

**1^{ère} EMD et Interrogation écrite de
BIOSTATISTIQUE_2223_du_23/02/23**

Durée = 1 h 30 SUJET 1

Exercice 1 : Les calculs sont arrondis à 2 décimales

Les données suivantes ont été recueillies dans une étude de la relation entre quantité d'œdème et mobilité chez des patients atteints d'arthrite. Les résultats obtenus sont les suivants:

Patient :	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Œdème X :	1.8	1.7	1.5	1.8	1.3	0.8	1.9	0.5	0.3	1.8
Mobilité en degré Y:	30	36	45	25	50	70	27	80	85	28

QCS 1 si un modèle exponentiel est proposé, cochez la réponse juste :

- A. Il existe une relation linéaire entre $\ln X$ et Y
- B. Il existe une relation linéaire entre $\ln X$ et $\ln Y$
- C. Il existe une relation linéaire entre X et $\ln Y$ ♥**
- D. Il existe une relation linéaire entre X et Y
- E. L'étendue de cette série est $E = 24$

QCS 2 le coefficient de corrélation de ce modèle est calculé par :

- A. $r = \text{cor}(X, Y)$
- B. $r = \text{cor}(\ln X, \ln Y)$
- C. $r = \sigma_{(\ln X)(Y)} / \sigma_{\ln X} \sigma_Y$
- D. $r = -0.97$ ♥**
- E. C et D sont justes

QCS 3 si vous réfléchissez à un deuxième modèle d'ajustement :

- A. Vous choisissez un ajustement linéaire par les MCO. ♥**
- B. Vous choisissez un ajustement puissance
- C. Vous choisissez la droite de Mayer
- D. Vous choisissez un ajustement graphique.
- E. Aucune réponse n'est juste.

QCS 4 le critère utilisé pour ce choix :

- A. L'ajustement choisi associé au coefficient de corrélation plus élevé.
- B. L'ajustement choisi associé au coefficient de corrélation plus élevé en valeur absolue.
- C. L'ajustement choisi associé au coefficient de détermination plus élevé.
- D. A et C sont justes
- E. B et C sont justes. ♥**

QCS 5 si le modèle proposé dès le début est un modèle linéaire

- A. Le couple $(a ; b) = (-38.30 ; 98.92)$
- B. Plusieurs droites de régression linéaire existent.
- C. L'identification de la droite de régression est basée sur la minimisation des carrés des écarts.
- D. Les propositions A et B sont justes.
- E. Les propositions A et C sont justes. ♥**

QCS 6 Si un patient présente un indice d'œdème à 1.6, quelle sera sa mobilité articulaire prédite par la régression.

- A. 2.54
- B. 37.65
- C. Seulement par identification de la 2^{ième} droite de régression qu'on peut la prévoir
- D. 37.64 ♥**
- E. Aucune réponse juste.

Exercice 2 : Une toxi-infection alimentaire collective (TIAC) est survenue parmi les pensionnaires d'une maison de retraite. Au total, 20 malades ont été dénombrés, le tableau suivant donne l'heure de survenue des symptômes pour les 20 malades.

Classes	[0h – 4h[[4h – 8h[[8h – 12h[[12h – 16h[[16h – 20h[
Effectifs	7	3	4	4	2

QCS 7 Il s'agit d'une distribution :

- A. Binaire
 B. **Quantitative continue** ♥
 C. Quantitative discrète
 D. Qualitative nominale
 E. Ordinale.

QCS 8 Concernant le mode

- A. Il perd toute signification
 B. Egal à 4
 C. Deux classes modales et deux modes
 D. **Une classe modale et un seul mode** ♥
 E. B et D sont justes.

QCS 9 Quel est le pourcentage des malades avec lesquels les symptômes ont commencé à 8h du matin ?

- A. 60 %
 B. 40 %
 C. 20 %
 D. Manque de données pour l'identifier.
 E. **Aucune réponse juste.** ♥

QCS 10 Une deuxième distribution étudie les poids de ces malades, si vous comparez la dispersion des deux distributions :

- A. Vous réfléchissez à un écart-type.
 B. **Vous réfléchissez au coefficient de variation.** ♥
 C. Vous pouvez utiliser n'importe quel paramètre de dispersion.
 D. Comparaison impossible.
 E. La distribution ayant un intervalle interquartile plus élevé est la plus dispersée.

QCS 11 Supposons que la distribution des malades dans chaque intervalle soit uniforme. A partir de quelle heure enregistrez-vous un nombre cumulé de malades supérieur à 13 malades?

- A. 7 h
 B. 6 h ♥
 C. 4 h
 D. 5 h
 E. heure indifférenciable

QCS 12 Vous effectuez un changement de variable $Y = X - 8$, alors :

- A. La moyenne de $Y = 0$
 B. La variance de $Y = 1$
 C. La moyenne de $Y \neq 0$
 D. La variance de $Y \neq 1$
 E. **C et D sont justes** ♥

Exercice 3 : On suppose que la quantité de chlorhydrate de lidocaïne dans la xylocaïne est définie par une densité de probabilité exprimée par : $f(x) = \begin{cases} c x (2x - 1) & \text{si } 1 \leq x \leq 3 \\ 0 & \text{ailleurs} \end{cases}$

QCS 13 La valeur de c est de :

- A. 40/3
 B. 3/4
 C. 0
 D. **3/40** ♥
 E. Aucune réponse n'est juste

QCS 14 Concernant la fonction de répartition :

A. $F'(X) = f(x)$

$$D. F(x) = \begin{cases} 0 & \text{si } x < 1 \\ \frac{1}{20}x^3 - \frac{3}{80}x^2 - \frac{1}{80} & \text{si } 1 \leq x < 3 \\ 1 & \text{si } x \geq 3 \end{cases}$$

B. $F(X) = f'(x)$

$$C. F(x) = \begin{cases} 0 & \text{si } x < 1 \\ \frac{2}{3}x^3 - \frac{1}{2}x^2 - \frac{1}{80} & \text{si } 1 \leq x < 3 \\ 1 & \text{si } x \geq 3 \end{cases}$$

E. A et C sont justes ♥

QCS 15 Cochez la réponse juste.

