

<b>Chapitre 7</b>	<b>Les réactions du corps face aux pathogènes</b>
	<b>Fiche de réussite</b>
<b>Notions et mots-clés (ce que je dois savoir)</b>	
<input type="checkbox"/> Leucocyte (lymphocyte et phagocyte), frottis, défenses du corps <input type="checkbox"/> Système immunitaire, action des phagocytes, réaction inflammatoire (gonflement, rougeur, chaleur, douleur), phagocytose, réponses rapide/innée et lente	
<b>Compétences et exemples de consignes (ce que je dois savoir faire)</b>	
<input type="checkbox"/> Décrire une prise de sang. <input type="checkbox"/> Rendre compte d'une observation de pus ou d'un frottis sanguin au microscope. <input type="checkbox"/> Faire un dessin ou un schéma d'observation d'un frottis sanguin à partir d'une micrographie. <input type="checkbox"/> Décrire le système immunitaire (organes, type de cellules). <input type="checkbox"/> Expliquer les notions de réponse rapide et lente du système immunitaire. <input type="checkbox"/> Décrire et expliquer la réponse rapide (réaction inflammatoire et phagocytose). <input type="checkbox"/> Expliquer l'origine du gonflement des ganglions.	

<b>Ch7 - Activité 1</b>	<b>Réaction du corps après une blessure</b>
<b>Je suis capable de (compétences travaillées) :</b>	
<b>C1</b> : Utiliser un microscope optique.	
<b>C2</b> : Exploiter un document constitué de divers supports : <i>textes, micrographies et schémas</i> .	
<b>C3</b> : Réaliser un dessin ou un schéma d'observation.	

**Situation de départ** : En jouant sur la plage avec sa sœur, Ethan s'est coupé au talon, cela lui a paru sans gravité, il n'a pas désinfecté sa blessure. Quelque temps plus tard, il ressent une grosse fatigue et de la fièvre, sa plaie est douloureuse et du pus s'en échappe. Inquiet, il en parle à ses parents qui le conduisent immédiatement chez le médecin. Celui-ci annonce que le garçon a une infection et pour confirmer son diagnostic il demande une analyse de sang, un frottis sanguin et un frottis de pus.

**Problème** : *Comment le corps humain réagit à une blessure ?*

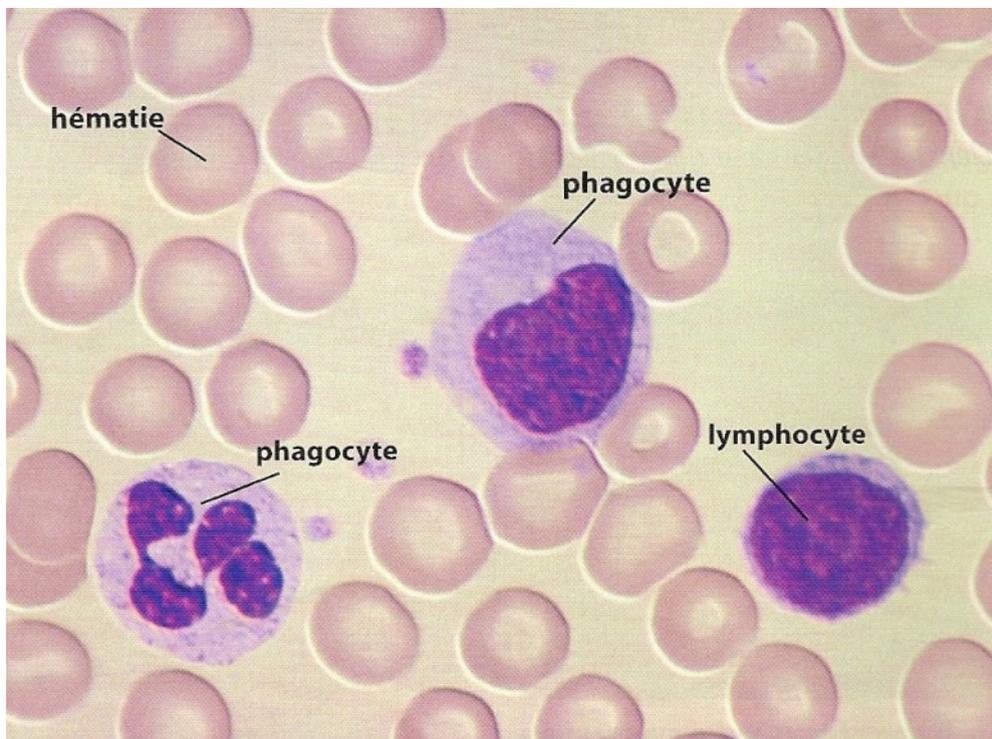
1 – À partir du document 1, **décrire** les résultats de l'analyse sanguine d'Ethan. **(C2)**

