



M5: Cloud computing

CLOUD-Niveau IaaS

Etapes :

- Etape 1 : installer un *hyperviseur* (*Proxmox*) sur une machine virtuelle via un *logiciel de virtualisation* (*Virtual Box*), le but étant ensuite de travailler sur le “serveur Proxmox” ainsi créé
- Etape 2 : mettre en place la configuration réseau pour permettre à une machine virtuelle créée sous Virtual Box (serveur Proxmox) de communiquer avec l’extérieur dans les deux sens
- Etape 3 : créer des machines virtuelles sous Proxmox et faire les configurations de sorte à ce qu’elles puissent accéder et être accédées à/depuis l’Internet
- Etape 4 : faire une sauvegarde et une restauration de machine virtuelle
- Etape 5 : offrir les fonctionnalités associées aux étapes 3 et 4 en tant que services de niveau IaaS.
- Etape 6 : instancier un exemple d’élasticité dans la mise en œuvre du service offert suivant l’étape 5



Etape 1 : détail

Installer un hyperviseur (Proxmox) sur une machine virtuelle via un logiciel de virtualisation (Virtual Box) par deux méthodes (au moins) :

1. soit vous installez directement Proxmox (ou Vmware ou etc.) en tant qu'infrastructure de virtualisation (ou "hyperviseur") sur votre PC ou sur une partition de votre PC :
 - dans ce cas, le serveur (au sens fournisseur de niveau IaaS) sera votre PC lui-même ou bien la partition utilisée ;
2. soit vous installez une "application de virtualisation" sur votre PC afin de créer une machine virtuelle sur laquelle déployer l'hyperviseur choisi :
 - dans ce cas, le serveur sera la machine virtuelle sur laquelle l'hyperviseur a été installé (et non directement votre PC).

Travail demandé : Le travail demandé consiste à créer une infrastructure de virtualisation (dénommée par la suite "serveur Proxmox") suivant la deuxième possibilité.

Vous choisirez Virtual box comme application de virtualisation, et Proxmox comme hyperviseur.

En amont du travail demandé, il vous sera nécessaire de récupérer l'ISO image nécessaire à la création du serveur Proxmox, et de le stocker dans un répertoire local. Vous accéderez alors à ce répertoire au moment opportun de la configuration.



Etape 2 : détail

Mettre en place la configuration réseau pour permettre à une machine virtuelle créée sous Virtual Box de communiquer avec l'extérieur dans les deux sens selon le détail suivant :

Votre serveur Proxmox est à présent créé. Il n'est cependant pas encore (pleinement) connecté avec l'extérieur, en ce sens qu'il n'est pas encore accessible depuis l'extérieur.

En effet, il existe plusieurs possibilités sous VirtualBox pour connecter une machine virtuelle à l'Internet, via la machine sur laquelle elle a été créée (ici votre PC). Les 2 principaux modes sont les suivants :

- le mode Bridge requiert une configuration particulière (voir manuel d'utilisation de VirtualBox). Suivant ce mode, la machine virtuelle se voit virtuellement connectée au réseau local du PC hôte : elle possède donc une adresse IP l'identifiant sur le réseau du PC hôte et accède (ou est accédée) à (depuis) l'Internet comme le PC hôte.
- le mode NAT est celui appliqué par défaut (vous l'avez probablement appliqué sans le savoir dans la première Etape) ; il ne requiert aucune configuration particulière. Suivant ce mode, la machine virtuelle est connectée via un réseau privé - ie. "à adresse privée" - via un routeur virtuel géré par Virtual Box au sein du PC hôte :
 - ce routeur met en œuvre l'équivalent d'une fonction de NAT (*postrouting* seulement) permettant à la machine virtuelle (i.e. le serveur Proxmox) de communiquer avec son PC hôte ou avec l'extérieur ;
 - en revanche, le serveur proxmox n'est pas visible depuis l'extérieur du PC hôte (ou depuis une autre VM hébergée sur le PC hôte) : pour le rendre accessible depuis l'extérieur, il sera nécessaire de mettre en œuvre un port forwarding (*prerouting*) au niveau du PC hôte.

NB : il existe un 3ème mode (non présent en natif sous Proxmox), intermédiaire entre les 2 précédents = mode "réseaux privé" qui permet de mettre plusieurs (celles que l'on choisit) des VM hébergées par le PC hôte dans un même réseau IP. Dans ce cas, ces VM peuvent communiquer entre elle sans passer par le PC hôte en tant que routeur.

Travail demandé :

- Sachant que vous n'avez pas le droit d'utiliser une adresse du réseau de l'établissement, le travail demandé consiste tout d'abord à connecter votre serveur Proxmox à l'Internet suivant le mode NAT.
- Faites ensuite en sorte que la console d'administration offerte par Proxmox (celle utilisant le port 8006) soit accessible depuis le PC hôte.

