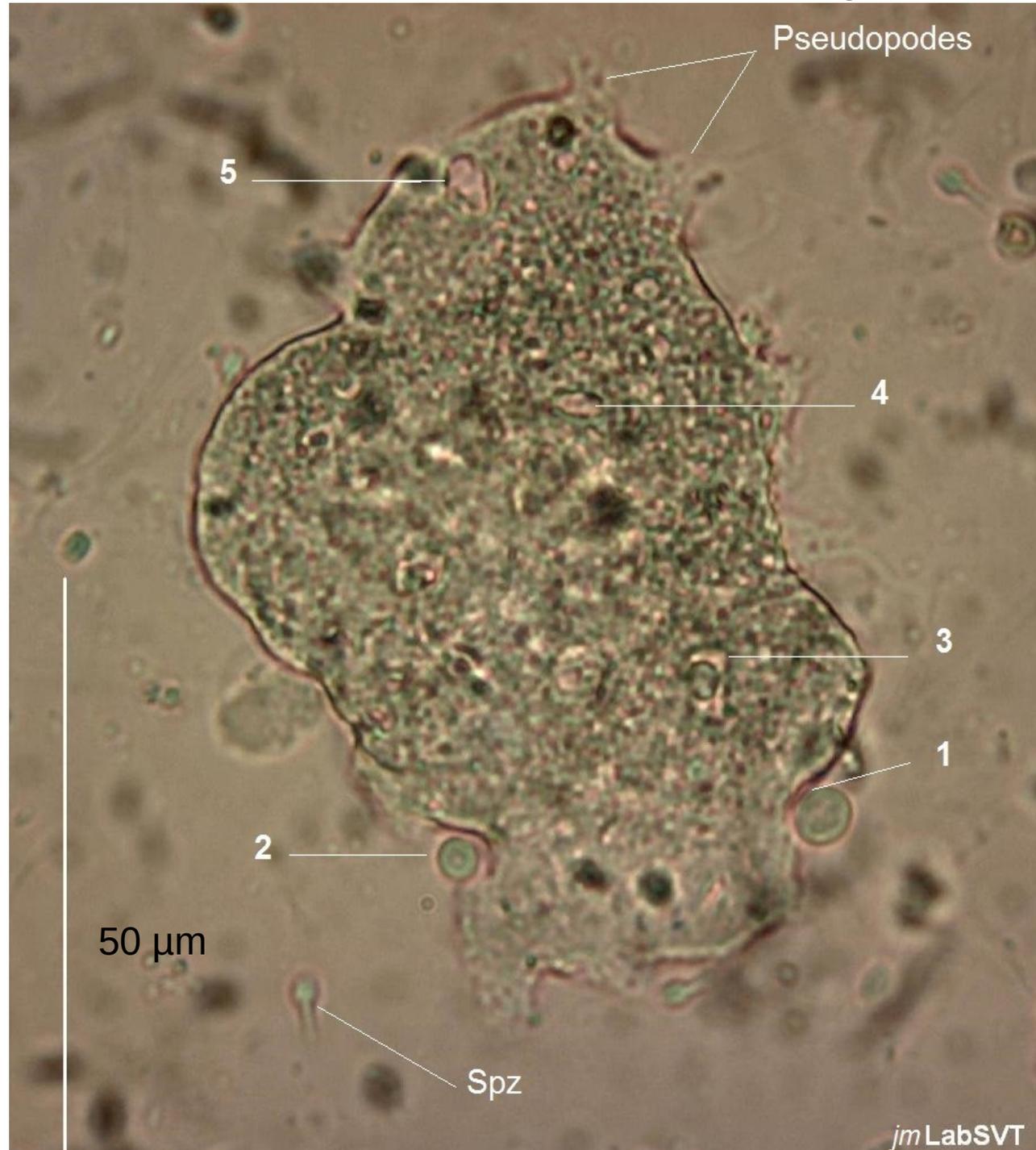


# Thème 3 - Corps humain et santé T3B Le fonctionnement du système immunitaire humain

## T3B1 L'immunité innée



# Thème 3 - Corps humain et santé T3B Le fonctionnement du système immunitaire humain T3B1 L'immunité innée

## Avertissements :

1- Le présent document est destiné aux élèves de première SVT du lycée J H FABRE et a donc un but pédagogique. Il peut être distribué librement.

2- Certains éléments peuvent ne pas être libres de droits, l'auteur n'est pas responsable de l'usage qui peut en être fait

3-

[...]

P. Mueller et D. Oppenheimer ont évalué les deux groupes de participants une semaine après le cours. Là encore, ceux qui avaient pris des notes à la main ont obtenu les meilleures performances. Ces notes, qui incluent les propres mots et l'écriture des étudiants, semblent rappeler plus efficacement les souvenirs, en recréant aussi bien le contexte (les processus de pensée, les émotions, les conclusions) que le contenu (notamment les données factuelles) de la session d'apprentissage.

Ces résultats ont des implications importantes pour les étudiants qui se fondent sur du contenu mis en ligne par les enseignants. Quand ils ne prennent aucune note, ils n'organisent pas les informations et ne les synthétisent pas dans leurs propres mots. Ainsi, ils ne s'engagent pas dans le travail mental qui favorise l'apprentissage.

...]

Pam Mueller, de l'Université de Princeton, et Daniel Oppenheimer, de l'Université de Californie à Los Angeles, 2014

# Thème 3 - Corps humain et santé

## T3B Le fonctionnement du système immunitaire humain T3B1 L'immunité innée

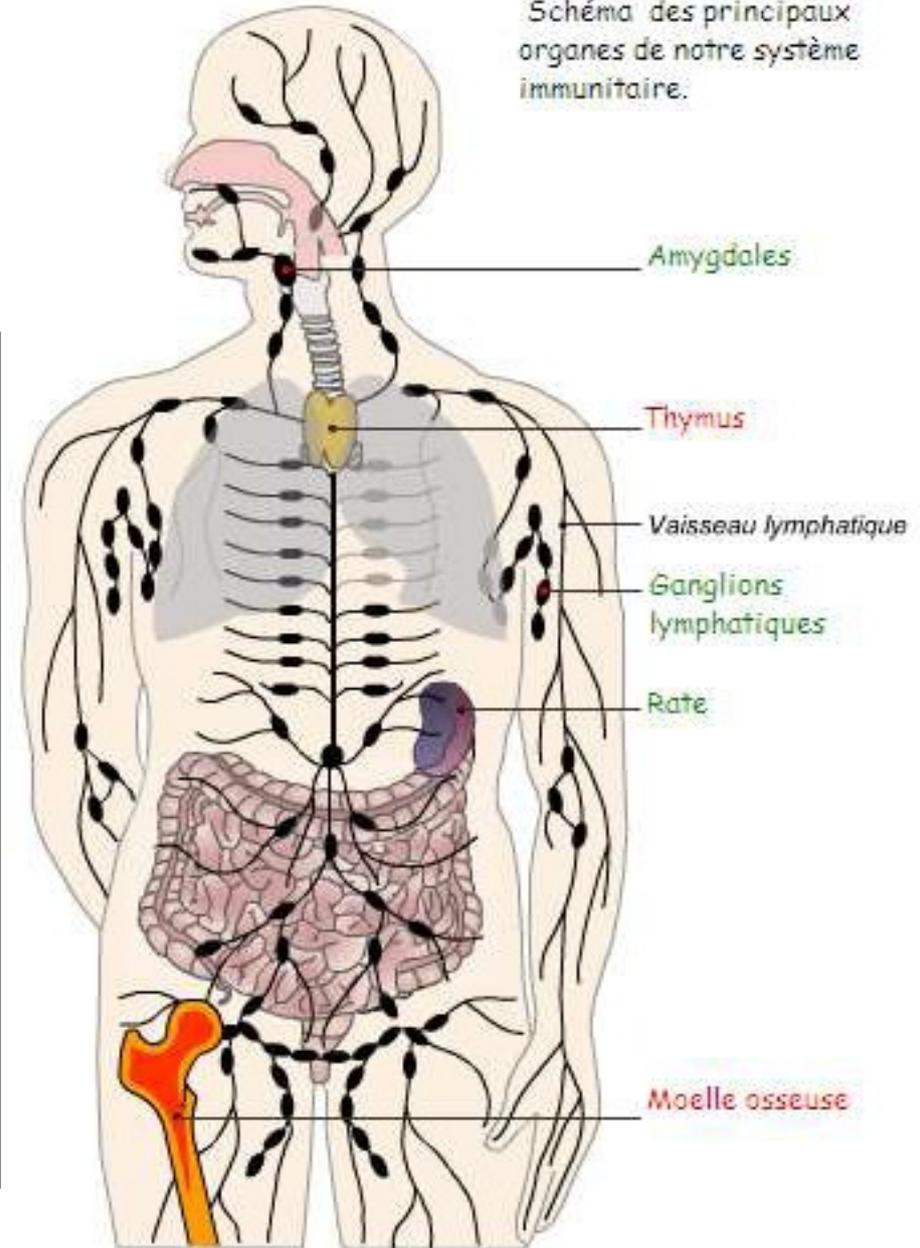
### Le système immunitaire

- **organes** (ex organes lymphatiques),
- **cellules** (ex lymphocytes)
- **molécules** (ex anticorps)

**maintien l'intégrité de l'organisme.**

<b>Barrières physiques</b>	Peau empêche l'entrée des pathogènes. Battements de paupières nettoient l'oeil.
<b>Barrières chimiques</b>	/peau acides gras, sébum, peptides antibactériens, pH acide 4,5 néfaste pour grand nb bactéries. Acidité estomac détruit certains pathogènes.
<b>Barrières microbiologiques</b> <b>Symbiotes</b>	"Flore": <ul style="list-style-type: none"><li>- Buccale</li><li>- cutanée</li><li>- intestinale</li><li>- vaginale</li></ul>

Schéma des principaux organes de notre système immunitaire.



