

## Je suis capable de (compétences travaillées) :

**C1** : Utiliser un microscope optique.

**C2** : Exploiter un document constitué de divers supports : *textes, micrographies et schémas*.

**C3** : 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. Ethan explique au médecin qu'il s'est déjà blessé mais que ça n'a fait qu'une simple plaie suivie de l'apparition d'une croûte.

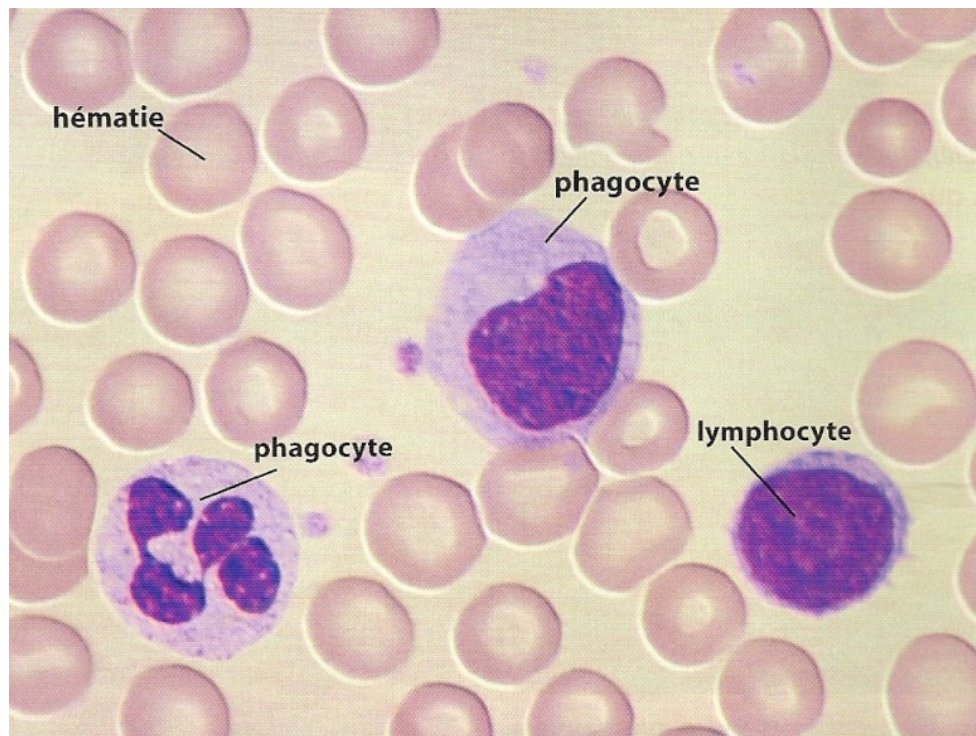
**Problème** : *Comment le corps humain réagit à une blessure ?*

1 – À partir des informations des 3 ateliers, **expliquer** à Ethan comment a réagi son corps à la suite de sa blessure sous forme d'un texte. Il faudra, par groupe : **(C1, C2 et C3)**

- une simple définition du système immunitaire ;
- les acteurs (organes, tissus, cellules) de notre système immunitaire ;
- les deux types de réponse du système immunitaire ;
- un dessin ou un schéma d'observation d'un frottis sanguin.

L'ouverture de la barrière naturelle mécanique (peau) permet à des micro-organismes 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). 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. On peut aussi remarquer dans le sang la présence des deux types de leucocytes (phagocytes et lymphocytes) :

- La première réaction du système immunitaire s'appelle la réaction inflammatoire. Au niveau de la blessure, il va y avoir une rougeur, un gonflement, de la chaleur 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.
- 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.



Micrographie d'un frottis sanguin (x 1700)

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

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

**Bilan 1** : Après une infection, un micro-organisme peut rendre malade la personne. Le corps réagit et reconnaît la présence d'éléments étrangers grâce à son système immunitaire constitué de certains organes (comme les ganglions lymphatiques) et des leucocytes (= globules blancs). 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 : Diagnostic et observation microscopique

## Document 1 : Analyses de sang de Ethan

Cellules sanguines		Valeurs normales (/mm <sup>3</sup> de sang)	Sang de Ethan il y a une semaine	Sang de Ethan après la visite chez le médecin
<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

