Exercice 1 (2 points)

Un problème non borné est un problème admettant un

- ☒ domaine de solutions réalisables
- ☐ domaine des solutions réalisables vide
- ☒ une solution dont la valeur est infinie
- ☐ nombre infini de solutions

Une variable artificielle

- ☒ est ajoutée à un PL pour ramener une contrainte de type >= à une égalité
- ☒ doit sortir de la base dès les premières itérations
- ☐ peut faire partie d'une la solution de base réalisable
- ☐ représente la quantité non utilisée d'une ressource

Le cout marginal d'un bien

- ☐ représente le coût minimal qu'on est prêt à payer pour acheter une unité d'une ressource critique
- ☒ représente le coût maximal qu'on est prêt à payer pour acheter une unité d'une ressource critique
- ☒ est l'effet net (cj-zj) d'une variable d'écart
- ☐ est l'effet net (cj-zj) d'une variable de décision

La forme standard d'un PL

- ☒ s'obtient en ajoutant des variables artificielles aux contraintes >=
- ☐ s'obtient en ajoutant des variables artificielles aux contraintes <=
- ☒ s'obtient en ajoutant des variables artificielles aux contraintes =
- ☒ s'obtient en ajoutant des variables d'écarts aux contraintes >=

bonne reponse.

seulement les var d'écarts sont ajoutée pour la forme standard.

mais j'ai considéré les 2 rep correcte

Exercice 2 (12 points)

Le programme linéaire suivant (dénommé P° résout un problème de maximisation de profit d'une usine qui fabrique 3 produits en présence de contraintes de capacité de production, de main d'œuvre en plus d'une contrainte relative à la capacité du marché.

$$\text{Max } z = 3x_1 + 2x_2 + 3x_3$$

$2x_1 + x_2 + 2x_3 \leq 150$ (capacité de production)

$6x_1 + 3x_2 + 4x_3 \leq 250$ (main d'œuvre)

$x_1 + x_2 + x_3 \leq 100$ (contrainte du marché)

$x_1, x_2, x_3 \geq 0$

777F

Coller ici votre

Code à barre

SUITE

1. Donnez la forme standard de ce modèle et le tableau initial de simplex

$\text{Max } z = 3x_1 + 2x_2 + 3x_3$

$2x_1 + x_2 + 2x_3 + e_1 = 150$

$+ e_2 = 250$

$+ e_3 = 100$

$x_1, x_2, x_3 \geq 0$

$e_1, e_2, e_3 \geq 0$

0,5

		3	2	3	0	0	0	
		x_1	x_2	x_3	e_1	e_2	e_3	
0	e_1	2	1	2	1	0	0	150
0	e_2	6	3	4	0	1	0	250
0	e_3	1	1	1	0	0	1	100
	z_j	0	0	0	0	0	0	
	$c_j - z_j$	3	2	3	0	0	0	0

0,5

2. Voici le tableau final de simplex relatif à ce modèle. Complétez les données manquantes.

	c_j	3	.....	.....	.....	0	3	
	Base	x_1	x_2	x_3	e_1	e_2	e_3	Q_i
0	e_1	-1	-0.5	0	1	-0.5	0	25
3	x_3	1,5	0,75	1	0	0.25	0	62.5
0	e_3	-0.5	0.25	0	0	0.25	1	37.5
	z_j	4,5	2,25	3	0	~~0,75~~	0	
	$c_j - z_j$	-1.5	-0.25	0	0	-0.75	0	187,5

~~réponse~~ non complabiles ...

2,1

3. Pourquoi ce tableau est-il optimal?

$c_j - z_j \leq 0$

0,5

V2

4. Donnez la solution optimale (les valeurs de x_1, x_2,x_3 et de Z). Cette solution est-elle unique? Expliquez.

$x_1 = 0$; $x_2 = 0$; $x_3 = 62,5$.
$Z = 187,5$.

1/0,5

Sol unique toute les var HB $c_j - z_j < 0$.

5. Quelle est parmi les ressources celle qu'on a besoin d'augmenter? pourquoi?

$e_2 = 0$.
On a besoin d'augmenter la main d'œuvre.

1,5

6. 5 unités du produit 1 sont exigées, quel effet aura cette nouvelle exigence sur la valeur de la fonction objectif ? Quel serait la valeur minimale du profit du produit 1 pour que celui ci soit produit.

2,5

$c_j - z_j(x_1) = -1,5$.
FO ↓ $5 \times (-1,5) = -7,5$.

val min profit (x_1)
$3 + \frac{7,5}{5} = 4,5$.

7. Combien sommes nous prêts à payer pour permettre au service marketing d'augmenter notre part du marché.

$e_3 = 37,5 \neq 0$. On n'a pas besoin ~~pour chaque unité de part~~ de marché supplementaire. puisqu'on n'a pas utilisé tout le marché.

1,5

8. Une grippe sévère causé un arrêt de travail de 2 ouvriers réduisant la disponibilité en heure main d'œuvre à 230h, quel serait l'impact de cette réduction sur la valeur de la fonction objectif ?

1,5

$e_2 = 0$. $c_j - z_j(e_2) = -0,75$.
Si on pd de 250 à 230 ⇒ ↓ de 20 ⇒ $e_2 = 20$.
$-(20 \times 0,75) = -15$.
FO baisse de 15.

