Offre de stage de recherche – Master 2 / École d'ingénieurs

Simulation des systèmes de livraison du dernier kilomètre : une approche par simulation à événements discrets sous FlexSim

Établissement	CY Cergy Paris Université
Laboratoire	MATRiS/ Euler
Lieu	IUT de Cergy Pontoise site d'Argenteuil
Niveau	Master 2 ou dernière année d'école d'ingénieurs
Durée	6 mois
Début souhaité	Janvier /Février 2027
Encadrement scientifique envisagé	Karima TEBANI et Florence Pirard

Contexte scientifique

Dans le cadre du projet RELIDEK, intitulé « Reconfiguration territoriale et durable des systèmes de livraison du dernier kilomètre par la modélisation, la simulation et les jumeaux numériques » et financé par CY Générations, les systèmes de livraison urbaine doivent évoluer pour répondre aux enjeux environnementaux et aux contraintes croissantes du territoire : zones à faibles émissions, restrictions horaires d'accès, zones piétonnes et saturation de l'espace public.

Le projet vise à développer une méthodologie de reconfiguration de ces systèmes en prenant en compte les contraintes opérationnelles, capacitaires, temporelles et territoriales. Il s'intéresse notamment à l'utilisation de micro-hubs urbains et à la combinaison de différents modes de livraison, tels que les véhicules utilitaires électriques, les vélos-cargos et les points relais.

Objectif du stage

L'objectif de ce stage est de développer un modèle de simulation à événements discrets d'un système de livraison du dernier kilomètre à l'aide du logiciel FlexSim.

Le modèle devra permettre d'évaluer et de comparer différents scénarios de configuration et de reconfiguration du système à l'aide d'indicateurs de performance économiques, environnementaux et de qualité de service. Ce stage est complémentaire d'un stage portant sur la modélisation formelle du même système dans le cadre du projet RELIDEK.

Missions principales

1. Réaliser un état de l'art sur la simulation des systèmes de livraison du dernier kilomètre et sur les outils de simulation à événements discrets.
2. Analyser le système étudié : identifier les flux, les ressources, les processus et les contraintes, et structurer les données d'entrée.
3. Construire le modèle de simulation du système sous FlexSim (micro-hub, véhicules de livraison, clients), en intégrant les principales contraintes de capacité, de ressources, de temps et territoriales.
4. Définir les indicateurs de performance (délais, coûts, émissions…).
5. Vérifier et valider le modèle (cohérence de la logique, tests sur des cas de référence).
6. Simuler et comparer différents scénarios de reconfiguration du système.

7. Si le temps le permet : coupler le modèle de simulation avec un modèle d'optimisation, afin d'évaluer par simulation les solutions proposées par l'optimisation.

Livrables attendus

- Un état de l'art synthétique.
- Le modèle FlexSim documenté (logique, paramètres, hypothèses, données d'entrée).
- Le plan d'expériences, les scénarios simulés et l'analyse comparative des résultats.
- Un rapport de stage et, le cas échéant, une contribution à une publication scientifique.

Profil recherché

Étudiant(e) en Master 2 ou en dernière année d'école d'ingénieurs dans l'un des domaines suivants :

- Génie industriel.
- Logistique et supply chain.
- Recherche opérationnelle ou mathématiques appliquées.
- Modélisation et simulation des systèmes complexes.

Compétences souhaitées

- Simulation à événements discrets.
- Pratique d'un logiciel de simulation de flux (FlexSim, Arena, AnyLogic, Simio…) ; la maîtrise de FlexSim est un plus.
- Connaissances en logistique et en gestion des flux.
- Bases en statistiques (lois de probabilité, analyse des résultats de simulation).
- Compétences en programmation appréciées (FlexScript, Python ou équivalent).
- Capacité à lire et à synthétiser des articles scientifiques en anglais.
- Capacité d'analyse, autonomie et intérêt pour la recherche scientifique.

Candidature

Envoyer un CV, une lettre de motivation et les relevés de notes de M1 et du premier semestre de M2 (ou équivalent) à :

- Karima.tebani@cyu.fr