

Nom :
Prénom :
Groupe :

Livret de TP CI/CD
BUT 3
Université d'Orléans -- 2023
Y. Stroppa
V1.0

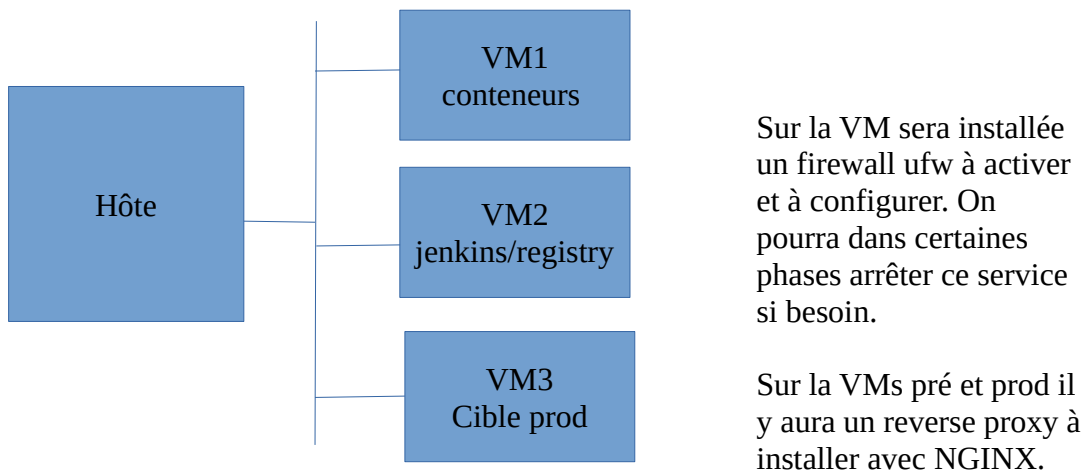
Ce livret est composé de différents exercices et questions auxquelles il va falloir répondre. Il est individuel et devra être mise à jour de façon régulière. les TPs sont des exercices qui se préparent pour être plus efficace lors de séances. Ce livret pourra à tout moment être évalué par les responsables de TPs et notés.

Objectif de ces TPs : maîtrise de la chaîne de développement et déploiement

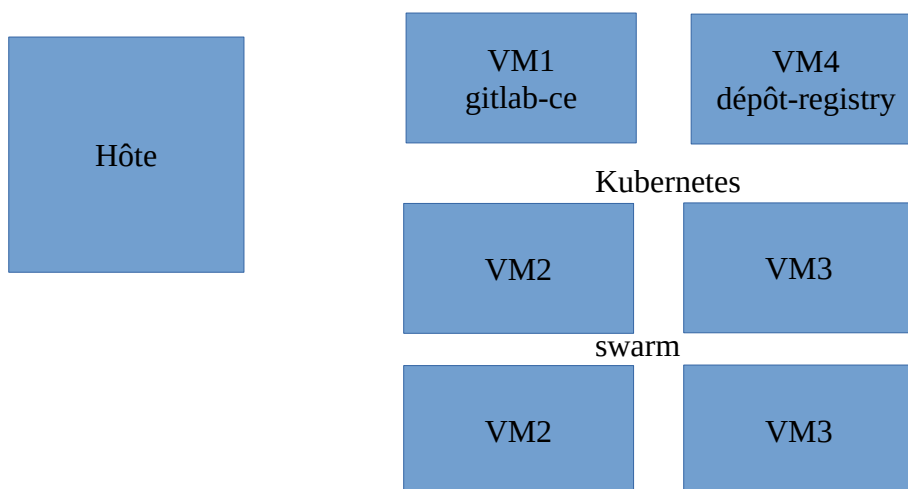
Tout au long de ces Tps nous allons mettre en place et utiliser différents services dans un contexte d'intégration continue et de déploiement continue ...

