



Corrigé Concours Blanc Biostatistiques n°2

QCM 1 : C et E

- a. Faux. La réponse est un chiffre, et donc cette variable est quantitative. De plus, la réponse fait appel à un chiffre précis et non à un intervalle. C'est donc une variable quantitative discrète.
- b. Faux, voir a.
- c. Vrai, voir a.
- d. Faux, voir a.
- e. Vrai.

QCM 2 : E

Nous sommes ici en présence d'une variable aléatoire qui suit une loi Binomiale avec $n=3$ et $p=3800/19000=1/5$. Lorsqu'on dit « au moins... » la valeur cherchée est « supérieure ou égale à... ». Ici, l'énoncé se traduit par : $P(X \geq 1) = 1 - P(X=0) = 1 - (4/5)^3 = 0,5$. Réponse E

Détail du calcul : $(4/5)^3 = (4 \times 4 \times 4 / 5 \times 5 \times 5) = (64/125)$ on arrondi à 60/120 ce qui est égal à 0,5.

QCM 3 : E

La probabilité d'observer au moins 1 accouchement parmi 3 tentatives, sachant que les 2 premières ont déjà été infructueuses, revient à la probabilité d'observer un accouchement parmi 1 tentative, car les tentatives sont indépendantes. Soit $P=0,2$. Réponse E

QCM 4 : C et E

Ici, on nous donne des données observées sur un échantillon. On n'a donc pas « la valeur vraie » dans la population. On ne peut donc pas calculer un intervalle de pari. Réponse E

$IC_{95\%} = p \pm E_{\alpha} \times \text{Racine} (p(1-p)/n) = 0,5 \pm 2 \times \text{Racine} (0,5 \times 0,5 / 100) = [0,4 ; 0,6]$. Réponse C.



QCM 5 : B et E

- a. Faux. La donnée est bien quantitative mais discrète.
- b. Vrai. La réponse est un mot et les différentes réponses peuvent être classées en fonction de la gravité.
- c. Faux.
- d. Faux. Pour vérifier si une expérience est aléatoire, on vérifie 3 choses : plusieurs issues possibles, imprévisibilité du résultat et possibilité de répéter l'expérience.
- e. Vrai. Voir d.

QCM 6 : A, C et E

- a. Vrai. Un échantillon est une partie de la population d'enquête.
- b. Faux. L'échantillon n'étant pas tiré au sort, il ne peut pas être représentatif.
- c. Vrai. Soit X le nombre de malades et Y le nombre de nouveaux cas. $200\,000 < Y < 250\,000$ et $850\,000 < X < 900\,000$ donc, $1/900\,000 < 1/X < 1/850\,000$ Or, $Y/X = Y \times 1/X$. En multipliant membre à membre les inégalités (diviser membre à membre est incorrect) on obtient : $200\,000/900\,000 < Y/X < 250\,000/850\,000 \Rightarrow 2/9 < Y/X < 25/85 \Rightarrow 2/9 < Y/X < 5/17$
- d. Faux. Voir c.
- e. Vrai. Car $5/17 < 30/100$

QCM 7 : A, C et E

- a. Vrai. La moyenne est égale à : $m = (43 \times 0 + 20 \times 1 + \dots + 2 \times 5 + 0 \times 6) / 100 = 120/100 = 1,2$
- b. Faux. Voir a.
- c. Vrai. On regarde la 25ème position et on regarde la valeur inférieure.
- d. Faux. Le 100ème percentile est 6.
- e. Vrai.

QCM 8 : E

- a. Faux, dans une loi de Bernoulli il ne doit y avoir que 2 solutions possibles. Ce qui n'est pas le cas ici.
- b. Faux, les paramètres sont $n=6$; $\pi=0,1$.
- c. Faux, $P(N=5) = \binom{6}{5} 0,1^5 0,9^{6-5} = 6 \times 0,1^5 \times 0,9$
- d. Faux, $P(6 ; 6) 0,1^6 0,9^0 = 0,1^6 = 10^{-6}$
- e. Vrai, évidemment.



QCM 9 : A, B, C et E

- a. Vrai. N suit une loi binomiale $n=6$ et $p=0,1$. $P(N=2) = \binom{6}{2} 0,1^2 0,9^4 = 15 \times 0,01 \times 0,9^4 = 0,15 \times 0,9^4$
- b. Vrai. $P(N \leq 1) = P(N=0) + P(N=1) = 0,5314 + 0,3543 = 0,89$ à 0,01 près
- c. Vrai. Nombre moyen de réussites : np , qui augmente si n augmente.
- d. Faux. $\text{Var}(N) = np(1-p)$ donc la variance dépend de n
- e. Vrai. L'écart type est la racine de la variance, $\text{Var}(N) = np(1-p) = n \times 0,1 \times 0,9 = 0,09 \times n$. la racine de $0,09 \times n$ est $0,3 \text{ Racine}(n)$

QCM 10 : C

Soit X l'épaisseur corticale du malade considérée. Ici, X suit une loi normale de paramètre $(3,2 ; 0,2^2)$. On cherche la probabilité que X soit supérieur à 3,23. $P(X > 3,23) = P(Z > (3,23 - 3,2)/0,2) = P(Z > 0,15) = 0,44$. (on regarde dans la table 2b). Réponse C

QCM 11 : B

Par définition de la loi Normale, 50% des malades sont au dessus de la moyenne et 50% sont en dessous. Réponse B.

QCM 12 : C

La précision est, par définition : $\epsilon_\alpha \times \text{écart type} / \text{Racine}(n)$ et cette équation doit être égale à 0,1.

$\epsilon_{\alpha 99\%} = 2,5$ (voir tableau 2a). Soit, $2,5 \times 0,2 / \text{Racine}(n) = 0,1 \Rightarrow \text{Racine}(n) = 5 \Rightarrow n = 25$. Réponse C.

Avec 25 sujets, aura-t-on le droit de calculer un IP de M_n ? Oui, puisqu'on n'a pas besoin d'appliquer le Théorème limite central étant donné que la loi exacte de M_n est une loi normale. E faux.

Remarque : sans l'hypothèse selon laquelle l'épaisseur du cortex est normale, ce calcul ne serait pas valide.