

Les mécanismes de défense de l'organisme.

1) La réaction inflammatoire, une réaction rapide de l'organisme : (Voir Activité II.1).

Lors d'une infection, une analyse sanguine, ou hémogramme nous révèle une augmentation du nombre de certaines cellules sanguines, les **leucocytes**.

On peut donc penser que les leucocytes sont impliqués dans les défenses de l'organisme.

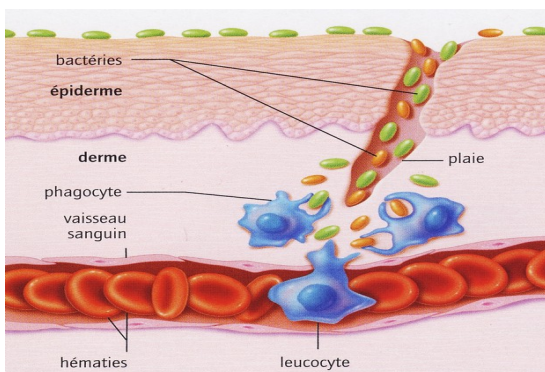
Définitions :

Leucocyte : Aussi appelé globule blanc, c'est une cellule spécialisée dans les réactions immunitaires. Il en existe plusieurs sortes, comme les phagocytes ou les lymphocytes.

Réaction immunitaire : Réaction de défense de l'organisme contre une infection.

Lors d'une infection au niveau d'une plaie, il se crée une rougeur, un gonflement, ainsi qu'une augmentation locale de la température. Ce sont les signes de la **réaction inflammatoire**.

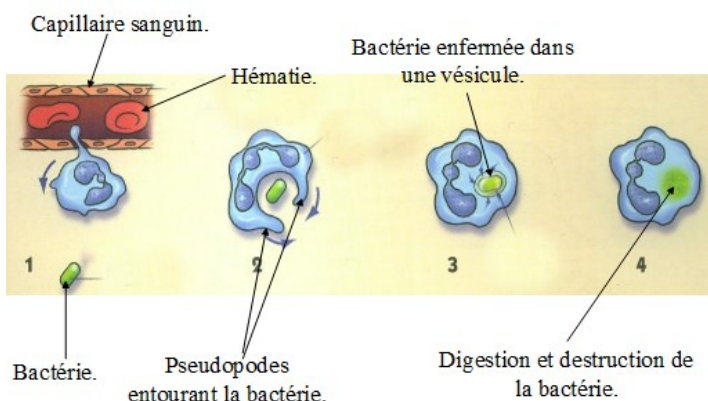
L'observation du pus présent au niveau de la plaie infectée nous montre qu'une catégorie de leucocytes, appelée **phagocytes**, sont présents en masse, à proximité des bactéries responsables de l'infection. Ceci est dû au fait que les phagocytes sont capables de **détecter** la présence des bactéries et de traverser la paroi des vaisseaux sanguins pour se rendre sur le lieu de l'infection.



L'observation microscopique des phagocytes nous révèle qu'ils sont capables de **se déformer** pour englober les bactéries et les détruire dans des poches appelées **vacuoles**, contenant des enzymes de destruction. Le rejet des débris de cellules détruites constitue le pus.

Ce phénomène s'appelle la **phagocytose**.

Schéma de la phagocytose.



Définitions :

Phagocyte : Leucocyte spécialisé dans l'élimination d'un élément

étranger à l'organisme (une bactérie par exemple), par ingestion, puis digestion de cet élément.

Phagocytose : Processus d'élimination d'un élément étranger à l'organisme, réalisé par les phagocytes.

Les organes du système immunitaire :

Lors d'une infection plus générale de l'organisme, on observe souvent, parmi d'autres symptômes de l'infection, un gonflement au de la gorge : Ce sont des ganglions lymphatiques dont le volume augmente.

