

UNIVERSITE LARBI BEN M'HIDI-OUN EL BOUAGHI
Annexe de la faculté de médecine

1^{ère} année médecine
Date : 18 Janvier 2024.

Examen : Biostatistique.
Durée : 90 minutes.

Le sujet est composé de 20 QCS. Une seule réponse est juste par question.

Partie I :

Q1. Quelle est la proposition correcte parmi les suggestions suivantes ?

- A) Dans le cas d'une variable statistique discrète, les effectifs cumulés sont représentés par une fonction continue.
- B) La variance d'une variable statistique continue dont les réalisations sont toutes négatives est positive.
- C) L'écart type d'une variable statistique discrète est négatif.
- D) La moyenne d'une variable statistique dont les réalisations sont toutes négatives est positive.

Q2. Quelle est la proposition **incorrecte** parmi les suggestions suivantes ?

- A) L'histogramme est le diagramme représentatif d'une variable quantitative continue.
- B) Le coefficient de variation est défini par : $C.V. = \frac{\sigma(X)}{\bar{X}}$.
- C) Dans le cas d'une variable statistique discrète, les fréquences cumulées sont représentés par une fonction discontinue à valeurs dans $[0; 1]$.
- D) Dans le cas d'une variable statistique dont les modalités sont toutes négatives, l'étendue prend une valeur négative.

Q3. Soit S la variable statistique "Stade de développement d'une maladie".

- A) S est quantitative discrète. B) S est qualitative ordinale. C) S est quantitative. D) Aucune.

Q4. Quel graphique est adapté pour représenter la distribution du nombre de patients atteints d'une maladie spécifique dans une population donnée ?

- A) Diagramme en secteurs. B) Histogramme. C) Diagramme en bâtons. D) Aucune.

Q5. Quelle mesure est utilisée pour décrire la variabilité relative entre deux groupes de patients avec des unités différentes ?

- A) Variance. B) Écart-type. C) Coefficient de variation. D) Intervalle interquartile.

Q6. Une étude est faite sur la corrélation entre deux variables X et Y , la valeur de la covariance obtenue est proche de $+1$, cette valeur signifie qu'on a :

- A) Une corrélation linéaire très forte et négative.
- B) Une corrélation linéaire très forte et positive.
- C) Une indépendance entre les deux variable.
- D) Aucune information sur la force de corrélation linéaire.

Q7. Pour un ensemble de données, l'équation de régression est $Y = 6.2 - 0.03X$. r est le coefficient de corrélation linéaire associé, alors on a

- A) $r < 0$ B) $r = -30\%$ C) $|r| \approx 0$ D) $|r| \approx 1$

Q8. Soient X et Y deux variables statistiques, les droites de régression de Y en X et de X en Y sont données, respectivement, par $Y = -7X + 19$ et $X = -2Y + 12$. Les moyennes des distributions marginales sont :

- A) $\bar{X} = 1$ et $\bar{Y} = 12$. B) $\bar{X} = 0$ et $\bar{Y} = 19$. C) $\bar{X} = \frac{7}{2}$ et $\bar{Y} = \frac{12}{17}$. D) $\bar{X} = 2$ et $\bar{Y} = 5$.

Q15. A) $Cov(X, Y) = 4172.6$ B) $Cov(X, Y) = 4127.6$ C) $Cov(X, Y) = 13564$ D) Aucune

Q16. L'équation de régression linéaire de Y en X est :

- A) $Y = 0.59X + 92.46$ B) $Y = 0.985X + 79.69$
C) $Y = 4127.6X + 32.8$ D) $Y = 1.63X + 58.57$

Q17. L'estimation de la fréquence cardiaque lorsque l'intensité du travail fourni est de 61 kilojoules par minute est égale à : A) 158 B) 153 C) 119 D) 200

Q18. On note par r , le coefficient de corrélation entre les variable X et Y .

- A) $r = 0.015$ B) $r = 1.629$ C) $r = 0.985$
D) La valeur de r indique qu'il n'existe pas une relation linéaire entre X et Y .

