

# Déploiement Automatisé d'un Site de Documentation avec MCO/MCS

Valentin LEGRAND, devoir rendu le 20 juin 2025

## Phase 1 : Préparation des Machines

### ◆ Étape 1 : Installation de l'OS

✅ Choix de l'OS (Ubuntu/Debian recommandé) :

Debian 12` (recommandé)

🔧🔒 Installation de base avec SSH activé :

Installation par défaut avec la suppression de la partition swap pour kubernetes

SSH activé :

```
ssh.service - OpenBSD Secure Shell server
Loaded: loaded (/lib/systemd/system/ssh.service; enabled)
Active: active (running) since Tue 2025-04-15 09:29:13 CEST; 5min ago
```

📦 Mise à jour des paquets :

```
apt-get update
apt-get upgrade
```

## ◆ Étape 2 : Configuration initiale des machines

### 🔧 Configuration du PATH (commandes manquantes) :

```
export PATH=$PATH:/usr/sbin #Ajout de ce dossier au path pour avoir des commandes  
nécessaire à la suite du projet
```

### 🔧 Ajout des utilisateurs :

```
adduser val_master          # VM Master  
adduser val_worker1        # VM Worker Node 1  
adduser val_worker2        # VM Worker Node 2
```

### 🔧 Ajout des utilisateurs au groupe sudo :

```
usermod -aG sudo val_master      # VM Master  
usermod -aG sudo val_worker1    # VM Worker Node 1  
usermod -aG sudo val_worker2    # VM Worker Node 2
```

### 🌐 Configuration réseau & hostnames :

```
hostnamectl set-hostname Master  #VM Master  
hostnamectl set-hostname Worker1 #VM Worker Node 1  
hostnamectl set-hostname Worker2 #VM Worker Node 2
```

### 🔑 Génération de clé SSH + copie :

```
ssh-keygen -t rsa -b 4096 # Avec passphrase "valentin"  
  
ssh-copy-id val_worker1@192.168.142.144  
ssh-copy-id val_worker2@192.168.142.143  
ssh-copy-id val_master@192.168.142.137
```

### 📄 Résolution de nom ( /etc/hosts ) :

```
192.168.142.137 Master  
192.168.142.144 Worker1  
192.168.142.143 Worker2
```

 **Fichier de configuration SSH ( /etc/ssh/sshd\_config ) :**

```
PubKeyAuthentication yes
PermitRootLogin no
PasswordAuthentication no
```


 **Vérification SSH sans mot de passe via des clés publiques :**

```
ssh val_worker1@192.168.142.142
# → Enter passphrase...

ssh root@192.168.142.142
# → Permission denied (clé requise)
```

---

## ◆ Étape 3 : Installation des prérequis

 **Installation de python :**

```
sudo apt install python3 python3-pip
```


 **Vérification de la connectivité entre les machines :**

```
val_master# ping 192.168.142.144
val_master# ping 192.168.142.143
```

---

# Phase 2 : Installation & Configuration de Docker

## ◆ Étape 1 : Installation de Docker

 [Guide IT-Connect Docker Debian](#)

```
sudo apt-get install apt-transport-https ca-certificates curl gnupg2 software-properties-common
sudo curl -fsSL https://download.docker.com/linux/debian/gpg | sudo gpg --dearmor -o /usr/share/keyrings/docker-archive-keyring.gpg
sudo echo "deb [arch=amd64 signed-by=/usr/share/keyrings/docker-archive-keyring.gpg] https://download.docker.com/linux/debian $(lsb_release -cs) stable" | sudo tee /etc/apt/sources.list.d/docker.list
sudo apt-get update
sudo apt-get install docker-ce docker-ce-cli containerd.io
sudo systemctl enable docker
sudo systemctl status docker
```

## ◆ Étape 2 : Ajout des utilisateurs à Docker (pour éviter l'utilisation de sudo)

 Ajouter l'utilisateur au groupe `docker` :

```
usermod -aG docker ${USER}
```

## ◆ Étape 3 : Vérification du bon fonctionnement de Docker

✓ Tester le fonctionnement :

```
docker run hello-world
```

# Phase 3 : Déploiement de Kubernetes

## ◆ Étape 1 : Installation de Kubernetes (kubeadm, kubelet, kubectl)

🔧 Préparation :

```
sudo modprobe br_netfilter
```

📦 [Installer Kubernetes via kubeadm](#)

```
sudo apt-get update
sudo apt-get install -y apt-transport-https ca-certificates curl gpg
curl -fsSL https://pkgs.k8s.io/core:/stable:/v1.33/deb/Release.key | sudo gpg --dearmor
-o /etc/apt/keyrings/kubernetes-apt-keyring.gpg
echo 'deb [signed-by=/etc/apt/keyrings/kubernetes-apt-keyring.gpg]
https://pkgs.k8s.io/core:/stable:/v1.33/deb/ /' | sudo tee
/etc/apt/sources.list.d/kubernetes.list
sudo apt-get update
sudo apt-get install -y kubelet kubeadm kubectl
sudo apt-mark hold kubelet kubeadm kubectl
sudo systemctl enable --now kubelet
```

📦 [Télécharger cri-dockerd](#)

```
wget https://github.com/Mirantis/cri-dockerd/releases/download/v0.3.17/cri-
dockerd_0.3.17.3-0.debian-bookworm_amd64.deb
sudo dpkg -i cri-dockerd_0.3.17.3-0.debian-bookworm_amd64.deb
```

## ◆ Étape 2 : Initialisation du cluster

🚀 Initialiser le cluster :

```
sudo kubeadm init --cri-socket unix:///var/run/cri-dockerd.sock
```

🔧 Configurer kubectl :

```
# Si on est en root
export KUBECONFIG=/etc/kubernetes/admin.conf
```

```
# Si on est pas root
mkdir -p $HOME/.kube
sudo cp -i /etc/kubernetes/admin.conf $HOME/.kube/config
sudo chown $(id -u):$(id -g) $HOME/.kube/config
```

---

## ◆ Étape 3 : Ajout des nœuds au cluster

Connexion des workers au noeud master :

```
kubeadm join 192.168.142.137:6443 --token lyu32e.828538t417gn9omw \
--discovery-token-ca-cert-hash
sha256:d49e4ea40e6f390e95ad78ce10441809a5a8fb56eccbbac2f33f89fb2ea81137 --cri-socket
unix:///var/run/cri-dockerd.sock
```

🌐 Déployer Flannel (réseau Pods) :

```
kubectll apply -f https://github.com/flannel-io/flannel/releases/latest/download/kube-
flannel.yml # Sur le master
```

---

## ◆ Étape 4 : Vérification du bon fonctionnement du cluster

📋 Vérification :

```
kubectll get nodes
kubectll get pods
```

# Phase 4 : Déploiement du Site Web

## ◆ Étapes 1 : Écriture d'un Dockerfile (pour contenir l'application web statique)

📄 Écriture du `Dockerfile` pour app web statique :

```
# Utiliser la dernière image officielle de Nginx
FROM nginx:latest

# Copier le répertoire contenant le html,css,js dans le répertoire de service de Nginx
COPY Website_content /usr/share/nginx/html

# Copier notre default.conf dans le répertoire de service de Nginx
COPY Config/nginx/conf/default.conf /etc/nginx/conf.d/default.conf

# Copier le fichier PDF dans le répertoire de service de Nginx
COPY Website_content/rapport.pdf /usr/share/nginx/html/mon_fichier.pdf

# Copier les certificats SSL dans le répertoire de service de Nginx
COPY Config/nginx/certs/server.crt /etc/nginx/certs/server.crt
COPY Config/nginx/certs/server.key /etc/nginx/certs/server.key
```

