

# MATHÉMATIQUES APPL. & R.O

## EXERCICE 1 : MATHÉMATIQUES FINANCIÈRES

**ADEGBEDIN** est un jeune diplômé d'une grande école, en quête d'un premier emploi. Dans ses recherches, il est soumis à un test dans un établissement financier.

Monsieur watt, chargé de suivre les emprunts obligataires de certaines entreprises, remet à **ADEGBEDIN** un extrait du tableau d'amortissement du dernier emprunt comme ci-dessous défini :

période	nombre D'obligations		intérêts	Amortissements (remboursements au pair)	Annuités quasi constantes
	Vivante	Amortie			
.					
3				567 000	
4		1 096			
.					
6			496 416		
7		1 711			
.					

Monsieur watt demande à **ADEGBEDIN** de déterminer :

1. Le taux  $i$  de l'emprunt.
2. La valeur nominale d'une obligation.
3. Le nombre de titres vivants au début de la sixième année.
4. Le nombre de titres émis.
5. La durée de l'emprunt.
6. La valeur de la première de la cinquième et de la huitième annuité.

## EXERCICE 2 : PROGRAMMATION LINEAIRE

A- En utilisant la méthode du simplexe, Résoudre le programme (P) ci-dessous

$$(P) \begin{cases} y_1 \geq 0; y_2 \geq 0; y_3 \geq 0 \\ 2y_1 + 2y_2 + y_3 \leq 18\ 000 \ (a) \\ 2y_1 + 2y_2 + 2y_3 \leq 24\ 000 \ (b) \\ y_1 + y_2 + 2y_3 \leq 30\ 000 \ (c) \end{cases}$$

$$\max(30y_1 + 24y_2 + 20y_3)$$

B -Une entreprise familiale fabrique trois types de costumes  $C_1$ ,  $C_2$  et  $C_3$ . Pour la confection de ces costumes, elle utilise entre autre, du tissu super 100 et deux types de doublures respectivement en nylon et en coton.

L'analyse des commandes montre qu'il faut par jour, au moins 30 mètres de tissu super 100, 24 mètres de doublure en nylon et 20 mètres de doublure en coton.

- Un costume de type  $C_1$  nécessite 2 mètres de tissu super 100, 2 m de doublure en nylon et 1 m de doublure en coton.
- Un costume de type  $C_2$  nécessite 2 mètres de tissu super 100, 2 m de doublure en nylon et 2 m de doublure en coton.
- Un costume de type  $C_3$  nécessite 1 mètres de tissu super 100, 1 m de doublure en nylon et 2 m de doublure en coton.

Sachant que les dépenses résultant de la confection d'un costume sont évaluées à 18 000 F pour le type  $C_1$ , 24 000 F pour le type  $C_2$  et 30 000 F pour le type  $C_3$ . Cette entreprise familiale cherche a minimiser ses coûts.

1. Déterminer le programme linéaire, relatif à ce problème.
2. Résoudre ce programme linéaire.
3. A l'optimum, déterminer l'excédent de matière.

## MATHÉMATIQUES APPLIQUÉES

### Exercice 1

Lors de l'achat d'un matériel de bureau d'une valeur de 1 500 000 F, le vendeur propose les deux modes de règlement suivants :

A/ 500 000 F au comptant, 795 906 F trois mois après l'achat et 276 020,20 deux mois après le versement de 79 590,60 F.

B/ Quatre règlements de 393 935,63 F à intervalles réguliers de un mois, le premier intervenant un mois après l'achat.

- 1) Comparer à la date de l'achat, et à intérêts composés, les deux modes de règlement.
- 2) Comparer les deux modes de règlement à la date du versement de 79 590,60 F.
- 3) Quelle règle des équivalences vient-on ainsi de mettre en évidence ?

### Exercice 2

M. ASSOUMOU, un grand commerçant de la place emprunte une somme de 20 000 000 FCFA au près de sa banque pour accroître son chiffre d'affaire. Il convient de rembourser cette somme par des mensualités constantes de chacune 941 469,44 FCFA, le taux annuel fixé par la banque étant de 12,5%.

