

Kubernetes

manage application, not machines

N. Salleron B. Affes

Lundi 12 Février 2018

Sommaire

- 1 Introduction
 - Introduction
- 2 Docker
 - Some few things about Docker
- 3 Kubernetes Core Concept
 - Pods
 - Label et Selector
 - Réplication et Mise à jour continue
 - Deployment object
 - Services
- 4 Kubernetes Architecture Concept
 - Architecture concept
 - Kubernetes Master
 - Kubernetes Node
- 5 Conclusion
 - Conclusion

Historique

Une longue émergence

■ Borg

- Démarrage en 2004.
- Développé en interne.
- Manager de containers.
- Objectif : réduction des coups en partageant machines et applications.
- **Inconvéniant : notion de travail, gestion des ports**
- **Non open-source.**

Historique

Une longue émergence

■ Borg

- Démarrage en 2004.
- Développé en interne.
- Manager de containers.
- Objectif : réduction des coups en partageant machines et applications.
- **Inconvéniant : notion de travail, gestion des ports**
- **Non open-source.**

■ Omega

- Fils de Borg.
- Amélioration de l'écosystème apporté par Borg.
- **Non open-source.**

Historique

Une longue émergence

- Borg
 - Démarrage en 2004.
 - Développé en interne.
 - Manager de containers.
 - Objectif : réduction des coups en partageant machines et applications.
 - **Inconvéniant : notion de travail, gestion des ports**
 - **Non open-source.**
- Omega
 - Fils de Borg.
 - Amélioration de l'écosystème apporté par Borg.
 - **Non open-source.**
- Kubernetes
 - Adaptable à plusieurs infrastructure cloud.
 - **Open-source.**

Introduction

Nom venant du Grec, crée par 3 ingénieurs de chez Google en 2014.

- *Orchestrateur* - Gestionnaire de conteneur.
- Exécute et manages des containers.
- Propose une API permettant la gestion de plusieurs clouds (Google, Microsoft, Amazon, et pleins d'autres).
- 100% Open Source écrit en Go.



FIGURE – Logo de Kubernetes

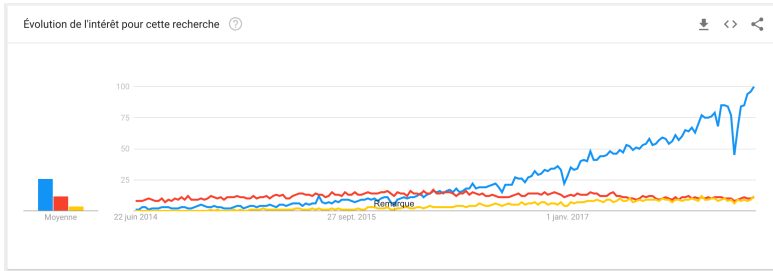
Il permet de se focus sur les applications et non sur le déploiement. Google exécute 2 milliards de conteneurs par semaine avec ces systèmes.

Dernière version : 1.9.3 (sortie il y a 3 jours)

"manage application, not machines" - Tim Hockin

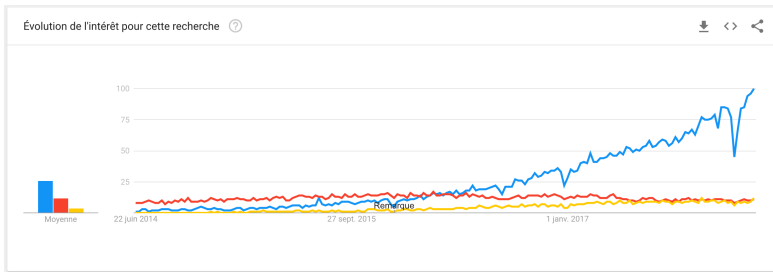
Popularité

Évolution des recherches entre Kubernetes, Mesos, Docker Swarm



Popularité

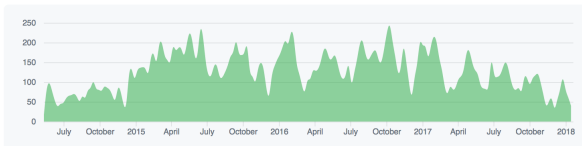
Évolution des recherches entre Kubernetes, Mesos, Docker Swarm



