

# Déploiement d'une infrastructure conteneurisée avec Docker Swarm en haute disponibilité

# Table des matières

1.Prérequis :.....	3
2.Installation de docker : .....	3
3. Docker Swarm: .....	4
5. GlusterFS : .....	4
5. Déploiement d'un conteneur Portainer en HA :.....	6
.....	7

# 1.Prérequis :

Je dispose de 3 machines virtuelles Debian 12 connectés à internet pour réaliser ce projet.

Les trois machines virtuelles seront configurées en tant que manager pour assurer la haute disponibilité.

# 2.Installation de docker :

Ces actions sont à réaliser sur les trois machines virtuelles :

Mise à jour des paquets :

```
admin.rdubois@LiSRvDOCKER01:~$ sudo apt update
```

Installation de docker :

```
admin.rdubois@LiSRvDOCKER01:~$ sudo apt install -y docker.io
```

Activer docker au démarrage de la VM :

```
admin.rdubois@LiSRvDOCKER01:~$ sudo systemctl enable docker
```

Démarrer docker :

```
admin.rdubois@LiSRvDOCKER01:~$ sudo systemctl start docker
```

Nous pouvons ensuite constater que docker est bien démarré :

```
admin.rdubois@LiSRvDOCKER01:~$ sudo systemctl status docker
● docker.service - Docker Application Container Engine
   Loaded: loaded (/lib/systemd/system/docker.service; enabled; preset: enabled)
   Active: active (running) since Thu 2025-04-17 12:54:57 CEST; 5h 0min ago
 TriggeredBy: ● docker.socket
   Docs: https://docs.docker.com
  Main PID: 13419 (dockerd)
    Tasks: 63
   Memory: 110.5M
      CPU: 11.519s
  CGroup: /system.slice/docker.service
          └─13419 /usr/sbin/dockerd -H fd:// --containerd=/run/containerd/containerd.sock
            └─13566 /usr/sbin/docker-proxy -proto tcp -host-ip 0.0.0.0 -host-port 9443 -container-ip 172.17.0.2 -co
              └─13573 /usr/sbin/docker-proxy -proto tcp -host-ip :: -host-port 9443 -container-ip 172.17.0.2 -conta
                └─13587 /usr/sbin/docker-proxy -proto tcp -host-ip 0.0.0.0 -host-port 9000 -container-ip 172.17.0.2 -co
                  └─13595 /usr/sbin/docker-proxy -proto tcp -host-ip :: -host-port 9000 -container-ip 172.17.0.2 -conta
                    └─13610 /usr/sbin/docker-proxy -proto tcp -host-ip 0.0.0.0 -host-port 8000 -container-ip 172.17.0.2 -co
                      └─13616 /usr/sbin/docker-proxy -proto tcp -host-ip :: -host-port 8000 -container-ip 172.17.0.2 -conta

avril 17 12:54:55 LiSRvDOCKER01 dockerd[13419]: time="2025-04-17T12:54:55.271355690+02:00" level=info msg="[core] Su
avril 17 12:54:55 LiSRvDOCKER01 dockerd[13419]: time="2025-04-17T12:54:55.271461988+02:00" level=info msg="[core] Ch
avril 17 12:54:55 LiSRvDOCKER01 dockerd[13419]: time="2025-04-17T12:54:55.334933298+02:00" level=info msg="[graphdr
avril 17 12:54:55 LiSRvDOCKER01 dockerd[13419]: time="2025-04-17T12:54:55.375847407+02:00" level=info msg="Loading c
avril 17 12:54:56 LiSRvDOCKER01 dockerd[13419]: time="2025-04-17T12:54:56.333392205+02:00" level=info msg="Default b
avril 17 12:54:57 LiSRvDOCKER01 dockerd[13419]: time="2025-04-17T12:54:57.502123926+02:00" level=info msg="Loading c
avril 17 12:54:57 LiSRvDOCKER01 dockerd[13419]: time="2025-04-17T12:54:57.539295886+02:00" level=info msg="Docker da
avril 17 12:54:57 LiSRvDOCKER01 dockerd[13419]: time="2025-04-17T12:54:57.539512373+02:00" level=info msg="Daemon ha
avril 17 12:54:57 LiSRvDOCKER01 systemd[1]: Started docker.service - Docker Application Container Engine.
avril 17 12:54:57 LiSRvDOCKER01 dockerd[13419]: time="2025-04-17T12:54:57.628406656+02:00" level=info msg="API liste
lines 1-28/28 (END)
```