Organes lymphoïdes primaires    Organes lymphoïdes secondaires

# Thème 3 - Corps humain et santé

## T3B Le fonctionnement du système immunitaire humain T3B1 L'immunité innée

Ce système **tolère habituellement** :

- les **composantes de l'organisme ou de l'espèce (gamètes)**
- les **symbiotes**

**Réaction si perception de signaux de danger**

- Destruction des cellules (tissus)
- Entrée d'éléments étrangers,
- Modification des cellules de l'organisme

**Différents effecteurs** réduisent ou éliminent le trouble à l'origine de sa mise en action

**Bonne santé = un équilibre dynamique entretenu**

Réactions immunitaires répondent à des dérèglements internes ou à des agressions du milieu extérieur (physiques, chimiques ou biologiques).

Chez les vertébrés, le système immunitaire = un ensemble de défenses

Stratégies très différentes :

- **l'immunité innée**
- **l'immunité adaptative.**

# Thème 3 - Corps humain et santé T3B Le fonctionnement du système

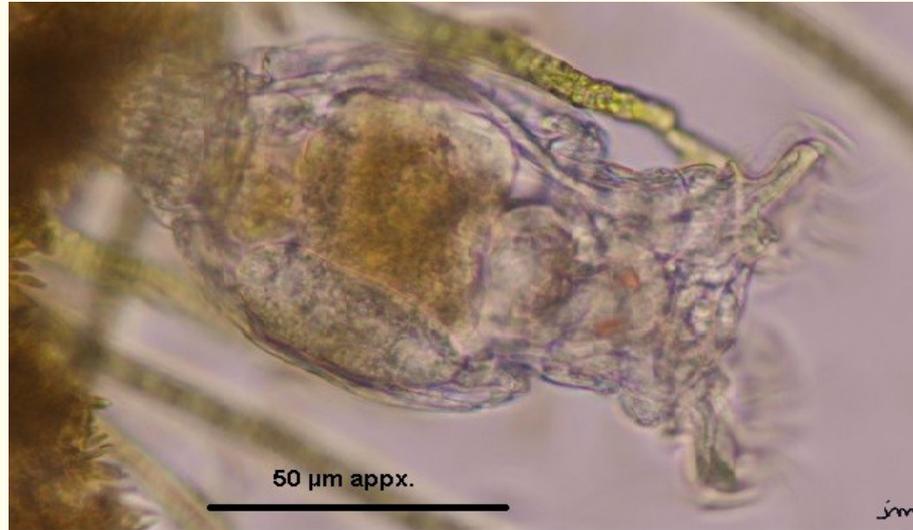
immunitaire humain T3B1 L'immunité innée

Rappels:

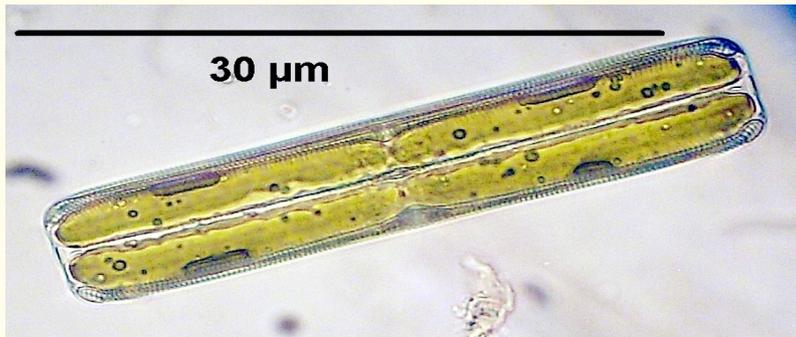
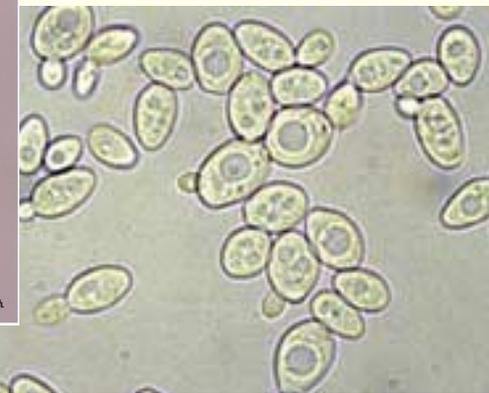
**Microbes = Êtres vivants (organismes) de très petite taille (<0,1mm) visibles seulement avec un microscope - Microbes = micro-organismes**

**Microbes eucaryotes multicellulaires ou unicellulaires**

Rotifère bdelloïde

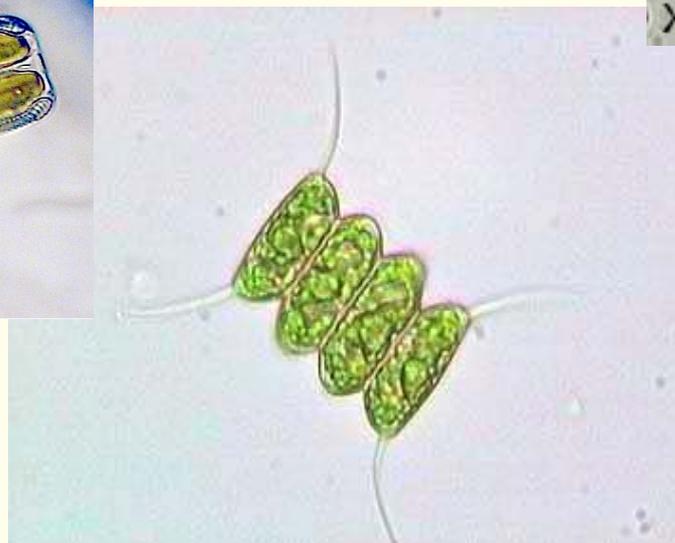


Levures (mycètes)



