

THEME 3 CORPS HUMAIN ET SANTE

- partie B : le fonctionnement du système immunitaire humain

Rappels de 3° : <https://www.youtube.com/watch?v=SRI2DEPNgUI>
<https://www.youtube.com/watch?v=K-QXP9IsyAE>

Le système immunitaire est constitué d'organes, de cellules et de molécules qui coopèrent pour assurer l'immunité de l'organisme et contribuer ainsi à sa santé.

L'immunité est un ensemble de mécanismes visant à protéger l'organisme des agents infectieux, des cellules cancéreuses ou des dommages tissulaires (tissus abîmés/lésés)

L'organisme possède des mécanismes de défense contre les agressions extérieures grâce au système immunitaire qui est capable de faire la différence entre les cellules et les molécules d'un individu et les éléments étrangers (microbes, molécules étrangères) ou qui sont devenus étrangers (cellules cancéreuses, cellules greffées).

Le système immunitaire est donc capable de reconnaître ce qui appartient à l'organisme (le soi) et ce qui ne lui appartient pas (le non-soi).

Problématique : Comment notre système de défense reconnaît-il ces éléments étrangers ?
Quels sont les mécanismes qui se mettent en place pour les éliminer ?

La première réaction de défense est une réaction innée, déterminée génétiquement : elle peut agir dès la naissance. Elle est présente chez quasiment tous les êtres vivants.

Chapitre 11 L'IMMUNITE INNEE, COMME 1ERE LIGNE DE DEFENSE

Un exemple : la réaction inflammatoire.

I. Les caractéristiques de la réaction inflammatoire aiguë

Les symptômes : voir formulaire

Prenons l'exemple d'une coupure de la peau. La plaie a peu saigné. Deux jours plus tard, la plaie est rouge, chaude, douloureuse et gonflée : ce sont les 4 symptômes d'une réaction inflammatoire.

On dit qu'une réaction inflammatoire est stéréotypée (toujours caractérisée par les mêmes symptômes), rapide, innée : c'est la première réaction de défense de l'organisme contre tout type de cellule étrangère : un microbe (virus, bactérie, champignon..) ou une cellule cancéreuse, greffée.

Comment expliquer ces symptômes, que se passe-t-il ?

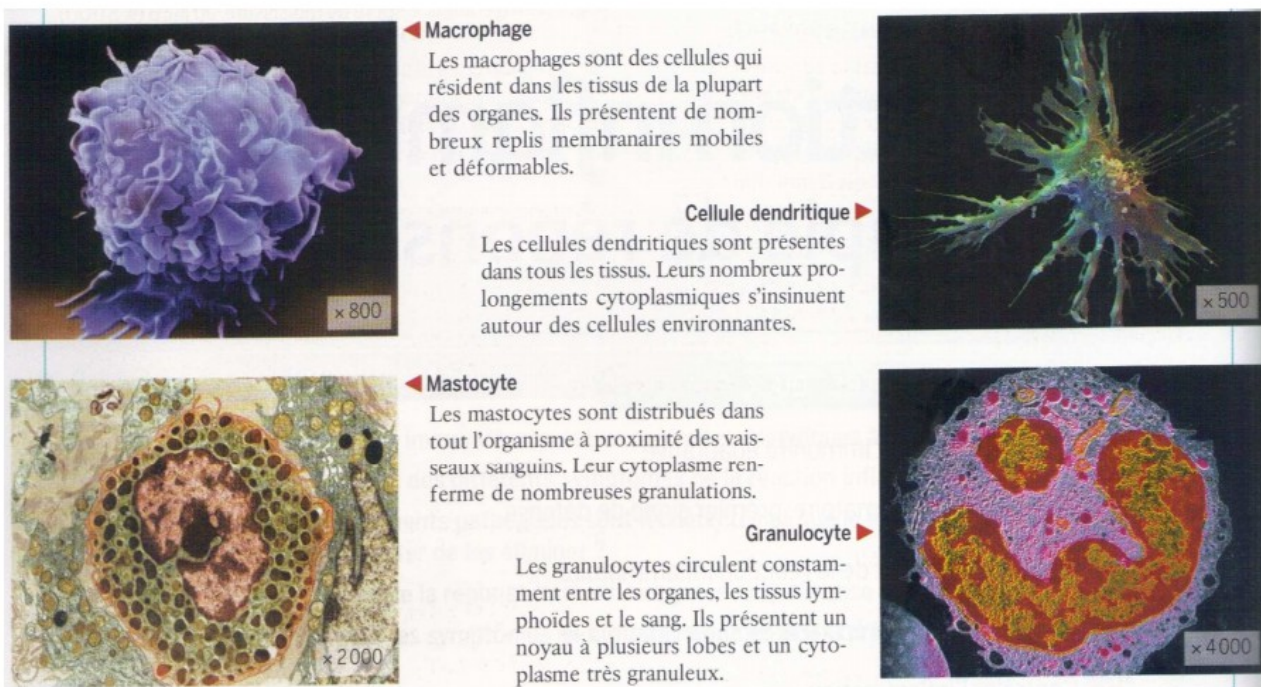
> Observer et comparer une coupe de tissus avant et lors d'une réaction inflammatoire aiguë. Voir formulaire