L'étude du système immunitaire nous révèle qu'il est constitué de 4 grands éléments :

- Les organes dans lesquels sont **fabriqués** les leucocytes (moelle osseuse contenue dans les os longs).
- Les organes où les leucocytes **mûrissent** (thymus).
- Les organes où ils **se multiplient** (rate, ganglions).
- Les **vaisseaux lymphatiques** reliant tous ces éléments.

Définitions :

Système immunitaire : Ensemble des tissus et cellules pouvant s'opposer à l'infection par les micro-organismes.

Organes lymphoïdes : Organes dans lesquels sont fabriqués les leucocytes (moelle osseuse), où ils mûrissent (thymus) et où ils se multiplient (rate, ganglions lymphatiques).

2) Les réactions immunitaires lentes de l'organisme :

2.1 Lutter contre les bactéries : (Voir Activité II.2).

Des expériences d'injection de tout ou partie d'une bactérie entraînent systématiquement une **réponse immunitaire**. On peut donc en déduire que l'organisme est capable de **reconnaître** les éléments qui lui sont étrangers, que l'on appelle **antigènes**.

Définition :

Antigène : Élément reconnu comme étranger par le système immunitaire, et qui déclenche une réaction immunitaire contre lui.

L'expérience de Behring nous montre que des éléments contenus dans le sérum d'un individu, les **anticorps**, sont capables de neutraliser un antigène qu'il a déjà rencontré et auquel il a donc survécu.

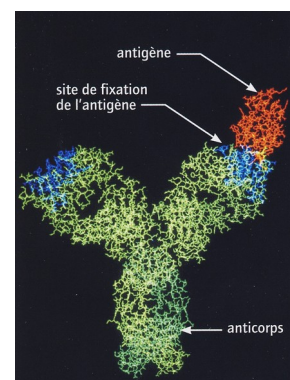
Cette expérience montre aussi que cette neutralisation est **spécifique** : elle ne fonctionne pas contre un autre type d'antigène.

Un anticorps ne peut reconnaître **qu'un seul** antigène !

Définition :

Sérum : Partie liquide du sang surnageant après coagulation, et ne contenant donc pas de cellules.

Anticorps : Molécule capable de reconnaître un antigène. Un anticorps est spécifique d'un antigène.



L'expérience de Nossal nous montre les choses suivantes :

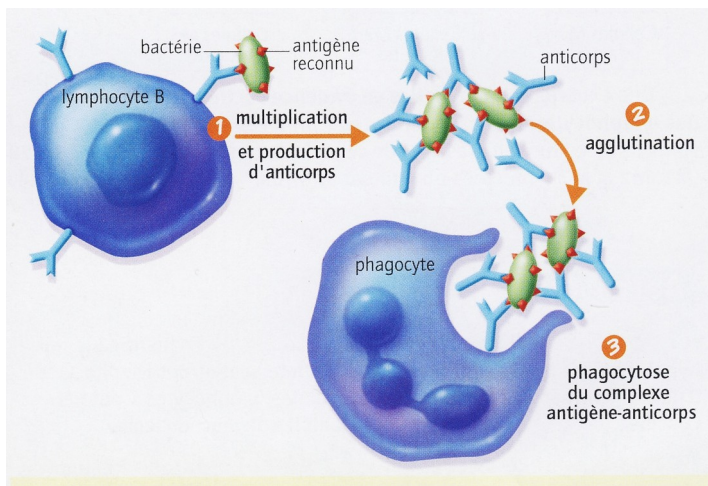
- C'est une catégorie particulière de leucocytes qui produit les **anticorps circulants** dans le sang : Les **lymphocytes B**.

- Les lymphocytes B ne sont capables de produire des anticorps que s'ils ont au préalable rencontré l'antigène.
- Les anticorps se fixent sur l'antigène qui leur correspond, l'immobilise, mais sont incapables de le détruire.
- Les phagocytes sont incapables de détruire l'antigène, s'il n'a pas été reconnu par les anticorps.
- Un anticorps ne peut reconnaître qu'un seul antigène.

Mode d'action des lymphocytes B :

Les lymphocytes B reconnaissent un antigène, ils fabriquent alors des anticorps circulant dans le sang, qui vont se fixer sur les antigènes correspondants : Il y a formation d'un complexe anticorps/antigène (c'est le phénomène d'agglutination).

