université de BORDEAUX

PACES

TUTORAT SANTÉ BORDEAUX

Préparation aux examens Médicaux et Paramédicaux

Médecine Pharmacie Maïeutique Odontologie Filières Paramédicales

Kinésithérapie Ergothérapie Psychomotricité Podologie

CORRECTION
CONCOURS UE4 2019/2020

13/10/2020
Fait par LES MEILLEURS P2 DU LOVE : Julie, Je suis Kristiné, CascadeMan, Il a faim-il a très très faim, Le joueur de boules, Kaaris, Sassuque, Youbi33, SourSil, PassPass, CamCam, Lauralcoolique

QCM 1 : AC

A. VRAI. La variable étudiée est la **fréquence de médecins** pour un secteur d'activité donné (variable qualitative). Cette variable est étudiée dans **l'échantillon** et dans la **population**.
B. FAUX. *Voir item A.*
C. VRAI. On dispose :
- de données sur un échantillon de 120 médecins : 66 médecins libéraux et 54 médecins salariés.
- de données sur la population de médecins : 60% de médecins libéraux, donc 40% de médecins salariés.

On cherche à savoir si l'**échantillon** des 120 médecins est **représentatif** des médecins de France : on compare des **fréquences observées** avec des **fréquences théoriques**. Pour cela, on utilise le test du **Khi 2 d'ajustement**.

Remarque : On pourrait également utiliser un test de comparaison de fréquences observée et théorique basé sur la loi normale.

D. FAUX. Le **test du Khi d'indépendance** est utilisé dans le cas où on souhaite mettre en évidence un éventuel lien entre **2 fréquences observées**.
E. FAUX.

QCM 2 : B

A. FAUX. Sans faire de calculs, on peut savoir que cet item est faux. En effet, l'hypothèse nulle H0 est de la forme : *"**L'échantillon est représentatif de la population**"* ou *"**Il n'y a pas de différence significative entre la fréquence observée et la fréquence théorique**"*. Si on conclut en disant que l'échantillon est représentatif des médecins de France, cela signifie que l'on a accepté H0 **au risque β de 2ème espèce**. *(et non au risque α)*

Rappel :

- On **rejette H0** au **risque** α de **1ère espèce** $\leq$ **5%**.
- On **accepte H0** au **risque** β de **2ème espèce inconnu**.

B. VRAI. Pour répondre aux deux prochains items, on réalise les étapes du test du Khi 2 d'ajustement.

- **Etape 1 :** On réalise le Tableau Observé (TO) à partir de l'énoncé :

TO	Médecins libéraux	Médecins salariés	**TOTAL**
e_o	**66**	**54**	**120**

- **Etape 2 :** Définition de H0

H0 : "**L'échantillon est représentatif de la population**" ou "**Il n'y a pas de différence significative entre la fréquence observée et la fréquence théorique**".

- **Etape 3 :** On réalise le Tableau Théorique (TT) **sous H0** et à partir de l'énoncé :

TT	Médecins libéraux	Médecins salariés	**TOTAL**
e_t	$\frac{60}{100}$ x 120 = **72**	$\frac{40}{100}$ x 120 = 48 ou 120 - 72 = 48	**120**

- **Etape 4 :** On vérifie les conditions d'utilisation. Pour le test du Khi-2 d'ajustement, la condition d'application est : **tous les** $e_t \geq 5$.

Ici, on voit que tous les $e_t \geq 5$. Les conditions sont **vérifiées**, on peut continuer le test.

- **Etape 5 :** On définit le seuil α, il n'est pas donné dans l'énoncé donc on prend par défaut $\alpha = 5\%$.

- **Etape 6 :** On définit la région critique.
  - **DDL** = (nombre de colonne - 1) = 2 - 1 = **1.**
  - On cherche notre $\chi^2\alpha$ dans la table du Khi² à partir de notre DDL et du risque alpha. Pour DDL = 1 et $\alpha = 5\%$, on trouve $\chi^2\alpha = 3,84$.

Donc **RC = [3,84 ; +∞ [**.