Lors de la réaction, on observe plus de globules blancs dans le tissu, une infiltration de plasma et une vasodilatation (dilatation des vaisseaux sanguins).

Des cellules particulières sont présentes en permanence dans les tissus de nos organes : elles jouent le rôle de **cellules sentinelles** . Ce sont des cellules dendritiques, des mastocytes et des macrophages : ce sont tous des globules blancs (ou leucocytes).

D'autres globules blancs, **circulant dans le sang, seront recrutés** par la suite sur le lieu de l'infection : il s'agit de **granulocytes neutrophiles et de monocytes qui deviendront macrophages dans les tissus**.

La dilatation des vaisseaux sanguins permettra un afflux de sang et explique la rougeur de la plaie. Le plasma (partie liquide du sang) entre le derme et l'épiderme d'une peau explique le gonflement de la plaie.

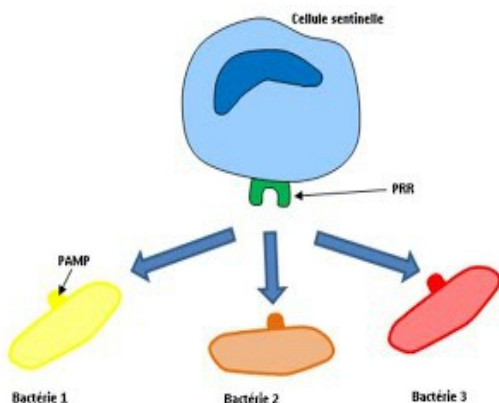


Les 4 types de cellules à retenir intervenant dans l'immunité innée

II. Le déclenchement de la réaction inflammatoire

A. La détection des agents infectieux par les cellules sentinelles

RECONNAISSANCE D'UN AGENT EXTÉRIEUR PAR UNE CELLULE SENTINELLE



PAMP: Pathogen Associated Molecular Pattern
PRR: Pattern Recognition Receptor

Les cellules sentinelles ont à leur surface des récepteurs particuliers, les PRR (Pattern Recognition receptor), qui fixent les molécules étrangères libres ou fixées sur les microorganismes, appelées PAMP (Pathogen-associated molecular pattern) : c'est ce que vous avez appelé en 3e « les antigènes ».

- Certaines de ces cellules, notamment les cellules dendritiques, vont pouvoir ingérer le microorganisme et le digérer (par phagocytose- voir III) : elles présenteront à leur surface des fragments microbiens, en vue de préparer un 2e type de réaction de défense, si cette réaction n'est pas suffisante (voir « immunité adaptative »)

B. Le recrutement des leucocytes circulant dans le sang

> Recenser, extraire et exploiter des informations, sur les cellules et les molécules impliquées dans la réaction inflammatoire aiguë.

- Dès que les cellules sentinelles ont effectué cette reconnaissance, elles libèrent des médiateurs chimiques (ce sont des molécules) contribuant à la mise en route de la réaction inflammatoire aiguë.
- On en a identifié plusieurs dizaines dont l'histamine, les prostaglandines et les cytokines : voici leurs rôles :

Molécules	Cellules sécrétrices	Effets physiologiques
Histamine	Mastocytes	Vasodilatation Augmentation de la perméabilité vasculaire
Prostaglandines	Mastocytes	Vasodilatation, augmentation de la perméabilité vasculaire, responsable de la douleur (par stimulation de fibres nerveuses sensibles à la douleur) et de la fièvre (par action sur des neurones hypothalamiques qui contrôlent la température corporelle)
Cytokines pro-inflammatoires	Mastocytes et macrophages	Augmentation du recrutement et de la production des cellules et des molécules de l'immunité innée, fièvre facilitation du passage des globules blancs du sang vers la lésion

Les 4 symptômes de la réaction inflammatoire s'expliquent donc par la libération des médiateurs chimiques de l'inflammation. Toutes ces molécules vont permettre le recrutement d'autres leucocytes (ceux qui circulent dans le sang) sur le lieu de l'infection ou de lésion.

