Activité 6 : La vaccination et ses enjeux

Compétences : *Exploiter différents supports afin de répondre à un problème initial*

Problématique: Expliquer la notion de mémoire immunitaire?

I. Mode d'action des lymphocytes lors d'une infection bactérienne

Lors d'une infection bactérienne, des lymphocytes particuliers, les lymphocytes B, modifient leur activité et produisent des anticorps spécifiques de l'antigène reconnu. Les anticorps sont des molécules qui circulent dans le sang et la lymphe. Un individu qui possède de tels anticorps est dit séropositif pour cette maladie.

Document 1 : Une expérience historique. La variole était une maladie très redoutée et souvent mortelle au 18e siècle. Le dernier cas de variole recensé dans le monde s'est produit en Somalie en 1977. Aujourd'hui, la variole a officiellement disparu. Le médecin anglais Edwards Jenner constate que des paysans ayant préalablement contracté la variole bovine (maladie sans gravité pour l'être humain) ne contractent alors jamais la variole humaine. Il formule l'hypothèse que la forme bégnine de la variole (variole bovine) peut protéger de la variole humaine (mortelle). Le 14mai 1796, Jenner a inoculé dans le bras d'un garçon de 8 ans, le contenu d'une pustule prélevée sur la main d'une fille de ferme qui s'était contaminée en trayant des vaches atteintes d'une maladie bénigne : la vaccine. (De vacca=la vache). Une pustule apparaît chez le garçon qui guérit en 10 jours. Jenner attend un an puis inocule la variole au jeune garçon. La variole ne se déclare pas : l'enfant est protégé car il est immunisé.

1) D'après le document 1, explique en quelques phrases, l'expérience réalisée par Jenner.

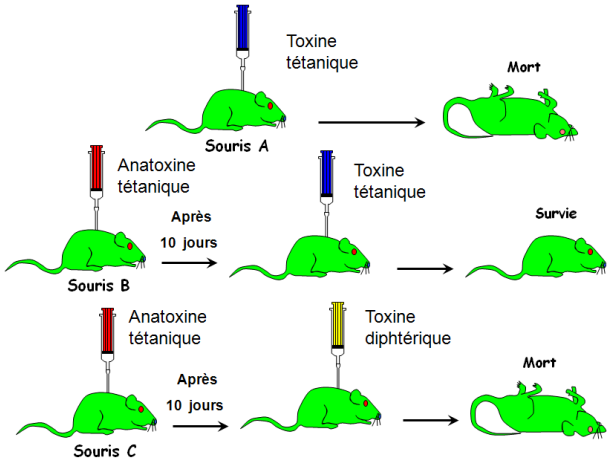
……

……

2) Propose une hypothèse : Pour quelle raison, l'enfant est immunisé après la seconde injection ?

……

Document 2 : Etude expérimentale du principe de la vaccination. Une anatoxine est une molécule semblable à la toxine, mais qui a perdu ses propriétés toxiques, par divers traitements.



3) Donne une définition du terme anatoxine.

……

……

4) Explique les résultats obtenus sur la souris B et sur la souris C.

……

……

……

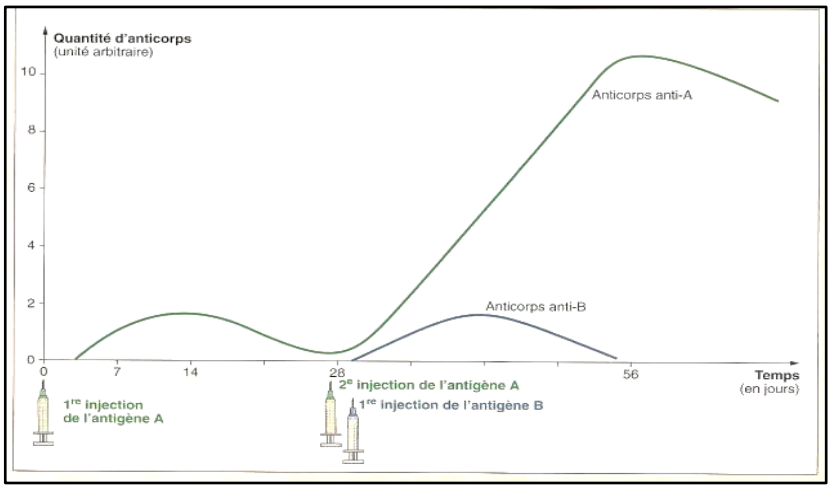
5) Propose une hypothèse : Pourquoi la souris B ne meurt pas après l'injection de toxine tétanique ?

