

TD 2 - Méthode Graphique et Méthode Algébrique

Recherche Opérationnelle
Institut Universitaire Professionnel (IUP)
Université de Nouakchott

March 10, 2024

Enseignants : EL BENANY Mohamed Mahmoud (benanymedmhd@fst.e-una.mr)

Le TD est prévu pour 2h. Les exercices importants sont le 1 et le 2.

Exercice 1 : Optimisation des achats de fruits

Un sac contient 10kg de pommes, 5kg de bananes et 8kg d'oranges. Un carton contient 3kg de pommes, 2kg de bananes et 4kg d'oranges. L'entreprise souhaite acheter au moins 50kg de pommes, au moins 25kg de bananes et au moins 40kg d'oranges.

1. Formuler le problème sous forme de programme linéaire
2. Résoudre le problème graphiquement. Qu'avez-vous remarqué ?
3. Résoudre le problème de manière algébrique. Qu'avez-vous remarqué ?
4. Interpréter économiquement le résultat obtenu.

Exercice 2 : Minimiser les coûts de production

Une entreprise fabrique deux produits A et B. Le coût de production de A est de 2 MRU et celui de B est de 3 MRU. L'entreprise dispose de 10 heures de main-d'œuvre par jour et de 8 heures de machine par jour. La production de A nécessite 1 heure de main-d'œuvre et 2 heures de machine par unité, tandis que la production de B nécessite 2 heures de main-d'œuvre et 1 heure de machine par unité. L'entreprise souhaite minimiser ses coûts de production tout en satisfaisant la demande de ses clients, qui est de 4 unités de A et 3 unités de B par jour.

1. Formuler le problème de minimisation des coûts de production comme un programme linéaire.

2. Déterminer la solution optimale du problème en utilisant la méthode du Graphique, puis la methode algébrique.
3. Quel est le coût de production minimal?
4. Quelle est la quantité optimale de produits A et B à produire ?

Exercice 3 : Maximiser le profit

Un agriculteur possède 100 hectares de terre qu'il peut cultiver avec deux types de cultures : le blé et le maïs. Le profit par hectare de blé est de 1000 MRU et celui du maïs est de 800 MRU. L'agriculteur a besoin de 2 unités d'eau par hectare de blé et 1 unité d'eau par hectare de maïs. Il dispose de 180 unités d'eau disponibles. L'agriculteur souhaite maximiser son profit en choisissant la quantité de blé et de maïs à cultiver.

1. Ecrire programme linéaire.
2. Déterminer la solution optimale du problème en utilisant la méthode graphique.
3. Quel est le profit maximal ?
4. Quelle est la quantité optimale de blé et de maïs à cultiver ?

Exercice 4 : Formulation

Une usine fabrique deux produits A et B à partir de trois matières premières M1, M2 et M3, avec les caractéristiques suivantes :

	A	B	Stocks disponibles
M1	5	1	8
M2	1	2	7
M3	0	1	3
Gains	4	5	

Exercice 5 : Résolution graphique

Résoudre en utilisant la méthode graphique :

$$\text{Min } z = 24x_1 + 20x_2$$

$$x_1 + x_2 \geq 30$$

$$x_1 + 2x_2 \geq 40$$

$$x_2, x_1 \geq 0$$

Exercice 6 : Confection d'œufs en chocolat

À l'approche d'une fête, un chocolatier décide de confectionner des œufs en chocolat. En inspectant ses réserves, il constate qu'il lui reste 18 kg de cacao, 8 kg de noisettes et 14 litres de lait. Il a deux spécialités : l'œuf Extra et l'œuf Sublime.

- Un œuf Extra nécessite 1 kg de cacao, 1 kg de noisettes et 2 litres de lait.
- Un œuf Sublime nécessite 3 kg de cacao, 1 kg de noisettes et 1 litre de lait.

Il fera un profit de 20 MRU en vendant un œuf Extra, et de 30 MRU en vendant un œuf Sublime. Combien d'œufs Extra et Sublime doit-il fabriquer pour faire le plus grand bénéfice possible ?

Exercice 7 : Forme standard et résolution

$$\max_{x \in \mathbb{R}^3} 42x_1 + 39x_2 + 52x_3$$

sous les contraintes

$$\begin{cases} 9x_1 & +5x_2 & +6x_3 & \leq 600 \\ 2x_1 & +x_2 & +2x_3 & \leq 150 \\ & & x_3 & \leq 60 \\ x_1 & +x_2 & +x_3 & \leq 90 \\ x_i & \geq 0 \end{cases}$$

1. Donner la forme standard.
2. Résoudre.