Une communauté très active :

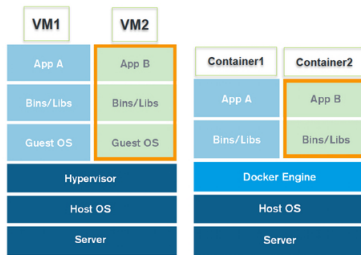
- Actuellement 61000 commits avec plus de 1500 contributeurs

Contributions to master, excluding merge commits





Docker est un conteneur léger, permettant de l'isolation entre les processus.



- Retire le coût de la virtualisation (pas de gestion hardware)
- Retire le coût d'exécution de plusieurs OS.

Docker se base sur deux technologies du noyau :

- CGroups
- Namespace

Docker se base sur deux technologies du noyau :

- CGroups
- Namespace

Control Groups

Feature kernel qui permet de contrôler, limité et isoler l'usage des ressources pour un processus ou une collection de processus.

Docker se base sur deux technologies du noyau :

- CGroups
- Namespace

Control Groups

Feature kernel qui permet de contrôler, limité et isoler l'usage des ressources pour un processus ou une collection de processus.

CGroups Isolation

- Quantitative Isolation : Les CGroups ne peuvent pas avoir plus de pages que la limite imposé.
- Qualitative Isolation : Les CGroups doivent accéder à leur mémoire comme si elles étaient seules sur la machine.

Docker se base sur deux technologies du noyau :

- CGroups
- Namespace

Control Groups

Feature kernel qui permet de contrôler, limité et isoler l'usage des ressources pour un processus ou une collection de processus.

CGroups Isolation

- Quantitative Isolation : Les CGroups ne peuvent pas avoir plus de pages que la limite imposé.
- Qualitative Isolation : Les CGroups doivent accéder à leur mémoire comme si elles étaient seules sur la machine.

Namespace

Feature linux qui permet de créer une vue local pour les ressources d'un systèmes. Les ressources en dehors du namespace ne sont pas visible.

Kubernetes



kubernetes

Pods

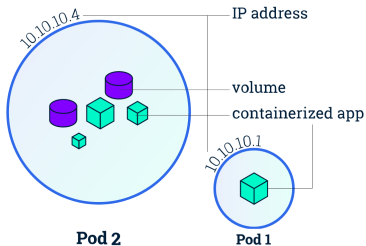


FIGURE – Les Pod dans Kubernetes

Caractéristiques du Pod

- Unité de base de l'ordonnancement.

Pods

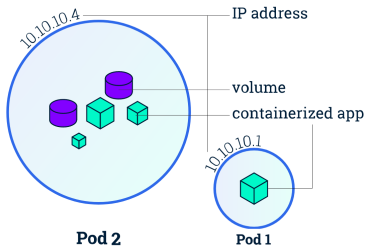


FIGURE – Les Pod dans Kubernetes

Caractéristiques du Pod

- Unité de base de l'ordonnancement.
- Vue abstraite de composants conteneurisés.

Pods

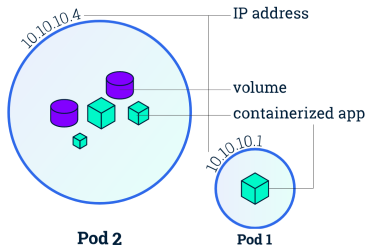


FIGURE – Les Pod dans Kubernetes

Caractéristiques du Pod

- Unité de base de l'ordonnancement.
- Vue abstraite de composants conteneurisés.
- Il peut regrouper 1 ou * conteneurs.
=> Couplage fort.

