Système d'exploitation

Introduction à Docker

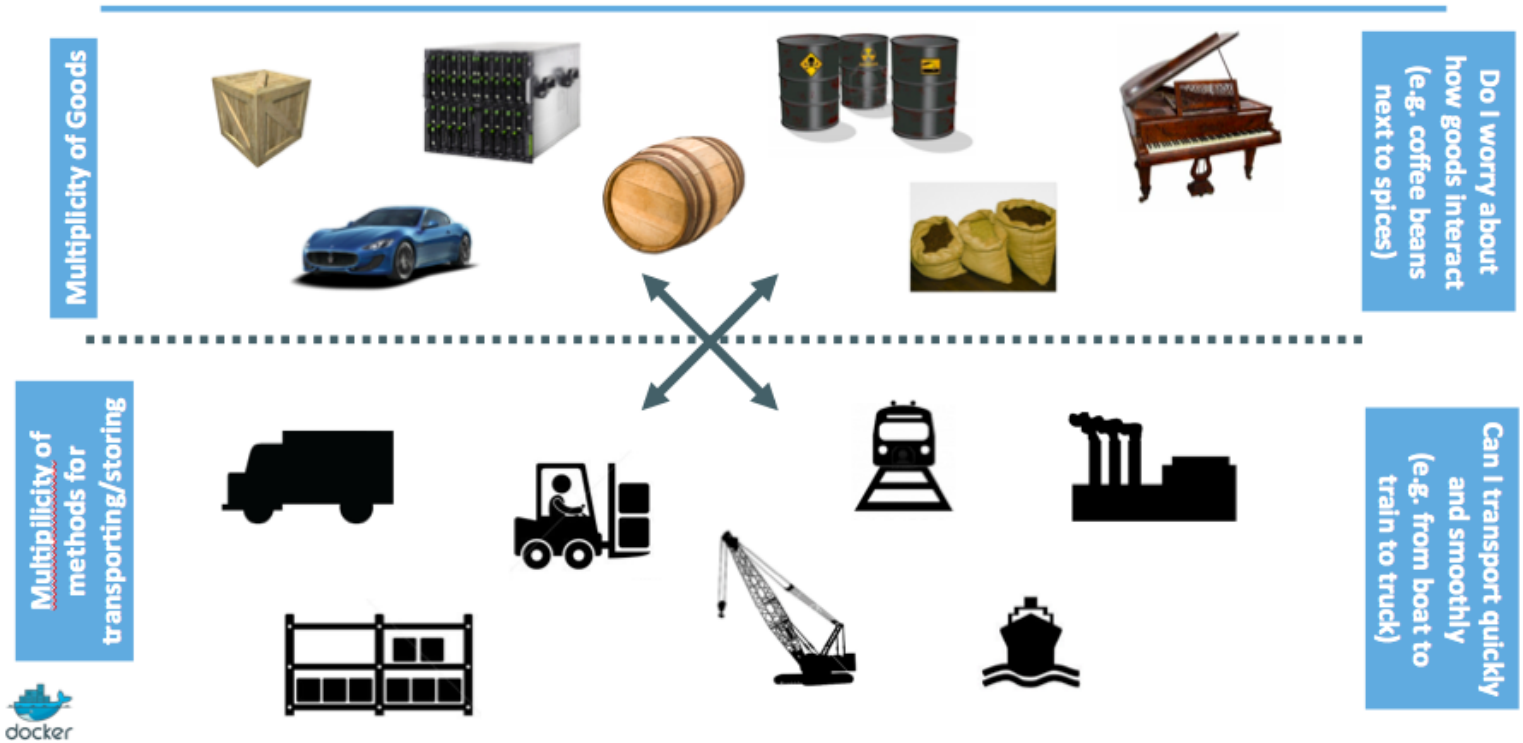
Juan Angel Lorenzo del Castillo
juan-angel.lorenzo-del-castillo@cyu.fr

Contributions de : Taisa Guidini Goncalves

Plan

Pourquoi les conteneurs ?

Une analogie...



Source : Docker

Pourquoi les conteneurs ?

Conteneurs maritimes intermodaux

Source : Docker

Pourquoi les conteneurs ?

Cela a engendré un écosystème de conteneurs maritimes.

