

Rapport écrit à remettre mercredi le 26 septembre – travail individuel

1. (25 points)

La compagnie *Whitt Window* emploie trois ouvriers, Denis, Linda et Robert, et fabrique deux sortes de fenêtres : des fenêtres avec un cadre en bois et des fenêtres avec un cadre en aluminium. La compagnie réalise un profit de 60 \$ par fenêtre avec un cadre en bois et un profit de 30 \$ par fenêtre avec un cadre en aluminium. Denis fabrique les cadres en bois et peut en faire 6 par jour. Linda fabrique les cadres en aluminium et peut en faire 4 par jour. Robert fabrique et coupe les vitres, et peut produire jusqu'à 48 mètres carrés de vitre par jour. Chaque fenêtre avec un cadre en bois utilise 6 mètres carrés de vitre, alors que chaque fenêtre avec un cadre en aluminium en utilise 8 mètres carrés.

- Formulez ce problème à l'aide d'un modèle de programmation linéaire.
- Résolvez ce modèle avec la méthode graphique dans *IOR Tutorial*.
- Un nouveau compétiteur a commencé à fabriquer des fenêtres avec un cadre en bois, ce qui pourrait forcer la compagnie à diminuer ses prix et à réduire son profit pour ce type de fenêtres. Est-ce que la solution optimale changerait, et si c'est le cas comment, si le profit par fenêtre avec cadre en bois diminuait de 60 \$ à 40 \$? De 60 \$ à 20 \$? Utilisez l'option « Analyse de sensibilité » accompagnant la méthode graphique dans *IOR Tutorial*.
- Denis songe à réduire son temps de travail, ce qui aurait pour effet de réduire le nombre de cadres en bois fabriqués chaque jour. Est-ce que la solution optimale changerait, et si oui comment, si Denis fabriquait au maximum 5 cadres en bois par jour au lieu de 6 ? Utilisez l'option « Analyse de sensibilité » accompagnant la méthode graphique dans *IOR Tutorial*.

Remettez dans votre rapport les sorties d'écran de *IOR Tutorial*.

2. (25 points)

Considérez le modèle de programmation linéaire suivant :

$$\begin{array}{rcll} \max & c_1x_1 & + c_2x_2 & \\ & 2x_1 & + x_2 & \leq 11 \\ & -x_1 & + 2x_2 & \leq 2 \\ & x_1 & & \geq 0 \\ & & x_2 & \geq 0 \end{array}$$

- Représentez graphiquement le domaine réalisable de ce modèle.
- En effectuant une analyse graphique, déterminez les solutions optimales du modèle pour toutes les valeurs possibles des paramètres c_1 et c_2 .

3. (25 points)

Une compagnie a besoin d'espace additionnel pour entreposer ses marchandises. Elle planifie la location d'espace pour les cinq prochains mois, sachant que l'espace additionnel requis pour chacun de ces mois est connu avec certitude, tel que représenté par le tableau suivant :

Mois	Espace additionnel requis (m²)
1	30000
2	20000
3	40000
4	10000
5	50000

Plusieurs options s'offrent à la compagnie : elle peut louer de l'espace un mois à la fois, mais aussi pour des périodes de deux mois ou plus. Les coûts de location correspondants sont donnés par le tableau suivant :

Période de location (mois)	Coût de location (\$/m²)
1	65
2	100
3	135
4	160
5	190

L'objectif de la compagnie est de minimiser le coût total de location, tout en s'assurant que l'espace additionnel requis soit loué.

- Formulez ce problème à l'aide d'un modèle de programmation linéaire.
- Représentez ce modèle à l'aide d'un chiffrier *Excel*. Résolvez-le à l'aide d'*Excel Solver*. Remettez dans votre rapport la sortie d'écran présentant le modèle sur chiffrier *Excel*, ainsi que la sortie d'écran montrant la solution fournie par *Excel Solver* (le rapport de réponses).

4. (25 points)

Considérez le modèle de programmation linéaire suivant :

$$\begin{array}{rcll} \max & 3x_1 & + 2x_2 & \\ & 2x_1 & + x_2 & \leq 6 \\ & x_1 & + 2x_2 & \leq 6 \\ & x_1 & & \geq 0 \\ & & x_2 & \geq 0 \end{array}$$

- Utilisez la méthode graphique pour résoudre ce modèle.
- Un *coin* est un point correspondant à l'intersection des frontières de deux contraintes (la *frontière* d'une contrainte est obtenue en remplaçant l'inégalité par une égalité). Identifiez tous les coins, en spécifiant ceux qui correspondent ou non à une solution réalisable.
- Deux coins sont *adjacents* s'ils partagent une frontière commune. Pour chacun des coins identifiés en b., déterminez les coins adjacents.
- Calculez la valeur de l'objectif pour chaque coin identifié en b. et déduisez-en la solution optimale du modèle.
- En ajoutant une variable d'écart pour chacune des deux premières contraintes du modèle, associez à chaque coin identifié en b. la solution de base correspondante.
- Pour chaque solution de base identifiée en e., déterminez les variables de base et les variables hors-base.