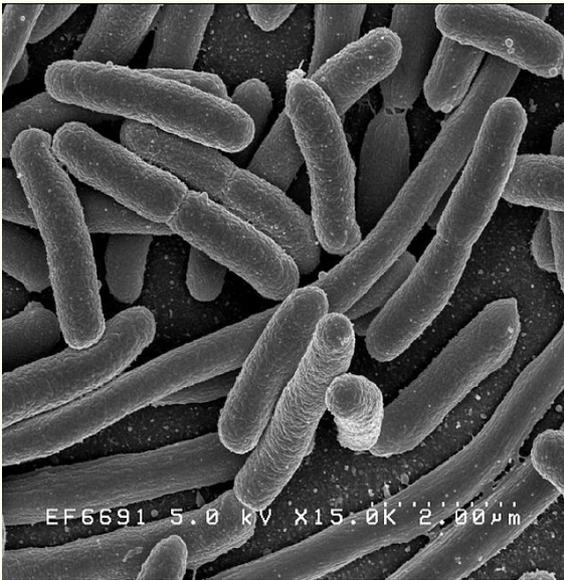
Diatomée

Scenedesmus; algue verte

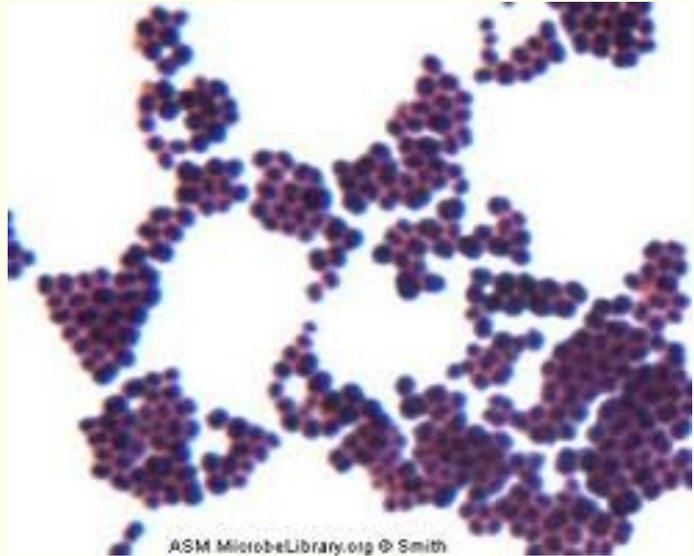


Amibe

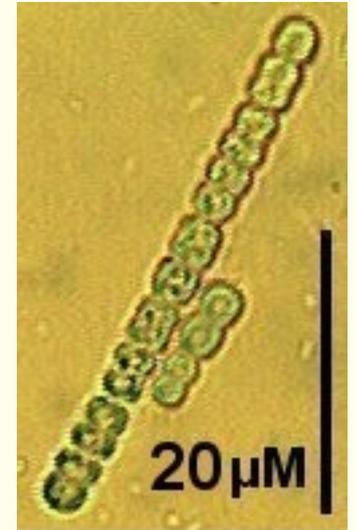
# Microbes procaryotes



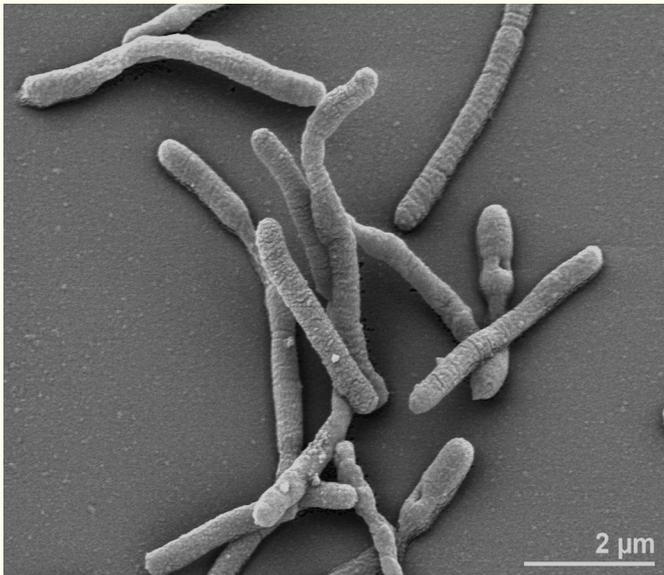
Escherichia coli



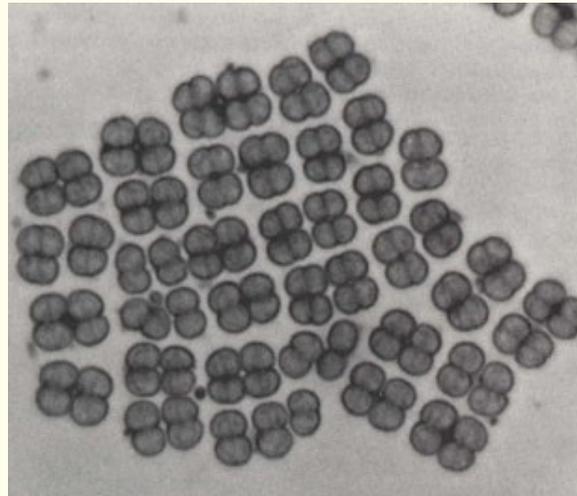
Staphylocoques



Nostoc Lab-SVT 2008



Vulcanithermus mediatlanticus



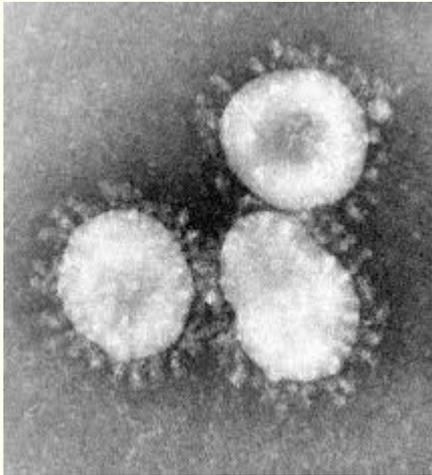
JM1S T3B1 Immunité innée 2020 Diapo. 6 / 20



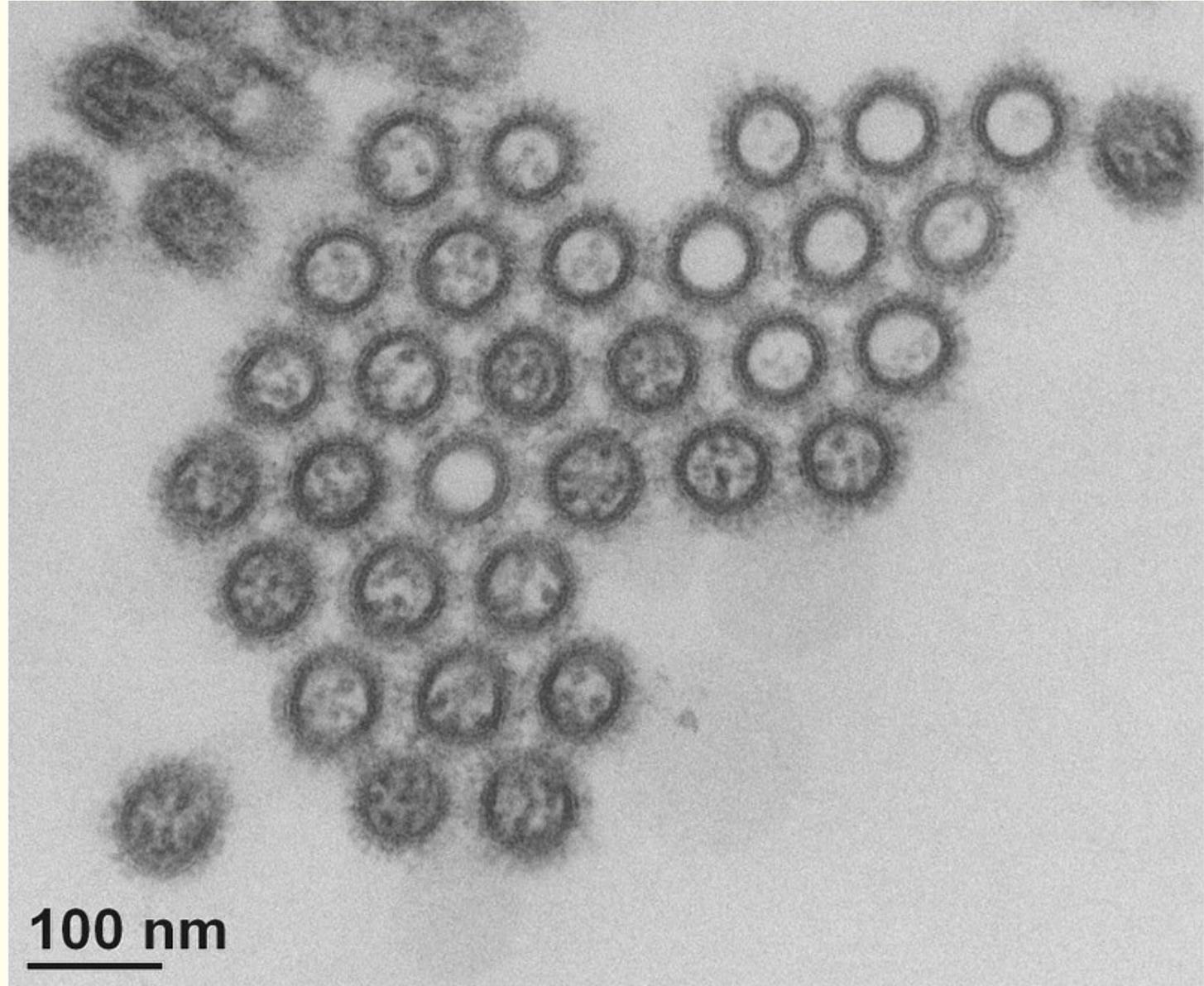
Streptocoques

# Thème 3 - Corps humain et santé T3B Le fonctionnement du système immunitaire humain T3B1 L'immunité innée

**Virus (non vivant + parasite obligatoire) :**  
«Les virus sont les virus» (A Lwoff 1965)



SARS-Cov2



Observation en microscopie électronique à transmission de virus pandémiques de la grippe A/H1N1. © Inserm

