Corrigé et barème – 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

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

a) La diversité des phénotypes ne vient pas seulement des allèles. Une **symbiose** (+/+) apporte une fonction codée par les gènes du partenaire : azote fixé par *Rhizobium* dans les nodosités, phosphates des mycorhizes, cellulose dégradée dans le rumen, lumière du calmar *Euprymna* produite par *Vibrio fischeri*. Un **pathogène** (+/−) modifie aussi le phénotype : le rat infecté par le toxoplasme perd son aversion pour l'odeur du chat. Le **microbiote acquis** fait de l'organisme un **holobionte** : la punaise du soja qui avale des *Burkholderia* dégradant un insecticide devient résistante. Souvent acquis dans le milieu à chaque génération (association **non héréditaire**), ces partenaires donnent des phénotypes différents à des individus aux allèles identiques, sans modifier aucun gène de l'hôte. (3)

b) Le **phénotype étendu** (Dawkins, 1982) regroupe les structures qu'un animal construit avec des **éléments inertes du milieu** : constructions (fourreau de la larve de phrygane fait de sable, de brindilles, voire d'or chez Hubert Duprat ; barrage du castor) et parures (algues du crabe décorateur, objets bleus de l'allée du jardinier satiné). Elles agissent sur la survie ou la reproduction. Le comportement de construction peut être héréditaire, mais le matériau dépend du milieu : des individus aux allèles semblables bâtissent des structures différentes, une diversité sans modification du génome. Ce que l'animal sécrète (soie, coquille) n'en fait pas partie. (3)

Piège — Dire qu'un symbiote « donne ses gènes » à l'hôte : la fonction reste codée par le partenaire.

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

a) Plus les tritons d'un site sont toxiques, plus les couleuvres y sont résistantes : les deux grandeurs augmentent ensemble. Du site 1 au site 4, la toxicité est multipliée par $9{,}5 \div 0{,}2 = \mathbf{47{,}5}$ et la résistance par $41 \div 1{,}3 \approx \mathbf{31{,}5}$ (environ 30). Corrélation positive entre les deux caractères. (1,5)

b) La TTX bloque les canaux sodium : sans message nerveux, les muscles sont paralysés. Chez les couleuvres résistantes, des **mutations** modifient le site de fixation sur le canal : la toxine s'y fixe moins et les canaux fonctionnent. La résistance repose sur des **allèles** d'un gène : elle est héréditaire. (1,5)

c) Là où les tritons sont très toxiques, seules les couleuvres résistantes les mangent sans dommage : elles sont favorisées ; en retour, la prédation élimine surtout les tritons les moins toxiques. Chaque progrès de l'une sélectionne un progrès de l'autre : **course aux armements** ; le document 2 donne le lien fonctionnel (toxine, cible modifiée) qui manque à une simple corrélation. Au site 1, une forte résistance n'apporte presque rien et coûte cher (14 % de vitesse en moins) : les couleuvres peu résistantes y laissent plus de descendants. (1,5)

d) La phrase suppose qu'un caractère acquis par l'usage se transmet. Manger des tritons ne modifie pas l'ADN des cellules reproductrices. Les allèles de résistance existaient avant toute exposition, apparus par **mutation au hasard** ; leurs porteurs survivent et se reproduisent mieux là où les tritons sont toxiques, et ces allèles deviennent plus fréquents : c'est la **sélection naturelle**. (1,5)

Méthode — Une corrélation entre deux caractères ne suffit pas : il faut un lien fonctionnel et des pressions réciproques.

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

a) Les deux couleurs n'ont plus de goût amer : le goût n'explique plus le choix. Les quatre groupes vivent dans la même réserve et c'est l'expérimentateur qui a choisi la couleur rendue amère dans chacun : la préférence ne peut pas venir d'allèles propres à un groupe. Le choix vient de ce que chaque adulte a **appris** et mémorisé. (2)

b) Les jeunes n'ont jamais goûté le maïs amer : ils ne peuvent pas avoir appris seuls. Ils mangent ce que mange leur mère, par observation et imitation : **apprentissage social**. Le comportement passe ainsi d'une génération à la suivante sans passer par l'ADN : **transmission culturelle** (hérédité non fondée sur l'ADN). (2)

c) Les mâles migrants sont des adultes non apparentés au groupe : ils abandonnent leur préférence pour celle de la majorité locale (conformité). La transmission se fait donc aussi **entre contemporains**, pas seulement des mères aux jeunes. Chaque groupe garde sa tradition quand les individus changent : des groupes d'une même espèce diffèrent par leurs comportements, une **diversité culturelle**. L'exception du mâle dominant montre que l'adoption n'est pas automatique. (2)

d) Un trait culturel apparaît (innovation, ici imposée par l'expérience), peut être **sélectionné** (adopté et transmis, parce qu'utile ou majoritaire), **contre-sélectionné** (abandonné s'il devient désavantageux) ou **perdu par hasard** (mort des rares individus qui le pratiquent). Il se diffuse entre contemporains en quelques mois ; un allèle ne gagne une population qu'au fil des naissances : l'évolution culturelle peut être **bien plus rapide**. (2)

Piège — Croire qu'un comportement appris n'est pas transmis : il passe aux jeunes et entre adultes, sans ADN.

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).