Devops

Docker

2023/2024

- Présentation disponible à l'adresse: https://gounthar.github.io/gounthar/cours-devops-docker/reseaux
- Version PDF de la présentation : Cliquez ici
- Contenu sous licence Creative Commons Attribution 4.0 International License
- Code source de la présentation: https://github.com/gounthar/gounthar/cours-devops-docker

Comment utiliser cette présentation ?

- Pour naviguer, utilisez les flèches en bas à droite (ou celles de votre clavier)
  - Gauche/Droite: changer de chapitre
  - Haut/Bas: naviguer dans un chapitre
- Pour avoir une vue globale : utiliser la touche "o" (pour "**Overview**")

Bonjour !

```
poddingue@my-machine:~$ dock
```

Bruno VERACHTEN

CloudBees.

- Sr Developer Relations chez CloudBees pour le projet Jenkins 👨🏻‍⚖️
- Me contacter :
  - gounthar@gmail.com
  - gounthar
  - https://bruno.verachten.fr/
  - Bruno Verachten
  - @poddingue

Et vous ?

A propos du cours

- Première itération d'une découverte Docker dans le cadre du DevOps
- Contenu entièrement libre et open-source
- Méchamment basé sur le travail de Damien Duportal et Amaury Willemant
  - N'hésitez pas ouvrir des Pull Request si vous voyez des améliorations ou problèmes: sur cette page (😉 wink wink)

Calendrier

🚧 Work in progress… 🚧

- 26 septembre après-midi
- 24 octobre après-midi
- …

📊 Évaluation

- Pourquoi ? s'assurer que vous avez acquis un minimum de concepts
- Quoi ? Sans doute une note sur 20, basée sur une liste de critères exhaustifs
- Comment ? Un projet Gitlab (probable) ou GitHub (peu probable) à me rendre (timing à déterminer ensemble)

Plan

- Intro
- Base
- Containers
- Images
- Fichiers, nommage, inspect
- Volumes
- Réseaux
- Docker Compose
- Bonus

La suite: vers la droite ➡

Docker

"La Base"

Pourquoi ?

🤔 Quel est le problème ?

Pourquoi commencer par un problème ?

🤔 Commençons plutôt par une définition:

Docker c'est …

Pourquoi commencer par un problème ?

Pourquoi commencer par un problème ?

🤔 Définition quelque peu datée (2014):

> *Docker is a toolset for Linux containers designed to 'build, ship and run' distributed applications.*

https://www.infoq.com/articles/docker-future/

Linux containers ?

🤔 Nous voilà bien…

C'est quoi un container?

Linux containers ?

docker

🤔 Nous voilà bien…

C'est quoi un container?

Vous voulez la version enfant de 5 ans? Je ne crois pas…

Docker est vieux

10 ans déjà…

Docker est vieux

Mais moi aussi…

Docker Pirates ARMed with explosive stuff

Roaming the seven seas in search for golden container plunder.

HOME
GETTING STARTED
DOWNLOADS
FAQ
COMMUNITY
ABOUT US
CREW
DONATE

© 2020 Hypriot

Legal Notice

Edit this blog on GitHub

Docker on Raspberry Pi Workshop in Brussels

Thu, Mar 17, 2016

A couple of weeks ago we have been invited by the fine folks over at the Docker User Group in Brussels to help conduct a workshop. And of course this workshop was about Docker. Still it was not your ordinary Docker workshop.

It was special because instead of being a workshop about Docker on big servers it was about Docker on really small ARM devices. The very same devices that power the upcoming IoT revolution.

Turns out it is really amazing what you can do with Docker on those tiny machines.

Docker on arm

Aucune raison que ça soit réservé aux puissants! La révolution vaincra!

LinuxGizmos.com

All News | Boards | Chips | Devices | Software | LinuxDevices.com Archive | About | Contact | Subscribe

Open source ResinOS adds Docker to ARM/Linux boards

Oct 17, 2016 — by Eric Brown 4,449 views

Resin.io has spun off the Yocto-based OS behind its Resin.io IoT framework as a ResinOS 2.0 distro for running Docker containers on Linux IoT devices.

Resin.io, the company behind the Linux/Javascript-based Resin.io IoT framework for deploying applications as Docker containers, began spinning off the Linux OS behind the framework as an open source project over a year ago. The open source ResinOS is now publicly available on its own in a stable 2.0.0-beta.1 version, letting other developers create their own Docker-based IoT networks. ResinOS can run on 20 different mostly ARM-based embedded Linux platforms including the Raspberry Pi, BeagleBone, and Odroid-C1, enabling secure rollouts of updated applications over a heterogeneous network.

ResinOS 2.0 architecture
(click image to enlarge)

When enterprise-level CIOs are asked to integrate embedded devices into their networks, their first question is usually "Can they run Docker?" The answer is probably not, especially if they run on ARM processors.

Follow LinuxGizmos:

* get email updates *

Search LinuxGizmos:

Search

Search LinuxGizmos.com + LinuxDevices Archive:

ENHANCED BY Google Search

LinuxGizmos Sponsor ads:

(advertise here)

Top 10 trending posts...

» Libre Computer showcases low-cost SBC with PoE support
» ASRock Industrial's present 4x4 BOX 7040 Series mini PCs
» (Updated) The ZimaBlade is an upcoming low-cost x86 personal server
» GOWIN & Andes Technologies collaborate and reveal 22nm SoC FPGA
» Espressif Systems presents ESP32-S3-BOX-3 AIoT kit
» Milk-V Duo is a $9.00 RISC-V tiny embedded computer
» SATA HATs support up to four drives on Raspberry Pi 4 or Rock Pi 4
» Sipeed to launch RISC-V based Lichee Cluster 4A
» New SBC powered by Allwinner T507-H processor
» Orange Pi introduces a new Rockchip based Computer Module

LinuxGizmos Sponsor ads:

(advertise here)

Follow LinuxGizmos or subscribe to our posts:

Docker on *

Linux everywhere… And then Docker to follow.

```
target "debian_jdk11" {
  dockerfile = "debian/Dockerfile"
  context = "."
  args = {
    JAVA_MAJOR_VERSION = "11"
    version = "${PARENT_IMAGE_VERSION}"
  }
  tags = [
    equal(ON_TAG, "true") ? "${REGISTRY}/${JENKINS_REPO}:${PARENT_IMAGE_VERSION}": "",
    equal(ON_TAG, "true") ? "${REGISTRY}/${JENKINS_REPO}:${PARENT_IMAGE_VERSION}-jdk11": "",
    "${REGISTRY}/${JENKINS_REPO}:jdk11",
    "${REGISTRY}/${JENKINS_REPO}:latest",
    "${REGISTRY}/${JENKINS_REPO}:latest-jdk11",
  ]
  platforms = ["linux/amd64", "linux/arm64", "linux/arm/v7", "linux/s390x", "linux/ppc64le"]
}
```

On n’avait pas parlé d’un problème?

Intégrateur

Développeur

Testeuse

DEV

On n’avait pas parlé d’un problème?

Intégrateur Développeur Testeuse

DBAs Sys Admins Ingé réseau

DEV **OPS**

On n’avait pas parlé d’un problème?

On n'avait pas parlé d'un problème?

On veut du neuf ! Des trucs hypés !

Intégrateur Développeur Testeuse

DEV

On veut un truc stable !

DBAs Sys Admins Ingé réseau

OPS

On n'avait pas parlé d'un problème?

On n’avait pas parlé d’un problème?

Histoire vraie.

```
Hey salut !
```

On n’avait pas parlé d’un problème?

Histoire vraie.

```
Hey salut !
```

cc

On n’avait pas parlé d’un problème?

Histoire vraie.

```
Hey salut !
```

cc

```
Tu peux mettre à jour les
packages système steup ? j’ai
un truc à tester.
```

On n’avait pas parlé d’un problème?

Histoire vraie.

```
Hey salut !
```

cc

```
Tu peux mettre à jour les
packages système steup ? j’ai
un truc à tester.
```

nan

On n’avait pas parlé d’un problème?

Histoire vraie.

Hey salut !

cc

Tu peux mettre à jour les packages système steup ? j’ai un truc à tester.

nan

???

On n’avait pas parlé d’un problème?

Histoire vraie.

Hey salut !

cc

Tu peux mettre à jour les packages système steup ? j’ai un truc à tester.

nan

???

pas standard dsl

On n’avait pas parlé d’un problème?

Histoire vraie.

Hey salut !

cc

Tu peux mettre à jour les packages système steup ? j’ai un truc à tester.

nan

???

pas standard dsl

On n’avait pas parlé d’un problème?

Static Website	?	?	?	?	?	?	?
Web Frontend	?	?	?	?	?	?	?
Background Workers	?	?	?	?	?	?	?
User DB	?	?	?	?	?	?	?
Analytics DB	?	?	?	?	?	?	?
Queue	?	?	?	?	?	?	?
	Development VM	QA Server	Single Prod Server	Production Cluster	Public cloud	Developer’s Laptop	Customer Servers

Source: https://blog.docker.com/2013/08/paas-present-and-future/

Problème de temps **exponentiel**

Déjà vu ?

L'IT n'est pas la seule industrie à résoudre des problèmes…

Solution: Le conteneur intermodal

"Separation of Concerns"

Comment ça marche ?

"Virtualisation **Légère**"

Comment ça marche ?

Virtualisation

Comment ça marche ?

Virtualisation

Comment ça marche ?

Raspberry Pi DockerCon Challenge: We Have a Winner!

VICTOR COISNE
Oct 20 2015

At the end of DockerCon 2015, Dieter Reuter from Hypriot presented a demo running 500 Docker containers on a Raspberry Pi 2 device but he knew that number could be at least doubled.

TL;DR Dieter was right.

Post Tags

- dockercon
- DockerCon Europe
- raspberry pi

Categories

- All
- Products
- Community
- Engineering
- Company

Légère, vraiment !

http://web.archive.org/web/20200810061020/https://www.docker.com/blog/raspberry-pi-dockercon-challenge-winner/

A big congratulations to Damien Duportal, Nicolas de Loof and Yoann Dubreuil on running 2500 web servers in Docker containers on a single Raspberry Pi 2!

Damien, Nicolas and Yoann each win a complimentary pass to DockerCon EU 2015 and speaking slot during the conference to demo how they accomplished this.

#RpiDocker 2740 web servers running on a #Rpi, could have more. But using a patched docker daemon with a hack that isn't a valuable fix. — Nicolas De loof (@ndeloof) October 13, 2015

Aside from the above issues (and there are more caveats in the documentation), my installation is a pretty faithful reproduction of ESXi on a server or home lab. However, ESXi itself uses about 1.3GB of RAM, leaving only around 6.5GB usable. This could support perhaps 4-5 small VMs, but would be much more useful for running containerised applications and eliminating the individual VM overhead.

Légère, vraiment!

Proof of Concept

Remember that Flings are just proofs of concept and not always aimed at final production. VMware suggests a range of hardware options for ARM-based workloads and this is more likely where we will see the initial development of ESXi on ARM. The challenge for end users here is to determine whether the price/performance/power/cooling ratio works better on ARM than x86. Of course applications also need to be available, but it's not hard to find ARM-compiled versions of most open source software and operating systems.

Conteneur != VM

Conteneur != VM

Conteneur != VM

Conteneur != VM

Conteneur != VM

Conteneur != VM

Conteneur != VM

Conteneur != VM

Conteneur != VM

Conteneur != VM

Conteneur != VM

VMs & Conteneurs

Non exclusifs mutuellement

🤡 Docker, c'est pas un peu une VM quand même?

🤡 Docker, c'est pas un peu une VM quand même?

- Docker sur Windows pour exécuter des conteneurs Linux :
  - Hyper-V : Sous Windows, Docker utilise souvent Hyper-V pour exécuter des machines virtuelles légères (VM) Linux.
  - Performance : Docker sur Windows pour les conteneurs Linux peut être légèrement moins performant que Docker sur Linux natif.
  - Isolation : Isolation différente de celle des conteneurs Linux natifs.
- Docker sur Linux pour exécuter des conteneurs Linux :
  - Native : Docker fonctionne nativement car il partage le même noyau Linux.
  - Efficacité : Il est très efficace en termes de consommation de ressources.
  - Isolation : Isolation basée sur les cgroups et les namespaces du noyau Linux.

Cas d’usage

Le bac à sable

Cas d’usage

Le bac à sable

- Un environnement tout propre tout neuf !

Cas d’usage

Le bac à sable

- Un environnement tout propre tout neuf !
- Le poste de travail n’est pas impacté

Cas d’usage

Le bac à sable

- Un environnement tout propre tout neuf !
- Le poste de travail n’est pas impacté
- La configuration reste également isolée sans effet sur le poste de travail

Cas d’usage

La machine de dév

Cas d’usage

La machine de dév

- Avoir un environnement reproductible pour rendre homogène le développement et les tests.

Cas d'usage

La machine de dév

Cas d'usage

La machine de dév

Cas d’usage

Déploiement en production

Cas d’usage

Déploiement en production

- Avec un container, si ca fonctionne en local, ca fonctionne en prod !

Cas d’usage

Outillage jetable

Cas d’usage

Outillage jetable

- On instancie des applications sans les installer

Cas d’usage

Outillage jetable

- On instancie des applications sans les installer
- On crée le container, on l’utilise puis on le jette

Beau boulot! 🤗

On a la base, remplissons là maintenant de containers!

