

PARTIE 1 : Configuration du cluster Kubernetes

Documentation sur l'architecture du cluster

Je vais utiliser Virtual Box pour l'installation de mon cluster qui va se composer d'1 master et 2 nœuds, j'utiliserai Debian

- ✓ Création du master, CPU : 2GB, mémoire ram : 2GB et mémoire ROM : 20Giga

Virtual machine Name and Operating System

Please choose a descriptive name and destination folder for the new virtual machine. The name you choose will be used throughout VirtualBox to identify this machine. Additionally, you can select an ISO image which may be used to install the guest operating system.


Nom : ✓

Folder:


ISO Image:

Edition:

Type :

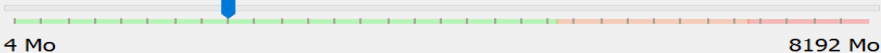
Version : 

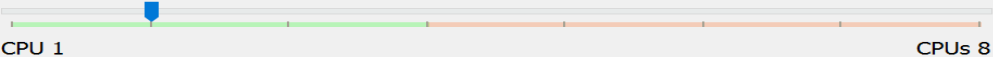
☐ Skip Unattended Installation

 No ISO image is selected, the guest OS will need to be installed manually.

Hardware

You can modify virtual machine's hardware by changing amount of RAM and virtual CPU count. Enabling EFI is also possible.

Mémoire vive : 

Processors: 

☐ Enable EFI (special OSes only)

Virtual Hard disk

If you wish you can add a virtual hard disk to the new machine. You can either create a new hard disk file or select an existing one. Alternatively you can create a virtual machine without a virtual hard disk.

☒ Create a Virtual Hard Disk Now

Disk Size: 

☐ Pre-allocate Full Size

☐ Use an Existing Virtual Hard Disk File




☐ Do Not Add a Virtual Hard Disk

Stockage

Unités de stockage

- Contrôleur : IDE
- ☒ debian-12.4.0-amd64-netinst.i...
- Contrôleur : SATA
- ☒ ecole-it-master.vdi

Attributs

Lecteur optique : 

☐ Live CD/DVD

Information

Type : Image

Taille : 628,00 MB

Emplacement : C:\Users\Dell\Downloads\debian-12.4.0-...

Attached to : --

Mot de passe du super utilisateur root :

Par sécurité, rien n'est affiché pendant la saisie.
Mot de passe du superutilisateur (« root ») :

☒ **Afficher le mot de passe en clair**
Veillez entrer à nouveau le mot de passe du superutilisateur afin de vérifier qu'il a été saisi correctement.
Confirmation du mot de passe :
☒ **Afficher le mot de passe en clair**

Création de l'utilisateur farouck :

Créer les utilisateurs et choisir les mots de passe

Un compte d'utilisateur va être créé afin que vous puissiez disposer d'un compte différent de celui du superutilisateur (« root »), pour l'utilisation courante du système.

Veillez indiquer le nom complet du nouvel utilisateur. Cette information servira par exemple dans l'adresse d'origine des courriels émis ainsi que dans tout programme qui affiche ou se sert du nom complet. Votre propre nom est un bon choix.
Nom complet du nouvel utilisateur :

Mot de passe de l'utilisateur root :

Créer les utilisateurs et choisir les mots de passe

Un bon mot de passe est composé de lettres, chiffres et signes de ponctuation. Il devra en outre être changé régulièrement.
Mot de passe pour le nouvel utilisateur :

☒ **Afficher le mot de passe en clair**
Veillez entrer à nouveau le mot de passe pour l'utilisateur, afin de vérifier que votre saisie est correcte.
Confirmation du mot de passe :
☒ **Afficher le mot de passe en clair**

Configurer l'outil de gestion des paquets

Veillez choisir un miroir de l'archive Debian. Vous devriez utiliser un miroir situé dans votre pays ou votre région si vous ne savez pas quel miroir possède la meilleure connexion Internet avec vous.

Généralement, deb.debian.org est un choix pertinent.
Miroir de l'archive Debian :

Sélection des logiciels

Actuellement, seul le système de base est installé. Pour adapter l'installation à vos besoins, vous pouvez choisir d'installer un ou plusieurs ensembles prédéfinis de logiciels.

