

**CONCOURS D'ENTREE POUR LE RECRUTEMENT  
DES AUDITEURS DE LA 4<sup>ème</sup> PROMOTION**

**Filière : AEF**

26 janvier 2010  
08H00 - 11H00

**3<sup>EME</sup> EPREUVE**

**Mathématiques & statistiques**

**Durée : .....3 Heures**

**Coeff. : .....5**

Tous documents sont interdits.

### Exercice 1 5 pts

Une entreprise utilise des machines de type M constituées chacune de deux éléments  $E_1$  et  $E_2$ . La défektivité d'un seul des deux éléments  $E_1$  et  $E_2$  suffit à mettre la machine hors service et on exclut toute autre éventualité de panne.

Soient  $A_1$  et  $A_2$ , les deux événements :

$A_1$  : « l'élément  $E_1$  tombe en panne » ;

$A_2$  : « l'élément  $E_2$  tombe en panne ».

On suppose que les événements  $A_1$  et  $A_2$  sont indépendants de probabilités respectives  $p(A_1)=p_1=0,08$  et  $p(A_2)=p_2=0,06$ .

1. Calculer la probabilité  $s$  pour que les deux éléments soient simultanément défectueux.
2. Calculer la probabilité  $q$  pour que la machine M soit en panne.
3. On note  $X$ , la variable aléatoire égale au nombre d'éléments défectueux,
  - a) Déterminer la loi de probabilité de  $X$
  - b) Calculer l'espérance mathématique et l'écart-type de  $X$ .

### Exercice 2 6 pts

Le chef service d'une grande surface dispose des données ci-dessous. Pour différents produits le temps mis par un employé à installer les rayons en fonction du nombre d'articles ranger est donné dans le tableau suivant :

Produit n°i	X	Y	xy	x <sup>2</sup>	y <sup>2</sup>
1	10	2	20	100	4
<del>2</del>	<del>20</del>	<del>5</del>	<del>100</del>	<del>400</del>	<del>25</del>
3	40	5,5	220	1600	30,25
4	50	6,2	310	2500	38,44
5	70	7,9	553	4900	62,41
6	100	10,2	1020	10000	104,04
7	120	13	1560	14400	169
8	150	15,4	2310	22500	237,16
9	120	13	1560	14400	169
10	150	15,4	2310	22500	237,16
total	830	93,6	9963	93300	1076,46

nouvelles données  $\rightarrow \frac{80}{810} = \frac{5}{89,6} \quad 9863 \quad 92900 \quad 1051,46$

- a) Ecrire l'équation de droite de Y en X puis tracez cette droite sur le même graphique que le couple  $(X_i, Y_i)$ .
- b) Calculez le coefficient de détermination  $R^2$  de la régression.

- c) En voyant ce graphique, une donnée, la seconde, semble anormale ; elle correspond à une présentation publicitaire qui a nécessité un temps plus important.
- d) Calculez les estimations  $\hat{a}_1$  ;  $\hat{b}_1$  des paramètres  $a$  et  $b$  du modèle  $Y_t = aX_t + b$ , après l'exclusion du point aberrant.
- e) Calculez le nouveau coefficient de détermination. Que pouvez-vous conclure ? Quelle est l'équation à utiliser pour faire de bonnes prévisions ?

### Exercice 3 5 pts

Soit  $(u_n)$  la suite réelle définie par  $u_0 = 10.000$  et, pour tout  $n$  de  $\mathbf{N}$ :  $u_{n+1} = 1,1u_n + 1000$ .

Soit  $(v_n)$  la suite définie par :  $v_n = u_n + a$ .

- a) Déterminer  $a$  pour que  $(v_n)$  est une suite géométrique dont on précisera la raison et le premier terme.
- b) Calculer  $v_n$  en fonction de  $v_0$  et  $n$ . En déduire  $u_n$  en fonction de  $u_0$  et  $n$ .
- c) Soit  $S_n = u_0 + u_1 + \dots + u_n$ . Calculer  $S_n$ .

### Exercice 4 4 pts

Une banque a consenti à une entreprise un prêt dont le total des remboursements prévus est de 2 175 000 F. L'entreprise propose de rembourser en 10 annuités, dont les montants sont les termes successifs d'une suite arithmétique. Sachant que la 1<sup>ère</sup> annuité est de 150 000 F, dressez le tableau de remboursement de ce prêt.