

**CONCOURS D'ENTREE POUR LE RECRUTEMENT
DES AUDITEURS DE LA 4^{ème} PROMOTION**

Filière : AEF

26 janvier 2010
08H00 - 11H00

3^{EME} 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 ²	y ²
1	10	2	20	100	4
2	20	5	100	400	25
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 $\rightarrow \frac{80}{810} \quad \frac{5}{89,6} \quad 9863 \quad 92900 \quad 1051,46$

- 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^{ère} annuité est de 150 000 F, dressez le tableau de remboursement de ce prêt.