

Chapitre 8	La réaction adaptative du système immunitaire et vaccination
	Fiche de réussite
Notions et mots-clés (ce que je dois savoir)	
☐ Antigène, lymphocytes B et leur action, anticorps, séropositivité ☐ Lymphocytes T et leur action, action du VIH, SIDA ☐ Vaccination, mémoire immunitaire	
Compétences et exemples de consignes (ce que je dois savoir faire)	
☐ Expliquer la notion d'antigène. ☐ Décrire l'action des lymphocytes B, des anticorps et des lymphocytes T. ☐ Expliquer à partir de documents le mode d'action des phagocytes, des lymphocytes B ou T. ☐ Expliquer l'action du VIH sur le système immunitaire. ☐ Construire un tableau rassemblant des arguments pour ou contre la vaccination. ☐ Relever dans un tableau des arguments en faveur de la vaccination. ☐ Expliquer le principe de la vaccination.	

Ch8 - Activité 1	Maladie de Bruton et anticorps
Je suis capable de (compétences travaillées) :	
C1 : Exploiter un document constitué de divers supports : textes, graphiques, expériences et schémas.	
C2 : Extraire les informations pertinentes d'un ou plusieurs documents et les mettre en relation pour répondre à une question.	
C3 : Interpréter des résultats et en tirer des conclusions.	

Situation de départ : Rémy est jeune garçon de 3 ans qui tombe souvent malade : otites, angines, pneumonies à répétition. Son médecin soupçonne une déficience immunitaire au niveau des lymphocytes, appelée maladie de Bruton.

1 – À partir du document 1, **expliquer** la notion d'antigène et pourquoi on dit que les lymphocytes ne sont spécifiques qu'à un seul antigène. **(C1)**

L'antigène est une molécule présente sur un micro-organisme. C'est une substance repérée par le système immunitaire. Les lymphocytes ne vont reconnaître qu'un seul type d'antigène à chaque fois, ils sont spécifiques de leur antigène.

2 – À partir du document 2, **décrire** l'analyse de sang d'une personne atteinte de maladie de Bruton. **(C1)**

On remarque que l'enfant ne possède aucun lymphocyte B (ou LB) et que le taux d'anticorps est très faible. Donc la maladie de Bruton provoque un manque de fabrication des LB et des anticorps.

Problème : Comment agissent les lymphocytes B et les anticorps ?

3 – À partir des documents 3 et 4, **expliquer** comment agissent les anticorps et leur lien avec les lymphocytes B. **(C3)**

Les lymphocytes B reconnaissent un micro-organisme grâce à ses antigènes. Ils se multiplient et produisent des anticorps spécifiques qui vont se fixer sur le micro-organisme pour le neutraliser et faciliter sa destruction en formant un complexe antigène-anticorps. Ce sont donc des cellules de l'immunité spécifique.

Rémy est atteint par la rage (maladie transmise par un virus) après avoir été mordu par un chien errant. Sa mère (qui n'a jamais eu la rage) veut lui donner ses anticorps pour l'aider à se soigner puisque les médecins comptaient lui faire une sérothérapie antirabique (injection dans le sang d'anticorps spécifiques contre la rage).

4 – **Expliquer** l'intérêt de faire une sérothérapie préconisée par les médecins chez Rémy. **(C3)**

On a constaté que Rémy ne fabrique pas de LB et donc d'anticorps spécifiques. Donc il ne peut pas se défendre contre le virus de la rage. Or une sérothérapie ici antirabique consiste en une injection d'anticorps spécifiques de la rage. Donc ces anticorps vont lui permettre de défendre contre la rage.

5 – À partir des documents 3, 4 et 5, **décrire** les injections de sérum chez les souris puis **expliquer** pourquoi les anticorps de la maman seront inutiles. **(C2 et 3)**

Dans le document 5, on observe que :

- La souris 1 reçoit la toxine du tétanos sans anticorps pour la combattre donc elle meurt ;
- On a injecté à la souris 2 des anticorps spécifiques contre la toxine tétanique : c'est un exemple de sérothérapie efficace, donc elle survit ;

- Les anticorps anti-tétaniques ne protègent pas contre la diphtérie : les anticorps sont spécifiques d'un antigène donc la souris 3 meurt.

Donc on en conclut que la sérothérapie protège rapidement un individu, mais seulement contre l'antigène correspondant aux anticorps injectés. Et les anticorps sont spécifiques : ceux contre le tétanos ne protègent pas contre une autre maladie comme la diphtérie.

On peut transposer ça avec la maman de Rémy. Comme elle n'a jamais eu la rage, elle n'a jamais produit des anticorps antirabique parmi tous ses anticorps qu'elle a déjà produits. Donc faire une sérothérapie avec les anticorps de la mère ne servirait à rien pour soigner Rémy.

6 – **Compléter** le bilan 1 avec les mots suivants :

- anticorps spécifiques, activés, séropositive, lymphocytes B ou LB, antigènes, neutraliser

Bilan 1 : Pendant la réaction lente du système immunitaire, appelée réaction adaptative, il y a une reconnaissance spécifique du micro-organisme pathogène grâce aux antigènes (molécule étrangère reconnue spécifiquement par le système immunitaire).

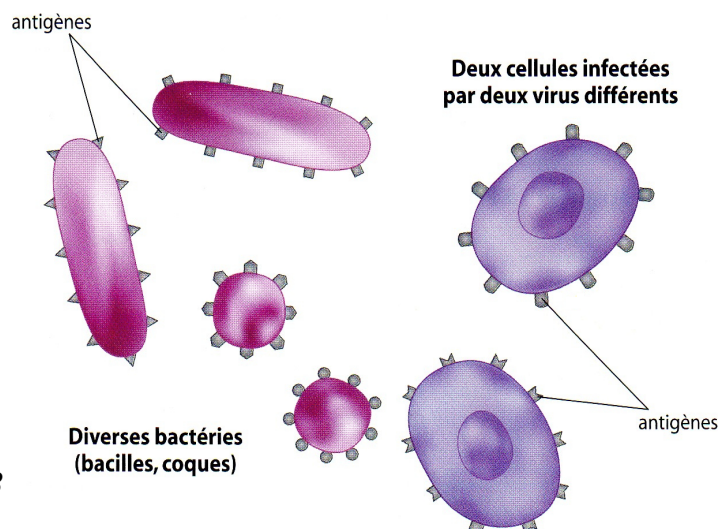
Des lymphocytes B ou LB (fabriquées dans la moelle osseuse et stockées dans les ganglions lymphatiques) sont activés puis se multiplient. Ils fabriquent dans le sang des anticorps spécifiques (molécule en forme de « Y ») d'un antigène. Ils se fixent aux antigènes permettant ainsi de neutraliser les micro-organismes et favorisant la phagocytose. Une personne est dite séropositive à un micro-organisme si on trouve son anticorps spécifique dans le sang.

