

**Chapitre 8 :**  
**la gestion du risque infectieux par  
l'organisme**

Il y a **risque infectieux ou risque d'infection** dès lors qu'un micro-organisme **pathogène** ou considéré comme dangereux par l'organisme, **contamine\*** l'organisme.

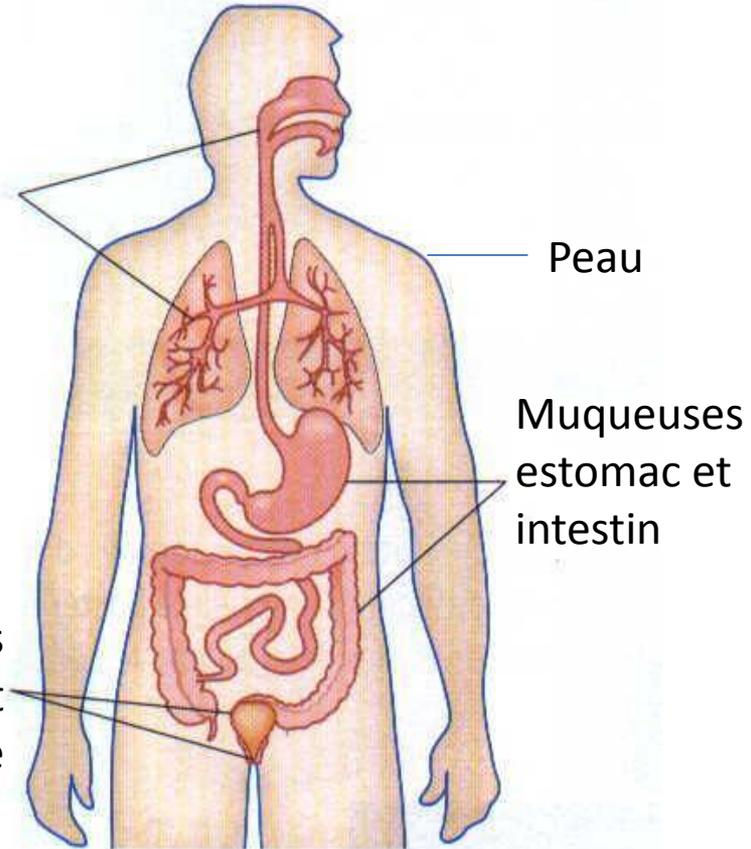
**\*Contamination** p 157 : pénétration de microorganismes dans le milieu intérieur d'un être vivant.

# I- DE LA CONTAMINATION À L'INFECTION :

## 1- Des barrières naturelles efficaces

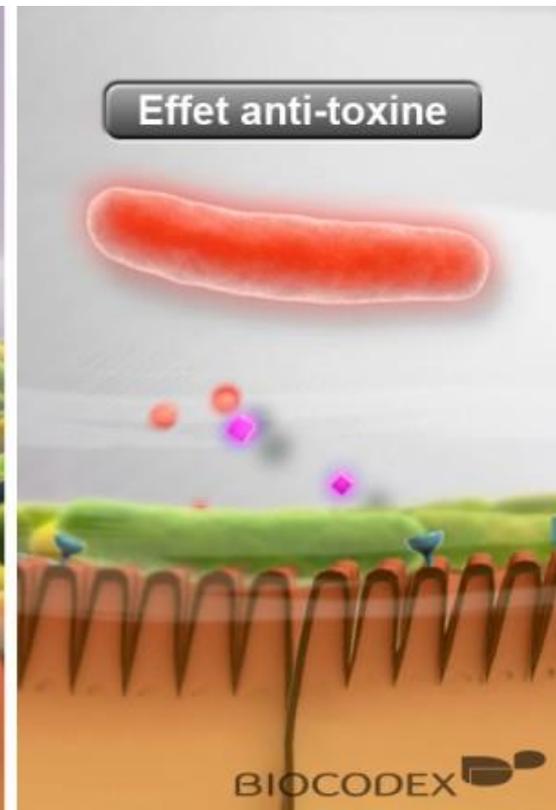
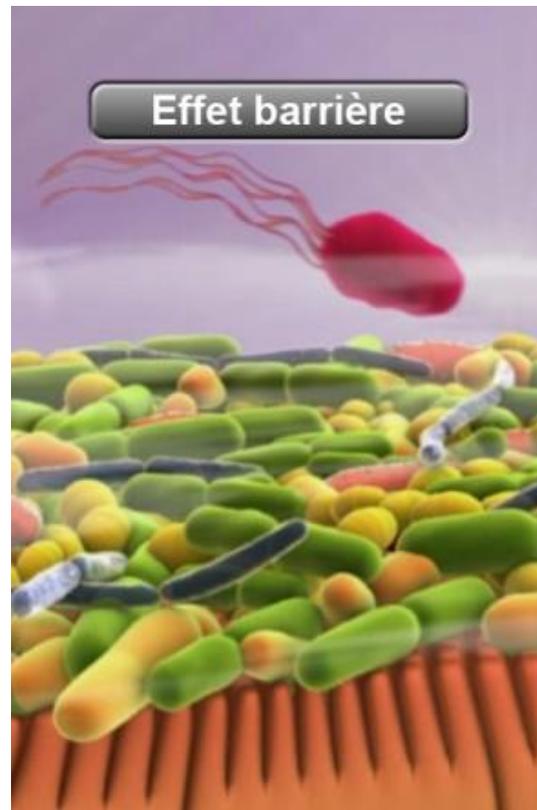
En temps normal, des barrières empêchent la contamination :  
livre p 156 et ci-contre.

Muqueuses  
nasale et  
pulmonaire



**La peau et les muqueuses : des barrières naturelles**  
qui s'opposent à la pénétration des micro-organismes.

**Le microbiote** intestinal exerce lui-même un «effet de barrière » en s'opposant à l'implantation et à la multiplication de bactéries pathogènes.



