

Madame Wenjiao SUN

Spécialité "Informatique et applications"

Soutiendra publiquement ses travaux de thèse intitulés

Modèles et algorithmes pour la conception intégrée des plannings d'équipage et des itinéraires des véhicules

dirigés par Monsieur Frédéric SEMET

Soutenance prévue le **mercredi 08 octobre 2025** à 10h00

Lieu : Centre Inria de l'Université de Lille 40 avenue Halley 59650 Villeneuve d'Ascq

Salle : Amphithéâtre bâtiment B

Composition du jury proposé

M. Frédéric SEMET	Centrale Lille	Directeur de thèse
M. Fabien LEHUÉDÉ	IMT Atlantique	Rapporteur
M. Stéphane DAUZÈRE-PÉRÈS	Mines de Saint-Étienne	Rapporteur
Mme Yasemin ARDA	HEC Liège	Examinatrice
Mme Bianca PASCARIU	Université Gustave Eiffel	Examinatrice
M. Maxime OGIER	Centrale Lille	Co-encadrant de thèse

Mots-clés : routage de véhicules, planning d'équipage, génération de colonnes, problèmes intégrés,

Résumé :

Cette thèse traite de la planification intégrée des itinéraires des véhicules et des planning des conducteurs. La recherche est centrée sur divers systèmes de transport longue distance, par avion, train, bus ou camions, et pour lesquels les conducteurs et les véhicules doivent effectuer un ensemble de tâches de transport prédéfinies. Une tâche de transport correspond généralement à un déplacement d'un lieu d'origine vers un lieu de destination selon un horaire prédéfini, effectué par des véhicules et des conducteurs. Dans la pratique, les conducteurs sont soumis à des limitations strictes en matière d'heures de travail, tandis que les véhicules peuvent fonctionner en continu sans interruption. Pour mieux utiliser les véhicules, nous proposons un modèle qui prend en compte simultanément la planification des conducteurs et le routage des véhicules. Plus précisément, un même véhicule peut être exploité par différents conducteurs durant l'horizon de planification, et les conducteurs peuvent changer de véhicule ou voyager en tant que passagers si nécessaire. Du point de vue de la gestion de ces systèmes de transport, l'objectif est d'abord de minimiser le nombre total de véhicules et de conducteurs requis, puis de réduire les temps morts. Deux aspects innovants sont abordés : l'interdépendance entre les conducteurs et les véhicules et la flexibilité des heures de départ des tâches. Bien que les modes de transport mentionnés ci-dessus aient des caractéristiques différentes, ils partagent plusieurs similitudes majeures. Nous proposons ainsi un modèle intégré générique avec une formulation compacte pour capturer les caractéristiques communes aux différents modes de transport. Certaines caractéristiques spécifiques à certains modes de transport sont également considérées, comme par exemple le fonctionnement simultané de deux véhicules couplés dans les applications ferroviaires. Pour résoudre des instances de grande taille en un temps raisonnable, nous décomposons le problème en deux sous-problèmes et proposons un algorithme heuristique en deux phases : tout d'abord, nous résolvons le sous-problème de planification des conducteurs par une approche de type génération de colonnes, puis, étant donné les plannings des conducteurs résultants, nous résolvons le sous-problème de routage des véhicules à l'aide d'une formulation mathématique compacte. Les résultats des calculs démontrent la bonne performance de l'approche et confirment une meilleure utilisation des véhicules dans la planification intégrée, car elle permet un meilleur couplage conducteur-véhicule. Les horaires fixes des tâches peuvent entraver les connexions potentielles réalisables en raison de quelques minutes manquantes pour assurer une connexion. Hors dans la pratique, de légers ajustements des heures de départ sont souvent acceptables. Nous modélisons le problème en sélectionnant les heures de départ des tâches à l'intérieur d'une courte plage de temps. Une formulation mathématique compacte est présentée et un algorithme en deux phases est proposé pour résoudre le problème. Les résultats valident le fait que plus de flexibilité sur les horaires de départ peut fournir des solutions avec moins de conducteurs et/ou de véhicules ou moins de temps morts.