

Exercice 1 :

On désigne par X la variable aléatoire « mesure du taux de cholestérol ». X suit une loi normale. Sur un échantillon de 300 personnes bien portantes issues d'une certaine région, on a dosé le taux de cholestérol, exprimé en cg/l (xi) et on a obtenu les résultats suivants :

Classes x_i	80-120	120-160	160-200	200-240	240-280	280-320	320-360
Effectifs n_i	7	54	110	72	46	n_1	n_2

Sachant que le taux de cholestérol moyen sur cet échantillon est égal exactement à 197,6 cg/l, on veut déterminer les deux effectifs manquants (n_1 et n_2) pour calculer certains paramètres. On trouve :

QCM 1-1,5 pt :

- A- $n_1 = 8$ et $n_2 = 3$ ♥
- B- On pose $n_1 = 5$ et $n_2 = 5$ pour compléter la somme des n_i qui devrait être égale à 300
- C- La variance est égale à 2 132,91 cg/l
- D- L'écart-type est égal à 46,18 cg/l ♥
- E- Le coefficient de variation est égal à 0,23 ♥

QCM 2-0,75 pt : On s'intéresse aux paramètres de tendance centrale :

- A- Le calcul du mode et de la médiane donne $Mo = 183,83$ cg/l et $Me = 192,36$ cg/l ♥
- B- Le calcul du mode et de la médiane donne des valeurs différentes des valeurs données en A
- C- Les paramètres de tendance centrale servent à évaluer la variabilité du caractère étudié dans les classes centrales du tableau statistique.
- D- Les paramètres de tendance centrale sont toujours positifs. Ils ne peuvent en aucun cas être négatifs.
- E- Les paramètres de tendance centrale permettent de résumer la variable étudiée par des valeurs typiques qui se trouvent au centre de cette série statistique. ♥

QCM 3-0,75 pt : On calcule I_Q :

- A- Le quartile Q_1 est égal à 165,09 cg/l et le quartile Q_3 est égal à 230,10 cg/l
- B- Le quartile Q_1 est égal à 165,00 cg/l et le quartile Q_3 est égal à 230,00 cg/l
- C- L'intervalle I_Q est égal à 64,91cg/l ♥
- D- L'intervalle I_Q est égal à 65 cg/l
- E- Les 50% des observations représentées dans I_Q sont contenues dans environ 1,62 classe. ♥

Exercice 2 : Soit Ω un univers et soit A, B, C trois évènements de cet univers. On traduit en termes d'ensembles les probabilités les évènements suivants :

QCM 4- 1 pt :

- A- La probabilité que les trois évènements se réalisent est notée $P(A \cap B \cap C)$ ♥
- B- La probabilité que les trois évènements se réalisent est notée $P(\overline{A \cup B \cup C}) <$
- C- La probabilité de « au plus l'un des trois évènements se réalise » est égale à la $P(\overline{A \cap B} \cup \overline{A \cap C} \cup \overline{B \cap C})$ ♥
- D- La probabilité de l'évènement « au plus l'un des trois évènements se réalise » est égale à la probabilité « au moins un évènement se réalise »
- E- La probabilité qu'aucun évènement ne se réalise est égale à $P(\overline{A \cap B \cap C})$

Exercice 3 : On considère par expérience que la prise d'un certain médicament peut développer une réaction allergique avec une probabilité de 0,20. Le médecin prescrit justement ce médicament à son patient qui doit le prendre 4 fois. On suppose que chaque prise est suffisamment éloignée pour éviter un éventuel effet cumulatif du médicament.

QCM 5 -1 pt : Après les 4 prises de ce médicament :

- A- La probabilité que la personne développe une réaction allergique est de 0,002

- B- La probabilité que la personne développe une réaction allergique est toujours de 0,20
- C- La probabilité que la personne développe une réaction allergique est de 0,80
- D- La probabilité que la personne développe une réaction allergique est de 0,59 ♥
- E- La probabilité est calculée par un théorème des probabilités totales avec des événements incompatibles.

