



MATHÉMATIQUES

**Optimisation I
MAT-5101-1**

PRÉTEST C

Calculatrice permise : scientifique

Durée 2 heures 30 minutes

**Modifié par Claire Fafard
Vérfié par Huguette Morin
Novembre 2005
Math/mat5101C**

DIMENSION 1**10 points**

1. Le jardinier de St-Juste veut fleurir le parc situé devant l'hôtel de ville. À l'automne, il décide de planter des bulbes pour le printemps prochain et il a calculé qu'il lui faut au moins 1 200 jacinthes, 3 200 tulipes et 3 000 narcisses pour que le jardin soit beau.

Au Centre Joli Bois, on offre des lots de bulbes à 20,00 \$ chacun comprenant 30 jacinthes, 40 tulipes et 30 narcisses.

Chez le pépiniériste Caron, on offre des lots de bulbes à 15,00 \$ comprenant 10 jacinthes, 40 tulipes et 50 narcisses.

Il veut savoir combien de lots acheter à chaque endroit pour dépenser le moins possible.

- a) Quels sont les éléments qui permettent de déterminer les contraintes de ce problème?
5 points
- b) Quels sont les éléments qui permettent de déterminer la fonction à optimiser?
5 points

DIMENSION 2**20 points**

2. a) À partir du problème précédent, trouvez les variables et traduisez les contraintes en un système d'inéquations. **10 points**
- b) Traduisez la fonction à minimiser en équation. **10 points**

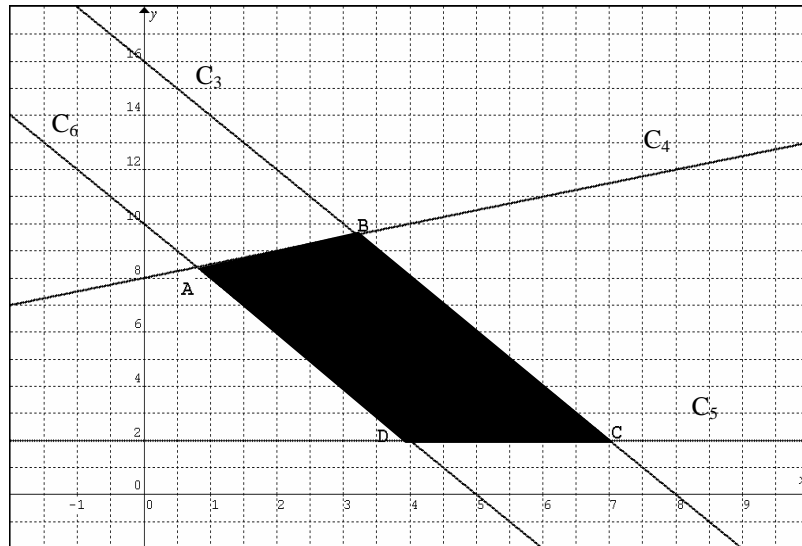
DIMENSION 3**20 points**

3. a) Tracez le polygone de contraintes délimité par le système d'inéquations. **10 points**
- ① $x \geq 0$
 - ② $y \geq 0$
 - ③ $x \leq 15$
 - ④ $y \leq 11$
 - ⑤ $3x + 2y \geq 30$
 - ⑥ $3x - 16y \leq -51$
- b) Vérifiez si le point (10, 4) appartient au polygone de contraintes. **10 points**

DIMENSION 4**10 points**

4. Déterminez algébriquement les coordonnées des sommets du polygone de contraintes.

$$\begin{aligned} C_1 : & x \geq 0 \\ C_2 : & y \geq 0 \\ C_3 : & 2x + y \leq 16 \\ C_4 : & 2y \leq x + 16 \\ C_5 : & y \geq 2 \\ C_6 : & y \geq -2x + 10 \end{aligned}$$

**DIMENSION 5 ET 6****40 points**

5. L'entreprise Laco produit des rouleaux de papier peint et des pots de peinture. Quotidiennement, elle ne peut pas dépasser 360 heures de travail pour une production maximum d'une valeur de 15 000 \$.

Fabriquer 100 rouleaux de papier peint demande un investissement de 375 \$, 12 heures de travail et rapporte un bénéfice de 75 \$.

