Université de Sidi Bel Abbès
Faculté de Médecine, $1^{ère}$ année Médecine

Module de Biostatistique
EMD 2 , Durée 1h , 2019/2020

L'épreuve comporte 15 QC à réponse unique

Exercice 1 On donnera une valeur approchée de tous les résultats à 10^{-2} près.

En vue de réaliser un programme de rééducation, des chercheurs ont soumis un questionnaire de neuropsychologie cognitive à 150 enfants dyslexiques tirés au sort. Le questionnaire comporte 20 questions et les chercheurs ont recueilli pour chaque enfant dyslexique le nombre x_i de bonnes réponses. Les résultats ainsi récoltés sont tels que : $\sum_i x_i = 1502$; $\sum_i x_i^2 = 19486$.

1. *La population statistique étudiée est :*
   (A) les chercheurs (B) le programme de rééducation (C) les enfants dyslexiques
   (D) le questionnaire de neuropsychologie (E) le nombre de bonnes réponses.
2. *La variable statistique X étudiée est :*
   (A) les chercheurs (B) le programme de rééducation (C) les enfants dyslexiques
   (D) le questionnaire de neuropsychologie (E) le nombre de bonnes réponses.
3. *Les valeurs possibles de X sont :* (A) une seule valeur $\{20\}$ (B) $\{0, 1, \ldots, 20\}$ (C) $\{0, 1, \ldots, 50\}$
   (D) {juste,fausse} (E) A, B, C et D sont faux.
4. *La taille de l'échantillon est :*
   (A) 20 (B) 150 (C) 1502 (D) 3000 (E) 19486.
5. *L'estimation ponctuelle sans biais de la moyenne (μ) de la variable dans la population est :*
   (A) 1502 (B) 10.8 (C) 10.01 (D) 75.01 (E) 79.05.
6. *L'estimation ponctuelle sans biais de la variance de la variable dans la population est :*
   (A) 28.3 (B) 29.17 (C) 29.7 (D) 29.9 (E) 30.59.
7. *La moyenne de la variable dans la population à 95% de chance de situer dans l'intervalle :*
   (A) [9.13 − 10.89] (B) [9.27 − 10.75] (C) [10.01 − 12.29] (D) [3.77 − 16.25] (E) [8.87 − 11.15].
8. *La probabilité que la moyenne de la variable dans la population ce situe dans l'intervalle* [9.27 − 10.75] *est :* (A) 0.05 (B) 0.1 (C) 0.9 (D) 0.95 (E) 0.99.
9. *La marge d'erreur dans l'estimation de la moyenne de la variable dans la population au niveau 99% est :*
   (A) 0.99 (B) 0.95 (C) 0.88 (D) 6.24 (E) 1.16.

Exercice 2 On donnera une valeur approchée de tous les résultats à 10^{-4} près.

Soit p_1 la probabilité de guérison d'une maladie grâce à un traitement T1. Un groupe de 50 malades est soumis à ce traitement et 28 guérissent.

A. *Peut-on dire que la probabilité p_1 de guérison par le traitement T1 est égale à 50% ou bien est supérieure à 50% ?*

10. *Pour cela on effectue :*
    (A.) une comparaison de deux pourcentages observés.
    (B.) une comparaison de deux moyennes d'échantillons indépendants.
    (C.) une comparaison entre un pourcentage observé et un pourcentage théorique.
    (D.) une comparaison entre une moyenne observée et une moyenne théorique
    (E.) une comparaison d'effectifs.
11. *Le résultat du test (variable de décision) est :* (A) $Z = 0.8571$, (B) $Z = 0.8487$, (C) $\chi^2 = 3.84$ (D) $t = 4,45$, (E) $F = 2.6$.
12. *Que peut-on conclure (niveau de confiance = 95%) .*
    (A) l'échantillon est homogène
    (B) l'échantillon est hétérogène

(C) les résulats de l'échantillon ne sont conforme aux résultats théoriques

(D) les résulats de l'échantillon sont conforme aux résultats théoriques

(E) les conditions de validité du test ne sont pas remplies.

B. On s'intéresse maintenant à un nouveau traitement T2 permettant de soigner cette maladie. Sur 60 malades soumis à ce nouveau traitement, 34 guérissent. On se demande s'il y a une différence significative entre T1 et T2 quant à leur efficacité

13. Pour cela on effectue :

(A.) une comparaison de deux pourcentages observés.

(B.) une comparaison de deux moyennes d'échantillons indépendants.

(C.) une comparaison entre un pourcentage observé et un pourcentage théorique.

(D.) une comparaison entre une moyenne observée et une moyenne théorique

(E.) une comparaison de deux variances.

14. Parmi conditions de validité du test, il y a :

(A.) Les variances des 2 populations sont égales

(B.) Les distributions de la variable dans les populations d'où sont tirés les échantillons doivent suivent une loi de Poisson.

(C.) $n * p_{th} \geq 5$ *et* $n * (1 - p_{th}) \geq 5$

(D.) $n_1 * p_1 \geq 5$ *et* $n_1 * (1 - p_1) \geq 5$, $n_2 * p_2 \geq 5$ *et* $n_2 * (1 - p_2) \geq 5$

(E.) Utilisable si petits effectifs.

15. Que peut-on conclure (niveau de confiance = 95%) :

(A.) Il y a une relation entre les deux traitements

(B.) Les résultats de l'échantillon ne sont pas conforme aux résultats de la population

(C.) Les résultats donnent une différence significative

(D.) Les résultats donnent une différence non significative

(E.) Les conditions de validité du test ne sont pas remplies.

NB :

1. Z suit une loi normale centrée réduite $\mathcal{N}(0, 1)$, alors : $\mathbf{P}(Z \leq 1.28) = 0.9$, $\mathbf{P}(Z \leq 1.64) = 0.95$, $\mathbf{P}(Z \leq 1.96) = 0.975$, $\mathbf{P}(Z \leq 2.33) = 0,99$, $\mathbf{P}(Z \leq 2.58) = 0,995$.
2. Pour une loi de Student à 20 degrés de liberté : le fractile d'ordre 0.975 vaut 2.086, et le fractile d'ordre 0.95 vaut 1.725
3. Pour une loi de Student à 19 degrés de liberté : le fractile d'ordre 0.975 vaut 2.093, et le fractile d'ordre 0.95 vaut 1.729
4. Pour une loi du Khi-deux à un degré de liberté ; le fractile d'ordre 0.95 vaut 3.84. le fractile d'ordre 0.90 vaut 2.71.
5. Pour une loi du Khi-deux à deux degrés de liberté : le fractile d'ordre 0.95 vaut 5.99, le fractile d'ordre 0.90 vaut 4.61.