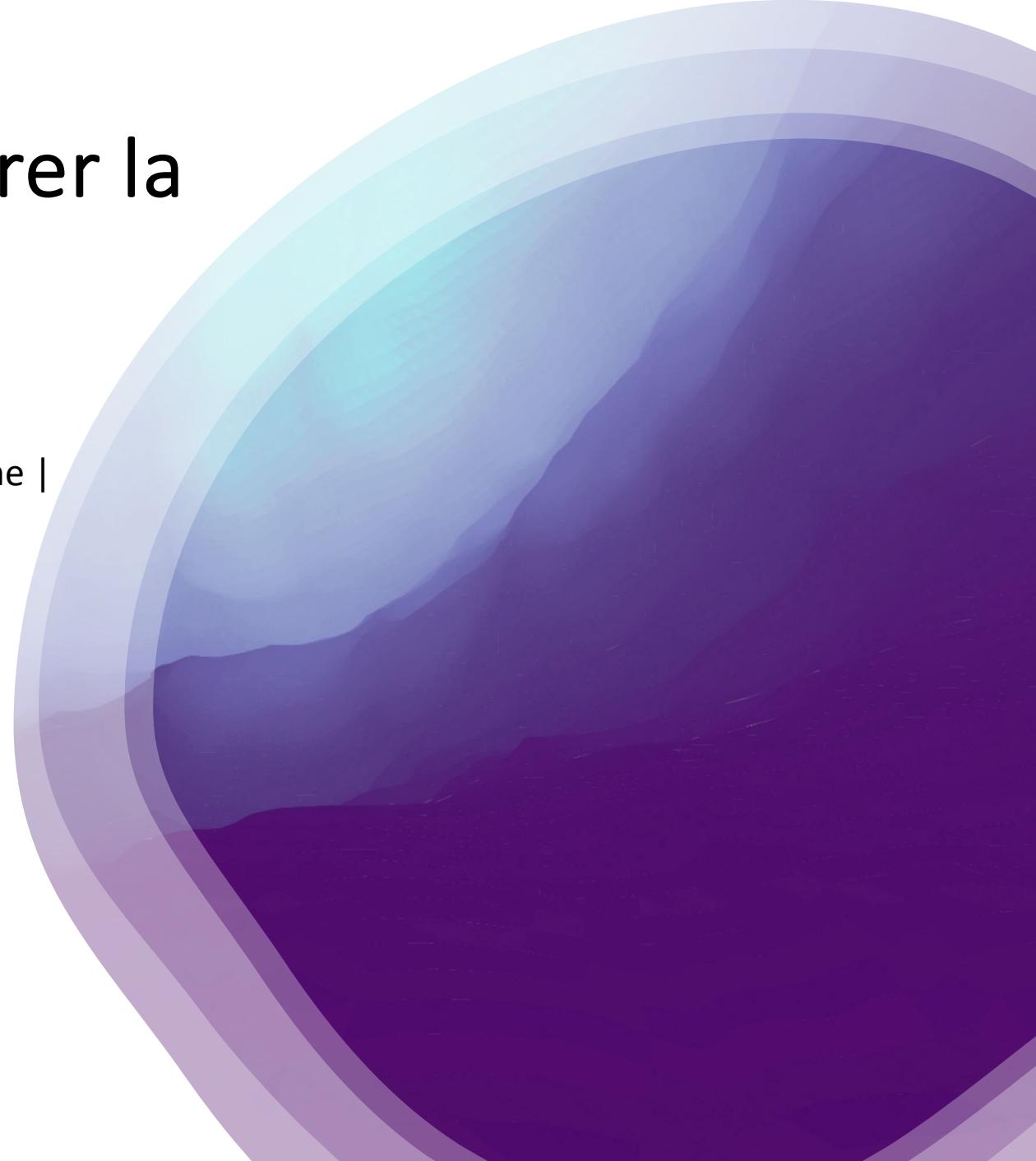


# SAE5.DevCloud.03: Orchestrer la conteneurisation d'une application

PECOUT Lucas | KEELY Joshua | MAUREL Julian | HACINI Sofiane |  
KERADEC-DUHARD Iwen



# Sommaire

Introduction

I – Contexte / Objectifs

II.1 – Objectif projet

II.2 – Approche DevOps

II – Organisation de notre gestion de projet

II.1 –Méthodes agiles

II.2 - Répartition des taches

III – Conception

III.1 - Architecture réseau virtualisé

III.2 - Architecture réseau conteneurisé

III.3 - Architecture microservices

IV.4 – Fonctionnalités supplémentaires

IV - Déploiement

IV.1 - Déploiement réseau virtualisé

IV.2 - Développement application et Dockerfile

IV.3 - Déploiement cluster Kubernetes

IV.4 – Mise en place du monitoring

V – Retours d'expérience

V.1 – Problèmes rencontrés

V.1 – Notre ressenti

Conclusion

# Introduction



Le meilleur site E-Design  
Nouveauté 2023

[En savoir plus](#)

[Produits](#)

# 1) Contexte / Objectifs

---



## II.1 – Objectifs projet

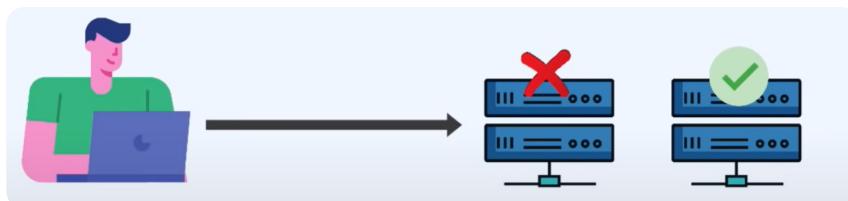
- Développer une plateforme e-commerce présentable à un expert DevOps et un client
- Apprendre à utiliser des outils DevOps, à travailler en équipe, apprendre à être proche du client et de ses besoins
- **Développement d'Application** : Créer une application en utilisant une architecture moderne et flexible, basé sur un outil d'orchestration de conteneurs très puissant

### ***Quelles fonctionnalités les outils d'orchestrations offrent-ils aux clients?***

- **Adaptabilité/ Flexibilité** : Assurer que l'application puisse s'adapter aux pics d'activité.



