Université IbnKhaldoun Tiaret | **3ème Année Licence Informatique**

Faculté des Math & Informatique | ***Programmation Linéaire***

Département Informatique | Contrôle N° 1 Durée 1h30.

Université IbnKhaldoun Tiaret

Faculté des Math & Informatique

Département Informatique

3ème Année Licence Informatique

Programmation Linéaire

Contrôle N° 1 Durée 1h30.

Exercice N°1 :

Une entreprise fabrique deux types de produits P1 et P2 . Trois matières premières M1,M2 et M3 sont utilisées dans la confection de ces produits.

La confection d'une unité du produit de type P1 nécessite 10 kg de la matière M1, 6 kg de la matière M2 et 4.5 kg de la matière M3.La confection d'une unité du produit de type P2 nécessite 5 kg de la matière M1, 6 kg de la matière M2 et 18 kg de la matière M3.

Les ressources en matières premières M1, M2 et M3 sont respectivement 50 kg, 36 kg et 81 kg.

Pour chaque unité du produit de type P1 vendue, un bénéfice de 9 DA est dégagé.

Pour chaque unité du produit de type P2 vendue, un bénéfice de 7 DA est dégagé.

Donnez le modèle de Programmation linéaire qui maximise les bénéfices de l'entreprise du problème ci-dessus.

Exercice N° 2 : Résoudre par la méthode du simplexe le pb de programmation linéaire suivant :

$$(P_1) = \begin{cases} \max\ Z = 9x_1 + 7x_2 \\ 10x_1 + 5x_2 \le 50 \\ 6x_1 + 6x_2 \le 36, \\ 4.5x_1 + 18x_2 \le 81, \\ x_1, x_2 \ge 0 \end{cases}$$

- Donnez la solution optimale de **(P_1)** ,
- Donner les valeurs des variables de décision,
- Donner les valeurs des variables d'écart,
- Que signifie la valeur de chacune des variables d'écart.

Exercice N° 3 : Résoudre par la méthode du simplexe le pb de programmation linéaire suivant :

$$(P_2) = \begin{cases} \max\ Z = 5x_1 + 4x_2 + 3x_2 \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 \le 5 \\ 4x_1 + x_2 + 2x_3 \le 11, \\ 3x_1 + 4x_2 + 2x_3 \le 8, \\ x_1, x_2, x_3 \ge 0 \end{cases}$$

- Donnez la solution optimale de **(P_2)** ,
- Donner les valeurs des variables de décision,
- Donner les valeurs des variables d'écart,
- Que signifie la valeur de chacune des variables d'écart.

Il sera tenu compte de la présentation. Bonne chance.

Exercice N°1 : Le modèle de Programmation linéaire qui maximise les bénéfices de l'entreprise est :

$$(P)=\begin{cases}\max\ Z=\ 9x_1+7x_2\\ 10x_1+5x_2\le 50\\ 6x_1+6x_2\le 36,\\ 4.5x_1+18x_2\le 81,\\ \ x_1,x_2\ge 0\end{cases}$$

Exercice N° 2 : Résoudre par la méthode du simplexe le pb de programmation linéaire suivant :

$$(P_1)=\begin{cases}\max\ Z=\ 9x_1+7x_2\\ 10x_1+5x_2\le 50\\ 6x_1+6x_2\le 36,\\ 4.5x_1+18x_2\le 81,\\ \ x_1,x_2\ge 0\end{cases}$$

Tableau 1

C_j		9	7	0	0	0		
C_B	X_B	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	**S . d. b.**	Quotient
0	x_3	10	**5**	**1**	**0**	**0**	**50**	**50/10**
0	x_4	**6**	**6**	**0**	**1**	**0**	**36**	**36/6**
0	x_5	**4.5**	**18**	**0**	**0**	**1**	**81**	**81/4.5**
Z_j		**0**	**0**	**0**	**0**	**0**		
C_j-Z_j		**9**	**7**	**0**	**0**	**0**	**Z=0**	

On peut améliorer cette solution.

j_0 = 1 La variable entrante est : **x_1** **i_0 = 1** La variable sortante est: **x_3**

Tableau 2

C_j		9	7	0	0	0		
C_B	X_B	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	**S . d. b.**	Quotient
9	x_1	1	**0.5**	**1**	**0**	**0**	**5**	10
0	x_4	**0**	**3**	**-0.6**	**1**	**0**	**6**	**2**
0	x_5	**0**	**15.75**	**-0.45**	**0**	**1**	**58.5**	3.7143
Z_j		**9**	**4.5**	**0.9**	**0**	**0**		
C_j-Z_j		**0**	**2.5**	**-0.9**	**0**	**0**	**Z=45**	

$j_0 = 2$ La variable entrante est : x_2 $i_0 = 2$ La variable sortante est : x_4