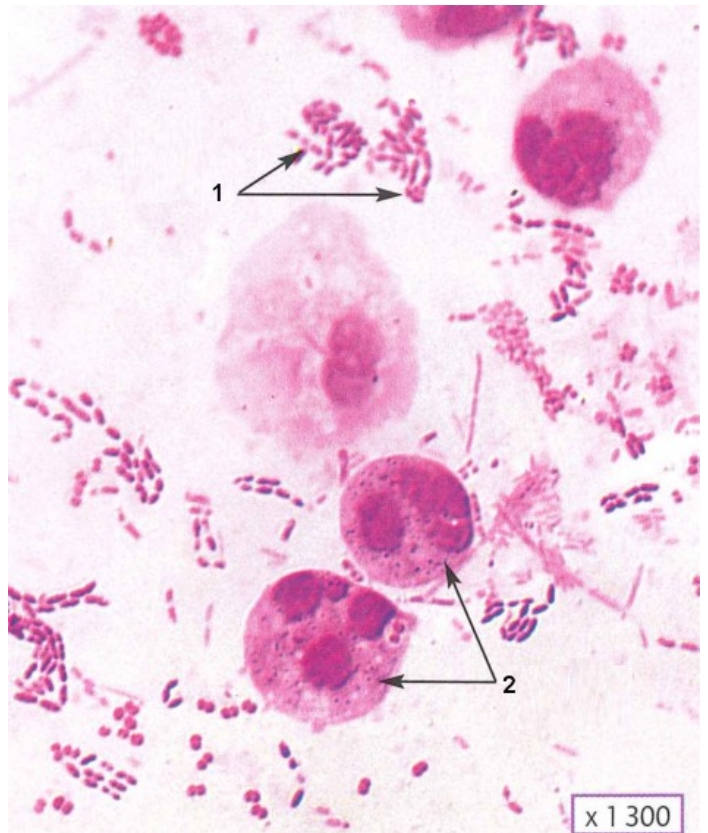
## Document 2 : Photo d'une plaie enflammée



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

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

## Document 3 : Observation au microscope d'une goutte de pus prélevé au niveau de la plaie de Ethan



## Document 4a : Matériel à disposition pour l'observation d'un frottis sanguin

- 1 frottis sanguin du commerce
- 1 microscope optique

## Document 4b : 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.

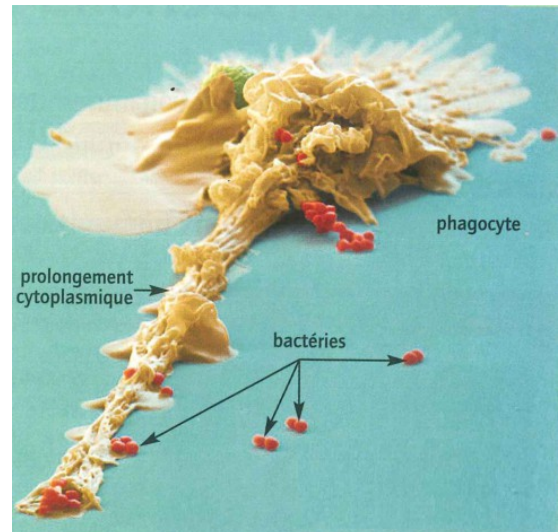
# Atelier n°2 : Une réponse rapide du système immunitaire – Réaction inflammatoire et phagocytose

## Document 1 : Une découverte historique

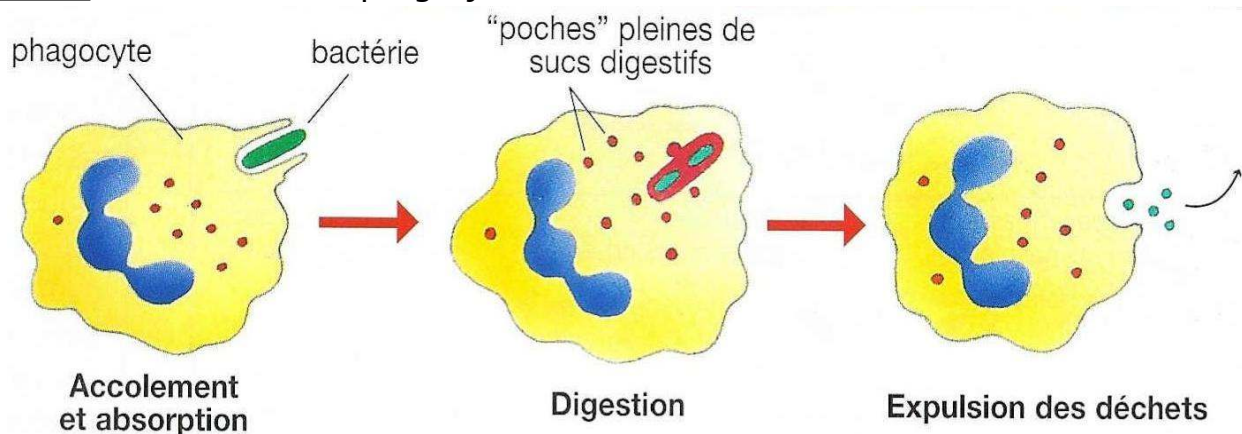
A la fin du XIX<sup>e</sup> siècle, Elie Metchnikoff observa pour la première fois, chez des crustacés microscopiques, des cellules capables d'incorporer dans leur cytoplasme des particules inertes et de les digérer. Il devait les baptiser phagocytes (du grec *phagein*, manger et *kytos*, cellule). Il 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 la réaction inflammatoire.

