TABLE DES MATIERES

VIRTUALISATION

I - INTRODUCTION

1) Réponse à un problème

La virtualisation consiste à exécuter sur une machine hôte, dans un environnement isolé, des systèmes d'exploitation (virtualisation système) ou des applications (virtualisation applicative).

Liste non exhaustive des usages :

- tester un OS sans l'installer sur une machine physique
- s'assurer de la compatibilité d'une application sur différents systèmes
- utiliser une application dans un environnement particulier
- utiliser les fonctionnalités spécifiques d'un OS
- simuler une 2e machine et faire des tests de communication
- créer un petit réseau de plusieurs machines
- simuler des environnements multi-OS
- mutualiser des serveurs physiques et faire des économies
- partager un serveur physique en plusieurs serveurs
- rendre une architecture hautement disponible en améliorant sa tolérance aux pannes
- migrer facilement des serveurs
- déployer des serveurs virtuels à la volée
- faciliter les opérations de maintenance

2) Machine virtuelle

Une machine virtuelle est une machine qui n'est pas physique. Elle utilise les ressources de la machine physique (hôte) sur laquelle elle est installée.

Le principe de la virtualisation repose sur le partage des ressources : processeur, mémoire, stockage, périphériques.

Une VM est un ordinateur dans un ordinateur !

3) Hyperviseur

Nativement, les machines ne sont pas capable de partager leur ressources physiques : c'est le rôle de l'hyperviseur.

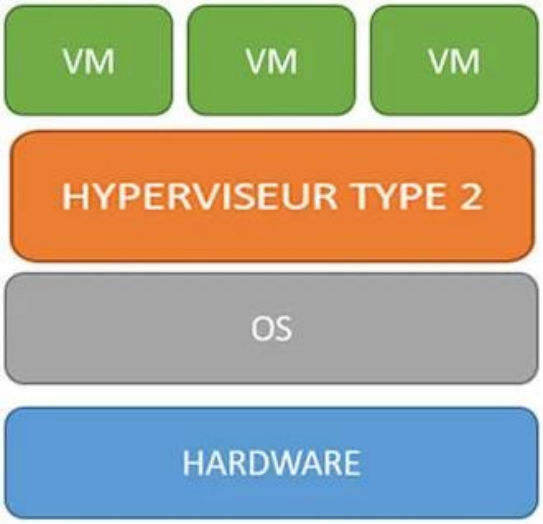
Il a deux rôles majeurs :

- créer des ressources virtuelles pour chaque VM,
- répartir ses propres ressources physique

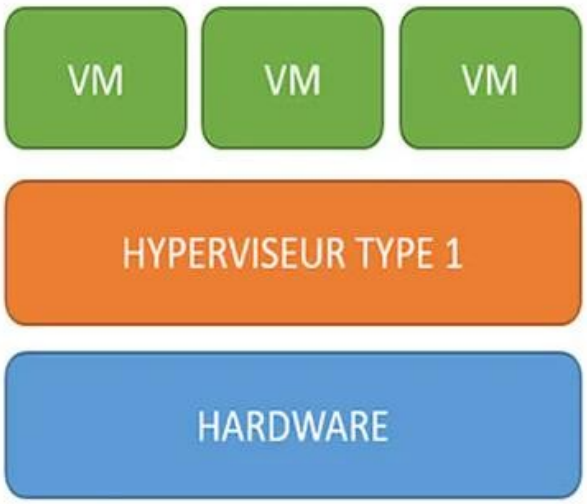
Deux types d'hyperviseurs :

- Type1 : natif (bare métal), c'est un logiciel qui s'exécute directement sur une plateforme matérielle. Il contient un système d'exploitation allégé et optimisé.
  Exemples : Xen(libre), Proxmox ou KVM(libre), Hyper-V(Microsoft), ESX(VMware).

- Type 2 : Hébergé (hosted), c'est un logiciel qui s'exécute au-dessus d'un système d'exploitation.
  Exemples : Virtual PC et Virtual Server(Microsoft), VirtualBox(Libre).



TEST



PRODUCTION

I I - VIRTUALBOX

1) Prérequis

- Une machine (Windows, Linux, Mac)
- Minimum 4Go (dont 512Mo pour Virtualbox)
- Minimum 30 Go stockage (20 pour windows)

- Un processeur qui prend en charge la virtualisation et penser à activer dans le BIOS AMD-V ou VT-X pour intel).

