Devoir surveillé – système nerveux, micro-organismes et immunité — niveau ★★

Durée : 55 min – Calculatrice autorisée – Sur 20 points · SVT 4e

Nom : _____ Date : _____ Note : _____ / 20

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

Exercice 1 – La poliomyélite, un virus qui paralyse *(5 pts)*

Document 1 — D'après l'Organisation mondiale de la santé. La poliomyélite est due à un virus. Il se transmet surtout par voie oro-fécale (il sort avec les selles et entre par la bouche, avec des mains, de l'eau ou des aliments souillés) et se multiplie dans l'intestin. Une infection sur 200 entraîne une paralysie irréversible, généralement des jambes ; 5 à 10 % des personnes paralysées meurent, quand les muscles de la respiration sont touchés. Il n'existe aucun traitement qui guérisse la maladie : seul le vaccin la prévient.
Document 2 — Ce que fait le virus. Chez certains malades, le virus atteint la moelle épinière et y détruit des neurones moteurs, ceux dont l'axone part vers les muscles. Les personnes paralysées gardent la sensibilité de leurs jambes.

a) Nomme la voie de transmission de ce virus, puis propose deux mesures qui la coupent.

b) Lors d'une épidémie, 20 000 enfants sont infectés. Combien d'entre eux, environ, seront paralysés ? Parmi ces enfants paralysés, combien risquent de mourir ?

c) Un enfant paralysé sent qu'on touche sa jambe, mais ne peut pas la bouger. Le médecin frappe sous son genou : la jambe ne se lève pas. Explique ces deux observations avec le trajet du message nerveux.

d) Pourquoi un antibiotique ne peut-il pas soigner la poliomyélite ? Le vaccin injecté en France contient un virus tué : explique comment il protège, et pourquoi il faut le faire avant tout contact avec le virus.

Exercice 2 – Le zona du grand-père *(5 pts)*

Document — D'après Santé.fr. Après une varicelle, le virus ne disparaît pas : il reste caché, sans se multiplier, dans des neurones des ganglions sensitifs, de petits renflements des nerfs situés le long de la colonne vertébrale (à ne pas confondre avec les ganglions lymphatiques). Chez environ 20 % des personnes qui ont eu la varicelle, il se réveille un jour : il descend le long d'un nerf jusqu'à la peau et provoque une éruption douloureuse de petites cloques (des vésicules). C'est le zona. Le zona est plus fréquent après 50 ans, chez les personnes qui vivent avec le VIH sans traitement et chez celles qui suivent un traitement contre un cancer. Le liquide des vésicules contient le virus.
Monsieur Diallo, 72 ans, a une bande de vésicules très douloureuses sur le côté droit de la poitrine.

a) Monsieur Diallo a eu la varicelle à 6 ans : son sang contient encore des anticorps contre ce virus. Pourquoi ces anticorps n'ont-ils pas éliminé le virus caché dans ses neurones ?

b) Pourquoi l'éruption forme-t-elle une bande d'un seul côté de la poitrine ? Dans quelle aire et dans quel hémisphère du cerveau la douleur devient-elle consciente ?

c) Explique pourquoi le zona est plus fréquent chez les personnes âgées, ou chez une personne qui vit avec le VIH sans traitement.

d) Sa petite-fille Maëlle, 9 mois, n'a jamais eu la varicelle et n'est pas vaccinée. Elle touche les vésicules de son grand-père. Quelle maladie risque-t-elle d'attraper, et par quelle voie ? Propose deux précautions.

Exercice 3 – Enquête — Des doigts sur des boîtes de culture *(4 pts)*

Document — Une expérience faite en classe (résultats imaginés). Cinq boîtes stériles contiennent un milieu nutritif où bactéries et champignons microscopiques se multiplient. Un élève y pose ses doigts : boîte 1, après la récréation, mains non lavées ; boîte 2, après un rinçage à l'eau de 5 secondes ; boîte 3, après un lavage à l'eau et au savon de 30 secondes ; boîte 4, après une friction de 30 secondes au gel hydroalcoolique. La boîte 5 n'est jamais ouverte. Les boîtes, refermées, passent 48 heures à 30 °C. Chaque tache visible (une colonie) vient d'un micro-organisme qui s'est multiplié.

Boîte	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
Colonies comptées	180	150	25	8	0

a) À quoi sert la boîte 5 ? Pourquoi garde-t-on les boîtes fermées pendant les 48 heures ?

b) Calcule la baisse du nombre de colonies, en pourcentage de la boîte 1, après le rinçage, puis après le savon (arrondis à l'unité). Conclus.

c) Un élève conclut que les mains non lavées portaient 180 microbes, pas un de plus. Montre que l'expérience ne compte pas les virus.

d) La boîte 1 montre que la peau de nos mains porte de nombreux micro-organismes. Pourquoi ne s'infecte-t-elle pas ? Cite deux raisons.

Exercice 4 – Problème — Le tétanos *(6 pts)*

Document 1 — D'après l'Organisation mondiale de la santé. Le microbe du tétanos forme des spores (des formes très résistantes) présentes dans le sol, la poussière, sur les objets rouillés et dans les selles des animaux. On est contaminé par une plaie souillée. Le vaccin contient une anatoxine, c'est-à-dire la toxine (le poison) qu'il fabrique, rendue inoffensive.
Document 2 — Comment agit la toxine. Partie de la plaie, la toxine remonte le long des nerfs jusqu'à la moelle épinière. Là, elle empêche certains neurones de libérer un neurotransmetteur qui freine les neurones moteurs.
Document 3 — Anticorps contre la toxine chez un enfant vacciné à 2, 4 et 11 mois (données imaginées ; on le dit protégé à partir de 10 unités).

Âge	**2 mois**	**3 mois**	**4 mois**	**5 mois**	**11 mois**	**12 mois**	**6 ans**
Anticorps	0	6	4	25	9	90	8

a) Dans quel groupe de micro-organismes classes-tu le microbe du tétanos ? Quel est son réservoir ? Explique pourquoi le tétanos ne provoque jamais d'épidémie.

b) À l'aide du document 2, explique pourquoi les muscles des malades restent contractés.

c) À quel âge l'enfant est-il protégé pour la première fois ? Pourquoi le taux monte-t-il si haut après l'injection de 11 mois ? Pourquoi un rappel à 6 ans ?

d) Un adulte qui n'a jamais fait ses rappels se croit protégé, car presque tout son village est vacciné, « comme pour la rougeole ». Montre qu'il se trompe.

e) Le vaccin ne contient pas le microbe, seulement l'anatoxine. Pourquoi cela suffit-il à protéger du tétanos ?

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).