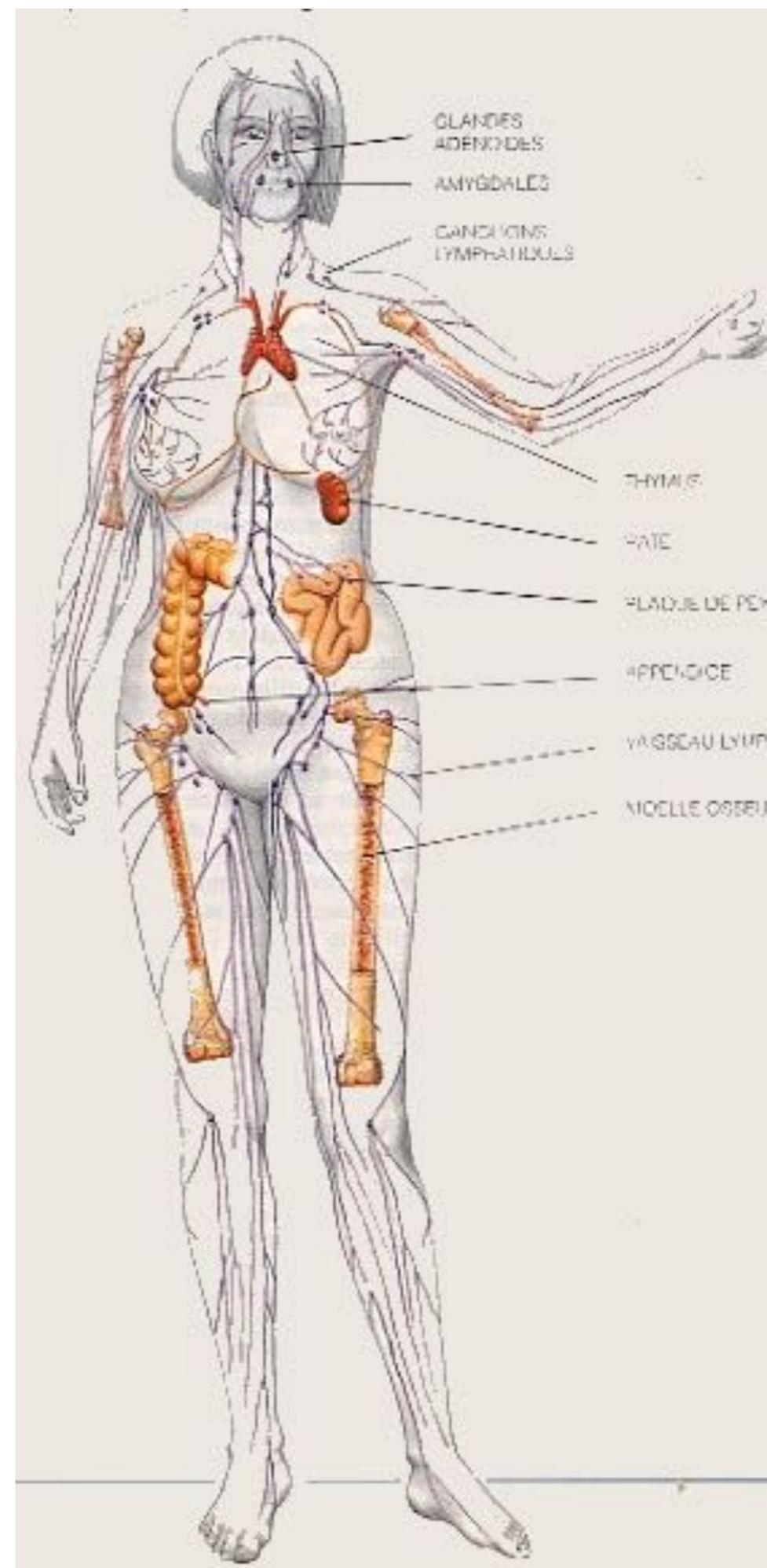


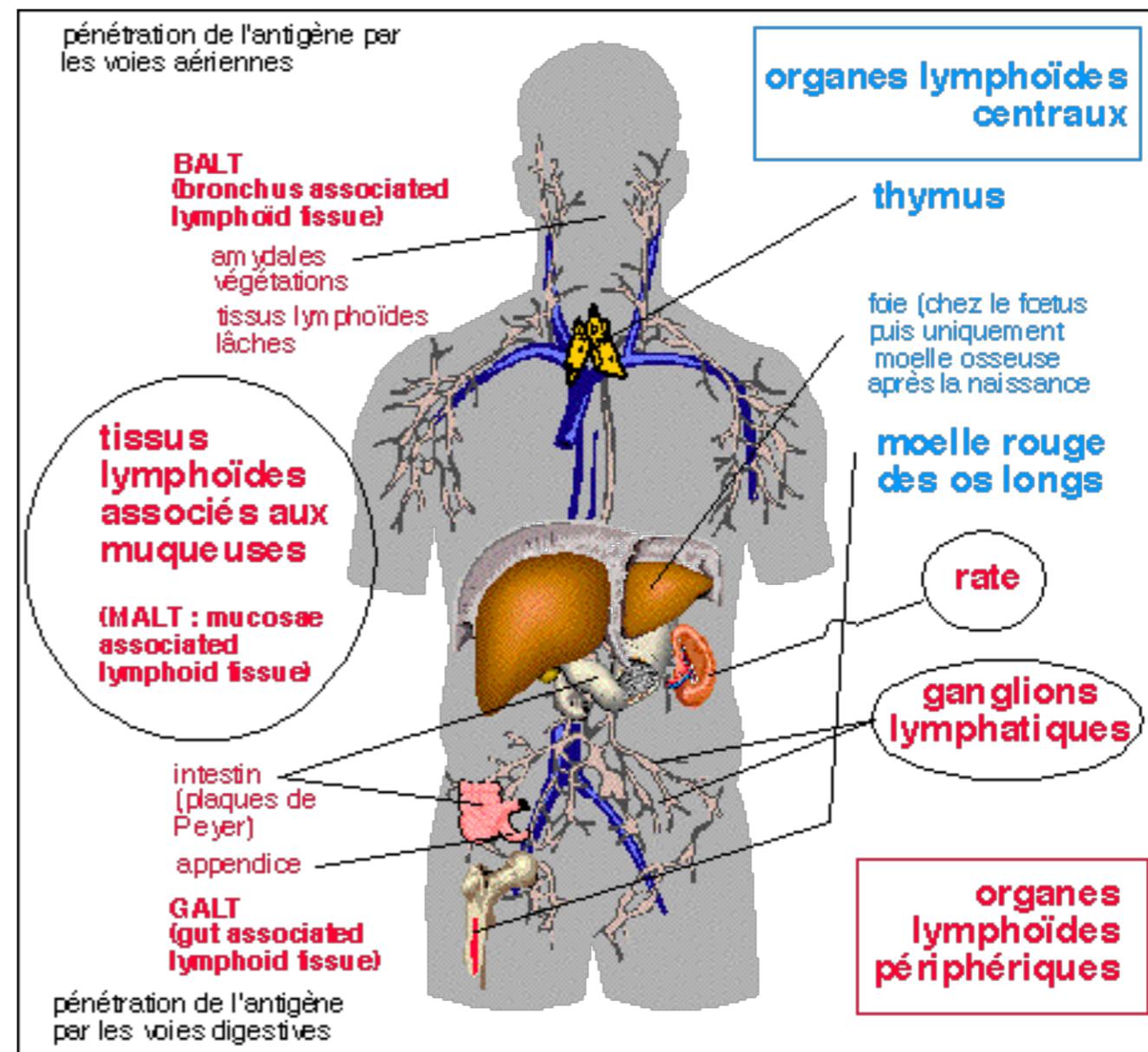
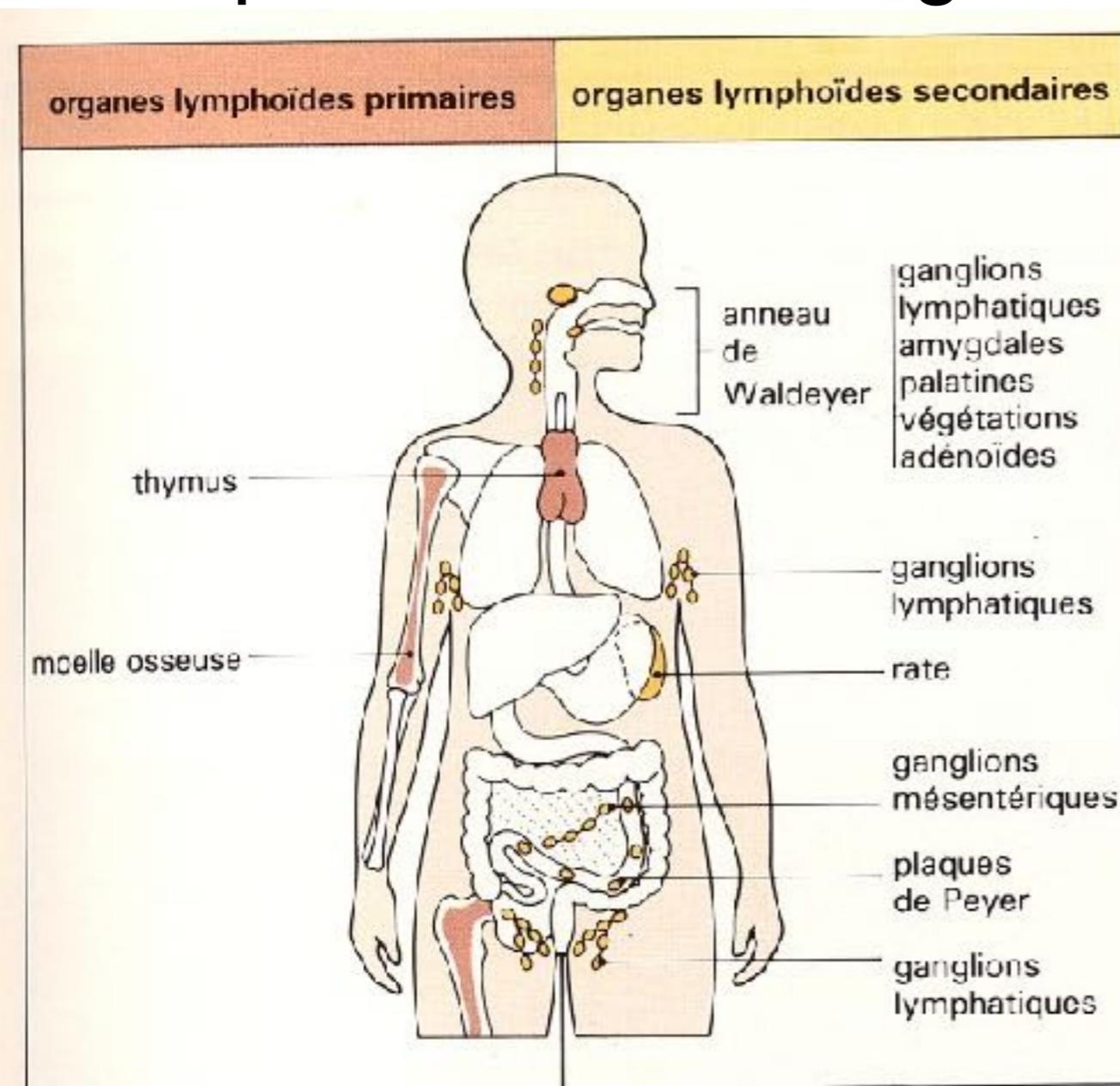
# PROTECTION DE L'ORGANISME

