Correction du CC 2024/2025
Proba - VA - Intervalles de confiance

Septembre 2025

QCM 3

La mucoviscidose est une maladie génétique liée à une anomalie du gène codant pour la protéine CFTR. Afin d'étudier les mutations responsables de la maladie, le gène est séquencé dans un échantillon de 200 individus atteints de mucoviscidose. Parmi ces 200 individus, on en dénombre 140 qui sont porteurs de la mutation ΔF508. On souhaite calculer un intervalle de confiance de la proportion de porteurs de mutation ΔF508 dans la population des patients atteints de mucoviscidose (appelés dans la suite de l'exercice, les malades).

A. la borne sup. de l'intervalle de confiance à la confiance 0,95 de la proportion de porteurs de ΔF508 dans la population de malades vaut 0,76

B. la borne inf. de l'intervalle de confiance à la confiance 0,95 de la proportion de porteurs de ΔF508 dans l'échantillon de malades étudié vaut 0,63

C. la borne inf. de l'intervalle de confiance à la confiance 0,87 de la proportion de porteurs de ΔF508 dans la population de malades vaut 0,65

D. les conditions de validité de cet intervalle de confiance sont : $n \geq 30$, $n \times f \geq 5$, $n \times (1 - f) \geq 5$, où f est l'estimation de la proportion de malades porteurs de la mutation ΔF508

E. si on augmente la taille de l'échantillon étudié, on diminuera la largeur de l'intervalle de confiance

QCM 3 - Réponses

Énoncé

La mucoviscidose est une maladie génétique liée à une anomalie du gène codant pour la protéine CFTR. Afin d'étudier les mutations responsables de la maladie, le gène est séquencé dans un échantillon de 200 individus atteints de mucoviscidose. Parmi ces 200 individus, on en dénombre 140 qui sont porteurs de la mutation delta F508. On souhaite calculer un intervalle de confiance de la proportion de porteurs de mutation delta F508 dans la population des patients atteints de mucoviscidose (appelés dans la suite de l'exercice, les malades).

Informations de l'énoncé

- échantillon de taille $\text{n} = 200 \rightarrow$ grand échantillon
- estimation de la fréquence des porteurs dans la population :
  $f = \frac{140}{200} = 0{,}7$

QCM 3 - Réponses

Informations de l'énoncé

- échantillon de taille n $= 200 \rightarrow$ grand échantillon
- estimation de la fréquence des porteurs dans la population : $f = \frac{140}{200} = 0{,}7$

On note π la proportion théorique de porteurs

Item A : bs_1=borne sup $ic_{0,95}(\pi)$

$$ic_{1-\alpha}(\pi) = f \pm z_{1-\frac{\alpha}{2}} \times \sqrt{\frac{f \times (1-f)}{n}}$$

$f = 0{,}7 \quad z_{1-\frac{\alpha}{2}} = z_{0{,}975} = 1{,}96 \quad n = 200$
Application numérique : $bs_1 = 0{,}7635\ldots$
On majore la borne supérieure $\rightarrow bs_1 = 0{,}77$
Item A : Faux

QCM 3 - Réponses

Informations de l'énoncé

- échantillon de taille n $=$ 200 $\rightarrow$ grand échantillon
- estimation de la fréquence des porteurs dans la population : $f = \frac{140}{200} = 0{,}7$

On note π la proportion théorique de porteurs

Item B : bi_1=borne inf $ic_{0,95}(f)$

Attention, ici, l'énoncé indique qu'on recherche l'ic de la “proportion de porteurs de delta F508 dans l'**échantillon** de malades”.
Or, on connait la proportion de porteurs dans l'échantillon, c'est 0,7.
On calcule toujours un ic d'une valeur **théorique** ($ic(\pi)$ ou $ic(\mu)$)
Item B : Faux

QCM 3 - Réponses

Informations de l'énoncé

- échantillon de taille n = 200 $\rightarrow$ grand échantillon
- estimation de la fréquence des porteurs dans la population : $f = \frac{140}{200} = 0{,}7$

On note π la proportion théorique de porteurs

Item C : bi_1=borne inf $ic_{0,87}(\pi)$

$$ic_{1-\alpha}(\pi) = f \pm z_{1-\frac{\alpha}{2}} \times \sqrt{\frac{f \times (1-f)}{n}}$$

