

Recherche Opérationnelle
Série1: Traduction des problèmes en langage mathématique

PR. O.CHADLI

Exercice 1 :

La direction d'une usine de meubles a constaté qu'il y a des temps morts dans chacun des départements de l'usine. Pour remédier à cette situation, elle décide d'utiliser ces temps morts pour fabriquer deux nouveaux modèles de bureaux, M_1 et M_2 . Les temps de réalisation pour chacun de ces modèles dans les ateliers de sciage, d'assemblage et de sablage ainsi que les temps libres dans chacun de ces ateliers sont donnés dans le tableau ci-dessous. Ces temps représentent le nombre d'heures nécessaires à un homme pour effectuer le travail. Les profits que la compagnie peut réaliser pour chacun de ces modèles sont de 300 DH pour M_1 et de 200 DH pour M_2 .

	M_1	M_2	Temps Libre
Sciage	1	2	20
Assemblage	2	1	22
Sablage	1	1	12

Donner le programme de la direction permettant de déterminer combien de bureaux de chaque modèle elle doit fabriquer pour maximiser son profit.

Exercice 2 :

L'entreprise NewTech doit, dans son processus de fabrication de ses produits, utiliser trois phases successives d'opération : l'usinage des pièces, l'assemblage et la finition. Pour simplifier le problème, supposons que l'entreprise fabrique trois produits que nous noterons P_1 , P_2 et P_3 . Les différentes phases d'opération ne peuvent toutefois fonctionner que pendant un certain nombre d'heures. La main d'oeuvre actuelle limite le nombre d'heures disponibles aux valeurs suivantes:

Usinage: 100 heures
Assemblage: 120 heures
Finition: 200 heures

Le tableau suivant nous indique les temps de fabrication requis, en heures/unité, aux différentes phases d'opération pour fabriquer les produits P_1 , P_2 et P_3 .

	P_1	P_2	P_3
Usinage	1	2	1
Assemblage	3	4	2
Finition	2	6	4

Le département de compatibilité de l'entreprise a estimé aux valeurs suivantes la contribution au bénéfice de chaque produit:

Produit	DH/ unité
P_1	6
P_2	7
P_3	8

De plus, on suppose qu'il n'existe aucune restriction de marché ; il peut absorber toute la production. Déterminer le programme de base du problème.

Exercice 3 :

Une compagnie prépare trois assortiments de fruits frais : une boîte de luxe, une boîte spéciale et une boîte ordinaire. La boîte de luxe contient 0.45 kg de dattes, 0.67 kg d'abricots et 0.34 kg de pêches. La boîte spéciale contient 0.56 kg de dattes, 0.34 kg d'abricots et 0.084 kg de pêches. La boîte ordinaire contient 0.45 kg de dattes, 0.22 kg d'abricots. La compagnie dispose de 33.6 kg de dattes, 25.2 kg d'abricots et 10.08 kg de pêches. Les profits sur chaque boîte de luxe, spéciale et ordinaire sont respectivement de 3 DH, 2 DH et 1.50 DH.

Enoncer le programme de base de la compagnie.

Exercice 4 :

Une compagnie a besoin d'espace additionnel pour entreposer ses marchandises. Elle planifie la location d'espace pour les cinq prochains mois, sachant que l'espace additionnel requis pour chacun de ces mois est connu avec certitude, tel que représenté par le tableau suivant:

Mois	Espace additionnel requis (m2)
1	30000
2	20000
3	40000
4	10000
5	50000

Plusieurs options s'offrent à la compagnie : elle peut louer de l'espace un mois à la fois, mais aussi pour des périodes de deux mois ou plus. Les coûts de location correspondants sont donnés par le tableau suivant:

Période de location (mois)	Coût de location (DH/m2)
1	65
2	100
3	135
4	160
5	190

L'objectif de la compagnie est de minimiser le coût total de location, tout en s'assurant que l'espace additionnel requis soit loué. Formulez ce problème à l'aide d'un modèle de programmation linéaire.

Exercice 5 :

Un fabricant de meubles peut produire quatre modèles de bureau. Chaque bureau est d'abord fabriqué dans l'atelier de menuiserie, puis envoyé à l'atelier de finition où il est poncé et verni. Le nombre d'heures de travail requis dans chaque atelier est le suivant:

	Modèle 1	Modèle 2	Modèle 3	Modèle 4
Menuiserie	4	9	7	10
Atelier de finition	1	1	3	40

Du fait des capacités de production limitées, on ne peut effectuer plus de 7000 heures de travail dans l'atelier de menuiserie et de 4000 heures de travail dans l'atelier de finition, au cours des six mois à venir. La marge bénéficiaire brute (recette moins coût directs) provenant de la vente de chaque modèle est la suivante:

Modèle	1	2	3	4
Marge	60	100	90	200

On suppose que les matières premières et les fournitures sont disponibles en quantités suffisante et que toute la production peut être écoulee.

Travail à faire: Ecrire le programme linéaire dont l'objectif est la maximisation de la marge bénéficiaire.

(Source: D'après G.B. Dantzig, "Applications et prolongement de la programmation linéaire", Dunod)

Exercice 6 :

La "Société anonyme des Fonderies du Maroc" fabrique, entre autres produits, deux articles P_1 et P_2 qu'elle vend à des grossistes aux prix respectifs de 320 DH et 500 DH. Sur le plan de fabrication, la production des produits P_1 et P_2 nécessite l'utilisation, dans un ordre quelconque, de trois types de machines notées M_1 , M_2 et M_3 , pendant des temps exprimés en minutes dans le tableau suivant:

Machines	M_1	M_2	M_3
Produit P_1	20	50	10
Produit P_2	30	50	40

Par ailleurs, pour cette fabrication, ces machines ne sont disponibles au cours d'un mois que:

300 h pour les machines M_1
500 h pour les machines M_2
200 h pour les machines M_3

Les marges sur coûts variables, en pourcentage du prix de vente, s'élèvent à

25 % pour P_1
20 % pour P_2 .

La direction vous demande:

- 1- De déterminer, par une méthode graphique de résolution du système d'inéquations exprimant les contraintes, un programme de fabrication permettant d'obtenir la marge sur coût maximale;
- 2- D'en déduire:
 - a- Le chiffre d'affaires prévisionnel mensuel,
 - b- Le coefficient moyen de marge sur coûts variable par rapport au chiffre d'affaires prévisionnel de l'ensemble des deux produits;
- 3- D'indiquer pour ce programme de fabrication:
 - a- Les machines pour lesquelles il y aura plein emploi,
 - b- Dans quelle mesure l'entreprise pourrait accepter des travaux de sous-traitance à faire sur l'un de ses types de machines.

(Source: B.T.S., comptabilité et gestion d'entreprise.)