## ◆ Étapes 2 : Création d'un docker-compose.yml pour l'orchestration locale

📄 Création du `docker-compose.yml` :

```
services:
  static-app:
    build: .
    ports:
      - "80:80"
      - "443:443"
    restart: always
```

## ◆ Étapes 3 : Déploiement initial avec Docker Compose pour validation

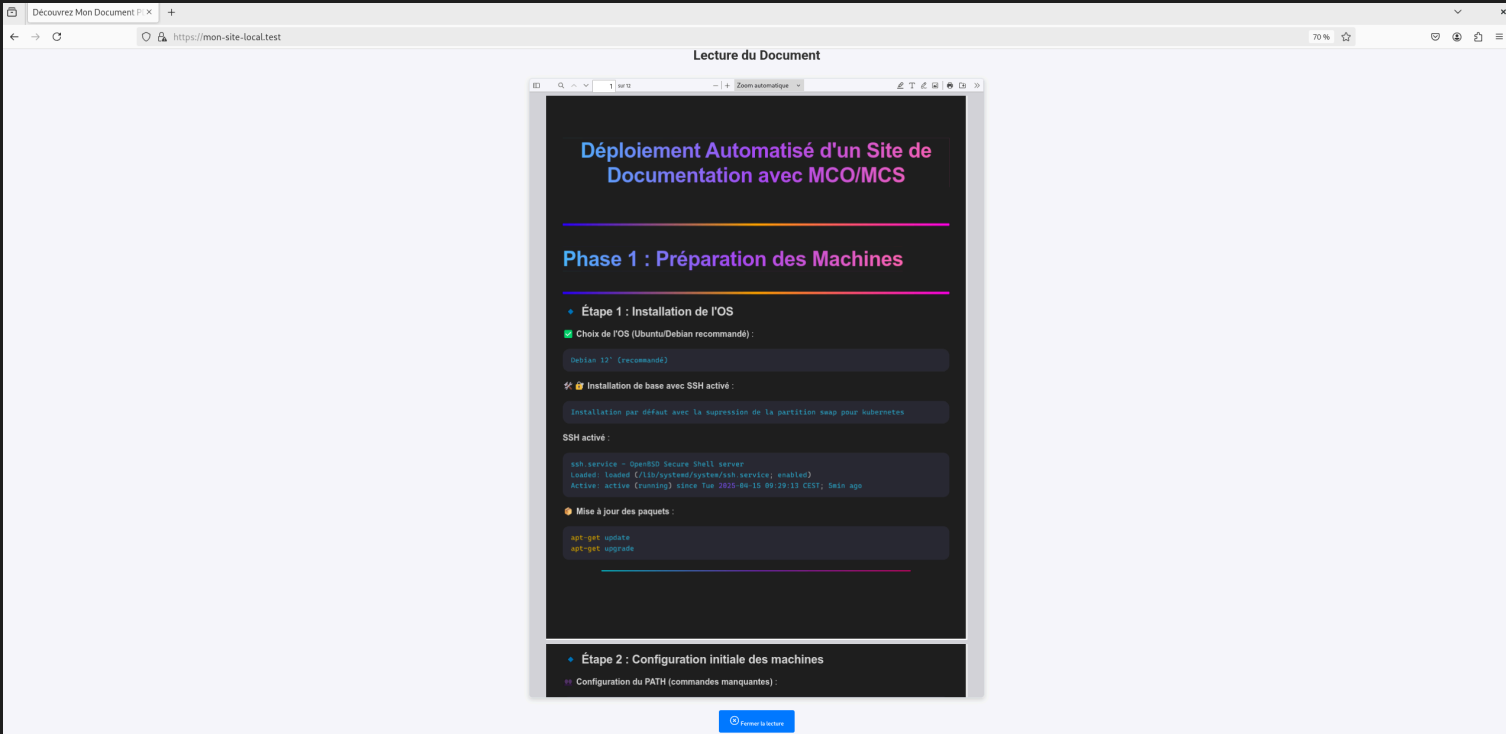
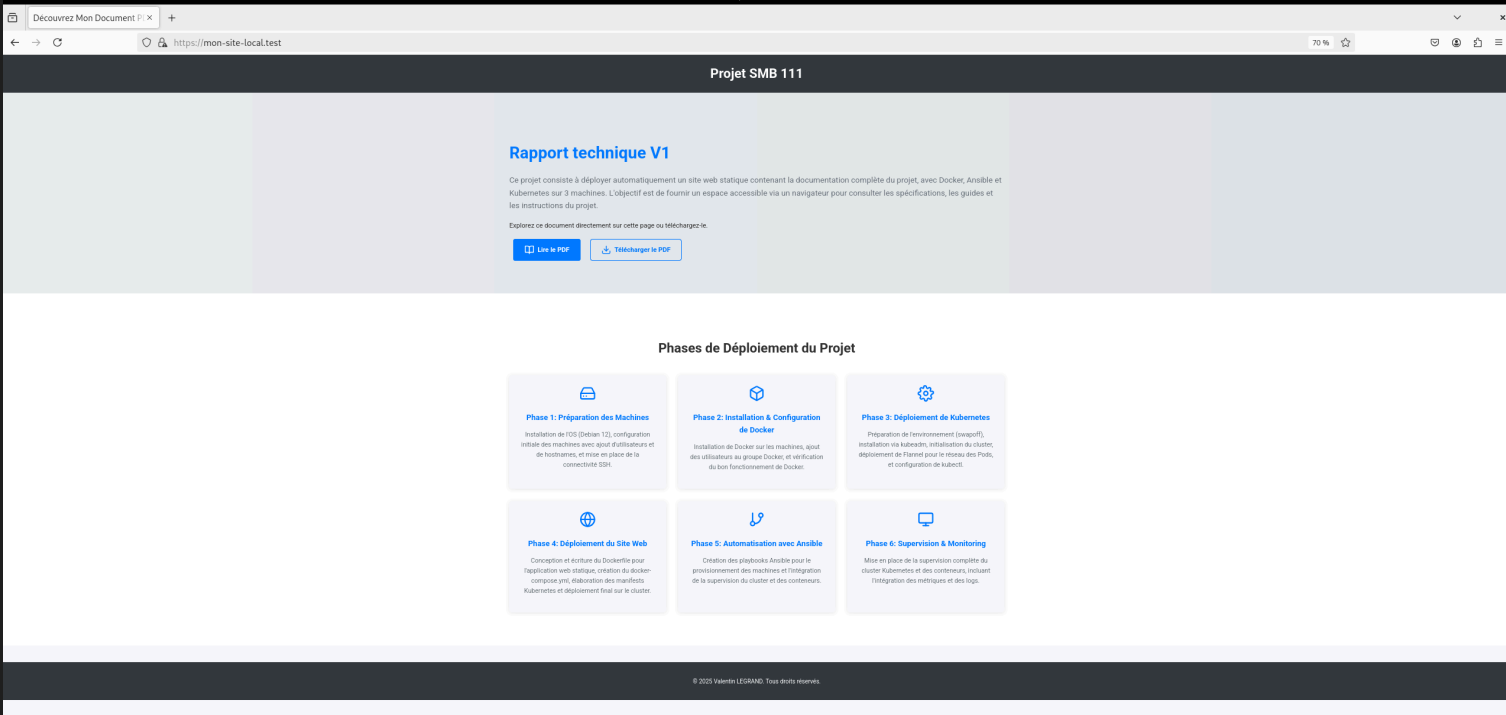
🔧 Déploiement local avec Docker Compose :

docker compose up --build

✓ \*\* Test des accès au site :


<https://mon-site-local.test:443>

<http://mon-site-local.test:80>



◆ Étapes 4 : Création des manifests Kubernetes pour le déploiement sur le cluster



 \*\*Push de l'image docker issue du Dockerfile de l'étape 1 sur docker hub afin de pouvoir l'utiliser directement dans les pods.