2) Créer une VM

Avant tout, il faut se poser quelques questions :

- Quel OS ?
- Combien de RAM ?
- Combien de vCPU ?
- Quelle taille de disque ?
- Quelle connexion réseau ?

Deux moyens de créer une VM :

- Créer une VM nue sans OS et installer un système à partir d'une image ISO.(long à installer et paramétrer)
- Télécharger directement une VM avec son OS

  https://virtualboxes.org/images
  https://sourceforge.net/projects/virtualboximage/files
  https://developer.microsoft.com/en-us/microsoft-edge/tools/vms/

Les disques durs virtuels sont aux formats :

- vhd (historique Microsoft VirtualPC)
- vdmk (historique VMware)
- vdi (Virtualbox)

Ces formats contiennent uniquement le disque dur, mais pas la configuration de la VM. Ils sont au format dynamique (thin provisionning) : leur taille augmente ou diminue jusqu'au maximum autorisé.

Les fichiers d'export/import de VM :

- OVF ou vbox : uniquement le descriptif de la configuration.
- OVA : contient le descriptif et le disque.

3) Réseau

Il existe plusieurs modes réseau :

NAT - Pour utiliser une VM seule avec internet, mais pas de communication possible avec d'autre VM : elles ont toutes la même IP.

Accès par pont – Pour que la VM soit accessible sur le réseau avec sa propre IP et puisse communiquer avec les autres. Penser à les mettre en automatique pour quelles prennent une adresse IP sur le même LAN que l'hôte.

Réseau interne – Pour utiliser plusieurs VM pour simuler des réseaux privés sont accès à l'hôte et à l'extérieur. Toutes les machines d'un sous réseau doivent être sur le même nom de réseau et leur mettre une IP fixe si il n'y a pas de serveur DHCP parmi elles.

Réseau NAT – Même utilisation que le NAT mais avec plusieurs VM qui peuvent communiquer.

Réseau privé d'hôtes - Semblable au réseau interne mais avec communication avec l'hôtes.

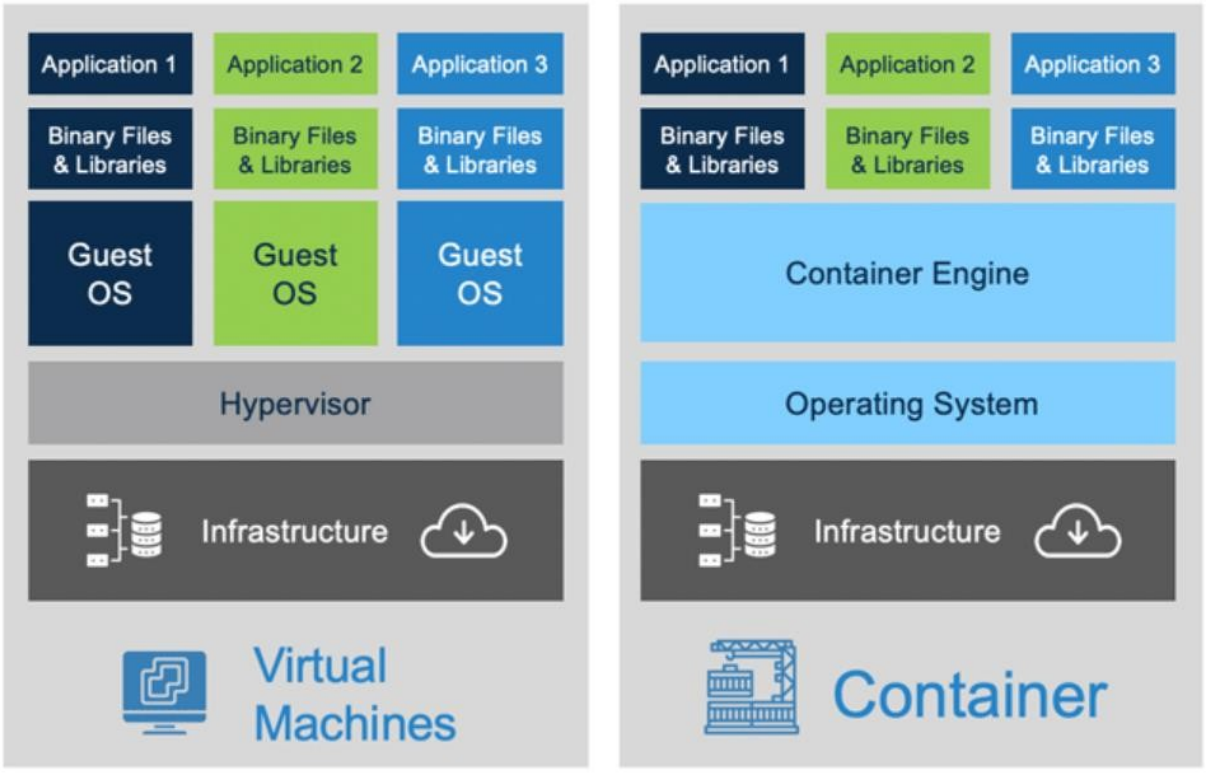
Une VM peut avoir plusieurs cartes réseau et chacune dans des modes différents.

