Rapport de TP1 - Recherche Opérationelle

Justin Jourdant,
Thierry Xu

20 octobre 2022

Contents

1 Assemblage

Etant donné que les données du problème sont particulières, nous avons choisi d'utiliser un format lp. En effet, le problème n'a pas besoin d'une solution plus générique. Les variables *nl* et *ns* dans le code représentent respectivement le nombre de voitures de modèle S et de modèle L. Ici, si nous considérons que le nombre de voiture ne peut être qu'un entier, c'est-à-dire que les voitures sont complètement construites ou non, le problème se modélise par PLNE. Dans le cas où une voiture peut être construite partiellement, ce qui signifie que nous pouvons avoir des voitures non finalisés (et donc finalisés le mois suivant par exemple), il s'agit alors d'une modélisation PL. D'après le solveur, nous trouvons un bénéfice maximal de 10 284 000 €.

2 Gestion de Personnel

Pour le problème suivant, nous aurons besoin d'une solution plus générique. En effet, le nombre de personnes, de travaux et la matrice de coût ne sont pas donnés dans le sujet et seront donc fixés par nous-même. Le choix se portera donc sur un format gmpl. Dans cette partie, nous avons défini une matrice *affectation* dont les élements sont binaires. Un élement de la matrice détermine si la personne i fait le travail j (dans ce cas l'élément vaut 1 et sinon 0), de façon à minimiser les coûts de formations. De plus, des contraintes ont été ajoutées dans le but d'imposer un unique travail à une unique personne. Pour vérifier que le modèle a été implémenté correctement et donc une solution cohérente (un coût de formation le plus faible possible), nous avons choisi des variables et des données pour obtenir une solution évidente. Ainsi, nous avons:

$$Personne = \begin{pmatrix} p1 & p2 & p3 \end{pmatrix}, Travail = \begin{pmatrix} t1 & t2 & t3 \end{pmatrix}, Cout = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

D'après le solveur, nous avons un coût de formation minimal de 0, ce qui est cohérent à ce qu'on trouve à la résolution à la main.

3 Applications en optimisation pour l'e-commerce

3.1 Cas particulier 1

Pour le problème de l'e-commerce, pour avoir une solution générique où il est facile de modifier les données en entrée, il est préférable d'utiliser un format gmpl. Nous avons comme données les fludies demandés par commande, les stocks de fluides par magasin et les coûts unitaires par magasin. De plus, la matrice de décision *affectation* décrit l'affectation d'une quantité de fluides k, fournie par un magasin j pour une certaine demande i. De plus, les contraintes asssurent que la quantité de fluides d'un magasin ne dépasse par les stocks, ainsi que la somme des quantités fournies pour chaque magasin pour une demande était effectivement égale à la demande. L'objectif est donc de minimiser les coûts unitaires associés à la livraison des colis. L'énoncé fournit le jeu de données suivant:

$$Fluide/Commande = \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}, Stock/Magasin = \begin{pmatrix} 2.5 & 1 \\ 1 & 2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}, Cout/Magasin = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 2 & 3 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}$$

D'après le solveur, nous avons un coût minimal de 9.5, ce qui est cohérent à ce qu'on trouve à la résolution à la main.

3.2 Cas particulier 2

Ce problème est similaire à celui du cas 1. Nous avons gardé la modélisation précédente en contraignant simplement la variable de décision *affectation(i,j,k)* à être binaire, étant donné la discrétisation de la demande. Ainsi avec le même jeu de données, on a un coût minimal de 10. Un calcul à la main a permis de trouver le même résultat.

3.3 Cas particulier 3

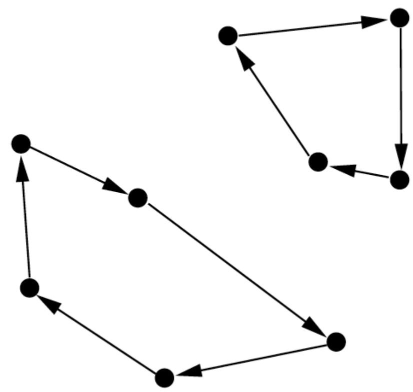
Dans ce cas 3, nous repartons de la situation précédente en tenant compte cette fois du coût environnemental, en plus du coût de production (coût unitaire). Pour pouvoir adapter le problème à cette situation, nous avons défini une nouvelle variable binaire *z(i,j)* dépendant de la quantité de fluides fournis par le magasin pour une demande. Si cette quantité est nulle, z est également nulle si la quantité est strictement positive z vaut 1. Cette nouvelle variable permet de calculer les coûts fixes pour l'expédition.

$$Coutfixe = \begin{pmatrix} 110 & 90 & 100 \\ 110 & 90 & 100 \end{pmatrix}, Coutvariable = \begin{pmatrix} 10 & 1 & 5 \\ 2 & 20 & 10 \end{pmatrix}$$

D'après le solveur, le coût minimal en prenant en compte des coûts environnementaux est de 368.

3.4 Cas particulier 4

Ce problème reprend le problème du voyageur de commerce. La matrice des distances est donnée dans l'énoncé. La variable *x(i,j)*, où i et j correspondent à un lieu (magasin ou client), décrit le trajet du livreur. Si *x(i,j)* vaut 1, alors le livreur effectue un trajet de i à j ou de j à i. De plus, une variable u associée aux lieux a été introduite. Les contraintes permettent d'empêcher le livreur de partir d'un lieu et d'y retourner directement, sans passer par un autre lieu. De plus, conformément au problème du voyageur de commerce, il doit passer par chaque client une fois avant de revenir au magasin. En effet, en appliquant uniquement les contraintes citées plus haut, le problème suivant apparait:



Deux boucles apparaissent dans le supposé trajet du livreur. Pour palier à cela, les inégalites MTZ empêchent cette situation de se produire. Ainsi, nous arrivons à une distance minimale de 22 pour que le livreur parte du magasin, livre les 5 clients avant de revenir au magasin.