

TUTORAT SANTÉ BORDEAUX

Tutorat des Associations Etudiantes soutenu par université BORDEAUX

Préparation aux Concours Médicaux et Paramédicaux



CORRECTION - ED n°1 - UE4

18, 19 et 20 septembre 2018 - Rédigé par la séance du mercredi

QCM 1 : B

A. FAUX, l'hypothèse H_0 est "il n'y a pas de différence significative entre les deux groupes pour la variable étudiée" ou "les deux échantillons sont issus de la même population".

C. FAUX, les conditions étant respectées pour réaliser un test de comparaison de 2 moyennes observées avec des grands échantillons, il est préférable de l'utiliser ici plutôt qu'un test non paramétrique qui serait moins rigoureux.

D. FAUX, le paramètre calculé U vaut
$$\frac{m_1 - m_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{N_1 - 1} + \frac{s_2^2}{N_2 - 1}}}$$
.

E. FAUX, $\alpha = 5\%$ donc la région critique est de la forme $]-\infty; -1,96] \cup [1,96; +\infty[$.

QCM 2 : BD

1) On pose H_0 : "il n'y a pas de différence significative entre les 2 moyennes".

2) $\alpha = 5\%$ donc $U_\alpha = 1,96$

3) On calcule le paramètre U :

$$U = \frac{32 - 8}{\sqrt{\frac{400}{100} + \frac{420}{35}}} = \frac{24}{\sqrt{4 + \frac{5 \times 7 \times 12}{5 \times 7}}} = \frac{24}{\sqrt{4 + 12}} = \frac{24}{\sqrt{16}} = \frac{24}{4} = 6$$

4) U appartient à la RC : on rejette H_0 au risque α de première espèce, les deux moyennes sont significativement différentes.

E. FAUX, il manque le risque α de se tromper !!!

QCM 3 : BD

A. FAUX, pour réaliser le test de comparaison des moyennes observées utilisant un paramètre qui suit la loi normale il faut que N_1 et N_2 soit ≥ 30 .

C. FAUX, car on dit dans l'énoncé que la variable étudiée a une distribution dite normale.

E. FAUX, ATTENTION la variance a toujours une unité au carré !!! (ici même si je ne sais pas faire le calcul, l'item est faux)

QCM 4 : E

On cherche à comparer une moyenne observée dans un échantillon (N1 = 8 pour les Brésiliens) avec une moyenne issue d'un autre échantillon (N2 = 6 pour les Français).

1. On pose H0 : « il n'y a pas de différence significative entre les moyennes dans les 2 échantillons ».

2. Choix du test et vérification des conditions de validité :

- N1 et N2 < 30
- Distribution normale
- Egalité des variances

Donc je peux réaliser un test de Student.

3. Définir le seuil α et le DDL : DDL = N1 + N2 - 2 = 6 + 8 - 2 = 12

Pour α , on dit dans l'énoncé que c'est 1%.

4. Définir la Région Critique (RC) :

En fonction de α et du DDL on lit T_α (ou Tthéo) dans la table de Student.

Ici pour un risque de 1% et un DDL=12, T_α vaut 3,054.

Donc RC = $]-\infty ; -3,054]$ $\cup$ $[3,054 ; +\infty[$.

5. Calcul du paramètre :

D'abord on doit trouver la variance commune s^2

$$s^2 = \frac{s_1^2 \times N1 + s_2^2 \times N2}{N1 + N2 - 2} = \frac{3 \times 8 + 6 \times 4}{8 + 6 - 2} = \frac{24 + 24}{12} = \frac{12 \times 4}{12} = 4$$

$$T = \frac{m1 - m2}{s \sqrt{\frac{1}{N1} + \frac{1}{N2}}} = \frac{13 - 8}{2 \sqrt{\frac{1}{8} + \frac{1}{6}}} = \frac{5}{2 \sqrt{\frac{3}{24} + \frac{4}{24}}} = \frac{5}{2 \sqrt{\frac{7}{24}}} = \frac{5}{2 \sqrt{\frac{1}{4}}} = \frac{5}{\frac{2 \times \sqrt{1}}{\sqrt{4}}} = \frac{5}{1} = 5$$

6. Conclusion :

5 > T_α (3,054) donc T appartient à la Région Critique → Je rejette H0 au risque α inférieur ou égal à 1%.

A, B. FAUX, le paramètre théorique vaut 3,054.

C, D. FAUX, il faut toujours préciser le risque.

QCM 5 : BDE

A. FAUX, ils sont à la fois moins robustes et moins puissants que les tests paramétriques, la puissance étant la capacité à rejeter H0 quand elle est fautive.

B. VRAI, nous avons des **indications d'application** pour savoir quand est-ce qu'il est le plus utile de les appliquer mais pas de conditions obligatoires à respecter.