L'architecture mise en place sera composée de plusieurs VMS

Premier lot



Deuxième lot



Déroulement des séances de TP

TP 1 : prise en compte de l'environnement IUT :

- Mise en place et installation de VMs fedora38 à partir d'une image ISO

- Prise en compte du système

 - SELinux

 - Firewall

 - Gestionnaire de packages

- Communication entre les différentes VMs

- Installations sur VM:

 - docker, podman et cri-o

TP 2 : manipulation des conteneurs selon les différents RunTimes

- Docker, docker-compose

- Podman

- cri-o

- Objectifs :

 - recherche d'images (compréhension des dépôts)

 - manipulation et paramétrage

 - production d'images simples et en multi-phases

 - production de solution applicatives simples (serveur web) et composites (wordpress)

TP 3 : mise en place et pratique sous SWARM

- notion de cluster d'orchestration

- notion de service, notion de stack

- haute disponibilité voir exemple : service stateless et service statefull

TP 4 : déploiement et configuration Ansible

- compréhension de ces systèmes de configuration et d'automatisation

- mise en place et configuration pour une installation de base

- mise en place et définition d'une configuration d'un cluster Kubernetes

TP 5 : Jenkins

- Installation de jenkins et paramétrage pour couplage avec un github

- Intégration continue d'un, projet sous Python

- Intégration continue d'un, projet sous Java

TP 6 : Intégration de l'ensemble avec jenkins et kubernetes

TP 7 : Supervision et monitoring sur le cluster Kubernetes

- Mise en place des outils de surveillance et de monitoring de votre système

TP N°1 : Prise en compte de l'environnement (Rappel)

Objets : VM, Conteneur, network, firewall, etc...

Pré-requis :

VirtualBox/VMware/qemu.../cokpilot/

Image ISO de Ubuntu 22.04 LTS / Fedora38

Travail sous environnement virtualisé,

Installation

Paramétrage

Utilisation

Objectif de ce premier TP est d'installer et de revoir les principes de base de la mise en place de machine virtuelle être capable de monter un environnement multi-VMs dans un même lan.

De maîtriser les installations, la configuration des VMs et la communication entre elles. D'avoir assez d'aisance pour manipuler dans les différents environnements en mode ssh et ou graphique.

Questions :

Indiquez les différences entre NAT, NATNETWORK, BRIDGE, HOST ONLY dans un contexte virtuaBox.

Qui attribue les adresses IP aux différentes VMs : indiquez le service qui s'occupe de ça

Actions :

Act : on vous demande d'installer dans cet environnement uns VM Ubuntu SRV 22.04 et une VM fedora38. On évitera d'installer un environnement graphique pour des raisons de coûts. Les deux Vms sont sur le même LAN et peuvent dialoguer ensemble et sortir vers l'extérieur.

Act : Faites en sorte que l'on puisse se connecter sur les deux VMs à partir de l'hôte dans un terminal en mode SSH pour effectuer différentes opérations d'installation.

Act : analyse des deux VMs :

Nommer les deux VMs :

ub2204_stv1

fed38_srv1

Faites en sorte qu'elles se connaissent

Faites l'inventaire sur les caractéristiques de ces VMs

Noyau linux

Système de fichiers

Modification interface réseau

Quel est le système de protection de ce système ? garde barrières ou autre

Act : faire en sorte de pouvoir se connecter d'une VM à l'autre sans mot de passe à fournir en mode ssh.

Indiquez la procédure à mettre en place pour ça.

Installations à effectuer : docker, docker-compose, podman et cri-o

Act : indiquez à quoi sert les commandes suivantes :

lsblk

lsns

pstree

lsmod

systemd-analyse blame ou plot

brctl show

ip a

Act : Vérification de vos installations

crictl Veuillez démarrer plusieurs conteneurs à partir de l'image httpd avec docker, podman et

TP N°2 : Prise en compte de l'environnement (Rappel)

Travail sur les conteneurs : docker, podman et crio

A partir d'une VM, veuillez générer au moins deux comptes : user1 et user2 avec les autorisations nécessaires pour utiliser ces services. Vous switcherez d'un compte à l'autre en fonction des actions à effectuer.

Sous user1:veuillez démarrer plusieurs fois avec docker un conteneur à partir de l'image httpd. On se connectera sous user2 pour vérifier l'isolation entre les différents utilisateurs d'un même serveur.