Pods

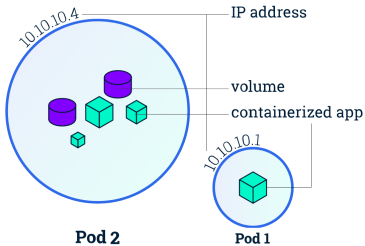


FIGURE – Les Pod dans Kubernetes

Caractéristiques du Pod

- Unité de base de l'ordonnancement.
- Vue abstraite de composants conteneurisés.
- Il peut regrouper 1 ou * conteneurs.
=> Couplage fort.
- Chaque pod possède une adresse IP unique (limité au cluster).

Pods

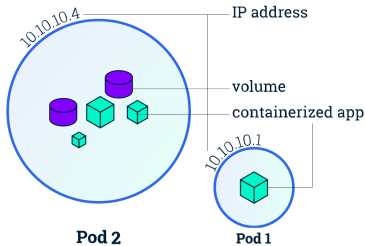


FIGURE – Les Pod dans Kubernetes

Caractéristiques du Pod

- Unité de base de l'ordonnancement.
- Vue abstraite de composants conteneurisés.
- Il peut regrouper 1 ou * conteneurs.
=> Couplage fort.
- Chaque pod possède une adresse IP unique (limité au cluster).
- Un Pod peut définir un volume. Il a la même durée de vie que le Pod.

Pods

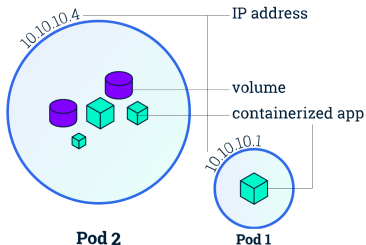


FIGURE – Les Pod dans Kubernetes

Caractéristiques du Pod

- Unité de base de l'ordonnancement.
- Vue abstraite de composants conteneurisés.
- Il peut regrouper 1 ou * conteneurs.
=> Couplage fort.
- Chaque pod possède une adresse IP unique (limité au cluster).
- Un Pod peut définir un volume. Il a la même durée de vie que le Pod.

Bénéfices du pod :

- Plusieurs conteneurs dans 1 Pod
=> Processus qui ont besoin d'interroger un autre processus avec une faible latence.

Pods

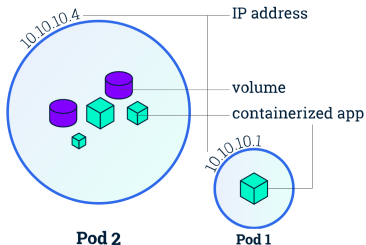


FIGURE – Les Pod dans Kubernetes

Caractéristiques du Pod

- Unité de base de l'ordonnancement.
- Vue abstraite de composants conteneurisés.
- Il peut regrouper 1 ou * conteneurs.
=> Couplage fort.
- Chaque pod possède une adresse IP unique (limité au cluster).
- Un Pod peut définir un volume. Il a la même durée de vie que le Pod.

Bénéfices du pod :

- Plusieurs conteneurs dans 1 Pod
=> Processus qui ont besoin d'interroger un autre processus avec une faible latence.
- Utilisable sous plusieurs environnements (fichier de configuration indépendant de la plateforme)

Pods

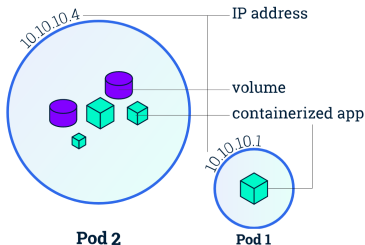


FIGURE – Les Pod dans Kubernetes

Caractéristiques du Pod

- Unité de base de l'ordonnancement.
- Vue abstraite de composants conteneurisés.
- Il peut regrouper 1 ou * conteneurs.
=> Couplage fort.
- Chaque pod possède une adresse IP unique (limité au cluster).
- Un Pod peut définir un volume. Il a la même durée de vie que le Pod.

