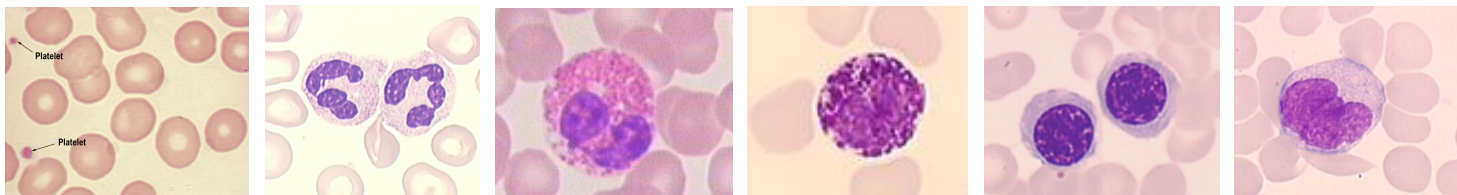


# Immunité vaccination

## ATELIER HISTOLOGIE

Plan Académique de Formation, Amiens 04 Octobre 2016



## A- LES CELLULES DU SYSTÈME IMMUNITAIRE

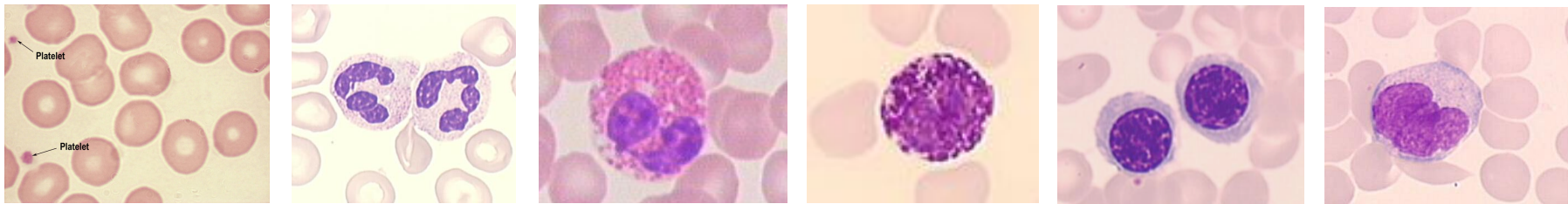
### I. Colorations

#### a- la coloration de May-Grünwald

- éosine (colorant acide) colore les granulations des éosinophiles et certains granulations des neutrophiles (**en rose orangé**).
- bleu de méthylène (colorant basique) colore l'ADN des noyaux, les ARN du cytoplasme (ribosomes) et les granulations des basophiles (**en bleu foncé**).

#### b- la coloration Giemsa

- azurs de méthylène colore les granulations azurophiles des plaquettes et les granulations primaires des neutrophiles (**en mauve**).
- Eosine (acide) colore les granulations éosinophiles (**en rose orangé**).



# A- LES CELLULES DU SYSTÈME IMMUNITAIRE

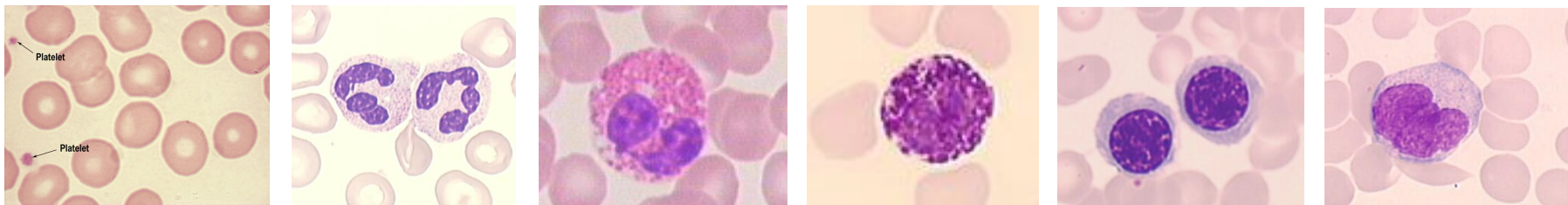
## II. Critères de classification des différentes populations

### a- Taille :

- des cellules ( $> 15 \mu\text{m}$  : monocytes,  $10 \mu\text{m} < > 15 \mu\text{m}$  : PMN,  $< 10 \mu\text{m}$  : lymphocytes)
- des granulations (grosses : basophiles et éosinophiles, petites : neutrophiles)
- du noyau (occupe presque toute la cellule pour un lymphocyte naïf)

### b- Couleur :

- du cytoplasme (rose : hématies et neutrophiles, bleu pâle : lymphocytes, bleu gris : monocytes)
- des granulations (rose orangé : éosinophile, bleu foncé : basophile, mauve : neutrophile et plaquettes)
- du noyau (très dense : lymphocytes, plus clair : monocytes)



# A- LES CELLULES DU SYSTÈME IMMUNITAIRE

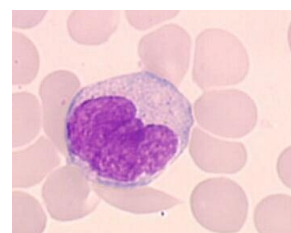
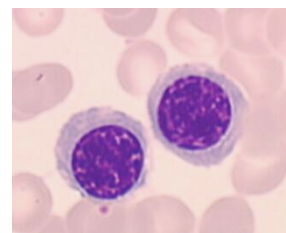
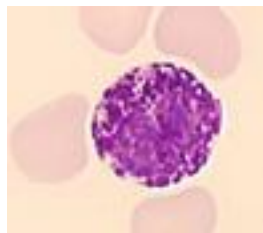
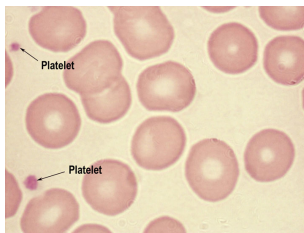
## II. Critères de classification des différentes populations

### c- Forme :

- de la cellule (disque biconcave : hématies)
- du noyau (haricot ou fer à cheval ou anguleux : monocytes, rond : lymphocytes, plurilobé (2-5 lobes) : neutrophiles, bilobé : éosinophiles, non visible car caché par les granules : basophiles).

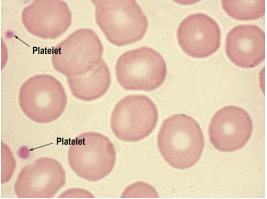


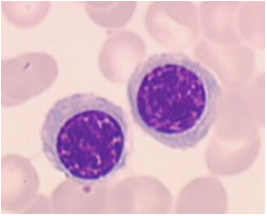
### d- Fréquence des cellules :

- neutrophiles (50 à 70 % des leucocytes circulants)
- lymphocytes (25 %)
- monocytes (10%)
- éosinophiles (1 à 3 %)
- basophiles (<1%)



