

# 1<sup>ère</sup> baccalauréat en Sciences Vétérinaires

## Biostatistiques – Travaux dirigés

Séance de TD n°3 – Exercices supplémentaires - Corrigé

### Ex 1

On s'intéresse à la vitesse de course des sous-espèces de guépards : on aimerait déterminer si la sous-espèce asiatique a une vitesse moyenne de course supérieure à celle de la sous-espèce africaine, utilisée comme référence. Cette dernière a une vitesse moyenne de 80 km/h.

Pour répondre à la question, on met le problème sous la forme d'un test d'hypothèse. Sous l'hypothèse nulle (pas de différence de vitesse entre les deux sous-espèces), la vitesse des deux sous-espèces a une distribution normale, de moyenne 80 km/h et de déviation standard 8 km/h. Sous l'hypothèse alternative testée, les guépards asiatiques ont des vitesses distribuées normalement également, mais avec une vitesse moyenne de 82 km/h et la même déviation standard.

Si l'hypothèse alternative est vraie dans 85% des cas, la vitesse de combien de guépards asiatiques (n) faut-il mesurer pour être sûr de détecter la différence entre les deux sous-espèces au seuil  $\alpha = 5\%$ ? Déterminez votre raisonnement pour déterminer la taille d'échantillon satisfaisant aux conditions de l'énoncé.

### REPONSE

$$V_{S_0} = V_{S_1} \Leftrightarrow 1,645 * \frac{8}{\sqrt{n}} + 80 = -1,04 * \frac{8}{\sqrt{n}} + 82$$
$$\Leftrightarrow n = 115,3476$$

Il faudrait donc  $n = 116$  individus pour satisfaire aux conditions d'erreurs  $\alpha$ ,  $\beta$  et de puissance.

### Ex 5

Des scientifiques cherchaient à déterminer si les chats préféraient la compagnie de leur maître à la solitude. Pour cela, ils ont sélectionné 45 chats dans la population, les ont placés dans un couloir menant d'un côté à une pièce vide et de l'autre à une pièce dans laquelle se trouvait leur maître et ont noté le choix effectué par chaque animal.

Sous l'hypothèse nulle (absence de préférence), il était attendu que les chats choisissent indifféremment une pièce ou l'autre ( $p_{H_0} = 0,5$ ). L'hypothèse alternative était que les chats préfèrent la présence de leur maître. Ils ont constaté que 27 chats préféraient la pièce où se trouvait leur maître (soit 60%) mais cette observation n'a pas permis de démontrer de différence significative par rapport à ce qui était attendu (prouvez le !). Ils se demandent cependant si cette absence de différence significative n'est pas due à un manque de puissance statistique de leur expérience, si effectivement, en réalité, 6 chats sur 10 préfèrent leur maître à une pièce vide.

Sachant qu'on considère une erreur  $\alpha = 5\%$ , quelle est la puissance de cette expérience ?

**REPONSE**1) Les chats préfèrent-ils la présence de leur maître ?

- Calcul exact avec la loi binomiale :  $P(r \geq 27 | H_0) = 0,1163466 > 0,05$
- Approximation avec le test de Khi<sup>2</sup> :  $\chi^2_{\text{obs}} = 1,8 < \chi^2_{\text{seuil } 5\%}$  pour 1 ddl = 3,841
- ➔ On accepte H<sub>0</sub>, les chats n'auraient apparemment pas de préférence entre une pièce vide et une pièce où se trouve leur maître.

2) Détermination de la puissance avec l'approximation normale standard

$$\text{Puissance} = P(> Z_{S1}) = P(Z > 0) - P(0 < Z < Z_{S1}) = P(Z > 0) - P(0 < Z < 0,31) = 0,3783.$$

La puissance est donc très faible (~38%) et l'erreur  $\beta$  inversement très importante (~62%).