**Notre organisme détecte  
et essaye de détruire  
les micro-organismes  
qui tentent de l'envahir**

- 12 - Les leucocytes produits dans la moelle des os sont stockés dans des organes variés
- Les organes contenant de nombreux leucocytes, en dehors de toute infection, sont les organes **lymphoïdes**.
- *Des leucocytes, les **lymphocytes**, naissent dans la moelle osseuse (on les appelle **B**, comme Bone) alors que d'autres proviennent du Thymus (les **T**).*



- Les leucocytes migrent ensuite dans le corps et s'installent dans les organes lymphoïdes (rate et ensemble des **ganglions lymphatiques**).
- Ils peuvent ainsi réagir à une agression se produisant n'importe où dans l'organisme.

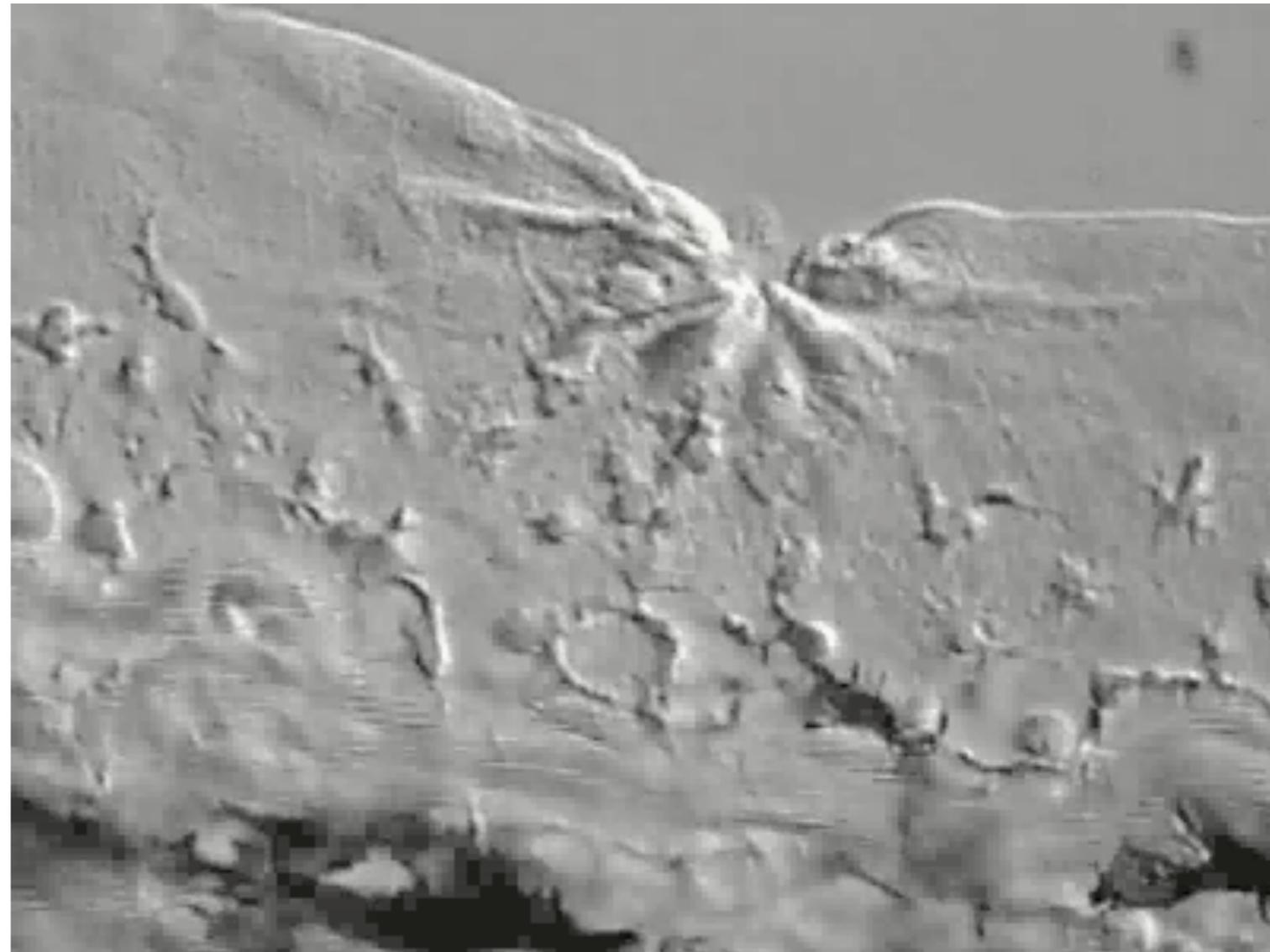


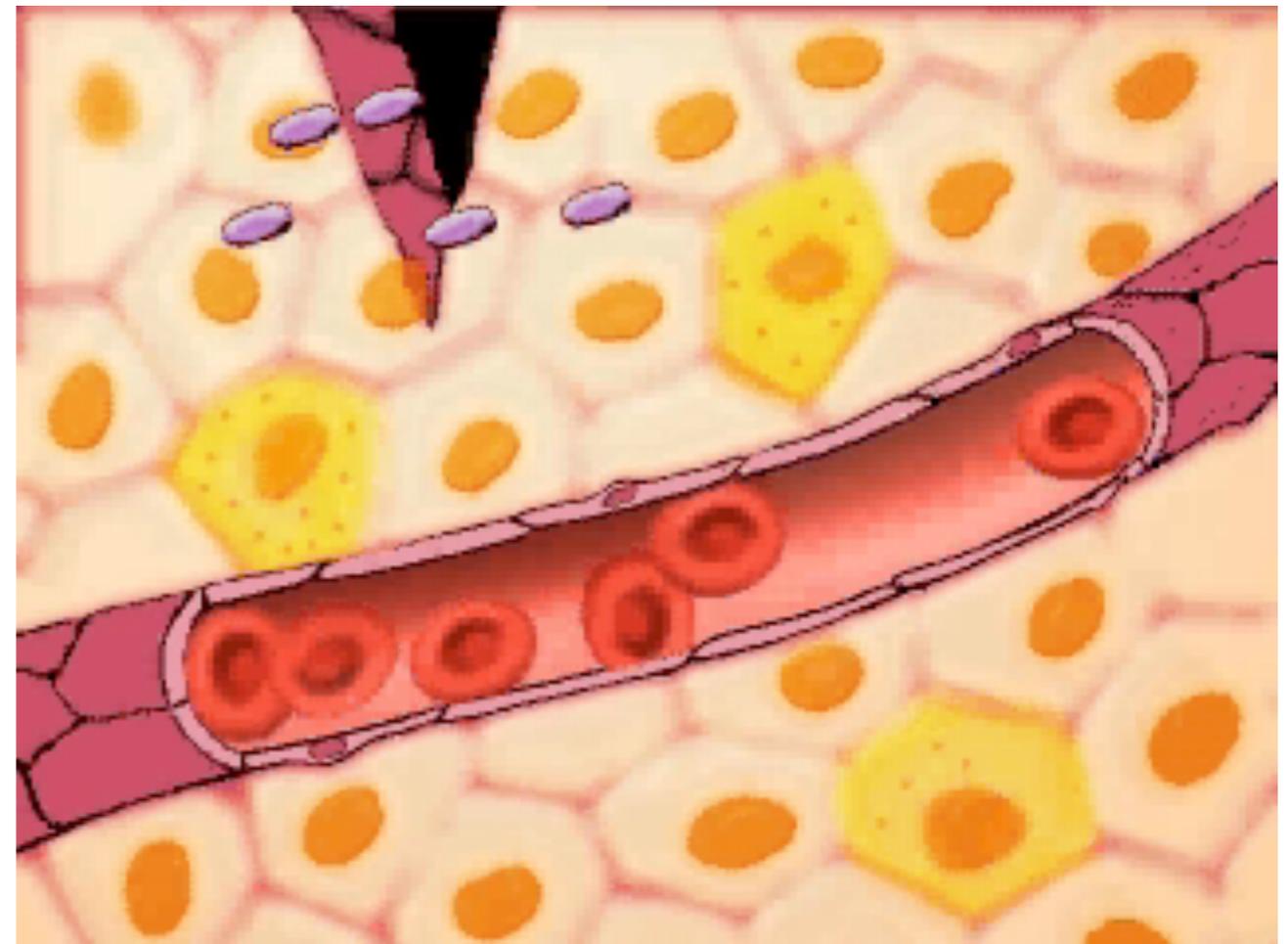
# Video : infection

- Quel micro-organisme attaque Holly ?
- Quelles sont les premières défenses du corps qu'il affronte ?
- Classer par ordre chronologique les différentes cellules qui agissent contre l'invasion
- Quelles différences voyez vous entre cellules B et T ?

