EXAMEN DE MATHEMATIQUES SUJET D

L2AES

17 Janvier 2013

1 EXERCICE-1(5pts)

	H	F
C	35	15
E	220	230

On donnera les probabilités exactes sous forme de fractions et ensuite une valeur approchée à 10^{-4}.

Le tableau suivant donne la répartition du personnel d'une entreprise suivant le sexe (H et F) et la fonction, cadre (C) ou employé (E). On prend au hasard deux CV. de membres du personnel.

1. Combien y-a-t-il de possibilités ?
2. Quelle est la probabilité que ce soit deux CV d'employés ?
3. Quelle est la probabilité que ce soit deux CV d'hommes ?
4. Quelle est la probabilité que ce soit deux CV d'hommes ou d'employés ?

2 EXERCICE-3(2pts)

La fonction de coût d'un bien est donné en fonction de la quantité q par :
$C(q) = 1.75q^4 - 0.025q^2 + 31.5q + 2600$ pour $q \geq 0$

1. Calculer le coût marginal en $q = 30$ et donner son interprétation.
2. Calculer le coût moyen en $q = 30$.

3 EXERCICE-4 (6pts)

Il est rappelé que vous disposez dans votre cours de deux méthodes pour calculer l'inverse d'une matrice. Vous expiciterez la méthode utilisée et les calculs sur la copie.

Une économie fermée à trois branches, b_1, b_2, est caractérisée par le tableau d'entrées-sorties suivant :

Ventes à de	b_1	b_2	Demande finale	Production totale
b_1	80	20	d_1	140
b_2	30	60	d_2	120

Rappel : $a_{ij} = \dfrac{\text{quantité de } b_i \text{ consommée par } b_j}{\text{production totale de } b_j}$ et l'équation de Léontieff : $X = AX + D$

1. Déterminer le vecteur de demande finale $D = \begin{bmatrix} d_1 \\ d_2 \end{bmatrix}$.
2. Déterminer la matrice $A = [a_{ij}]$ des coefficients techniques de production.
3. Déterminer la production totale nécessaire à la satisfaction du nouveau vecteur de demande finale : $D' = \begin{bmatrix} 45 \\ 35 \end{bmatrix}$

4 EXERCICE-5**(4pts)**

Une entreprise produit des biens B dont la fabrication nécessite : un certain volume d'heures de travail, désigné par x dans la suite (avec $x > 0$) et un certain volume d'équipements, désigné par y dans la suite (avec $y > 0$).

On suppose que la quantité de biens B produits avec un volume d'heures de travail égal à x et un volume d'équipements égal à y est :

$$z = f(x, y) = 10 * x^{\frac{1}{5}} y^{\frac{3}{4}}$$

1. Calculer les dérivées partielles premières de f.
2. Calculer l' élasticité partielle : $E_{z/x}$. Calculer cette élasticité pour $x = 32$ et $y = 36$ et interpréter votre résultat.
3. Calculer les dérivées partielles secondes de f.

5 EXERCICE-6**(3 pts)**

$y = e^{-1.5t^2+3}$

Calculer les dérivées premières et secondes de cette fonction et en déduire la convexité.

6 EXERCICE-7 Bonus

Calculer $D = \begin{vmatrix} 6 & 2 & 8 \\ 4 & 3 & 3 \\ 6 & 9 & 0 \end{vmatrix}$