Produire 100 pots de peinture demande 500 \$ d'investissement, 8 heures de travail et rapporte un bénéfice de 75 \$.

Quelle quantité de lots de papier peint et de lots de pots de peinture Laco doit-il produire à chaque jour pour réaliser un bénéfice maximal ?

Présentez clairement les éléments de votre démarche.

10 points

6. François veut s'acheter des pantalons et des chandails. La vendeuse lui signifie qu'un pantalon coûte 50,00 \$ et qu'un chandail coûte 25,00 \$. Son père lui offre à payer ses achats en guise de cadeau d'entrée au cégep.

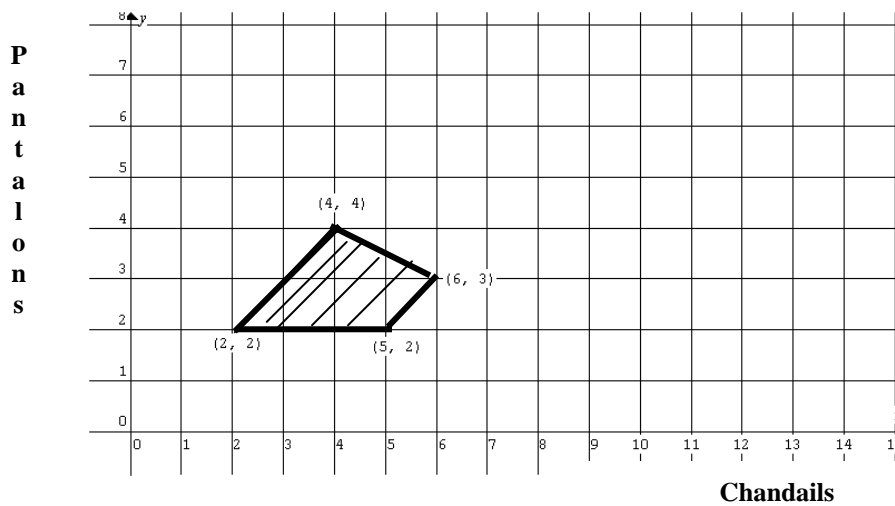
Le polygone de contraintes ci-dessous a été construit à partir des différentes contraintes que François doit respecter.

x : le nombre de chandails.

y : le nombre de pantalons.

François désire au moins 6 vêtements. Quel sera l'effet de ce choix sur le coût minimal que devra déboursier son père?

Présentez clairement les éléments de votre démarche.



7. La compagnie Cuisine Idéale emploie 10 ébénistes et 8 stagiaires-ébénistes pour fabriquer des armoires de qualités différentes : un modèle luxueux et un modèle standard. La fabrication d'une armoire luxueuse demande 3 heures de travail par un ébéniste et 3 1/2 heures de travail par un stagiaire-ébéniste.

La fabrication d'une armoire standard demande 4 heures de travail par un ébéniste et 2 heures de travail par un stagiaire-ébéniste. La convention collective de travail précise qu'un employé ne peut travailler plus de 8 heures par jour.

Si l'employeur réalise un profit de 20 \$ sur une armoire de modèle luxueux et de 12 \$ sur une armoire de modèle standard, combien d'armoires de chaque modèle devra-t-il fabriquer par jour pour maximiser son profit?

Présentez clairement les éléments de votre démarche.

10 points

8. Au terrain de jeux du quartier, les monitrices et les moniteurs ont prévu une journée plein air aux glissades de Bromont. Des autobus doivent être loués pour transporter au moins 120 enfants et au plus 240 enfants.

On leur propose de petits véhicules pouvant transporter 15 et 30 enfants par autobus. Les petits autobus coûtent 40,00 \$ et les plus grands coûtent 50,00 \$.

Le polygone de contraintes ci-dessous a été construit à partir des différentes contraintes que la responsable en chef doit respecter.

x : le nombre d'autobus de 15 passagers.

y : le nombre d'autobus de 30 passagers.

À la suite d'une consultation par la responsable, elle doit louer au moins 6 autobus de 30 passagers. Quel sera l'effet d'une telle décision sur le coût minimal de location pour la sortie des 240 enfants?

Présentez clairement les éléments de votre démarche.

10 points