$f = 0{,}7 \quad n = 200$
$1 - \frac{\alpha}{2} = 1 - \frac{0{,}13}{2} = 0{,}935 \quad z_{1-\frac{\alpha}{2}} = z_{0{,}935} = 1{,}5141$ (Lecture table 2)
Application numérique : $bi_1 = 0.6509\ldots$
On minore la borne inférieure $\rightarrow$ $bi_1 = 0{,}65$
Pensez à vérifier les conditions d'application! (ici, elles sont bien vérifiées)
Item C : Vrai

QCM 3 - Réponses

Item D : conditions de validités de l'ic ? $n \geq 30$, $n \times f \geq 5$, $n \times (1 - f) \geq 5$?

Dans le cas de l'ic d'une proportion, on doit vérifier les conditions de l'approximation de la loi binomiale par la loi normale aux bornes de l'intervalle de confiance :

$n \geq 30 \quad n \times f_1 \geq 5, \quad n \times f_2 \geq 5, \quad n \times (1 - f_1) \geq 5, \quad n \times (1 - f_2) \geq 5$

avec f_1 et f_2 les bornes de l'intervalle de confiance

Item D : Faux

Item E : augmentation de $n \rightarrow$ diminution largeur ic ?

cf cours, diapo 44

Item E : Vrai

QCM 4 - Énoncé

Une étude est réalisée au sein de la population âgée (plus de 80 ans). Dans cette population, 22,4% des individus sont atteints de la maladie d'Alzheimer et 24% sont porteurs d'au moins un allèle ϵ_4 du gène *ApoE*. Parmi les porteurs de l'allèle ϵ_4, on a constaté que 30% sont atteints de la maladie d'Alzheimer. Indiquez la ou les réponses juste(s)

A. la probabilité de ne pas être atteint de la maladie d'Alzheimer et porteur de l'allèle ϵ_4 vaut 0,072

B. parmi les non porteurs de l'allèle ϵ_4, la probabilité d'être atteint de la maladie d'Alzheimer vaut 0,2

C. parmi les individus qui ne sont pas atteints de la maladie d'Alzheimer, la probabilité d'être porteur de l'allèle ϵ_4 vaut environ 0,09

D. la probabilité de ne pas être porteur de l'allèle ϵ_4 ou de ne pas être atteint de la maladie d'Alzheimer vaut 0,928

E. les évènements « être atteint de la maladie d'Alzheimer » et « être porteur de l'allèle ϵ_4 » ne sont pas indépendants

QCM 4 - Énoncé

Énoncé

Une étude est réalisée au sein de la population âgée (plus de 80 ans). Dans cette population, 22,4% des individus sont atteints de la maladie d'Alzheimer et 24% sont porteurs d'au moins un allèle ϵ_4 du gène *ApoE*. Parmi les porteurs de l'allèle ϵ_4, on a constaté que 30% sont atteints de la maladie d'Alzheimer.

Informations de l'énoncé

On note :

- A l'évènement « être atteint de la maladie d'Alzheimer »
- E_4 l'évènement « être porteur de l'allèle ϵ_4 »

$\mathrm{P}(A) = 0{,}224 \quad \mathrm{P}(E_4) = 0{,}24 \quad \mathrm{P}(A|E_4) = 0{,}3$

QCM 4 - Réponses

Informations de l'énoncé

$\mathrm{P}(A) = 0{,}224 \quad \mathrm{P}(E_4) = 0{,}24 \quad \mathrm{P}(A|E_4) = 0{,}3$

Item A : la probabilité de ne pas être atteint de la maladie d'Alzheimer et porteur de l'allèle ϵ_4 vaut 0,072

On cherche $\mathrm{P}\left(\bar{A} \cap E_4\right)$

$\mathrm{P}\left(\bar{A} \cap E_4\right) = \mathrm{P}\left(\bar{A}|E_4\right) \times \mathrm{P}(E_4)$ (probas composées)

$\mathrm{P}\left(\bar{A} \cap E_4\right) = (1 - \mathrm{P}(A|E_4)) \times \mathrm{P}(E_4) = (1 - 0{,}3) \times 0{,}24 = 0{,}168$

Item A : Faux

item B : parmi les non porteurs de l'allèle ϵ_4, la probabilité d'être atteint de la maladie d'Alzheimer vaut 0,2