- **1 - Le plus souvent, une infection se limite a une inflammation et à l'absorption de l'envahisseur par des macrophages.**
- A) - l'inflammation : douleur, rougeur, gonflement
- Au niveau d'une blessure, les micro-organismes peuvent pénétrer dans l'organisme.
- La blessure déclenche une réaction inflammatoire caractérisée par:

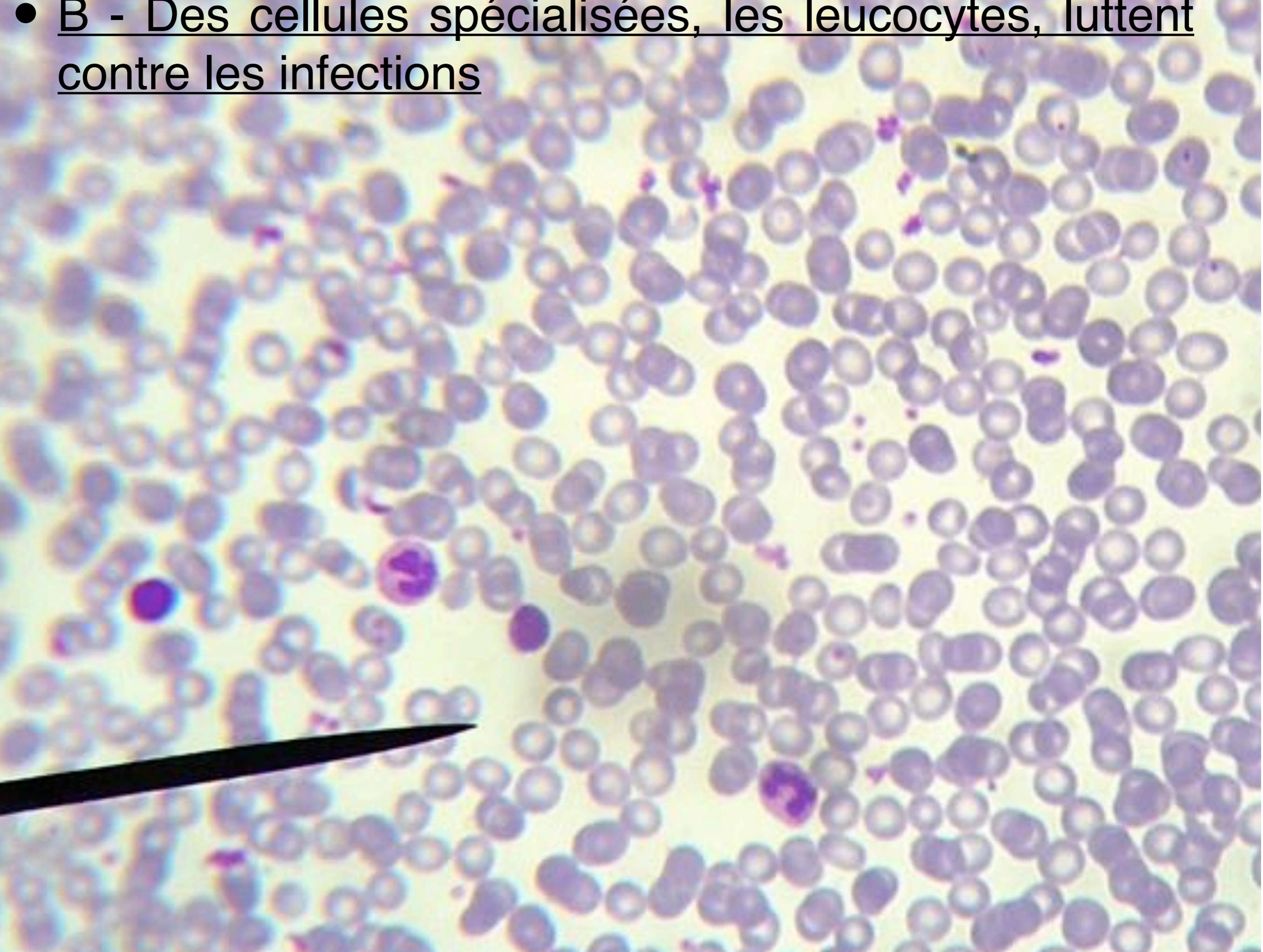
- l'excitation des récepteurs sensoriels de la peau créant une sensation **douloureuse**
- La dilatation des capillaires sanguins de la peau cause **rougeur** et impression de **chaleur**.
- De l'eau sort du sang et va entre les cellules, ce qui provoque un **gonflement** appelé oedème.





- L'inflammation est une réaction **locale** provoquée par des bactéries mais aussi par le froid, la chaleur ou des chocs.

