

Définition d'un schéma d'optimisation $GRASP \times ELS$ pour le 2L-CVRP avec rotations de boîtes

H. Toussaint¹, C. Duhamel¹, P. Lacomme¹, A. Quilliot¹

LIMOS, Université de Clermont-Ferrand II, Campus des Cézeaux, BP 10125, 63173 Aubière Cedex France.
{toussain, duhamel, placomme, quilliot}@isima.fr

Mots-Clés : *VRP*, *GRASP*, *ELS*, *2L-CVRP*.

1 Introduction

Le CVRP est un problème de tournées sur nœuds dans lequel une flotte homogène de véhicules doit livrer des marchandises au niveau des nœuds représentant des clients. La demande de chaque client représente indifféremment un volume ou un poids et la capacité du véhicule s'exprime dans cette même unité de mesure. Le 2L-CVRP est une extention du CVRP dans laquelle on prend en compte le placement en 2D des objets dans chaque véhicule. De ce fait, la demande d'un client est définie par un ensemble de boîtes à livrer, chaque boîte ayant son poids et ses propres dimensions rectangulaires. Lorsque toutes les boîtes sont de dimension 1×1 , le 2L-CVRP se réduit trivialement au CVRP. En plus des contraintes de placement, des caractéristiques additionnelles peuvent être prises en compte. On dira que le problème est :

- *séquentiel* si les boîtes sont chargées dans le camion en fonction de l'ordre de passage chez les clients (facilite le déchargement) ;
- *orienté* si l'orientation des boîtes est fixe.

Certains auteurs, dont Fuellerer *et al.* [2] ont envisagé d'autres contraintes telles que l'extention à la 3D, la fragilité des boîtes, la possibilité de placement en porte-à-faux ou encore l'équilibrage du chargement, rendant le modèle d'autant plus réaliste. Nous considérons ici le Unrestricted 2L-CVRP. Nous considérons ici le 2L-CVRP dans le cas non séquentiel.

2 Un schéma d'optimisation de type $GRASP \times ELS$

Nous proposons de résoudre le problème relâché de RCPSP-CVRP durant le processus d'optimisation (figure 1). Pendant l'exécution du $GRASP \times ELS$, les m meilleures solutions du RCPSP-CVRP sont conservées. A la fin du processus, on tente de transformer successivement chacune de ces m solutions en une solution du 2L-CVRP.

L'efficacité de l'approche repose sur une procédure de transformation efficace d'une solution du RCPSP-CVRP en solution du 2L-CVRP. Une telle approche a été initialement développée pour le 2L-CVRP non orienté [1].

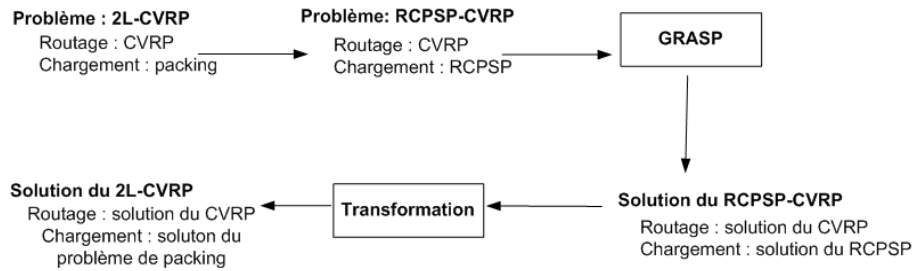


FIG. 1 – Résolution d'un problème relâché

3 Expérimentations numériques

Les jeux de données se divisent en 5 classes : la classe 1 correspond à des instances de type CVRP (boîtes de taille 1×1). Les instances peuvent être téléchargées à l'adresse suivante :

<http://www.or.deis.unibo.it/research.html>.

Les expérimentations numériques montrent que le schéma d'optimisation GRASP \times ELS est la meilleure méthode publiée sur les classes 1 à 4.

4 Conclusion

Cet article aborde la résolution du 2L-CVRP avec rotation de boîtes. L'originalité de l'approche consiste à relâcher le problème initial en RCPSP-CVRP et à transformer la solution obtenue à la fin du processus d'optimisation en une solution du 2L-CVRP. Un schéma d'optimisation de type GRASP \times ELS est proposé pour le RCPSP-CVRP. Les expérimentations montrent l'efficacité de l'approche.

Références

- [1] C. Duhamel, P. Lacomme, A. Quilliot and H. Toussaint. A GRASP \times ELS approach for the 2L-CVRP. Soumis à Computers and Operations Research.
- [2] G. Fuellerer, K.F. Doener, R.F. Hartl and M. Iori. Ant colony optimization for the two-dimensional loading vehicle routing problem. Computers and Operations Research, 36(3) :655-673, 2009.