Université des Lagunes

Prof DIABY Moustapha
Dr TUO David

TD2 PROGRAMMATION LINEAIRE

EXERCICE 1 (Simplexe simple)

Résolvez par la méthode du simplexe le système linéaire suivant:
Max $M = 2x - y$
s.c. $x - 3y \geq -1$,
$x - y \leq 1$,
$x \geq 0$,
$y \geq 0$.

EXERCICE 2

Max $5X1+4X2+7X3$

Sc
$3X1+8X2+2X3 \leq 40$
$9X1+5X2+7X3 \geq 35$
$7X1+3X2+3X3 \geq 51$
$X1,X2,X3 \geq 0$

1- Montrer qu'une seule des solutions suivantes est réalisable de base pour (P). Justifier chaque cas.
– $x1 = (5/3 , 3, 0)$
– $x2 = (51/7 , 0, 0)$
– $x3 = (4, 2, 6)$
2-En partant de la solution obtenue en 1), optimiser le programme linéaire (P).
Ecrire le dual (D) de (P). ´
3-Sans aucun calcul, utiliser les questions précédentes pour obtenir la solution du dual (D).
4- On suppose maintenant que le sens de l'inégalité dans la 2eme contrainte de (P) est inversé, c'est-à-dire qu'on remplace $9x1 + 5x2 + 7x3 \geq 35$ par $9x1 + 5x2 + 7x3 \leq 35$.
Montrer en utilisant la phase I du simplexe que le nouveau programme linéaire est irréalisable.

EXERCICE

Vous voulez apporter à votre grand-mère un bouquet de 9 marguerites, 6 tulipes et 12 roses. Mais vous vous y prenez trop tard, tous les fleuristes sont fermés et il ne reste plus qu'un marchand de fleurs dans le métro qui propose deux types de bouquets et qui ne vend pas les fleurs à l'unité. Le bouquet 1 qui est composé de 3 marguerites, 1 tulipe et 1 rose, coûte 1 Francs cfa ; le bouquet 2 qui est composé de 1 marguerite, 1 tulipe et 4 roses coûte 2 Francs cfa.

Q1 : Écrire le programme linéaire correspondant à la minimisation du coût d'achat des bouquets qui vous permettront de composer le bouquet de votre grand-mère. On notera x1 et x2 les nombres de bouquets de type 1 et 2 que vous allez acheter.

EXERCICE 4

On considère le problème de la programmation de l'activité d'un atelier qui fonctionne 45 h par semaine et peut fabriquer trois produits p1, p2 et p3 aux cadences de 50, 25 et 75 unités/heure. Par semaine, le marché ne peut absorber plus de 1000 unités de p1, 500 unités de p2 et 1500 unités de p3. Les bénéfices unitaires sont respectivement de 4 u.m., 12 u.m. et 3 u.m. pour p1, p2 et p3.

1.Modeliser le problème. On note le modèle (P)

2. Ecrire le dual (D) de (P)
3. L'optimum de (P) est : x1=250, x2=500, x3=1500 ; en déduire, à l'aide du 2) celui de (D).

On s'aperçoit que les données de (P) sont légèrement erronées ; en fait les seuils de saturation de marché en produits p1, p2 et p3 sont 950, 550 et 1575 et l'on dispose de 46 heures de travail par semaine. Les cadences de fabrication ainsi que les bénéfices unitaires sont inchangés.
4.Ecrire le nouveau Problème P' et son dual D'
5. En quoi (D) et (D') différent-il ?
6. Montrer que la solution optimale de (D) trouvée au 3) est une solution admissible de (D').
NB : u.m=Unité Monétaire

EXERCICE 5

Vous disposez de 10000 u.m que vous souhaitez investir. Votre banque vous propose trois types d'investissements. Pour l'investissement A le rendement est de 9% et la somme maximum que l'on peut investir est de 4000 u.m. Pour l'investissement B on peut investir jusqu'à 5000 u.m, avec un rendement de 4%. Enfin le produit C a un rendement de 8% pour un montant maximum de 5000 u.m.
1. Exprimer ce problème comme un PL. Donner la solution optimale.
2. La banque change d'avis. Si vous souhaitez faire un investissement (A, B ou C) il faut y mettre la somme exacte (respectivement 4000, 5000, et 5000 u.m). Mettre à jour votre modèle ; est-ce toujours un PL?

NB : u.m=Unité Monétaire

EXERCICE 6

Q1 : On considère le problème suivant : n objets, de poids respectifs *p*i et de regret *ri*. On se donne également un entier P. On appelle regret d'un sac la somme des regrets des objets qui ne sont pas dans le sac. On cherche à construire un sac de poids inférieur ou égal à P qui soit de regret minimal.
Modéliser ce problème à l'aide d'un programme mathématique.