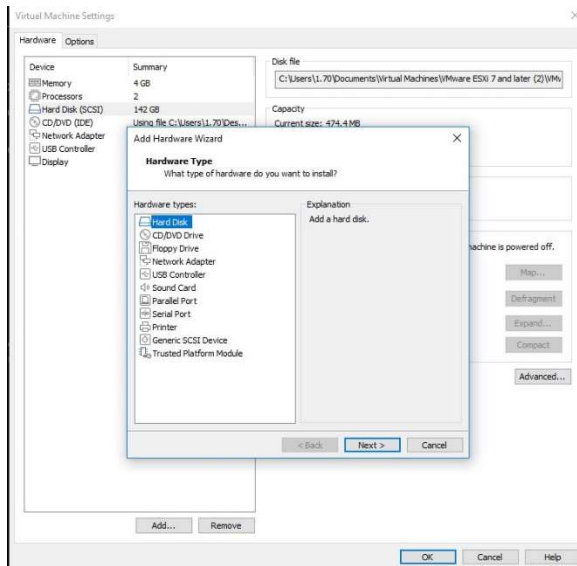


Figure 48 : Screen 28.

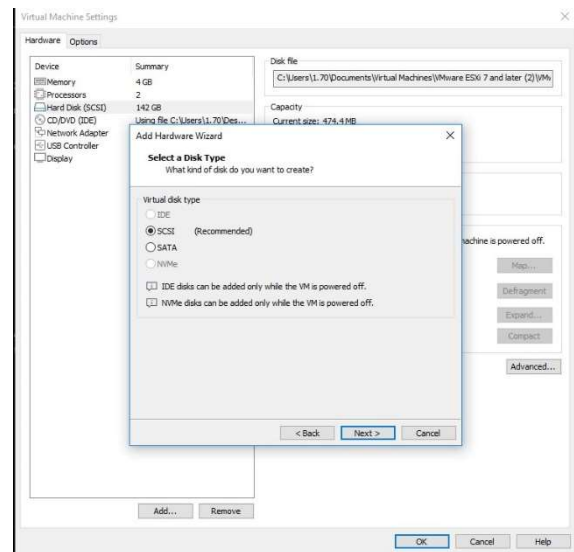


Figure 49 : Screen 29.

On redémarre notre machine et on revient à notre interface graphique.

Une fois dans notre interface client on clic sur Nouvelle banque de données.

