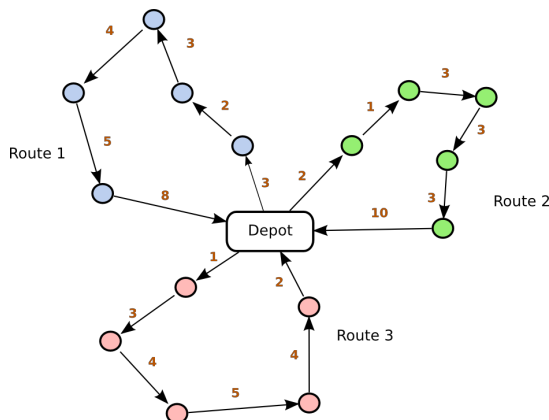


# Projet – Capacitated Vehicle Routing Problem

Ce projet est à réaliser par groupe de **2 étudiants maximum**.

Date limite de rendu : **mercredi 2 mai minuit** au plus tard (voir les modalités de remise ci-dessous).

Règle : **4 points de moins par jour de retard**.



Le CVRP consiste à déterminer un ensemble d'itinéraires, commençant et se terminant au dépôt  $v_0$ , qui couvrent un ensemble de clients. Chaque client a une demande spécifique et est visité une seule fois par véhicule. Tous les véhicules ont la même capacité  $C$  et transportent un seul type de marchandises. Aucun véhicule ne peut desservir plus de clients que sa capacité  $C$  ne le permet. L'objectif ici est de réduire au minimum la distance totale parcourue. Ainsi, le CVRP est réduit à cloisonner le graphe en  $m$  circuits simples où chaque circuit correspond à un itinéraire de véhicule (le nombre de véhicules utilisés est à déterminer, il n'est pas limité).

Formellement, le CVRP peut être défini de la manière suivante : étant donné un graphe non orienté complet  $G = (V, E)$  où  $V = \{v_0, v_1, \dots, v_n\}$  est un ensemble de sommets et  $E = \{(v_i, v_j) \in V \times V\}$  est un ensemble d'arêtes. Le sommet  $v_0$  désigne le dépôt, d'où  $m$  véhicules identiques de capacité  $C$  doivent desservir tous les clients, représentés par l'ensemble des  $n$  sommets  $v_1, \dots, v_n$ . A chaque arête est associé un coût correspondant à la distance de déplacement  $c_{ij}$ , entre les clients  $v_i$  et  $v_j$ . Chaque client  $v_i$  a une quantité d'articles  $q_i$  (entier positif) à se faire livrer. Soient  $V_1, \dots, V_m$  une partition de  $V$  ; un itinéraire  $R_i$  est une permutation des clients de  $V_i$  spécifiant l'ordre de leur visite, en commençant et finissant au dépôt  $v_0$ . Le coût d'un itinéraire  $R_i = v_{i0}, v_{i1}, \dots, v_{ik+1}$ , où  $v_{ij} \in V$  et  $v_{i0} = v_{ik+1} = v_0$ , est donné par :

$$\text{cout}(R_i) = \sum_{j=0}^k c_{jj+1}$$

Le coût total d'une solution est la somme des coût de chaque  $R_i$ .

**L'objectif est de résoudre ce problème en utilisant une métaheuristique à base de voisinage et une métaheuristique à base de population.**

Dans un premier temps, proposez une manière de modéliser une solution (dans les deux cas), une ou plusieurs structures de voisinage et des opérateurs d'évolution des solutions. Implémentez ensuite vos approches en les testant sur les fichiers de données téléchargeables sur CLAROLINE. Chaque fichier contient une liste de clients (avec ses coordonnées euclidiennes et la quantité d'articles demandés). Le client avec le numéro 0 correspond au dépôt. La capacité maximum des véhicules est fixée à  $C = 100$ .

Vous devez fournir un rapport (en PDF) précisant les modélisations, les choix que vous avez réalisés, une description des résultats et des tests de paramétrage, ainsi que votre code qui doit être facilement exécutable. Tout ceci devra être déposé dans un ZIP à votre nom dans la « zone de dépôt » du module CLAROLINE associé au cours.