On observe que la quantité d'hématies reste stable et dans la norme (de 4,5 à 5,8 millions/mm<sup>3</sup>). Par contre, les quantités de leucocytes ne sont plus dans la norme après l'arrivée de la blessure. Deux jours après, le nombre de phagocytes est à 8000 puis diminue à 6000. Pour les lymphocytes, au début, le nombre reste dans la norme mais une semaine après la quantité augmente fortement (on passe de 1800 à 7500). On peut penser que les phagocytes agissent en premier puis viennent le tour des lymphocytes.

2 – À partir du document 2, **décrire** le frottis de pus d'Ethan. **(C2)**

Au niveau d'une blessure, on peut trouver du pus. Il est formé de leucocytes et de micro-organismes comme des bactéries qui peuvent se multiplier et se répandre : on parle d'infection.

3 – À partir du document 3, **observer** un frottis sanguin au microscope puis **réaliser** un dessin ou un schéma d'observation d'un frottis sanguin. **(C1 et 3)**



Micrographie d'un frottis sanguin (x 1700)

4 – À partir des documents 1, 2 et 3, **expliquer** ce qu'il se passe lorsqu'on a une blessure et jusqu'à une semaine après.

L'ouverture de la peau permet à des micro-organismes (comme des bactéries) de pénétrer si la plaie n'est pas désinfectée. Le corps réagit alors et des globules blancs = leucocytes interviennent pour défendre l'organisme (phagocytes et lymphocytes) et qui peuvent circuler dans le sang. Les phagocytes peuvent former du pus au niveau de la blessure. Ce sont les premiers à agir puis viennent dans un second temps les lymphocytes.

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

- *défendre, leucocytes, lymphocytes, rendre malade, phagocytes, circuler*

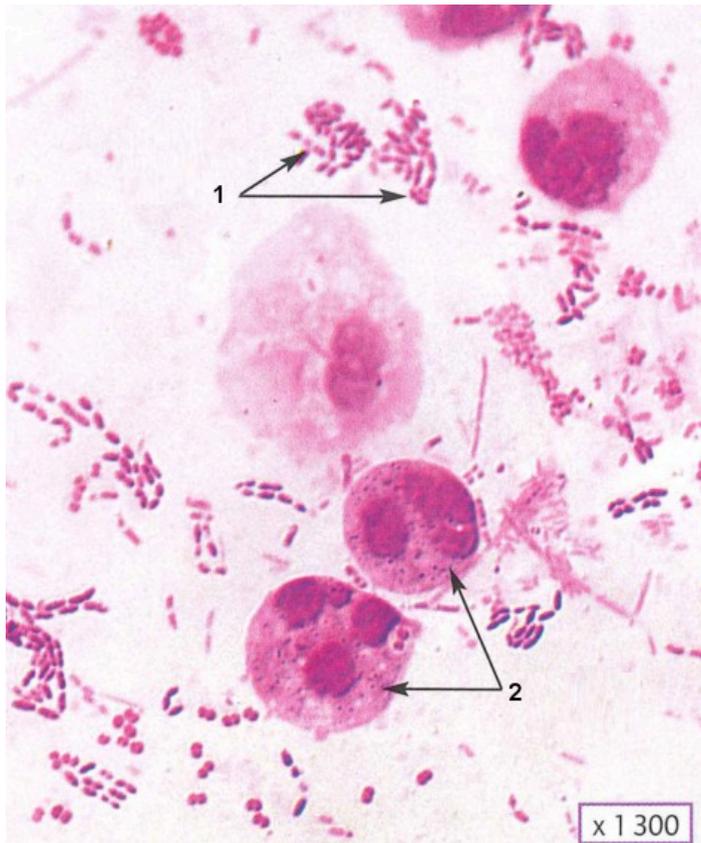
**Bilan 1** : Après une contamination (exemple : plaie qui n'est pas désinfectée), un micro-organisme peut rendre malade une personne. Des leucocytes ou globules blancs interviennent pour défendre l'organisme et peuvent circuler dans le sang. Il existe deux types de leucocytes agissant à des moments différents :

