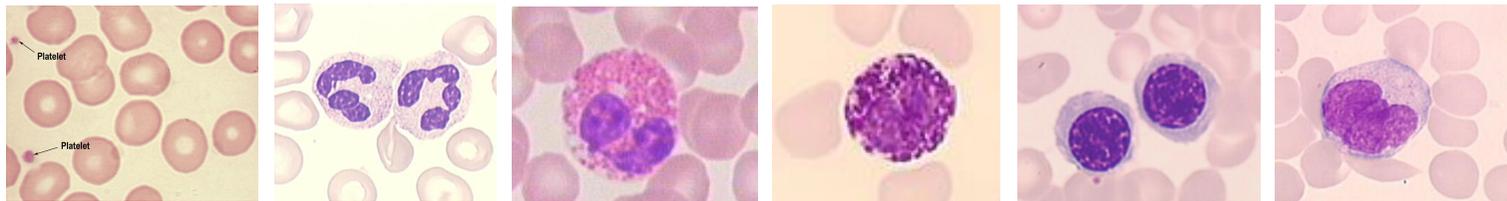


Immunité & vaccination

ATELIER HISTOLOGIE

Plan Académique de Formation, 14 et 15 Mars 2013



A- LES CELLULES DU SYSTÈME IMMUNITAIRE

I. Colorations

Les basophiles auront une forte affinité pour le bleu de méthylène (colorant basique).

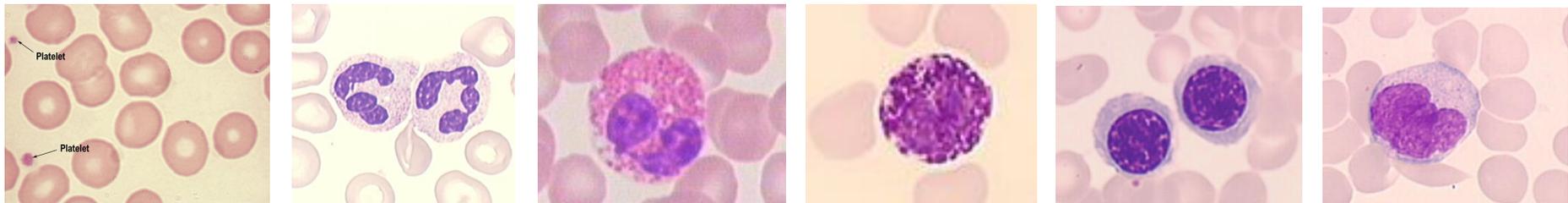
Les éosinophiles auront une forte affinité pour l'éosine (colorants acide).

a- la coloration de May Grünwald

- éosine (acide) colore les granules des éosinophiles **(en rose orangé)**.
- bleu de méthylène (basique) colore l'ADN des noyaux et certaines granules des basophiles **(en bleu foncé)**.

b- la coloration Giemsa

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



A- LES CELLULES DU SYSTÈME IMMUNITAIRE

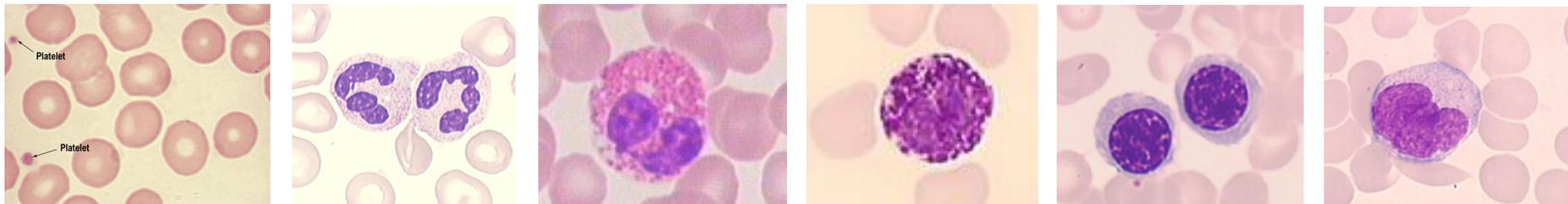
II. Critères de classification des différentes populations

a- Taille :

- des cellules
 - > 15 μM : monocytes, 10 μM < > 12 μM : PMN et < 10 μM : lymphocytes
- des granules (grosses : basophiles, petites : neutrophiles)
- du noyau (occupe presque toute la cellule pour un lymphocyte naïf)

b- Couleur :

- du noyau (très dense pour les lymphocytes, plus clair pour les monocytes)
- des granules (éosinophile : rose orangé, basophile : bleu foncé et, neutrophile : mauve).



A- LES CELLULES DU SYSTÈME IMMUNITAIRE

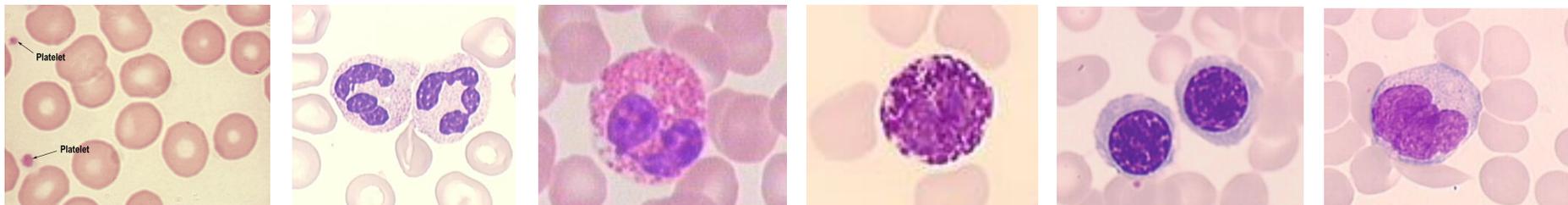
II. Critères de classification des différentes populations

c- Forme :

- du noyau : (haricot ou fer à cheval : monocytes, rond : lymphocytes, plurilobé : neutrophiles, bilobé : éosinophiles, non visible car caché par les granules : basophiles).

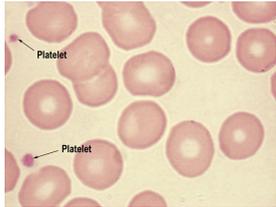
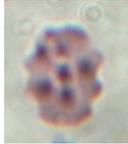
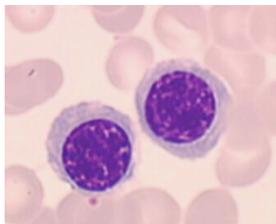
d- Fréquence des cellules :

- neutrophiles (50 à 70 % des leucocytes circulants)
- lymphocytes (25 %)
- monocytes (10%)
- éosinophiles (1 à 2 %)
- basophiles (<1%)



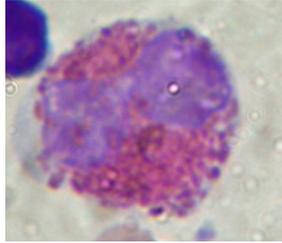
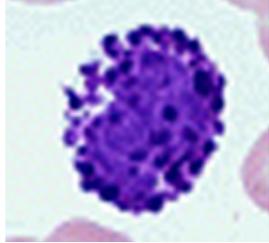
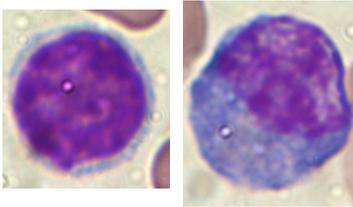
A- LES CELLULES DU SYSTÈME IMMUNITAIRE