### Création du deployment `site-deployment.yaml` :

```
apiVersion: apps/v1
kind: Deployment
metadata:
  name: site-doc-deployment
spec:
  replicas: 3
  selector:
    matchLabels:
      app: site-doc
  template:
    metadata:
      labels:
        app: site-doc
    spec:
      containers:
        - name: site
          image: valouze14/valouze14:latest
          ports:
            - containerPort: 80
            - containerPort: 443
```

### Création du service `site-service.yaml` :

```
apiVersion: v1
kind: Service
metadata:
  name: site-doc-service
spec:
  selector:
    app: site-doc # Cible tous les pods qui ont le labels site-doc
  type: NodePort
  ports:
    - name: http
      protocol: TCP
      port: 8080 # Le port sur lequel le service écoutera à l'intérieur du cluster
      targetPort: 80 # Le port sur lequel votre application écoute à l'intérieur du pod
      (port 80 de votre conteneur)
      nodePort: 30080 # Un port entre 30000 et 32767. Choisissez-en un disponible.
    - name: https
      protocol: TCP
      port: 4443
      targetPort: 443
      nodePort: 30443
```

# ◆ Étapes 5 : Déploiement final sur Kubernetes

## 🚀 Déploiement final sur Kubernetes :

```
kubectl apply -f /home/val_master/Documents/Projet/Project-docs/Kubernetes/App/Site
```

## ✅ Test des accès au site :

<https://mon-site-local2.test:30443>

<http://mon-site-local2.test:30080>

Sur les images, le 2 est après test, il s'agit de l'ancienne url.

Project SMB 111

### Rapport technique V1

Ce projet consiste à déployer automatiquement un site web statique contenant la documentation complète du projet, avec Docker, Ansible et Kubernetes sur 3 machines. L'objectif est de fournir un espace accessible via un navigateur pour consulter les spécifications, les guides et les instructions du projet.

Explorez ce document directement sur cette page ou téléchargez-le.

[Lire le PDF](#) [Télécharger le PDF](#)

#### Phases de Déploiement du Projet

- Phase 1: Préparation des Machines**  
Installation de l'OS (Debian 12), configuration initiale des machines avec ajout d'utilisateurs et de hostnames, et mise en place de la connectivité SSH.
- Phase 2: Installation & Configuration de Docker**  
Installation de Docker sur les machines, ajout des utilisateurs au groupe Docker, et vérification du bon fonctionnement de Docker.
- Phase 3: Déploiement de Kubernetes**  
Préparation de l'environnement (swapoff), installation via kubeadm, initialisation du cluster, déploiement de l'Inetnet pour le réseau des Pods, et configuration de kubectl.
- Phase 4: Déploiement du Site Web**  
Conception et écriture du Dockerfile pour l'application web statique, création du docker-compose.yml, élaboration des manifests Kubernetes et déploiement final sur le cluster.
- Phase 5: Automatisation avec Ansible**  
Création des playbooks Ansible pour le provisionnement des machines et l'intégration de la supervision du cluster et des conteneurs.
- Phase 6: Supervision & Monitoring**  
Mise en place de la supervision complète du cluster Kubernetes et des conteneurs, incluant l'intégration des métriques et des logs.

Project SMB 111

### Rapport technique V1

Ce projet consiste à déployer automatiquement un site web statique contenant la documentation complète du projet, avec Docker, Ansible et Kubernetes sur 3 machines. L'objectif est de fournir un espace accessible via un navigateur pour consulter les spécifications, les guides et les instructions du projet.

Explorez ce document directement sur cette page ou téléchargez-le.

[Lire le PDF](#) [Télécharger le PDF](#)

#### Phases de Déploiement du Projet

- Phase 1: Préparation des Machines**  
Installation de l'OS (Debian 12), configuration initiale des machines avec ajout d'utilisateurs et de hostnames, et mise en place de la connectivité SSH.
- Phase 2: Installation & Configuration de Docker**  
Installation de Docker sur les machines, ajout des utilisateurs au groupe Docker, et vérification du bon fonctionnement de Docker.
- Phase 3: Déploiement de Kubernetes**  
Préparation de l'environnement (swapoff), installation via kubeadm, initialisation du cluster, déploiement de l'Inetnet pour le réseau des Pods, et configuration de kubectl.
- Phase 4: Déploiement du Site Web**  
Conception et écriture du Dockerfile pour l'application web statique, création du docker-compose.yml, élaboration des manifests Kubernetes et déploiement final sur le cluster.
- Phase 5: Automatisation avec Ansible**  
Création des playbooks Ansible pour le provisionnement des machines et l'intégration de la supervision du cluster et des conteneurs.
- Phase 6: Supervision & Monitoring**  
Mise en place de la supervision complète du cluster Kubernetes et des conteneurs, incluant l'intégration des métriques et des logs.

Par défaut, le service distribue sans affinité aux pods associés ce qui fait un load-balancer naturel, je peux vérifier en regardant en direct les logs des trois pods qui héberge mon site. A chaque fois, il faut supprimer les données dans le cache pour établir une nouvelle session. Je constate qu'à chaque nouvelle session, les requêtes n'arrivent jamais sur le même pod.

```
kubectl logs -f site-doc-deployment-7887cccc5b-mp5vt
```

```
val_master@Master:~/Documents/Projet/Project-docs/Kubernetes/App$ kubectl logs -f site-doc-deployment-7887cccc5b-mp5vt
/docker-entrypoint.sh: /docker-entrypoint.d/ is not empty, will attempt to perform configuration
/docker-entrypoint.sh: Looking for shell scripts in /docker-entrypoint.d/
/docker-entrypoint.sh: Launching /docker-entrypoint.d/10-listen-on-ipv6-by-default.sh
10-listen-on-ipv6-by-default.sh: info: Getting the checksum of /etc/nginx/conf.d/default.conf
10-listen-on-ipv6-by-default.sh: info: /etc/nginx/conf.d/default.conf differs from the packaged version
/docker-entrypoint.sh: Sourcing /docker-entrypoint.d/15-local-resolvers.envsh
/docker-entrypoint.sh: Launching /docker-entrypoint.d/20-envsubst-on-templates.sh
/docker-entrypoint.sh: Launching /docker-entrypoint.d/30-tune-worker-processes.sh
/docker-entrypoint.sh: Configuration complete; ready for start up
2025/06/18 09:21:43 [notice] 1#1: using the "epoll" event method
2025/06/18 09:21:43 [notice] 1#1: nginx/1.27.5
2025/06/18 09:21:43 [notice] 1#1: built by gcc 12.2.0 (Debian 12.2.0-14)
2025/06/18 09:21:43 [notice] 1#1: OS: Linux 6.1.0-37-amd64
2025/06/18 09:21:43 [notice] 1#1: getrlimit(RLIMIT_NOFILE): 1048576:1048576
2025/06/18 09:21:43 [notice] 1#1: start worker processes
2025/06/18 09:21:43 [notice] 1#1: start worker process 29
2025/06/18 09:21:43 [notice] 1#1: start worker process 30
2025/06/18 09:21:43 [notice] 1#1: start worker process 31
2025/06/18 09:21:43 [notice] 1#1: start worker process 32
10.244.0.0 - - [18/Jun/2025:13:17:11 +0000] "GET / HTTP/1.1" 200 8938 "-" "Mozilla/5.0 (X11; Linux x86_64; rv:128.0) Gecko/20100101 Firefox/128.0" "-"
```