- les phagocytes, agissant rapidement ;
- les lymphocytes, agissant plus tard.

Document 1 : Analyses de sang de Ethan

Cellules sanguines		Valeurs normales (/mm <sup>3</sup> de sang)	Sang d'Ethan 2 jours après la blessure	Sang d'Ethan une semaine après la blessure
<b>Hématies = globules rouges</b>		4,5 à 5,8 millions	4,72 millions	4,71 millions
<b>Leucocytes = globules blancs</b>	<b>Phagocytes</b>	5000	8000	6000
	<b>Lymphocytes</b>	1500 à 4000	1900	7500

Document 2 : Observation au microscope d'une goutte de pus prélevé au niveau de la plaie de Ethan



1. Bactéries qui se multiplient
2. Leucocytes (ici des phagocytes)

Document 3a : Matériel à disposition pour l'observation d'un frottis sanguin

- 1 frottis sanguin du commerce
- 1 microscope optique

Document 3b : Utilisation des frottis sanguins

Le frottis sanguin est un précieux outil de diagnostic : on l'obtient en déposant et en étirant une goutte de sang sur une lame. On utilise ensuite un colorant qui se fixe sur les cellules du sang et donne une teinte violette à leur noyau. Il permet par exemple de dénombrer des cellules sanguines ou de repérer un éventuel parasite dans le sang.

On peut y observer les hématies (globules rouges) nombreuses et sans noyau et les leucocytes (globules blancs) dont le noyau est coloré en violet. Parmi les leucocytes les plus courants, on distingue les phagocytes avec un noyau lobé et arqué et les lymphocytes avec un gros noyau rond. Toutes ces cellules baignent dans un liquide : le plasma.

Je suis capable de (compétences travaillées) :

**C1** : Exploiter un document constitué de divers supports : *textes, micrographies et schémas.*

**Situation de départ** : On a vu qu'il y avait une réaction inflammatoire assez rapide qui se forme après une blessure. On a également constaté qu'il y a 2 types de leucocytes qui se multiplient dans le corps. Chaque leucocytes dépend d'une réponse différente du corps.

**Problème** : Comment expliquer les deux types de réponses du système immunitaire ?

1 – En utilisant les documents de l'atelier 1 : **(C1)**

- **Décrire** le mécanisme d'action des phagocytes ;
- **Compléter** le tableau de la réaction inflammatoire ci-dessous ;
- **Expliquer** l'intérêt de la réaction inflammatoire.

La première réaction du système immunitaire s'appelle la réaction inflammatoire. Au niveau de la blessure, il va y avoir une rougeur, de la chaleur, un gonflement et de la douleur. Cela va provoquer l'arrivée sur le lieu d'infection des phagocytes. Ils vont alors agir sur les micro-organismes et les ingérer pour les détruire : c'est la phagocytose. Cette première réaction est rapide mais non spécifique : elle s'attaque à n'importe quels micro-organismes. Cette réaction permet le plus souvent de stopper l'infection.

Observation/ressenti lors d'une blessure	Causes de la réaction inflammatoire
Rougeur et chaleur Gonflement Douleur	→ Dilatation des vaisseaux sanguins → Libération du plasma du sang dans les tissus → Irritation des terminaisons nerveuses

Tableau descriptif de la réaction inflammatoire

2 – En utilisant les documents de l'atelier 2 : **(C1)**

- **Indiquer** les principaux organes du système immunitaire ;
- **Expliquer** l'intérêt de palper les ganglions ;
- **Expliquer** l'origine du gonflement des ganglions et pourquoi on parle de réponse lente par rapport à l'action des phagocytes qui est une réponse rapide.

