Examens avec Solutions

Recherche opérationnelle

Filière : Gestion E1-E2-E3

Filière : Economie et Gestion E1-E2

2019-2020

Examen de la Session Normale - Printemps 2016
Filière : Economie et Gestion - Semestre : 6 - Ensembles : 2 et 3
Elément du Module : Recherche opérationnelle - Durée : 1H30min - M.ATMANI

La calculatrice est autorisée à titre personnel

Exercice 1 : (12 pts)

La société JET produit deux types de peintures A et B, à partir de trois matières premières M_1, M_2 et M_3.

Peinture type A nécessite 10 Kg de M_1, 2 Kg de M_2 et 1 Kg de M_3. Son prix de vente est 1200 Dhs.

Peinture type B nécessite 5 Kg de M_1 et 3 Kg de M_2. Son prix de vente est 1000 Dhs.

La société dispose de 200 Kg de M_1, 60 Kg de M_2 et 34 Kg de M_3.

1 – Ecrire le programme linéaire qui permet de maximiser le bénéfice de la société.

2 – Résoudre le problème par la méthode du simplexe, interpréter les résultats obtenus.

3 – Ecrire le programme dual et déduire sa solution

4 – Effectuer une analyse de sensibilité pour le prix de vente de la peinture type B.

5 – Une entreprise concurrente demande à la société JET de lui vendre 50 % de la matière M_1 (et ce, bien entendu avant que la fabrication ne soit lancée) . A quel prix minimum la société JET devra t - elle vendre cette quantité ? Expliquer clairement votre raisonnement

6 – Supposons qu'un troisième type C est proposé par le département de production, et qui nécessite 2kg de M_1 et 3Kg de M_2, et son prix de vente est 650 Dhs. Tenant compte de la valeur marginale de M_1 et M_2, est-ce que la société JET doit produire ce type ? Expliquer clairement votre raisonnement

Exercice 2 : (8 pts)

Un projet peut être décomposé en 10 tâches, dans le tableau ci-dessous, on indique pour chaque tâche, sa durée et les tâches immédiatement antérieures

Tâche	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Tâche Antérieur	------	------	A	A,B	A	C	D,F	E	G	H, I
Durée	4	2	1	1	2	2	2	10	4	1

1 – Tracer le graphe PERT.

2 – Calculer la date au plus tôt et au plus tard pour chaque tâche.

3 – Déterminer la marge libre et totale de chaque tâche.

4 – Déterminer le chemin critique.

Corrigé de l'examen de la session normale
Recherche opérationnelle
Semestre 6 Filière Economie et Gestion Ensembles : 2 et 3 M .ATMANI

Exercice 1

<u>1°) le programme linéaire qui permet de maximiser le bénéfice de l'entreprise</u>

Soit X1 la quantité de la peinture type A et X2 la quantité de la peinture type B

$$\begin{cases} \text{Max } Z = 1200\,X1 + 1000X2 \\ 10X1 + 5X2 \leqslant 200 \\ 2X1 + 3X2 \leqslant 60 \\ 1\,X1 \leqslant 34 \\ X1\,;\,X2 \geq 0 \end{cases}$$

2°) Résolution simplexe

Forme standard : on intriduit trois variables d'écarts e1 , e2 et e3

$$\begin{cases} \text{Max } Z = 1200\,X1 + 1000X2 + 0\,e1 + 0\,e2 + 0\,e3 \\ 10X1 + 5X2 + e1 = 200 \\ 2X1 + 3X2 + e2 = 60 \\ 1X1 + e3 = 34 \\ X1 , X2 , e1 , e2 , e3 \geq 0 \end{cases}$$

Ve

Cj			1200	1000	0	0	0	
	VB	Q	X1	X2	e 1	e 2	e 3	RT
0	e 1	200	10	5	1	0	0	20
0	e 2	60	2	3	0	1	0	30
0	e 3	34	1	0	0	0	0	34
	Zj		0	0	0	0	0	
	Cj - Zj		1200	1000	0	0	0	

Cj			1200	1000	0	0	0	
	VB	Q	X1	X2	e 1	e 2	e 3	RT
1200	X1	20	1	1/2	1/10	0	0	40
0	e 2	20	0	2	-1/5	1	0	10
0	e 3	14	0	-1/2	-1/10	0	1	-28
	Zj		1200	600	120	0	0	
	Cj - Zj		0	400	- 120	0	0	

Cj			1200	1000	0	0	0	
	VB	Q	X1	X2	e 1	e 2	e 3	
1200	X1	15	1	0	3/20	-1/4	0	
1000	X2	10	0	1	-1/10	1/2	0	
0	e 3	19	0	0	-3/10	1/4	1	
	Zj		1200	1000	80	200	0	

	Cj - Zj		0	0	-80	-200	0	

Tous les Cj-Zj $\leqslant 0$ donc la solution est optimale , X1 = 15 ; X2 = 10 et Z = 1200*15 + 1000*10 = 28000. Pour maximiser le bénéfice de l'entreprise , il faut produire 15 unités de type A et 10 unités de type B.

3°) Le programme dual

Y1 la valeur d'un Kg de M1 ; Y2 la valeur d'un Kg de M2 ; Y3 la valeur d'un Kg de M3

$$\begin{cases} \text{Min } Z = 200\, y1 + 60\, y2 + 34\, y3 \\ 10y1 + 2y2 + 1y3 \geq 1200 \\ 5y1 + 3y2 \geq 1000 \\ y1 ; y2 ; y3 \geq 0 \end{cases}$$

la solution duale :

d'après le dernier tableau (tableau optimal) on a :

C4 – Z4 = -80 ; C5 – Z5 = -200 ; C6 – Z6 = 0

donc y1 = 80 ; y2 = 200 ; y3 = 0 et Z = 28000.