- 90% of all cargo now shipped in a standard container
- Order of magnitude reduction in cost and time to load and unload ships
- Massive reduction in losses due to theft or damage
- Huge reduction in freight cost as percent of final goods (from >25% to <3%)

→ massive globalization

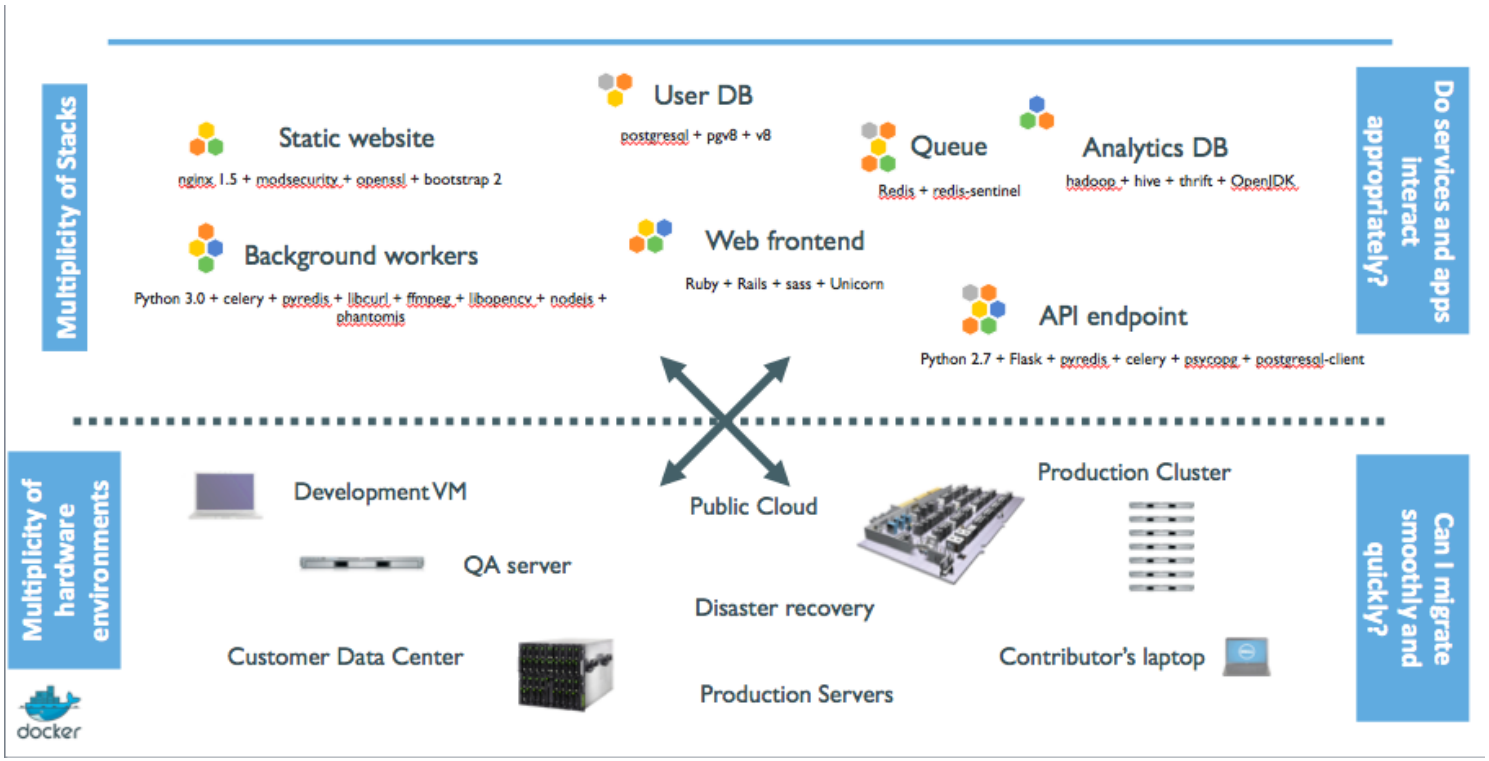
- 5000 ships deliver 200M containers per year

Source : Docker

Pourquoi les conteneurs ?

Informatique : Le problème de déploiement dans l'industrie du logiciel.