Logiciels à installer :

- ☐ environnement de bureau Debian
- ☐ ... GNOME
- ☐ ... Xfce
- ☐ ... bureau GNOME Flashback
- ☐ ... KDE Plasma
- ☐ ... Cinnamon
- ☐ ... MATE
- ☐ ... LXDE
- ☐ ... LXQt
- ☐ serveur web
- ☒ serveur SSH
- ☒ utilitaires usuels du système

Installer le programme de démarrage GRUB

Il semble que cette nouvelle installation soit le seul système d'exploitation existant sur cet ordinateur. Si c'est bien le cas, il est possible d'installer le programme de démarrage GRUB sur le disque principal (partition UEFI ou secteur d'amorçage).

Attention : si le programme d'installation ne détecte pas un système d'exploitation installé sur l'ordinateur, cela empêchera temporairement ce système de démarrer. Toutefois, le programme de démarrage GRUB pourra être manuellement reconfiguré plus tard pour permettre ce démarrage.

Installer le programme de démarrage GRUB sur le disque principal ?

☐ Non

☒ Oui

Installer le programme de démarrage GRUB

Le système nouvellement installé doit pouvoir être démarré. Cette opération consiste à installer le programme de démarrage GRUB sur un périphérique de démarrage. La méthode habituelle pour cela est de l'installer sur le disque principal (partition UEFI ou secteur d'amorçage). Vous pouvez, si vous le souhaitez, l'installer ailleurs sur un autre disque, une autre partition, ou même sur un support amovible.

Périphérique où sera installé le programme de démarrage :

Choix manuel du périphérique

/dev/sda (ata-VBOX_HARDDISK_VBfc91507f-3f24e5f5)

✓ Clonage du master pour créer 2 workers

D'abord éteindre le master et modifier le réseau du master en Accès par pont :

Réseau

Adapter 1 Adapter 2 Adapter 3 Adapter 4

☒ Activer l'interface réseau

Mode d'accès réseau : Accès par pont

Name: Intel(R) Wireless-AC 9560 160MHz

Advanced

Type d'interface : Intel PRO/1000 MT Desktop (82540EM)

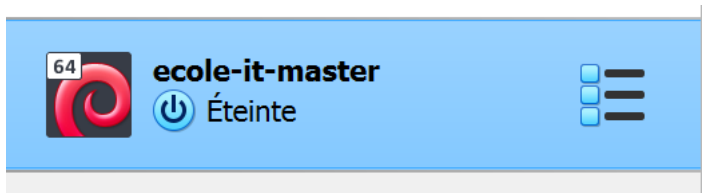
Mode Promiscuité : Refuser

Adresse MAC : 0800272F13C5

☒ Câble branché

Ensuite faire le clonage :

Faire un clic droit et cliquer sur cloner



Changer le nom de chaque worker lors de leur démarrage en mode super utilisateur root avec la commande **hostnamectl hostname nomhostname** :

Exemple : `# hostnamectl hostname ecole-it-worker1`

`# hostnamectl hostname ecole-it-worker2`

✓ Installation de k3s

D'abord installer curl en mode super utilisateur root sur les 3 nœuds :

