

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 (x_i) 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	n_1	54	110	72	46	8	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- $n_1 = 7$ 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- L'écart-type est égal à 46,18 cg/l ♥
- D- La variance est égale à 2 132,91 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 permettent de résumer la variable étudiée par des valeurs typiques qui se trouvent au centre de cette série statistique. ♥
- E- Les paramètres de tendance centrale sont toujours positifs. Ils ne peuvent en aucun cas être négatifs.

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

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

Exercice 2 : 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 4- 0,75 pt :

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

Exercice 3 : 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 5 – 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 l'arrangement avec répétition R_5^{200}
- E- On utilise la combinaison avec répétition K_5^{200} ♥

Exercice 4 : Dans un groupe de n personnes, chacun serre la main des autres. Quel nombre de poignées de mains échangées ?

QCM 6- 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 7 -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 5 : 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 neuf jours.

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

QCM 8 -0,75 pt :

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

Exercice 6 : 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 9- 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 de 0,80
C- La probabilité que la personne développe une réaction allergique est de 0,59 ♥
D- La probabilité que la personne développe une réaction allergique est toujours de 0,20
E- La probabilité est calculée par un théorème des probabilités totales avec des événements incompatibles.

QCM 10 – 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- 2 patients
B- 80 patients
C- 59 patients ♥
D- 20 patients
E- 56 patients

Exercice 7 : Soit Ω un univers et soit A, B, C trois événements de cet univers. On traduit en termes d'ensembles les probabilités les événements suivants :

QCM 11- 1 pt :

- A- La probabilité que les trois événements se réalisent est notée $P(A \cap B \cap C)$ ♥
B- La probabilité que les trois événements se réalisent est notée $P(\overline{A \cup B \cup C})$
C- La probabilité de « au plus l'un des trois événements se réalise » est égale à la $P(A \cap B) \cup (A \cap C) \cup (B \cap C)$ ♥
D- La probabilité de l'évènement « au plus l'un des trois événements 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 8 : 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 12- 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- Probabilité qu'une personne choisie au hasard dans la population ait un accident dans l'année est de 0,175 ♥
- C- La probabilité qu'une personne choisie au hasard dans la population ait un accident dans l'année est supérieure à 0,30.
- 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 8 suite :

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

QCM 13 -1,25 pt :

- A- 0,20
- B- 0,23 ♥
- C- 0,25
- D- 0,75
- E- 0,50

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- $r = 0,975$ ♥
- E- $r = 0,9678$

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 $Z_i = 135,4 t_i + 13,3$
- D- L'équation de la droite d'ajustement est $N_i = - 1,1 t_i + 3,5$
- 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- $N_i = \frac{850}{1+e^{-1,1t+3,5}}$ ♥
- B- $N_i = \frac{849}{e^{-1,1t+3,5}}$
- C- $N_i = \frac{849}{1+e^{-1,1t+3,5}}$
- D- $N_i = \frac{850}{1,2 e^{-1,1t}}$
- E- Aucune des réponses A, B, C, D n'est exacte

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 inférieur à celui de N_i on retient l'ajustement par une fonction linéaire.
- E- 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 ♥.

Diverses questions de cours :

QCM 18- 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- $Dy(x) = ax$
- B- $Dy(x) = a$, une constante
- C- $Dy(x) = 0$, nulle
- D- $Dy(x) = ax + \bar{y}$ ♥
- E- $Dy(x)$ ne peut être déterminé

QCM 19 -0,75 pt : Dans l'étude de la statistique descriptive en général

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

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- Dans cette définition, on peut écrire $\lim_{n \rightarrow \infty} f_n = p$ ♥
- E- La fréquence relative f_n d'un événement est égale à la probabilité si les événements sont équiprobables

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 : 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- Qualitatif ♥
- D- Quantitatif
- E- Qualificatif