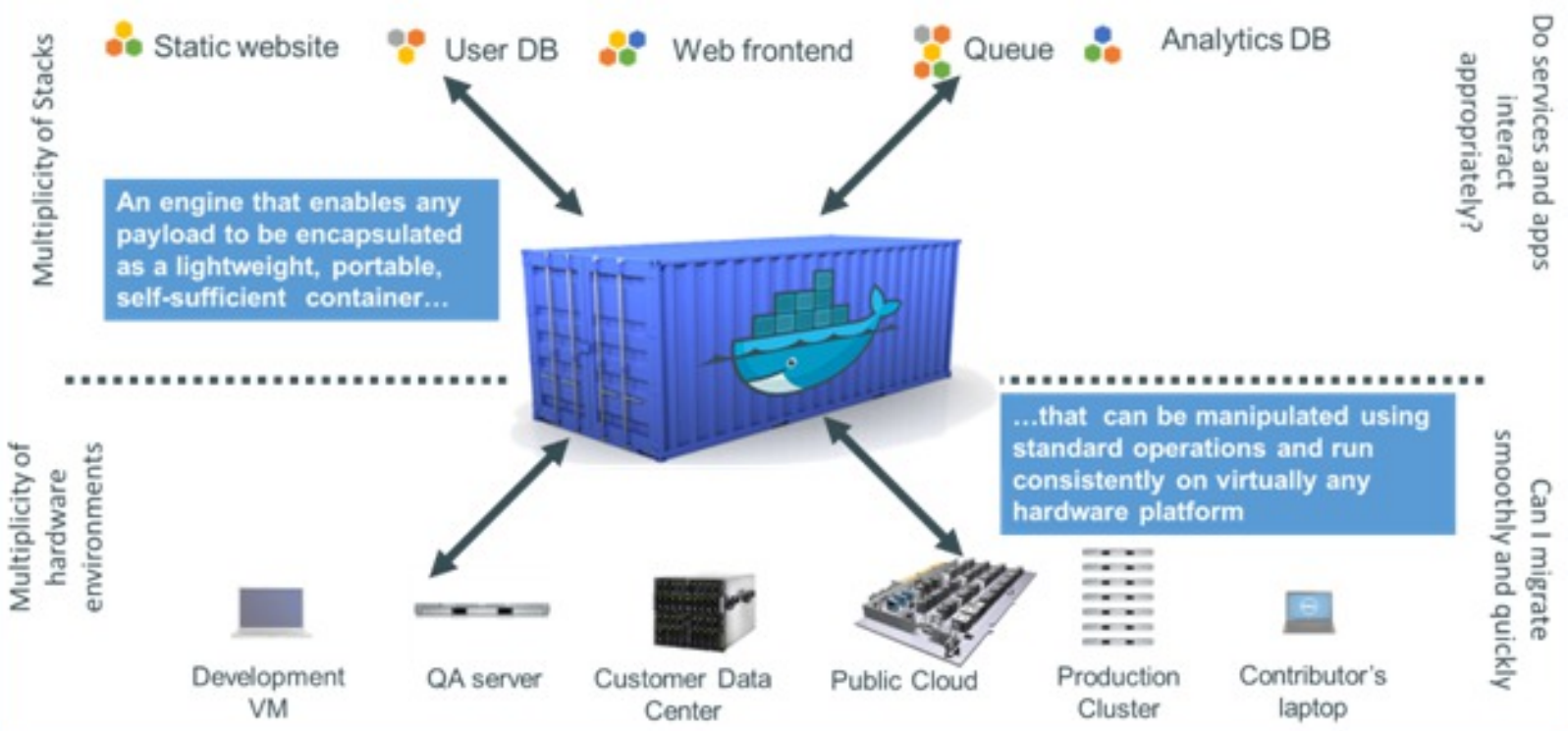
Docker exécute des conteneurs qui accueillent les services : base de données, serveur web, test, etc.



Source : Docker

Pourquoi les conteneurs ?

Informatique : Un système de conteneurs pour les applications.