- B - Des cellules spécialisées, les leucocytes, luttent contre les infections



# Leukocytes

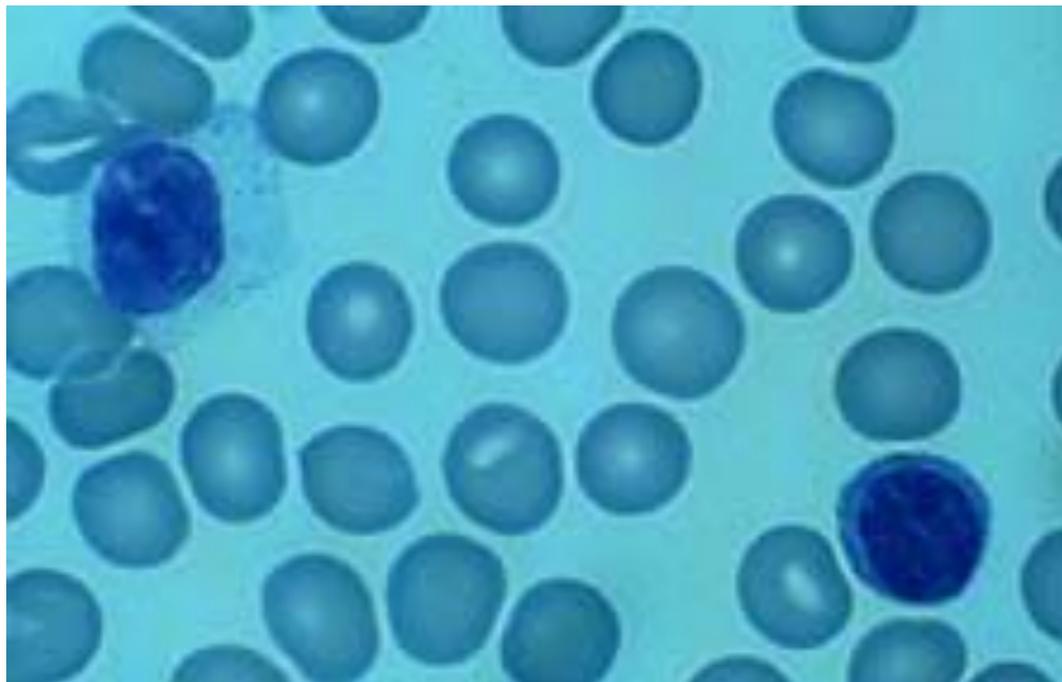
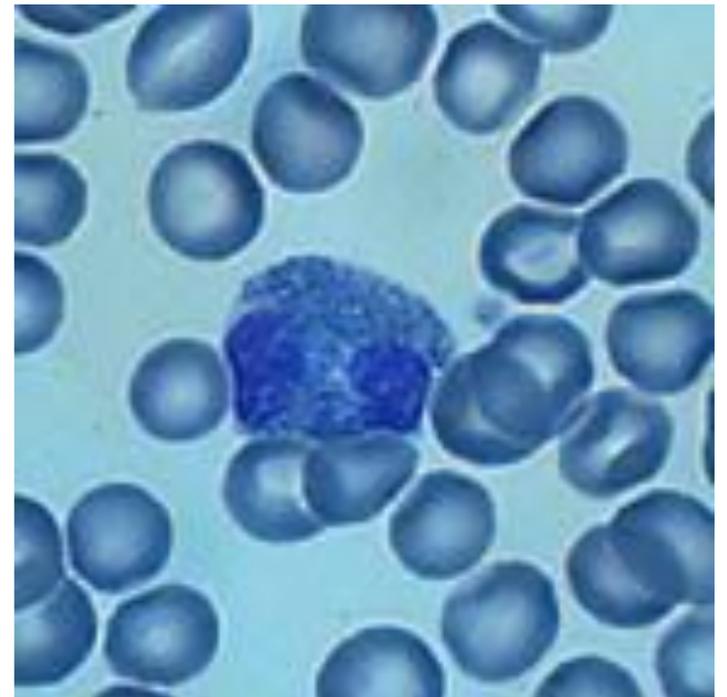
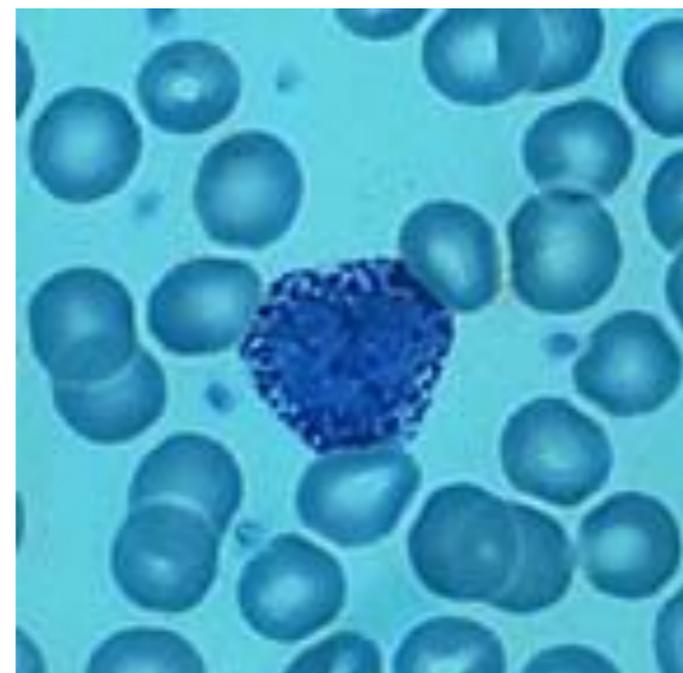
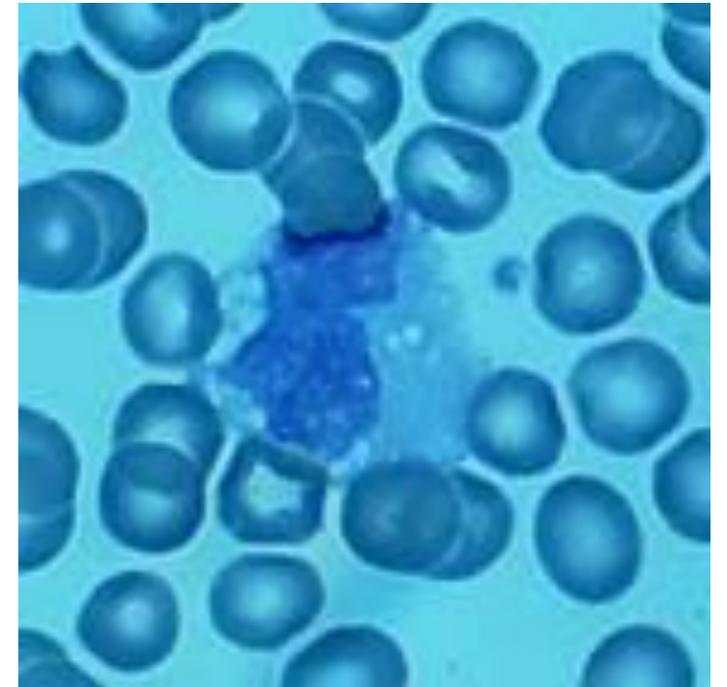
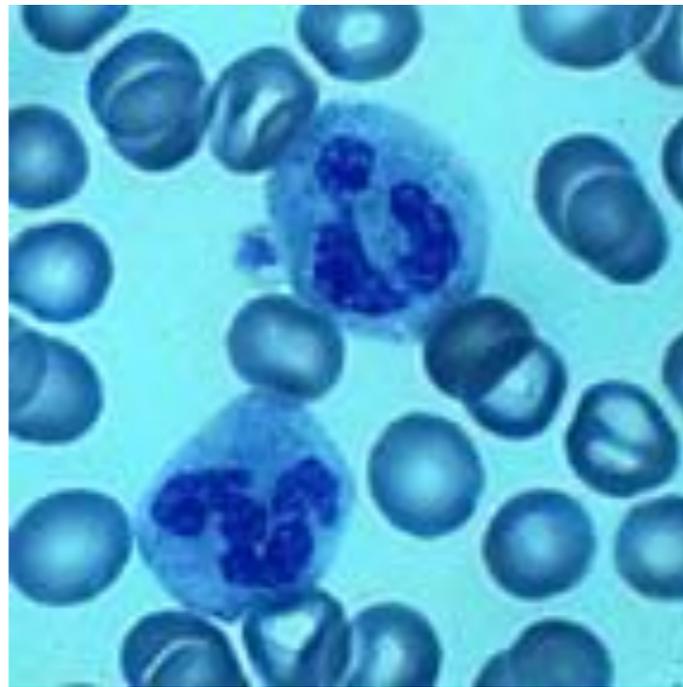
 Lymphocyte

 Macrophage

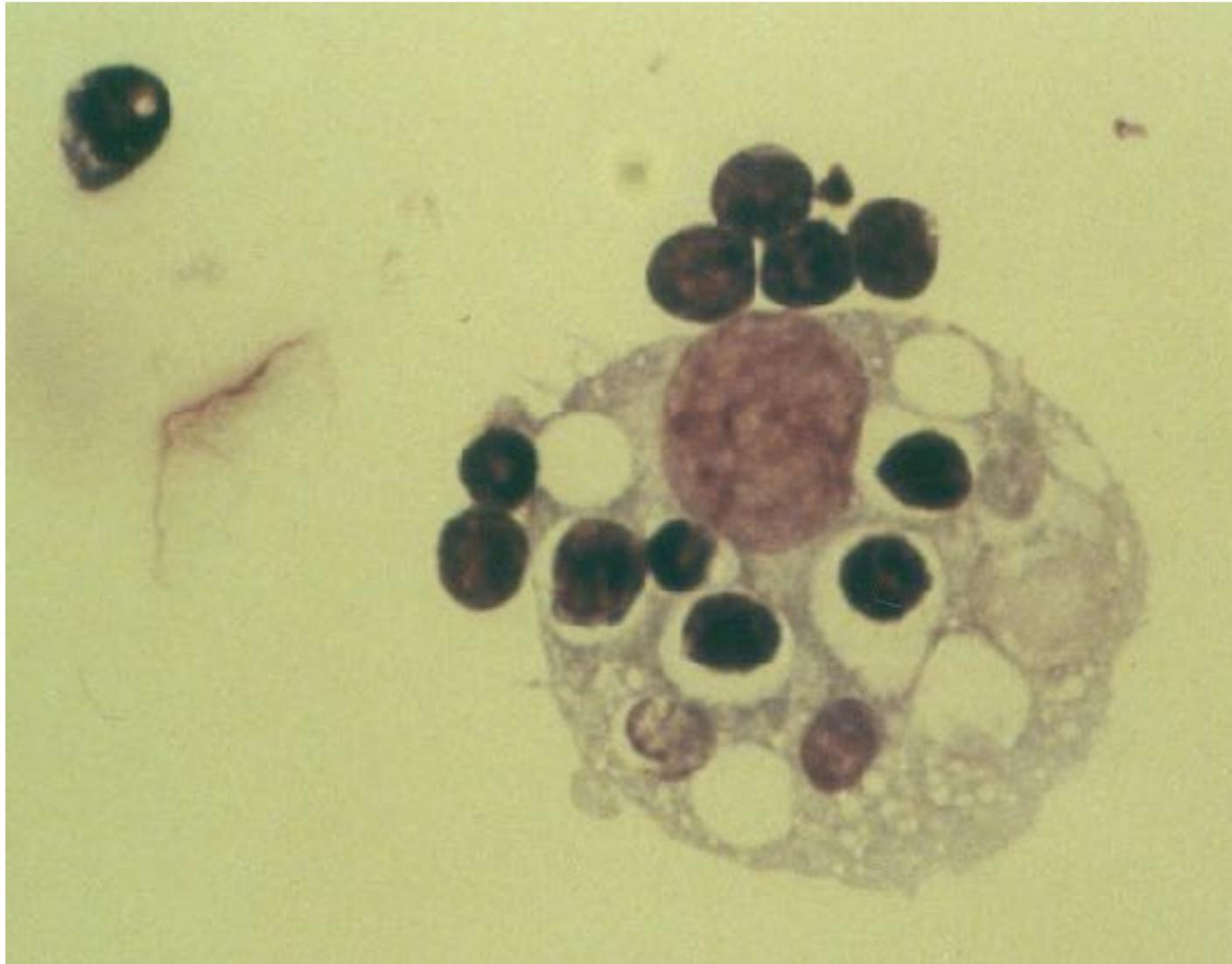
 Neutrophil

 Eosinophil

 Basophil



- Tous les leucocytes ne sont pas identiques.



- Certains, visibles au niveau des plaies, mangent les bactéries : ce sont des **macrophages**.

