

DIRECTION GENERALE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR (DGES)

DIRECTION DE L'ORIENTATION ET DES EXAMENS (DOREX)

## BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR / SESSION 2012

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.

Le candidat recevra une feuille de papier millimétré.

L'usage des tables financières et statistiques est autorisé.

**EXERCICE 1 : MATHEMATIQUES FINANCIERES**

La Société de transport Abidjanaise (SOTRA) lance un emprunt-obligations pour l'achat de bus-articulés.

Le montant de l'emprunt est estimé à 2 000 000 000 f et la souscription est payée à 9420 F.

Le montant de l'emprunt correspond à  $N = 200\,000$  titres, remboursables au pair par annuités sensiblement constantes et par tirage au sort.

A/

1°) Déterminer la valeur nominale de chaque titre (obligation)

2°) a) Donner le type de souscription dans lequel s'est engagée la SOTRA.

b) Quelle est la raison principale qui a poussé la SOTRA à émettre ce type d'emprunt ?

B/ La durée de l'emprunt est de 8 ans. Le nombre théorique d'obligations amorties à la dernière année est 34080,73046 et Le nombre théorique d'obligations amorties à la quatrième année est : 23277,59747.

1°) Déterminer le taux de l'emprunt.

2°) On note  $\mu_i$  ( $i$  variant de 1 à 8) les nombres réels d'obligations amorties à chaque tirage au sort. On note également que pour passer du nombre théorique au nombre réel d'obligations amorties : l'on utilise l'entier le plus proche.

a) Calculer les  $\mu_i$ b) Vérifier que  $\sum_{i=1}^8 \mu_i = 200\,000$ .

3°) Calculer le montant des coupons et le montant des amortissements versés aux obligataires au premier tirage au sort.

En réduire le montant de la première annuité réelle.

## EXERCICE 2 : THEORIE DES GRAPHES

Dans le cadre de la reconstruction de la région de l'Ouest de la Côte d'Ivoire, le Conseil Général de Man a obtenu un financement pour la construction d'une usine. Les tâches nécessaires à l'aboutissement de ce projet, sont décrites ci-dessous :

Tâches	Tâches Antérieures	Durée (en semaines)
A : Aménagement des voies d'accès	-	5
B : Fondations	A	10
C : Construction des bureaux	A, B	20
D : Détermination des besoins, et commande du matériel et du mobilier	-	10
E : Construction d'un atelier	A, B	25
F : Pose des portes et fenêtres dans les bureaux	A, B, C	5
G : Electricité atelier	A, B, E	3
H : Livraison des machines	D	15
I : Electricité des bureaux	A, B, C, F	4
J : Peinture des sols et des murs de l'atelier	A, B, C, E, F	3
K : Installation des machines	A, B, D, E, G, H, I	5
L : Installation du matériel de bureaux	A, B, C, F, I, J	2
M : Mise en route des machines	A, B, D, E, G, H, J, K	4

- 1) Déterminer les tâches immédiatement antérieures.
- 2) Tracer le graphe de l'ordonnancement des tâches de ce projet par la méthode M.P.M.
- 3) En quel temps minimum, ce projet pourra t-il être réalisé ?
- 4) Donner sous forme de tableau, les marges totales et les marges libres des différentes tâches.

### EXERCICE 3 : PROGRAMMATION LINEAIRE

A. Soit le programme linéaire ci-dessous à résoudre par la méthode du simplexe.

$$\begin{cases} y_1 \geq 0; y_2 \geq 0; y_3 \geq 0 \\ 40y_1 + 5y_2 + \frac{5}{2}y_3 \leq 10\,000 \\ 20y_1 + 10y_2 + \frac{5}{2}y_3 \leq 15\,000 \end{cases}$$

Max ( $z = 4000y_1 + 1\,000y_2 + 400y_3$ )

1. Ecrire le programme standard correspondant.
2. Procéder à la première itération.
3. La résolution de ce programme par la méthode du simplexe a donné à l'une des étapes le tableau ci-dessous :

$V_{HB}$ \ $V_B$			$y_3$	$U_1$	$U_2$	R
$y_1$	1	0	1/24	1/30	-1/60	250/3
$y_2$	0	1	1/6	-1/15	2/15	4000/3
Z	0	0	200/3	-200/3	-200/3	-5000000/3

Les  $U_i$  sont des variables d'écart

- a) Ce tableau permet-il d'atteindre l'optimum ? Justifier la réponse.
- b) Achever la résolution.

B. Monsieur SERY un grand producteur de café, est soucieux de fournir à la société EREISOP du café de qualité. Pour cela il préfère fabriquer lui-même son engrais « écologique » qui est un mélange comportant de la potasse, l'extrait de fumier de cheval et du sang de bœuf séché réduit en poudre.

Pour que cet engrais soit fabriqué en quantité suffisante pour une année, M. SERY doit pouvoir disposer d'un engrais comportant au moins 4 tonnes de potasse, au moins une tonne d'extrait de fumier de cheval et au moins 400 kg de sang de bœuf séché.

Pour fabriquer son engrais écologique, M. SERY s'approvisionne chez un grossiste local qui dispose de deux articles « super pousse » et « le meilleur », vendus en sacs de 50 kg :

- Un sac de « super pousse » coûte 10 000 F CFA et contient 80 % de potasse, 10 % d'extrait de fumier de cheval et 5 % de sang de bœuf séché ;
- Un sac de « meilleur » coûte 15 000 F CFA et contient 40 % de potasse 20 % d'extrait de fumier de Cheval et 5 % de sang de bœuf séché.

Les autres composants de ces deux articles sont des produits « inertes » pour l'agriculture.

Le problème suivant se pose alors à M. SERY : comment acquérir les quantités suffisantes de potasse, d'extrait de fumier de cheval et de sang de bœuf séché en achetant ces deux articles pour pouvoir réaliser son engrais au moindre coût ? Pour ce faire :

- 1°) Déterminer la composition en kg de chaque sac de 50 kg d'articles.
- 2°) Mettre le problème sous forme d'un programme linéaire de minimisation des dépenses.
- 3°) Résoudre ce programme linéaire par la méthode simplexe.
- 4°) Le grossiste permet-il à M. SERY de fabriquer son engrais écologique en atteignant le plein emploi ? Justifier la réponse.

\*\*\*\*\*