



**IMT Atlantique**

Bretagne-Pays de la Loire  
École Mines-Télécom

## L'École IMT ATLANTIQUE Bretagne-Pays de la Loire

recrute un(e) stagiaire en recherche opérationnelle

Sujet : recherche à voisinage large et mathéuristique pour le problème de distribution urbaine avec points de livraisons alternatifs

Localisation : Nantes

Equipe Systèmes Logistiques et de Production, UMR CNRS LS2N

IMT Atlantique recrute un(e) stagiaire pour une durée de 6 mois à Nantes dans le cadre du projet ANR OPUSS (OPTimization of Urban Synchromodal Systems) sur l'optimisation de la livraison dans un contexte urbain.

### SUJET DE STAGE

Face à la croissance du commerce électronique, la distribution dernier kilomètre en ville est un verrou pour lequel de nouveaux systèmes de logistique urbaine ont été proposés. Une gestion plus durable de la mobilité des biens en ville est nécessaire pour satisfaire la demande en réduisant la congestion et la pollution. Les propositions comprennent de nouveaux moyens de transport (véhicules électriques, cargo bikes, transport mixte passagers-marchandises) et de nouveaux modes de distribution.

Le sujet du stage porte sur l'intégration de ces nouveaux modes de distribution dans la construction de tournées de véhicules. On étudiera le cas où les consignes, relais colis, postes, domiciles, constituent des points de livraison alternatifs qui peuvent être laissés au choix du transporteur pour mieux concevoir ses tournées. Dans ce contexte, pour chaque commande, un ensemble de points de livraison est rendu possible, avec diverses contraintes (fenêtres de temps, capacité,...) et niveaux de préférence.

L'objectif du stage est de développer une approche heuristique pour résoudre le problème de tournées de véhicules avec points de livraison alternatifs. On étudiera en particulier comment tenir compte efficacement des phénomènes de synchronisation entre tournées liés aux capacités de certains points de livraison. Le stage se basera sur l'expertise de l'équipe de recherche sur la méthode LNS (Large Neighborhood Search) et son hybridation avec les méthodes de résolution exacte.

### COMPETENCES REQUISES

La personne recrutée devra :

- être étudiant(e) en école d'ingénieur ou en master au niveau Bac+5, avec une spécialité en aide à la décision et recherche opérationnelle ;

IMT Atlantique Bretagne-Pays de la Loire - [www.imt-atlantique.fr](http://www.imt-atlantique.fr)

Campus de Brest  
Technopôle Brest-Iroise  
CS 83818  
29238 Brest Cedex 03  
T +33 (0)2 29 00 11 11  
F +33 (0)2 29 00 10 00

Campus de Nantes  
4, rue Alfred Kastler - La Chantrerie  
CS 20722  
44307 Nantes Cedex 3  
T +33 (0)2 51 85 81 00  
F +33 (0)2 51 85 81 99

Campus de Rennes  
2, rue de la Châtaigneraie  
CS 17607  
35576 Cesson Sévigné Cedex  
T +33 (0)2 99 12 70 00  
F +33 (0)2 99 12 70 08



- être autonome pour la programmation, avec une expérience en langage C++ de préférence ; une expérience en Julia sera appréciée ;
- être capable de travailler en équipe ;
- savoir communiquer en Anglais, notamment pour la relation avec le partenaire Allemand du projet (Université de Mayence).

L'ANR OPUSS financera une thèse devant débuter au 1<sup>er</sup> Septembre 2018. Les étudiants souhaitant poursuivre en thèse sont donc fortement encouragés à candidater.

