

Devoir surveillé – Les défenses immunitaires

Réactions immunitaires et vaccination

Durée : 55 min – Sans document – Sur 20 points · SVT 4^e

Nom : _____

Date : _____

Note : _____ / 20

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

Exercice 1 – Expérience : deux contacts avec un antigène

(4 pts)

On injecte à un lapin un antigène A au jour 0. Au jour 30, on lui injecte à nouveau l'antigène A, et en même temps un antigène B jamais rencontré. On mesure les anticorps dans son sang (unités arbitraires).

Jour	0	4	8	14	30	33	38	44
Anticorps anti-A	0	0	6	12	3	40	110	90
Anticorps anti-B	0	0	0	0	0	0	6	12

- Compare la réponse anti-A après la première et après la seconde injection (délai d'apparition, quantité maximale). Calcule par combien le maximum est multiplié.
- Quelle propriété du système immunitaire explique cette différence ? Nomme les cellules responsables.
- Pourquoi la réponse anti-B au jour 38 ressemble-t-elle à la réponse anti-A du jour 8, et non à celle du jour 30 ?
- Un élève conclut : « Au jour 30, le lapin n'était plus protégé contre A puisqu'il n'avait presque plus d'anticorps. » Discute cette affirmation.

Exercice 2 – Lecture d'un tableau : analyses de sang

(4 pts)

Nombre de globules blancs par mm³ de sang chez trois personnes, comparé aux valeurs normales.

	Valeurs normales	Personne X	Personne Y	Personne Z
Polynucléaires (phagocytes)	2 000 – 7 000	14 000	4 000	3 500
Lymphocytes (total)	1 000 – 4 000	2 500	900	2 200
dont lymphocytes T coordinateurs	500 – 1 500	900	150	800
Anticorps anti-tétanos	—	présents	absents	présents

- Quelle personne a une réaction de défense rapide en cours ? Justifie avec un chiffre et nomme le mécanisme probable.
- La personne Y est infectée par le VIH depuis plusieurs années sans traitement. Quelle ligne du tableau le montre ? Explique pourquoi elle est exposée à des infections graves.
- Les personnes X et Z n'ont jamais eu le tétanos. Comment expliquer la présence d'anticorps anti-tétanos ? Quel mot désigne leur situation ?
- La personne Y se blesse avec un outil rouillé (risque de tétanos). Quel traitement lui donner en urgence, et pourquoi pas seulement un vaccin ?

Exercice 3 – Des notions à ne pas confondre

(4 pts)

- a) Antigène et anticorps : qui porte quoi, qui fabrique quoi ? Illustre avec le virus de la rougeole.
- b) Phagocytose et réponse spécifique : compare leur délai, leur cible et l'existence d'une mémoire.
- c) Vaccin et sérum : ce qu'on injecte, le délai d'action, la durée de la protection, la situation où l'on utilise chacun.
- d) Contamination et infection : définis chacune et indique à quel moment interviennent les barrières naturelles puis les globules blancs.

Exercice 4 – Expérience : où agissent les anticorps ?

(4 pts)

Des cellules sont cultivées en laboratoire avec un virus, en présence ou non de sérum provenant d'une personne guérie de ce virus. On mesure le nombre de cellules infectées 48 h plus tard.

Culture	Conditions	Cellules infectées (%)
1	virus seul	85
2	virus mélangé au sérum <i>avant</i> contact avec les cellules	3
3	cellules infectées depuis 24 h, puis ajout du sérum	80
4	cellules infectées depuis 24 h, puis ajout de lymphocytes T de la personne guérie	10

- a) Que contient le sérum d'une personne guérie qui explique le résultat de la culture 2 ?
- b) Compare les cultures 2 et 3. Que peut-on en conclure sur le lieu d'action des anticorps ?
- c) Explique le résultat de la culture 4 et le mécanisme utilisé par ces cellules.
- d) Un vaccin contre ce virus devrait-il faire produire seulement des anticorps ? Justifie à partir de l'expérience.

Exercice 5 – Document : rougeole et couverture vaccinale

(4 pts)

La rougeole est très contagieuse : un malade contamine en moyenne 15 personnes non protégées. Données pour la France (ordres de grandeur).

Année	Enfants de 2 ans ayant reçu les 2 doses (%)	Cas de rougeole déclarés
2011	67	15 000
2015	78	360
2019	83	2 600
2021	90	15

Les scientifiques estiment qu'il faut environ **95 %** de personnes immunisées pour que le virus cesse de circuler.

- a) Décris l'évolution de la couverture vaccinale entre 2011 et 2021, puis celle du nombre de cas. Ces deux évolutions sont-elles liées ? Nuance ta réponse avec 2019.
- b) Explique, avec le mécanisme de la mémoire immunitaire, pourquoi un enfant vacciné avec deux doses ne contracte pas la rougeole quand un camarade est malade.
- c) Explique pourquoi un virus qui contamine 15 personnes exige un seuil d'immunité aussi élevé que 95 %, et qui est protégé par cette immunité de groupe.
- d) En 2011, sur 15 000 cas, environ 5 000 concernaient des adultes de plus de 20 ans nés avant la généralisation du vaccin. Calcule ce pourcentage et propose une explication à leur absence de protection.

Bon courage !