Introduction à Docker

Jean Pommier

27 juillet 2020

Un peu d'histoire

- Serveurs *old school* : des grosses machines dédiées à une appli
- Machines virtuelles (VMs) : VMWare, virtualbox, Xen, etc
- Cloud & Conteneurs : souple, résilient, jetable

Un peu d'histoire

Serveurs *old school*

- une grosse machine, plusieurs applis se partagent le système
- un métier : administrateur système

  - Optimisation des ressources
  - Évolutivité : *scalability*
  - Durée de mise en service

Un peu d'histoire

Serveurs *old school*

Points de vue

- hébergeurs : un gaspillage de ressources et un frein au développement
- sysadmins : un bébé à couver. Pb de suivi de l'état des serveurs.
- développeurs : cycle de vie des applis très long. Pas la main sur le déploiement. Temps de déploiement typique : plusieurs mois.

Un peu d'histoire

VMs

- Émulation matérielle
- Une machine : plusieurs serveurs virtualisés

\+ Optimisation des ressources

\+ Créer une nouvelle machine est assez rapide

\+\+ Sécurité : cloisonnement des environnements

\- Un OS complet dans chaque machine

\- Volumineux

\- Attachées à une machine (déplacement lent)

Un peu d'histoire

VMs

Points de vue

- hébergeurs : Une nette amélioration. VPS => optimisation des datacenter. + de flexibilité. Débuts du Cloud
- sysadmins : Pas une grosse différence. Simplifie la sauvegarde d'un état donné de la machine. Possibilité de prendre des *snapshots*
- développeurs : pas de différence majeure. Déploiements potentiellement accélérés.

Un peu d'histoire

Conteneurs

Conteneurs : on allège autant que possible le concept de VM : on utilise le noyau du système hôte et on n'encapsule que le strict nécessaire pour faire tourner l'application.

Un conteneur par service. Une application sera typiquement découpée en plusieurs conteneurs Docker (BD, serveur web, etc)

Un peu d'histoire

Conteneurs

++ Optimisation des ressources

++ Créer une nouvelle machine est très rapide

\+ Sécurité : Isolation relative des environnements

++ Noyaux commun => petites images

++ Microservices

+++ Iac : Infrastructure as Code.

\- Léger surcoût (perfs) de la couche de virtualisation

\- Stockage : toujours un peu problématique

Un peu d'histoire

Conteneurs

Points de vue

- hébergeurs : Full Cloud. Vms jetables. Les serveurs deviennent "anonymes"
- sysadmins : change tout. Pas de downtime toléré. Devient "devops".
- développeurs : déploiement simplifié, workflow, devops. Contrepartie : récupère parfois la charge allouée aux sysadmins. Augmentation de la complexité. Temps de déploiement typique : qq dizaines de minutes voire moins.

Qu'est-ce que Docker ?

- Un produit de docker.com
- Open Source
- Une fonctionnalité native Linux, packagée pour la simplicité d'utilisation
- Images
  - incrémentielles (Overlay FS) -> réutilisation ! Gain de place
  - immutables
  - définies via un fichier Dockerfile => IaC
- réseau
  - facilité de définir plusieurs réseaux
  - sécurise facilement les backends

Qu'est-ce que Docker ?

Ecosystème : autour de Docker

- Docker hub (`https://hub.docker.com/`)
- Orchestrateurs : (docker-compose), Swarm, Kubernetes, k3c
- Outils de gestion de l'infrastructure : Terraform, Rancher, Portainer
- Normalisation : OCI (*Open Container Initiative*)
- Des alternatives : containerd, LXC, rkt, etc

Quand utiliser Docker ?

Il fait tout... sauf le café

- Serveurs
  - production (*on-premise*, Cloud)
  - developpement (facilite la reproduction d'un env. de prod en dev)
  - tester des applis serveur (ex. geOrchestra)
- local : lancer un serveur de BD, un serveur web, en une commande
- devops
  - Compiler une app (*2-stage build*)
  - Automated testing
  - Deployment

Installer Docker

Où ça devient sérieux...