# Phase 5 : Automatisation avec Ansible

## Dépôt des ressources sur Github

```
git clone https://github.com/Valouze14/Projet.git
```

## Création du fichier d'inventories.ini :

```
[all]
192.168.142.137 ansible_user=val_master # VM Master
192.168.142.144 ansible_user=val_worker1 # VM Worker Node 1
192.168.142.143 ansible_user=val_worker2 # VM Worker Node 2

[masters]
192.168.142.137

[workers]
192.168.142.144
192.168.142.143
```

## ◆ Étapes 1 : Création des playbooks Ansible pour automatiser l'installation et la configuration

## Création du fichier setup-hosts.yml :

```
- name: Setup Hosts
  hosts: all
  become: true
  tasks:

#####
# Ajouter les entrées des hôtes et le nom de domaine dans le fichier /etc/hosts
#####
- name: Définir les entrées des hôtes + nom de domaine du site web
  blockinfile:
    path: /etc/hosts
    block: |
      192.168.142.137 Master
      192.168.142.144 Worker1
      192.168.142.143 Worker2
      192.168.142.137 mon-site-local.test
```

backup: true

#####

# Définir le nom d'hôte pour la VM Master

#####

- name: Définir le nom d hôte pour la VM Master

hostname:

name: Master

when: inventory\_hostname == '192.168.142.137'

#####

# Définir le nom d'hôte pour la VM Worker1

#####

- name: Définir le nom d hôte pour la VM Worker 1

hostname:

name: Worker1

when: inventory\_hostname == '192.168.142.144'

#####

# Définir le nom d'hôte pour la VM Worker2

#####

- name: Définir le nom d hôte pour la VM Worker 2

hostname:

name: Worker2

when: inventory\_hostname == '192.168.142.143'

#####

# Installer Python 3 et pip (prérequis pour d autres tâches Ansible)

#####

- name: Installer python3 et python3-pip

apt:

name:

- python3

- python3-pip

#####

# Charger le module noyau br\_netfilter (nécessaire pour Kubernetes)

#####

- name: Charger le module br\_netfilter

modprobe:

name: br\_netfilter

state: present

#####

# Mettre à jour la liste des paquets et effectuer une mise à jour complète

#####

- name: Mise à jour de la liste des paquets

apt:

update\_cache: true

upgrade: dist

## Création du fichier install-docker.yml :

```
- name: Install Docker
  hosts: all
  become: true
  tasks:

#####
# Installer les paquets nécessaires au fonctionnement de Docker
#####
- name: Installer les paquets nécessaires pour Docker
  apt:
    name:
      - apt-transport-https
      - ca-certificates
      - curl
      - gnupg2
      - software-properties-common
    state: present
    update_cache: true

#####
# Ajouter la clé GPG officielle de Docker pour sécuriser le dépôt
#####
- name: Ajouter la clé GPG officielle de Docker
  shell: curl -fsSL https://download.docker.com/linux/debian/gpg | gpg --dearmor -o
/usr/share/keyrings/docker-archive-keyring.gpg
  args:
    creates: /usr/share/keyrings/docker-archive-keyring.gpg

#####
# Ajouter le dépôt officiel Docker à la liste des sources APT
#####
- name: Ajouter le dépôt Docker à la liste des sources APT
  lineinfile:
    path: /etc/apt/sources.list.d/docker.list
    line: deb [arch=amd64 signed-by=/usr/share/keyrings/docker-archive-keyring.gpg]
https://download.docker.com/linux/debian {{ ansible_distribution_release }} stable
    create: true
    mode: '0644'

#####
# Mettre à jour l'index des paquets après ajout du dépôt Docker
#####
- name: Mettre à jour l'index des paquets après l'ajout du dépôt Docker
  apt:
    update_cache: true
```

```
#####
# Installer Docker Engine, l'interface en ligne de commande et containerd
#####
- name: Installer Docker Engine, CLI et Containerd
  apt:
    name:
      - docker-ce
      - docker-ce-cli
      - containerd.io
    state: present

#####
# Activer et démarrer le service Docker au démarrage de la machine
#####
- name: Vérifier que le service Docker est démarré et activé au démarrage
  systemd:
    name: docker
    state: started
    enabled: true

#####
# Vérifier le statut du service Docker (diagnostic uniquement)
#####
- name: Vérifier le statut du service Docker (pour information, ne modifie rien)
  command: systemctl status docker
  register: docker_status

#####
# Afficher le statut du service Docker dans la sortie Ansible
#####
- name: Afficher le statut du service Docker
  debug:
    var: docker_status.stdout_lines

#####
# Ajouter le user val_master au groupe docker (accès sans sudo)
#####
- name: Ajouter val_master au groupe docker
  user:
    name: val_master
    groups: docker
    append: true
  when: inventory_hostname == '192.168.142.137'

#####
# Ajouter le user utilisateur val_worker1 au groupe docker
#####
- name: Ajouter val_worker1 au groupe docker
  user:
    name: val_worker1
```

```

    groups: docker
    append: true
    when: inventory_hostname == '192.168.142.144'

#####
# Ajouter l'utilisateur val_worker2 au groupe docker
#####
- name: Ajouter val_worker2 au groupe docker
  user:
    name: val_worker2
    groups: docker
    append: true
    when: inventory_hostname == '192.168.142.143'

#####
# Vérifier que Docker fonctionne avec un conteneur de test
#####
- name: Exécuter docker run hello-world pour vérifier la bonne installation
  command: docker run hello-world
  become: false
  register: docker_hello_world_result

#####
# Afficher le résultat du test docker run hello-world
#####
- name: Afficher le résultat de docker run hello-world
  debug:
    var: docker_hello_world_result.stdout_lines

#####
# Télécharger le binaire cri-dockerd depuis GitHub
#####
- name: Télécharger le paquet cri-dockerd
  get_url:
    url: https://github.com/Mirantis/cri-dockerd/releases/download/v0.3.17/cri-
dockerd_0.3.17.3-0.debian-bookworm_amd64.deb
    dest: /tmp/cri-dockerd_0.3.17.3-0.debian-bookworm_amd64.deb
    mode: '0644'

#####
# Installer le paquet cri-dockerd téléchargé localement
#####
- name: Installer le paquet cri-dockerd
  ansible.builtin.apt:
    deb: /tmp/cri-dockerd_0.3.17.3-0.debian-bookworm_amd64.deb

#####
# Lancer Docker Compose pour déployer les conteneurs du projet
#####
- name: Lancer docker compose up avec le répertoire de projet spécifié

