Devoir surveillé – génétique, évolution et populations — niveau ★★

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

Nom : _____ Date : _____ Note : _____ / 20

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

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

Chez les bovins, un gène gouverne la présence des cornes. L'allèle « sans cornes », noté S, est dominant ; l'allèle « cornes », noté c, est récessif. Dans beaucoup d'élevages, on détruit le bourgeon des cornes des jeunes veaux (l'écornage) pour éviter que les animaux se blessent entre eux ; l'opération est douloureuse, et des éleveurs préfèrent choisir des taureaux sans cornes.

a) Une vache née avec des bourgeons de cornes a été écornée quand elle était veau. L'écornage change-t-il ce qu'elle transmet à ses veaux ? Justifie avec les mots du cours.

b) Un éleveur accouple un taureau sans cornes, Hector, à 24 vaches à cornes : les 24 veaux naissent sans cornes. Écris le génotype des vaches, puis explique pourquoi Hector est très probablement (S ; S).

c) Écris le génotype des 24 veaux. Plus tard, l'un d'eux, devenu taureau, est accouplé à une vache à cornes. Fais le tableau de croisement des gamètes et donne la chance que leur veau ait des cornes.

d) Pour l'éleveur, la mutation qui a créé l'allèle S est-elle neutre, défavorable ou favorable ? Le serait-elle aussi pour un bovin sauvage qui doit se défendre contre des loups ? Explique la règle du cours.

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

Document 1 — Deux animaux fouisseurs. La taupe d'Europe vit dans les prairies et les jardins d'Europe ; la taupe dorée du Cap vit en Afrique australe. Toutes deux creusent des galeries, ont des yeux minuscules (recouverts de peau chez la taupe dorée), pas d'oreilles visibles et des pattes avant puissantes, à grosses griffes, qui servent à creuser. Toutes deux ont une fourrure et des mamelles. Le squelette de leur patte avant comprend un humérus, un radius et un cubitus, un poignet et des doigts.
Document 2 — Nombre de lettres différentes dans un même passage d'ADN de 60 lettres (données fictives, qui respectent les résultats des chercheurs).

	taupe d'Europe	**taupe dorée**	**hérisson**	**éléphant d'Afrique**
taupe d'Europe	—	19	6	20
taupe dorée	19	—	18	7
hérisson	6	18	—	19
éléphant d'Afrique	20	7	19	—

a) Montre que les deux taupes sont des mammifères, puis écris les autres groupes emboîtés du cours auxquels elles appartiennent.

b) Les pattes avant des deux taupes sont-elles des organes homologues ? Leur organisation prouve-t-elle que ces deux taupes sont proches parentes l'une de l'autre ? Justifie.

c) D'après le document 2, quel est le plus proche parent de la taupe dorée parmi ces espèces ? Construis l'arbre de parenté des quatre espèces.

d) Comment expliquer que deux espèces si éloignées se ressemblent autant ? D'où viennent les différences de lettres comptées dans le document 2 ?

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

Ichthyostega a été découvert en 1931 au Groenland, dans des roches d'environ 365 millions d'années. Il avait quatre membres à doigts (sept doigts à chaque patte arrière), mais aussi des branchies et une queue bordée d'une nageoire soutenue par de fins rayons osseux. Rappel du cours : Tiktaalik (≈ 375 Ma) avait des os de bras dans ses nageoires avant, mais pas de doigts.

a) Classe les caractères d'Ichthyostega en deux listes : ceux qu'il partage avec les tétrapodes, ceux qui rappellent les « poissons ». Comment appelle-t-on un tel fossile ?

b) Dans une falaise dont les couches n'ont pas été retournées, on trouve des os d'Ichthyostega dans une couche A et des écailles de poissons dans une couche B, juste en dessous (situation imaginée). Laquelle de ces couches est la plus ancienne ? Justifie.

c) Entre Tiktaalik et Ichthyostega, lequel est le plus proche parent de la grenouille ? Justifie, puis dis si l'ordre de leurs âges est cohérent avec l'arbre de parenté.

d) Un élève écrit : « Les poissons ont eu des doigts parce qu'ils s'appuyaient sur leurs nageoires au fond de l'eau. » Corrige sa phrase avec ce que tu sais des mutations.

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

Document 1 — Une espèce sauvée de justesse (Parc national de la Vanoise). Chassé et braconné pendant des siècles, le bouquetin des Alpes a failli disparaître vers 1820 : il n'en restait qu'une centaine, entre le Grand Paradis (Italie) et la Vanoise. Le roi Victor-Emmanuel II a créé une réserve pour protéger les derniers ; des parcs ont été créés et des bouquetins ont été relâchés dans de nombreux massifs. En Vanoise, à la création du parc national en 1963, on comptait une soixantaine de bouquetins ; ils sont environ 3 000 aujourd'hui.

Document 2 — Dans un massif où l'espèce avait disparu, on relâche 20 bouquetins en 1994. Effectifs estimés par les gardes (données imaginées) :

Année	**1994**	**1998**	**2002**	**2006**	**2010**	**2014**	**2018**	**2022**	**2026**
Bouquetins	20	34	62	110	175	230	255	262	258

a) Sur quel paramètre la chasse agissait-elle ? Sur quel paramètre la protection a-t-elle agi, et dans quel sens ? Pour le massif du document 2, que représente le lâcher de 1994 ?

b) En 2026, les gardes ont posé un collier de couleur à 43 bouquetins. Quelques jours plus tard, ils observent 60 bouquetins, dont 10 à collier. Retrouve par le calcul l'estimation de 2026, puis donne une condition pour qu'elle soit fiable.

c) Décris l'évolution de l'effectif du document 2 en phases datées. Entre quels comptages la hausse est-elle la plus forte ? Calcule-la, puis donne la capacité d'accueil du massif.

d) Propose deux facteurs du milieu qui empêchent l'effectif de dépasser cette capacité d'accueil, en précisant le paramètre que chacun touche.

e) En 2025, on compte dans ce massif 50 naissances, 2 arrivées et 6 départs, et l'effectif ne change pas. Calcule le nombre de décès en écrivant ton raisonnement.

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).