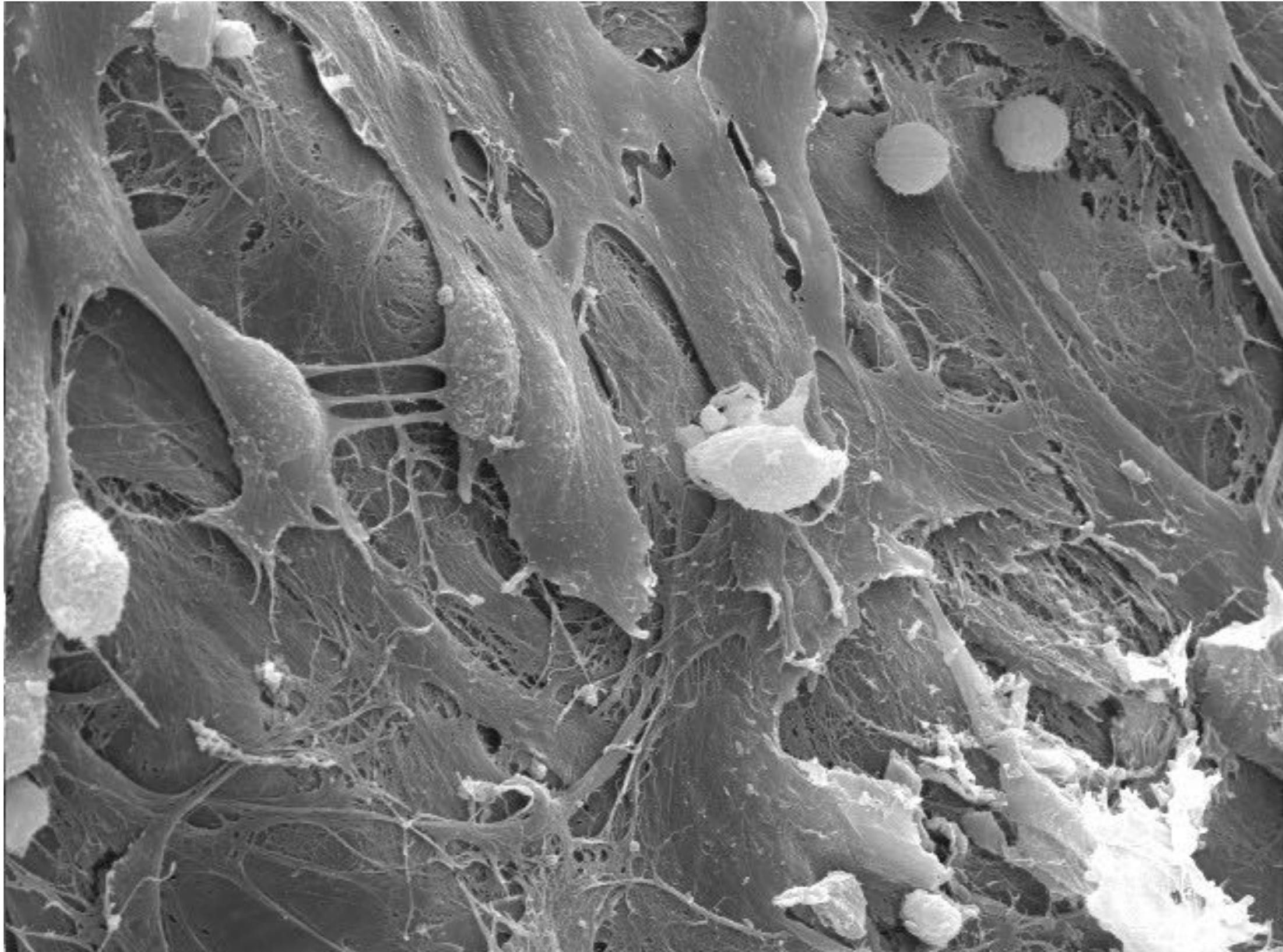
- C - les macrophages essaient d'absorber les envahisseurs
- Les macrophages sont attirés par des molécules libérées par les bactéries.



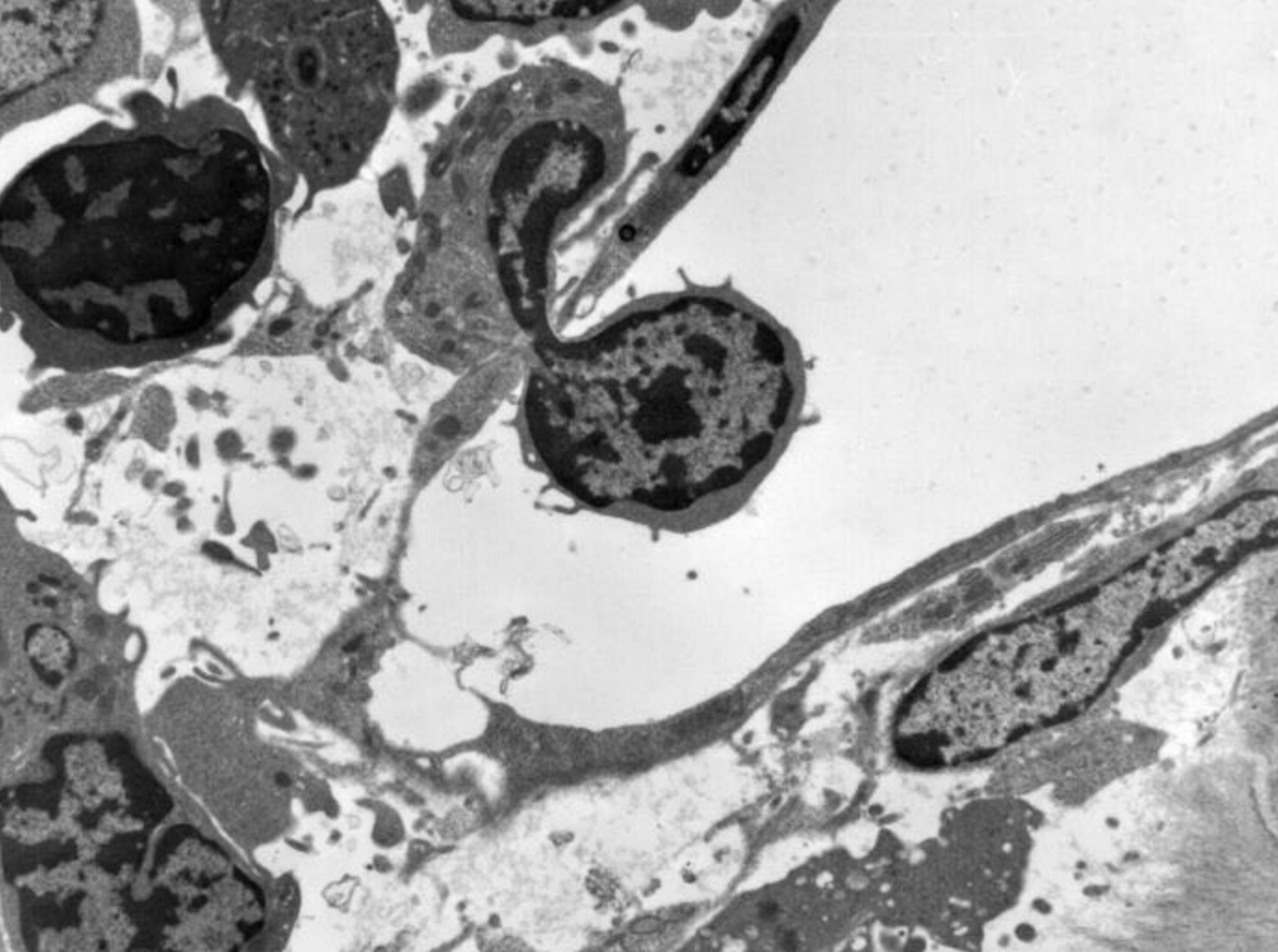
**CHEMOTAXIS:**  
Neutrophils (white blood cells) are attracted to bacterial chemical products like the peptide fMLP (f-Met-Leu-Phe)

Ces cellules ont une membrane très déformable qui leur permet:

- de traverser la paroi des capillaires sanguins en s'insinuant entre deux cellules



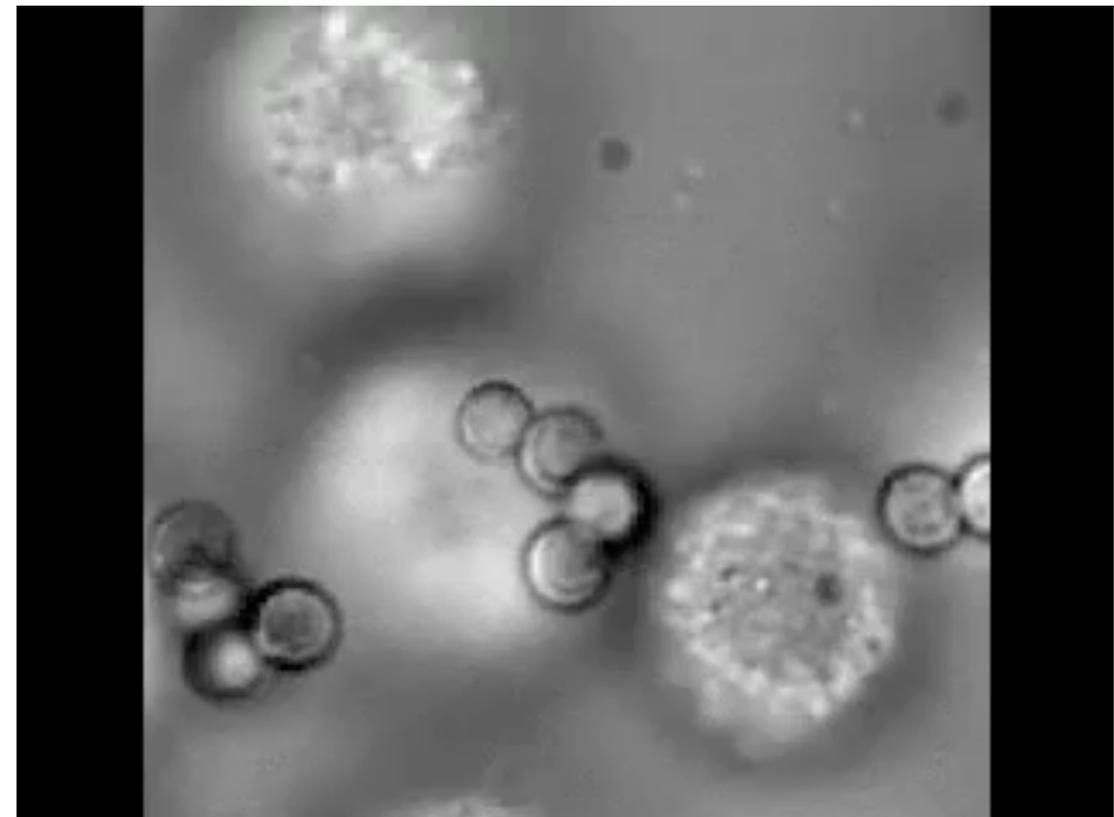




- d'ingérer des bactéries (ou d'autres particules): c'est la **phagocytose**.