```



```

ansible.builtin.command: docker compose up --build -d
args:
  chdir: /home/val_master/Documents/Projet/Project-docs/  # Spécifie le répertoire
de travail
  when: inventory_hostname == '192.168.142.137' # Exécuter uniquement sur le nœud
maître

```

## 📄 Création du fichier install-k8s.yml :

```

#####
# 1. Installation des prérequis Kubernetes
#####
- name: Installer les paquets et composants Kubernetes
  hosts: all
  become: true
  tasks:
    - name: Installer les paquets nécessaires
      apt:
        name:
          - apt-transport-https
          - ca-certificates
          - curl
          - gpg
        state: present

    - name: Ajouter la clé GPG officielle de Kubernetes
      shell: >
        curl -fsSL https://pkgs.k8s.io/core:/stable:/v1.33/deb/Release.key |
        gpg --dearmor -o /etc/apt/keyrings/kubernetes-apt-keyring.gpg
      args:
        creates: /etc/apt/keyrings/kubernetes-apt-keyring.gpg

    - name: Ajouter le dépôt Kubernetes
      lineinfile:
        path: /etc/apt/sources.list.d/kubernetes.list
        line: deb [signed-by=/etc/apt/keyrings/kubernetes-apt-keyring.gpg]
https://pkgs.k8s.io/core:/stable:/v1.33/deb/ /
        create: true
        mode: '0644'

    - name: Mise à jour des paquets
      apt:
        update_cache: true

    - name: Installer kubelet, kubeadm et kubectl
      apt:
        name:
          - kubelet
          - kubeadm

```

```

    - kubectl
    state: present

- name: Marquer kubelet, kubeadm et kubectl en hold
  dpkg_selections:
    name: '{{ item }}'
    selection: hold
  loop:
    - kubelet
    - kubeadm
    - kubectl

- name: Activer et démarrer le service kubelet
  systemd:
    name: kubelet
    enabled: true
    state: started

#####
# 2. Initialisation du master Kubernetes
#####
- name: Initialiser le master Kubernetes
  hosts: 192.168.142.137
  become: true
  tasks:
    - name: Initialiser le cluster avec kubeadm
      command: kubeadm init --pod-network-cidr=10.244.0.0/16 --cri-socket
unix:///var/run/cri-dockerd.sock
      tags: [kubeadm_init]

- name: Créer .kube/config pour le user val_master
  shell: |
    mkdir -p /home/val_master/.kube
    cp -i /etc/kubernetes/admin.conf /home/val_master/.kube/config
    chown val_master:val_master /home/val_master/.kube/config

- name: Appliquer le manifeste Flannel CNI
  ansible.builtin.shell:
    kubectl apply -f
https://raw.githubusercontent.com/coreos/flannel/master/Documentation/kube-flannel.yml
  become: false

#####
# 3. Récupération de la commande de jointure
#####
- name: Obtenir la commande de jointure
  hosts: 192.168.142.137
  become: true
  tasks:

```

```

- name: Générer la commande kubeadm join
  command: kubeadm token create --print-join-command
  register: join_command
  run_once: true

- name: Sauvegarder la commande dans un fact partagé
  set_fact:
    kube_join_cmd: "{{ join_command.stdout }} --cri-socket unix:///var/run/cri-
dockerd.sock"
  run_once: true

#####
# 4. Faire joindre les workers au cluster
#####
- name: Faire rejoindre les workers au cluster Kubernetes
  hosts: all
  become: true
  tasks:
    - name: Joindre les workers (sauf master)
      command: "{{ hostvars['192.168.142.137'].kube_join_cmd }}"
      when: inventory_hostname != '192.168.142.137'
      register: kubeadm_join_output_workers
      tags: [kubeadm_join_workers]

#####
# (Facultatif) Copier admin.conf depuis le master si nécessaire
#####
- name: Copier admin.conf sur les workers depuis localhost (optionnel)
  hosts: workers
  become: true
  tasks:
    - name: Rendre admin.conf lisible en local
      file:
        path: /etc/kubernetes/admin.conf
        mode: '0644'
        owner: root
        group: root
        delegate_to: localhost
        run_once: true

    - name: Copier admin.conf sur les workers
      copy:
        src: /etc/kubernetes/admin.conf
        dest: /etc/kubernetes/admin.conf
        owner: root
        group: root
        mode: '0644'

```

```
#####
# 5. Configuration de .kube/config sur les workers (facultatif)
#####
- name: Configurer kubectl sur les workers (facultatif)
  hosts: workers
  become: true
  tasks:
    - name: Créer le répertoire .kube et copier le fichier admin.conf (Master
      uniquement)
      ansible.builtin.shell: |
        mkdir -p /home/val_worker1/.kube
        sudo cp -i /etc/kubernetes/admin.conf /home/val_worker1/.kube/config
        sudo chown val_worker1:val_worker1 /home/val_worker1/.kube/config
      when: inventory_hostname == '192.168.142.144'

    - name: Créer le répertoire .kube et copier le fichier admin.conf (Master
      uniquement)
      ansible.builtin.shell: |
        mkdir -p /home/val_worker2/.kube
        sudo cp -i /etc/kubernetes/admin.conf /home/val_worker2/.kube/config
        sudo chown val_worker2:val_worker2 /home/val_worker2/.kube/config
      when: inventory_hostname == '192.168.142.143'
```

#### Création du fichier install-k8s-manifests.yml (inclus la phase 6 pour la supervision):

```
---
- name: Déploiement des outils de monitoring et des applications Kubernetes (sans
  collections externes)
  hosts: masters

  tasks:

#####
# Créer une ConfigMap Prometheus à partir d'un fichier de configuration local
#####
    - name: Créer la ConfigMap Prometheus
      ansible.builtin.command:
        kubectl create configmap prometheus-config --from-
file=/home/val_master/Documents/Projet/Project-docs/Kubernetes/Config-
map/prometheus.yml

#####
# Déployer les manifests Kubernetes de l'application web (site)
#####
    - name: Appliquer les manifestes Kubernetes pour site
      ansible.builtin.command: kubectl apply -f
/home/val_master/Documents/Projet/Project-docs/Kubernetes/App/site

#####
```

```

# Déployer les manifests Kubernetes de Prometheus (monitoring)
#####
- name: Appliquer les manifests Kubernetes pour prometheus
  ansible.builtin.command: kubectl apply -f
/home/val_master/Documents/Projet/Project-docs/Kubernetes/App/prometheus

#####
# Déployer les manifests Kubernetes de Grafana (dashboard)
#####
- name: Appliquer les manifests Kubernetes pour grafana
  ansible.builtin.command: kubectl apply -f
/home/val_master/Documents/Projet/Project-docs/Kubernetes/App/grafana

#####
# Déployer les manifests Kubernetes de kube-metrics (exporter de métriques)
#####
- name: Appliquer les manifests Kubernetes pour kube-metrics
  ansible.builtin.command: kubectl apply -k
/home/val_master/Documents/Projet/Project-docs/Kubernetes/App/kube-metrics

- name: Configurer kubectl sur les workers (facultatif)
  hosts: workers
  become: true

  tasks:

#####
# Démarrer le conteneur cAdvisor pour surveiller les performances du nœud
#####
- name: Démarrer le conteneur cAdvisor
  ansible.builtin.shell: |
    docker run -d \
      --name=cadvisor \
      --restart=unless-stopped \
      --volume=/:/rootfs:ro \
      --volume=/var/run:/var/run:ro \
      --volume=/sys:/sys:ro \
      --volume=/var/lib/docker/:/var/lib/docker:ro \
      -p 8080:8080 \
      gcr.io/cadvisor/cadvisor
    # Ajout d'une vérification pour l'idempotence (pas strictement nécessaire pour
'docker run -d' car il ne relancera pas si le conteneur existe déjà)
  args:
    creates: /var/run/docker/cadvisor.pid