### 3. Docker Swarm:

Initialisation de docker swarm sur **la première VM** :

```
admin.rdubois@LISRVDOCKER01:~$ sudo docker swarm init --advertise-addr 192.168.1.106
Swarm initialized: current node (fsct9gwt2mupztnaku21b3mvg) is now a manager.

To add a worker to this swarm, run the following command:

    docker swarm join --token SWMTKN-1-0etgm1sn3307pv2cset0e9iokah8ldbqrviiixohvhbcl6fs4-ek8bmr1go9u2jzib097tcy1qm 192.168.1.106:2377

To add a manager to this swarm, run 'docker swarm join-token manager' and follow the instructions.
```

Générer un token pour rejoindre le cluster en tant que manager :

```
admin.rdubois@LISRVDOCKER01:~$ sudo docker swarm join-token manager
To add a manager to this swarm, run the following command:

    docker swarm join --token SWMTKN-1-0etgm1sn3307pv2cset0e9iokah8ldbqrviiixohvhbcl6fs4-8rabp4q0uugonmxe614l4k7pq 192.168.1.106:2377
```

Rejoindre le cluster avec **la seconde VM** :

```
admin.rdubois@LISRVDOCKER02:~$ sudo docker swarm join --token SWMTKN-1-0etgm1sn3307pv2cset0e9iokah8ldbqrviiixohvhbcl6fs4-8rabp4q0uugonmxe614l4k7pq 192.168.1.106:2377
[sudo] Mot de passe de admin.rdubois :
This node joined a swarm as a manager.
```

Puis **la troisième** :

```
admin.rdubois@LISRVDOCKER03:~$ sudo docker swarm join --token SWMTKN-1-0etgm1sn3307pv2cset0e9iokah8ldbqrviiixohvhbcl6fs4-8rabp4q0uugonmxe614l4k7pq 192.168.1.106:2377
[sudo] Mot de passe de admin.rdubois :
This node joined a swarm as a manager.
```

Nous pouvons désormais constater que les trois machines virtuelles font partie du même nœud

```
admin.rdubois@LISRVDOCKER01:~$ sudo docker node ls
ID                HOSTNAME          STATUS    AVAILABILITY  MANAGER STATUS  ENGINE VERSION
fsct9gwt2mupztnaku21b3mvg *  LISRVDOCKER01    Ready     Active         Leader           20.10.24+dfsg1
8plxcorh9b6cww3gf9zylkps8    LISRVDOCKER02    Ready     Active         Reachable        20.10.24+dfsg1
zyiyqnl17s7iq3kqwaqd80v62    LISRVDOCKER03    Ready     Active         Reachable        20.10.24+dfsg1
```

### 5. GlusterFS :

GlusterFS va nous permettre de créer un volume partagé entre les trois machines virtuelles.

**Sur les trois machines virtuelles :**

Installation de GlusterFS :

```
admin.rdubois@LISRVDOCKER01:~$ sudo apt install glusterfs-server -y
```

Activer GlusterFS au démarrage de la VM :

```
admin.rdubois@LISRVDOCKER01:~$ sudo systemctl enable --now glusterd
```

Sur **la première VM** :

Liaison avec le GlusterFS de la **seconde VM** en spécifiant son IP :

```
admin.rdubois@LISRVDOCKER01:~$ sudo gluster peer probe 192.168.1.107
peer probe: success
```

De même avec **la troisième** :

```
admin.rdubois@LISRVDOCKER01:~$ sudo gluster peer probe 192.168.1.108
peer probe: success
```

Nous pouvons constater que les deux autres VMS font partie du cluster GlusterFS.

```
admin.rdubois@LiSRvDOCKER01:~$ sudo gluster peer status
Number of Peers: 2

Hostname: 192.168.1.107
Uuid: 6792e19e-73ef-40eb-b567-bcb9ef4cced7
State: Peer in Cluster (Connected)

Hostname: 192.168.1.108
Uuid: 63a85e4b-698e-41bb-8162-5f68fcb744fd
State: Peer in Cluster (Connected)
```

