

Examen de la 1<sup>ère</sup> EMD de bio statistique 2013/2014

Durée 1 h 30 mn

Exercice n° 1 :

On dose une enzyme chez 100 individus normaux et on obtient les résultats suivants (les dosages sont exprimés en unités arbitraires) :

Classes en unités	[4 à 6[	[6 à 8[	[8 à 10[	[10 à 12[	[12 à 14[
Effectifs	25	40	20	10	5

NB : Calculs avec deux chiffres après la virgule.

**QCM 1 :**

- A- Le mode est égal à 6,25 unités (par interpolation linéaire).
- B- Le mode est égal à 6,86 unités (par interpolation linéaire). \*
- C- La classe modale est [8 à 10[.
- D- Le mode est la valeur la plus répétée. \*
- E- Aucune réponse parmi les précédentes n'est exacte.

**QCM 2 :**

- A- La médiane est égale à 6,25 unités (par interpolation linéaire).
- B- La médiane est égale exactement à 7 unités (par interpolation linéaire).
- C- La médiane est égale à 7,25 unités. \*
- D- La classe médiane est [6 à 8[. \*
- E- La médiane se situe exactement à la (50+1)<sup>ième</sup> observation.

**QCM 3 :**

- A- Le pourcentage de valeurs ayant une valeur supérieure à 8 est de 35%. \*
- B- Le pourcentage de valeurs ayant une valeur supérieure à 8 est de 20%.
- C- Le pourcentage de valeurs ayant une valeur inférieure à 8 est de 40%.
- D- Le pourcentage de valeurs ayant une valeur inférieure à 8 est supérieur à 40%. \*
- E- Aucune réponse parmi les précédentes n'est exacte.

**QCM 4 :**

- A- Le quartile  $Q_1$  se situe dans la 2<sup>ème</sup> classe. \*
- B- Le quartile  $Q_1$  est égal à 6,25
- C- Le quartile  $Q_1$  est égal à 5,25
- D- Le quartile  $Q_3$  est égal à 9. \*
- E- Le quartile  $Q_3$  est une caractéristique de dispersion.

Exercice n° 1 : (suite) on effectue un changement de variable  $x'_i = x_i - 9$  et on obtient les quantités  $\sum x'_i n_i = -140$  et  $\sum x'^2_i n_i = 680$

**QCM 5 :**

- A- La moyenne arithmétique est égale à 6,7 unités.
- B- La moyenne arithmétique est égale à 7.6 unités. \*
- C- La moyenne arithmétique est égale à 6 unités.
- D- La moyenne ne peut pas se situer dans la deuxième classe puisqu'elle représente une caractéristique de tendance centrale. Elle devrait se situer dans la 3<sup>ème</sup> classe.
- E- On peut utiliser la formule  $m = m'k + 9$  pour calculer la moyenne ( $m' = (\sum x'_i n_i) / 100$  ,  $k =$  intervalle de classe).

**QCM 6 :**

- A- La variance est égale à 4,85 (unités)<sup>2</sup>.
- B- La variance est égale à 4,84 (unités)<sup>2</sup>. \*
- C- La variance est égale à 4,84 (unités).
- D- On peut dire que la variance est une moyenne. \*
- E- Dans certain cas la variance peut être nulle. \*

Exercice n° 2 :

En étudiant une variable statistique quelconque X on a été amené à effectuer le changement de variable suivant :  $t = \frac{x_i - m}{\sigma}$  ; ( $m =$  moyenne de X et  $\sigma =$  écart-type de X).  
On calcule la moyenne de t et sa variance. Quelles sont les réponses justes ?

**QCM 7 :**

- A- La variance de t est nulle et sa moyenne est égale à 1.
- B- La variance de t est égale à 1 et sa moyenne est nulle. \*
- C- La variance et la moyenne de t sont égales à 1.
- D- La moyenne ne peut jamais être nulle.
- E- Aucune réponse parmi les précédentes n'est exacte.