```

## ◆ Étapes 2 : Exécution des playbooks pour provisionner l'ensemble des machines

▶ Exécution des playbooks sur le parc :

```
ansible-playbook Projet/Project-docs/Playbooks/All.yml -i Projet/Ansible/hosts.ini -K
```

---

## ◆ Étapes 3 : Validation du bon fonctionnement

✓ Validation de l'installation automatisée :

```
PLAY RECAP *****
192.168.142.137      : ok=37  changed=18  unreachable=0    failed=0    skipped=5    rescued=0    ignored=0
192.168.142.143      : ok=34  changed=7  unreachable=0    failed=0    skipped=6    rescued=0    ignored=0
192.168.142.144      : ok=35  changed=8  unreachable=0    failed=0    skipped=6    rescued=0    ignored=0
```

---

# Phase 6 : Maintenance et Supervision

## ◆ Étapes 1 : Mise en place de la supervision des conteneurs et du cluster Kubernetes

Déploiement de métriques des conteneurs avec `prometheus` \*\* :

### 📄 Création du config-map `prometheus.yml`

```
global:
  scrape_interval: 15s

scrape_configs:
  - job_name: 'cadvisor-worker1'
    static_configs:
      - targets: ['192.168.142.144:8080']

  - job_name: 'cadvisor-worker2'
    static_configs:
      - targets: ['192.168.142.143:8080']

  - job_name: k8s-kube-state-metrics-cluster
    honor_timestamps: true
    metrics_path: /metrics
    scheme: http
    static_configs:
      - targets: ['192.168.142.137:30000']
    metric_relabel_configs:
      - target_label: cluster
        replacement: YourDefinedK8scluster
```

### 📄 Création du deployment `prometheus-deployment.yaml`

```
apiVersion: apps/v1
kind: Deployment
metadata:
  name: prometheus
spec:
  replicas: 1
  selector:
    matchLabels:
      app: prometheus
  template:
```

```

metadata:
  labels:
    app: prometheus
spec:
  containers:
  - name: prometheus
    image: prom/prometheus
    args:
      - "--config.file=/etc/prometheus/prometheus.yml"
    ports:
      - containerPort: 9090
    volumeMounts:
      - name: config-volume
        mountPath: /etc/prometheus/
  volumes:
  - name: config-volume
    configMap:
      name: prometheus-config

```

## Création du service prometheus-service.yaml

```

apiVersion: v1
kind: Service
metadata:
  name: prometheus-service
spec:
  selector:
    app: prometheus
  ports:
    - protocol: TCP
      port: 9090
      targetPort: 9090
      nodePort: 30200
  type: NodePort

```

Mise en place de la supervision avec `grafana` \*\* :

## Création du deployment grafana-deployment.yaml

```

apiVersion: apps/v1
kind: Deployment
metadata:
  name: grafana
spec:
  replicas: 1
  selector:
    matchLabels:
      app: grafana

```



```

template:
  metadata:
    labels:
      app: grafana
  spec:
    containers:
      - name: grafana
        image: grafana/grafana
        ports:
          - containerPort: 3000

```

## Création du service grafana-service.yaml

```

apiVersion: v1
kind: Service
metadata:
  name: grafana-service
spec:
  selector:
    app: grafana
  ports:
    - protocol: TCP
      port: 3000
      targetPort: 3000
      nodePort: 30500
  type: NodePort

```

## ◆ Étapes 2 : Déploiement de métriques et logs pour surveiller l'infrastructure

### Déploiement de métriques des conteneurs avec cAdvisor :

```

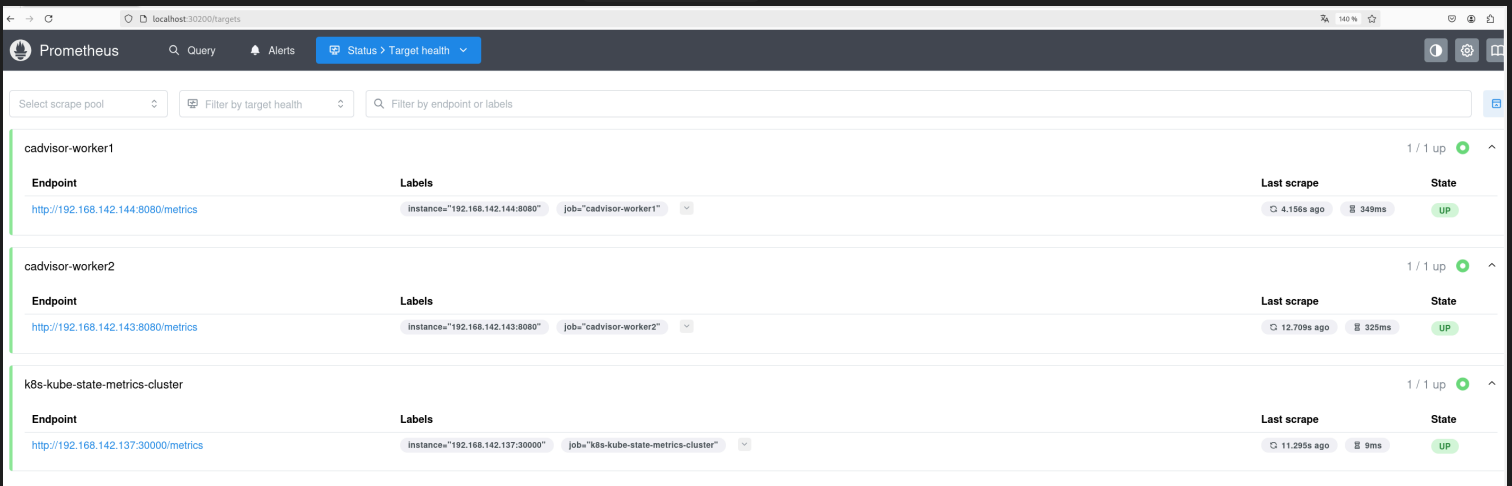
docker run -d \
  --name=cadvisor \
  --restart=unless-stopped \
  --volume=/:/rootfs:ro \
  --volume=/var/run:/var/run:ro \
  --volume=/sys:/sys:ro \
  --volume=/var/lib/docker/:/var/lib/docker:ro \
  -p 8080:8080 \
  gcr.io/cadvisor/cadvisor

