

# Programmation linéaire - Modélisation -

---

4Info

2020-2021

*M. Gharbi Majdi*

# Exercice 1

---

Une compagnie fabriquant des Climatiseurs et des Ventilateurs voudrait connaître le nombre optimal de produits finis à fabriquer par semaine pour maximiser son profit hebdomadaire. Elle vous demande de l'aider en vous informant que les heures-machine et heures de Main d'œuvre sont limitées comme indiqué dans le tableau suivant :

	Heures-Machine h/unité	Heures-Main d'œuvre h/unité	Profit unitaire
Climatiseurs	2	3	250 Dt
Ventilateur	1	3	150 Dt
Total	240	140	

# Exercice 2

---

Une entreprise de relations publiques veut faire un sondage d'opinions. Chaque employé fait par jour 80 interviews par téléphone ou bien 40 interviews en direct.

Un employé ne peut faire qu'un seul type d'interviews pendant une journée.

Afin d'avoir un échantillon représentatif, on doit satisfaire les 3 critères suivants

- ✓ Au moins 3000 interviews
- ✓ Au moins 1000 interviews par téléphone
- ✓ Au moins 800 interviews en direct.

L'employé qui conduit l'interview par téléphone est payé 50Dt/jour

L'employé qui conduit l'interview en direct est payé 70Dt/jour.

# Exercice 3

Un agriculteur veut déterminer les quantités de 3 types de grains à donner à son bétail au coût minimum.

Nutri-ments \ Type de grains	Type de grains			Minimum Requis
	Mais	Blé	Orge	
Protéines mg/Kg	10	9	11	20 mg
Fer mg/Kg	9	8	7	12 mg
Calories/kg	1000	800	850	4000 cal
Coût / Kg	0,55Dt	0,47Dt	0,45Dt	

# Exercice 4

---

- 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 1.4Kg de mayonnaise contre 1Kg pour la mousse aux épices. La gérante reçoit une commande de 10 lots de mousse au jambon et 8 aux épices. Elle désire garder (au moins) 10 lots par type pour la vente locale.
- Chaque lot coûte 3Ddt à préparer et se vend à 5Ddt le lot au jambon et 7Ddt aux épices.
- Formuler le problème pour maximiser le profit de la gérante.

# Exercice 5

---

Un agriculteur voudrait cultiver 2 sortes de légumes : des carottes et des courgettes.

Il pourrait pour cela planter toute sa terre si le besoin nécessite .

Il utilise 2 sortes d'engrais (A et B) et 1 sorte d'antiparasite.

Les rendements des carottes et des courgettes sont de  $4\text{Kg/m}^2$  et  $5\text{Kg/m}^2$  respectivement.

Ses stocks sont de 800 litres d'engrais A, 700 litres d'engrais B et 300 litres d'antiparasites.

Les besoins en ces matières sont de  $2\text{ litres/10m}^2$  d'engrais A et  $1\text{ litre/10m}^2$  d'engrais B pour les carottes contre  $1\text{ litre/10m}^2$  d'engrais A et  $2\text{ litres/10m}^2$  d'engrais B pour les courgettes.

L'antiparasite n'est utilisé que pour les courgettes à raison de  $1\text{ litre/10m}^2$

L'agriculteur voudrait produire le maximum de poids de légumes. Il vous demande de l'aider ☺

# Exercice 6

---

- Une compagnie de papier produit du papier en rouleau standard de 100cm de large et 10m de longueur.

Quoique la plupart des commandes soient pour ce rouleau standard, la compagnie reçoit néanmoins des commandes pour des rouleaux de moindre largeur. Ainsi, elle reçoit la commande suivante:

Largeur	Quantité
75	200
35	500
25	300

La compagnie doit décider comment couper les rouleaux standards pour répondre à cette commande en utilisant le moins de rouleaux total.

