

Lam  
U-S-T-H-B

Faculté de génie mécanique et de génie des procédés

Département de génie des procédés

Module : TEC 753

PREMIERE EPREUVE DE MOYENNE DUREE

MARS 2007

Exercice 1

Une entreprise fabrique des électrophones et des postes de télévision en noir et blanc. 140 ouvriers travaillent à la fabrication. Le prix de revient, pièces et main d'œuvre, d'un poste de TV est de 400 UM. Il n'est que de 300 UM pour un électrophone.

Les services comptables de l'entreprise donnent la consigne de ne pas dépasser par semaine la somme de 240000 UM, pièces et main d'œuvre. Chaque ouvrier travaille 40 heures par semaine.

Les chefs de service estiment qu'il faut 10h de main d'œuvre pour fabriquer un électrophone et 5h seulement pour fabriquer un poste de TV. Les services commerciaux ne peuvent vendre plus de 480 postes de TV et 480 électrophones par semaine. Les prix de vente sont tels que l'entreprise, tous frais payés, fait un bénéfice de 240 UM par poste de TV et de 160 UM par électrophone.

1. Déterminer et définir les variables de décision.
2. Donner la signification physique de chaque contrainte du problème.
3. Etablir le programme linéaire du problème.
4. Résoudre le problème par la méthode graphique.
5. Etablir le tableau des solutions.

Exercice 2

Soit le programme linéaire suivant :

Maximiser  $Z=4X_1+12X_2+3X_3$

$$X_1 \leq 1000$$

$$X_2 \leq 500$$

$$X_3 \leq 1500$$

$$3X_1+6X_2+2X_3 \leq 6750$$

1- Résoudre le programme linéaire par l'algorithme du simplexe.

2- Deducire le programme dual correspondant à sa solution optimale.

### Exercice 2

Soit la matrice booléenne suivante :

	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7
X1	0	0	0	1	0	0	1
X2	1	0	1	0	0	0	0
X3	0	0	0	0	0	0	0
X4	0	0	0	0	0	0	0
X5	0	0	1	0	0	1	0
X6	0	0	1	0	0	0	0
X7	0	0	0	0	1	1	0

- 1- Déterminer le graphe correspondant (représentation locale).
- 2- Dédire les dictionnaires des suivants  $S(X)$  et des précédents  $P(X)$ .
- 3- Déterminer l'ordre du graphe.



**CLIMATISATION - VENTILATION - TRAITEMENT DE L'AIR  
DESENFUMAGE - FROID - POMPES & CIRCULATEURS  
PRODUITS D'ISOLATION - ACCESSOIRES**

16:30 - 18:00

*Corrigé de l'épreuve "Jours 2007"*

Exercice N° 1.

		TV	Electrophone	
1- Les variables de decision :	Prix (un)	400	300	$\leq 240000$
$x_1$ : Nbre de postes de TV fabriqués par l'entreprise par semaine.	Temps	10	5	$\leq 40 \times 140$ ouvriers
	Paste	1		$\leq 480$
$x_2$ : Nbre de electrophones fabriqués par l'entreprise / semaine.	Paste		1	$\leq 480$
	Profit (un)	240	160	

2- Les contraintes :

$400x_1 + 300x_2 \leq 240000$  : pose de revient max (pieces et main d'oeuvre) des TV et electrophone / semaine.

$10x_1 + 5x_2 \leq 5600$  : temps de travail max de 140 ouvriers / semaine

$x_1 \leq 480$  : qte max (Nbre de postes de TV) vendue / semaine.

$x_2 \leq 480$  : qte max (Nbre de postes d'electrophone) vendue / semaine.

La fonction economique.

$Z = 240x_1 + 160x_2$  [Tax] : profit net des quantites de postes (TV et electrophones) fabriqués par l'entreprise pour avoir un benefice maximum.

3- Le programme lineaire:

forme canonique

$$\begin{cases} x_1, x_2 \geq 0 \\ 400x_1 + 300x_2 \leq 240000 \\ 10x_1 + 5x_2 \leq 5600 \\ x_1 \leq 480 \\ x_2 \leq 480 \\ Z = 240x_1 + 160x_2 \quad [\text{Max}] \end{cases}$$

→ forme standard.

$$\begin{cases} \text{V.P} & \text{V.E} \\ x_1, x_2 \geq 0 & x_3, x_4, x_5, x_6 \geq 0 \\ 400x_1 + 300x_2 + x_3 & = 240000 \\ 10x_1 + 5x_2 + x_4 & = 5600 \\ x_1 + x_5 & = 480 \\ x_2 + x_6 & = 480 \\ Z = 240x_1 + 160x_2 + 0x_3 + 0x_4 + 0x_5 + 0x_6 & [\text{Max}] \end{cases}$$

