



## Série 1: Programmation Linéaire en Variables Continues

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

Un patient se rend chez le médecin pour obtenir un traitement pour une mauvaise santé. Le médecin examine le patient et lui conseille de consommer au moins 40 unités de vitamine A et 50 unités de vitamine B par jour pendant une période déterminée. Il conseille également au patient que pour obtenir de la vitamine A et de la vitamine B, il doit boire du tonique X et du tonique Y qui contiennent à la fois de la vitamine A et de la vitamine B dans une proportion. Une unité de tonique X consiste en 2 unités de vitamine A et 3 unités de vitamine B et une unité de tonique Y consiste en 4 unités de vitamine A et 2 unités de vitamine B. Ces toniques sont disponibles dans les pharmacies au prix de 300 *FCFA* et 250 *FCFA* par unité de X et Y respectivement. Maintenant, le problème du patient est de minimiser le coût total et en même temps, d'obtenir les quantités requises de vitamines A et B.

1. Formuler un modèle de programmation linéaire permettant de répondre au problème du patient.
2. Écrire le programme obtenu sous forme matricielle.
3. Écrire la forme standard du programme.
4. Résoudre graphiquement ce programme linéaire. En déduire la stratégie du patient pour obtenir ses vitamines.

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

Une compagnie possède deux mines de charbon A et B. La mine A produit quotidiennement 4 tonne de charbon de qualité supérieure, 4 tonne de qualité moyenne et 6 tonnes de qualité inférieure. La mine B produit par jour 2, 4 et 3 tonnes de chacune des trois qualités. La compagnie doit produire au moins 90 tonnes de charbon de qualité supérieure, 420 tonnes de qualité moyenne et 480 tonnes de qualité inférieure. Sachant que le coût de production journalier est le même dans chaque mine, soit 4 000, quel est le nombre de jours de production dans la mine A et dans la mine B qui minimisent le coût de production de la compagnie ?

1. Formuler le problème sous forme de programme linéaire.
2. Résoudre le programme graphiquement. En déduire la politique de la compagnie pour la production des biens.
3. Donner le dual du programme.

### Exercice 3 : Simplexe, Dualité

On donne le programme suivant :

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

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

### Exercice 4 : Grand M

On donne le programme suivant :

$$\begin{cases} \min f(x) = 3x_1 + 2x_2 \\ \text{s.c.} \\ x_1 + 4x_2 \geq 3 \\ 5x_1 + x_2 \leq 4 \\ x_1, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

1. Ecrire sous forme matricielle le programme.
2. Donner le dual du programme.
3. Ecrire la forme standard du programme.
4. Résoudre graphiquement le programme.
5. Résoudre le programme par la méthode du grand M.
6. En déduire la solution optimal du dual.

## Exercice 5 : 2 phases

On donne le programme suivant :

$$\begin{aligned} \max f(x) &= -4x_1 - 3x_2 && (P_1) \\ \text{s.c.} & \\ 2x_1 + 3x_2 &\leq 6 \\ 5x_1 - 2x_2 &\geq 4 \\ x_1, x_2 &\geq 0 \end{aligned}$$

1. Ecrire la forme standard du programme.
2. Résoudre graphiquement le programme.
3. Résoudre le programme par la méthode à 2-phases.

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 2023-2024  
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 :

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

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 :

$$\begin{cases} \max f(x) = x_1 + 4x_2 \\ \text{s.c.} \\ 2x_1 + x_2 \geq 20 \\ x_1 + 3x_2 \leq 30 \\ x_1, x_2 \in \mathbb{N} \end{cases}$$

1. Ecrire la relaxation continue du programme, puis donner sa forme standard et son dual.
2. Résoudre le programme par la méthode des coupes de Gomory.