université de BORDEAUX

PACES

TUTORAT SANTÉ BORDEAUX

Préparation aux examens Médicaux et Paramédicaux

Kinésithérapie
Ergothérapie
Psychomotricité
Podologie

Médecine Pharmacie Maïeutique Odontologie Filières Paramédicales

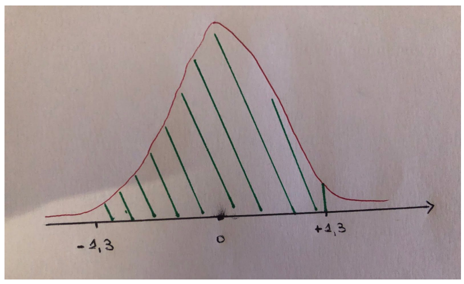
CORRECTION COLLE n°1 - UE4

28/09/2020 - Fait par la séance du mercredi

QCM 1 : ABD

A. VRAI, Dans l'énoncé, on nous donne la moyenne qui est de 2 heures, soit **120 minutes**.
B. VRAI, Le mode n'est pas donné dans l'énoncé. Cependant, étant donné que la variable X suit une loi normale, on sait que la moyenne, le mode et la médiane sont égaux donc qu'ils sont de **120 minutes**.
C. FAUX, Comme le repas de Camille est dans 4 heures, soit 240 minutes, on cherche à connaître la probabilité que son train passe avant 240 minutes, soit P(X < 240).

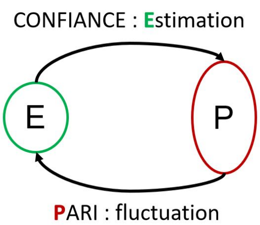
On effectue un changement de variable pour passer d'une variable X suivant la loi normale à une variable U suivant la loi normale centrée réduite : P(X < 240)= P($\frac{X-\mu}{\sigma}$ < $\frac{240-120}{90}$) = P(U < $\frac{4}{3}$) = P(U <1,3). On cherche donc P(U < 1,3) et, pour U $\alpha = 1,3$, on trouve dans la TER α = **0,19**.



On cherche à calculer la probabilité que U soit dans la zone hachurée : P(U < 1,3) = 1 − $\frac{\alpha}{2}$ = 1 - $\frac{0,19}{2}$ ≈ 1 − 0,1 ≈ 0,9.
Donc P(X < 240) ≈ 0,9 c'est à dire **90%**.

D. VRAI, *cf. C.*
E. FAUX, L'unité de la variance est celle de l'écart type ***au carré*** ! Ainsi, l'écart-type étant de 1h30 soit 1,5 heures, on a Var = σ^2 = 1,5 x 1,5 = **2,25 heures²**.

QCM 2 : BCE



A. FAUX, On connaît la fréquence de la population et on cherche celle de l'échantillon, on réalise donc un **intervalle de Pari**.

B. VRAI, Comme nous nous trouvons dans le cas d'une variable qualitative, les conditions à respecter sont : **NP et NQ ≥ 5**.
$NP = 64 \times 0,8 = 51,2 > 5$ et $NQ = 64 \times (1 - 0,8) = 12,8 > 5$.

C. VRAI, On cherche la fréquence de l'échantillon, on se sert donc de cette formule : $f \in [P \pm U\alpha\sqrt{\frac{PQ}{N}}] \Rightarrow f \in [0,8 \pm 2 \times \sqrt{\frac{0,8 \times 0,2}{64}}] \Leftrightarrow f \in [0,8 \pm 2 \times \frac{\sqrt{0,16}}{\sqrt{64}}]$ $\Leftrightarrow f \in [0,8 \pm \frac{2 \times 0,4}{8}] \Leftrightarrow f \in [0,8 \pm \frac{0,8}{8}] \Leftrightarrow f \in [0,8 \pm 0,1]$ soit **[0,7 ; 0,9]**.

D. FAUX, La précision est de **0,1** et non pas de 0,01. ***ATTENTION*** à bien lire !

E. VRAI, Si on prend un risque plus faible, l'intervalle [-U_α;+U_α] est plus grand, donc moins précis (car il contient plus de valeurs).

QCM 3 : BE

A. FAUX, Il y a 7 grandeurs fondamentales : longueur, masse, temps, courant électrique, température, quantité de matière et intensité lumineuse.