**Siège Social & Show Room:**

CH A Emir A E.K 3<sup>eme</sup> Bd peripherique N° 153.D.111.41 Oran-ALGERIE  
t.l.: (+213) 41 58 84 28 / Fax: (+213) 41 58 84 29

**Point de Vente:**

5, Rue Djamilia (ex Vasco de Gama) H.L.M Oran-ALGERIE  
Tél./Fax: (+213) 41 42 92 18



e-mail: genepi\_sarl@hotmail.com / genepi\_sarl@yahoo.fr  
www.genepi-dz.com

#### 4- Résolution par la méthode graphique.

Trçons.  
 $x_1, x_2 \geq 0$

$$400x_1 + 300x_2 = 240000 \quad (0, 800) ; (600, 0)$$

$$10x_1 + 5x_2 = 5600 \quad (0, 1120) ; (1120, 0)$$

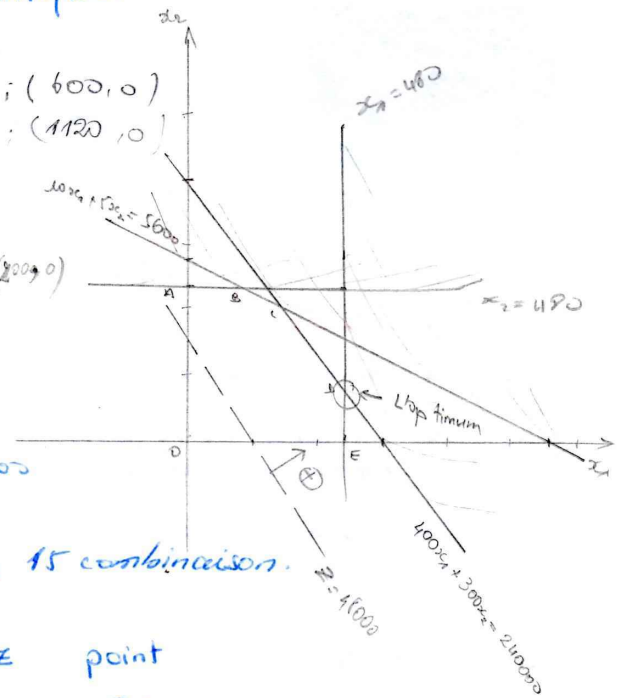
$$x_1 = 480$$

$$x_2 = 480$$

$$Z = 240x_1 + 160x_2 = 118000 \quad (0, 3600) ; (200, 0)$$

$$0 \begin{cases} x_1 = 0 \\ x_2 = 0 \\ Z = 0 \end{cases} ; A \begin{cases} x_1 = 0 \\ x_2 = 480 \\ Z = 76800 \end{cases} ; B \begin{cases} x_1 = 160 \\ x_2 = 480 \\ Z = 115200 \end{cases}$$

$$C \begin{cases} x_1 = 480 \\ x_2 = 160 \\ Z = 140800 \end{cases} ; D \begin{cases} x_1 = 480 \\ x_2 = 0 \\ Z = 115200 \end{cases}$$



5- Le tableau des solutions:

nbre de combinaison =  $\frac{6!}{2!(6-2)!} = 15$  combinaison.

$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$x_6$	Z	point
0	0	240000	5600	480	480	0	"0" pas de product et 0 ≠ 480
0	800	0	560	480	480	129000	product de l'électrophone seul
0	1120	-96000	0				impossible car $x_3 < 0$
0				0			impossible car $0 \neq 480$
0	480				0	76800	"
600	0	0	-400				impossible car $x_4 < 0$
560	0	16000	0	-80			" car $x_5 < 0$
480	0			0		115200	" $0 \neq 480$
	0				0		"
480	160	0	0	0	320	140800	
480	160	0	0	0	320	140800	
240	480	0	300	240	0	134400	
480	160	0	0	0	320	140800	
320	480	-32000	0	160	0		impossible car $x_3 < 0$
480	480	-96000	-1600	0	0		"



**CLIMATISATION - VENTILATION - TRAITEMENT DE L'AIR  
DESENFUMAGE - FROID - POMPES & CIRCULATEURS  
PRODUITS D'ISOLATION - ACCESSOIRES**

Exercice N° 2 :

$$Z = 4x_1 + 12x_2 + 3x_3 \quad [\text{TTC}] \rightarrow$$

$$\begin{aligned} x_1 &\leq 1000 \\ x_2 &\leq 500 \\ x_3 &\leq 1500 \\ 3x_1 + 6x_2 + 2x_3 &\leq 6750 \end{aligned}$$

forme standard

$$\begin{aligned} \text{V.P} \quad x_1, x_2, x_3 &\geq 0 & \text{V.E} \quad x_4, x_5, x_6 &\geq 0 \\ x_1 + x_4 &= 1000 \\ x_2 + x_5 &= 500 \\ x_3 + x_6 &= 1500 \\ 3x_1 + 6x_2 + 2x_3 + x_7 &= 6750 \\ Z = 4x_1 + 12x_2 + 3x_3 &[\text{TTC}] \end{aligned}$$