C. FAUX, c'est pas gentil mais c'est N1 ou N2 inférieur à 30. Sinon, le reste de l'item est juste il s'agit bien d'échantillons indépendants (moyen mnémotechnique : Mann Whitney s'écrit en 2 mots, donc 2 échantillons différents alors que Wilcoxon s'écrit en 1 seul mot donc 2 échantillons appariés).

E. VRAI, ici on compare des moyennes sur des petits échantillons appariés (ce sont les mêmes tuteurs mais la variable est étudiée avant ou après un certain événement), on peut donc utiliser ce test.

QCM 6 : BCD

A. FAUX, dans ce cas-là avec plus de 2 échantillons, on doit réaliser un test ANOVA.

E. FAUX, le paramètre U suit une loi normale centrée réduite $N(0;1)$ et non pas une loi de Student.

QCM 7 : BE

A. FAUX, en SI le volume s'exprime en m^3 .

C. FAUX, le volume n'est pas une grandeur fondamentale.

D. FAUX, c'est le Kelvin.

QCM 8 : C

A. FAUX, l'incertitude relative n'a pas de dimension. C'est l'incertitude absolue qui a la même unité que G.

B. FAUX, erreur non reproductible.

C. VRAI, $\Delta z = 2\Delta x + \Delta y$ car si $z = x + x - y$ alors $\Delta z = \Delta x + \Delta x + \Delta y$ ("les erreurs s'accumulent").

D. FAUX, c'est l'incertitude relative. Pour obtenir l'incertitude absolue il suffit de multiplier par z de chaque côté du $=$: $\Delta z = z\left(\frac{\Delta x}{x} + \frac{\Delta y}{y}\right)$.

E. FAUX, pour calculer l'incertitude relative, on peut effectuer un calcul de dérivé logarithmique (comme détaillé au QCM 10) :

1. On passe l'équation au logarithme $\ln(z) = \ln\left(\frac{3x}{y}\right)$

$$\ln(z) = \ln(3x) - \ln(y)$$

$$\ln(z) = \ln(3) + \ln(x) - \ln(y)$$

2. On introduit les dérivées : $\frac{dz}{z} = \frac{dx}{x} - \frac{dy}{y}$ car $\ln(3)$ est une constante donc sa dérivée donne 0

3. On finit par introduire l'incertitude : $\frac{\Delta z}{z} = \frac{\Delta x}{x} + \frac{\Delta y}{y}$ on n'oublie pas de modifier le signe avec le - qui se transforme en +

QCM 9 : BCE

A. FAUX, l'équation aux dimensions de la pression est : $M \cdot L^{-1} \cdot T^{-2}$. Faites bien attention aux signes des exposants.

C. VRAI, $[F] = ML^{-1}T^{-1} \times L^2 \times T^{-1} = MLT^{-2}$ car S est une surface donc une longueur au carré (L^2) et $\frac{\Delta v}{\Delta x}$ s'exprime en s^{-1} (c'est donc T^{-1})

D. FAUX, cette équation correspond à la dimension de l'énergie (voir item B).

E. VRAI, F est une force, son unité est donc le Newton.

QCM 10 : D

A. FAUX, une incertitude **relative** s'écrit sous la forme $\frac{\Delta Q}{Q}$. A ne pas confondre avec l'incertitude **absolue** qui s'écrit sous la forme ΔQ

B. FAUX, pour calculer les incertitudes il existe 2 méthodes :

- les dérivés logarithmiques : plus compliqué mais on est sûr du résultat
- la méthode plus "par coeur" :
 - si on a une somme ou une différence ($z = x \pm y$), on peut obtenir directement l'incertitude absolue : $\Delta z = \Delta x + \Delta y$
 - si on a un produit ou une division ($z = x \times y$ ou $z = \frac{x}{y}$), on peut obtenir directement l'incertitude relative : $\frac{\Delta z}{z} = \frac{\Delta x}{x} + \frac{\Delta y}{y}$

On va utiliser la deuxième méthode. Ici on est en présence d'un produit donc on peut obtenir directement

l'incertitude relative : $\frac{\Delta Q}{Q} = \frac{\Delta S}{S} + \frac{\Delta v}{v}$

Et à partir de là on retrouve l'incertitude absolue en multipliant par Q :
 $\Delta Q = Q \times \left(\frac{\Delta S}{S} + \frac{\Delta v}{v}\right) = S \times v \times \left(\frac{\Delta S}{S} + \frac{\Delta v}{v}\right) = S \times v \times \frac{\Delta S}{S} + S \times v \times \frac{\Delta v}{v} = v \times \Delta S + S \times \Delta v$

C. FAUX, comme pour l'item B, on peut utiliser les deux méthodes. On va, pour cette fois utiliser la méthode des dérivés logarithmiques