QCM 6 – 1 pt : Dans une population de 100 patients ayant pris ce médicament, le nombre de patients qui ont eu une réaction allergique est de :

- A- 20 patients
- B- 56 patients
- C- 2 patients
- D- 80 patients
- E- 59 patients ♥

Exercice 4 : Une compagnie d'assurance répartit ses clients en trois classes R_1 , R_2 et R_3 : les bons risques, les risques moyens, et les mauvais risques. Les effectifs de ces trois classes représentent 20% de la population totale pour la classe R_1 , 50% pour la classe R_2 , et 30% pour la classe R_3 . Les statistiques indiquent que les probabilités d'avoir un accident au cours de l'année pour une personne de l'une de ces trois classes sont respectivement de 0.05, 0.15 et 0.30.

QCM 7- 1,25 pt :

- A- La probabilité qu'une personne choisie au hasard dans la population ait un accident dans l'année est de 0,874
- B- La probabilité qu'une personne choisie au hasard dans la population ait un accident dans l'année est supérieure à 0,30.
- C- La probabilité qu'1 personne choisie au hasard dans la population a un accident dans l'année est de 0,175 ♥
- D- Pour calculer la probabilité recherchée en A, B et C on utilise le théorème de BAYES
- E- Pour calculer la probabilité la probabilité recherchée en A, B et C on utilise le théorème des probabilités inconditionnelles.

Exercice 4 suite :

Une certaine personne X n'a pas eu d'accident, quelle est la probabilité qu'elle représente un bon risque ?

QCM 8 -1,25 pt :

- A- 0,23 ♥
- B- 0.25
- C- 0.20
- D- 0.50
- E- 0.75

Exercice 5 : Une infirmière a constaté que les 5 produits alimentaires qu'elle a laissés dans le frigo de la salle ont été tous consommés par ses 3 patients. Elle veut déterminer le nombre de distributions possibles de ces cinq produits entre les trois patients.

QCM 9- 0,75 pt :

- A- 125
- B- 20
- C- 21 ♥
- D- 243
- E- Aucun résultat n'est exact.

Exercice 6 : On veut distribuer 200 doses d'un vaccin antigrippal pour 5 cliniques. De combien de flacons peut on le faire s'il n'y a aucune restriction.

QCM 10 – 0,75 pt :

- A- On utilise la permutation $P_{200,5}$
- B- On utilise la combinaison C_{200}^5
- C- On utilise l'arrangement A_{200}^5
- D- On utilise la combinaison avec répétition K_5^{200} ♥
- E- On utilise l'arrangement avec répétition R_5^{200}

Exercice 7 : Dans un groupe de n personnes, chacun serre la main des autres. Quel nombre de poignées de mains échangées ?

QCM 11- 0,75 pt :

- A- n^2
- B- $\frac{n^2}{2}$
- C- $\frac{n(n+1)}{2}$
- D- $\frac{n(n-1)}{2}$ ♥
- E- $n(n-1)$

QCM 12 -0,75 pt : On peut également trouver le même résultat par l'une des formules

- A- A_n^n
- B- C_n^n
- C- C_n^2 ♥
- D- $P_{n,2}$
- E- Aucune formule n'est juste

Exercice 8 : Un médecin a prescrit à son patient trois genres de médicaments M_1 , M_2 et M_3 sous forme de comprimés. Il doit prendre deux comprimés de M_1 , 3 comprimés de M_2 et 4 comprimés de M_3 . Le patient doit prendre chaque jour

un comprimé. Le médecin a malheureusement oublié de lui expliquer comment il doit répartir les 9 comprimés des 3 médicaments sur les neufs jours.

Alors, le patient fait lui-même ses calculs pour trouver le nombre de façons de les répartir.

QCM 13 -0,75 pt :

- A- Il trouve 288 façons
- B- Il trouve 1 260 façons ♥
- C- Il trouve 9 ! Façons
- D- Il trouve 42 façons
- E- Aucun des résultats ci-dessus n'est exact

Exercice 9 : On a relevé les ventes mensuelles d'un produit pharmaceutique donné : t désigne le temps en mois et N le nombre total des boîtes de ce produit qui sont vendues à la date t . On donne les résultats suivants :

t_i	0	1	2	3	4	5	6	7
N_i	25	70	174	382	633	753	812	836

On calcule le coefficient de corrélation linéaire r et on l'interprète :

QCM 14 - 0,5 pt :

- A- Le coefficient de corrélation linéaire est un paramètre de dispersion
- B- Le coefficient de corrélation linéaire indique le sens de la variation et l'intensité de la relation entre t_i et N_i ♥.
- C- On doit supprimer la colonne des valeurs $t_i = 0$ du tableau statistique pour calculer r .
- D- $r = 0,9678$
- E- $r = 0,975$ ♥

Exercice 9 suite : Après avoir représenté le nuage de points, il semblerait que la fonction affine du temps n'est pas appropriée. On cherche alors un autre ajustement non linéaire et on pose : $Z = \ln \left(\frac{850}{N} - 1 \right)$.