Document 1 : Reconnaissance des micro-organismes par les lymphocytes

Les lymphocytes et les cellules infectées par un virus portent à leur surface des molécules appelées antigènes. Le système immunitaire est capable de reconnaître ces antigènes car ce sont des molécules différentes de celles de l'organisme.

Chaque lymphocyte ne reconnaît qu'un seul type d'antigène : on dit qu'il est spécifique de cet antigène.

Source : Manuel SVT - Niveau 3e - 2008



Document 2 : Analyse sanguine d'un enfant atteint de la maladie de Bruton

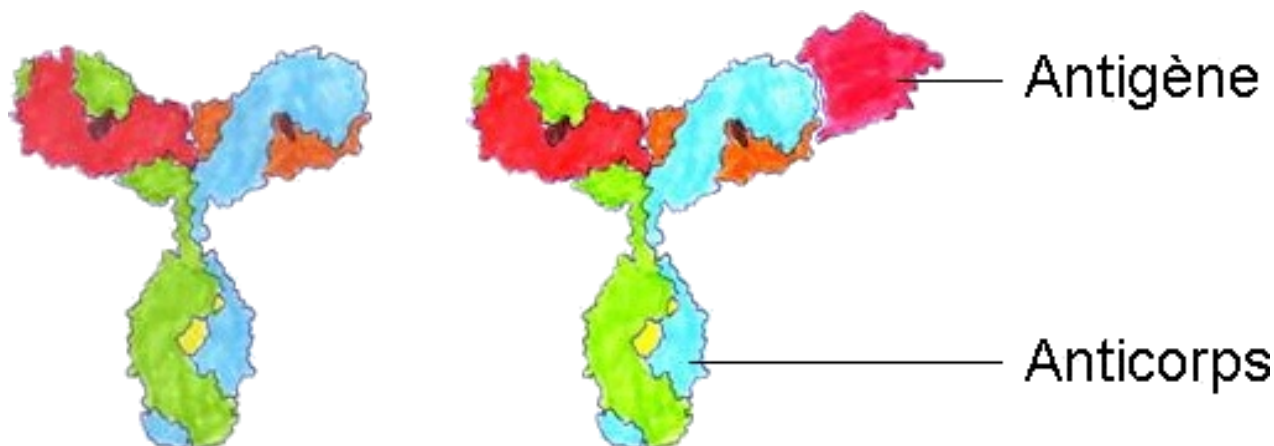
Élément analysé	Valeur normale	Valeur chez l'enfant
Lymphocytes B	1500 à 4000 / mm ³	0 / mm ³
Taux d'anticorps	Normal	Quasiment nul

Document 3a : Toxine et découvertes de Emil Von Behring

La diphtérie et le tétanos sont deux maladies d'origine bactérienne qui agissent par l'intermédiaire d'une substance toxique que les bactéries produisent et qu'on appelle une toxine. Ces deux toxines sont mortelles chez la plupart des individus, mais certains survivent.

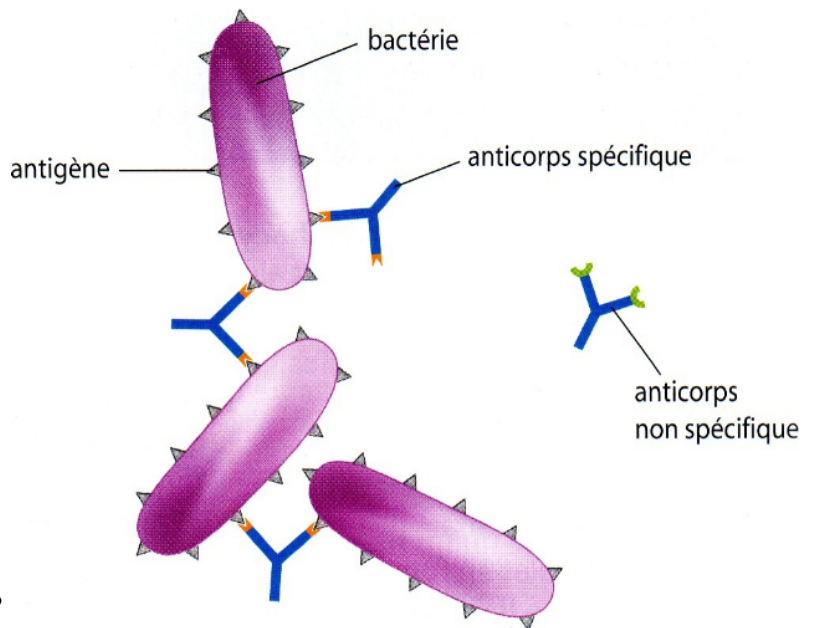
En 1890 le médecin allemand Emil Von Behring entreprend de trouver une solution pour créer une résistance à la toxine diphtérique. Il obtient le prix Nobel pour ces travaux en 1901. Il a fait des expériences avec les sérums d'individus malades. Le sérum est la partie du sang débarrassé des cellules et de produits qui permettent la coagulation. Le but de ses expériences est d'injecter les sérums d'individus ayant survécu.

On a découvert que dans le sérum du cobaye ayant survécu à la diphtérie, il y avait une protéine particulière en forme de Y qu'on a appelé anticorps ou encore immunoglobuline (voir schéma ci-contre). De plus, comme le cobaye a produit des anticorps contre la bactérie diphtérique, on dit qu'il est séropositif au bacille diphtérique (= sérum positif aux anticorps anti-diphtérique). Après avoir neutralisé le micro-organisme, les phagocytes vont aller phagocyter le micro-organisme neutralisé.