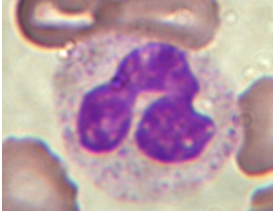
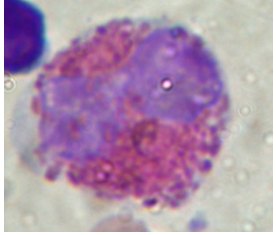
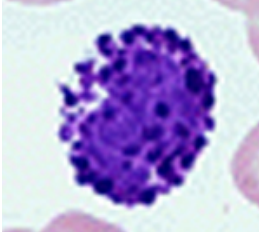
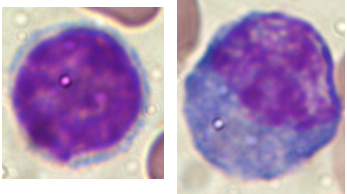
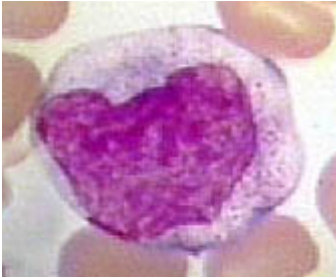
# A- LES CELLULES DU SYSTÈME IMMUNITAIRE

## III. Critères de reconnaissance des principales populations de cellules sanguines

	Aspect	Nombre	Taille	
	<div style="border: 2px solid pink; padding: 5px; display: inline-block;"> <b>Erythrocytes</b> ou hématies ou globules rouges         </div>	4 500 000 à 5 000 000 par mm <sup>3</sup>	7 μm	<ul style="list-style-type: none"> <li>- les plus abondants</li> <li>- dépourvus de noyau</li> <li>- forme de disque biconcave</li> </ul>
	<div style="border: 2px solid purple; padding: 5px; display: inline-block;"> <b>Thrombocytes</b> ou plaquettes         </div>	200 000 à 400 000 par mm <sup>3</sup>	3,5 μm	<ul style="list-style-type: none"> <li>- fragments cytoplasmiques discoïdes</li> <li>- granulations mauves azurophiles</li> </ul>
	<div style="border: 2px solid red; padding: 5px; display: inline-block;"> <b>Leucocytes polymorphonucléaires</b> ou granulocytes         </div>	Neutrophile 50 à 70 % Eosinophile 1 à 3 % Basophile 0,5 à 1 %	10 à 15 μm 10 à 15 μm 10 à 12 μm	<ul style="list-style-type: none"> <li>- noyau formé de plusieurs lobes (2 à 5 lobes)</li> <li>- cytoplasme à nombreuses granulations</li> </ul>
	<div style="border: 2px solid blue; padding: 5px; display: inline-block;"> <b>Leucocytes non polymorphonucléaires</b> ou agranulocytes         </div>	Lymphocyte 25 % Monocyte 10 %	6 à 12 μm 15 à 35 μm	<ul style="list-style-type: none"> <li>- noyau d'un seul tenant</li> <li>- cytoplasme sans granulations</li> </ul>

## A- LES CELLULES DU SYSTÈME IMMUNITAIRE

### IV. Critères de reconnaissance des leucocytes

	<p><b>Neutrophile (50 à 70%, 10-15 µm)</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- noyau plurilobé (2 à 5 lobes)</li><li>- cytoplasme rose à granulations fines, nombreuses et mauve</li></ul>
	<p><b>Eosinophile (1 à 3%, 10-15 µm)</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- noyau bilobé (en combiné de téléphone)</li><li>- grosses granulations rose orangé</li></ul>
	<p><b>Basophile (0,5 à 1%, 10-12 µm)</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- grand noyau souvent bilobé</li><li>- grosses granulations bleu foncé</li></ul>
	<p><b>Lymphocyte (25%, 6-12 µm)</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- noyau rond occupant une grosse partie de la cellule</li><li>- cytoplasme bleu pâle</li><li>- 2 tailles</li></ul>
	<p><b>Monocyte (10%, &gt; 15 µm)</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- la cellule sanguine la plus grande</li><li>- noyau en fer à cheval ou le plus souvent anguleux</li><li>- cytoplasme bleu gris</li></ul>

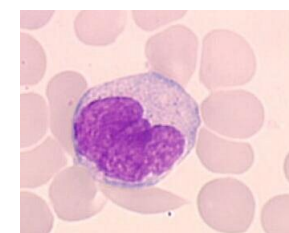
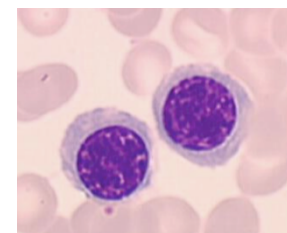
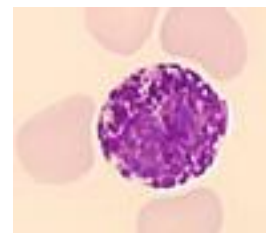
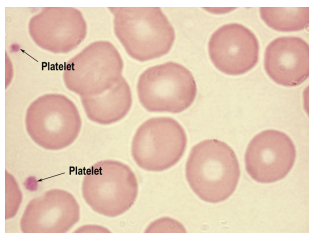
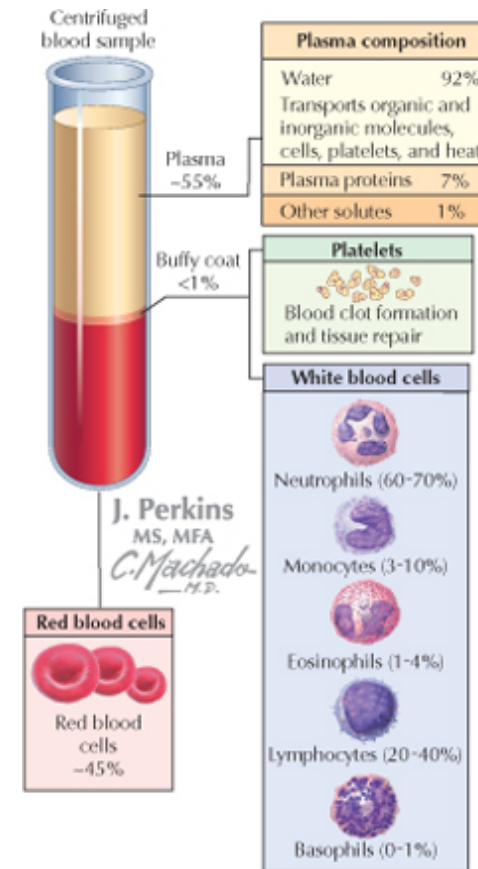
# Cellules immunes et organes lymphoïdes

## L'hématopoïèse.

Le sang est constitué du plasma et des cellules sanguines : hématies et leucocytes.

