



IMT Atlantique

Bretagne-Pays de la Loire
École Mines-Télécom

IMT ATLANTIQUE Bretagne-Pays de la Loire

recrute un(e) stagiaire en recherche opérationnelle

Sujet : Résolution d'un problème de tournées de véhicules de type park-and-loop avec contraintes temporelles de stationnement.

Localisation : Nantes
LS2N (UMR CNRS 6004), Equipe modelis

IMT Atlantique recrute un(e) stagiaire(e) Nantes dans le cadre du projet européen DECARBOMILE sur l'optimisation de la livraison dans un contexte urbain.

SUJET DE STAGE

La problématique du dernier kilomètre est le principal verrou de nombreux systèmes de distribution de marchandises. Dans les grandes agglomérations, les temps de transport et la rareté des espaces logistiques rendent cette problématique encore plus prégnante. De nombreux systèmes innovants de logistique urbaine ont été expérimentés ces dernières années.

Le stage intervient dans le cadre du projet DECARBOMILE, visant à optimiser la livraison du dernier kilomètre en ville. Le projet s'inscrit dans un courant de recherche visant à intégrer les pratiques nouvelles de distribution des biens en ville, de manière à réduire la congestion et la pollution. Le projet DECARBOMILE rassemble 31 partenaires dont, à Nantes, Nantes Métropole, le pôle ID4Mobility et IMT Atlantique. Dans ce projet, l'équipe modelis d'IMT Atlantique doit concevoir des outils d'optimisation pour l'aide à la conception de tournées de véhicules et à la conception du réseau (hubs urbains, consignes, zones à émissions limitées).

L'un des enjeux majeurs de la livraison du dernier kilomètre concerne le stationnement des livreurs chez les clients. Dans les modèles actuels de problèmes de tournées de véhicules, il est souvent admis qu'un livreur peut se garer au lieu de livraison même. Or dans la pratique, le livreur doit souvent se garer sur un parking situé à proximité d'un ou plusieurs clients et finir les derniers mètres de livraison à pied. Dans la littérature, cette classe de problèmes est appelée park-and-loop (Levy et Bodin 1989, Bodin et Levy 2000).

L'équipe modelis d'IMT Atlantique a récemment étudié le park-and-loop en considérant de nouvelles contraintes concernant la sélection des parkings pour le stationnement des livreurs (Le Colleter et al. 2023). Dans la continuité de ce travail et dans le cadre du projet DECARBOMILE, l'objet de ce stage consiste à considérer de nouvelles contraintes liées au stationnement des livreurs. En pratique, les places de parking ne sont disponibles que sur certains créneaux horaires et le stationnement ne peut pas dépasser une certaine limite de temps. L'objectif du stage est de considérer ces nouvelles contraintes et de développer des algorithmes efficaces pour la résolution du problème. Le stagiaire sera amené à :

- Définir et modéliser mathématiquement le problème étudié.
- Proposer et développer des algorithmes de résolution du problème.
- Tester et évaluer les algorithmes sur différents jeux d'instances.

IMT Atlantique Bretagne-Pays de la Loire - 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



IMT Atlantique

Bretagne-Pays de la Loire
École Mines-Télécom

Les développements réalisés seront utilisés et évalués sur des benchmarks académiques ainsi que dans le cadre du projet DECARBOMILE sur des données de distribution au sein de la ville de Nantes. Au cours de son stage, l'étudiant peut être amené à se déplacer pour rencontrer des partenaires du projet.

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 ;
- Présenter une expérience et des capacités pour la recherche en optimisation ;
- Être autonome pour la programmation, avec une expérience en langage C++ de préférence ;
- Être capable de travailler en équipe ;

INFORMATIONS COMPLEMENTAIRES

- Bourse de stage de 6 mois, commençant début 2024.
- Indemnisation de stage : 600 €/mois.
- Poste basé à IMT Atlantique, campus de Nantes.

POUR CANDIDATER :

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

Maxime Agius - maxime.agius@imt-atlantique.fr

Fabien LEHUEDE - fabien.lehuede@imt-atlantique.fr - +33 2 51 85 83 21

Olivier PETON - olivier.peton@imt-atlantique.fr - +33 2 51 85 83 13



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^{er} janvier 2017 de Télécom Bretagne et de Mines Nantes, c'est une école de l'Institut Mines-Télécom.

Le Département Automatique, Productique et Informatique (DAPI) de l'IMT Atlantique est basé sur le campus de Nantes. Il compte une centaine de personnes dont une quarantaine d'enseignants-chercheurs permanents. Les thématiques de recherche du département sont en Commande, Robotique, Génie industriel, Aide à la décision et Génie logiciel.

Site web de l'Institut Mines Telecom Atlantique : <http://www.imt-atlantique.fr>

LS2N / EQUIPE MODELIS

Le candidat rejoindra le DAPI et l'équipe de recherche Modélisation, Optimisation et Décision pour la Logistique, l'Industrie et les Services (modelis), du LS2N. L'équipe modelis développe des méthodes de recherche opérationnelle pour l'optimisation et l'aide à la décision en production et logistique. Elle cherche à résoudre à la fois des problèmes théoriques ouverts ou mal résolus et des problèmes de recherche appliquée liés à l'apparition de nouveaux enjeux, de nouvelles pratiques ou de données accessibles aux entreprises.

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

REFERENCES

- Bodin, Lawrence, et Levy, Laurence. 2000. « Scheduling of local delivery carrier routes for the united states postal service ». In *M. Dror (Ed.), Arc routing: Theory, solutions and applications*. Springer US: 419-442. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-4615-4495-1_11
- Le Colleter, Théo, Dorian Dumez, Fabien Lehuédé, et Olivier Péton. 2023. « Small and Large Neighborhood Search for the Park-and-Loop Routing Problem with Parking Selection ». *European Journal of Operational Research*, 308(3): 1233-1248. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2023.01.007>.
- Levy, Laurence, et Bodin, Lawrence. 1989. « The arc oriented location routing problem ». *INFOR: Information Systems and Operational Research*, 27(1): 74-94. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/03155986.1989.11732083>