Document 3b : Des maquettes pour représenter la liaison spécifique antigène-anticorps

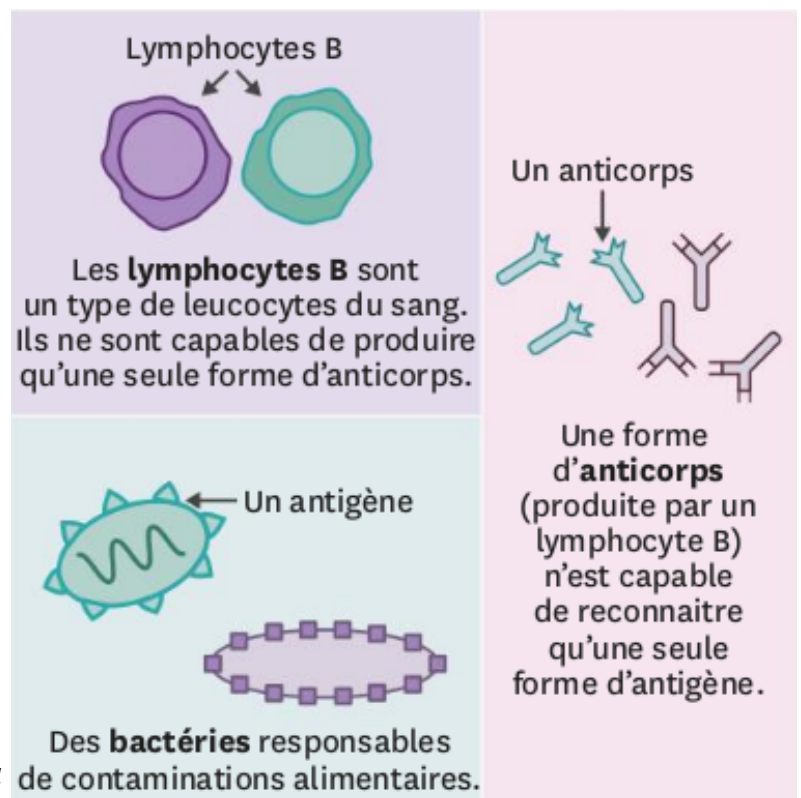
Cet assemblage, appelé complexe antigène-anticorps, permet de neutraliser les micro-organismes qui sont ensuite éliminés par phagocytose.



Source : Manuel SVT - Niveau 3e - 2008

Document 4 : Les lymphocytes B

On a découvert que les anticorps sont produits par un certain type de lymphocytes qu'on appelle les lymphocytes B (LB) qui sont produits dans la moelle osseuse. Lorsqu'il y a détection d'un antigène, des lymphocytes B spécifiques sont activés dans les ganglions puis vont se multiplier. Ils vont alors fabriquer des anticorps spécifiques à l'antigène qui vont circuler dans le sang et le lieu d'infection. Voir schéma ci-contre :



Source : Le Livrescolaire - SVT - Cycle 4

Document 5 : Expérience d'injection de sérum chez des souris

Souris	Antigènes dans le sang	Anticorps dans le sang	Mort/survie	Séropositivité
1	Toxine tétanique	Aucun	Mort	Aucune
2	Toxine tétanique	Anti-tétanique	Survie	Séropositive au tétanos
3	Toxine diphtérique	Anti-tétanique	Mort	Séropositive au tétanos

Ch7 - Activité 2	VIH et lymphocytes T
Je suis capable de (compétences travaillées) :	
C1 : Exploiter un document constitué de divers supports : textes, micrographies et schémas.	
C2 : Mettre en œuvre un raisonnement logique en argumentant.	

Situation de départ : Jérôme est atteint d'une pneumonie (atteinte pulmonaire) liée à un virus qu'on appelle cytomégalovirus (CMV). Normalement, ce type de virus très répandu est facilement éliminé par l'organisme. Jérôme est aussi atteint par le SIDA, lié à un virus qu'on appelle VIH qui s'attaque à un type de lymphocytes : les lymphocytes T.

Problème : *Comment le VIH attaque les lymphocytes ?*

1 – Après avoir rappelé comment les micro-organismes affectent le corps, **expliquer** comment les virus agissent lors d'une infection grâce au document 1. **(C1)**

Une infection est lorsqu'un micro-organisme qui a contaminé une personne va se multiplier, tant qu'il a de quoi se nourrir, et créer des symptômes et donc une maladie. Un virus est un micro-organisme qui ne peut se multiplier qu'à l'intérieur d'une cellule vivante. Lorsqu'un virus infecte l'organisme, il pénètre dans certaines cellules, s'y reproduit en grand nombre, puis les détruit, ce qui peut entraîner des symptômes (fièvre, toux, fatigue...).

2 – À partir des documents 2 et 3, **expliquer** comment les lymphocytes T agissent sur les virus et ne détruisent que les cellules dangereuses.

On remarque que les lymphocytes T ou LT sont activés par un virus ou cellules anormales : ils vont détecter un antigène spécifique à la surface de la cellule infectée (ou cancéreuse). Après ils vont se multiplier et aller détruire (pour les LT tueurs) la cellule pathogène. Elle va se fragmenter en de petites vésicules. Tous ces fragments vont ensuite se faire phagocyter par les phagocytes. Par contre, chaque LT vont être spécifiques à un antigène viral donc ils ne vont attaquer que les cellules infectées par le virus qu'ils détecter.

D'autre LT, les LT activateurs, vont permettre à la réponse des lymphocytes de se mettre en place. Sans eux, il n'y aurait pas de réponse lente et spécifique.

3 – À partir de l'ensemble des documents, **expliquer** sous forme d'un texte argumenté comment le VIH détruit le système immunitaire au cours des années comme dans le cas de Jérôme. Il faudra penser à **décrire** le graphique du document 5. **(C2)**

Pour Jérôme, comme il est atteint par le SIDA, son système immunitaire a été trop atteint par le VIH. Le VIH qui infecte l'intérieur des LT pour se reproduire, va trop se répandre et donc il n'y aura plus assez de LT ni des tueurs et ni des activateurs. La charge virale au bout d'une dizaine d'années, ne sera plus contenue et le taux de LT et d'anticorps diminue fortement. Ainsi, comme il y aura moins de LT activateurs, le système immunitaire va être moins efficace et comme il y aura moins de LT tueurs, les cellules infectées vont continuer à vivre voire se développer. Ainsi Jérôme peut attraper n'importe quelle maladie, même les maladies bénignes, c'est-à-dire celles qu'on guérit facilement. On parle alors de SIDA = développement de la maladie.

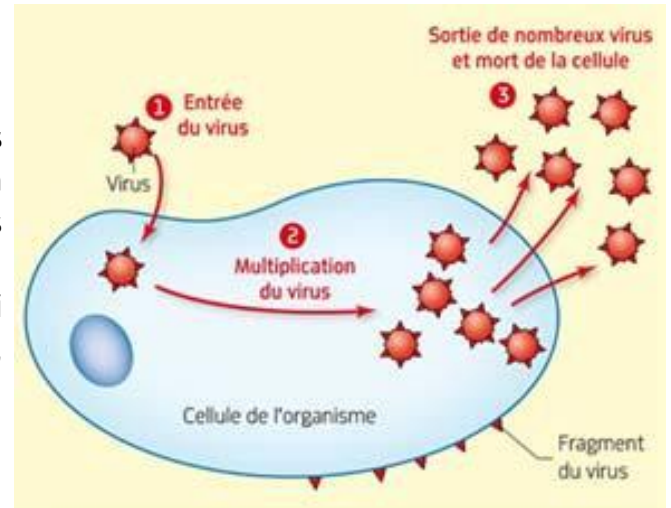
Bilan 2 : Les virus sont des micro-organismes qui infectent les cellules obligatoirement pour s'y reproduire et les détruisent : on parle d'infection virale. Pour lutter contre les infections virales ou les cellules cancéreuses (cellules anormales), d'autres lymphocytes vont intervenir comme les LB (activation, multiplication et reconnaissance spécifique des antigènes) : les lymphocytes T ou LT. Ils s'accrochent aux cellules infectées qu'ils reconnaissent grâce à ces antigènes à la surface des

cellules. Ils déclenchent ainsi la destruction des cellules infectées par un virus. Ces fragments sont phagocytés par la suite.