**TABLE 2-3 NORMAL ADULT BLOOD-CELL COUNTS**

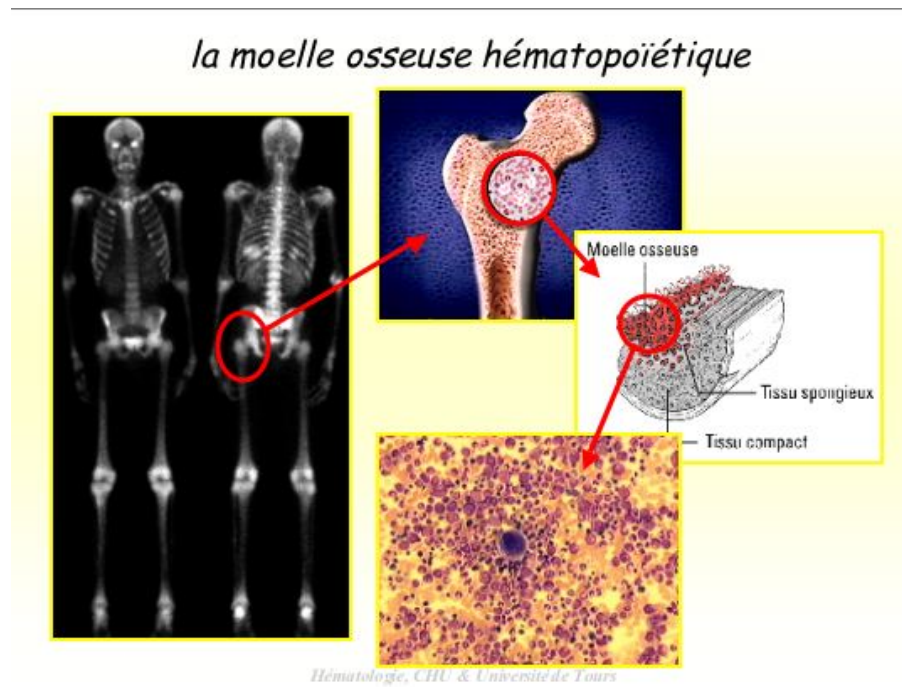
Cell type	Cells/mm <sup>3</sup>	%
Red blood cells	$5.0 \times 10^6$	
Platelets	$2.5 \times 10^5$	
Leukocytes	$7.3 \times 10^3$	
Neutrophil		50–70
Lymphocyte		20–40
Monocyte		1–6
Eosinophil		1–3
Basophil		<1



# Cellules immunes et organes lymphoïdes

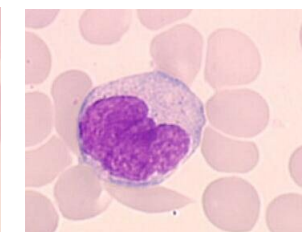
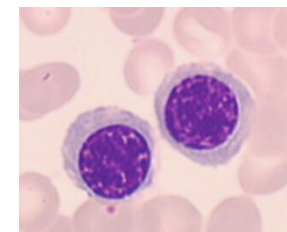
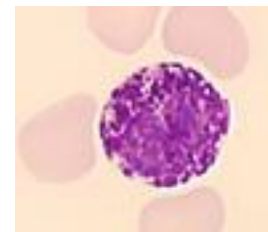
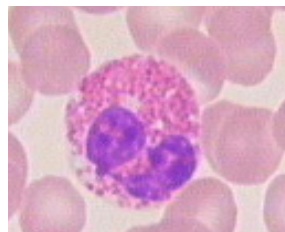
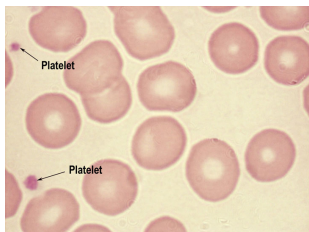
## L'hématopoïèse.

Toutes les cellules immunitaires dérivent des cellules souches hématopoïétiques (CSH) de la moelle osseuse.



Les caractéristiques des CSH :

- auto-renouvellement
- pluripotentes.

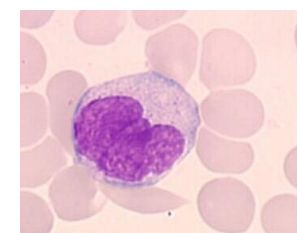
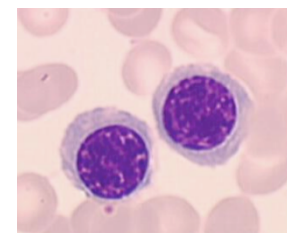
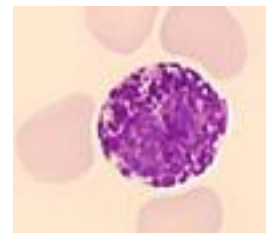
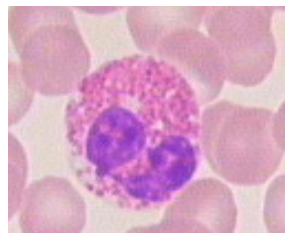
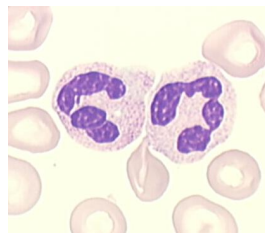
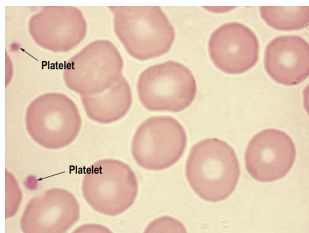
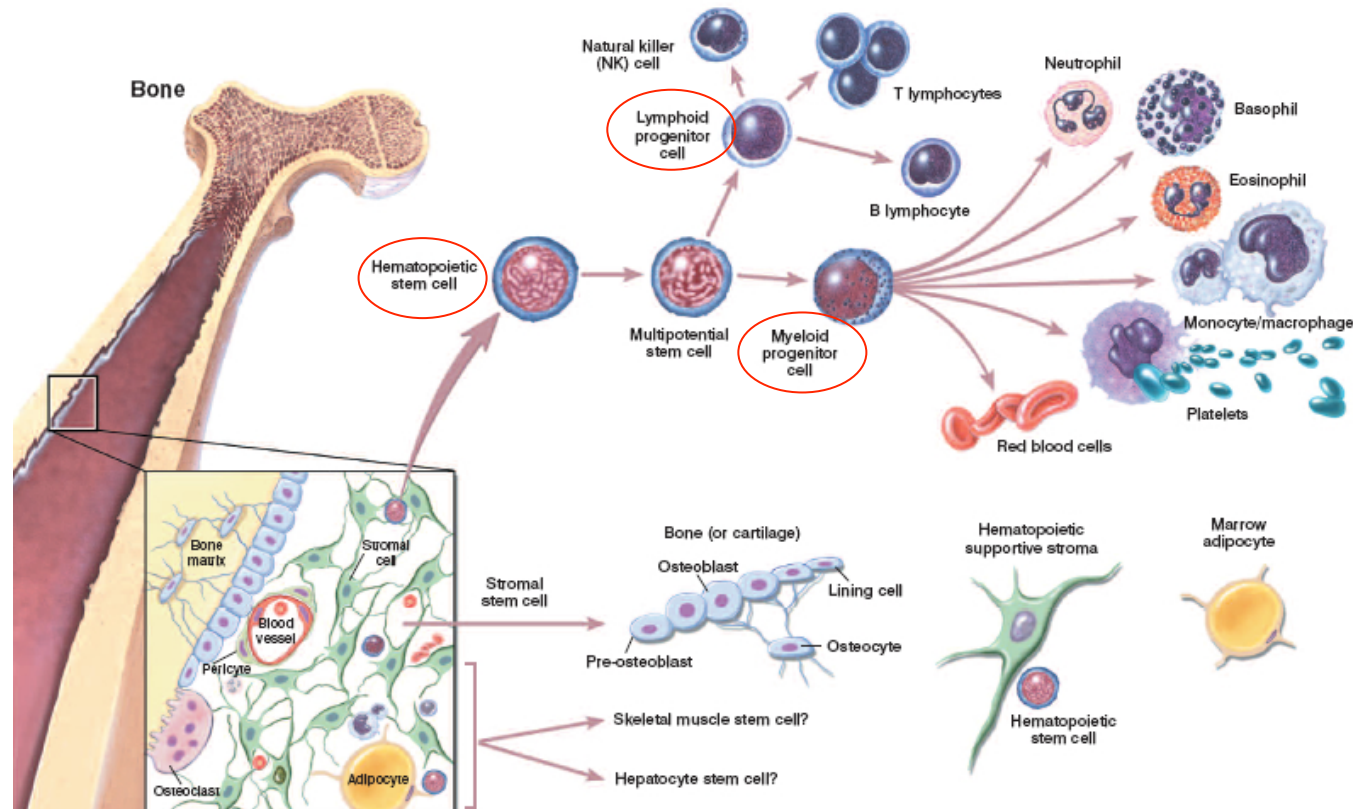




