Devoir surveillé – Évolution : les forces évolutives d'une population

Fréquences alléliques et évolution d'une population ; mutations, dérive génétique, sélection naturelle et migrations ; isolement et naissance des espèces ; une théorie scientifique construite dans le temps.

Durée : 90 min – Calculatrice autorisée – Sur 20 points · SVT (2nde) 2nde

Nom : _____ Date : _____ Note : _____ / 20

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

Exercice 1 – Fréquences alléliques chez la souris ★★ *(4 pts)*

Dans une population de 250 souris, un gène de la couleur du pelage présente deux allèles, C et c. On dénombre 45 souris CC, 110 Cc et 95 cc.

a) Détermine le nombre total d'allèles de ce gène dans la population.

b) Calcule la fréquence de l'allèle C.

c) Déduis-en la fréquence de l'allèle c, puis vérifie-la par un calcul direct.

d) Dix générations plus tard, la fréquence de c vaut 0,52. Un élève conclut que la sélection naturelle a agi. Explique pourquoi ces seules données ne permettent pas cette conclusion.

Exercice 2 – Mobiliser ses connaissances ★★★ *(6 pts)*

Dans un texte structuré (introduction, développement, conclusion), montre que l'évolution d'une population résulte à la fois du hasard et de la pression du milieu. Les trois questions guident ton développement ; un schéma peut l'accompagner.

a) Définis la fréquence d'un allèle et l'évolution d'une population, puis explique en quoi les mutations relèvent du hasard.

b) Explique le mécanisme de la dérive génétique, le rôle de l'effectif et ses conséquences sur la diversité génétique.

c) Explique le mécanisme de la sélection naturelle à l'aide d'un exemple, en montrant qu'un même allèle peut être favorable dans un milieu et défavorable dans un autre.

Exercice 3 – Raisonner à partir de documents ★★★ *(10 pts)*

Document 1 — Deux milieux. Sur les rives du lac Érié (Amérique du Nord), les couleuvres d'eau du continent portent un dessin régulier de bandes sombres. Les îles du lac ont des rives de calcaire clair ; on y trouve des couleuvres sans bandes, des couleuvres peu rayées (intermédiaires) et des couleuvres rayées. Le dessin d'une couleuvre ne change pas au cours de sa vie et il est héréditaire.

Document 2 — Recensement sur une île (données fictives). Sur 150 couleuvres capturées : 72 sans bandes, 48 intermédiaires, 30 rayées. Sur les rives calcaires, les couleuvres sans bandes sont les plus difficiles à repérer pour les oiseaux et les autres prédateurs qui chassent à vue.

Document 3 — Des arrivées. D'après des analyses génétiques, de 0,08 % à 1 % de la population d'une île est remplacée, à chaque génération, par des couleuvres venues du continent qui s'y reproduisent. Les proportions des trois formes sur les îles semblent stables depuis 1980.

a) Calcule la part de chaque forme parmi les couleuvres capturées sur l'île (document 2).

b) À l'aide des documents 1 et 2, explique la forte proportion de couleuvres sans bandes sur l'île, en nommant l'interaction en jeu.

c) Pour une île de 2 500 couleuvres, calcule le nombre de migrants par génération (valeurs basse et haute du document 3), puis explique pourquoi des couleuvres rayées persistent sur l'île.

d) Propose un test (observation ou expérience) de l'hypothèse « les prédateurs éliminent davantage les couleuvres rayées sur les rives calcaires », puis formule la prédiction : le résultat attendu si elle est juste.

e) Les couleuvres des îles forment-elles une espèce distincte de celles du continent ? Discute, puis indique ce qui pourrait, à très long terme, conduire à une spéciation.

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).