A. $P(X = 17) = 3/40$

C. $P(X < 17) = P(X \leq 17)$

E. B, C et D justes ♥

B. $P(1 < X < 2) = 19/80$

D. $P(X = 17) = 0$

Exercice 4 :

Lors des interventions, les services de chirurgies d'un hôpital utilisent des boîtes de compresses. Chaque boîte contient normalement 10 compresses. A la fin d'une intervention, les compresses utilisées sont comptabilisées avant d'être jetées et le nombre obtenu est comparé avec le nombre de boîtes vidées pour s'assurer qu'aucune compresse n'est oubliée dans le corps du patient. Malheureusement certaines boîtes contiennent 9 compresses et d'autres 11.

Dans cet hôpital 60 % des boîtes de compresses proviennent du fournisseur f1, et les 40 % restantes viennent du fournisseur f2. Le fournisseur f1 indique que 3 % de ses boîtes ont 9 compresses et 0.01 en ont 11. Le fournisseur f2 indique que seulement 2 % de ses boîtes ont 9 compresses et pour lui il n'y a pas de boîtes de 11 compresses.

On notera 9C, 10C et 11C le fait qu'une boîte contient respectivement 9, 10 et 11 compresses. Les boîtes de 10 compresses sont selon les normes.

QCS 16

Pour le 1^{er} fournisseur f1 la probabilité d'avoir une boîte ne vérifiant pas les normes est :

A. 0.03

C. 0.02

E. L'intersection de 9C et 11C

B. 0.0301 ♥

D. 0.001

QCS 17 Parmi les affirmations suivantes concernant f2, laquelle est exacte ?

A. Lorsque l'hôpital utilise une boîte de compresses, il y a une chance sur deux qu'elle provienne de f2.

B. Si la boîte utilisée ne comporte que 9 compresses, il y a 2 % de chance qu'elle provienne de f2

C. La probabilité qu'une boîte de 9 compresses provienne de f2 vaut 0.308 (arrondi à 3 décimales) ♥

D. B et C sont justes

E. Aucune réponse n'est juste

QCS 18 Cochez la bonne réponse

A. L'évènement 9C est le complémentaire de 10C pour le fournisseur f2.

B. L'évènement $(9C \cup 11C)$ est le complémentaire de 10C pour le fournisseur f1.

C. L'évènement 11C est le complémentaire de 10C pour le fournisseur f1.

D. A et B sont justes ♥

E. Aucune réponse n'est juste.

QCS 19 Cochez la bonne réponse

- A. $P(f1/10C) = 0.9739$
- B. $P(10C/f2) = 0.98$ ♥**
- C. Pour calculer la probabilité de 10C on utilise le théorème de Bayes.
- D. Pour calculer la probabilité de 10C on utilise le théorème des probabilités conditionnelles.
- E. A, B et C sont justes.

INTERROGATION ECRITE

Exercice : Les calculs sont arrondis à deux décimales.

Deux variables statistiques X et Y sont définies par le tableau de contingence suivant :

X \ Y	13	15	17
8	4	3	4
12	3	6	5
10	4	7	7

QCS 20 Cochez la bonne réponse

- A. $(a ; b ; r) = (0.07 ; 14.56 ; 0.06)$ ♥
- B. $(a ; b ; r) = (14.56 ; 0.07 ; 0.06)$
- C. $Cov(X ; Y) = 0.57$
- D. $Cov(X ; Y) = 7472$
- E. A et C sont justes

QCS 21 Cochez la bonne réponse

- A. Si $X = 8.5 \Rightarrow \hat{y} = 15.12$ ♥
- B. Si $X = 11 \Rightarrow \hat{y} = 15.29$
- C. Si $X = 8.5 \Rightarrow \hat{y} = 19$
- D. Si $X = 11 \Rightarrow \hat{y} = 22$
- E. A et B sont justes

QCS 22 Une proportion d'ADN est formée par les bases A C C G T A G C. A partir de ces bases, combien de portions différentes d'ADN peut-on former ?

- A. $8!$
- B. $\frac{8!}{6}$
- C. $\frac{8!}{(4-2)!}$
- D. $\frac{8!}{24}$ ♥
- E. Manque de données pour répondre

QCS 23 Une gentille maman va acheter de la pharmacie un antibiotique, un sirop et un anti-inflammatoire. Le pharmacien dispose de 6 antibiotiques, 5 sirops et de 3 anti-inflammatoires. De combien de façons différentes peut-elle obtenir ces achats ?

- A. 14
- B. 27
- C. 56
- D. 78
- E. 90 ♥**

QCS 24 On donne $P(A) = 0.3$; $P(B) = 0.4$ et $P(A \cap B) = 0.12$. Cochez la bonne réponse.

- A. Disjoints
- B. Indépendants ♥**
- C. Dépendants
- D. On ne peut rien dire sur la compatibilité
- E. Aucune réponse n'est juste

QCS 25 On garde les mêmes données, pour calculer $P(A \cup B)$, on utilise la formule :

- A. $P(A \cup B) = P(A) + P(B)$
- B. $P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A) \times P(B)$ ♥**
- C. $P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A) \times P(B|A)$
- D. $P(A \cup B) = P(A) \times P(B)$
- E. Aucune réponse n'est juste.