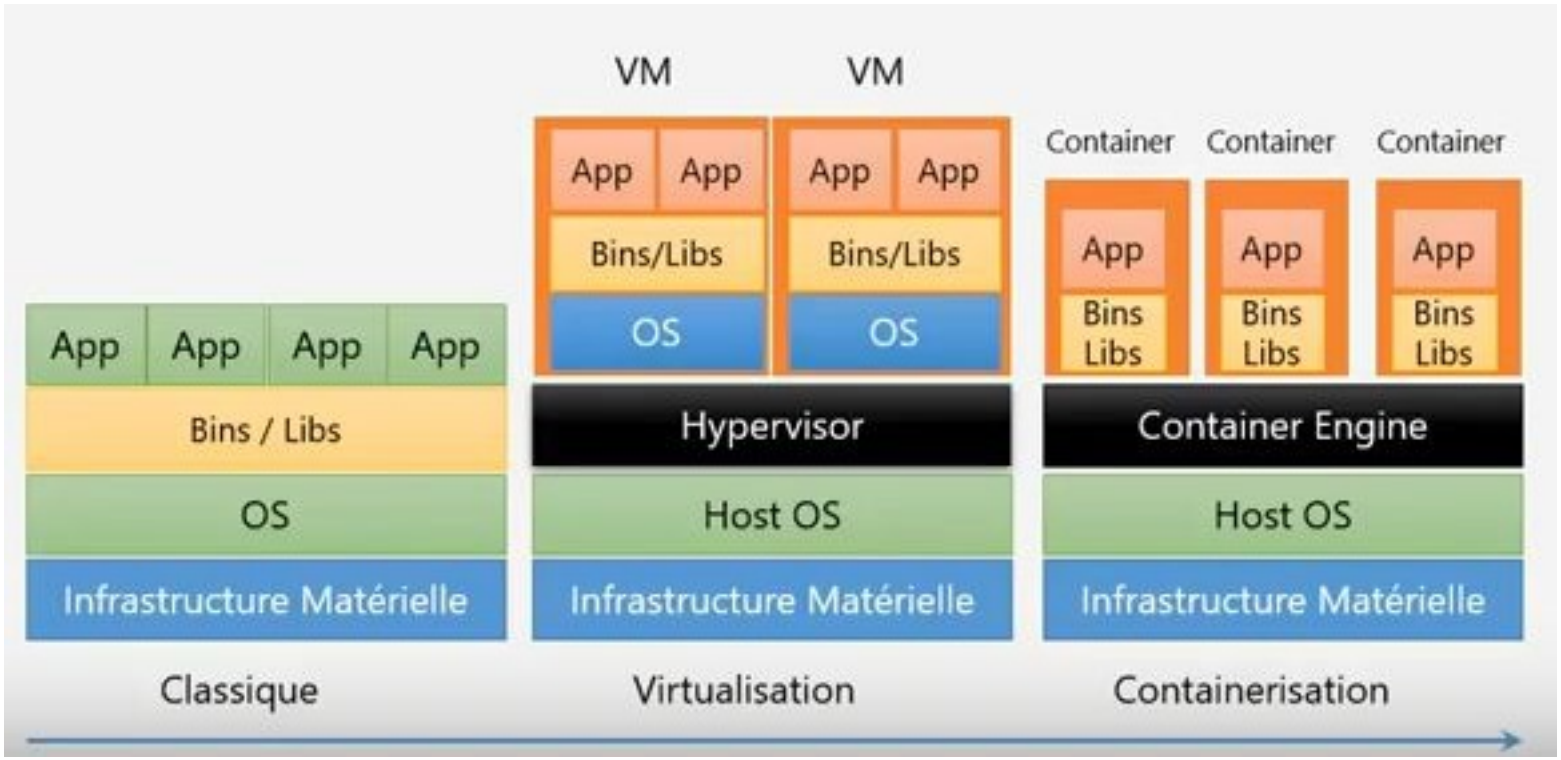


Source : Docker

Comment fonctionne un conteneur

Un conteneur enveloppe une application dans une boîte invisible avec tout ce dont elle a besoin pour s'exécuter.

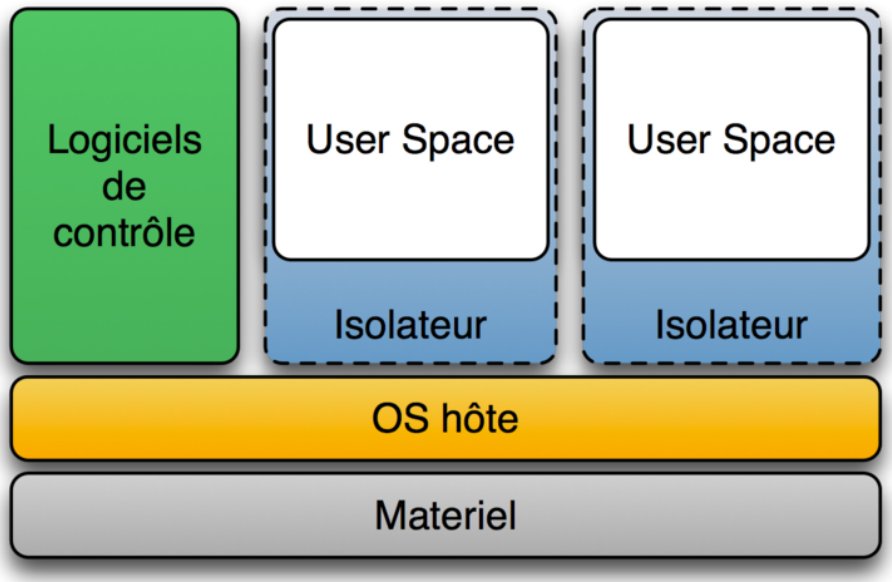
- Facilite le développement et le déploiement d'un service.
- Similaire à la virtualisation, mais sans virtualisation.



Chroot on steroids (super chroot)

- Le chroot permet de modifier le chemin du répertoire root (racine) actuel pour pouvoir lancer une commande avec ce /root.
- La commande lancée tournera dans ce nouveau /root et n'aura pas connaissance, ni accès au reste du système.
- Bon moyen de contenir une commande pour faire des tests.
- Bon moyen de lancer un autre système sur le système existant.