- **Etape 7 :** Calcul du paramètre

$$\chi^2 = \sum \frac{(e_t - e_o)^2}{e_t}$$

$$\chi^2 = \frac{(72-66)^2}{72} + \frac{(48-54)^2}{48} = \frac{6^2}{72} + \frac{6^2}{48} = \frac{36}{72} + \frac{36}{48} = \frac{6\times6}{12\times6} + \frac{6\times6}{6\times8} = \frac{6}{12} + \frac{6}{8} = \frac{1}{2} + \frac{3}{4} = \frac{5}{4} = \mathbf{1,25}$$

- **Etape 8 :** Conclusion

$\chi^2 \notin$ à la RC donc on **accepte H0 au** **risque β de seconde espèce** : **cet échantillon de médecin est représentatif des médecins de France**.

C. FAUX. *Voir item B.*
D. FAUX, Ici, la condition à vérifier est que **tous les effectifs théoriques sont supérieurs ou égaux à 5**, et non pas la taille de l'échantillon.
E. FAUX.

QCM 3 : D

Nous souhaitons comparer la fréquence de médecins libéraux prescrivant le médicament AI le soir, avant et après les nouvelles recommandations.

- Nous sommes en présence d'une **variable QUALITATIVE** : fréquence de médecins prescrivant le médicament le soir.
- L'étude compare un même échantillon à deux moments différents : avant les nouvelles recommandations et après. On a donc affaire à un **échantillon APPARIÉ**.
- Les conditions sont respectées (dit dans l'énoncé), cela suppose qu'on a affaire à un **test paramétrique**.

Grâce à tous ces éléments, on en déduit que le **test de McNemar** (ou de chi-deux de McNemar) est approprié pour résoudre ce problème.

A. FAUX. Le test du **Chi2 d'ajustement** permet de comparer une **fréquence théorique** et une **fréquence observée**, c'est à dire de comparer la **population** à un **échantillon** pour une variable.
B. FAUX. Le test du **Khi2 d'indépendance** s'applique pour comparer des **fréquences observées** issues d'échantillons **indépendants**.
C. FAUX. Le **test de Student** s'applique pour comparer des **moyennes observées** issues d'échantillons **indépendants**.
D. VRAI.
E. FAUX.

QCM 4 : BD

Il faut bien analyser l'énoncé et repérer les informations clées :

- Nous avons **deux PETITS ÉCHANTILLONS** d'effectifs < 30 : N1 et N2 = 25.
- Les échantillons sont **INDÉPENDANTS** : médecins n'ayant pas reçu de dons des entreprises pharmaceutiques (groupe A) et médecins ayant reçu ces dons (groupe B).
- La variable étudiée est le montant de l'ordonnance, c'est donc une **variable QUANTITATIVE**.

On peut donc déduire que le test à réaliser est le **test de comparaison de moyennes observées suivant une loi de Student à N1+N2 DDL**.

Les conditions de ce test sont les suivantes :

- Les deux échantillons doivent être **indépendants**.
- **N1 et/ou N2 < 30.**
- La variable doit se distribuer selon une **loi normale**.
- Les variances s_1^2 et s_2^2 ne doivent pas être significativement différentes : le **test d'égalité des variances** ou **test de Fischer** doit être vérifié.

À partir de cela, on va pouvoir répondre aux différents items.

A. FAUX. La condition $e_t \geq 5$ correspond à une condition des tests suivant une loi du Khi-2.
Pour le test de Student, la condition concernant l'effectif de l'échantillon est **N1 et/ou N2 < 30**.

B. VRAI.
C. FAUX. Il faut considérer les deux échantillons de manière indépendante : ils sont **tous les deux inférieurs à 30** (N1 et N2 = 25), on ne peut donc pas faire un test basé sur la loi normale mais un test basé sur la **loi de Student**.
D. VRAI.
E. FAUX.