**MACROPHAGE:**  
Another white blood cell responsible for killing microbes is ingesting the yeast *Candida albicans*





- Certains macrophages meurent en formant le pus (cellules et bactéries mortes ou vivantes).
- Les macrophages nettoient l'organisme en absorbant bactéries vivantes et déchets divers.

- Une fois qu'elle a reconnu un étranger, la cellule phagocytaire accole sa membrane sur l'intrus et l'absorbe.
- La bactérie peut être détruite, ou résister, tuant le macrophage...

## NECROSIS:

After a meal of these  
"leukotoxic" *Streptococcus*  
*pyogenes*, a white blood cell  
dies

Speed = x 3

...ou se multipliant dans la cellule qui finit par éclater, libérant de nombreuses bactéries.

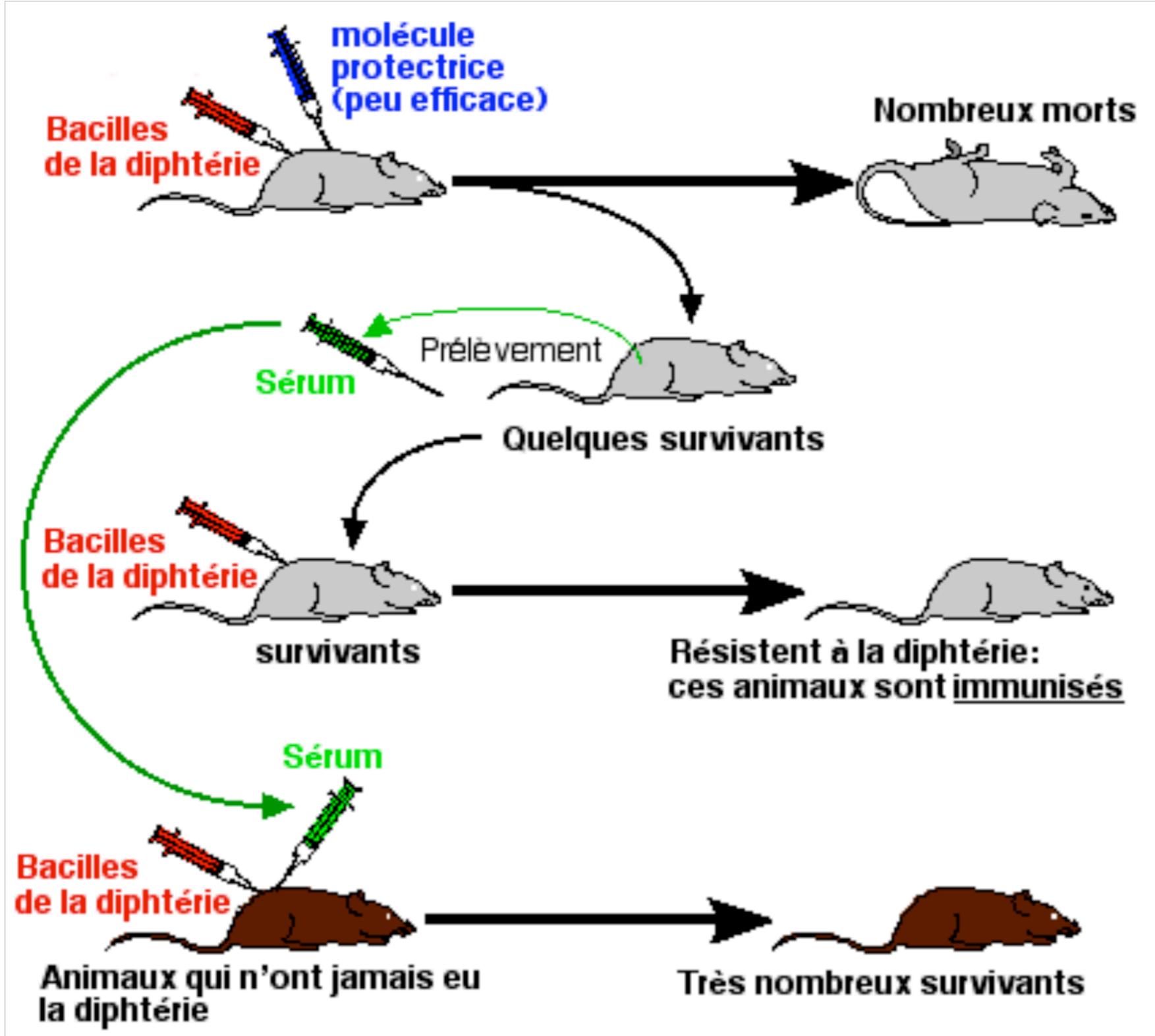


- **II Si l'envahisseur résiste à la réaction inflammatoire, des mécanismes de défense spécifiques se mettent en place**

A - Les lymphocytes: une troisième ligne de défense capable de reconnaître l'envahisseur

Les micro-organismes continuant leur invasion, les ganglions lymphatiques s'opposent à l'infection grâce aux cellules qu'ils contiennent: les **lymphocytes**.

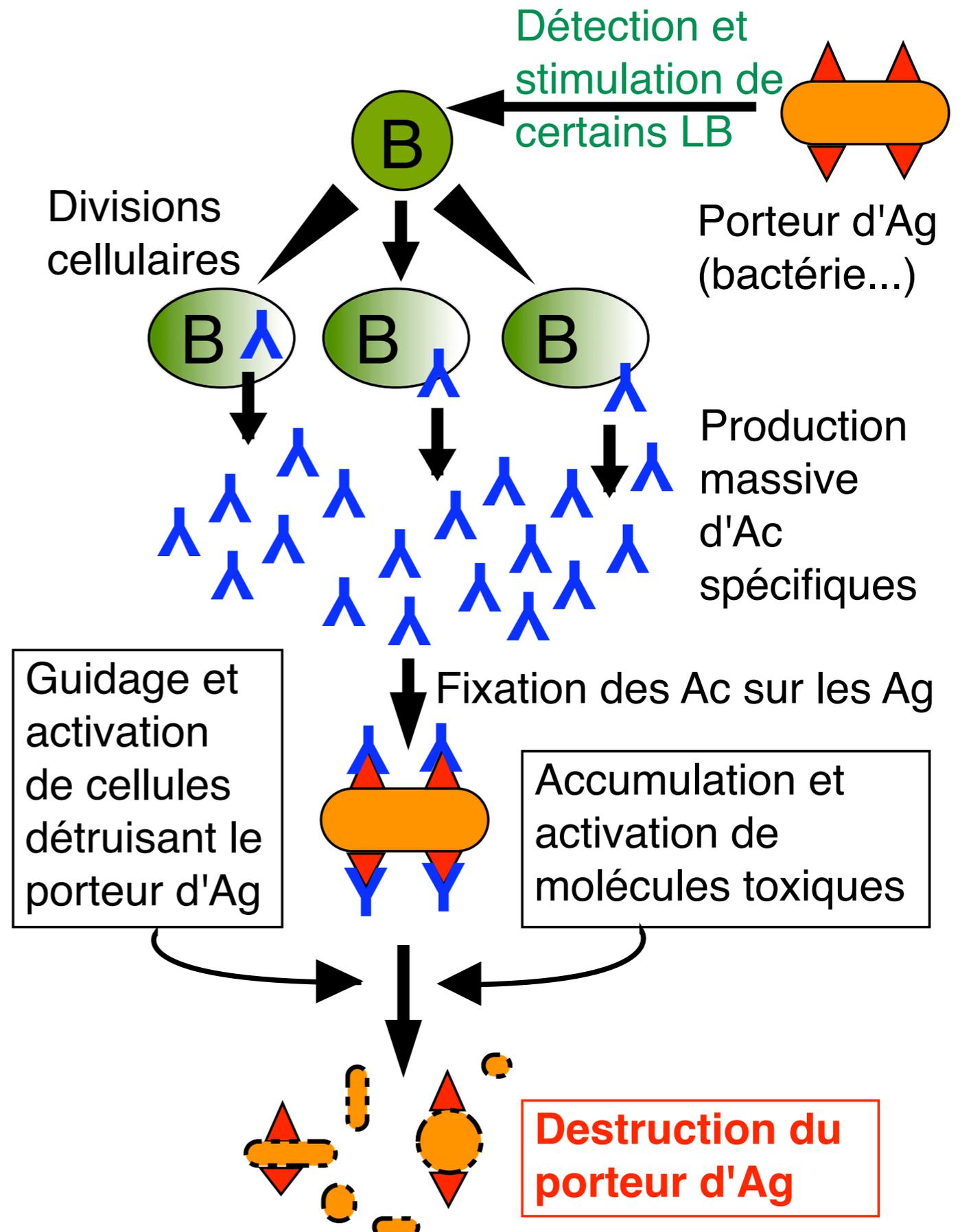
- Ces cellules sont capables de reconnaître des molécules portées à la surface des bactéries ou libérées par celles-ci.
- Ces molécules sont appelées **antigènes (Ag)**.
- Ag = "carte d'identité" des cellules).
- La défense de l'organisme peut être assurée par des molécules (les **anticorps**) ou des cellules.



