

Centre Universitaire



Catholique De Bourgogne
« œuvrer dans la lumière »

diiage

Département d'Ingénierie Informatique Appliquée

Ingetis
École d'ingénierie informatique

Projet Cloud : UEC1-5 et UEC2-5

Cahier d'Exploitation plateforme Cloud OpenNebula.



LE CORRE Benoît – LAMY Thomas – LEAU Florian – AQUASTIPASE Léo

Promotion 2020

Parcours Système et Réseaux

Table des matières

Partie I : Procédure de démarrage de la plateforme	3
I-1 Mise sous tension des serveurs :	3
I-2 Service réseau :	3
I-3 Service stockage:	3
I-4 Service OpenNebula :	3
Partie II : Procédure d'arrêt de la plateforme	4
II-1 Machines virtuelles	4
II-2 Arrêt des services	4
II-3 Mise hors tension des serveurs hôtes.....	4
Partie III : Procédure de mise à jour (Logiciel ou matériel avec arrêt).....	5
III-1 Machines virtuelles	5
III-2 Arrêt des services	5
III-3 Démarrage des services	5
Partie IV : Procédure vérification de l'état de santé de la plateforme.....	6
IV-1 Hôtes OpenNebula.....	6
IV-2 Cluster OpenNebula.....	6
IV-3 Stockage distribué.....	6
IV-4 Réseau.....	7
Partie V : Procédure de reprise en cas d'urgence	8
V-1 – Remise en service d'un ou plusieurs hôtes.....	8
V-2 – Réintégration d'un hôte	8
V-3 - Resynchronisation du stockage distribué	8
Partie VI : Les automatismes de la plateforme	8
Partie VII : Procédure d'installation du produit	9
VII-1 Configuration réseau des hôtes	9
VII -2 Configuration du Stockage	12
VII-3 Procédure d'installation solution OpenNebula.....	17
VIII-4 Procédure d'installation d'un cluster OpenNebula	19
VIII-4.1 Leader	19
VIII-4.2 Follower	21
Partie VIII : Procédure d'Administration Open Nebula	23
VIII-1 Création d'une VM :	23

Partie I : Procédure de démarrage de la plateforme

I-1 Mise sous tension des serveurs :

Pour rappel, l'infrastructure mise en place est composée de 4 Switchs et de 3 serveurs. Pour mettre sous tension la plateforme les actions suivantes doivent être réalisées :

1. **Vérifier l'alimentation des switchs de distribution** (Switch Cisco 2960) permettant aux différents serveurs de pouvoir communiquer et aux clients d'accéder à la plateforme.
2. **Vérifier l'alimentation des switchs dédiés au stockage** (Switch DLINK), ces deux switchs permettent la synchronisation du stockage entre les différents serveurs.
3. **Tous les câbles RJ45 doivent être correctement connectés** pour éviter tout problème après la mise sous tension des serveurs.
4. **Mettre sous tension les serveurs**, de préférence dans l'ordre suivant : SRV1, SRV2 et SRV3.

I-2 Service réseau :

Les différents services réseaux sur les serveurs hôtes **démarrent automatiquement**, néanmoins deux machines virtuelles permettant le routage inter-vlan doivent être mise sous tension. Pour mettre sous tension ces deux VMs il est nécessaire de réaliser les actions suivantes :

1. Se connecter à l'interface d'administration OpenNebula en haute disponibilité avec l'adresse suivante : <https://192.168.50.10:9869>
2. **Mettre sous tension** les deux machines virtuelles suivantes : **pfsense01** et **pfsense02**

*Pour vérifier l'état de santé des service réseau se référencer au chapitre « Procédure de vérification de l'état de santé de la plateforme.

I-3 Service stockage:

Les services liés au stockage distribué entre les différents serveurs **démarrent automatiquement**, nous avons le service **glusterfs.service** chargé de répliquer les données entre les différents nœuds, le service **mount-glusterfs.service** est quand à lui chargé de monter le système de fichier glusterfs après le démarrage du service glusterfs.service.

*Pour vérifier l'état de santé du stockage se référencer au chapitre « Procédure de vérification de l'état de santé de la plateforme.

I-4 Service OpenNebula :

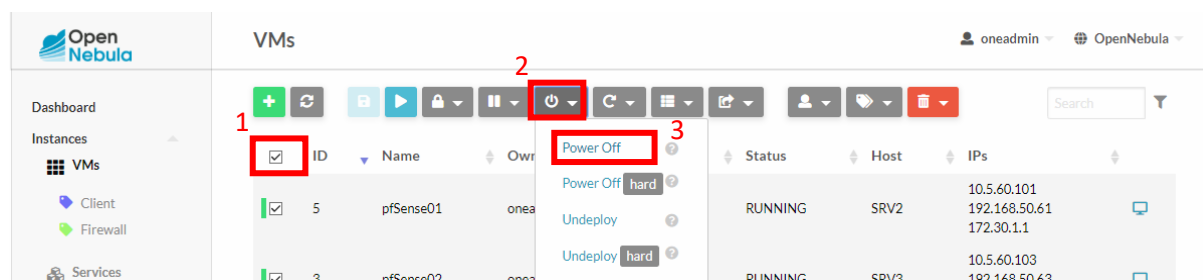
OpenNebula avec ces différents services **démarrent automatiquement**, en effet opennebula.service et opennebula-sunstone.service démarrent après le service networking.service.

*Pour vérifier l'état de santé des services opennebula se référencer au chapitre « Procédure de vérification de l'état de santé de la plateforme.

Partie II : Procédure d'arrêt de la plateforme

II-1 Machines virtuelles

Pour pouvoir arrêter l'infrastructure, il est nécessaire de mettre hors tension toutes les machines virtuelles. Pour réaliser cette action, se connecter sur **l'interface d'administration** (<http://192.168.50.1:9869>) section instances puis VMS, sélectionner **toutes les machines virtuelles** est envoyer l'action **POWEROFF** :



L'état des VMs doit passer de RUNNING à **STOPPED**, une fois cet état obtenu l'étape suivante peut-être réalisée. Si l'une des VM ne passe pas en statut STOPPED il peut être nécessaire de réaliser une action du type **Power Off hard**.

