Corrigé et barème – génétique, évolution et populations — niveau ★★

Durée : 55 min – Sans document – Sur 20 points · SVT 4e

Exercice 1 – Des vaches sans cornes *(5 pts)*

a) Non. L'absence de cornes de cette vache est un **caractère acquis** : l'écornage ne modifie ni ses allèles ni ceux de ses ovules (0,5 pt). Elle est née avec des bourgeons de cornes : elle est (c ; c) et ne transmet que l'allèle c. Ses veaux auront des cornes ou non selon l'allèle reçu du taureau, comme si elle n'avait jamais été écornée. (0,5 pt) (1,25)

b) Les vaches sont (c ; c) : le caractère « cornes », récessif, ne s'exprime qu'avec deux allèles c (0,5 pt). Si Hector était (S ; c), la moitié de ses spermatozoïdes porteraient c : environ un veau sur deux serait (c ; c), avec des cornes, soit une douzaine sur 24. Aucun n'en a : Hector ne fabrique très probablement que des spermatozoïdes S, il est (S ; S) (0,5 pt). « Très probablement » seulement : le hasard pourrait, très rarement, ne donner que des veaux S. (0,5 pt) (1,25)

c) Les veaux sont tous (S ; c) : un S venu d'Hector, un c venu de leur mère (0,5 pt). Croisement (S ; c) × (c ; c) : spermatozoïdes S ou c, ovules tous c ; (S ; c) → sans cornes, (c ; c) → cornes (0,5 pt). Le veau a **1 chance sur 2** d'avoir des cornes. (0,5 pt) (1,25)

d) Pour l'éleveur, elle est **favorable** : plus besoin d'écorner, moins de blessures dans le troupeau (0,5 pt). Pour un bovin sauvage, privé de cornes pour se défendre, elle serait plutôt **défavorable**. Règle : une mutation apparaît au hasard ; c'est ensuite le milieu où vit l'individu qui la rend utile, nuisible ou sans effet. (0,5 pt) (1,25)

Astuce — pour trouver le génotype d'un parent au phénotype dominant, on regarde ses petits avec un partenaire récessif : un seul petit récessif prouve qu'il porte l'allèle récessif ; de nombreux petits tous dominants rendent (S ; S) très probable, sans le prouver.

Exercice 2 – Deux taupes, deux histoires *(5 pts)*

a) Elles ont des poils (une fourrure) et des mamelles : ce sont des **mammifères** (0,5 pt). Donc aussi des amniotes, des tétrapodes, des ostéichthyens et des vertébrés. (0,5 pt) (1,25)

b) Oui, elles sont **homologues** : mêmes os, à la même place, dans le même ordre (0,5 pt). Mais cette organisation est celle du membre avant de **tous les tétrapodes** (le hérisson et l'éléphant l'ont aussi) : elle montre une parenté lointaine, héritée de l'ancêtre commun des tétrapodes, pas une parenté proche entre les deux taupes (0,5 pt). Leurs grosses griffes de fouisseur sont liées à leur façon de vivre (creuser) : c'est une ressemblance trompeuse. (0,5 pt) (1,25)

c) L'**éléphant d'Afrique** : 7 différences seulement, contre 18 avec le hérisson et 19 avec la taupe d'Europe (0,5 pt). Arbre : deux branches partent du nœud le plus ancien ; l'une se divise en taupe d'Europe et hérisson (6 différences), l'autre en taupe dorée et éléphant (7 différences). Le caractère « poils et mamelles », partagé par les quatre, se place avant ce nœud commun. (1 pt : 0,5 pour les deux paires, 0,5 pour le nœud commun) (1,25)

d) Elles ont le même mode de vie, sous terre : leurs ressemblances (yeux minuscules, griffes de fouisseur) sont liées à ce qu'elles font, pas à un ancêtre commun proche (0,5 pt). Les différences de lettres sont des **mutations** apparues au hasard dans des gamètes d'ancêtres (germinales), transmises puis accumulées de génération en génération : plus deux lignées sont séparées depuis longtemps, plus elles en ont. (0,5 pt) (1,25)

Piège — un organe homologue partagé par tous les tétrapodes ne départage pas deux mammifères : il faut un caractère que n'ont que certains d'entre eux, ou la comparaison de leur ADN.