# Cellules immunes et organes lymphoïdes

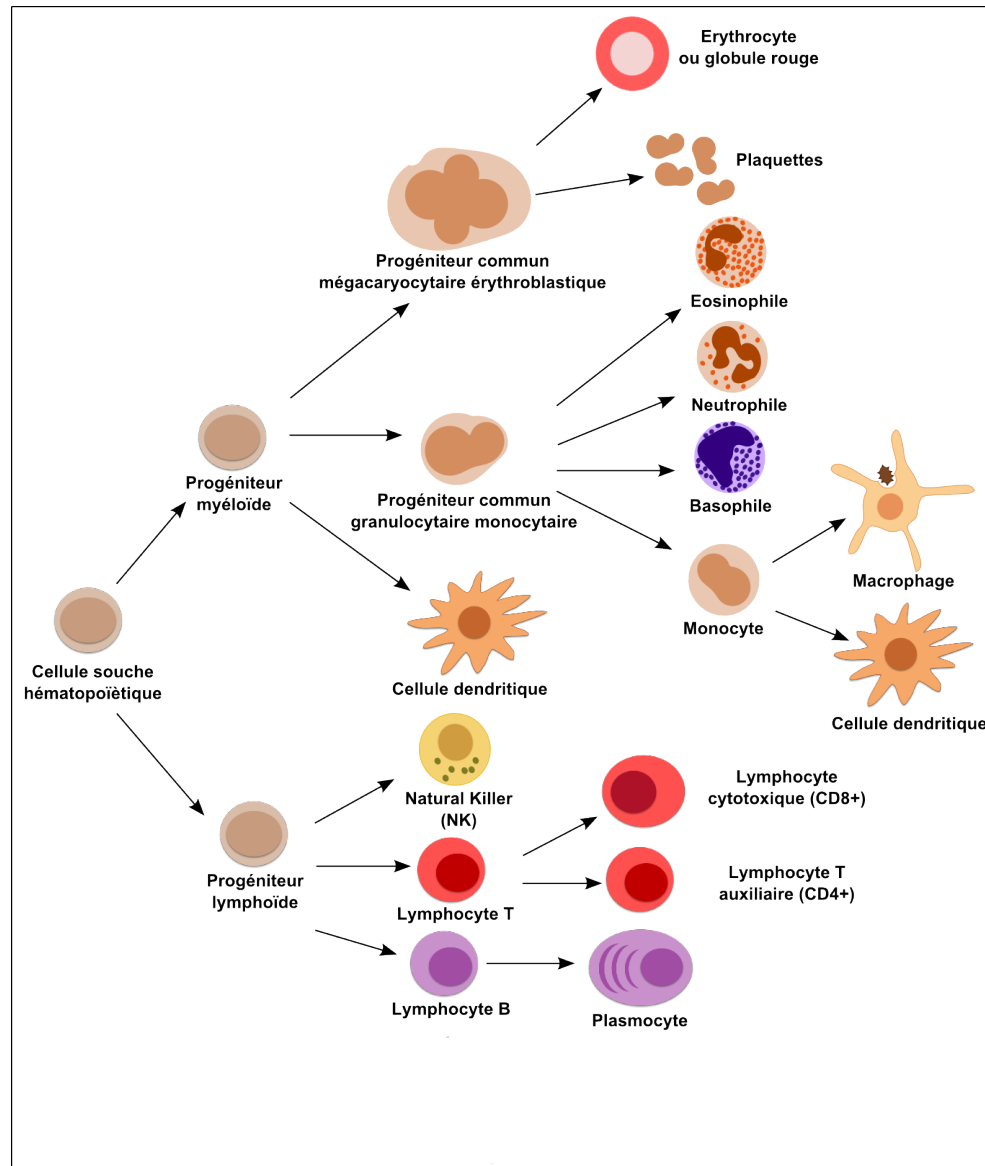
## L'hématopoïèse.

L'hématopoïèse a lieu dans des niches déterminées par un environnement cellulaire et moléculaire spécifique au niveau de la pulpe rouge de la moelle osseuse.



# Cellules immunes et organes lymphoïdes

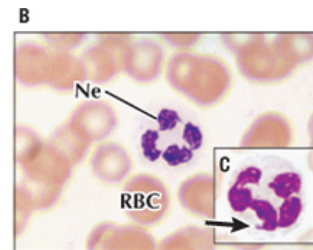
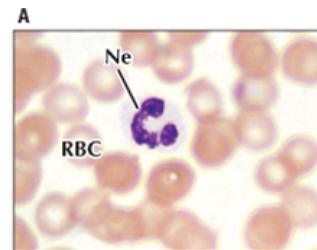
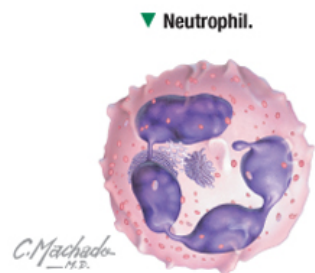
## L'hématopoïèse.



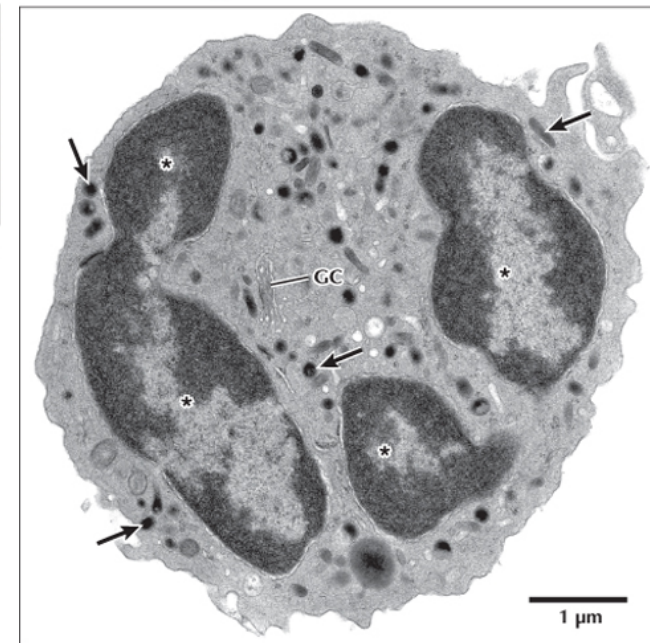
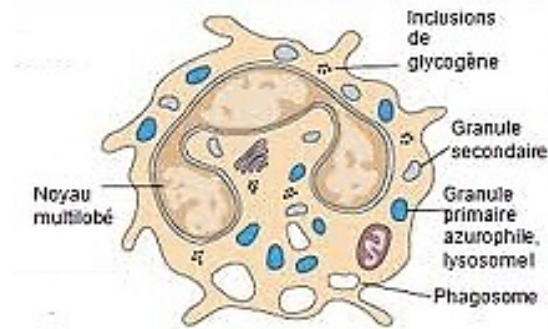
# Cellules immunes et organes lymphoïdes

## Les granulocytes : polymorphonucléaires (PMN)

**LES NEUTROPHILES** sont des cellules circulantes (60% des leucocytes). Leur noyau est polylobé et leur cytoplasme renferme des granules contenant des enzymes lytiques et des substances bactéricides. Ce sont des phagocytes, ils sont recrutés très rapidement dans les tissus et sont des marqueurs précoces de l'inflammation.