II-2 Arrêt des services

Une fois toutes les machines virtuelles stoppées, les services OpenNebula peuvent être arrêtés. Une fois ces services arrêtés le système de stockage peut à son tour être démonté. Voici la liste des commandes à exécuter sur chacun des nœuds du cluster en se connectant en SSH:

#Arrêt des services opennebula

```
systemctl stop opennebula*
```

#Démontage du stockage

```
umount /mnt/vol1
```

#Arrêter le service de stockage distribué

```
systemctl stop glusterfs-server.service
```

Adresses des nœuds : 192.168.50.1 / 192.168.50.2 / 192.168.50.3

II-3 Mise hors tension des serveurs hôtes

Une fois les différents services arrêtés proprement, les serveurs hôtes peuvent être mis hors tension. Exécuter la commande suivante sur tous les hôtes :

#Mise hors tension du nœud

```
shutdown -h now
```

Partie III : Procédure de mise à jour (Logiciel ou matériel avec arrêt)

Cette partie permet d'expliquer comment mettre à jour un serveur hôte de la plateforme sans impacter les utilisateurs. Le cluster étant basé sur 3 serveurs, il est nécessaire de mettre à jour un serveur à la fois.

III-1 Machines virtuelles

Pour éviter tout impact au prêt des utilisateurs, il est recommandé de migrer leurs machines virtuelles sur un autre serveur hôte qui va passer en maintenance. Afin de réaliser cette action, se connecter sur l'interface d'administration (<http://192.168.50.1:9869>) section instances puis VMS, sélectionner toutes les machines virtuelles sur le nœud devant être mis en maintenance est envoyer l'action **MIGRATE live** puis choisi un autre hôte ne devant pas passer en maintenance :



III-2 Arrêt des services

Une fois toutes les machines virtuelles migrées sur un autre hôte, les services OpenNebula peuvent être arrêtés. Une fois ces services arrêtés le système de stockage peut à son tour être démonté. Voici la liste des commandes à exécuter sur chacun des nœuds du cluster en se connectant en SSH:

```
#Arrêt des services opennebula
systemctl stop opennebula*

#Démontage du stockage
umount /mnt/vol1

#Arrêter le service de stockage distribué
systemctl stop glusterfs-server.service
```

La maintenance du serveur peut maintenant être effectuée.

III-3 Démarrage des services

Si la maintenance n'a pas nécessité un redémarrage système, il faut relancer les services dans l'ordre. Voici les commandes à exécuter :

```
#Démarrer le service de stockage distribué et montage du système de fichiers
systemctl start glusterfs-server.service
/bin/bash /opt/scripts/storage/mount-gluster.sh

#Démarrer le service opennebula
systemctl start opennebula
```

Partie IV : Procédure vérification de l'état de santé de la plateforme

IV-1 Hôtes OpenNebula

Pour vérifier l'état de santé de vos hôtes OpenNebula veuillez saisir la commande suivante sur l'un des nœuds :

```
#Affichage de l'état des hôtes du cluster
onehost list
```

La commande doit vous ressortir un statut de type « on » pour un hôte en bonne santé. Voici le résultat de la commande avec des hôtes dans un état de fonctionnement normal :

```
root@SRV2:~# onehost list
```

ID	NAME	CLUSTER	TVM	ALLOCATED CPU	ALLOCATED MEM	STAT
2	SRV3	default	2	200 / 600 (33%)	2G / 15.5G (12%)	on
1	SRV2	default	2	200 / 600 (33%)	2.4G / 15.5G (15%)	on
0	SRV1	default	1	100 / 600 (16%)	1024M / 15.5G (6%)	on

Figure 1 Résultat commande onehost list

IV-2 Cluster OpenNebula

Tous les hôtes sont membres d'un cluster avec un id de zone déterminée. Pour vérifier l'état de votre cluster et des hôtes associés à celui-ci veuillez saisir la commande suivante :

```
#Affichage de l'état du cluster Opennebula
onezone show 0
```

Avec cette commande nous avons la possibilité d'avoir le statut des hôtes : Leader, Follower ou bien Error. Voici une capture d'écran d'un cluster en état de fonctionnement :

```
root@SRV2:~# onezone show 0
```

ZONE 0 INFORMATION						
ID	: 0					
NAME	: OpenNebula					
ZONE SERVERS						
ID	NAME	ENDPOINT				
0	SRV1	http://SRV1:2633/RPC2				
1	SRV2	http://SRV2:2633/RPC2				
2	SRV3	http://SRV3:2633/RPC2				
HA & FEDERATION SYNC STATUS						
ID	NAME	STATE	TERM	INDEX	COMMIT	VOTE
0	SRV1	follower	100	37138	37138	2
1	SRV2	follower	100	37138	37138	-1
2	SRV3	leader	100	37138	37138	2

Figure 2 Résultat commande onezone show 0

IV-3 Stockage distribué

Le stockage distribué glusterfs comporte 3 réplicas sur 3 bricks, une sur chacun des hôtes. Nous avons donc un cluster pour le stockage. Pour vérifier l'état de santé du cluster de stockage distribué veuillez saisir cette commande sur l'un des nœuds :

```
#Affichage de l'état du cluster Glusterfs
gluster volume status
```

```
root@SRV2:~# gluster volume status
```

Status of volume: vol1					
Gluster process	TCP Port	RDMA Port	Online	Pid	
Brick gluster1:/data/glusterfs/vol1/brick1/brick	49154	0	Y	2006	
Brick gluster2:/data/glusterfs/vol1/brick1/brick	49154	0	Y	1846	
Brick gluster3:/data/glusterfs/vol1/brick1/brick	49154	0	Y	2063	
Self-heal Daemon on localhost	N/A	N/A	Y	25059	
Self-heal Daemon on gluster1	N/A	N/A	Y	2050	
Self-heal Daemon on gluster3	N/A	N/A	Y	19500	

Figure 3 Résultat commande gluster volume status

Nous pouvons voir dans la dernière capture que tous les nœuds sont en statut « Online » notre cluster est donc dans un mode de fonctionnement normal. Il faut maintenant vérifier que le volume glusterfs est bien monté sur les différents nœuds pour permettre à OpenNebula d'accéder aux données.