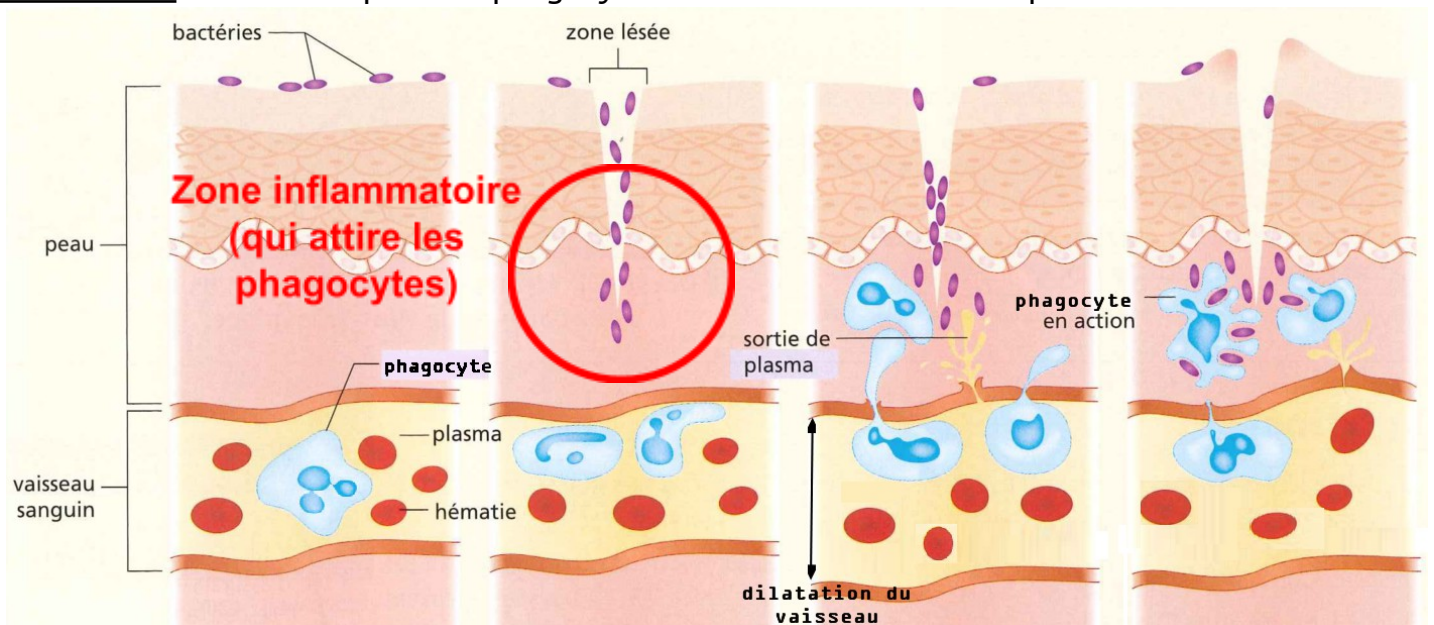
## Document 2 : Observation microscopique d'un phagocyte émettant un prolongement cytoplasmique



