

Série de TD 9 en Biostatistique 2019/2020
Tests d'hypothèses

Exercice 1 :

On étudie la dépendance à un médicament. Une région du cerveau, appelée VTA, contient des récepteurs (GABA-A) qui, exposés à l'enzyme anhydrase carbonique contrôlent le basculement d'un état de non-accoutumance à un état d'accoutumance. Chez les sujets à risque, le dosage de l'activité de cet enzyme suit une loi normale d'espérance 10.7 et d'écart-type inconnu.

Une série de dosages effectués sur une personne a donné :

12.9 ; 8.7 ; 9.0 ; 1.2 ; 2.7 ; 9.7 ; 9.1 ; 10.3

Cette personne peut-elle être considérée comme à risque au seuil de 5% ?

Exercice 2 :

Le fabricant d'un médicament annonce qu'un de ses produits est efficace à 90 %, en supprimant une allergie dans un délai de 8 heures. Dans un échantillon de 200 personnes, le résultat a été effectif pour 160 d'entre elles. Déterminer si l'affirmation du fabricant est légitime au seuil de 1%.

Exercice 3 :

On teste deux traitements anti-cancéreux A et B sur deux populations de patients PA et PB (De même taille $n_A=n_B=50$). L'efficacité d'un traitement est évaluée par l'éventuelle diminution de la taille de la lésion tumorale, estimée par l'imagerie médicale, après un an de traitement.

Pour la population soumise au traitement A on observe une diminution de la taille des tumeurs dans 27 cas sur 50, pour le traitement B, dans 18 cas.

Peut-on conclure à une différence d'effet des deux traitements (au seuil de 5%) ?

Peut-on conclure que le traitement A est plus efficace que le traitement B (avec le même seuil de signification) ?

Exercice 4 :

1. Pour mesurer le pH d'une solution, on utilise un pH- mètre qui affiche un résultat dont la loi est $N(\mu; 0,05^2)$, où μ la vraie valeur du pH de la solution. On a mesuré le pH d'une solution A par 12 mesures indépendantes et trouvé une moyenne de 7.4, et le pH d'une solution B par 10 mesures indépendantes et trouvé une moyenne de 7.5.

Peut-on considérer que les deux solutions ont même pH (au seuil 1%) ?

2. Pour mesurer le pH d'une solution, on utilise un nouveau pH- mètre qui affiche un résultat dont la loi est $N(\mu; \sigma^2)$, où μ est la vraie valeur du pH de la solution et où σ n'a pas été déterminé. On a mesuré le pH d'une solution A par 12 mesures indépendantes et trouvé une moyenne de 7.4 et un écart-type S_A de 0.09, et le pH d'une solution B par 10 mesures indépendantes et trouvé une moyenne de 7.5 et un écart-type S_B de 0.08.

Peut-on considérer que les deux solutions ont même pH (au seuil 1%) ?

Exercice 5 :

Le poids moyen de 50 étudiants d'une université donnée et qui se sont montés très amateurs de lutte sportive, s'est trouvé être de 68.2KG, avec un écart-type de 3.6 kg, tandis qu'un groupe de 50 étudiants nettement moins intéressés par le sport, ont présenté un poids moyen de 67.5 kg, avec un écart-type de 2.8 kg. Tester l'hypothèse selon laquelle les étudiants amateurs de sport pèsent plus que les autres étudiants.

Exercice 6 :

On s'intéresse au taux dans le sang d'une certaine hormone. Cette hormone est affectée si l'on intègre une substance dopante. Chez les sujets normaux, une certaine quantité de l'hormone est distribuée normalement avec une concentration de 0.4 en moyenne et une variance de 0.04. Chez les sujets dopés, la quantité d'hormone augmente et dépasse 0.4 en moyenne. Un contrôle anti-dopage, mesurant le taux dans le sang de cette hormone a été effectué sur une équipe de $n=16$ sportifs. Les sportifs subissant exactement le même entraînement, il n'y a que deux possibilités : soit ils ont tous dopés, soit aucun ne l'a été. Les recueillies sont les suivantes :

sujet	1	2	3	4	5	6	7	8
hormone	0.35	0.40	0.65	0.27	0.14	0.59	0.73	0.13
sujet	9	10	11	12	13	14	15	16
hormone	0.24	0.48	0.12	0.70	0.21	0.13	0.74	0.18

Peut-on dire que les sportifs testés sont dopés au seuil de 5% ?

Exercice 7 :

Les spécifications d'un médicament indiquent que chaque comprimé doit contenir en moyenne 1.5g de substance active.

100 comprimés sont choisis au hasard dans la production, puis analysés.

Les mesures en g des quantités de substance active étant trop nombreuses, seules leur somme et la somme de leurs carrés vous sont données :

$$\sum_{i=1}^{100} x_i = 155 \quad \sum_{i=1}^{100} x_i^2 = 248$$

Au risque de 5%, pouvez-vous dire que la production respecte l'indication mentionnée ?

Exercice 8 :

Des études en psychologie du développement on montre qu'à l'âge de 12 mois, 50% des bébés « normaux » marchent.

On souhaite mener une étude sur les retards de développement des bébés prématurés.

On teste l'hypothèse que les bébés prématurés marchent plus tardivement que les bébés normaux.

On observe une population de 80 bébés prématurés. A 12 mois, 35 de ces 80 bébés marchent.

Faut-il réaliser un test unilatéral ou bilatéral ?

Peut-on, au seuil de signification de 5%, valider l'hypothèse de recherche ?

Exercice 9 :

Neuf malades présentant des symptômes d'anxiété reçoivent un traitement. On évalue l'état des malades avant et après traitement par un indice que le médecin traitant calcule d'après les réponses à une série de questions. Si le traitement est efficace, l'indice doit diminuer. Les valeurs de cet indice sur les neuf patients sont les suivants :

<i>Patient</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>
<i>Avant</i>	<i>1.83</i>	<i>0.5</i>	<i>1.62</i>	<i>2.48</i>	<i>1.68</i>	<i>1.88</i>	<i>1.55</i>	<i>3.06</i>	<i>1.3</i>
<i>Après</i>	<i>0.88</i>	<i>0.65</i>	<i>0.59</i>	<i>2.05</i>	<i>1.06</i>	<i>1.29</i>	<i>1.06</i>	<i>3.14</i>	<i>1.29</i>

Le traitement est-il efficace au seuil de 0.05 ?