I I I - PROXMOX

I V - CONTENEURISATION

1) Conteneurs

Un conteneur linux est un processus ou un ensemble de processus isolés du reste du système. C'est de la virtualisation légère : on ne virtualise pas les ressources, on isole simplement les processus. Le conteneur partage donc les ressources avec le système hôte.



Les conteneurs, comme OpenVZ, LXC, apportent une isolation importante des processus systèmes. Ils partagent entre eux le noyau linux (pas Windows ni mac).

Avantages :

- N'utilise que les ressources nécessaires (le reste n'est pas verrouillé)
- Démarre rapidement : pas de réservation des ressources
- Donne plus d'autonomie aux développeurs
- Réduits les coûts
- Améliore le cycle de déploiement
- Répond au besoin de scalabilité

2) Docker

Crée par la société DotCloud pour une PAAS. Finalement en mars 2013, création de l'entreprise Docker IMC et placement de Docker en open source. Dans la vision de Docker, un conteneur ne fait tourner qu'un seul processeur. Exemple : 3 conteneurs pour un serveur web avec apache, Mysql et php. Avec Docker, les conteneurs deviennent immuables. Et stateless. Une base de données est statefuls : elle stocke son état ; si on la redémarre, on la retrouve dans le même état. Stateless, c'est l'inverse : le protocole http est stateless ; si on redémarre un serveur apache, les requêtes précédentes on était oubliées...

Le système Docker est sur une base debian.

3) Installation

Docker Inc distribue 3 versions différentes de Docker :
- Docker Community Edition (Linux Only, gratuite)
- Docker Desktop (Mac ou Windows, gratuite)
- Docker Entreprise (Linux only, payante)

Le Docker Hub est un service fourni par Docker Inc pour stocker les images (comme Github). Il faut créer un compte (pas obligatoire pour Linux).
Les versions Edge sont des versions bêta.
Sur Windows, l'utilitaire va créer une machine virtuelle Hyper-V pour installer Docker. Il faut obligatoirement Windows Pro ou Entreprise.

4) Utilisation

En créant un compte DockerHub, on a accès à la Registry officielle de Docker : logiciel qui permet de partager des images à d'autres personnes. C'est un composant majeur qui permet :
- aux développeurs de distribuer des images prêtes à l'emploi et de le versionner avec un système de tags ;
- à des outils d'intégration en contenu de jouer une suite de tests ;
- à des systèmes automatisés de déployer les applications sur les environnements de développement et de production.

Commande pour démarrer un premier conteneur :