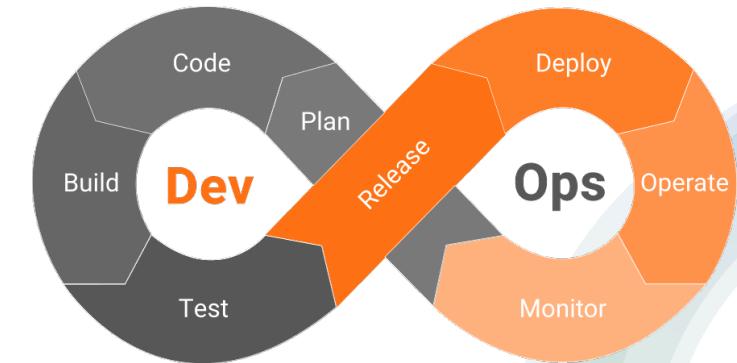
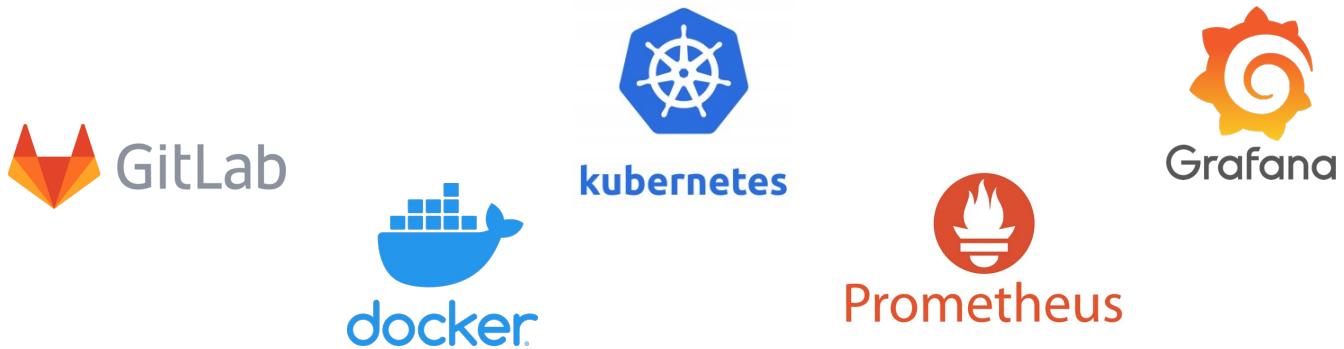
- **Efficacité** : Meilleure gestion des ressources, réduisant les coûts et améliorant les performances.
- **Fiabilité** : Moins de risques de panne, chaque partie de l'application pouvant fonctionner de manière autonome.  
-> Disaster Recovery: L'infrastructure a un mécanisme de backup des données et peut les restaurer rapidement



## II.2 – Approche DevOps

### Que veut dire DevOps?

- Contraction des mots "Développement" et "Opérations"
- Objectifs: Accélérer le cycle de développement et de déploiement des logiciels tout en maintenant une haute qualité et une stabilité opérationnelle
- Métiers: Admin/Ingénieur/Architecte DevOps, Sécurité DevOps (DevSecOps), Analyste de Données DevOps
- Outils utilisés: correspondant aux différentes étapes de déploiement



### Comment est liée cette approche aux autres métiers de l'entreprise?

- Collaboration entre les équipes de dev et les équipes opérationnelles qui gèrent l'infrastructure et les systèmes  
=> L'approche agile encourage une culture d'entreprise dynamique, centrée sur la collaboration, l'adaptabilité et l'innovation continue, affectant positivement de nombreux aspects de l'entreprise

## II – Organisation de notre gestion de projet

---



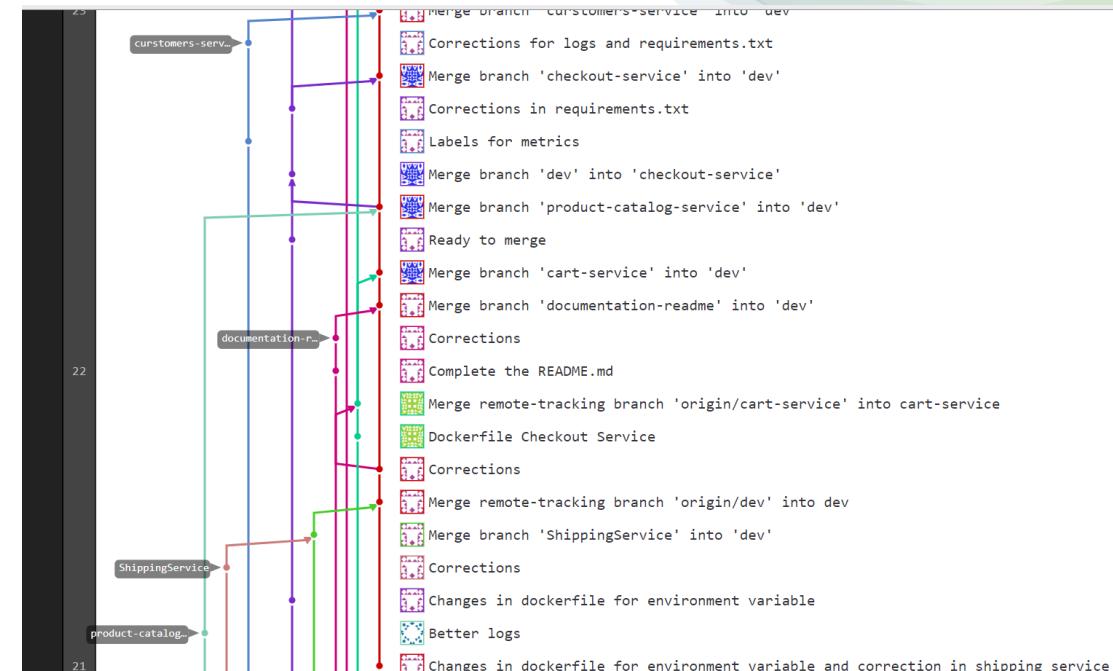
## II.1 – Méthodes agiles

### Notion de **Sprints**

- Période définie pendant laquelle une équipe travaille pour compléter un ensemble spécifique de tâches ou pour livrer une partie fonctionnelle du projet
- 3 sprints de 20h de travail