On établit le nouveau tableau :

t_i	0	1	2	3	4	5	6	7
Z_i	3,50	2,41	1,36	0,20	-1,07	-2,05	-3,06	-4,09

On recalcule les paramètres de la régression. On arrondi les résultats à 10^{-1} près (ç-à-d un seul chiffre après la virgule):

QCM 15 - 0,75 pt :

- A- La covariance $t_i Z_i$ est égale à 23,0
- B- La covariance $t_i Z_i$ est égale à -23,0
- C- L'équation de la droite d'ajustement est $N_i = -1,1 t_i + 3,5$
- D- L'équation de la droite d'ajustement est $Z_i = 135,4 t_i + 13,3$
- E- Aucune des réponses A, B, C, D n'est juste ♥

QCM 16 -1,75 pt : On calcule ensuite l'équation de l'ajustement d'origine (non linéaire) :

- A- $N_i = \frac{849}{1+e^{-1,1t+3,5}}$
- B- $N_i = \frac{849}{e^{-1,1t+3,5}}$
- C- $N_i = \frac{850}{1+e^{-1,1t+3,5}}$ ♥
- D- $N_i = \frac{850}{1,3 e^{-1,1t}}$
- E- Aucun des résultats A, B, C, D n'est exact.

QCM 17- 0,75 pt : On calcule r , le coefficient de corrélation linéaire arrondi à 10^{-4}

- A- $r = -0,9950$
- B- $r = -0,9995$ ♥
- C- $r = 0,9995$
- D- Le coefficient de corrélation linéaire de la variable Z_i est supérieur à celui de N_i on retient l'ajustement par une fonction non linéaire. ♥
- E- Le coefficient de corrélation linéaire de la variable Z_i est inférieur à celui de N_i on retient l'ajustement par une fonction linéaire.

Diverses questions de cours :

QCM 18 - 0,75 pt : On étudie le temps social d'une journée moyenne d'un homme algérien. On donne le tableau statistique suivant ;

Jardinage-bricolage	10%	Travail et études	35%
Trajets	15%	Ménage et courses	15%
Soins enfants	5%	Temps physiologique	20%

Le caractère étudié est :

- A- Discret B- Continu C- Quantitatif **D- Qualitatif ♥** E- Qualificatif

QCM 19- 0,75 pt : Si dans une droite de régression $Dy(x) = ax + b$, la moyenne de x est nulle que devient l'équation de cette droite :

- A- $Dy(x) = ax + \bar{y}$ ♥
B- $Dy(x) = a$, une constante
C- $Dy(x) = 0$, nulle
D- $Dy(x) = ax$
E- $Dy(x)$ ne peut être déterminé.

QCM 20 -1 pt : Dans la définition fréquentielle de la probabilité on peut affirmer ;

- A- La fréquence relative f_n d'un événement est égale à la probabilité p de ce même événement.
B- La fréquence relative f_n de l'apparition d'un événement devient elle-même la probabilité si le nombre d'expérience est infiniment grand. ♥
C- La fréquence relative f_n d'un événement se stabilise et devient elle-même la probabilité lorsque qu'on répète l'expérience un grand nombre de fois. ♥
D- La fréquence relative f_n d'un événement est égale à la probabilité si les événements sont équiprobables
E- Dans cette définition, on peut écrire $\lim_{n \rightarrow \infty} f_n = p$ ♥

QCM 21-0,75 pt : Dans l'étude de l'analyse combinatoire on calcule :

- A- Le nombre de combinaisons possibles d'une expérience aléatoire
B- Le nombre de résultats possibles d'une expérience aléatoire ♥
C- Le nombre de cas favorables sur le nombre de cas possibles
D- Le nombre d'événements qui se réalisent au cours d'un test
E- Le nombre de façons d'arranger les objets ou les éléments.

QCM 22 -0,75 pt : Dans l'étude de la statistique descriptive en général

- A- La moyenne peut être nulle ♥
B- La variance ne peut jamais être nulle
C- La moyenne peut être négative ♥
D- La variance est toujours positive ♥
E- L'intervalle I_Q est toujours positif. ♥