```

### Déploiement de métriques du cluster Kubernetes avec le service kube-state-metric :

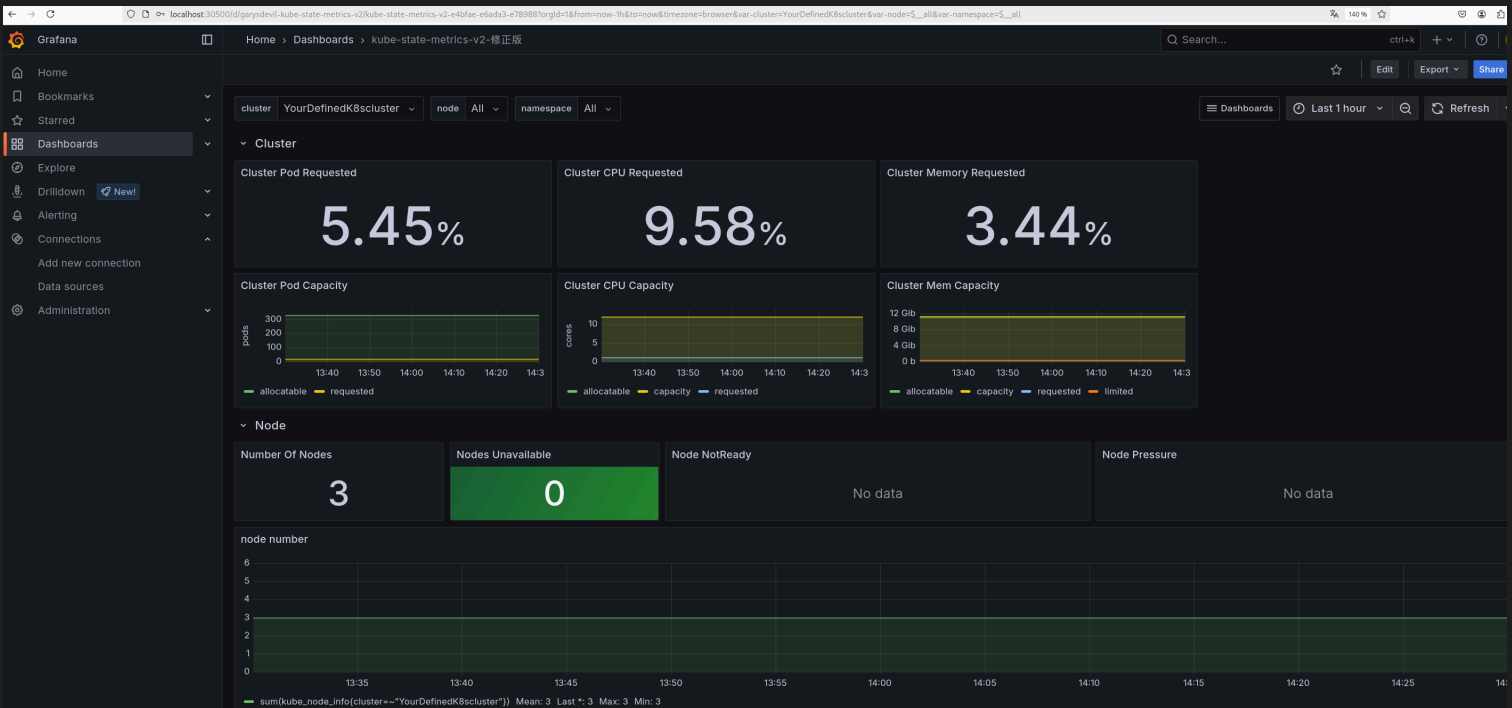
 <https://github.com/kubernetes/kube-state-metrics/tree/main/examples/standard>

## ✓ Vérification de la configuration de prometheus :

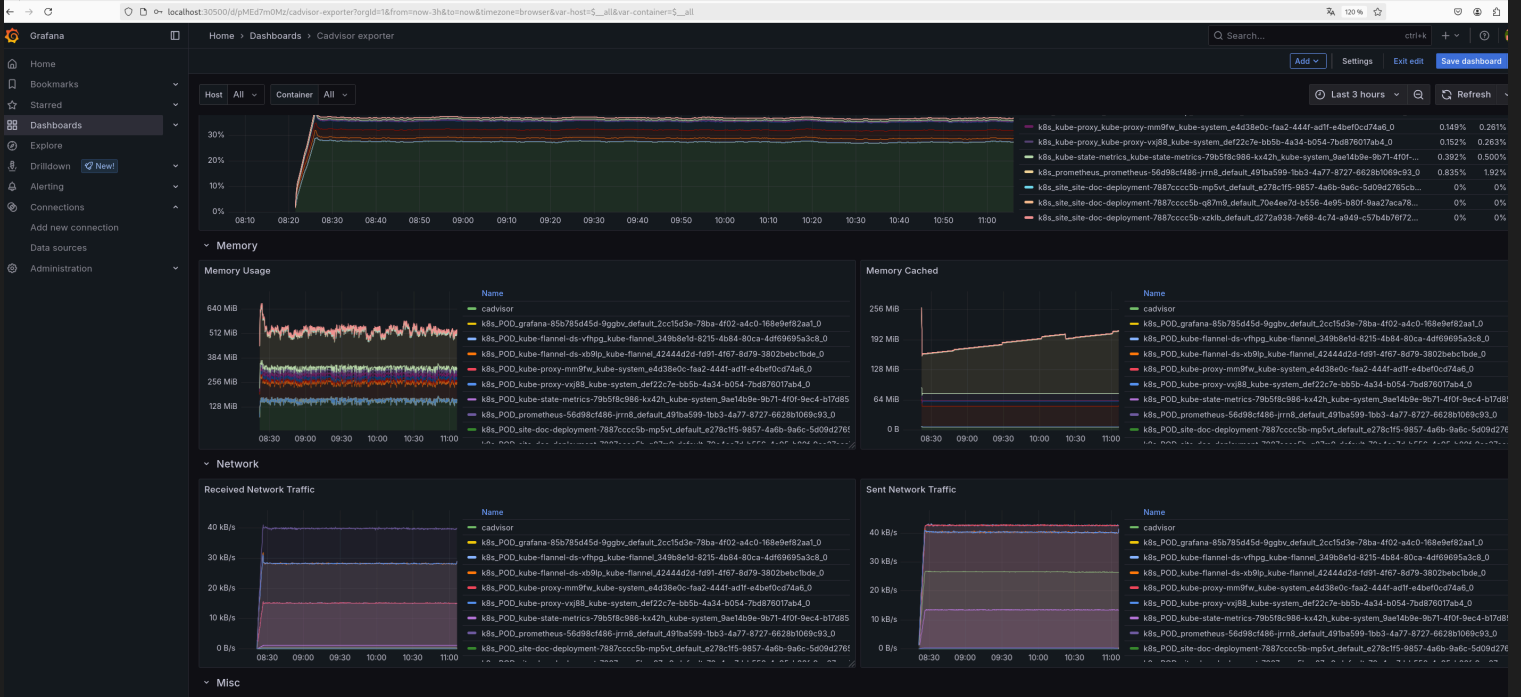


## ✓ Vérification de la supervision avec grafana :

ID template utilisé pour la supervision du cluster Kubernetes : 13332



ID template utilisé pour la supervision les conteneurs : 14282



## ◆ Étapes 3 : Automatisation de la gestion des mises à jour avec Ansible

📁 Automatisation des MAJ avec Ansible :

📄 Création du playbook mco.yaml

```
---
- name: MCO
  hosts: all
  become: true

  tasks:
    - name: Mettre à jour les paquets et nettoyer le cache (Debian/Ubuntu)
      ansible.builtin.apt:
        upgrade: dist
        update_cache: yes
        autoclean: yes
        autoremove: yes
      register: apt_update_result

    - name: Redémarrer si le noyau a été mis à jour et si nécessaire (Debian/Ubuntu)
      ansible.builtin.reboot:
        reboot_timeout: 600
      when:
        - apt_update_result.reboot_required is defined and
          apt_update_result.reboot_required

    - name: Nettoyer les fichiers temporaires dans /tmp (tous les OS)
```



# Axes d'améliorations

---

- Gestion de log avec promtail et loki (pas réussi à faire fonctionner loki)
- Segmentation réseau des vm pour avoir un réseau dédié pour l'*administration*.
- Configuration des namespaces pour éviter de mettre dans le default.
- Affiner les différents éléments configurés tout au long du projet.