Tableau N°0

Base	$C_j$	$A_1$	$A_2$	$A_3$	$A_4$	$A_5$	$A_6$	$A_7$	$d_i$	$\frac{d_i}{a_{ie}}$	Solut° extreme de base :
$A_4$	0	1	0	0	1	0	0	0	1000	$\infty$	$x_1 = x_2 = 0 = x_3$
$A_5$	0	0	1	0	0	1	0	0	500	500	$x_4 = 1000$
$A_6$	0	0	0	1	0	0	1	0	1500	$\infty$	$x_5 = 500$
$A_7$	0	3	6	2	0	0	0	1	6750	1125	$x_6 = 1500$
	$C_j$	4	12	3	0	0	0	0			$x_7 = 6750$
	$D_j$	4	12	3	0	0	0	0			

Tableau N°1

Base	$C_j$	$A_1$	$A_2$	$A_3$	$A_4$	$A_5$	$A_6$	$A_7$	$d_i$	$\frac{d_i}{a_{ie}}$	Solut° de la 1 <sup>ere</sup> iteration :
$A_4$	0	1	0	0	1	0	0	0	1000	1000	$x_4 = 1000$
$A_2$	12	0	1	0	0	1	0	0	500	$\infty$	$x_2 = 500$
$A_6$	0	0	0	1	0	0	1	0	1500	$\infty$	$x_6 = 1500$
$A_7$	0	3	0	2	0	-6	0	1	3750	1250	$x_7 = 3750$
	$C_j$	4	12	0	0	0	0	0			$x_1 = x_3 = 0$
	$D_j$	4	0	0	0	-12	0	0			

**Siège Social & Show Room:**

Genepi S.A. E.K 3<sup>eme</sup> Bd périphérique N° 153.D.111.41 Oran-ALGERIE  
Tél.: (+213) 41 58 84 28 / Fax: (+213) 41 58 84 29

**Point de Vente:**

5, Rue Djamilia (ex Vasco de Gama) H.L.M Oran-ALGERIE  
Tél./Fax: (+213) 41 42 92 18



e-mail: genepi\_sarl@hotmail.com / genepi\_sarl@yahoo.fr  
www.genepi-dz.com

Tableau N°3

Base	$e_i$	$A_1$	$A_2$	$A_3$	$A_4$	$A_5$	$A_6$	$A_7$	$d_i$	$\frac{d_i}{a_{ie}}$
$A_1$	4	1	0	0	1	0	0	0	1000	
$A_2$	12	0	1	0	0	1	0	0	500	
$A_6$	0	0	0	1	0	0	1	0	1500	
$A_7$	0	0	0	2	-3	-6	0	1	750	
	$g_j$	4	12	0	0	0	0	0		
	$D_j$	0	0	0	-4	-12	0	0		

Solut° de la 2<sup>ème</sup> itérat° est.  
 $x_1 = 1000$   
 $x_2 = 500$   
 $x_6 = 1500$   
 $x_7 = 750$   
 $x_3 = x_4 = x_5 = 0$

tout les  $D_j < 0$  alors la solut° est atteint.

2- Le dual

$y_i \geq 0 \quad \bar{y} = \bar{1}$

$y_1 + 3y_4 \geq 4$   
 $y_2 + 6y_4 \geq 12$   
 $y_3 + 2y_4 \geq 3$

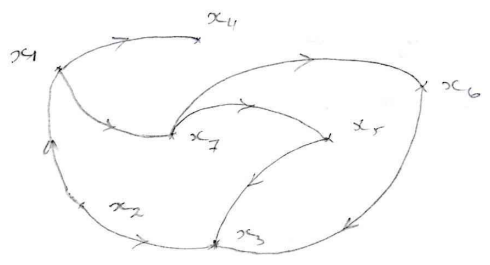
$z' = 1000y_1 + 1000y_2 + 1500y_3 + 6750y_4 \in \Pi_{lin}$

Exercice N°3

1- Représentation pagifale

2- Les dictionnaires:

Sommets (x)	S(x)	P(x)
$x_1$	$x_4, x_7$	$x_2$
$x_2$	$x_4, x_3$	-
$x_3$	-	$x_5, x_6$
$x_4$	-	$x_1$
$x_5$	$x_3$	$x_7$
$x_6$	$x_3$	$x_7$
$x_7$	$x_5, x_6$	$x_1$



3- L'ordre du graphe est le nombre des sommets = 7.