Commande de vérification du montage à réaliser sur tous les nœuds :

```
#Vérification du montage du système de fichiers glusterfs sur l'OS  
mount | grep fuse.glusterfs
```

```
root@SRV2:~# mount | grep fuse.glusterfs  
gluster2:/vol1 on /mnt/vol1 type fuse.glusterfs  
gluster2:/vol2 on /mnt/vol2 type fuse.glusterfs
```

Figure 4 Résultat commande mount | grep fuse.glusterfs

Les deux volumes Glusterfs sont bien montés au niveau du système d'exploitation.

IV-4 Réseau

Les serveurs sont paramétrés avec deux bonds avec deux interfaces, l'une en mode actif et la deuxième en mode passive. Il est important de vérifier l'état des bonds pour détecter un problème de lien entre les serveurs hôtes et les switchs de distribution. Saisir la commande suivante sur chacun des hôtes pour vérifier l'état des bonds :

```
#Vérification de l'état des bonds  
cat /proc/net/bonding/bond0
```

```
root@SRV2:~# cat /proc/net/bonding/bond0  
Ethernet Channel Bonding Driver: v3.7.1 (April 27, 2011)  
  
Bonding Mode: fault-tolerance (active-backup)  
Primary Slave: enp3s0f0 (primary_reselect always)  
Currently Active Slave: enp3s0f0  
MII Status: up  
MII Polling Interval (ms): 100  
Up Delay (ms): 600  
Down Delay (ms): 400  
  
Slave Interface: enp3s0f0  
MII Status: up  
Speed: 100 Mbps  
Duplex: full  
Link Failure Count: 1  
Permanent HW addr: 00:26:55:eb:84:cd  
Slave queue ID: 0  
  
Slave Interface: enp3s0f1  
MII Status: up  
Speed: 100 Mbps  
Duplex: half  
Link Failure Count: 0  
Permanent HW addr: 00:26:55:eb:84:cc  
Slave queue ID: 0  
root@SRV2:~#
```

```
root@SRV2:~# cat /proc/net/bonding/bond1  
Ethernet Channel Bonding Driver: v3.7.1 (April 27, 2011)  
  
Bonding Mode: fault-tolerance (active-backup)  
Primary Slave: enp4s0f0 (primary_reselect always)  
Currently Active Slave: enp4s0f0  
MII Status: up  
MII Polling Interval (ms): 100  
Up Delay (ms): 600  
Down Delay (ms): 400  
  
Slave Interface: enp4s0f0  
MII Status: up  
Speed: 1000 Mbps  
Duplex: full  
Link Failure Count: 2  
Permanent HW addr: 00:26:55:eb:84:cf  
Slave queue ID: 0  
  
Slave Interface: enp4s0f1  
MII Status: up  
Speed: 1000 Mbps  
Duplex: full  
Link Failure Count: 0  
Permanent HW addr: 00:26:55:eb:84:ce  
Slave queue ID: 0
```

Figure 3 Résultat de la commande cat /proc/net/bonding/bond[X]

Sur chacun des hôtes OpenvSwitch est installé permettant de relier les VM à notre réseau via le bond0. Il est donc nécessaire de vérifier l'état du Swich virtuel avec la commande suivante :

```
#Vérification d'OpenvSwitch  
Systemctl status openvswitch-switch  
ovs-vsctl show
```

L'état du service openvswitch-switch doit être en running et la commande ovs-vsctl show doit lister les ports associés au switch virtuel dont le bond0.

Partie V : Procédure de reprise en cas d'urgence

V-1 – Remise en service d'un ou plusieurs hôtes

En cas de perte d'un nœud ou bien de la totalité de l'infrastructure il est important de réaliser les étapes suivantes :

- Suivre l'étape « **Procédure de démarrage de la plateforme** » du cahier d'exploitation.
- Vérifier ensuite l'état de santé de l'infrastructure en suivant l'étape « **Procédure vérification de l'état de santé de la plateforme** » du cahier d'exploitation.

V-2 – Réintégration d'un hôte

Si un hôte est isolé du cluster trop longtemps, celui-ci ne peut plus réintégrer le cluster OpenNebula. Pour pouvoir le réintégrer dans le cluster, la commande suivante doit être exécutée sur le serveur leader :

```
#Commande de reset d'un hôte  
onezone server-reset <zone_id> <server_id_of_failed_follower>
```

V-3 - Resynchronisation du stockage distribué

Si après une interruption d'un hôte, celui-ci ne se synchronise plus au niveau du stockage distribué Glusterfs, il est nécessaire de relancer une synchronisation depuis un nœud synchronisé avec la commande suivante :

```
gluster volume sync [NOM DU VOLUME]
```

Partie VI : Les automatismes de la plateforme

La plateforme possède des mécanismes permettant d'automatiser des tâches :

- Répartition des machines virtuelles entre les différents hôtes KVM de manière automatique.
- Interface d'administration flottante (VIP) automatiquement créée sur le nœud leader.
- Le montage du système de fichier glusterfs est automatiquement effectué par un service développé par l'équipe.
- Les interfaces réseaux basculent automatiquement avec un système de bonding en cas de perte d'un lien physique.

Partie VII : Procédure d'installation du produit

VII-1 Configuration réseau des hôtes

Afin de configurer les Hôtes sur nos réseaux, il a été nécessaire de configurer plusieurs services tels que :

1- Configuration d'un « BOND » d'adresse réseau :

Un « Bond » revient à constituer un cluster (groupe) de cartes réseaux. L'intérêt est d'avoir une redondance physique en cas de coupure.

Dans notre infrastructure, nous avons configuré deux « Bond » distincts, l'un dédié pour le stockage et l'autre pour le réseau. En suivant le principe d'une active pour une passive.