`# apt install curl`

```
farouck@ecole-it-master:~$ su
Mot de passe :
root@ecole-it-master:/home/farouck# apt install curl
Lecture des listes de paquets... Fait
Construction de l'arbre des dépendances... Fait
Lecture des informations d'état... Fait
Les paquets supplémentaires suivants seront installés :
  libcurl4
Les NOUVEAUX paquets suivants seront installés :
  curl libcurl4
0 mis à jour, 2 nouvellement installés, 0 à enlever et 0 non mis à jour.
Il est nécessaire de prendre 705 ko dans les archives.
Après cette opération, 10363 ko d'espace disque supplémentaires seront utilisés.
Souhaitez-vous continuer ? [O/n] o
Réception de :1 http://deb.debian.org/debian bookworm/main amd64 libcurl4 amd64 7.88.1-10+deb12u5 [390 kB]
Réception de :2 http://deb.debian.org/debian bookworm/main amd64 curl amd64 7.88.1-10+deb12u5 [315 kB]
705 ko réceptionnés en 0s (30470 ko/s)
Sélection du paquet libcurl4:amd64 précédemment désélectionné.
(Lecture de la base de données... 35019 fichiers et répertoires déjà installés.)
Préparation du dépaquetage de .../libcurl4_7.88.1-10+deb12u5_amd64.deb ...
Dépaquetage de libcurl4:amd64 (7.88.1-10+deb12u5) ...
Sélection du paquet curl précédemment désélectionné.
Préparation du dépaquetage de .../curl_7.88.1-10+deb12u5_amd64.deb ...
Dépaquetage de curl (7.88.1-10+deb12u5) ...
Paramétrage de libcurl4:amd64 (7.88.1-10+deb12u5) ...
Paramétrage de curl (7.88.1-10+deb12u5) ...
Traitement des actions différées (« triggers ») pour man-db (2.11.2-2) ...
Traitement des actions différées (« triggers ») pour libc-bin (2.36-9+deb12u4) ...
root@ecole-it-master:/home/farouck#
```

```
farouck@ecole-it-worker1:~$ su
Mot de passe :
root@ecole-it-worker1:/home/farouck# apt install curl
Lecture des listes de paquets... Fait
Construction de l'arbre des dépendances... Fait
Lecture des informations d'état... Fait
Les paquets supplémentaires suivants seront installés :
  libcurl4
Les NOUVEAUX paquets suivants seront installés :
  curl libcurl4
0 mis à jour, 2 nouvellement installés, 0 à enlever et 0 non mis à jour.
Il est nécessaire de prendre 705 ko dans les archives.
Après cette opération, 10363 ko d'espace disque supplémentaires seront utilisés.
Souhaitez-vous continuer ? [O/n] o
Réception de :1 http://deb.debian.org/debian bookworm/main amd64 libcurl4 amd64
7.88.1-10+deb12u5 [390 kB]
Réception de :2 http://deb.debian.org/debian bookworm/main amd64 curl amd64 7.88
.1-10+deb12u5 [315 kB]
705 ko réceptionnés en 0s (20451 ko/s)
Sélection du paquet libcurl4:amd64 précédemment désélectionné.
(Lecture de la base de données... 35019 fichiers et répertoires déjà installés.)
Préparation du dépaquetage de .../libcurl4_7.88.1-10+deb12u5_amd64.deb ...
Dépaquetage de libcurl4:amd64 (7.88.1-10+deb12u5) ...
Sélection du paquet curl précédemment désélectionné.
Préparation du dépaquetage de .../curl_7.88.1-10+deb12u5_amd64.deb ...
Dépaquetage de curl (7.88.1-10+deb12u5) ...
Paramétrage de libcurl4:amd64 (7.88.1-10+deb12u5) ...
Paramétrage de curl (7.88.1-10+deb12u5) ...
Traitement des actions différées (« triggers ») pour man-db (2.11.2-2) ...
Traitement des actions différées (« triggers ») pour libc-bin (2.36-9+deb12u4) .
..
root@ecole-it-worker1:/home/farouck#
```

```

farouck@ecole-it-worker2:~$ su
Mot de passe :
root@ecole-it-worker2:/home/farouck# apt install curl
Lecture des listes de paquets... Fait
Construction de l'arbre des dépendances... Fait
Lecture des informations d'état... Fait
Les paquets supplémentaires suivants seront installés :
  libcurl4
Les NOUVEAUX paquets suivants seront installés :
  curl libcurl4
0 mis à jour, 2 nouvellement installés, 0 à enlever et 0 non mis à jour.
Il est nécessaire de prendre 705 ko dans les archives.
Après cette opération, 10363 ko d'espace disque supplémentaires seront utilisés.
Souhaitez-vous continuer ? [O/n] o
Réception de :1 http://deb.debian.org/debian bookworm/main amd64 libcurl4 amd64
7.88.1-10+deb12u5 [390 kB]
Réception de :2 http://deb.debian.org/debian bookworm/main amd64 curl amd64 7.88
.1-10+deb12u5 [315 kB]
705 ko réceptionnés en 0s (30140 ko/s)
Sélection du paquet libcurl4:amd64 précédemment désélectionné.
(Lecture de la base de données... 35019 fichiers et répertoires déjà installés.)
Préparation du dépaquetage de .../libcurl4_7.88.1-10+deb12u5_amd64.deb ...
Dépaquetage de libcurl4:amd64 (7.88.1-10+deb12u5) ...
Sélection du paquet curl précédemment désélectionné.
Préparation du dépaquetage de .../curl_7.88.1-10+deb12u5_amd64.deb ...
Dépaquetage de curl (7.88.1-10+deb12u5) ...
Paramétrage de libcurl4:amd64 (7.88.1-10+deb12u5) ...
Paramétrage de curl (7.88.1-10+deb12u5) ...
Traitement des actions différées (« triggers ») pour man-db (2.11.2-2) ...
Traitement des actions différées (« triggers ») pour libc-bin (2.36-9+deb12u4) .
..
root@ecole-it-worker2:/home/farouck#

