

KUBERNETES & DEVOPS — COURS COMPLET

PARTIE I — INTRODUCTION

Kubernetes est une plateforme d'orchestration permettant d'automatiser le déploiement, la mise à l'échelle et la gestion des applications conteneurisées.

Ce cours synthétise tous les TP réalisés (Minikube, Ingress, Helm, Terraform...) et ajoute l'observabilité (Prometheus & Grafana).

PARTIE II — ARCHITECTURE KUBERNETES

Un cluster Kubernetes est composé de :

- Control Plane : API Server, Scheduler, Controller Manager, etcd
- Nodes : kubelet, kube-proxy, runtime container

Ressources principales :

- Pod, ReplicaSet, Deployment
- Service (ClusterIP, NodePort, LoadBalancer)
- Namespace, Labels, Selectors
- PV, PVC, StorageClass
- Ingress + Ingress Controller

PARTIE III — TRAVAUX PRATIQUES KUBERNETES

1. Minikube : installation, dashboard, tunnel
2. Pods et Deployments : Nginx, Echo-server
3. Services : ClusterIP, NodePort
4. Ingress NGINX : routage HTTP
5. ConfigMaps & Secrets :
 - Méthode 1 : variables d'environnement
 - Méthode 2 : volumes
 - Méthode 3 : arguments de commande
6. Helm :
 - Chart, Release, Repository, Values
 - Install, Upgrade, Rollback

- Templates (Go templating)

7. Helm avancé :

- Création de chart
- `_helpers.tpl`
- `values.yaml` personnalisés

8. Kind :

- Cluster Kubernetes local basé Docker

9. Terraform :

- Provider `local_file`
- Provider `docker`
- Provider `kubernetes` sur Kind
- Modules & variables
- Backend local partagé

PARTIE IV — OBSERVABILITÉ : PROMETHEUS & GRAFANA

Prometheus :

- Pull model (scrape targets)
- Metrics exposées via `/metrics`
- PromQL (sum, rate, avg...)
- Node Exporter
- `kube-state-metrics`
- Alertmanager
- ServiceMonitor / PodMonitor (CRDs)

Grafana :

- Datasource Prometheus
- Dashboards Kubernetes (officiels)
- Graphes : TimeSeries, Stat, Gauge
- Variables de dashboard
- Import JSON de dashboards

Stack complète : Kube-Prometheus-Stack

- Installation via Helm (`prometheus-community`)

- Monitoring du cluster (CPU, RAM, Pods, Nodes)
- Dashboards auto-générés

PARTIE V — ANNEXES

Commandes Kubernetes :

kubectl get, describe, logs, exec

kubectl apply -f, delete -f

kubectl port-forward

kubectl get ingress

Commandes Helm :

helm repo add, update

helm install, upgrade, rollback, uninstall

helm template, helm get manifest

Commandes Terraform :

terraform init, plan, apply

terraform destroy

terraform fmt, validate