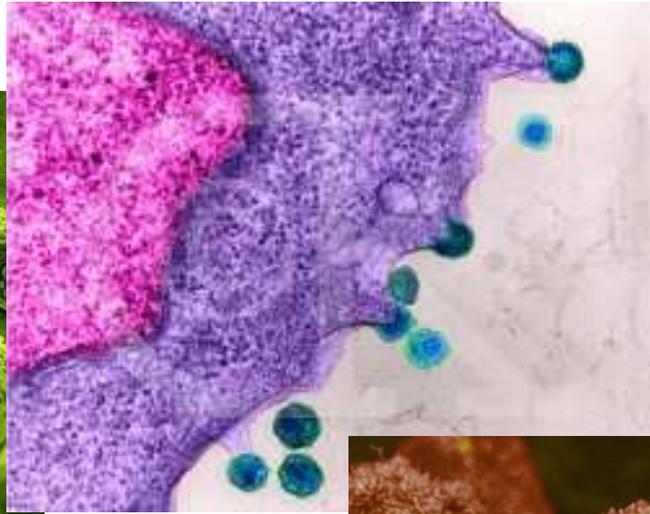
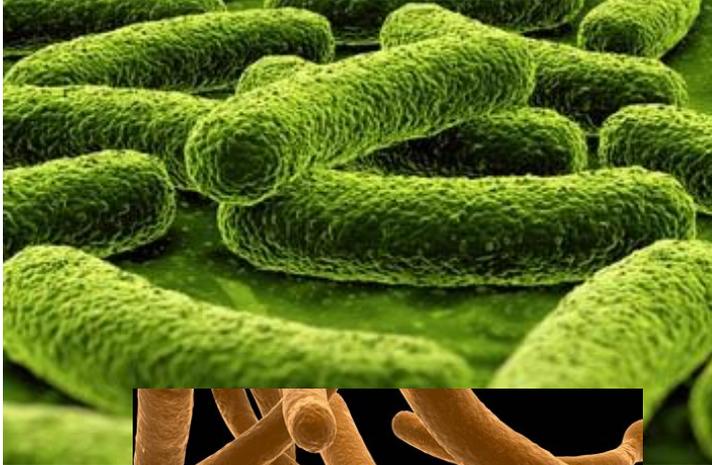


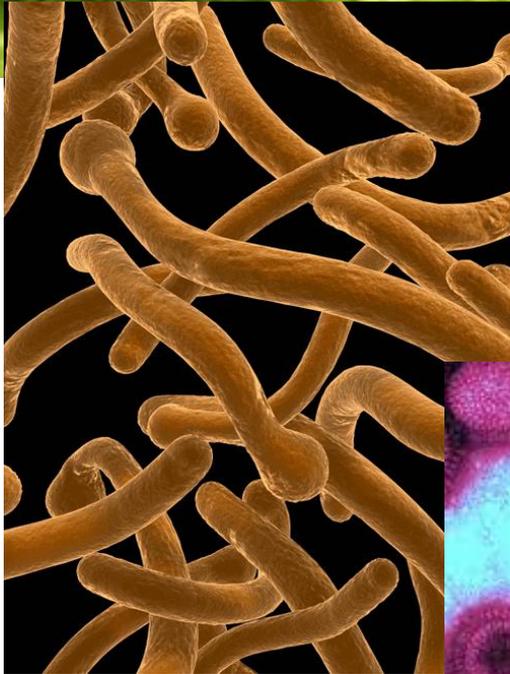
Thème 3 : Corps humain et santé

Thème 3A : Maintien de l'intégrité de l'organisme : quelques aspects de la réaction immunitaire.

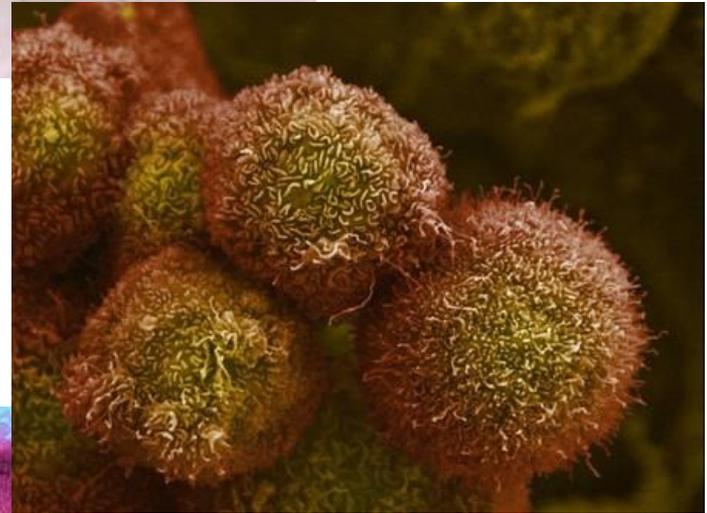
bactéries



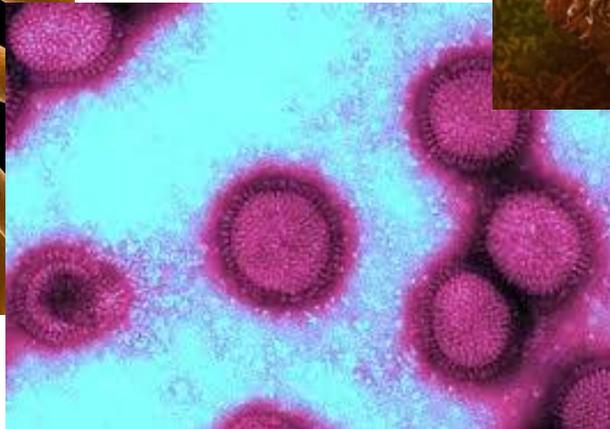
cellules infectées par un virus



champignons microscopiques

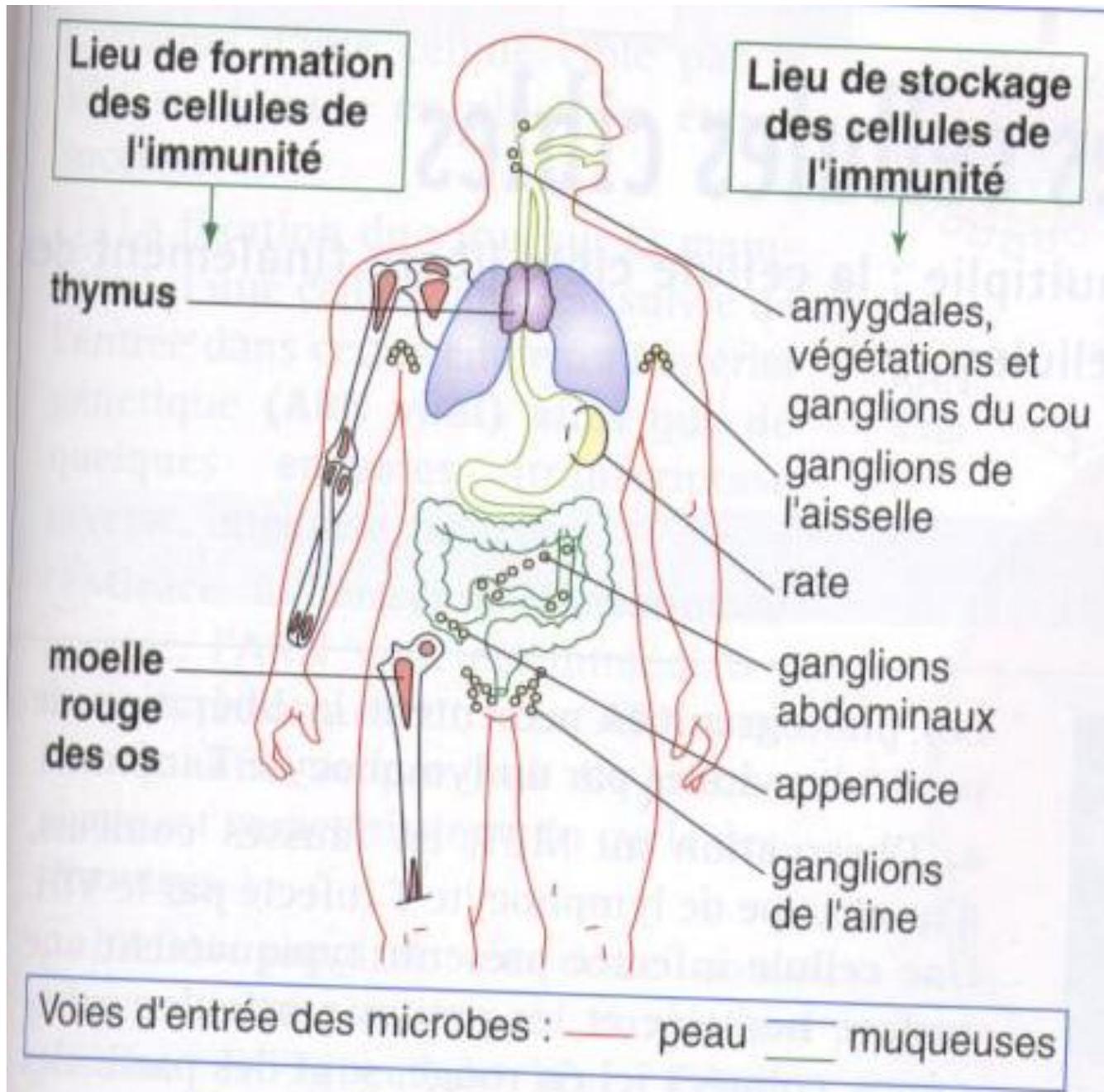


cellules cancéreuses



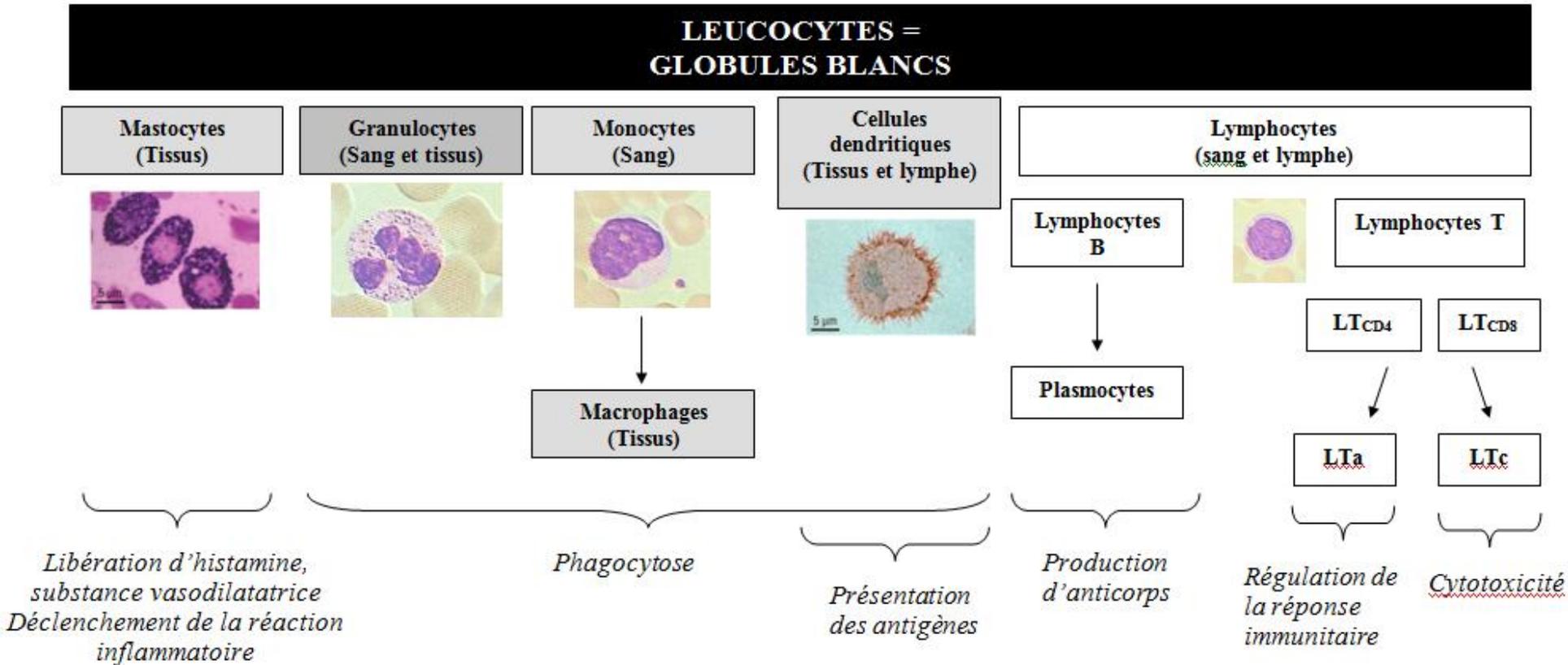
virus

Les organes du système immunitaire



Les cellules du système immunitaire

Les cellules du système immunitaire



Chez les vertébrés, le système immunitaire comprend 2 grands ensembles de défense (2 chapitres) :

- la réponse immunitaire innée (chapitre 1)
- la réponse adaptative (chapitre 2)

Thème : Maintien de l'intégrité de l'organisme.