La suite: vers la droite ➡

Préparer votre environnement de travail

Outils Nécessaires 🛠️

- Un navigateur web récent (et décent)
- Un compte sur GitHub

GitPod

GitPod.io : Environnement de développement dans le ☁ "nuage"

- **But:** reproductible
- Puissance de calcul sur un serveur distant
- Éditeur de code VSCode dans le navigateur

⚠ Gratuit pour 50h par mois (⚠)

⚠ Ça, c'était avant (⚠)

⚠ Gratuit pour 10h par mois (⚠)

⚠ Gratuit pour 50h par mois si compte in lié (⚠)

Démarrer avec GitPod 🚀

- Rendez vous sur https://gitpod.io
- Authentifiez vous en utilisant votre compte GitHub:
  - Bouton "Login" en haut à droite
  - Puis choisissez le lien "Continue with GitHub"

⚠ Pour les "autorisations", passez sur la slide suivante

Autorisations demandées par GitPod 🔓

Lors de votre première connexion, GitPod va vous demander l'accès (à accepter) à votre email public configuré dans GitHub :

⚠ Passez à la slide suivante avant d'aller plus loin

Validation du Compte GitPod 📱

GitPod vous demande votre numéro de téléphone mobile afin d'éviter les abus (service gratuit).
Saisissez un numéro de téléphone valide pour recevoir par SMS un code de déblocage :

⚠ Passez à la slide suivante avant d'aller plus loin

Choix de l'Éditeur de Code ✎

Choisissez l'éditeur "VSCode Browser" (la première tuile) :

⚠ Passez à la slide suivante avant d'aller plus loin

Workspaces GitPod 🗂️

- Vous arrivez sur la page listant les "workspaces" GitPod :
- Un workspace est une instance d'un environnement de travail virtuel (C'est un ordinateur distant)
- ⚠ Faites attention à réutiliser le même workspace tout au long de ce cours ⚠

Permissions GitPod <→ GitHub 🔐

- Pour les besoins de ce cours, vous devez autoriser GitPod à pouvoir effectuer certaines modification dans vos dépôts GitHub
- Rendez-vous sur la page des intégrations avec GitPod
- Éditez les permissions de la ligne "GitHub" (les 3 petits points à droits) et sélectionnez uniquement :
  - `user:email`
  - `public_repo`
  - `workflow`

Démarrer l'environnement GitPod

Cliquez sur le bouton ci-dessous pour démarrer un environnement GitPod personnalisé:

Open in Gitpod

Après quelques secondes (minutes?), vous avez accès à l'environnement:

- Gauche: navigateur de fichiers ("Workspace")
- Haut: éditeur de texte ("Get Started")
- Bas: Terminal interactif
- À droite en bas: plein de popups à ignorer (ou pas?)

Source disponible dans : https://github.com/gounthar/cours-devops-docker

Checkpoint 🎯

- Vous devriez pouvoir taper la commande `whoami` dans le terminal de GitPod:
  - Retour attendu: `gitpod`
- Vous devriez pouvoir fermer le fichier "Get Started"…
  - … et ouvrir n'importe quel autre fichier…

Bien, on peut maintenant fermer ce workspace, il ne s'agirait pas de gaspiller vos 50 heures.

📚 Et Gitlab?

GitPod fonctionne aussi avec gitlab.com, mais pour les instances on premise, il faut l'installer, l'instancier, avoir un "inner cloud"

Bref, on ne l'a pas ici. ¯_(ツ)_/¯

On peut commencer !

Ligne de commande

Guide de survie

🤔 Problématique

- Communication Humain <→ Machine
- Base commune de TOUS les outils

CLI

- 🇬🇧 CLI == "Command Line Interface"
- 🇫🇷 "Interface de Ligne de Commande"

REPL

Pour les théoriciens et curieux :

- 🇬🇧 REPL == "Read–eval–print loop"

https://en.wikipedia.org/wiki/Read%E2%80%93eval%E2%80%93print_loop

Anatomie d'une commande

```
ls --color=always -l /bin
```

Copy

- Séparateur : l'espace
- Premier élément (`ls`) : c'est la commande
- Les éléments commençant par un tiret − sont des "options" et/ou drapeaux ("flags")
  - "Option" == "Optionnel"
- Les autres éléments sont des arguments (`/bin`)
  - Nécessaire (par opposition)

Manuel des commande

- Afficher le manuel de `<commande>` :

```
# Commande 'man' avec comme argument le nom de ladite comman
man <commande>
```

  - Navigation avec les flèches haut et bas
    - Tapez `/` puis une chaîne de texte pour chercher
    - Touche `n` pour sauter d'occurrence en occurrence
  - Touche `q` pour quitter

🎓 Essayez avec `ls`, chercher le mot `color`

- 💡 La majorité des commandes fournit également une option (`--help`), un flag (`-h`) ou un argument (`help`)
- Google c'est pratique aussi hein !

Raccourcis

Dans un terminal Unix/Linux/WSL :

- `CTRL + C` : Annuler le process ou prompt en cours
- `CTRL + L` : Nettoyer le terminal
- `CTRL + A` : Positionner le curseur au début de la ligne
- `CTRL + E` : Positionner le curseur à la fin de la ligne
- `CTRL + R` : Rechercher dans l'historique de commandes

🎓 Essayez-les !

Commandes de base 1/2

- `pwd` : Afficher le répertoire courant
  - 🎓 Option `-P` ?
- `ls` : Lister le contenu du répertoire courant
  - 🎓 Options `-a` et `-l` ?
- `cd` : Changer de répertoire
  - 🎓 Sans argument : que se passe t'il ?
- `cat` : Afficher le contenu d'un fichier
  - 🎓 Essayez avec plusieurs arguments
- `mkdir` : créer un répertoire
  - 🎓 Option `-p` ?

Commandes de base 2/2

- `echo` : Afficher un (des) message(s)
- `rm` : Supprimer un fichier ou dossier
- `touch` : Créer un fichier
- `grep` : Chercher un motif de texte

Arborescence de fichiers 1/2

- Le système de fichier a une structure d'arbre
  - La racine du disque dur c'est `/` : 🎓 `ls -l /`
  - Le séparateur c'est également `/` : 🎓 `ls -l /usr/bin`
- Deux types de chemins :
  - Absolu (depuis la racine): Commence par `/` (Ex. `/usr/bin`)
  - Sinon c'est relatif (e.g. depuis le dossier courant) (Ex `./bin` ou `local/bin/`)

Source

Arborescence de fichiers 2/2

- Le dossier "courant" c'est `.` : 🎓 `ls -l ./bin # Dans le dossier /usr`
- Le dossier "parent" c'est `..` : 🎓 `ls -l ../ # Dans le dossier /usr`
- ~ (tilde) c'est un raccourci vers le dossier de l'utilisateur courant : 🎓 `ls -l ~`
- Sensible à la casse (majuscules/minuscules) et aux espaces : 🎓

```
ls -l /bin
ls -l /Bin
mkdir ~/"Accent tué"
ls -d ~/Accent\ tué
```

Copy

Un language (?)

- Variables interpolées avec le caractère "dollar" `$` :

```
echo $MA_VARIABLE
echo "$MA_VARIABLE"
echo ${MA_VARIABLE}

# Recommendation
echo "${MA_VARIABLE}"

MA_VARIABLE="Salut tout le monde"

echo "${MA_VARIABLE}"
```

- Sous commandes avec `$(<command>)` :

```
echo ">> Contenu de /tmp :\n$(ls /tmp)"
```

- Des `if`, des `for` et plein d'autres trucs (https://tldp.org/LDP/abs/html/)

Codes de sortie

- Chaque exécution de commande renvoie un code de retour (🇬🇧 "exit code")
  - Nombre entier entre 0 et 255 (en POSIX)
- Code accessible dans la variable **éphémère** `$?` :

```
ls /tmp
echo $?

ls /do_not_exist
echo $?

# Une seconde fois. Que se passe-t'il ?
echo $?
```

Entrée, sortie standard et d'erreur

```
ls -l /tmp
echo "Hello" > /tmp/hello.txt
ls -l /tmp
ls -l /tmp >/dev/null
ls -l /tmp 1>/dev/null

ls -l /do_not_exist
ls -l /do_not_exist 1>/dev/null
ls -l /do_not_exist 2>/dev/null

ls -l /tmp /do_not_exist
ls -l /tmp /do_not_exist 1>/dev/null 2>&1
```

Copy

Pipelines

- Le caractère "pipe" `|` permet de chaîner des commandes
  - Le "stdout" de la première commande est branchée sur le "stdin" de la seconde
- Exemple : Afficher les fichiers/dossiers contenant le lettre `d` dans le dossier `/bin` :

```
ls -l /bin

ls -l /bin | grep "d" --color=auto
```

Copy

Exécution 1/2

- Les commandes sont des fichier binaires exécutables sur le système :

```
command -v cat # équivalent de "which cat"

ls -l "$(command -v cat)"
```

- La variable d'environnement `$PATH` liste les dossiers dans lesquels chercher les binaires
  - 💡 Utiliser cette variable quand une commande fraîchement installée n'est pas trouvée

Exécution 2/2

- Exécution de scripts :
  - Soit appel direct avec l'interprétateur : `sh ~/monscript.txt`
  - Soit droit d'exécution avec un "shebang" (e.g. `#!/bin/bash`)

```
$ chmod +x ./monscript.sh

$ head -n1 ./monscript.sh
#!/bin/bash

$ ./monscript.sh
# Exécution
```

Copy

Git

Guide de survie

🤔 Problématique

- Support de communication
  - Humain → Machine
  - Humain <→ Humain
- Besoins de traçabilité, de définition explicite et de gestion de conflits
  - Collaboration requise pour chaque changement (revue, responsabilités)

Tracer le changement dans le code

avec un **VCS** : 🇬🇧 Version Control System

également connu sous le nom de SCM (🇬🇧 Source Code Management)

Pourquoi un VCS ?

- Pour conserver une trace de **tous** les changements dans un historique
  - "Source unique de vérité" (🇬🇧 *Single Source of Truth*)
- Pour **collaborer** efficacement sur un même référentiel

Concepts des VCS

Source : https://git-scm.com/book/en/v2/Getting-Started-About-Version-Control

Quel VCS utiliser ?

Nous allons utiliser **Git**

Git

Git is a free and open source distributed version control system designed to handle everything from small to very large projects with speed and efficiency.

https://git-scm.com/

Les 3 états avec Git

- L'historique ("Version Database") : dossier `.git`
- Dossier de votre projet ("Working Directory") - Commande
- La zone d'index ("Staging Area")

Source : https://git-scm.com/book/fr/v2/D%C3%A9marrage-rapide-Rudiments-de-Git#*les_trois*%C3%A9tats

🎓 Exercice avec Git - 1.1

- Dans le terminal de votre environnement GitPod:
  - Créez un dossier vide nommé `projet-vcs-1` dans le répertoire `/workspace`, puis positionnez-vous dans ce dossier

```
mkdir -p /workspace/projet-vcs-1/
cd /workspace/projet-vcs-1/
```

  - Est-ce qu'il y a un dossier `.git/` ?
  - Essayez la commande `git status` ?
- Initialisez le dépôt git avec `git init`
  - Est-ce qu'il y a un dossier `.git/` ?
  - Essayez la commande `git status` ?

✅ Solution de l'exercice avec Git - 1.1

```
mkdir -p /workspace/projet-vcs-1/
cd /workspace/projet-vcs-1/
ls -la # Pas de dossier .git
git status # Erreur "fatal: not a git repository"
git init ./
ls -la # On a un dossier .git
git status # Succès avec un message "On branch main No commits yet"
```

Copy

🎓 Exercice avec Git - 1.2

- Créez un fichier `README.md` dedans avec un titre et vos nom et prénoms
  - Essayez la commande `git status` ?
- Ajoutez le fichier à la zone d'indexation à l'aide de la commande `git add (...)`
  - Essayez la commande `git status` ?
- Créez un commit qui ajoute le fichier `README.md` avec un message, à l'aide de la commande `git commit -m <message>`
  - Essayez la commande `git status` ?

✅ Solution de l'exercice avec Git - 1.2

```
echo "# Read Me\n\nObi Wan" > ./README.md
git status # Message "Untracked file"

git add ./README.md
git status # Message "Changes to be committed"
git commit -m "Ajout du README au projet"
git status  # Message "nothing to commit, working tree clean"
```

Copy

Terminologie de Git - Diff et changeset

diff: un ensemble de lignes "changées" sur un fichier donné

10 cluster/addons/node-problem-detector/npd.yaml

```
@@ -26,28 +26,28 @@ subjects:
26    apiVersion: apps/v1
27    kind: DaemonSet
28    metadata:
29 -    name: npd-v0.8.0
30      namespace: kube-system
31      labels:
32        k8s-app: node-problem-detector
33 -      version: v0.8.0
34        kubernetes.io/cluster-service: "true"
35        addonmanager.kubernetes.io/mode: Reconcile
36    spec:
37      selector:
38        matchLabels:
39        k8s-app: node-problem-detector
40 -      version: v0.8.0
41      template:
42        metadata:
43          labels:
44            k8s-app: node-problem-detector
45 -          version: v0.8.0
46            kubernetes.io/cluster-service: "true"
```

```
@@ -26,28 +26,28 @@ subjects:
26    apiVersion: apps/v1
27    kind: DaemonSet
28    metadata:
29 +    name: npd-v0.8.5
30      namespace: kube-system
31      labels:
32        k8s-app: node-problem-detector
33 +      version: v0.8.5
34        kubernetes.io/cluster-service: "true"
35        addonmanager.kubernetes.io/mode: Reconcile
36    spec:
37      selector:
38        matchLabels:
39        k8s-app: node-problem-detector
40 +      version: v0.8.5
41      template:
42        metadata:
43          labels:
44            k8s-app: node-problem-detector
45 +          version: v0.8.5
46            kubernetes.io/cluster-service: "true"
```

changeset: un ensemble de "diff" (donc peut couvrir plusieurs fichiers)

Showing 12 changed files with **314 additions** and **200 deletions**.

- 3 Jenkinsfile
- 10 make.ps1
- 456 tests/plugins-cli.Tests.ps1
- 2 tests/plugins-cli.bats
- 2 tests/plugins-cli/Dockerfile-windows
- 16 tests/plugins-cli/custom-war/Dockerfile-windows

Terminologie de Git - Commit

commit: un changeset qui possède un (commit) parent, associé à un message

"HEAD": C'est le dernier commit dans l'historique

🎓 Exercice avec Git - 2

- Afficher la liste des commits
- Afficher le changeset associé à un commit
- Modifier du contenu dans `README.md` et afficher le diff
- Annulez ce changement sur `README.md`

✅ Solution de l’exercice avec Git - 2

```
git log

git show # Show the "HEAD" commit
echo "# Read Me\n\nObi Wan Kenobi" > ./README.md

git diff
git status

git checkout -- README.md
git status
```

Copy

Terminologie de Git - Branche

- Abstraction d’une version "isolée" du code
- Concrètement, une **branche** est un alias pointant vers un "commit"

🎓 Exercice avec Git - 3

- Créer une branche nommée `feature/html`
- Ajouter un nouveau commit contenant un nouveau fichier `index.html` sur cette branche
- Afficher le graphe correspondant à cette branche avec `git log --graph`

✅ Solution de l'exercice avec Git - 3

```
git switch --create feature/html
# Ou alors: git branch feature/html && git switch feature/html
echo '<h1>Hello</h1>' > ./index.html
git add ./index.html && git commit --message="Ajout d'une page HTML par défaut" # -m / --message

git log
git log --graph
git lg # cat ~/.gitconfig => regardez la section section [alias], cette commande est déjà définie!
```

Copy

Terminologie de Git - Merge

- On intègre une branche dans une autre en effectuant un **merge**
  - Un nouveau commit est créé, fruit de la combinaison de 2 autres commits

🎓 Exercice avec Git - 4

- Merger la branche `feature/html` dans la branche principale
  - ⚠ Pensez à utiliser l'option `--no-ff`
- Afficher le graphe correspondant à cette branche avec `git log --graph`

✅ Solution de l’exercice avec Git - 4

```
git switch main
git merge --no-ff feature/html # Enregistrer puis fermer le fichier 'MERGE_MSG' qui a été ouvert
git log --graph

# git lg
```

Feature Branch Flow

- **Une seule** branche **par** fonctionnalité

Exemple d’usages de VCS

- "Infrastructure as Code" :
  - Besoins de traçabilité, de définition explicite et de gestion de conflits
  - Collaboration requise pour chaque changement (revue, responsabilités)
- Code Civil:
  - https://github.com/steeve/france.code-civil
  - https://github.com/steeve/france.code-civil/pull/40
  - https://github.com/steeve/france.code-civil/commit/b805ecf05a86162d149d3d182e04074ecf72c066

Checkpoint 🎯

- `git` est un des (plus populaires) de système de contrôle de versions
- Cet outil vous permet:
  - D'avoir un historique auditable de votre code source
  - De collaborer efficacement sur le code source (conflit `git` == "PARLEZ-VOUS")

  ⇒ C'est une ligne de commande (trop?) complète qui nécessite de pratiquer

Containers

🎓 Exercice : Votre premier conteneur

C’est à vous (ouf) !