- Linux : *RTFM* (`https://www.docker.com/get-started`)
- Windows
  - Docker Desktop for Windows : `https://docs.docker.com/docker-for-windows/install/`
  - Redémarrer. Attendre (démarrage Docker très long)
  - WSL2 (Windows 10 update 2004)
  - Redémarrer. Attendre.
  - Redémarrer. Attendre. ;o)
  - WSL2 -> **docker desktop + Linux**
- Mac OS : Docker Desktop ?

Docker pratique : les mains dans le cambouis

Restons simple : un serveur nginx

- Restons traditionnels :

```
docker run hello-world
```

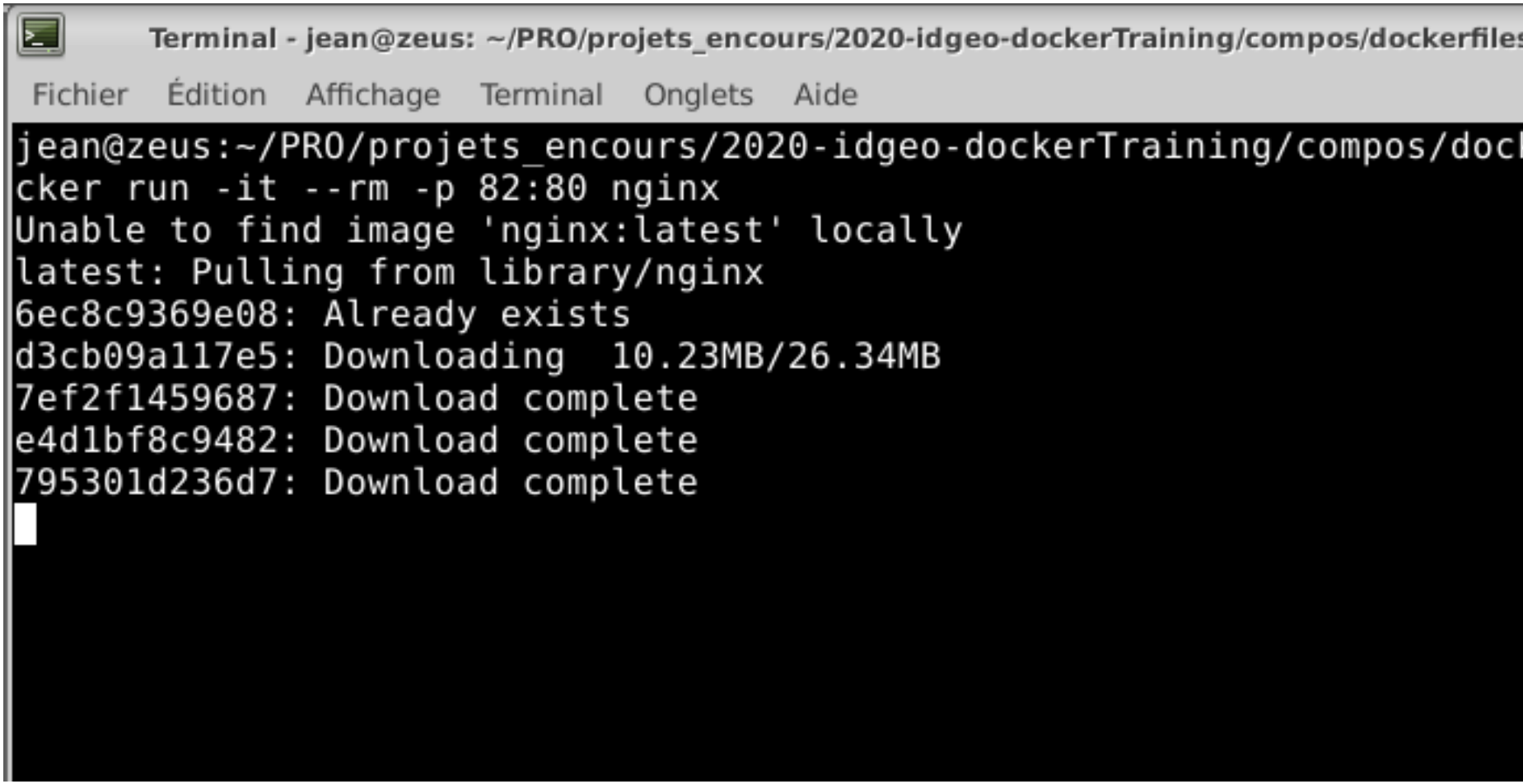
- Un serveur web rapide :

```
docker run -it --rm -p 82:80 nginx
```