**Chapitre 1 : Un exemple de réponse immunitaire innée:
La réaction inflammatoire.**

Comment la réaction inflammatoire permet-elle de lutter contre les agents infectieux?

Immunité et évolution

Réponse immunitaire adaptative

Seulement chez les vertébrés (5 % des espèces)

Poissons à
squelette
cartilagineux

Poissons à
squelette
osseux

Amphibiens

Sauriens
Oiseaux

Mammifères

- 450 Ma

Poissons sans mâchoires

Tous les animaux pluricellulaires

Immunité innée + adaptative (5 % des espèces)

Réponse immunitaire innée

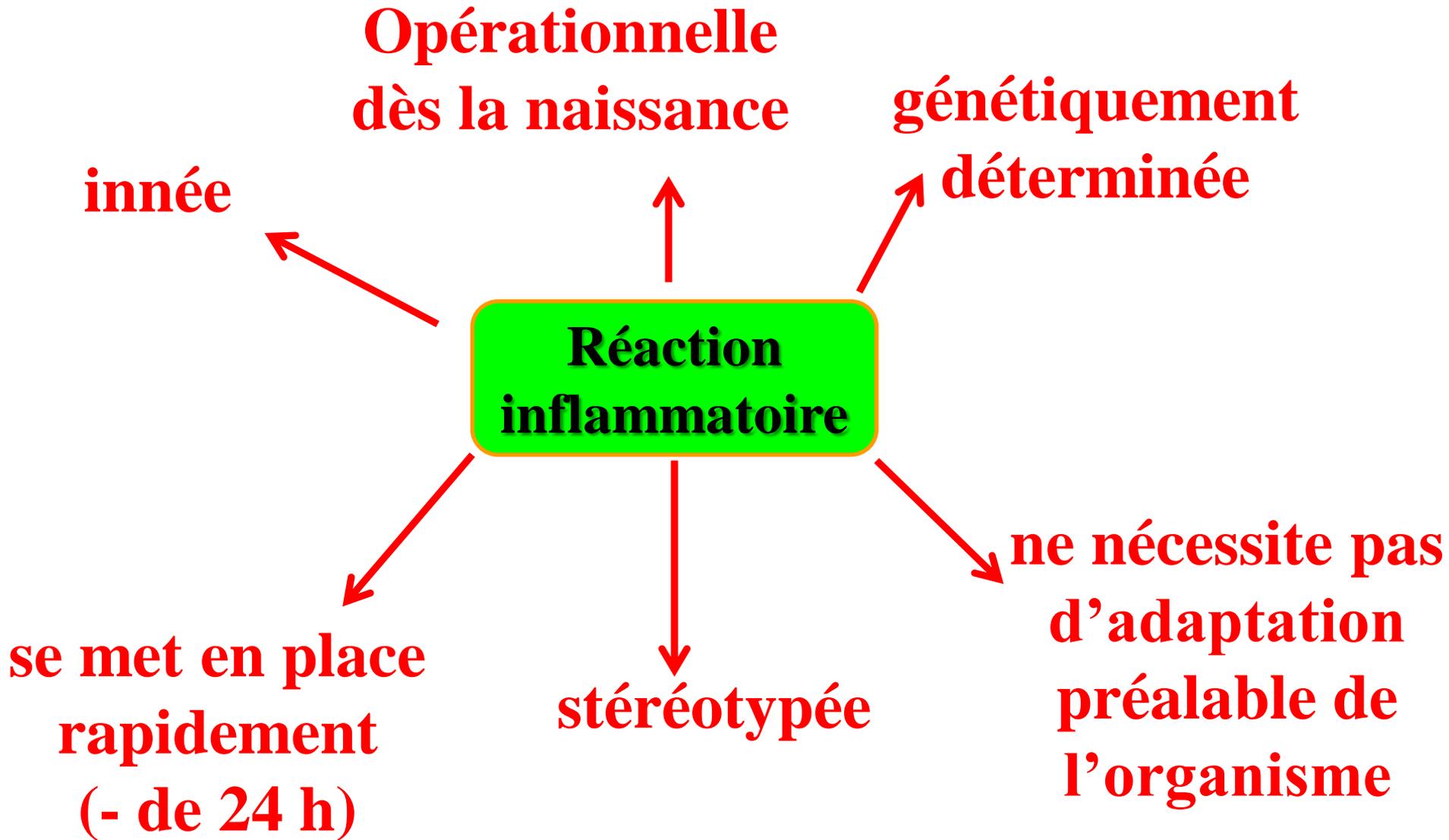
Thème : Maintien de l'intégrité de l'organisme.

Chapitre 1 : Un exemple de réponse immunitaire innée: La réaction inflammatoire.

Introduction

I°) Les caractéristiques de la réaction inflammatoire

Les caractéristiques de la réaction inflammatoire



Les symptômes de la réaction inflammatoire

gonflement

rougeur



douleur

chaleur

Thème : Maintien de l'intégrité de l'organisme.

Chapitre 1 : Un exemple de réponse immunitaire innée: La réaction inflammatoire.

Introduction

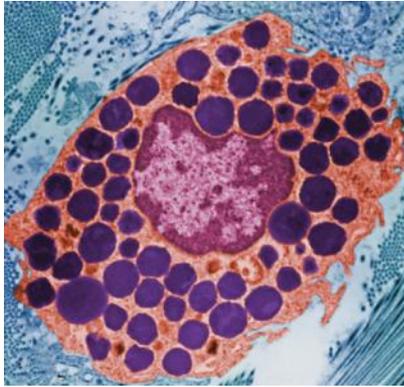
I°) Les caractéristiques de la réaction inflammatoire

II°) Le déroulement de la réaction inflammatoire

A°) Les cellules impliquées dans la réaction inflammatoire

La réaction inflammatoire fait intervenir des cellules spécialisées

dans les tissus...



mastocytes



cellules dendritiques



macrophages

dans le sang...



granulocytes



monocytes



Différenciation

Thème : Maintien de l'intégrité de l'organisme.

Chapitre 1 : Un exemple de réponse immunitaire innée: La réaction inflammatoire.

Introduction

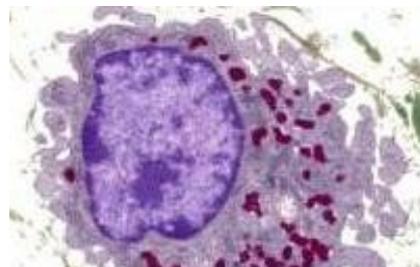
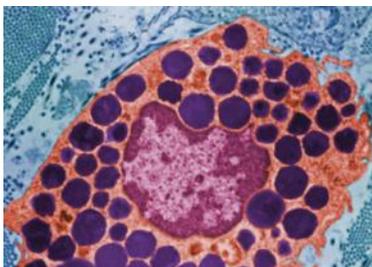
I°) Les caractéristiques de la réaction inflammatoire

II°) Le déroulement de la réaction inflammatoire

A°) Les cellules impliquées dans la réaction inflammatoire

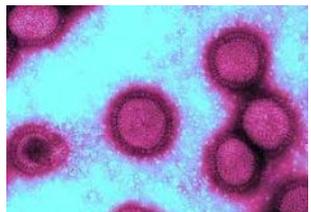
B°) La reconnaissance des agents pathogènes par les leucocytes

Reconnaissance des agents pathogènes



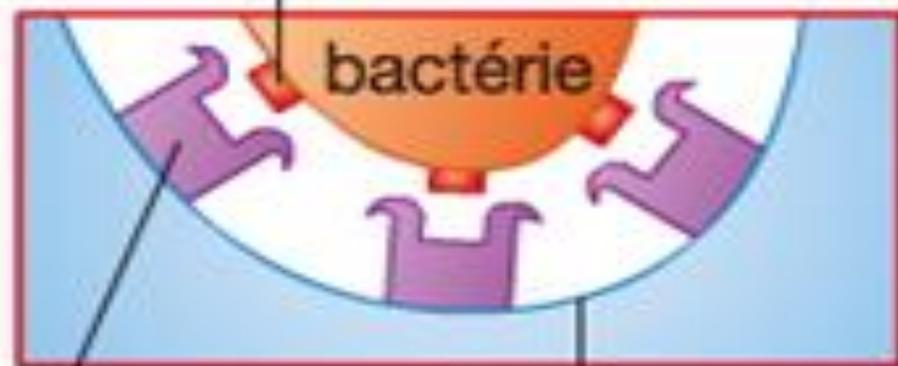
Fixation des PAMP sur les récepteurs PRR => identification de l'agent pathogène

cellules localisées dans les tissus..



Micro-organisme
Cellule infectée
Cellule
cancéreuse

motif moléculaire
de l'agent pathogène



récepteur
PRR

Comparaison des séquences d'acides aminés d'un récepteur PRR chez différents organismes

	260	270	280	290	
1	DAFYSLGSLEHLDLS	DNHLSSLS	SSWF	GPLSSLKYLNL	MGNP
2	DAFYSLGSLEHLDLS	NNHLSSLS	SSWFR	PLSSLKYLNL	MGNP
3	DSFSSLGSLEHLDLS	YNYLSNL	SSWFK	PLSSLTFLNLL	GNP
4	DSFSSLGSLEHLDLS	YNYLSNL	SSWFK	PLSSLTFLNLL	GNP
5	ESFSLWSLEHLDLS	YNLLSNL	SSWFR	PLSSLKFLNLL	GNP
6	DSFFHLRNLEYLDLS	YNRLSNL	SSWFR	SLYVLKFLNLL	GNL

Les récepteurs PRR des globules blancs et les motifs moléculaires des micro-organismes pathogènes ont été très conservés au cours de l'évolution

- | | | | |
|-----------|--------------|------------------|---------------|
| 1. Souris | 4. Chimpanzé | 7. Poule | 10. Moustique |
| 2. Rat | 5. Chien | 8. Poisson zèbre | |
| 3. Homme | 6. Taureau | 9. Drosophile | |

Le *document ci-dessus* présente une partie de l'alignement des séquences en acides aminés d'un récepteur TLR chez divers vertébrés et d'un récepteur Toll chez la drosophile et le moustique. Les acides aminés repérés en bleu ou vert ont des propriétés chimiques très proches. Les acides aminés identiques dans toutes les séquences sont représentés en rouge.

Thème : Maintien de l'intégrité de l'organisme.

Chapitre 1 : Un exemple de réponse immunitaire innée: La réaction inflammatoire.