Afin de configurer les « Bond », il faut suivre la procédure suivante :

a) Prérequis :

#Installer & Configurer le BOND

```
apt install ifenslave
```

```
cd /
```

```
modprobe bonding
```

```
echo 'bonding' >> /etc/modules
```

b) Configuration :

#Configurer les interfaces BOND (bond0 = réseau – DHCP / bond1 = Stockage – Statique)

```
auto bond0
```

```
iface bond0 inet manual
```

```
    bond-mode 1
```

```
    bond-primary enp3s0f0
```

```
    bond-slaves enp3s0f0 enp3s0f1
```

```
    bond-miimon 100
```

```
    bond-downdelay 400
```

```
    bond-updelay 600
```

```
auto bond1
```

```
iface bond1 inet static
```

```
    bond-mode 1
```

```
    bond-primary enp4s0f0
```

```
    bond-slaves enp4s0f0 enp4s0f1
```

```
    bond-miimon 100
```

```
    bond-downdelay 400
```

```
    bond-updelay 600
```

```
    address 192.168.40.4
```

```
    netmask 255.255.255.0
```

2- Configuration d'un Switch Virtuel pour les VMs :

Via OpenVSwitch, il est possible de créer un Switch virtuelle sur une carte réseau afin que les machines virtuelles y ayant un accès puisse avoir différents ports et vlans sur ce dernier, et puissent communiquer, où se trouver dans un réseau dédié.

Afin de configurer un Switch Virtuel, il faut suivre la procédure suivante :

a) Configuration :

#Installer & Configurer OpenVSwitch

```
apt install openvswitch-switch openvswitch-common
```

#Ajouter un Switch Virtuel

```
ovs-vsctl add-br "nom_switch"
```

#Le connecter sur une Interface Physique (ici = le bond0)

```
ovs-vsctl add-port "nom_switch" "nom_interface"
```

#Définir un VMBR par VLAN

```
ovs-vsctl add-br "nom_vmbr[n°vlan]" "nom_switch" "n°VLAN"
```

b) Modèle :

#Modèle de notre Infrastructure

```
ovs-vsctl add-br vswitch
ovs-vsctl add-port vswitch bond0
ovs-vsctl add-br vmbr60 vswitch 60
ovs-vsctl add-br vmbr50 vswitch 50
```

c) Automatisation :

Création d'un script pour monter le Bond au démarrage

```
nano /opt/scripts/network/ifup-vmbr.sh
```

```
#!/bin/bash
#Non POSIX script
#LAMY Thomas
#Script de configuration réseau
sleep 15
#VMBR adress DIIAGE DMZ
ifdown vmbr60
ip addr add 10.5.60.1/16 dev vmbr60
ifup vmbr60

#VMBR address SERVEUR
ifdown vmbr50
ip addr add 192.168.50.1/24 dev vmbr50
ifup vmbr50

#Default route
ip route add default via 192.168.50.254
#Restart Nebula Front-End
systemctl restart opennebula-sunstone.service
```

Création d'un service pour lancer le script au démarrage

nano /opt/scripts/network/ifup-vmbr.service

[Unit]

Description=VMBR up interfaces

After=openvswitch-switch.service

[Service]

Type=simple

ExecStart=/bin/bash /opt/scripts/network/ifup-vmbr.sh

[Install]

WantedBy=multi-user.target

Alias=ifup-vmbr.service

VII –2 Configuration du Stockage

Afin de configurer le Stockage sur notre Infrastructure, il a été nécessaire de configurer plusieurs services tels que :

1- Configuration d'un groupe « LVM » de stockage :

LVM est l'acronyme de « Logical Volume Management », il permet de définir un ou plusieurs emplacements de stockage comme un seul, évolutif suivant les membres du « Groupe de Volumes ».

Afin de configurer les « LVM », il faut suivre la procédure suivante :

a) Configuration :

```
#Installer & Configurer le LVM  
apt install lvm2  
  
#Créer un premier Volume Physique (PV), sur un disque  
pvcreate /dev/ « nom_disque »  
  
#Créer un premier Groupe de Volume (VG)  
vgcreate « nom_group »/dev/ « nom_disque »  
  
#Créer un premier Volume Logique, où xxx est la taille en Giga  
lvcreate -L xxxG -n "nom_volume" « nom_group »  
  
#Formater le Volume Logique  
mkfs.ext4 /dev/VG01/lv01  
  
#Monter un dossier pour l'emplacement  
mkdir -p /data/glusterfs/vol1/brick1
```

b) Modèle :

```
#Modèle de notre Infrastructure  
  
pvcreate /dev/sdc  
vgcreate VG01 /dev/sdc  
lvcreate -L 445G -n "lv01" VG01  
mkdir -p /data/glusterfs/vol1/brick1  
  
pvcreate /dev/sda  
vgcreate VG02 /dev/sda  
lvcreate -L 925G -n "lv01" VG02  
mkdir -p /data/glusterfs/vol2/brick1  
  
#Si besoin de Suppression d'un Volume, supprimer le Volume, puis le Groupe, Formater  
  
lvremove VG02/lv01  
vgremove VG02  
fdisk /dev/sda  
-> d  
-> w  
lsblk
```

2- Configuration de « GlusterFS » :

GlusterFS est l'acronyme de « Logical Volume Management », il permet de définir un ou plusieurs emplacements de stockage comme un seul, évolutif suivant les membres du « Groupe de Volumes ».

Afin de configurer les « LVM », il faut suivre la procédure suivante :

c) Configuration :

#Installer & Configurer le LVM

```
apt install lvm2
```

#Créer un premier Volume Physique (PV), sur un disque

```
pvcreate /dev/ « nom_disque »
```

#Créer un premier Groupe de Volume (VG)

```
vgcreate « nom_group »/dev/ « nom_disque »
```

#Créer un premier Volume Logique, où xxx est la taille en Giga

```
lvcreate -L xxxG -n "nom_volume" « nom_group »
```

#Formater le Volume Logique

```
mkfs.ext4 /dev/VG01/lv01
```

#Monter un dossier pour l'emplacement

```
mkdir -p /data/glusterfs/vol1/brick1
```

d) Modèle :

#Modèle de notre Infrastructure

```
pvcreate /dev/sdc
vgcreate VG01 /dev/sdc
lvcreate -L 445G -n "lv01" VG01
mkdir -p /data/glusterfs/vol1/brick1
```

```
pvcreate /dev/sda
vgcreate VG02 /dev/sda
lvcreate -L 925G -n "lv01" VG02
mkdir -p /data/glusterfs/vol2/brick1
```

#Si besoin de Suppression d'un Volume, supprimer le Volume, puis le Groupe, Formater

```
lvremove VG02/lv01
vgremove VG02
fdisk /dev/sda
-> d
-> w
lsblk
```

3- Configuration de « GlusterFS » :

GlusterFS est un système de fichiers libre qui permet la gestion et la réplication des données en grappe de machines. Les données seront ainsi hautement disponibles et sauvegardées en cluster.

