



EXAMEN DE RECHERCHE OPÉRATIONNELLE (JANVIER 2024)
Ines Abdeljaoued Tej - ines.tej@essai.ucar.tn

Année : 2ème année du Cycle Ingénieur en Statistique et Analyse de l'Information.
Module : Recherche Opérationnelle
Durée : 1h30'

Cette épreuve contient 2 pages, 2 problèmes (I et II.) et 12 questions. Vérifiez qu'aucune page ne manque. Prenez le temps de bien lire les questions. Nous apprécierons les réponses claires et concises. Les documents et les calculatrices ne sont pas autorisés.

I. Considérons le programme linéaire (P_L) :

$$(P_L) = \begin{cases} \max & z = 3x_1 + 5x_2 \\ \text{s/c} & \begin{aligned} 6x_1 + 2x_2 &\leq 2 \\ x_1 + x_2 &\leq 4 \end{aligned} \\ & x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

- (1) Dessiner l'ensemble des solutions réalisables de (P_L) sur un graphique et donnez la(les) solution(s) optimale(s) du problème.
- (2) Ecrire (P_L) sous forme d'un programme linéaire avec variables d'écart. En déduire une solution de base initiale.
- (3) Résoudre avec la méthode du Simplexe le programme (P_L) . Calculez pour chaque dictionnaire, la solution de base associée.
- (4) Donnez le dual (D_L) de (P_L) .
- (5) Calculez la solution du dual par la méthode *Big M* ou par déduction à partir du primal (P_L) .
- (6) Montrez que le dual de (D_L) est égal au primal (P_L) .
- (7) Donnez un code Python permettant de résoudre (P_L) .

- II. TnStatPhospahte, Inc. fournit du phosphate aux clients d'une zone de trois gouvernorats. L'entreprise achète du phosphate auprès de deux sociétés : Phosphate Gafsa et Phosphate Gabes. Les prévisions de la demande pour la saison agricole à venir sont les suivantes : Gouvernorat de Bizerte, 600 unités ; gouvernorat de Béja, 500 unités ; et gouvernorat de Seliana, 400 unités. Les contrats pour fournir les quantités suivantes ont été rédigés : Phosphate Gafsa, 600 unités ; et Phosphate Gabes, 500 unités. Les coûts de distribution pour les gouvernorats varient en fonction de l'emplacement des fournisseurs. Les coûts de distribution par unité (en milliers de dinars tunisiens TND) sont les suivants :

	Bizerte	Béja	Seliana
Phosphate Gafsa	10	20	15
Phosphate Gabes	12	15	18

- (1) Développez une représentation en réseau de ce problème.
- (2) Développez un modèle de programmation linéaire qui peut être utilisé pour déterminer le plan qui minimisera les coûts totaux de distribution.
- (3) Décrire un plan pour une résolution numérique de ce problème de distribution et indiquant le coût total de distribution (code Python à détailler).