

## Projet CONFIGURATION

### Travail demandé :

#### Infrastructure multi-régionale et containerisation avancée

##### 1. Infrastructure multi-régionale avec Terraform :

- Créez un script Terraform pour déployer :
  - Deux clusters Kubernetes (AKS) dans deux régions Azure (par exemple, France Central et East US).
  - Un service Azure Traffic Manager pour gérer le routage entre les régions.
  - Une base de données PostgreSQL distribuée et répliquée sur les deux régions.
  - Un réseau virtuel (VNet) interconnecté entre les deux régions pour garantir la communication sécurisée.

##### 2. Containerisation avancée avec Docker :

- Créez des Dockerfiles optimisés pour les microservices (frontend, backend, worker).
  - Mettez en œuvre des techniques avancées :
    - Multi-stage builds pour réduire la taille des images.
    - Tests automatisés dans les conteneurs lors de la construction.
  - Publiez les images sur Azure Container Registry (ACR).
- 

#### Kubernetes et orchestration avancée

##### 3. Déploiement Kubernetes multi-régional :

- Configurez les deux clusters AKS avec des fichiers YAML :
  - Deployments et Services pour chaque microservice.
  - StatefulSets pour PostgreSQL avec des Persistent Volume Claims (PVC) adaptés.
  - RabbitMQ en mode cluster (avec StatefulSet et configuration haute disponibilité).
- Configurez un Ingress Controller dans chaque région pour exposer les services.

##### 4. Gestion des stratégies avancées :

- Implémentez un **autoscaling horizontal et vertical** pour les pods (HPA et VPA).
- Configurez des **Pod Disruption Budgets** pour garantir la disponibilité des services pendant les mises à jour.

---

## Sécurité et monitoring

### 5. Sécurité avancée :

- Configurez des **Network Policies** pour restreindre la communication entre les pods.
- Implémentez une gestion des accès RBAC (Role-Based Access Control) sur Kubernetes.
- Ajoutez le chiffrement des données en transit et au repos pour PostgreSQL et RabbitMQ.

### 6. Monitoring et alerting avancés :

- Déployez Prometheus et Grafana pour surveiller les métriques des clusters.
- Configurez des alertes sur des événements critiques (ex. CPU élevé, pods non disponibles).
- Intégrez Azure Monitor et Application Insights pour une vue consolidée des logs et des performances.

---

## Livrables attendus :

- Les scripts Terraform pour la création de l'infrastructure.
- Les fichiers Dockerfile pour chaque microservice.
- Les fichiers YAML (ou Helm charts) pour Kubernetes.
- Un rapport final détaillant :
  - L'architecture globale avec diagrammes.
  - Les étapes de mise en œuvre.
  - Les choix techniques justifiés.
  - Les captures d'écran des résultats.

---

## Critères de notation (sur 100 points) :

- **Infrastructure multi-régionale avec Terraform** : 25 points
  - **Containerisation avancée** : 20 points
  - **Déploiement Kubernetes multi-régional et orchestration avancée** : 30 points
  - **Sécurité et monitoring avancés** : 15 points
  - **Qualité du rapport et des livrables** : 10 points
-

**Bonus :**

- Mise en œuvre d'une solution de sauvegarde/restauration pour PostgreSQL et RabbitMQ. (+5 points)
- Intégration d'un test de charge (ex. Locust ou JMeter) pour valider la scalabilité de l'infrastructure. (+5 points)