Chroot on steroids (super chroot)

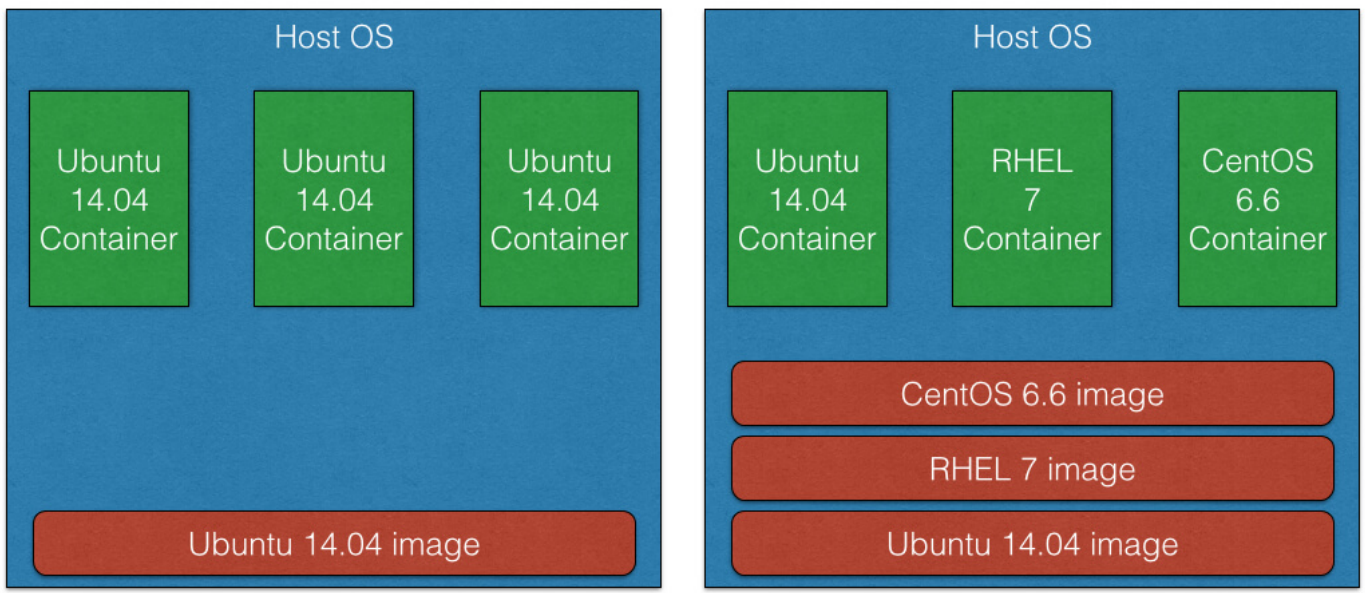


- Avec son propre space de processus.
- Processus isolés.
- Avec sa propre interface de réseau.
- Kernel partagé avec le host.
- Sans son propre `/sbin/init`.
- Création de plusieurs environnements similaires, avec des versions et configurations du logiciel identiques.

Cas d'utilisation des conteneurs

1 Conteneur de Système d'exploitation

- Environnement virtuel qui partage le kernel avec le SE du host.
- Environnement isolé dans l'espace d'utilisateur.
- On exécute plusieurs processus et services.
- Pratique pour exécuter différentes distributions en utilisant des images (modèles).



Identical OS containers

Different flavoured OS containers

Source : risingstack.com

Cas d'utilisation des conteneurs

2 Conteneur d'Application

- Un seul service ou application par conteneur.
- **Microservices :** Décomposer une application grande en plusieurs services petits.
- Au lieu de mettre à jour toute une application, on met à jour les services concernés.

Plan

C'est quoi Docker ?

Docker est une **plateforme** permettant de créer, de déployer et de gérer des **conteneurs d'applications** virtualisées sur un système d'exploitation.

Avant

- applications monolithiques
- cycle de développement : long
- un seul environnement
- passage à l'échelle : lente