Bénéfices du pod :

- Plusieurs conteneurs dans 1 Pod
=> Processus qui ont besoin d'interroger un autre processus avec une faible latence.
- Utilisable sous plusieurs environnements (fichier de configuration indépendant de la plateforme)
- Mortel : un container peut mourir.

Pods

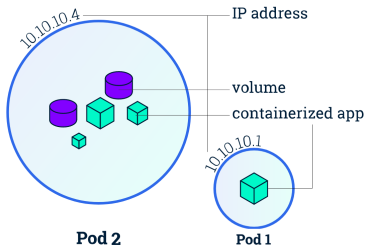


FIGURE – Les Pod dans Kubernetes

Caractéristiques du Pod

- Unité de base de l'ordonnancement.
- Vue abstraite de composants conteneurisés.
- Il peut regrouper 1 ou * conteneurs.
=> Couplage fort.
- Chaque pod possède une adresse IP unique (limité au cluster).
- Un Pod peut définir un volume. Il a la même durée de vie que le Pod.

Bénéfices du pod :

- Plusieurs conteneurs dans 1 Pod
=> Processus qui ont besoin d'interroger un autre processus avec une faible latence.
- Utilisable sous plusieurs environnements (fichier de configuration indépendant de la plateforme)
- Mortel : un container peut mourir.

Label et Selector

Label

- Méta-données arbitraire attaché à un objet.
- Forme (K :V)
- Représente généralement une identité.

Selector

- Permet de sélectionner plusieurs objets.
- API supporte deux types de selector :
 - equality-based : "=", "==", "!="
 - set-based : "in", "notin", "exists"

```
"labels": {  
  "key1" : "value1",  
  "key2" : "value2"  
}
```

FIGURE – Exemple K :V format JSON

```
environment = production  
tier != frontend
```

FIGURE – Selector "equality-based"

```
environment in (production, qa)  
tier notin (frontend, backend)
```

FIGURE – Selector "set-based"