4°) Analyse de sensibilité pour le prix de vente de la peinture type B , d'après le dernier tableau on a :

Cj			1200	1000+Δ	0	0	0	
	VB	Q	X1	X2	e 1	e 2	e 3	
1200	X1	15	1	0	3/20	-1/4	0	
1000+Δ	X2	10	0	1	-1/10	1/2	0	
0	e 3	19	0	0	-3/10	1/4	1	
	Zj		1200	1000+Δ	80-Δ/10	200+Δ/2	0	
	Cj - Zj		0	0	-80+Δ/10	-200-Δ/2	0	

La solution reste optimale si tous les Cj-Zj $\leqslant 0$, donc :

$-80+\Delta/10 \leqslant 0$ donc $\Delta \leqslant 800$

$-200-\Delta/2 \leqslant 0$ donc $\Delta \geq -400$ donc $-400 \leqslant \Delta \leqslant 800$ donc $600 \leqslant \Delta+1000 \leqslant 1800$

Tant que le prix de la peinture type B reste entre 600 et 1800 , alors la solution est optimale.

5°) prix minimum de la vente de 50% de M1

la valeur marginale de M1 est 80 ,

la société ne peut accepter qu'une valeur supérieure ou égale à 80 pour un Kg de M1 , donc minimum 80 pour 1 Kg de M1 ,

la société dispose de 200 Kg de M1 , alors 50 % de M1 c'est 100 Kg

donc le prix minimum pour vendre 50% (100Kg) c'est 100 * 80 = ***8000 Dhs***

6°) production d'un troisième type C

le troisième type C demande 2Kg de M1 et 3Kg de M2 .

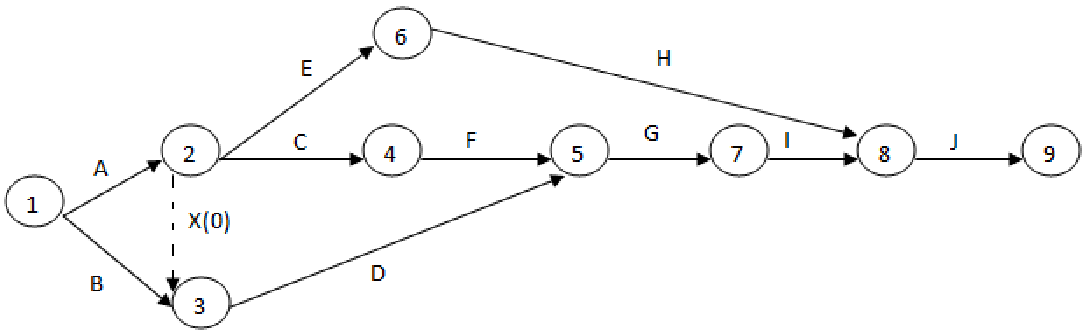
donc la valeur marginale de (2Kg de M1 et 3Kg de M2) c'est 2*80 + 3*200 = 760 Dhs

si la société JET utilise la quantité (3Kg de M2 et 2Kg de M1) dans la production de type A et type B

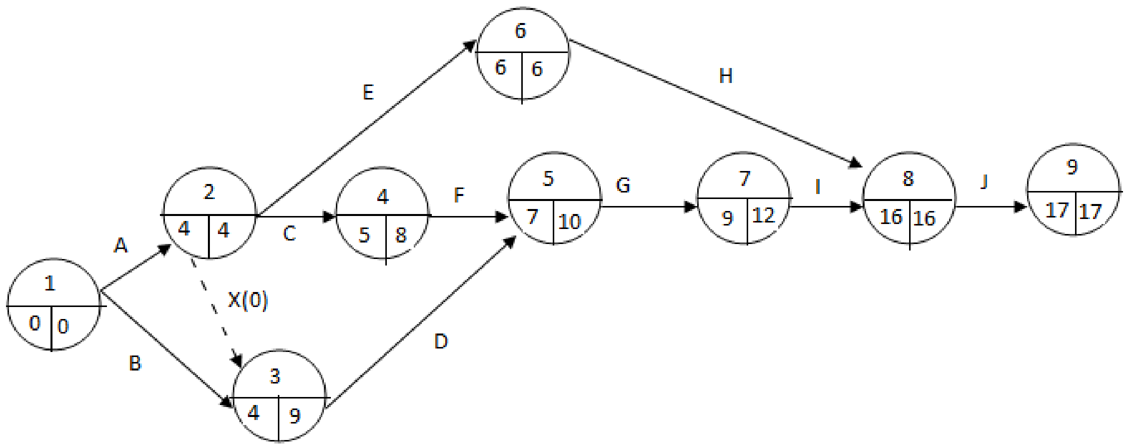
le revenu est 760 Dhs , mais s'elle utilise la quantité (3Kg de M2 et 2Kg de M1) pour le type C le revenu c'est 650 Dhs , donc **la société ne doit pas produire le type C**.

Exercice 2

Le graphe PERT partiel



Le graphe PERT complet :



2) ***Les dates au plus tôt***

t1 = 0
t2 = Max (0+4) = 4
t 3 = Max(0+2 ;4+0) = 4

Les dates et au plus tard

T9 = 17
T8 = Min(17-1) = 16
T 7 = Min(16-4) = 12

$t4 = Max(4+1) = 5$
$t5 = Max(4+1 ; 5+2) = 7$
$t6 = Max(4+2) = 6$
$t7 = Max(7+2) = 9$
$t8 = Max(7+4 ; 6+10) = 16$
$t9 = Max(16+1)= 17$

$T6 = Min(16-10) = 6$
$T5 = Min(12-2) = 10$
$T4 = Min(10-2) = 8$
$T3 = Min(10-1) = 9$
$T2 = Min(8-1 ; 6-2 ; 9-0) = 4$
$T1 = Min(4-4 ; 9-2) = 0$