```

Installation de k3s dans le master :

curl -sL <https://get.k3s.io> | sh -s server --cluster-init

```

root@ecole-it-master:/home/farouck# curl -sL https://get.k3s.io | sh -s server
--cluster-init
[INFO] Finding release for channel stable
[INFO] Using v1.29.3+k3s1 as release
[INFO] Downloading hash https://github.com/k3s-io/k3s/releases/download/v1.29.3
+k3s1/sha256sum-amd64.txt
[INFO] Downloading binary https://github.com/k3s-io/k3s/releases/download/v1.29
.3+k3s1/k3s
[INFO] Verifying binary download
[INFO] Installing k3s to /usr/local/bin/k3s
[INFO] Skipping installation of SELinux RPM
[INFO] Creating /usr/local/bin/kubectrl symlink to k3s
[INFO] Creating /usr/local/bin/crictl symlink to k3s
[INFO] Creating /usr/local/bin/ctr symlink to k3s
[INFO] Creating killall script /usr/local/bin/k3s-killall.sh
[INFO] Creating uninstall script /usr/local/bin/k3s-uninstall.sh
[INFO] env: Creating environment file /etc/systemd/system/k3s.service.env
[INFO] systemd: Creating service file /etc/systemd/system/k3s.service
[INFO] systemd: Enabling k3s unit
Created symlink /etc/systemd/system/multi-user.target.wants/k3s.service → /etc/s
ystemd/system/k3s.service.
[INFO] Host iptables-save/iptables-restore tools not found
[INFO] Host ip6tables-save/ip6tables-restore tools not found
[INFO] systemd: Starting k3s

```

Récupération du node-token et obtenir l'adresse ip :

cat /var/lib/rancher/k3s/server/node-token

ip a | less

```

net 192.168.1.25/24 brd 192.168.1.255 scope global dynamic enp0s3
    valid_lft 84793sec preferred_lft 84793sec
net6 2001::861:3e41::20a0::200:27ff::fec9:9f18/64 scope global dynamic mnet