Tableau 3

C_j		9	7	0	0	0	
C_B	X_B	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	**S . d. b.**
9	x_1	1	**0**	**0.2**	**-0.1667**	**0**	**4**
7	x_2	**0**	**1**	**-0.2**	**0.3333**	**0**	**2**
0	x_5	**0**	**0**	**2.7**	**-5.25**	**1**	**27**
Z_j		**9**	**7**	**0.4**	**0.8333**	**0**	
$C_j - Z_j$		**0**	**0**	**-0.4**	**-0.8333**	**0**	**Z=50**

Tous les $C_j - Z_j \leq 0$ donc on ne peut améliorer la valeur de la fonction objectif.

La **Solution Optimale** est $x^* = (x_1, x_2, x_3, x_4, x_5) = (4,\ 2,\ 0,\ 0,\ 27)$ $Z^* = 50$

Les valeurs des variables de décision sont : $x_1 = 4,$ $x_2 = 2.$

Les valeurs des variables d'écart sont : $x_3 = 0,$ $x_4 = 0,$ $x_5 = 27.$

$x_3 = 0$ *signifie que la matière première* M_1 *est consommée totalement après production,*
$x_4 = 0$ *signifie que la matière première* M_2 *est consommée totalement après production,*
$x_5 = 27$ *signifie que la matière première* M_3 *n'est pas consommée entièrement et qu'il en reste 27kg après production.*

Exercice N° 3 : Résoudre par la méthode du simplexe le pb de programmation linéaire suivant :

$$(P_2) = \begin{cases} \max\ Z = 5x_1 + 4x_2 + 3x_2 \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 \leq 5 \\ 4x_1 + x_2 + 2x_3 \leq 11, \\ 3x_1 + 4x_2 + 2x_3 \leq 8, \\ x_1, x_2, x_3 \geq 0 \end{cases}$$

Tableau 1

	C_j	5	4	3	0	0	0		
C_B	X_B	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	**S . d. b.**	Quotient
0	x_4	**2**	**3**	**1**	**1**	**0**	**0**	**5**	**5/2**
0	x_5	**4**	**1**	**2**	**0**	**1**	**0**	**11**	11/4
0	x_6	**3**	**4**	**2**	**0**	**0**	**1**	**8**	8/3
Z_j		**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**		
$C_j - Z_j$		**5**	**4**	**3**	**0**	**0**	**0**	**Z=0**	

j_0 = 1 La variable entrante est **: x_1** **i_0 = 1** La variable sortante est : **x_4**

Tableau 2

C_j	5	4	3	0	0	0		
C_B X_B	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	**S . d. b.**	Quotient
5 x_1	1	**1.5**	**0.5**	**0.5**	**0**	**0**	**2.5**	5
0 x_5	**0**	**-5**	**0**	**-2**	**1**	**0**	**1**	-
0 x_6	**0**	**-0.5**	**0.5**	**-1.5**	**0**	**1**	**0.5**	**1**
Z_j	**5**	**7.5**	**2.5**	**2.5**	**0**	**0**		
$C_j - Z_j$	**0**	**-3.5**	**0.5**	**-2.5**	**0**	**0**	**Z= 12.5**	

j_0 = 3 La variable entrante est **: x_3** **i_0 = 3** La variable sortante est : **x_6**

Tableau 3

C_j	5	4	3	0	0	0	
C_B X_B	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	**S . d. b.**
5 x_1	1	**2**	**0**	**2**	**0**	**-1**	**2**
0 x_5	**0**	**-5**	**0**	**-2**	**1**	**0**	**1**
3 x_3	**0**	**-1**	**1**	**-3**	**0**	**2**	**1**
Z_j	**5**	**7**	**3**	**1**	**0**	**1**	
$C_j - Z_j$	**0**	**-3**	**0**	**-1**	**0**	**-1**	**Z= 13**

Tous les $C_j - Z_j \leq 0$ donc on ne peut améliorer la valeur de la fonction objectif.

La **Solution Optimale** est $x^* = (x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6) = (2,\ 0,\ 1,\ 0,\ 1, 0)$ $Z^* = 13$

Les valeurs des variables de décision sont : $x_1 = 2$ $x_2 = 0$ $x_3 = 1$.

Les valeurs des variables d'écart sont : $x_4 = 0,$ $x_5 = 1$ $x_6 = 0$.

$x_4 = 0$ *signifie que la matière première* M_1 *est consommée totalement après production ,*
$x_5 = 1$ *signifie que la matière première* M_3 *n'est pas consommée entièrement et qu'il en reste* 1 *unité de la ressource* 2 *après production .*
$x_6 = 0$ *signifie que la matière première* M_2 *est consommée totalement après production*