3) Les marges libres et totales

Tache	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
ML	0	2	0	2	0	0	0	0	3	0
MT	0	7	3	5	0	3	3	0	3	0

4) Le chemin critique

Le chemin critique est composé des taches qui ont une marge totale nulle , donc d'après le tableau ci-dessus le chemin critique est : (AEHJ)

Université Hassan II – Casablanca
Faculté des Sciences Juridiques Economiques
Et Sociales –Ain Chock

A / U : 2016-2017

Examen de la Session Normale – Printemps 2017

Semestre : 6 // Filière : Economie et Gestion (Ensemble : 2) // Filière : Gestion

Elément de Module : RECHERCHE OPERATIONNELLE Durée : 1H30min - M. **ATMANI**

Aucun document n'est autorisé

Exercice 0

La clarté et la bonne présentation de la copie (1 pt)

Exercice 1 (11pts)

Un fabricant produit deux types de yaourts A et B à partir de trois matières premières (fraise, lait , sucre) . Le type A nécessite 2 Kg de fraise et 4 kg de lait. Le type B nécessite 1 Kg de fraise, 2 kg de lait et 1Kg de sucre.
Les matières premières sont en quantité limitée : 800 Kg de fraise, 700 Kg de lait et 300 kg de sucre.
La vente de A rapporte 50 DH et la vente de B rapporte 60 DH.

1- **Ecrire le programme linéaire qui permet de maximiser le bénéfice du fabricant.(1pt)**
2- **Résoudre ce problème par la méthode du simplexe. (4pts)**
3- **Ecrire le programme dual et déduire sa solution. (2pts)**
4- **Si le fabricant souhaite diminuer la quantité de l'une des matières premières, laquelle doit-il choisir ? pourquoi ? (2pts)**
5- **Quel est le prix maximum qu'il faut dépenser par le fabricant pour doubler la production du yaourts type A ? (2pts)**

Exercice 2 (8pts)

Un projet peut être décomposé en dix tâches, le tableau ci-dessous résume l'ensemble des informations nécessaires :

tâche	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
tâches antérieures	---	---	A	A	A , B	C	C , D	E	F , G	H , I
Durée (jours)	6	2	3	7	2	4	2	3	4	1

1- **Tracer le graphe PERT, calculer les dates au plus tôt et au plus tard pour chaque sommet,**
déterminer sous forme de tableau les marges libres et totales de l'ensemble des tâches et déduire le chemin critique. (6pts)

2 – Si on retarde la tâche E de 10 jours.

a) **Quelle est la date au plus tôt pour commencer la tâche H ? pourquoi ?(1 pt)**
b) **Quelle est la durée du projet ? pourquoi ? (1pt)**

Solution de l'examen

Exercice 1

1- La fabricant produit deux types de yaourts A et B.
Soit la qté X1de A et X2 de B

A X1 consomme 2 KG FRAISE , 4KG de LAIT et rapporte 50DH
B X2 consomme 1KG FRAISE , 2 KG de LAIT , 1 Kg de SUCRE et rapporte 60DH

$$\begin{cases} \text{Max } Z = 50X1 + 60X2 \\ 2X1 + 1X2 \leq 800 \\ 4X1 + 2X2 \leq 700 \\ \quad 1X2 \leq 300 \\ X1, X2 \geq 0 \end{cases}$$

2- Résolution simplexe

Forme standard

$$\begin{cases} \text{Max } Z = 50X1 + 60X2 + 0e1 + 0e2 + 0e3 \\ 2X1 + 1X2 + e1 = 800 \\ 4X1 + 2X2 + e2 = 700 \\ \quad 1X2 + e3 = 300 \\ X1, X2, e1, e2, e3 \geq 0 \end{cases}$$

Méthode des tableaux

Cj			50	60	0	0	0	
	VB	Q	X1	X2	e1	e2	e3	RT
0	e 1	800	2	1	1	0	0	800
0	e 2	700	4	2	0	1	0	350
0	e 3	300	0	1	0	0	1	300
	Zj		0	0	0	0	0	
	Cj - Zj		50	60	0	0	0	

Cj			50	60	0	0	0	
	VB	Q	X1	X2	e1	e2	e3	RT

0	e 1	500	2	0	1	0	-1	250
0	e 2	100	4	0	0	1	-2	25
60	X2	300	0	1	0	0	1	∞
	Zj		0	60	0	0	60	
	Cj - Zj		50	0	0	0	-60	

Cj			50	60	0	0	0	
	VB	Q	X1	X2	e1	e2	e3	RT
0	e 1	450	0	0	1	-1/2	0	
50	X1	25	1	0	0	1/4	-1/2	
60	X2	300	0	1	0	0	1	
	Zj		50	60	0	50/4	35	
	Cj - Zj		0	0	0	-50/4	-35	

Tous les Cj – Zj ≤0 , donc la solution est optimale.

$X_1^* = 25$ $X_2^* = 300$ $Z^* = 19250$

3 – la programme dual

$$\begin{cases} \text{Min Z} = 800\text{ Y1} + 700\text{ Y2} + 300\text{ Y3} \\ 2\text{ Y1} + 4\text{ Y2} \geq 50 \\ 1\text{Y1} + 2\text{Y2} + 1\text{Y3} \geq 60 \\ \text{Y1 , Y2,Y3} \geq 0 \end{cases}$$

La solution duale :

$$\begin{cases} \begin{cases} \text{C1} - \text{Z1} = 0 \\ \text{C2} - \text{Z2} = 0 \end{cases} \\ \begin{cases} \text{C3} - \text{Z3} = 0 \\ \text{C4} - \text{Z14} = -50/4 \\ \text{C5} - \text{Z5} = -35 \end{cases} \end{cases} \qquad \begin{cases} \begin{cases} \text{Y1} = 0 \\ \text{Y2} = 50/4 \\ \text{Y3} = 35 \end{cases} \\ \begin{cases} e_1' = 0 \\ e_2' = 0 \end{cases} \end{cases}$$

4 – si le fabricant souhaite diminuer la quantité d'une ressource , il doit diminuer la matière qui n'est pas consommée.