Une fois installer docker, indiquez quel est le service qui doit être démarré et quels sont les pré-requis aux utilisateurs (user1, user2) pour manipuler des conteneurs.

Questions :

Le fait de démarrer plusieurs conteneurs httpd nécessite t-il plusieurs images.

Veuillez modifier le fichier par défaut du site web de ces différents conteneurs, explique comment docker gère cette situation ? Site A / Site B / Site C

Après ces différentes modifications, veuillez arrêter et supprimer les conteneurs.
Indiquez la commande pour effectuer de type d'opérations ?

On souhaite pour conserver une persistance et accéder au site directement à partir de la machine Hôte du conteneur, indiquez comment on peut définir et attacher un volume et ainsi conserver les données.

Notion de multi-conteneurs

Objectif : on souhaite travailler sur plusieurs conteneurs et garantir la communication entre ces différents éléments sur un exemple de type wordpress (CMS). En effet, Wordpress est composé de deux parties : frontal (service web) et persistance (Mysql ou Mariadb)

Veillez indiquer et effectuer le montage de ce sous système sur une les 2 VMs selon deux mode :

Mode manuelle avec les instructions de base de docker

Mode avec docker-compose

Indiquez les différentes opérations à effectuer et les instructions à saisir pour ces deux modes d'installation.

Docker

docker-compose.yml

Indiquez ce que réalise par défaut docker-compose, et comment les conteneurs se connaissent ?



Fabrication d'image en multi-stages, vous avez un code java à déployer pour se faire veuillez indiquer les différents étapes pour constituer le jar et produire une image docker.

Récupérer l'archive sur le github du projet java projCICD.tgz, le décompresser et fabriquer le Dockerfile pour la fabrication de l'image du web service sous Spring Boot attention par défaut le port est 8080.

Pour indication on utilisera les deux images suivantes :

FROM maven:3.6.3-jdk-11-openj9 as builder

FROM openjdk:11.0.11-jre-slim

Vérifier le fonctionnement du service et veuillez donner les instructions pour le mettre dans le registry de docker hub sous votre compte.

curl http://localhost:

Faire la même chose avec Podman :

Veuillez à partir du dépôt quay.io installer une version de httpd.

Définir à partir d'un pod, une application de type wordpress, comment se passe la communication entre la partie apache et la partie base de données dans le pod ? Quelles sont les différences avec Docker ???

Création d'une image à partir d'un code Java et Python (voir les notions multi-stages)

Voir l'utilisation de crictl

Exercice sur les namespaces et les cgroups

Quels sont les différents types de namespaces que l'on trouve sous Linux ???

On souhaite créer un namespaces de PID à l'aide de la commande `unshare --pid --fork --mount-proc` indiquez à quoi sert les options et le résultat obtenu ?

Faire un `ps -eaf` avant la commande et après la commande que constatez vous ?

Pour effectuer une connexion à partir d'un autre terminal dans le même namespace on pourra utiliser la commande `nsenter -a -t [PID]` (à récupérer à l'aide de la commande `lsns` du bash)

Vérifiez que vous êtes bien dans le même espace ...

Pour les cgroups dans quel répertoire faut-il regarder et quelles sont les commandes que l'on peut utiliser pour visualiser les différents éléments ?.