……

……

Document 3 : Evolution de la quantité d'anticorps au cours du temps après plusieurs vaccinations.

On procède chez animal de laboratoire, à deux injections d'un antigène A et une injection d'un antigène B. On mesure au cours du temps les quantités d'anticorps anti-A et anti-B présentes dans le sang de l'animal. La pénétration dans l'organisme d'un antigène constitue une première infection, qui permet la fabrication des lymphocytes B mémoire. Ces lymphocytes restent longtemps dans l'organisme et peuvent se multiplier rapidement, on parle de mémoire immunitaire.



6) Comment la quantité d'anticorps Anti-A varie-t-elle du 1er au 28e jour ?

……

……

7) Comment évolue-t-elle après la deuxième injection ?

……
……

8) Comment la quantité d'anticorps dirigé contre l'antigène B évolue-t-elle ?

……
……

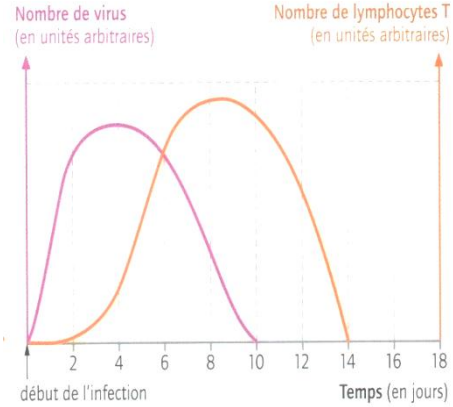
9) Quelles sont les propriétés du système immunitaire ainsi mises en évidence ? Justifiez votre réponse.

……
……

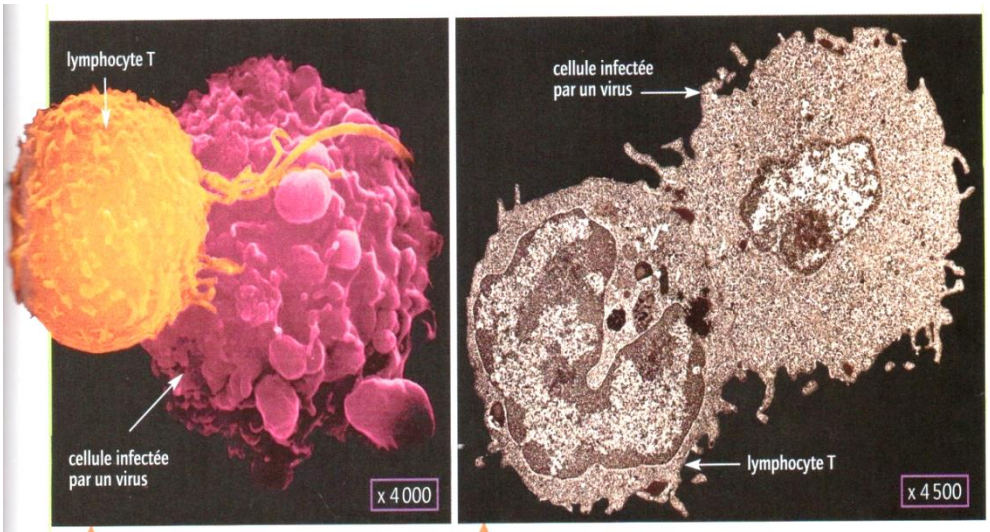
II. Mode d'action des lymphocytes lors d'une infection virale

Contrairement aux bactéries, les virus, après avoir circulé dans le sang, se développent à l'intérieur des cellules. Une cellule infectée par un virus présente à sa surface des antigènes viraux. Les lymphocytes B ne peuvent pas reconnaitre ces derniers. D'autres lymphocytes interviennent alors : les lymphocytes T (tueurs).

