Devoir surveillé – Diversification du vivant : symbioses, comportements et culture

Diversifier le vivant sans modifier le génome : symbiotes, pathogènes et microbiote, co-évolution, phénotype étendu, comportements transmis et évolution culturelle.

Durée : 120 min – Calculatrice interdite – Sur 20 points · Spécialité SVT Terminale

Nom : _____ Date : _____ Note : _____ / 20

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

Exercice 1 – Mobiliser ses connaissances ★★ *(6 pts)*

Répondez à chaque question par un texte structuré (introduction, développement organisé, conclusion), appuyé sur des exemples précis.

a) Montrez, à l'aide d'exemples, que les associations avec d'autres êtres vivants (symbiotes, pathogènes, microbiote acquis) diversifient les phénotypes sans modifier le génome de l'hôte. (3 pts)

b) Expliquez la notion de phénotype étendu et montrez, avec deux exemples, qu'elle est une source de diversité qui ne passe pas par l'ADN. (3 pts)

Exercice 2 – Couleuvres et tritons ★★ *(6 pts)*

Dans l'ouest de l'Amérique du Nord, la couleuvre rayée *Thamnophis sirtalis* se nourrit notamment de tritons *Taricha granulosa*, dont la peau contient une toxine, la tétrodotoxine (TTX).

Document 1 — Toxicité moyenne des tritons et résistance moyenne des couleuvres sur quatre sites (unités arbitraires, données simplifiées) : site 1 : 0,2 et 1,3 ; site 2 : 1,6 et 7,4 ; site 3 : 4,8 et 22 ; site 4 : 9,5 et 41.

Document 2 — La TTX se fixe sur les canaux sodium des cellules nerveuses et musculaires et les bloque, ce qui empêche la genèse des messages nerveux et provoque une paralysie. Chez les couleuvres résistantes, des mutations du gène d'un canal sodium musculaire modifient le site de fixation de la toxine. Les couleuvres très résistantes rampent en moyenne 14 % moins vite que les couleuvres peu résistantes (valeur simplifiée).

a) Décrivez la relation entre la toxicité des tritons et la résistance des couleuvres, et quantifiez-la entre les sites 1 et 4. (1,5 pt)

b) À l'aide du document 2, expliquez l'origine de la résistance des couleuvres et montrez qu'elle est héréditaire. (1,5 pt)

c) Montrez que ces données sont compatibles avec une course aux armements, puis expliquez pourquoi les couleuvres du site 1 restent peu résistantes. (2 pts)

d) Un élève écrit : « Les couleuvres deviennent résistantes à force de manger des tritons toxiques. » Expliquez son erreur. (1 pt)

Exercice 3 – Les vervets et le maïs coloré ★★★ *(8 pts)*

Document 1 — Dans une réserve d'Afrique du Sud, quatre groupes sauvages de singes vervets (109 individus en tout) reçoivent du maïs teint en rose et du maïs teint en bleu. Dans deux groupes, le maïs rose est rendu amer par un extrait d'aloès ; dans les deux autres, c'est le bleu. Chaque groupe apprend à éviter la couleur amère.

Document 2 — Quatre à six mois plus tard, les deux couleurs sont présentées sans goût amer. Les adultes continuent de manger la couleur apprise. Tous les jeunes nés entre-temps, qui n'avaient jamais goûté ce maïs, adoptent la préférence de leur mère. Les mâles qui changent de groupe pour un groupe qui préfère l'autre couleur adoptent la couleur de leur nouveau groupe ; un seul, devenu aussitôt dominant, garde la sienne (d'après van de Waal et coll., *Science*, 2013).

a) Montrez que, dans le document 2, le choix des adultes ne s'explique ni par le goût du maïs ni par leurs allèles. (2 pts)

b) Expliquez comment les jeunes acquièrent leur préférence et nommez ce mode de transmission. (2 pts)

c) Exploitez le comportement des mâles qui changent de groupe : entre qui la préférence se transmet-elle, et quelle conséquence pour la diversité des groupes d'une même espèce ? (2 pts)

d) Montrez qu'un tel trait peut évoluer comme un caractère biologique, puis comparez la vitesse possible de cette évolution à celle d'une évolution génétique. (2 pts)

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).