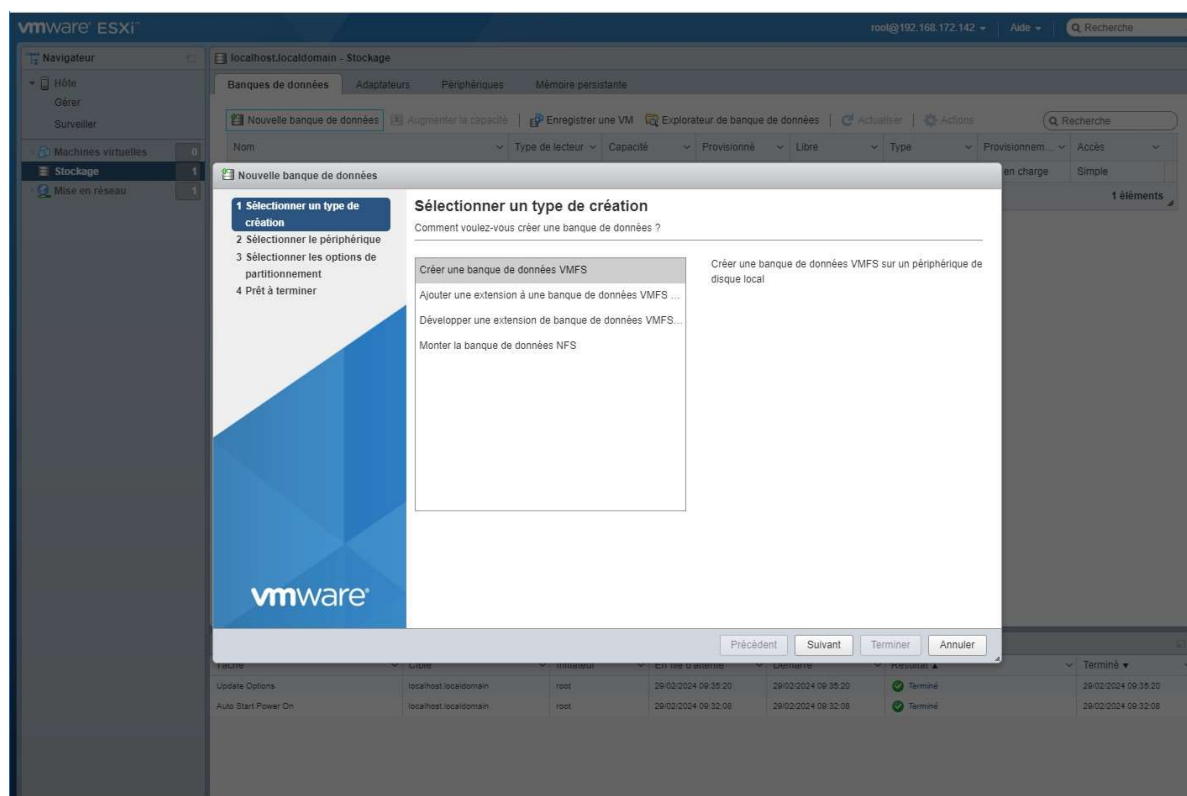


Figure 50 : Screen 30.

On clique sur Créer une banque de données VMFS. Puis sur Suivant.

Ensuite on entre un nom et puis on clique sur suivant.

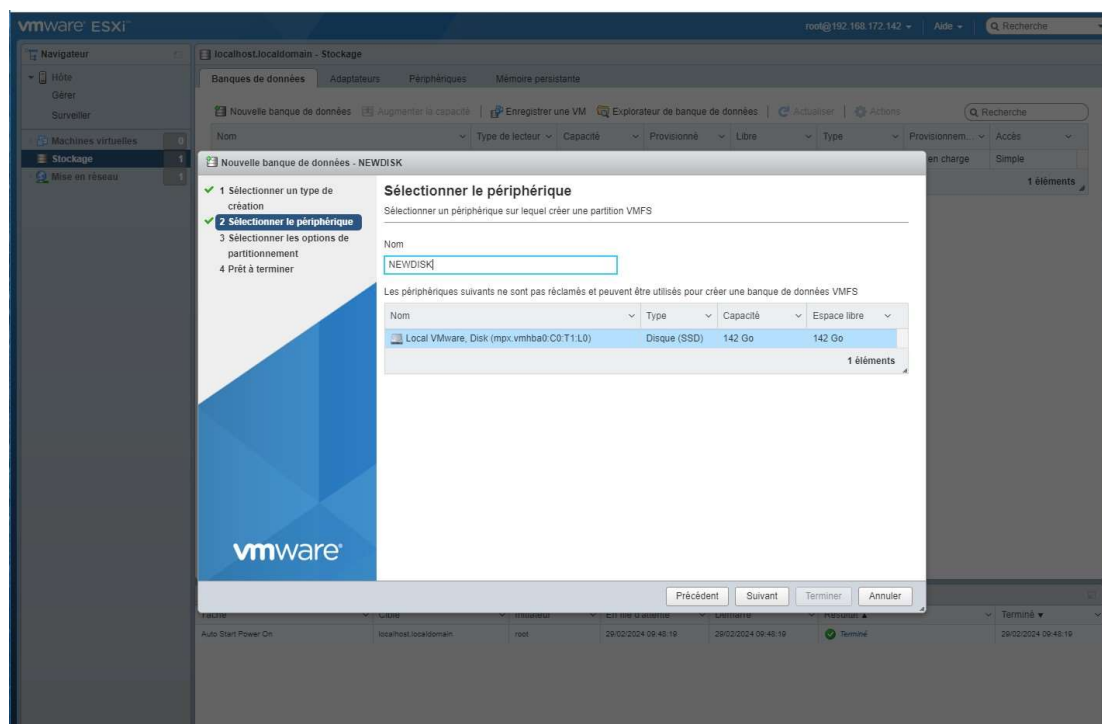


Figure 51 : Screen 31.