Exercice 3 – Ichthyostega, un fossile du Groenland *(4 pts)*

a) Avec les tétrapodes : quatre membres à doigts. Comme les « poissons » : des branchies et une nageoire de queue à rayons osseux (0,5 pt). Il mêle des caractères de deux groupes : c'est une **forme intermédiaire**. (0,5 pt) (1)

b) La **couche B** : dans des couches non retournées, chaque couche est plus ancienne que celle qui la recouvre (superposition). (0,5 pt) (1)

c) **Ichthyostega** : il partage avec la grenouille les membres à doigts, que Tiktaalik n'a pas encore (0,5 pt). Tiktaalik (≈ 375 Ma) est plus ancien qu'Ichthyostega (≈ 365 Ma) (0,5 pt) : un fossile qui n'a que les os de bras précède un fossile à doigts, c'est le même ordre que dans l'arbre, où Tiktaalik se détache avant les tétrapodes à doigts. (0,5 pt) (1)

d) Ce que fait un animal pendant sa vie (s'appuyer sur ses nageoires) est acquis : cela ne modifie pas son ADN et ne se transmet pas (0,5 pt). Un caractère nouveau, comme des doigts, naît d'une **mutation** apparue au hasard, dans un gamète, puis transmise aux descendants ; c'est ensuite le milieu (des eaux peu profondes) qui a pu la rendre favorable. Il faut donc retirer « parce que ». (0,5 pt) (1)

Erreur fréquente — « apparu pour » ou « parce qu'il en avait besoin » : un caractère nouveau vient d'une mutation au hasard, et ce qu'un animal acquiert par l'usage pendant sa vie ne passe pas à ses petits.

Exercice 4 – Problème — Le retour du bouquetin *(6 pts)*

a) La chasse augmentait la **mortalité** (0,5 pt) ; la protection l'a fait **baisser** (0,5 pt). Le lâcher de 1994 est une **réintroduction** : une immigration organisée par les humains, qui fait passer l'effectif de 0 à 20 sans aucune naissance. (0,5 pt) (1,2)

b) Effectif $\approx$ marqués $\times$ observés $\div$ marqués revus $= 43 \times 60 \div 10 =$ **258 bouquetins** (10 sur 60 portent un collier, soit 1 sur 6) (0,5 pt). Condition (une au choix) : les colliers ne tombent pas, et les bouquetins marqués ont eu le temps de se mêler aux autres avant le second comptage. (0,5 pt) (1,2)

c) Croissance lente de 1994 à 2002 (de 20 à 62), rapide de 2002 à 2014 (de 62 à 230), qui ralentit de 2014 à 2018 (de 230 à 255), puis un plateau de 2018 à 2026 (0,5 pt). Hausses successives : $+14$, $+28$, $+48$, $+65$, $+55$, $+25$, $+7$, -4 ; la plus forte est **entre 2006 et 2010 : $175 - 110 = +65$** (0,5 pt). Capacité d'accueil : environ **260 bouquetins**, la valeur du plateau. (0,5 pt) (1,2)

d) Deux au choix : la nourriture des pentes, limitée, et la compétition entre bouquetins, qui font baisser la natalité et monter la mortalité ; un hiver très enneigé (climat), qui augmente la mortalité ; des prédateurs (aigle royal, renard, loup) ou une maladie, qui augmentent la mortalité. (1 pt : 0,5 par facteur avec son paramètre) (1,2)

e) Effectif stable : entrées = sorties. $50 + 2 = 52 =$ décès $+ 6$, donc décès $= 52 - 6 =$ **46**. (1 pt : 0,5 pour l'égalité, 0,5 pour le résultat) (1,2)

Méthode — pour lire une série de comptages, je calcule la hausse entre deux comptages successifs : la plus forte marque la phase rapide ; des hausses proches de zéro marquent le plateau, c'est-à-dire la capacité d'accueil.

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).