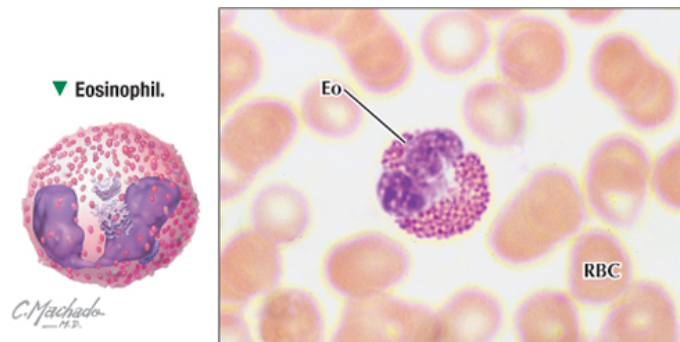
▲ Life of neutrophil in blood smear. The usual



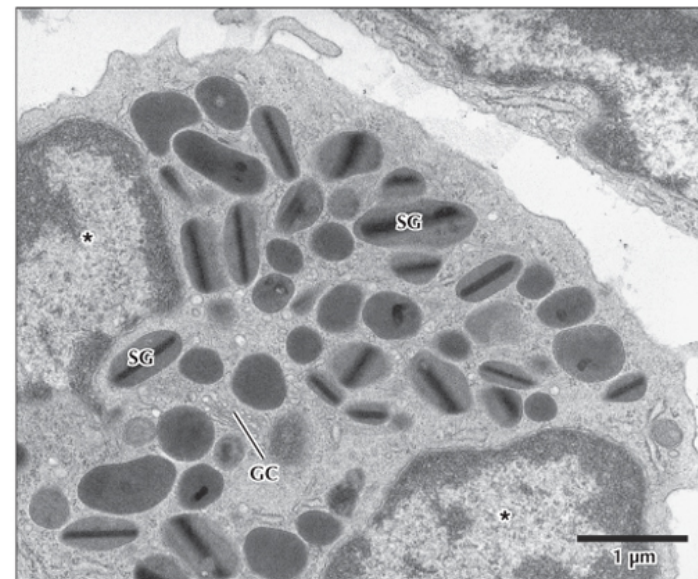
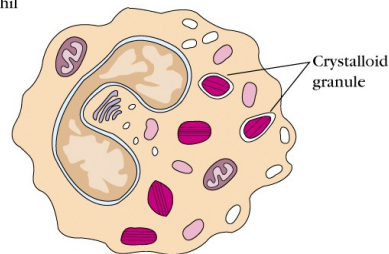
# Cellules immunes et organes lymphoïdes

## Les granulocytes : polymorphonucléaires (PMN)

**LES ÉOSINOPHILES** sont des cellules circulantes (1 à 3% des leucocytes). Leur noyau est bilobé et leur cytoplasme renferme des granules contenant des enzymes lytiques et des substances toxiques envers les parasites. Après activation, les éosinophiles sécrètent des médiateurs chimiques de l'inflammation dont l'histamine. Ils jouent un rôle important dans l'allergie.



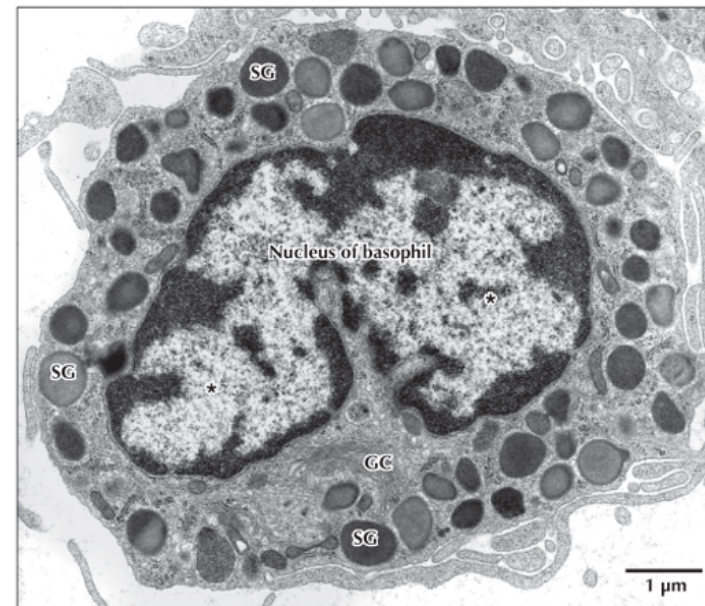
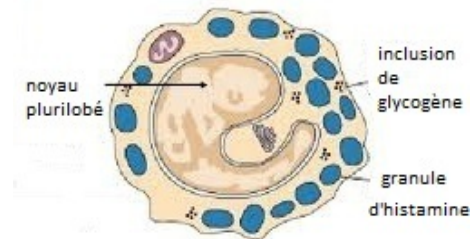
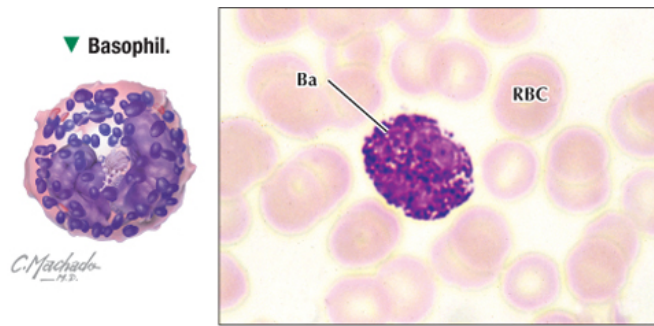
(b) Eosinophil



# Cellules immunes et organes lymphoïdes

## Les granulocytes : polymorphonucléaires (PMN)

**LES BASOPHILES** sont des cellules circulantes (<1% des leucocytes). Leurs granules contiennent de l'histamine et des substances toxiques envers les parasites. Comme les éosinophiles, ils jouent un rôle important au cours de la réponse allergique. *Les mastocytes résidents dans les tissus ont beaucoup de caractéristiques fonctionnelles en commun avec les basophiles.*