B. VRAI.

C. FAUX, L'intensité lumineuse a bien pour unité le Cd (Candela) mais a pour dimension **[J]**. C'est le courant électrique qui a pour dimension [I].

D. FAUX, En prenant l'équation de l'énergie cinétique ($E_c = \frac{1}{2}m.v^2$) on obtient : $[E_c] = m \times v^2 = M \times \frac{L^2}{T^2} = M.L^2.T^{-2}$.

E. VRAI, *cf D.*

QCM 4 : ADE

A. VRAI, On isole R au sein de la formule ce qui nous donne $R = \frac{\pi}{T.Cosm}$. On va décomposer les différents termes de la formule sous leur dimension :

- π est la pression osmotique, elle a donc une dimension de pression qui est donnée dans l'énoncé : il s'agit de $M.L^{-1}.T^{-2}$.
- T est la température, elle est exprimée en Kelvin et elle a donc comme dimension θ.
- $Cosm$ est la concentration osmolaire, elle est exprimée en $osmol.m^{-3}$ et elle a donc comme dimension $N.L^{-3}$.

  /!\ osmol = i.mol, ici on a i=1, on peut donc parler en moles.

On remplace alors les différents termes par leur dimension respective, puis on simplifie :

$$R = \frac{\pi}{T.Cosm} = \frac{M.L^{-1}.T^{-2}}{\theta.N.L^{-3}} = M.L^2.T^{-2}.\theta^{-1}.N^{-1}$$

R s'exprime donc en $kg.m^2.s^{-2}.K^{-1}.mol^{-1}$. On remarque que la dimension de l'énergie est présente soit $M.L^2.T^{-2}$ qui correspond au Joule noté J. On peut donc simplifier $kg.m^2.s^{-2}$ par J et dire que R s'exprime en **$J.mol^{-1}.K^{-1}$**.

B. FAUX, C'est l'incertitude absolue qui correspond à la valeur maximale de l'erreur (Δg) alors que l'incertitude relative correspond à l'incertitude absolue sur la vraie valeur ($\frac{\Delta g}{g}$).

C. FAUX, Les constantes tel que R ne sont pas prises en compte dans le calcul des incertitudes. En effet, leur dérivé est de 0.

D. VRAI, On utilise les dérivées logarithmiques pour trouver l'incertitude relative.

- On introduit la fonction ln et on simplifie en utilisant les propriétés de la fonction ln :

  ln(π)= ln (R.T.Cosm) ⇔ ln(π) = ln (R) + ln(T) + ln(Cosm)

- On introduit les dérivés ce qui permet de supprimer les constantes car leurs dérivés valent 0 :

  $$\frac{d\pi}{\pi} = \frac{dT}{T} + \frac{\Delta Cosm}{Cosm}$$

- On introduit les incertitudes de façon à ce que les termes s'additionnent :

  $$\frac{\Delta\pi}{\pi} = \frac{\Delta T}{T} + \frac{\Delta Cosm}{Cosm}$$

E. VRAI, $\frac{\Delta\pi}{\pi} = (\frac{\Delta T}{T} + \frac{\Delta Cosm}{Cosm}) \Leftrightarrow \Delta\pi = \pi(\frac{\Delta T}{T} + \frac{\Delta Cosm}{Cosm}) \Leftrightarrow \Delta\pi = RTCosm(\frac{\Delta T}{T} + \frac{\Delta Cosm}{Cosm}) \Leftrightarrow \Delta\pi = \frac{R.T.Cosm.\Delta T}{T} + \frac{R.T.Cosm.\Delta Cosm}{Cosm} \Leftrightarrow \Delta\pi = R.Cosm.\Delta T + R.T.\Delta Cosm$

QCM 5 : A

A. VRAI, C'est l'une des formulations de l'hypothèse nulle H0.

B. FAUX, Une des conditions pour réaliser le test Z est **N1 et N2 ≥ 30**, or N1 = 20 donc N1 < 30.

C. FAUX, Les conditions pour calculer le paramètre de ce test sont :

- **N1 et N2 ≥ 30.**
- Les variables suivent la **loi normale**.
- Les deux échantillons sont **indépendants**.

D. FAUX, Dans le cas présent, on va calculer le paramètre T grâce au test de Student car **l'égalité des variances** est vérifiée, l'un des deux effectifs est **inférieur à 30**, les variables suivent la **loi normale** et les échantillons sont **indépendants**.

La région critique se détermine grâce à la **table de Student**.