- Allez dans Gitpod
- Dans un terminal, tapez la commande suivante :

```
docker container run hello-world
# Equivalent de l'ancienne commande 'docker run'
```

Copy

🩻 Anatomie

- Un service "Docker Engine" tourne en tâche de fond et publie une API REST
- La commande `docker container run` ... a lancé un client docker qui a envoyé une requête `POST` au service docker
- Le service a téléchargé une **Image** Docker depuis le registre **DockerHub**,
- Puis a exécuté un **conteneur** basé sur cette image

Anatomie

$

$

Anatomie

Anatomie

Anatomie

Anatomie

Anatomie

Anatomie

Anatomie

Anatomie

Anatomie

🎓 Exercice : Où est mon conteneur ?

C'est à vous !

```
docker container ls --help
# ...
docker container ls
# ...
docker container ls --all
```

Copy

⇒ 🤔 comment comprenez vous les résultats des 2 dernières commandes ?

✅ Solution : Où est mon conteneur ?

Le conteneur est toujours présent dans le "Docker Engine" même en étant arrêté

```
CONTAINER ID   IMAGE         COMMAND    CREATED          STATUS                      PORTS     NAMES
109a9cdd3ec8   hello-world   "/hello"   33 seconds ago   Exited (0) 17 seconds ago           festive_faraday
```

Copy

- Un conteneur == une commande "conteneurisée"
  - cf. colonne "**COMMAND**"
- Quand la commande s’arrête : le conteneur s’arrête
  - cf. code de sortie dans la colonne "**STATUS**"

Rappels d'anatomie

```
$ docker container run busybox echo hello world
```

Copy

🫁 Rappels d'anatomie

```
$ docker container run busybox echo hello world
```

Copy

- Le moteur Docker crée un container à partir de l'image "busybox".

🫁 Rappels d'anatomie

```
$ docker container run busybox echo hello world
```

Copy

- Le moteur Docker crée un container à partir de l'image "busybox".
- Le moteur Docker démarre le container créé.

Rappels d'anatomie

```
$ docker container run busybox echo hello world
```

Copy

- Le moteur Docker crée un container à partir de l'image "busybox".
- Le moteur Docker démarre le container créé.
- La commande "echo hello world" est exécutée à l'intérieur du container.

🫁 Rappels d'anatomie

```
$ docker container run busybox echo hello world
```

Copy

- Le moteur Docker crée un container à partir de l'image "busybox".
- Le moteur Docker démarre le container créé.
- La commande "echo hello world" est exécutée à l'intérieur du container.
- On obtient le résultat dans la sortie standard de la machine hôte.

Rappels d'anatomie

```
$ docker container run busybox echo hello world
```

Copy

- Le moteur Docker crée un container à partir de l'image "busybox".
- Le moteur Docker démarre le container créé.
- La commande "echo hello world" est exécutée à l'intérieur du container.
- On obtient le résultat dans la sortie standard de la machine hôte.
- Le container est stoppé.

Cas d’usage

Outillage jetable

- Tester une version de Maven, de JDK, de NPM, …

🎓 Exercice : Cycle de vie d'un conteneur simple

- Lancez un nouveau conteneur nommé `bonjour`
  - 💡 `docker container run --help` ou Documentation en ligne
- Affichez les "logs" du conteneur (==traces d'exécution écrites sur le stdout + stderr de la commande conteneurisée)
  - 💡 `docker container logs --help` ou Documentation en ligne
- Lancez le conteneur avec la commande `docker container start`
  - Regardez le résultat dans les logs
- Supprimez le container avec la commande `docker container rm`

✅ Solution : Cycle de vie d'un conteneur simple

```
docker container run --name=bonjour hello-world
# Affiche le texte habituel

docker container logs bonjour
# Affiche le même texte : pratique si on a fermé le terminal

docker container start bonjour
# N'affiche pas le texte mais l'identifiant unique du conteneur 'bonjour'

docker container logs bonjour
# Le texte est affiché 2 fois !

docker container ls --all
# Le conteneur est présent
docker container rm bonjour
docker container ls --all
# Le conteneur n'est plus là : il a été supprimé ainsi que ses logs

docker container logs bonjour
# Error: No such container: bonjour
```

🤔 Que contient "hello-world" ?

- C’est une "image" de conteneur, c’est à dire un modèle (template) représentant une application auto-suffisante.
  - On peut voir ça comme un "paquetage" autonome
- C’est un système de fichier complet:
  - Il y a au moins une racine `/`
  - Ne contient que ce qui est censé être nécessaire (dépendances, librairies, binaires, etc.)

Docker Hub

- https://hub.docker.com/ : C’est le registre d’images "par défaut"
  - Exemple : Image officielle de conteneur "Ubuntu"
- 🎓 Cherchez l’image `hello-world` pour en voir la page de documentation
  - 💡 pas besoin de créer de compte pour ça
- Il existe d’autre "registres" en fonction des besoins (GitHub GHCR, Google GCR, etc.)

🏓 Lancer un container interactif

```
docker container run  --interactive --tty alpine
```

Copy

🏓 Lancer un container interactif

```
docker container run  --interactive --tty alpine
/ $
```

Copy

🏓 Lancer un container interactif

```
docker container run  --interactive --tty alpine
/ $
```

Copy

- On lance un container à partir de l’image "alpine"

🏓 Lancer un container interactif

```
docker container run  --interactive --tty alpine
/ $
```

Copy

- On lance un container à partir de l'image "alpine"
- On lance un `sh` dans ce container

🏓 Lancer un container interactif

```
docker container run  --interactive --tty alpine
/ $
```

Copy

- On lance un container à partir de l’image "alpine"
- On lance un `sh` dans ce container
- On redirige l’entrée standard avec -i

🏓 Lancer un container interactif

```
docker container run  --interactive --tty alpine
/ $
```

Copy

- On lance un container à partir de l'image "alpine"
- On lance un `sh` dans ce container
- On redirige l'entrée standard avec -i
- On déclare un pseudo-terminal avec -t

🎓 Exercice : conteneur interactif

- Quelle distribution Linux est utilisée dans le terminal Gitpod ?
  - 💡 Regardez le fichier `/etc/os-release`
- Exécutez un conteneur interactif basé sur `alpine:3.18.3` (une distribution Linux ultra-légère) et regardez le contenu du fichier au même emplacement
  - 💡 `docker container run --help`
  - 💡 Demandez un `tty` à Docker
  - 💡 Activez le mode interactif
- Exécutez la même commande dans un conteneur basé sur la même image mais en **NON** interactif
  - 💡 Comment surcharger la commande par défaut ?

✅ Solution : conteneur interactif

```
$ cat /etc/os-release
# ... Ubuntu ....

$ docker container run --tty --interactive alpine:3.18.3
/ $ cat /etc/os-release
# ... Alpine ...
# Notez que le "prompt" du terminal est différent DANS le conteneur
/ $ exit
$ docker container ls --all

$ docker container run alpine:3.18.3 cat /etc/os-release
# ... Alpine ...
```

Copy

🏓 Utiliser un container interactif

Revenons dans notre container interactif de tout à l'heure…

```
/ $ curl google.fr
```

Copy

🏓 Utiliser un container interactif

```
/ $ curl google.fr
/bin/sh: curl: not found
```

Copy

🏓 Utiliser un container interactif

```
/ $ curl google.fr
/bin/sh: curl: not found
```

Copy

`cURL` n'est pas disponible par défaut sur Alpine. Il faut l'installer au préalable

🏓 Utiliser un container interactif

```
/ $ curl google.fr
/bin/sh: curl: not found
```

Copy

`cURL` n'est pas disponible par défaut sur Alpine. Il faut l'installer au préalable

```
/ $ apk update && apk add curl
```

Copy

🏓 Utiliser un container interactif

```
/ $ curl google.fr
/bin/sh: curl: not found
```

`cURL` n'est pas disponible par défaut sur Alpine. Il faut l'installer au préalable

```
/ $ apk update && apk add curl
fetch https://dl-cdn.alpinelinux.org/alpine/v3.18/main/x86_64/APKINDEX.tar.gz
fetch https://dl-cdn.alpinelinux.org/alpine/v3.18/community/x86_64/APKINDEX.tar.gz
v3.18.3-169-gd5adf7d7d28 [https://dl-cdn.alpinelinux.org/alpine/v3.18/main]
v3.18.3-171-g503977088b4 [https://dl-cdn.alpinelinux.org/alpine/v3.18/community]
OK: 20063 distinct packages available
(1/7) Installing ca-certificates (20230506-r0)
(2/7) Installing brotli-libs (1.0.9-r14)
(3/7) Installing libunistring (1.1-r1)
(4/7) Installing libidn2 (2.3.4-r1)
(5/7) Installing nghttp2-libs (1.55.1-r0)
(6/7) Installing libcurl (8.2.1-r0)
(7/7) Installing curl (8.2.1-r0)
Executing busybox-1.36.1-r2.trigger
Executing ca-certificates-20230506-r0.trigger
OK: 12 MiB in 22 packages
```

🏓 Utiliser un container interactif

```
/ $ curl google.fr
<HTML><HEAD><meta http-equiv="content-type" content="text/html;charset=utf-8">
<TITLE>301 Moved</TITLE></HEAD><BODY>
<H1>301 Moved</H1>
The document has moved
<A HREF="http://www.google.fr/">here</A>.
</BODY></HTML>
```

Copy

C’est bon, on a `cURL`

🏓 Utiliser un container interactif

On peut quitter `sh` et revenir à la machine hôte !

```
/ $ exit
```

Copy

🏓 Utiliser un container interactif

On peut quitter `sh` et revenir à la machine hôte !

```
/ $ exit
```

Copy

Si on veut réutiliser `cURL` sur Alpine, c'est simple, on relance le shell, non? 🤔

🏓 Utiliser un container interactif

On peut quitter `sh` et revenir à la machine hôte !

```
/ $ exit
```

Copy

Si on veut réutiliser `cURL` sur Alpine, c'est simple, on relance le shell, non? 🤔

```
docker container run  --interactive --tty alpine
```

Copy

🏓 Utiliser un container interactif

On peut quitter `sh` et revenir à la machine hôte !

```
/ $ exit
```

Copy

Si on veut réutiliser `cURL` sur Alpine, c'est simple, on relance le shell, non? 🤔

```
docker container run  --interactive --tty alpine
```

Copy

On relance `cURL`:

```
/ $ curl google.fr
```

Copy

🏓 Utiliser un container interactif

On peut quitter `sh` et revenir à la machine hôte !

```
/ $ exit
```

Copy

Si on veut réutiliser `cURL` sur Alpine, c'est simple, on relance le shell, non? 🤔

```
docker container run  --interactive --tty alpine
```

Copy

On relance `cURL`:

```
/ $ curl google.fr
/bin/sh: curl: not found
```

Copy

🏓 Utiliser un container interactif

En fait, c'est logique !

```
docker container run
```

Copy

- Cette commande instancie un "nouveau container à chaque fois" !

🏓 Utiliser un container interactif

En fait, c'est logique !

```
docker container run
```

Copy

- Cette commande instancie un "nouveau container à chaque fois" !
- Chaque container est différent.

🏓 Utiliser un container interactif

En fait, c'est logique !

```
docker container run
```

Copy

- Cette commande instancie un "nouveau container à chaque fois" !
- Chaque container est différent.
- Aucun partage entre les containers à part le contenu de base de l'image.

🏓 Utiliser un container interactif

" On m'a vendu un truc qui permet de lancer des tonnes de microservices… mais là, on télécharge nimps

⛅ Conteneur en tâche de fond

Lançons un container bien particulier…

```
docker container run  --interactive --tty jpetazzo/clock
```

Copy

⛅ Conteneur en tâche de fond

Lançons un container bien particulier…

```
docker container run  --interactive --tty jpetazzo/clock
Mon Sep 25 10:33:51 UTC 2023
Mon Sep 25 10:33:52 UTC 2023
Mon Sep 25 10:33:53 UTC 2023
Mon Sep 25 10:33:54 UTC 2023
Mon Sep 25 10:33:55 UTC 2023
Mon Sep 25 10:33:56 UTC 2023
...
```

Copy

⛅ Conteneur en tâche de fond

Lançons un container bien particulier…

```
docker container run  --interactive --tty jpetazzo/clock
Mon Sep 25 10:33:51 UTC 2023
Mon Sep 25 10:33:52 UTC 2023
Mon Sep 25 10:33:53 UTC 2023
Mon Sep 25 10:33:54 UTC 2023
Mon Sep 25 10:33:55 UTC 2023
Mon Sep 25 10:33:56 UTC 2023
...
```

Copy

Ce container va tourner indéfiniment sauf si on le stoppe avec ⌨ `Ctrl` + `C`…

⛅ Conteneur en tâche de fond

Lançons un container bien particulier…

```
docker container run  --interactive --tty jpetazzo/clock
Mon Sep 25 10:33:51 UTC 2023
Mon Sep 25 10:33:52 UTC 2023
Mon Sep 25 10:33:53 UTC 2023
Mon Sep 25 10:33:54 UTC 2023
Mon Sep 25 10:33:55 UTC 2023
Mon Sep 25 10:33:56 UTC 2023
...
```

Copy

Ce container va tourner indéfiniment sauf si on le stoppe avec ⌨ `Ctrl` + `C`…

… mais ca va stopper le container !