QCM 5 : E

Les informations à retenir de l'énoncé sont :

- N = **100**
- f = **0,9**

A. FAUX. Le nombre 100 correspond au nombre de personnes atteintes de fibrose pulmonaire au sein de **l'ÉCHANTILLON**.
B. FAUX. ***ATTENTION*** : On ne peut pas déterminer une valeur exacte de la fréquence mais un **intervalle de confiance** à l'aide de la formule : $P \in [f \pm U\alpha\sqrt{\frac{f(1-f)}{N}}]$
C. FAUX. Si on calcule l'intervalle de confiance de la fréquence P dans la population au risque α = 5% on obtient :

$$P \in [f \pm U\alpha\sqrt{\frac{f(1-f)}{N}}]$$
$$P \in [0,9 \pm 2 \times \sqrt{\frac{0,9(1-0,9)}{100}}]$$
$$P \in [0,9 \pm 2 \times \sqrt{\frac{0,9 \times 0,1}{100}}]$$
$$P \in [0,9 \pm 2 \times \sqrt{\frac{0,09}{100}}]$$
$$P \in [0,9 \pm 2 \times \frac{0,3}{10}]$$
$$P \in [0,9 \pm 2 \times 0,03]$$
$$P \in [0,9 \pm 0,06]$$
$$P \in [0,84 ; 0,96]$$

Remarque : Pour α = 5%, Uα = 1,96 d'après la TER que l'on arrondi à 2 pour les calculs.

ATTENTION : Lorsque l'on réalise un intervalle de confiance pour une variable qualitative, les **conditions** sont à vérifier **A POSTERIORI** !
Les conditions sont **NP et NQ ≥ 5** pour chaque bornes de l'intervalle.

- Pour la borne la plus petite : NP = 100 × 0,84 = 84 et NQ = 100 × 0,16 = 16.
- Pour la borne la plus grande : NP = 100 × 0,96 = 96 et NQ = 100 × 0,04 = **4**.
  → 4 < 5 donc les conditions ne sont pas respectées : on ne peut pas calculer l'intervalle au risque alpha = 5%.

D. FAUX. Même méthode que pour la réponse C, on modifie seulement la valeur de α et donc de Uα.
Ici, α = 1% donc on a un risque α plus petit que celui de *l'item C*. Ainsi, notre intervalle sera moins précis donc **plus grand** car nous prenons moins de risques : les extrémités des intervalles vont être plus élargies. La borne la plus grande sera alors supérieur à celle de l'item précédent et donc la condition ne sera également pas respectée.

En résumé : **Si α ↓ , Uα ↑ donc la valeur de "** $U\alpha \times \sqrt{\frac{f(1-f)}{N}}$ **" augmente : les extrémités de l'intervalle seront plus élargies.**

On pouvait également répondre à cet item en calculant l'intervalle au risque α = 1% puis en vérifiant les conditions. Pour α = 1% on trouve environ Uα = 2,58 d'après la TER.

$$P \in [0,9 \pm 2,58 \times 0,03]$$

$$P \in [0,9 \pm 0,08] \text{ (en arrondissant)}$$

$$P \in [0,82 ; 0,98]$$

- Pour la borne la plus petite : NP = 100 × 0,82 = 82 et NQ = 100 × 0,18 = 18.
- Pour la borne la plus grande : NP = 100 × 0,98 = 98 et NQ = 100 × 0,02 = **2**.

  → 2 < 5 donc les conditions ne sont pas respectées : on ne peut pas calculer l'intervalle au risque alpha = 1%.

  Remarque : Lorsque l'on doit calculer un intervalle de confiance pour les variables qualitatives, la condition est à vérifier **à postériori**. En effet, nous ne connaissons pas P donc impossible de calculer NP et NQ tant que l'intervalle n'est pas établit.

  Cependant, il est possible d'approximer ces conditions en calculant **Nf et N(1-f) à priori** de façon à ce que, si Nf et N(1-f) < 5, on puisse en déduire que la condition NP et NQ ≥ 5 n'est pas respectée et donc ne pas perdre du temps en se lançant dans le calcul de l'intervalle.