On clique sur suivant une autre fois.

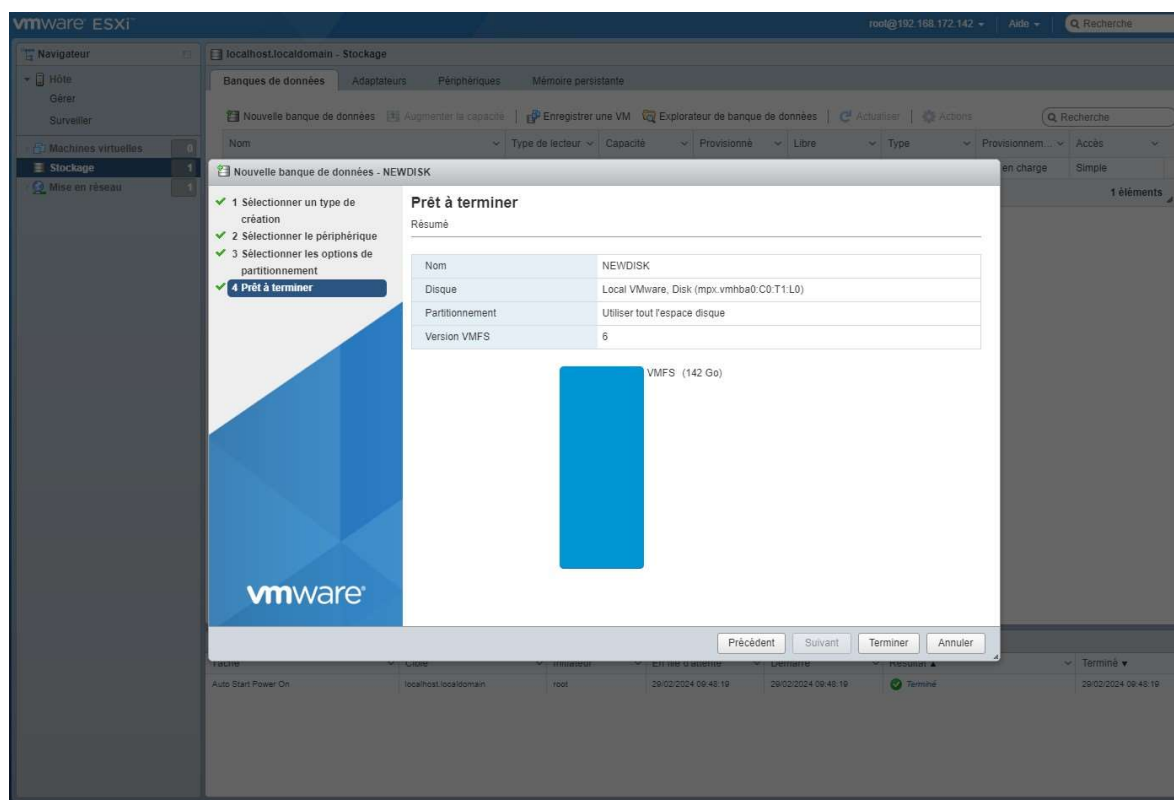


Figure 52 : Screen 32.



Après ces étapes une nouvelle Banque de données a été créer.