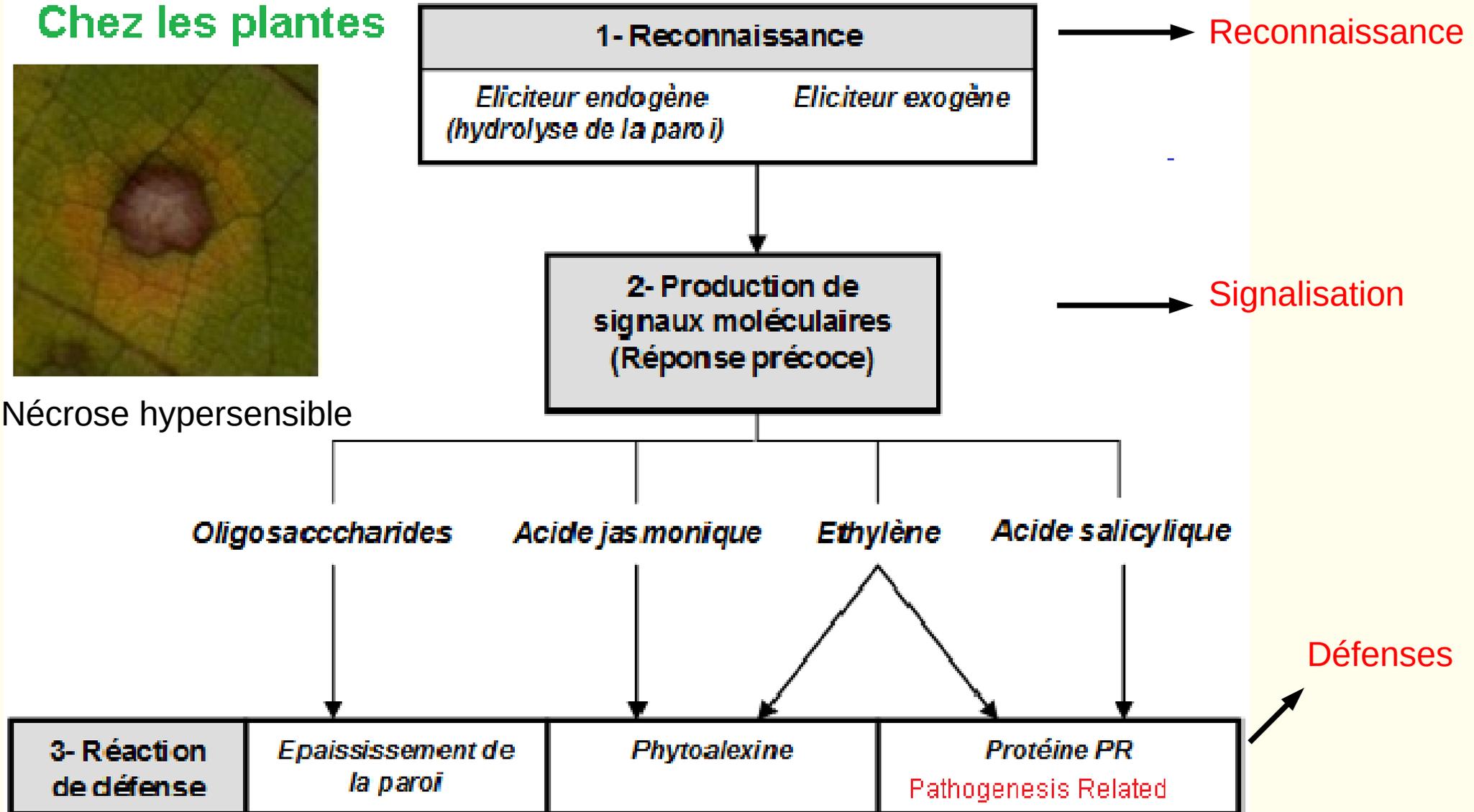
# Thème 3 - Corps humain et santé

## T3B Le fonctionnement du système immunitaire humain T3B1 L'immunité innée

### Chez les plantes



Nécrose hypersensible

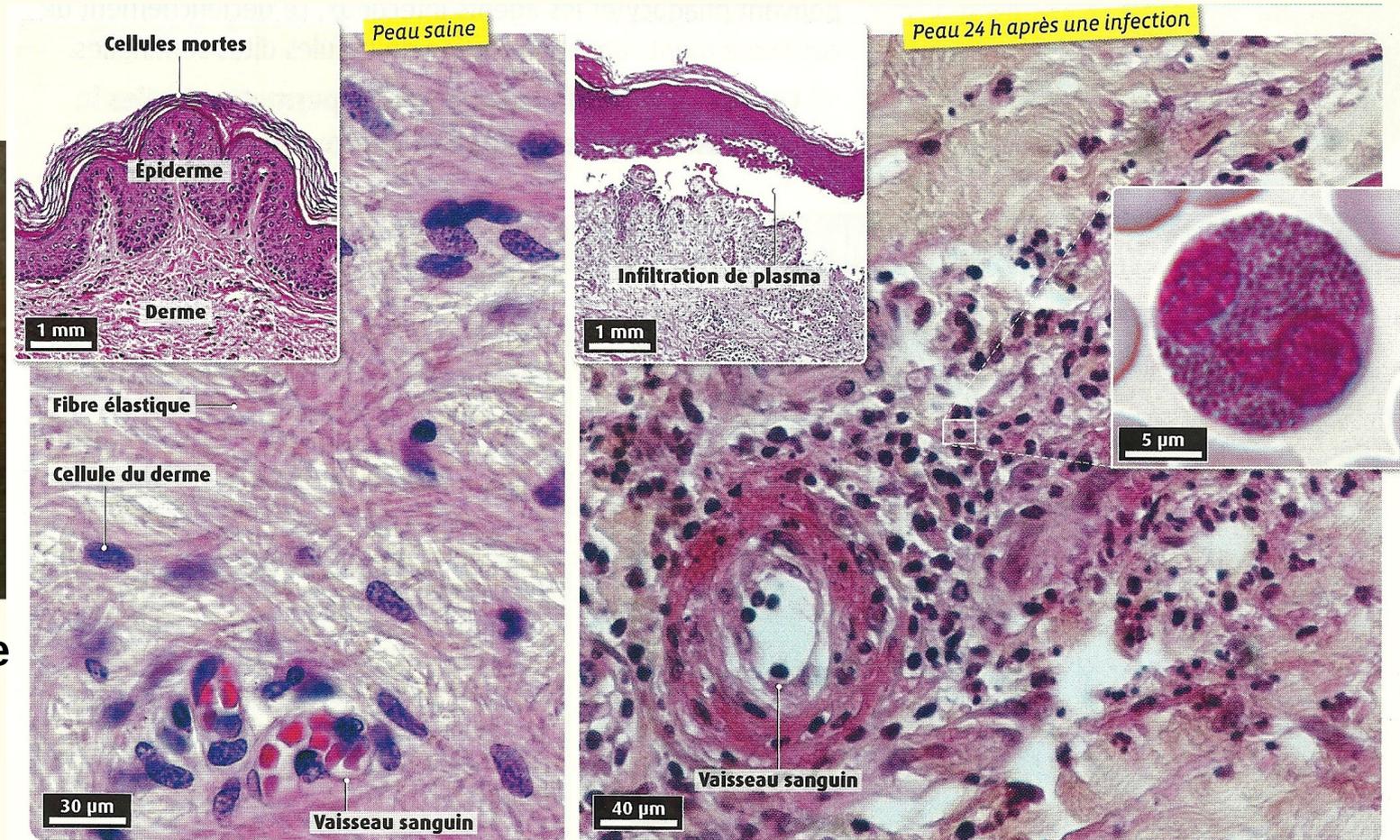


D'après Bac AmdSud, 2014

# Thème 3 - Corps humain et santé T3B Le fonctionnement du système immunitaire humain T3B1 L'immunité innée

## Les caractéristiques de la réaction innée

La **RIA** en est un **mécanisme essentiel**. Suite à l'**infection** ou à la **lésion d'un tissu**  
Mise en jeu des molécules à l'origine de **symptômes stéréotypés**  
**(rougeur, chaleur, gonflement, douleur)**.



**4** Coupe transversale et vue rapprochée du derme dans une peau saine et dans une peau infectée (vues au MO). Le derme est un tissu constitué de cellules éparpillées au sein de fibres protéiques assurant l'élasticité et la résistance de la peau.

