Devoir surveillé – L'évolution comme grille de lecture du monde

Structures anatomiques imparfaites, évolution des agents pathogènes, résistance aux antibiotiques, pratiques humaines et évolution (programme d'enseignement scientifique de Terminale)

Durée : 120 min – Sans document – Sur 20 points · Enseignement scientifique Terminale

Nom : _____ Date : _____ Note : _____ / 20

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

Exercice 1 – Le détour du canal déférent *(4 pts)*

a) Chez l'homme, le canal déférent conduit les spermatozoïdes du testicule, situé dans le scrotum, jusqu'à l'urètre. Au lieu de suivre un trajet direct, il monte dans l'abdomen, passe par-dessus l'uretère (canal qui relie le rein à la vessie), puis redescend vers l'urètre. Expliquer en quoi ce trajet paraît peu optimal.

b) Au cours du développement embryonnaire, les testicules se forment dans l'abdomen, près des reins, puis descendent vers le scrotum. Chez les poissons, les gonades restent dans la cavité abdominale. Expliquer l'origine du détour.

c) Expliquer pourquoi la sélection naturelle n'a pas « corrigé » ce trajet.

d) Nommer le type d'explication mobilisé et citer un autre exemple anatomique relevant de la même explication.

Exercice 2 – Une rechute après un traitement *(4 pts)*

a) Une infection comporte 3×10^9 bactéries ; en moyenne, une bactérie sur 5×10^7 est résistante à l'antibiotique prescrit. Calculer le nombre de bactéries résistantes au début du traitement.

b) Le patient arrête le traitement au bout de 2 jours, car il se sent mieux. Une semaine plus tard, l'infection reprend et l'antibiogramme montre une souche résistante. Expliquer pourquoi l'infection qui reprend est due à une souche résistante.

c) Expliquer l'erreur du patient qui affirme : « Mon organisme s'est habitué à l'antibiotique, il ne marche plus sur moi. »

d) Proposer deux mesures, justifiées, pour soigner cette rechute sans aggraver le problème des résistances.

Exercice 3 – Des éléphantes sans défenses *(4 pts)*

a) Dans un parc national d'Afrique australe, le braconnage pour l'ivoire a été intense pendant une guerre civile. La proportion de femelles adultes dépourvues de défenses était de 19 % avant le conflit et de 51 % après (données simplifiées). Décrire cette évolution en calculant le facteur multiplicatif, arrondi au dixième.

b) Expliquer cette évolution en termes de sélection.

c) Parmi les femelles nées après le conflit, 55 % des filles de mères sans défenses sont elles-mêmes sans défenses, contre 3 % des filles de mères à défenses. Montrer que ces données permettent de parler d'évolution de la population.

d) Les défenses servent à creuser le sol pour trouver de l'eau et à arracher l'écorce des arbres. Prévoir l'évolution de la proportion de femelles sans défenses si le braconnage cesse durablement. Justifier.

Exercice 4 – Un nouveau vaccin contre la grippe chaque année *(4 pts)*

a) Le virus de la grippe est un virus à ARN. Expliquer pourquoi ses populations évoluent rapidement.

b) Les anticorps produits après une infection ou une vaccination reconnaissent une protéine de surface du virus, l'hémagglutinine. Expliquer comment l'immunité de la population humaine exerce une pression de sélection sur le virus.

c) En déduire pourquoi la composition du vaccin contre la grippe est révisée chaque année.

d) Expliquer l'erreur contenue dans l'affirmation : « Pour guérir plus vite d'une grippe, il faut prendre des antibiotiques. »

Exercice 5 – Maïs Bt et zones refuges *(4 pts)*

a) Le maïs Bt, génétiquement modifié, produit une toxine insecticide qui tue les larves d'un papillon ravageur. Expliquer en quoi la culture de ce maïs constitue une pression de sélection pour ce papillon.

b) Dans deux régions, on mesure la fréquence des larves résistantes à la toxine avant la culture du maïs Bt et après 7 ans de culture (données simplifiées).

Région	**Avant**	**Après 7 ans**
Sans zone refuge	0,3 %	39 %
Avec zones refuges (un cinquième de la surface semé en maïs non Bt)	0,3 %	0,7 %

Décrire et comparer ces résultats.

c) Proposer une explication à l'effet des zones refuges sur l'évolution de la résistance.

d) Expliquer l'erreur contenue dans l'affirmation : « La toxine du maïs Bt a provoqué chez les larves les mutations de résistance. »

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).