Partie IV : Certaines études¹ ont suggéré une association entre des niveaux bas de vitamine D et une incidence plus élevée de COVID-19 ou des symptômes plus graves chez les personnes infectées. La vitamine D joue un rôle important dans la fonction immunitaire et peut avoir des effets bénéfiques sur la réponse immunitaire de l'organisme. Une étude a été réalisée sur 1000 personnes atteintes par la COVID-19, pour chaque individu on a mesuré le dosage en vitamine D (La variable X en $nmol/L$) et on a considéré une variable Y mesurant la charge virale pour les sujets étudiés. Les résultats obtenus sont représentés graphiquement comme suit :

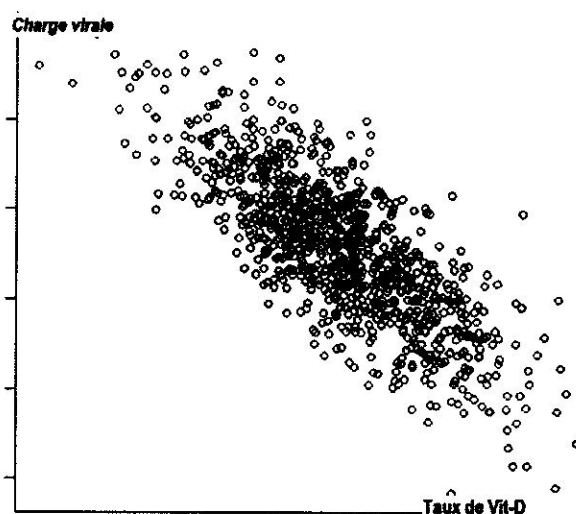


FIGURE 1 – La charge virale en fonction du taux de la Vit-D

Q19. D'après l'image [1], la valeur de r , le coefficient de corrélation linéaire associé à cet étude est :
A) $r = 0.97$ B) $r = 0.002$ C) $r = -0.9$ D) $r = 0.7$

Q20. Parmi les propositions suivantes, choisir votre conclusion concernant cette étude.

- A) Il n'existe pas une relation linéaire entre le taux de la vitamine D et la COVID-19.
B) Il existe une relation linéaire positive entre le niveau de la vitamine D et la charge virale chez les sujets infectés par la COVID-19.
C) Cette étude prouve qu'il existe un lien de cause à effet direct entre le taux de la vitamine D et la COVID-19.
D) Il existe une forte relation linéaire négative entre le niveau de la vitamine D et la charge virale chez les personnes atteintes par la COVID-19.

Bon travail. :

1. Le lien entre les niveaux de la Vitamine D et la COVID-19 fait toujours l'objet de recherches et d'études supplémentaires.

Q9. Pour la question précédente (Q8.), on suppose que $Var(X) = 4$, la valeur de la covariance entre Y et X est :

- A) $Cov(Y, X) = -28$ B) $Cov(Y, X) = 16$ C) $Cov(Y, X) = -2$ D) $Cov(Y, X) = -32$

Q10. Soient X et Y deux variables statistiques strictement positives, les deux variables sont reliées par l'équation $Y = AB^X$. Cette relation se linéarise par :

- A) $\ln(Y) = \ln(A) + B\ln(X)$ B) $\ln(Y) = \ln(A) + X\ln(B)$
C) $Y = \frac{1}{x} + B$ D) Aucune des équations précédentes n'est correctes.

Partie II :

Le taux de TSH (hormone stimulant la thyroïde) chez une femme enceinte peut varier tout au long de la grossesse. Pendant les premiers mois de la grossesse, les besoins en hormones thyroïdiennes augmentent, ce qui peut entraîner une légère diminution de la TSH. Cependant, à mesure que la grossesse progresse, les taux de TSH ont tendance à augmenter à nouveau. Des mesures de TSH (Variable X) ont été prises pour un échantillon de **200** femmes en deuxième trimestre de grossesse. Les résultats obtenus sont résumés dans le tableau suivant :

x_{min}	Q_1	Q_2	Q_3	x_{max}
$2.2\mu U/l/mL$	$2.7\mu U/l/mL$	$3\mu U/l/mL$	$4.2\mu U/l/mL$	$9.4\mu U/l/mL$

Q11. Le type du caractère étudié sur l'échantillon est :

- A) Qualitatif nominal B) Qualitatif ordinal C) Quantitatif discret D) Quantitatif continu

Q12. L'étendue de la série est :

- A) $E = 7.2$ B) $E = 9.4$ C) 3 D) $E = 1.5$

Q13. Que signifie le résultat $Q_2 = 3\mu U/l/mL$?