Une deuxième réponse est enclenchée. On peut s'en apercevoir que le médecin palpe les aisselles ou le cou pour vérifier la grosseur des ganglions qui se situent à ce niveau. Effectivement, lorsqu'il y a une infection, les micro-organismes rencontrent en circulant des leucocytes particuliers appelés lymphocytes qui vont être activés, de plus, les phagocytes vont aussi aller les activés. Ces lymphocytes naissent au niveau de la moelle osseuse rouge et du thymus puis sont stockés au niveau des ganglions (un peu partout dans le corps). Lorsque des lymphocytes sont activés, ils se multiplient pour combattre ces micro-organismes ce qui fait gonfler les ganglions.

3 – **Compléter** le bilan 2 avec les mots suivants :

- *réaction inflammatoire, leucocytes, lymphocytes, phagocytes, réponse rapide, système immunitaire, réponse lente, phagocytose*

**Bilan 2** : Après une blessure ou une infection, le corps réagit et reconnaît la présence d'éléments étrangers grâce à son système immunitaire constitué de certains organes (comme les ganglions

lymphatiques) et les leucocytes (phagocytes et lymphocytes). Il existe deux types de réponse immunitaire :

- Une réponse rapide, non spécifique : on va avoir une réaction inflammatoire (locale) qui attire les phagocytes agissant par phagocytose et permettant le plus souvent de stopper l'infection.
- Une réponse lente : d'autres leucocytes vont agir après activation, les lymphocytes, et vont se multiplier en grand nombre, ce qui entraîne le gonflement des ganglions.

# Atelier n°1 : Une réponse rapide du système immunitaire – Réaction inflammatoire et phagocytose

## Document 1 : Une découverte historique

À la fin du XIX<sup>e</sup> siècle, Elie Metchnikoff observa pour la première fois, chez des crustacés microscopiques, des cellules capables d'incorporer dans leur cytoplasme des particules inertes et de les digérer. Il devait les baptiser phagocytes (du grec *phagein*, manger et *kytos*, cellule). Il émit l'hypothèse que ces cellules pouvaient participer à la défense de l'organisme.

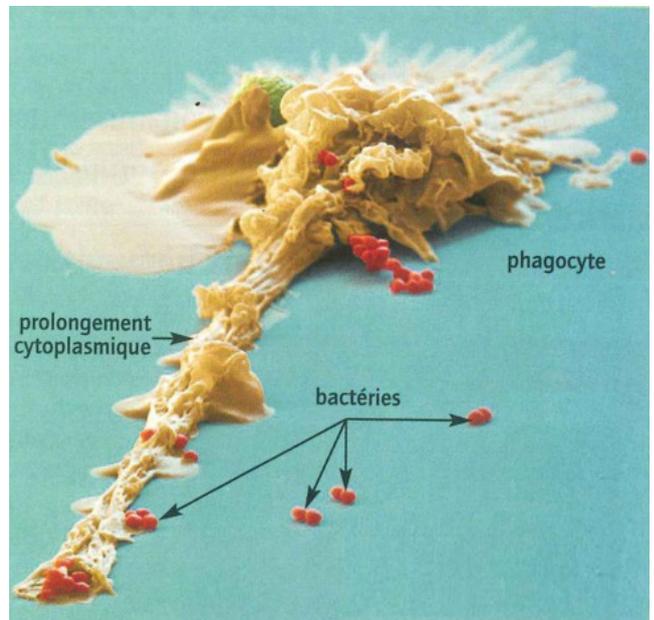
Plusieurs décennies plus tard, on a découvert que son hypothèse était bonne et que les phagocytes sont les premières lignes de défense de l'organisme. De plus, ce sont les leucocytes qui réagissent les plus rapidement car ils sont attirés sur la zone blessée par une réaction inflammatoire.