Les éléments figurés du sang

	Aspect	Nombre	Taille		
	<div style="border: 2px solid pink; padding: 5px; text-align: center;"> Erythrocytes ou hématies ou globules rouges </div>		4 500 000 à 5 000 000 par mm ³	7 μm	<ul style="list-style-type: none"> - les plus abondants - dépourvus de noyau - forme de disque biconcave
	<div style="border: 2px solid purple; padding: 5px; text-align: center;"> Thrombocytes ou plaquettes </div>		200 000 à 400 000 par mm ³	3,5 μm	<ul style="list-style-type: none"> - fragments cytoplasmiques discoïdes - granulations mauves azurophiles
	<div style="border: 2px solid red; padding: 5px; text-align: center;"> Leucocytes polymorphonucléaires ou granulocytes </div>	<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 10px;"> { <div style="text-align: center;">  <p>Neutrophile</p> </div> <div style="margin-left: 10px;">50 à 70 %</div> </div> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 10px;"> { <div style="text-align: center;">  <p>Eosinophile</p> </div> <div style="margin-left: 10px;">1 à 3 %</div> </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> { <div style="text-align: center;">  <p>Basophile</p> </div> <div style="margin-left: 10px;">0,5 à 1 %</div> </div> </div>	6 000 à 8000 par mm ³	10 à 15 μm 10 à 15 μm 10 à 12 μm	<ul style="list-style-type: none"> - noyau formé de plusieurs lobes (2 à 5 lobes) - cytoplasme à nombreuses granulations
	<div style="border: 2px solid blue; padding: 5px; text-align: center;"> Leucocytes non polymorphonucléaires ou agranulocytes </div>	<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 10px;"> { <div style="text-align: center;">  <p>Lymphocyte</p> </div> <div style="margin-left: 10px;">25 %</div> </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> { <div style="text-align: center;">  <p>Monocyte</p> </div> <div style="margin-left: 10px;">10 %</div> </div> </div>		6 à 12 μm 15 à 35 μm	<ul style="list-style-type: none"> - noyau d'un seul tenant - cytoplasme sans granulations

CRITÈRES DE RECONNAISSANCE DES LEUCOCYTES

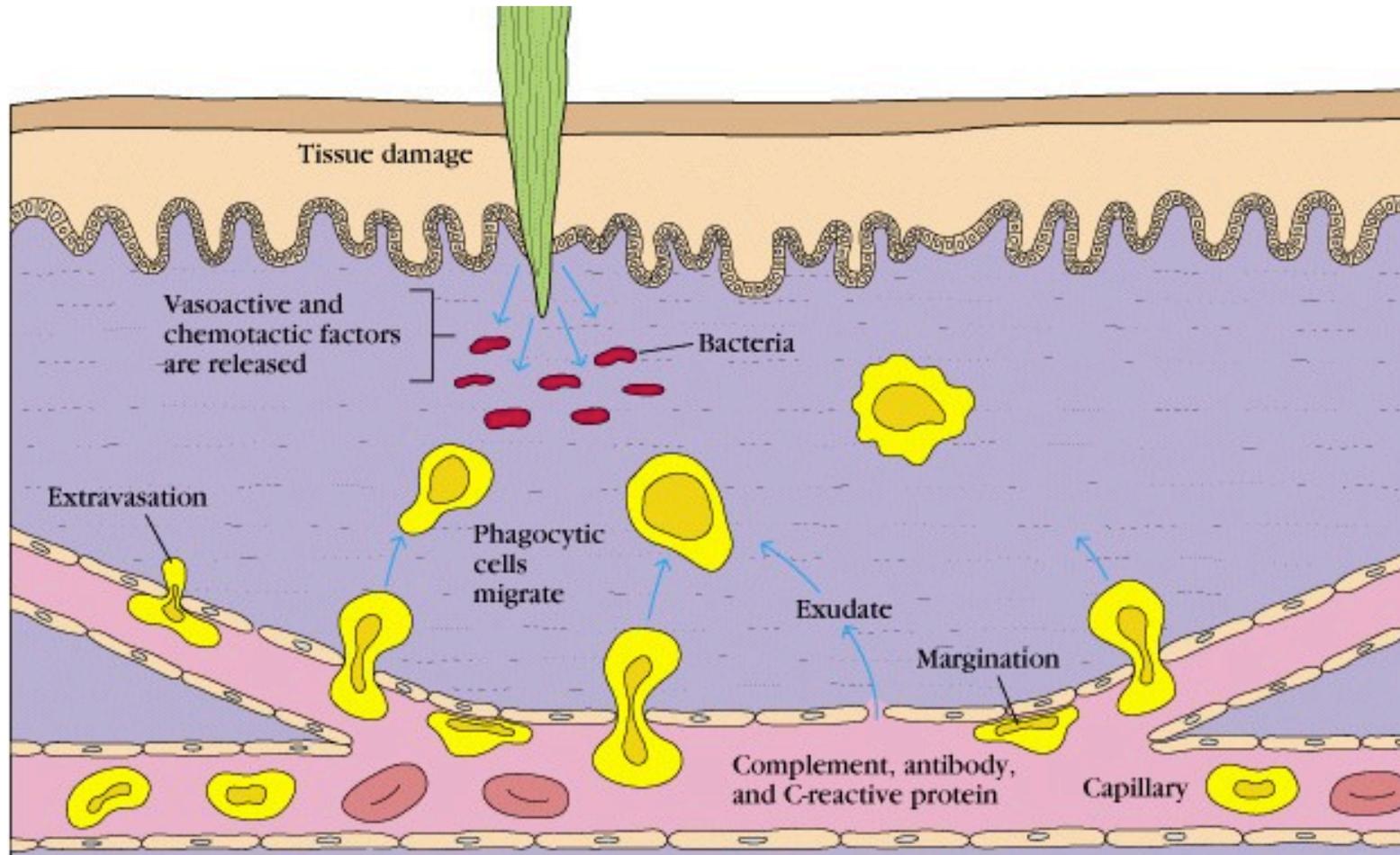
(sur frottis sanguin
coloré au
May-Grünwald/Giemsa)

	<p>Neutrophile (60 à 65%)</p> <ul style="list-style-type: none">- noyau plurilobé (2 à 5 lobes)- granulations fines, nombreuses, rougeâtres
	<p>Eosinophile (1 à 2%)</p> <ul style="list-style-type: none">- noyau bilobé (en combiné de téléphone)- grosses granulations rouges
	<p>Basophile (0,5 à 1%)</p> <ul style="list-style-type: none">- grand noyau souvent bilobé- grosses granulations violet sombre
	<p>Lymphocyte (25%)</p> <ul style="list-style-type: none">- noyau rond occupant une grosse partie de la cellule- cytoplasme bleu pâle- 2 tailles
	<p>Monocyte (10%)</p> <ul style="list-style-type: none">- cellule la plus grande (> 15 µm)- noyau en fer à cheval ou le plus souvent anguleux- cytoplasme bleu-gris

B- LA RÉACTION INFLAMMATOIRE, UN EXEMPLE DE RÉPONSE INNÉE

I. Définition de l'inflammation

a- Quadrilatère de Celse « Rubor, Tumor, calor et dolor »