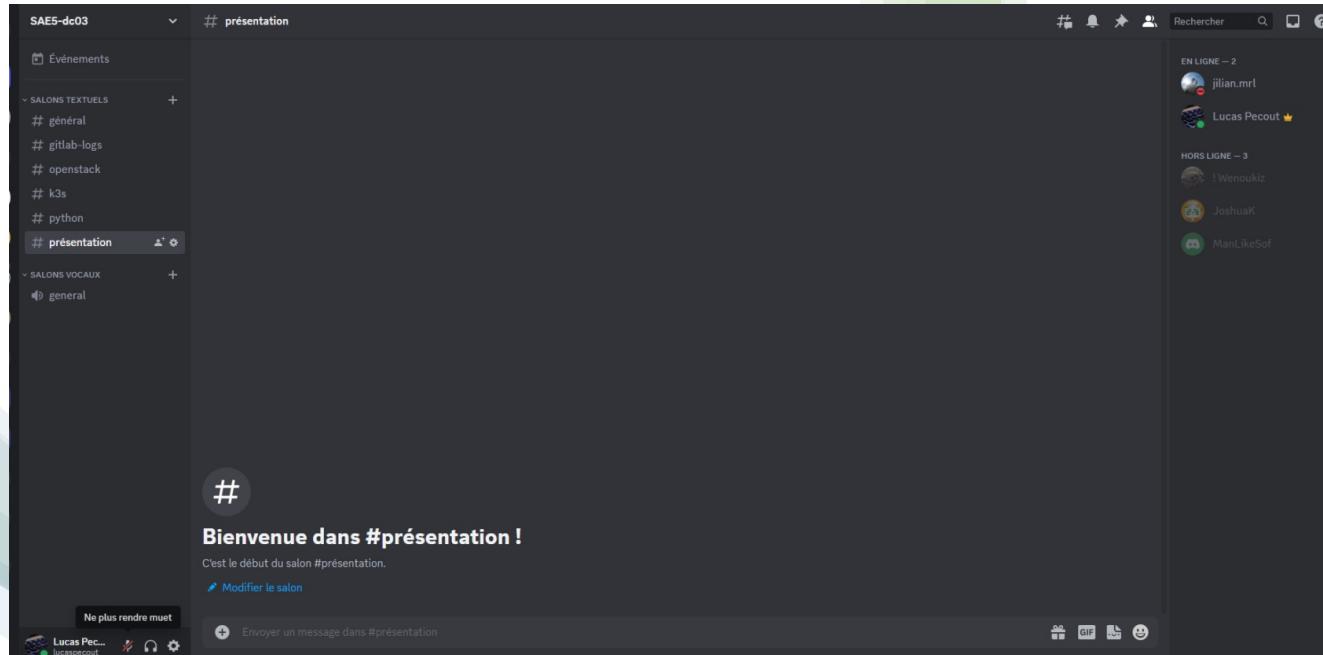
Sprint	Période	Sprint Planning	Sprint Review
1	24 oct. au 17 nov.	24 oct. à 8h	17 nov. 13h30
2	20 nov. au 11 déc.	17 nov. 13h30	12 déc. 8h
3	13 déc. au 26 jan.	26 jan. à 13h30	Soutenance

### Contrôle de version avec **Gitlab**



## II.2 - Répartition des taches/Organisation

- Début de **Sprint 1**: Ajout de chaque tache sur Gitlab
- Répartition/Attribution des taches suivant les points fort de chacun
- **Communication interne**: Explications des différentes tâches que nous avons accomplies entre nous
- Réunion en fin de chaque journée (+4h de TP) pour faire le point
- **To Do > In progress > Done**
- Mise en place d'un salon Discord pour pouvoir communiquer en dehors des cours

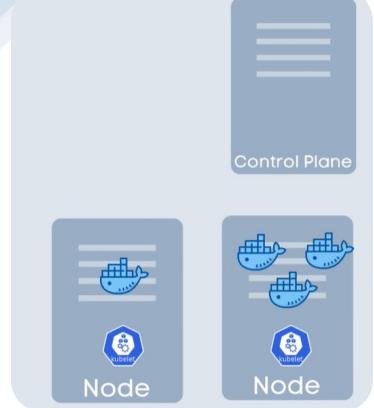


### III) Conception



# III.1 - Architecture réseau virtualisé

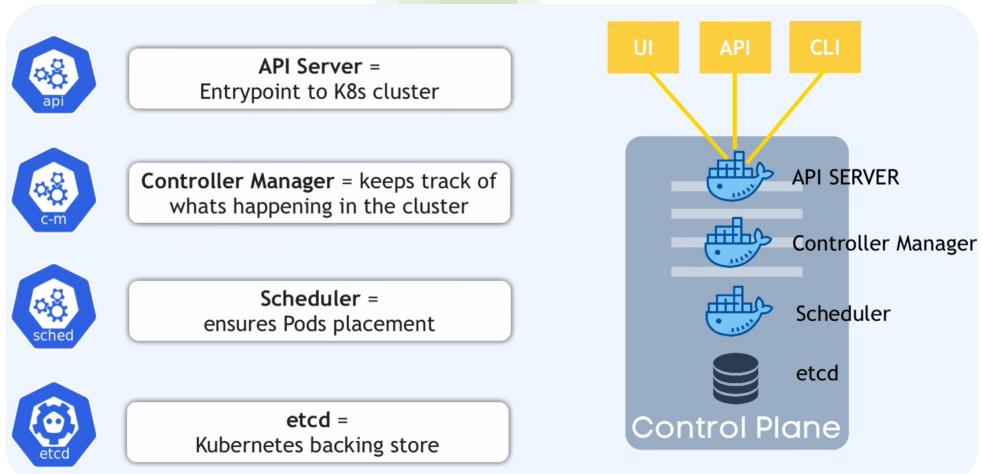
Application déployée sur un cluster **Kubernetes**: **1 Master node et 2 Worker Node**



Les services tournent majoritairement sur les **workers Nodes**

## Qu'est ce qui tourne sur le Master Node ?

Plusieurs **processes** importants qui sont nécessaires au bon fonctionnement du cluster Kubernetes!



