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

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

Exercice 1 – Vrai ou faux ? Justifie *(4 pts)*

a) **Faux** (0,5 pt). Les ovules portent tous un chromosome X (la mère est XX). La moitié des spermatozoïdes porte un X, l'autre moitié un Y : c'est le **spermatozoïde** qui décide, XX donne une fille, XY un garçon. (0,5 pt) (1)

b) **Faux** (0,5 pt). C'est une mutation **somatique** : elle n'est présente que dans les cellules issues, par mitose, de la cellule du foie mutée. Ses ovules ne la portent pas, donc ses enfants ne la recevront pas. (0,5 pt) (1)

c) **Faux** (0,5 pt). Chaque couche est plus récente que celle qu'elle recouvre (principe de superposition) : la couche du bas s'est déposée la première, ses fossiles sont les **plus anciens**. (0,5 pt) (1)

d) **Faux** (0,5 pt). Une population réunit des individus d'une même espèce qui vivent dans un **même milieu** et peuvent se reproduire entre eux. Les chabots des deux rivières ne se rencontrent jamais : ils forment **deux populations**, chacune avec son propre effectif. (0,5 pt) (1)

Méthode — pour justifier un « faux », on écrit la phrase juste et la règle du cours qui la prouve : chromosomes sexuels des gamètes, mutation somatique, superposition des couches, définition d'une population.

Exercice 2 – Noir ou chocolat ? *(4 pts)*

a) (c ; c) (0,5 pt). L'allèle c est récessif : il ne s'exprime que s'il est présent en deux exemplaires. Avec un seul allèle N, Ella serait noire. (0,5 pt) (1)

b) La **méiose**, dans les testicules : chaque spermatozoïde reçoit un chromosome de chaque paire, soit $78 \div 2 = \mathbf{39\ chromosomes}$ (0,5 pt), donc un seul allèle de ce gène : la moitié des spermatozoïdes porte N, l'autre moitié porte c. (0,5 pt) (1)

c) Ovules d'Ella : tous c. Spermatozoïdes de Rocky : N ou c. Tableau : ovule c + spermatozoïde N → (N ; c), chiot noir ; ovule c + spermatozoïde c → (c ; c), chiot chocolat (0,5 pt). Chaque chiot a **1 chance sur 2** d'être chocolat. (0,5 pt) (1)

d) Dans une cellule reproductrice : un **gamète** (ovule ou spermatozoïde) ou la cellule-œuf, c'est une mutation **germinale** (0,5 pt). La cellule-œuf qui l'a reçue l'a recopiée, par mitoses, dans toutes les cellules du chiot, y compris celles qui fabriquent ses gamètes : il a pu la transmettre à son tour. Une mutation d'une cellule du corps ne serait pas passée aux descendants. (0,5 pt) (1)

Piège — « dominant » ne veut pas dire que tous les chiots seront noirs : un mâle noir (N ; c) peut avoir des chiots chocolat avec une femelle qui porte aussi c, car la moitié de ses spermatozoïdes porte l'allèle c.

Exercice 3 – Classer cinq vertébrés *(4 pts)*

a) Vertébrés (vertèbres) ⊃ ostéichthyens (squelette osseux) ⊃ tétrapodes (quatre membres) ⊃ amniotes (amnios). Sans poils ni mamelles, ce n'est pas un mammifère : son plus petit groupe est celui des amniotes. (1 pt : 0,5 pour les quatre groupes dans l'ordre, 0,5 pour les caractères) (1)

b) Le blaireau partage 4 caractères avec le lézard (vertèbres, squelette osseux, quatre membres, amnios) et 3 seulement avec l'alyte (pas d'amnios chez l'alyte) (0,5 pt). Il est donc plus proche parent du **lézard des murailles** : leur ancêtre commun est plus récent. (0,5 pt) (1)