### Sur chaque machine virtuelle :

Il faut créer le dossier pour le volume à répliquer :

```
admin.rdubois@LiSRvDOCKER03:/$ sudo mkdir -p /gluster/portainer_data
```

### Sur la première VM :

Création du volume répliqué :

```
admin.rdubois@LiSRvDOCKER03:/$ sudo gluster volume create portainer_data replica 3 192.168.1.106:/gluster/portainer_data 192.168.1.107:/gluster/portainer_data 192.168.1.108:/gluster/portainer_data force
```

Démarrage du volume répliqué :

```
admin.rdubois@LiSRvDOCKER03:/$ sudo gluster volume start portainer_data
volume start: portainer data: success
```

### Sur chaque machine virtuelle :

Création du dossier pour le montage :

```
admin.rdubois@LiSRvDOCKER01:/$ sudo mkdir /mnt/portainer_data
```

Montage du volume répliqué :

```
admin.rdubois@LiSRvDOCKER01:/$ sudo mount -t glusterfs 192.168.1.106:/portainer_data /mnt/portainer_data
```

Ajout du montage à la fstab pour qu'il soit pris en compte au démarrage de la VM :

```
admin.rdubois@LiSRvDOCKER03:/$ sudo nano /etc/fstab
```

```
GNU nano 7.2 /etc/fstab *
# /etc/fstab: static file system information.
#
# Use 'blkid' to print the universally unique identifier for a
# device; this may be used with UUID= as a more robust way to name devices
# that works even if disks are added and removed. See fstab(5).
#
# systemd generates mount units based on this file, see systemd.mount(5).
# Please run 'systemctl daemon-reload' after making changes here.
#
# <file system> <mount point> <type> <options> <dump> <pass>
# / was on /dev/sda1 during installation
UUID=98cd3278-315d-44df-9626-16c64e217563 / ext4 errors=remount-ro 0 1
# swap was on /dev/sda5 during installation
UUID=bdb4c043-3fb0-4642-8262-908554630f06 swap sw 0 0
/dev/sr0 /media/cdrom0 udf,iso9660 user,noauto 0 0
192.168.1.106:/portainer_data /mnt/portainer_data glusterfs defaults,_netdev 0 0
```

## 5. Déploiement d'un conteneur Portainer en HA :

Sur la première VM :

Création du réseau pour prévoir l'installation du reverse proxy :

```
admin.rdubois@LISRVDOCKER01:~$ docker network create --driver overlay --attachable portainer_proxy_net
```

Création d'un fichier docker compose :

```
admin.rdubois@LISRVDOCKER01:~$ sudo nano docker-compose-portainer.yml
```