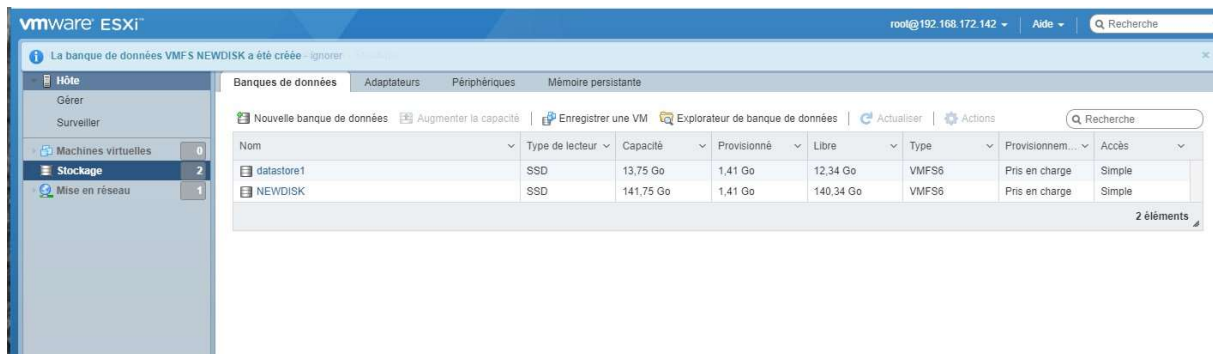


Figure 53 : Screen 33.

#### 4<sup>ème</sup> Etape : Création d'une machine Virtuelle

Après la configuration des environnements, on créer maintenant la machine virtuelle en cliquant sur Machines Virtuelles et puis Créer/ Enregistrer une machine virtuelle.

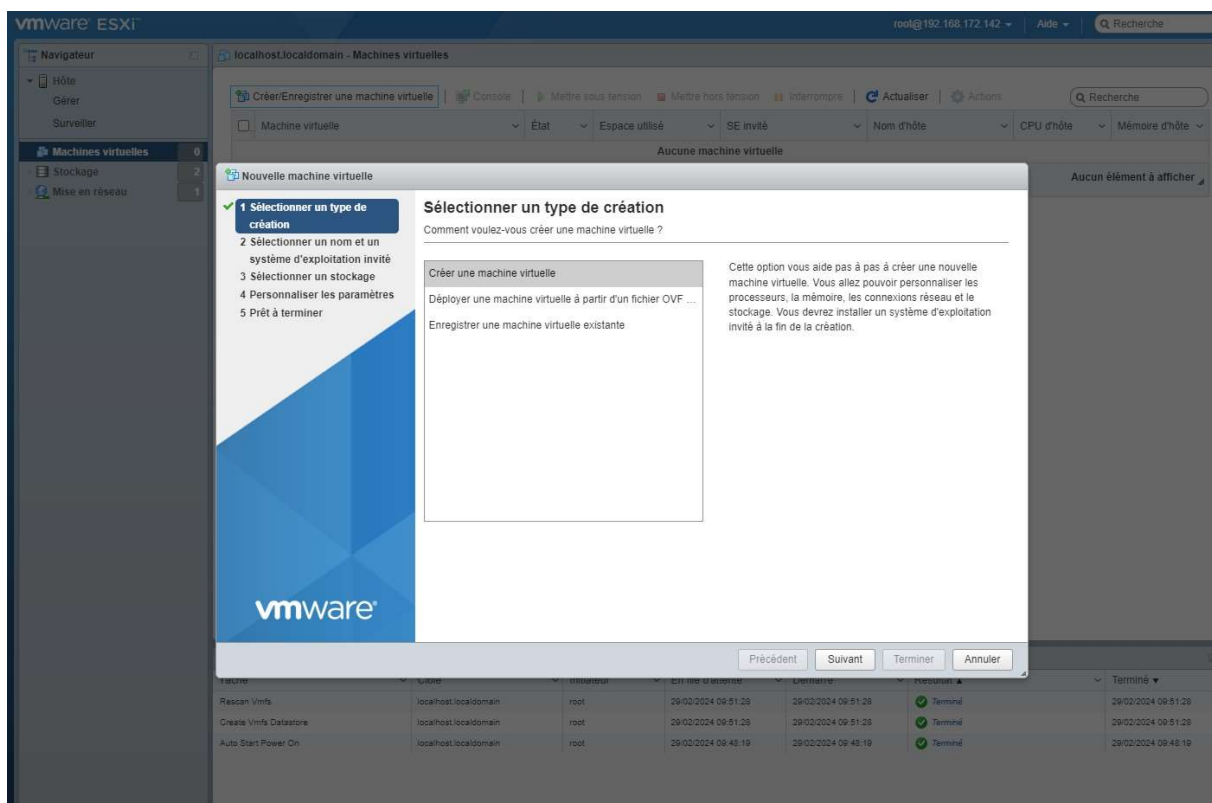


Figure 54 : Screen 34.