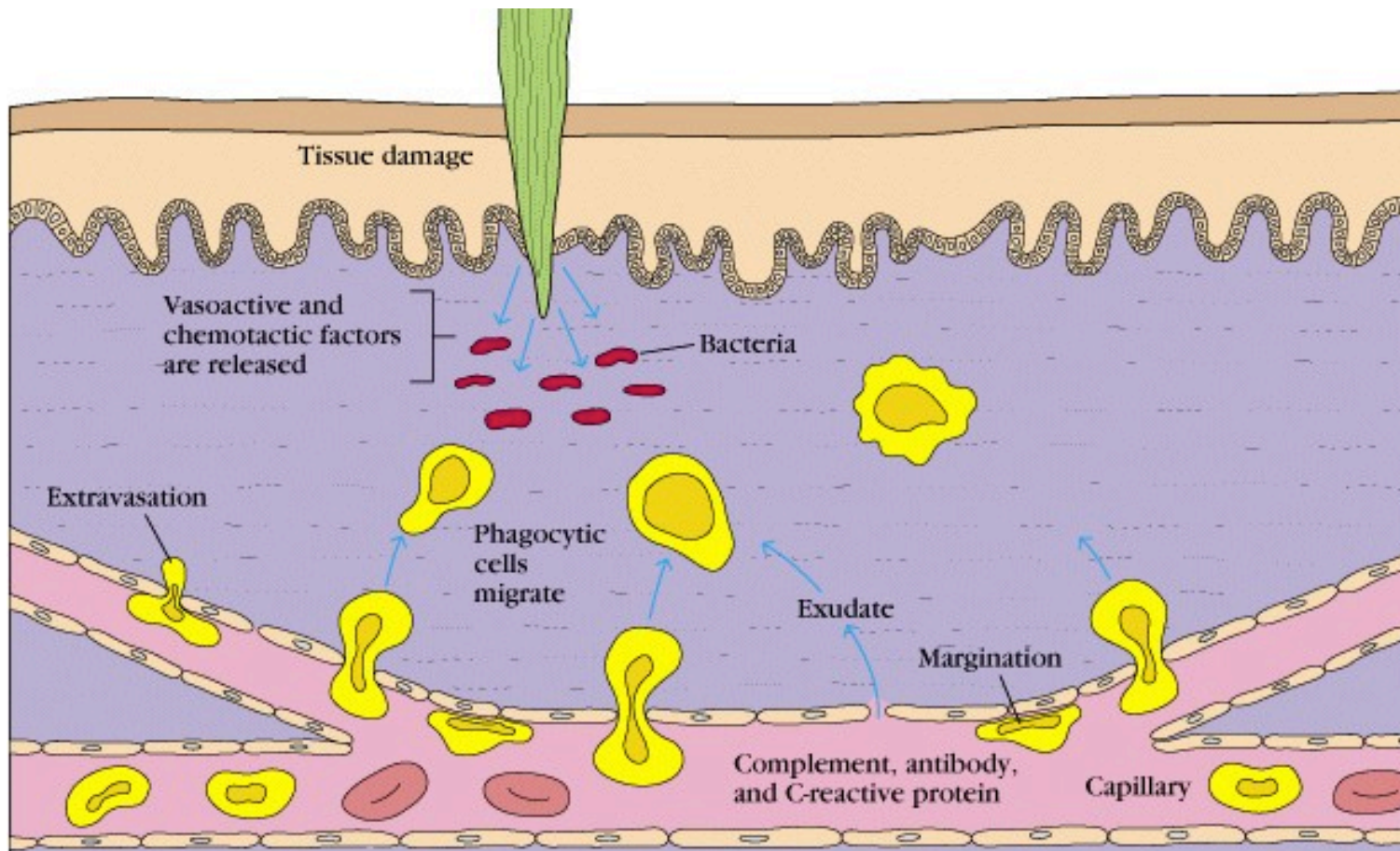


## B- LA RÉACTION INFLAMMATOIRE, UN EXEMPLE DE RÉPONSE INNÉE

### I. Définition de l'inflammation

a- « **Quadrilatère de Celse** » : rubor (rougeur), calor (chaleur), tumor (gonflement) et dolor (douleur).

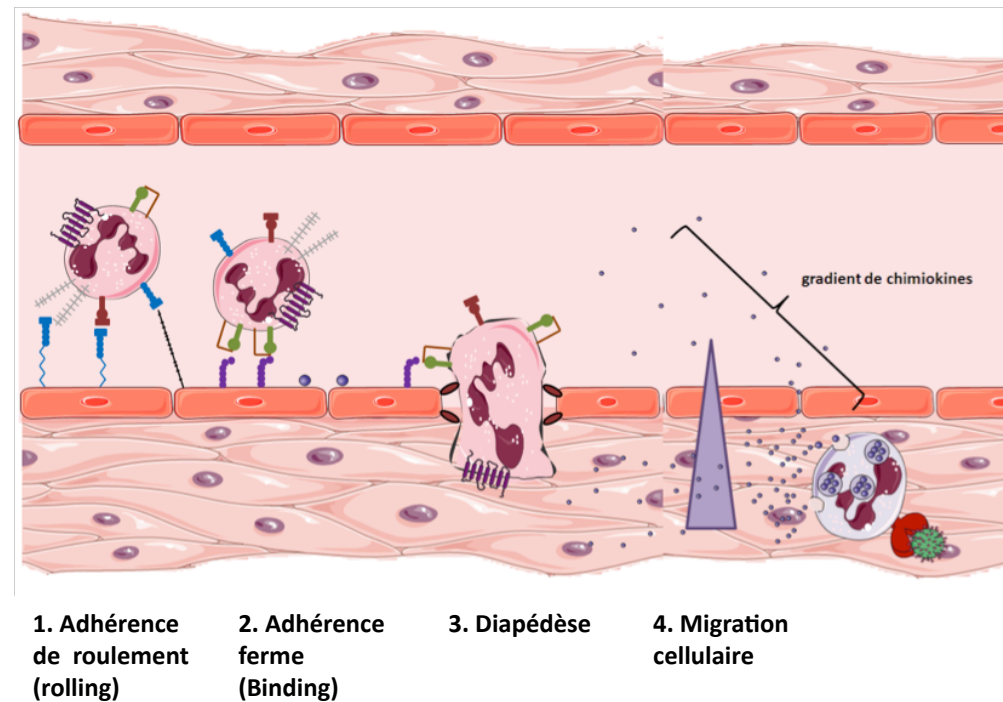
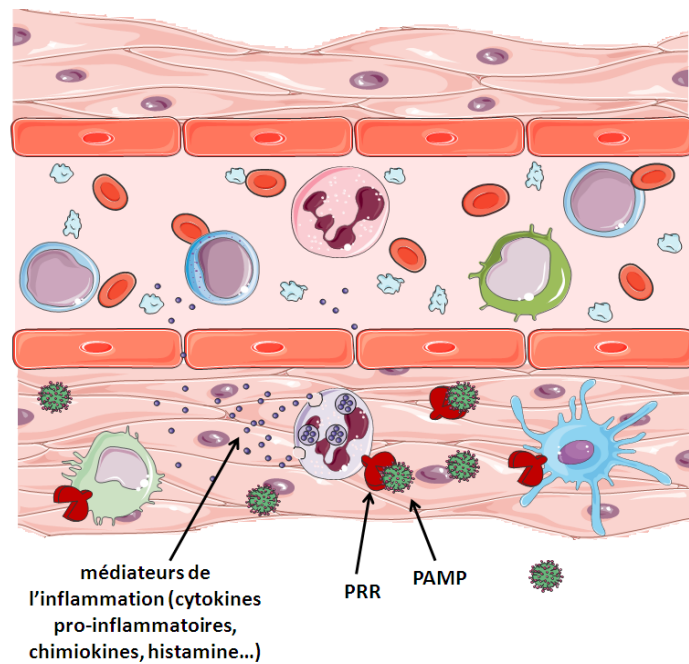
b- **Les modifications cellulaires associées** : vasodilatation artériolaire, hausse de la perméabilité capillaire et recrutement des leucocytes circulants