En terme de consommation de matière première : On a X1 = 25 et X2 = 300

La consommation de fraise est (25*2) + (300*1) = 350 ≤ 800 donc il reste 450 Kg de fraise

La consommation de lait est (25*4) + (300*2)= 700 épuisement total.

La consommation de sucre est (25*0) + (300*1)= 300 épuisement total

Donc il doit diminuer la quantité de fraise.

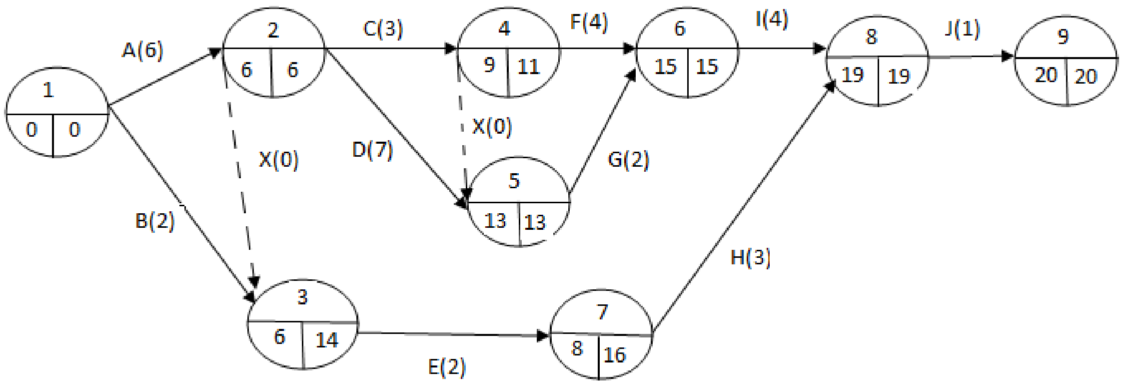
5 – si le fabricant souhaite doubler la quantité de yaourt type A.

Donc il souhaite produire 25 unités de plus , qui consomme :

25* 2 Kg de fraise = 50 kg de fraise et 25*4 Kg de lait = 100 Kg de lait.
La valeur marginale de fraise est nulle (il reste déjà 450 Kg de fraise qui n'est pas consommée) et la valeur marginale de lait est 50/4 dh.
Donc il faut dépenser au maximum 100*50/4 = 1250dh.

Exercice 2

1 - Graphe PERT - dates au plus tôt et au plus tard - Marges – chemin critique
Graphe PERT



Dates au plus tôt	Dates au plus tard
t1 =0 t2 = Max(0+6)= 6 t3 =Max(0+2 , 6+0) = 6 t4 = Max(6+3)=9 t5 = Max(6+7 , 9+0) = 13 t6 = Max(9+4 , 13+2) = 15 t7 = Max(6+2)= 8 t8 = Max(15+4 , 8+3) = 19 t9 = Max(19+1) = 20	T9 = 20 T8 = Min(20-1) = 19 T7= Min(19-3) = 16 T6= Min(19-4)=15 T5=Min(15-2) = 13 T4=min(13-0 , 15-4) = 11 T3 =Min(16-2) = 14 T2 =Min(11-3 , 13-7 , 13-0) = 6 T1 = Min(6-6 , 14-2) = 0

Marges libres et Marges totales

tache	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
ML	0	4	0	0	0	2	0	8	0	0
MT	0	12	2	0	8	2	0	8	0	0

Le chemin critique est : A-D-G-I-J

2 - si on retarde la tache E de 10 jours.

a) Normalement la date au plus tôt pour commencer H c'est 8 , mais si on retarde E de10 , et comme la marge libre de E est 0 , donc on va retarder H aussi de 10 , donc la date au plus tôt pour commencer H c'est 18.
b) Normalement la durée du projet est 20 , mais si on retarde E de10 , et comme la marge totale de E est 8 , donc on va retarder le projet de (10-8 = 2) par conséquent la durée du projet est 22.

<u>Exercice – (Examen de rattrapage -2016-2017)</u>

Un artisan fabrique deux articles A et B nécessitent chacun deux opérations : Un usinage et un traitement thermique . Le produit A subit un usinage d'une heure et un traitement thermique de 3H. B subit un usinage de 2H et un traitement thermique de 3H. de plus 2 Kg de matière première entrent dans la composition de A et 1 Kg dans celle de B.
La fabrication de B se termine par un travail de finition qui dure 1H.
L'artisan dispose de 80 H d'usinage , 150 H de traitement thermique , 35 H de finition et 80Kg de matière première.
La marge bénéficiaire est 30 DH pour l'article A , et 25 DH pour l'article B.
1 – Formuler le programme linéaire qui permet de maximiser le bénéfice de l'artisan.
2 – Résoudre le problème par la méthode graphique. (en utilisant la méthode d'énumération des sommets.)
3 – Effectuer une analyse de sensibilité pour le bénéfice de l'article A.
4 – Quelles sont les ressources épuisées ?