E. FAUX, On va calculer le paramètre T = $\frac{m_1 - m_2}{s\sqrt{\frac{1}{N1} + \frac{1}{N2}}}$.

Remarque : Le paramètre définit dans l'énoncé est celui pour le test de comparaison de moyennes issues de grands échantillons, soit le test Z ou de Laplace-Gauss.

QCM 6 : D

A. FAUX, Le test de Student ne peut pas être utilisé car on a affaire à une **distribution non normale**. Un test non paramétrique sera donc plus approprié.

B. FAUX, Les conditions pour réaliser le test de Student n'étant pas respectées (les variables ne suivent pas la loi normale et les variances ne sont pas significativement différentes), il est impossible de calculer le DDL et de définir la région critique.

C. FAUX, Le test de Wilcoxon est bien un test non-paramétrique qui étudie des variables quantitatives. Cependant, les échantillons doivent être **appariés** pour utiliser le test de Wilcoxon.

D. VRAI, Le test de Mann-Whitney est un test non paramétrique pour des variables quantitatives qui convient pour étudier des échantillons **indépendants** dont la distribution n'est pas normale.

E. FAUX, Le test de Mann-Whitney peut donc être utilisé. De plus, les 3 tests cités peuvent être utilisés sur de petits effectifs.

QCM 7 : DE

A. FAUX, On pose l'hypothèse nulle «Il n'y a **PAS** de différence significative entre les deux équipes».

B. FAUX, La variable "temps d'allumage d'un feu" est une variable **quantitative** *(elle se mesure)*.

💡 Petit tips : si on vous donne moyenne/variance/écart-type, c'est une variable quantitative. En revanche, si on vous donne une fréquence, c'est une variable qualitative.

C. FAUX, Les effectifs des deux échantillons sont bien inférieurs à 30, cependant ce n'est pas une condition limitante pour tous les tests paramétriques. Ici, on peut réaliser un **test de Student**, car ses conditions d'applications sont :

- **N1 et/ou N2 <30**
- Les échantillons sont **indépendants**
- La variable suit une **loi normale**
- **Egalité des variances**.

D. VRAI, $DDL = N1 + N2 - 2 = 6 + 6 - 2 = 12 - 2 =$ **10**.

E. VRAI, On pose la région critique RC =]-∞ ; -T_{th}] U [+T_{th} ; +∞[.

On va chercher T_{th} (= T théorique) dans la table de Student pour un risque α de 5 % et un DDL de 10 : on trouve T_{th} = **2,228**.

On obtient donc une région critique de :]-∞ ; -2,228] ∪ [+2,228 ; +∞[.

QCM 8 : AE

A. VRAI, On pose N1 équipe de l'Ouest et N2 équipe de l'Est. On a donc :
- N1 = 6, m1 = 4h, et s_1^2 = 1,5 h^2
- N2 = 6, m2 = 12h et s_2^2 = 5 h^2

On cherche la variance commune s² : $\frac{N_1 \times s_1^2 + N_2 \times s_2^2}{N_1 + N_2 - 2} = \frac{6 \times 1{,}5 + 6 \times 5}{6 + 6 - 2} = \frac{9 + 30}{10} = \frac{39}{10} =$ **3,9**.

Ainsi, $s = \sqrt{s^2} = \sqrt{3,9} \simeq \sqrt{4} = 2$.

B. FAUX, *cf E.*

C. FAUX, *cf E.*

D. FAUX, *cf E.*

E. VRAI, On calcule le paramètre : $T_{obs} = \frac{m1 - m2}{s\sqrt{\frac{1}{N1} + \frac{1}{N2}}} = \frac{4 - 12}{2\sqrt{\frac{1}{6} + \frac{1}{6}}} = \frac{-8}{2\sqrt{\frac{2}{6}}} = \frac{-4}{\sqrt{\frac{1}{3}}} = -4 \times \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{1}} =$

$-4 \times \sqrt{3} = -4 \times 1,7 = -6,8$.

-6,8 ∈ RC donc **le paramètre T appartient à la région critique**, on **rejette H0** au risque **α ≤ 5 % de 1ère espèce** : **il y a une différence significative entre les deux équipes**.

QCM 9 : ADE

A. VRAI.

B. FAUX, Ici, la variable est « nombre de lavages de main par jour » : c'est une **variable quantitative**. Les conditions à respecter pour ce type de variable est **N ≥ 30** ! Notre échantillon compte 36 bordelais, donc les conditions sont respectées.