## 2- De nombreuses voies possibles de franchissement des barrières :

ACTIVITÉ 1 : TÂCHE COMPLEXE PIERCING et livre p 157:

### Les risques du piercing

**Fais gaffe à ta pomme !**  
Parce que même la PLUS petite commotion  
peut entraîner de graves infections !

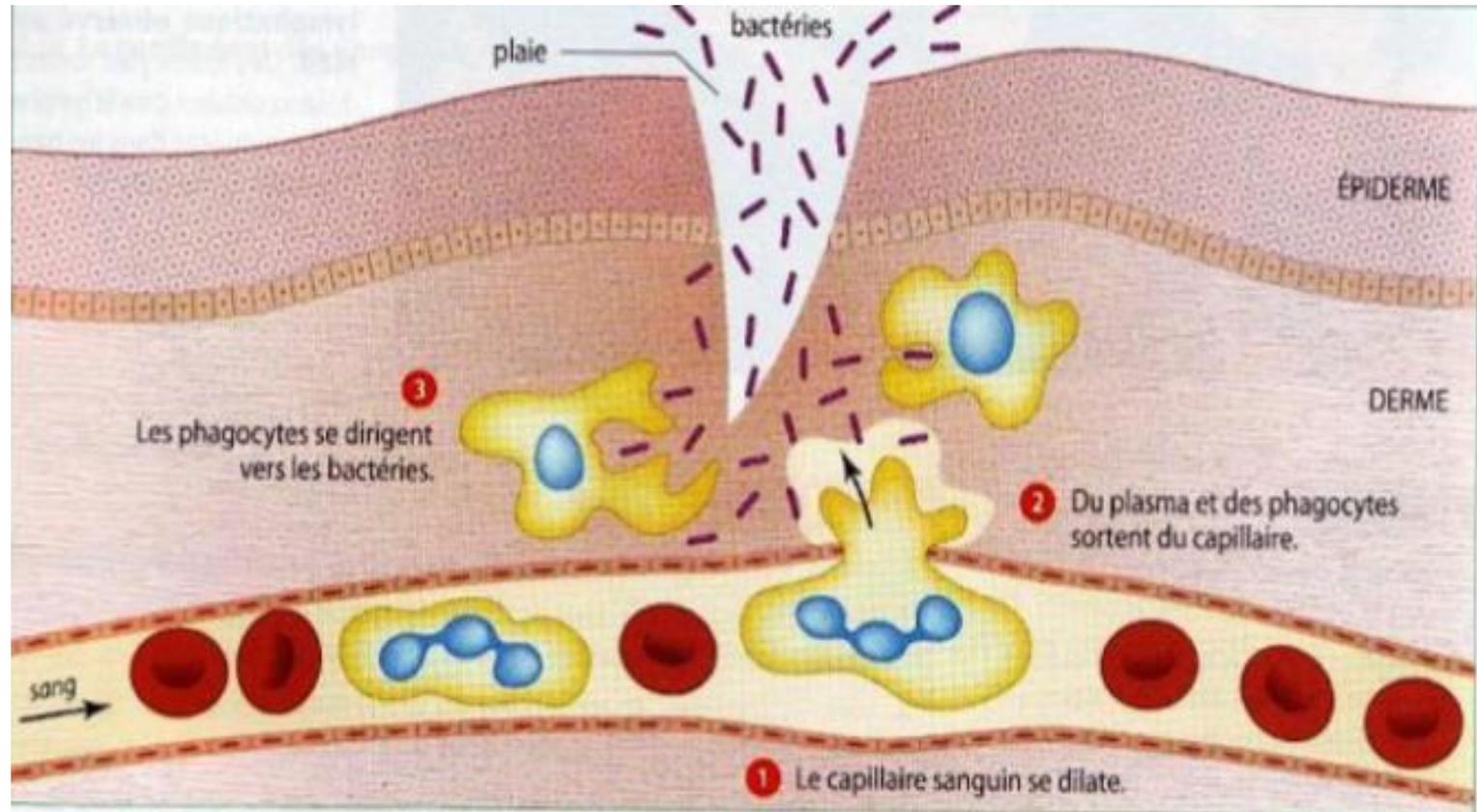
**Piercing**  
Si c'est bien fait c'est ok !

Le tatouage ou le piercing ça peut être super, et pour que ça le reste il faut savoir :

**inpes** Qu'il est essentiel que le matériel utilisé soit stérilisé, ou qu'il n'ait pas été contaminé. Assure-toi que la personne qui te fait ton tatouage ou ton piercing porte des gants stérilisés. Ne jamais utiliser de l'encre qui a déjà servi. Pour plus de renseignements vas sur [www.inpes.com](http://www.inpes.com).

## Document 1 : La peau.

Quand elle est blessée, des mécanismes de défense se mettent place. **C'est la réaction inflammatoire.**  
Sur ce dessin, les phagocytes sont des globules blancs.



**Document 2 : Les mesures d'hygiène par les personnes qui effectuent des piercings**

- l'utilisation systématique de **matériel à usage unique**, chaque fois que ce matériel existe, **sinon** à la stérilisation de **tous les matériels pénétrant la peau** ou les muqueuses, ainsi que de tout matériel qui est approché de la peau percée,
- la propreté des locaux,
- au lavage très soigneux des mains de la personne qui pratique l'acte, avant et après chaque acte, et au **port de gants stériles**,
- à la désinfection de la peau ou des muqueuses du client.

**Vocabulaire à associer et utiliser :**

**Livre p 161 : asepsie, antiseptie - p 159 : infection**

### Document 3 : *Les risques infectieux du piercing*

Endocardite : infection bactérienne de l'enveloppe du cœur,

Ostéomyélite : Infection bactérienne des os et des articulations

Septicémie : empoisonnement du sang par des bactéries.