On clique sur créer une machine virtuelle. Puis suivant

On donne un nom pour notre machine virtuelle, la compatibilité, la famille du système d'os invité puis la version du SE invité

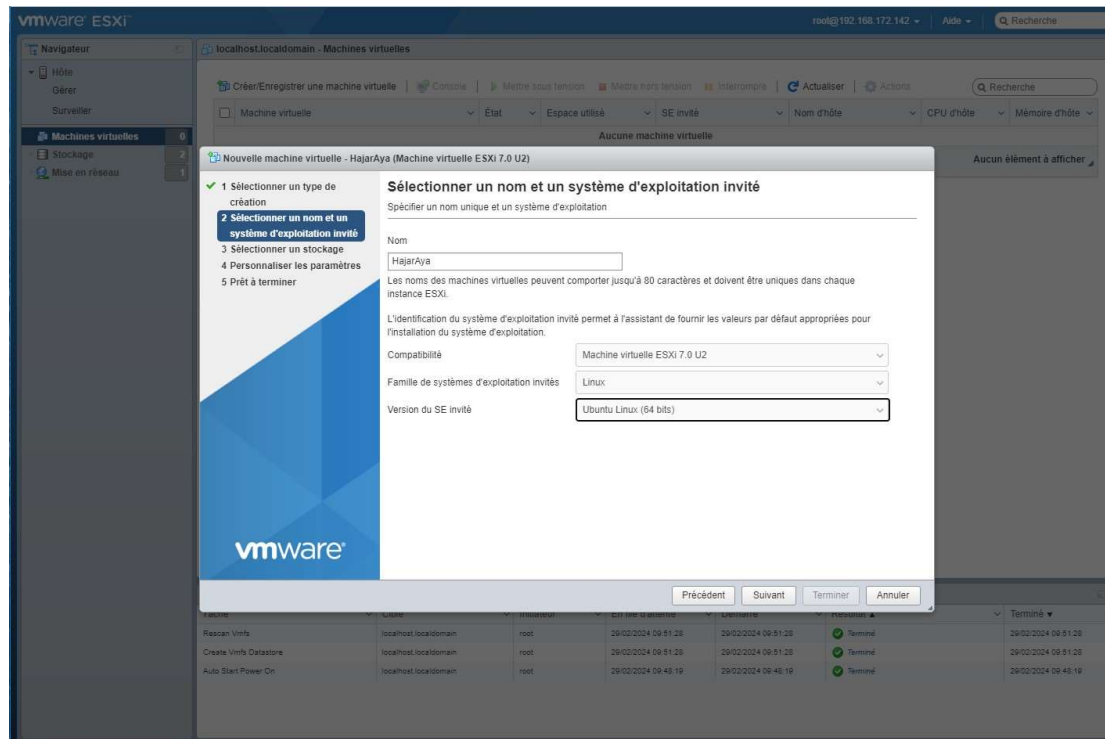


Figure 55 : Screen 35.

On sélectionne un stockage.