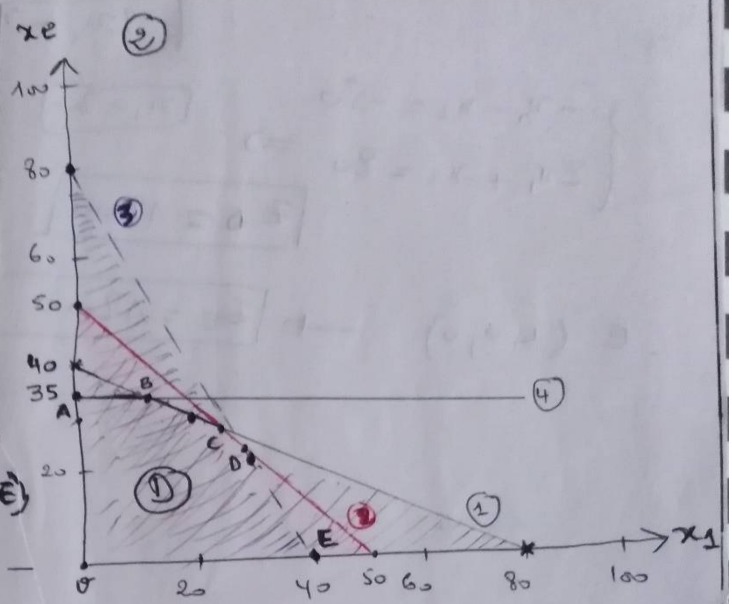
Solutions

①

x_1 qté de A

x_2 qté de B.

$$\begin{cases} MAX\ Z = 30x_1 + 25x_2 \\ 1x_1 + 2x_2 \leq 80 \\ 3x_1 + 3x_2 \leq 150 \\ 2x_1 + 1x_2 \leq 80 \\ 1x_2 \leq 35 \\ x_1, x_2 \geq 0 \end{cases}$$



il y a 6 sommets (θABCDE)

- $\theta(0,0) \rightarrow \boxed{Z_\theta = 0}$
- $A(0,35) \rightarrow \boxed{Z_A = 875}$
- $B \in D_1 \cap D_4 \Rightarrow B \in D_1$

$x_1 + 2x_2 = 80$

$x_2 = 35 \Rightarrow x_1 = 10$

$B(10,35) \Rightarrow \boxed{Z_B = 1175}$

- $C \in D_1 \cap D_2 \rightarrow \begin{cases} x_1 + 2x_2 = 80 \\ 3x_1 + 3x_2 = 150 \end{cases}$

$x_1 = 20 \quad x_2 = 30$

$\boxed{Z_C = 1350}$

- $D \in (D_2 \cap D_3) \Rightarrow \begin{cases} 3x_1 + 3x_2 = 150 \\ 2x_1 + 1x_2 = 80 \end{cases}$

$x_1 = 30 \quad x_2 = 20$

$\boxed{Z_D = 1400}$

- $E(40,0) \rightarrow \boxed{Z_E = 1200}$

$$\begin{cases} Z_\theta = 0 \\ Z_A = 875 \\ Z_B = 1175 \\ Z_C = 1350 \end{cases} \quad \begin{cases} Z_D = 1400 \\ Z_E = 1200 \end{cases}$$

donc. $x_1^* = 30$ et $x_2^* = 20$

$\boxed{Z^* = 1400}$

3) Analyse de sensibilité :

$Z = 30x_1 + 25x_2$

$Z = (30+\lambda)x_1 + 25x_2$

D c'est la solution optimale

$D \in D_2 \cap D_3$

$D_2 : x_1 + x_2 = 50 \Rightarrow x_2 = -x_1 + 50$

$\boxed{P_1 = -1}$: la pente

$D_3 : 2x_1 + 1x_2 = 80 \Rightarrow x_2 = -2x_1 + 80$

$\boxed{P_2 = -2}$: la pente

$Z = 0 \Rightarrow (30+\lambda)x_1 + 25x_2 = 0$

$\Rightarrow 25x_2 = -(30+\lambda)x_1$

$x_2 = -\frac{30+\lambda}{25}x_1$

$P_Z = -\frac{30+\lambda}{25}$: la pente

tant que P_Z reste entre P_1 et P_2 la solution reste optimale.

$-2 \leq P_Z \leq -1$

$-2 \leq -\frac{(30+\lambda)}{25} \leq -1$

$-50 \leq -(30+\lambda) \leq -25$

$-50 \leq -30-\lambda \leq -25$

$-20 \leq -\lambda \leq 5$

$-5 \leq \lambda \leq 20$

$25 \leq 30+\lambda \leq 50.$

tant que le prix de A reste entre 25 et 50, la solution reste optimale.

4/ Les Ressources épuisées :

$x_1^* = 30 \quad x_2^* = 20$

usinage : $30 + 2(20) = 70 \leq 80$

T.R. : $3(30) + 3(20) = 150 = 150$

M.P : $2(30) + 1(20) = 80 = 80$

H.F : $20 \leq 35$

Les ressources qui sont épuisées sont :

- les heures de traitement termique
- la matière première.

PDF Creator Trial

Remarque Importante : réponse juste +1

Aucune réponse : 00 réponse fausse : 0.5

Programmation linéaire : Exercice 1

Une société fabrique deux types de produits A et B à partir de trois matières premières M1 , M2 et M3.

Le produit A nécessite 6 unités de M1 , 3 unités de M2 et 1 unité de M3.

Le produit B nécessite 4 unités de M1 , 4 unités de M2 et 2 Unités de M3.La société dispose de 2000 unités de M1, 3000 unités de M2 et 500 unités de M3.Le produit A donne un bénéfice de 140 DH et le produit B donne un bénéfice de 170 DH

Soit x_1 la qté de A et x_2 la qté de B.