Méningite : infection bactérienne du système nerveux central

Hépatite C : Maladie du foie d'origine virale pouvant mener à la cirrhose et au cancer du foie.

SIDA : syndrome d'immunodéficience acquise dû au VIH

Toutes ces maladies sont évidemment potentiellement mortelles.

## Correction

**La peau constitue une barrière naturelle contre les microbes (connaissance).**

**Si elle est blessée, des microbes peuvent s'introduire dans le derme situé sous l'épiderme de la peau (doc 1). Dans le cas d'un piercing, ces microbes peuvent être des bactéries responsables d'endocardite, d'ostéomyélite, de septicémie, méningite ou des virus responsables d'hépatite C ou du SIDA (doc 3). Il peut y avoir alors de graves infections, parfois mortelles (p159).**

**L'organisme est capable de se défendre par une réaction immunitaire (doc1). Mais le mieux est d'éviter tout risque de contamination par des microbes pathogènes grâce à différentes mesures de prévention :**

**- L'asepsie : stérilisation du matériel, matériel à usage unique, propreté des lieux, lavage soigneux des mains, le port de gants stériles**

**- L'antisepsie : la désinfection de la peau ou des muqueuses du client.**

Les microbes peuvent franchir les barrières immunitaires à l'occasion :

- d'une blessure (coupure, morsure, piercing)
- pique d'insecte
- contact avec une muqueuse ( virus)

### 3-L'infection, une conséquence de la contamination

#### **Définition d'infection p 159 :**

envahissement du milieu intérieur par un microorganisme qui provoque des perturbations de l'organisme.



## II- Prévenir l'infection

### 1- Eliminer les bactéries du milieu proche.

Une pratique préventive pour éviter la contamination, **l'asepsie**, utilisée en chirurgie par exemple.

Définition d'**asepsie** p 279 : mesure préventive qui détruit les microbes dans le milieu.



Gants



objets à usage unique

## 2- Eliminer des bactéries pathogènes de l'organisme.

a- Application d'un antiseptique (Bétadine, alcool, savon de Marseille) localement, sur une zone contaminée :

Définition d'**antiseptie**

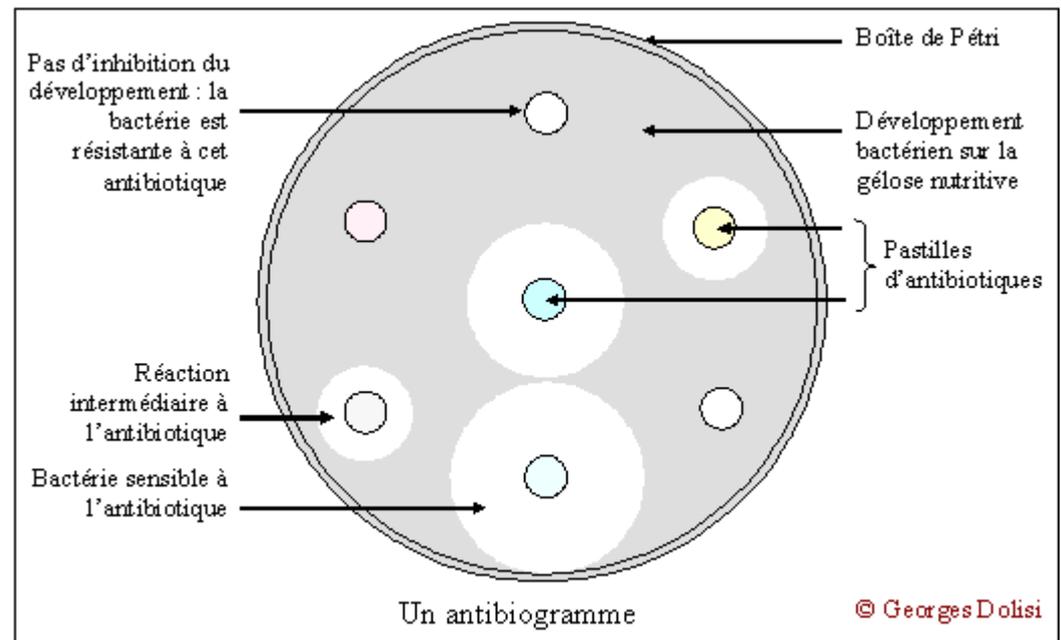
p 161 :

**destruction des microbes d'une plaie par un antiseptique.**



**B- Prise d'antibiotiques** : les antibiotiques sont des molécules qui ciblent de façon très spécifiques certaines bactéries. Ils les empêchent de se multiplier ou les détruisent. Ils n'agissent pas sur les virus. P 162-163

Exercice p 170.



### **3- Stimuler le microbiote et favoriser son action :**

Le système immunitaire intestinal collabore étroitement avec le microbiote intestinal.

En effet, les 100 000 milliards de bactéries présentes dans le microbiote intestinal contribuent à empêcher les bactéries pathogènes de coloniser l'intestin.

Une alimentation déséquilibrée, le stress, la fatigue, certains âges de la vie peuvent entraîner une fragilisation de notre immunité intestinale.

Un microbiote diversifié prévient donc des infections.

# III- Mise en action des défenses immunitaires

## Laboratoire d'analyses médical Potier

Examen sanguin du 21/02/2008

Monsieur Robert

### Numération globulaire

Leucocytes : 6 935/mm<sup>3</sup> de sang

Hématies : 5 000 000/mm<sup>3</sup> de sang

### Formule leucocytaire

Lymphocytes : 1 895/mm<sup>3</sup> de sang 27 %

Autres leucocytes dont les phagocytes :  
5 040/mm<sup>3</sup> de sang 73 %

## Laboratoire d'analyses médical Potier

Examen sanguin du 21/02/2008

Monsieur Martin

### Numération globulaire

Leucocytes : 13 541/mm<sup>3</sup> de sang

Hématies : 5 000 000/mm<sup>3</sup> de sang

### Formule leucocytaire

Lymphocytes : 8 945/mm<sup>3</sup> de sang 66 %

Autres leucocytes dont les phagocytes :  
4 596/mm<sup>3</sup> de sang 34 %

**5** Des résultats d'analyse de sang.  
À gauche : M. Robert, en bonne santé ; à droite : M. Martin atteint d'une angine virale.

