



Master 1. Travaux Dirigés de Recherche Opérationnelle (TC). Année 2022-2023  
 Responsable du cours et coordination : Pr. Babacar M. Ndiaye.

## Série 1: Programmation Linéaire en Variables Continues

### Exercice 1 : Modélisation, Formulation matricielle, Résolution graphique

Un fabricant de carburant aviation vend deux types de carburant  $A$  et  $B$ . Le carburant de type  $A$  est constitué de 25% d'essence de catégorie 1, de 25% d'essence de catégorie 2 et de 50% d'essence de catégorie 3. Le carburant de type  $B$  est composé à 50% d'essence de catégorie 2 et à 50% d'essence de catégorie 3. Les disponibilités pour la production sont 500 litres d'essence de catégorie 1 et 200 litres pour l'essence de catégorie 2 et de catégorie 3 chacun. Les coûts sont de 600  $FCFA$  par litre pour le catégorie 1, 1200  $FCFA$  pour le catégorie 2 et 1000  $FCFA$  pour le catégorie 3. Le type  $A$  peut être vendu à 1750  $FCFA$  le litre et  $B$  peut être vendu à 1900  $FCFA$  par litre.

1. Formuler un modèle de programmation linéaire permettant au fabricant de maximiser son profit. Ecrire le programme sans coefficients décimaux.
2. Écrire le programme obtenu sous forme matricielle.
3. Écrire la forme standard du programme.
4. Résoudre graphiquement ce programme linéaire. En déduire la politique du fabricant dans ces conditions.

### Exercice 2 : Modélisation, Résolution graphique et Dualité

Un industriel produit simultanément 2 biens  $A$  et  $B$  dont il a le monopole de la production et de la vente dans un pays. Il compte produire au moins 15 unités de bien  $A$  et 10 unités de bien  $B$ . Les prix  $p_A$  et  $p_B$  auxquels il vend respectivement les biens  $A$  et  $B$  sont  $p_A = 2800 FCFA$  et  $p_B = 2200 FCFA$ . Les coûts de production des quantités de bien  $A$  et  $B$  sont respectivement de 600  $FCFA$  et 300  $FCFA$ . La production des biens passe par deux processus dont la répartition du temps de travail par unité de bien est de 4 minutes pour le bien  $A$ , 3 minutes pour le bien  $B$  au processus 1 et de 2 minutes pour les deux biens  $A$ ,  $B$  pour au processus 2. Le temps total nécessaire à la production des biens est de 8 heures.

1. Formuler le problème sous forme de programme linéaire permettant à l'industriel de maximiser le bénéfice total issu de la vente des biens produits.
2. Résoudre le programme graphiquement. En déduire la politique de l'industriel pour la production des biens.
3. Donner le dual du programme.

### Exercice 3 : Simplexe, Dualité

On donne le programme suivant :

$$\begin{aligned} \max \quad & f(x) = 10x_1 + 20x_2 \\ \text{s.c.} \quad & \\ & 5x_1 + 3x_2 \leq 30 \\ & 3x_1 + 6x_2 \leq 36 \\ & 2x_1 + 5x_2 \leq 20 \\ & x_1, x_2 \geq 0 \end{aligned}$$

1. Ecrire le programme sous forme matricielle.
2. Résoudre ce programme par la méthode du simplexe.
3. Ecrire le dual du programme. En déduire la solution optimale du dual.

### Exercice 4 : Grand M

On donne le programme suivant :

$$\begin{aligned} \max \quad & f(x) = 3x_1 + 2x_2 \\ \text{s.c.} \quad & \\ & 4x_1 + 2x_2 \leq 6 \\ & 2x_1 + x_2 \geq 2 \\ & x_1, x_2 \geq 0. \end{aligned}$$

1. Ecrire la forme standard du programme.
2. Résoudre le programme par la méthode du grand M.
3. Donner le dual du programme. En déduire sa solution optimale.

## Exercice 5 : 2-phases

On donne le programme suivant :

$$\begin{aligned} \max \quad & f(x) = 2x_1 + x_2 \\ \text{s.c.} \quad & \\ & x_1 + 2x_2 = 3 \\ & 3x_1 + x_2 \leq 5 \\ & x_1 + x_2 \geq 2 \\ & x_1, x_2 \geq 0. \end{aligned}$$

1. Ecrire le programme sous forme matricielle.
2. Donner la forme standard du programme.
3. Résoudre graphiquement le programme.
4. Résoudre le programme par la méthode à 2-phases.
5. Donner le dual du programme. En déduire sa solution optimale.

Université Cheikh Anta Diop de Dakar (UCAD)  
Faculté des Sciences Economiques et de Gestion (FASEG)  
Département de Mathématiques de la Décision (DMD)



Master 1. Travaux Dirigés de Recherche Opérationnelle (TC). Année 2022-2023  
Responsable du cours et coordination : Pr. Babacar M. Ndiaye.

## Série 2: Programmation Linéaire en Nombres Entiers

### Exercice 1: PLNE, Graphique et Gomory

On donne le programme suivant :

$$\begin{aligned} \max \quad & f(x) = 5x_1 + x_2 \\ \text{s.c.} \quad & \\ & x_1 - x_2 \leq 1 \\ & 4x_1 + x_2 \leq 12 \\ & x_1, x_2 \geq 0, \text{ entières.} \end{aligned}$$

1. Résoudre graphiquement le programme.
2. Ecrire la relaxation continue du programme.
3. Résoudre le programme par la méthode des coupes de Gomory.

### Exercice 2 : PLNE, Résolution

On donne le programme suivant :

$$\begin{aligned} \max \quad & f(x) = 2x_1 + x_2 + 3x_3 \\ \text{s.c.} \quad & \\ & x_1 + 2x_2 + 2x_3 \leq 17 \\ & 2x_1 + 4x_2 + 2x_3 \leq 5 \\ & x_1, x_2, x_3 \in \mathbb{N}. \end{aligned}$$

1. Donner la formulation matricielle du programme.
2. Résoudre graphiquement le programme.
3. Résoudre le programme par la méthode des coupes de Gomory.