(Tous les résultats de cet exercice seront arrondis aux 100<sup>ème</sup> près)

- 1) déterminer le taux mensuel équivalent au taux annuel de 12,5%.
- 2) M. ASSOUMOU verse la première mensualité un mois après qu'il a contracté la dette. En prenant un taux mensuel de 1,00%, déterminer le nombre total de mensualités qu'il devra verser pour éteindre sa dette.
- 3) Calculer le premier amortissement et en déduire le premier intérêt.
- 4) Déterminer les éléments de la 11<sup>ème</sup> ligne et de la dernière ligne du tableau d'amortissement.
- 5) En réalité, M. ASSOUMOU verse chaque mois à la banque, en plus de la mensualité constante, une taxe appelée taxe sur opération bancaire (TOB) destinée à l'Etat. Cette taxe est le dixième de l'intérêt du mois. Proposer un tableau d'amortissement qui tient compte de la TOB et de la somme mensuel effectivement versée par M. ASSOUMOU sans négliger les éléments classiques.

NB : on présentera seulement la 1<sup>ère</sup>, la 11<sup>ème</sup>, la 12<sup>ème</sup> et la dernière ligne du tableau d'amortissement.

### Exercice 3

Une compagnie fabrique deux produits  $A$  et  $B$  en utilisant une machine  $M$  et deux matières premières  $P$  et  $Q$ . les besoins de  $A$  et  $B$ , par unité, en fonction des ressources sont donnés dans le tableau suivant :

	$A$	$B$
$M$	1 h	2 h
$P$	2 kg	2 kg
$Q$	9 kg	4 kg

On lit, par exemple, que la production d'une unité de  $A$  requiert deux kilogrammes de  $P$  et neuf kilogrammes de  $Q$ , et utilise  $M$  pendant une heure.

Les profits réalisés sont de 5 000 F par unité de  $A$  et 6 000 F par unité de  $B$ .

- 1) Sachant que l'on dispose chaque jour de  $M$  pendant 8 heures et que l'on peut avoir au plus 10 kg de  $P$  et 35 kg de  $Q$ , déterminer graphiquement le nombre d'unité de  $A$  et de  $B$  que l'on doit produire afin d'obtenir un profit quotidien maximal. Quel est alors ce profit maximal ?
- 2) Lorsque le bénéfice est maximal, y a-t-il des heures disponibles d'utilisation de la machine  $M$  ?

## **Problème**

Après quelques années d'activité, la société AVCI spécialisée dans la fabrication de savon liquide décide d'améliorer la gestion de ses stocks de flacons de conditionnement.

La consommation annuelle de flacon est de 150 000 unités. Le taux de possession est de 8%, le prix unitaire étant de 96 F. De plus, passer une commande revient à 9 000 F quel que soit la quantité commandée.

### ***Partie 1***

On suppose la gestion se fait sans pénurie et qu'à chaque réapprovisionnement la quantité commandée est de 25 000 unités.

- 1) Déterminer le coût global de gestion
- 2) Justifier que ce coût n'est pas optimal.
- 3) Déterminer la quantité optimale constante à commander à chaque réapprovisionnement pour minimiser le coût global de gestion.
- 4) Quel est alors le coût global optimal de gestion ?

### ***Partie 2***

On suppose dans cette partie que la gestion se fait avec pénurie et sans stock de sécurité.

- 1) Quel est le coût global de gestion des stocks (coût annuel).
- 2) L'entreprise souhaite réduire ce coût par acceptation d'une pénurie d'un taux de 64%.
  - a) Déterminer dans ces conditions le volume optimal à commander à chaque réapprovisionnement.
  - b) Déterminer le niveau de stock à reconstituer en début de chaque période de consommation.
- 3) Déterminer le nombre optimal de commande à passer au cours de l'année.
- 4) Déterminer la durée globale ( $\theta_1$ ) de stockage ainsi que la durée globale ( $\theta_2$ ) de pénurie.
- 5) Calculer le coût global minimal de gestion dans l'hypothèse de l'acceptation de pénurie.
- 6) Calculer l'économie réalisée en acceptant la pénurie.
- 7) Déterminer le taux d'économie.