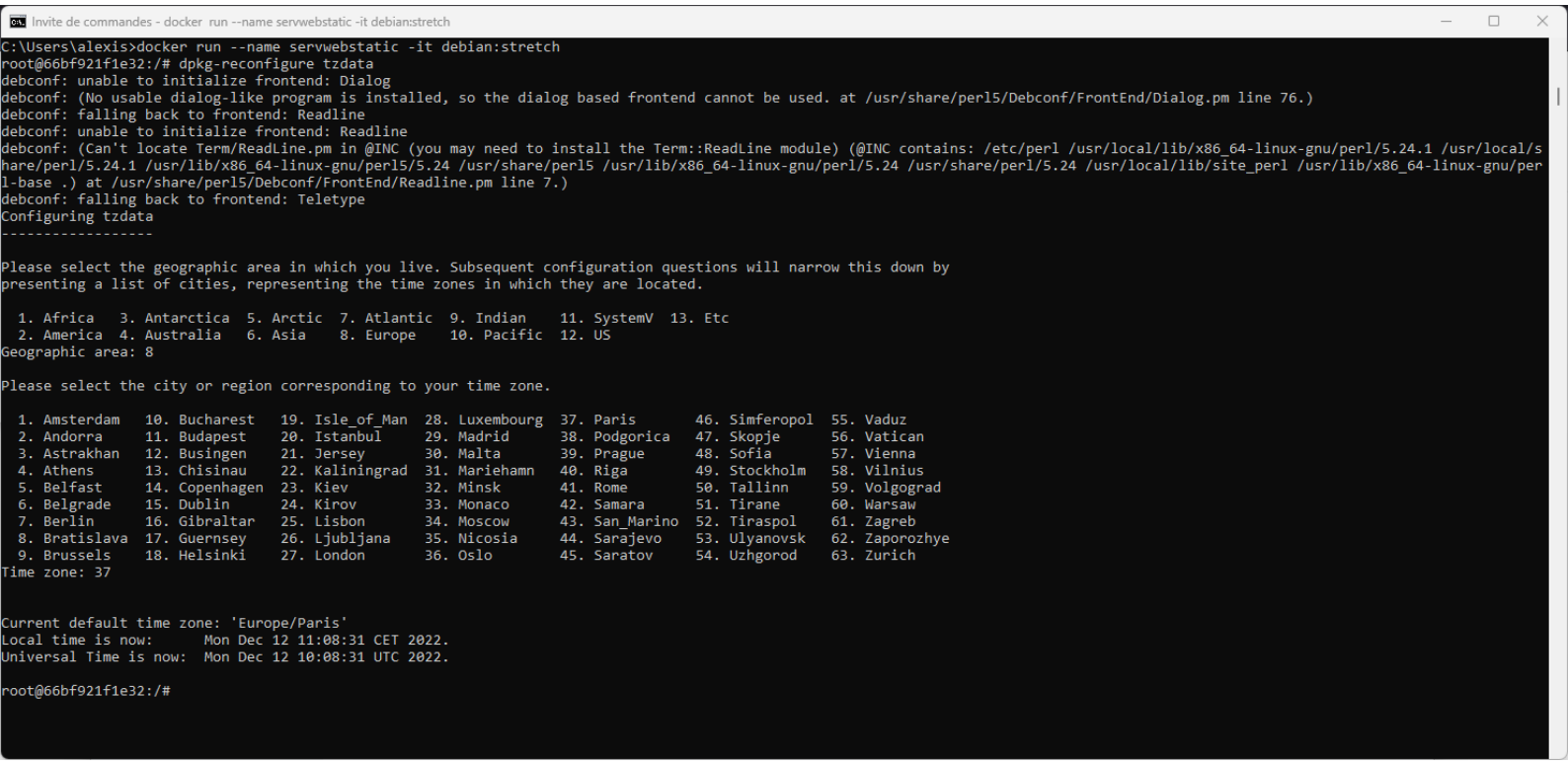
```
Docker run hello-world
```

Quand on lance cette commande, le démon Docker va chercher l'image hello-world en local, sinon sur la registry officielle.

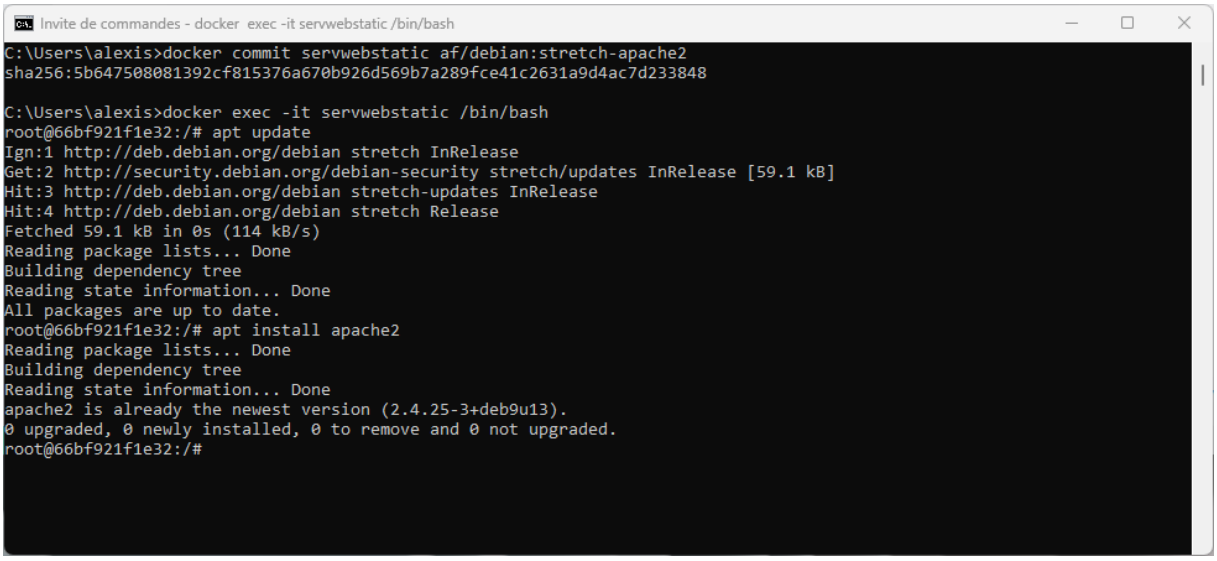
On commence par télécharger la VM Debian, on lui attribue un nom et une adresse ip avec les ports :