On appelle **systeme immunitaire**, l'ensemble des organes, cellules, et molécules qui contribuent à défendre et maintenir l'organisme en bonne santé.

**Les globules blancs ou leucocytes** sont les principaux acteurs du système immunitaire. Dès la contamination, ils réagissent en percevant le danger.

**Des réactions immunitaires** sont déclenchées par reconnaissance de motifs moléculaires (les **antigènes**) placés sur les microbes pathogènes.

## ***Bienvenue dans Leuco War***

Dans un futur lointain, l'essor des nanotechnologies permettra à l'Homme de contrôler chaque cellule individuellement.

Pour autant, les maladies infectieuses n'auront pas disparu, et la guerre contre les maladies sera loin d'être gagnée.

Vous êtes ce qu'on appelle un nanomédecin. Votre tâche est d'assister le système immunitaire de votre patient afin qu'il guérisse le plus rapidement possible. Au cours de votre partie, vous en prendrez progressivement le contrôle, découvrant les différents globules blancs (leucocytes) impliqués dans la défense de l'organisme.

*NB : Il s'agit d'un scénario fictif et totalement fantaisiste.*

**Continuer**

## Activité 2:

# Défenses immunitaires 3ème

Réactions immunitaires



Expériences d'injections



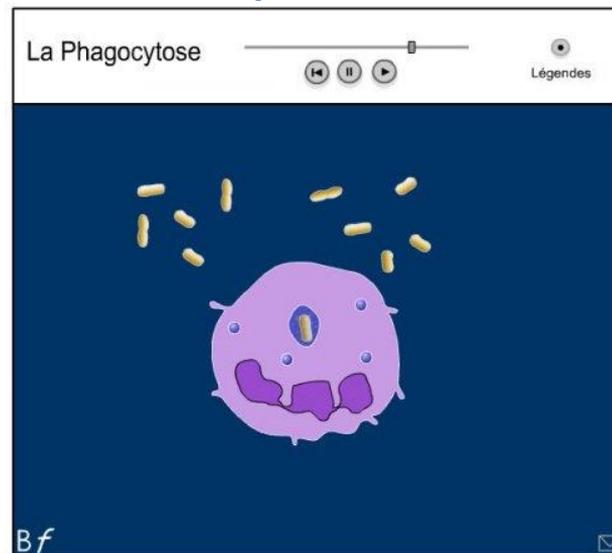
Exercices



# 1) Une réponse immédiate à l'infection, rapide et innée : la réaction inflammatoire:

Elimination des microorganismes par phagocytose p 177: les globules blancs (leucocytes p 175) appelés phagocytes reconnaissent le microbe pathogène et ses antigènes (p 179) de surface, l'englobent et le digèrent !

Une rougeur, des sensations de douleur et de chaleur apparaissent à l'endroit où se produit cette réaction dite inflammatoire.

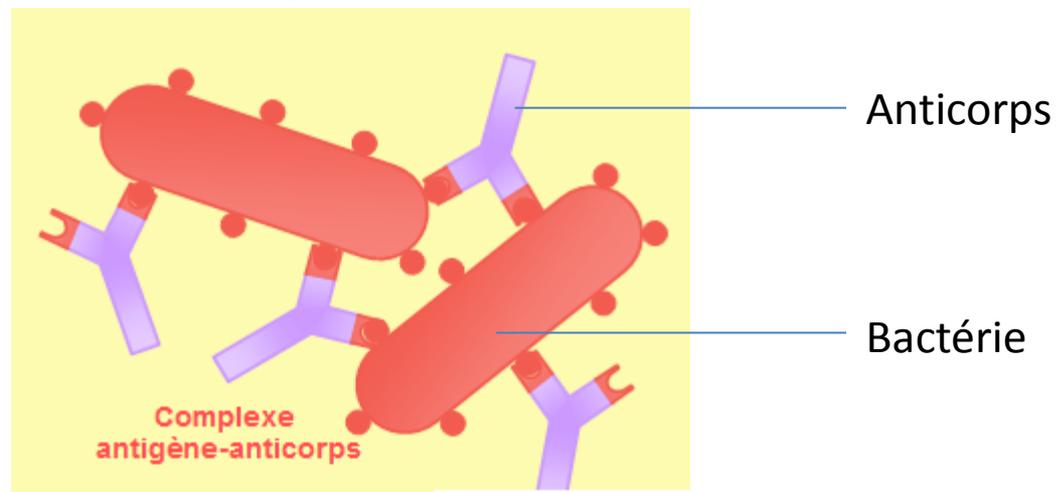


## 2- Une réponse lente et adaptative (spécifique):

Parfois l'infection persiste malgré l'action des phagocytes. D'autres réactions immunitaires ont alors lieu. Elles sont lentes à se mettre en place et sont plus tardives

