Corrigé – Brevet 2014 – Sciences de la vie et de la Terre – Polynésie

Diversité et unité des êtres humains, Risque infectieux et protection de l'organisme, Évolution des organismes vivants et histoire de la Terre

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

Partie 1 – Diversité et unité des êtres humains *(6 pts)*

Question 1. Les éléments photographiés sur un caryotype sont des **chromosomes**, classés par paires et numérotés selon leur taille et la position de leur centromère.
Cellule humaine : on observe 22 paires de chromosomes numérotées de 1 à 22 (les autosomes), plus une paire de chromosomes sexuels. C'est l'organisation propre à l'espèce humaine, dont le caryotype normal compte 23 paires, soit 46 chromosomes.
Sexe masculin : la paire de chromosomes sexuels est formée d'un chromosome **X** et d'un chromosome **Y**. Or je sais qu'un individu XY est de sexe masculin (une femme possède deux chromosomes X). **Ce caryotype est donc celui d'un fœtus humain de sexe masculin.**

Question 2. Je vois que la case n° 18 contient **trois chromosomes** au lieu de deux, alors que toutes les autres paires en comptent deux. Ce caryotype compte donc 47 chromosomes au lieu de 46. **L'anomalie est une trisomie 18** (un chromosome 18 en trop), responsable du syndrome d'Edwards.

> 💡 **Astuce.** Pour repérer une anomalie de caryotype, compte les chromosomes case par case, de 1 à 22 puis la paire sexuelle : une case à trois chromosomes signale une trisomie, une case à un seul chromosome une monosomie.

Question 3. Je sais que les chromosomes portent les gènes, c'est-à-dire l'information génétique qui détermine les caractères héréditaires et commande le développement de l'organisme. Un chromosome 18 supplémentaire apporte des gènes en trois exemplaires au lieu de deux : ce déséquilibre perturbe le développement de l'embryon puis du fœtus.
Les conséquences sont graves : **malformations** de plusieurs organes (cœur, reins, cerveau, mains et pieds, visage), **retard de croissance** avant la naissance, **handicap mental important**. Cette anomalie entraîne souvent la mort du fœtus avant la naissance (fausse couche) ; les bébés atteints ont en général une espérance de vie très réduite, de quelques semaines à quelques mois le plus souvent.

Partie 2 – Risque infectieux et protection de l'organisme *(5 pts)*

Question 1. D'après le document, au XIX^{e} siècle, les chirurgiens utilisaient pour soigner les plaies « Cette eau, cette éponge, cette charpie » qui y « déposent des germes qui ont une facilité extrême de propagation dans les tissus ». Pasteur rappelle aussi que les germes des microbes sont « répandus à la surface de tous les objets, particulièrement dans les hôpitaux ».
J'en conclus que les instruments, l'eau, les pansements et les mains des soignants n'étaient ni nettoyés avec soin ni stérilisés : ils transportaient des micro-organismes qui pénétraient dans l'organisme par la plaie (la peau, barrière naturelle, étant ouverte) puis se multipliaient dans les tissus. **C'est pourquoi les infections étaient très fréquentes à l'hôpital** : on ignorait encore que les microbes étaient responsables des infections, et on ne prenait donc aucune précaution pour les éliminer.

Question 2. L'**asepsie** est l'ensemble des mesures qui permettent d'**empêcher les micro-organismes de pénétrer** dans l'organisme ou d'atteindre un milieu (une plaie, un champ opératoire), en éliminant les microbes du matériel et de l'environnement *avant* tout contact.
Exemples : la **stérilisation des instruments chirurgicaux** par la chaleur (autoclave), comme le propose

Pasteur avec l'eau portée à 110-120 °C et les pansements chauffés à 130-150 °C ; l'utilisation de matériel stérile à usage unique (seringues, compresses) ; le lavage soigneux des mains, le port de gants, de masques et de blouses stériles au bloc opératoire.
Intérêt : l'asepsie est une mesure de **prévention** : elle évite la contamination, donc les infections, notamment les infections contractées à l'hôpital (infections nosocomiales), ce qui permet d'opérer et de soigner sans mettre la vie du patient en danger.

> ⚠ **Piège.** Ne confonds pas asepsie et antisepsie. L'asepsie *empêche* les microbes d'arriver (stérilisation, matériel stérile) ; l'antisepsie *détruit* les microbes déjà présents sur la peau ou une plaie (désinfection avec un antiseptique).