docker run name serwebstatique -it debian:stretch

J’en ai également profiter pour mettre a jour la time zone



Maintenant je lance ma machine et je la mais à jour



Maintenant, il nous faut télécharger les outils nécessaires pour la gestion des paquets :

apt-get install apt-transport-https ca-certificates curl gnupg2 software-properties-common

Suite à quoi nous somme prêt à télécharger apache 2 avec la commande suivante :

apt-get install apache2

Une fois cela fait, on sort du shell Debian et on met dans le cmd la commande suivante :

docker commit sweet_austin np/debian:strech-apache2

On se dirige maintenant vers /etc/apache2 et le fichier ports.conf pour modifier le port d'écoute de notre server apache.

On veut le port 80, donc on garde la valeur du fichier ports.conf

```
# cat ports.conf

# If you just change the port or add more ports her
# have to change the VirtualHost statement in
# /etc/apache2/sites-enabled/000-default.conf

Listen 80

<IfModule ssl_module>
        Listen 443
</IfModule>

<IfModule mod_gnutls.c>
        Listen 443
</IfModule>

# vim: syntax=apache ts=4 sw=4 sts=4 sr noet
```

Nous pouvons maintenant lancer le server Apache2 :

```
# service apache2 start
Starting Apache httpd web server: apache2AH00558: apache2: Could not reliably determine the server's fully qualified do
ain name, using 172.17.0.2. Set the 'ServerName' directive globally to suppress this message
```

```
# service apache2 status
apache2 is running.
```

5) Le réseau dans Docker

Prérequis : démarrer Docker Desktop (Mac ou Windows) ou Docker Engine (Linux).
Faire un test dans un terminal : docker version
Quelle est votre version ?
C'est la 4.15.0

Connectivité : par défaut, il y a trois réseaux préconfigurés par Docker

docker network ls
Lesquels ?
Birdge / host / none

Bridge : réseau par défaut
Vérification :

docker run –d --name=nginx nginx:alpine
docker inspect nginx | grep –A 1 Networks
Quelle est votre adresse IP ? Réseau ? Masque ?

On utilise docker inspect ngix > temp.txt pour sortir dans un fichier puis on l'ouvre


```
    "Networks": {
        "bridge": {
            "IPAMConfig": null,
            "Links": null,
            "Aliases": null,
            "NetworkID": "6b6197f898874d542a44048e6e8207a436c89664eebf821a703e6263c8edefff",
            "EndpointID": "3c1ebebe8e6c43d962fe587ffa624c8c56e1928bf98be5b21a790380d4f27ef1",
            "Gateway": "172.17.0.1",
            "IPAddress": "172.17.0.2",
            "IPPrefixLen": 16,
            "IPv6Gateway": "",
            "GlobalIPv6Address": "",
            "GlobalIPv6PrefixLen": 0,
            "MacAddress": "02:42:ac:11:00:02",
            "DriverOpts": null
        }
    }
```


On démarre un deuxième conteneur :
docker run –it –-name=alpine alpine
ip a show eth0
Quelle adresse IP ?
172.17.0.3
Ping du nginx
Le ping marche

```
/ # ping 172.17.0.2
PING 172.17.0.2 (172.17.0.2): 56 data bytes
64 bytes from 172.17.0.2: seq=0 ttl=64 time=0.195 ms
64 bytes from 172.17.0.2: seq=1 ttl=64 time=0.136 ms
64 bytes from 172.17.0.2: seq=2 ttl=64 time=0.124 ms
64 bytes from 172.17.0.2: seq=3 ttl=64 time=0.130 ms
64 bytes from 172.17.0.2: seq=4 ttl=64 time=0.109 ms
64 bytes from 172.17.0.2: seq=5 ttl=64 time=0.130 ms
64 bytes from 172.17.0.2: seq=6 ttl=64 time=0.130 ms
64 bytes from 172.17.0.2: seq=7 ttl=64 time=0.124 ms
^C
--- 172.17.0.2 ping statistics ---
8 packets transmitted, 8 packets received, 0% packet loss
round-trip min/avg/max = 0.109/0.134/0.195 ms
```