<insert OpenLens screenshot>

- Notre cluster Kubernetes est installé sur une infrastructure **OpenStack**



UGA-Net: 152.77.180.0/24

**Pare-feu**

**Redirection de ports:**

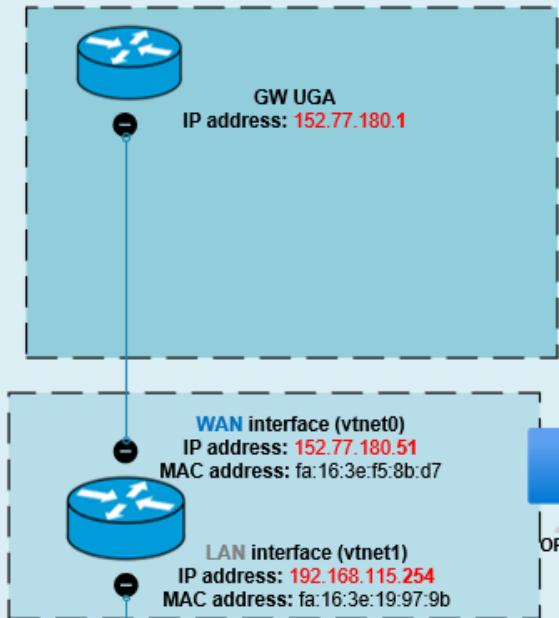
WAN	TCP	*	*	Ce Pare-feu	3389 (MS RDP)	192.168.115.34	3389 (MS RDP)	xrdp
WAN	TCP	*	*	Ce Pare-feu	22 (SSH)	192.168.115.10	22 (SSH)	ssh
WAN	TCP	*	*	Ce Pare-feu	8080	192.168.115.10	8080	traefik
WAN	TCP	*	*	Ce Pare-feu	80 (HTTP)	192.168.115.10	80 (HTTP)	-
WAN	TCP	*	*	Ce Pare-feu	8081	192.168.115.10	5432	Postgres
WAN	TCP	*	*	Ce Pare-feu	8082	192.168.115.10	6443	k3s - Lens

**Règles LAN**

IPv4	*	LAN net	*	*	*	*	*	Default allow LAN to any rule
IPv6	*	LAN net	*	*	*	*	*	Default allow LAN IPv6 to any rule
IPv4 ICMP	*	LAN net	*	Ce Pare-feu	*	*	*	ICMP LAN

**Règles WAN**

IPv4 TCP	*	*	Ce Pare-feu	443 (HTTPS)	*	*	*	xrdp
IPv4 TCP	*	*	192.168.115.34	3389 (MS RDP)	*	*	*	ssh
IPv4 TCP	*	*	192.168.115.10	22 (SSH)	*	*	*	-
IPv4 TCP	*	*	192.168.115.10	80 (HTTP)	*	*	*	-
IPv4 TCP	*	*	192.168.115.10	5432	*	*	*	Postgres
IPv4 TCP	*	*	192.168.115.10	6443	*	*	*	k3s - Lens



**Specifications**

IP address: 192.168.115.12  
OS: CentOSStream8

Flavor: m3.small  
RAM: 1GB

Rôles: - DHCP  
- Pare-feu  
- Routeur

**LAN network: 192.168.115.0/24**

**Master-Node**

**Worker-Node1**

**Worker-Node2**

**UBUNTU**

**Kube-files**

**Master-Node**

IP address: 192.168.115.10  
OS: CentOSStream8

Flavor: m3.small  
RAM: 4GB

**Worker-Node1**

IP address: 192.168.115.11  
interface: ens7  
OS: CentOSStream8

Flavor: m4.tiny  
RAM: 2GB

**Worker-Node2**

IP address: 192.168.115.12  
interface: ens7  
OS: CentOSStream8

Flavor: m4.tiny  
RAM: 2GB

**UBUNTU**

IP address: 192.168.115.34  
OS: Ubuntu

Flavor: m43.large  
RAM: 2GB

Roles: OPNsense web GUI

**Kube-files**

IP address: 192.168.115.29  
OS: TrueNAS

Flavor: m3.small  
RAM: 1GB

Description: Utilisé comme NAS virtuel



DNS server: 152.77.1.22

## III.2 - Architecture conteneurisée

- Chaque service déployé dans un/plusieurs **pods**
-  **Namespace** rapidtradeco
-  **Ingress/Gateway**: redirection de routes

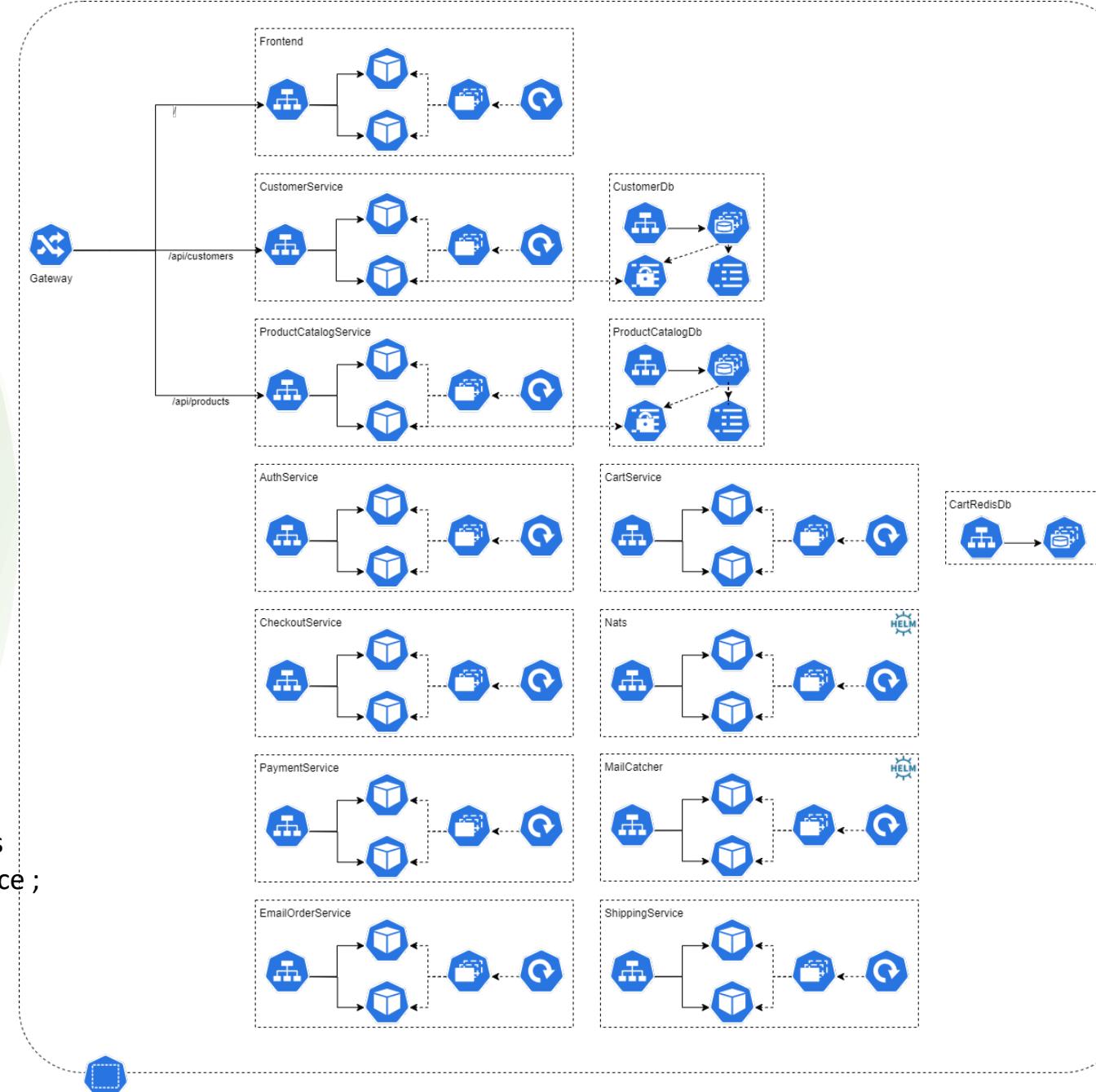
```
apiVersion: networking.k8s.io/v1
kind: Ingress
metadata:
  name: frontend-ingress
  namespace: rapidtradeco
spec:
  rules:
    - http:
        paths:
          - path: /
            pathType: Prefix
            backend:
              service:
                name: frontend-service
                port:
                  name: front
```