Afin de configurer les « GlusterFS », il faut suivre la procédure suivante :

a) Configuration :

#Installer GlusterFS

```
apt install glusterfs-server
```

#Ajouter les ips des autres nœuds de GlusterFS (les IPs Stockage des Serveurs)

```
nano /etc/hosts
```

```
127.0.0.1 localhost
```

```
127.0.1.1 SRV1
```

```
192.168.40.1 gluster1
```

```
192.168.40.2 gluster2
```

```
192.168.40.3 gluster3
```

Ajout au fichier glusterd.vol :

```
nano /etc/glusterfs/glusterd.vol
```

```
option transport.rdma.bind-address 192.168.40.2
```

```
option transport.socket.bind-address 192.168.40.2
```

```
option transport.tcp.bind-address 192.168.40.2
```

Montage du stockage de GlusterFS (Création du Dossier dans le modèle LVM)

```
mount /dev/VG01/lv01 /data/glusterfs/vol1/brick1/
```

Ajout du dossier “brick” dans le stockage

```
mkdir /data/glusterfs/vol1/brick1/brick
```

Récupérer les lignes pour le montage des VG

```
cat /etc/mtab
```

ex:

```
/dev/mapper/VG01-lv01 /data/glusterfs/vol1/brick1 ext4 rw,relatime,data=ordered 0 0
```

```
/dev/mapper/VG02-lv01 /data/glusterfs/vol2/brick1 ext4 rw,relatime,data=ordered 0 0
```

Coller ces lignes dans fstab

```
nano /etc/fstab
```

b) Mise en Cluster (Prérequis déployés sur les 3 nœuds) :

Mise en liaison des nœuds GlusterFS

Depuis SRV1:

gluster peer probe gluster1

gluster peer probe gluster2

gluster peer probe gluster3

Vérification de l'état des liens :

gluster peer status

Création du cluster GlusterFS et réplication entre les 3 nœuds :

gluster volume create vol1 replica 3 gluster{1..3}:/data/glusterfs/vol1/brick1/brick

gluster volume create vol2 replica 3 gluster{1..3}:/data/glusterfs/vol2/brick1/brick

Démarrage des volumes vol1 et vol2 :

gluster volume start vol1

gluster volume start vol2

Vérification de l'état des volumes :

gluster volume status

Création des dossiers pour les points de montage pour GlusterFS

mkdir /mnt/vol1

mkdir /mnt/vol2

c) Reprise des Noeuds :

Pour remonter les points de montage de GlusterFS au redémarrage, créer le script suivant :

nano /opt/scripts/storage/mount-gluster.sh

#!/bin/bash

sleep 10

Nom du serveur local glusterfs

serveur=gluster1

Montage des volumes

su -c "mount -t glusterfs \$serveur:/vol1 /mnt/vol1" - root

su -c "mount -t glusterfs \$serveur:/vol2 /mnt/vol2" - root

Création d'un service pour lancer le script au démarrage

nano /opt/storage/mount-gluster.service

[Unit]

Description=Mount gluster brick

After=glusterfs-server.service

[Service]

Type=simple

ExecStart=/bin/bash /opt/scripts/storage/mount-gluster.sh

[Install]

WantedBy=multi-user.target

Alias=mount-gluster.service

cp /opt/storage/mount-gluster.service /lib/systemd/system/

systemctl enable mount-gluster.service

VII-3 Procédure d'installation solution OpenNebula

Pour l'installation de la solution OpenNebula nous installons plusieurs services :

OpenNebula : ce dernier est le paquet principal de l'installation de la solution

OpenNebula-sunstone : c'est le GUI de la solution

OpenNebula-gate : Ce module permet d'extraire et de transmettre les informations de la machine virtuelle

OpenNebula-flow : Le service OpenNebula Flow permet de faciliter le déploiement de plusieurs machines virtuelles dépendantes entre elles.

Une fois ces paquets installés et la configuration effectuée nous pouvons installer le module contenant KVM :

opennebula-node

Pour installer OpenNebula :

```
#!/bin/bash
#Non POSIX script
#LE CORRE Benoit - 17/09/2019
#Opennebula install script

#####
#   PARAMS   #
#####
#Database creation and configuration
mysql_user="oneadmin"
mysql_password="passwd"
mysql_database="opennebula"

#OpenNebula password
oned_passwd="passwd"
#####

#Download and install OpenNebula
apt install apt-transport-https -y
wget -q -O- https://downloads.opennebula.org/repo/repo.key | apt-key add -
echo "deb https://downloads.opennebula.org/repo/5.8/Debian/9 stable opennebula" >
/etc/apt/sources.list.d/opennebula.list
apt update
apt-get install opennebula opennebula-sunstone opennebula-gate opennebula-flow -y
/usr/share/one/install_gems

# Install mariadb-server
apt install mariadb-server -y
# Change listen interface to any
sed -i 's/127.0.0.1/*/' /etc/mysql/mariadb.conf.d/50-server.cnf
```

```
systemctl restart mariadb-server
```

```
# Create database an oneadmin MySQL user
```

```
mysql -u root -e "create database $mysql_database;"
```

```
mysql -u root -e "GRANT ALL PRIVILEGES ON $mysql_database.* TO  
"$mysql_user"@'localhost'IDENTIFIED BY \"$mysql_password\" WITH GRANT OPTION;"  
mysql -u root -e "SET GLOBAL TRANSACTION ISOLATION LEVEL READ COMMITTED;"
```

```
# Comment default DB (sqlite)
```

```
sed -i 's/^DB/#DB/g' /etc/one/oned.conf
```

```
# UNCOMMENT MYSQL SERVEUR CONFIGURATION
```

```
sed -i 's/^#\sDB\s=/DB =/g' /etc/one/oned.conf
```

```
sed -i 's/^#\s\s\s\s\s\s\s\sSERVER/    SERVER/g' /etc/one/oned.conf
```

```
sed -i 's/^#\s\s\s\s\s\s\s\sPORT/    PORT/g' /etc/one/oned.conf
```

```
sed -i 's/^#\s\s\s\s\s\s\s\sUSER/    USER/g' /etc/one/oned.conf
```

```
sed -i 's/^#\s\s\s\s\s\s\s\sPASSWD/    PASSWD/g' /etc/one/oned.conf
```

```
sed -i 's/^#\s\s\s\s\s\s\s\sDB_NAME/    DB_NAME/g' /etc/one/oned.conf
```

```
sed -i 's/^#\s\s\s\s\s\s\s\sCONNECTIONS/    CONNECTIONS/g' /etc/one/oned.conf
```

```
# SET MYSQL PASSWORD
```

```
sed -i 's/PASSWD\s=\s"oneadmin"/PASSWD = "$mysql_password"/g' /etc/one/oned.conf
```

```
# OpenNebula oneadmin Password
```

```
su -c "echo "oneadmin:$oned_passwd" > ~/.one/one_auth" - oneadmin
```

```
# Install OpenNebula Node
```

```
apt-get install opennebula-node -y
```

```
service libvirtd restart
```

```
# Start OpenNebula
```

```
systemctl enable opennebula
```

```
systemctl start opennebula
```

```
systemctl enable opennebula-sunstone
```

```
systemctl start opennebula-sunstone
```