```

Taper ces commandes sur les machines ecole-it-worker1 et ecole-it-worker2 :

```
# export
K3S_TOKEN=K104ab9052da06cc973fd19b344686d985f55d3dcdd88ac311a71ee7cb652d48fe
b::server:2578bc96fb345c2ade6a17b406fd1a19

# curl -sL https://get.k3s.io|K3S_TOKEN="${K3S_TOKEN}" sh -s agent --server
https://192.168.1.25:6443
```

```
root@ecole-it-worker1:/home/farouck# curl -sL https://get.k3s.io|K3S_TOKEN="${K
3S_TOKEN}" sh -s agent --server https://192.168.1.25:6443
[INFO] Finding release for channel stable
[INFO] Using v1.29.3+k3s1 as release
[INFO] Downloading hash https://github.com/k3s-io/k3s/releases/download/v1.29.3
+k3s1/sha256sum-amd64.txt
[INFO] Downloading binary https://github.com/k3s-io/k3s/releases/download/v1.29
.3+k3s1/k3s
[INFO] Verifying binary download
[INFO] Installing k3s to /usr/local/bin/k3s
[INFO] Skipping installation of SELinux RPM
[INFO] Creating /usr/local/bin/kubect1 symlink to k3s
[INFO] Creating /usr/local/bin/crictl symlink to k3s
[INFO] Creating /usr/local/bin/ctr symlink to k3s
[INFO] Creating killall script /usr/local/bin/k3s-killall.sh
[INFO] Creating uninstall script /usr/local/bin/k3s-agent-uninstall.sh
[INFO] env: Creating environment file /etc/systemd/system/k3s-agent.service.env
[INFO] systemd: Creating service file /etc/systemd/system/k3s-agent.service
[INFO] systemd: Enabling k3s-agent unit
Created symlink /etc/systemd/system/multi-user.target.wants/k3s-agent.service →
/etc/systemd/system/k3s-agent.service.
[INFO] Host iptables-save/iptables-restore tools not found
[INFO] Host ip6tables-save/ip6tables-restore tools not found
[INFO] systemd: Starting k3s-agent
```

```
root@ecole-it-worker2:/home/farouck# export K3S_TOKEN=K104ab9052da06cc973fd19b34
4686d985f55d3dcdd88ac311a71ee7cb652d48feb::server:2578bc96fb345c2ade6a17b406fd1a
19
root@ecole-it-worker2:/home/farouck# curl -sL https://get.k3s.io|K3S_TOKEN="${K
3S_TOKEN}" sh -s agent --server https://192.168.1.25:6443
[INFO] Finding release for channel stable
[INFO] Using v1.29.3+k3s1 as release
[INFO] Downloading hash https://github.com/k3s-io/k3s/releases/download/v1.29.3
+k3s1/sha256sum-amd64.txt
[INFO] Downloading binary https://github.com/k3s-io/k3s/releases/download/v1.29
.3+k3s1/k3s
[INFO] Verifying binary download
[INFO] Installing k3s to /usr/local/bin/k3s
[INFO] Skipping installation of SELinux RPM
[INFO] Creating /usr/local/bin/kubect1 symlink to k3s
[INFO] Creating /usr/local/bin/crictl symlink to k3s
[INFO] Creating /usr/local/bin/ctr symlink to k3s
[INFO] Creating killall script /usr/local/bin/k3s-killall.sh
[INFO] Creating uninstall script /usr/local/bin/k3s-agent-uninstall.sh
[INFO] env: Creating environment file /etc/systemd/system/k3s-agent.service.env
[INFO] systemd: Creating service file /etc/systemd/system/k3s-agent.service
[INFO] systemd: Enabling k3s-agent unit
Created symlink /etc/systemd/system/multi-user.target.wants/k3s-agent.service →
/etc/systemd/system/k3s-agent.service.
[INFO] Host iptables-save/iptables-restore tools not found
[INFO] Host ip6tables-save/ip6tables-restore tools not found
[INFO] systemd: Starting k3s-agent
root@ecole-it-worker2:/home/farouck#
```


✓ Vérification de l'état du cluster

Modifier l'adresse ip par l'adresse ip du master du fichier /etc/rancher/k3s/k3s.yaml et enregistrer

```
root@ecole-it-master:/home/farouck# nano /etc/rancher/k3s/k3s.yaml
```

```
kubectl get nodes
```

```
kubectl cluster-info
```

```
root@ecole-it-master:/home/farouck# kubectl get nodes
NAME                STATUS    ROLES    AGE   VERSION
ecole-it-master     Ready    control-plane,etcd,master   81m   v1.29.3+k3s1
ecole-it-worker1    Ready    <none>    76m   v1.29.3+k3s1
ecole-it-worker2    Ready    <none>    4m43s v1.29.3+k3s1

root@ecole-it-master:/home/farouck# kubectl cluster-info
Kubernetes control plane is running at https://192.168.1.25:6443
CoreDNS is running at https://192.168.1.25:6443/api/v1/namespaces/kube-system/services/kube-dns:dns/proxy
Metrics-server is running at https://192.168.1.25:6443/api/v1/namespaces/kube-system/services/https:metrics-server:https:proxy
To further debug and diagnose cluster problems, use 'kubectl cluster-info dump'.
```

