

 esprit Ecole Supérieure Privée d'Ingénierie et de Technologies	Programmation linéaire	
	Semestre : 1 <input checked="" type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>
	Session : Principale <input checked="" type="checkbox"/>	Rattrapage <input type="checkbox"/>
Module : Programmation linéaire Enseignant(s) : F. Mtar, I. Bouchaalla, I. Boukhis, K. Fersi, K. Jabeur, M. Gharbi, M. Kchaou Classe(s) : 4ème Documents autorisés : OUI <input type="checkbox"/> NON <input checked="" type="checkbox"/> Nombre de pages=2 Date: 17 Janvier 2022 Heure: 11H Durée : 1 h 30 min		

Exercice(6 points)

Un agriculteur veut cultiver 4 sortes de légumes : des carottes, des courgettes, des tomates et des concombres. Pour ce faire, il dispose d'un terrain de superficie égale à $12\,000\text{ m}^2$. Afin d'assurer une bonne récolte, l'agriculteur utilise deux (2) sortes d'engrais (A et B) et un (1) antiparasite. Le tableau ci-dessous indique : (i) la quantité (en litre) d'engrais/antiparasite utilisée par m^2 alloué à chaque type de légumes, (ii) les stocks (en litre) d'engrais/antiparasite disponibles et (iii) le rendement (kg/m^2) d'un m^2 alloué à chaque type de légumes.

	Engrais A (Litre/ m^2)	Engrais B (Litre/ m^2)	Antiparasite (Litre/ m^2)	Rendement (kg/m^2)
Carottes	0.75	1.25	0.5	4
Courgettes	1.5	1.70	1	6
Tomates	2.25	1.75	1.2	9
Concombres	1.8	1.4	1	5
Stocks disponibles	250 litres	210 litres	180 litres	

Pour des raisons liées à la demande du marché, l'agriculteur souhaite que la quantité de carottes produites (en kg) ne dépasse pas 30% du poids total des légumes récoltés. De plus, pour des raisons qu'on ignore, l'agriculteur a exprimé les deux souhaits suivants :

- Au moins deux types de légumes seront cultivés ;
- Si les carottes seront cultivées, alors il faut impérativement cultiver les courgettes et les concombres.

Formuler, sans le résoudre, le programme linéaire qui aidera l'agriculteur à maximiser le poids des légumes récoltés.

Problème(14points)

On considère le programme linéaire (P) suivant :

$$\text{Max } Z = 6x_1 + 2x_2$$

$$\text{Sous contraintes } \begin{cases} 2x_1 + x_2 \leq 10 \\ x_1 - x_2 \leq 2 \\ 4x_1 + x_2 \leq 20 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

1. (3points) Résoudre graphiquement le problème (P).
2. (1.5point) Déterminer le problème, (D), dual au problème (P).
3. (2points) Déterminer la solution optimale de (D) en utilisant le théorème des écarts complémentaires.
4. (3points) Résoudre (P) en utilisant la méthode de simplexe.
5. (1.5point) Préciser pour chaque tableau de simplexe de (P), la solution de base réalisable (point extrême) ainsi que la valeur de la fonction-objectif, qui lui sont associées.
6. (1.5point) Déterminer les contraintes de (P) qui seront saturées à l'optimalité.
7. (1.5point) Si on remplace le second membre de la première contrainte de (P), par 11, déduire que sera la valeur de Z à l'optimalité ?