**Compte-rendu TP Optimisation et Graphes**

**(Ilyas Taoussi, Birkan Yildiz)**

(Dépôt GitHub : <https://github.com/IlyasTaoussi/GraphesOptTP> )

1. Plus Court Chemin
   1. Modélisation linéaire

Programme Linéaire :

Soit G = <S, A> le graphe non orienté.

Soit n le nombre de sommets, i et j les indices des sommets de l’arête représenté par le couple (i,j)

Soit s l’indice du sommet de départ, et t l’indice du sommet d’arrivée

Soit S1 l’ensemble des sommets, et tel que :

avec Si un sommet d’indice i

Soit xij la variable binaire qui représente l’état de visite du chemin (i,j) (avec i et j dans S1) :

Soit cij le cout de l’arête (i,j) (avec i et j dans S1) :

* Objectif
* Contraintes

1. Voyageur du Commerce
   1. modèlisation linéaire

Soit G = <S, A> le graphe non orienté.

Soit n le nombre de sommets, i et j les indices des sommets de l’arête représenté par le couple (i,j)

Soit S1 l’ensemble des sommets, et tel que :

avec Si un sommet d’indice i

Soit xij la variable binaire qui représente l’état de visite du chemin (i,j) (avec i et j dans S1) :

Soit cij le cout de l’arête (i,j) (avec i et j dans S1) généré aléatoirement entre 10 et 50.

Soit ui une variable du sommet i, qui sert à suivre l’ordre des sommets visités , sous la contrainte d’effet :

* Objectif
* Contraintes
  1. Comparaison de résultats

Pour assurer l’obtention de résultats interprétables, on supposera que la probabilité p = 1, et le sommet de début sera toujours le sommet 0.

Si l’objectif est le même (même distance minimale), on pourra assumer que les deux méthodes ont trouvé le même chemin optimal pour le problème

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Nb Sommets | | N = 5 | N = 10 | N = 11 | N = 12 | N = 15 | N = 20 | N = 50 | N = 500 |
| Distance Minimale | Enum | 126.91 | 191.94 | 205.53 | 185.36 | --------- | --------- | --------- | ---------- |
| CPLEX | 126.91 | 191.94 | 205.53 | 185.36 | 240.72 | 286.73 | 576.81 | 5092.713 |
| Temps d’exécution | Enum | 0.000 s | 0.353 s | 3.118 s | 39.901 s | --------- | --------- | --------- | ---------- |
| CPLEX | 0.105 s | 0.055 s | 0.028 s | 0.063 s | 0.021 s | 0.224 s | 1.794 s | 9 min 4 s |

Les deux méthodes ont pu donner la même distance objective à une précision de 15 chiffres après la virgule traitant un graphe avec des arêtes de valeurs générés aléatoirement.

L’énumération pour des graphes au-delà de 13 sommets prenait plus de temps (l’énumération pour un graphe de 15 sommets a dépassé 5 heures), alors qu’avec la résolution du modèle linéaire avec CPLEX on a pu avoir des résultats plus rapidement.