Corrigé et barème – système nerveux, micro-organismes et immunité — niveau ★★★

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

Exercice 1 – Corriger une copie *(5 pts)*

a) La vitesse dépend de la fibre, pas de la force du stimulus (0,5 pt). Un stimulus plus fort donne des signaux électriques plus **rapprochés**, tous de même taille : c'est leur nombre par seconde qui traduit l'intensité. (0,5 pt) (1)

b) À la synapse, le message devient **chimique** : la terminaison libère des neurotransmetteurs qui traversent l'espace synaptique (0,5 pt), se fixent sur les récepteurs de la cellule suivante et y font naître un nouveau message électrique. (0,5 pt) (1)

c) Le paludisme est transmis par un **vecteur** : le moustique anophèle prélève Plasmodium chez un malade et le transmet en piquant une autre personne (0,5 pt). Sans piqûre, rester à côté d'un malade ne transmet pas le paludisme, au contraire de la grippe, transmise par voie aérienne. (0,5 pt) (1)

d) Les bactéries ne s'habituent pas : quelques-unes sont **déjà résistantes**, à cause d'une mutation apparue au hasard (ou d'un gène reçu d'une autre bactérie) (0,5 pt). L'antibiotique tue les sensibles, les résistantes survivent et se multiplient : il les **sélectionne**. (0,5 pt) (1)

e) Un sérum n'est pas un vaccin : il apporte des **anticorps tout faits**, qui agissent tout de suite mais disparaissent en quelques semaines (0,5 pt). Il ne laisse aucun lymphocyte mémoire ; seul un vaccin, qui apporte un antigène inoffensif, protège pendant des années. (0,5 pt) (1)

Méthode — pour corriger une phrase, on nomme l'erreur, on écrit la phrase juste et on la prouve par le mécanisme du cours : fréquence des signaux, relais chimique, vecteur, sélection, anticorps tout faits.

Exercice 2 – La sclérose en plaques *(5 pts)*

a) Une **maladie auto-immune** : les lymphocytes du malade attaquent un élément de son propre corps, la myéline (0,5 pt). Autre exemple : le **diabète de type 1**, où la défense détruit les cellules du pancréas qui fabriquent l'insuline (0,5 pt). Aucun microbe n'en est la cause : il n'y a rien à transmettre, la maladie n'est pas contagieuse. (0,5 pt) (1,25)

b) L'œil gauche est presque normal (0,102 s contre 0,100 s) ; l'œil droit est en retard : $0{,}130 - 0{,}100 = 0{,}030$ s, et $0{,}030 \div 0{,}100 = \mathbf{30\ \%}$ de plus (0,5 pt). Les messages de l'œil gauche arrivent à l'heure dans les aires visuelles des deux hémisphères : elles fonctionnent (0,5 pt). Le retard ne touche que le trajet propre à l'œil droit : la myéline est sans doute abîmée sur le **nerf optique droit**, que seuls les messages de cet œil empruntent. (0,5 pt) (1,25)

c) Le **cervelet**, qui assure l'équilibre et la coordination des mouvements (0,5 pt). Chaque malade a des plaques à des endroits différents : les troubles dépendent du centre ou de la voie nerveuse touchés (nerf optique : la vue ; cervelet : l'équilibre ; moelle épinière : la marche, la sensibilité des jambes). (0,5 pt) (1,25)

d) Une défense freinée réagit moins bien aux microbes : les malades risquent davantage d'**infections** (0,5 pt). C'est le cas des personnes greffées, qui prennent des médicaments freinant leurs lymphocytes T pour éviter le rejet, et deviennent plus fragiles face aux infections. (0,5 pt) (1,25)

Piège — une lésion sur une seule voie (un nerf optique) ne touche qu'un œil ; si les aires visuelles reçoivent à l'heure les messages de l'autre œil, elles ne sont pas en cause.