Compléments : installation sous ubuntu

```
sudo apt install docker.io
```

```
sudo apt install podman
```

```
sudo apt install -y apt-transport-https ca-certificates curl gnupg2 software-properties-common
export OS_VERSION=xUbuntu_20.04
export CRIO_VERSION=1.23
curl -fsSL https://download.opensuse.org/repositories/devel:/kubic:/libcontainers:/stable/
$OS_VERSION/Release.key | sudo gpg --dearmor -o /usr/share/keyrings/libcontainers-arc
hive-keyring.gpg
curl -fsSL https://download.opensuse.org/repositories/devel:/kubic:/libcontainers:/stable:/cri-o:/
$CRIO_VERSION/$OS_VERSION/Release.key | sudo gpg --dearmor -o /usr/share/keyr
ings/libcontainers-crio-archive-keyring.gpg
echo "deb [signed-by=/usr/share/keyrings/libcontainers-archive-keyring.gpg]
https://download.opensuse.org/repositories/devel:/kubic:/libcontainers:/stable/$OS_VERSION/ \"" | su
do tee /etc/apt/sources.list.d/devel:kubic:libcontainers:stable.list
echo "deb [signed-by=/usr/share/keyrings/libcontainers-crio-archive-keyring.gpg]
https://download.opensuse.org/repositories/devel:/kubic:/libcontainers:/stable:/cri-o:$CRIO_V
ERSION/$OS_VERSION/ \"" | sudo tee /etc/apt/sources.list.d/devel:kubic:libcontainers:stable:cri-o:
$CRIO_VERSION.list
sudo apt update
sudo apt install -y cri-o cri-o-runc
sudo systemctl daemon-reload
sudo systemctl enable crio
sudo systemctl start crio
```

TP N°3 : mise en place de l'orchestrateur SWARM :

Ce TP peut se faire localement ou sur un site distant de type play-with-docker : A partir du site <https://labs.play-with-docker.com/>

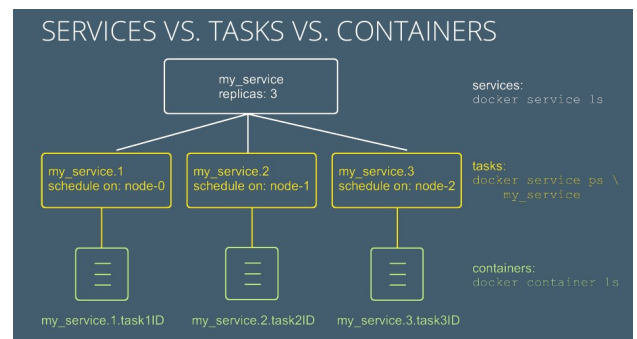
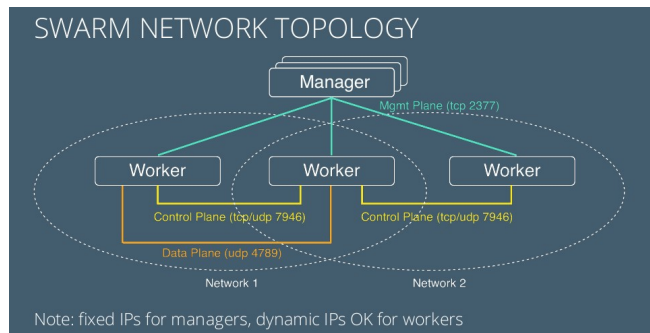
Vm disponible avec docker d'installer

<https://filesender.renater.fr/?s=download&token=af3ba58f-b070-4f8e-8255-f7cd19918910>

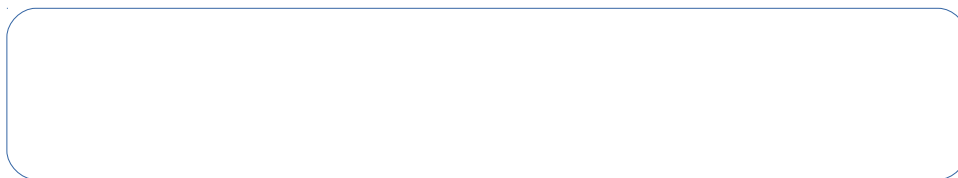
Sur VMs :

On souhaite construire et mettre en place un cluster Swarm veuillez à partir de deux VMs initialiser le processus à l'aide de la commande `docker swarm init` à exécuter sur une des VMs.

Et une fois défini le manager de votre cluster, ajouter la deuxième VM en worker dans ce cluster.