Récupérer la page d'accueil de l'autre
wget –O ip_nginx

```
/ # cat ip
<!DOCTYPE html>
<html>
<head>
<title>Welcome to nginx!</title>
<style>
html { color-scheme: light dark; }
body { width: 35em; margin: 0 auto;
font-family: Tahoma, Verdana, Arial, sans-serif; }
</style>
</head>
<body>
<h1>Welcome to nginx!</h1>
<p>If you see this page, the nginx web server is successfully installed and
working. Further configuration is required.</p>

<p>For online documentation and support please refer to
<a href="http://nginx.org/">nginx.org</a>.<br/>
Commercial support is available at
<a href="http://nginx.com/">nginx.com</a>.</p>

<p><em>Thank you for using nginx.</em></p>
</body>
</html>
```

Test vers l'extérieur :

wget -O- wttr.in/moon

```
/ # wget -O- wttr.in/Moon
Connecting to wttr.in (5.9.243.187:80)
writing to stdout
                       ------.
                        . .    `--.
                               .  `-.
                           @@@@@       `-.
                           @@@@@@    .     \
                           @@@@@@          . \.
                           @@@@@@@    O       \
                            @@@@@@@@       @@@ \
                            @@@@@@@@@@ o @@@@|
                            @@@@@@@@@@     @@ \      New Moon +
                             @@@@@@@@ @@@@     |      6 10:20:58
                              @@    . @@@@@@@ |      First Quarter
-
                                 @@@    @@@@@@@ |      0 22:32:55
                               . @@@@    @@@@ o /
                                  @@    .        |
                              O     .      o    . /
                                  .     .         /
                               .        .    .-. /'
                                             `-' /
                                  O    .    .-'
                                  .      .-'
                                   .--'
                       ------'


Follow @igor_chubin for wttr.in updates
-                   100% |*******************************|
16766 0:00:00 ETA
written to stdout
```

Commande pour démarrer un premier conteneur :

docker run hello-world

Quand on lance cette commande, démon docker va chercher l'image hello-world en local, sinon sur la registry officielle.

Dans cet exemple, le conteneur a démarré, affiché du contenu et s'est arrêté. Si vous souhaitez que le conteneur reste allumé, ajouter l'argument : --detach ou –d
Pour l'arrêter :

Docker stop id_retourné_par_le_docker_num
Pour le supprimer :

Docker rm id_retourné_par_le_docker_num
Pour récupérer une image sans lancer le conteneur : docker pull hello-world
Pour afficher l'ensemble des conteneurs :

Docker ps -a
Pour lister les images présentes en local :

Docker image –a

```
C:\Users\fruct>docker ps -a
CONTAINER ID   IMAGE                 COMMAND                  CREATED          STATUS                      PORTS
NAMES
6036ce78990c   hello-world           "/hello"                 2 minutes ago    Exited (0) 2 minutes ago
magical_napier
3a3252201c4d   debian                ":stretch"               24 minutes ago   Created
servWebStatic
89b5e72698cb   alpine                "/bin/sh"                28 hours ago     Exited (255) 22 hours ago
alpine
118c12913661   nginx:alpine          "/docker-entrypoint.…"   28 hours ago     Exited (255) 22 hours ago   80/tcp
nginx
8ceb6f4ad1ef   phpmyadmin            "/docker-entrypoint.…"   13 days ago      Up 5 hours                  0.0.0.0:8000->80/tcp
phpMyAdmin_sio23
8458f4900a06   initiationphpsql-web  "docker-php-entrypoi…"   13 days ago      Up 5 hours                  0.0.0.0:8080->80/tcp
cours_php_sio23
f8ff861d79e4   mysql                 "docker-entrypoint.s…"   13 days ago      Up 5 hours                  3306/tcp, 33060/tcp
dataBase_sio23
```

Pour faire le ménage :

Docker system prune