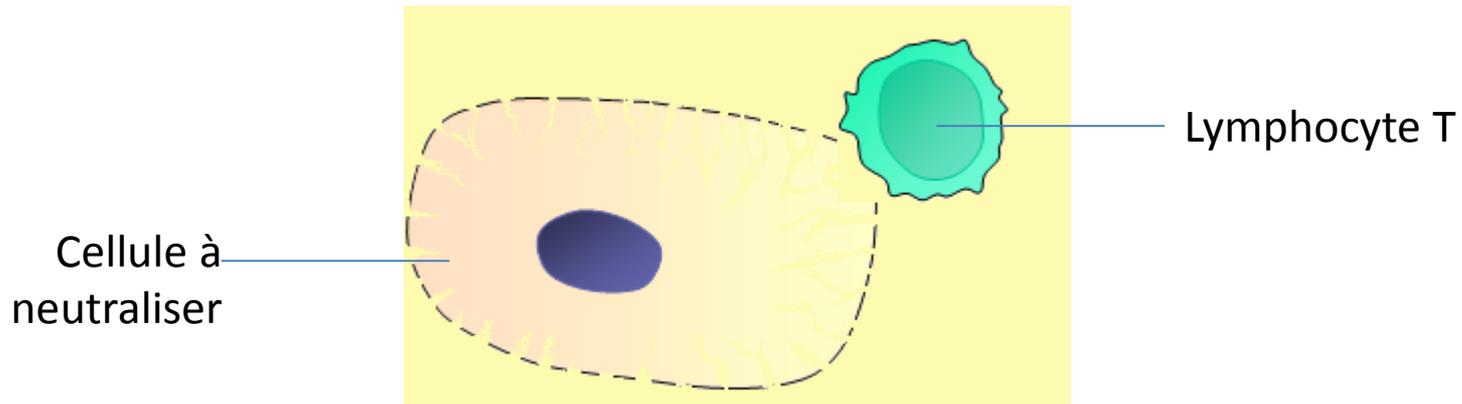
### a) Les lymphocytes B producteurs d'anticorps.

Les **lymphocytes B**, après activation, sécrètent dans le sang des **anticorps** (p 179) capables de participer à la neutralisation des microorganismes et de favoriser la phagocytose.



## b) Les lymphocytes T tueurs de cellules p 181

Une autre catégorie de lymphocyte, les **lymphocytes T**, peut également être activée pour détruire par contact une cellule anormale, infectée par un virus, ou une cellule cancéreuse... ou un micro-organisme.



# 3- Le principe des réactions immunitaires adaptatives utilisé pour réaliser les vaccinations.

Activité 3 la mémoire immunitaire-Behring - prix Nobel - <http://col21-henry-berger.ac-dijon.fr/spip.php?article265>

**LA DECOUVERTE DE BEHRING (1890)**

*La seringue est mobile et les flèches verticales du clavier permettent de la remplir ou de la vider.*

1 Toxine diphthérique Remplir

2 Toxine tétanique Remplir

3 Serum\* d'une souris guérie de la diphtérie Remplir

4 Serum\* d'une souris n'ayant jamais eu la diphtérie Remplir

Mardi 2 Mai

Mardi 2 Mai

Mardi 2 Mai

Mardi 2 Mai

● Résultat après 5 jours

⚡ Recommencer

⚡ Recommencer

⚡ Recommencer

⚡ Recommencer

\*Serum : partie liquide du sang débarrassée des cellules mais contenant toujours des molécules (glucose, hormones ...).

F Pellegrin Collège L de Virvi à Montauroux  
[http://svtanim.pagesperso-orange.fr/](http://svtanim.pagesperso-orange.fr) fpc

La diphtérie et le tétanos sont deux maladies d'origine bactérienne qui agissent par l'intermédiaire d'une substance toxique : une toxine. Ces deux toxines sont mortelles chez la plupart des individus, mais certains survivent. En 1890 le chercheur Emil Von Behring entreprend de trouver une solution pour créer une résistance à la toxine diphtérique. Il obtient le prix Nobel pour ses travaux en 1901.

**PROBLÈME N°1 : SEREZ-VOUS CAPABLE DE RETROUVER SES CONCLUSIONS ?**

|   |  |  |
|---|--|--|
|  | Injection de la toxine diphtérique à une souris en bonne santé | Injection de la toxine tétanique à une souris en bonne santé |
| Résultats :   | T = 5 jours :  | T = 5 jours :  |
| Conclusion :<br>Que déduit Behring ?  |  |  |

|  |   |   |
|--|---|---|
|  | Injection du sérum d'une souris guérie de la diphtérie puis 5 jours plus tard, injection à la même souris de toxine diphtérique | Injection du sérum d'une souris guérie de la diphtérie puis 5 jours plus tard, injection à la même souris de toxine tétanique |
| Résultats :  | T = 10 jours :  | T = 10 jours :  |
| Conclusion :<br>Que déduit Behring ?   |   |   |

La diphtérie et le tétanos sont deux maladies d'origine bactérienne qui agissent par l'intermédiaire d'une substance toxique : une toxine. Ces deux toxines sont mortelles chez la plupart des individus, mais certains survivent. En 1890 le chercheur Emil Von Behring entreprend de trouver une solution pour créer une résistance à la toxine diphtérique. Il obtient le prix Nobel pour ses travaux en 1901.

**PROBLÈME N°1 : SEREZ-VOUS CAPABLE DE RETROUVER SES CONCLUSIONS ?**

|   |  |  |
|---|--|--|
|  | Injection de la toxine diphtérique à une souris en bonne santé                           | Injection de la toxine tétanique à une souris en bonne santé |
| Résultats :   | T = 5 jours :<br>mort  | T = 5 jours :<br>mort  |
| Conclusion :<br>Que déduit Behring ?  | La toxine diphtérique est mortelle                      La toxine tétanique est mortelle |  |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  | Injection du sérum d'une souris guérie de la diphtérie puis 5 jours plus tard, injection à la même souris de toxine diphtérique              | Injection du sérum d'une souris guérie de la diphtérie puis 5 jours plus tard, injection à la même souris de toxine tétanique |
| Résultats :  | T = 10 jours :<br>la souris survit   | T = 10 jours :<br>mort  |
| Conclusion :<br>Que déduit Behring ?   | Le sérum d'une souris guérie de la diphtérie contient une protection spécifique contre la diphtérie ( qui ne protège pas contre le tétanos). |   |