⛅ Conteneur en tâche de fond

Lançons un container bien particulier…

```
docker container run  --interactive --tty jpetazzo/clock
Mon Sep 25 10:33:51 UTC 2023
Mon Sep 25 10:33:52 UTC 2023
Mon Sep 25 10:33:53 UTC 2023
Mon Sep 25 10:33:54 UTC 2023
Mon Sep 25 10:33:55 UTC 2023
Mon Sep 25 10:33:56 UTC 2023
...
```

Copy

Ce container va tourner indéfiniment sauf si on le stoppe avec ⌨ `Ctrl` + `C` …

… mais ca va stopper le container !

Oui car quand on stoppe le processus principal d'un container, ce dernier n'a plus de raison d'exister et s'arrête naturellement.

⛅ Conteneur en tâche de fond

La solution : le flag `--detach`

```
docker container run --detach jpetazzo/clock
```

Copy

⛅ Conteneur en tâche de fond

La solution : le flag `--detach`

```
docker container run --detach jpetazzo/clock
399f3b23bc0585991afa80dfee854cf0a953d782b99153b4e2cbc74ab6b07770
```

Copy

Le retour de cette commande correspond à l'identifiant unique du container.

Cette fois-ci, le container tourne, mais en arrière plan !

⛅ Conteneur en tâche de fond

" Okay, maintenant il n'écrit la date nulle part… mais toutes les secondes… à l'aide ! "

⛅ Conteneur en tâche de fond

Le processus principal de ce container écrit dans la sortie standard… du container !

Comment retrouver le contenu de la sortie standard du container ?

⛅ Conteneur en tâche de fond

Le processus principal de ce container écrit dans la sortie standard… du container !

Comment retrouver le contenu de la sortie standard du container ?

```
docker logs 399f3
```

Copy

⛅ Conteneur en tâche de fond

Le processus principal de ce container écrit dans la sortie standard… du container !

Comment retrouver le contenu de la sortie standard du container ?

```
docker logs 399f3
Tue Sep 12 12:37:01 UTC 2023
Tue Sep 12 12:37:02 UTC 2023
Tue Sep 12 12:37:03 UTC 2023
Tue Sep 12 12:37:04 UTC 2023
Tue Sep 12 12:37:05 UTC 2023
Tue Sep 12 12:37:06 UTC 2023
Tue Sep 12 12:37:07 UTC 2023
Tue Sep 12 12:37:08 UTC 2023
Tue Sep 12 12:37:09 UTC 2023
Tue Sep 12 12:37:10 UTC 2023
Tue Sep 12 12:37:11 UTC 2023
```

Copy

⛅ Conteneur en tâche de fond

Le processus principal de ce container écrit dans la sortie standard… du container !

Comment retrouver le contenu de la sortie standard du container ?

```
docker logs 399f3
Tue Sep 12 12:37:01 UTC 2023
Tue Sep 12 12:37:02 UTC 2023
Tue Sep 12 12:37:03 UTC 2023
Tue Sep 12 12:37:04 UTC 2023
Tue Sep 12 12:37:05 UTC 2023
Tue Sep 12 12:37:06 UTC 2023
Tue Sep 12 12:37:07 UTC 2023
Tue Sep 12 12:37:08 UTC 2023
Tue Sep 12 12:37:09 UTC 2023
Tue Sep 12 12:37:10 UTC 2023
Tue Sep 12 12:37:11 UTC 2023
```

Ouf ! On n’est pas obligé de saisir l’identifiant complet ! Il suffit de fournir le nombre suffisant de caractères pour que ce soit discriminant.

📖 Lister les containers

Comment savoir si j'ai des containers en cours d'exécution ?

💡 Commande vue un peu plus tôt…

📖 Lister les containers

Comment savoir si j'ai des containers en cours d'exécution ?

```
docker container ls
```

Copy

📖 Lister les containers

Comment savoir si j'ai des containers en cours d'exécution ?

```
docker container ls
CONTAINER ID   IMAGE                           COMMAND                  CREATED        STATUS       PORTS
02cbf2fb3721   cours-devops-docker-serve       "/sbin/tini -g gulp …"   3 hours ago    Up 3 hours   0.0.0.0:8000->8000/tc
ebfbe695b2ec   moby/buildkit:buildx-stable-1   "buildkitd"              2 months ago   Up 3 hours
```

📖 Lister les containers

Comment savoir si j'ai des containers en cours d'exécution ?

```
docker container ls
CONTAINER ID   IMAGE                          COMMAND                  CREATED        STATUS       PORTS
02cbf2fb3721   cours-devops-docker-serve      "/sbin/tini -g gulp …"   3 hours ago    Up 3 hours   0.0.0.0:8000->8000/tc
ebfbe695b2ec   moby/buildkit:buildx-stable-1  "buildkitd"              2 months ago   Up 3 hours
```

Copy

On obtient un tableau de tous les containers en cours d'exécution.

🛑 🏁 Stop / Start

Il est possible de stopper un container.

```
docker container stop 399f3
```

Copy

🛑 🏁 Stop / Start

Il est possible de stopper un container.

```
docker container stop 399f3
```

Copy

Pour redémarrer un container :

```
docker container start 399f3
```

Copy

📖 Lister tous les containers

Même les 💀 .

📖 Lister tous les containers

Comment savoir si j'ai des containers stoppés ?

```
docker container ls --all
```

Copy

📖 Lister tous les containers

Comment savoir si j'ai des containers stoppés ?

```
docker container ls --all
CONTAINER ID   IMAGE                          COMMAND                  CREATED          STATUS                          PO
90725f661d4e   hello-world                    "/hello"                 13 seconds ago   Exited (0) 12 seconds ago
9d0a6586b9e1   busybox                        "echo hello world"       22 seconds ago   Exited (0) 21 seconds ago
368ed08a35e3   jpetazzo/clock                 "/bin/sh -c 'while d…"   6 minutes ago    Up 5 minutes
c036e57bbf05   jpetazzo/clock                 "/bin/sh -c 'while d…"   17 minutes ago   Exited (130) 17 minutes ago
02cbf2fb3721   cours-devops-docker-serve      "/sbin/tini -g gulp …"   3 hours ago      Up 3 hours                      0.
ebfbe695b2ec   moby/buildkit:buildx-stable-1  "buildkitd"              2 months ago     Up 4 hours
```

📖 Lister tous les containers

Comment savoir si j'ai des containers stoppés ?

```
 docker container ls --all
CONTAINER ID   IMAGE                          COMMAND                  CREATED          STATUS                          PO
90725f661d4e   hello-world                    "/hello"                 13 seconds ago   Exited (0) 12 seconds ago
9d0a6586b9e1   busybox                        "echo hello world"       22 seconds ago   Exited (0) 21 seconds ago
368ed08a35e3   jpetazzo/clock                 "/bin/sh -c 'while d…"   6 minutes ago    Up 5 minutes
c036e57bbf05   jpetazzo/clock                 "/bin/sh -c 'while d…"   17 minutes ago   Exited (130) 17 minutes ago
02cbf2fb3721   cours-devops-docker-serve      "/sbin/tini -g gulp …"   3 hours ago      Up 3 hours                      0.
ebfbe695b2ec   moby/buildkit:buildx-stable-1  "buildkitd"              2 months ago     Up 4 hours
```

Avec le flag `--all` , on obtient un tableau de tous les containers quel que soit leur état.

🧽 Nettoyage

Tout container stoppé peut être supprimé.

🧽 Nettoyage

Tout container stoppé peut être supprimé.

```
docker container rm 90725f661d4e
```

Copy

🧽 Nettoyage

Tout container stoppé peut être supprimé.

```
docker container rm 90725f661d4e
90725f661d4e
```

Copy

🧽 Nettoyage

Tout container stoppé peut être supprimé.

```
docker container rm 90725f661d4e
90725f661d4e
```

Copy

Container "auto-nettoyant" 🗑️

🧽 Nettoyage

Tout container stoppé peut être supprimé.

```
docker container rm 90725f661d4e
90725f661d4e
```

Copy

Container "auto-nettoyant" 🗑️

```
docker container run  --interactive --tty --rm jpetazzo/clock
```

Copy

Aussitôt stoppé, aussitôt supprimé !

⏰ Rappel: cycle de vie d'un container

⏰ Rappel: cycle de vie d’un container

⏰ Rappel: cycle de vie d’un container

⏰ Rappel: cycle de vie d’un container

⏰ Rappel: cycle de vie d’un container

🔄 Reprendre le contrôle

Sur un container en arrière-plan

Il est possible d'interagir avec un container en arrière-plan en cours d'exécution.

🔄 Reprendre le contrôle

Sur un container en arrière-plan

Il est possible d'interagir avec un container en arrière-plan en cours d'exécution.

La commande suivante permet de lancer une commande à l'intérieur d'un container.

🔄 Reprendre le contrôle

Sur un container en arrière-plan

Il est possible d'interagir avec un container en arrière-plan en cours d'exécution.

La commande suivante permet de lancer une commande à l'intérieur d'un container.

```
docker container exec <containerID> echo "hello"
```

Copy

🔄 Reprendre le contrôle

Sur un container en arrière-plan

Il est possible d'interagir avec un container en arrière-plan en cours d'exécution.

La commande suivante permet de lancer une commande à l'intérieur d'un container.

```
docker container ls
```

Copy

🔄 Reprendre le contrôle

Sur un container en arrière-plan

Il est possible d'interagir avec un container en arrière-plan en cours d'exécution.

La commande suivante permet de lancer une commande à l'intérieur d'un container.

```
docker container ls
CONTAINER ID   IMAGE                          COMMAND                  CREATED        STATUS       PORTS
368ed08a35e3   jpetazzo/clock                 "/bin/sh -c 'while d…"   4 hours ago    Up 4 hours
02cbf2fb3721   cours-devops-docker-serve      "/sbin/tini -g gulp …"   7 hours ago    Up 7 hours   0.0.0.0:8000->8000/tc
ebfbe695b2ec   moby/buildkit:buildx-stable-1  "buildkitd"              2 months ago   Up 7 hours
```

🔄 Reprendre le contrôle

Sur un container en arrière-plan

Il est possible d'interagir avec un container en arrière-plan en cours d'exécution.

La commande suivante permet de lancer une commande à l'intérieur d'un container.

```
docker container ls
CONTAINER ID   IMAGE                          COMMAND                  CREATED        STATUS       PORTS
368ed08a35e3   jpetazzo/clock                 "/bin/sh -c 'while d…"   4 hours ago    Up 4 hours
02cbf2fb3721   cours-devops-docker-serve      "/sbin/tini -g gulp …"   7 hours ago    Up 7 hours   0.0.0.0:8000->8000/tc
ebfbe695b2ec   moby/buildkit:buildx-stable-1  "buildkitd"              2 months ago   Up 7 hours

docker container exec 368ed08a35e3 echo hello
hello
```

🔄 Reprendre le contrôle

Sur un container en arrière-plan

```
docker container exec --interactive --tty <containerID> bash
```

Copy

Ca fonctionne aussi en interactif !

🎓 Exercice : conteneur en tâche de fond

Étapes

- Lancer un container "daemon" `jpetazzo/clock`
- Utiliser l'équivalent de `tail -f` pour lire la sortie standard du container 💡
- Lancer un second container "daemon" 👹
- Stocker l'identifiant de ce container dans une variable du shell, en une seule commande et en jouant avec `docker container ls`
- Stopper le container avec cet identifiant
- Afficher les containers lancés 🏃📦
- Afficher les containers arrêtés 🛑📦

✅ Solution : conteneur en tâche de fond

```
# Lancer un container "daemon" `jpetazzo/clock`
docker container run --detach --name first-clock jpetazzo/clock

# Utiliser l'équivalent de `tail -f` pour lire la sortie standard du container 💡
docker container logs -f first-clock

# * Lancer un second container "daemon" 👹
docker container run --detach --name second-clock jpetazzo/clock

# Stocker l'identifiant de ce container dans une variable du shell, en une seule commande et en jouant avec `docker conta
# --filter "name=second-clock" filters the list of containers to include only those with the name "second-clock."
container_id=$(docker container ls -q --filter "name=second-clock")

# Stopper le container avec cet identifiant
docker container stop "$container_id"

# Afficher les containers lancés 🏃📦
docker container ls

# Afficher les containers arrêtés 🛑📦
docker container ls --filter "status=exited"
```

🎓 Exercice : conteneur en tâche de fond

- Relancer un des containers arrêtés.
- Exécuter un `ps –ef `dans ce container
- Quel est le PID du process principal ?
- Vérifier que le container "tourne" toujours
- Supprimer l'image (tip : `docker rmi`)
- Supprimer les containers
- Supprimer l'image (pour de vrai cette fois)

✅ Solution : conteneur en tâche de fond

```
# Relancer un des containers arrêtés.
docker container start second-clock

# Exécuter un `ps -ef `dans ce container
docker container exec second-clock ps -ef
PID   USER     TIME  COMMAND
    1 root      0:00 /bin/sh -c while date; do sleep 1; done
   56 root      0:00 sleep 1
   57 root      0:00 ps -ef

# Quel est le PID du process principal ?
# 1

# Vérifier que le container "tourne" toujours
docker container ls
CONTAINER ID   IMAGE                            COMMAND                  CREATED         STATUS              PORTS
7d7085809ad2   cours-devops-docker-serve        "/sbin/tini -g gulp …"   6 minutes ago   Up 5 minutes        0.0.0.0:8000-
edea0c46c6d8   jpetazzo/clock                   "/bin/sh -c 'while d…"   9 minutes ago   Up About a minute
ebfbe695b2ec   moby/buildkit:buildx-stable-1    "buildkitd"              2 months ago    Up 11 hours

# Supprimer l'image (tip : `docker rmi`)
docker rmi jpetazzo/clock
Error response from daemon: conflict: unable to remove repository reference "jpetazzo/clock" (must force) - container ede

# Supprimer les containers
docker stop second-clock
second-clock

docker rm second-clockl
```

🎓 Exercice : conteneur en tâche de fond

- Exécutez un conteneur, basé sur l'image `nginx` en tâche de fond ("Background"), nommé `webserver-1`
  - 💡 On parle de processus "détaché" (ou bien "démonisé") 👹
  - ⚠ Pensez bien à `docker container ls`
- Regardez le contenu du fichier `/etc/os-release` dans ce conteneur
  - 💡 `docker container exec`
- Essayez d'arrêter, démarrer puis redémarrer le conteneur
  - ⚠ Pensez bien à `docker container ls` à chaque fois
  - 💡 `stop`, `start`, `restart`

✅ Solution : conteneur en tâche de fond

```
docker container run --detach --name=webserver-1 nginx
# <ID du conteneur>

docker container ls
docker container ls --all

docker container exec webserver-1 cat /etc/os-release
# ... Debian ...

docker container stop webserver-1
docker container ls
docker container ls --all

docker container start webserver-1
docker container ls
docker container ls --all

docker container start webserver-1
docker container ls
```

Checkpoint 🎯

Vous savez désormais:

- Maîtriser le cycle de vie des containers
- Interagir avec les containers existants

Checkpoint 🎯

- Docker essaye de résoudre le problème de l'empaquetage le plus "portable" possible
  - On n'en a pas encore vu les effets, ça arrive !
- Vous avez vu qu'un containeur permet d'exécuter une commande dans un environnement "préparé"
  - Catalogue d'images Docker par défaut : Le Docker Hub
- Vous avez vu qu'on peut exécuter des conteneurs selon 3 modes :
  - "One shot"
  - Interactif
  - En tâche de fond

⇒ 🤔 Mais comment ces images sont-elles fabriquées ? Quelle confiance leur accorder ?