  ATTENTION : **LA RÉCIPROQUE N'EST PAS VRAIE !** Si Nf et N(1-f) ≥ 5 est vérifiée à priori, cela ne veut pas forcément dire que NP et NQ ≥ 5, comme c'est le cas dans ce QCM. Il faudra donc calculer l'intervalle et penser à vérifier les conditions à postériori.

E. VRAI.

QCM 6 : C

Dans cette étude, on crée 2 groupes :

- un groupe de **cas** : 90 patients présentant une fibrose pulmonaire.
- une groupe de **témoins** : 450 patients ne présentant pas de fibrose pulmonaire.

On cherche à savoir si ces patients ont été traité par un médicament anorexigène dans le **passé** afin d'établir un possible lien avec la maladie de fibrose pulmonaire.
Nous réalisons donc une **étude rétrospective** ou **étude cas-témoins**.

A. FAUX. Un **essai thérapeutique comparatif** permet d'évaluer **l'efficacité d'un traitement** en comparant un groupe de patient traité par le traitement à l'étude par rapport à un autre groupe traité par un traitement de référence (ou placebo).
B. FAUX. Une **étude transversale descriptive** consiste en une extraction d'un échantillon de la population puis description pour chaque individu de la présence d'une maladie et de l'exposition à un facteur **à un instant t**.
C. VRAI.
D. FAUX. Une **enquête de cohorte ou étude exposés-non exposés ou étude prospective** est réalisée sur des **individus exposés** au facteur de risque et des **individus non exposés** afin d'évaluer la fréquence d'apparition de la maladie sur une **période donnée**.
E. FAUX.

QCM 7 : AC

A. VRAI. Nous sommes en présence de **deux groupes indépendants** et nous cherchons à savoir s'il y a un lien entre être atteint de fibroses pulmonaires et prendre des médicaments anorexigènes (**variable qualitative**).

   On réalise donc le **test du Khi-2 d'indépendance**.

- **Etape 1 :** On réalise le Tableau de Contingence Observé (TCO) à partir de l'énoncé :

TCO	$Fibrose\ pulmonaire$	$\overline{Fibrose\ pulmonaire}$	**Total**
$Anorexigène$	**30** A	**30** B	60
$\overline{Anorexigène}$	60 C	420 D	480
Total	**90**	**450**	540

- **Etape 2 :** Définition de H0

H0 : "**Il n'y a pas de relation entre l'apparition de la fibrose pulmonaire et la prise d'anorexigène**".

- **Etape 3 :** On réalise le Tableau de Contingence Théorique (TCT) **sous H0** :

TCT	$Fibrose\ pulmonaire$	$\overline{Fibrose\ pulmonaire}$	**Total**
$Anorexigène$	10 (= $\frac{90\times60}{540}$)	50	**60**
$\overline{Anorexigène}$	80	400	**480**
Total	**90**	**450**	**540**

- **Etape 4 :** On vérifie les conditions d'utilisation. Pour le test du Khi-2 d'ajustement, la condition d'application est : **tous les** $e_t \geq 5$.

Ici, on voit que tous les $e_t \geq 5$. Les conditions sont **vérifiées**, on peut continuer le test.

- **Etape 5 :** D'après l'énoncé de l'item, le seuil $\alpha = 5\%$.

- **Etape 5 :** On définit la région critique.
  - **DDL** = (nombre de colonne - 1) $\times$ (nombre de ligne - 1) = (2-1) $\times$ (2-1) = **1.**
  - On cherche notre $\chi^2\alpha$ dans la table du Khi² à partir de notre DDL et du risque alpha. Pour DDL = 1 et $\alpha = 5\%$, on trouve $\chi^2\alpha = 3,84$.

Donc **RC = [3,84 ; +∞ [**.