Doc 4 : Evolution du nombre de virus et du nombre de lymphocytes T dans le sang en fonction du temps chez un individu infecté par le virus de la grippe.



1) Quelle différence existe-t-il entre les bactéries et les virus sur leur mode d'action ?
2) Compare ces deux graphiques. Que remarques-tu ?
3) Propose une hypothèse pour expliquer la variation de la quantité de lymphocytes T.



5 Contact entre un lymphocyte T et une cellule infectée par un virus (MEB). Quand le lymphocyte T reconnaît les antigènes portés par la cellule infectée, il se multiplie.

6 Une cellule infectée par un virus, en cours de destruction par un lymphocyte T (MET). Après contact avec la cellule infectée, le lymphocyte T libère une substance qui perfore la cellule et la détruit. Les débris de la cellule seront ensuite phagocytés.

4) A l'aide des docs 5 et 6, qu'arrive-t-il à la cellule infectée après qu'elle soit rentrée en contact avec le lymphocyte T ?

5) Pour quelle raison utilise-t-on l'expression « le baiser de la mort » pour qualifier le mode d'action des lymphocytes T ?

Doc 7 : Des lymphocytes T prélevés sur différentes souris ont été mis en contact avec des cellules infectées par différents virus. Les résultats de ces expériences sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Conditions de culture des cellules / Origine des lymphocytes T	Cellule saine	Cellule infectée par le virus A	Cellule infectée par le virus B
Souris saine	Cellules intactes	Cellules intactes	Cellules intactes
Souris infectée par le virus A	Cellules intactes	Cellules détruites	Cellules intactes
Souris infectée par le virus B	Cellules intactes	Cellules intactes	Cellules détruites

6) A quelle condition une cellule est-elle « attaquée » par les lymphocytes T ?
7) Pourquoi peut-on affirmer que la réponse des lymphocytes T est spécifique ?

III. Mode d'action du virus du SIDA (Syndrome d'immunodéficience acquise)

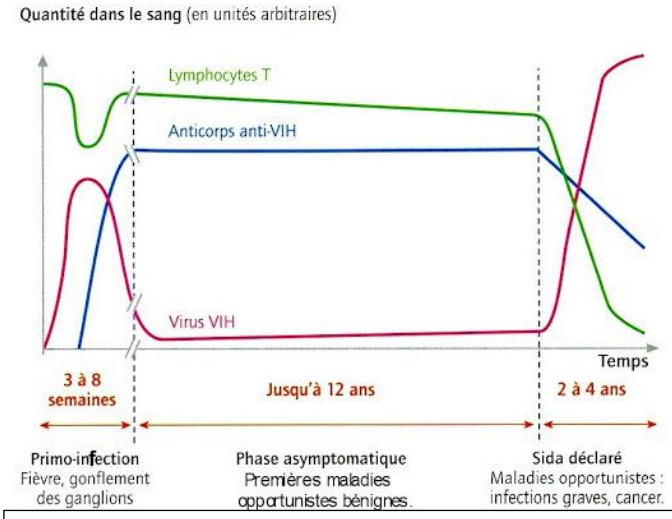
1) A partir du texte ci-dessous, indiquez quels sont les symptômes du SIDA (symptômes : effets observables de la maladie sur l'organisme).

2) Décrivez la réaction du système immunitaire lors des trois phases de la maladie.

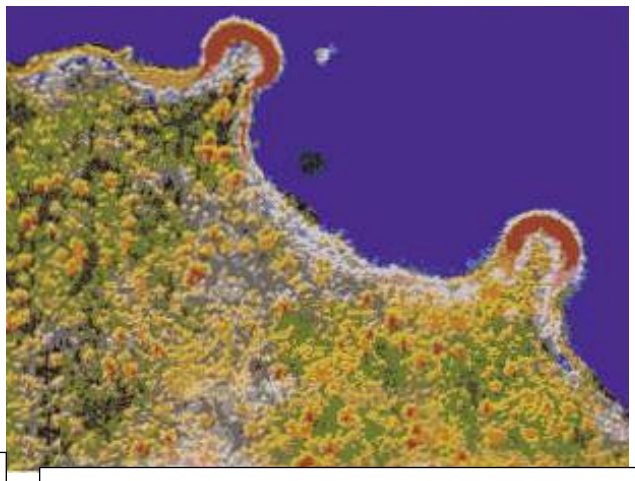
3) Quelle cellule de notre organisme semble être la cible du virus ?