Docker Images

🤔 Pourquoi des images ?

- Un **conteneur** est toujours exécuté depuis une **image**.
- Une **image de conteneur** (ou "Image Docker") est un modèle ("template") d'application auto-suffisant.

⇒ Permet de fournir un livrable portable (ou presque).

🤔 C’est quoi une image ?

C’est une collection de fichiers et de metadonnées.

🤔 C’est quoi une image ?

C’est une collection de fichiers et de metadonnées.

C’est une suite de couches superposées.

🤔 C’est quoi une image ?

C’est une collection de fichiers et de metadonnées.

C’est une suite de couches superposées.

🤔 C’est quoi une image ?

C’est une collection de fichiers et de metadonnées.

C’est une suite de couches superposées.

🍰 Détail des couches

Exemple d’une image Apache HTTPd "custom"

🍰 Détail des couches

Exemple d’une image Apache HTTPd "custom"

🍰 Détail des couches

Exemple d’une image Apache HTTPd "custom"

🍰 Détail des couches

Exemple d’une image Apache HTTPd "custom"

🍰 Détail des couches

Exemple d’une image Apache HTTPd "custom"

Dicton du jour

"L'image est à la classe ce que le container est à l'objet"

Amaury W.
14 septembre 2023

🤔 Application Auto-Suffisante ?

© Analythium

C’est quoi le principe ?

🐳 📖 🍳 Le livre de recettes

🐳 📖 🍳 Le livre de recettes

🐳 📖 🍳 Le livre de recettes

🐳 📖 🍳 Le livre de recettes

🐳 📖 🍳 Le livre de recettes

🤔 Pourquoi fabriquer sa propre image ?

! Problème :

```
cat /etc/os-release
# ...
git --version
# ...

# Même version de Linux que dans GitPod
docker container run --rm ubuntu:22.04 git --version
# docker: Error response from daemon: failed to create shim task: OCI runtime create failed: runc create failed: unable t

# En interactif ?
docker container run --rm --tty --interactive ubuntu:22.04 git --version
```

🎓 Fabriquer sa première image

- **But :** fabriquer une image Docker qui contient `git`
- Dans votre workspace Gitpod, créez un dossier nommé `docker-git/`
- Dans ce dossier, créer un fichier `Dockerfile` avec le contenu ci-dessous :

```
FROM ubuntu:22.04
RUN apt-get update && apt-get install --yes --no-install-recommends git
```

Copy

- Fabriquez votre image avec la commande `docker image build --tag=docker-git chemin/vers/docker-git/`
- Testez l'image fraîchement fabriquée
  - 💡 `docker image ls`

✅ Fabriquer sa première image

```
cat <<EOF >Dockerfile
FROM ubuntu:22.04
RUN apt-get update && apt-get install --yes --no-install-recommends git
EOF

docker image build --tag=docker-git ./

docker image ls | grep docker-git

# Doit fonctionner
docker container run --rm docker-git:latest git --version
```

🐳 📖 🍳 Fabriquer son image

Un peu de cuisine…

🐳 📖🍳 Fabriquer son image

💪🏁 DÉFI

Créer une image alpine avec un JRE installé.

📖🍳 RECETTE

- On part d'une image Alpine
- On installe un JRE

Dockerfile

```
FROM alpine:3.18
LABEL maintainer="Tony Stark"

RUN apk update

RUN apk add openjdk17-jre-headless
```

couche de base

Dockerfile

```
FROM alpine:3.18
LABEL maintainer="Tony Stark"

RUN apk update

RUN apk add openjdk17-jre-headless
```

Dockerfile

couche de base

metadata

```
FROM alpine:3.18
LABEL maintainer="Tony Stark"

RUN apk update

RUN apk add openjdk17-jre-headless
```

Dockerfile

couche de base

metadata

```
FROM alpine:3.18
LABEL maintainer="Tony Stark"

RUN apk update

RUN apk add openjdk17-jre-headless
```

commandes d'installation

🐳 📖 🍳 Cuistot, au boulot!

```
docker image build -t myjava:1.42 .
```

🐳 📖 🍳 Cuistot, au boulot!

🐳 📖 🍳 Cuistot, au boulot!

🐳 📖 🍳 Cuistot, au boulot!

```
docker image build -t myjava:1.42 .
```

nom de l'image à créer

Répertoire contenant le Dockerfile

🪜 Étapes de construction

🪜 Étapes de construction

Et après ?

Quand le build se termine, il se trouve dans le registre local.

```
docker images
REPOSITORY        TAG                 IMAGE ID
myjava            1.42                d3017f59d5e2
```

Copy

L’image est dispo !

```
docker container run --interactive --tty myjava:1.42 sh
/ $
```

```
/ $ java -version
openjdk version "17.0.8" 2023-07-18
OpenJDK Runtime Environment (build 17.0.8+7-alpine-r0)
OpenJDK 64-Bit Server VM (build 17.0.8+7-alpine-r0, mixed mode, sharing)
```

Registre local, mais encore?

On les trouve où, ces images ?

En local, on l'a vu.

Dans les registres Docker.

```
$ docker images
REPOSITORY                                  TAG                            IMAGE ID       CREATED         SIZE
jenkinsciinfra/jenkins-agent-ubuntu-22.04   latest                         c87afa001ba1   25 hours ago    6.89GB
cours-devops-docker-serve                   latest                         6b7b6a3145fd   27 hours ago    427MB
cours-devops-docker-qrcode                  latest                         43f91abb9cfa   27 hours ago    427MB
jenkins/jenkins                             2.419-rhel-ubi8-jdk11          9e2076ee44fa   3 days ago      507MB
jenkins/jenkins                             2.419-slim                     b93a74bd73b4   3 days ago      394MB
jenkins/jenkins                             2.419                          2193a96f254a   3 days ago      478MB
jenkins/jenkins                             2.419-jdk11                    2193a96f254a   3 days ago      478MB
jenkins/jenkins                             2.419-alpine                   f700f6333bf2   3 days ago      249MB
jenkins/jenkins                             2.419-rhel-ubi9-jdk17          0dbee3b2c2fc   3 days ago      485MB
jenkins/jenkins                             2.419-slim-jdk17               d9a360e0a9bf   3 days ago      393MB
jenkins/jenkins                             2.419-jdk17                    1695080429f5   3 days ago      476MB
jenkins/jenkins                             2.419-alpine-jdk17             2ea0017744c8   3 days ago      249MB
jenkins/jenkins                             2.419-rhel-ubi9-jdk21-preview  66ee1f18309d   3 days ago      494MB
jenkins/jenkins                             2.419-slim-jdk21-preview       e31d85782d2b   3 days ago      414MB
jenkins/jenkins                             2.419-jdk21                    c1e6c123a3c7   3 days ago      485MB
jenkins/jenkins                             2.419-alpine-jdk21-preview     97764348fde6   3 days ago      261MB
jdk21                                       latest                         ba476a3f2cd9   5 days ago      218MB
mycurl                                      1.0                            292bf6b4a4df   6 days ago      13.3MB
myjava                                      1.42                           05b6d3da385e   6 days ago      198MB
<none>                                      <none>                         7bc71c53e776   7 days ago      427MB
<none>                                      <none>                         b45a84c7d06b   7 days ago      427MB
jenkins/jenkins                             latest-jdk21-preview           5b5828e392bf   8 days ago      485MB
moby/buildkit                               buildx-stable-1                9291fad3b41c   4 weeks ago     172MB
alpine                                      latest                         7e01a0d0a1dc   6 weeks ago     7.34MB
busybox                                     latest                         a416a98b71e2   2 months ago    4.26MB
docker/volumes-backup-extension             1.1.4                          6872a696b721   3 months ago    119MB
portainer/portainer-docker-extension        2.18.3                         3d18fe6d6805   4 months ago    273MB
```

Les registres Docker

Ce sont des plates-formes qui hébergent les images.

Il est possible de créer ses propres registres (ex : registre privé d'entreprise)

DockerCon 2023: Our annual developer event is back — online & in person. Learn more.

node

Docker Official Image • 1B+ • 10K+

Node.js is a JavaScript-based platform for server-side and networking applications.

```
docker pull node
```

Overview Tags

Quick reference

- **Maintained by**:
  The Node.js Docker Team
- **Where to get help**:
  the Docker Community Slack, Server Fault, Unix & Linux, or Stack Overflow

Supported tags and respective `Dockerfile` links

- `20-alpine3.17`, `20.7-alpine3.17`, `20.7.0-alpine3.17`, `alpine3.17`, `current-alpine3.17`
- `20-alpine`, `20-alpine3.18`, `20.7-alpine`, `20.7-alpine3.18`, `20.7.0-alpine`, `20.7.0-alpine3.18`, `alpine`, `alpine3.18`, `current-alpine`, `current-alpine3.18`
- `20`, `20-bookworm`, `20.7`, `20.7-bookworm`, `20.7.0`, `20.7.0-bookworm`, `bookworm`, `current`, `current-bookworm`, `latest`
- `20-bookworm-slim`, `20-slim`, `20.7-bookworm-slim`, `20.7-slim`, `20.7.0-bookworm-slim`, `20.7.0-slim`, `bookworm-slim`, `current-bookworm-slim`, `current-slim`, `slim`
- `20-bullseye`, `20.7-bullseye`, `20.7.0-bullseye`, `bullseye`, `current-bullseye`
- `20-bullseye-slim`, `20.7-bullseye-slim`, `20.7.0-bullseye-slim`, `bullseye-slim`, `current-

Recent Tags

lts-hydrogen lts-buster lts-bu
latest hydrogen-buster hydro
hydrogen-bookworm hydrogen

About Official Images

Docker Official Images are a
open source and drop-in solu

Why Official Images?

These images have clear doc
best practices, and are desig
common use cases.

🖼️ Les images

Avant d'instancier un container, il faut récupérer l'image en local.

Méthode explicite :

```
docker image pull mysql
```

Copy

On rapatrie l'image en local mais on n'en fait rien.

Méthode implicite :

```
docker container run -d mysql
```

Copy

On rapatrie l'image et on démarre un container dans la foulée.

Un téléchargement par couches

```
$ docker image pull mysql
Using default tag: latest
latest: Pulling from library/mysql
5f70bf18a086: Pull complete
a734b0ff4ca6: Already exists
ec46eb0ce0a7: Pull complete
a74b383379bc: Pull complete
Digest: sha256:42dc1b67073f7ebab1...8c8d36c9031e408db0d
Status: Downloaded newer image for mysql:latest
```

Les couches déjà présentes en local ne sont pas téléchargées de nouveau !

🖼️🏷️ Conventions de nommage des images

REGISTRE

Le registre sur lequel on souhaite récupérer l'image.

Optionnel quand on récupère depuis le Docker Hub.

🖼️🏷️ Conventions de nommage des images

🖼️🏷️ Conventions de nommage des images

🖼️🏷️ Conventions de nommage des images

reg.mycompany.com/prj/myapp:12-4

reg.mycompany.com	prj	myapp	12-4

`reg.mycompany.com/prj/myapp:12-4`

reg.mycompany.com	prj	myapp	12-4

`foo/bar:baz`

Docker Hub	foo	bar	baz

`reg.mycompany.com/prj/myapp:12-4`

reg.mycompany.com	prj	myapp	12-4

`foo/bar:baz`

Docker Hub	foo	bar	baz

`alpine`

Docker Hub	Image Officielle	alpine	latest

reg.mycompany.com/prj/myapp:12-4

reg.mycompany.com	prj	myapp	12-4

foo/bar:baz

Docker Hub	foo	bar	baz

alpine

Docker Hub	Image Officielle	alpine	latest

hello-world:42

Registre local		hello-world	42

📷🏷️ Conventions de nommage des images

Une même image peut avoir plusieurs noms et tags !

Le tag "latest" est régulièrement réaffecté sur les registres distants.

Plusieurs noms pour une signature

Explore > jenkins/jenkins

jenkins/jenkins

Sponsored OSS

By Jenkins • Updated a day ago

The leading open source automation server

Image

Pulls 1B+

Overview | Tags

Sort by Newest

jdk21

TAG

jdk21

Last pushed a day ago by jenkinsinfraadmin

docker pull jenkins/jenkins:jdk…

DIGEST	OS/ARCH	COMPRESSED SIZE
9b23ced2b7e4	linux/amd64	282.07 MB
7579a7d3caeb	linux/arm/v7	390.1 MB
b52835c4edf7	linux/arm64	280.53 MB

+2 more...

TAG

latest-jdk21-preview

Last pushed a day ago by jenkinsinfraadmin

docker pull jenkins/jenkins:lat…

DIGEST	OS/ARCH	COMPRESSED SIZE
9b23ced2b7e4	linux/amd64	282.07 MB
7579a7d3caeb	linux/arm/v7	390.1 MB
b52835c4edf7	linux/arm64	280.53 MB

+2 more...

TAG

2.424-jdk21

Last pushed a day ago by jenkinsinfraadmin

docker pull jenkins/jenkins:2.4…

DIGEST	OS/ARCH	COMPRESSED SIZE
9b23ced2b7e4	linux/amd64	282.07 MB
7579a7d3caeb	linux/arm/v7	390.1 MB
b52835c4edf7	linux/arm64	280.53 MB

+2 more...

