

Projet de Programmation en Nombres Entiers

Le problème de la p-médiane

Manuel utilisateur

Sommaire

I)	Présentation du logiciel	2
II)	Lancement du logiciel	2
III)	Présentation de l'interface et utilisation	3

I) Présentation du logiciel

Le but du présent logiciel est de calculer une solution la plus optimale possible au problème d'optimisation combinatoire de la p-médiane. Ce problème vise à choisir parmi un nombre N d'entités constituant les nœuds d'un graphe, un nombre P d'entités qui seront désignées comme étant des centres. Chaque entité est alors affectée à son centre le plus proche. Le but est de choisir les meilleurs centres parmi les entités pour que la somme des distances de chaque entité au centre auquel elle est rattachée soit minimale. Ce problème a de nombreuses applications pratiques par exemple pour optimiser le placement de magasins ou d'antennes de téléphonie mobile.

Le logiciel est donc capable de charger une instance du problème de la p-médiane fournie sous la forme d'un fichier afin d'essayer de calculer la meilleure solution possible pour pouvoir ensuite l'afficher sous une forme textuelle ou graphique. La solution finalement trouvée ne sera pas forcément la solution optimale que l'on pourrait déterminer par une recherche exhaustive qui serait malheureusement beaucoup trop coûteuses en temps. Pour se faire, ce logiciel dispose de plusieurs méthodes de résolution : deux basées sur des métaheuristiques et une basée sur le solveur de programme linéaire CPLEX.

Les deux métaheuristiques disponibles dans le logiciel sont le recuit simulé et la recherche à voisinage variable (plus connue sous le nom d'heuristique VNS). Ces deux heuristiques génériques sont ici spécialisées pour la résolution du problème de la p-médiane. Toutes deux disposent d'un certain nombre de paramètres configurables par l'utilisateur ce qui permet d'affiner les réglages pour une instance donnée et en particulier de trouver un compromis raisonnable entre le temps de calcul et la qualité de la solution.

L'autre méthode de résolution exploite les capacités du logiciel de résolution de programmes linéaires CPLEX. Le logiciel se charge alors de transformer l'instance du problème de la p-médiane en un programme linéaire en nombres entiers exploitables par CPLEX et laisse celui-ci essayer de trouver une solution optimale. Il est possible que pour des instances dont la taille deviendrait un peu trop conséquente, CPLEX échoue à résoudre le problème et donc ne puisse fournir de solution.

II) Lancement du logiciel

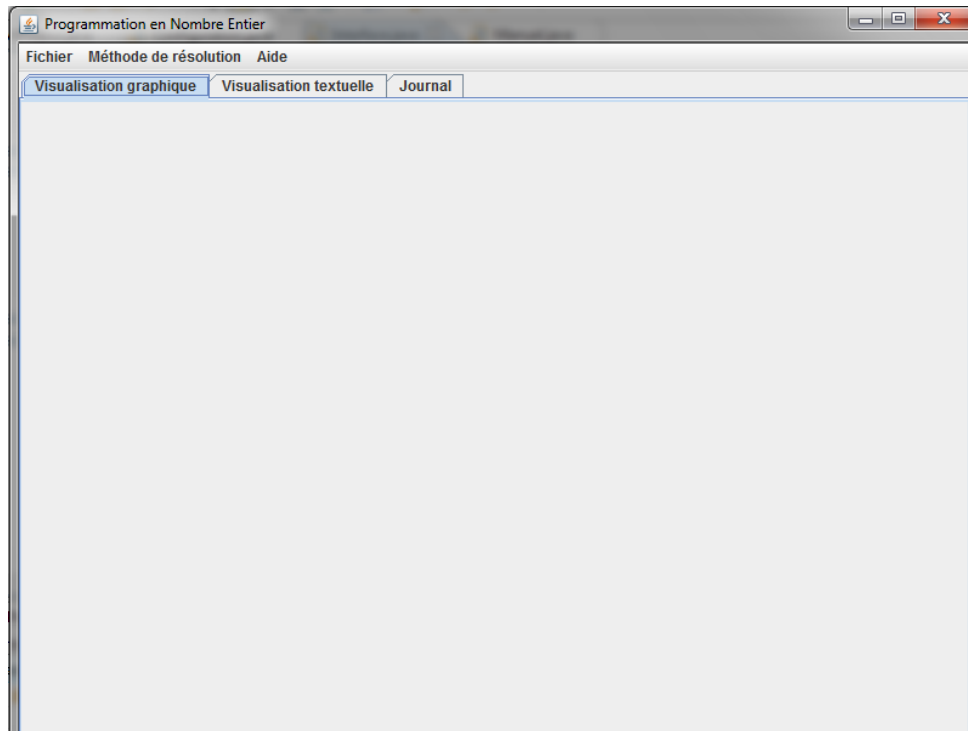
Le lancement du logiciel devrait être très simple à partir du moment où la machine virtuelle Java est installée sur l'ordinateur devant exécuter le logiciel.