Introduction

I°) Les caractéristiques de la réaction inflammatoire

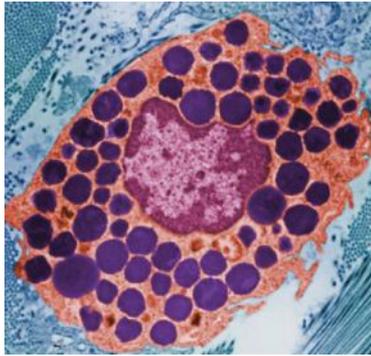
II°) Le déroulement de la réaction inflammatoire

A°) Les cellules impliquées dans la réaction inflammatoire

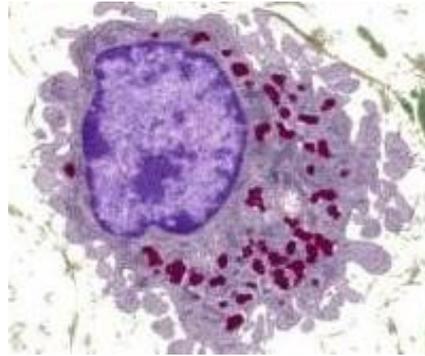
B°) La reconnaissance des agents pathogènes par les leucocytes

C°) Les médiateurs chimiques de l'inflammation

Réaction des leucocytes à la détection d'un agent pathogène



mastocytes



macrophages



cellules dendritiques

Reconnaissance des agents pathogènes

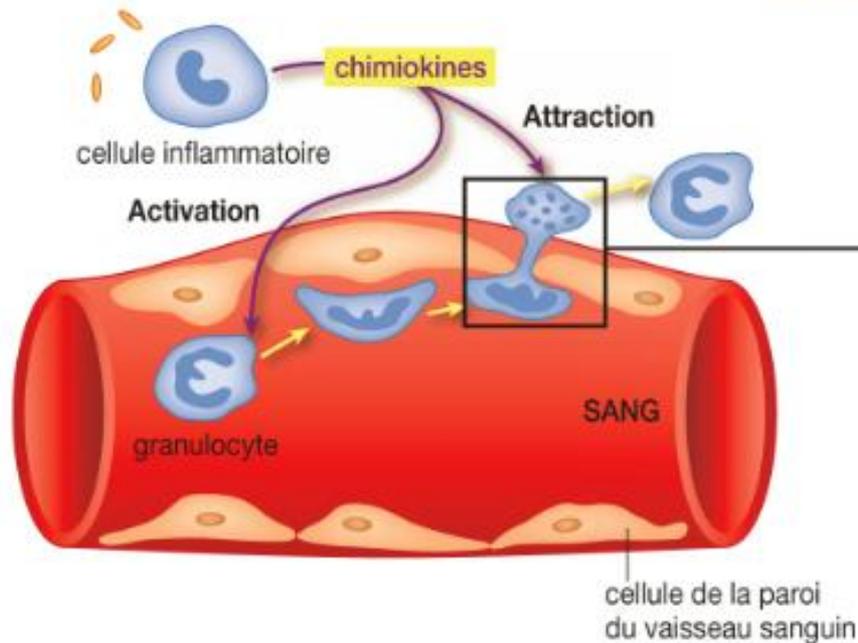
**Production de substances chimiques =
médiateurs de l'inflammation**



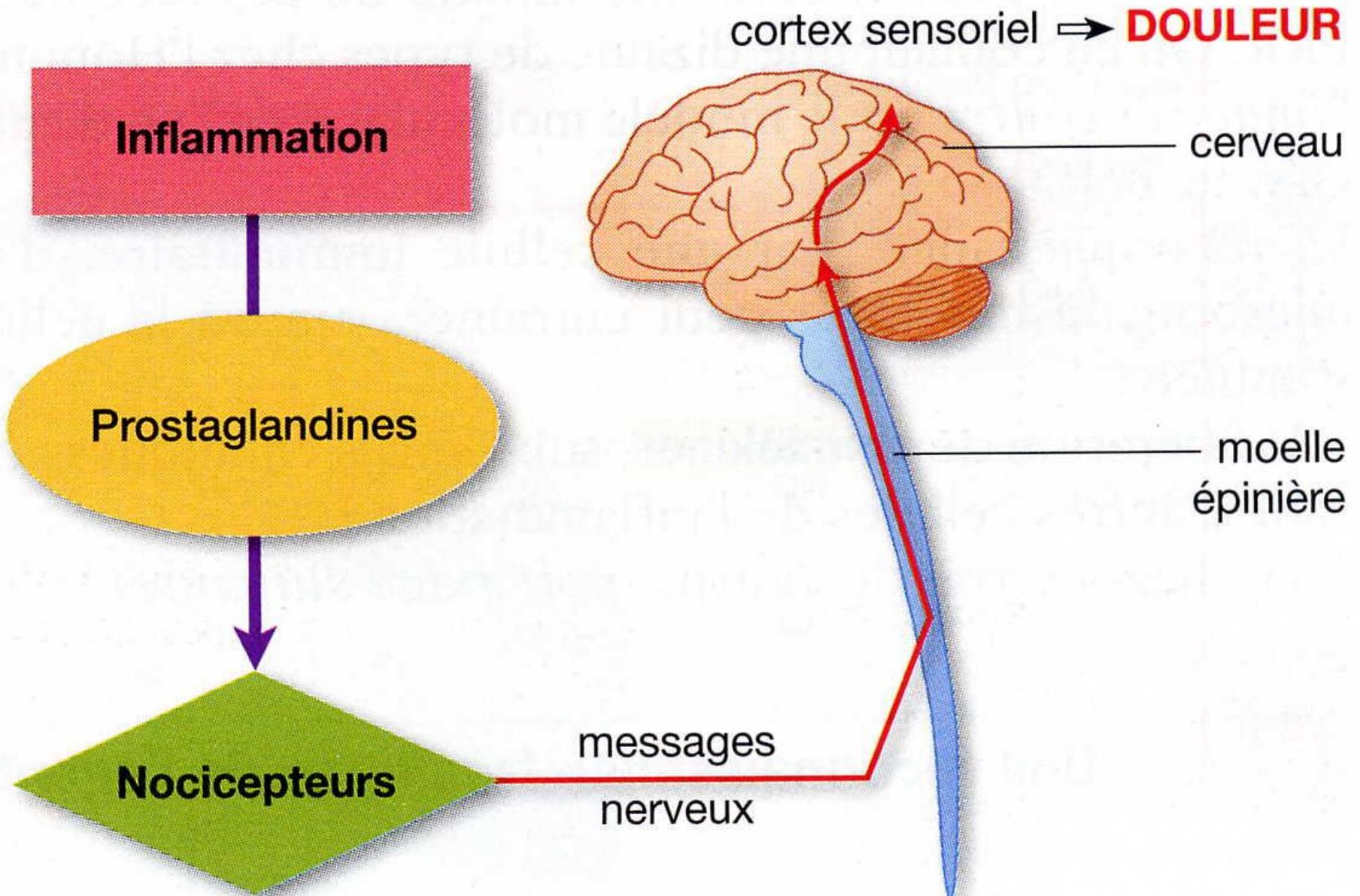
**Déclenchement et amplification de la
réaction inflammatoire**

Diapédèse

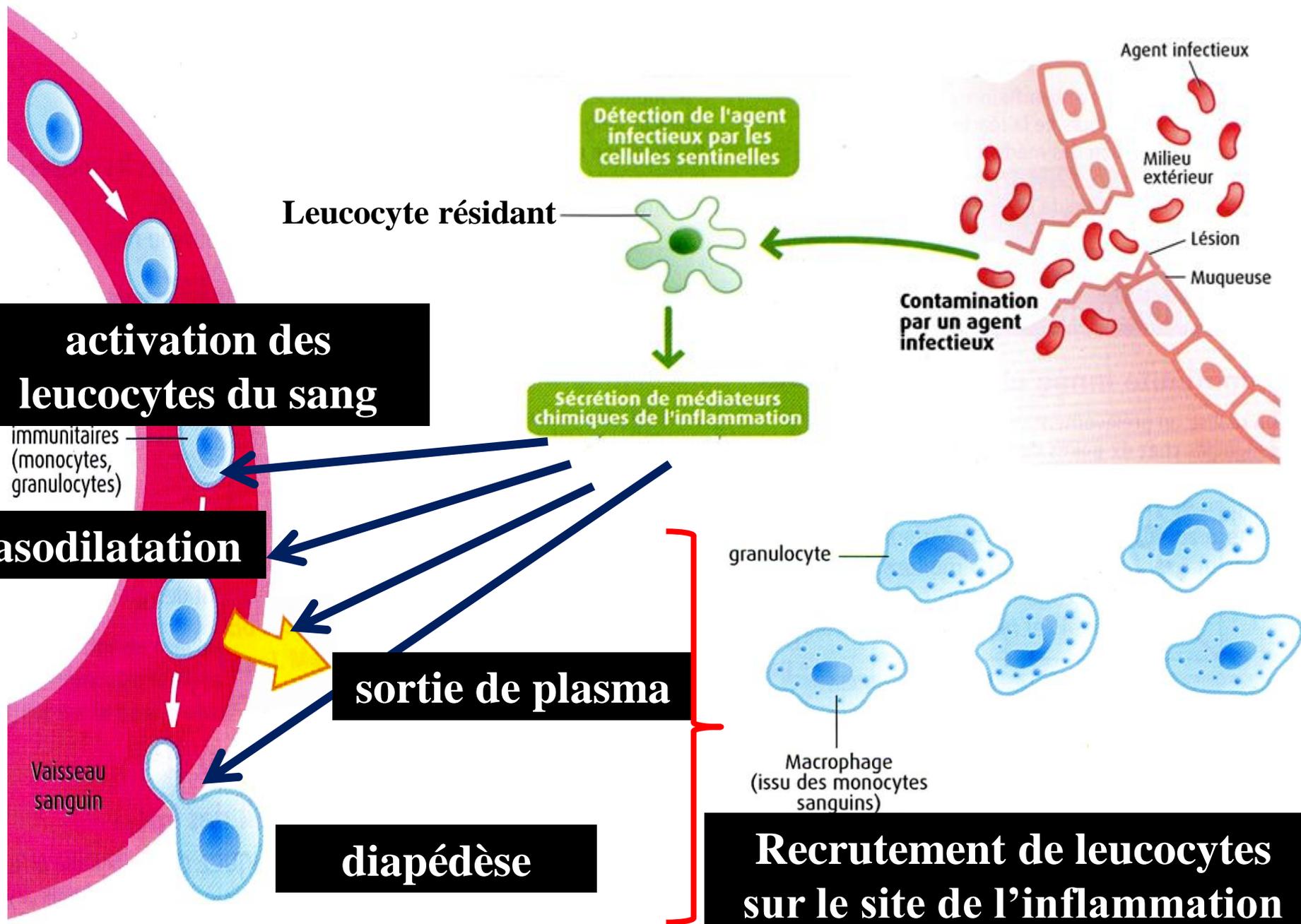
Les cellules immunitaires présentes dans les tissus altérés (mastocytes, macrophages) et les cellules de la paroi des vaisseaux libèrent des substances qui attirent d'autres cellules de l'inflammation. Certains leucocytes (en particulier des granulocytes) se déforment et s'insèrent entre les cellules de la paroi du vaisseau pour gagner l'espace tissulaire dans la zone œdémateuse. C'est la **diapédèse**.



Les médiateurs de l'inflammation sont responsables des symptômes de la réaction inflammatoire



Les médiateurs de l'inflammation provoquent l'amplification de la réaction inflammatoire



Thème : Maintien de l'intégrité de l'organisme.

Chapitre 1 : Un exemple de réponse immunitaire innée: La réaction inflammatoire.