- Dans les deux cas, cette immunité est **spécifique** d'un micro-organisme donné et n'assure une protection que contre ce micro-organisme.

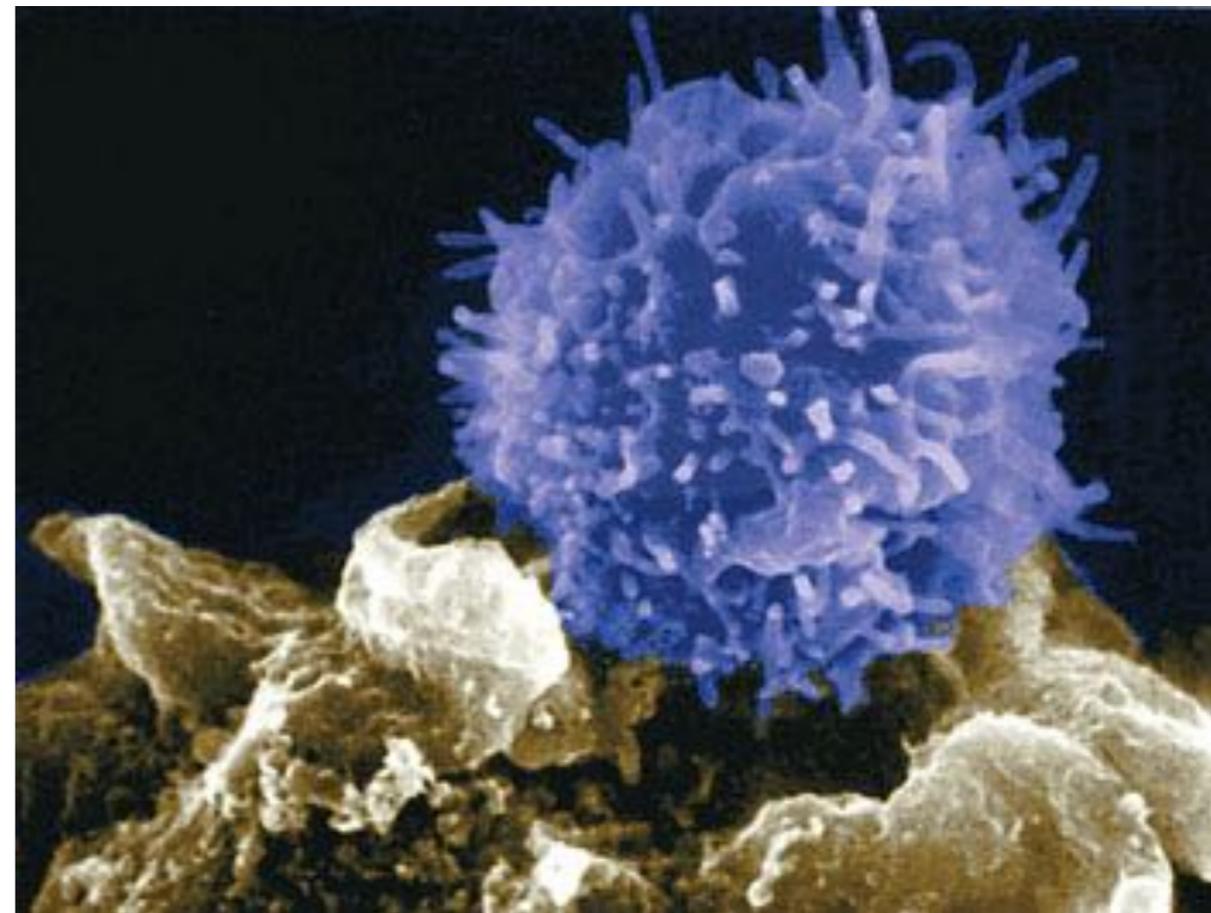
- B) Les lymphocytes B fabriquent des anticorps toxiques pour l'envahisseur alors que les lymphocytes T détruisent les cellules infectées.
- **Les anticorps (Ac) sont des molécules d'origine lymphocytaire spécifiques d'un antigène donné**
- Les lymphocytes B (LB) se forment dans la moelle des os puis s'installent dans les ganglions lymphatiques et la rate.

- En présence d'un antigène, les LB vont fabriquer des anticorps, **spécifiques** de cet antigène et capables de **se fixer** dessus pour former un complexe.
- Ce complexe neutralise les antigènes (immobilise les bactéries, inactive les toxines...) et permet leur élimination ultérieure.



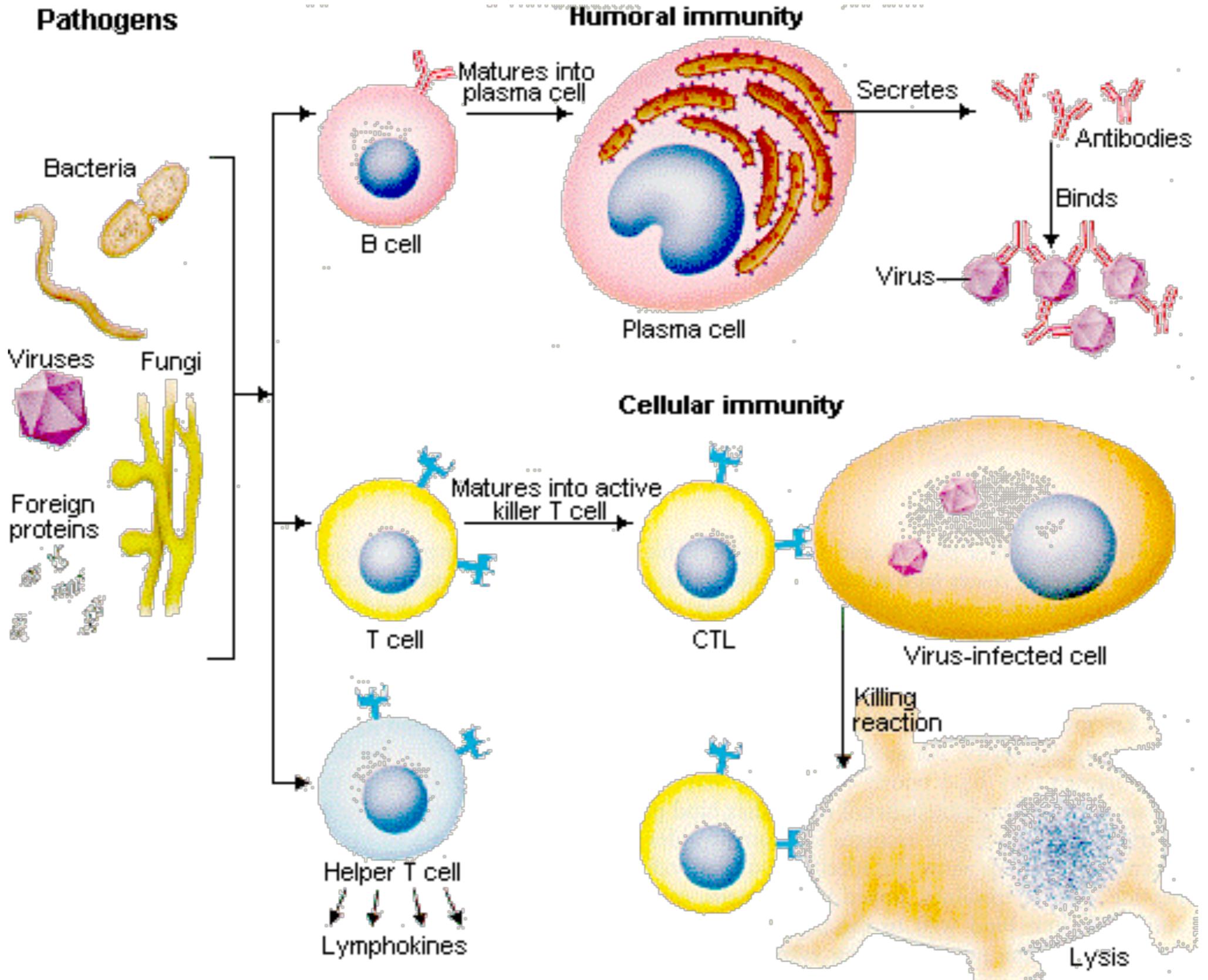
- Les **lymphocytes T** (LT) sont des cellules tuant les cellules étrangères. Ils sont capables de reconnaître les cellules de l'organisme.
- Les LT détruisent les cellules qu'ils ne reconnaissent pas (infectées par un virus, cancéreuses, mais aussi cellules d'un greffon).