## Document 2 : Photo d'une plaie

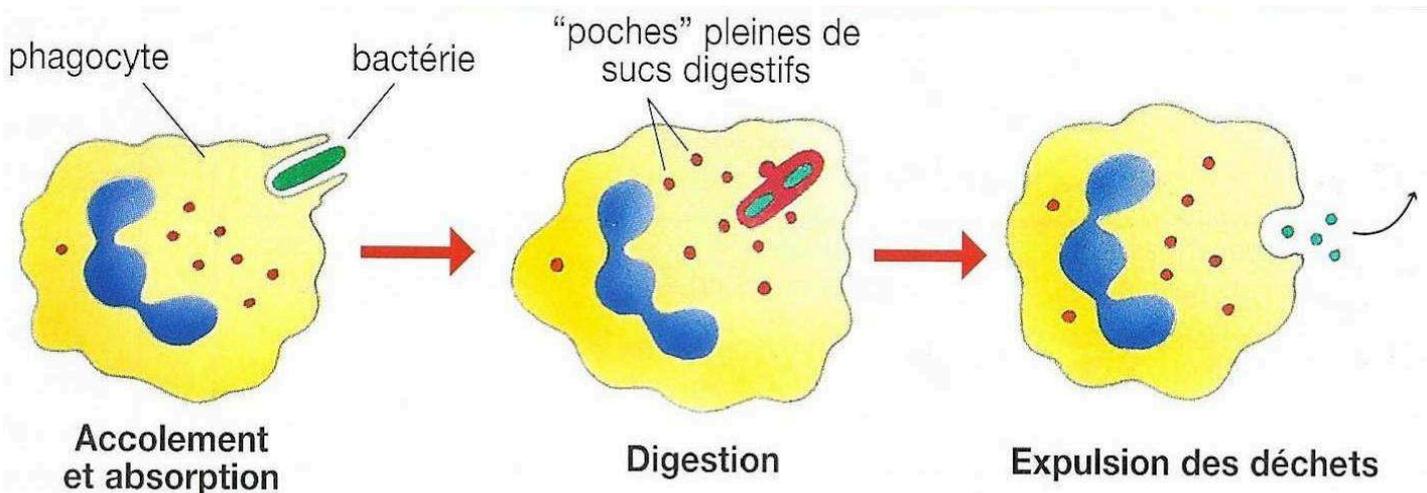


Lorsqu'il y a une blessure, il y a une réaction inflammatoire : rougeur, chaleur, gonflement et douleur. Cela va attirer les globules blancs sur la zone de la plaie comme les phagocytes.