On cherche $\mathrm{P}\left(A|\bar{E}_4\right)$

On sait que $\mathrm{P}(A) = \mathrm{P}(A|E_4) \times \mathrm{P}(E_4) + \mathrm{P}\left(A|\bar{E}_4\right) \times \mathrm{P}\left(\bar{E}_4\right)$ (probas totales)

$\mathrm{P}\left(A|\bar{E}_4\right) = \frac{1}{\mathrm{P}\left(\bar{E}_4\right)} \times (\mathrm{P}(A) - \mathrm{P}(A|E_4) \times \mathrm{P}(E_4))$

$\mathrm{P}\left(A|\bar{E}_4\right) = \frac{1}{0{,}76} \times (0{,}224 - 0{,}3 \times 0{,}24) = \frac{0.152}{0.76} = 0{,}2$

Item B : Vrai

QCM 4 - Réponses

Informations de l'énoncé

$\mathrm{P}(A) = 0{,}224 \quad \mathrm{P}(E_4) = 0{,}24 \quad \mathrm{P}(A|E_4) = 0{,}3$

Item C : parmi les individus non atteints de la maladie d'Alzheimer, la probabilité d'être porteur de l'allèle ϵ_4 vaut environ 0,09

On cherche $\mathrm{P}\left(E_4|\bar{A}\right)$

$\mathrm{P}\left(E_4|\bar{A}\right) = \frac{\mathrm{P}\left(E_4 \cap \bar{A}\right)}{\mathrm{P}\left(\bar{A}\right)}$ (definition proba condtionnelle)

Or, $\mathrm{P}\left(E_4 \cap \bar{A}\right) = 0{,}168$ (item A) et $\mathrm{P}\left(\bar{A}\right) = 1 - 0{,}224 = 0{,}776$

$\mathrm{P}\left(E_4|\bar{A}\right) \simeq 0{,}2165$

Item C : Faux

QCM 4 - Réponses

Informations de l'énoncé

$P(A) = 0{,}224 \quad P(E_4) = 0{,}24 \quad P(A|E_4) = 0{,}3$

Item D : la probabilité de ne pas être porteur de l'allèle ϵ_4 ou de ne pas être atteint de la maladie d'Alzheimer vaut 0,928

On cherche $P\left(\bar{E}_4 \cup \bar{A}\right)$

$P\left(\bar{E}_4 \cup \bar{A}\right) = P\left(\bar{E}_4\right) + P\left(\bar{A}\right) - P\left(\bar{E}_4 \cap \bar{A}\right)$

Or, $P\left(\bar{E}_4 \cap \bar{A}\right) = P\left(\bar{A}|\bar{E}_4\right) \times P\left(\bar{E}_4\right) = \left(1 - P\left(A|\bar{E}_4\right)\right) \times \left(1 - P(E_4)\right)$

$P\left(A|\bar{E}_4\right) = 0{,}2$ (item B), donc :

$P\left(\bar{E}_4 \cap \bar{A}\right) = (1 - 0{,}2) \times (1 - 0{,}24) = 0{,}8 \times 0{,}76 = 0{,}608$

Finalement :

$P\left(\bar{E}_4 \cup \bar{A}\right) = 0{,}76 + 0{,}776 - 0{,}608 = 0{,}928$

Item D : Vrai

Les évènements A et E_4 ne sont pas indépendants

$P(A) = 0{,}224$ et $P(A|E_4) = 0{,}3 \rightarrow P(A) \neq P(A|E_4)$, Non indépendance

Item E : Vrai

QCM 5 - Énoncé

Dans un pays, durant la saison estivale, on considère que la probabilité qu'il pleuve est identique chaque jour et vaut 0,8. Durant la saison hivernale, on considère que la probabilité qu'il pleuve est également identique chaque jour et vaut 0,3. On note X_E et X_H les variables aléatoires modélisant le nombre de jour de pluie pendant les saisons estivales et hivernales respectivement. On considère que les saisons estivales et hivernales durent toutes les deux 90 jours et qu'elles sont indépendantes. On définit la variable aléatoire D comme la différence $(X_H - X_E)$

A. la variable aléatoire X_E suit une loi de Bernoulli de paramètre p=0,8

B. en moyenne, sur l'ensemble des 2 saisons, on s'attend à avoir 99 jours de pluie

C. la variance de D est égale à 4,5

D. la fonction de répartition de X_H est une fonction F définie par $F(x) = P(XH \leq x), \forall x \in \mathbb{R}$

E. on peut approximer la loi de X_H par une loi normale d'espérance égale à 0,8 et d'écart-type égal à $\sqrt{\frac{0{,}8 \times 0{,}2}{90}}$