# Thème 3 - Corps humain et santé

## T3B Le fonctionnement du système immunitaire humain T3B1 L'immunité innée

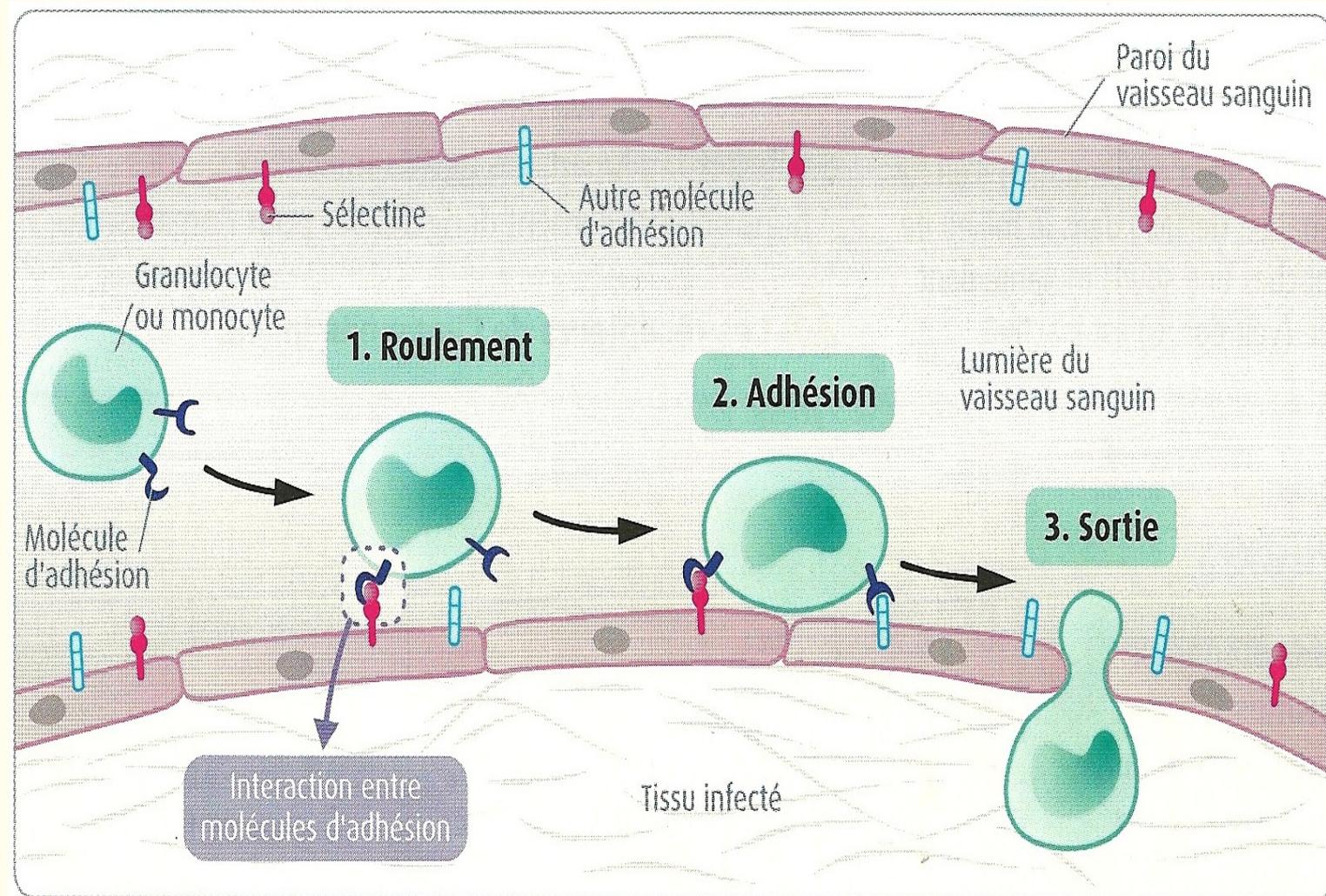
### Les acteurs de l'immunité innée

#### Cellules sentinelles

- cellules dendritiques tissulaires
- Macrophages tissulaires
- Mastocytes périvasculaires
- Granulocytes circulants

#### Molécules = médiateurs chimiques de l'inflammation

Histamine, cytokines (Prostaglandines, TNF, Interleukine IL1-béta...)



P 294 Belin, 2019 ←

# Thème 3 - Corps humain et santé

## T3B Le fonctionnement du système immunitaire humain T3B1 L'immunité innée

L'histamine : . Démangeaisons, Vaso-dilatation augmente le flux de lymphe sortant des vaisseaux. Peut entraîner un œdème si la sécrétion n'est pas contrôlée.

### Les cytokines:

Interleukines (IL-) : Très nombreuses molécules, souvent des médiateurs de la **communication entre les cellules de l'immunité**

Chimiokines : On en connaît plus de 40, elles interviennent dans le **chimiotactisme** en attirant les phagocytes vers le lieu de la sécrétion des chimiokines.

TNF famille du facteur de nécrose tumorale (Tumor Necrosis Factor) : nombreuses molécules issues de l'expression d'un gène ancestral commun (Gènes homologues). Le **TNF<sub>alpha</sub> stimule l'adhésion des globules blancs** circulant **à la paroi des vaisseaux sanguins** proches du lieu de l'infection.

Ce qui permet le recrutement de ces globules blancs.

Prostaglandines : ce sont des métabolites de l'acide arachidonique. **Augmentent la sensation douloureuse** en rendant les terminaisons nerveuses plus sensibles. + **Vasodilatation, + Fièvre**

### Autres médiateurs :

. La sérotonine ; normalement un neuromédiateur. Elle est libérée dans les tissus enflammés. Elle **provoque des démangeaisons douloureuses (comme l'histamine)**

# Thème 3 - Corps humain et santé

## T3B Le fonctionnement du système immunitaire humain T3B1 L'immunité innée

### L'immunité innée

#### - Reconnaissance et signalisation

Schéma:

Cell sentinelle

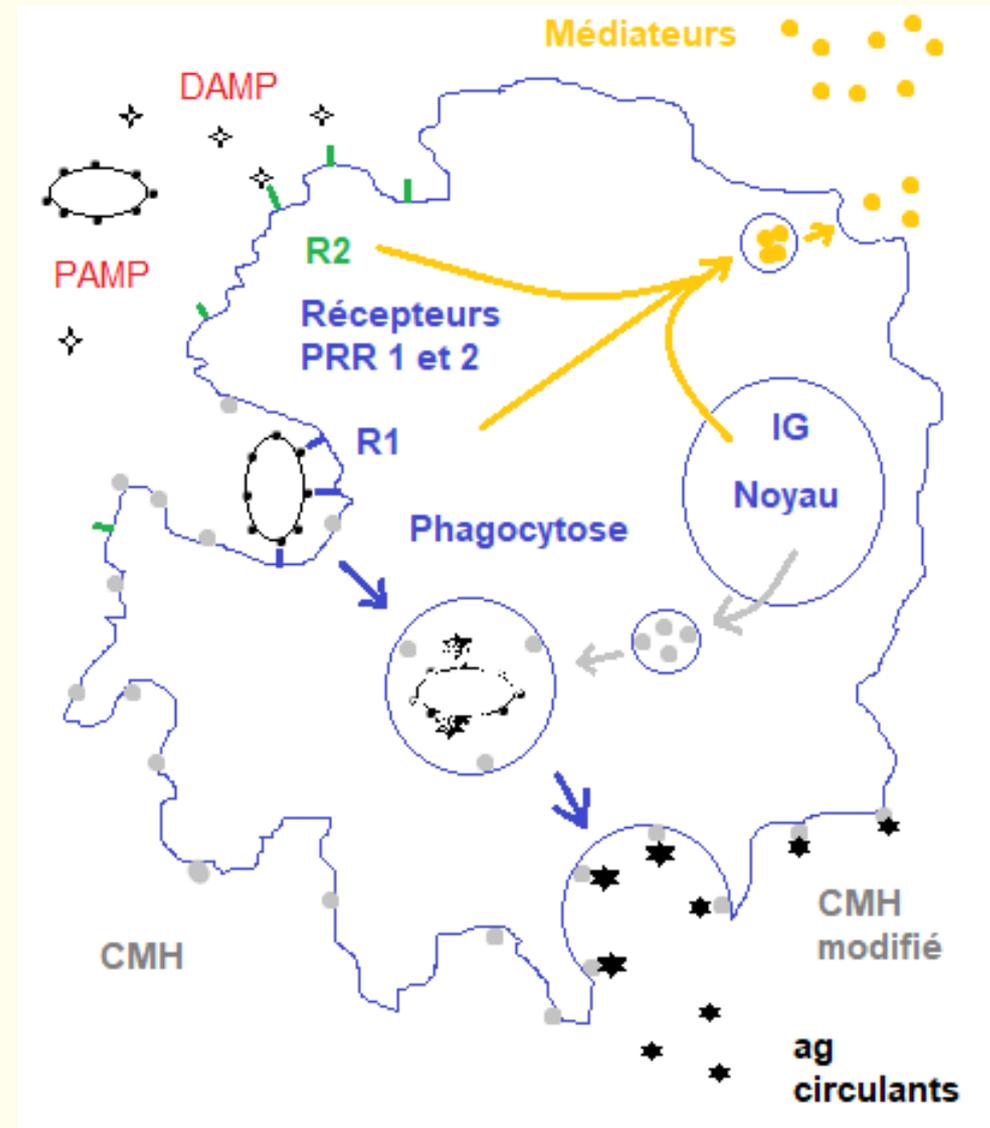
Récepteurs R1 PRR dont TLR < PAMP

Récepteurs R2 < Signal de danger DAMP

Marqueurs du CMH

Médiateurs chimiques de l'inflammation

Migration de certaines sentinelles (CPA)



**Antigène = substance étrangère à l'organisme et pouvant déclencher une réaction immunitaire**

# Thème 3 - Corps humain et santé

## T3B Le fonctionnement du système immunitaire humain T3B1 L'immunité innée

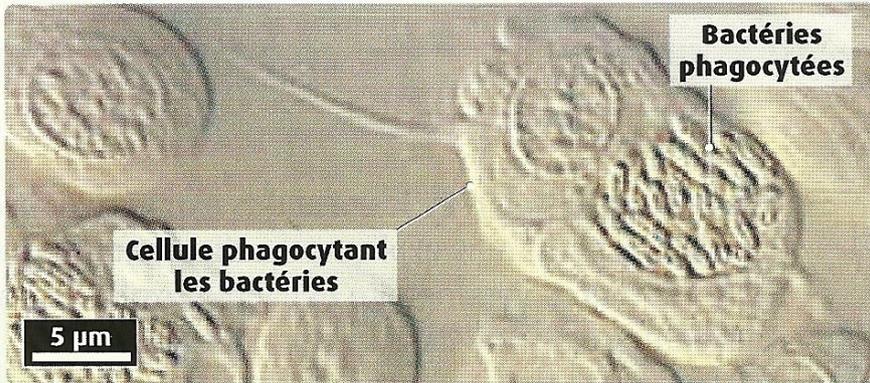
### L'immunité innée

- présente dès la naissance - pas d'apprentissage préalable - génétiquement héritée
- Mécanismes de reconnaissance et d'action très conservés au cours de l'évolution.

### Mise en oeuvre très rapide

Première à intervenir lors de **situations variées** (atteintes des tissus, infection, cancer).  
Première ligne de défense qui se prolonge pendant toute la réaction immunitaire.