## Document 3 : Mécanisme de la phagocytose



## Document 4 : Réaction rapide des phagocytes à la suite d'une infection par des bactéries



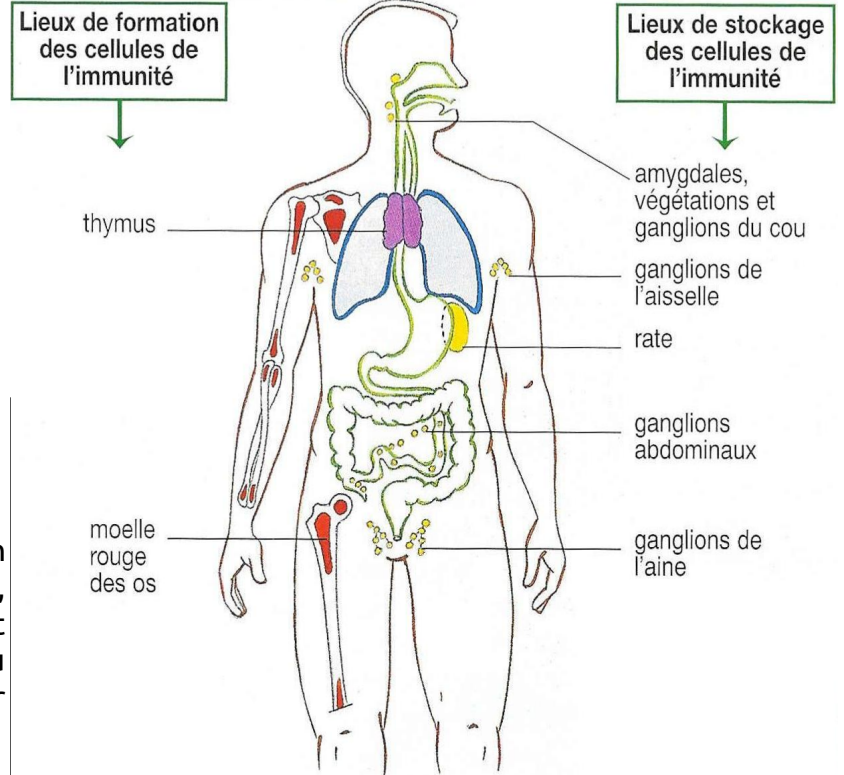
# Atelier n°3 : Une réponse lente du système immunitaire

## Document 1 : Auscultation d'un patient



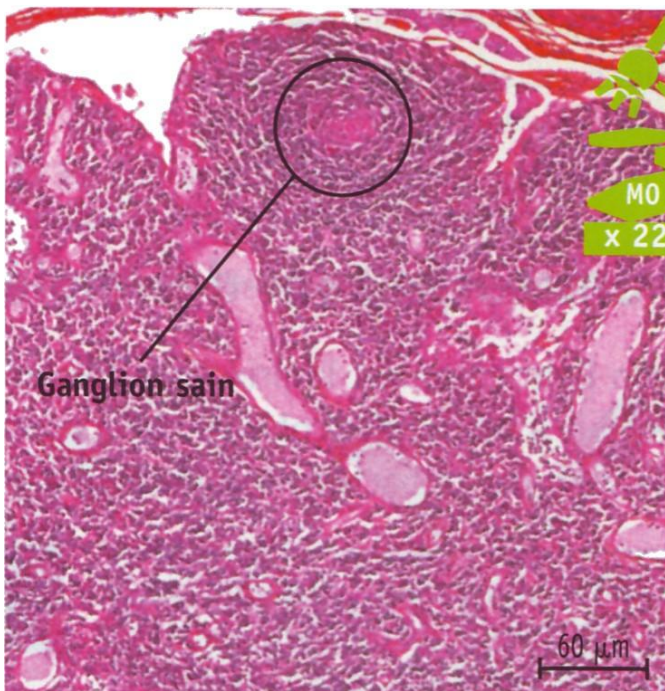
Nous l'avons déjà remarqué, lorsqu'on souffre d'un gros rhume ou d'une angine, au cours de l'examen, le médecin est amené à palper les ganglions au niveau du cou ou sous les aisselles pour vérifier la présence d'une infection.

## Document 2 : Les organes du système immunitaire

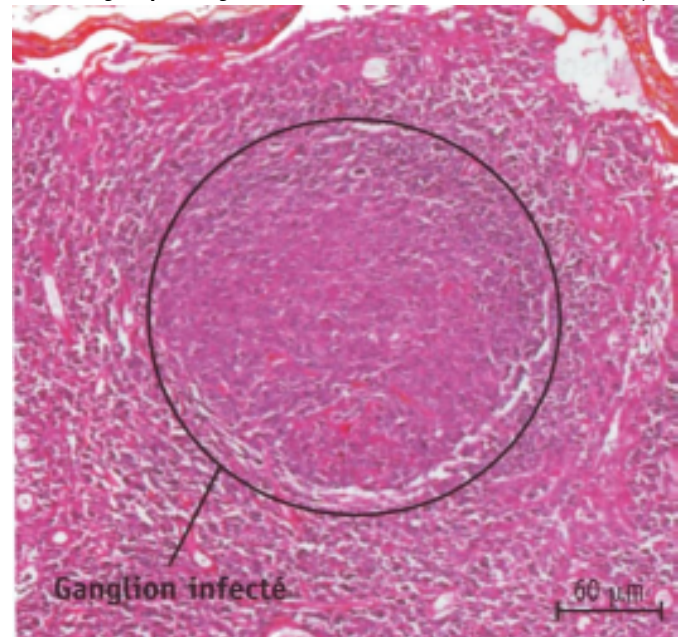


Le système immunitaire est formé par différents organes reliés par des vaisseaux sanguins et lymphatiques. Ces organes sont des lieux de rencontre entre lymphocytes et micro-organismes circulant dans le sang et la lymphe (liquide circulant dans les vaisseaux lymphatiques).

## 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.