**Exercice n° 3 :**

L'étude microscopique de sécrétions prélevées chez les sujets atteints d'une maladie M peut montrer la présence de bactéries, de champignons ou leur absence. On sait que la probabilité de trouver des bactéries est égale à 0.5 ; celle de trouver des champignons est de 0.3 ; celle de trouver des bactéries et des champignons est de 0.1

**QCM 8 :**

- A- Les données montrent que l'évènement B « présence de bactéries » et l'évènement C « présence de champignons » sont indépendants.
- B- La probabilité  $P(B \cap C) = 0.15$
- C- La probabilité  $P(B \cap C) = 0.10$  \*
- D- Les évènements ne sont pas indépendants \*
- E- Les évènements sont compatibles \*

**Exercice n° 3 : (Suite)**

Si dans l'étude d'un prélèvement on a observé des bactéries, la probabilité d'observer aussi des champignons est de :

**QCM 9 :**

- A- 0.30
- B- 0.03
- C- 0.02
- D- 0.20 \*
- E- Aucune réponse parmi les précédentes n'est exacte.

**Exercice n° 4 :**

Neuf personnes se présentent à la médecine du travail pour passer une visite annuelle. Deux médecins les reçoivent. Le premier verra 5 personnes et le second 4.

1°/ De combien de façons différentes peuvent-elles être réparties en chaque médecin ?

**QCM 10 :**

- A- 6 028 façons.
- B- 126 façons.
- C- 3 024 façons.
- D- 252 façons. \*
- E- 9 ! façons.

2°/ Il y a 4 personnes portant des lunettes (parmi les 9 personnes). De combien de façons différentes peut-on réaliser cette répartition sachant que chaque médecin verra 2 personnes portant des lunettes.

**QCM 11 :**

- A- 120 façons. \*
- B- 60 façons.
- C- 240 façons.
- D- 480 façons.
- E- 9 ! façons.

**Exercice n° 5 :**

Dans un laboratoire, on fait les constatations suivantes :

- \_ Si une souris porte l'anticorps A, alors 2 fois sur 5 elle porte l'anticorps B.
- \_ Si une souris ne porte pas l'anticorps A, alors 4 fois sur 5 elle ne porte pas l'anticorps B.

Sachant que la moitié de la population porte l'anticorps A, calculer les probabilités des cas suivants : **1<sup>er</sup> Cas** : si une souris porte l'anticorps B alors elle porte aussi l'anticorps A. La probabilité de cet évènement est donc de :

**QCM 12 :**

- A- 3/10.

- B- 4/7.
- C- 2/10.
- D- 8/20.
- E- Aucune réponse parmi les précédentes n'est exacte. \*

**2<sup>ème</sup> Cas :** si une souris ne porte pas l'anticorps B alors elle ne porte pas l'anticorps A :

**QCM 13 :**

- A- 3/7.
- B- 3/10.
- C- 3/5.
- D- 4/7. \*
- E- Aucune réponse parmi les précédentes n'est exacte.

**Exercice n° 6 :**

Au cours d'une expérience de physique, on a mesuré les variations de l'intensité  $I$  d'un courant, en milliampères, dans un circuit quand on a augmenté la tension  $U$ , en volts, aux bornes d'une lampe. Les résultats de cette étude expérimentale figurent dans le tableau suivant :

$I$ en mA	36	51	81	100	132	155	175	200	222	250
$U$ en volts	0.1	0.2	0.5	0.8	1.5	2	2.5	3	4	5

On se propose de réaliser un ajustement par une courbe d'équation  $U = K I^\alpha$ .