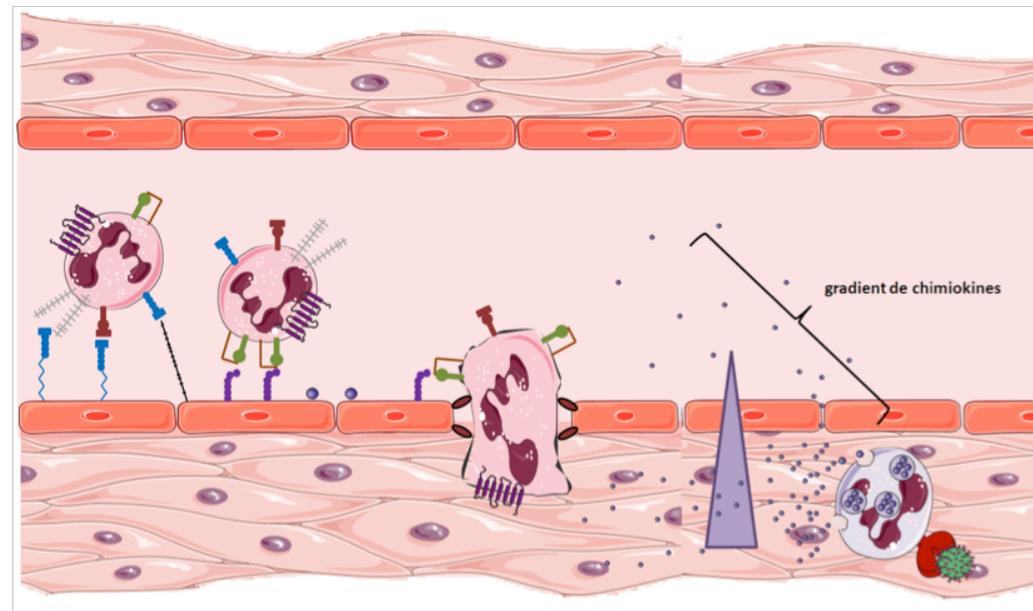
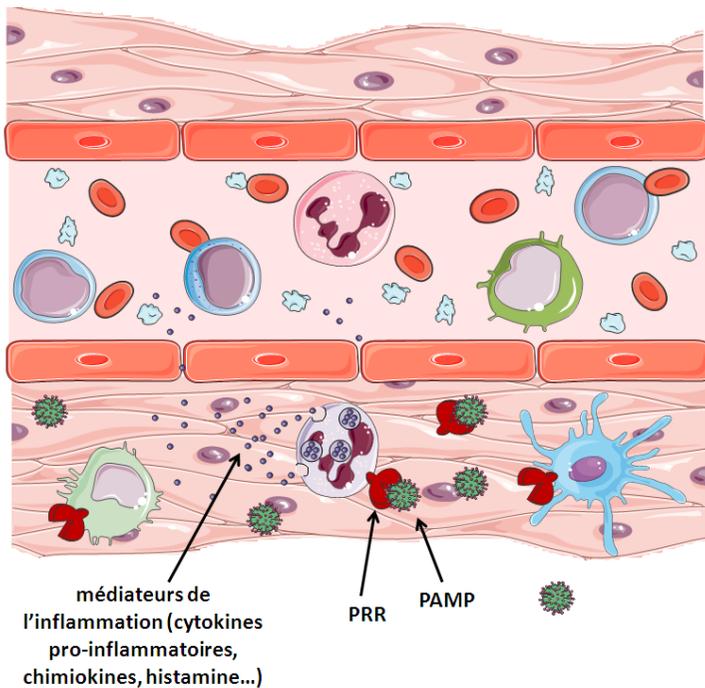


B- LA RÉACTION INFLAMMATOIRE, UN EXEMPLE DE RÉPONSE INNÉE

I. Définition de l'inflammation

b- Quatre grandes phases :

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



B- LA RÉACTION INFLAMMATOIRE, UN EXEMPLE DE RÉPONSE INNÉE

II. La phase vasculaire

Loi de Poiseuille

$$D = P / R$$

D : Débit sanguin

P : Pression artérielle – Pression artérioles

R : Résistance du circuit. Varie selon $1 / r^4$

Vasodilatation

Le rayon des vaisseaux augmente

La résistance diminue

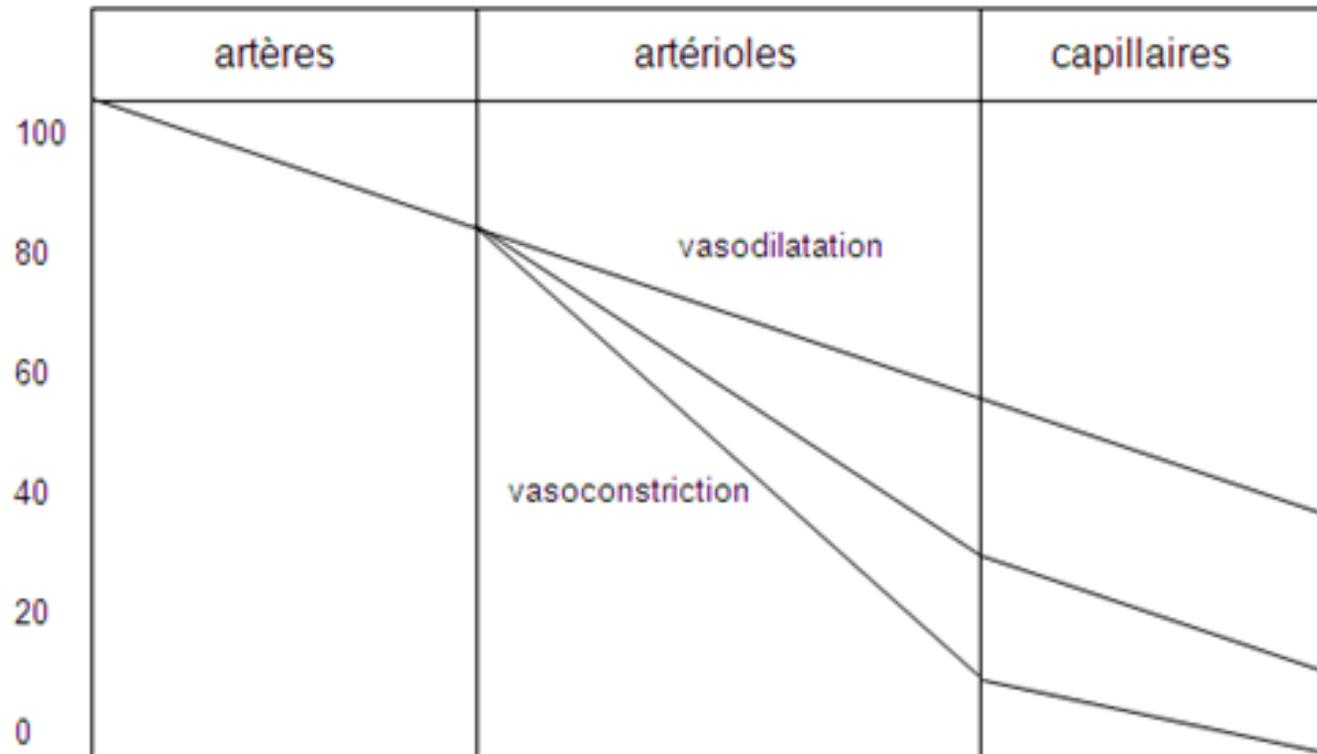
Le débit sanguin augmente

B- LA RÉACTION INFLAMMATOIRE, UN EXEMPLE DE RÉPONSE INNÉE

II. La phase vasculaire

Variation de pression due à la vasodilatation

Pression sanguine (mm Hg)



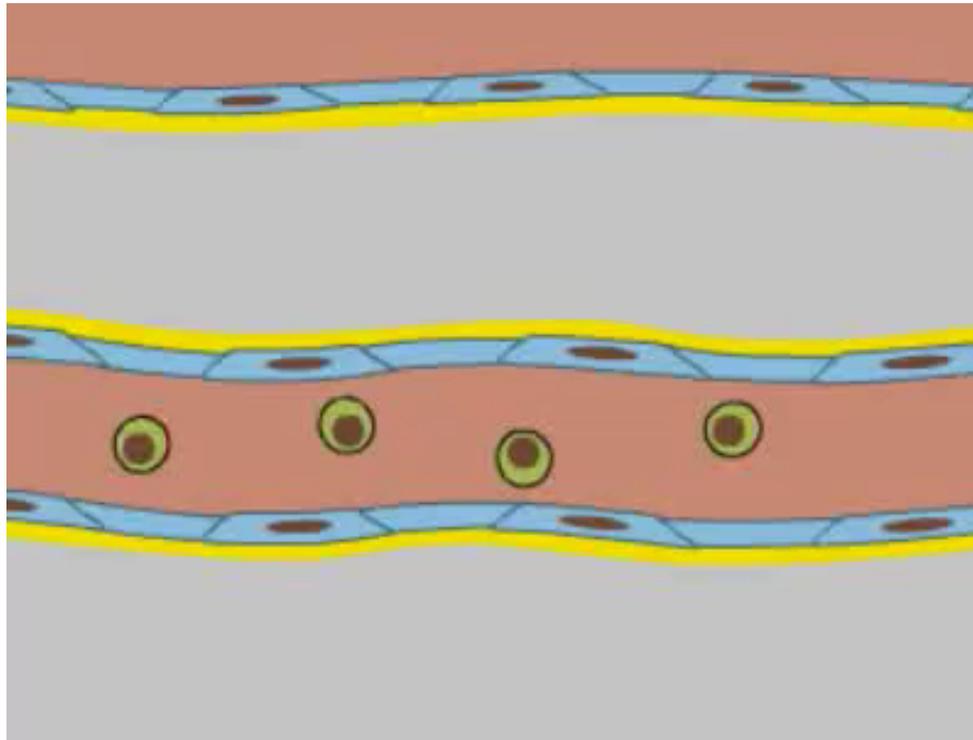
La vasodilatation entraîne une hausse locale de pression.