## B- LA RÉACTION INFLAMMATOIRE, UN EXEMPLE DE RÉPONSE INNÉE

### II. Les quatre phases de l'inflammation

- **Déclenchement** : reconnaissance de signaux de danger, synthèse de médiateurs chimiques par les cellules résidentes (DC, mastocytes, macrophages)
- **Phase vasculaire** : recrutement des phagocytes circulants
- **Phase effectrice** : phagocytose des pathogènes, activation de la réponse adaptative.
- **Réparation du tissu lésé**

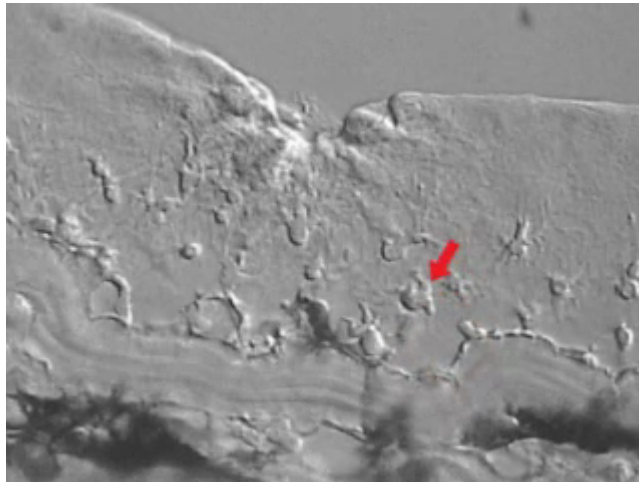


## B- LA RÉACTION INFLAMMATOIRE, UN EXEMPLE DE RÉPONSE INNÉE

- **Phase vasculaire** : recrutement des phagocytes circulants

### Vidéo 1 :

Poisson zèbre anesthésié et blessé (16 min accélérés en 15 s)



(Alberts)



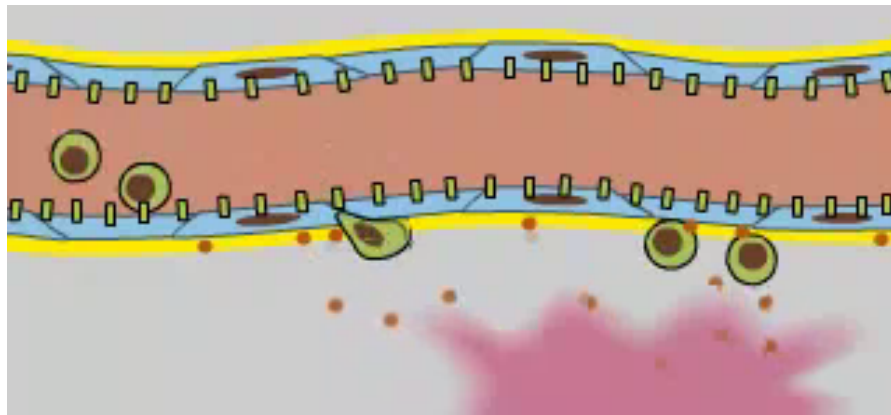
### Vidéo 2 :

Souris anesthésiée

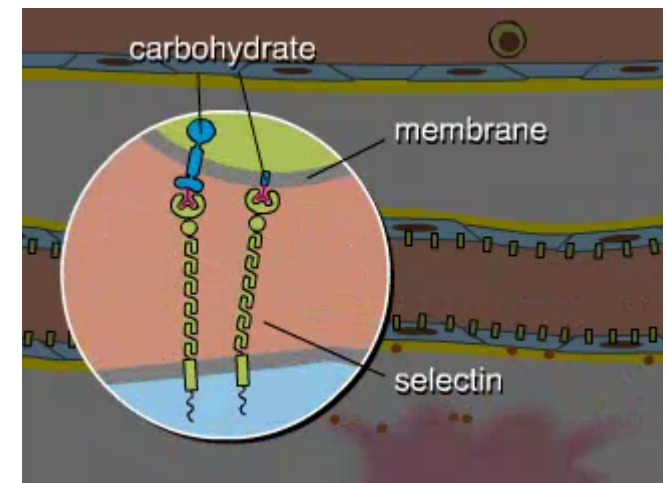
(Alberts)

### Les étapes du recrutement :

- 1) Roulement (Rolling) (interaction sélectine-mucine)
- 2) Adhérence ferme (Binding) (interaction CAM-intégrine).
- 3) Diapédèse ou extravasation (interaction CAM-intégrine ; chimiokines)
- 4) Migration cellulaire (chimiokines)



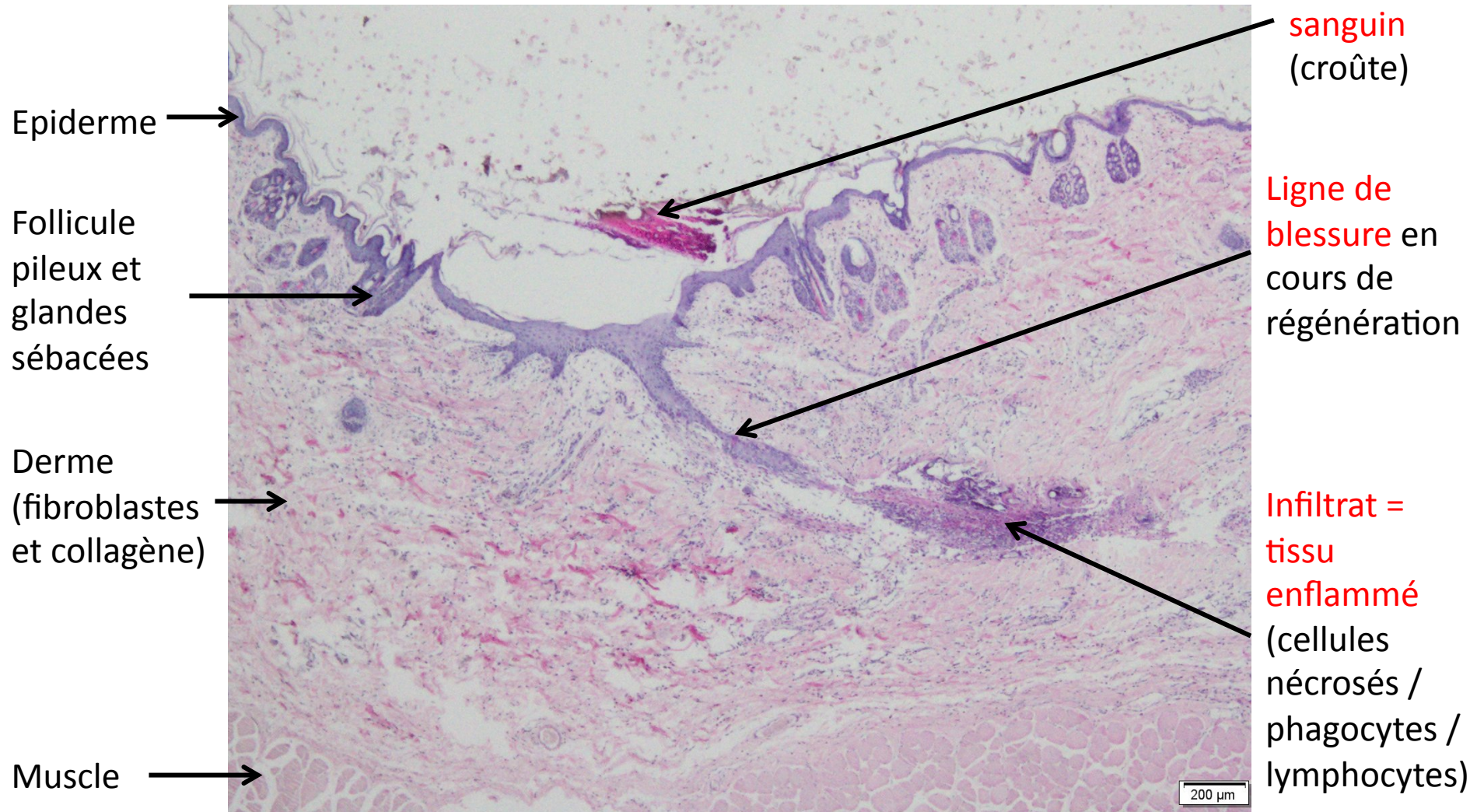
(Alberts)