QCM 5 - Réponses

Informations de l'énoncé

Soit Y_E, la variable qui modélise le fait qu'il pleuve ou non un jour d'été.
Y_E prend la valeur 1 s'il pleut et 0 sinon et $\mathrm{P}(Y_E = 1) = 0{,}8$
$Y_E \to Bern(0{,}8)$
$X_E = \sum_{i=0}^{90} Y_{Ei}$ où les Y_{Ei} sont indépendantes et toutes de même loi
$X_E \to \mathcal{B}(n = 90, p = 0{,}8)$
On raisonne de même pour X_H : $X_H \to \mathcal{B}(n = 90, p = 0{,}3)$

Item A : la variable aléatoire X_E suit une loi de Bernoulli de paramètre p=0,8

On a vu ci-dessus que $X_E \to \mathcal{B}(n = 90, p = 0{,}8)$
Item A : Faux

QCM 5 - Réponses

Informations de l'énoncé

$X_E \to \mathcal{B}(n = 90, p = 0{,}8)$

$X_H : X_H \to \mathcal{B}(n = 90, p = 0{,}3)$

Item B : en moyenne, sur l'ensemble des 2 saisons, on s'attend à avoir 99 jours de pluie

Le nombre de jour de pluie sur l'ensemble des 2 saisons est modélisé par $N = X_E + X_H$

On chercher $\mathrm{E}(X_E + X_H)$

D'après les formules du cours, $\mathrm{E}(X_E + X_H) = \mathrm{E}(X_E) + \mathrm{E}(X_H)$

$\mathrm{E}(X_E) = 90 \times 0{,}8$ et $\mathrm{E}(X_H) = 90 \times 0{,}3$ (espérance d'une loi binomiale)

D'où $\mathrm{E}(X_E + X_H) = 72 + 27 = 99$

Item B : Vrai

QCM 5 - Réponses

Informations de l'énoncé

$X_E \to \mathcal{B}(n = 90, p = 0{,}8)$
$X_H : X_H \to \mathcal{B}(n = 90, p = 0{,}3)$

Item C : la variance de D est égale à 4,5

D'après les formules du cours, sachant que X_E et X_H sont indépendantes :
$\text{var}(D) = \text{var}(X_H - X_E) = \text{var}(X_H + (-X_E)) = \text{var}(X_H) + var(-X_E)$
$\text{var}(D) = \text{var}(X_E) + \text{var}(X_H)$
Or $\text{var}(X_E) = 90 \times 0{,}8 \times 0{,}2$ et $\text{var}(X_H) = 90 \times 0{,}3 \times 0{,}7$ (variance d'une loi binomiale)
$\text{var}(D)$=14,40+18,90=33,30
Item C : Faux

QCM 5 - Réponses

Informations de l'énoncé

$X_E \to \mathcal{B}(n = 90, p = 0{,}8)$
$X_H : X_H \to \mathcal{B}(n = 90, p = 0{,}3)$

Item D : la fonction de répartition de X_H est une fonction F définie par $F(x) = P(X_H \leq x)$, $\forall x \in \mathbb{R}$

C'est la définition du cours.

Item D : Vrai

Item E : on peut approximer la loi de X_H par une loi normale d'espérance égale à 0,8 et d'écart-type égal à $\sqrt{\frac{0{,}8 \times 0{,}2}{90}}$

Si $n \geq 30$, $n \times p \geq 5$ et $n \times (1 - p) \geq 5$, on peut approximer une loi $\mathcal{B}(n, p)$ par une loi $\mathcal{N}(np, \sqrt{np \times (1 - p)}$

Or, dans l'item, l'écart-type proposé correspond à à $\sqrt{\frac{p \times (1-p)}{n}}$
De plus, les valeurs numériques (espérance) correspondent à celles de la variable X_E

Item E : Faux

QCM 6 - Énoncé

Soit T la variable aléatoire modélisant la concentration sanguine de la protéine A (en μg/mL). T suit approximativement une loi normale d'espérance $\mu_T = 3$ et d'écart-type $\sigma_T = 0{,}5$. Chez les individus atteints de la maladie M, la concentration sanguine moyenne de la protéine A est réduite et vaut 2, avec un écart-type toujours égal à 0,5. On considère un échantillon de 25 patients atteints de la maladie M, chez qui la concentration en protéine A est abaissée.
On note :

