

Série d'exercices 1 : Programmation linéaire

Niveau : 4^{ème} année

Année universitaire : 2020-2021

Exercice 1 *Un agriculteur veut allouer 150 hectares de surface irrigable entre culture de tomates et celles de piments. Il dispose de 480 heures de main d'oeuvre et de 440 m³ d'eau. Un hectare de tomates demande une heure de main d'oeuvre, 4 m³ d'eau et donne un bénéfice net de 100 dinars. Un hectare de piments demande 4 heures de main d'oeuvre, 2 m³ d'eau et donne un bénéfice net de 200 dinars. Le bureau du périmètre irrigué veut protéger le prix des tomates et ne lui permet pas de cultiver plus de 90 hectares de tomates.*

L'agriculteur veut savoir quelle est la meilleure allocation de surface. Donner le modèle linéaire de ce problème sans résoudre.

Exercice 2 *Une usine fabrique des bicyclettes et des scooters; chaque produit passe à travers deux centres de machines. Le premier centre dispose d'un maximum de 120 heures et le second d'un maximum de 180 heures. La construction d'une bicyclette nécessite 6 heures dans le premier centre et 3 heures dans le second; la construction d'un scooter nécessite 4 heures dans le premier centre et 10 heures dans le second. Si le profit par bicyclette est 45D et celui d'un scooter 55D, le problème est de déterminer le nombre de bicyclettes et de scooters qu'il faudrait construire pour maximiser le profit.*

Donner le modèle mathématique de ce problème de production.

Exercice 3 *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 N₁ constitué d'un seul guide touristique et 10 cartes postales et un lot N₂ constitué d'un seul guide touristique et 50 cartes postales. Son bénéfice unitaire par lot est 60 D par lot N₁ et 100 D par lot N₂.*

Modéliser ce problème sous forme d'un programme linéaire pour maximiser le bénéfice total?

Exercice 4 *On considère un lieu de travail où il existe des besoins quotidiens en ouvriers. Les besoins en nombre d'ouvriers par jour sont données par le tableau suivant :*

Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi	Dimanche
18	13	16	19	12	16	11

Il faut que tout ouvrier soit engagé plein temps. Chaque ouvrier travaille 5 jours consécutif et il se repose 2 jours. Le travail durant les samedis et les dimanches doit être payé deux fois plus que le travail durant le reste des jours. Le salaire par jour s'élève à 100D. Déterminer le programme linéaire qui aidera le RDH à prendre les bonnes décisions.

Exercice 5 Pour fabriquer deux produits $P1$ et $P2$ on doit effectuer des opérations sur trois machines $M1$, $M2$ et $M3$, successivement mais dans un ordre quelconque. Les temps unitaires d'exécution sont donnés par le tableau suivant :

	$M1$	$M2$	$M3$
$P1$	11 mn	7 mn	6 mn
$P2$	9 mn	12 mn	16 mn

On supposera que les machines n'ont pas de temps d'inactivité. La disponibilité pour chaque machine sont :

- 165 heures pour la machine $M1$;
- 140 heures pour la machine $M2$;
- 160 heures pour la machine $M3$.

Le produit $P1$ donne un profit unitaire de 900 dinars et le produit $P2$ un profit unitaire de 1000 dinars. Dans ces conditions, combien doit-on fabriquer mensuellement de produits $P1$ et $P2$ pour avoir un profit total maximum ?

Exercice 6 On se propose de réaliser une alimentation économique pour des bestiaux, qui contient obligatoirement 4 sortes de composants nutritifs, A , B , C et D . L'industrie alimentaire produit précisément deux aliments M et N qui contiennent ces composants : 1 Kg d'aliment M contient 100 g de A , 100 g de C , 200 g de D ; 1 Kg d'aliment N contient 100 g de B , 200 g de C , 100 g de D . Un animal doit consommer par jour au moins : 0.4 Kg de A ; 0.6 Kg de B ; 2 Kg de C ; 1.7 Kg de D . L'aliment M coûte 10 DT le Kg et N coûte 4 DT le Kg. Quelles quantités d'aliments M et N doit-on utiliser par jour et par animal pour réaliser l'alimentation la moins coûteuse ?

Exercice 7 On annonce à la gérante d'une charcuterie qu'elle dispose de 112 Kg de mayonnaise dont 70 Kg seront bientôt périmés. Pour écouler cette mayonnaise, elle a décidé de l'utiliser pour préparer une mousse au jambon et une autre aux épices. Les mousses sont préparées par lots. Un lot de mousse au jambon nécessite 1.4 Kg de mayonnaise contre 1 KG pour la mousse aux épices. La gérante reçoit une commande de 10 lots de mousseau jambon et 8 aux épices. Elle désire garder (au moins) 10 lots par type pour la vente locale.

Chaque lot coûte 3Dt à préparer et se vend à 5Dt le lot au jambon et 7Dt aux épices.

Formuler le problème pour maximiser le profit de la gérante.