

Corrigé Science de la vie et de la terre

Session de remplacement DNB 2017

L'eau : Corrigé DIGISCHOOL

Durée de l'épreuve : 30 mn - 25 points

(22,5 points et 2,5 points pour la présentation de la copie et l'utilisation de la langue française)

L'EAU

Selon l'OMS (organisation mondiale de la santé), des millions de personnes dans le monde n'ont pas accès à l'eau.

C'est le cas de la plupart des pays d'Afrique occidentale dans lesquels l'eau est généralement puisée en sous-sol.

L'eau tirée d'un puits est stockée dans un réservoir pour que la population puisse en disposer.

Suite à l'ingestion d'eau provenant d'un puits, des habitants ont été infectés par une bactérie (*Salmonella typhi*) qui est responsable de la fièvre typhoïde.

Les symptômes comprennent une fièvre aiguë (39°C - 40°C) et prolongée, des malaises, des maux de tête, une constipation ou une diarrhée suivant les cas.

On s'intéresse aux moyens médicaux afin de soigner ces individus et de prévenir une nouvelle contamination des habitants.

Document 1 : comptage des cellules sanguines chez un habitant malade et chez une personne non atteinte de typhoïde.

Cellules sanguines	Nombres de cellules par mm ³ de sang	
	Individu sain (valeurs normales)	Individu malade présentant une infection bactérienne
Hématies (globules rouges)	4 000 000 à 5 700 000	4 900 000
Leucocytes (globules blancs)	4 000 à 10 000	13 600
Plaquettes	150 000 à 400 000	310 000

Question 1

Identifier, en comparant les données du document 1, les cellules sanguines susceptibles d'être impliquées dans la défense de l'organisme lors d'une infection par les bactéries *Salmonella typhi*.

Réponse :

On remarque sur ce document que le nombre d'hématies chez les personnes infectées est dans l'intervalle de valeurs normales chez les personnes saines : 4900000 est bien compris entre 4000000 et 5700000.

En revanche, les leucocytes sont en quantité plus élevée que chez la personne saine, donc il y a eu un recrutement et une multiplication de ces cellules lors de l'infection. En effet, il faut savoir que les globules blancs sont les défenseurs de l'organisme : ils se multiplient lors d'une infection.

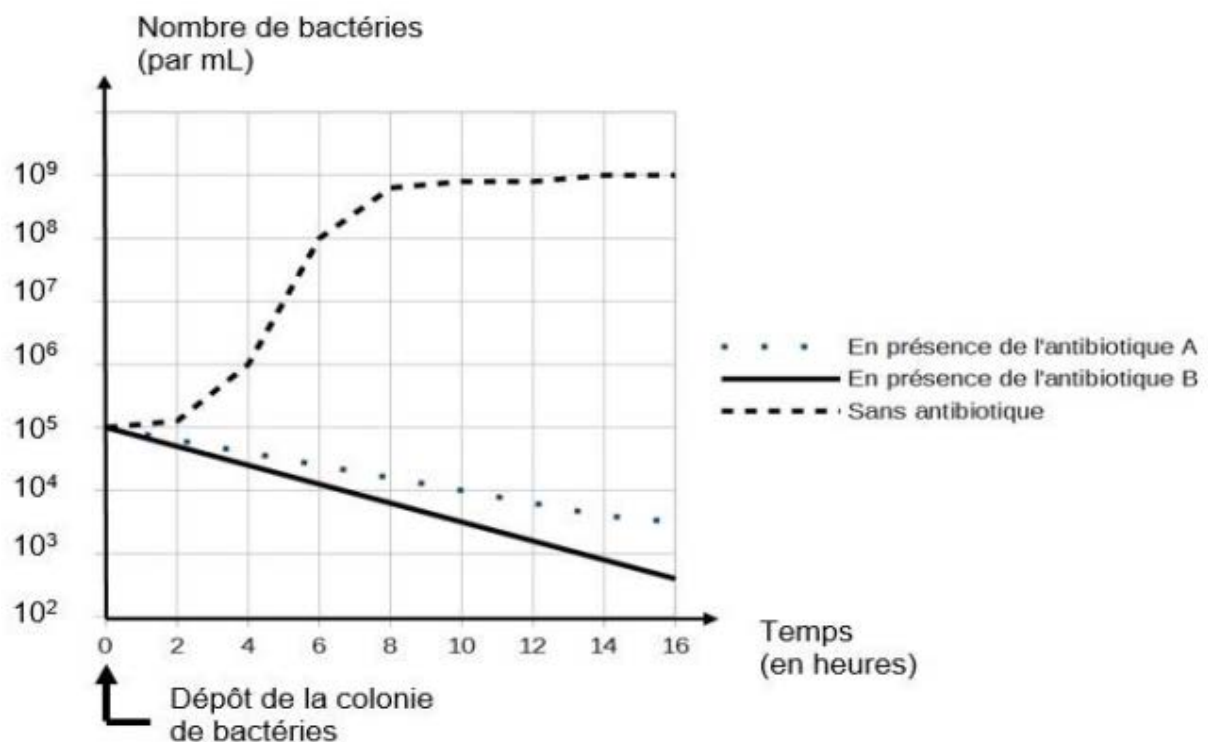
Les leucocytes sont à 13 600 pour des valeurs maximales à 10 000 chez l'individu sain.