📷🏷️ Conventions de nommage des images

Une même image peut avoir plusieurs noms et tags !

Le tag "latest" est régulièrement réaffecté sur les registres distants.

Plusieurs noms pour une signature

Tags disponibles pour MySQL

- `8.1.0`, `8.1`, `8`, `innovation`, `latest`, `8.1.0-oracle`, `8.1-oracle`, `8-oracle`, `innovation-oracle`, `oracle`
- `8.0.34`, `8.0`, `8.0.34-oracle`, `8.0-oracle`
- `8.0.34-debian`, `8.0-debian`
- `5.7.43`, `5.7`, `5`, `5.7.43-oracle`, `5.7-oracle`, `5-oracle`

📷🏷️ Conventions de nommage des images

Pour résumer…

```
[REGISTRY/][NAMESPACE/]NAME[:TAG|@DIGEST]
```

Copy

- Pas de Registre ? Défaut: `registry.docker.com`
- Pas de Namespace ? Défaut: `library`
- Pas de tag ? Valeur par défaut: `latest`
  - ⚠ Friends don't let friends use `latest` 👭
- Digest: signature unique basée sur le contenu

📷🏷️ Conventions de nommage : Exemples

- `ubuntu:22.04` ⇒ `registry.docker.com/library/ubuntu:22.04`
- `dduportal/docker-asciidoctor` ⇒ `registry.docker.com/dduportal/docker-asciidoctor:latest`
- `ghcr.io/dduportal/docker-asciidoctor:1.3.2@sha256:xxxx`

🎓 Utilisons les tags

- Rappel : ⚠ Friends don't let friends use `latest` 👭
- Il est temps de "taguer" votre première image !

```
docker image tag docker-git:latest docker-git:1.0.0
```

Copy

- Testez le fonctionnement avec le nouveau tag
- Comparez les 2 images dans la sortie de `docker image ls`

✅ Utilisons les tags

```
docker image tag docker-git:latest docker-git:1.0.0

# 2 lignes
docker image ls | grep docker-git
# 1 ligne
docker image ls | grep docker-git | grep latest
# 1 ligne
docker image ls | grep docker-git | grep '1.0.0'

# Doit fonctionner
docker container run --rm docker-git:1.0.0 git --version
```

Copy

🎓 Mettre à jour votre image (1.1.0)

- Mettez à jour votre image en version `1.1.0` avec les changements suivants :
  - Ajoutez un `LABEL` dont la clef est `description` (et la valeur de votre choix)
  - Configurez `git` pour utiliser une branche `main` par défaut au lieu de `master` (commande `git config --global init.defaultBranch main`)
- Indices :
  - 💡 Commande `docker image inspect <image name>`
  - 💡 Commande `git config --get init.defaultBranch` (dans le conteneur)
  - 💡 Ajoutez des lignes **à la fin** du `Dockerfile`
  - 💡 Documentation de référence des `Dockerfile`

✅ Mettre à jour votre image (1.1.0)

```
cat ./Dockerfile
FROM ubuntu:22.04
RUN apt-get update && apt-get install --yes --no-install-recommends git
LABEL description="Une image contenant git préconfiguré"
RUN git config --global init.defaultBranch main

docker image build -t docker-git:1.1.0 ./docker-git/
# Sending build context to Docker daemon  2.048kB
# Step 1/4 : FROM ubuntu:22.04
#  ---> e40cf56b4be3
# Step 2/4 : RUN apt-get update && apt-get install --yes --no-install-recommends git
#  ---> Using cache
#  ---> 926b8d87f128
# Step 3/4 : LABEL description="Une image contenant git préconfiguré"
#  ---> Running in 0695fc62ecc8
# Removing intermediate container 0695fc62ecc8
#  ---> 68c7d4fb8c88
# Step 4/4 : RUN git config --global init.defaultBranch main
#  ---> Running in 7fb54ecf4070
# Removing intermediate container 7fb54ecf4070
#  ---> 2858ff394edb
Successfully built 2858ff394edb
Successfully tagged docker-git:1.1.0

docker container run --rm docker-git:1.0.0 git config --get init.defaultBranch
docker container run --rm docker-git:1.1.0 git config --get init.defaultBranch
# main
```

Cache d'images & Layers

```
Step 2/4 : RUN apt-get update && apt-get install --yes --no-install-recommends git
  ---> Using cache
```

Copy

🤔 En fait, Docker n'a PAS exécuté cette commande la seconde fois ⇒ ça va beaucoup plus vite !

🎓 Essayez de voir les layers avec (dans Gitpod) `dive <image>:<tag>`

🎓 Cache d'images & Layers

- **But :** manipuler le cache d'images
- Commencez par vérifier que le cache est utilisé : relancez la dernière commande `docker image build` (plusieurs fois s'il le faut)
- Invalidez le cache en ajoutant le paquet APT `make` à installer en même temps que `git`
  - ⚠ Tag `1.2.0`
- Vérifiez que le cache est bien présent de nouveau

✅ Cache d'images & Layers

```
# Build one time
docker image build -t docker-git:1.1.0 ./docker-git/
# Second time is fully cached
docker image build -t docker-git:1.1.0 ./docker-git/

cat Dockerfile
# FROM ubuntu:22.04
# RUN apt-get update && apt-get install --yes --no-install-recommends git make
# LABEL description="Une image contenant git préconfiguré"
# RUN git config --global init.defaultBranch main

# Build one time
docker image build -t docker-git:1.2.0 ./docker-git/
# Second time is fully cached
docker image build -t docker-git:1.2.0 ./docker-git/

## Vérification
# Renvoie une erreur
docker run --rm docker-git:1.1.0 make --version
# Doit fonctionner
docker run --rm docker-git:1.2.0 make --version
```

Comportement par défaut des containers

Deux instructions permettent de définir la commande à lancer au démarrage du container.

CMD

Comportement par défaut des containers

Deux instructions permettent de définir la commande à lancer au démarrage du container.

CMD

ENTRYPOINT

Laquelle choisir ???

CMD vs ENTRYPOINT

CMD vs ENTRYPOINT

Cas d'usage.

```
$ docker container run -it my-curl:1.0 sh
/ $
```

CMD vs ENTRYPOINT

Cas d'usage.

```
$ docker container run -it my-curl:1.0 sh
/ $
```

override du CMD

CMD vs ENTRYPOINT

Cas d'usage: un cran plus loin.

L'image actuelle, c'est bien mais pas hyper flexible !

Et si on la rendait paramétrable ?

```
docker container run --rm my-curl:2.0 http://google.com
docker container run --rm my-curl:2.0 http://facebook.com
docker container run --rm my-curl:2.0 http://twitter.com
```

Copy

CMD vs ENTRYPOINT

Cas d'usage, un cran plus loin

Paramétrable, et hop!

```
FROM alpine:3.18
LABEL maintainer="John Doe"
RUN apk update && apk add curl
# Si vous utilisez le proxy de l'Université
ENTRYPOINT ["curl","-x", "http://prx:3128", "-L", "--conne
# Si vous utilisez votre propre proxy docker
# CMD ["curl","-x", "http://host.docker.internal:3128", "-
```

Copy

```
docker image build -t my-curl:2.0 .
```

```
docker container run --rm my-curl:2.0 http
<!doctype html><html [...]
google blahblahblah [...]
</html>
```

CMD vs ENTRYPOINT

Cas d'usage, un cran plus loin

Paramétrable, et hop!

```
FROM alpine:3.18
LABEL maintainer="John Doe"
RUN apk update && apk add curl
# Si vous utilisez le proxy de l'Université
ENTRYPOINT ["curl","-x", "http://prx:3128", "-L", "--conne
# Si vous utilisez votre propre proxy docker
# CMD ["curl","-x", "http://host.docker.internal:3128", "-
```

Copy

```
docker image build -t my-curl:2.0 .
```

```
docker container run --rm my-curl:2.0 http
<!doctype html><html [...]
google blahblahblah [...]
</html>
```

En présence d'un ENTRYPOINT, l'override du CMD vient se concaténer et devient ainsi un paramètre !

Checkpoint 🎯

- Une image Docker fournit un environnement de système de fichier auto-suffisant (application, dépendances, binaries, etc.) comme modèle de base d'un conteneur
- Les images Docker ont une convention de nommage permettant d'identifier les images très précisément
- On peut spécifier une recette de fabrication d'image à l'aide d'un `Dockerfile` et de la commande `docker image build`

⇒ 🤔 et si on utilisait Docker pour nous aider dans l'intégration continue ?

Nos fichiers dans les images

📂 Le répertoire de travail

```
docker container run --interactive --tty httpd pwd /usr/local/apache2
```

Copy

Comment paramétrer le répertoire de travail de tous nos containers ?

WORKDIR

```
FROM alpine:3.18
WORKDIR /repertoire/travail
RUN echo hello > ./world.txt
```

Copy

📂 WORKDIR

```
FROM alpine:3.18
WORKDIR /repertoire/travail
RUN echo hello > ./world.txt
```

WORKDIR

```
FROM alpine:3.18
WORKDIR /repertoire/travail
RUN echo hello > ./world.txt
```

WORKDIR

```
FROM alpine:3.18
WORKDIR /repertoire/travail
RUN echo hello > ./world.txt
```

📁 Embarquer des fichiers

Cas d'usage.

```
ls
app.js
```

Copy

```
$ docker container run --workdir /customdir node app.js
<error : app.js not found>
```

Copy

```
$ docker container run --workdir /customdir --entrypoint ls node
<0 fichiers présents !>
```

Copy

Comment fournir des fichiers à mes containers ?

📁 Embarquer des fichiers

Copie de fichiers.

```
FROM node:20.8.0-alpine3.18
WORKDIR /app
COPY ./* /app
```

```
docker image build --tag mon-node .
...
```

```
$ docker container run --workdir /app --entrypoint ls mon-node
app.js
```

```
$ docker container run mon-node app.js
Hello Mad Javascript World!
```

📁 Embarquer des fichiers

Le mot clé `ADD`.

```
FROM image
ADD https://mon-nexus/foo/bar/1.0/package.tar /uncompressed/
```

Copy

Il permet d'ajouter des fichiers aux images, tout comme `COPY`.

Il est capable de télécharger directement d'une URL

Il est capable de "untar" automatiquement.

On le retrouve dans d'anciens Dockerfile mais il tend à disparaître.

📁 Embarquer des fichiers

Le mot clé `ADD`

source : https://docs.docker.com/develop/develop-images/dockerfile_best-practices/#add-or-copy

Because image size matters, using `ADD` to fetch packages from remote URLs is strongly discouraged; you should use `curl` or `wget` instead. That way you can delete the files you no longer need after they've been extracted and you don't have to add another layer in your image. For example, you should avoid doing things like:

```
ADD https://example.com/big.tar.xz /usr/src/things/
RUN tar -xJf /usr/src/things/big.tar.xz -C /usr/src/things
RUN make -C /usr/src/things all
```

And instead, do something like:

```
RUN mkdir -p /usr/src/things \
    && curl -SL https://example.com/big.tar.xz \
    | tar -xJC /usr/src/things \
    && make -C /usr/src/things all
```

For other items (files, directories) that do not require `ADD` 's tar auto-extraction capability, you should always use `COPY` .

📁 Embarquer des fichiers

Le mot clé `ADD`.

source : https://docs.docker.com/develop/develop-images/dockerfile_best-practices/#add-or-copy

Because image size matters, using `ADD` to fetch packages from remote URLs is strongly discouraged; you should use `curl` or `wget` instead. That way you can delete the files you no longer need after they've been extracted and you don't have to add another layer in your image. For example, you should avoid doing things like:

```
ADD https://example.com/big.tar.xz /usr/src/things/
RUN tar -xJf /usr/src/things/big.tar.xz -C /usr/src/things
RUN make -C /usr/src/things all
```

And instead, do something like:

```
RUN mkdir -p /usr/src/things \
    && curl -SL https://example.com/big.tar.xz \
    | tar -xJC /usr/src/things \
    && make -C /usr/src/things all
```

📁 Embarquer des fichiers

📁 Embarquer des fichiers

Oui, mais pas la terre entière !

```
$ docker image build --tag myjava:1.42 ./
Sending build context to Docker daemon  172.8MB
```

Répertoire contenant le Dockerfile.
NB : tous les fichiers présents dans ce répertoire seront envoyés au Docker daemon pour construire vos images !

📁 Embarquer des fichiers

Oui, mais pas la terre entière !

📁 Embarquer des fichiers

Oui, mais pas la terre entière !

📁 Embarquer des fichiers

Oui, mais pas la terre entière !

"M'en fous ! j'ai une machine de fou et un réseau de fou ! YOLO !"

Et si la CI fait plusieurs builds par minute ?

Et si un vieux Keystore traîne dans les sources ?

`.git/` ? `.idea/` ? vraiment ?

Attention à l'invalidation de cache d'un step de build à cause de l'ajout d'un fichier inutile !

🙈 .dockerignore

```
# ignore les dossiers .git et .cache
.git
.cache
```

Copy

```
# ignore tous les fichiers *.class dans tous les dossiers
**/*.class
```

Copy

```
# ignore les markdown sauf les README*.md (README-secret.md sera tout de même ignoré par contre)
*.md
!README*.md
README-secret.md
```

Copy

Commande	Usage
FROM	Pour spécifier l'image à partir de laquelle on construit la nouvelle image
LABEL	Pour décrire l'image à partir de clé/valeur
RUN	Pour exécuter une action au moment du build
ENV	Pour insérer une variable d'environnement dans tous les futurs containers de cette image
ENTRYPOINT	Pour définir une commande à lancer au démarrage du container
CMD	Pour définir une commande à lancer au démarrage du container ou pour compléter un ENTRYPOINT existant
COPY	Pour insérer des fichiers dans l'image

📝 Renommage des images

```
$ docker tag 0e5574283393 fedora/httpd:version-1.0
```

📝 Renommage des images

📝 Renommage des images

📝 Renommage des images

🖼️ LES IMAGES

Le bilan

Vous savez désormais:

- Rédiger un Dockerfile
- Nommer vos images
- Créer vos outils

🗂️ Les registries

Golden Rule

La construction d’une image doit être automatisée.

🤖 = 🔒 ? Automatique == sécurisé

Le fait de déléguer la construction des images permet d'ajouter toute une chaîne de traitement, de contrôles des images pour s'assurer qu'elle respecte les règles RSSI.