Le SIDA est dû à un virus (VIH) qui met le système immunitaire en échec en détruisant les lymphocytes T. Le système immunitaire finit par ne plus pouvoir se défendre et le corps devient vulnérable à la moindre infection.

Document 1 : Infection virale

Contrairement à la majorité des bactéries, un virus est un micro-organisme qui ne peut se multiplier qu'à l'intérieur d'une cellule vivante. Lorsqu'un virus infecte l'organisme, il pénètre dans certaines cellules, s'y reproduit en grand nombre, puis les détruit, ce qui peut entraîner des symptômes (fièvre, toux, fatigue...).



Document 2 : Les lymphocytes T et virus

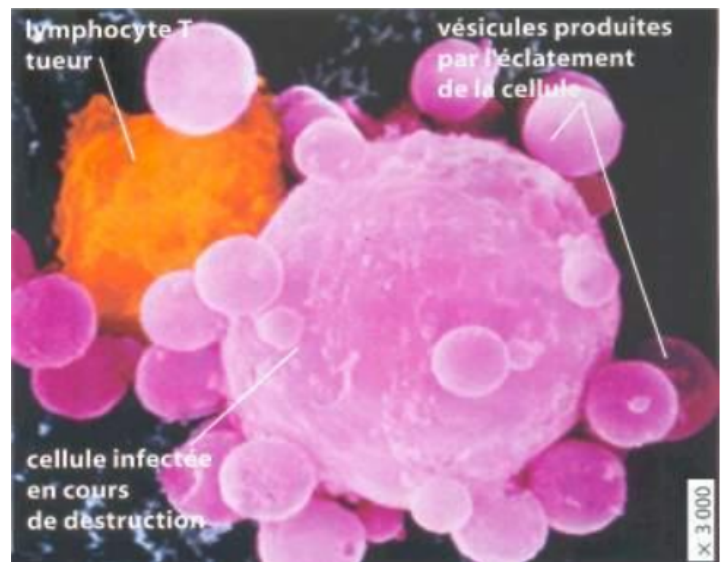
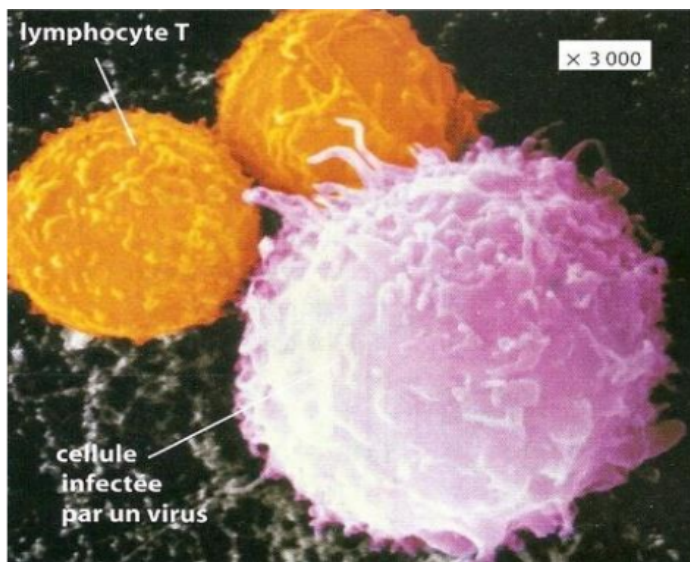
Les lymphocytes T sont produits dans la moelle osseuse comme les autres lymphocytes, mais ils effectuent en plus une maturation dans le thymus (glandes au niveau du larynx). Les lymphocytes T (ou LT) ont deux types de fonctions :

- la fonction de détruire les cellules agressives (ex : cellules cancéreuses) ou infectées par un virus (on les appelle des LT tueurs). Après destruction, les débris de la cellule vont être phagocytés par les phagocytes.
- la fonction d'activer les autres lymphocytes après être activés par les infections de micro-organismes (on les appelle des LT activateurs).

Les lymphocytes T détectent les antigènes dont ils sont spécifiques. Un lymphocyte T sera spécifique que d'un seul antigène et pas d'un autre.

Document 3 : Micrographies de Lymphocytes T en présence d'une cellule infectée par un virus vue au microscope électronique à balayage

Le lymphocyte T tueur reconnaît par contact une cellule infectée par un virus car celle-ci porte en surface des molécules virales (antigènes) différentes des molécules normales de l'organisme. Chaque lymphocyte T est spécifique d'un antigène. Ce lymphocyte libère alors des substances qui vont détruire la cellule en moins de 2h :



