Corrigé – Brevet 2015 – Sciences de la vie et de la Terre – Polynésie

Diversité et unité des êtres vivants, Risque infectieux et protection de l'organisme, Responsabilité humaine en matière de santé et d'environnement

Corrigé détaillé rédigé par Ben, professeur particulier – benprofparticulier.fr

Partie 1 – Diversité et unité des êtres vivants *(8 pts)*

Question 1. D'après le document 1, la mucoviscidose présente les caractéristiques suivantes :

- c'est une **maladie génétique**, qui **n'est pas contagieuse** ;
- elle touche les **voies respiratoires et le système digestif** ;
- le mucus produit est « épais et visqueux », ce qui provoque des **difficultés respiratoires et digestives** ;
- elle est **assez fréquente** : en France, un nouveau-né sur 4200 est touché ;
- grâce aux progrès de la recherche et des soins, l'**espérance de vie** des malades a fortement augmenté : 46 ans pour les enfants nés en 2007, contre 7 ans en 1965.

Question 2a. Un **gène** est une portion (un segment) d'ADN, située à un endroit précis d'un chromosome, qui contient une information génétique déterminant un caractère héréditaire. Le document 2a le confirme : les chercheurs repèrent sur l'ADN des chromosomes « des régions de l'ADN, appelées gènes ». Ici, le gène situé sur la paire de chromosomes n° 7 détermine la production de mucus.

Question 2b. Un **allèle** est une **version (une forme) d'un gène**. Les différents allèles d'un même gène occupent le même emplacement sur les deux chromosomes d'une même paire. Ici, le gène de la production de mucus existe sous deux versions : l'allèle M et l'allèle m.

Question 3. Je vois (document 2b) que la mucoviscidose est liée à un gène situé sur la paire de chromosomes n° 7 et que tous les individus atteints possèdent deux allèles m défectueux. Je vois aussi (document 1) qu'elle touche des nouveau-nés et qu'elle n'est pas contagieuse. Je sais que les gènes, portés par les chromosomes, constituent l'information génétique présente dans le noyau de chaque cellule et qu'ils se transmettent des parents aux enfants lors de la reproduction. J'en conclus que la mucoviscidose est bien une **maladie génétique** : elle est due à une anomalie de l'information génétique (la présence de deux allèles m), présente dès la naissance et transmissible, et non à un microbe venu de l'extérieur.

Question 4. Le schéma attendu (titre : « La paire de chromosomes n° 7 d'un individu atteint de mucoviscidose ») comporte :

- **deux chromosomes** dessinés côte à côte, de **même taille et de même forme** (même position du centromère), puisqu'ils forment une paire ; on peut les dessiner à deux chromatides, comme sur le caryotype ;
- sur chacun des deux chromosomes, au **même emplacement**, une bande qui représente le gène de la production de mucus ;
- une légende : « chromosome n° 7 » pour chacun des deux, « gène de la production de mucus » ;
- le nom de l'allèle porté par chaque chromosome : **allèle m** sur le premier chromosome et **allèle m** sur le second (l'individu est malade, il possède donc deux allèles m).

> ⚠ **Piège.** Un individu atteint possède **deux** allèles m : n'écris surtout pas « M » sur l'un des chromosomes. Et place le gène au même niveau sur les deux chromosomes de la paire.

Partie 2 – Risque infectieux et protection de l'organisme *(6 pts)*

Question 1. Je vois dans le document que les poules du lot B, qui ont reçu une injection de culture vieillie (âgée de 2 semaines) de bactéries du choléra, survivent une semaine plus tard, alors que les poules du lot A, qui ont reçu une culture fraîche virulente, meurent en 2 jours. D'après les définitions, une culture vieillie contient des bactéries « ayant perdu une partie de leur virulence ». J'en conclus que ces bactéries affaiblies ne sont plus capables de se multiplier suffisamment dans l'organisme pour provoquer la maladie : **les poules ne meurent pas car les bactéries injectées ne sont plus assez virulentes**.

Question 2. Je vois que les poules du lot B, qui ont d'abord reçu les microbes vieillis, survivent ensuite à une injection de culture virulente, alors que cette même culture tue les poules du lot A en 2 jours.
Je sais que les bactéries affaiblies, bien qu'inoffensives, portent les mêmes **antigènes** que les bactéries virulentes. Leur injection a déclenché une **réaction immunitaire** : des lymphocytes B ont produit des **anticorps spécifiques** des bactéries du choléra, et des **lymphocytes mémoire** ont été fabriqués. Lors de la seconde injection, ces cellules mémoire reconnaissent immédiatement les bactéries virulentes : la réponse immunitaire est alors **plus rapide et plus importante**, et les bactéries sont neutralisées puis détruites (phagocytose) avant d'avoir pu se multiplier.
J'en conclus que **les poules du lot B sont protégées (immunisées) contre le choléra grâce à la mémoire immunitaire acquise lors de la première injection**.

> 💡 **Astuce.** Dans ce type d'expérience, le lot A sert de **témoin** : il prouve que la culture virulente est bien mortelle. Pense à t'en servir dans ta réponse pour montrer que c'est la première injection qui fait la différence.

Question 3. Cette technique, qui consiste à injecter un microbe atténué (ou inactivé) pour protéger l'organisme contre une maladie infectieuse, s'appelle la **vaccination**.

Partie 3 – Responsabilité humaine en matière de santé et d'environnement *(4 pts)*

Question 1. D'après le texte, le dodo était un oiseau de 70 cm doté de **petites ailes** : il **ne pouvait ni voler, ni se déplacer rapidement**. Il ne pouvait donc pas fuir devant un danger, ce qui en faisait une proie facile à attraper.

Question 2. Avant 1600, le dodo **n'avait pas de prédateur sur l'île Maurice** : aucun animal ne le chassait et l'être humain n'avait pas encore découvert son existence. Il pouvait donc vivre de façon « plutôt paisible et solitaire » malgré son incapacité à fuir.

Question 3. Deux raisons expliquent la disparition du dodo, toutes deux liées à l'arrivée de l'être humain :

- la **chasse par les premiers colons**, qui s'en servaient de repas ;
- l'**introduction par les colons d'animaux nouveaux sur l'île**, devenus des prédateurs inattendus : les rats se sont attaqués à ses œufs, tandis que les chats, les chiens et les cochons sauvages se sont nourris des petits.

Incapable de se défendre, l'espèce a disparu : les derniers individus sont morts en 1740, soit environ 140 ans après l'arrivée de l'homme.

Conseils pour le jour J

Ce sujet de 45 minutes s'appuie surtout sur des documents : avant de répondre, lis chaque question puis repère dans le texte les phrases qui y répondent. Pour les questions « à partir du document », reformule les informations avec tes mots et cite les chiffres (1 nouveau-né sur 4200, 46 ans contre 7 ans, 1600 et 1740) : ce sont des points faciles.

Pour les questions qui demandent aussi « vos connaissances » (définitions de gène et d'allèle, question 2 de la partie 2), c'est le vocabulaire précis qui rapporte : ADN, chromosome, version d'un gène, antigène, anticorps,

lymphocytes mémoire, vaccination. Le schéma de la partie 1 doit avoir un titre, une légende et les deux allèles nommés.

La calculatrice est interdite mais inutile ici ; garde plutôt quelques minutes pour te relire, car 2 points récompensent l'orthographe et la présentation.

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).