- ... avec du contenu :

```
docker run -it --rm -p 82:80 \
-v /home/jean/www:/usr/share/nginx/html nginx
```

Docker pratique : les mains dans le cambouis



Docker pratique : les mains dans le cambouis

Analysons un peu

- Téléchargement des images depuis dockerhub
- `-p` : correspondance de ports
- `-v` : monter un volume
- `--rm` : détruire le conteneur à la sortie
- `docker run --help`

Docker pratique : les mains dans le cambouis

Allons un peu plus loin

- relançons notre conteneur :

```
docker run -it --rm -p 82:80 --name nginx \
-v /home/jean/www:/usr/share/nginx/html nginx
```

- on va entrer dans le conteneur. Dans une autre console, lancer

```
docker exec -it nginx /bin/bash
```

- `docker inspect`, un outil bien utile quand la documentation fait défaut

Docker pratique : les mains dans le cambouis

Bases de données facile

- on peut lancer un serveur de BD sans effort :

```
docker run -it --rm -p 3306:3306 --name mysql mariadb:10.4
```

- Quel volume monter pour persister les données ?

```
docker image inspect --format "{{{{.Config.Volumes}}}}" \
mariadb:10.4
```

- Un serveur PostgreSQL ? Facile. Quelle version vous voulez ?

```
docker run -it --rm -p 15432:5432 --name pg \
-v /tmp/pgdata:/var/lib/postgresql/data postgres:11
```

- Vous voulez aussi un PostgreSQL version 9.3 à côté ?

```
docker run -it --rm -p 15433:5432 --name pg-9.3 \
-v /tmp/pgdata-9.3:/var/lib/postgresql/data postgres:9.3
```

Docker pratique : les mains dans le cambouis

Lancer un serveur carto

- On peut utiliser une image fournie par la communauté

```
docker run -it --rm -p 8085:8080 --name geoserver \
-v /tmp/geoserver_datadir:/mnt/geoserver_datadir \
-v /tmp/geoserver_geodata:/mnt/geoserver_geodata \
pigeosolutions/geoserver:2.15.3
```

- On peut interconnecter la BD PostgreSQL et GeoServer

```
docker run -it --rm -p 8085:8080 --name geoserver \
-v /tmp/geoserver_datadir:/mnt/geoserver_datadir \
-v /tmp/geoserver_geodata:/mnt/geoserver_geodata \
--link pg \
pigeosolutions/geoserver:2.15.3
```

Docker pratique : les mains dans le cambouis

Bases de données facile (suite)

Vous voulez du PostGIS ?

Il est temps de fabriquer notre propre image

Dockerfile

Construire son image

- Fichier texte
- définit le contenu de l'image
- compilation : `docker build -t jeanpommier/monimage .`
- qq commandes principales :

FROM	le point de départ. On construit sur l'existant
RUN	exécute une commande (dans la VM). Permet d'installer des librairies, dézipper une archive, bouger/supprimer des fichiers etc
COPY	copie des fichiers depuis l'ordi
ADD	idem, mais permet aussi de copier depuis une URL

Nombreuses autres instructions, cf
`https://docs.docker.com/engine/reference/builder/`

Dockerfile

CMD et ENTRYPOINT

TODO : réviser les notions

CMD la commande lancée par le conteneur au démarrage

- format bash
- format liste. TODO : différence

ENTRYPOINT permet notamment de lancer des scripts d'init

Entrypoints sophistiqués : utilisation de run-parts. Exemple, PostgreSQL

Dockerfile

Créer une image PostGIS : v1

Dockerfile

```
FROM postgres:12

RUN apt-get update && apt-get install postgis -y
# Include datastore setup scripts
COPY ./docker-entrypoint-initdb.d /docker-entrypoint-initdb.d
```

fichier entrypoint

```
CREATE EXTENSION POSTGIS;
```

console

```
docker build -t jeanpommier/postgis:v1 ./postgis_v1/
docker run -d -it --rm -p 5432:5432 -e POSTGRES_PASSWORD=passwd \
--name pgis jeanpommier/postgis:v1
psql -U postgres -h localhost -p 5432 -d postgres
postgres=# SELECT PostGIS_full_version();
docker stop pgis
```