- patch management
- droits sur le FS
- user

Exemple de mise en place

Sources

TEST

PROD

Exemple de mise en place

Sources

TEST

PROD

1

Un automate récupère les sources de l'image, la construit et la pousse sur une registry de test

Exemple de mise en place

Exemple de mise en place

Exemple de mise en place

➡ Exemple : continuous build

🎓 Travaux pratiques #5

https://gitlab.univ-artois.fr/bruno.verachten/devops-docker-tp05

🔍 Inspection et nommage des containers

Nommage des containers

```
$ docker container logs 47d6
Tue Oct 2400:39:52 UTC 2023
Tue Oct 2400:39:53 UTC 2023
...
```

Ne peut-on pas trouver plus 'user-friendly'?

Nommage des containers

```
$ docker container ls
CONTAINER ID        IMAGE               COMMAND             CREATED             STATUS              PORTS
NAMES
793906a4c2d2        centos              "/bin/bash"         3 hours ago         Up 3 hours
festive_poitras
```

⛔ Nommage des containers

⛔ Nommage des containers

Nommage des containers

Humour de g33k

```go
// GetRandomName generates a random name from the list of adjectives and surnames in this package
// formatted as "adjective_surname". For example 'focused_turing'. If retry is non-zero, a random
// integer between 0 and 10 will be added to the end of the name, e.g `focused_turing3`
func GetRandomName(retry int) string {
begin:
	name := fmt.Sprintf("%s_%s", left[rand.Intn(len(left))], right[rand.Intn(len(right))])
	if name == "boring_wozniak" /* Steve Wozniak is not boring */ {
		goto begin
	}

	if retry > 0 {
		name = fmt.Sprintf("%s%d", name, rand.Intn(10))
	}
	return name
}
```

source : https://github.com/docker/engine/blob/master/pkg/namesgenerator/names-generator.go

Nommage des containers

```
docker container run --detach --name my-web httpd
```

Copy

Nom du container explicite

```
docker container logs my-web
```

Copy

```
docker exec --interactive --tty my-web sh
```

Copy

🦸 Renommage des containers

Attention, spoiler pour les n00bs de DC Comics

```
docker container rename clark_kent superman
```

Copy

🦸 Renommage des containers

```
$ docker container rename clark_kent superman
```

attention, spoiler pour les n00bs de DC Comics

ancien nom

🦸 Renommage des containers

🔍 Inspection des containers

```
docker container inspect my-web
[
    {
        "Id": "0ac8cdf8d447c6d316a04bd1a7f74cd2677eea3478f11f0be5241c1bb2d4c7da",
        "Created": "2023-10-24T19:40:11.84788911Z",
        "Path": "httpd-foreground",
        "Args": [],
        "State": {
            "Status": "running",
            "Running": true,
            "Paused": false,
            "Restarting": false,
            "OOMKilled": false,
            "Dead": false,
            "Pid": 3275,
            "ExitCode": 0,
            "Error": "",
            "StartedAt": "2023-10-24T19:40:12.363841649Z",
            "FinishedAt": "0001-01-01T00:00:00Z"
        },
...
]
```

Comment exploiter le JSON ?

JQ est le meilleur outil pour parser du JSON dans le shell

```
docker container inspect my-web | jq .
```

Copy

Les templates de GO peuvent être utilisés directement

```
docker container inspect --format '{{json .Created }}' my-web
```

Copy

🎓 Travaux pratiques #6

Étapes:

- Lancer un container HTTPd
- Trouver la syntaxe permettant d’extraire le "CMD" qui a été passé au démarrage du container
- Trouver une seconde méthode pour faire la même chose

✅ Solution Travaux Pratiques #6

On démarre un container nginx avec la commande

```
# Here we're using the 'docker container run' command to start a new Docker container.
# The '--detach' option tells Docker to run the container in the background and print the container ID.
# The '--name' option allows us to give our container a custom name, in this case 'my-web'.
# Finally, 'nginx' is the name of the Docker image we want to use to create the container.
# So, to sum up, this command will start a new Docker container in the background, using the 'nginx' image, and name it '
docker container run --detach --name my-web nginx
```

Une solution facile est de faire:

```
# In this command, we're using 'docker container inspect' to get detailed information about our 'my-web' container
# The '--format' option allows us to specify the output format. Here, we're using the Go template '{{json .Config.Cmd }}'
# We then pipe this JSON output to 'jq', a powerful command-line JSON processor.
# The '.' in 'jq .' tells 'jq' to take the input JSON and output it as is, effectively pretty-printing it.
# So, to sum up, this command will give us the command used to start the 'my-web' container, in a pretty-printed JSON for
docker container inspect --format '{{json .Config.Cmd }}' my-web | jq .
```

Ça nous donne:

```
[
  "nginx",
  "-g",
  "daemon off;"
]
```

✅ Solution Travaux Pratiques #6

```
[
  "nginx",
  "-g",
  "daemon off;"
]
```

Qu'on pourrait nettoyer pour avoir `nginx -g daemon off;` avec:

```
# This command is a symphony in three parts. First, we're using 'docker container inspect' to get detailed informa
# The '--format' option allows us to specify the output format. Here, we're using the Go template '{{json .Config.Cmd }}'
# We then pipe this JSON output to 'jq', a powerful command-line JSON processor. The '-r' option tells 'jq' to output raw
# But we're not done yet. We then pipe this output to 'tr', which replaces the newlines with spaces, giving us a neat, si
# So, to sum up, this command will give us the command used to start the 'my-web' container, as a single line of text.
docker container inspect --format '{{json .Config.Cmd }}' my-web | jq -r '.[]' | tr '\n' ' '
```

qui donne `nginx -g daemon off;`.

Une autre solution serait:

```
# This command is using 'docker container ls' to list our Docker containers. The '--filter' option allows us to on
# We then pipe this output to 'awk', a powerful text processing tool. 'NR==1 {cmd=index($0, "COMMAND"); created=index($0,
# 'NR>1 {print substr($0, cmd, created-cmd)}' then tells 'awk' to print the substring from the start of the 'COMMAND' fie
# So, to sum up, this command will give us the command used to start the 'my-web' container, extracted from the output of
docker container ls --filter "name=my-web" --no-trunc | awk 'NR==1 {cmd=index($0, "COMMAND"); created=index($0, "CREATED"
```

✅ Solution Travaux Pratiques #6

```
# This command is using 'docker container ls' to list our Docker containers. The '--filter' option allows us to on
# We then pipe this output to 'awk', a powerful text processing tool. 'NR==1 {cmd=index($0, "COMMAND"); created=index($0,
# 'NR>1 {print substr($0, cmd, created-cmd)}' then tells 'awk' to print the substring from the start of the 'COMMAND' fie
# So, to sum up, this command will give us the command used to start the 'my-web' container, extracted from the output of
docker container ls --filter "name=my-web" --no-trunc | awk 'NR==1 {cmd=index($0, "COMMAND"); created=index($0, "CREATED"
```

qui donnerait `"/docker-entrypoint.sh nginx -g 'daemon off;'"`.

Trouver son container en réseau

Le Container en réseau

```
docker container run --detach nginx
bd12c4d7110d17ce80...`
```

```
docker container ls
CONTAINERID     IMAGE   COMMAND      CREATED    STATUS    PORTS
bd12c4d71       nginx   "nginx …"    35 s. ago  Up 33 s.  80/tcp, 443/tcp
```

Ok, mon container expose un service sur les ports `TCP 80` et `443` mais j'appelle comment mon Nginx ?

🔍 Que nous dit docker container inspect ?

Copy

```
"Networks": {
                "bridge": {
                    "IPAMConfig": null,
                    "Links": null,
                    "Aliases": null,
                    "NetworkID": "c0fcec43e3e8…eecd6558ac0870a468a3",
                    "EndpointID": "0ec8fb237a10e9227359b4…db23edc32",
                    "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
                }
            }
```

🔍 Que nous dit docker container inspect ?


```
"Networks": {
                "bridge": {
                    "IPAMConfig": null,
                    "Links": null,
                    "Aliases": null,
                    "NetworkID": "c0fcec43e3e8…eecd6558ac0870a468a3",
                    "EndpointID": "0ec8fb237a10e9227359b4…db23edc32",
                    "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
                }
            }
```

🔍 Que nous dit docker container inspect ?

Et voilà !

```
curl -I --noproxy '*' http://172.17.0.2:80
HTTP/1.1 200 OK
....
`Server: nginx/1.25 ...
`
```

Copy

Il est maintenant facile d'interagir avec notre serveur web !

🗺️ Mapping de Port

```
$ docker container run --detach   -p 8000:80
nginx
```

le port de la machine hôte

🗺️ Mapping de Port

🗺️ Mapping de Port

🗺️ Mapping de Port

🎓 Travaux pratiques #7

Étapes:

- Créer un fichier HTML et le distribuer à partir d'un container `nginx`
- Récupérer un war sur Gitlab et le déployer dans un container `wildfly` (`https://gitlab.univ-artois.fr/bruno.verachten/devops-docker-tp07/-/raw/master/sample.war`)
- Récupérer le code sur https://spring.io/guides/gs/spring-boot/ et faire tourner l'appli (sous répertoire `complete`)

✅ Solution travaux pratiques #7

```
<html><head></head><body><header>
<title>http://info.cern.ch</title>
</header>

<h1>http://info.cern.ch - home of the first website</h1>
<p>From here you can:</p>
<ul>
<li><a href="http://info.cern.ch/hypertext/WWW/TheProject.html">Browse the first website</a></li>
<li><a href="http://line-mode.cern.ch/www/hypertext/WWW/TheProject.html">Browse the first website using the line-mode bro
<li><a href="http://home.web.cern.ch/topics/birth-web">Learn about the birth of the web</a></li>
<li><a href="http://home.web.cern.ch/about">Learn about CERN, the physics laboratory where the web was born</a></li>
</ul>
</body></html>
```

```
docker run --name my-nginx -v /fully/qualified/path/on/my/computer/:/usr/share/nginx/html:ro -d -p 8000:80 nginx
```

```
curl --noproxy '*' http://localhost:8000
<html><head></head><body><header>
<title>http://info.cern.ch</title>
</header>

<h1>http://info.cern.ch - home of the first website</h1>
<p>From here you can:</p>
<ul>
<li><a href="http://info.cern.ch/hypertext/WWW/TheProject.html">Browse the first website</a></li>
<li><a href="http://line-mode.cern.ch/www/hypertext/WWW/TheProject.html">Browse the first website using the line-mode bro
<li><a href="http://home.web.cern.ch/topics/birth-web">Learn about the birth of the web</a></li>
<li><a href="http://home.web.cern.ch/about">Learn about CERN, the physics laboratory where the web was born</a></li>
</ul>
</body></html>
```

✅ Solution travaux pratiques #7

```
wget https://gitlab.univ-artois.fr/bruno.verachten/devops-docker-tp07/-/raw/master/sample.war
```

```
# Used to run a Docker container with the name "wildfly-container" using the "jboss/wildfly" image. The container
# configured to expose ports 8080 and 9990 on the host machine, which will be mapped to the corresponding ports inside
# the container. Additionally, a volume is mounted to the container, linking the
# "/fully/qualified/path/on/my/computer/sample.war" file to "/opt/jboss/wildfly/standalone/deployments/sample.war"
# path within the container. This allows the WildFly server running inside the container to access and deploy the
# "sample.war" file. The "-d" flag is used to run the container in detached mode, meaning it will run in the
# background.
docker run -d -p 8080:8080 -p 9990:9990 --name wildfly-container -v /fully/qualified/path/on/my/computer/sample.war:/opt/
```

Visitez avec votre navigateur `http://localhost:8080/sample/`.

✅ Solution travaux pratiques #7

✅ Solution travaux pratiques #7

Assemblons tout ça dans un `Dockerfile`.

```
# Use a Maven image for building the application
FROM maven:3.9.4-eclipse-temurin-21-alpine
WORKDIR /app

# Clone the Spring Boot application repository
RUN apk add git && git clone https://github.com/spring-guides/gs-spring-boot.git

# Change directory to the application's complete directory
WORKDIR /app/gs-spring-boot/complete

# Build the application using Maven
RUN mvn package

WORKDIR /app/gs-spring-boot/complete/target

# Command to run the Spring Boot application
CMD ["java", "-jar", "spring-boot-complete-0.0.1-SNAPSHOT.jar"]
```

Spoiler alert: le nom de fichier donne une indication…

```
docker build -t spring-boot-app --file Dockerfile.ugly .
```

Et logiquement…

```
docker run -d -p 8080:8080 --name spring-boot-container spring-boot-app
```

⏳ Attends un peu…

Ça fonctionne, mais c'est comme si je laissais la grue dans la chambre une fois que j'avais fini de construire ma maison !

✅ Solution travaux pratiques #7

On essaye un `Dockerfile` moins BTP?

```dockerfile
# Use a Maven image for building the application
FROM maven:3.9.4-eclipse-temurin-21-alpine AS build
WORKDIR /app

# Clone the Spring Boot application repository
RUN apk add git && git clone https://github.com/spring-guides/gs-spring-boot.git

# Change directory to the application's complete directory
WORKDIR /app/gs-spring-boot/complete

# Build the application using Maven
RUN mvn package

# Use a lightweight Java image for running the application
FROM eclipse-temurin:21_35-jre-alpine
WORKDIR /app

# Copy the built JAR file from the previous build stage
COPY --from=build /app/gs-spring-boot/complete/target/spring-boot-complete-0.0.1-SNAPSHOT.jar ./

# Command to run the Spring Boot application
CMD ["java", "-jar", "spring-boot-complete-0.0.1-SNAPSHOT.jar"]
```

Le multistage, c'est la classe à Arras. On en reparle après.