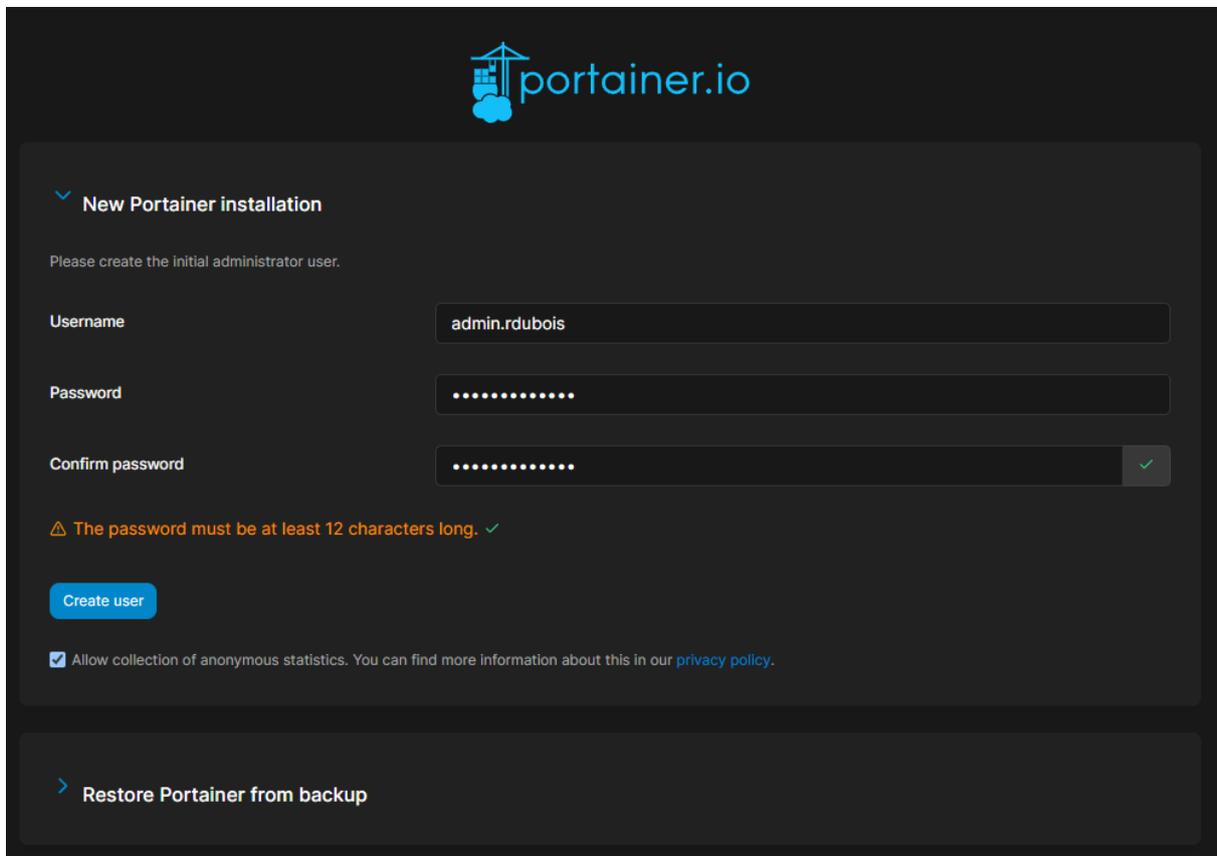
```
version: '3.8'
services:
  portainer:
    image: portainer/portainer-ce:latest
    deploy:
      mode: replicated
      replicas: 3
      placement:
        constraints: [node.role == manager]
      restart_policy:
        condition: on-failure
    ports:
      - "9000:9000"
    volumes:
      - portainer_data:/data
      - /var/run/docker.sock:/var/run/docker.sock
    networks:
      - portainer_proxy_net
    environment:
      - TZ=Europe/Paris
volumes:
  portainer_data:
    driver: local
    driver_opts:
      type: "none"
      device: "/mnt/portainer_data"
      o: "bind"
networks:
  portainer_proxy_net:
    external: true
```

Déployer la stack portainer :

```
admin.rdubois@LISRVDOCKER01:~$ sudo docker stack deploy -c docker-compose-portainer.yml portainer
```

Nous pouvons ensuite constater que notre conteneur portainer a bien été déployé et répliqué sur les 3 machines virtuelles.

```
admin.rdubois@LiSRvDOCKER01:~$ sudo docker service ls
ID                NAME                MODE                REPLICAS  IMAGE                PORTS
sid13ij8l589     portainer_portainer replicated          3/3         portainer/portainer-ce:latest  *:9000->9000/tcp
admin.rdubois@LiSRvDOCKER01:~$
```



The screenshot shows the Portainer.io web interface. At the top, there is a logo for portainer.io. Below it, there is a section titled "New Portainer installation" with a sub-header "Please create the initial administrator user." The form contains three input fields: "Username" with the value "admin.rdubois", "Password" with masked characters, and "Confirm password" with masked characters and a green checkmark. Below the form, there is a message: "The password must be at least 12 characters long." with a green checkmark. A "Create user" button is visible. At the bottom, there is a checkbox for "Allow collection of anonymous statistics. You can find more information about this in our [privacy policy](#)." and a link to "Restore Portainer from backup".

Des tests de tolérance peuvent être réalisés, une VM peut être coupé le service sera basculé sur un autre VM. Ce système supporte la coupure de qu'une machine virtuelle car GlusterFS a besoin de la majorité pour garantir la cohérence des données.