Exemple d'utilisation

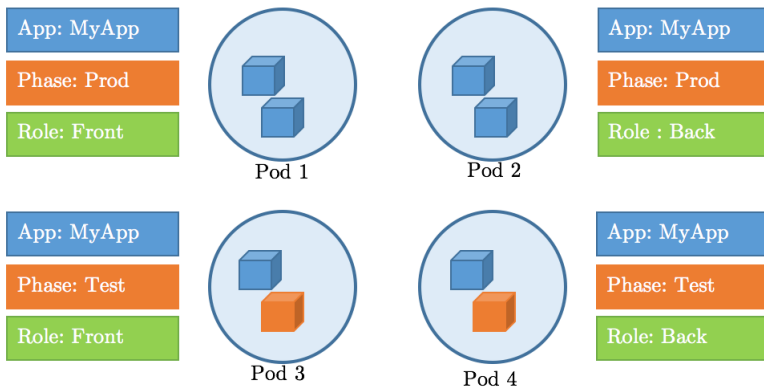


FIGURE – Exemple avec différents selectors

Exemple d'utilisation

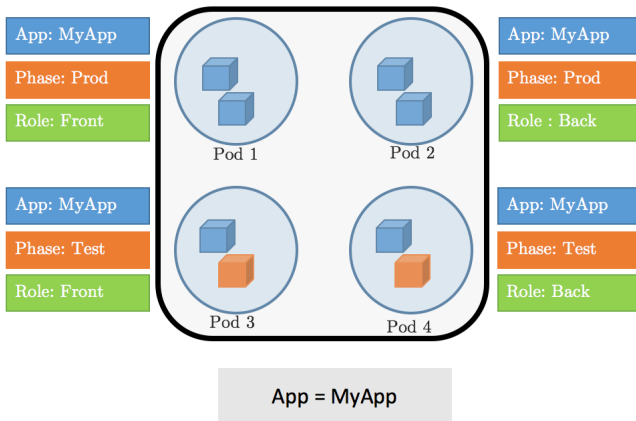


FIGURE – Exemple avec différents selectors

Exemple d'utilisation

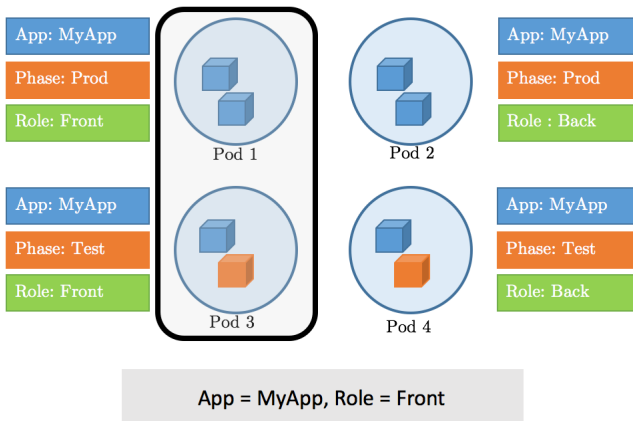


FIGURE – Exemple avec différents selectors

Exemple d'utilisation

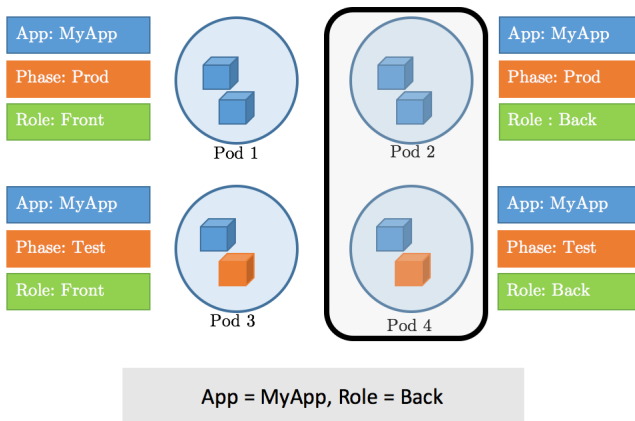


FIGURE – Exemple avec différents selectors

Exemple d'utilisation

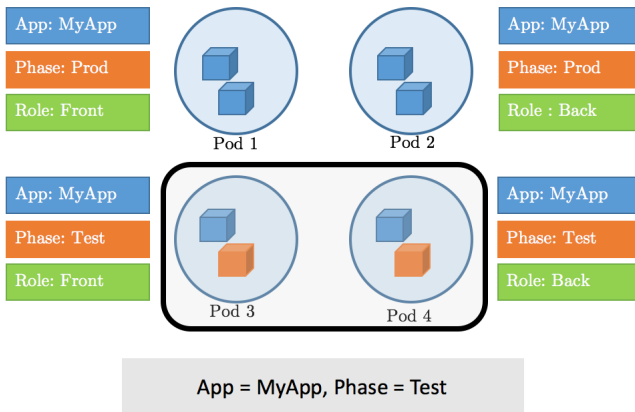


FIGURE – Exemple avec différents selectors

Les ReplicatSet

Objectifs

- Gère l'unité basique dans Kubernetes, le Pod.
- Il s'assure que le nombre de Pod voulu est présent.
 - Groupe les Pods via des Selectors
 - Si $n < \text{LIMIT}$: start Pod
 - Si $n > \text{LIMIT}$: kill Pod
- Les Pods répliqués n'ont pas d'identité propre.
- Ce sont des consommables.
- Peut-être utilisé pour une mise à l'échelle horizontale automatisé.

```
apiVersion: autoscaling/v1
kind: HorizontalPodAutoscaler
metadata:
  name: frontend-scaler
spec:
  scaleTargetRef:
    kind: ReplicaSet
    name: frontend
  minReplicas: 3
  maxReplicas: 10
  targetCPUUtilizationPercentage: 50
```

FIGURE — Mise à l'échelle horizontale automatique

Attention

Les ReplicatSet sont déconseiller pour faire de la mise à jour continue.