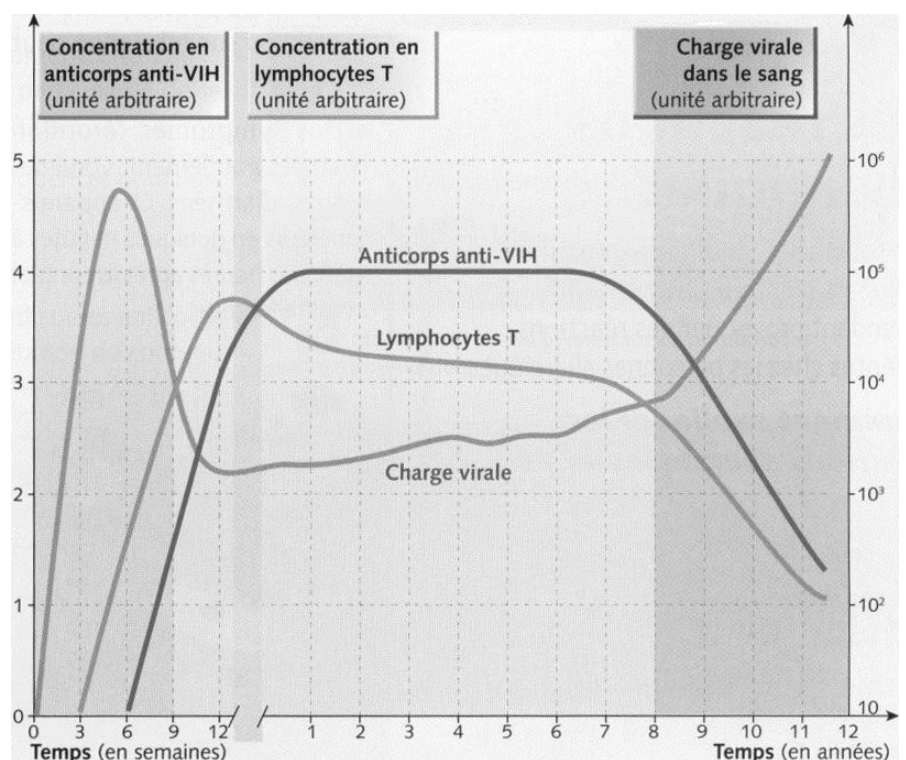
Document 4 : Le SIDA

Le SIDA ou syndrome d'immunodéficience acquise est un ensemble de symptômes consécutifs à la destruction de plusieurs cellules du système immunitaire par un virus appelé le VIH (virus de l'immunodéficience humaine). Il infecte les LT en pénétrant dans leur cytoplasme et certains phagocytes. Le virus détruit ces leucocytes en se reproduisant, ce qui a pour conséquence un effondrement au bout d'un certain temps du système immunitaire.

Ce virus infecte très facilement le corps humain en traversant les muqueuses génitales ou anales lors des rapports sexuels si aucune protection n'est utilisée (comme le préservatif). La maladie peut se déclarer plusieurs années après l'infection lorsque le système immunitaire a été en partie détruit.

Document 5 : Graphique d'évolution de la charge virale en VIH, des anticorps spécifiques du VIH et de la quantité de LT en fonction des étapes de la maladie

Charge virale = concentration du virus dans le sang



Ch7 - Activité 3	Mémoire immunitaire et réponse du système immunitaire face à la vaccination
Je suis capable de (compétences travaillées) :	
C1 : Exploiter un document constitué de divers supports : textes, graphiques et BD.	
C2 : Mettre en œuvre un raisonnement logique en argumentant.	
C3 : Expliquer un phénomène à l'oral : prendre part à un dialogue, à un débat, prendre la parole en public.	
C4 : Comprendre les responsabilités individuelle et collective en matière de santé et de la vaccination.	

Situation de départ : Pierre, 15 ans, fait une chute en VTT et a une plaie importante. Ses amis présents regardent sa plaie. Karine et Abdou lui conseillent d'aller d'urgence à l'hôpital parce que par la contamination de plaie, il risque de contracter le tétanos, maladie infectieuse grave et potentiellement mortelle, due à un bacille (*Clostridium tetani*). Marion lui demande si sa vaccination antitétanique est à jour car pour elle la vaccination est très importante et peut sauver des vies. Pierre leur dit qu'il est hors de question d'aller à l'hôpital car ce n'est pas grave et que la vaccination ne sert à rien et est même dangereuse.

Problème : Comment la vaccination permet-elle de sauver des vies ?

1 – À partir des échanges entre Pierre et ses amis (scène), **relever** sous forme d'une liste les arguments de Pierre contre la vaccination du tétanos. **(C1)**

Voir tableau ci-dessous.

2 – À partir de la BD distribuée, **compléter** le QCM ci-contre **en cochant** la bonne réponse. **(C1)**

Voir QCM ci-dessus.

3 – À partir du QCM et des documents 2 à 6, **formuler** des arguments pour la vaccination et **construire** alors un tableau pour **classer** les arguments contre et les arguments pour. **(C1 et 4)**

Arguments en faveur de la vaccination	Arguments en défaveur de la vaccination
Le tétanos est une maladie très mortelle si rien n'est fait (vaccination) au bout de 8 jours en moyenne, on peut en mourir. Lors de la première injection, le taux d'anticorps augmente puis diminue au bout de 2/3 semaines. Après la seconde injection d'antigènes, la réponse est beaucoup plus rapide et également plus importante. Ainsi lorsque l'organisme est confronté une seconde fois à un antigène, la réaction immunitaire est plus rapide et donc plus efficace, car une mémoire immunitaire a été créée (multiplication des lymphocytes B). Il est important de se faire vacciner car le tétanos agit plus vite (la mort) que la réaction immunitaire. D'où l'importance de vérifier si on est à jour. La mémoire est donc mise en route et si l'organisme est ultérieurement confronté à cet antigène, la réponse immunitaire sera	Le tétanos n'est pas une maladie aussi dangereuse que ça. Pas besoin de se revacciner, une fois ça suffit. La vaccination n'est pas forcément efficace, on peut s'en passer en plus certaines maladies ont totalement disparu en France. À la base, la vaccination est dangereuse car c'est des micro-organismes qui peuvent rendre malade dans les vaccins. La préparation de certains vaccins est dangereuse.

plus rapide et efficace.

Plein de cas dans le monde montrent qu'avec l'arrêt de la vaccination, certaines maladies qui semblent avoir disparu ne le sont pas et reviennent en force. Comme on peut le voir pour le tétanos, grâce à la vaccination, les cas de maladie ont très fortement diminué depuis plusieurs décennies.

Bien qu'aucune étude pour l'instant n'ait montré une réelle dangerosité des substances ajoutées dans les vaccins, un effort est fait pour en limiter la dose et en plus le rapport bénéfice/risques est fort.

Tableau de comparaison des arguments sur la vaccination

4 – **Présenter** les arguments à l'oral et **conclure** alors sur l'importance ou non de se faire vacciner. (C2, 3 et 4)

Bilan 3 : La vaccination consiste à mettre en contact l'organisme avec un antigène (affaibli, incapable de rendre malade) ce qui améliore la réponse immunitaire.

Les réactions de reconnaissances de l'antigène sont lentes mais certains lymphocytes B (comme les lymphocytes T) gardent en mémoire leur rencontre avec l'antigène. Ainsi, la réponse par les lymphocytes est plus rapide et efficace lors d'une deuxième rencontre avec le même antigène : on parle de mémoire immunitaire.

La vaccination utilise cette mémoire immunitaire et permet de la stimuler pour que la réponse immunitaire soit plus rapide et efficace. Des rappels sont nécessaires pour maintenir la mémoire à un niveau suffisant. C'est le seul moyen sûr de prévention de certaines maladies graves et mortelles à ce jour.

1.1 – Que provoque la variole ?