Ce qui a pour conséquence une augmentation de la filtration de liquide des capillaires vers la lymphe.

B- LA RÉACTION INFLAMMATOIRE, UN EXEMPLE DE RÉPONSE INNÉE

III- Le recrutement des cellules circulantes

- Etape 1 : Tethering ou adhérence faible (Sélectines).
- Etape 2 : Rolling ou roulement (Sélectines, mucines).
- Etape 3 : margination ou adhérence ferme (CAM – Intégrines).
- Etape 4 : Diapédèse ou extravasation (CAM - Intégrines, chimiokines)
- Etape 5 : Migration cellulaire (chimiokines).



B- LA RÉACTION INFLAMMATOIRE, UN EXEMPLE DE RÉPONSE INNÉE

I. Observation d'une coupe de peau en régénération

C- LES GANGLIONS LYMPHATIQUES : SITE D'INDUCTION DE LA RÉPONSE ADAPTATIVE

Organes lymphoïdes primaires

(centraux) :

thymus et moelle osseuse

Maturation des lymphocytes

Organes lymphoïdes secondaires

(périphériques) :

ganglions, rate, MALT, amygdale, végétations, adénoïdes.

Activation des lymphocytes

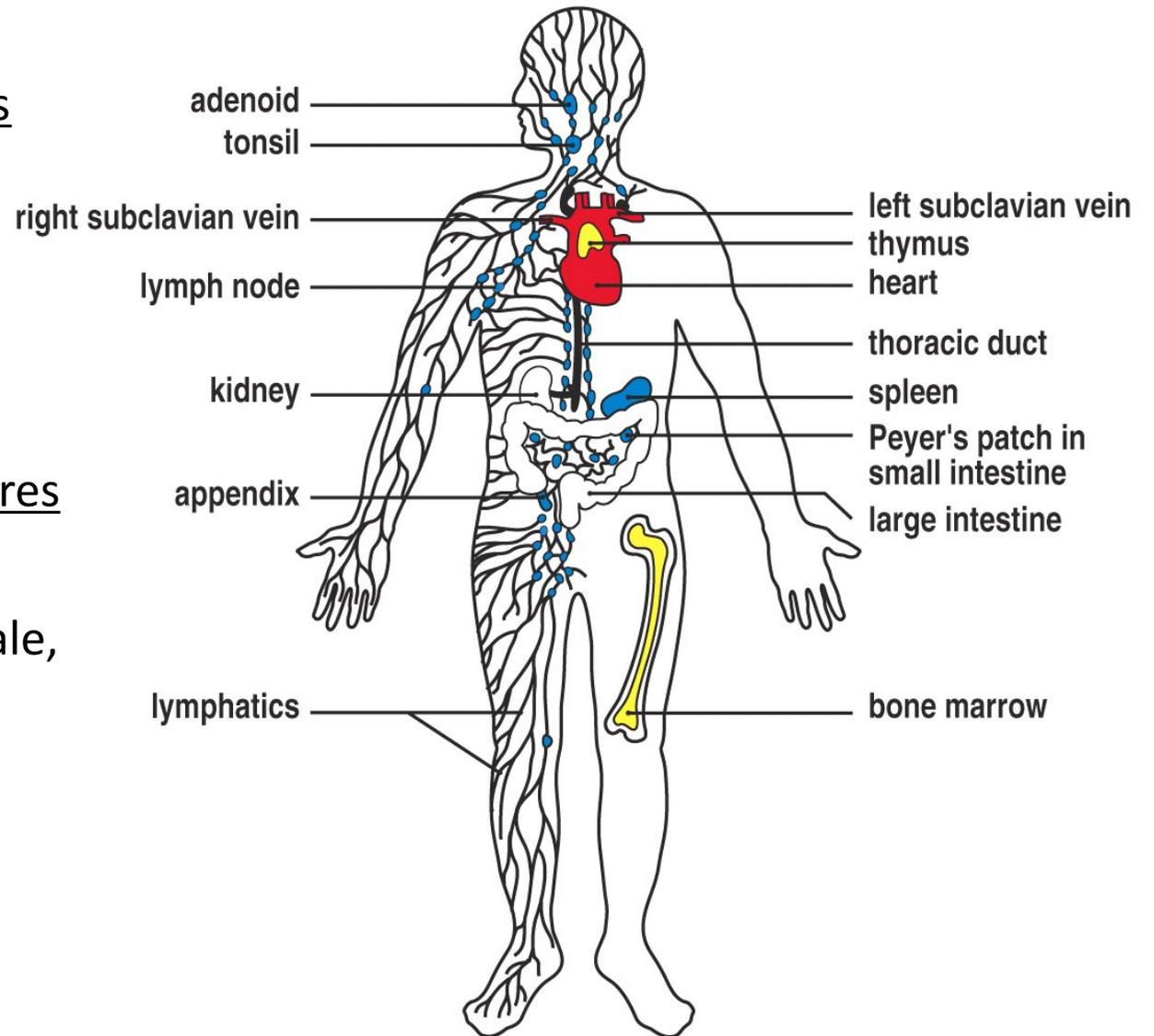


Figure 1-7 Immunobiology, 6/e. (© Garland Science 2005)