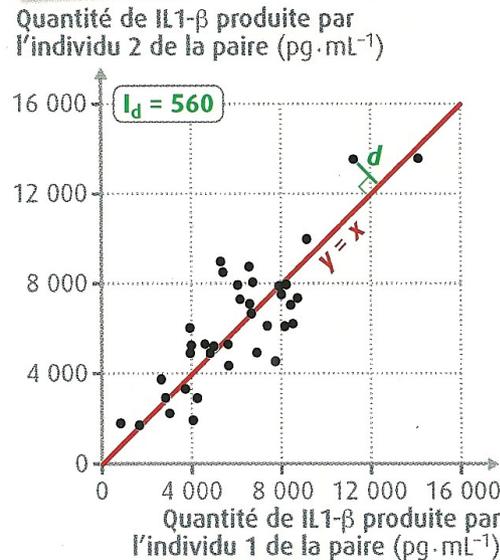
On injecte des bactéries à un embryon de poisson-zèbre préservé de tout contact avec les microorganismes de l'environnement. Après 20 min., on observe l'arrivée de cellules phagocytant les bactéries (photo au MO). En moins de 5 h, toutes les bactéries ont été digérées.



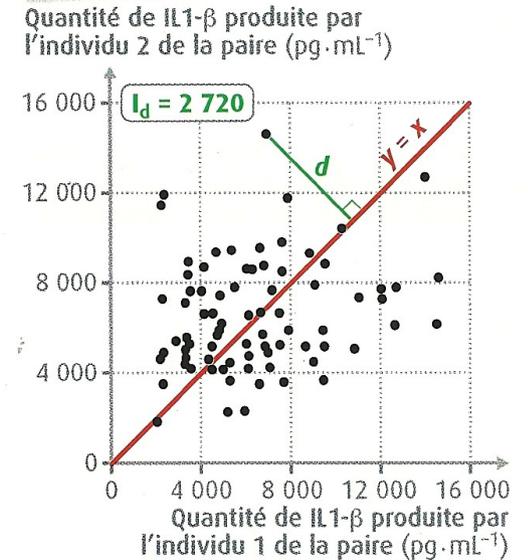
4 Des observations chez l'embryon.

+ Parenté génétique des TLR (Toll Like Receptors) chez les eucaryotes multicellulaires y compris les végétaux

### Vrais jumeaux



### Faux jumeaux



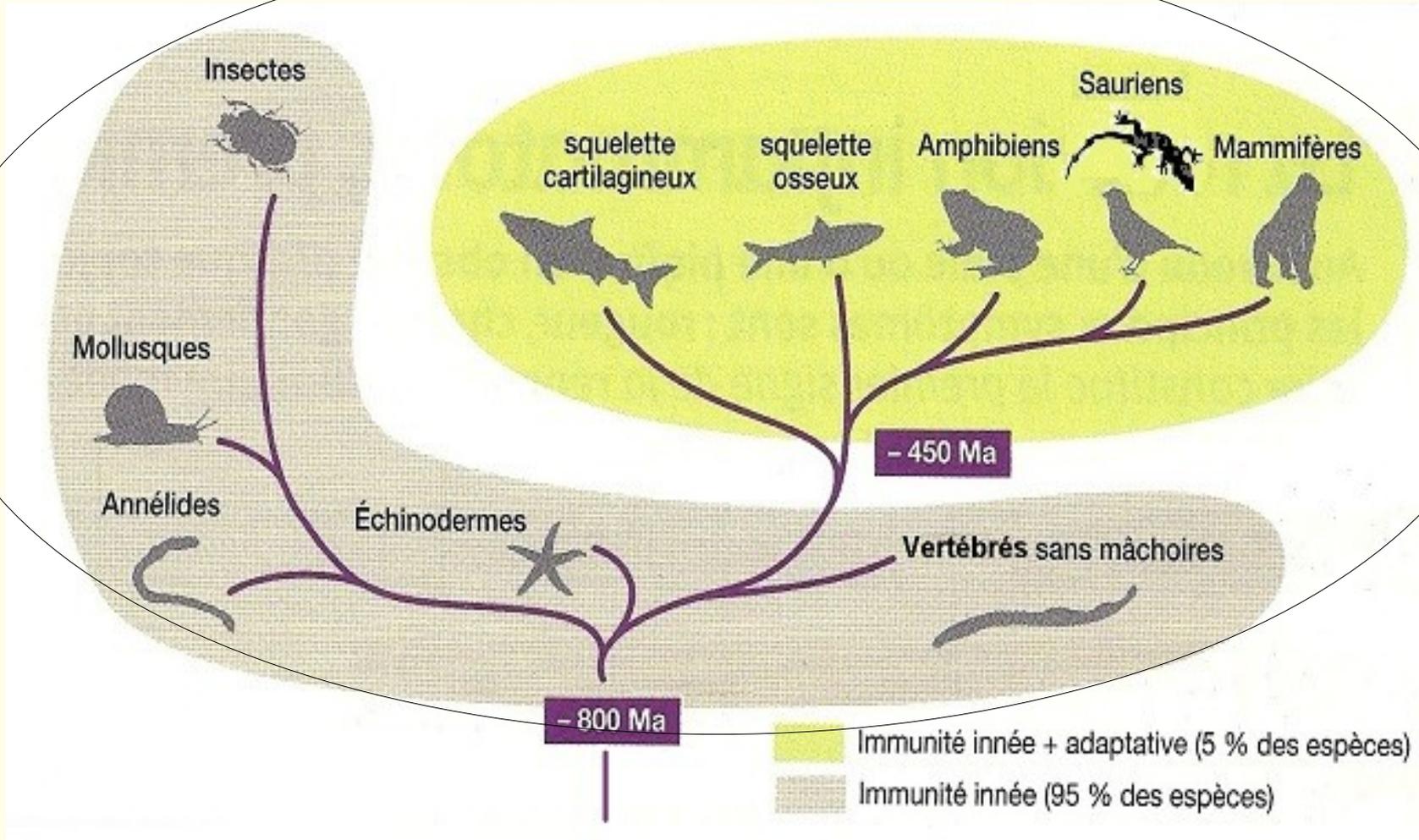
1. Sécrétion d'IL-1β par des cellules immunitaires sanguines de vrais ou de faux jumeaux exposées à un composé de la paroi bactérienne.  $I_d$  est l'indice de dispersion des points par rapport à la courbe  $y=x$ . Il correspond à la moyenne des valeurs de  $d$  (distance de chaque point à la courbe  $y=x$ ).

# Thème 3 - Corps humain et santé

## T3B Le fonctionnement du système immunitaire humain T3B1 L'immunité innée

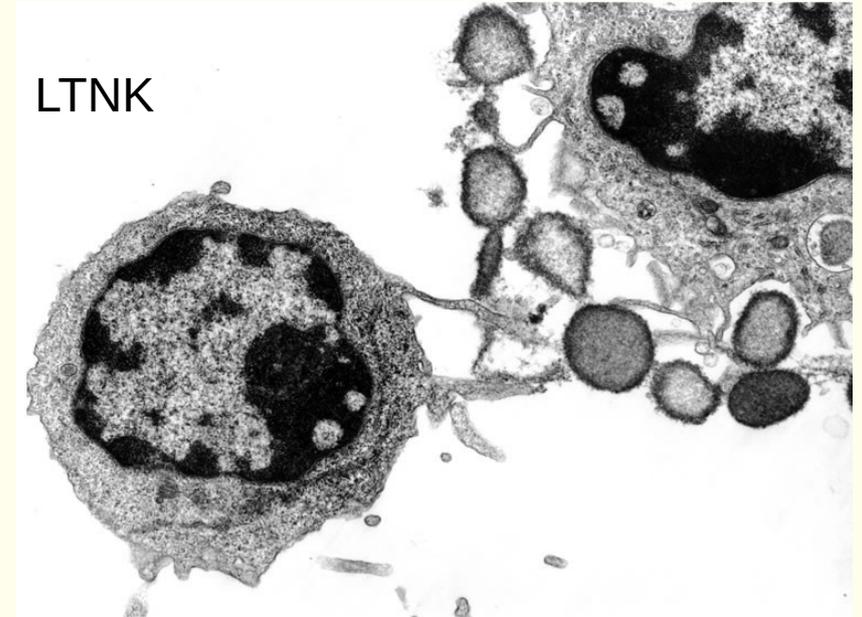
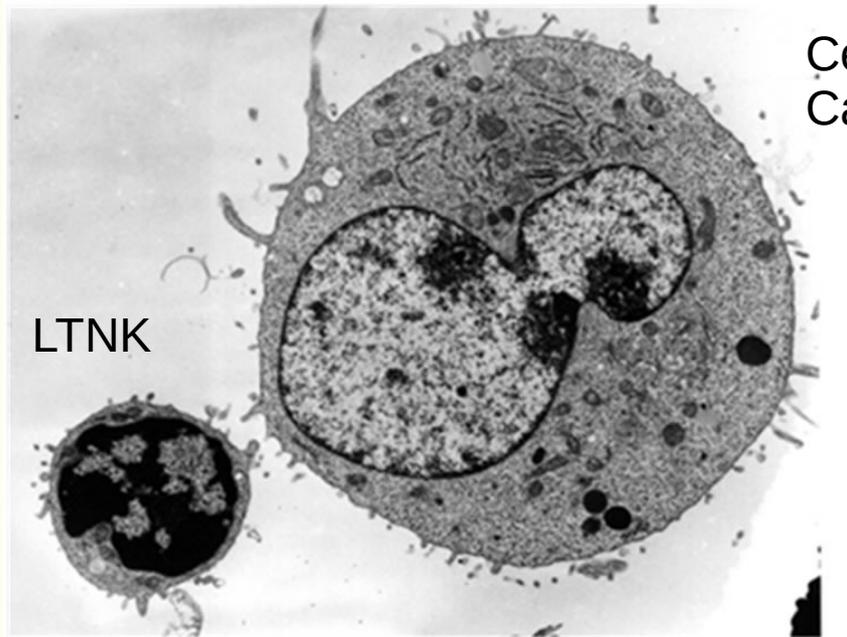
Immunité innée largement répandue chez les êtres vivants (Animaux // végétaux)

