
Série de TD 01 du module Programmation Linéaire

Exercice 1

Un artisan menuisier fabrique des tables et des chaises à base du bois et d'un métal pour le compte d'un revendeur, il emploie deux jeunes stagiaires. Son stock pour la semaine à venir en bois est $60 m^2$ et 30 mètre du métal. La fabrication d'une table nécessite 3h du travail et $5 m^2$ du bois et 2m du métal, et pour fabriquer une chaise il faut 1.5 h du travail et $2 m^2$ du bois et 1m du métal. Le menuisier et ses stagiaires travaillent 40 h par semaine, une chaise génère le profit de 2000 DA et une chaise dégage un profit de 1200 DA. Toute sa production sera vendue le lendemain.

- Modéliser ce problème sous forme d'un programme linéaire afin de maximiser le bénéfice hebdomadaire ?

Exercice 2

Une entreprise produit deux types de ceintures A et B. Le type A est de meilleure qualité que B. le bénéfice est de 200 Da pour le type A et de 150 Da pour le second type. Le temps de fabrication pour le type A est le double du temps pour la fabrication du type B et si toutes les ceintures étaient du type B l'entreprise pourrait en fabriquer 1000 par jour. L'approvisionnement en cuir est suffisant pour 1400 ceintures par jour (Type A et B), 800 boucles de type A et 900 pour le type B sont disponibles par jour.

- Modéliser ce Problème afin de maximiser le bénéfice total.

Exercice 3

On doit organiser un pont aérien pour transporter 1600 personnes et 90 tonnes de bagages. Les avions disponibles sont de deux types : 12 du type A et 9 du type B. Le type A peut transporter, à pleine charge, 200 personnes et 6 tonnes de bagages. Le type B, 100 personnes et 6 tonnes de bagages. La location d'un avion du type A coûte 800.000 euro ; la location d'un avion du type B coûte euro. • Trouver une formulation au problème sus-défini, pour trouver le nombre optimal d'avions de type A et du type B pour minimiser le coût de location.

Exercice 4

Un chocolatier-confiseur confectionne des assortiments de chocolats. Dans ceux-ci il a convenu d'y placer 3 sortes de chocolats dénotés chocolat 1, 2 et 3, dont chaque kg lui coûte respectivement 400DA, 140,5DA et 240DA. Chaque assortiment doit peser un kg et se vendra 800DA. Le chocolat 1 doit représenter entre 10% et 20% du poids d'un assortiment. Le chocolat 1 et 2 présent dans l'assortiment ne doivent pas peser plus de 800g. Au moins la moitié du poids d'un assortiment doit parvenir des chocolats 1 et 3.

- Modéliser ce Problème pour maximiser les revenus nets qu'il tirera de la vente de ses assortiments ?

Exercice 5

Une entreprise disposant de $10\ 000 m^2$ de carton en réserve, fabrique et commercialise 2 types de boîtes en carton. La fabrication d'une boîte en carton de type 1 ou 2 requiert, respectivement, 1 et 2 m^2 de carton ainsi que 2 et 3 minutes de temps d'assemblage. Seules 200 heures de travail sont disponibles pendant la semaine à venir. Les boîtes sont agrafées et il faut quatre fois plus d'agrafes pour une boîte du second type que pour une du premier. Le stock d'agrafes disponible permet d'assembler au maximum 15 000 boîtes du premier type. Les boîtes sont vendues, respectivement, 30DA et 50DA. • Formuler le problème de la recherche d'un plan de production maximisant le chiffre d'affaires de l'entreprise sous forme d'un programme linéaire.

Exercice 6

Un professionnel de tourisme installé au sud a la possibilité de vendre 500 cartes postales et 20 guides touristiques, il possède deux lots publicitaires, lot N_1 constitué d'un seul guide touristique et 10 cartes postales et un lot N_2 constitué d'un seul guide touristique et 50 cartes postales, Son bénéfice unitaire par lot est 60 DA par lot N_1 et 100 DA par lot N_2 .

- Modéliser ce problème sous forme d'un programme linéaire.

Exercice 7

Pour nourrir sa vache, un paysan dispose de deux poudres alimentaires P_1 et P_2 composées d'ingrédients A, B et C. Un sac de poudre P_1 pèse 900 g et contient 100 g d'ingrédients A, 200 g de B et 600 g de C. Un sac de poudre P_2 pèse 600 g et contient 200 g de chacun des trois ingrédients. Chaque jour, la vache doit consommer au moins 300 g de A, 500 g de B et 700 g de C. Les prix respectifs par kg de P_1 et P_2 sont respectivement 300 DA, et 200 DA.

- Modéliser ce problème sous forme d'un programme linéaire.

Exercice 8

Un oléiculteur désire exporter deux types de l'huile d'olive, huile d'olive ordinaire et huile d'olive de haute qualité. Compte tenu des réglementations en vigueur des exportations, il n'a la possibilité de vendre qu'au maximum 5000 litres de l'huile ordinaire et 1000 litres de l'huile de qualité par année. Il propose à ses clients trois types de packs (fardeaux).

1. est composé de deux bouteilles (1litre) d'huile simple et de quatre bouteilles d'huile de qualité. La marge brute par pack 1 est de 4 dollar.
2. est composé de six bouteilles d'huile de qualité. La marge brute par pack 2 est de 10 dollar.
3. est composé de six bouteilles d'huile ordinaire. La marge brute par pack 3 est de 3 dollar.

- Modéliser ce problème sous forme d'un programme linéaire.

Exercice 9

Une entreprise d'investissement souhaite investir exactement 100000 dollars dans 3 projets différents, elle souhaite investir 60000 dollars dans l'achat d'un bien immobilier qui génère un bénéfice de 2900 dollars et dans l'achat d'actions boursières qui coûtent 2000 dollars/action et dégagent un profit de 800 dollars/action et dans l'achat de lot de terrain qui coûtent 300 dollars/ m^2 et génère un profit de 100 dollars.

- Modéliser ce problème afin de trouver le profit maximum de cet investissement ?

Exercice 10

Une usine dispose de trois machines A, B et C. La machine A permet de faire de la gelée d'abricots, la machine B de la confiture de fraises et de la gelée de fraises et la machine C traite les déchets produits par A et B. La machine A est alimentée par un mélange composé à 60% d'abricots et à 40% de sucre et peut traiter au plus 15 tonnes de mélange par jour ; pour une tonne de mélange, elle produit 800kg de gelée et 200kg de déchets. La machine B est alimentée par un mélange composé à 80% de fraises et à 20% de sucre et peut traiter au plus 10 tonnes de mélange par jour ; pour une tonne de mélange, elle produit 600kg de confiture, 300kg de gelée et 100kg de déchets.

Tous ces déchets doivent être éliminés à l'aide de la machine C qui peut en traiter au plus 2 tonnes par jour. L'usine achète des abricots, des fraises et du sucre aux prix respectifs de 3000 dollars, 3500 dollars et 1200 dollars la tonne. Elle vend la tonne de gelée d'abricots à 4500 dollars, celle de gelée de fraises à 5000 dollars et celle de confiture de fraises à 4000 dollars. On recherche un plan de production journalier maximisant le bénéfice de l'usine.

- Formuler ce problème sous la forme d'un programme linéaire (PL).