

Annale 2025/2026

Probabilités, variables aléatoires, intervalles de confiance

C. BARDEL

CC, QCM 12

Parmi les propositions suivantes, indiquez la ou les réponse(s) juste(s) :

- A. on calcule un intervalle de confiance de l'estimation de la moyenne
- B. un intervalle de fluctuation est centré sur m , l'estimation de la moyenne
- C. soient A et B 2 évènements non vides, $\overline{A \cap B} = \overline{A} \cap \overline{B}$
- D. une variable aléatoire discrète prend un nombre fini ou infini dénombrable de valeurs possibles
- E. soit X une variable aléatoire continue, $P(a \leq X \leq b)$ correspond à l'aire sous la courbe représentant la fonction de répartition de X entre les bornes a et b

CC, QCM 13

L'IMC correspond à l'indice de masse corporelle défini par le rapport entre le poids d'un individu (en kg) et le carré de sa taille (en m). Lorsque l'IMC d'un individu est supérieur à 30, cet individu est considéré comme obèse.

On considère les 2 variables aléatoires suivante :

- X_F , qui modélise l'IMC des femmes françaises en 2009. X_F suit une loi normale de paramètres $\mu_F = 23,2$ kg/m² et $\sigma_F = 5$ kg/m²
- X_H , qui modélise l'IMC des hommes français en 2009. X_H suit une loi normale de paramètres $\mu_H = 24,6$ kg/m² et $\sigma_H = 7$ kg/m²

On définit alors :

- la variable $X_T = \frac{X_F + X_H}{2}$.
- la variable Y_{HO} qui modélise le fait qu'un homme soit obèse ou non
- la variable W_{HO} qui modélise le nombre d'hommes obèses dans un échantillon de 20 hommes

Pour les calculs, conserver autant de chiffres significatifs que possible.

Parmi les propositions suivantes, indiquez la ou les réponse(s) juste(s).

- A. X_T suit une loi normale de paramètres : $\mu_T = 23,9$ kg/m² et $\sigma_T = \sqrt{37}$
- B. $P(X_H \geq 30) \simeq 0,22$
- C. la variable aléatoire Y_{HO} suit une loi $\mathcal{B}(n = 20; p = 0,22)$
- D. La variable aléatoire W_{HO} suit une loi $Bern(p = 0,22)$
- E. La probabilité d'avoir au moins un individu obèse dans l'échantillon est supérieure à 99%

CC, QCM 14

Une enquête a été réalisée sur les habitudes en matière de tri et de consommation des ménages. Cette enquête a montré que 60% des ménages indiquaient pratiquer régulièrement le tri sélectif. L'enquête a aussi montré que la probabilité de consommer des aliments issus de l'agriculture biologique était égale à 0,4 chez les ménages pratiquant régulièrement le tri sélectif, à 0,3 chez les ménages pratiquant occasionnellement le tri sélectif et à 0,2 chez les ménages ne pratiquant pas du tout le tri sélectif. Enfin, 21% des ménages pratiquent le tri sélectif occasionnellement mais ne consomment pas d'aliments issus de l'agriculture biologique.

Parmi les propositions suivantes, indiquez la ou les réponse(s) juste(s)

- A. 30% des ménages pratiquent occasionnellement le tri sélectif
- B. 35% des ménages consomment des aliments issus de l'agriculture biologique
- C. 70% des ménages ne consommant pas d'aliments biologiques pratiquent régulièrement le tri sélectif
- D. les événements « pratiquer le tri sélectif » et « consommer des aliments issus de l'agriculture biologique » sont indépendants
- E. 95% des ménages pratiquent le tri sélectif de façon régulière ou consomment des aliments issus de l'agriculture biologique

CC, QCM 15

Afin d'évaluer la prise de poids moyenne lors de la prise d'un médicament M, un échantillon de 100 patients prenant le médicament M a été constitué. Les patients ont été suivis pendant 12 mois. A l'issue des 12 mois, la moyenne et l'écart-type de la prise de poids ont été estimés respectivement à 1,7 kg et 1,2 kg.

Les résultats sont donnés avec 1 chiffre après la virgule.

Parmi les propositions suivantes, indiquez la ou les réponse(s) juste(s).

- A. la borne supérieure de l'intervalle de confiance, à la confiance 0,95, de la prise de poids moyenne dans la population de patients prenant le médicament M vaut 1,9 kg
- B. la borne inférieure de l'intervalle de confiance, à la confiance 0,962, de la prise de poids moyenne dans la population de patients prenant le médicament M vaut 1,4 kg
- C. l'inclusion de 554 patients dans l'étude permet d'obtenir un intervalle de confiance à la confiance 0,95 ayant une précision égale à 100 g
- D. un ic contient toujours la valeur du paramètre à estimer
- E. la largeur de l'ic diminue quand la valeur du risque α augmente

CT, QI 1

Un biologiste s'intéresse à un nouveau score de prédiction de la pathogénicité des variants génétiques identifiés chez les patients. On note X la variable aléatoire qui modélise ce score et on suppose que X suit une loi normale d'espérance égale à 10 et d'écart-type égal à 2. Dans la publication décrivant ce nouveau score, il est indiqué que si le score est inférieur à 7, le variant est prédit bénin, si le score est supérieur à 13, le variant est prédit pathogène et si le score est compris entre 7 et 13, on ne peut pas conclure sur la base de ce score.

Vous ne ferez pas d'arrondi dans les calculs. Les résultats finaux seront arrondis avec 2 chiffres après la virgule. Parmi les propositions suivantes, indiquez la ou les réponse(s) juste(s).

- A. la valeur v du score telle que 75% des variants ont une valeur inférieure à v est environ égale à 11,35
- B. il y a entre 6% et 7% des variants qui sont prédits pathogènes avec ce score
- C. si un biologiste analyse 100 variants indépendants, la va modélisant le nb de variants prédits pathogènes avec ce score suit une loi de Bernoulli
- D. si un biologiste analyse 100 variants indépendants, la probabilité qu'au moins 5 d'entre eux soient prédits pathogènes vaut environ 0,75
- E. si un biologiste analyse 20 variants indépendants, la variable aléatoire modélisant la proportion de variants prédits pathogènes suit approximativement une loi normale d'espérance égale à 1,34 et d'écart-type égal à 1,12