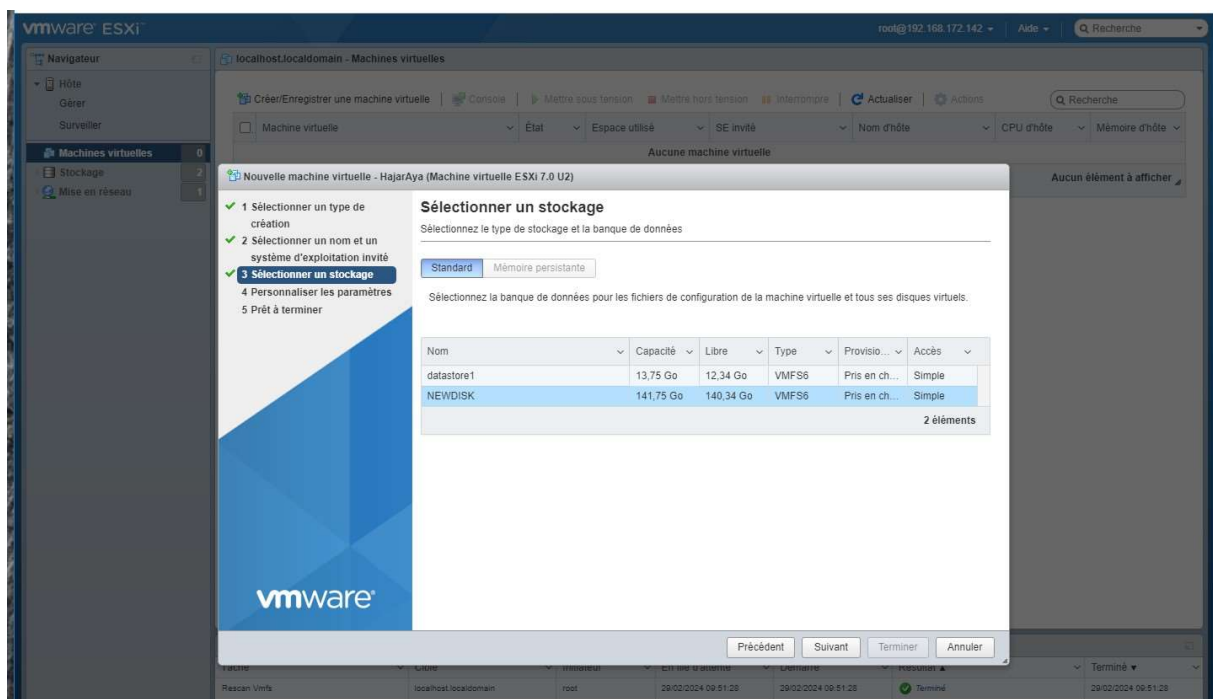


Figure 56 : Screen 36.

Et puis on personnalise les paramètres tel que : la CPU, La RAM etc.et on parcourt l'iso correspondante à la distribution souhaitons installer.

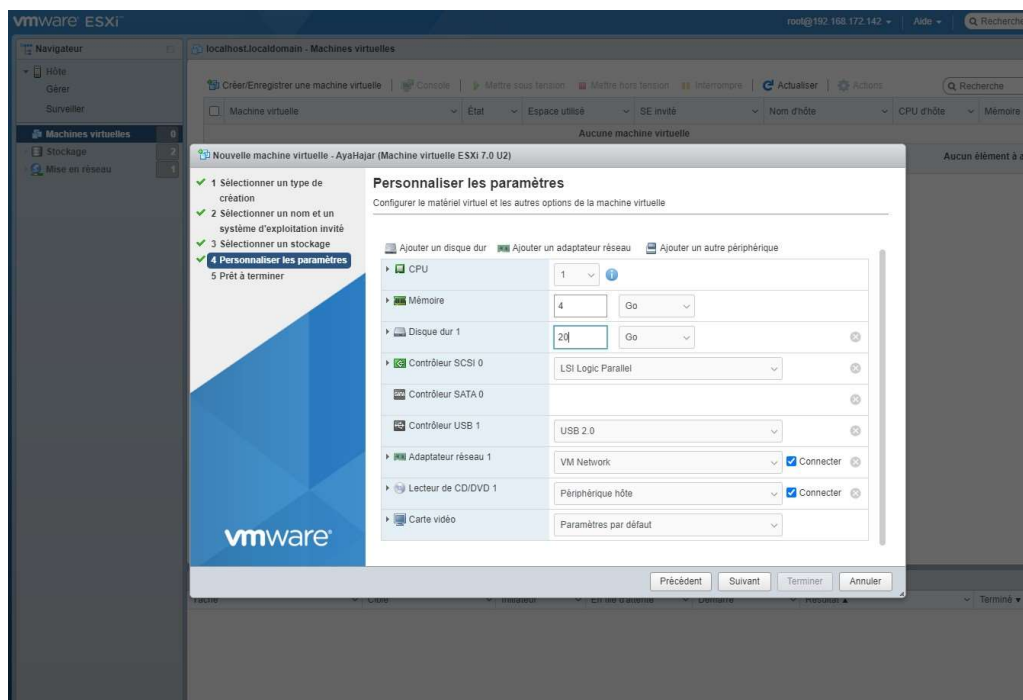


Figure 57 : Screen 37.

