UNIVERSITE PARIS 8

CONCOURS EXTERNE DE TECHNICIEN
DE RECHERCHE ET DE FORMATION

BAP D - Sciences Humaines et sociales

Emploi-type : Technicien Chargé d'enquète

SESSION 2006

ADMISSIBILITE

NOM ET PRENOM DU CANDIDAT :

EPREUVE ECRITE

Durée : 3 h – coefficient : 3

Lundi 12 juin 2006 - 13 h 30 – 16 h 30

IMPORTANT :

Vous êtes priés de composer directement sur le sujet.

Il vous est rappelé que votre indentité ne doit figurer que sur la page de garde du sujet.

Toute mention d'identité ou signe distinctif porté sur toute autre partie de la copie que vous remettrez en fin d'épreuve (dans le texte du devoir, en fin de copie...) mènera à l'annulation de votre épreuve.

Sans document - Calculatrice autorisée

Rédaction des réponses directement sur ce document

Barème indicatif :

Exercices	
1	8
2	12
3	24
4	6

Ce document contient 13 pages. Vérifier que toutes les pages sont bien présentes avant de commencer.

Pour l'ensemble des exercices, vos réponses doivent être justifiées et il en sera tenu compte dans la notation.

Exercice 1 :

Le responsable de la maintenance d'une grande surface veut connaître le coût de maintenance C des 14 caisses enregistreuses identiques du magasin en fonction de l'âge A de celles-ci. Il relève le montant du coût de maintenance sur un mois et l'âge de chaque caisse.

Coût de maintenance (en euros) c_i	6,0	3,7	17,7	16,2	7,7	13,2	10,3	13,8	21,5	15,7	10,8	22,5	6,6	19,4
Age (en années) a_i	3	1	5	8	1	4	2	6	9	3	5	7	2	6

1. Représenter ces données par un nuage de points.
2. Calculer le coefficient de corrélation linéaire r.
3. Donner l'équation de cette droite d'ajustement affine (de C par rapport à A) par la méthode des moindres carrés. **Cette droite devra être représentée sur le graphique construit précédemment.**
4. Estimer le coût de la maintenance d'une caisse enregistreuse de 15 ans d'âge. Que pensez-vous de cette estimation ?

Exercice 2 :

Les résultats seront donnés sous forme de fractions irréductibles.

Un joueur achète 10 euros un billet permettant de participer à un jeu constitué d'un grattage suivi d'une loterie. Il gratte une case sur le billet. Il peut alors gagner 100 euros avec une probabilité de $\frac{1}{50}$ ou bien ne rien gagner.

G désigne l'événement : « Le joueur gagne au grattage ».

Il participe ensuite à une loterie avec le même billet. A cette loterie, il peut gagner 100 euros, ou 200 euros, ou bien ne rien gagner.

L_1 désigne l'événement : « Le joueur gagne 100 euros à la loterie ».

L_2 désigne l'événement : « Le joueur gagne 200 euros à la loterie ».

P désigne l'événement : « Le joueur ne gagne rien à la loterie ».

Si le joueur n'a rien gagné au grattage, la probabilité qu'il gagne 100 euros à la loterie est $\frac{1}{70}$ et la probabilité qu'il gagne 200 euros à la loterie est $\frac{1}{490}$

1. Faire un arbre sur lequel on indiquera les renseignements qui précèdent.
2. Calculer la probabilité que le joueur ne gagne rien à la loterie sachant qu'il n'a rien gagné au grattage. Compléter l'arbre obtenu avec cette valeur.
3. Au bout de chaque branche, indiquer le gain algébrique total du joueur, après grattage et loterie, déduction faite du prix du billet.

On note X la variable aléatoire qui représente le gain algébrique total du joueur, après grattage et loterie, déduction faite du prix du billet.

La probabilité de l'événement « X = 90 » est $\frac{2}{125}$

La probabilité de l'événement « X = 190» est $\frac{1}{250}$

4. Montrer que la probabilité que le joueur gagne 100 euros à la loterie, sachant qu'il a gagné 100 euros au grattage, est égale à $\frac{1}{10}$
5. Calculer la probabilité que le joueur ne gagne rien à la loterie, sachant qu'il a gagné 100 euros au grattage.
6. Déterminer la loi de probabilité de X. Calculer l'espérance de X.

Exercice 3 :

Les parties A et B peuvent être traitées indépendamment les unes des autres.

Le plan est muni d'un repère orthonormal R = $\left(O;\vec{i},\vec{j}\right)$. L'unité graphique est 1 cm.

PARTIE A

Soit f la fonction définie sur $\mathbb{R}$ par

$$f(x)=(x^2-3x+1)e^x$$

Soit C la courbe représentative de f dans le repère R.

1. Déterminer les limites de f aux bornes de son ensemble de définition.
2.
   a. Etudier le sens de variation de f et donner le tableau de variation de f.

   b. Tracer C.
3. Soit

$$I=\int_{-3}^{0}f(x)dx$$

   a. Interpréter graphiquement I.

   b. En utilisant l'intégration par parties, calculer

$$\int_{-3}^{0}xe^x dx$$

   puis

$$\int_{-3}^{0}x^2e^x dx$$

   c. En déduire la valeur exacte de I.

PARTIE B

1. Soit a et b deux nombres réels et g la fonction définie sur $\mathbb{R}$ par

$$g(x) = e^{(x^2+ax+b)}$$

Quelles sont les valeurs de a et de b pour lesquelles le tableau de variation de g est celui donné ci-dessous ?

x	$-\infty$		$\frac{3}{2}$		$+\infty$
g'(x)		-	0	+	
g(x)	$+\infty$	↘	$e^{-\frac{5}{4}}$	↗	$+\infty$

2. Soit h la fonction définie sur $\mathbb{R}$ par

$$h(x) = e^{(x^2-3x+1)}$$

et Γ sa courbe représentative dans le repère R.

a. Démontrer que la droite D d'équation $x = \frac{3}{2}$ est axe de symétrie de Γ.

b. Justifier l'affirmation suivante : " 3,2 est une valeur approchée à 10^{-1} près d'une solution de l'équation $h(x) = 5$ "

c. Soit α un nombre dont 1,7 est une valeur approchée à 0,5 près. Etablir que

$$0{,}28 \leq h(\alpha) \leq 0{,}47$$

Exercice 4 :

Deux populations, de 160 individus chacune, sont distribuées selon la même variable de la façon suivante :

Valeurs de X : x_i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Population 1 : n_i	10	10	11	11	11	11	10	11	11	11	11	10	10	11	11
Population 2 : m_i	18	9	6	2	10	19	14	6	4	10	11	20	20	9	2

1. Comparer les caractéristiques de ces deux populations (moyenne, médiane, variance, écart-type et étendue).
2. Construire les diagrammes en bâtons associés.
3. Commentez les résultats obtenus.