On change les variables et on donne les logarithmes suivants :

$x_i = \ln I$	3.58	3.93	4.39	4.61	4.88	5.04	5.16	5.3	5.4	5.52
$y_i = \ln U$	-2.3	-1.61	-0.69	-0.22	0.41	0.69	0.92	1.1	1.39	1.61

NB : **Calculs avec 3 chiffres après la virgule.**

**QCM 14 :**

- A- Les variables statistiques  $x_i$  et  $y_i$  varient dans le sens contraire.
- B- Le coefficient de corrélation linéaire des variables  $x_i$  et  $y_i$  est de 0.999. \*
- C- Le coefficient de corrélation linéaire des variables  $x_i$  et  $y_i$  est de 0.995.
- D- Le coefficient de corrélation ne peut être déterminé puisqu'il s'agit à l'origine d'une fonction non linéaire :  $U = K I^\alpha$
- E- Les variables  $x_i$  et  $y_i$  sont très fortement corrélées. \*

**QCM 15 :**

- A- L'équation de la droite de régression  $y$  en  $x$  est  $y = 2.02 x - 9.55$  \*
- B- L'équation de la droite de régression  $y$  en  $x$  est  $y = 2.02 x + 9.55$
- C- L'équation de la droite de régression permet de déduire une expression de  $U$  en fonction de  $I$  de la forme  $U = K I^\alpha$ . \*
- D- La valeur de la tension est de 5.8 V pour une intensité de 270 mA. \*
- E- Aucune réponse parmi les précédentes n'est exacte.

**Exercice n° 7 :**

En général, l'étude de la régression de variables  $x_i$  et  $y_i$  montre :

**QCM 16 :**

- A- Que les droites de régression  $Dy(x_i)$  et  $Dx(y_i)$  se coupent au point  $(\bar{x}, \bar{y})$ . \*
- B- Que les droites de régression  $Dy(x_i)$  et  $Dx(y_i)$  peuvent être parallèles.
- C- Que les droites de régression  $Dy(x_i)$  et  $Dx(y_i)$  peuvent se superposer. \*
- D- Que dans certains cas les droites de régression sont dénuées de sens (n'ont pas de signification). \*
- E- Aucune réponse parmi les précédentes n'est exacte.

**Questions diverses :**

1°/ L'analyse combinatoire porte sur l'étude :

**QCM 17 :**

- A- Des variables aléatoires.

- B- Des méthodes permettant de déterminer le nombre de résultats possibles d'une expérience particulière. \*
- C- Des méthodes de regroupement des séries statistiques en classes.
- D- Des méthodes permettant de déterminer des nombres de cas favorables et des nombres de cas possibles pour le calcul de probabilité. \*
- E- Des combinaisons avec ou sans répétition.

2°/ Dans l'étude du théorème des probabilités conditionnelles  $P(A|B)$ , les événements A et B doivent être :

**QCM 18 :**

- A- De probabilités nulles.
- B- Incompatibles.
- C- Indépendants.
- D- Certains.
- E- Aucune réponse parmi les précédentes n'est exacte. \*

3°/ Dans la définition classique de la probabilité, les événements doivent être :

**QCM 19 :**

- A- Incompatibles.
- B- Indépendants.
- C- Equivalents.
- D- Equiprobables. \*
- E- Aucune réponse parmi les précédentes n'est exacte.

4°/ Dans la définition axiomatique de la probabilité, ces axiomes sont définis :

**QCM 20 :**

- A-  $P(\emptyset) = 0$ .
- B-  $P(A \text{ ou } B) = P(A) + P(B)$ . \*
- C-  $P(A) \geq 1$ .
- D-  $P(A \text{ et } B) = P(A) * P(B)$ .
- E- Aucune réponse n'est exacte.

**Corrigé de la 1<sup>ère</sup> EMD**

**Bio statistique 2013/2014**

N° du QCM	Réponse
1	B D
2	C D
3	A D
4	A D
5	B
6	B D E
7	B
8	C D E
9	D
10	D
11	A
12	E
13	D
14	B E
15	A C D
16	A C D
17	B D
18	E
19	D
20	B