

Proposition de stage

«Algorithmes de décomposition pour les problèmes CRP-TW plurijournaliers »

Descriptif :

Le problème du voyageur de commerce, ou *routing problem* (RP), est un problème classique en Recherche Opérationnelle. Un raffinement de ce problème est le *capacited routing problem with time windows* (CRP-TW), qui intervient pour programmer les tournées de techniciens EDF. Cette programmation doit répondre à de nombreuses contraintes : tout d'abord, il existe une grande variété de types d'interventions, pour lesquelles seulement certains techniciens sont compétents. De plus, il existe de fortes contraintes sur le modèle horaire des techniciens. Enfin, l'organisation de l'activité évolue, avec d'une part un élargissement du périmètre géographique sur lequel la programmation est faite, ce qui implique une augmentation du nombre de techniciens et d'interventions à prendre en compte pour chaque instance, et d'autre part la volonté d'un élargissement du périmètre temporel : passage de la programmation journalière à une programmation sur plusieurs jours.

Les méthodes les plus utilisées pour résoudre les problèmes de type CRP-TW sont les méthodes de recherche locale, de métaheuristiques, et de génération de colonnes. Un outil interne, TeamTurn, basé sur un cœur de calcul propriétaire permet de résoudre le problème journalier sur de grandes instances. Dans le stage, on s'intéressera au problème de la programmation plurijournalière. L'angle d'attaque consistera à appliquer une méthode de décomposition pour se ramener au problème journalier, qui est déjà résolu par TeamTurn. Des méthodes de décomposition par génération de colonnes ou de lignes comme la décomposition de Benders s'avèrent prometteuses sur le sujet. Le stage combinera des aspects de modélisation mathématique et d'optimisation, autour de la compréhension des méthodes de décomposition, et des aspects de développement en Python afin de faire des tests sur des instances réelles.

Déroulement du stage :

- Revue des éléments bibliographiques permettant d'établir un panorama des méthodes de décomposition
- Modélisation du problème de programmation plurijournalière et choix de la ou des méthodes de décomposition qui paraît la plus adaptée
- Implémentation en Python de la ou des méthodes choisies et interface avec TeamTurn pour la résolution du problème des tournées plurijournalières de techniciens EDF.
- Tests numériques sur instances réelles avec périmètres croissant et comparaisons avec des méthodes de programmation plurijournalières simples : gloutonne, aléatoire...
-

Conditions matérielles :

- Le stagiaire sera encadré au sein du département OSIRIS (Optimisation Simulation Risques et Statistiques d'EDF R&D), qui est en charge de la mise au point de modèles mathématiques d'optimisation rencontrés dans l'ensemble des Directions Opérationnelles du Groupe EDF.
- Lieu du stage : EDF R&D ; Palaiseau. Le site est accessible par transports en commun ou navette depuis Paris Porte d'Orléans.
- Durée : 6 mois.
- Rémunération : 1100€ à 1400€ par mois en fonction du niveau d'étude
- Profil : niveau M2 ou 3ème année école d'ingénieurs
- Compétences : Optimisation, recherche opérationnelle, aisance en programmation (Python).

Electricité de France R&D
Département OSIRIS
7 boulevard Gaspard Monge
92120 PALAISEAU



Renseignements complémentaires :

Eloi Boutillon
Claire Delplancke
Raphaël Payen

E-mail : eloi.boutillon@edf.fr
E-mail : claire.delplancke@edf.fr
E-mail : raphael.payen@edf.fr

Références :

- [1] V. Fischer, M. Pacheco Paneque, A. Legrain, R. Bürgy, (2024). A capacitated multi-vehicle covering tour problem on a road network and its application to waste collection. *European Journal of Operational Research*, Volume 315, Issue 1, p 338-353
- [2] E. Zamorano and R. Stolletz. Branch-and-price approaches for the multiperiod technician routing and scheduling problem. *European Journal of Operational Research*, 257(1):55–68, 2017.