À corriger inclusion sens math



# Thème 3 - Corps humain et santé

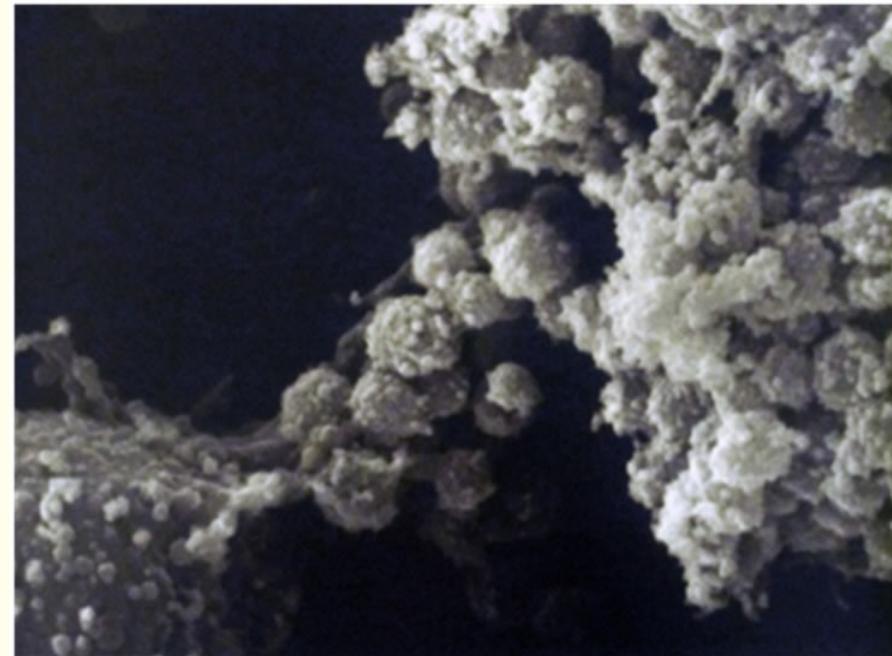
## T3B Le fonctionnement du système immunitaire humain T3B1 L'immunité innée



LT Natural killer, effecteurs cellulaires de l'immunité innée

**Apoptose = destruction cellulaire programmée**  
par formation de vésicules qui seront phagocytées  
=> destruction cellulaire sans signal de danger

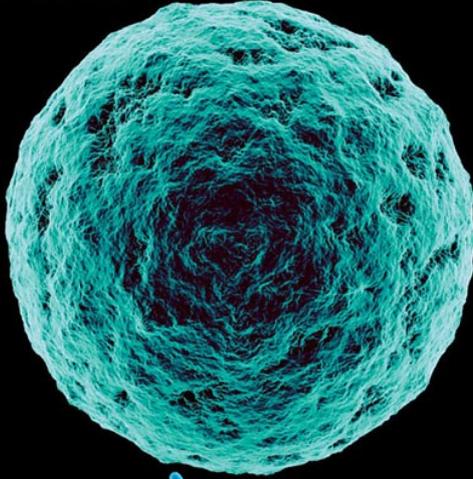
Thornthwaite et al. 2012 The Natural Killer Cell: A Historical Perspective and the Use of Supplements to Enhance NKC Activity  
Journal of Immune Based Therapies, Vaccines and Antimicrobials  
Vol. 1 No. 3 (2012), échelle non communiquée



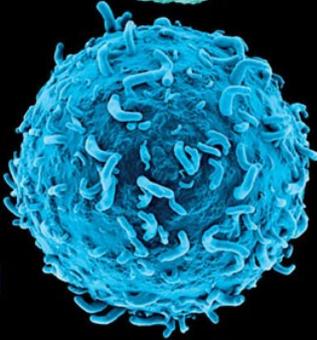
# Thème 3 - Corps humain et santé

## T3B Le fonctionnement du système immunitaire humain T3B1 L'immunité innée

Cancer cell



T cell



T cell approaches cancer cell.



T cell attacks cancer cell.

### Apoptose



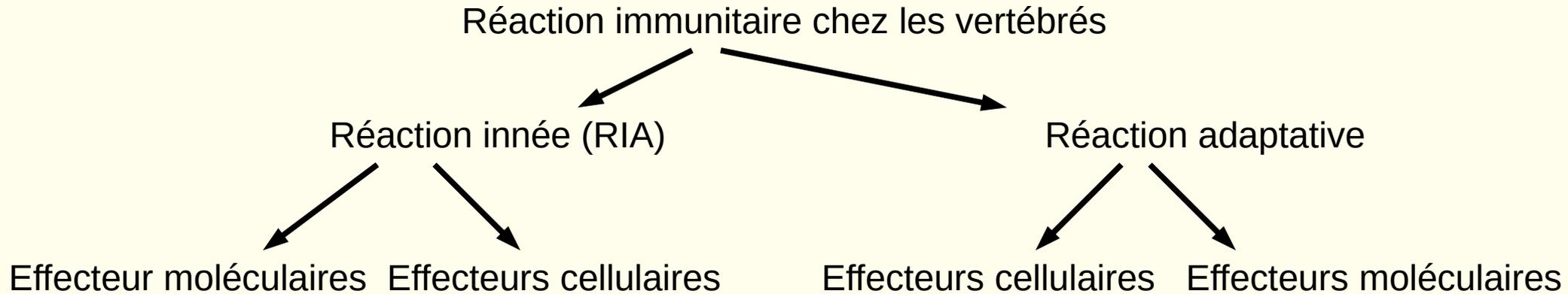
Cancer cell destroyed.

Nouran Amin 2018 Combination Therapy for Advanced Melonoma  
MEB, colorisée, échelle non communiquée

# Thème 3 - Corps humain et santé

## T3B Le fonctionnement du système immunitaire humain T3B1 L'immunité innée

Immunité innée largement répandue chez les êtres vivants (Animaux // végétaux)  
**L'immunité adaptative est propre aux vertébrés.**



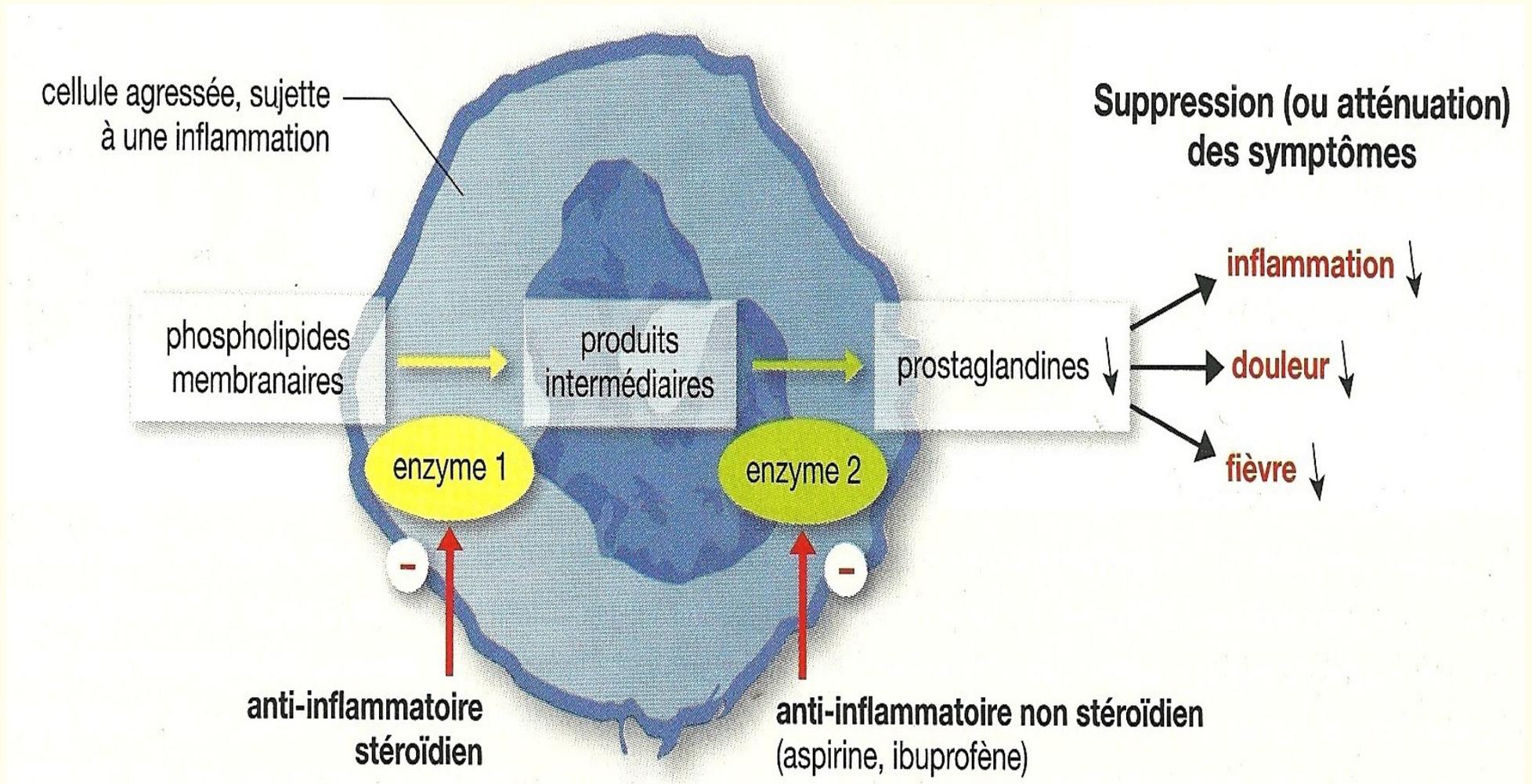
**L'immunité adaptative s'ajoute à l'immunité innée**  
**assure une action plus spécifique contre des molécules, ou partie de molécules.**  
Intervention de cellules et de molécules