- M l'évènement « le patient est malade »
- Z une variable aléatoire qui suit la loi normale centrée réduite
- Φ la fonction de répartition de la loi normale centrée réduite

Indiquez la ou les réponses juste(s)

A. $P(2 \leq T \leq 4) = P(2 \leq T) + P(T \leq 4)$

B. dans la population générale, l'intervalle de fluctuation à 0,95 de la concentration sanguine de la protéine A vaut [2,02 ; 3,98]

C. dans l'échantillon de 25 patients malades, la probabilité que la concentration sanguine en protéine A moyenne soit supérieure à 1,5 μg/mL est égale à $P(Z \leq 5)$

D. $P(4 \leq T \leq 5) = \Phi(5) - \Phi(4)$

E. $P(T \leq 1|M) = P(Z \leq -\frac{1}{5})$

QCM 6 - Réponses

Informations de l'énoncé

$T \to \mathcal{N}(3; 0{,}5)$

Chez les malades, $T_M \to \mathcal{N}(2; 0{,}5)$

Échantillon de n=25 malades

$Z \to \mathcal{N}(0, 1)$. On note Φ sa fonction de répartition.

Item A : P(2≤T≤4)=P(2≤T)+P(T≤4)

On note F la fonction de répartition de T.

D'après le cours (diapo 41 cours de proba) : P(2≤T≤4)=F(4)-F(2)

Donc P(2≤T≤4)=P(T≤ 4)-P(T≤ 2)

Item A : Faux

Item B : dans la population générale, l'intervalle de fluctuation à 0,95 de la concentration sanguine de la protéine A vaut [2,02 ; 3,98]

D'après le cours, $IF_{0,95}(T) = \mu_T \pm z_{1-\frac{\alpha}{2}} \times \sigma_T$

Or, ici, $\mu_T = 3$, $\sigma_T = 0{,}5$ et $z_{1-\frac{\alpha}{2}} = 1{,}96$

L'application numérique donne : $IF_{0,95}(T) = [2{,}02; 3{,}98]$

Item B : Vrai

QCM 6 - Réponses

Informations de l'énoncé

$T \to \mathcal{N}(3; 0{,}5)$

Chez les malades, $T_M \to \mathcal{N}(2; 0{,}5)$

Échantillon de n=25 malades

$Z \to \mathcal{N}(0, 1)$. On note Φ sa fonction de répartition.

Item C : Dans l'échantillon de 25 patients malades, la probabilité que la concentration sanguine en protéine A moyenne soit supérieure à 1,5 μg/mL est égale à P(Z $\leq$ 5)

On cherche $\mathrm{P}(M_{T_M} \geq 1{,}5)$

$M_{T_M} = \frac{1}{25} \sum_{i=1}^{25} T_{Mi}$

Comme T_M suit une loi normale, M_{T_M} suit aussi une loi normale, de paramètre $\mu_{M_{T_M}} = \mu_{T_M} = 2$ et d'écart-type $\sigma_{M_{T_M}} = \frac{\sigma_{T_M}}{\sqrt{25}} = \frac{0{,}5}{5} = 0{,}1$

$\mathrm{P}(M_{T_M} \geq 1{,}5) = \mathrm{P}\left(Z \geq \frac{1{,}5-2}{0{,}1}\right) = \mathrm{P}(Z \geq -5) = \mathrm{P}(Z \leq 5)$

(On utilise la symétrie de la ddp d'une loi normale centrée réduite)

Item C : Vrai

QCM 6 - Réponses

Informations de l'énoncé

$T \to \mathcal{N}(3; 0{,}5)$
Chez les malades, $T_M \to \mathcal{N}(2; 0{,}5)$
Échantillon de n=25 malades
$Z \to \mathcal{N}(0, 1)$. On note Φ sa fonction de répartition.