Q1 : la fonction objectif pour maximiser le profit est

A :Max $Z = 140X_1+170X_2$ B :Max $Z = 170X_1+140X_2$

C :Max $Z =1200X_1+1000X_2$ D:Max $Z =1000X_1+1200X_2$

Q2 : la contrainte liée à la matière M1 est :

A: $3X_1+4X_2\leq3000$ B: $6X_1+4X_2\leq2000$

C: $10X_1 + 5X_2\leq200$ D : $2X_1+3X_2\leq 60$

Q3 : la contrainte liée à la matière M3 est :

A: $1X_1+2X_2\leq500$ B: $6X_1+4X_2\leq2000$

C: $1X_1\leq 34$ D : $2X_1+3X_2\leq 60$

RESOLUTION SIMPLEXE :soient les variables d'écarts suivantes (e1 : M1) (e2 : M2) (e3 : M3) la résolution du système par la méthode du simplexe donne le tableau optimal suivant (dernier tableau)

Cj			140	170	0	0	0
	VB	Q	X_1	X_2	e_1	e_2	e_3
140	X_1	?	1	0	**a**	0	-1/2
0	e_2	?	0	0	**b**	1	-3/2
170	X_2	?	0	1	**C**	0	3/4
	Zj		140	170	**d**	0	
	Cj-Zj		0	0	?	?	?

Q4 : trouver les valeurs de la colonne liée à e_1.

(**a , b , c , d**) :

A :$(\frac{-1}{4}, \frac{-1}{4}, \frac{-1}{8}, \frac{110}{8})$ B :$(\frac{1}{4}, \frac{-1}{4}, \frac{1}{8}, \frac{110}{8})$

C :$(\frac{1}{8}, \frac{-1}{4}, \frac{-1}{8}, \frac{110}{8})$ D :$(\frac{1}{4}, \frac{-1}{4}, \frac{-1}{8}, \frac{110}{8})$

Q5 - la solution optimale :(x^*_1 , x^*_2 , Z^*) = ?

A :(125, 250, 56250) B :(250, 125, 56250)

C : (10, 15, 28000) D :(15, 10, 28000)

Q 6 – quelle est la ou les ressources épuisées ?

A : M1 B :M2

C : M3 D : toutes les ressources

Q 7 – Déterminer l'intervalle de variation du bénéfice du produit A, tout en restant dans l'optimum est :

A : [65 , 255] B : [85 , 255]

C : [30 , 255] D : [75 , 255]

Q 8 – si la société souhaite diminuer le stock d'une matière première , laquelle doit elle choisir ?

A : M1 B :M2

C : M3 D : aucune ressource

Q9 : un client s'intéresse à l'achat de 50 % de M3 quel est le prix minimum acceptable par la société ?

A : 14375 B : 6875 C : 4000 D : 6000

Q10 : ***quel est le prix maximum qu' il faut dépenser par la société pour produire 50 unités supplémentaire de A .***

A : 10000 B : 8500 C : 12000 D : 7000

Méthode PERT : exercice 2

Soit le projet à analyser :

tâche	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
Tâches précédentes	-	A	B	-	D	D	E	G B	C	I H	J F
Durée	3	1	5	6	6	2	9	5	8	2	3

Q 11: la date au plus tôt pour commencer la tâche F :

A : 12 B : 5 C : 4 D :6

Q12:la date au plus tard pour commencer la tâche K:

A :6 B: 28 C : 25 D : 17

Q 13 : la date au plus tard pour terminer la tâche G :

A: 21 B : 7 C : 18 D :15

Q14 : la marge totale de la tâche F est :

A : 5 B : 14 C: 20 D : 9

Q15 : la marge libre de la tâche H est :

A: 0 B : 9 C : 6 D : 14

Q16- si on retarde E de 3 quelle est la date au plus tôt pour commencer G ?

A :8 B: 15 C : 24 D :16

Q 17 - si on retarde la tâche E de 4 et la tâche C de 8 quelle est la durée du projet :

A: 35 B : 36 C : 38 D : 39

Q 18- si on retarde la tâche B de14 quelle est la durée du projet :

A : 31 B: 36 C : 29 D : 32

Code Apogée | | | | | | | | | | | | |

Nom

Prénom

Correction

Remarques :

Cette fiche doit être remplie avec un stylo ou feutre; ne pas utiliser de crayon.
L'utilisation du blanco est strictement interdite. Les noms et prénoms doivent être saisis en majuscule.
Pour les noms composés laisser un espace.
Vous devez cocher à l'intérieur des cases sans les dépasser de la manière suivante :
☒ OU BIEN ■

ok

		A	B	C	D
1	Q1	☒	☐	☐	☐
1	Q2	☐	☒	☐	☐
1	Q3	☒	☐	☐	☐
1	Q4	☐	☐	☐	☒
2	Q5	☐	☒	☐	☐
1	Q6	☒	☐	☒	☐
2	Q7	☐	☒	☐	☐
1	Q8	☐	☒	☐	☐
1	Q9	☒	☐	☐	☐

		A	B	C	D
1	Q10	☐	☐	☐	☒
1	Q11	☐	☐	☐	☒
1	Q12	☐	☒	☐	☐
1	Q13	☒	☐	☐	☐
1	Q14	☐	☐	☒	☐
1	Q15	☒	☐	☐	☐
1	Q16	☐	☒	☐	☐
1	Q17	☒	☐	☐	☐
1	Q18	☐	☒	☐	☐

9 0 7 0 4 1 3 1 7

Remarque Importante : réponse juste +1

Aucune réponse : 00 réponse fausse : [redacted]

Programmation linéaire : Exercice 1

Une société fabrique deux types de produits A et B à partir de trois matières premières M1 , M2 et M3.

Le produit A nécessite 10 unités de M1 , 2 unités de M2 et 1 unité de M3.

Le produit B nécessite 5 unités de M1 , 3 unités de M2. La société dispose de 200 unités de M1, 60 unités de M2 et 34 unités de M3.

Le produit A donne un bénéfice de 1200 DH et le produit B donne un bénéfice de 1000 DH

soitx_1 la qté de A et x_2 la qté de B.