Maintenant notre machine est prête à l'utilisation.

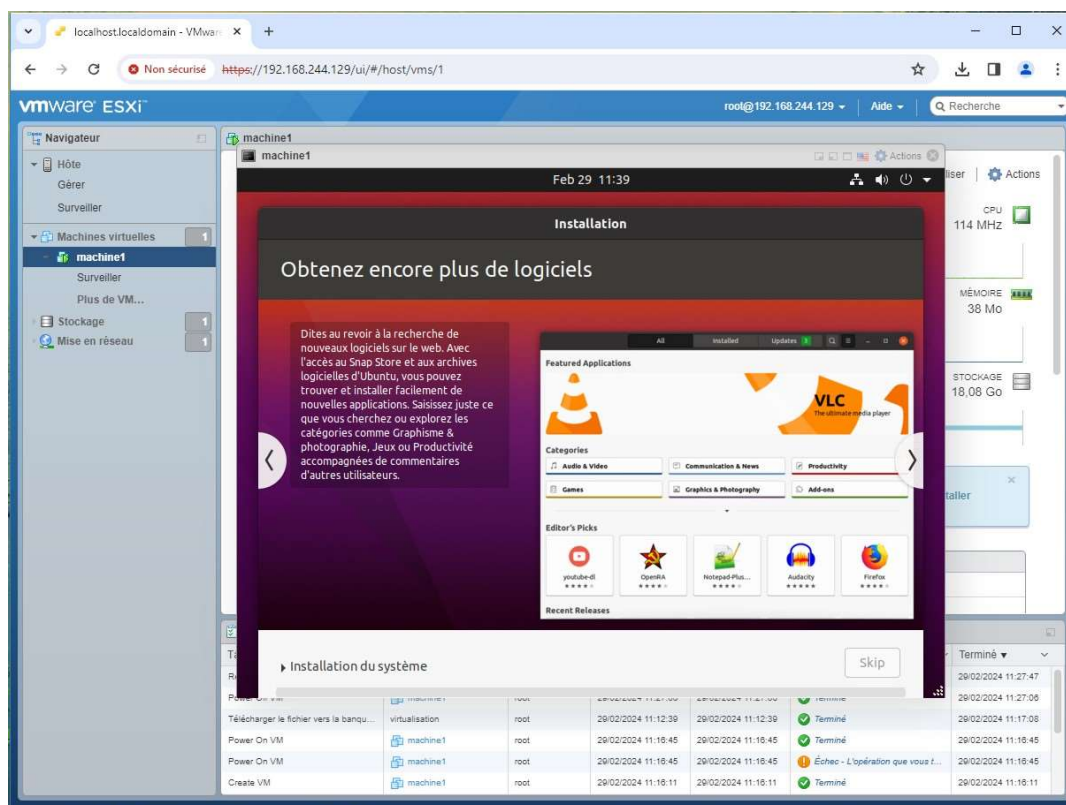


Figure 58 : Screen 38.

## Conclusion Générale

La virtualisation est une technologie puissante qui offre de nombreux avantages aux entreprises et aux particuliers. Elle permet de :

- **Réduire les coûts** en consolidant plusieurs serveurs physiques sur un seul serveur virtuel, ce qui permet de réduire les dépenses en matériel, en énergie et en espace.
- **Augmenter la flexibilité et l'agilité** en permettant de créer et de déployer des machines virtuelles rapidement et facilement, ce qui permet de répondre aux besoins changeants de l'entreprise.
- **Améliorer la sécurité** en isolant les machines virtuelles les unes des autres, ce qui permet de réduire les risques de sécurité.
- **Simplifier la gestion** en centralisant la gestion des machines virtuelles, ce qui permet de gagner du temps et d'améliorer l'efficacité.

La virtualisation est une technologie mature et largement adoptée qui peut apporter de nombreux avantages aux entreprises et aux particuliers.