DIRECTION GENERALE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR (DGES)

DIRECTION DE L'ORIENTATION ET DES EXAMENS (DOREX)

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR / SESSION 2013

FILIERE TERTIAIRE : FINANCES –COMPTABILITE ET GESTION D'ENTREPRISES

EPREUVE : MATHEMATIQUES FINANCIERES ET RECHERCHE OPERATIONNELLE

Durée de l'épreuve : 3 Heures

Coefficient de l'épreuve : 2

Cette épreuve comporte 04 pages numérotées 1/4, 2/4, 3/4 et 4/4.

L'usage des tables financières et statistiques est autorisé.

EXERCICE 1 : MATHEMATIQUES FINANCIERES

Antibal 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 Antibal un extrait du tableau d'amortissement du dernier emprunt comme ci-dessous défini :

Périodes	Nombre d'obligations		Intérêts	Amortissements (remboursement au pair)	Annuités quasi constantes
	Vivantes	Amorties			
⋮					
3				567 000	
4		1096			
⋮					
6			496 416		
7		1711			
⋮					

Monsieur Watt demande à Antibal 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 quatrième et de la huitième annuité.

EXERCICE 2 : ORDONNANCEMENT

Pour exploiter un gisement de pétrole, les opérations suivantes doivent être réalisées.

Tâches	Durée semaine	Contrainte d'antériorité
A : obtention d'un permis d'exploitation	8 mois	-
B : construction d'une route jusqu'au site	5 mois	A
C : installation des foreuses	2 semaines	A ; B
D : construction de bâtiment provisoire	4 semaines	A ; B
E : construction d'un pipe-line	5 mois	A ; B
F : première série de forages	6 mois	C ; D
G : préparation du site pour l'installation des puits	6 mois	F
H : acheminement du matériel lourd	3 mois	E ; F ; G
I : installation du matériel lourd	3 mois	H ; G
J : sélection de la main d'œuvre locale	2 mois	F ; G
K : construction de logement pour le personnel	6 mois	IJ
L : mise en service des puits	1 mois	IJ

NB : prendre 1 mois = 4 semaines

- 1- Construire le réseau MPM, ordonné par niveau.
- 2- Indiquer le chemin critique.
- 3- Dans un tableau de synthèse, préciser les dates de début au plutôt, les dates de début au plus tard, ainsi que les marges totales et les marges libres.

EXERCICE 3 : GESTION DES STOCKS

1^{ère} Partie

La gestion des stocks d'un article de grande consommation, par une grande entreprise de la place, présente les caractéristiques suivantes :

- Demande annuelle : 24000 unités.
 - Coût de lancement d'une commande : 96000 f.
 - Coût de stockage ; $C_s = 5\text{f/unité/jour}$
 - La gestion se fait sans pénurie.
- 1 - Déterminer le volume optimal de chaque commande de réapprovisionnement.
 - 2 - Déterminer le nombre optimal de commandes à passer au cours de l'année.
 - 3 - Déterminer la cadence d'approvisionnement.
 - 4 - Trouver le coût global minimal de la gestion de tous les stocks de l'année.

2^{ème} Partie

L'année suivante, l'entreprise décide d'une gestion où la pénurie est permise; avec un taux de pénurie de 64%

- 1 - a - Déterminer le volume optimal de chaque commande de réapprovisionnement.
 - b - En déduire le niveau optimal d'articles à maintenir, en début de chaque période de gestion.
- 2 - Déterminer le nombre optimal de commandes à passer au cours de l'année.
- 3 - Déterminer la durée optimale d'une période de gestion.
- 4 - Calculer la durée p_1 de stockage, ainsi que la durée p_2 de la pénurie.
- 5 - a - Trouver le coût global minimal de la gestion de tous les stocks de l'année.
 - b - Déterminer le montant, et le pourcentage de l'économie réalisée sur la gestion de l'année précédente.

EXERCICE 4 : PROGRAMMATION LINEAIRE

A - En utilisant la méthode du simplexe, la résolution du programme (D) ci-dessous

$$\begin{array}{l}
 \text{(D)} \quad \text{(S)} \quad \left\{ \begin{array}{l}
 y_1 \geq 0 ; y_2 \geq 0 \\
 9y_1 + 3y_2 \leq 1800 \quad \text{(a)} \\
 9y_1 + 6y_2 \leq 1980 \quad \text{(b)} \\
 3y_1 + 3y_2 \leq 900 \quad \text{(c)} \\
 \max (180y_1 + 135y_2)
 \end{array} \right.
 \end{array}$$

a donné à une itération le tableau suivant :

V _B \ V _{H_B}	•	•	e ₁	e ₂	•	C
y ₁	0	0	2/9	-1/9	0	180
y ₂	0	1	-1/3	1/3	0	60
e ₃	0	0	1/3	-2/3	1	180
Δ	0	0	5	-25	0	Z' = -40 500

e₁, e₂ et e₃ sont des variables d'écarts associées respectivement aux contraintes (a), (b) et (c).

1. Ce tableau donne-t-il la solution optimale ? Justifiez la réponse.
2. Si non, achever la résolution.

B - Un produit P est fabriqué par l'entreprise LOULA à partir de deux matières M₁ et M₂. Ces deux matières sont conditionnées dans des sacs hermétiquement fermés. Chaque sac contient un paquet M₁ et un paquet M₂ ; il se vend sans être ouvert. La

fabrication du produit P nécessite par jour au moins 180 kg de M_1 et 135 kg de M_2 . La livraison de ces deux matières peut être assurée par trois fournisseurs A, B, C dont les propositions sont les suivantes :

- Un sac fourni par A coûte 1 800 F et contient 9 kg de M_1 et 3 kg de M_2 .
- Un sac fourni par B coûte 1 980 F et contient 9 kg de M_1 et 6 kg de M_2 .
- Un sac fourni par C coûte 900 F et contient 3 kg de M_1 et 3 kg de M_2 .

L'entreprise LOULA souhaite s'approvisionner en M_1 et M_2 au moindre coût.

- 1) Déterminer le programme linéaire ($\mathcal{P}$), relatif à ce problème.
- 2) Résoudre le programme linéaire ($\mathcal{P}$).
- 3) Déterminer la composition en kg des sacs achetés par l'entreprise LOULA.