C- LES GANGLIONS LYMPHATIQUES : SITE D'INDUCTION DE LA RÉPONSE ADAPTATIVE

Activation (Priming) des lymphocytes **T naïfs** par les cellules dendritiques

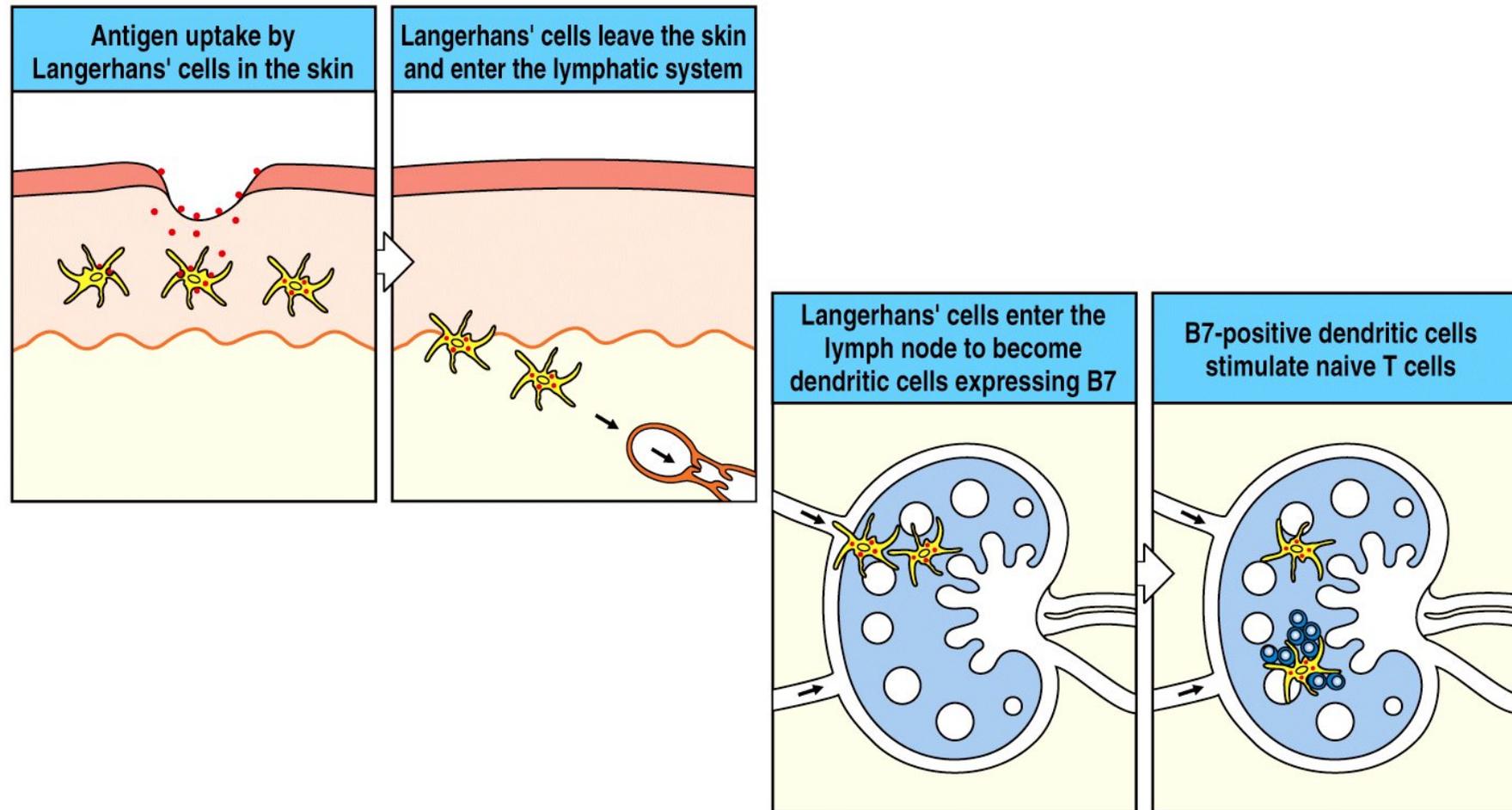


Figure 8-15 Immunobiology, 6/e. (© Garland Science 2005)

Follicule primaire (amas de cellules B naïves)

