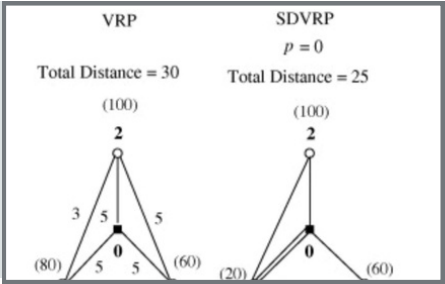


INTRODUCTION

Le Split Delivery Vehicle Routing Problem (SD-VRP) est une extension du problème classique de tournées de véhicules (VRP), permettant de fractionner les livraisons d’un client entre plusieurs véhicules. Cette flexibilité permet de réduire les coûts logistiques tout en respectant les contraintes opérationnelles, telles que les capacités des véhicules ou les distances parcourues.



OBJECTIF

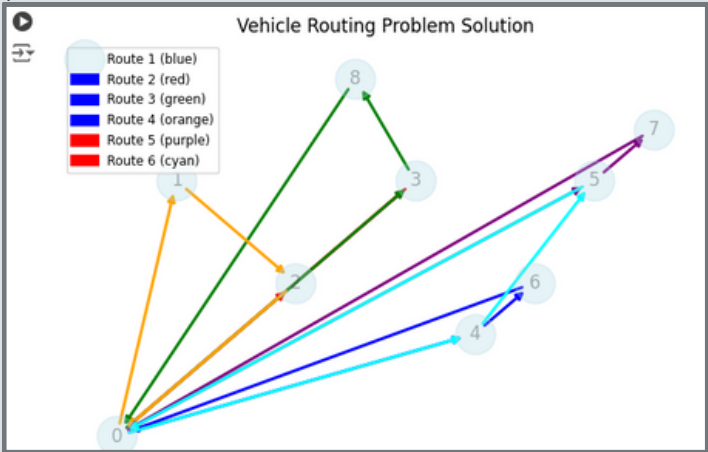
L'objectif principal est de minimiser les coûts logistiques tout en répondant aux demandes des clients et en respectant les contraintes, Cela se traduit par la fonction objectif suivante :

Minimiser $\sum_{k=1}^M \sum_{i=0}^n \sum_{j=0}^n d_{ij} \cdot x_{ij}^k$

- où :
- d_{ij} est la distance entre les nœuds i et j ,
 - x_{ij}^k est une variable binaire indiquant si le véhicule k emprunte l'arc (i, j) .

RESULTATS OBTENUS

Nous avons appliqué le solveur CBC sur le **Cas 1** contenant 8 clients, ce qui a permis de générer une solution optimale. Les routes obtenues sont présentées dans le graphe ci-dessous:



Par ailleurs, nous avons appliqué la (méta)heuristique sur le même cas. Les résultats obtenus par ces approches sont comparés dans le tableau ci-dessous :

Cas 1	Solveur	(méta-)heuristique
Cout	22828	24000

COMPARAISON ENTRE SOLVEUR ET HEURISTIQUE :

MÉTHODOLOGIE

Approche par Solveur

Le solveur CBC résout le modèle mathématique du SD-VRP en garantissant une solution optimale. Le modèle est exprimé dans un fichier LP contenant la fonction objectif et les contraintes

Approche par Heuristique (Solomon)

Cette méthode approximative génère des solutions rapidement, même pour des instances plus grandes.

- 1 CRÉER UNE ROUTE VIDE PARTANT DU DÉPÔT
- 2 AJOUTER LES CLIENTS UN PAR UN EN MINIMISANT L'AUGMENTATION DU COÛT.
- 3 CLÔTURER UNE ROUTE LORSQU'ELLE ATTEINT LA CAPACITÉ MAXIMALE ET RÉPÉTER POUR LES CLIENTS RESTANTS.

APPROCHE PAR MÉTAHEURISTIQUE : ALGORITHME TABOU

L’algorithme Tabou offre une méthode avancée pour améliorer les solutions générées. Il explore efficacement l’espace des solutions tout en évitant de revisiter des configurations déjà explorées grâce à une liste taboue, Les étapes de construction sont les suivantes :

1. Initialiser une solution en utilisant une solution de départ
2. Explorer le voisinage en modifiant légèrement la solution actuelle
3. Utiliser une liste taboue pour éviter de revisiter des solutions déjà explorées ou non souhaitables.
4. Arrêter l’algorithme après un certain nombre d’itérations ou si aucune amélioration significative n’est trouvée.

Conclusion

Ce projet montre que le solveur CBC garantit des solutions optimales, tandis que les heuristiques et métaheuristiques offrent des alternatives rapides et efficaces pour des cas complexes. Chaque méthode répond à des besoins spécifiques : précision, rapidité, ou équilibre des deux. Ces approches apportent des solutions concrètes pour optimiser la logistique, réduire les coûts de distribution, et améliorer leur application dans des domaines tels que la gestion des marchandises, la livraison urbaine, et la logistique humanitaire.