**PROBLÈME N°2 : QUE CONTIENT LE SÉRUM D'UNE SOURIS GUÉRIE DU TÉTANOS QUI PERMET DE PROTÉGER LES AUTRES SOURIS DU TÉTANOS?**

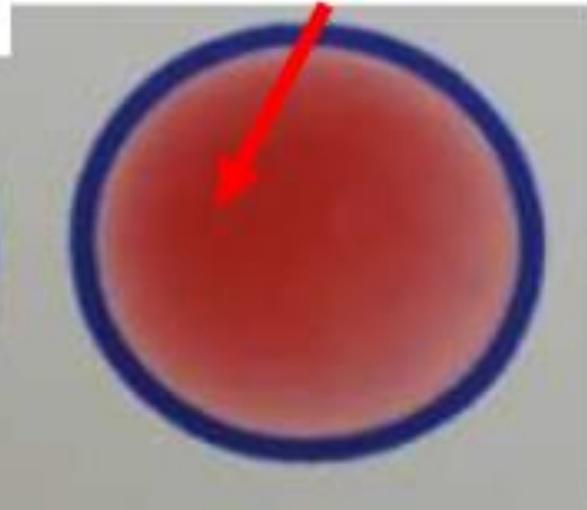
Expérience : pour répondre à ce problème, on réalise l'expérience suivante : on met une goutte de sang de souris guérie du tétanos ou de souris « normale » (n'ayant jamais eu le tétanos) en contact avec la toxine tétanique.

- 1- Indiquer vos observations ;
- 2- Rechercher ce qu'est un anticorps dans votre livre ;
- 3- A l'aide des informations p 179 de votre livre et de vos connaissances sur les immunoglobulines (activité sur les groupes sanguins), proposer une explication du phénomène qui se produit « photo de gauche » (sang de souris guéries + toxine tétanique)

Sang de souris "guéries"  
+ toxine tétanique



Sang de souris "normales"  
+ toxine tétanique



**PROBLÈME N°2 : QUE CONTIENT LE SÉRUM D'UNE SOURIS GUÉRIE DU TÉTANOS QUI PERMET DE PROTÉGER LES AUTRES SOURIS DU TÉTANOS?**

1- Indiquer vos observations ;

Le sang de la souris « guérie » du tétanos coagule au contact de la toxine tétanique (grumeaux visibles) alors que le sang de la souris « normale » ne coagule pas au contact de la toxine tétanique.

3- proposer une explication du phénomène qui se produit « photo de gauche » (sang de souris guéries + toxine tétanique):

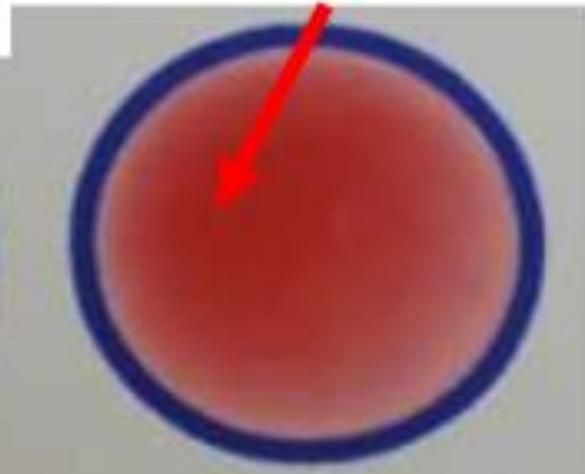
Le sang de la souris guérie du tétanos contient des immunoglobulines qui s'accrochent spécifiquement à la toxine tétanique (en font des grumeaux) et la neutralise.

Ces immunoglobulines n'existent dans le sérum que si la souris a été en contact avec la toxine tétanique.

Sang de souris "guéries"  
+ toxine tétanique



Sang de souris "normales"  
+ toxine tétanique



## Exercice sur la vaccination

A partir de l'analyse des résultats expérimentaux (doc 1 à 3) et de vos connaissances, expliquez le principe de la vaccination et montrez l'intérêt de la vaccination

### Qu'attend-on de vous ?

Indiquez le rôle des anticorps. Donnez le nom des cellules sécrétant les anticorps.

