

LA MÉTHODE CMR E02C

EXERCICE N°1 Je prépare le DS 1 (Le corrigé)

Dès leur arrivée en Nouvelle-Zélande autour de 1200, les êtres humains y ont introduit de nombreuses espèces. Sans prédateurs naturels, certaines pullulent. Ainsi, de nos jours, la vallée de l'Orongorongo est confrontée à une invasion de rats noirs, que les autorités essaient de limiter. Un site de la vallée est pris pour étude.

Résultats de CMR sur la période 2003-2004 dans la vallée d'Orongorongo

	Session 2003	Session 2004
Individus capturés en début de session	34	28
Individus capturés en fin de session	52	60
Individus marqués dans la recapture	26	24

1) Déterminer la taille de la population au départ de l'étude en 2003.

Notons N l'indice de Lincoln-Peterson

$$N = \frac{34 \times 52}{26} \approx 68$$

On peut estimer la population de 2003 à environ 68 individus .

2) Déterminer la taille de la population en 2004.

Notons N l'indice de Lincoln-Peterson

$$N = \frac{28 \times 60}{24} \approx 70$$

On peut estimer la population de 2004 à environ 70 individus .

3) Le gouvernement craint une croissance de la population. À l'aide des résultats de l'étude, donner des arguments pour confirmer ou modérer cette crainte. Que conseiller d'autre ?

Calculons t le taux de croissance de 2003 à 2004.

$$t = \frac{70 - 68}{68} \approx 0,0294 \text{ soit une augmentation d'environ } 2,94 \%$$

Sur ces deux années, on peut constater une hausse de 3 % qui pourrait confirmer les craintes du gouvernement. Néanmoins, il faudrait renouveler cette étude sur plusieurs années afin de confirmer ou d'infirmer cette tendance.

4) Une ville envisage de lancer une campagne massive de dératisation. Les scientifiques veulent estimer l'impact du poison sur la mortalité au sein de la population de rats. Sur 200 rats retrouvés morts depuis le début de l'étude, 100 présentent des signes d'empoisonnement, soit 50 %.

Déterminer si cette fréquence observée est précise à ± 3 % avec un niveau de confiance de 95 %.

Calculon la marge d'erreur ϵ pour un niveau de confiance de 95 % :

$$\epsilon = 1,96 \sqrt{\frac{0,5(1-0,5)}{200}} \approx 0,069 \text{ soit environ } 6,9 \%$$

Cette fréquence n'a donc pas la précision voulue .

5) Le gouvernement néo-zélandais considère que cette estimation n'est pas assez fiable. Calculer le nombre de rats devant être échantillonnés pour considérer que cette valeur de 50 % de rats empoisonnés soit fiable à ± 3 % avec un niveau de confiance de 95 %.

On cherche le nombre n de rats pour que la marge d'erreur ϵ soit inférieure ou égale à 3 %.

Cela se traduit par :

$$0,03 \geq \epsilon \Leftrightarrow 0,03 \geq 1,96 \sqrt{\frac{0,5(1-0,5)}{n}} \Leftrightarrow 0,03 \geq \frac{0,98}{\sqrt{n}}$$

n étant strictement positif et la fonction carré étant strictement croissance sur \mathbb{R}^+ , cela équivaut à :

$$n \geq \left(\frac{0,98}{0,03} \right)^2 \approx 1067,1$$

On en déduit qu'il faudrait échantillonner au moins 1068 individus .