c) La torpille se sépare la première ; puis la sardine ; puis l'alyte ; puis le lézard ; le blaireau est au bout de la dernière branche. Repère 1 (vertèbres) à la racine, hérité par les cinq espèces ; repère 2 (squelette osseux) juste avant le nœud des quatre espèces autres que la torpille ; repère 3 (quatre membres) juste avant le nœud alyte–lézard–blaireau ; repère 4 (amnios) juste avant le nœud lézard–blaireau ; repère 5 (poils et mamelles) sur la seule branche du blaireau. Toutes les espèces sont au bout des branches. (1 pt : 0,5 pour l'ordre des branches, 0,5 pour les repères) (1)

d) Sardine–alyte : 4 différences (lettres 2, 4, 6 et 11) ; sardine–blaireau : 4 (lettres 2, 4, 10 et 11) ; alyte–blaireau : 2 (lettres 6 et 10) (0,5 pt). L'alyte et le blaireau sont les plus proches : c'est en accord avec l'arbre, où ils sont réunis par le repère 3 (quatre membres) alors que la sardine s'est séparée avant eux. (0,5 pt) (1)

Astuce — une espèce appartient à son plus petit groupe et à tous ceux qui le contiennent ; dans l'arbre, chaque caractère se place juste avant le nœud de toutes les espèces qui le possèdent, et d'elles seules.

Exercice 4 – Problème — Les écureuils roux du parc *(4 pts)*

a) Effectif estimé = marqués × capturés la seconde fois ÷ marqués recapturés = $28 \times 35 \div 7 = \mathbf{140}$ **écureuils** (7 marqués sur 35, soit 1 sur 5). (1 pt : 0,5 pour la relation, 0,5 pour le résultat) (0,8)

b) Densité = effectif ÷ surface = $140 \div 0{,}7 = \mathbf{200}$ **écureuils par km²**. (0,5 pt) (0,8)

c) Variation = $(52 + 6) - (41 + 13) = 58 - 54 = \mathbf{+\,4}$ (0,5 pt). L'effectif passe à $140 + 4 = \mathbf{144}$: la population croît légèrement. (0,5 pt) (0,8)

d) La **mortalité**, en évitant les écureuils écrasés (0,5 pt). Si le reste ne change pas, moins de décès donnent une variation plus forte : l'effectif devrait augmenter. La passerelle permet aussi aux écureuils de passer d'un côté à l'autre sans danger (arrivées et départs). (0,5 pt) (0,8)

e) Un **caractère individuel** : il varie d'un écureuil roux à l'autre dans la même espèce, alors qu'un caractère de l'espèce (une queue touffue, quatre pattes, des poils) est partagé par tous ses membres. (0,5 pt) (0,8)

Erreur fréquente — en capture-marquage-recapture, on ne divise pas 28 par 7 : on multiplie les marqués (28) par les capturés de la seconde fois (35), puis on divise par les marqués retrouvés (7).

Exercice 5 – Des mutations au quotidien *(4 pts)*

a) 12 lettres au départ, 11 après : c'est une **délétion** (0,5 pt). La 6e lettre, un A, a disparu (GGA devient GGT…) : à partir du 2e groupe, tous les groupes de trois sont changés (GGT, CAG, TC), la lecture est décalée. (0,5 pt) (1)

b) **Induites** : elles sont provoquées par un agent mutagène, les UV du soleil ; **somatiques** : elles touchent des cellules du corps et ne passeront pas à ses enfants (0,5 pt). Gestes : rester à l'ombre entre 12 h et 16 h, porter un T-shirt et un chapeau, des lunettes de soleil, compléter par une crème à indice élevé (deux au choix). (0,5 pt) (1)

c) Mutation **spontanée** (une erreur de copie, sans agent mutagène) et **germinale** (dans une cellule qui donne des gamètes) (0,5 pt). Si un spermatozoïde qui la porte féconde un ovule, la cellule-œuf la reçoit ; elle est recopiée à chaque mitose et se retrouve dans toutes les cellules de l'enfant. (0,5 pt) (1)

d) GTG et GTT désignent toutes deux la brique Val : la protéine **ne change pas** (0,5 pt). La mutation est **neutre**. (0,5 pt) (1)

Méthode — pour classer une mutation, on se pose deux questions séparées : sa cause (agent mutagène → induite ; erreur de copie → spontanée) et la cellule touchée (cellule du corps → somatique ; gamète ou cellule-œuf → germinale).

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).