=> A utiliser seulement pour des applications n'ayant pas besoin de mise à jour

Deployment

Un objet Deployment

- Possède et gère 1 ou plusieurs Replica Sets.
- Permet la mise à jour continue avec 3 paramètres :
 - minReadySeconds : Bootup Time de l'application
 - maxSurge : Indique le nombre de pod supplémentaire pendant le processus d'exécution.
 - maxUnavailable : Nombre de pod pouvant être indisponible pendant le processus de mise à jour.
- Permet également le rollback après deployment.

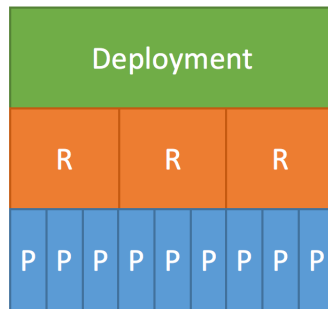


FIGURE — Relation entre Objet Deployment, ReplicaSet et Pod

Exemple du Rolling-Update

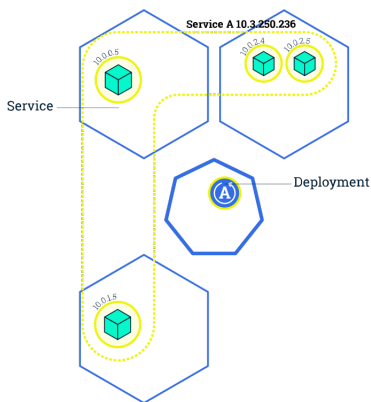


FIGURE – Exemple du Rolling Update tiré de la documentation Kubernetes

Exemple du Rolling-Update

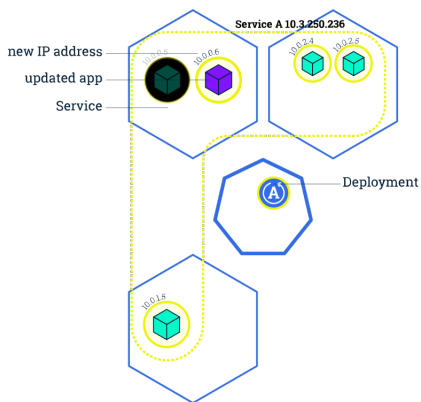


FIGURE – Exemple du Rolling Update tiré de la documentation Kubernetes

Exemple du Rolling-Update

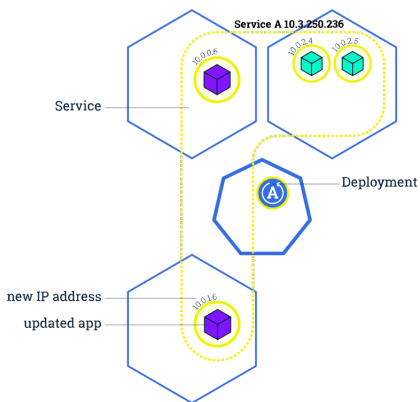


FIGURE – Exemple du Rolling Update tiré de la documentation Kubernetes

Exemple du Rolling-Update

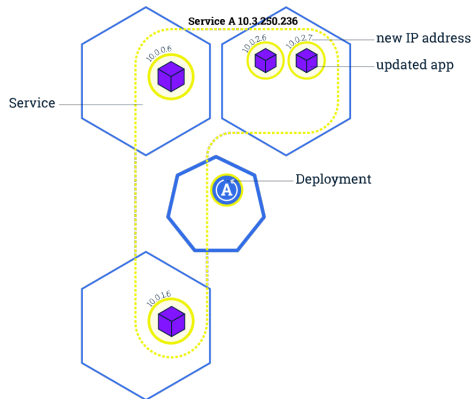


FIGURE – Exemple du Rolling Update tiré de la documentation Kubernetes

Services

Kubernetes Master

Kubernetes Node

Conclusion