Le logiciel se présente sur la forme d'un fichier Jar exécutable qu'il est possible de lancer des deux manières suivantes :

- via l'interface graphique si les associations de fichier sont correctes, il suffit de double-cliquer sur le Jar dans l'explorateur de fichiers pour que le logiciel se lance.
- via l'interface en ligne de commande en utilisant la commande suivante :
`java -jar <nomdujar>`

III) Présentation de l'interface et utilisation

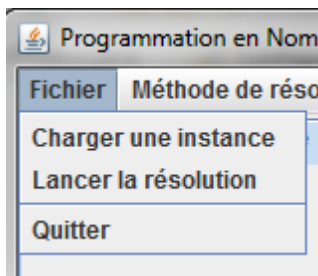
L'interface du projet de résolution du problème de la p-médiane est composée de deux zones principales : une barre de menu est positionnée au dessus d'une zone d'affichage (ici vide puisqu'aucune instance n'a été chargée), l'interface est alors la suivante :



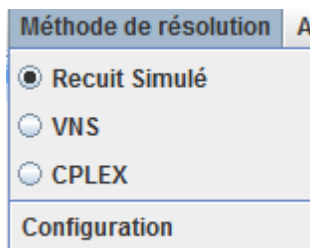
La zone d'affichage est composée de trois onglets :

- Le premier est la « visualisation graphique » qui permet d'obtenir une visualisation concrète bien que simplifiée du problème et de la solution qui aura été proposée par le logiciel. Cette vue présente le graphe correspondant à l'instance chargée (sans respect des proportions pour le placement) : chaque entité y est représentée par un cercle alors qu'un centre apparaît sous la forme un carré coloré. Tous les liens entre entité et centre sont affichés en couleur et forment le graphe correspondant au problème résolu.
- Le deuxième onglet « visualisation textuelle » permet d'obtenir un aperçu textuel du problème représenté sous forme de tableaux. On peut y trouver principalement la matrice des distances entre entités et lorsqu'une solution a été trouvée la liste des centres choisis et le tableau des distances des entités à leur centre. Il est possible d'exporter une solution sous la forme d'un fichier.
- Le dernier onglet permet d'afficher un journal, c'est-à-dire une liste des messages affichés par le logiciel qu'il s'agisse d'informations sur la résolution en cours ou d'éventuels messages d'erreur.

La barre d'outils est également composée de trois parties :

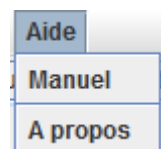


Le premier menu « Fichier » à partir duquel il vous est possible d'effectuer des opérations telles que le chargement d'une instance d'un problème avec la commande « charger une instance » qui permet de sélectionner un fichier représentant une instance mais également de lancer la résolution du problème grâce à la commande « lancer la résolution ». Enfin il est également possible de quitter l'interface et le programme à partir de ce menu.

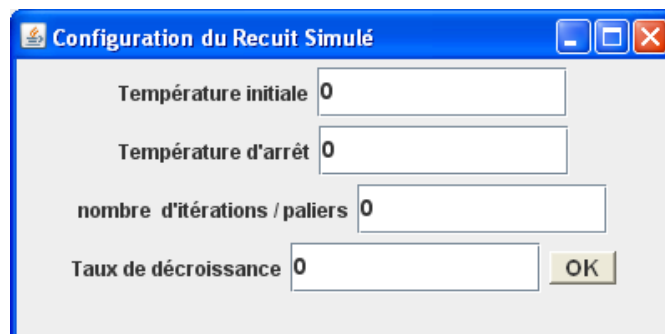


Un second menu « méthode de résolution » permet d'effectuer le choix de la méthode de résolution du problème et de procéder à sa configuration. Il est possible de choisir directement entre les trois méthodes de résolution, à savoir le Recuit Simulé, VNS et CPLEX. La commande « Configuration » vous permet d'accéder au panneau de réglage de la méthode sélectionnée (si elle en dispose, dans le cas contraire, l'item est grisé).

Pour terminer, le troisième et dernier menu nommé « Aide », vous permet d'accéder au présent manuel en cliquant sur « Manuel » ou bien en cliquant sur « A propos » d'en savoir plus sur la version du logiciel ou sur ses auteurs.



La boîte de dialogue de configuration dépend de la méthode heuristique choisie, voici par exemple celle correspondant à l'heuristique du recuit simulé :



(Capture d'une version de travail non définitive)

Elle permet de configurer certains paramètres de l'heuristique comme :

- la température initiale du recuit simulé ou l'activation via une case à cocher du mode de choix automatique de la température initiale,
- la température d'arrêt à laquelle le système est considéré comme geler et où la recherche s'arrête,
- le nombre d'itérations par palier de température
- le taux de décroissance de la température appliqué à chaque changement de palier (compris dans l'intervalle]0, 1[).