TIPE
Optimisation des transports

ROCHER Kilian — WILLEM Logan

2020 - 2021

Définition et enjeux de l'optimisation des transports

Quelques exemples de transport optimal avec images explicatives

Dans ce type de problèmes, il s'agit de minimiser le coût total (en distance par exemple) de la tournée de tous les véhicules, ayant pour objectif de livrer un nombre défini de clients.

Différentes variantes du problème de tournée des véhicules

- Classique (VRP)

Différentes variantes du problème de tournée des véhicules

- Classique (VRP)
- Contrainte de capacité (CVRP)

Différentes variantes du problème de tournée des véhicules

— Classique (VRP)
— Contrainte de capacité (CVRP)
— Dépôts multiples (MDVRP)

Différentes variantes du problème de tournée des véhicules

- Classique (VRP)
- Contrainte de capacité (CVRP)
- Dépôts multiples (MDVRP)
- Retours des colis (VRPPD et VRPB)

Différentes variantes du problème de tournée des véhicules

- Classique (VRP)
- Contrainte de capacité (CVRP)
- Dépôts multiples (MDVRP)
- Retours des colis (VRPPD et VRPB)
- ...

Différentes variantes du problème de tournée des véhicules

- Classique (VRP)
- Contrainte de capacité (CVRP)
- Dépôts multiples (MDVRP)
- Retours des colis (VRPPD et VRPB)
- ...

On s'est intéressé à la variante classique afin de s'approprier au mieux le problème.

Données

- D : Dépot de coordonnées $(0, 0)$

Données

- D : Dépot de coordonnées $(0, 0)$
- Une famille de points $(i_1, ..., i_k) \in \left([-100, 100]^2\right)^k$ pour un certain $k \in [2, +\infty[$ représentant les clients

Données

- D : Dépot de coordonnées $(0, 0)$
- Une famille de points $(i_1, ..., i_k) \in \left([-100, 100]^2\right)^k$ pour un certain $k \in [2, +\infty[$ représentant les clients
- Une fonction d qui calcule la distance entre deux points.

Données

- D : Dépot de coordonnées $(0, 0)$
- Une famille de points $(i_1, ..., i_k) \in ([-100, 100]^2)^k$ pour un certain $k \in [2, +\infty[$ représentant les clients
- Une fonction d qui calcule la distance entre deux points.

Remarque : Dans cette méthode de résolution, le nombre de véhicules n'est pas fixé. C'est l'algorithme qui décide du nombre optimal de véhicules à utiliser.

Definition (Fonction *gain*)

On introduit la fonction s qui calcule le gain après raccord de deux routes. Celle-ci calcule, pour deux points i et j, la différence entre le chemin $D - i - D + D - j - D$ qui vaut donc $2d(D, i) + 2d(j, D)$ au chemin $D - i - j - D$ donc la distance vaut $d(D, i) + d(i, j) + d(j, D)$

$$s(i, j) = 2d(D, i) + 2d(j, D) - [d(D, i) + d(i, j) + d(j, D)]$$
$$s(i, j) = d(D, i) + d(j, D) - d(i, j)$$

L'algorithme de Clarke & Wright

- Étape 1 :
- Étape 2 :