Introduction

I°) Les caractéristiques de la réaction inflammatoire

II°) Le déroulement de la réaction inflammatoire

A°) Les cellules impliquées dans la réaction inflammatoire

B°) La reconnaissance des agents pathogènes par les leucocytes

C°) Les médiateurs chimiques de l'inflammation

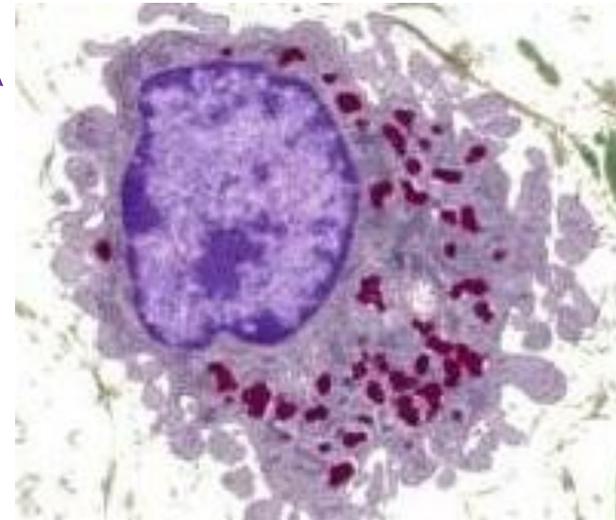
D°) L'élimination de l'agent pathogène

Certains leucocytes éliminent l'agent pathogène par phagocytose

Phagocytes



cellules dendritiques

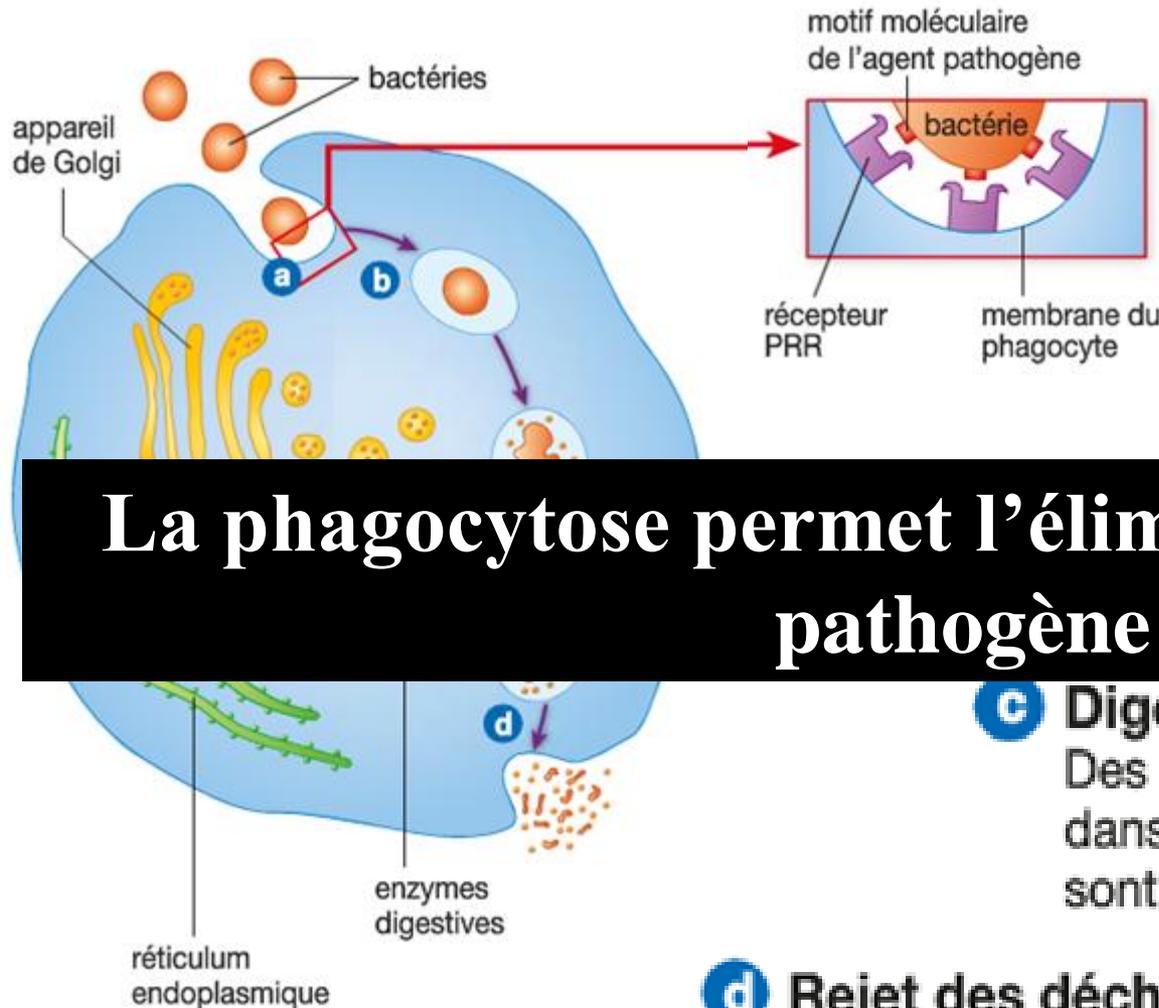


macrophages



granulocytes

Déroulement de la phagocytose



a Adhésion

Les éléments étrangers adhèrent à la membrane des phagocytes grâce aux récepteurs qui ont permis de les identifier.

b Ingestion

La cellule se déforme et englobe la

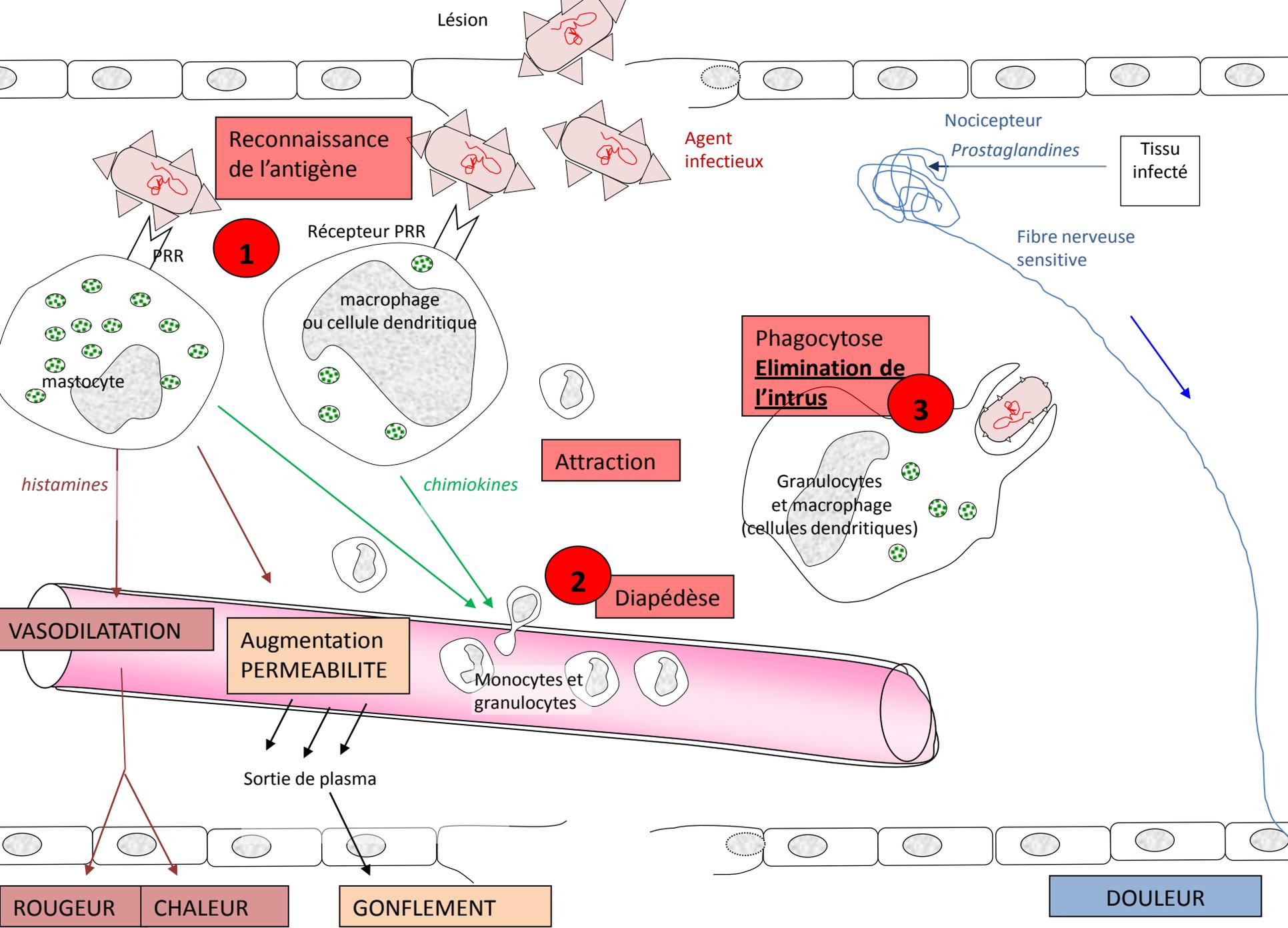
La phagocytose permet l'élimination de l'agent pathogène

c Digestion

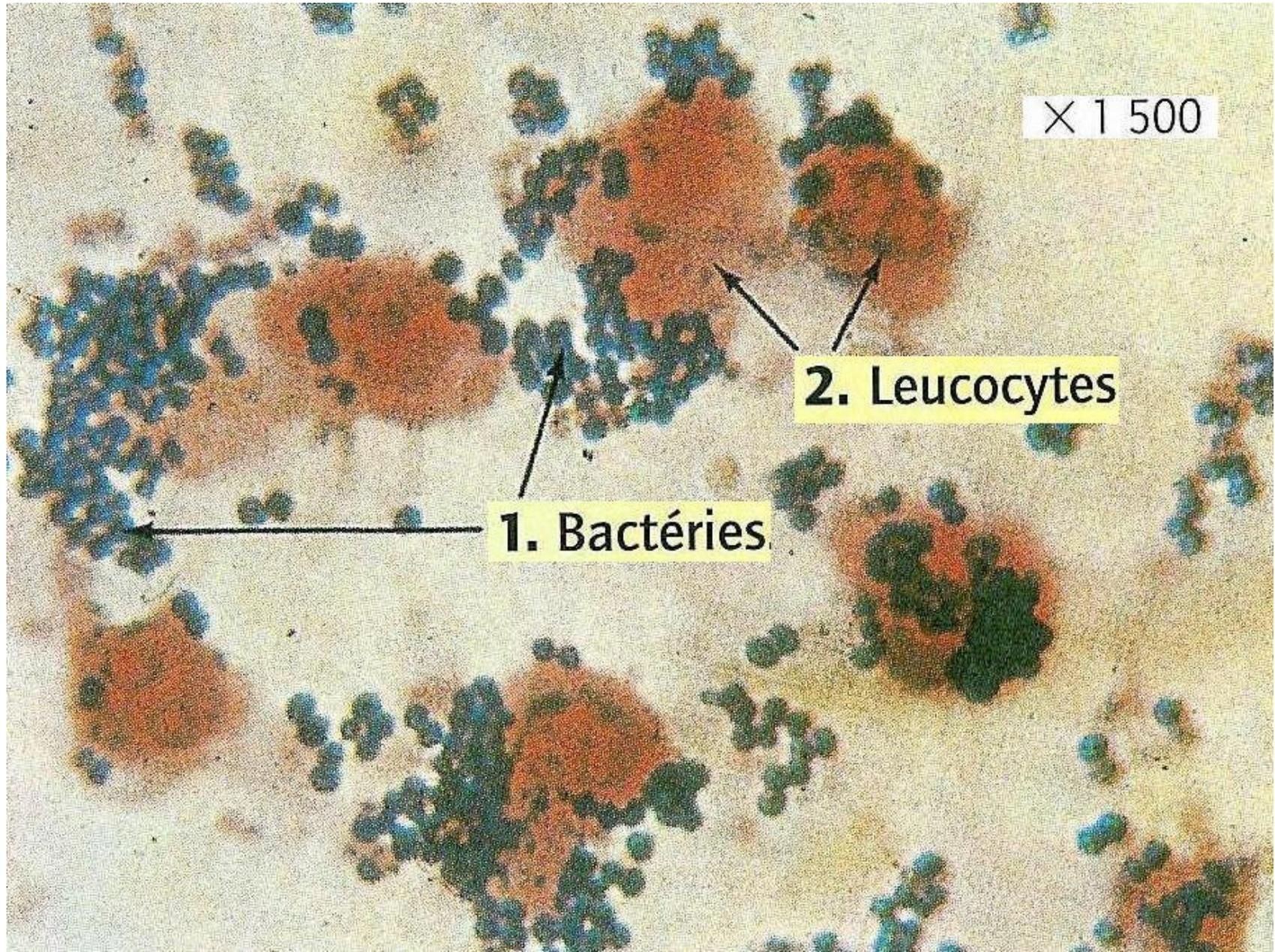
Des enzymes digestives contenues dans des vésicules cytoplasmiques sont déversées dans le phagosome.