capsule
conjonctive

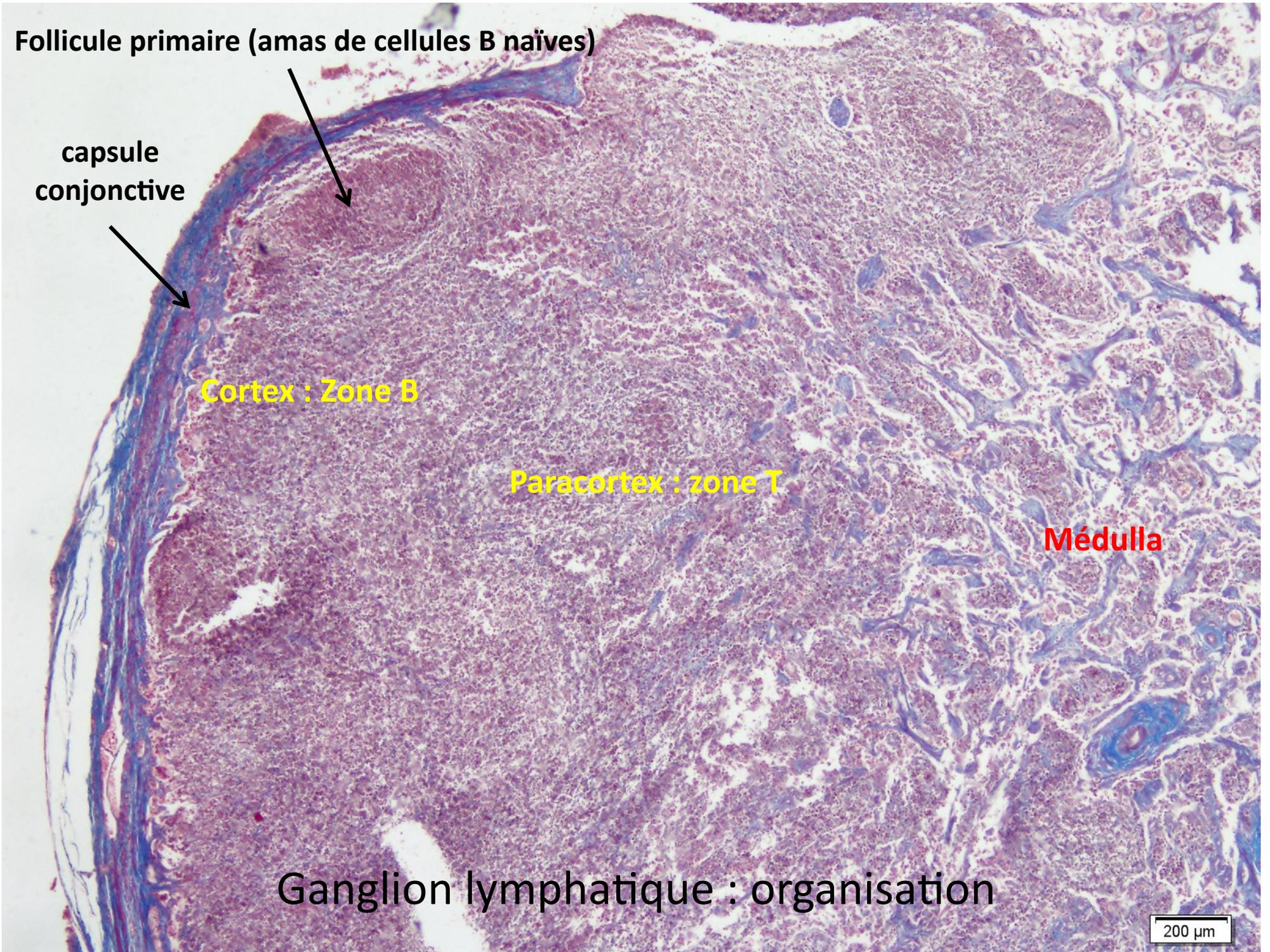
Cortex : Zone B

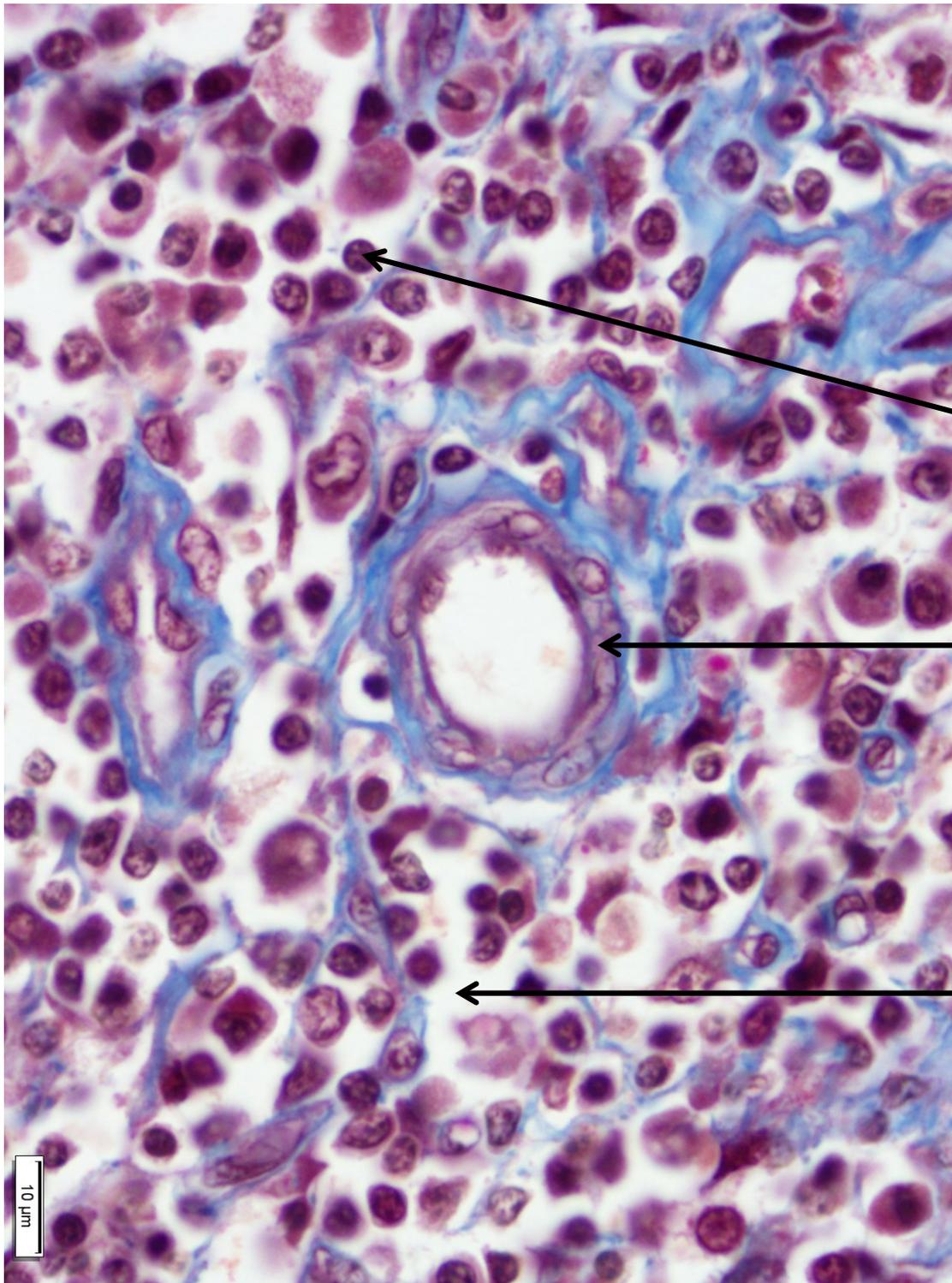
Paracortex : zone T

Médulla

Ganglion lymphatique : organisation

200 µm





Ganglion lymphatique :
paracortex : zone T

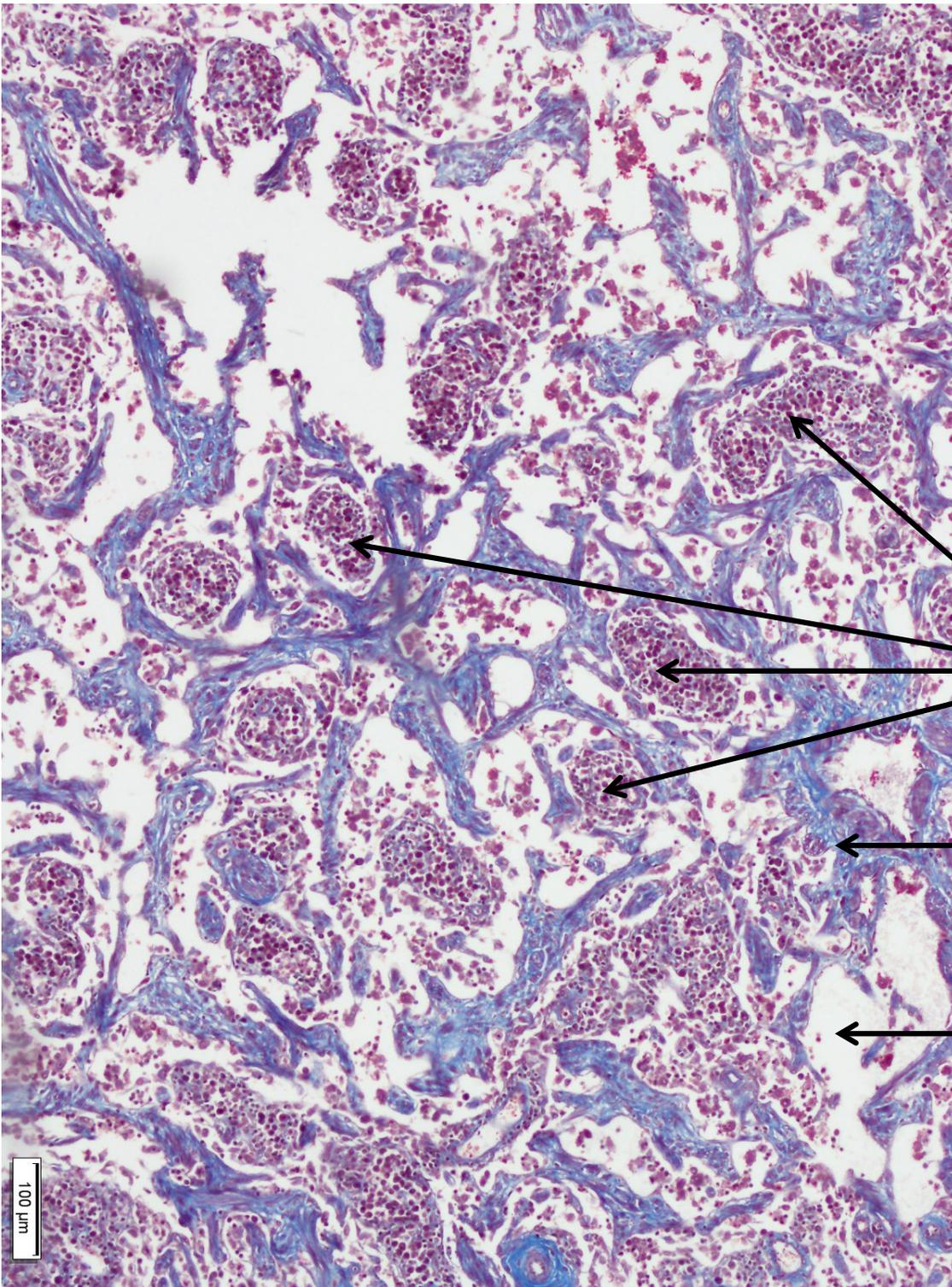
lymphocyte

veinule à endothélium haut: HEV
(homing des lymphocytes B
et T naïfs)