Le phagocyte reconnaît ce complexe et s'y fixe pour effectuer la phagocytose.



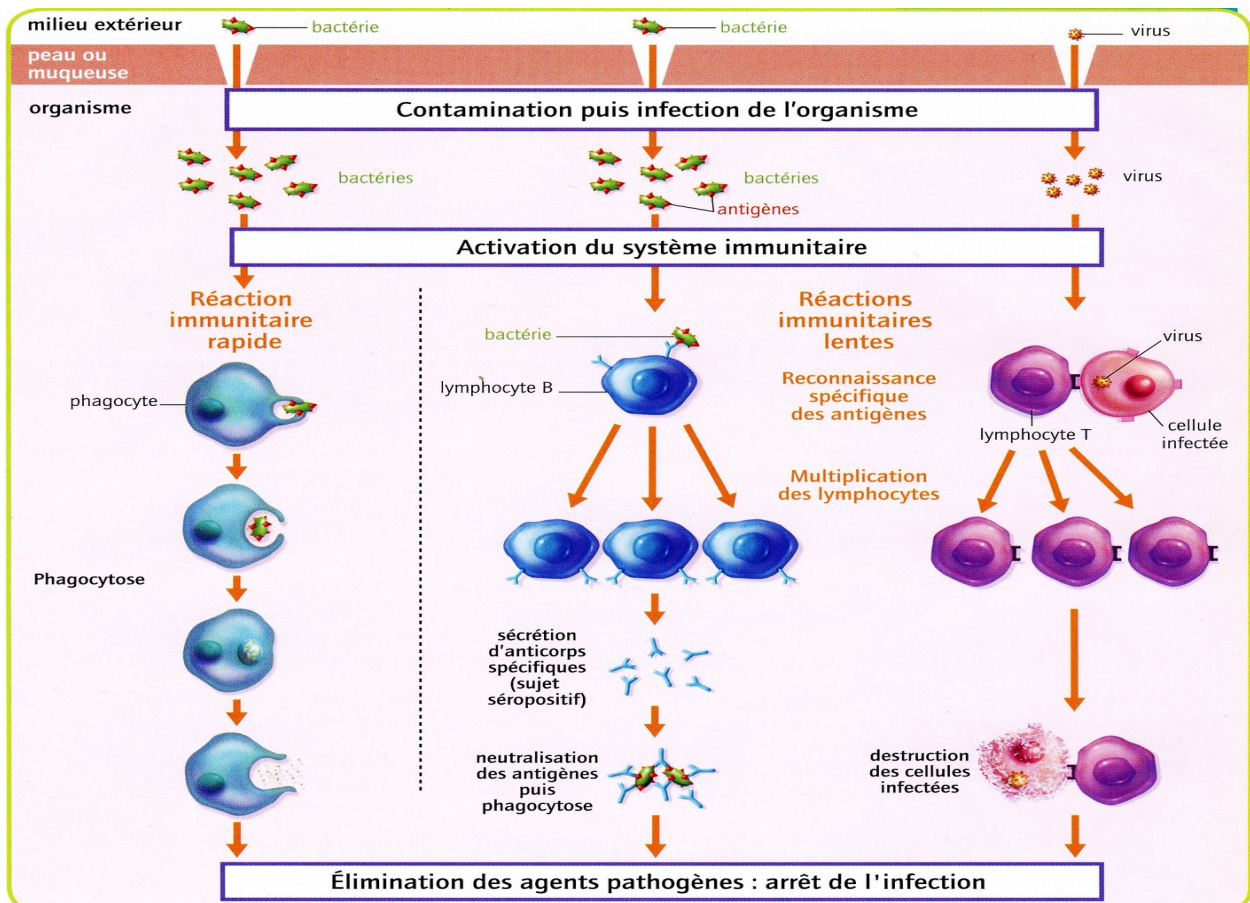
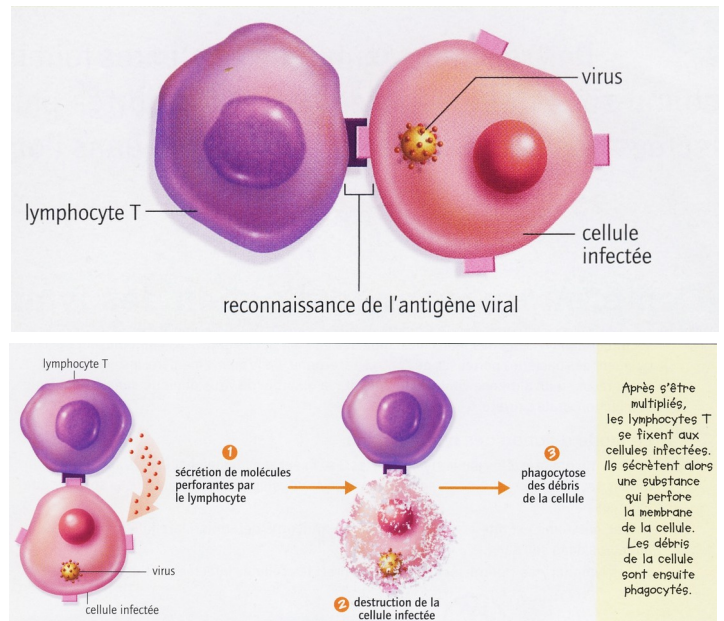
2.2) Lutter contre les virus : (voir Activité II.3).