- ☐ A – des pustules et la mort.
- ☐ B – des pustules et de la fièvre.
- ☐ C – des pustules, de la fièvre et la mort.
- ☒ D – des pustules, de la fièvre, la cécité* et la mort.

*Cécité : être aveugle.

1.3 – La variolisation consistait à :

- ☐ A – Boire une décoction d'écorce pour se soigner.
- ☐ B – Se faire injecter un vaccin contre la variole.
- ☐ C – Inhaler un médicament contre la fièvre.
- ☒ D – Introduire du pus de malade varioleux dans une personne saine pour la protéger.

1.5 – Que signifie le mot « vaccine » dans le contexte d'Edward Jenner ?

- ☐ A – Un médicament antibiotique.
- ☐ B – Le nom scientifique de la variole humaine.
- ☒ C – Une maladie bénigne des vaches proche de la variole.
- ☐ D – Une maladie bénigne des cochons proche de la variole.

1.7 – Quelle découverte Louis Pasteur fait-il à propos du choléra chez les poules ?

- ☒ A – Un micro-organisme affaibli peut protéger de la maladie.
- ☐ B – Le choléra est causé par un virus.
- ☐ C – Le choléra ne se transmet pas entre animaux.
- ☐ D – La maladie est due à un défaut alimentaire.

1.2 – Qui a mis au point la première vaccination contre la variole ?

- ☒ A – Edward Jenner
- ☐ B – Robert Koch
- ☐ C – Louis Pasteur
- ☐ D – John Hunter

1.4 – Quel est le principe de la vaccination mis en place par Jenner ?

- ☐ A – Soigner les malades avec des antibiotiques.
- ☒ B – Stimuler le corps avec une version atténuée ou proche du micro-organisme.
- ☐ C – Isoler le malade pour éviter la contagion.
- ☐ D – Enlever le sang contaminé du patient.

1.6 – En 1878, que découvre Robert Koch ?

- ☐ A – Le virus de la variole.
- ☐ B – Le vaccin contre la rage.
- ☒ C – Une bactérie responsable d'une maladie, confirmant que les microbes causent certaines maladies.
- ☐ D – Le rôle des leucocytes dans le corps.

1.8 – Quelle est la situation de la variole aujourd'hui ?

- ☐ A – Elle est toujours présente dans certains pays d'Afrique.
- ☒ B – Elle a disparu grâce à la vaccination mondiale.
- ☐ C – Elle est devenue une simple grippe.
- ☐ D – Elle touche surtout les animaux de la ferme.

Scène de théâtre

Personnages : Karine / Pierre / Abdou / Marion

Situation : en train de faire du VTT.

Karine : Hey ! Ça va Pierre ?

Abdou : Wesh ! Tu sais trop pas faire de vélo !

Marion : Pff ! Laisse le. Il a dû se faire bien mal. Fais voir !

Pierre : Regarde mon genou comment il est défoncé !

Abdou : Pierre, t'as shooté un caillou ? Pierre/caillou, t'as compris Marion ?

Marion : Lol ! MDR !

Karine : Non mais trop drôle mec... Dis donc ta plaie est très moche... Tu saignes beaucoup. On devrait aller aux urgences tout de suite. Tu es bien ouvert.

Abdou : C'est pas faux. Surtout que tu risques d'être contaminé par le tétanos !

Pierre : Qu'est-ce que tu racontes ? C'est encore une de tes blagues pourries ?

Abdou : Ah non pas du tout ! J'ai appris en cours de SVT qu'avec le tétanos tu pouvais l'attraper n'importe où.

Pierre : Ah bon ?

Marion : Oui on la trouve partout cette bactérie. Mais bon normalement tu t'es fait vacciner quand tu étais petit.

Pierre : Ouais mais bon je me suis pas fait revacciner ça sert à rien. En plus le tétanos, c'est pas très grave.

Abdou : Tu racontes n'imp' ! Le tétanos c'est mortel !

Pierre : Rho et puis vous m'saoulez ! C'est bon je me suis fait vacciner une fois et puis maintenant c'est bon !

Karine : Mais justement, ça ne suffit pas une fois, il faut le refaire plusieurs fois !

Pierre : Toute façon, la vaccination et tous ces trucs c'est ultra dangereux. Déjà, la préparation de certains vaccins est dangereuse. Et puis j'ai vu qu'à la base, la vaccination : c'est des micro-organismes qui peuvent rendre malade qu'on met dans les vaccins.

Marion : Raconte pas n'importe quoi ! Sinon on serait tous malades !

Pierre : Et puis mes parents, ils disent que la vaccination n'est pas forcément efficace, on peut s'en passer ! En plus, certaines maladies ont totalement disparu en France. Donc arrêtez de m'embêter avec ça !

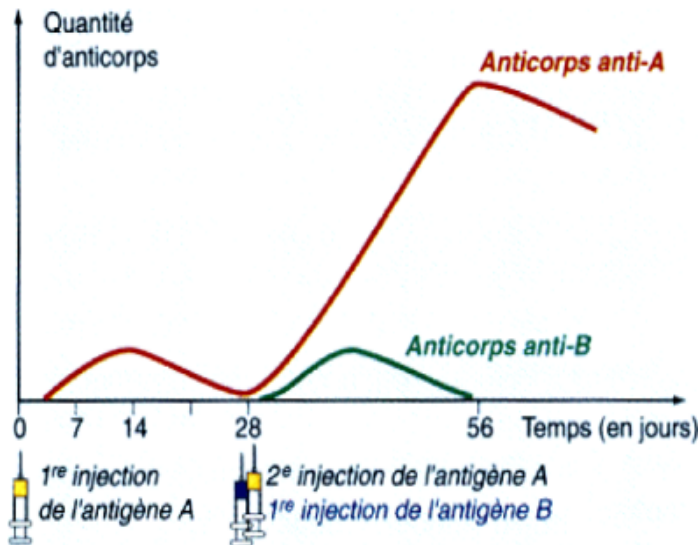
Karine : Mais on ne veut pas t'embêter ! On veut juste t'aider. De toute façon tu discutes pas, on va t'emmener à l'hôpital !

Marion : Mouais ! Déjà pour soigner cette vilaine plaie et voir si tu es bien vacciné et si tu n'as pas attrapé le tétanos.

Abdou : Toute de façon, gros, si tu veux pas, je t'y emmène de force.

Pierre : Pfff, c'est bon j'y vais ... mais à pieds ! Le vélo j'ai assez donné aujourd'hui !

