

Activité S12	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 12 avec les mots suivants :

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

Bilan 12 : 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).

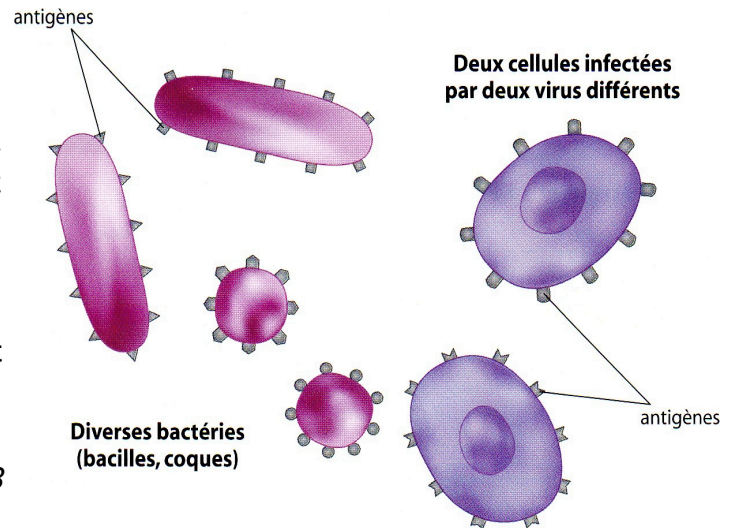
Des lymphocytes B ou LB (fabriquées dans la moelle osseuse et stockées dans les ganglions lymphatiques) sont activés puis se multiplient. Ils fabriquent dans le sang des anticorps spécifiques (molécule en forme de « Y ») d'un antigène. Ils se fixent aux antigènes permettant ainsi de neutraliser les micro-organismes 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

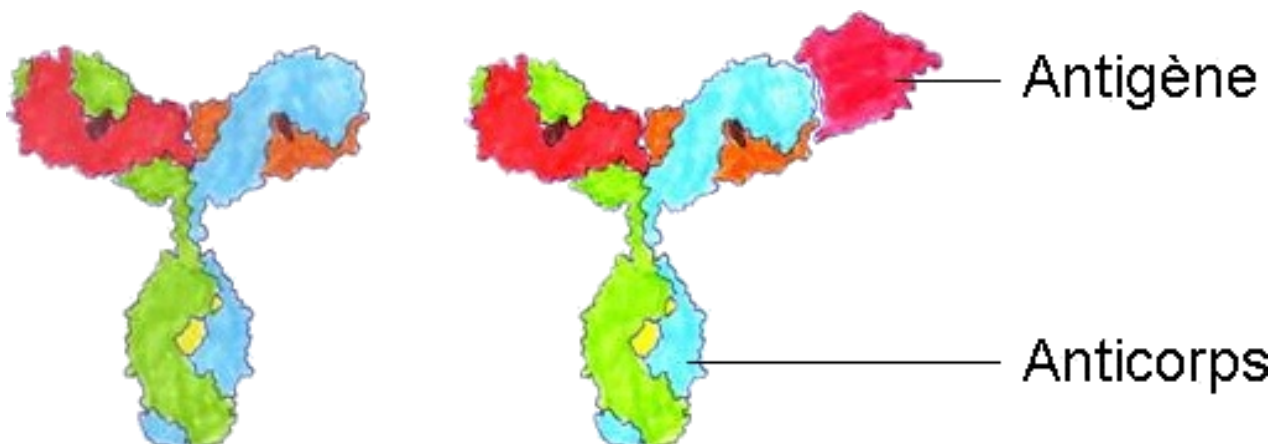
Élément analysé	Valeur normale	Valeur chez l'enfant
Lymphocytes B	1500 à 4000 / mm ³	0 / mm ³
Taux d'anticorps	Normal	Quasiment nul

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.