## 1.2.3 Un problème de mélange

**Exemple 1.8** *Un industriel veut fabriquer deux sortes d'alliages A1 et A2 dont les caractéristiques sont les suivantes :*

<i>type</i>	<i>spécifications</i>	<i>prix de vente (euros/tonnes)</i>
<i>A1</i>	<i>pas moins de 30% de zinc pas plus de 40% de fer</i>	<i>680</i>
<i>A2</i>	<i>pas moins de 15% de cuivre pas plus de 60% de fer</i>	<i>570</i>

*Il trouve disponibles sur le marché trois sorte d'alliages C1, C2 et C3 dont les compositions, les disponibilités et les prix d'achat sont les suivants :*

<i>alliage</i>	<i>fer (en %)</i>	<i>zinc (en %)</i>	<i>cuivre (en %)</i>	<i>disponibilité (en tonnes)</i>	<i>prix d'achat (euros/tonnes)</i>
<i>C1</i>	<i>10</i>	<i>50</i>	<i>40</i>	<i>200</i>	<i>300</i>
<i>C2</i>	<i>30</i>	<i>40</i>	<i>30</i>	<i>250</i>	<i>200</i>
<i>C3</i>	<i>80</i>	<i>10</i>	<i>10</i>	<i>120</i>	<i>100</i>

*Quels alliages faut-il acheter et dans quelles proportions les mélanger pour maximiser le pro.*



# Exercice 8

---

- Etant donné  $N$  produits assemblés avec  $M$  types de Matière première.
- $P_i$ : profit d'un produit de type «  $i$  ».
- $X_i$ : le nombre des produits «  $i$  » à fabriquer ( $1 \leq i \leq N$ )
- Les «  $M$  » types des matières premières sont limitées en stocks.
- $A_k$ : nombre maximal de pièces (MP) de type  $K$  ( $1 \leq k \leq M$ )
- $a_{ik}$ : nombre des pièces (MP) requises pour fabriquer une unité de produit de type «  $i$  ».

# Exercice 9

---

- Etant donné 3 produits (Chaise, porte et fenêtre) assemblés avec 4 types de Matière première (vis, bois, acier et vitre).
- $P_i$ : profit d'un produit « i »:
  - $P_1$ : 95 Dnt
  - $P_2$ : 160 Dnt
  - $P_3$ : 150 Dnt
- $X_i$ : le nombre des produits de type « i » à fabriquer  
( $1 \leq i \leq N$ ;  $N=3$ ):
- Les « M » types des matières premières sont limitées en stocks ( $M=4$ ).

# Exercice 9

---

- $A_k$ : nombre maximal de pièces (MP) de type K ( $1 \leq k \leq M$ ):
  - $A_1$ : 375 vis
  - $A_2$ : 233 unités
  - $A_3$ : 341 unités
  - $A_4$ : 187 unités
- Une chaise demande 8 vis, 3 unités de bois et 2 unités d'acier.
- Une porte demande 16 vis, 7 unités de bois, 1 unité d'acier et 2 unités de vitre.
- Une fenêtre demande 12 vis, 4 unités de bois et 6 unités de vitre.

# Exercice 10

---

- Un fast-food vend des Hamburgers et des Cheeseburgers. Un Hamburger utilise 125g de viande alors qu'un Cheeseburger n'en utilise que 100g.
- Le fast-food démarre chaque journée avec 10kg de viande mais peut commander de la viande supplémentaire avec un coût additionnel de 2 dinars par 1kg pour la livraison.
- Le profit est de 1900millimes pour un Hamburger et 1700millimes pour un Cheeseburger.
- La demande ne dépasse pas 900 Sandwichs par jour.
- Comment on peut avoir un gain maximal par jour ? Quelle est la valeur de ce gain ?

# Exercice 10

---

- Fonction Objectif:
  - $\text{Max } 1,900 A + 1,700 B - 0.002 C$
- Fonctions Contraintes:
  - $A + B \leq 900$
  - $125 A + 100 B + C = 10\,000$
  - $A \geq 0, B \geq 0, C \text{ non restreinte}$

# Exercice 11

---

- Choisir de nouveaux emplacements pour construire des usines et des entrepôts. Deux emplacements possibles : Tunis et Sfax.
- On ne peut construire un entrepôt que dans une ville là où il y'en a une usine.
- On ne peut pas construire plus qu'un entrepôt dans les deux villes.
- Un emplacement ne peut recevoir qu'une seule usine.
- On associe à chaque construction (d'une usine ou d'un entrepôt dans chacun des lieux envisagés):
  - Sa valeur estimée
  - Son coût de construction

# Exercice 11

---

- Objectif : maximiser la valeur totale estimée, en ne dépassant pas une limite maximum sur les coûts.
- Données du problème :

	Valeur	Coûts de construction
Usine à Tunis	9	6
Usine à Sfax	5	3
Entrepôt à Tunis	6	5
Entrepôt a Sfax	4	2
Limite maximum	-	15