

Utilisation du solveur linéaire de Microsoft Excel

Un solveur équivalent existe sous OpenOffice.

1 Stockage des données

Chaque éléments d'un programme linéaire va correspondre à une cellule de la feuille du classeur Microsoft Excel.

Les variables : Les variables seront représentées par un vecteur colonne, c'est-à-dire, un ensemble de cellule consécutives sur une colonne. Pour chaque variable (ou cellule), on pourra indiquer dans la colonne précédente le nom de la variable. Ces cellules contiendront les valeurs de chaque variable au cours de la résolution ainsi que la solution optimale (si elle existe) à la fin de la résolution.

L'objectif : Pour définir l'objectif du programme linéaire, on va tout d'abord stocker les coûts de chaque variable sous la forme d'un vecteur ligne (ensemble de cellules consécutives sur une ligne). On définit ensuite l'objectif comme étant une cellule dans laquelle on effectue le produit matriciel entre le vecteur ligne coût (la plage de cellules représentant les coûts) et le vecteur colonne des variables (plage de cellule représentant les variables). Cette cellule contiendra les valeurs successives de l'objectif.

Comme pour les variables, on pourra faire précéder la case de l'objectif par un nom.

Les contraintes : De la même manière que pour l'objectif, on va tout d'abord stocker pour chaque contrainte, les coefficients des variables sous la forme d'un vecteur ligne. Chaque contrainte sera ensuite représentée par une cellule contenant le produit matricielle du vecteur ligne des coefficients de la contrainte et du vecteur colonne des variables. Le membre de droite de chaque contrainte sera lui aussi représenté par une cellule contenant une valeur. On définira le sens des contraintes lors du paramétrage du solveur linéaire.

On peut nommer les contraintes en indiquant un nom dans les cellules précédant celles représentant les contraintes.

Il va sans dire que vous pouvez remplir les autres cases de la feuille avec ce que vous voulez, notamment des explications sur le problème résolu ou des calculs permettant d'obtenir les coefficients des contraintes ou les coûts de l'objectif.

2 Paramétrage du solveur linéaire et résolutin du programme linéaire

Pour pouvoir paramétrer et lancer le solveur linéaire, il faut cliquer sur "Outils" puis sur "Solveur" (Sous Microsoft Excel 2007, ce bouton se situe dans l'onglet "Données", zone "Analyse"). A ce moment, une fenêtre de dialogue s'ouvre, permettant de préciser au solveur dans quelles cellules se trouvent les variables, l'objectif et les contraintes du programme linéaire. Si la commande "Solveur" ne se trouve pas dans le menu "Outils", consultez l'aide de Microsoft Excel sur le solveur afin d'ajouter cette macro complémentaire.

Dans le champ "Cellule cible à définir", donner la cellule qui contient l'expression linéaire de la fonction objectif.

Choisir ensuite quel type de problème on désire résoudre (Maximisation, Minimisation ou recherche d'une solution avec une valeur de l'objectif donnée).

Dans le champ "Cellules variables", on indique la plage de cellules qui correspondent aux variables du problème.

A l'aide du bouton "Ajouter", on ajoute les différentes contraintes du programme linéaire. Dans la nouvelle fenêtre de dialogue qui s'ouvre à cet effet, on met à gauche la cellule contenant l'expression linéaire de la contrainte (membre de gauche), on choisit le sens de l'inégalité, et on donne la cellule contenant le membre de droite de la contrainte. On peut également y spécifier que certaines variables doivent être entières si l'on a un programme en nombres entiers. Une fois toutes les contraintes ajoutées, sortir de la fenêtre d'ajout de contraintes en cliquant sur "Annuler".

Une fois que l'on a précisé tout cela, on peut cliquer sur le bouton "Options". On va maintenant pouvoir régler certains paramètres du solveur. Notamment, on peut lui préciser un nombre maximum d'itérations et un temps maximum de calcul. On peut également lui donner une précision ϵ pour les variables entières. C'est à dire que la valeur d'une variable sera considérée entière si elle appartient à l'intervalle $[x - \epsilon, x + \epsilon]$ où x est un entier. Sur certaine version d'Excel, c'est ici que l'on précise que les variables sont supposées non-négatives (si ce n'est pas le cas, ajouter les contraintes nécessaires pour le prendre en compte) et que le problème est supposé linéaire.

Une fois que ces options sont précisées, on appuie sur "OK" puis sur "Résoudre" pour résoudre le programme linéaire. Si aucune erreur n'a été faite, Excel nous propose d'afficher plusieurs rapports (feuilles de résultats) dont l'analyse de sensibilité.

3 Conclusion

Les principaux avantages du solveur linéaire de Microsoft Excel sont qu'il est facile d'utilisation et qu'il donne, contrairement à la plupart des autres solveurs linéaires, une analyse de la sensibilité de la solution optimale. En revanche, la taille des problèmes pouvant être résolus est assez limitée tout d'abord car il n'est pas possible d'automatiser la spécification des contraintes comme cela peut être fait avec Mosel ou Ampl, ensuite, il y a une borne sur le nombre de contraintes et le nombre de variables.

Enfin, le solveur d'Excel est moins performant que des logiciels dédiés à la résolution de systèmes linéaires tels que Xpress-MP ou ILOG Cplex. Cependant, Microsoft aurait développé un nouveau solveur linéaire. De plus, la dernière version d'Excel pourrait utiliser le solveur linéaire de Cplex.