- A) La valeur la plus fréquente dans l'ensemble des 200 mesures effectuées est $3\mu U/l/mL$.
B) La moyenne du taux de TSH chez les femmes en deuxième trimestre de grossesse est $3\mu U/l/mL$.
C) La valeur centrale du TSH dans l'ensemble de données triées par ordre croissant est $3\mu U/l/mL$.
D) Les mesures de TSH supérieures à $3\mu U/l/mL$ sont considérées comme valeurs aberrantes.

Q14. Quelle est la proposition correcte parmi les suggestions suivantes ?

- A) D'après cette étude, une femme enceintes sur deux ont un taux de TSH dans l'intervalle $[2.7\mu U/l/mL, 4.2\mu U/l/mL]$, pendant le deuxième trimestre de leurs grossesses.
B) D'après cette étude, 25% de femmes enceintes ont un taux de TSH supérieur à $9.4\mu U/l/mL$, pendant le deuxième trimestre de leurs grossesses.
C) Dans l'échantillon étudié, 75 femmes enceintes ont un taux de TSH inférieur à $4.2\mu U/l/mL$, pendant le deuxième trimestre de leurs grossesses.
D) Dans l'échantillon étudié, il y a 25 femmes enceintes qui ont un taux de TSH inférieur à $2.7\mu U/l/mL$, pendant le deuxième trimestre de leurs grossesses.

Partie III : Pour une personne, on a fait varier l'intensité du travail fourni X (en Kilojoule par minute) et on a relevé la fréquence cardiaque Y (nombre de battements par minute). Le tableau suivant a été obtenu.

Travail fourni x_i	9.6	12.8	18.4	31.2	36.8	47.2	49.6	56.8
Fréquence cardiaque y_i	70	86	90	104	120	128	144	154

On donne les quantités suivantes :

$$\frac{1}{8} \sum_{i=1}^{i=8} x_i = 32.8; \quad \frac{1}{8} \sum_{i=1}^{i=8} x_i^2 = 1354.56; \quad \frac{1}{8} \sum_{i=1}^{i=8} y_i = 112; \quad \frac{1}{8} \sum_{i=1}^{i=8} y_i^2 = 13306; \quad \frac{1}{8} \sum_{i=1}^{i=8} x_i y_i = 4127.6$$

Oum El Bouaghi, le Jeudi 18 Janvier 2024

Nom:

[illegible][illegible][illegible]

□ □ / □ □ / □ □ □ □

[illegible]

Cocher les cases au stylo noir avec un astérisque épais : croix avec une barre horizontale ou verticale (ou)

1. ☐ ☒ ☐ ☐

2. ☐ ☐ ☐ ☒

3. ☐ ☒ ☐ ☐

4. ☐ ☐ ☒ ☐

5. ☐ ☐ ☒ ☐

6. ☐ ☐ ☐ ☒

7. ☒ ☐ ☐ ☐

8. ☐ ☐ ☐ ☒

9. ☒ ☐ ☐ ☐

10. ☐ ☒ ☐ ☐

A B C D

11. ☐ ☐ ☐ ☒

12. ☒ ☐ ☐ ☐

13. ☐ ☐ ☒ ☐

14. ☒ ☐ ☐ ☐

15. ☐ ☐ ☐ ☒

16. ☐ ☐ ☐ ☒

17. ☒ ☐ ☐ ☐

18. ☐ ☐ ☒ ☐

19. ☐ ☐ ☒ ☐

20. ☐ ☐ ☐ ☒