Q1 : la fonction objectif pour maximiser le profit est

A : Max $Z = 140X_1+170X_2$ B : Max $Z = 170X_1+140X_2$

C : Max $Z = 1000X_1+1200X_2$ D: Max $Z = 1200X_1+1000X_2$

Q2 : la contrainte liée à la matière M2 est

A:$3X_1+4X_2 \leq 3000$ B: $6X_1+4X_2 \leq 2000$

C: $10X_1 + 5X_2 \leq 200$ D: $2X_1+3X_2 \leq 60$

Q3 : la contrainte liée à la matière M3 est :

A : $1X_1+2X_2 \leq 500$ B: $6X_1+4X_2 \leq 2000$

C: $1X_1 \leq 34$ D : $2X_1+3X_2 \leq 60$

RESOLUTION SIMPLEXE :soient les variables d'écarts suivantes (e1 : M1) (e2 : M2) (e3 : M3)

la résolution du système par la méthode dusimplexe donne le tableau optimal suivant (dernier tableau)

Cj			1200	1000	0	0	0
	VB	Q	X_1	X_2	e_1	e_2	e_3
1200	X1	?	1	0		**a**	0
1000	X2	?	0	1		**b**	0
0	e_3	?	0	0		**C**	1
	Zj		1200	1000		**d**	0
	Cj-Zj		0	0	?	?	?

Q4 : trouver les valeurs de la colonne liée à e_2

(a , b , c , d) :

A :$(\frac{1}{4}, \frac{1}{2}, \frac{1}{4}, 200)$ B :$(\frac{-1}{4}, \frac{1}{2}, \frac{1}{4}, 200)$

C :$(\frac{-1}{4}, \frac{-1}{2}, \frac{1}{4}, 200)$ D :$(\frac{-1}{4}, \frac{1}{2}, \frac{-1}{4}, 200)$

Q5 - la solution optimale :(x^*_1 , x^*_2 , Z^*) = ?

A : (125,250,56250) B : (250,125,56250)

C: (15,10,28000) D : (10,15,28000)

Q 6 – quelle est la ou les ressources qui ne sont pas épuisées ? A : M1 B : M2

C: M3 D : toutes les ressources

Q 7 –Déterminer l'intervalle de variation du bénéfice du produit B , tout en restant dans l'optimum est :

A :[600 , 1800] B :[600 , 800]

C :[60 , 1800] D :[400 , 1800]

Q 8 – si la société souhaite diminuer le stock d'une matière première , laquelle doit elle choisir ?

A : M1 B :M2

C: M3 D : aucune ressource

Q9 : un client s'intéresse à l'achat de 50 % de M2 quel est le prix minimum acceptable par la société ?

A : 14375 B : 6875 C : 4000 D: 6000

Q10 : ***quel est le prix maximum qu' il faut dépenser pour produire 10 unités supplémentaire de B***

A : 10000 B : 8500 C : 12000 D : 7000

Méthode PERT : exercice 2

Soit le projet à analyser

tache	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
Tache précédente	-	A	B	-	D	D	E	G B	C	I H	J F
Durée	1	3	6	5	2	6	5	5	2	8	3

Q 11: la date au plus tôt pour commencer la tâche H est :

A: 12 B : 5 C : 4 D : 6

Q 12 : la date au plus tard pour commencer la tâche J est :

A : 6 B : 28 C : 25 D: 17

Q 13 : la date au plus tard pour terminer la tâche C est :

A : 21 B : 7 C : 18 D: 15

Q14 : la marge totale de la tâche F est :

A : 5 B: 14 C : 20 D : 9

Q15 : la marge libre de la tâche F est :

A : 0 B : 9 C : 6 D:14

Q16- si on retarde D de 3 quelle est la date au plus tôt pour commencer la tâche E

A:8 B : 15 C : 24 D :16

Q 17 - si on retarde la tâche E de 5 et la tâche C de 8 quelle est la durée du projet ?

A :35 B: 36 C : 38 D :39

Q 18 - si on retarde la tâche F de18 quelle est la durée du projet ?

A : 31 B : 36 C :29 D: 32

Code Apogée ☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐

Nom ☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐

Prénom ☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐

correction

Remarques :

Cette fiche doit être remplie avec un stylo ou feutre; ne pas utiliser de crayon.
L'utilisation du blanco est strictement interdite. Les noms et prénoms doivent être saisis en majuscule.
Pour les noms composés laisser un espace.
Vous devez cocher à l'intérieur des cases sans les dépasser de la manière suivante :

☒ OU BIEN ■

ok

		A	B	C	D
1	Q1	☐	☐	☐	☒
1	Q2	☐	☐	☐	☒
1	Q3	☐	☐	☒	☐
1	Q4	☐	☒	☐	☐
2	Q5	☐	☐	☒	☐
1	Q6	☐	☐	☒	☐
2	Q7	☒	☐	☐	☐
1	Q8	☐	☐	☒	☐
1	Q9	☐	☐	☐	☒

		A	B	C	D
1	Q10	☒	☐	☐	☐
1	Q11	☒	☐	☐	☐
1	Q12	☐	☐	☐	☒
1	Q13	☐	☐	☐	☒
1	Q14	☐	☒	☐	☐
1	Q15	☐	☐	☐	☒
1	Q16	☒	☐	☐	☐
1	Q17	☐	☒	☐	☐
1	Q18	☐	☐	☐	☒

9 0 7 0 4 1 3 2 5

FSJES AC - Casablanca	A/U : 18-19	Note : ..../20

Examen de la Session Normale & Filière : Gestion & Semestre : 6 & Ensembles : 1 - 2 - 3

Elément de Module : Recherche Opérationnelle & Durée : 1H30min & M. ATMANI

Nom	Correction	Prénom			
CNE		Code apogée		Amphi		Position	

Exercice 1 : **Formulation** [redacted]