4) Réalisez une synthèse dans laquelle vous expliquerez ce qui se passe entre le moment de la contamination par le virus du SIDA et le moment où la personne est gravement malade.

Doc 8 : *Le SIDA se développe en plusieurs phases et lors de la dernière phase qui peut survenir une dizaine d'années après la contamination, divers symptômes apparaissent :*
Des maladies « opportunistes » se développent. Divers virus, bactéries, protozoaires, champignons qui sont normalement présents à la surface ou dans les cavités (bouche, pharynx, tube digestif) de notre organisme, et qui ne sont pas pathogènes car le système immunitaire est efficace, peuvent infecter divers organes comme les poumons (toux prolongée), le tube digestif (diarrhées permanentes inexpliquées), le système nerveux (paralysies, troubles de la vue) avec des conséquences graves.



Document 9 : Phase de l'infection par le VIH et évolution de la concentration sanguine en virus et anticorps après l'infection. Les anticorps mesurés reconnaissent des antigènes du VIH ou des cellules infectées par lui. Données obtenues en l'absence de trithérapie.

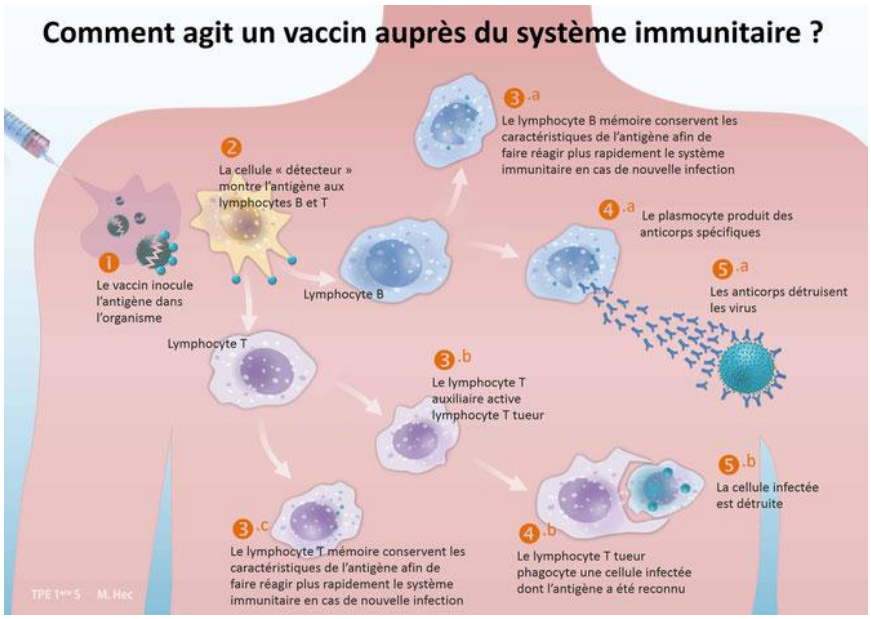


Document 10 : Photos prises au microscope électronique de virus du SIDA en train de se multiplier.

Bilan 6 :

Lors d'un deuxième contact avec l'antigène, l'augmentation des anticorps est plus rapide et plus importante que lors du premier contact. Cela est dû à la présence de **lymphocytes B mémoire** : on parle de **mémoire immunitaire.**

D'autres lymphocytes, **les lymphocytes T**, détruisent les cellules infectées par un virus. Un vaccin remplace le premier contact avec l'antigène. La **vaccination** permet de ne pas tomber malade et de ne pas contaminer les personnes qui ne sont pas ou ne peuvent pas être vaccinées (personnes âgées, par exemple…). On peut ainsi éradiquer certaines maladies graves, voire mortelles.



Le **VIH**, **virus responsable du sida** est transmis principalement au cours des relations sexuelles. Il s'attaque à certains lymphocytes. Il n'existe pas de vaccin contre le VIH, mais seulement des traitements permettent de prolonger la vie des personnes atteintes. L'usage du préservatif est le seul moyen de se protéger du VIH.