Ensuite il faut inscrire l'autre VM en tant que Worker de ce cluster



Pour lister les nodes de votre architecture : `docker node ls`

Trois problématiques vont être abordés dans ce contexte de cluster :

Mise en place d'une application stateless

Mise en place d'une application statefull

Mise en place d'un registry et nécessité

Démarrage de la mise en place d'un service de type stateless :

Pour ce premier exercice, on va travailler avec un client classique httpd ou nginx

Veuillez créer un premier service sur votre cluster à l'aide de l'image nginx nommé serv_nginx

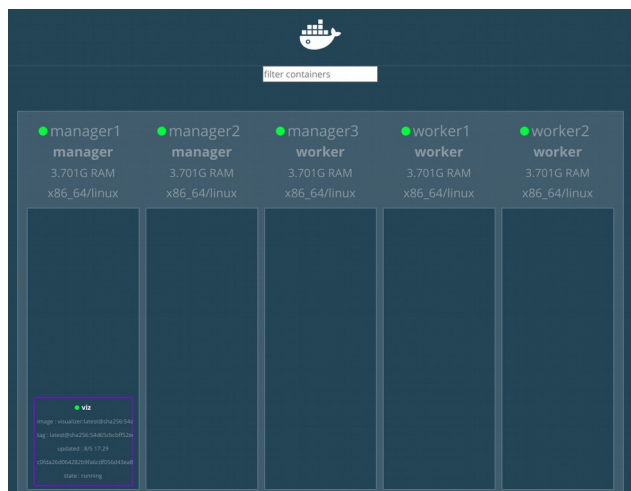
Vérifier son fonctionnement, l'arrêter, le redémarrer et le supprimer.

On souhaite le démarrer avec un replicas à 3 : veuillez saisir les commandes pour le faire ...

Afin d'observer et de se rendre compte plus visuellement de ce qui se passe, vous allez installer sur ce cluster une application en service qui se nomme : docker swarm visualizer à l'adresse :

<https://github.com/dockersamples/docker-swarm-visualizer>

Une fois le service installer on doit pouvoir visualiser une représentation de votre cluster en fonction du nombre de nodes et des conteneurs démarrés.



Démarrer en trois exemplaires l'image **tutum/hello-world** sur votre cluster avec le port en publish à 8081.

Accéder au service et vérifier le load-balancing réalisé par le service discovery du manager.

Faire la mise à jour et réajuster à 5 exemplaires de ce conteneurs

Manipulation sur les nodes :

Comment fait-on pour ajouter un nouveau worker ?

Comment fait-on pour supprimer un worker ?

Comment fait-on pour ajouter un nouveau manager ?

Comment fait-on pour promouvoir un worker en manager ?

Comment fait-on pour déclasser un manager en worker ?

Différencier les différents modes de déploiement

Plusieurs modes existent pour le déploiement des services : quels sont-ils et quels sont leur différence

Veillez illustrer ces différents:modes ? par des exemples

Dans le cadre d'un déploiement on souhaite exclure un des nodes comment fait-on ?

Déploiement d'un de nos conteneurs :

On souhaite fabriquer un conteneur simple

Veillez à partir du code suivant construire l'image correspondante que vous déposerez sur votre compte docker hub

Cette image est à produire avec le minimum de package (on souhaite avoir que le jre)

Veillez définir le procédé de construction de cette image en multi-stages et indiquez comment vous pousser l'image sur le dépôt ?

Une fois l'image déposée sur ce dépôt, veuillez la déployer sur votre cluster ?

On souhaite maintenant ramener ce dépôt au plus près de notre cluster ?

Comment peut-on faire et indiquez la marche à suivre ,

faites le même déploiement mais cette fois-ci de votre dépôt .

Application Statefull

On souhaite déployer un stack sur ce cluster dans le cadre d'une application avec persistance de type wordpress

Proposez une solution de déploiement pour ce type d'application ?

Si on avez à faire la même chose mais en séparant les deux (frontal -base de données) comment peut-on procéder ?