VIII-4 Procédure d'installation d'un cluster OpenNebula

VIII-4.1 Leader

Le cluster OpenNebula se constitue d'un leader et de plusieurs follower

Pour la mise en cluster des nœuds OpenNebula nous avons mis en place une procédure (cette procédure est prévue pour 3 nœuds).

Pour pouvoir mettre en place cette procédure il suffit juste de changer les paramètres dans le script d'installation du « leader »

Voici le script de mise en cluster du nœuds « leader » :

```
#!/bin/bash
#Non POSIX script
#LE CORRE Benoit - 17/09/2019
#Opennebula Cluster deployment script for master node

#####
#   PARAMS   #
#####
#Opennebula nodes list (3 nodes)
server0=$HOSTNAME
server1="SRV2"
server2="SRV3"

#VIP configuration (Virtual IP for the cluster with his CIDR)
vip_address="192.168.50.10"
vip_cidr="24"
vip_interface="vmbr50"

#Database access for backup
mysql_user="oneadmin"
mysql_password="passwd"
mysql_database="opennebula"
#####

#Scan SSH KEY and copy to other nodes
su -c "ssh-keyscan $server0 $server0 $server1 $server2 >> /var/lib/one/.ssh/known_hosts" -
oneadmin
scp -rp /var/lib/one/.ssh $server0:/var/lib/one/
scp -rp /var/lib/one/.ssh $server1:/var/lib/one/
scp -rp /var/lib/one/.ssh $server2:/var/lib/one/

#Start opennebula service
systemctl start opennebula
sleep 5

#Add nodes to HA zone 0
onezone server-add 0 --name $server0 --rpc http://SRV1:2633/RPC2
```


VIII-4.2 Follower

Pour la configuration des nœuds follower nous avons créé un script `oned_follower.sh` qui s'exécute avec un n°ID du serveur en paramètre. Ce paramètre peut se voir en faisant la commande :

```
onezone show 0
```

Voici le script de paramétrage des nœuds follower :

```
#!/bin/bash
#Non POSIX script
#LE CORRE Benoit - 17/09/2019
#Opennebula Cluster deployment script for master node

#####
#   PARAMS   #
#####
#VIP configuration (Virtual IP for the cluster with his CIDR)
vip_address="192.168.50.10"
vip_cidr="24"
vip_interface="vmbr50"

#Database access for backup
mysql_user="oneadmin"
mysql_password="passwd"
mysql_database="opennebula"
#####

#Check if input variable is empty
if [ -z $1 ]
then
    echo "usage: ./oned_follower.sh [SERVER_ID]"
    echo "You need to edit oned_follower.sh for set VIP and mysql parameters."
    exit;
fi

#Stop opennebula
systemctl stop opennebula

#Restore opennebula database
su -c "onedb restore -f -u $mysql_user -p $mysql_password -d $mysql_database
/tmp/mysql_localhost_opennebula_*.sql" - oneadmin

#Delete old .sql
rm /tmp/mysql_localhost_opennebula_*.sql

#Set SERVER_ID with input variable $1 for follower
sed -i "s/^\s\s\sSERVER_ID\s\s\s\s\s-1,/ SERVER_ID = $1,/g" /etc/one/oned.conf
```

```

#Set VIP configuration
sed -i 's/.*/# Executed when a server transits from follower->leader.*/RAFT_LEADER_HOOK = [\n
COMMAND = "raft\vip.sh",\n  ARGUMENTS = "leader '$vip_interface'
'$vip_address'\'$vip_cidr'"'\n]\n\n&/' /etc/one/oned.conf
sed -i 's/.*/# Executed when a server transits from follower->leader.*/RAFT_FOLLOWER_HOOK =
[\n  COMMAND = "raft\vip.sh",\n  ARGUMENTS = "follower '$vip_interface'
'$vip_address'\'$vip_cidr'"'\n]\n\n&/' /etc/one/oned.conf

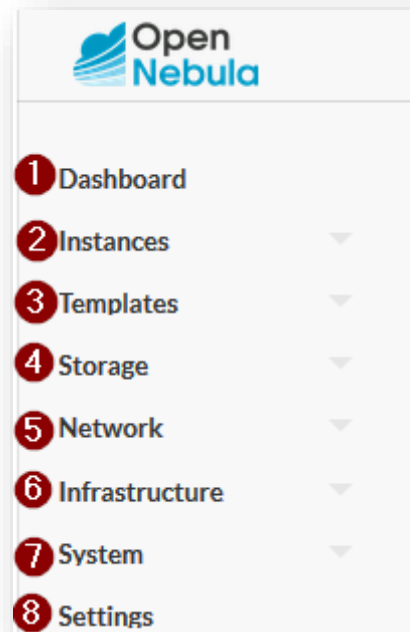
#Set Recovery Host fails (Resched VMs)
sed -i 's/^#HOST_HOOK\s=\s\[HOST_HOOK = [/g' /etc/one/oned.conf
sed -i 's/^#\s\s\s\sNAME\s\s\s\s\s=\s"error",/ NAME = "error",/g' /etc/one/oned.conf
sed -i 's/^#\s\s\s\sON\s\s\s\s\s\s\s=\s"ERROR",/ ON = "ERROR",/g' /etc/one/oned.conf
sed -i 's/^#\s\s\s\sCOMMAND\s\s\s=\s"ft\host_error.rb",/ COMMAND =
"ft\host_error.rb",/g' /etc/one/oned.conf
sed -i 's/^#\s\s\s\sARGUMENTS\s=\s"$ID\s-m\s-p\s5",/ ARGUMENTS = "$ID -m -p 5",/g'
/etc/one/oned.conf
sed -i 's/^#\s\s\s\sREMOTE\s\s\s\s=\s"no"\s]/ REMOTE = "no" ]/g' /etc/one/oned.conf

#Start opennebula
systemctl start opennebula