## INFORMATIONS COMPLEMENTAIRES

- Bourse de stage de 6 mois, commençant début 2018
- Indemnisation de stage : 550 €/mois
- Poste basé à Nantes, un déplacement à Mayence en Allemagne est à prévoir
- Possibilités de logement à la résidence étudiante de l'IMT Atlantique

## POUR CANDIDATER :

- Envoyez vos candidatures (CV, lettre de motivation, détails ou rapports de travaux en optimisation, précédents bulletins de note) aux adresses suivantes :

Fabien LEHUEDE - [fabien.lehuede@imt-atlantique.fr](mailto:fabien.lehuede@imt-atlantique.fr) - +33 2 51 85 83 21

Olivier PÉTON - [olivier.peton@imt-atlantique.fr](mailto:olivier.peton@imt-atlantique.fr) - +33 2 51 85 83 13

Site web IMT Atlantique : <http://www.imt-atlantique.fr>

Site web du Laboratoire des Sciences du Numérique de Nantes : <https://ls2n.fr/>

## AU SUJET DU PROJET OPUSS

L'objectif du projet OPUSS est de concevoir des algorithmes d'optimisation avancés pour permettre la planification synchromodale des réseaux de distribution urbains. Ces réseaux comportent typiquement plusieurs modes de distribution et plusieurs échelons. En outre, nous traitons à la fois des flux de distribution et de retours de marchandises. L'optimisation globale d'un tel réseau requiert la synchronisation des différents moyens de transport, à la fois dans l'espace et dans le temps. Dans ce cadre, OPUSS propose des avancées fondamentales sur les principaux points qui limitent aujourd'hui cette planification globale des réseaux.

Le projet repose sur une coopération étroite entre deux groupes de recherche basés à Nantes et Mayence. Le consortium est formé d'experts en optimisation exacte pour une part et en méthodes heuristiques pour l'autre part, ayant un intérêt commun sur la question de la synchronisation des transports. Notre objectif est de concevoir et mettre en œuvre des méthodes d'optimisation récentes, appelées matheuristiques, qui combinent les approches exactes et heuristiques.



**IMT Atlantique**  
Bretagne-Pays de la Loire  
École Mines-Télécom

## AU SUJET D'IMT ATLANTIQUE

IMT Atlantique (Ecole Nationale Supérieure Mines-Télécom Atlantique Bretagne-Pays de la Loire) est une grande école d'ingénieur généraliste et un centre de recherche international dépendant du ministère en charge de l'industrie et du numérique. Issue de la fusion au 1<sup>er</sup> janvier 2017 de Télécom Bretagne et de Mines Nantes, c'est une école de l'Institut Mines-Télécom.

Le candidat rejoindra l'équipe de recherche Systèmes Logistiques et de Production (SLP) du LS2N (Laboratoire des Sciences du Numérique de Nantes, UMR CNRS 6004). Les travaux de SLP concernent l'analyse, la modélisation et la résolution de problèmes d'optimisation et d'aide à la décision qui se posent dans les systèmes logistiques et de production aux trois niveaux de décision : stratégique, tactique et opérationnel.

Le stagiaire sera intégré au Département Automatique, Productique et Informatique (DAPI) de l'IMT Atlantique sur le campus de Nantes.

## REFERENCES

Grangier, P., Gendreau, M., Lehuédé, F., & Rousseau, L. M. (2016). An adaptive large neighborhood search for the two-echelon multiple-trip vehicle routing problem with satellite synchronization. *European Journal of Operational Research*, 254(1), 80-91.

Grangier, P., Gendreau, M., Lehuédé, F., & Rousseau, L. M. (2017). A matheuristic based on large neighborhood search for the vehicle routing problem with cross-docking. *Computers & Operations Research*, 84, 116-126.

Masson, R., Lehuédé, F., & Péton, O. (2013). An adaptive large neighborhood search for the pickup and delivery problem with transfers. *Transportation Science*, 47(3), 344-355.

Masson, R., Trentini, A., Lehuédé, F., Malhéné, N., Péton, O., & Tlahig, H. (2017). Optimization of a city logistics transportation system with mixed passengers and goods. *EURO Journal on Transportation and Logistics*, 6(1), 81-109.