Comment peut-on mettre un registry en place sur ce cluster

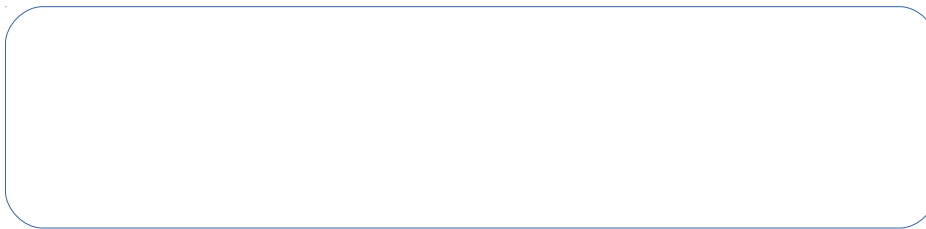
Proposez une solution et la mettre en oeuvre

TP N°4 : Ansible

Veillez sur le master installer Ansible et construire un playbook qui doit permettre d'installer et de vérifier la présence sur les deux autres Vms d'un service nginx.

En espérant que l'on puisse avoir notre cluster en place (trois VMs sur le même NatNetwork). Veuillez vous assurer que les fichiers `/etc/hosts` des VMs soit bien à compléter avec le nom de toutes les VMs et leur adresse IP.

En va mettre en place sous ces trois machines le partage de la clé publique du Master afin de permettre une connexion ssh à partir du master sans demande de mot de passe. Expliquez la mise en oeuvre.



Une fois la mise en place vérifier, à l'aide de commande de type `rsh`veuillez définir sur le manager dans un répertoire `ansible_experimentation` le fichier `hosts_but3` contenant l'inventaire des machines à paramétrer et à configurer en deux catégories `MANAGER` et `WORKERS`.

Premier expérimentation :

On souhaite vérifier que les machines sont bien accessibles et en réseau à l'aide de la commande `ping`

Du style : `ansible all -m ping -i hosts_but3`

Vérifier le retour en mode `SUCCESS` de cette commande passée sur l'ensemble des machines

Du même genre,

on souhaite vérifier où est la commande `python3` sur les workers (`whereis`)

on souhaite vérifier la valeur date/heure (`uptime`) sur les workers

on souhaite vérifier la version du noyau (`uname-a`)

on souhaite également sur les Workers récupérer les informations sur compte `ystroppa` dans `/etc/passwd`

on souhaite également sur les Workers récupérer l'id du groupe `docker` dans `/etc/group`

on souhaite faire la même chose avec `/etc/shadow`

On veut itérer ces opérations mais cette fois-ci avec un playbook

Veuillez définir le playbook pour `/etc/passwd`

Veuillez définir le playbook pour `/etc/shadow`

On souhaite utiliser la fonctionnalité de Vault pour mettre différentes informations dedans

password pour l'option `become`

les informations pour la base de données `mysql`

Veuillez définir les playbooks pour effectuer ce type d'opération et expliquer.

Dans un contexte de `statefull`, on souhaite installer le service `nfs` sur les différentes machines (manager partage un répertoire et les workers le monte sous `/mnt/data`) veuillez préparer un playbook pour effectuer ce type d'opération.

Indiquez les étapes à effectuer sur les différentes machines

en terme d'installation de package

en terme de paramétrage

TP N°5 : installation de Jenkins

On souhaite installer dans notre dispositif un service Jenkins ou Gitlab

Pour démarrer jenkins on prendra l'image : jenkins/jenkins à installer sur une machine VM de votre environnement soit en mode natif soit en docker.

Expliquez la démarche de votre installation.

Sur une de vos machines, veuillez construire un projet de type wordpress à partir d'un fichier docker-compose.yml qui va s'appuyer sur deux volumes. Initialiser le wordpress et ajouter une page quelconque à l'intérieur.

On souhaite que les deux volumes de ce projet soit versionnés à partir de git. Veuillez initialiser ce versioning et définir une version également du côté de github (compte à créer au préalable).

Vous allez pousser la version sur le github ... pour synchroniser les deux dépôt.

Du côté de jenkins, on souhaite monter un premier projet qui va être connecté à votre compte gitbub et qui à partir de compte doit effectuer les opérations suivantes :

- détecter la mise à jour du côté de github

- recupérer les fichiers de wordpress et constituer deux images

- déposer ces deux images sur un registry que l'on pourra situer sous docker-hub

- et sur le cluster déployer le service

TP N°6 : préparation de l'infrastructure Kubernetes 1/2

TP N°7 : Mise en place d'un monitoring sous Kubernetes