- **Routes:**

/ correspond à l'application Web de la boutique

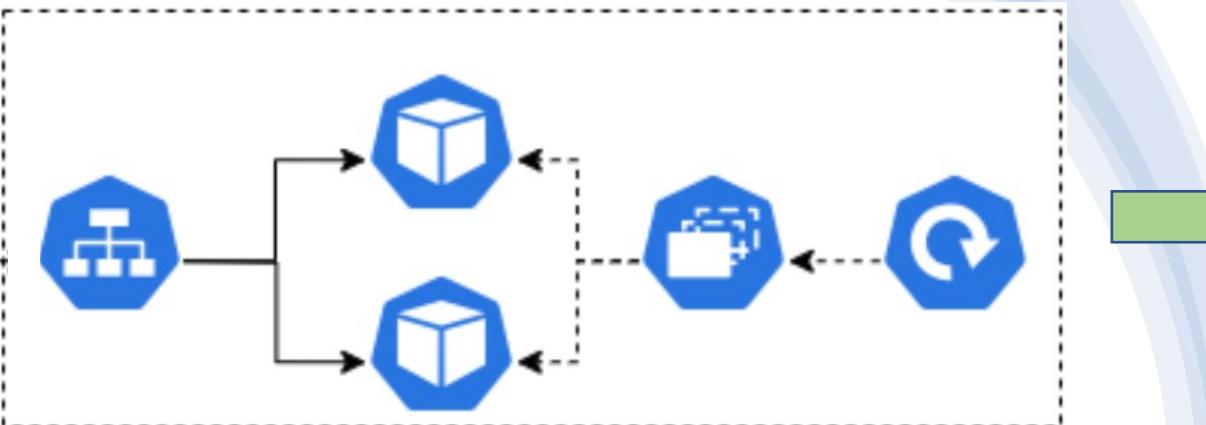
/apis/customers/ redirige vers l'API REST du service CustomerServices

/apis/products/ redirige vers l'API REST du service ProductCatalogService ;



## III.2 - Architecture conteneurisée

**Zoom sur...** Un service K8S



*Pod*

Couche au-dessus d'un conteneur. Un pod peut contenir 1/plusieurs conteneurs (ex:Docker)



*Service*

Adresse IP statique permanente, cycle de vie détaché de celui du Pod



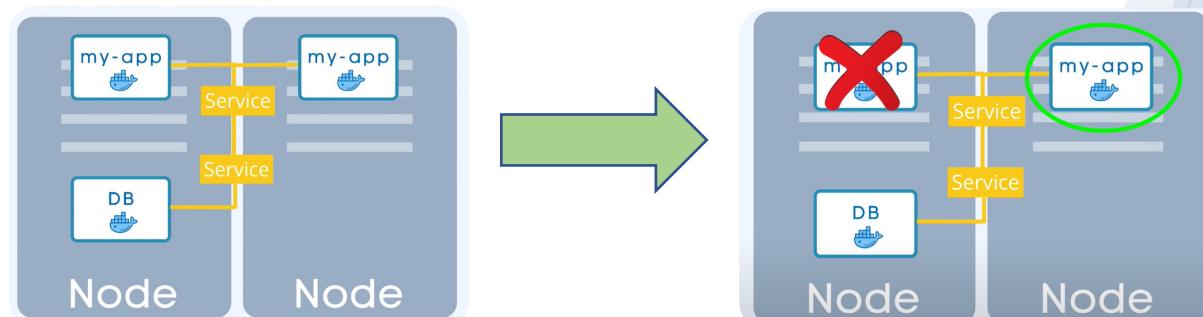
*Limits*

Configurations définissant les ressources maximales (**comme la CPU et la mémoire**) qu'un conteneur peut utiliser