Un opérateur télécom lance un nouveau produit . Il décide d'organiser une campagne de communication en utilisant les deux supports de médiatiques Télé et radio. (avec un nombre de msg télé x_1 et un nombre de msg radio x_2). Le public cible est constitué de trois catégories dont les effectifs sont résumés dans le tableau suivant :

	CAT1	CAT2	CAT3	Coût d'un msg
Télé	10	25	9	10000 UM
Radio	5	30	8	7000 UM
effectif	9000	25000	9100	

Pour que cette campagne soit efficace , elle doit toucher au moins 70% du CAT1 et 30% du CAT2 et 50% du CAT3. Ainsi le nombre total de message doit dépasser 5500 msg. Modéliser ce problème sous forme d'un programme linéaire. -sans solution -

Réponse : (la solution n'est pas demandée)

$$\text{Min } Z = 10000x_1 + 7000x_2$$

$$\begin{cases} 10x_1 + 5x_2 \geq 6300 \\ 25x_1 + 30x_2 \geq 7500 \\ 9x_1 + 8x_2 \geq 4550 \\ x_1 + x_2 \geq 5500 \end{cases}$$

$$x_1 \geq 0 \,;\; x_2 \geq 0$$

Exercice 2 : ** Simplexe ** [redacted]

Soit le Programme linéaire suivant : $Max\ Z = 1000x_1 + 1200\,x_2$

$$\begin{cases} 5x_1 + 10x_2 \leq 200 \\ 3x_1 + 2x_2 \leq 60 \\ 1x_2 \leq 34 \\ x_1 \geq 0, \quad x_2 \geq 0 \end{cases}$$

Résoudre le PL En utilisant la méthode du simplexe et remplir le dernier tableau (tableau optimal)-4pts-

c_j			1000	1200	0	0	0
	VB	Q	x_1	x_2	e_1	e_2	e_3
1200	x_2	15	0	1	3/20	-1/4	0
1000	x_1	10	1	0	-1/10	1/2	0
0	e_3	19	0	0	-3/20	1/4	1
	Z_j		1000	1200	80	200	0
	$c_j - Z_j$		0	0	-80	-200	0

$x_1^* = 10$ $x_2^* = 15$ $e_1 = 0$ $e_2 = 0$ $e_3 = 19$ $Z^* = 28000$

Ecrire le programme dual : 2pts

$$\text{Min } Z = 200y_1 + 60y_2 + 34y_3$$

$$\begin{cases} 5y_1 + 3y_2 + 0y_3 \geq 1000 \\ 10y_1 + 2y_2 + 1y_3 \geq 1200 \end{cases}$$

$$y_1 ; y_2 ; y_3 \geq 0$$

Déduire la solution duale : 1pts

$y_1 = 80$; $y_2 = 200$; $y_3 = 0$

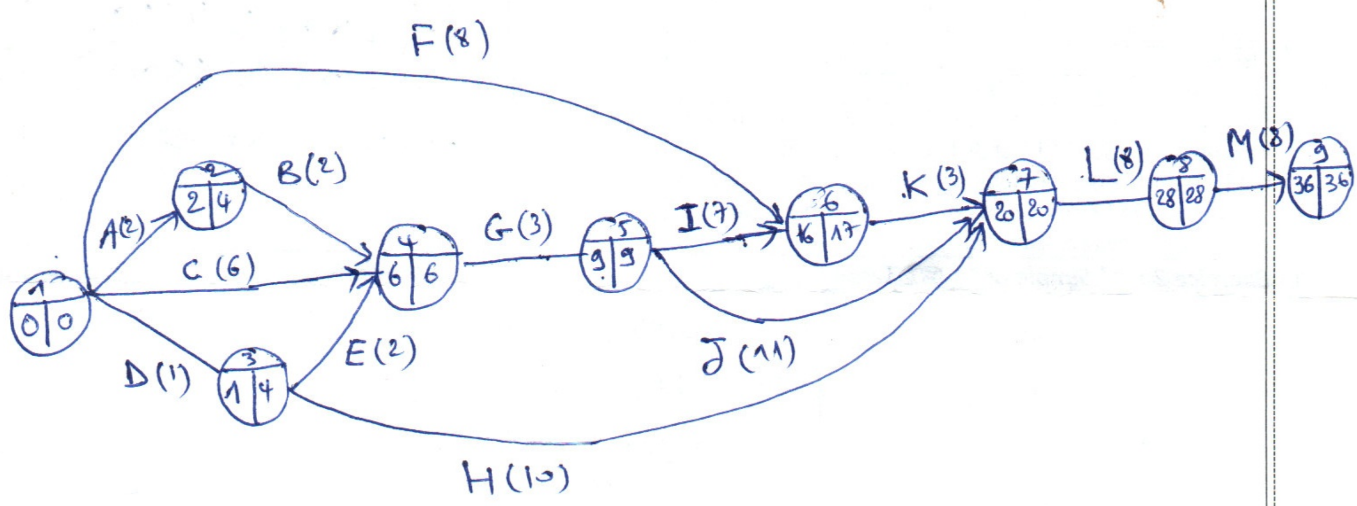
$e'_1 = 0$; $e'_2 = 0$

$Z'^* = 28000$

Exercice 3 ** Méthode PERT ** [redacted]

Soit le projet à analyser

Tâche	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
Antériorité	---	A	---	---	D	---	B C E	D	G	G	I F	K J H	L
Durée	2	2	6	1	2	8	3	10	7	11	3	8	8



Calculer les marges libres et totales- 2pts-

Tâche	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
Ml	0	2	0	0	3	8	0	9	0	0	1	0	0
MT	2	2	0	3	3	9	0	9	1	0	1	0	0

Quelles sont les tâches critiques ?
réponse : C – G – J – L – M

On souhaite augmenter la durée de la tâche F sans retarder le projet , quelle est la durée maximale à affecter à la tâche F ?-1pt- réponse : ……17…………..