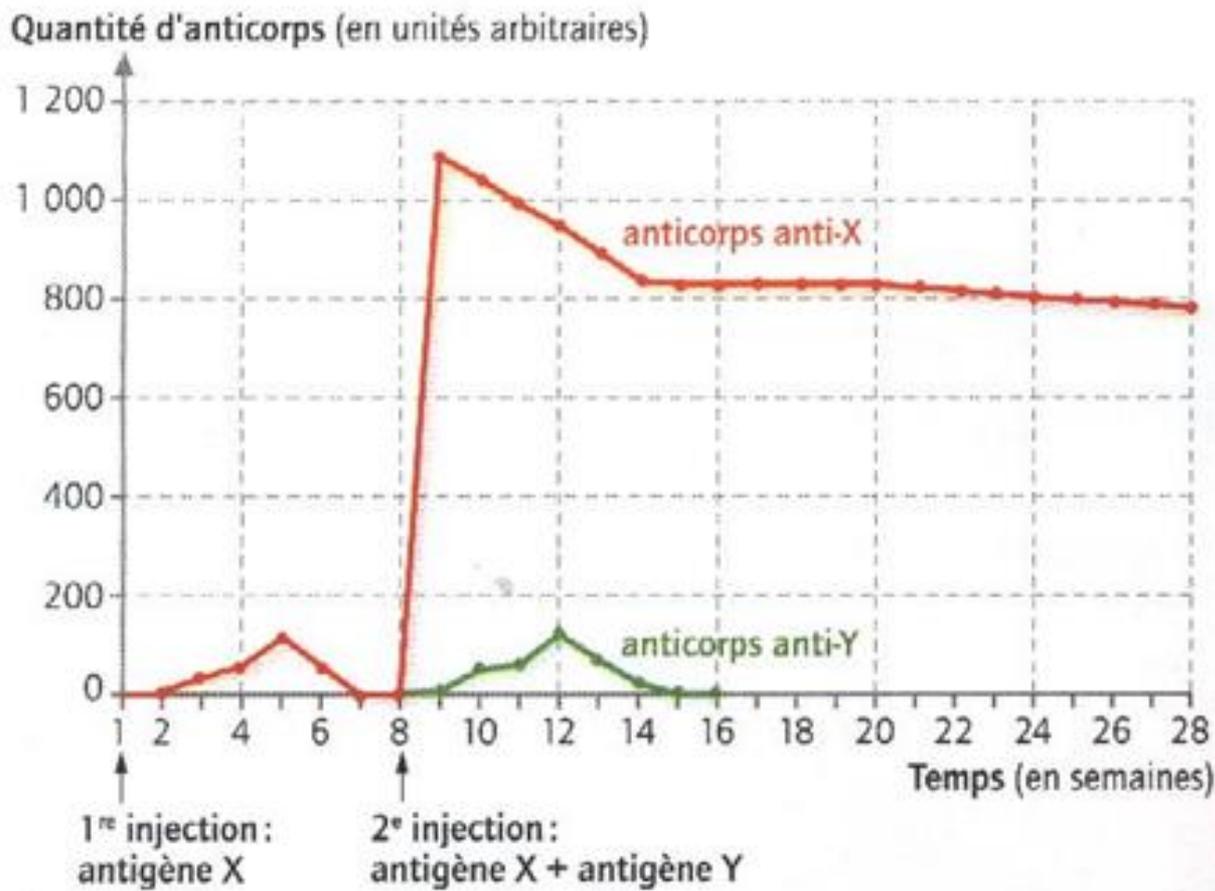
A partir du doc.1

- décrivez l'évolution de la quantité d'anticorps après une première injection d'antigène X et l'évolution après une deuxième injection de l'antigène X.
- comparez les réactions de l'organisme à la suite de chaque injection d'antigène X.

Doc. 2 : comparez la réaction de l'organisme après une première injection d'antigène X et après une deuxième injection de l'antigène X.

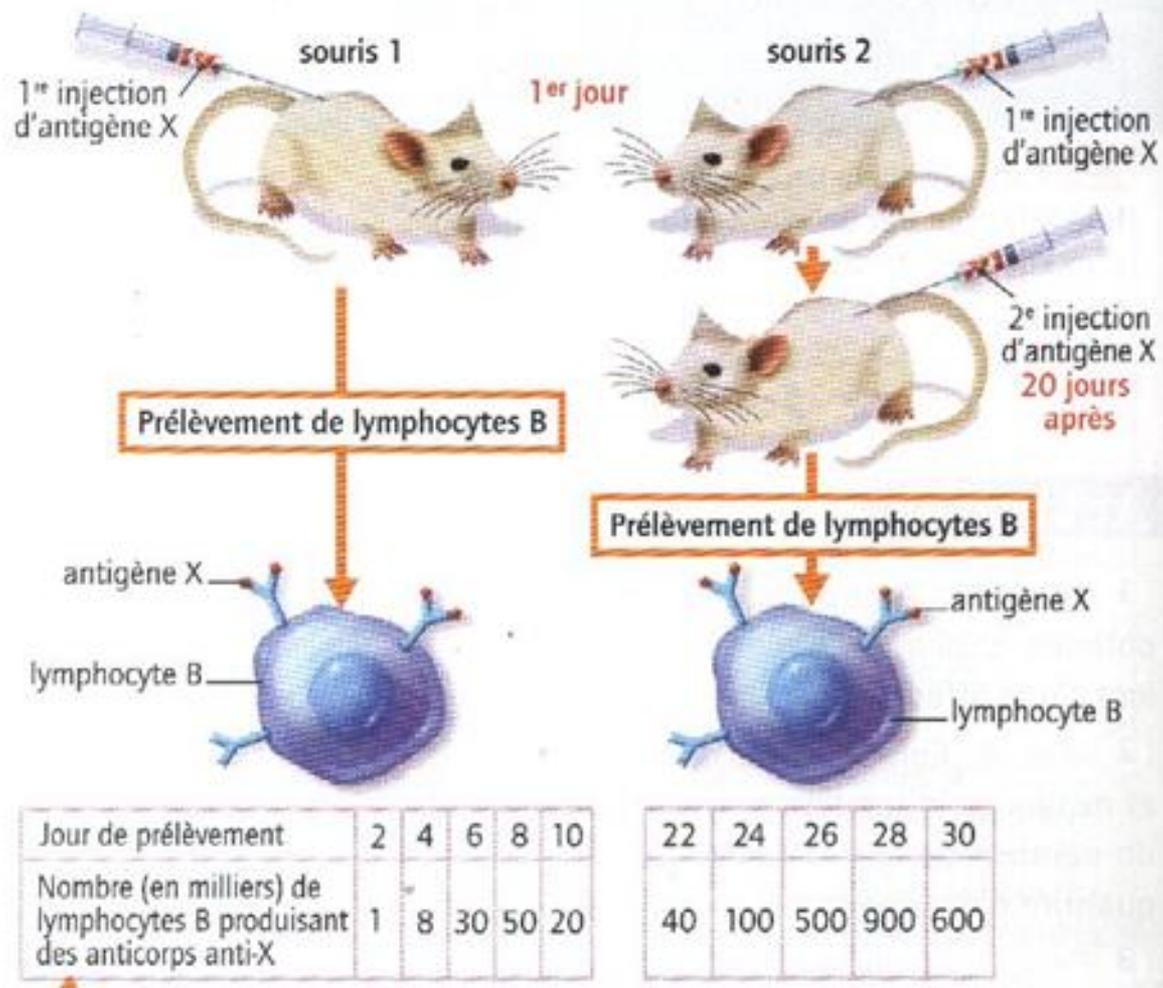
Doc 3: comparer les taux d'anticorps chez une personne vaccinée et non vaccinée et leur délai de fabrication.