```

Partie VIII : Procédure d'Administration Open Nebula

En tant qu'administrateur, votre champ d'action est bien plus ouvert et se présente via le menu suivant :



1 – Page d'accueil principale, regroupe les informations de santé de la plateforme

2 – Pages de gestion des VMs, les VMs sont des instances de Templates

3 – Page d'administration des modèles de machine

4 – Gestion du stockage et définition des images machines (ISO, ...)

5 – Vue et gestion du Cluster Open Nebula

6 – Administration du/des réseau(x)

7 – Gestion des Utilisateurs et des Groupes

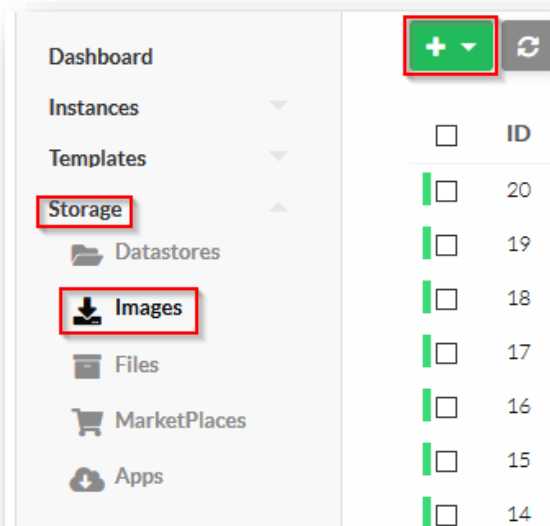
8 – Paramètres globaux de l'Interface

!\ - Afin de créer de nouvelles VMs, il est nécessaire d'établir un Template pour ces dernières.

Un Template se base sur une Image, définie dans le « Stockage »

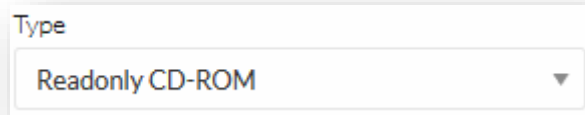
VIII-1 Création d'une VM :

Commencer par la création de son Image de base :



Choisissez un nom, une description, un fichier de modèle (ISO, ...)

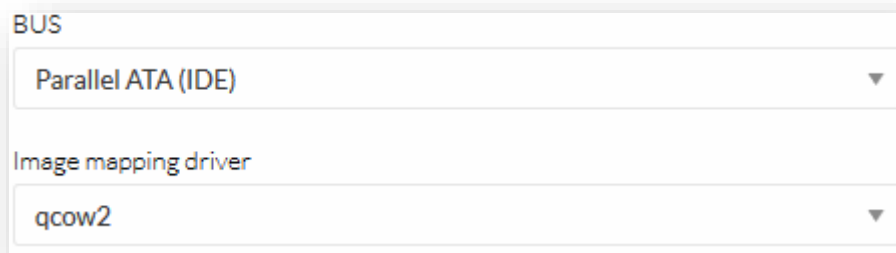
/!\ - Attention : Tous les ISO sont en « Readonly CD-ROM »



Type

Readonly CD-ROM ▼

/!\ - Attention : TOUJOURS définir le BUS en IDE et les Drivers en « qcow2 », dans les options avancées



BUS

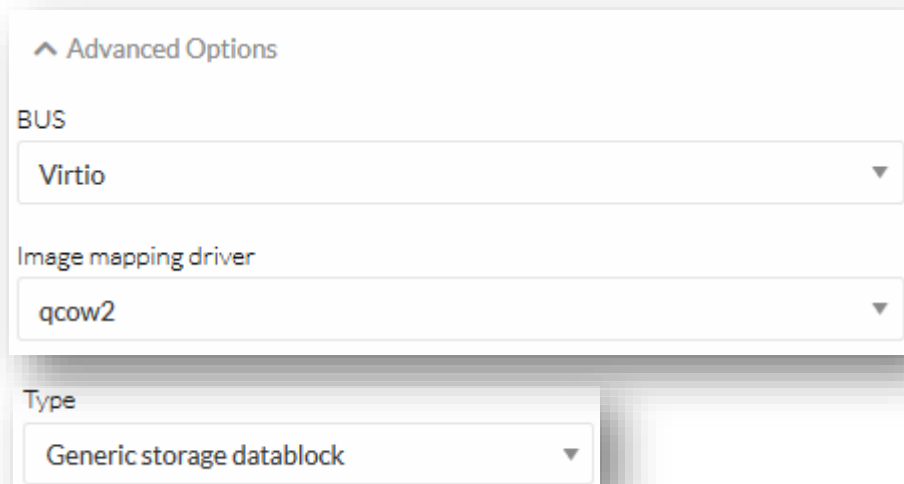
Parallel ATA (IDE) ▼

Image mapping driver

qcow2 ▼

Une fois l'image chargée, il faut créer un Disque Vierge pour y monter l'ISO :

/!\ - Indiquer le nom, la taille, mais aussi les prérequis suivants :



^ Advanced Options

BUS

Virtio ▼

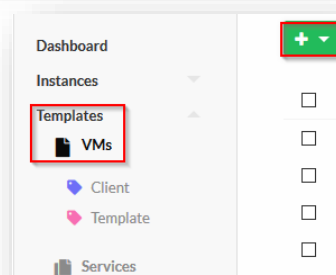
Image mapping driver

qcow2 ▼

Type

Generic storage datablock ▼

L'étape suivante consiste à créer le Template associé :