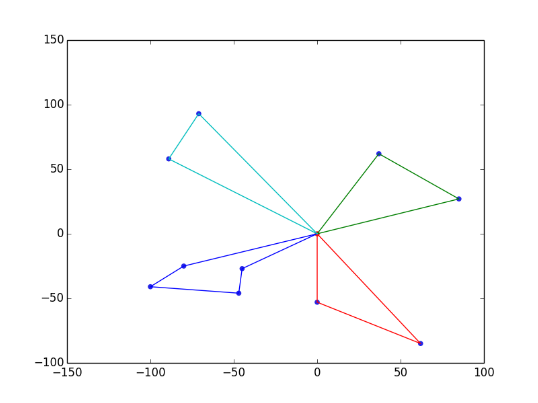


Figure – Résolution parfaite d'un problème

Insuffisance de l'algorithme

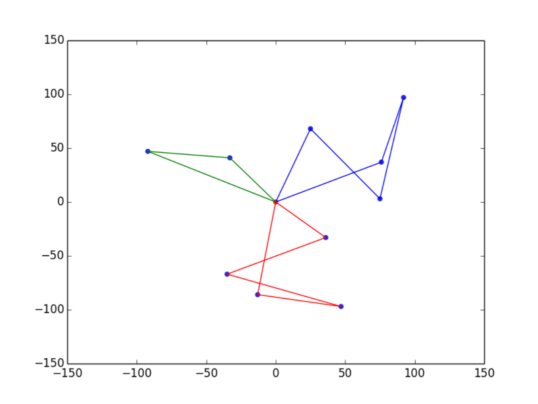


Figure – Résultat non satisfaisant : 10 clients

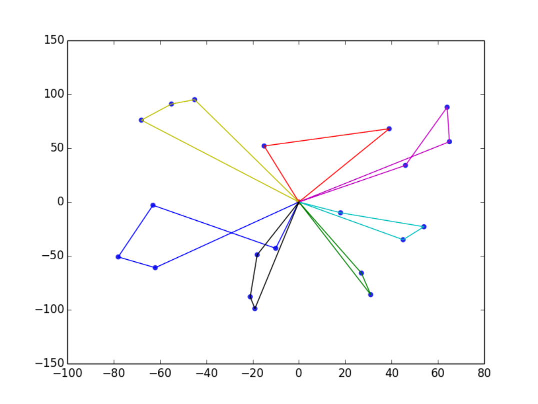


Figure – Résultat non satisfaisant : 20 clients

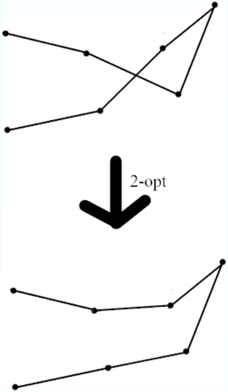
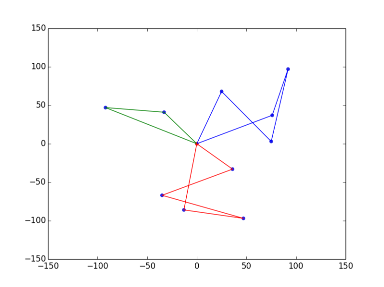
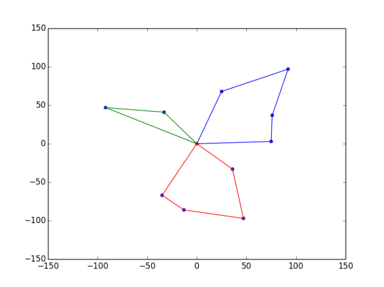


Figure – Principe du 2-opt : Suppression des liaisons sécantes

10 clients

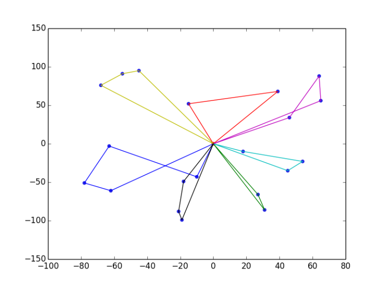


Avant

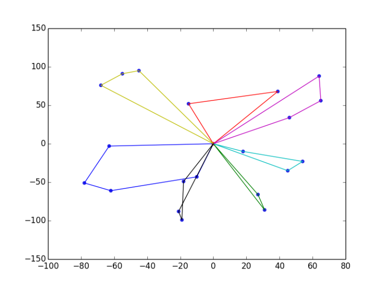


Après

20 clients



Avant



Après

Différents résultats, comparaison et mise en avant du problème soulevé par le 2-opt (cas des trois points)