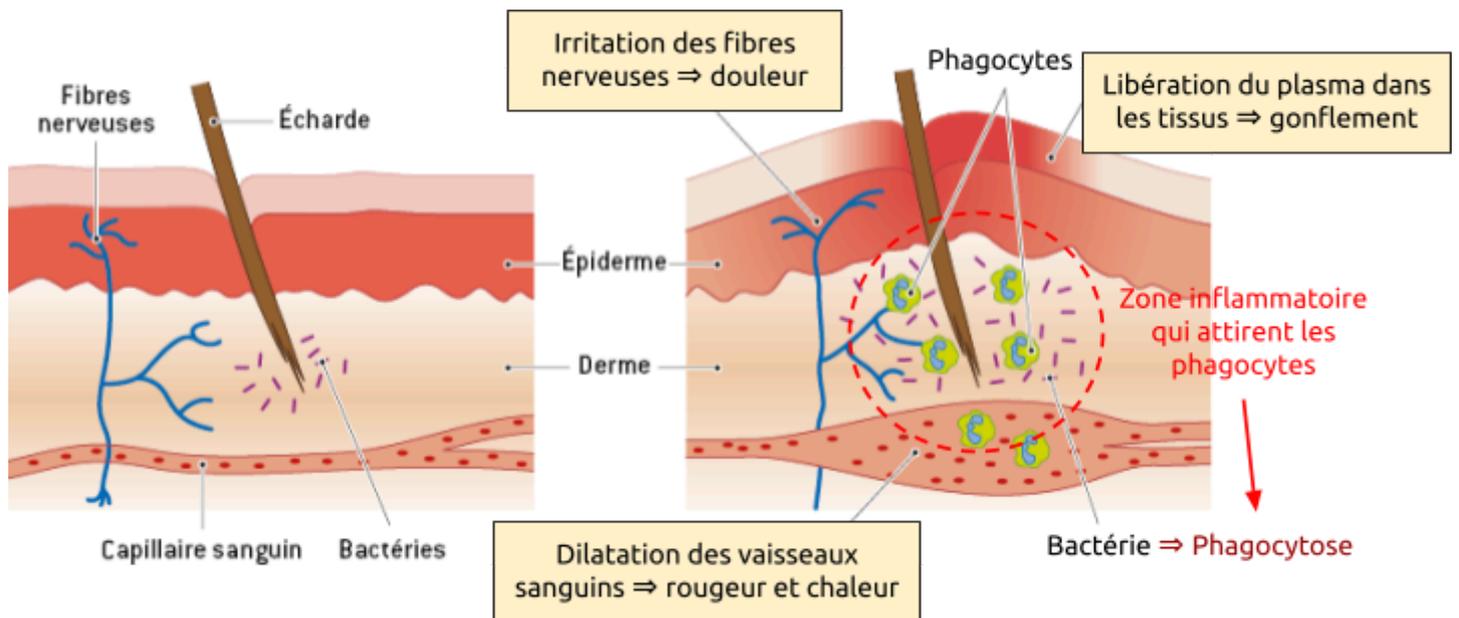
## Document 3 : Observation microscopique d'un phagocyte émettant un prolongement cytoplasmique



## Document 4 : Mécanisme de la phagocytose



Document 5 : Réaction rapide des phagocytes à la suite d'une infection par des bactéries



\* **Plasma** : Liquide du sang ne contenant pas les hématies.

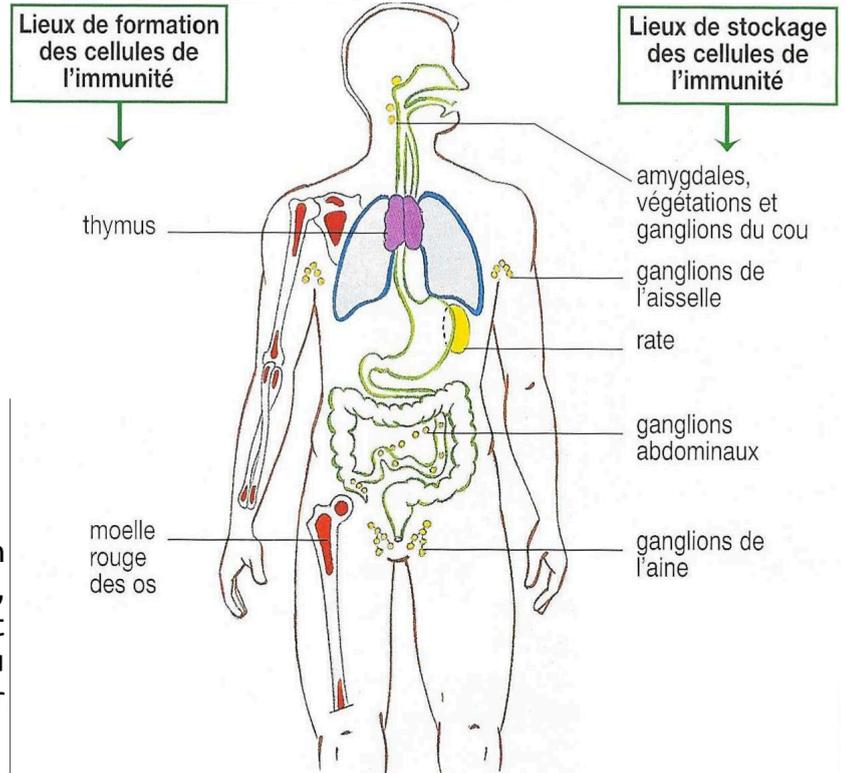
## Atelier n°2 : Une réponse lente du système immunitaire