Maintenant

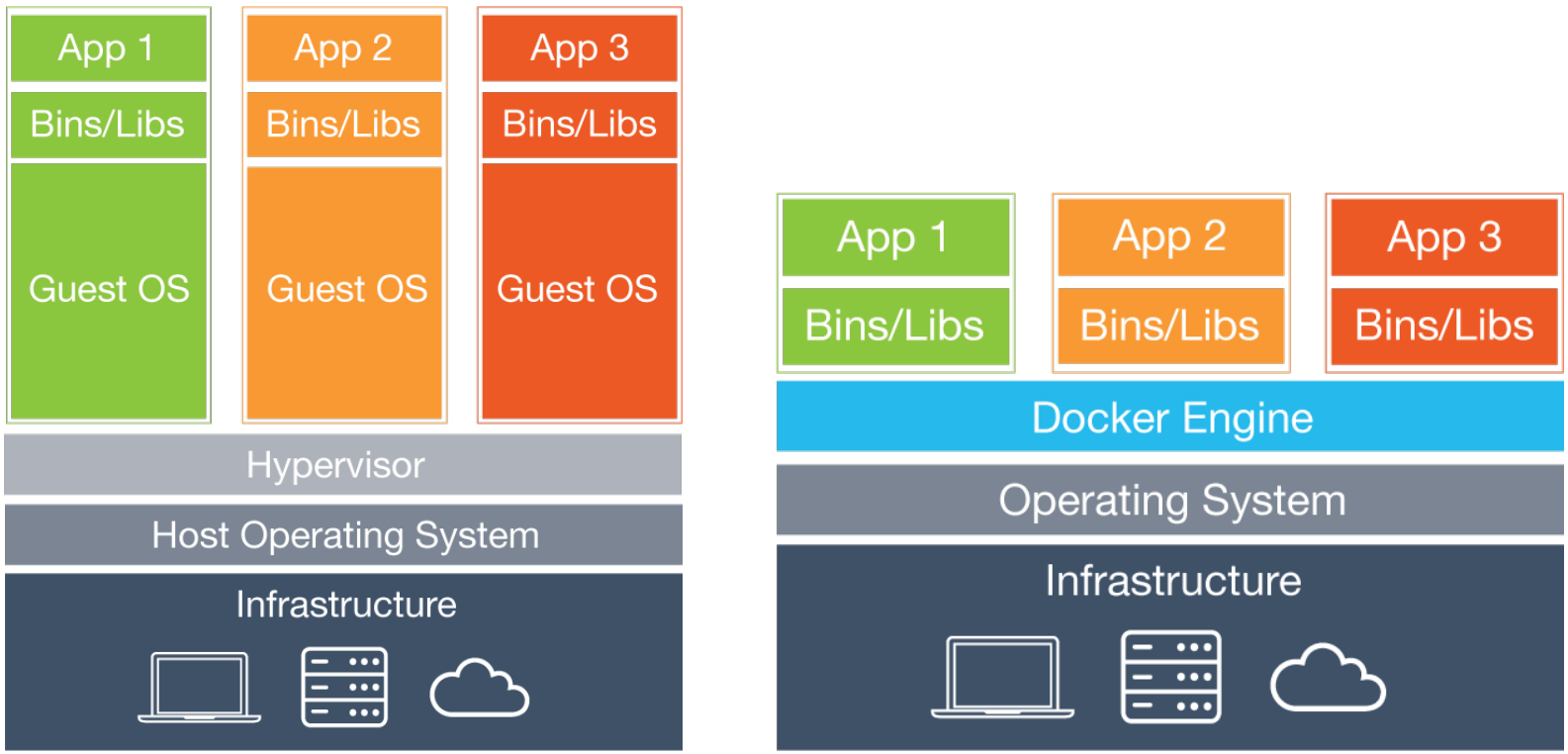
- services découplés
- améliorations : rapides et itératives
- plusieurs environnements
- passage à l'échelle : horizontale et rapide

C'est quoi Docker ?

Docker Platform = Docker Engine + Docker Hub

- **Docker Engine** : Exécute les conteneurs
  - Écrit en Go, un langage de programmation compilé et concurrent inspiré de C et Pascal qui a été développé par Google em 2009.
  - API REST, une interface de programmation d'application (API) qui permet d'établir une communication entre plusieurs logiciels.
  - Construction des images
  - Partage d'images en utilisant des registres
- **Docker Hub** : Facilite la migration (système de stockage pour les images de conteneurs)
  - Registres (repos) publiques
  - Registres privés
  - Construction automatique du logiciel

C'est quoi Docker ?



