



# Projet : Développement d'un simulateur

Mohammed Islam NAAS | [mohammed.naas@univ-lr.fr](mailto:mohammed.naas@univ-lr.fr)  
UE : Calculs et sécurité décentralisés

2024/2025

La Rochelle  
Université

# Projet : Développement d'un simulateur

---

## **Sujet de Projet : Développement d'un Simulateur de Smart City avec Environnement Edge, Fog et Cloud en Python**

- L'objectif de ce projet est de développer un simulateur en Python capable de modéliser des scénarios (surveillance intelligente, gestion de l'énergie, qualité de l'air, sécurité, etc.) de Smart City en utilisant des environnements Edge, Fog et Cloud.
- Le simulateur doit permettre de mesurer la latence réseau et le temps de réponse, d'ordonnancer et de placer des instances de services tout en vérifiant des contraintes de ressources (CPU, RAM, Stockage, etc.).
- Le simulateur doit être basé sur un modèle de perception, traitement, action et géré par des événements.
- Le simulateur comprend des fonctionnalités de base et d'autres avancées à déployer aux choix.

# Projet : Développement d'un simulateur

---

## Fonctionnalités de Base

- **Modélisation de l'Environnement Edge-Fog-Cloud :**
  - Définition des nœuds de calcul (Edge, Fog, Cloud) avec :
    - Identifiant et nom
    - CPU (nombre de cœurs, fréquence)
    - RAM (capacité disponible)
    - Stockage (disque disponible)
    - Bande passante réseau
    - Latence avec son nœuds frère ou père dans la hiérarchie.
    - Localisation (coordonnées géographiques)
    - Etat du nœud : en marche, en panne, éteint, ...
    - Plusieurs fonctionnalités déclenchées à base d'évènement comme le traitement ou le stockage d'une données
    - ...

# Projet : Développement d'un simulateur

---

## Fonctionnalités de Base

- **Définition des capteurs :**
  - Identifiant et nom
  - Types de capteurs (caméra, capteur de température, capteur de pollution, etc.)
  - Fréquence de génération des données
  - L'identifiant de la passerelle de rattachement
  - Latence réseau
  - Type de données générées
  - ...

# Projet : Développement d'un simulateur

---

## Fonctionnalités de Base

- **Définition des actionneurs :**
  - Identifiant et nom
  - Type d'actions (déclenché une alarme, ouvrir des volets, éteinte le chauffage, etc.)
  - L'identifiant de la passerelle de rattachement
  - Latence réseau
  - ...

# Projet : Développement d'un simulateur

---

## Fonctionnalités de Base

- **Gestion des Services**
- **Définition des services sous forme de micro-services, avec :**
  - Identifiant et nom
  - CPU requis
  - RAM requise
  - Stockage requis
  - Temps de lancement si ce n'est pas en cours d'exécution
  - Dépendances entre services en termes de données
  - L'identifiant du scénario d'appartenance
  - ...

# Projet : Développement d'un simulateur

---

## Fonctionnalités de Base

- **Gestion des Données**
- **Chaque donnée générée possède des métadonnées :**
  - Type de la donnée (e.g. température, ...).
  - Identifiant de la donnée (un entier)
  - Taille en stockage
  - Taille en transmission réseau
  - Quantité de traitement associée
  - Valeur
  - Service ou capteur producteur
  - Service consommateur
  - ...

# Projet : Développement d'un simulateur

---

## Fonctionnalités de Base

- **Gestion des Événements et Simulation**
  - Utilisation d'un simulateur d'événements discrets, où chaque événement possède :
    - Un identifiant
    - Le nœud source
    - Le ou les nœuds destinataires
    - Un temps d'apparition (création)
    - Le temps de transmission
    - Le temps de sa prise en charge (traitement)
    - Le type d'action à déclenchée (ex. migration de service, surcharge de ressources, panne, traitement d'une donnée, stockage d'une donnée, arrêter la simulation, etc.)
  - ...



# Projet : Développement d'un simulateur

---

## Fonctionnalités de Base

- **Le simulateur doit gérer :**
  - **l'ordonnancement des services sur chaque nœud**, en tenant compte de la concurrence entre plusieurs services, ex: FIFO, Round Robin, Priorité, etc.
  - **l'exécution concurrente des traitements de données** au sein d'un même service.
  - **efficacement des files d'attente** pour le traitement des événements.
  - **une horloge** qui avance dynamiquement dans le temps par rapport aux événements traités.
  - **le calcul de la latence** de la transmission des données et le temps de réponse des services.

# Projet : Développement d'un simulateur

---

## Fonctionnalités Avancées Obligatoires

- **Interface Graphique de Configuration :**
  - Interface utilisateur pour configurer les éléments de la simulation (nœuds, services, données, durée de la simulation, etc.).
  - Menus pour spécifier les politiques de placement et d'ordonnancement des instances de service, etc.
  - Visualisation des résultats de simulation sous forme de graphiques et de tableaux.
- **Carte Géographique :**
  - Intégration d'une carte géographique pour visualiser la distribution des nœuds et des services.

# Projet : Développement d'un simulateur

---

## **Fonctionnalités Avancées Optionnelles**

### **Évaluation de la Tolérance aux Fautes :**

- Simulation de pannes et évaluation de la robustesse du système.

### **Gestion du placement des Données :**

- Placement ou réplication des données dans les nœuds.

### **Consommation Énergétique :**

- Estimation de la consommation énergétique des nœuds et des services.

### **Coût Opérationnel :**

- Calcul du coût opérationnel basé sur les ressources utilisées.

# Projet modalité

---

- **Développement** en Python
- **Travail** en binôme
- **Rendu sur Moodle:**
  - Un rapport de 10 à 15 pages (introduction, conception, implémentation, tests et validation, conclusion).
  - Le code source de votre projet
  - Une démonstration sous une vidéo de 15 mins, expliquer le code, et des scénarios de tests
- **Date limite 14/04/2020 à 23h59.**