Dashboard

Instances

Templates

VMs

Client

Template

Services

Dans l'onglet « Storage » il faut associer à ce modèle le Disque vide en premier lieu, ainsi que le disque de l'image :

The screenshot shows a configuration window for storage. On the left, there are two tabs: 'DISK 0' and 'DISK 1'. The 'DISK 1' tab is active, and a blue button with a plus sign is visible below it. The main area has two radio buttons: 'Image' (selected) and 'Volatile disk'. Below these, it says 'You selected the following image: ToutouLinux' next to a refresh icon and a search bar. A table lists available images:

ID	Name	Owner	Group	Datastore	Type	Status	#VMS
22	ToutouLinux-Disk0	oneadmin	oneadmin	cluster_default	DATABLOCK	READY	0
21	ToutouLinux	oneadmin	oneadmin	cluster_default	CDROM	READY	0

/!\ - Attention : Ne pas oublier de préciser les paramètres des disques :

The screenshot shows the 'Advanced options' section with the 'Image' sub-tab selected. It contains several input fields and dropdown menus:

- Image ID**: An empty text input field.
- Image name**: A text input field containing 'ToutouLinux-Disk0'.
- Image owner's user ID**: An empty text input field.
- Image owner's user name**: A text input field containing 'oneadmin'.
- Target device**: A text input field containing 'sdc'.
- Image mapping driver**: A dropdown menu with 'qcow2' selected.
- BUS**: A dropdown menu with 'Virtio' selected.
- Read-only**: A dropdown menu that is currently empty.

Associer un réseau au Template afin qu'il ait accès au réseau voulu :

General Storage **Network** OS & CPU Input/Output Actions Context Scheduling Hybrid

VM Group Tags

NIC 0 +

Interface type

☐ Alias ?

Network selection

☐ Automatic selection ?

You selected the following network: CLIENTS

ID	Name	Owner	Group	Reservation	Cluster	Leases
2	CLIENTS	oneadmin	oneadmin	No	0	

6 / 300

Indiquer les disques disponibles au démarrage :

Network **OS & CPU** Input/Output

CPU Architecture

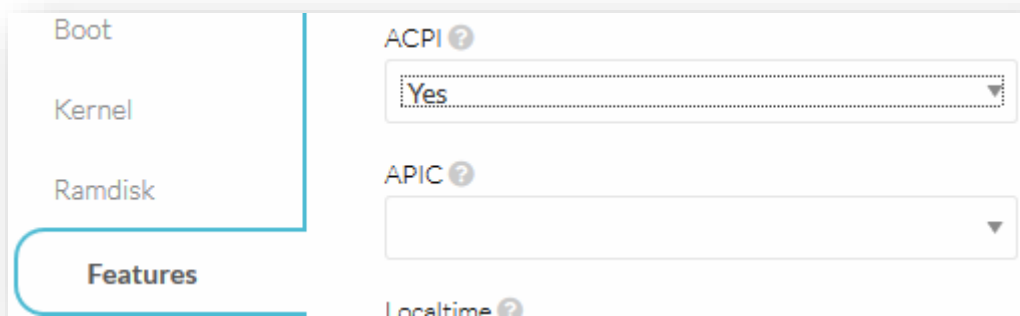
Root device

sda1

Boot order ?

- ☒ disk0 ToutouLinux-Disk0
- ☒ disk1 ToutouLinux
- ☐ nic0 CLIENTS

/!\ - Ne pas oublier d'activer ACPI sur le modèle :



Boot

Kernel

Ramdisk

Features

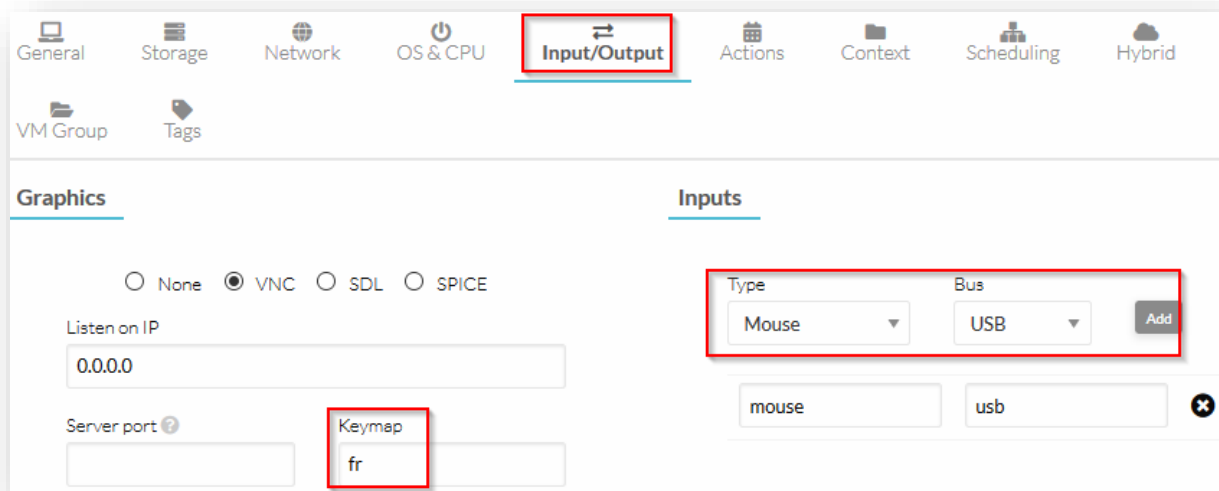
ACPI ?

Yes

APIC ?

Localtime ?

Définir le clavier en Français, et la souris en USB pour plus d'aisance :



General Storage Network OS & CPU **Input/Output** Actions Context Scheduling Hybrid

VM Group Tags

Graphics

☐ None ☒ VNC ☐ SDL ☐ SPICE

Listen on IP

0.0.0.0

Server port ?

Keymap

fr

Inputs

Type Bus Add

Mouse USB

mouse usb

Une fois le Template créé, il faut donner le droit aux utilisateurs de s'en servir :

Permissions	Use	Manage	Admin
Owner	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Group	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Other	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Ensuite, le Template sera accessible à la création d'une VM