Les granulocytes et les monocytes circulants vont traverser la paroi des capillaires pour aller sur le lieu de l'infection : c'est la diapédèse.

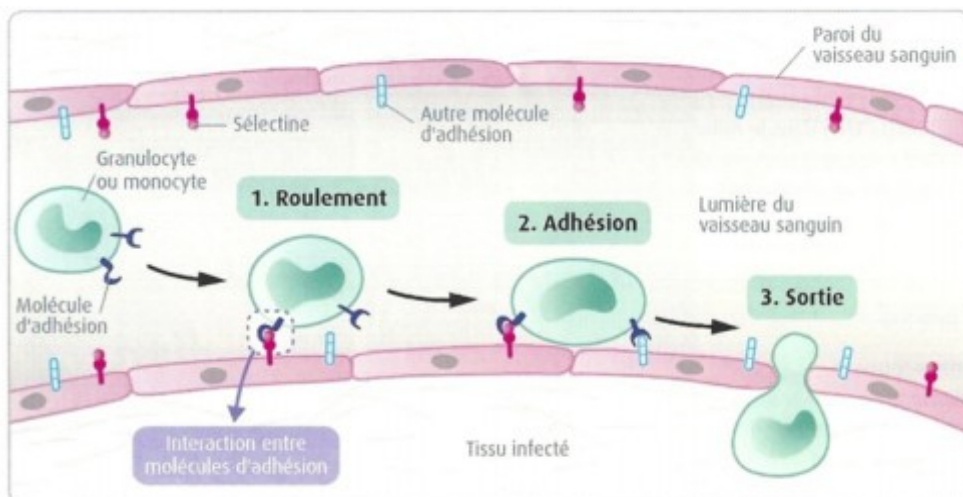


Schéma illustrant le phénomène de diapédèse

III. Dernière étape : l'élimination du danger détecté dans les tissus

> Observer la phagocytose par des cellules immunitaires (macrophages par ex.) : voir vidéo formulaire

Les macrophages, cellules dendritiques, ainsi que les granulocytes de type neutrophile arrivés dans le tissu infecté, sont capables de reconnaître les PAMP des microbes et de les éliminer par phagocytose.

Ils ingèrent le microbe grâce à des déformations de leur membrane qui l'englobent dans un phagosome, qui se liera à des lysosomes (vésicules contenant des enzymes de digestion) : le microbe est alors fragmenté, digéré : c'est la **phagocytose**.

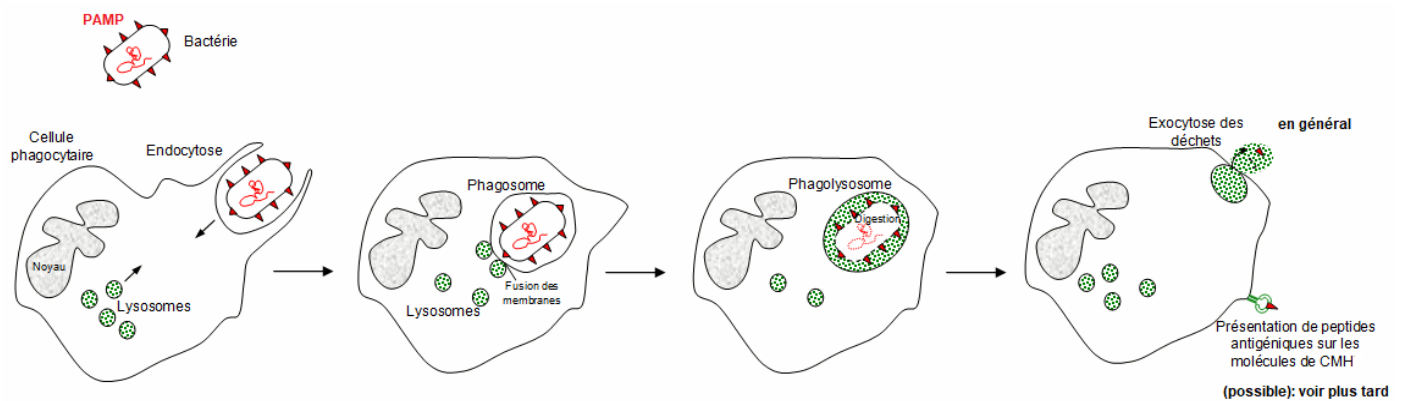


Schéma illustrant le mécanisme de phagocytose d'une bactérie