Les lymphocytes B sont très efficaces pour lutter contre les infections bactériennes, mais semblent l'être beaucoup moins face aux virus.

Une deuxième catégorie de lymphocytes a été mise en évidence, les **lymphocytes T**.

Les lymphocytes T sont capables de se déplacer vers des cellules infectées par des virus, de les reconnaître, et de les détruire directement, sans faire appel aux phagocytes.

Ceci est dû au fait que les lymphocytes T portent des anticorps à la surface de leur membrane, permettant la reconnaissance des cellules infectées par l'antigène qui correspond, et qu'ils sont capables de produire des substances perforant la membrane de ces cellules.

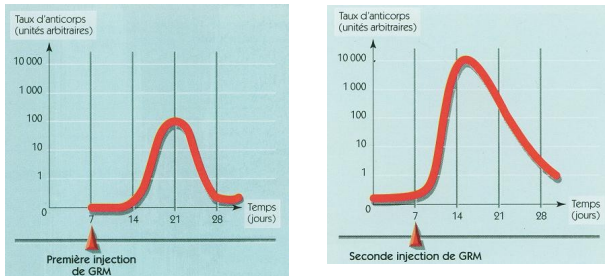


3) La mémoire immunitaire : (voir Activité II.4). antigène.

L'expérience de greffe de peau entre deux souris nous montre que le rejet de la greffe est plus rapide la seconde fois.

Ceci démontre que l'organisme « se souvient » de l'antigène déjà rencontré et réagit plus violemment et efficacement, on parle de **mémoire immunitaire**.

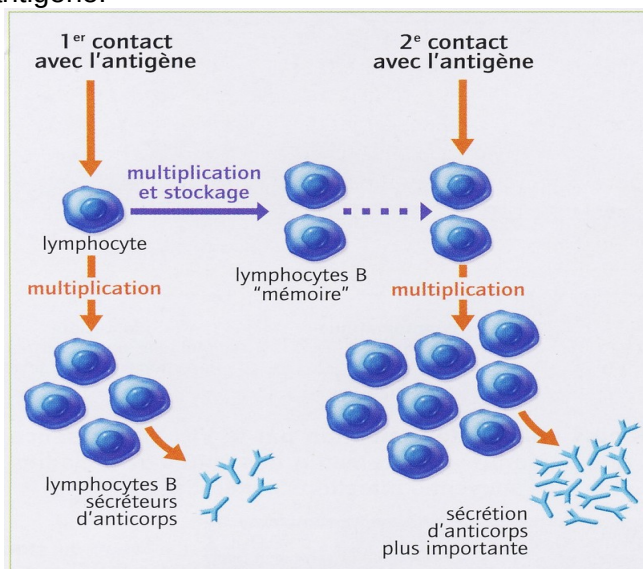
Pour quantifier le phénomène, on réalise des injections de globules rouges de mouton chez un individu, puis on mesure le taux d'anticorps produit au cours des jours qui suivent :