Les plaquettes, responsables de la coagulation, interviennent généralement lorsqu'il y a une plaie et que le sang coule : elles permettent d'arrêter l'hémorragie. Chez l'individu infecté par la bactérie, les plaquettes sont dans la norme.

Les cellules impliquées dans la défense de l'organisme lors d'une infection par *Salmonella typhi* sont celles qui sont en plus grande quantité que chez le sujet sain car elles se sont multipliées : ce sont les leucocytes, ou globules blancs.

On met en culture des bactéries en présence de deux antibiotiques afin de rechercher lequel est le plus approprié pour soigner les individus malades.

Document 2 : évolution du nombre de bactéries en fonction du temps en présence ou non d'un antibiotique A ou B



Question 2

Proposer, en justifiant à l'aide du document 2, l'antibiotique le plus approprié dans le cas d'une infection par cette bactérie *Salmonella typhi*.

Réponse :

Ce document nous montre le nombre de bactéries présentes par mL en fonction du temps, en heures.

Le témoin correspond à l'échantillon sans antibiotique : le nombre de bactérie augmente jusqu'à une phase plateau à 10^9 .

En présence de l'antibiotique A, on note une diminution du nombre de bactérie de 10^5 - 10^4 / 10h : c'est-à-dire qu'on a 10 000 bactéries tuées en 10h, soit 1000/heure.

En présence de l'antibiotique B, on note une diminution du nombre de bactérie de 10 000 / 6h : c'est-à-dire 1666,6 bactéries/ heure.

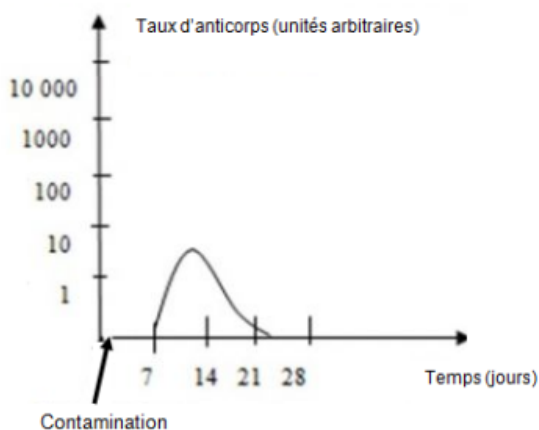
On en conclue donc que l'antibiotique B est plus efficace que l'antibiotique A, il sera donc le plus approprié pour traiter l'infection.

Les bactéries *Salmonella typhi* portent des antigènes qui induisent la production d'anticorps lors de l'infection.

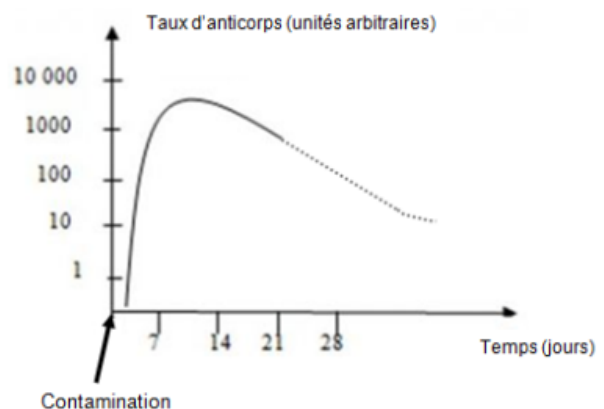
Afin de protéger les habitants utilisant l'eau du puits, les médecins décident d'organiser une campagne de vaccination* contre la typhoïde.

*vaccination : procédé consistant à introduire un agent extérieur dans un organisme vivant afin de créer une réaction immunitaire (sans induire la maladie).

Document 3 : variation du taux d'anticorps en fonction du temps après contact avec un antigène



Personne non vaccinée et contaminée par un antigène



Personne vaccinée contre un antigène et contaminée par ce même antigène.

... taux d'anticorps sans nouvelle injection ou contamination

Question 3

En vous appuyant sur l'exploitation du document 3, argumenter l'intérêt de vacciner contre la typhoïde la population utilisant l'eau du puits.

Réponse :

En analysant le document, on observe que :

- Chez une personne non vaccinée et contaminée par un antigène, les anticorps sont activés et commencent à se multiplier à J7 après la contamination jusqu'à moins de 10 unités arbitraires. Puis le nombre d'anticorps diminue à partir de J14 pour être à un taux arbitraire nul aux environs de J23.
- Chez une personne vaccinée, dès la contamination par la bactérie, les anticorps se multiplient (ce qui signifie qu'ils reconnaissent l'antigène immédiatement) jusqu'à une quantité d'environ 5 000 unités arbitraires, soit 500 fois plus que sans la vaccination. De plus, il reste même en l'absence d'une nouvelle injection/contamination, un taux d'anticorps de plus de 10 UA.

Chez une personne vaccinée, on a donc une multiplication immédiate lors du contact avec l'antigène, avec des taux d'anticorps bien plus élevés que chez la personne non vaccinée ce qui permet de ne pas avoir de réaction inflammatoire même en étant en contact avec la bactérie.