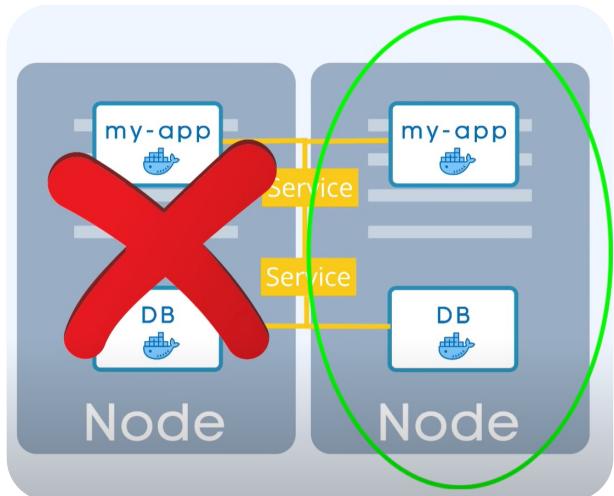
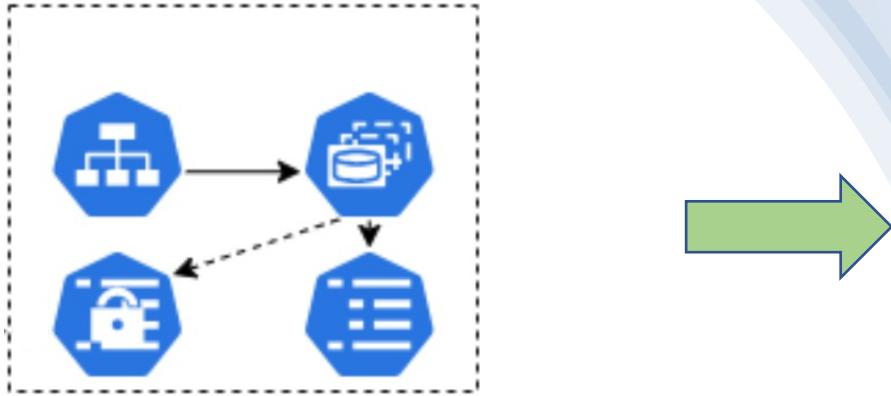
*Deployment*

**Blueprint** permettant de décrire comment les instances de vos applications (pods) doivent être créées et gérées.



## III.2 - Architecture conteneurisée

### Zoom sur... Une base de données



#### Fiabilité de K8S

- 2 replicas de l'application
  - 2 replicas de la base de données
- Load Balanced** par le composant Service



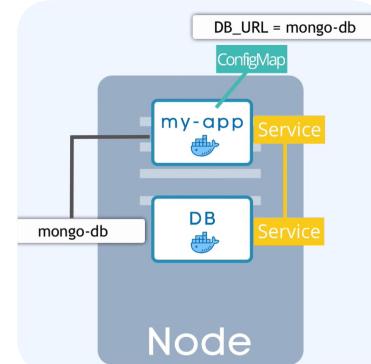
#### Service

Adresse IP statique permanente, cycle de vie détaché de celui du Pod



#### ConfigMap

**Configuration externe** à l'application  
Données non sécurisées (DB\_URL ...)



#### Secret

**Configuration externe** à l'application  
Données sécurisées (credentials...)  
Chiffrés en base64

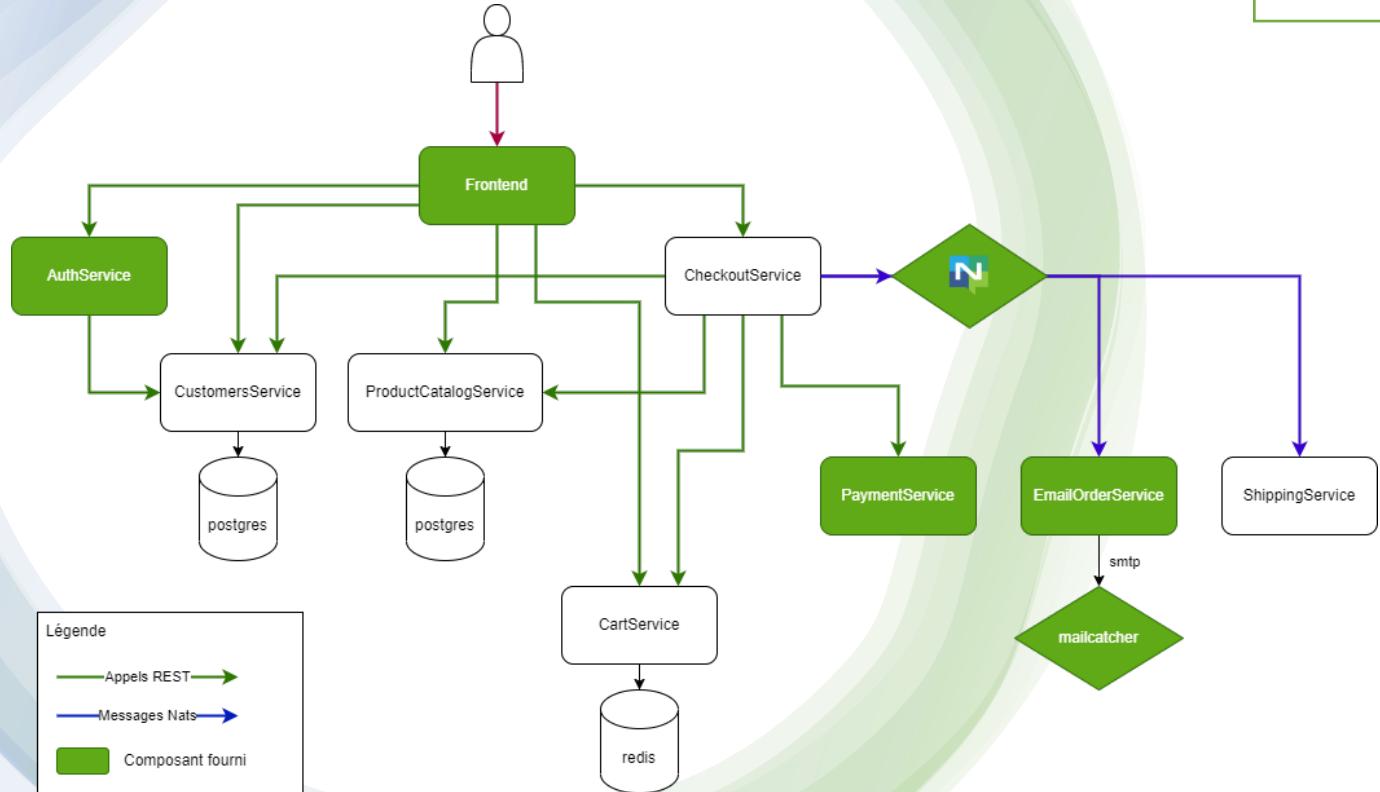


#### StatefulSets

Blueprint pour les applications **STATEFUL**  
(stockage persistant, maintient des données)

### III.3 - Architecture microservices

- Architecture dite « microservices »
- Services en vert ont été créés par une boîte de prestataires externes



Comment?

