

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

- ▶ 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 a mesuré la densité osseuse, X, chez 400 femmes atteintes d'ostéoporose. Les résultats sont donnés par le tableau suivant :

Densité osseuse	[40,50[[50,60[[60,70[[70,80[[80,90[[90,100[
Nombre de sujets	12	52	136	144	54	2

1. Représenter cette série graphiquement.
2. Déterminer le Mode et donner sa représentation graphique
3. Donner la valeur médiane, donner sa signification et dire comment la représenter graphiquement. Calculer le premier décile D_1
4. Calculer la moyenne et la variance en utilisant un changement de variable adéquat.

Exercice 2 (5 points)

Parmi les 800 étudiants devant passer les rattrapages 600 se présentent à celui de chimie, 400 à celui de biochimie, 300 à celui de statistique (événements C, B, S respectivement). 200 passent la biochimie et la statistique, 200 passent la biochimie et la chimie, 150 passent la chimie et la statistique.

1. Quel est le nombre d'étudiants passant la biochimie ou la statistique ?
2. Calculer le nombre d'étudiants passant les 3 rattrapages
3. Calculer $P(C/BUS)$
4. Les événements C et B sont-ils indépendants ?

Exercice 3 (5 points)

Trois boîtes B1, B2, B3 contiennent respectivement 2 boules noires, 2 boules blanches, 1 boule noire et 1 boule blanche. On a 2 fois plus de chances de choisir la boîte B3 que l'une des deux autres boîtes. On choisit au hasard une des 3 boîtes et on tire une boule.

1. Quelle est la probabilité que cela soit une boule noire qui soit tirée ?
2. La boule tirée est noire. Quelle est la probabilité qu'elle provienne de la boîte B3 ?
3. La boîte contient au moins 1 boule noire. Quelle est la probabilité que ce soit B3 ?

Exercice 4 (5 points)

1) Le nombre X de boîtes de médicaments vendues par jour dans une officine est une V.A. dont la loi de probabilité est donnée par

x_i	0	1	2	3
$P(X=x_i)$	0,1	a	0,3	0,1

- a) Calculer a.
 - b) Calculer la fonction de répartition de X.
 - c) Calculer son espérance et sa variance.
- 2) Soit Y la V.A. égale au nombre de boîtes de médicaments vendues par semaine (une semaine est égale à 6 jours ouvrables). En supposant que la loi de probabilité de X est la même pour tous les jours de la semaine, calculer $E(Y)$, $Var(Y)$, $\sigma(Y)$.

Bon courage

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