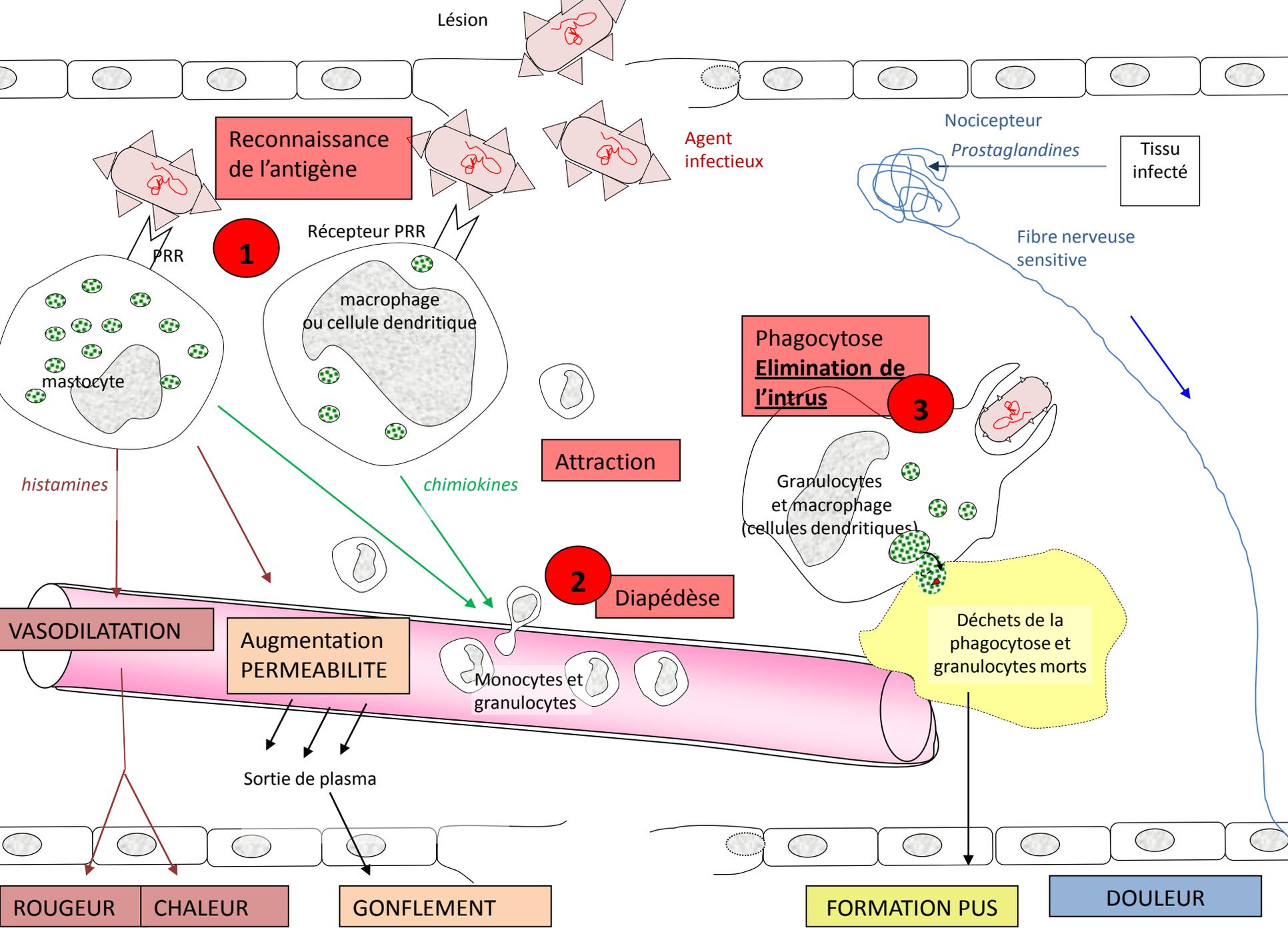
d Rejet des déchets

Après digestion de l'élément étranger, les déchets sont rejetés à l'extérieur du phagocyte.



Observation microscopique de pus





Thème : Maintien de l'intégrité de l'organisme.

Chapitre 1 : Un exemple de réponse immunitaire innée: La réaction inflammatoire.

Introduction

I°) Les caractéristiques de la réaction inflammatoire

II°) Le déroulement de la réaction inflammatoire

A°) Les cellules impliquées dans la réaction inflammatoire

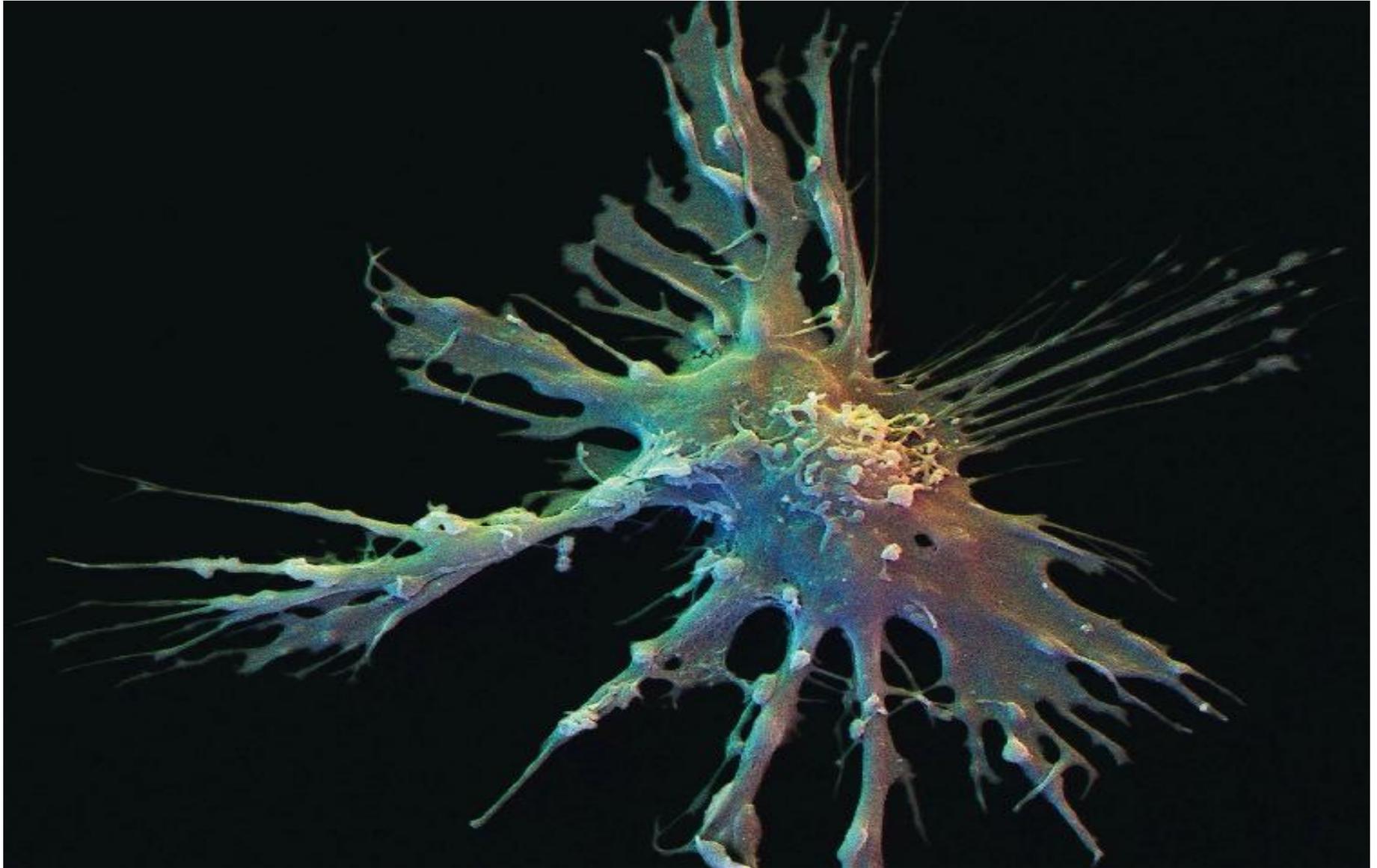
B°) La reconnaissance des agents pathogènes par les leucocytes

C°) Les médiateurs chimiques de l'inflammation

D°) L'élimination de l'agent pathogène

III°) La Préparation à la réponse immunitaire adaptative

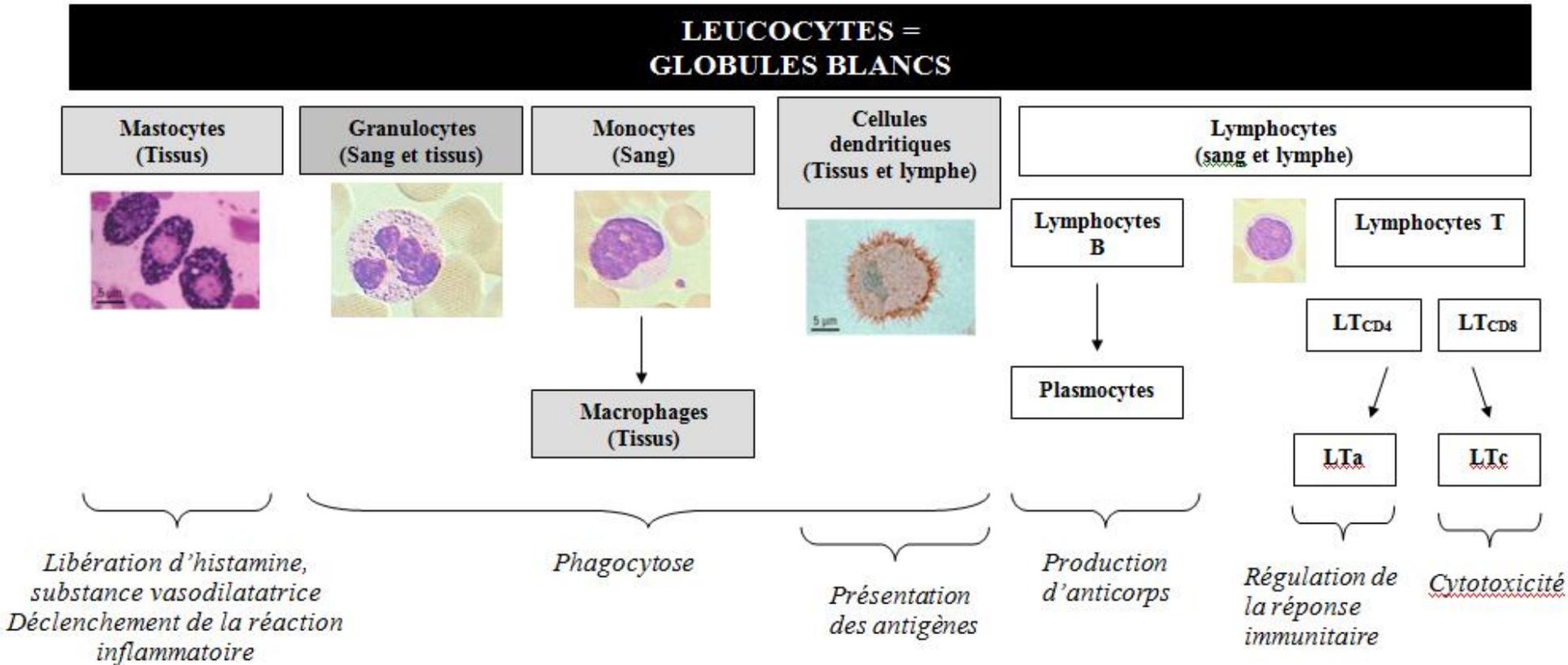
Les cellules dendritiques préparent la réaction adaptative