Partie 3 – Évolution des organismes vivants et histoire de la Terre *(7 pts)*

Question 1. Le document 2 montre un fossile d'ammonite : c'est un mollusque marin à coquille enroulée en spirale, aujourd'hui disparu, que l'on connaît uniquement grâce aux fossiles. Le document 1 représente l'évolution du nombre de familles d'Ammonites au cours des temps géologiques (plus la bande est large, plus le groupe est diversifié).
Le groupe des Ammonites **apparaît au Dévonien**, il y a environ 400 millions d'années, avec un très petit nombre de familles. Il se **diversifie** ensuite fortement au Dévonien et au Carbonifère, puis sa diversité diminue au cours du Permien. À la **fin du Permien (vers 250 millions d'années)**, le groupe subit une crise majeure : il ne reste qu'une ou deux familles. Les survivantes se diversifient de nouveau rapidement au Trias. À la **fin du Trias (vers 205 millions d'années)**, une nouvelle chute de diversité se produit, suivie d'une nouvelle diversification au Jurassique et au Crétacé. Enfin, le groupe **disparaît totalement à la fin du Crétacé, il y a 65 millions d'années** : il n'existe plus aucune Ammonite au Paléogène ni aujourd'hui.
L'histoire des Ammonites est donc faite d'une apparition, de phases de diversification, de plusieurs crises et enfin d'une extinction totale il y a 65 millions d'années.

Question 2. *Ce qui s'est passé* : la flèche du document 1 indique la fin du Permien, vers 250 millions d'années (limite entre l'ère primaire et l'ère secondaire). Je vois qu'à ce moment le nombre de familles d'Ammonites chute brutalement, jusqu'à presque zéro : le groupe a failli disparaître. Je sais que cet événement est une **crise biologique** (extinction de masse), la plus importante de l'histoire de la Terre : elle a touché de très nombreux groupes en même temps, en particulier les êtres vivants marins (environ 9 espèces marines sur 10 ont disparu), par exemple les trilobites.
Causes avancées par les géologues : un **volcanisme d'une ampleur exceptionnelle** (les immenses épanchements de laves de Sibérie, appelés « trapps ») qui a rejeté d'énormes quantités de gaz et de poussières dans l'atmosphère ; il en a résulté un **changement climatique** brutal (réchauffement) et une modification de la composition des océans (eaux plus acides et pauvres en dioxygène). À cela s'ajoute la **baisse du niveau des mers** au moment où les continents étaient réunis en un seul supercontinent (la Pangée), ce qui a réduit les mers peu profondes où vivaient beaucoup d'espèces.
Explication : ces bouleversements rapides de l'environnement ont fait disparaître les familles d'Ammonites qui n'y étaient pas adaptées ; seules une ou deux familles ont survécu et sont à l'origine de la nouvelle diversification du Trias, dans un milieu libéré de nombreux concurrents.

> 💡 **Astuce.** Retiens les deux grandes crises du programme : fin du Permien (vers 250 millions d'années, fin de l'ère primaire, volcanisme intense) et fin du Crétacé (65 millions d'années, fin de l'ère secondaire, chute d'une météorite et volcanisme, disparition des dinosaures non aviens et des Ammonites).

Conseils pour le jour J

Cette épreuve de 45 minutes est sans calculatrice et comporte trois parties indépendantes : commence par celle que tu maîtrises le mieux, mais traite-les toutes. La partie 3, à 7 points, demande un vrai texte rédigé : appuie-toi sur les dates du document 1 (410, 250, 205, 65 millions d'années) et emploie le vocabulaire attendu (apparition, diversification, crise biologique, extinction).

Pour le caryotype, ne te contente pas d'écrire « trisomie » : précise le numéro du chromosome (18) et justifie par ce que tu observes (trois chromosomes au lieu de deux). Même rigueur pour le sexe : cite les chromosomes X et Y.

Dans la partie 2, prélève des citations du discours de Pasteur entre guillemets avant d'expliquer, et donne pour l'asepsie une définition précise, un exemple concret et son intérêt : ce sont les trois éléments demandés. Les 2 points d'orthographe et de présentation se gagnent avec des phrases complètes et une copie soignée.

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).