Source : Docker

Contributions de Docker

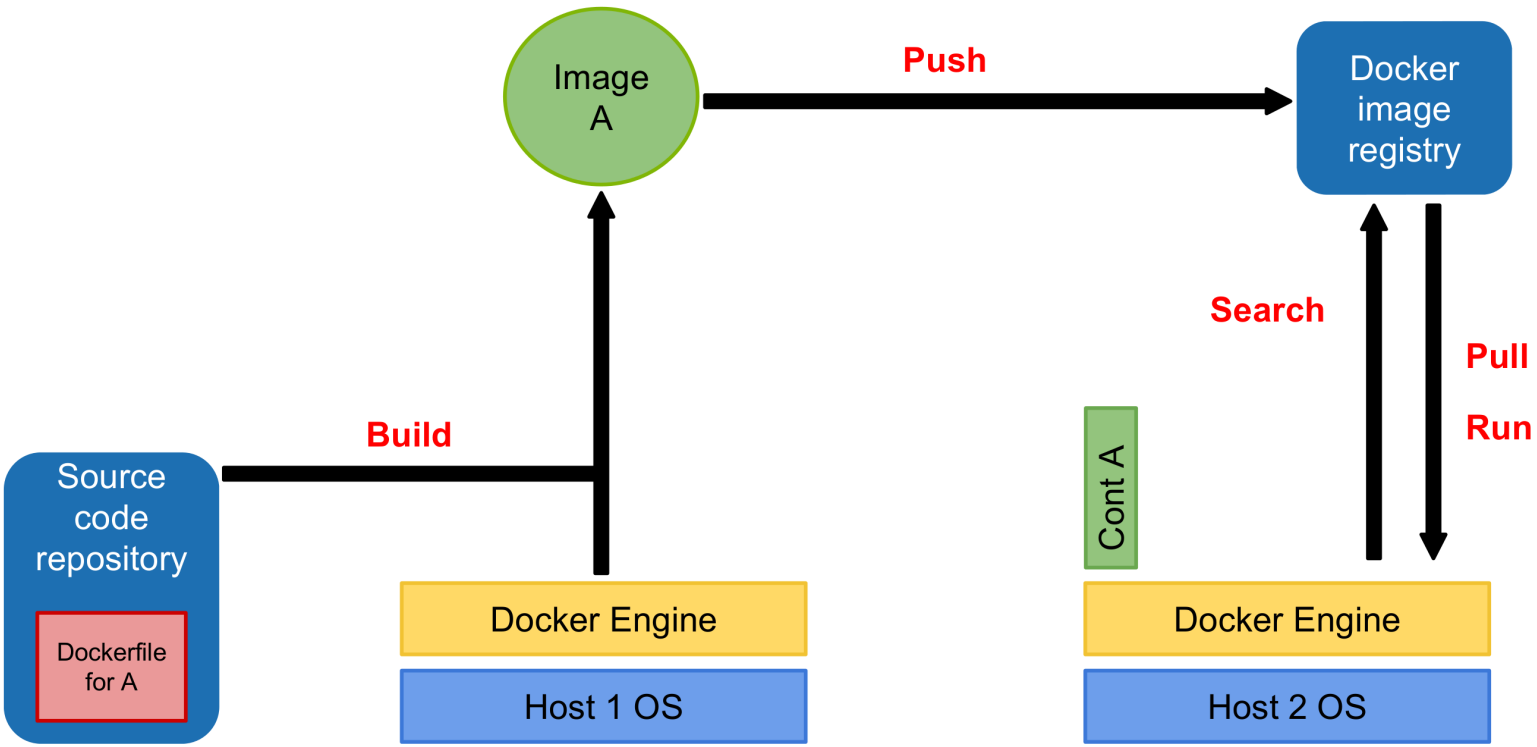
Avant Docker

- Pas de format d'échange standardisé (les conteneurs n'étaient pas portables).
- Les conteneurs sont difficiles à utiliser par les développeurs.
- Dependency hell : "*L'enfer des dépendances. / Ça marche dans ma machine*."
- Pas de composants réutilisables, APIs ou des outils.

Après Docker

- Format de conteneur standardisé.
- Rend les conteneurs faciles à utiliser par les développeurs.
- Expédition des images de conteneurs avec toutes leurs dépendances.
- Accent sur les composants réutilisables, les API, un écosystème d'outils standards.

Docker pour la gestion du logiciel



Source : Treeptik

Plan

Installation de Docker

- Par défaut, Docker est déjà installé sur votre ordinateur portable CY-Tech. À vérifier avec :

```
$ docker version  # il faudra peut-etre le préfixer avec sudo
```

  si vous obtenez une réponse sans erreur, il n'y a rien d'autre à faire.

- Sinon, pour installer Docker sur votre portable Linux ou sur une machine virtuelle, il y a deux alternatives :
  - Installation depuis les paquets des distros

```
$ sudo yum install docker          # Red Hat et dérivés
$ sudo apt-get install docker.io   # Debian  et dérivés
```

  - Utiliser le script d'installation de Docker. Disponible pour Ubuntu, Debian, Fedora et Gentoo :

```
$ curl -s https://get.docker.com/ | sudo sh
```

Configuration de Docker

- Le moteur Docker exécute un client et un serveur.
- L'utilisateur Docker est `root` équivalent.
- Il fournit un accès de niveau racine à l'hôte.
- Si votre utilisateur n'est pas dans le groupe Docker, vous devez préfixer chaque commande avec `sudo`; par exemple, `sudo docker version`.
- Pour éviter cela, ajoutez votre utilisateur au groupe Docker :
  - Ajouter le groupe `docker`

```
$ sudo groupadd docker
```