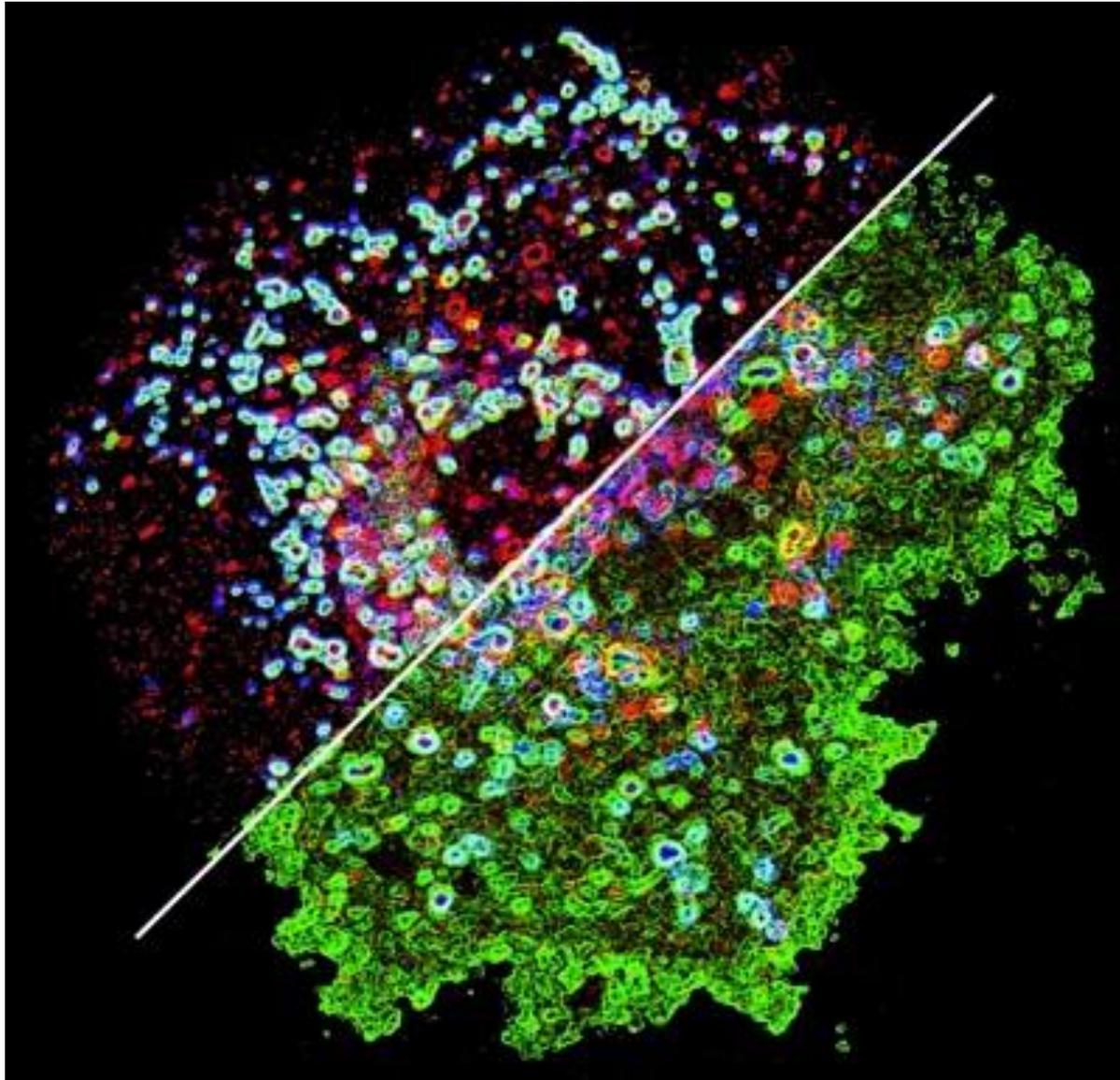
Cellule dendritique

Les cellules du système immunitaire

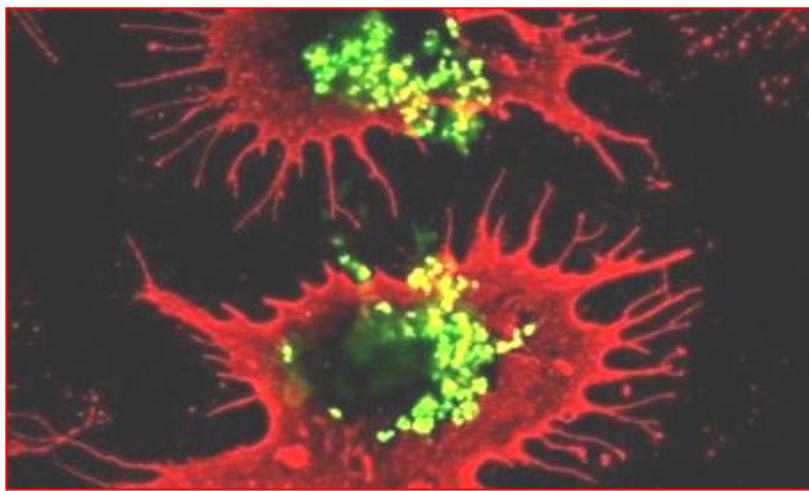
Les cellules du système immunitaire



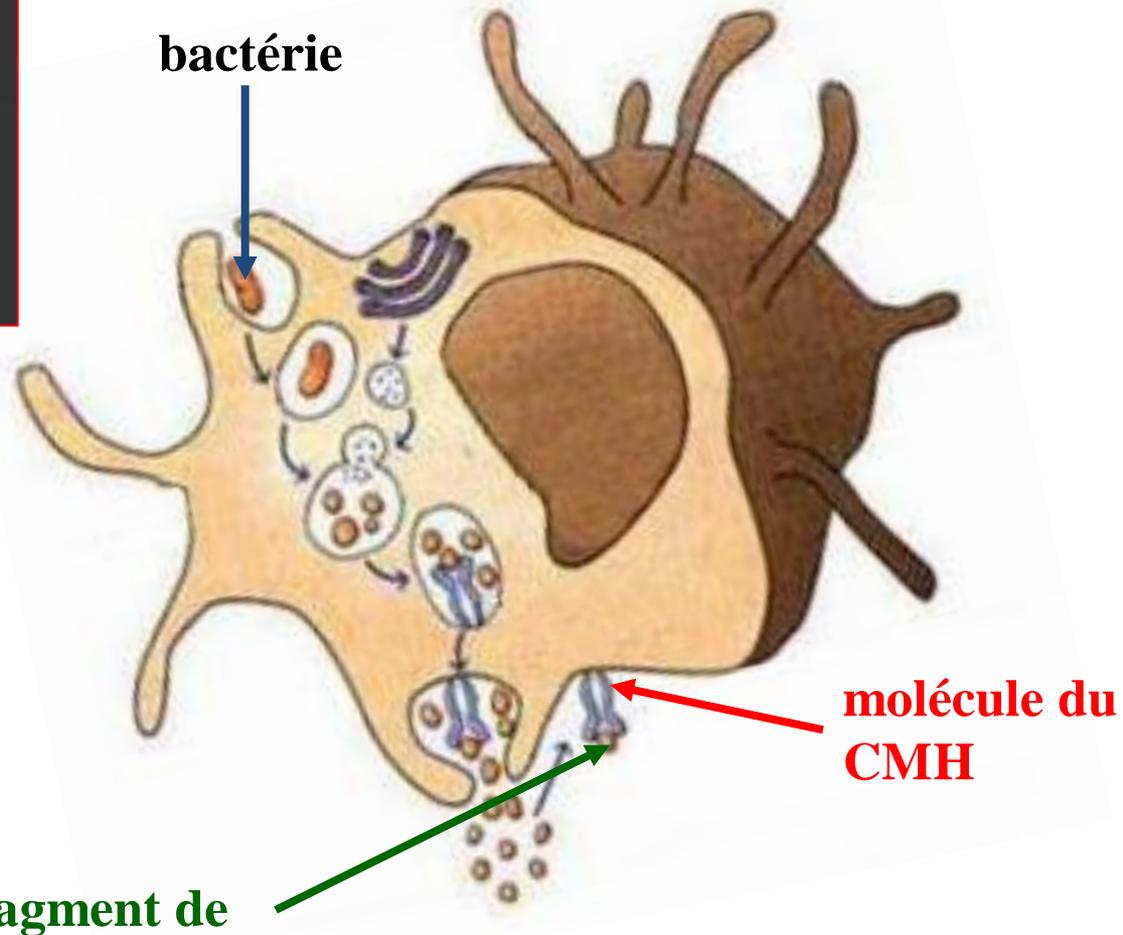
Cellules dendritique exprimant à sa surface des molécules du CMH



phagocytose et présentation de l'antigène par une cellule dendritique

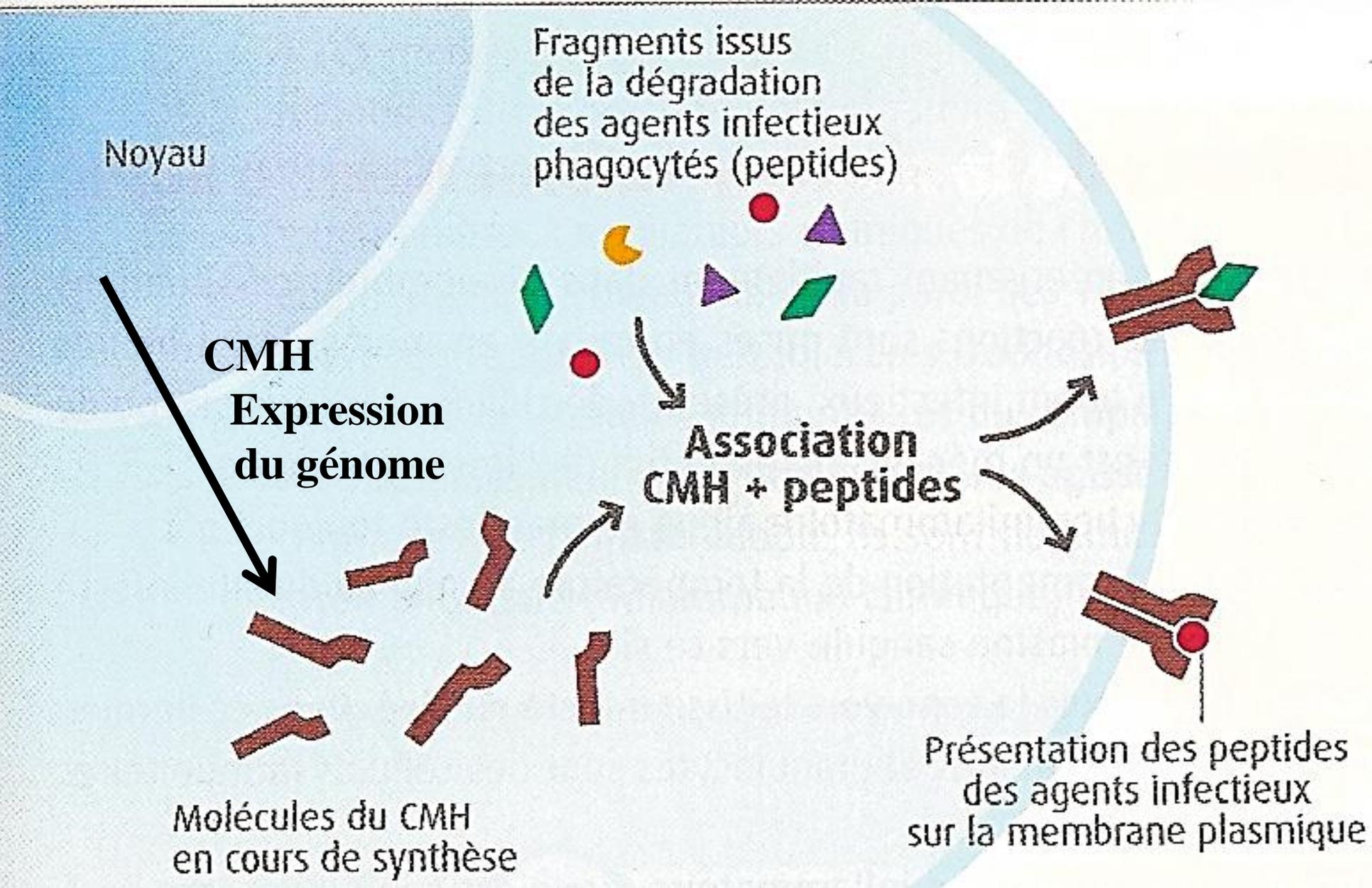


cellules dendritiques
phagocytant des bactéries
(en vert)

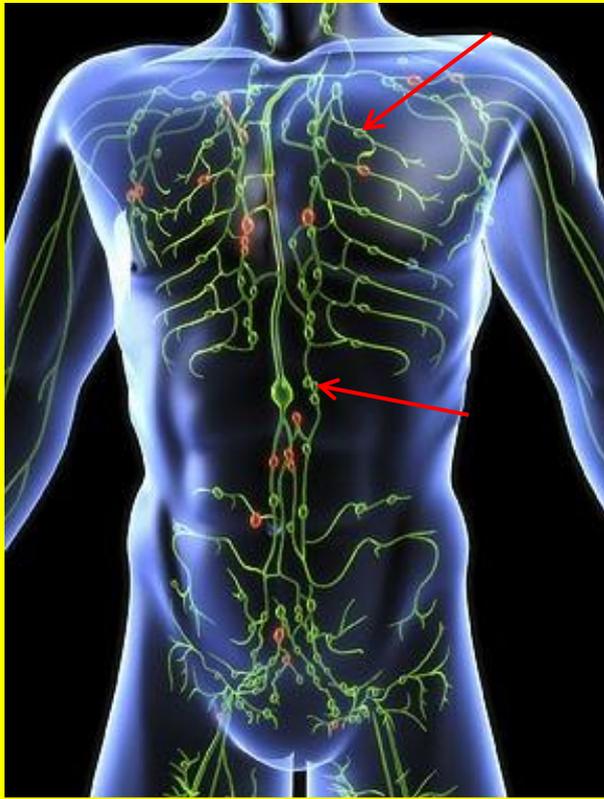


Les cellules dendritiques sont des cellules présentatrices d'antigène (CPA) → elles vont présenter l'antigène associé à des molécules du CMH aux Lymphocytes T