P(4$\leq$ T $\leq$ 5)=$\Phi(5) - \Phi(4)$

$\mathrm{P}(4 \leq T \leq 5) = \mathrm{P}\left(\frac{4-3}{0{,}5} \leq Z \leq \frac{5-3}{0{,}5}\right) = \mathrm{P}(2 \leq Z \leq 4) = \Phi(4) - \Phi(2)$
Il ne faut pas oublier de centrer et réduire
Item D : Faux

$P(T \leq 1|M) = P(Z \leq -\frac{1}{5})$

$\mathrm{P}(T \leq 1|M) = \mathrm{P}(T_M \leq 1)$
$\mathrm{P}(T \leq 1|M) = \mathrm{P}\left(Z \leq \frac{1-2}{0{,}5}\right) = \mathrm{P}(Z \leq -2)$
Item E : Faux

QCM 5 - Énoncé

Une usine de production de comprimés comporte 2 lignes de production utilisant 2 technologies différentes. Chaque jour, la ligne 1 (L1) produit deux fois plus de comprimés que la ligne 2 (L2). On sait par ailleurs que les probabilités de produire des comprimés non conformes valent respectivement 0,03 et 0,04 sur les lignes L1 et L2.
On prélève aléatoirement un comprimé produit dans une journée.
Indiquez la ou les réponse(s) juste(s)

A. le comprimé a une chance sur 2 de provenir de la ligne L1

B. la probabilité que le comprimé provienne de la ligne L1 et soit non conforme vaut 0,015

C. la probabilité que le comprimé soit non conforme vaut environ 0,033

D. la probabilité que le comprimé provienne de la ligne L1 sachant qu'il est non conforme vaut environ 0,6

E. la variable aléatoire modélisant le nombre de comprimés non conformes dans un échantillon de 10 comprimés provenant de la ligne 1 suit une loi de Bernoulli de paramètre p=0,03

QCM 5 - Informations de l'énoncé

Énoncé

Une usine de production de comprimés comporte 2 lignes de production utilisant 2 technologies différentes. Chaque jour, la ligne 1 (L1) produit deux fois plus de comprimés que la ligne 2 (L2). On sait par ailleurs que les probabilités de produire des comprimés non conformes valent respectivement 0,03 et 0,04 sur les lignes L1 et L2.

Informations de l'énoncé et notations

On note L_1 (resp. L_2) l'évènement « le comprimé est produit sur la ligne L_1 (resp. L_2) »
On note NC l'évènement « le comprimé est non conforme »
L'usine possède 2 lignes de production : $\mathrm{P}(L_1) + \mathrm{P}(L_2) = 1$
La L1 produit 2 fois plus de comprimés que la L2 : $\mathrm{P}(L_1) = 2 \times \mathrm{P}(L_2)$
On déduit que $\mathrm{P}(L_2) = \frac{1}{3}$ et $\mathrm{P}(L_1) = \frac{2}{3}$
Par ailleurs, $\mathrm{P}(NC|L_1) = 0{,}03$ et $\mathrm{P}(NC|L_2) = 0{,}04$

QCM 5 - Réponse

Informations de l'énoncé

$P(L_2) = \frac{1}{3} \quad P(L_1) = \frac{2}{3} \quad P(NC|L_1) = 0{,}03 \quad P(NC|L_2) = 0{,}04$

Item A : le comprimé a une chance sur 2 de provenir de la ligne L1

On a vu précédemment que $P(L_1) = \frac{2}{3}$

Item A : Faux

Item B : la probabilité que le comprimé provienne de la ligne L1 et soit non conforme vaut 0,015

On cherche $P(L_1 \cap NC)$

$P(L_1 \cap NC) = P(NC|L_1) \times P(L_1) = 0{,}03 \times \frac{2}{3} = 0{,}02$

Item B : Faux

Item C : la probabilité que le comprimé soit non conforme vaut environ 0,033

On cherche $P(NC)$. Pour cela, on utilise la formule des probas totales :

$P(NC) = P(NC|L_1) \times P(L_1) + P(NC|L_2) \times P(L_2) =$

$0{,}03 \times \frac{2}{3} + 0{,}04 \times \frac{1}{3} \simeq 0{,}033$

Item C : Vrai

QCM 5 - Réponses

Informations de l'énoncé

$P(L_2) = \frac{1}{3}$ $P(L_1) = \frac{2}{3}$ $P(NC|L_1) = 0{,}03$ $P(NC|L_2) = 0{,}04$

Item D : la probabilité que le comprimé provienne de la ligne L1 sachant qu'il est non conforme vaut environ 0,6