Dockerfile

Créer une image PostGIS : v2

On suit la doc, qui pointe vers un exemple plus complet : `https://github.com/postgis/docker-postgis/blob/4eb614133d6aa87bfc5c952d24b7eb1f499e5c7c/12-3.0/Dockerfile`

```
FROM postgres:12

LABEL maintainer="PostGIS Project - https://postgis.net"

ENV POSTGIS_MAJOR 2.5
ENV POSTGIS_VERSION 2.5.4+dfsg-1.pgdg100+1

RUN apt-get update \
&& apt-cache showpkg postgresql-$PG_MAJOR-postgis-$POSTGIS_MAJOR \
&& apt-get install -y --no-install-recommends \
postgresql-$PG_MAJOR-postgis-$POSTGIS_MAJOR=$POSTGIS_VERSION \
postgresql-$PG_MAJOR-postgis-$POSTGIS_MAJOR-scripts=$POSTGIS_VERSION \
&& rm -rf /var/lib/apt/lists/*

RUN mkdir -p /docker-entrypoint-initdb.d
COPY ./initdb-postgis.sh /docker-entrypoint-initdb.d/10_postgis.sh
COPY ./update-postgis.sh /usr/local/bin
```

Docker pratique : les mains dans le cambouis

GeoServer + PostGIS

On peut interconnecter plusieurs conteneurs

```
docker run -d -it --rm -p 5432:5432 -e POSTGRES_PASSWORD=passwd \
--name pgis jeanpommier/postgis:v1
```

On peut interconnecter la BD PostgreSQL et GeoServer

```
docker run -it --rm -p 8085:8080 --name geoserver \
-v /tmp/geoserver_datadir:/mnt/geoserver_datadir \
-v /tmp/geoserver_geodata:/mnt/geoserver_geodata \
--link pgis \
pigeosolutions/geoserver:2.15.3
```

docker-compose

Les bases de l'orchestration

- publier les ports sur localhost et lier les conteneurs a ses limites
- les commandes deviennent très longues
- la solution : **docker-compose**
  - assemble la compo dans un fichier texte (yml)
  - *As Code* : config persistée dans un fichier
  - permet de démarrer tous les conteneurs à la fois : `docker-compose up`
  - versionnable,
  - autodocumentéé
  - IaC
  - documente facilement un moyen de tester une solution
    - wp
    - georchestra
    - lizmap

docker-compose

GeoServer + PostGIS

```
version: '3.1'
services:
  db:
    image: jeanpommier/postgis:v1
    build: ./dockerfiles/postgis_v1
    environment:
      - POSTGRES_USER=postgres
      - POSTGRES_PASSWORD=mysecretpassword
    volumes:
      - postgresql_data:/var/lib/postgresql/data

  geoserver:
    image: pigeosolutions/geoserver:latest
    build: ./dockerfiles/geoserver
    restart: always
    ports:
      - 8085:8080
    volumes:
      - geoserver_datadir:/mnt/geoserver_datadir
      - geoserver_geodata:/mnt/geoserver_geodata
      - geoserver_tiles:/mnt/geoserver_tiles

volumes:
  postgresql_data:
  geoserver_datadir:
  geoserver_geodata:
  geoserver_tiles:
```

docker-compose

Inclure les infos de compilation

gs.yml

```
version: '3.1'
services:
  db:
    image: jeanpommier/postgis:v1
    build: ./dockerfiles/postgis_v1
    environment:
...

  geoserver:
    image: pigeosolutions/geoserver:latest
    build: ./dockerfiles/geoserver
...
```

console

```
docker-compose -f compos/gs.yml build
docker-compose -f compos/gs.yml up -d
```

docker-compose

Quelques commandes utiles

- verb|docker-compose up|
- verb|docker-compose build|
- verb|docker-compose ps|
- verb|docker-compose logs| : avec l'option -f, suit les logs en temps réel
- verb|docker-compose exec|
- verb|docker-compose down -v| : supprime les volumes
- verb|docker-compose –help|