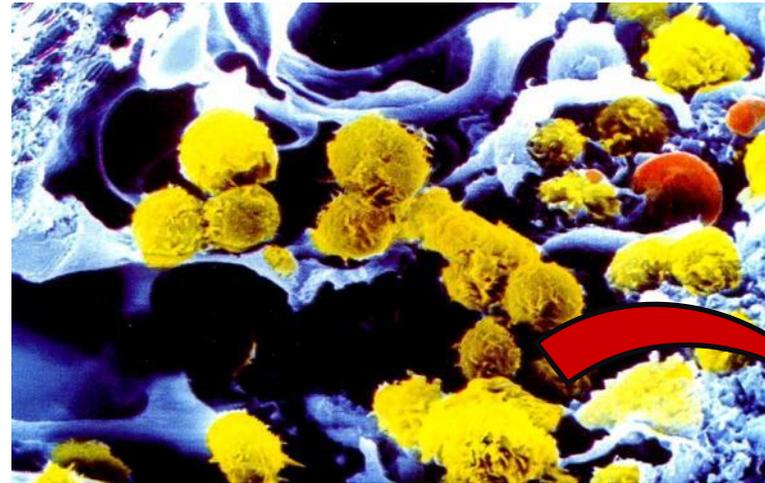
phagocytose et présentation de l'antigène par une cellule dendritique



Présentation des antigènes aux lymphocytes T

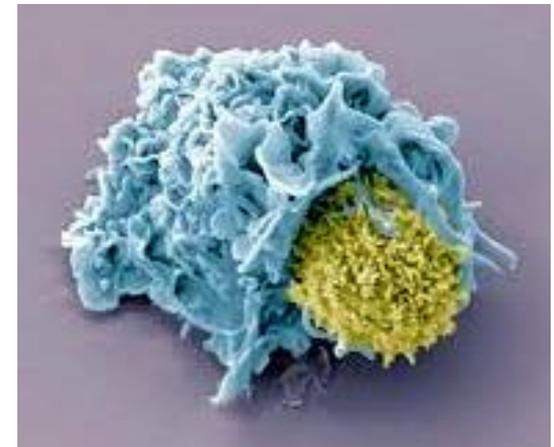


la circulation de la lymphe
et les ganglions
lymphatiques



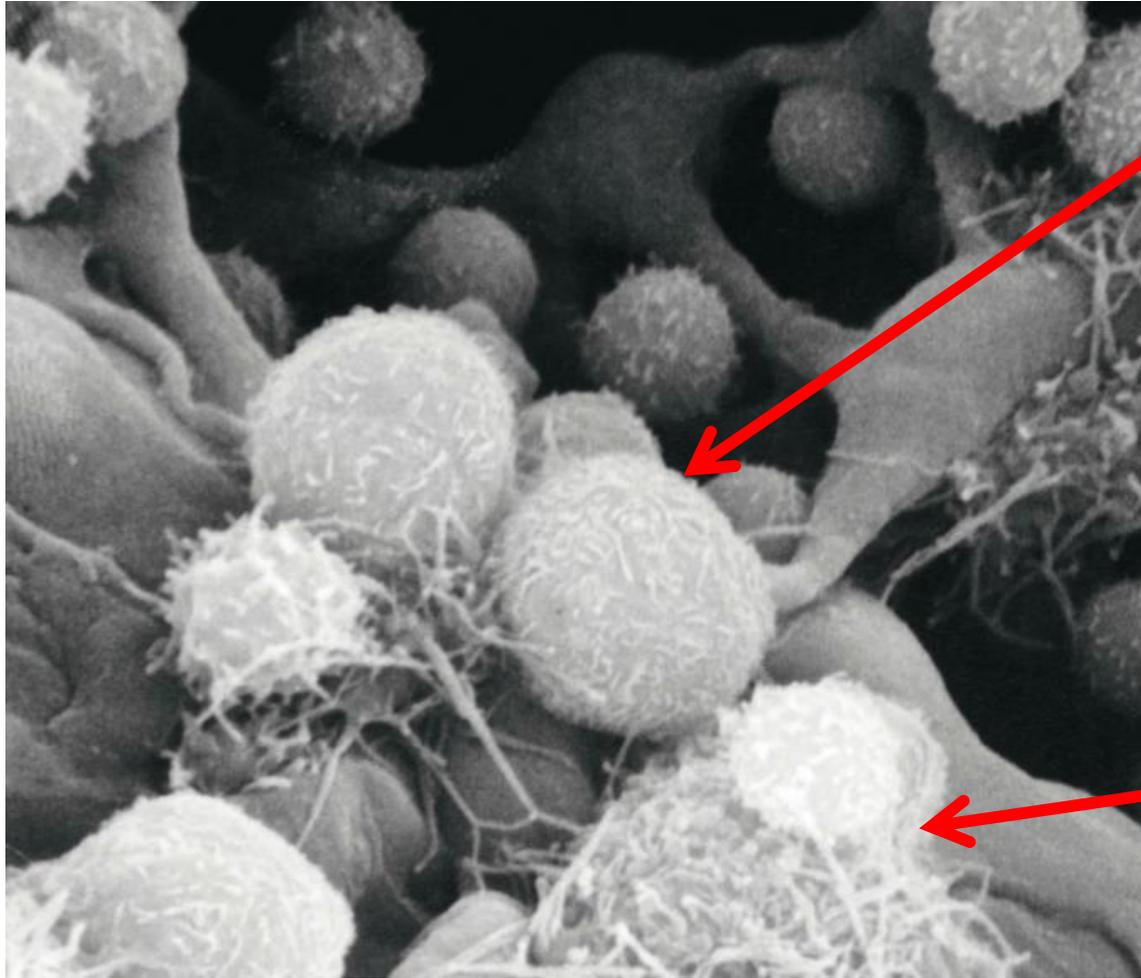
cellules immunitaires dans un
ganglion lymphatique

une cellule dendritique (en
bleu) au contact d'un
lymphocyte (en jaune)



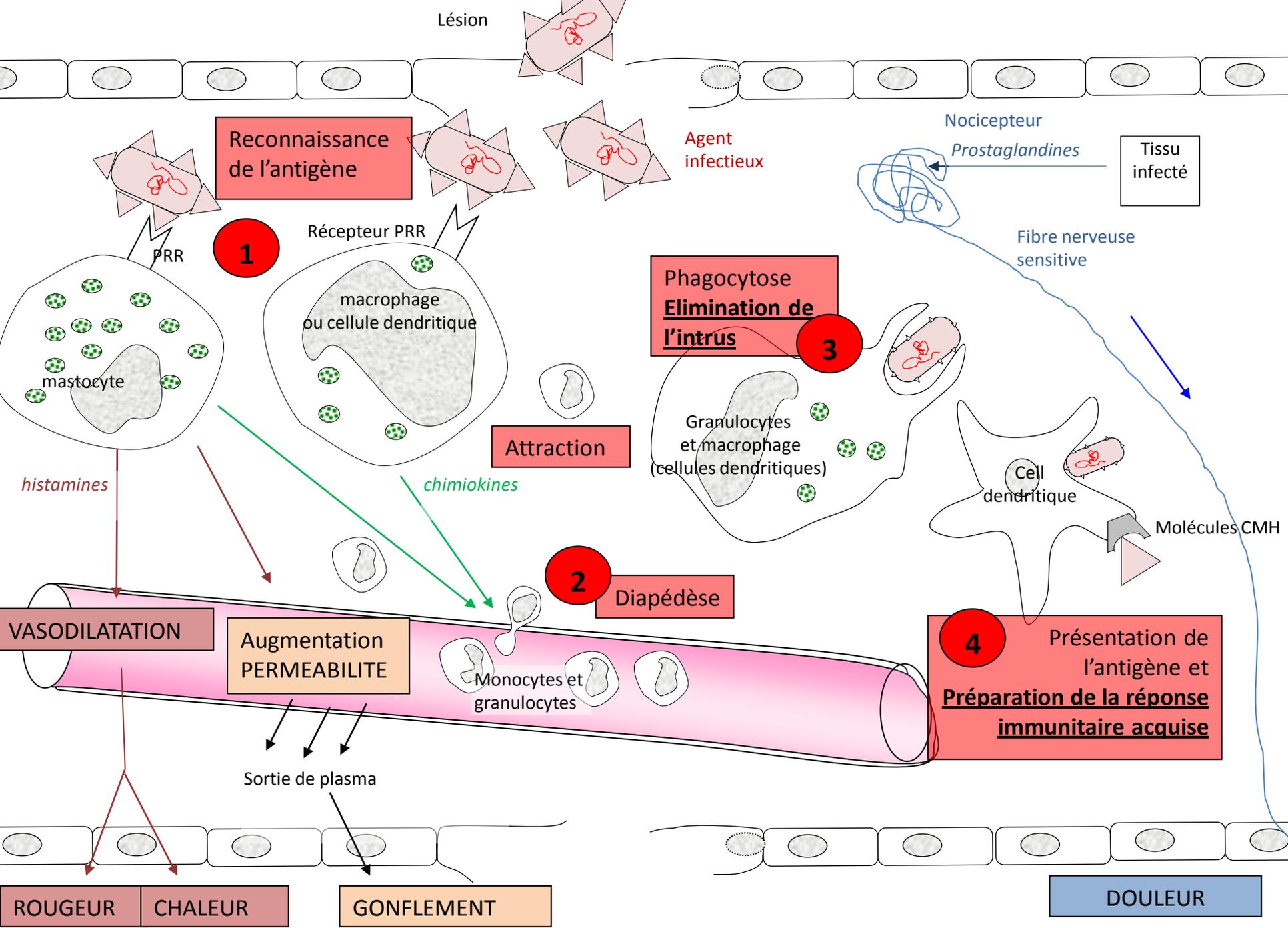
Initiation de la réponse
immunitaire adaptative

Présentation des antigènes aux lymphocytes T



Lymphocytes

**Cellules
dendritiques**



Reconnaissance de l'antigène

1

Phagocytose
Élimination de l'intrus

3

4 **Présentation de l'antigène et Préparation de la réponse immunitaire acquise**

VASODILATATION

Augmentation PERMEABILITE

ROUGEUR **CHALEUR**

GONFLEMENT

DOULEUR

Thème : Maintien de l'intégrité de l'organisme.

Chapitre 1 : Un exemple de réponse immunitaire innée: La réaction inflammatoire.

Introduction

I°) Les caractéristiques de la réaction inflammatoire

II°) Le déroulement de la réaction inflammatoire

A°) Les cellules impliquées dans la réaction inflammatoire

B°) La reconnaissance des agents pathogènes par les leucocytes

C°) Les médiateurs chimiques de l'inflammation

D°) L'élimination de l'agent pathogène

III°) La Préparation à la réponse immunitaire adaptative

IV°) Aider l'organisme à contrôler l'inflammation

Des médicaments pour contrôler l'inflammation



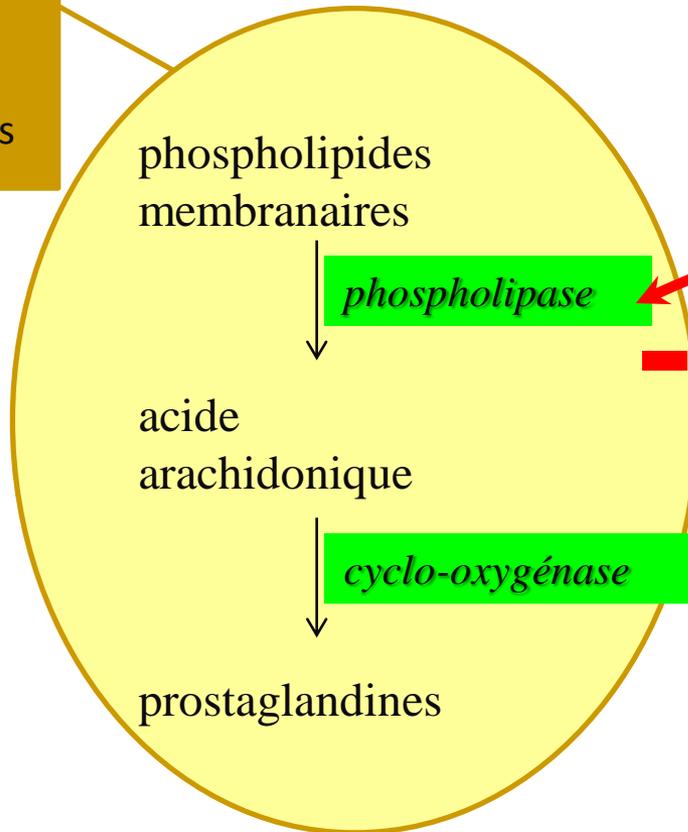
**anti-inflammatoire
stéroïdien
(corticoïdes)**

**Médiateurs chimiques
qui activent la réaction
inflammatoire**

**anti-
inflammatoire
non stéroïdien
(aspirine)**



cellule libérant des médiateurs chimiques comme les prostaglandines



**vasodilatation
douleur
fièvre**

Thème : Maintien de l'intégrité de l'organisme.