Document 1 : Injection d'antigènes et évolution des anticorps sanguins au cours du temps



Document 2 : La mémoire immunitaire

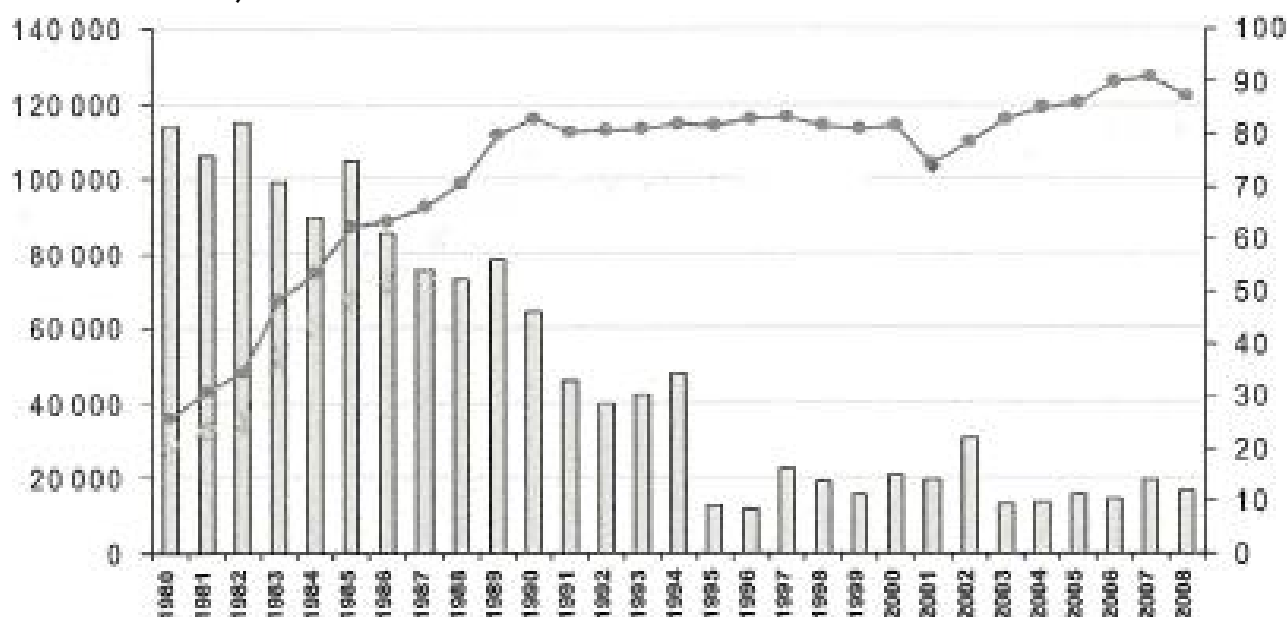
Les lymphocytes B mémoire dérivent des lymphocytes B. Après reconnaissance des antigènes par les lymphocytes B (lors de la réponse immunitaire primaire), certains se différencient en lymphocytes B mémoires et d'autres en lymphocytes sécrétant des anticorps. Les lymphocytes B mémoire ont pour rôle de mémoriser les propriétés de l'antigène les ayant activés, afin de créer une réponse immunitaire plus rapide, plus longue, plus intense et plus spécifique dans le cas d'une seconde infection par ce même antigène (réponse immunitaire secondaire). De plus, les lymphocytes B mémoire ont une durée de vie beaucoup plus longue que les autres lymphocytes B.

Document 3 : Des exemples de controverses sur la vaccination

Selon certaines études, la réduction volontaire ou non, de l'utilisation de vaccins dans certains pays a provoqué une recrudescence des maladies et une augmentation de la mortalité :

- En 1873, une campagne religieuse contre la vaccination a fait chuter la vaccination de 40% à Stockholm au XIX^e siècle provoquant une réapparition de la variole qui fut à nouveau éradiquée par le vaccin ensuite.
- En 1974, l'utilisation du vaccin contre la coqueluche chuta de 77% à 30% en Grande-Bretagne. Dans les années qui suivent, le nombre de cas rapportés augmentèrent et plusieurs épidémies importantes se déclarèrent.
- De 1979 à 1996, la Suède interrompit la diffusion du vaccin contre la coqueluche à la suite de quoi 60% des enfants furent contaminés, la mortalité ne dépassant cependant pas un individu par année. L'OMS a estimé à 294 000 le nombre de décès en 2002 dus à la coqueluche dans les pays ne pratiquant pas la vaccination.
- Au début des années 2000, un groupe de religieux conservateurs au Nigeria, rejetant la médecine occidentale, conseilla à ses adeptes de ne pas vacciner leurs enfants avec le vaccin oral contre la poliomyélite. Le boycott fut adopté par le gouverneur de la province de Kano et aucun vaccin ne fut administré pendant plusieurs mois. La polio réapparut dans une douzaine de provinces qui ne présentaient pas de cas de la maladie auparavant. En 2006, le Nigeria avait la moitié des cas de polio du monde.
- Une résurgence de la rougeole en 2005 dans l'État d'Indiana aux États-Unis fut attribuée à des parents qui avaient refusé la vaccination pour leurs enfants (protestant la dangerosité liée aux substances ajoutées dans les vaccins comme les conservateurs ou les adjuvants).
- La majorité des cas de tétanos chez des enfants surviennent dans les familles où les parents ont refusé de faire vacciner leurs enfants.

Document 4 : Évolution mondiale des cas de tétanos de 1980 à 2008 d'après l'OMS (Organisation mondiale de la Santé)