  - Ajouter votre utilisateur au groupe `docker`

```
$ sudo gpasswd –a $USER docker
```

  - Redémarrer le *daemon* (service) `docker`

```
$ sudo service docker restart
```

Plan

Création d'un conteneur

```
$ docker run -i -t ubuntu /bin/bash
```

- **`run`** : lance un nouveau conteneur
- **`-i -t`** : demande un terminal en mode interactif dans un pseudo-terminal
- **`ubuntu`** : l'image à utiliser pour ce conteneur. Si elle n'est pas disponible sur votre ordinateur, elle sera téléchargée du *Docker Hub*.
- **`/bin/bash`** : exécute bash dans le conteneur

```
$ docker run -i -t ubuntu /bin/bash
root@0bc82356b52d9:/# cat /etc/issue
Ubuntu 14.04.2 LTS
root@0bc82356b52d9:/# exit
```

Création d'un conteneur

- Tapez `exit`. Votre conteneur est maintenant dans un état *stopped*. Il existe toujours sur le disque, mais toutes les ressources ont été libérées.
  - À partir de la ligne de commande de l'hôte, répertoriez les conteneurs actifs avec `docker ps`. Ensuite, exécutez `docker ps -a`.
  - Si vous démarrez un nouveau conteneur avec `docker run`, nous démarrerons un tout nouveau conteneur à partir de l'image *ubuntu*.
- Pour revenir à notre conteneur arrêté, depuis notre hôte nous devons :
  1. Trouver l'ID du conteneur :

```
$ docker ps -a
CONTAINER ID        IMAGE
0bc82356b52d9       ubuntu
```

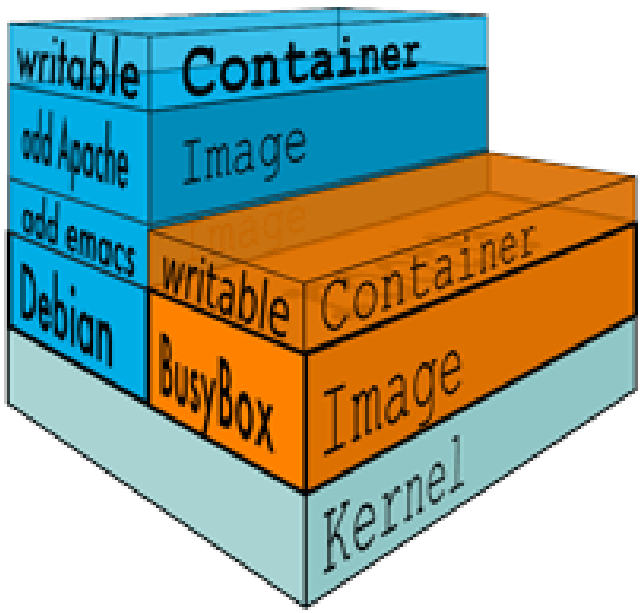
  2. Démarrer le conteneur

```
$ docker start 0bc82356b52d9
```

  3. Attachez le conteneur

```
$ docker attach 0bc82356b52d9
```

Images



- Collection de **fichiers**, en mode lecture.
- **Images base** sur lesquelles on construit les autres images.
- Images en **couches**, conceptuellement empilées les unes sur les autres.
- Chaque couche peut ajouter, modifier et supprimer des fichiers. C'est un *différentiel* de la couche précédente.
- Les images peuvent partager des couches pour optimiser l'utilisation du disque, les temps de transfert, l'utilisation de la mémoire, etc.
- **Conteneur** : Ensemble de processus et fichiers modifiés (lecture-écriture).

Gestion des images

- Pour lister toutes nos images locales (images stockées dans notre hôte Docker) :

```
$ docker images
REPOSITORY          TAG       IMAGE ID        CREATED             SIZE
sameersbn/skype     1.0.1-3   4c06c9bb3da0    5 months ago        411.5 MB
ubuntu              latest    c73a085dc378    10 months ago       127.1 MB
jpetazzo/clock      latest    12068b93616f    2 years ago         2.433 MB
```

- Pour rechercher des images sur un registre distant (nous ne pouvons pas lister toutes les images, nous recherchons par mots-clés)

```
$ docker search wordpress
NAME                  DESCRIPTION                 STARS    OFFICIAL    AUTOMATED
wordpress             The WordPress rich ...      1826     [OK]
bitnami/wordpress     Bitnami Docker Ima...       42                   [OK]
...
```

  - Les images *officielles* sont celles de l'espace de noms racine.
  - Les images *automated* sont construites automatiquement par le Docker Hub (avec la recette de construction toujours disponible).

- Pour supprimer un conteneur ou une image :
  - `docker rm containerID` supprime un conteneur, **pas** une image.
  - `docker rmi imageID` supprime une image.