milieu interstitiel

10 µm

Ganglion lymphatique : médulla



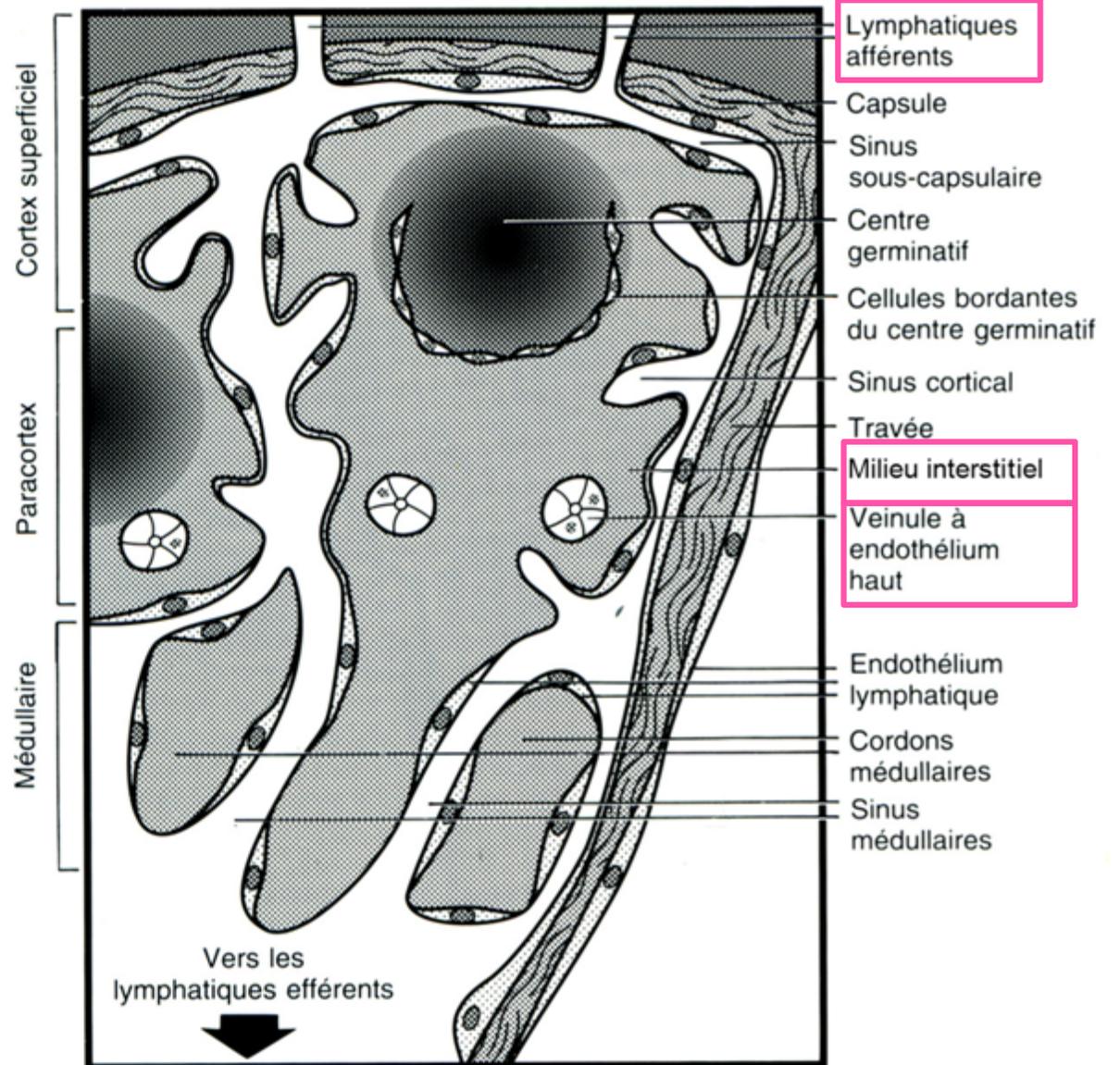
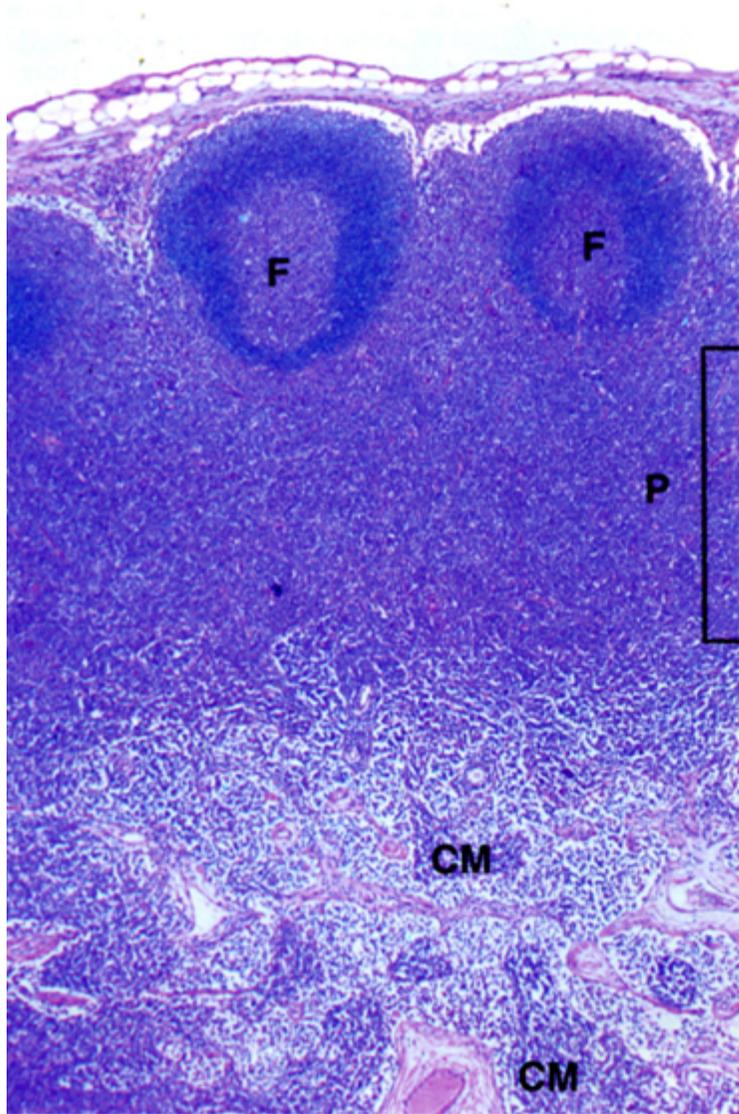
cordons médullaires

tissu conjonctif

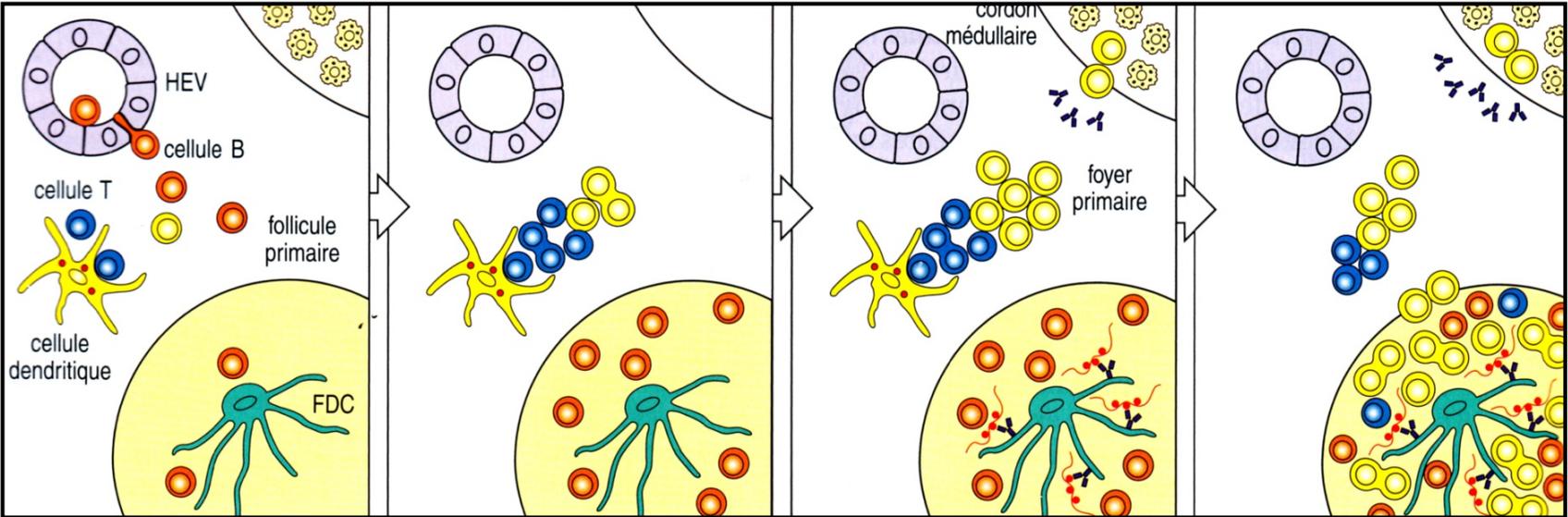
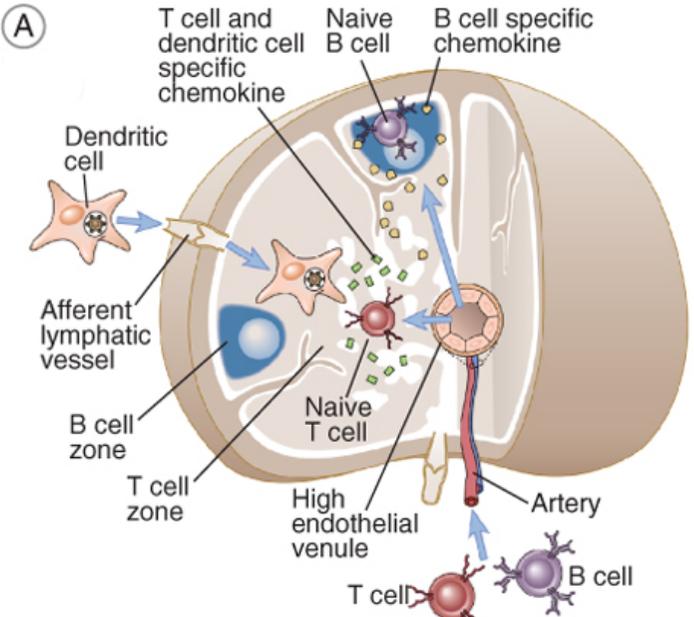
sinus médullaire