Activer Wi
Accédez aux p

```
kubectl get pods --all-namespaces
```

```
root@ecole-it-master:/home/farouck# kubectl get pods --all-namespaces
NAMESPACE   NAME                                                    READY   STATUS    RESTARTS   AGE
default     mariadb-0                                               1/1     Running   2 (124m ago)  25h
default     memos-deployment-756f9658cc-4n4dc                     1/1     Running   6 (123m ago)  25h
default     memos-deployment-756f9658cc-s9lcj                     1/1     Running   8 (123m ago)  25h
default     memos-deployment-756f9658cc-tpd6f                     1/1     Running   1 (123m ago)  25h
default     memos-deployment-756f9658cc-wrcbt                     1/1     Running   1 (123m ago)  25h
default     nginx-server-84764cd945-rnxmb                         1/1     Running   1 (123m ago)  29h
default     phpadmin-575d8f45b-5nmzb                             1/1     Running   1 (123m ago)  24h
default     traefik-deployment-8b68dc9fd-vpf47                   1/1     Running   0          88m
kube-system coredns-6799fbcd5-tjr4c                               1/1     Running   2 (124m ago)  30h
kube-system helm-install-traefik-68t5l                  0/1     Completed 1          30h
kube-system helm-install-traefik-crd-m5vj4             0/1     Completed 0          30h
kube-system local-path-provisioner-6c86858495-gcskz     1/1     Running   2 (124m ago)  30h
kube-system metrics-server-54fd9b65b-x9dgz              1/1     Running   2 (124m ago)  30h
kube-system svclb-traefik-eea559ed-22fqt              2/2     Running   2 (123m ago)  30h
kube-system svclb-traefik-eea559ed-sv2n6              2/2     Running   4 (124m ago)  30h
kube-system svclb-traefik-eea559ed-wxpls              2/2     Running   2 (2m14s ago)  29h
kube-system traefik-f4564c4f4-kjzxx                   1/1     Running   2 (124m ago)  30h
```

Déploiement d'application : preuve d'une application simple (par exemple, un serveur Nginx) déployé sur le cluster, y compris la configuration de déploiement, la commande utilisée pour exposer l'application et la manière d'y accéder depuis l'extérieur du cluster (par exemple, via Ingress ou un service NodePort) :

Créer un fichier nginx-deployment.yaml

```
root@ecole-it-master:/home/farouck# touch nginx-deployment-service.yaml
```

Ensuite Ecrire dans le fichier avec la commande nano nginx-deployment-service.yaml

```

apiVersion: apps/v1
kind: Deployment
metadata:
  name: nginx-server
  labels:
    app: nginx-server
spec:
  replicas: 1
  selector:
    matchLabels:
      app: nginx-server
  template:
    metadata:
      name: nginx-server
      labels:
        app: nginx-server
    spec:
      nodeSelector:
        kubernetes.io/hostname: ecole-it-worker1
      containers:
        - name: nginx
          image: nginx:latest
---
apiVersion: v1
kind: Service
metadata:
  name: nginx-service
spec:
  selector:
    app: nginx-server
  ports:
    - protocol: TCP
      port: 80
      targetPort: 80
  type: NodePort

```

La commande pour appliquer les configurations :

kubectl apply -f nginx-deployment-service.yaml

La commande pour accéder à Nginx à l'intérieur du cluster :

```
root@ecole-it-master:/home/farouck# kubectl get service nginx-service
```

NAME	TYPE	CLUSTER-IP	EXTERNAL-IP	PORT(S)	AGE
nginx-service	NodePort	10.43.169.50	<none>	80:31148/TCP	29h

curl 10.43.169.50

```
root@ecole-it-master:/home/farouck# curl 10.43.169.50
<!DOCTYPE html>
<html>
<head>
<title>Welcome to nginx!</title>
<style>
html { color-scheme: light dark; }
body { width: 35em; margin: 0 auto;
font-family: Tahoma, Verdana, Arial, sans-serif; }
</style>
</head>
<body>
<h1>Welcome to nginx!</h1>
<p>If you see this page, the nginx web server is successfully installed and
working. Further configuration is required.</p>

<p>For online documentation and support please refer to
<a href="http://nginx.org/">nginx.org</a>.<br/>
Commercial support is available at
<a href="http://nginx.com/">nginx.com</a>.</p>

<p><em>Thank you for using nginx.</em></p>
</body>
</html>
```

Accéder à Nginx de l'extérieur via l'adresse IP du worker1 par exemple:

<http://192.168.1.27:31148>

⚠ Non sécurisé 192.168.1.27:31148

Welcome to nginx!

If you see this page, the nginx web server is successfully installed and working. Further configuration is required.

For online documentation and support please refer to nginx.org.
Commercial support is available at nginx.com.

Thank you for using nginx.