4. On passe l'équation au logarithme $\ln(v) = \ln(\sqrt{2gh})$

$$\ln(v) = \ln(2gh)^{1/2}$$

$$\ln(v) = \frac{1}{2}[\ln(2) + \ln(g) + \ln(h)]$$

5. On introduit les dérivées : $\frac{dv}{v} = \frac{1}{2} \times \left(\frac{dg}{g} + \frac{dh}{h}\right)$ car $\ln(2)$ est une constante donc sa dérivée donne 0

6. On finit par introduire l'incertitude : $\frac{\Delta v}{v} = \frac{1}{2} \times \left(\frac{\Delta g}{g} + \frac{\Delta h}{h}\right)$

Par rapport à la méthode “*par coeur*” il ne faut pas oublier de mettre en facteur dans l’incertitude la puissance à laquelle était élevé le facteur : ici les facteurs étaient à la puissance $\frac{1}{2}$ (rappel : la racine équivaut à une puissance $\frac{1}{2}$).

E. FAUX, c’est l’incertitude relative.

QCM 11 : BC

A. FAUX, elle est périodique.

D. FAUX, la dérivée de $\ln(x)$ est $\frac{1}{x}$.

E. FAUX, $\text{gof}(x) = 6 \times f(x) + 3 = 6\left(\frac{2x}{4}\right) + 3 = 3x + 3$.

QCM 12 : BD

A. FAUX, il s’agit d’un test de comparaison de 2 moyennes observées et de plus ici $N1 = N2 = 8 < 30$, on ne peut donc pas utiliser un paramètre suivant une loi normale. On utilisera ici le test de Student.

C. FAUX, on calcule le paramètre T suivant la loi de Student à $(N1+N2-2)$ ddl.

E. FAUX, ATTENTION : $T = \frac{m1-m2}{s\sqrt{\frac{1}{N1} + \frac{1}{N2}}}$ c’est bien un + entre $\frac{1}{N1}$ et $\frac{1}{N2}$

QCM 13 : BCE

A. FAUX, on a $s^2 = \frac{s1^2 \times N1 + s2^2 \times N2}{N1+N2-2} = \frac{2^2 \times 8 + 3^2 \times 8}{8+8-2} = \frac{4 \times 8 + 3 \times 8}{14} = \frac{32+24}{14} = \frac{56}{14} = \frac{14 \times 4}{14} = 4$. Attention on vous donnait l’écart-type chez les UE3 et la variance chez les UE4.

B. VRAI, $T = \frac{m1-m2}{s\sqrt{\frac{1}{N1} + \frac{1}{N2}}} = \frac{7-4}{2\sqrt{\frac{1}{8} + \frac{1}{8}}} = \frac{3}{2\sqrt{\frac{2}{8}}} = \frac{3}{2\sqrt{0,25}} = \frac{3}{2 \times 0,5} = 3$.

D. FAUX, on sait que DDL = $N1+N2-2 = 8+8-2 = 14$ et que $\alpha=5\%$ donc d’après la table de student, $T_{th} = 2,1448$.

QCM 14 : D

A. FAUX, il est normal de trouver une différence de moyenne en tirant deux échantillons au hasard, cependant l’objectif de cette étude est de savoir si cette différence est assez significative pour considérer que l’âge influe sur la durée de la grossesse donc on ne peut pas conclure d’emblée qu’il y a une différence, il faut passer par le test de comparaison de deux moyennes observées.

B. FAUX, l’hypothèse nulle se formule “il n’y a pas de différence significative entre les moyennes des échantillons”.

C. FAUX, la formule exacte est $U = \frac{m1-m2}{\sqrt{\frac{s1^2}{N1-1} + \frac{s2^2}{N2-1}}}$.

D. VRAI, $N1$ et $N2$ sont supérieurs à 30 et les échantillons sont indépendants.

QCM 15 : D

A. FAUX,

$$U = \frac{m1-m2}{\sqrt{\frac{s1^2}{N1-1} + \frac{s2^2}{N2-1}}} = \frac{9-7}{\sqrt{\frac{7^2}{49} + \frac{4^2}{49}}} = \frac{2}{\sqrt{\frac{49+16}{49}}} = \frac{2}{\sqrt{\frac{65}{49}}} \approx \frac{2}{\sqrt{\frac{64}{49}}} = \frac{2}{\frac{\sqrt{64}}{\sqrt{49}}} = \frac{2}{\frac{8}{7}} = 2 \times \frac{7}{8} = \frac{7}{4} = 1,75$$

B. FAUX, on ne peut pas conclure s’il n’y a pas de risque !!!

C. FAUX, avec un risque $\alpha = 0,5$ (50%) on retrouve, grâce à la TER, une région critique égale à $]-\infty; -0,67[\cup]0,67; +\infty[$ donc on a ici $U \notin RC$. Ainsi on rejette $H0$ au risque α de se tromper.

E. FAUX.