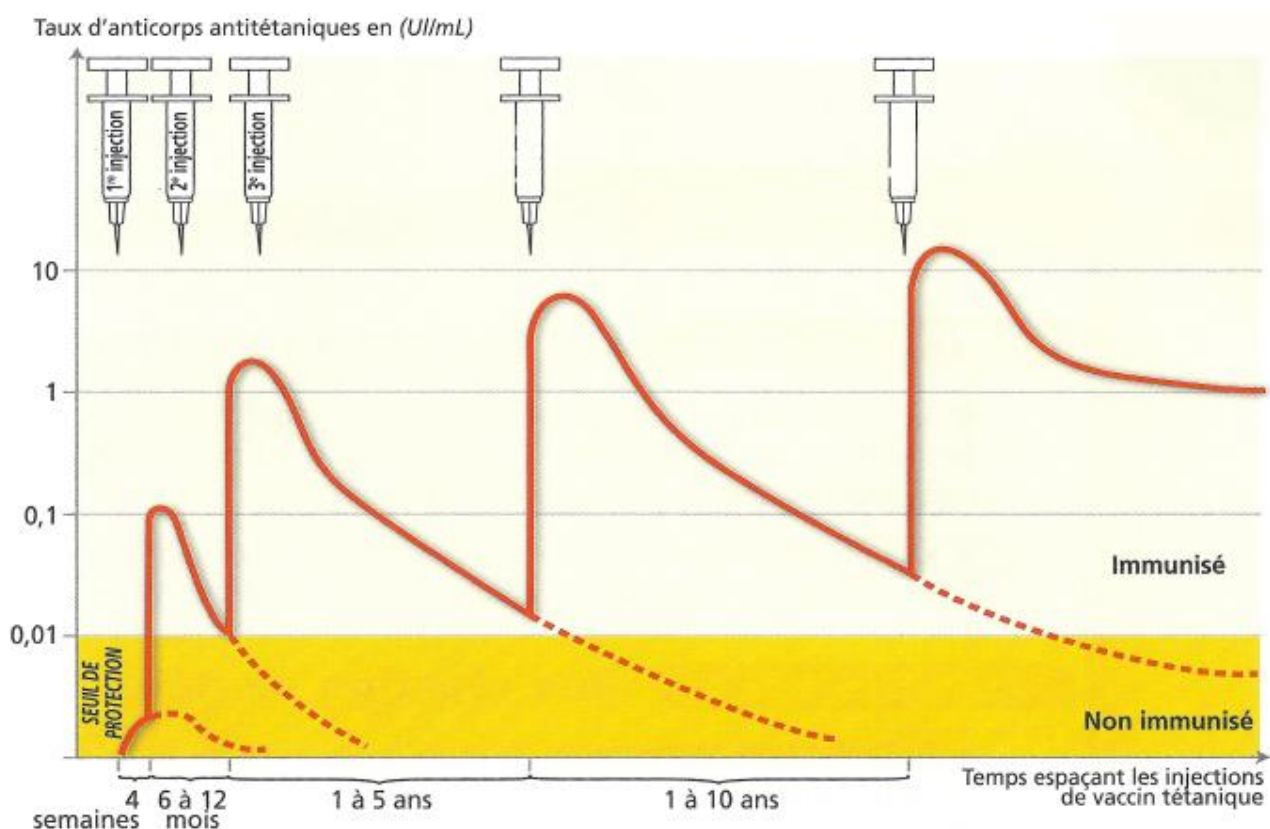


Légendes :

- Axe vertical de gauche => Nombre de cas de tétanos (Histogramme)
- Axe vertical de droite => Couverture vaccinale en % (ligne avec points)

Remarques : Le bacille tétanique produit une toxine très mortelle appelée tétanospasme qui pénètre dans les extrémités terminales des nerfs moteurs et peut provoquer une paralysie des muscles. La durée d'incubation de la maladie varie de 3 jours à 2 semaines (8 jours en moyenne) et dépend de la distance entre la lésion contaminée et le cerveau.

Document 5 : Évolution de la quantité d'anticorps en fonction du temps après des injections du vaccin antitétanique



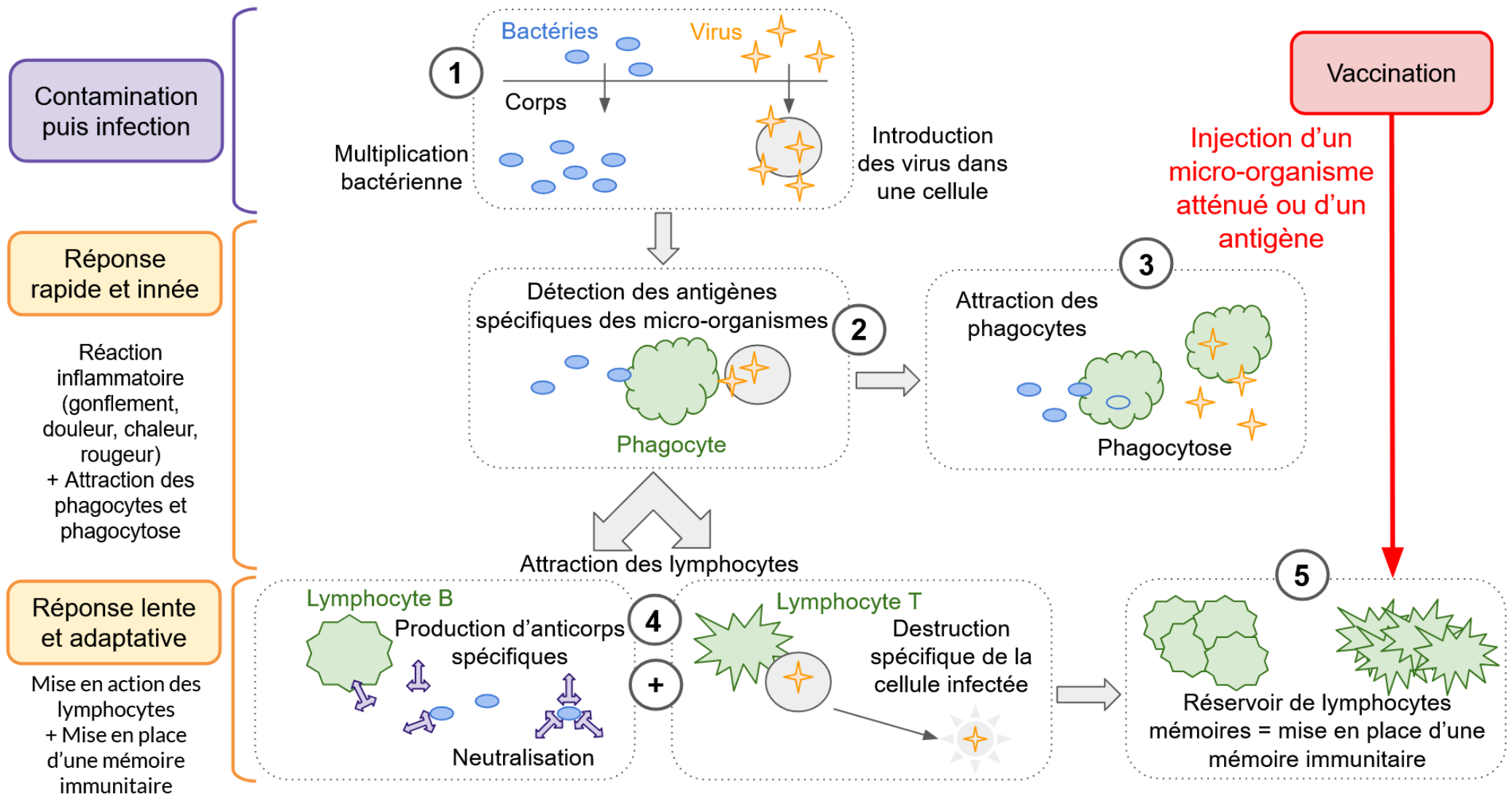


Schéma-bilan sur les réactions immunitaires du corps humain et vaccination