**CYTOTOXIC T-LYMPHOCYTE:**  
A specialized white blood cell responsible for eliminating unwanted body cells (e.g. cancer) is killing a cell infected with the influenza virus

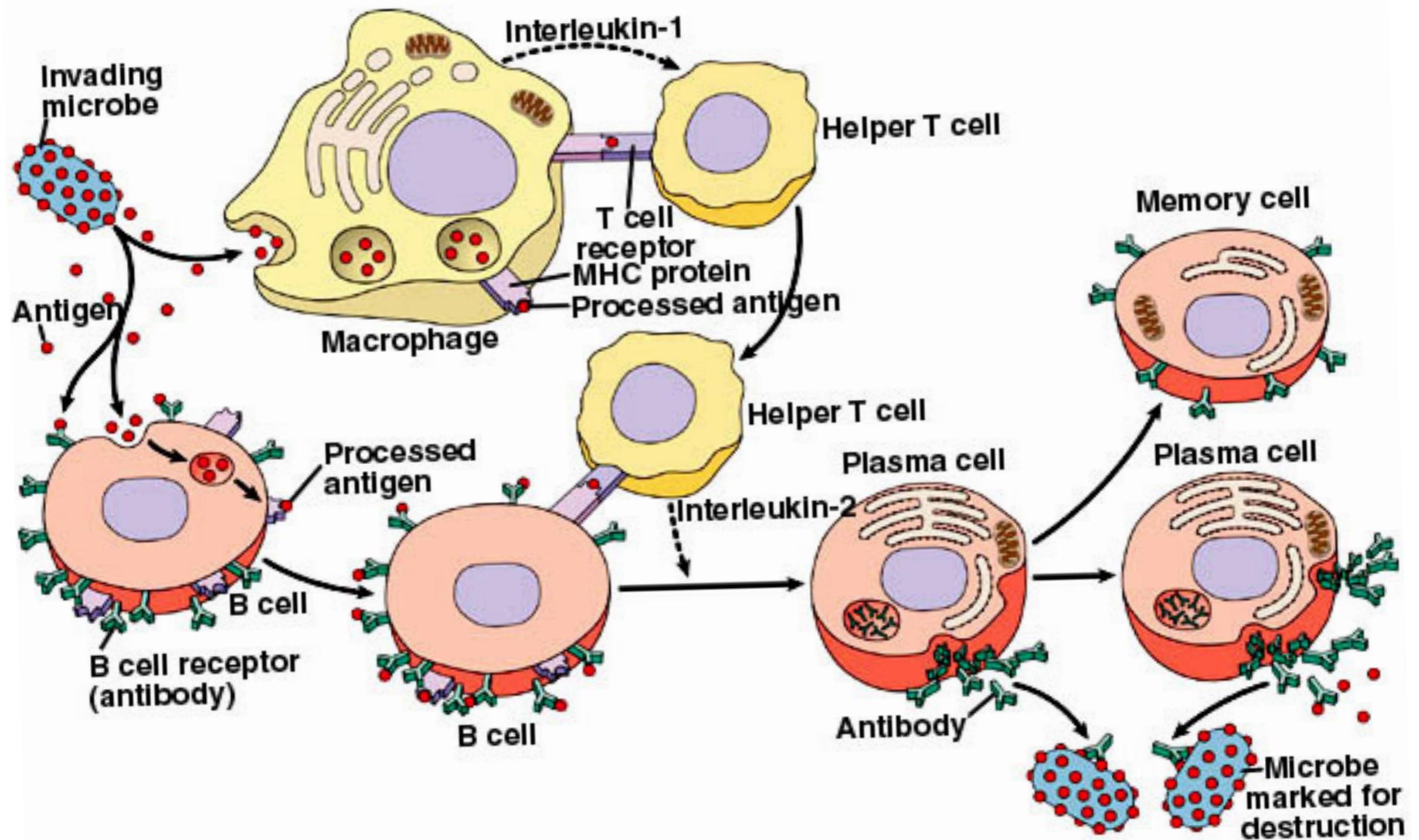


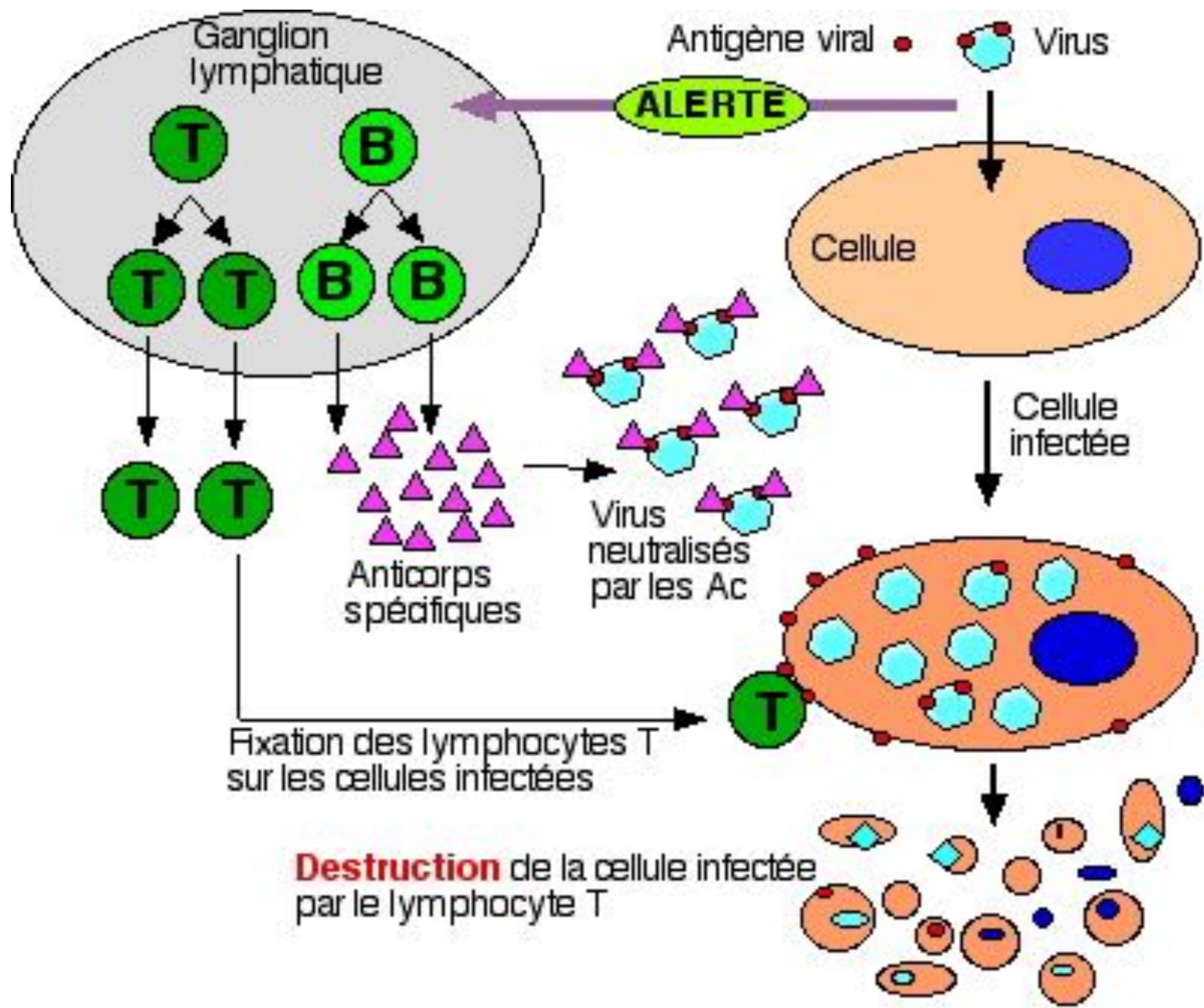


- Toutes les cellules du système immunitaire échangent des messages et coopèrent entre elles.
- *Ces messages peuvent être des molécules transmises à distance ou nécessiter un contact entre les cellules.*
- Il y a donc coopération dans la lutte contre l'infection.



# The B Cell Immune Defense





- C - Le SIDA, une maladie des lymphocytes T, provoque une immunodéficience
- Le virus du SIDA, le HIV, parasite et détruit les lymphocytes T et se cache dans les macrophages.



- L'organisme est donc moins bien défendu, et réagit en produisant des anticorps anti HIV (le malade est alors dit séropositif).
- Petit à petit, le nombre de lymphocytes T diminue: l'organisme est atteint de nombreuses infections (tuberculose, maladies de la peau, pneumonie...) qui l'affaiblissent de plus en plus (SIDA déclaré).

- Actuellement, la maladie est le plus souvent fatale, mais des traitements permettent de prolonger considérablement la phase de séropositivité.
- Toute atteinte majeure du système immunitaire est une **immunodéficience**. Elle peut être provoquée par un virus ou être d'origine génétique (enfants “bulles”).



- Remarque: comment distinguer le soi du non-soi ?  
Les cellules de l'organisme portent toutes à leur surface un ensemble de molécules constituant le système HLA (Human Leucocyte Antigen). Les LT et les macrophages peuvent détecter la présence des molécules HLA. Si ces molécules sont détectées, LT et macrophages sont inactifs mais si les molécules HLA sont absentes, les cellules considèrent qu'elles ont affaire à un étranger et tentent de la détruire. Seuls les vrais jumeaux ont des systèmes HLA entièrement identiques et on peut échanger leurs organes sans aucun rejet.
- Merci à...
- Ted Sullivan, de Cells alive, et

UNIVERSITY *of* VIRGINIA