

# TIPE

## Optimisation des transports

ROCHER Kilian — WILLEM Logan

2020 - 2021

## ① Situation du problème

Qu'est ce que l'optimisation des transports  
Quelques exemples

## ② Problème de tournée des véhicules

Contexte  
Variantes

## ③ Première résolution

L'algorithme de Clarke & Wright  
Insuffisance de l'algorithme

## ④ Amélioration

Le 2-opt  
Comparaison des algorithmes



## Definition et enjeux de l'optimisation des transports



Quelques exemples d'optimisation de transport 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 véhicule

— Classique (VRP)

## Différentes variantes du problème de tournée des véhicule

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

## Différentes variantes du problème de tournée des véhicule

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



## Différentes variantes du problème de tournée des véhicule

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

## Différentes variantes du problème de tournée des véhicule

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

## Différentes variantes du problème de tournée des véhicule

- 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

## Données

- $D$  : Dépôt de coordonnées  $(0,0)$

## Données

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

## Données

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

## Données

- $D$  : Dépôt de coordonnées  $(0, 0)$
- Une famille de points  $(i_1, \dots, i_k) \in ([-100, 100]^2)^k$  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.

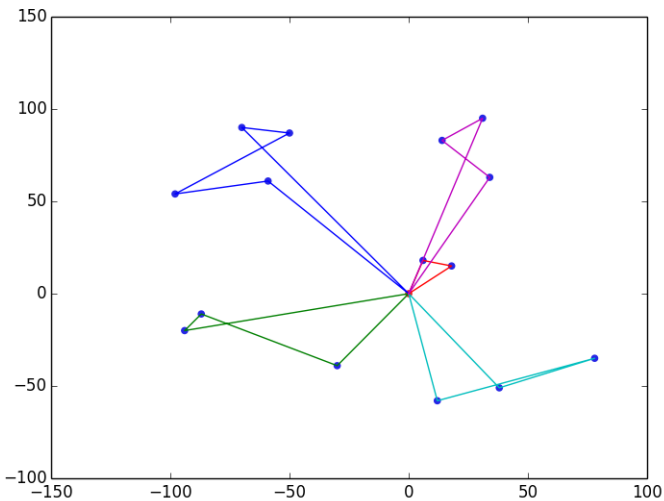


## Definition (Fonction *gain*)

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  $d(D, i) + d(i, j) + d(j, D)$

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

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



## Principe du 2-opt et résultats combinés

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