Chapitre 1 : Un exemple de réponse immunitaire innée: La réaction inflammatoire.

Introduction

I°) Les caractéristiques de la réaction inflammatoire

II°) Le déroulement de la réaction inflammatoire

A°) Les cellules impliquées dans la réaction inflammatoire

B°) La reconnaissance des agents pathogènes par les leucocytes

C°) Les médiateurs chimiques de l'inflammation

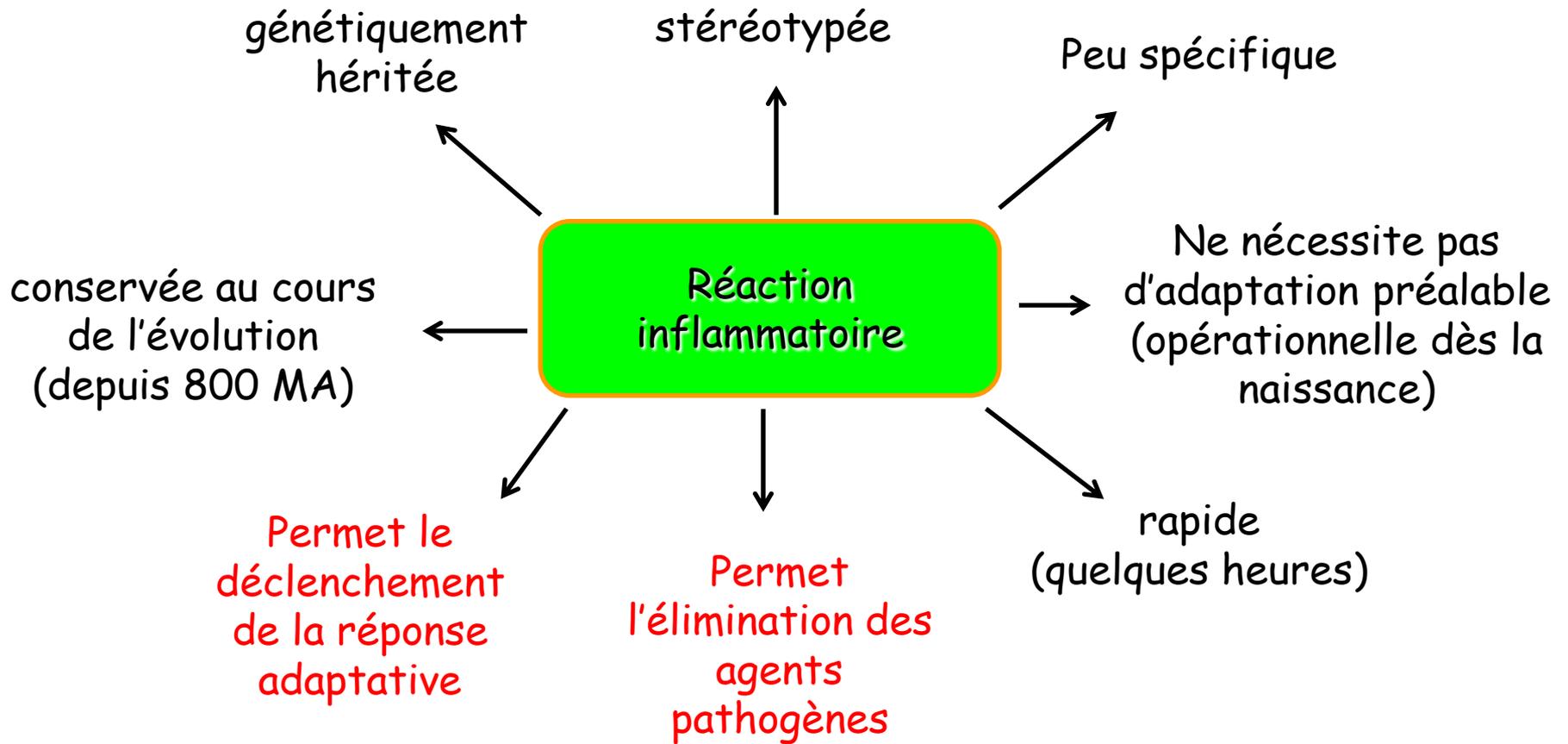
D°) L'élimination de l'agent pathogène

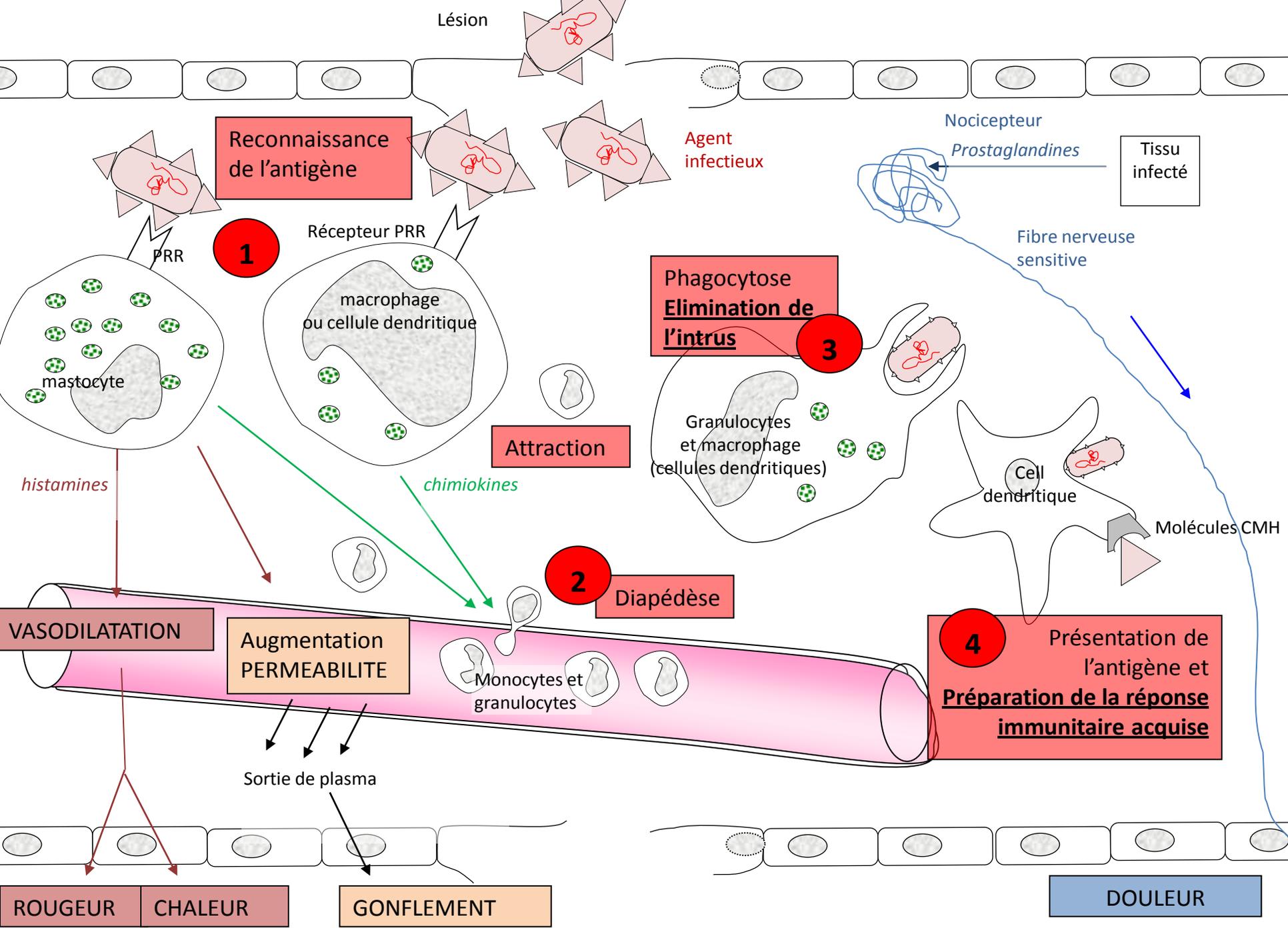
III°) La Préparation à la réponse immunitaire adaptative

IV°) Aider l'organisme à contrôler l'inflammation

Conclusion

Bilan





Reconnaissance de l'antigène

1

Phagocytose
Élimination de l'intrus

3

4 **Présentation de l'antigène et Préparation de la réponse immunitaire acquise**

VASODILATATION

Augmentation PERMEABILITE

ROUGEUR **CHALEUR**

GONFLEMENT

DOULEUR

Thème : Maintien de l'intégrité de l'organisme.

Chapitre 1 : Un exemple de réponse immunitaire innée: La réaction inflammatoire.

Introduction

I°) Les caractéristiques de la réaction inflammatoire

II°) Le déroulement de la réaction inflammatoire

A°) Les cellules impliquées dans la réaction inflammatoire

B°) La reconnaissance des agents pathogènes par les leucocytes

C°) Les médiateurs chimiques de l'inflammation

D°) L'élimination de l'agent pathogène

III°) La Préparation à la réponse immunitaire adaptative

IV°) Aider l'organisme à contrôler l'inflammation

Conclusion

Exemple de sujet de synthèse

Un camarade s'est blessé lors d'une chute. Quelques jours plus tard, il a mal, sa plaie est gonflée, rouge, purulente, il consulte un médecin. Celui-ci après avoir bien nettoyé sa plaie, lui donne un médicament anti-inflammatoire. Votre camarade ne comprend pas la prescription du médecin : « pourquoi dois-je prendre un médicament puisque je ne suis pas malade ! » vous dit-il.

Expliquez à votre camarade les mécanismes immunitaires mis en jeu et l'intérêt, dans ce cas, de prendre un anti-inflammatoire.

Des schémas explicatifs sont attendus.

• **Le sujet est clairement présenté et compris :**

- Quel intérêt peut-on trouver à prendre un médicament antiinflammatoire après une chute ?
- Il s'agit de comprendre que le traitement donné par le médecin vise simplement à minimiser les symptômes et ainsi a donné un confort à la personne tout en permettant la mise en œuvre d'une défense immunitaire nécessaire au maintien de l'intégrité de l'organisme.

Connaissances nécessaires:

- modalités du déclenchement de la réaction inflammatoire aigue (RIA) lors d'une chute (lésions cellulaires, entrée de microorganismes)
- symptômes de la RIA (chaleur, douleur, rougeur (vasodilatation), gonflement, impotence fonctionnelle)
- recrutement des défenses innées (médiation chimique, acteurs cellulaires)
- action initiale des défenses innées (phagocytose), préparation de la réponse acquise (présentation des antigènes)
- mode d'action des anti-inflammatoires (réduction de la RIA par diminution de la sécrétion des médiateurs chimiques de l'inflammation)
- les anti-inflammatoires diminuent les symptômes (oedème, douleur, impotence fonctionnelle) tout en n'entravant pas la défense immunitaire qui se met en œuvre et protège l'organisme.

Intégration et mises en relations des connaissances :

- Le candidat pose clairement la problématique et annonce sa résolution.
- Il organise son propos sous la forme d'un argumentaire mêlant faits et idées. . Il s'appuie par exemple sur des expérimentations, des observations, des présentations expérimentales pouvant conduire à une interprétation qui fait avancer le raisonnement
- Intégration de schémas complémentaires du texte, apportant synthèse ou précisions.