Exercice 3 (6 points)

En croisière sur les côtes du cap bon, le navigateur solitaire Selim a heurté un récif. Voyant son yacht sombrer lentement, il a mis a flot son canot de sauvetage et a dressé l'inventaire des aliments à bord

Aliment	Eau minérale	Jus	Conserves	Viande cuite	biscuits
Quantité disponible	90 litres	15 bouteilles	20 boites	20 kg	22 sacs
Poids unitaire	1 kg/litre	1 Kg/bouteille	0.6 kg/boite	1kg/kg	1 kg/sac
Contenu d'eau	1litre/litre	0.5 litre/bouteille	0.2 litre/boite	0.1 litre/kg	0 litre/sac
Contenu en calories	0 cal/litre	300 cal/bouteille	1000 cal/boite	2500 cal/kg	1000 cal/sac

Le canot peut transporter 140kg en plus du passager. Le manuel du parfait naufragé indique des normes alimentaires minimales de deux litres d'eau et 2000 calories (sous toutes formes) par jour de survie en mer. Toutefois, il est recommandé de ne pas consommer plus d'une bouteille de jus par jour. Ne sachant pas quand il trouvera du secours, Selim veut maximiser sa durée de survie. Tandis que l'au envahit le deuxième pont, il a résolu le programme linéaire sur son ordinateur portable en utilisant Lindo (voir sortie Lindo).

Variables de décision :

Z : nombre de jours de survie en mer

X_1 : nombre de litres d'eau embarqués à bord du canot

X_2 : nombre de bouteilles de jus embarquées à bord du canot

X_3 : nombre de boites de conserve embarquées à bord du canot

X_4 : nombre de kgs de viande embarqués à bord du canot

X_5 : nombre de sacs de biscuits embarqués à bord du canot

Les questions suivantes sont indépendantes les unes des autres. Les données de la sortie Lindo sont suffisantes pour y répondre. <u>Justifiez vos réponses</u>.

1.

a. Combien de jours Selim peut-il survivre en canot?

0,5 46 Jours

b. Quelles quantités de chaque denrée doit-il embarquer?

86 litres d'eau.

0 bouteille de jus.

0,5 20 boîtes de conserve.

20 kg. de viande / 22 sacs de biscuits.

c. Le canot sera-t-il chargé au maximum ?

oui le canot sera chargé au max.

1. $S_5^* = 0$. (var ecart ct5).

d. Selim pourra-t-il consommer plus que le minimum vital de deux litres d'eau par jour ?

Non contrainte 2 saturée

1. $S_2^* = 0$. (var ecart ~~cont~~ 2).

2. Si Selim emportait une bouteille de jus, comment sa durée de vie sera-elle affectée ?

$x_2 = 0$. ⇒ Slim ne doit emporter aucune bout. de jus

1 Pour 1 bouteille de jus emportée. sa durée de survie diminuera de 0,05 jours

3. Donnez une interprétation de la 1ère contrainte (numérotée 2 sur la sortie Lindo)?

normes alim min : 2 l d'eau / jour

1 comme indiqué ds le manuel du parfait

naufragé : La somme des contenus en eau de tout ce que slim va embarquer ≥ 2

4. Comment la durée de vie de Selim serait elle affectée s'il trouvait dans la cale du yacht un litre supplémentaire d'eau minérale ?

$x_1 = 86$. ⇒ $S_6 = 4$: Il y a encore 4 l

1 d'eau ds la cale du yacht qu'il n'a pas emporté

⇒ 1 l d'eau de plus n'a aucun effet

$c_j - z_j (S_6) = 0$.

Sortie Lindo pour l'exercice 3

```
MAX     Z
 SUBJECT TO
       2)  2 Z - X1 - 0.5 X2 - 0.2 X3 - 0.1 X4 <=  0
       3)  2000 Z - 300 X2 - 1000 X3 - 2500 X4 - 1000 X5 <=  0
       4) - Z + X2 <=  0
       5)  X1 + X2 + 0.6 X3 + X4 + X5 <=  140
       6)  X1 <=  90
       7)  X2 <=  15
       8)  X3 <=  20
       9)  X4 <=  20
      10)  X5 <=  22
 END

 LP OPTIMUM FOUND AT STEP     11

       OBJECTIVE FUNCTION VALUE

       1)     46.000000
```

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
Z	46.000000	0.000000
X1	86.000000	0.000000
X2	0.000000	0.050000
X3	20.000000	0.000000
X4	20.000000	0.000000
X5	22.000000	0.000000

ROW	SLACK OR SURPLUS	DUAL PRICES
2)	0.000000	0.250000
3)	0.000000	0.000250
4)	46.000000	0.000000
5)	0.000000	0.250000
6)	4.000000	0.000000
7)	15.000000	0.000000
8)	0.000000	0.150000
9)	0.000000	0.400000
10)	0.000000	0.000000

NO. ITERATIONS= 11

RANGES IN WHICH THE BASIS IS UNCHANGED:

OBJ COEFFICIENT RANGES

VARIABLE	CURRENT COEF	ALLOWABLE INCREASE	ALLOWABLE DECREASE
Z	1.000000	INFINITY	1.000000
X1	0.000000	0.500000	0.083333
X2	0.000000	0.050000	INFINITY
X3	0.000000	INFINITY	0.150000
X4	0.000000	INFINITY	0.400000
X5	0.000000	0.214286	0.125000

RIGHTHAND SIDE RANGES

ROW	CURRENT RHS	ALLOWABLE INCREASE	ALLOWABLE DECREASE
2	0.000000	0.000000	8.000001
3	0.000000	8000.000488	0.000387
4	0.000000	INFINITY	46.000000
5	140.000000	0.000000	44.000000
6	90.000000	INFINITY	4.000000
7	15.000000	INFINITY	15.000000
8	20.000000	31.428572	0.000000
9	20.000000	5.714286	0.000000
10	22.000000	INFINITY	0.000000