Devoir surveillé – La biodiversité et son évolution

Estimation de la biodiversité (capture-marquage-recapture, échantillonnage), modèle de Hardy-Weinberg, dérive, sélection, conservation (programme d'enseignement scientifique de Terminale)

Durée : 120 min – Sans document – Sur 20 points · Enseignement scientifique Terminale

Nom : _____ Date : _____ Note : _____ / 20

Les réponses doivent être rédigées et justifiées. Soigne l'orthographe et la présentation.

Exercice 1 – Estimer une population de crapauds *(4 pts)*

a) Sur le chemin de migration d'une mare, on capture 130 crapauds communs, que l'on marque puis relâche. Une semaine plus tard, on en capture 110, dont 26 sont marqués. Estimer l'effectif N de la population.

b) Citer deux conditions nécessaires pour que cette estimation soit fiable.

c) Calculer l'estimation obtenue si seuls 22 crapauds marqués avaient été recapturés, les autres données étant inchangées.

d) On découvre que les crapauds marqués sont plus faciles à repérer pour les hérons. Expliquer l'effet de ce biais sur l'estimation.

Exercice 2 – La proportion de hêtres dans une forêt *(4 pts)*

a) Dans une forêt, on identifie 900 arbres choisis au hasard : 243 sont des hêtres. Calculer la fréquence f de hêtres dans l'échantillon.

b) Vérifier que les conditions d'utilisation de l'intervalle de confiance au niveau de 95 % sont remplies.

c) Déterminer cet intervalle de confiance, bornes arrondies au millième, et l'interpréter.

d) Quelle taille minimale d'échantillon faudrait-il pour obtenir un intervalle d'amplitude au plus 0,04 ?

Exercice 3 – Un excès d'hétérozygotes *(4 pts)*

a) Dans une population de 1 000 individus, on dénombre 210 AA, 620 Aa et 170 aa. Calculer la fréquence p de l'allèle A et la fréquence q de l'allèle a.

b) Calculer les effectifs de chaque génotype attendus selon le modèle de Hardy-Weinberg.

c) Comparer aux effectifs observés et conclure.

d) Les génotypes ont été déterminés sur des individus adultes. Proposer une hypothèse qui explique l'écart observé.

Exercice 4 – Dérive génétique sur des îles *(4 pts)*

a) Définir la dérive génétique.

b) Une population continentale de lézards, où un allèle neutre r a une fréquence de 0,40, a colonisé quatre îles d'effectifs 15, 60, 300 et 3 000 individus. Après 50 générations, la fréquence de r vaut 0,41 sur l'île A, 0 sur l'île B, 0,47 sur l'île C et 0,71 sur l'île D. Identifier, en justifiant, l'île la plus peuplée et l'île la moins peuplée.

c) Sur l'île B, l'allèle r peut-il réapparaître ? Justifier.

d) Un élève affirme : « Sur l'île D, r est devenu majoritaire, donc il est avantageux. » Expliquer son erreur.

Exercice 5 – Préserver une population fragmentée *(4 pts)*

a) Citer trois activités humaines responsables de l'érosion actuelle de la biodiversité.

b) Expliquer pourquoi une petite population isolée dans un fragment d'habitat est menacée à long terme.

c) Une population isolée de 180 papillons présente un allèle a de fréquence 0,05. On y introduit 20 papillons issus d'une grande population où la fréquence de a est 0,44. Calculer la fréquence de a dans la population renforcée.

d) Expliquer pourquoi un corridor écologique reliant le fragment à la grande population est une solution plus durable que cette introduction unique.

Bon courage !

Ce document est la propriété intellectuelle de Ben, professeur particulier (benprofparticulier.fr), protégée par le Code de la propriété intellectuelle (art. L. 111-1 et L. 122-4). Il est mis à disposition pour un usage personnel de révision. Toute reproduction, diffusion, mise en ligne ou revente, totale ou partielle, sans autorisation écrite est interdite et constitue une contrefaçon (art. L. 335-2).