Exercice 3 – Enquête — Un sourire de travers *(4 pts)*

a) Dans le cerveau, ce serait l'aire motrice de l'**hémisphère droit**, puisque les voies se croisent. Un nerf, lui, va du centre nerveux aux muscles de son côté : c'est le **nerf facial gauche** (0,5 pt). Il conduit des messages **moteurs** : les muscles ne bougent plus, mais la sensibilité du visage, qui passe par un autre nerf, est intacte. (0,5 pt) (1)

b) La plaque apparaît 3 à 30 jours après la piqûre : au plus tôt $14 - 30$ jours, soit le **15 mai** (14 jours pour revenir au 31 mai, puis 16 de plus) ; au plus tard $14 - 3 =$ le **11 juin**. La piqûre a eu lieu entre le 15 mai et le 11 juin. (1 pt : 0,5 par date) (1)

c) La tique est le **vecteur** : elle transporte la bactérie d'un animal jusqu'à l'être humain en le piquant (0,5 pt). La maladie de Lyme est due à une **bactérie**, sensible aux antibiotiques ; un virus, qui n'est pas une cellule, n'en serait pas touché. (0,5 pt) (1)

d) Timéo est **séropositif** pour cette bactérie : ses lymphocytes B l'ont déjà rencontrée et ont fabriqué des anticorps spécifiques (0,5 pt). Cela prouve un contact, pas une maladie en cours : des anticorps peuvent rester après une rencontre ancienne, guérie ou sans symptôme. Il faut les relier à la piqûre et aux signes (plaque rouge, paralysie) pour conclure. (0,5 pt) (1)

Erreur fréquente — appliquer le croisement des voies à un nerf : seuls les centres travaillent pour le côté opposé ; un nerf abîmé paralyse les muscles de son propre côté.

Exercice 4 – Problème — Une méningite à l'internat *(6 pts)*

a) Les méninges entourent les **centres nerveux** (0,5 pt) : le cerveau (conscience, mouvements volontaires), le tronc cérébral (respiration, rythme du cœur), la moelle épinière (réflexes, passage des ordres vers les muscles). L'infection et l'inflammation des méninges peuvent perturber chacun d'eux. (0,5 pt) (1,2)

b) 5 % de $600 = 30$ et 10 % de $600 = 60$: **entre 30 et 60 élèves** (0,5 pt). Ce sont des **porteurs sains** : sans symptôme, personne ne les repère ni ne les isole, mais ils transmettent la bactérie lors des contacts proches de l'internat ; isoler les seuls malades ne suffit donc pas. (0,5 pt) (1,2)

c) Elle a eu des contacts proches et longs avec Lisa : elle porte peut-être la bactérie dans la gorge sans symptôme ; l'antibiotique tue ces bactéries avant qu'elles la rendent malade ou passent à d'autres (1 pt : 0,5 pour le portage possible, 0,5 pour l'effet de l'antibiotique). Aux 600 élèves, ce serait inutile pour la plupart, et un usage inutile tue une partie du microbiote et **sélectionne des bactéries résistantes**. (0,5 pt) (1,2)

d) Les adolescents ont beaucoup de contacts proches, fréquents et longs (classe, internat, sorties) : ils peuvent porter la bactérie sans symptôme et la transmettre (0,5 pt). Vaccinés, ils la portent et la transmettent moins : le microbe circule moins et atteint moins les bébés, y compris ceux trop jeunes pour être vaccinés (0,5 pt). C'est l'**immunité de groupe**. (0,5 pt) (1,2)

e) **Non** : le vaccin lui a fait produire des anticorps et des lymphocytes mémoire qui reconnaissent les antigènes des méningocoques A, C, W et Y (0,5 pt). La réponse immunitaire est **spécifique** : le méningocoque B porte d'autres antigènes, que ces anticorps et ces lymphocytes ne reconnaissent pas ; contre le B, il n'est pas protégé (il faudrait le vaccin contre le B). (0,5 pt) (1,2)

Astuce — devant une mesure de santé publique, je me demande quelle étape du chemin du microbe elle coupe : le porteur sain (antibiotique aux contacts), la circulation (vaccination des transmetteurs), la maladie (traitement du malade).

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).