Remarque : Les conditions **NP ≥ 5 et NQ ≥ 5** sont à respecter pour une **variable qualitative**...

C. FAUX, ***ATTENTION*** au dénominateur pour le calcul de ce test car l'ensemble de la racine varie selon le type de la variable ! On a U= $\frac{m - \mu}{\frac{\sigma}{\sqrt{N}}}$ pour les variables quantitatives et U= $\frac{f - P}{\sqrt{\frac{PQ}{N}}}$ pour les variables qualitatives.

D. VRAI, D'après l'énoncé, on pose m = 4,5, μ = 5, N = 36 et σ = 3.

$|U| = \frac{|m - \mu|}{\frac{\sigma}{\sqrt{N}}} = \frac{|4{,}5 - 5|}{\frac{3}{\sqrt{36}}} = \frac{0{,}5}{\frac{3}{6}} = \frac{0{,}5}{\frac{1}{2}}$ = 0,5 x 2 = **1** .

E. VRAI, car pour $\alpha = 5\%$, on trouve dans la TER que U_α = 1,96. ***A CONNAÎTRE PAR COEUR***

QCM 10 : CD

A. FAUX, U = 1 donc n'appartient pas à la RC : on accepte H0 au risque Bêta inconnu de seconde espèce.

B. FAUX, *cf. A*

C. VRAI, *On ne rejette pas H0 = on accepte !*

D. VRAI, Puisqu'il n'y a pas de différence significative entre l'échantillon et la population au risque Bêta.

E. FAUX.

QCM 11 : BC

A. FAUX, Le test de Student s'applique pour comparer des variables quantitatives entre 2 petits échantillons où N1 et/ou N2 < 30. Ici, nous sommes cherchons à comparer des **fréquences** (variables qualitatives) entre une **population** et un **échantillon**.

B. VRAI.

C. VRAI.

D. FAUX, *cf. C*

E. FAUX, Ici, les conditions de validité à vérifier sont **NP$\geq$5 et NQ$\geq$5,** et pas N$\geq$30 qui est la condition à vérifier pour comparer des **variables quantitatives**.

QCM 12 : BE

A. FAUX, U suit une loi normale.
B. VRAI, Avant de calculer le paramètre, nous devons vérifier les conditions : NP = 81x0,8 = 64,8 et NQ = 81x0,2 = 16,2. Les condition sont donc vérifiées, nous pouvons calculer le paramètre :

$$|U| = \frac{|f-P|}{\sqrt{\frac{P(1-P)}{N}}} = \frac{|0{,}4-0{,}8|}{\sqrt{\frac{0{,}8\times0{,}2}{81}}} = \frac{0{,}4}{\sqrt{\frac{0{,}16}{81}}} = \frac{0{,}4}{\frac{0{,}4}{9}} = 9.$$

Rappel : Q = 1-P.
C. FAUX, C'est la formule du paramètre de la loi normale pour des variables **quantitatives**.
D. FAUX , Pour $\alpha = 1\%$, on trouve dans la TER que $U_\alpha = 2,576$ donc la RC est définie par $]-\infty; -2,576]\ U\ [+2,576\ ; +\infty[$. Ainsi, **U appartient à la RC**, donc **on rejette H0** au risque **α □ 1% de première espèce** de se tromper. Il y a une différence significative quant à la fréquence du port de la combi longue entre les surfeurs biarrots et français.
E. VRAI.

QCM 1 BONUS : AE

A. VRAI.
B. FAUX, La limite de la fonction inverse $f(x) = \frac{1}{X}$ quand x tend vers 0^+ est $+\infty$.
C. FAUX, La fonction sinus est **IMPAIRE** car sin(-x) = - sin(x). C'est la fonction cosinus qui est **paire** car cos(-x) = cos(x).
D. FAUX, La fonction $ln(x)$ est définie sur $R*+$ et $ln(1) = 0$.
E. VRAI.

QCM 2 BONUS : BE

A. FAUX, Elle correspond à l'aire sous la courbe entre les deux bornes A et B.
B. VRAI.
C. FAUX, C'est l'inverse. Dans ce cas elle est **paire** car elle sera symétrique par rapport à l'axe des ordonnées.
D. FAUX, Par définition, une fonction bornée est à la fois majorée et minorée.
E. VRAI.