

Biostatistique EMD 1 (Durée 1h30mn) (sujet B)

- Pour l'exercice 1, tous les calculs intermédiaires doivent être consignés dans un tableau statistique. On ne tiendra pas compte des résultats si ce n'est pas le cas.
► La calculatrice est strictement personnelle. Il n'est pas admis de se la faire passer.

Exercice 1 (5 points)

On s'intéresse au gain de sommeil X (qui peut être négatif) chez les insomniaques traités par un placebo d'un barbiturique. On a relevé les données suivantes :

| | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------|----|------|----|------|----|------|----|-----|----|-----|---|-----|---|
| Valeurs de X (en heures) | -3 | -2,5 | -2 | -1,5 | -1 | -0,5 | 0 | 0,5 | 1 | 1,5 | 2 | 2,5 | 3 |
| Nombre de sujets | 1 | 3 | 5 | 6 | 10 | 16 | 20 | 16 | 11 | 6 | 4 | 2 | 0 |

1. Représenter graphiquement cette série
2. Calculer la moyenne, la médiane et le mode.
3. Calculer la variance et l'écart-type.
4. Quel est le pourcentage que le sommeil soit augmenté de au moins 1h ?

Exercice 2 (5 points)

On se propose de tester l'efficacité d'une serrure à code et d'un système d'alarme. Une porte est munie d'un dispositif portant les touches 1,2,3,4,5,6,7,8,9 et A,B,C,D. la porte s'ouvre lorsqu'on frappe dans l'ordre trois chiffres et deux lettres qui forment le code. Les chiffres sont nécessairement distincts, les lettres non.

1. Quel est le nombre de codes possibles ?
2. Déterminer le nombre de codes répondant à chacun des critères suivants :
 - a) les trois chiffres sont pairs ;
 - b) les deux lettres sont identiques ;
 - c) le code contient exactement deux chiffres impairs.
3. La porte est équipée d'un système d'alarme se déclenchant lorsqu'aucun des trois chiffres frappés ne figure sur la liste des chiffres du code. Déterminer le nombre de codes déclenchant l'alarme.

Exercice 3 (5 points)

Un tireur vise une cible. Il dispose de 3 cartouches, mais il s'arrête de tirer dès qu'il a touché la cible. Sa probabilité de toucher la cible est de 0,4 au 1^{er} tir, 0,6 au 2^{ème} tir et de 0,7 au 3^{ème} tir. Calculer la probabilité que

1. la cible soit touchée au 2^{ème} tir ;
2. 3 coups soient tirés ;
3. la cible soit touchée.

Exercice 4 (5 points)

On jette 3 pièces de monnaie mal équilibrées telle que la probabilité d'avoir face est 3 fois plus grande que celle d'avoir pile. Soit X la V.A. égale au nombre de faces obtenues.

1. Calculer la loi de probabilité de X .
2. Calculer sa fonction de répartition.
3. Calculer son espérance et sa variance.
4. On pose $Y = -4X + 3$. Donner $E(Y)$ et $Var(Y)$.

Bon courage