- Tests d'intégration des services en fin de tâches de développement des API

```
networks:
  default:
    driver: bridge

services:
  frontend:
    image: iut1r-registry.univ-grenoble-alpes.fr/sae5dc03/frontend:latest
    ports:
      - 80:80
    environment:
      AUTHSERVICE_URL: http://auth-service:5000
      AUTHSERVICE_API_KEY: 1234
      CARTSERVICE_URL: http://cart-service:5000
      CARTSERVICE_API_KEY: 1234
      CHECKOUTSERVICE_URL: http://checkout-service:5000
      CHECKOUTSERVICE_API_KEY: 1234
      CUSTOMERSERVICE_URL: http://customers-service:5000
      CUSTOMERSERVICE_API_KEY: 1234
      PRODUCTCATALOGSERVICE_URL: http://productcatalog-service:5000
      PRODUCTCATALOGSERVICE_API_KEY: 1234
    log_level: DEBUG
    depends_on:
      - productcatalog-service
      - auth-service
      - customers-service
      - cart-service
      - checkout-service

  adminer:
    image: adminer
    restart: always
    ports:
      - 8080:8080
    depends_on:
      - postgres-product
      - postgres-customer

  postgres-customer:
    image: postgres
    environment:
      POSTGRES_PASSWORD: toto123
      POSTGRES_USER: db-customer
      POSTGRES_DB: db-customer
    volumes:
      - ./bdd/customer:/docker-entrypoint-initdb.d

  customers-service:
    restart: always
    image: gricad-registry.univ-grenoble-alpes.fr/iut_rt/but3/sae5dc03-contapp/sae5dc03-a/customer:0.8-amd64
    environment:
      API_KEY: 1234
      POSTGRES_HOST: postgres-customer
      POSTGRES_PORT: 5432
      POSTGRES_DB: db-customer
      POSTGRES_USER: db-customer
      POSTGRES_PASSWORD: toto123
    log_level: DEBUG
    depends_on:
      - postgres-customer
    networks:
      - default
```

## IV.4 – Fonctionnalités supplémentaires

**MailCatcher**

From: <25> size=5594 To: <test@sae5dc03.com> Subject: Order Confirmation at RapidTrade Co. Received: Friday, 15 Dec 2023 11:29:55 AM

Received: Friday, 15 Dec 2023 11:29:55 AM  
From: <25> size=5594  
To: <test@sae5dc03.com>  
Subject: Order Confirmation at RapidTrade Co.

[HTML](#) [Source](#)

Dear Test Test,

We're sending this email to confirm we've received your order and processed the payment.

The address we're sending your order to via International Standard is:

**Shipping info**

Test Test  
93 rue de l'Epeule  
68100 Mulhouse

**YOUR ORDER**

Order reference	Date
1478813299197	2023-12-15

Your order contains the following item(s):

Product	Quantity	Price
OPUK6V6EV0 -	1	
1YMWVN1N4O -	2	
<b>Total</b>		<b>3097.0</b>

Thanks you ordering at RapidTrade Co.

**CLOUDFLARE**

Add site Support English Hide

DNS Records

Manage DNS records of your domain.

DNS records documentation

Recommended steps to complete zone set-up

✓ Add an MX record for your **root domain** so that mail can reach @**rapidtradeco.shop** addresses or set up restrictive SPF, DKIM, and DMARC records to prevent email spoofing. [New Alert](#)

DNS management for **rapidtradeco.shop**

Import and Export [Dashboard](#) [Display Settings](#)

Search DNS Records [Add filter](#)  [Search](#) [Add record](#)

Type	Name	Content	Proxy status	TTL	Actions
CNAME	www	rapidtradeco.shop	DNS only	Auto	<a href="#">Edit</a>
A	rapidtradeco.shop	152.77.180.51	DNS only	Auto	<a href="#">Edit</a>

Cloudflare Nameservers

To use Cloudflare, ensure your authoritative DNS servers, or nameservers have been changed. These are your assigned Cloudflare nameservers.

## IV.4 – Fonctionnalités supplémentaires

```
apiVersion: apps/v1
kind: Deployment
metadata:
  labels:
    app: nfs-client-provisioner
    name: nfs-client-provisioner
spec:
  template:
    spec:
      containers:
        - name: nfs-client-provisioner
          env:
            - name: NFS_SERVER
              value: 192.168.115.29
            - name: NFS_PATH
              value: /mnt/pool1/kube-files
      volumes:
        - name: nfs-client-root
          nfs:
            server: 192.168.115.29
            path: /mnt/pool1/kube-files
```

## IV.1 - Déploiement

---



## IV.1 - Déploiement réseau virtualisé

## IV.2 – Développement applications et Dockerfile

<a href="#">...</a> <b>sae5dc03-a/checkout</b> 
3 tags
<a href="#">...</a> <b>sae5dc03-a/cartservice</b> 
5 tags
<a href="#">...</a> <b>sae5dc03-a/shipping</b> 
8 tags
<a href="#">...</a> <b>sae5dc03-a/productcat</b> 
7 tags
<a href="#">...</a> <b>sae5dc03-a/customer</b> 
9 tags

```
(venv) PS C:\Users\RT\PycharmProjects\sae5dc03-A> docker build -t gricad-registry.univ-grenoble-alpes.fr/iut_rt/  
but3/sae5dc03-contapp/sae5dc03-a/shipping:0.5-amd64 .
```