On cherche $P(L_1|NC)$. On utilise la définition d'une proba conditionnelle.
$P(L_1|NC) = \frac{P(L_1 \cap NC)}{P(NC)} = \frac{0{,}02}{0{,}033} \simeq 0{,}6$
Item D : Vrai

Item E : la va modélisant le nb de comprimés NC dans un échantillon de 10 comprimés provenant de la L_1 suit une loi Bern(p=0,03)

Pour un comprimé : on définit Y qui prend la valeur 1 si le comprimé est non conforme 0 sinon. $P(Y = 1) = P(NC|L_1) = 0{,}03$
Y suit une loi de Bernoulli de paramètre 0,03
La variable qui modélise le nombre de comprimés non conformes dans un échantillon de 10 comprimés est $S_{10} = \sum_{i=1}^{10} Y_i$ où les Y_i sont toutes indépendantes et de même loi que Y. S_{10} suit une loi binomiale.
Item E : Faux

QCM 6 - Énoncé

Une étude a été réalisée pour estimer le temps que passent les lycéens français sur leur smartphone chaque jour. Un échantillon aléatoire de 100 lycéens, représentatif de la population des lycéens français, a été constitué. Cette étude a permis d'estimer qu'en moyenne, un lycéen passe 442 minutes sur son smartphone avec un écart-type estimé à 303 minutes.
On souhaite calculer un intervalle de confiance du temps moyen passé par un lycéen sur son smartphone. Indiquez la ou les réponse(s) juste(s).

A. les conditions d'application pour calculer cet intervalle sont remplies

B. il faut vérifier a posteriori que $n \geq 30$, $n \times f_1 \geq 5$, $n \times (1 - f_1) \geq 5$, $n \times f_2 \geq 5$ et $n \times (1 - f_2) \geq 5$ où f_1 et f_2 sont les bornes inférieures et supérieures de l'intervalle de confiance

C. la borne supérieure de l'intervalle de confiance à la confiance 0,95 de l'estimation du temps moyen passé par un lycéen sur son smartphone est égale à 502 minutes

D. l'estimation du temps moyen d'utilisation du smartphone par les lycéens est une variable aléatoire quantitative

E. l'intervalle de confiance du temps moyen passé par un lycéen sur son smartphone contient de façon certaine la valeur de l'estimation de ce temps moyen

QCM 6 - Réponse

Information de l'énoncé

- n=100 lycéens
- estimation du temps moyen : m = 442 minutes
- estimation de l'écart-type : s = 303 minutes

les conditions d'application pour calculer cet intervalle sont remplies

On calcule ici un intervalle de confiance de μ, le temps moyen théorique (= de la population). Nous sommes dans le cas grand échantillon, il n'y a pas d'autres conditions à vérifier.

Item A : Vrai

Item B : il faut vérifier a posteriori que $n \geq 30$, $n \times f_1 \geq 5$, $n \times (1 - f_1) \geq 5$, $n \times f_2 \geq 5$ et $n \times (1 - f_2) \geq 5$ où f_1 et f_2 sont les bornes inférieures et supérieures de l'intervalle de confiance

Les conditions proposées sont celles d'un ic d'une proportion

Item B : Faux

QCM 6 - Réponse

Information de l'énoncé

- n=100 lycéens
- estimation du temps moyen : m = 442 minutes
- estimation de l'écart-type : s = 303 minutes

Item C : la borne supérieure de l'unintervalle de confiance à la confiance 0,95 de l'estimation du temps moyen passé par un lycéen sur son smartphone est égale à 502 minutes

Ici, pas besoin de faire de calcul, on propose une borne pour $ic_{0,95}(m)$ (ic de la moyenne estimée). Or, on ne calcul des ic que pour des paramètres théoriques (inconnus)

Item C : Faux

QCM 6 - Réponse

Information de l'énoncé

- n=100 lycéens
- estimation du temps moyen : m = 442 minutes
- estimation de l'écart-type : s = 303 minutes

Item D : l'estimation du temps moyen d'utilisation du smartphone par les lycéens est une variable aléatoire quantitative

Une estimation n'est pas une variable aléatoire, c'est une valeur numérique

Item D : Faux

Item E : l'intervalle de confiance du temps moyen passé par un lycéen sur son smartphone contient de façon certaine la valeur de l'estimation de ce temps moyen

Un intervalle de confiance de μ est centré sur la valeur m de l'estimation de μ

Item E : Vrai