🔥 🔥 🔥 Ajout d'une page HTML affichant directement le rapport directement (fait à la toute fin)

Non sécurisémon-site-local.test

ChNAMAdministratifCyberAnglaisIAFreeThaïlandeMalaiseGoogle KeepGoogle DriveSolitaire Femme Cie...

Projet SMB 111

Rapport technique V1

Ce projet consiste à déployer automatiquement un site web statique contenant la documentation complète du projet, avec Docker, Ansible et Kubernetes sur 3 machines. L'objectif est de fournir un espace accessible via un navigateur pour consulter les spécifications, les guides et les instructions du projet.

Explorez ce document directement sur cette page ou téléchargez-le.

Lire le PDF

Télécharger le PDF

Découvrez plus sur notre projet

Visitez notre page dédiée pour en savoir plus sur les détails techniques et les aspects avancés du projet.

Accéder à la Page Détails

Phases de Déploiement du Projet

Phase 1 : Préparation des Machines

Installation de l'OS (Debian 12), configuration

Phase 2: Installation & Configuration de Docker

Phase 3: Déploiement de Kubernetes

Préparation de l'environnement (swapoff).

Non sécurisémon-site-local.test/page.html

ChNAMAdministratifCyberAnglaisIAFreeThaïlandeMalaiseGoogle KeepGoogle DriveSolitaire Femme Cie...

Déploiement Automatisé d'un Site de Documentation avec MCO/MCS

Phase 1 : Préparation des Machines

Étape 1 : Installation de l'OS

Choix de l'OS (Ubuntu/Debian recommandé):

Debian 12\* (recommandé)

Installation de base avec SSH activé:

Installation par défaut avec la suppression de la partition swap pour Kubernetes

SSH activé:

ssh.service - OpenSSH Secure Shell server.  
loaded: loaded (/lib/systemd/system/ssh.service; enabled)  
Active: active (running) since Tue 2025-04-15 09:29:13 CEST; 5min ago

Mise à jour des paquets:

apt-get update  
apt-get upgrade

Étape 2 : Configuration initiale des machines

Configuration du PATH (commandes manquantes):

export PATH=\$PATH:/usr/sbin #Ajout de ce dossier au path pour avoir des commandes nécessaire à la suite du projet

Ajout des utilisateurs:

adduser val\_master # VM Master  
adduser val\_worker1 # VM Worker Node 1  
adduser val\_worker2 # VM Worker Node 2

Ajout des utilisateurs au groupe sudo:

usermod -sG sudo val\_master # VM Master  
usermod -sG sudo val\_worker1 # VM Worker Node 1  
usermod -sG sudo val\_worker2 # VM Worker Node 2

Configuration réseau & hostnames:

hostnamectl set-hostname Master #VM Master  
hostnamectl set-hostname Worker1 #VM Worker Node 1  
hostnamectl set-hostname Worker2 #VM Worker Node 2

Génération de clé SSH + copie:

ssh-keygen -t rsa -b 4096 -C "val\_master" -f val\_master  
ssh-keygen -t rsa -b 4096 -C "val\_worker1" -f val\_worker1  
ssh-keygen -t rsa -b 4096 -C "val\_worker2" -f val\_worker2

# Annexe 1 : ARBORESCENCE

```
.
└─ Projct
    └─ Ansible
        └─ hosts.ini
    └─ Project-docs
        └─ Config
            └─ nginx
                └─ certs
                    └─ server.crt
                    └─ server.key
                └─ conf
                    └─ default.conf
        └─ docker-compose.yml
        └─ Dockerfile
        └─ Documentation
            └─ Excalidraw
                └─ Drawing 2025-06-11 14.26.16.excalidraw.md
            └─ Pasted image 20250604214223.png
            └─ Pasted image 20250604214320.png
            └─ Pasted image 20250604214528.png
            └─ Pasted Image 20250611143455_879.png
            └─ Pasted Image 20250611144601_143.png
            └─ Pasted image 20250618151743.png
            └─ Pasted image 20250618152106.png
            └─ Pasted image 20250618155137.png
            └─ Pasted image 20250618155144.png
            └─ Pasted image 20250619110512.png
            └─ Pasted image 20250619110538.png
            └─ Pasted image 20250619110645.png
            └─ Pasted image 20250619112740.png
            └─ Rapport.md
            └─ Rapport.pdf
        └─ Kubernetes
            └─ App
                └─ grafana
                    └─ grafana-deployment.yaml
                    └─ grafana-service.yaml
                └─ kube-metrics
                    └─ cluster-role-binding.yaml
                    └─ cluster-role.yaml
                    └─ deployment.yaml
                    └─ kustomization.yaml
                    └─ metric-service.yaml
                    └─ service-account.yaml
                └─ prometheus
                    └─ prometheus-deployment.yaml
                    └─ prometheus-service.yaml
            └─ site
                └─ site-deployment.yaml
```

```
| | | | | site-service.yaml
| | | | |   |
| | | | |   | Config-map
| | | | |   |   |
| | | | |   |   | prometheus.yml
| | | | |
| | | | | Playbooks
| | | | |   |
| | | | |   | All.yml
| | | | |   | install-docker.yml
| | | | |   | install-k8s-manifests.yml
| | | | |   | install-k8s.yml
| | | | |   | mco.yaml
| | | | |   | old
| | | | |   |   |
| | | | |   |   | All.yml
| | | | |   | setup-hosts.yml
| | | | |
| | | | | Website_content
| | | | |   |
| | | | |   | index.html
| | | | |   | page
| | | | |   |   |
| | | | |   |   | Dark PDF export.css
| | | | |   |   | page.html
| | | | |   |   | Pasted image 20250604214223.png
| | | | |   |   | Pasted image 20250604214320.png
| | | | |   |   | Pasted image 20250604214528.png
| | | | |   |   | Pasted Image 20250611143455_879.png
| | | | |   |   | Pasted Image 20250611144601_143.png
| | | | |   |   | Pasted image 20250618151743.png
| | | | |   |   | Pasted image 20250618152106.png
| | | | |   |   | Pasted image 20250618155137.png
| | | | |   |   | Pasted image 20250618155144.png
| | | | |   |   | Pasted image 20250619110512.png
| | | | |   |   | Pasted image 20250619110538.png
| | | | |   |   | Pasted image 20250619110645.png
| | | | |   |   | Pasted image 20250619112740.png
| | | | |   |   | supercharged-links-gen.css
| | | | |   |
| | | | |   | rapport.pdf
| | | | |   | script.js
| | | | |   | style.css
| | | | |
| | | | | SMB111- Projet - 2024 - 2025.docx.pdf
```

---

## Annexe 2 : SCHEMA LOGIQUE

---



