

## **Normandie Université Le Havre recrute un(e) doctorant(e) en informatique dans le cadre du RIN 2021 (pour une durée de 3 ans ).**

### **Contexte et objectifs de la thèse**

Pour le transport du fret, il faut souvent avoir recours à différents modes de transport. Cette multimodalité nécessite une synchronisation des moyens de transport pour réduire les ruptures de charge.

L'objectif de cette thèse est de développer un outil d'aide à la décision qui permette de choisir entre plusieurs modes de transport, en considérant la disponibilité des infrastructures et les aléas et en optimisant les itinéraires. La thèse s'inscrit dans la continuité de nos projets (SFM et FLUSYNCHRO financés par l'ADEME).

L'outil d'aide à la décision intégrera un ensemble d'informations utiles pour mettre en œuvre la synchronodalité dans laquelle les chargeurs et les prestataires logistiques coopèrent pour définir le mode de transport « optimal » en temps réel. Il intégrera des informations relatives aux différents modes de transport pour en optimiser les combinaisons et réagir aux aléas.

Le candidat aura pour tâche de développer cet outil permettant proposer un ensemble de trajets optimisés en fonction de critères prédéfinis : date d'arrivée souhaitée chez le destinataire, date de mise à disposition du conteneur, temps de trajet, empreinte carbone, coût. Son développement s'appuie sur les informations collectées en temps réel sur le flux des conteneurs, la disponibilité des ressources et les conditions de trafic. Le candidat développera des algorithmes d'optimisation dynamique de recherche des itinéraires « optimaux » en termes de coût, de temps et d'émission de carbone et qui doivent être robustes pour s'adapter et réagir rapidement aux imprévus permettant entre autres le ré-ordonnement des opérations, le réacheminement du fret et le changement de mode de transport. Les nouvelles techniques d'optimisation basées sur l'intelligence artificielle (notamment par apprentissage) peuvent être envisagées.

La valeur ajoutée de la thèse se situera dans la rapidité et la fiabilité du ré-ordonnement des itinéraires en cas d'événements imprévus ne permettant pas l'acheminement des marchandises avec l'itinéraire initial (Exemple : congestion du système routier, accident).

### **Compétences requises**

- Master ou diplôme d'ingénieur en RO ou en informatique avec une bonne expérience en implémentation de modèles mathématiques, méthodes exactes, metaheuristiques (l'IA serait un atout favorable)
- Maîtrise d'un langage de programmation (C++, Java, Python,...)
- Capacité de communiquer en anglais
- Une bonne connaissance de CPLEX et des problèmes d'optimisation combinatoire (TSP, VRP) serait aussi un atout favorable

## Candidature

- Envoie par email une lettre de motivation, un CV détaillé, les relevés des notes des deux dernières années, éventuellement une liste de publications et 2 ou 3 personnes référentes
- Contacts :
  - Jaouad Boukachour, [jaouad.boukachour@univ-lehavre.fr](mailto:jaouad.boukachour@univ-lehavre.fr)
  - Abdelhamid Benaini, [Abdelhamid.benaini@univ-lehavre.fr](mailto:Abdelhamid.benaini@univ-lehavre.fr)

## Bibliographie

[1] Les chiffres du transport fluvial en 2018. VNF.

[https://www.vnf.fr/vnf/app/uploads/2019/05/LesChiffresDuTransportFluvial\\_2018-v-corrige.pdf](https://www.vnf.fr/vnf/app/uploads/2019/05/LesChiffresDuTransportFluvial_2018-v-corrige.pdf)

[2] Benantar, A., Abourraja, M. N., Boukachour, J., Boudebous, D., & Duvallet, C. (2020). On the integration of container availability constraints into daily drayage operations arising in France: Modelling and optimization. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 140, 101969.

[3] Pfoser, S., Treiblmaier, H., & Schauer, O. (2016). Critical success factors of synchronomodality: Results from a case study and literature review. *Transportation Research Procedia*, 14, 1463-1471.

[4] Abdelhamid Benaini, Achraf Berrajaa, GPU Based approach to Large scale Dynamic Vehicle Routing Problem, *Int. J. of Logistics Systems and Management* (à paraître) 2021.

[5] Nakib, A. (2013). *Metaheuristics for dynamic optimization*. E. Alba, & P. Siarry (Eds.). Berlin: Springer.