

GUIDE POUR LES 2 SEANCES DU BE « HEURISTIQUES »

LE VOYAGEUR de COMMERCE

On s'intéresse au **Problème du Voyageur de Commerce** : soient un ensemble de clients à visiter, ce problème consiste à trouver le parcours de coût minimum (en distance, ou en temps, ...) qu'il faut au voyageur de commerce pour faire sa tournée.

En d'autres termes, soit $G(V,E)$ un graphe complet (c'est à dire tel qu'il existe une arête entre toute paire de sommets), on recherche le cycle hamiltonien de coût minimum.

L'objectif de cette partie du BE est de mettre en œuvre pour ce problème l'algorithme du **Recuit Simulé** que l'on pourra comparer à des algorithmes **Glouton**. On pourra si on le souhaite mettre en œuvre d'autres heuristiques, comme par exemple l'algorithme des fourmis.

Le PVC est un problème NP-Complet :

En pratique, cela veut dire que le nombre de cycles hamiltoniens croît de manière trop importante avec le nombre de villes pour pouvoir utiliser des algorithmes de recherche complète en des temps de calcul raisonnables. Pour s'en rendre compte :

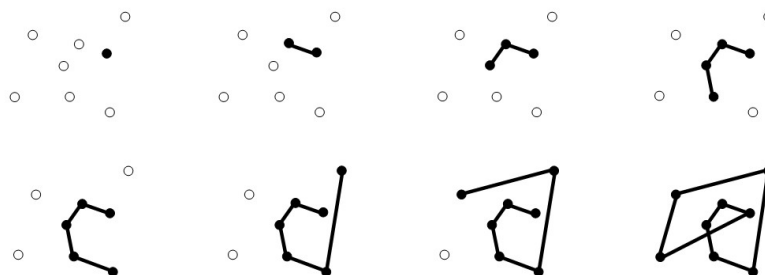
Fournir le nombre de cycles hamiltoniens en fonction du nombre de sommets.

En évaluant la performance de votre ordinateur (coût CPU pour 100 cycles par exemple), estimer le temps nécessaire qu'il faut pour évaluer l'ensemble des cycles dans le cas où le nombre de villes est de 25 et 50.

Pour information : Algorithme Glouton du plus proche voisin

- (1) Choisir un sommet de départ
- (2) Tant que tous les sommets ne sont pas visités faire
Se rendre au sommet non encore visité le plus proche.

Cet algorithme est illustré sur l'exemple suivant :



Remarques sur le recuit simulé

La méthode du recuit simulé s'inspire de la physique des matériaux et plus précisément de la métallurgie. Le recuit consiste à laisser refroidir lentement un métal pour améliorer ses qualités. Un refroidissement lent permet en effet aux molécules de trouver des configurations assurant un équilibre énergétique stable du matériau. C'est à partir de cette idée que le recuit simulé a été introduit, le but recherché étant que l'algorithme ne reste pas piégé dans des minima locaux. Pour cela on fait en sorte que la température décroisse lentement.

. Notons que l'algorithme du recuit simulé est gouverné par la température initiale et la température de gel, et la manière dont elle décroît. Pour un optimum, on peut montrer que la décroissance doit être logarithmique ? On peut aussi choisir la température par morceaux sur des paliers de longueur exponentielle ?