### Document 1 : Auscultation d'un patient



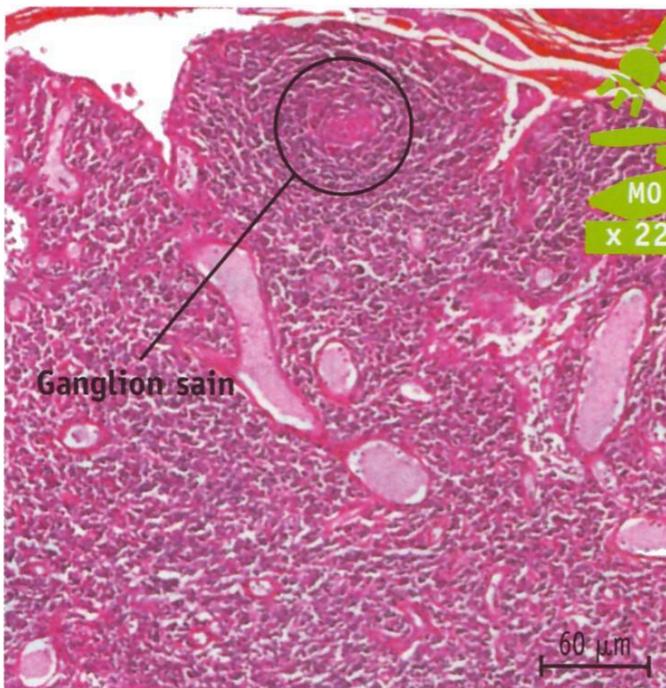
Nous l'avons déjà remarqué, lorsqu'on souffre d'un gros rhume ou d'une angine, au cours de l'examen, le médecin est amené à palper les ganglions au niveau du cou ou sous les aisselles pour vérifier la présence d'une infection.

### Document 2 : Les organes du système immunitaire

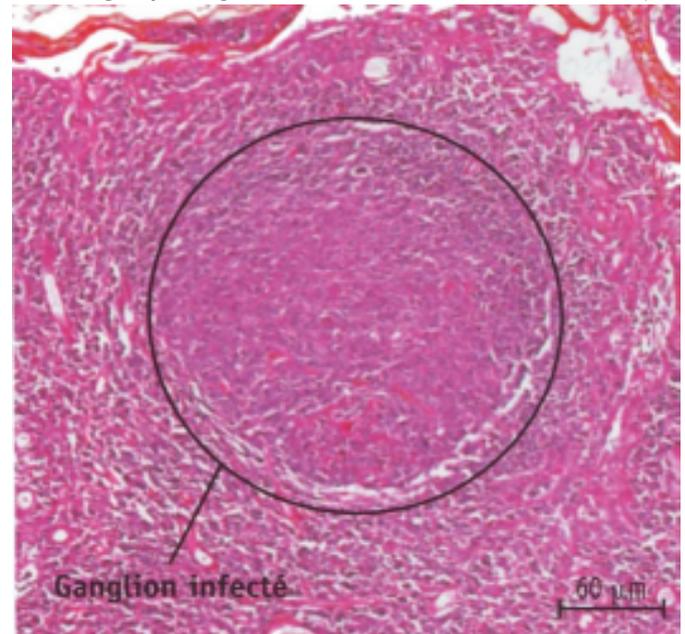


Le système immunitaire est formé par différents organes reliés par des vaisseaux sanguins et lymphatiques. Ces organes sont des lieux de rencontre entre lymphocytes et micro-organismes circulant dans le sang et la lymphe (liquide circulant dans les vaisseaux lymphatiques).

### Document 3a : Observation d'un ganglion sain (contenant de nombreux lymphocytes)



### Document 3b : Observation d'un ganglion infecté (gonflement d'un ganglion lié à une augmentation des lymphocytes à la suite d'une infection)



Cette augmentation du nombre de lymphocytes met plus de temps que l'action des phagocytes. De plus, il y a un temps d'activation plus long par les phagocytes. Ils sont la deuxième ligne de défense de l'organisme contre les micro-organismes.