- **Etape 6 :** Calcul du paramètre

$$\chi^2 = \sum \frac{(e_t - e_o)^2}{e_t}$$

$$\chi^2 = \frac{(10-30)^2}{10} + \frac{(80-60)^2}{80} + \frac{(50-30)^2}{50} + \frac{(400-420)^2}{400}$$
$$= \frac{20^2}{10} + \frac{20^2}{80} + \frac{20^2}{50} + \frac{20^2}{400}$$
$$= \frac{400}{10} + \frac{400}{80} + \frac{400}{50} + \frac{400}{400}$$ = 40 + 5 + 8 + 1 = **54**.

Remarque : Pour aller plus vite dans les calculs, on pouvait uniquement développer le premier terme car $\frac{400}{10}$ = 40 donc on voit que le paramètre est dans la région critique.

- **Etape 7 :** Conclusion

χ^2 $\in$ à la RC donc on **rejette H0 au risque α de première espèce $\leq 5\%$: il y a donc significativement plus de fibrose pulmonaire dans le groupe traité par un anorexigène**.

B. FAUX. *Voir item A.*
C. VRAI. $OR = \frac{A \times D}{B \times C} = \frac{30 \times 420}{30 \times 60} = \frac{420}{60} = \frac{42}{6} = \mathbf{7}$.
D. FAUX. ***ATTENTION*** : Le **risque relatif RR** ne peut être calculé que dans une **enquête de cohorte (ou exposé-non exposé ou prospective)**. Or, on se trouve ici dans une **étude cas/témoin (ou rétrospective)** où la force d'association se mesure par **l'odds ratio OR**.
E. FAUX.

QCM 8 : B
A. FAUX. À l'aide de l'énoncé, on réalise le tableau ci-dessous :

	FIBROSE	~~FIBROSE~~	TOTAL
POSITIF AU SCANNER	**90** Vrais Positifs	**90** Faux Positifs	180 **VP+FP**
NÉGATIF AU SCANNER	10 Faux Négatifs	110 Vrai Négatifs	**120** **FN+VN**
TOTAL	**100** (= $300 \times \frac{1}{3}$) **VP+FN**	200 **FP+VN**	**300**

$Se = \frac{VP}{VP+FN} = \frac{90}{100} = 0{,}9$ = **90%**.
La sensibilité du **SCANNER** pour le diagnostic de la fibrose pulmonaire est donc égale à **90%**.

/!\ ATTENTION : Ici, on parle bien de la sensibilité du **scanner thoracique** puisqu'il s'agit de la procédure que l'on souhaite évaluer. En effet, la biopsie est considérée comme la procédure de référence du fait que le diagnostic peut être posé avec certitude.

B. VRAI. *Voir item A.*
C. FAUX. *Voir item A.*
D. FAUX. *Voir item A.*
E. FAUX.

QCM 9 : ABC
A. VRAI. Les individus non atteints de fibrose pulmonaire avec un résultat négatif au scanner sont les Vrais Négatifs, donc sont au nombre de 110.
VN en % = $\frac{VN}{\text{individus non malades } (FP+VN)} = \frac{110}{200} = \frac{55 \times 2}{100 \times 2} = \frac{55}{100} = 0{,}55$ = **55%**.
Remarque : Nous avons ici calculer la **spécificité** représentant l'aptitude à bien déceler les non malades.
B. VRAI. *Voir tableau du QCM 8.*
C. VRAI. Ici, on nous demande de calculer le pourcentage de malades réellement atteints de fibrose pulmonaire lorsque le scanner thoracique est positif. Autrement dit, on cherche la **probabilité** d'**être malade** lorsque l'issue de la nouvelle procédure est **positive** : on cherche donc à calculer la Valeur Prédictive Positive.
VPP = $\frac{VP}{VP+FP} = \frac{90}{180} = \frac{1}{2} = 0{,}50$ = **50%**.
D. FAUX. La **VPP** représente la **confiance** que l'on accorde au **résultat** lorsqu'il est **positif** et la **procédure est d'autant plus fiable** que cette **VPP est proche de 1**. Ici, VPP = **50%**, ce qui signifie que la moitié des personnes non malades sont détectées comme étant malade par le scanner thoracique. Il n'est donc **pas efficace** pour le diagnostic de la fibrose pulmonaire.
E. FAUX.