## IV.3 – Déploiement cluster Kubernetes

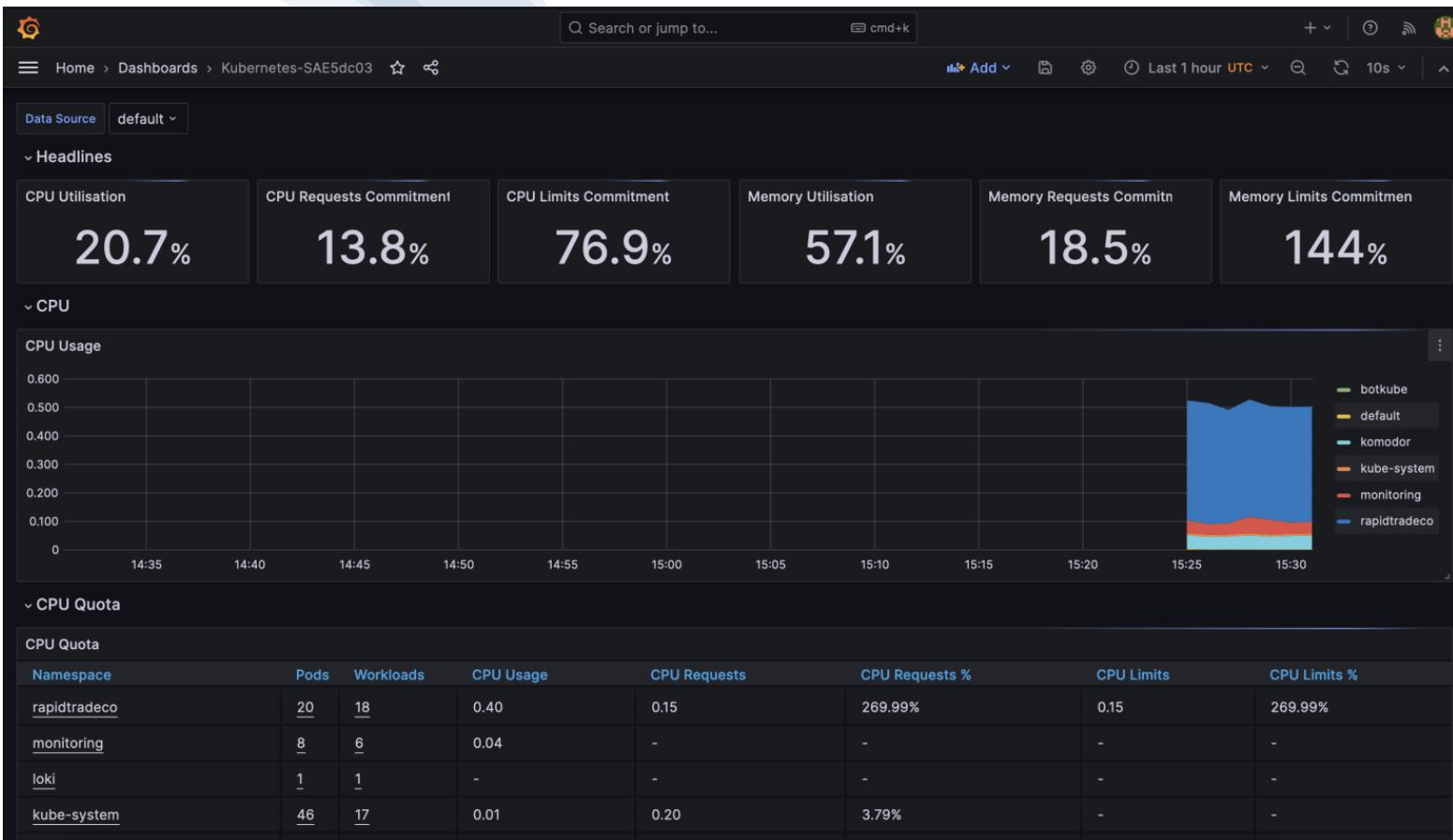
```
admin@worker-node1:~ $ curl -sfL https://get.k3s.io | K3S_TOKEN=K106deb568d65972c70dc8cbad20ffa  
a4671c8cf544b4be9965e00b201c4a36e12d::1q79yh.237onl2i1xryrk5p K3S_URL=https://192.168.115.10:64  
43 sh -
```

Nous espérons que vous avez reçu de votre administrateur système local les consignes traditionnelles. Généralement, elles se concentrent sur ces trois éléments :

- #1) Respectez la vie privée des autres.
- #2) Réfléchissez avant d'utiliser le clavier.
- #3) De grands pouvoirs confèrent de grandes responsabilités.

```
[sudo] Mot de passe de admin :  
[INFO] Finding release for channel stable  
[INFO] Using v1.27.7+k3s2 as release  
[INFO] Downloading hash https://github.com/k3s-io/k3s/releases/download/v1.27.7+k3s2/sha256sum-amd64.txt  
[INFO] Downloading binary https://github.com/k3s-io/k3s/releases/download/v1.27.7+k3s2/k3s  
[INFO] Verifying binary download  
[INFO] Installing k3s to /usr/local/bin/k3s  
[INFO] Finding available k3s-selinux versions
```

## IV.4 – Mise en place du monitoring



# Conclusion



Accueil En savoir plus Produits Contact Panier Me connecter



# Le meilleur site E-Design

## Nouveauté 2023

En savoir plus

Produits



TOOLS  
0 1 1 1 0 0

## Connexion

Courriel

Votre courriel

Mot de passe

Votre mot de passe

Se connecter

Retour au site

Connexion

## Courriel

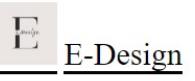
Jean.rault@aol.fr

## Mot de passe

• • • • •

Se connecter

[Retour au site](#)



# Le meilleur site E-Design

**Pour les personnes connectées: -30% avec le code ViveLeDesign**

## Nouveauté 2023

**En savoir plus**

## Produits

## Tous nos produits

Canapé Moderne en Cuir



899€

Canapé élégant en cuir véritable avec des coutures raffinées

CANAPÉS, SALON

Ajouter au panier

Canapé d'Angle Confortable



1099€

Canapé d'angle spacieux avec des coussins moelleux pour un confort ultime

CANAPÉS, SALON

Ajouter au panier

Table à Manger en Chêne Massif



Fauteuil de Lecture Confortable





Panier d'achat				
Images	Produit	Prix	Quantité	Total
	OPUK6V6EV0 - Canapé Moderne en Cuir	899€	1	899€
Sous-total				899€
Frais de livraison				50€
Total				949€

[Passer la commande](#)

[Supprimer votre panier](#)

[Continuer vos achats](#)

#### Les Informations

Commande en ligne uniquement

#### En savoir plus

Retrouvez-nous sur Instagram: @edesign

#### Comment nous contacter ?

e.design@gmail.com

## Valider votre commande

Nom complet

Jean Rault

Adresse de livraison

86 quai Saint-Nicolas

Auxerre

89000

Carte bancaire

Jean Rault

Numéro de la carte

CCV

Année d'expiration

Mois d'expiration

Envoyer

Retour au site

## Valider votre commande

Nom complet

Jean Rault

Adresse de livraison

86 quai Saint-Nicolas

Auxerre

89000

Carte bancaire

Jean Rault

4556426261628918

229

2028

2 - février

Envoyer

Retour au site