**Antigène = substance étrangère à l'organisme et pouvant déclencher une réaction immunitaire**

# Thème 3 - Corps humain et santé

## T3B Le fonctionnement du système immunitaire humain T3B1 L'immunité innée

La **RIA** en est un **mécanisme essentiel**, mais les symptômes peuvent devenir gênants.

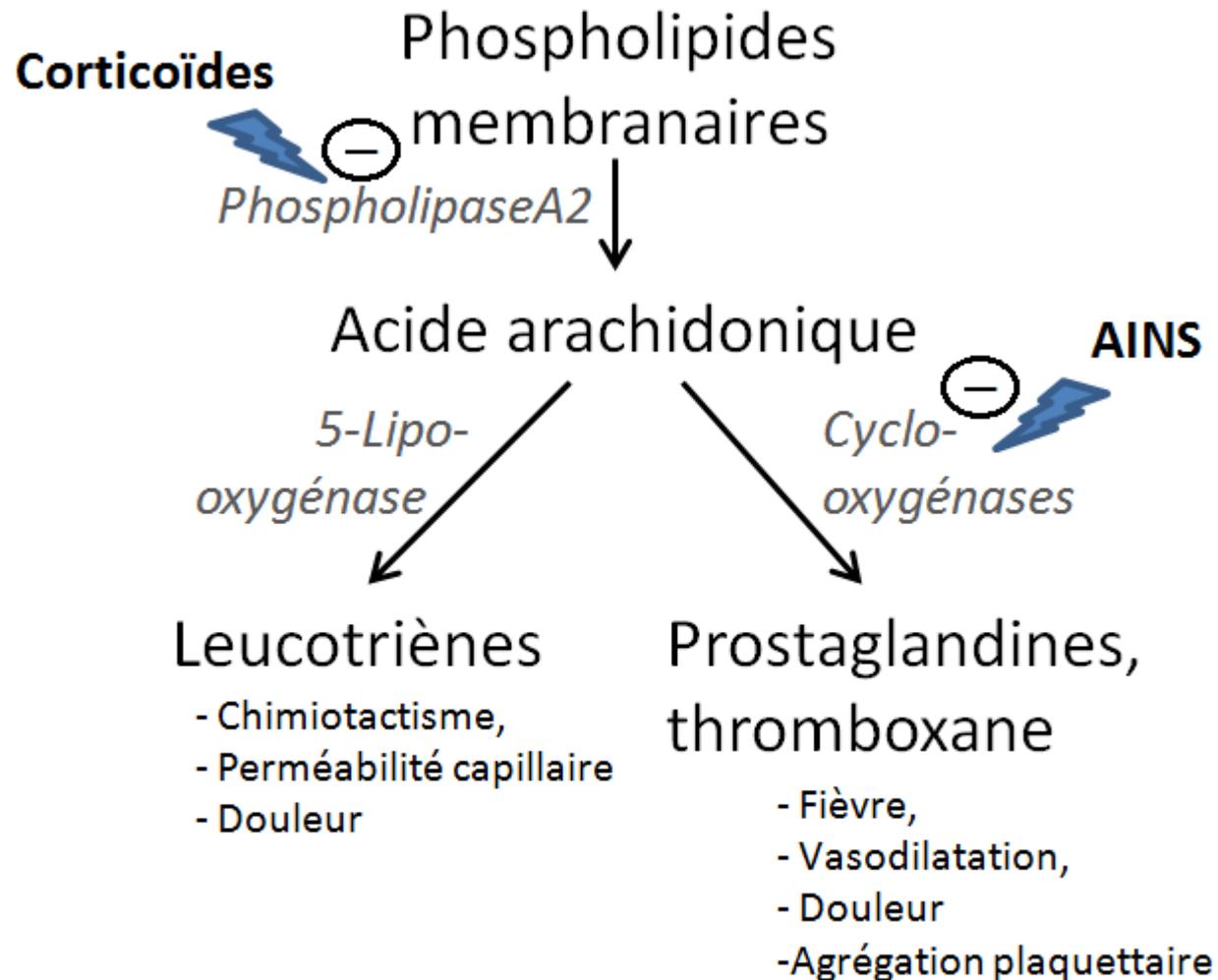


# Thème 3 - Corps humain et santé

## T3B Le fonctionnement du système immunitaire humain T3B1 L'immunité innée

La **RIA** en est un **mécanisme essentiel**, mais les symptômes peuvent devenir gênants.

Cortisol  
Cortisone

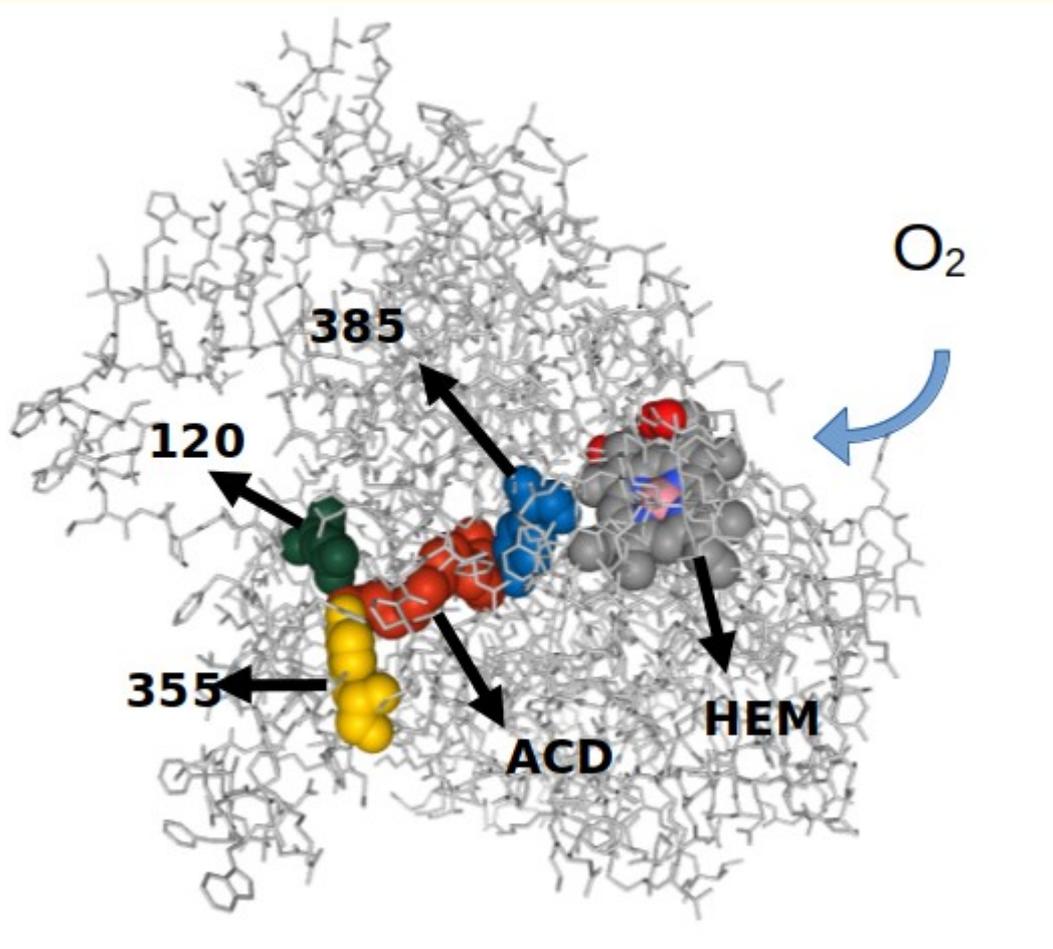


Voies de synthèse des éicosanoïdes

# Thème 3 - Corps humain et santé

## T3B Le fonctionnement du système immunitaire humain T3B1 L'immunité innée

Aspirine



COX~Acide Arachidonique (ACD)

Ibuprofène