Conclusion : réponse à la question posée à l'aide ce qui précède



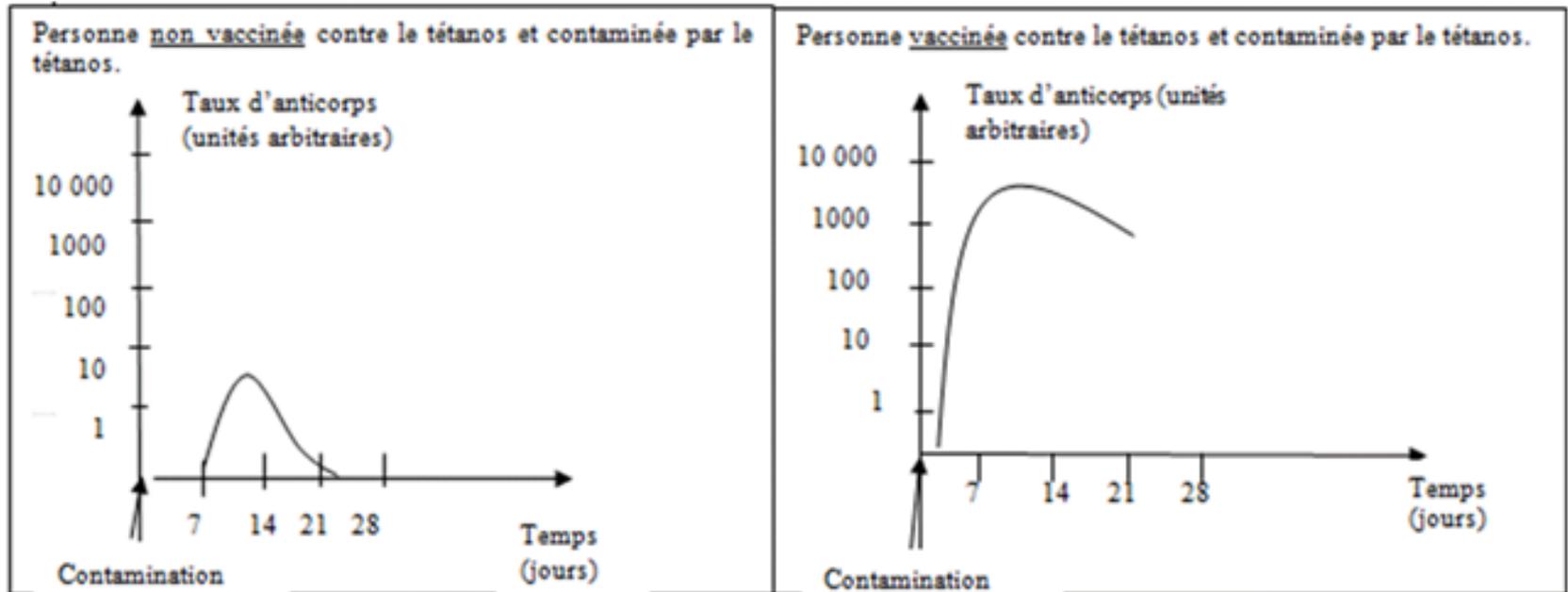
**Doc. 1 :** Evolution en fonction du temps de la quantité d'anticorps dans le sang d'une souris ayant subi deux injections d'antigènes - *Belin 3<sup>ème</sup>*

1. Indiquez le rôle des anticorps. 2. Donnez le nom des cellules sécrétant les anticorps.
3. A partir du doc.1 :
  - décrivez l'évolution de la quantité d'anticorps après une première injection d'antigène X et l'évolution après une deuxième injection de l'antigène X ( phrase et valeurs)
  - comparez les réactions de l'organisme à la suite de chaque injection d'antigène X.



**Doc. 2** : des expériences pour mettre en évidence l'importance des LB dans la mémoire immunitaire - *Belin 3<sup>ème</sup>*

*Doc. 2* : comparez la réaction de l'organisme après une première injection d'antigène X et après une deuxième injection de l'antigène X.



**Doc. 3 :** Evolution du taux d'anticorps en fonction du temps après contamination chez une personne non vaccinée et chez une personne vaccinée- *Bordas 3<sup>ème</sup>*

*Doc 3: comparer les taux d'anticorps chez une personne vaccinée et non vaccinée et leur délai de fabrication.*

*Conclusion : réponse à la question posée à l'aide ce qui précède*

**La vaccination est l'acquisition préventive et durable d'une protection spécifique contre un microbe.**

Ex vaccination contre la rougeole ou vaccination contre le tétanos.

**Les vaccins utilisent le principe de la mémoire immunitaire** p 183. Un vaccin contient un virus ou une bactérie atténué ou les antigènes de ce micro-organisme. Son injection provoque la fabrication d'anticorps par l'organisme.

Pour être efficace, il doit être injecté régulièrement pour renouveler la mémoire immunitaire.

Ex: tétanos – un vaccin de rappel tous les 10 ans à l'âge adulte

## 4- Cas particulier où la destruction programmée du système immunitaire par le VIH

### Activité 4 : tâche complexe SIDA

**Le VIH** ou virus de l'immunodéficience humaine est le virus responsable du SIDA p 194-195.

Il prend pour cible certains lymphocytes (les LT4) qui coordonnent le fonctionnement du système immunitaire.

Peu à peu, sous l'action du VIH, le taux de LT4 diminue dans le sang, les défenses immunitaires disparaissent.

Le stade SIDA (syndrome d'immunodéficience acquise) est le stade final de l'infection, où il n'y a plus de défense immunitaire. Le malade est sensible à tous les microbes.

**BILAN :**