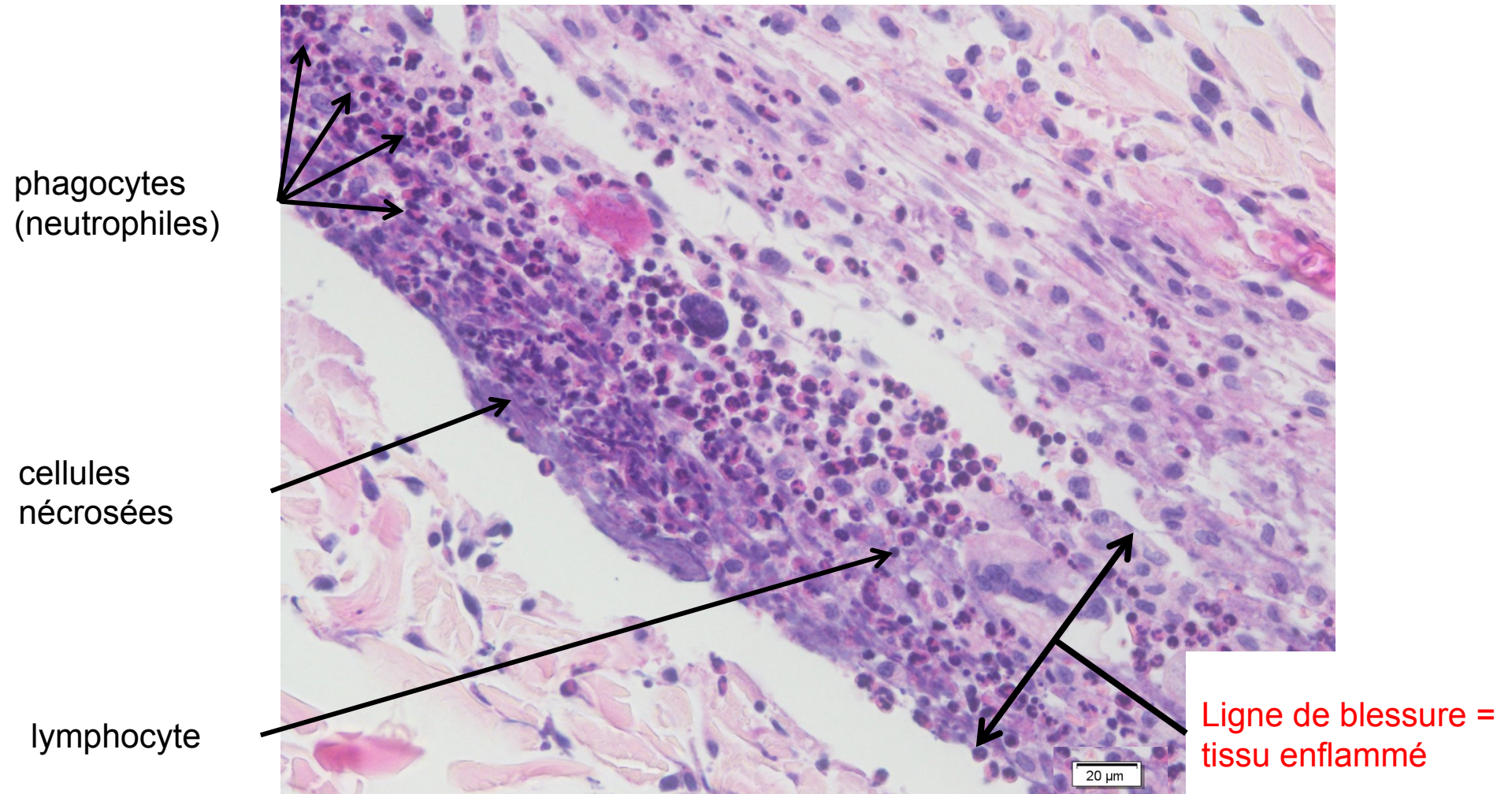
## B- LA RÉACTION INFLAMMATOIRE, UN EXEMPLE DE RÉPONSE INNÉE

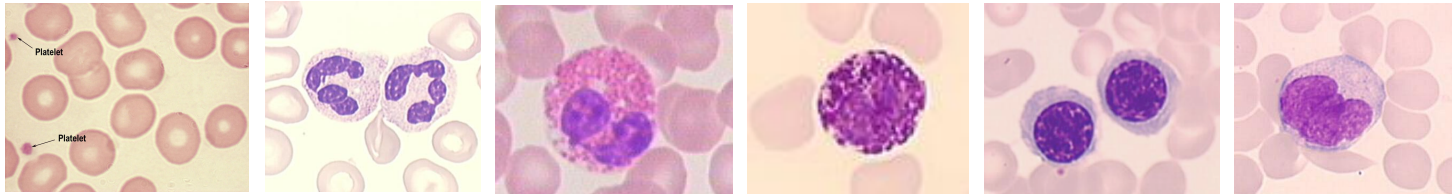
### III. Observation d'une coupe de peau en régénération



## B- LA RÉACTION INFLAMMATOIRE, UN EXEMPLE DE RÉPONSE INNÉE

### III. Observation d'une coupe de peau en régénération





**BIBLIOGRAPHIE :** Immunologie, Aide mémoire illustré, de boeck, 3<sup>ème</sup> édition  
Immunologie, Le cours de Janis Kuby, 6<sup>ème</sup> édition, Dunod 2008  
Basic Immunology, Abbas, Lichtman, 3<sup>ème</sup> édition, Elsevier, 2008  
*Janeway's Immunobiology, Garland Science, 8<sup>ème</sup> édition 2012*  
*Cellular and Molecular Immunology, Abbas , 6<sup>ème</sup> édition, Elsevier, 2007*  
Atlas d'histologie fonctionnelle de Weather, de boeck, 2008  
Netter's essential histology, Elsevier 2007  
<http://acces.ens-lyon.fr/acces/ressources/immunité-et-vaccination>

**CONTACTS :** [Nathalie.davoust-nataf@ens-lyon.fr](mailto:Nathalie.davoust-nataf@ens-lyon.fr)