Note :

- En plus du cookbook de Virtual Box, vous aurez à vous référer au manuel d'utilisation de Virtual Box (voir les documentations et les références en joint).



Etape 3 : détail :

Savoir créer et configurer des machines virtuelles sous Proxmox selon le détail suivant :

Votre serveur Proxmox est à présent créé et accède (est accédé) à (depuis) l'Internet en mode NAT (pre et postrouting).

En tant que fournisseur de Cloud de niveau IaaS, vous pouvez mettre à disposition de vos futurs clients des hôtes virtuels Proxmox de 2 types : *VM* ou *containers*. Dans la terminologie de virtualisation, par exemple via Proxmox (voir cookbook):

- la virtualisation par VM (via la technologie *KVM* ou autre - NB : seulement *KVM* est supportée par Proxmox) permet d'affecter des ressources distinctes à chacune des machines virtuelles créées. Ces ressources sont celles du serveur Proxmox ;
- la virtualisation par *container* permet de partager le noyau et les ressources de la machine hôte (ici le serveur proxmox) entre les machines virtuelles créées ;
- la création de ces 2 types de "container de virtualisation" nécessite de disposer respectivement d'"ISO image" pour les VM ou de "template" (ou "virtual appliance") pour les containers.

Comme pour VirtualBox, il existe plusieurs possibilités sous Proxmox pour connecter une machine virtuelle à l'Internet, via la machine sur laquelle elle a été créée (ici le serveur Proxmox). Les principaux modes sont les modes Bridge et NAT pour les KVM, et les modes Bridge et Venet pour les containers (par défaut, le mode utilisé est le mode Bridge).

Dans la suite de cette étape, vous ne créerez que des containers, moins longs (en temps de chargement) à installer, et vous utiliserez le mode Bridge.

Travail demandé :

1ère étape :

- Créer un container C1
- Adresser C1 et connecter le au serveur Proxmox ServPM via le bridge
- Vérifier la connectivité entre C1 et ServPM

2ème étape :

- Vérifier la connectivité entre C1 et le PC hôte (ping)
- Configurer la table de routage de C1 en conséquence pour aboutir à l'établissement de la connectivité souhaitée.

3ème étape :

- Créer un second bridge (Bridge 1 de la figure)
- Créer un container C2 et le connecter au Bridge 1
- Faire en sorte d'assurer la connectivité entre C2 et le PC hôte
- Faire en sorte d'assurer la connectivité entre C2 et C1 (et réciproquement)



Etape 4 : Détail

Savoir-faire un backup et une restauration de machine virtuelle selon le détail suivant :

Le *backup* consiste à sauvegarder une machine virtuelle (dans un état donné) sur le disque dur du serveur. La restauration consiste à mettre une nouvelle machine virtuelle aux caractéristiques analogues à la première, dans le même état que celui de la machine initiale.

Travail demandé :

- Sauvegarder un container existant sur le serveur.
- Créer un nouveau container ayant les mêmes caractéristiques que le précédent container (OS, RAM, etc.)
- Restaurer l'état de l'ancien container sur le nouveau.

Note : vous pouvez optionnellement programmer des backups automatiques (par exemple chaque nuit) en utilisant la commande cron (cron jobs).



Etape 5 : détail

Savoir offrir les fonctionnalités liées aux étapes 3 et 4 précédentes en tant que services de niveau IaaS selon le détail suivant :

Jusque-là, vous avez créé et configuré des containers Proxmox à la demande de professeur. Offrir un service de niveau IaaS nécessite cependant un travail supplémentaire visant à permettre d'exécuter des requêtes de façon informatisée via une IHM, ou programmatique via une API.

Travail demandé:

- A l'aide des documentations mises à votre disposition (voir partie documentations et références) étudier les différentes possibilités qui s'offrent à vous pour "cloudifier" vos expérimentations.
- Partant des commandes que vous avez utilisées pour répondre aux étapes 3 et 4 précédents, définir une méthodologie permettant d'offrir une IHM simple aux utilisateurs. Afin de ne pas surcharger votre travail, la partie tarification de la cloudification demandée ne sera pas à considérer.
 - Remarque : Proxmox vous offre la possibilité de configurer vos containers à l'aide d'une IHM. Pour cela, il se base sur un serveur Apache auquel il est envisageable d'ajouter une autre interface que celle définie par Proxmox.



Etape 6 : détail

Instancier un exemple d'élasticité dans la mise en œuvre du service offert suivant l'étape 5 à l'aide de détail suivant :

Qu'il soit effectué via une IHM ou une API, l'interfaçage demandé pour répondre à l'étape 5 offre comme intérêt la possibilité d'implanter le concept d'élasticité lié au Cloud.

Travail demandé :

- Rappeler en quoi consiste le concept d'élasticité.
- Imaginer des scénarios d'illustration de cette élasticité dans le contexte du Travaux pratiques.



Université Sidi Mohamed Ben Abdellah
Faculté des Sciences Dhar El Mahraz