La première courbe nous montre qu'il faut 6 jours pour que la production d'anticorps commence, elle atteindra son maximum 8 jours plus tard et diminuera en 7 jours pour revenir à un taux proche de 0, mais **non nul** !

Ceci montre la mise en place de la **mémoire immunitaire** suite à la rencontre avec un antigène.

La seconde courbe, qui correspond à une seconde injection, nous montre que la réponse immunitaire est **beaucoup plus rapide**, et **100 fois plus forte** que la précédente, de plus le taux d'anticorps diminue beaucoup plus lentement après éradication de l'antigène.



La mémoire immunitaire permet donc une réponse plus rapide et efficace face à un

Au retour des vacances de 1879, Pasteur inocule à des poules des cultures de microbes responsables du **choléra** et qu'il avait oublié depuis son départ. Les poules n'attrapent pas la maladie. Il leur injecte alors des **cultures « fraîches »** et constate que ces poules résistent, alors que des poules n'ayant jamais été en contact avec le microbe tombent immédiatement malades et meurent.

On peut donc déduire de cette « expérience », que l'injection d'un antigène atténué (mort ou inactif), permet à l'organisme de produire les anticorps correspondant, sans toutefois en subir les effets nocifs.

L'organisme est donc prêt, grâce à la mémoire immunitaire qu'il vient de mettre en place, à détruire cet antigène à la prochaine rencontre, avant que celui-ci ne puisse engendrer de pathologie.

Toutefois, le taux d'anticorps ne reste pas constant, et peut revenir à 0 très rapidement.

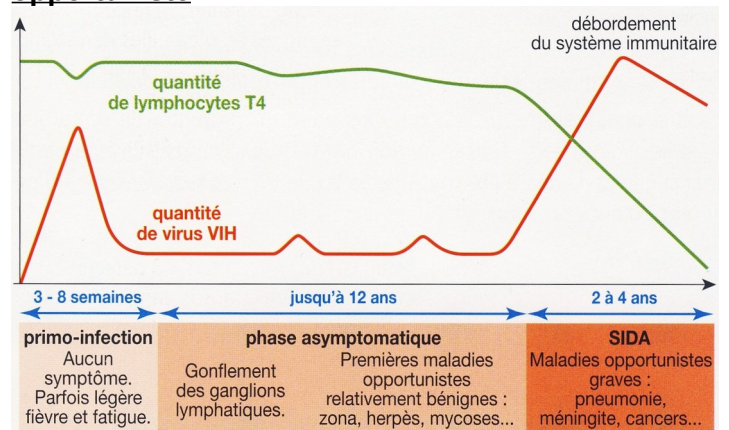
Pour palier ce type de problème, on réalise une série d'injection qui permet de mettre en place un taux d'anticorps suffisant : On parle de seuil de protection : **C'est la vaccination**

4) Une anomalie des défenses immunitaires : Le SIDA : (voir Activité II.6).

Le SIDA (Syndrome d'immuno-déficience acquise), est provoqué par la contraction d'un virus, le VIH, lors d'un rapport sexuel, d'un contact sanguin, ou entre muqueuses.

On dit d'un individu porteur du virus, qu'il est séropositif (son serum contient le virus).

Ce virus infeste préférentiellement les lymphocytes T4, ce qui réduit à néant les défenses immunitaires de l'individu, qui mourra d'une maladie dite **opportuniste**.



Entre le moment de l'infection et celui où le SIDA se déclare, il peut s'écouler plusieurs années, durant lesquelles l'individu est dit séropositif et peut contaminer d'autres personnes, cette période s'appelle période de latence.