Une première solution

Avec un autre exemple…Une image pour construire l'appli:

```
FROM golang:1.19

WORKDIR /go/src/github.com/alexellis/href-counter/

COPY go.mod .
COPY go.sum .
COPY app.go     .


RUN CGO_ENABLED=0 GOOS=linux go build  -ldflags "-s -w" -o app .
```

Une image pour faire tourner l'appli

```
FROM alpine:3.17.1
RUN apk --no-cache add ca-certificates

WORKDIR /root/

COPY app    .

CMD ["./app"]
```

Une première solution

Avec un autre exemple

```
#!/bin/sh
echo Building alexellis2/href-counter:build

docker image build --build-arg https_proxy=$https_proxy --build-arg http_proxy=$http_proxy \
    -t alexellis2/href-counter:build . -f Dockerfile.build
docker container create --name extract alexellis2/href-counter:build
docker container cp extract:/go/src/github.com/alexellis/href-counter/app ./app
docker container rm -f extract

echo Building alexellis2/href-counter:latest
docker image build --no-cache -t alexellis2/href-counter:latest .
rm ./app
```

Une première solution

Avec un autre exemple

build.sh

```
#!/bin/sh
echo Building alexellis2/href-counter:build

docker image build --build-arg https_proxy=$https_proxy --build-arg
http_proxy=$http_proxy \
    -t alexellis2/href-counter:build . -f Dockerfile.build

docker container create --name extract alexellis2/href-counter:build
docker container cp extract:/go/src/github.com/alexellis/href-counter/app ./app
docker container rm -f extract

echo Building alexellis2/href-counter:latest

docker image build --no-cache -t alexellis2/href-counter:latest .
rm ./app
```

on crée l'image de construction

Une première solution

Avec un autre exemple

build.sh

```
#!/bin/sh
echo Building alexellis2/href-counter:build
```

on crée l'image de construction

```
docker image build --build-arg https_proxy=$https_proxy --build-arg
http_proxy=$http_proxy \
    -t alexellis2/href-counter:build . -f Dockerfile.build
```

on fait un container pour récupérer le build

```
docker container create --name extract alexellis2/href-counter:build
docker container cp extract:/go/src/github.com/alexellis/href-counter/app ./app
docker container rm -f extract
```

```
echo Building alexellis2/href-counter:latest

docker image build --no-cache -t alexellis2/href-counter:latest .
rm ./app
```

Une première solution

Avec un autre exemple

build.sh

```
#!/bin/sh
echo Building alexellis2/href-counter:build
```

on crée l'image de construction

```
docker image build --build-arg https_proxy=$https_proxy --build-arg
http_proxy=$http_proxy \
    -t alexellis2/href-counter:build . -f Dockerfile.build
```

on fait un container pour récupérer le build

```
docker container create --name extract alexellis2/href-counter:build
docker container cp extract:/go/src/github.com/alexellis/href-counter/app ./app
docker container rm -f extract
```

```
echo Building alexellis2/href-counter:latest
```

on crée l'image d'exécution

```
docker image build --no-cache -t alexellis2/href-counter:latest .
rm ./app
```

🧩 Une première solution

Avec un autre exemple

build.sh

```
#!/bin/sh
echo Building alexellis2/href-counter:build
```

on crée l'image de construction

```
docker image build --build-arg https_proxy=$https_proxy --build-arg
http_proxy=$http_proxy \
    -t alexellis2/href-counter:build . -f Dockerfile.build
```

on fait un container pour récupérer le build

```
docker container create --name extract alexellis2/href-counter:build
docker container cp extract:/go/src/github.com/alexellis/href-counter/app ./app
docker container rm -f extract
```

```
echo Building alexellis2/href-counter:latest
```

on crée l'image d'exécution

```
docker image build --no-cache -t alexellis2/href-counter:latest .
rm ./app
```

🪜 Multistage build

```
FROM golang:1.19

WORKDIR /go/src/github.com/alexellis/href-counter/

COPY go.mod .
COPY go.sum .
COPY app.go     .

RUN CGO_ENABLED=0 GOOS=linux go build  -ldflags "-s -w" -o app .

FROM alpine:3.17.1
RUN apk --no-cache add ca-certificates

WORKDIR /root/

COPY --from=0 /go/src/github.com/alexellis/href-counter/app    .

CMD ["./app"]
```

Copy

On copie les fichiers depuis le premier stage

📦 LES CONTAINERS

Le bilan : achievement unlocked

Vous savez désormais:

- Maîtriser le cycle de vie des containers
- Interagir avec les containers existants
- Nommer les containers
- Inspecter les containers
- Appeler les containers
- Obtenir des containers légers

Les volumes

1300236655 image2

3 types de gestion de données

Mapping de FS

Volumes

FS en RAM

🔴🔵🟢 3 types de gestion de données

Mapping de FS

Partage d'un répertoire de votre système hôte avec un conteneur Docker.

- Utile pour partager des fichiers ou des données de configuration avec un conteneur.
- Données stockées sur le système hôte, mais accessibles depuis le conteneur.

```
docker container run -v /chemin/du/systeme/hote:/chemin/dans/le/conteneu
```

Copy

🔴🔵🟢 3 types de gestion de données

Volumes

Stockage persistant ⇒ données en dehors du système de fichiers du conteneur.

- Utile pour stocker des données qui doivent survivre à l'arrêt ou à la suppression d'un conteneur.
- Volumes indépendants du cycle de vie du conteneur.

```
docker container run -v nom_du_volume:/chemin/dans/le/conteneur
```

Copy

🔴🔵🟢 3 types de gestion de données

FS en RAM

Système de fichiers temporaire stocké en RAM.

- Utile lorsque des données temporaires doivent être stockées en mémoire pour des performances élevées.
- Les données n'existent que tant que le conteneur est en cours d'exécution.

```
docker container run --tmpfs /chemin/dans/le/conteneur
```

Copy

🔴🔵🟢 3 types de gestion de données

1329201553 image3

Mapping de FileSystem

293990221 image4

🗺️📂 Mapping de FileSystem

"Créer une image avec les sources de mon application web juste pour distribuer des ressources statiques via Apache ! Merci Docker !"

Un étudiant excédé

1105931517 image5

🗺️📂 Mapping de FileSystem

1771886276 image6

Source : https://hub.docker.com/_/nginx

383920810 image7

🗺️📂 Mapping de FileSystem

Partage de dossier

```
-v /some/content:/usr/share/nginx/html:ro
```

Chemin machine hôte	Chemin container	Lecture seule
`/some/content`	`/usr/share/nginx/html`	oui

Partage de fichier

```
-v ~/.bash_history:/.bash_history
```

Chemin machine hôte	Chemin container	Lecture seule
`~/.bash_history`	`/.bash_history`	non

🔥 Le chemin dans la machine hôte doit être un chemin absolu !

⚠️ L'exemple ci-dessus ne peut donc pas fonctionner

Les volumes

726805516 image8

Les volumes

Il est possible de créer des "espaces mémoire" que l’on peut mettre à disposition des containers.

```
docker volume create --name my-data
```

Copy

```
docker run -v my-data:/data busybox ls /data
```

Copy

my_data n’est plus un chemin absolu, mais juste le nom du volume

Les volumes

Lister tous les volumes

```
docker volume ls
```

Copy

Supprimer un volume

```
docker volume rm my-data
```

Copy

Inspecter un volume

```
docker volume inspect my-data
```

Copy

📦 📁 🕶️ Les volumes "anonymes"

```
Unresolved directive in chapitres/volumes.adoc - include::../code-samples/volumes/anonymes/Dockerfile[]
```

Copy

Création d’un volume anonyme mappé sur le répertoire /data des containers basés sur cette image

💾🧠 FileSystem en RAM

```
docker container run
  -d
  --read-only
  --tmpfs /run/httpd
  --tmpfs /tmp
  httpd
```

Copy

🔥 Les données sont perdues à l'arrêt du container.

💾🧠 FileSystem en RAM

```
$ docker container run
      -d
      --read-only
      --tmpfs /run/httpd
      --tmpfs /tmp
      httpd
```

Le container ne peut pas écrire sur le FS

🔥 Les données sont perdues à l'arrêt du container.

💾🧠 FileSystem en RAM

📊📝 Bilan de compétences

- Création d'images ✅
- Création des containers ✅
  - cycle de vie ✅
  - nommage ✅
  - débug
  - réseau
  - volumes ✅

🎓 Travaux pratiques #8

Lancer un container `nginx `et lui faire distribuer une page web externe au container.

1763880002 image10

✅ Solution travaux pratiques #8

En utilisant un montage de répertoire (Bind Mount) :

Utilisez un montage de répertoire pour mapper un répertoire de l'hôte vers le conteneur Nginx.

Placez vos fichiers HTML dans un répertoire sur votre machine hôte, puis mappez ce répertoire vers le conteneur Nginx.

```
docker container run -d -p 80:80 --name mon-nginx -v /chemin/vers/la/page/web/sur/lhote:/usr/share/nginx/html ngin
```

Copy

Remplacez `/chemin/vers/la/page/web/sur/lhote` par le chemin réel vers le répertoire contenant vos fichiers de la page web sur l'hôte.

✅ Solution travaux pratiques #8

En utilisant un volume nommé (Named Volume) :

Créez un volume nommé et copiez vos fichiers de la page web dedans.

Montez ce volume nommé dans le conteneur Nginx.

Tout d'abord, créez un volume nommé :

```
docker volume create mon-nginx-html
```

Copiez vos fichiers de la page web dans ce volume :

```
docker container run --rm \
  --volume mon-nginx-html:/cible \   # Montez le volume nommé "mon-nginx-html" dans le conteneur sous le répertoire "/cib
  --workdir /cible \                 # Définissez le répertoire de travail à "/cible" dans le conteneur.
  busybox cp -r /chemin/vers/la/page/web/sur/lhote .   # Copiez récursivement le contenu depuis "/chemin/vers/la/page/web
```

Maintenant, lancez le conteneur Nginx et montez le volume nommé :

```
docker container run -d -p 80:80 --name mon-nginx -v mon-nginx-html:/usr/share/nginx/html nginx
```

🎓 Travaux pratiques #9

Étapes:

- Créer un volume nommé "data"
- Démarrer un container attaché à ce volume
- Lancer un processus qui écrit un fichier dans le volume
- Démarrer un second container attaché à ce volume
- Lire les données du volume depuis le second container
- Supprimer le volume

✅ Solution travaux pratiques #9

Créer un volume nommé "data" :

```
docker volume create data
```

Démarrer un premier conteneur attaché à ce volume :

```
docker container run -it --name premier-container -v data:/donnees busybox
```

Dans le premier conteneur, lancez un processus qui écrit un fichier dans le volume (par exemple, un fichier texte) :

```
echo "Données du premier conteneur" > /donnees/mon-fichier.txt
```

Quittez le premier conteneur.

Démarrer un second conteneur attaché au même volume :

```
docker container run -it --name second-container -v data:/donnees busybox
```

✅ Solution travaux pratiques #9

Démarrer un second conteneur attaché au même volume :

```
docker container run -it --name second-container -v data:/donnees busybox
```

Copy

Dans le second conteneur, lisez les données du volume (le fichier texte) :

```
cat /donnees/mon-fichier.txt
```

Copy

Vous devriez voir le contenu du fichier affiché à l'écran.

Quittez le second conteneur.

Vous pouvez maintenant supprimer le volume "data" car vous n'en avez plus besoin :

```
docker volume rm data
```

Copy

🎓 Travaux pratiques #10

Écrire un Dockerfile qui:

- Ajoute des fichiers dans un dossier
- Déclare ce dossier comme volume anonyme
- Ajoute d'autres fichiers dans ce dossier

Que verra-ton dans ce dossier au sein de nos containers ?

✅ Solution travaux pratiques #10

Tout d'abord, créez un répertoire pour votre projet et placez-vous dedans.

Créez un Dockerfile avec le contenu suivant :

```
Unresolved directive in chapitres/volumes.adoc - include::../code-samples/volumes/tp10/Dockerfile[]
```

Copy

Ensuite, vous pouvez créer une image Docker à partir de ce Dockerfile en exécutant la commande suivante dans le même répertoire que le Dockerfile :

```
docker image build -t mon-image .
```

Copy

✅ Solution travaux pratiques #10

```
docker image build -t mon-image .
```

Assurez-vous que "mon-image" est le nom que vous souhaitez donner à votre image Docker. Après avoir créé l'image, vous pouvez exécuter un conteneur basé sur cette image :

```
docker container run -it mon-image
```

Lorsque vous êtes dans le conteneur, accédez au dossier /mon-dossier :

```
cd /mon-dossier
```

Vous verrez les fichiers "fichier1.txt", "fichier2.txt" et "fichier3.txt" dans ce dossier.

```
ls
```

```
fichier1.txt  fichier2.txt  fichier3.txt
```

```
cat *
```

```
Contenu du fichier 1
Contenu du fichier 2
Nouveau contenu du fichier 3
```

✅ Solution travaux pratiques #10

```
cat *
```

Copy

```
Contenu du fichier 1
Contenu du fichier 2
Nouveau contenu du fichier 3
```

Copy

Vous devriez voir la liste des fichiers et leurs contenus.

Cela montre que les fichiers que vous avez ajoutés dans le dossier, même après avoir déclaré ce dossier comme un volume anonyme, restent accessibles dans le conteneur.

C'est ainsi que vous pouvez ajouter des fichiers dans un dossier, le déclarer comme un volume anonyme, puis ajouter d'autres fichiers dans ce dossier tout en y ayant accès à l'intérieur du conteneur.

Réseaux

Docker compose

Bibliographie

Ligne de commande

- https://tldp.org
- https://en.wikipedia.org/wiki/POSIX
- https://en.wikipedia.org/wiki/Read%E2%80%93eval%E2%80%93print_loop
- https://linuxhandbook.com/linux-directory-structure/

Git / VCS

- https://docs.github.com
- https://git-scm.com/book/en/v2/Getting-Started-About-Version-Control
- http://martinfowler.com/bliki/VersionControlTools.html
- http://martinfowler.com/bliki/FeatureBranch.html
- https://about.gitlab.com/2014/09/29/gitlab-flow/
- https://www.atlassian.com/git/tutorials/comparing-workflows
- http://nvie.com/posts/a-successful-git-branching-model/

Intégration Continue

- http://martinfowler.com/articles/continuousIntegration.html
- http://martinfowler.com/bliki/ContinuousDelivery.html
- https://jaxenter.com/implementing-continuous-delivery-117916.html
- https://technologyconversations.com/2014/04/29/continuous-delivery-introduction-to-concepts-and-tools/
- http://blog.arungupta.me/continuous-integration-delivery-deployment-maturity-model
- http://blog.crisp.se/2013/02/05/yassalsundman/continuous-delivery-vs-continuous-deployment

Docker

- https://gounthar.github.io/cours/cnam-docker-2018
- https://kodekloud.com/blog/docker-for-beginners/
- https://www.slideshare.net/dotCloud/why-docker
- https://docs.docker.com/engine/reference/builder/
- https://www.r-bloggers.com/2021/05/best-practices-for-r-with-docker/
- https://github.com/wagoodman/dive
- https://docs.docker.com/engine/tutorials/networkingcontainers/
- https://towardsdatascience.com/docker-networking-919461b7f498

Merci !

gounthar@gmail.com

Slides: https://gounthar.github.io/gounthar/cours-devops-docker/reseaux

Source on : https://github.com/gounthar/gounthar/cours-devops-docker