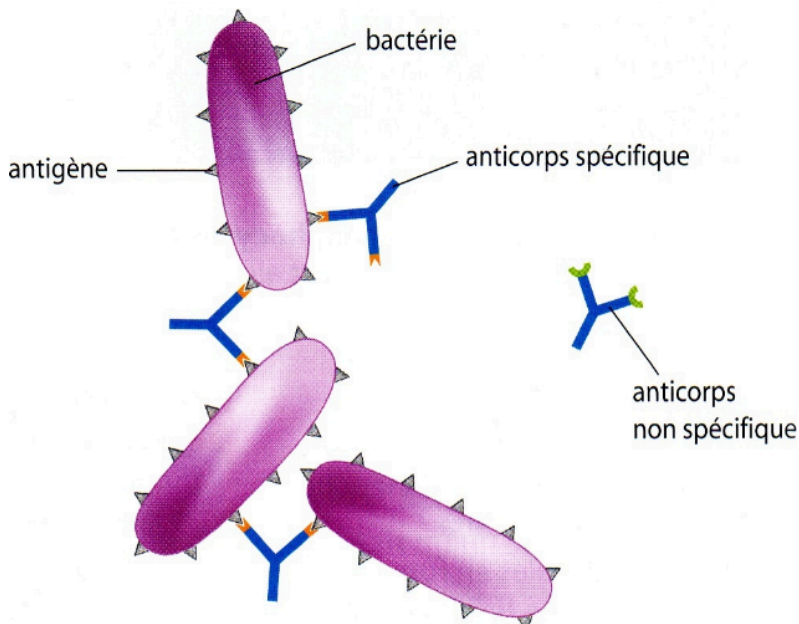
En 1890 le médecin allemand Emil Von Behring entreprend de trouver une solution pour créer une résistance à la toxine diphtérique. Il obtient le prix Nobel pour ces travaux en 1901. Il a fait des expériences avec les sérums d'individus malades. Le sérum est la partie du sang débarrassé des cellules et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

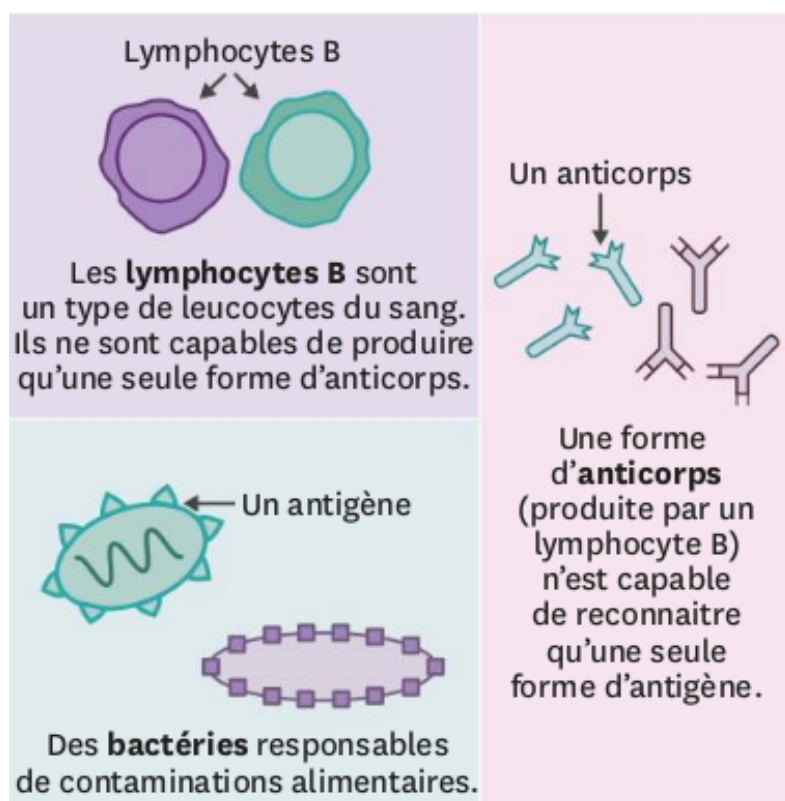
Cet assemblage, appelé complexe antigène-anticorps, permet de neutraliser les micro-organismes qui sont ensuite éliminés par phagocytose.



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