100 μm

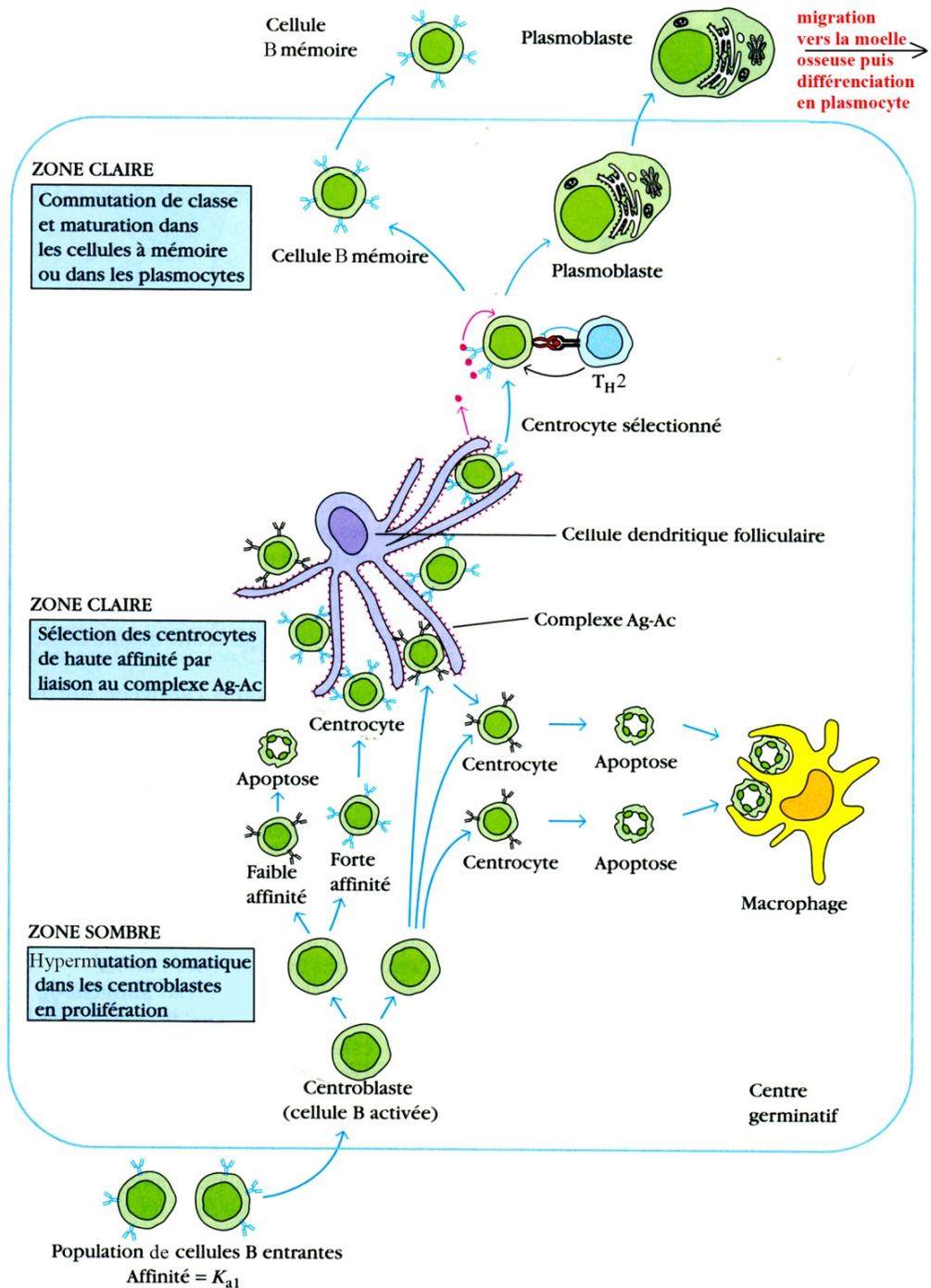
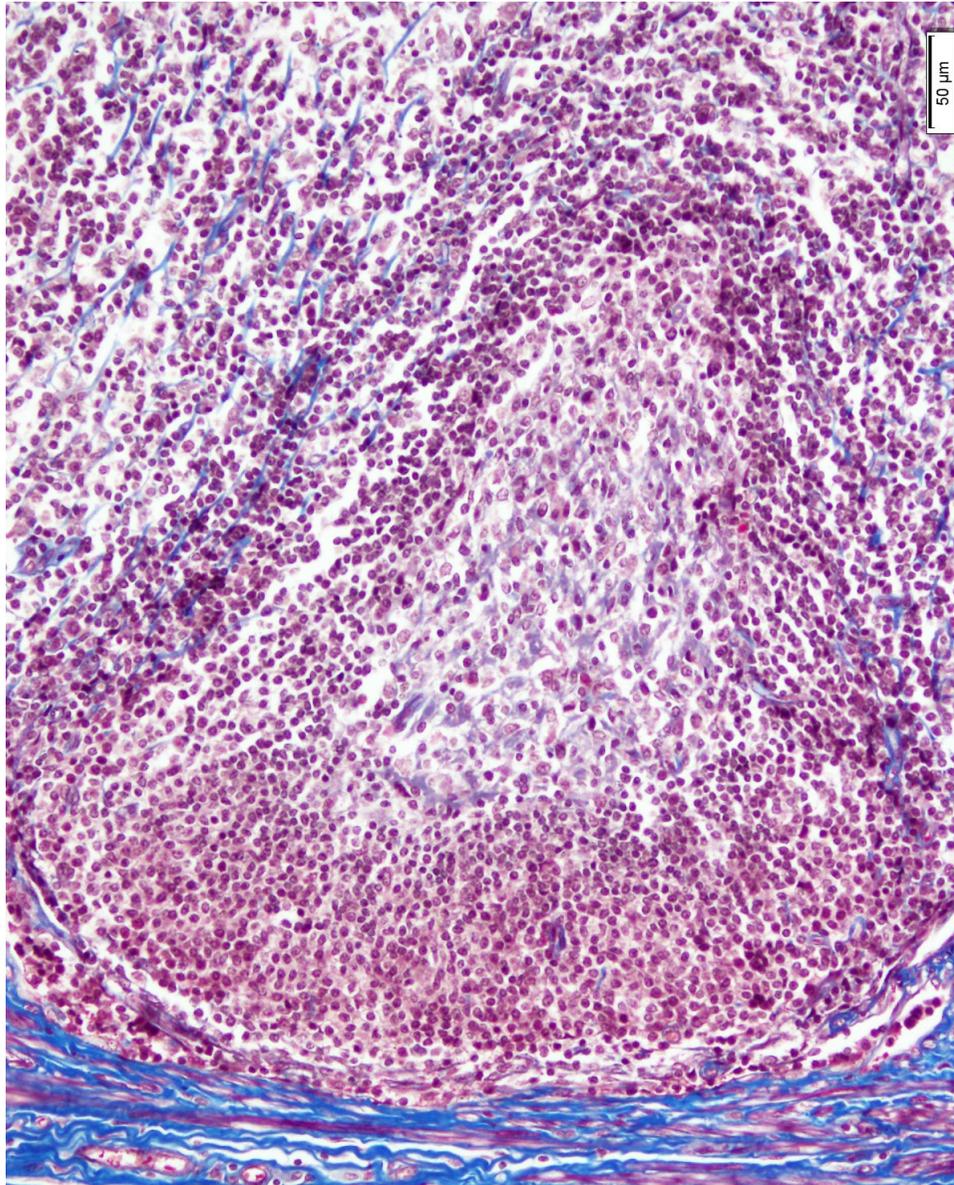
Ganglion lymphatique : compartiments fonctionnels

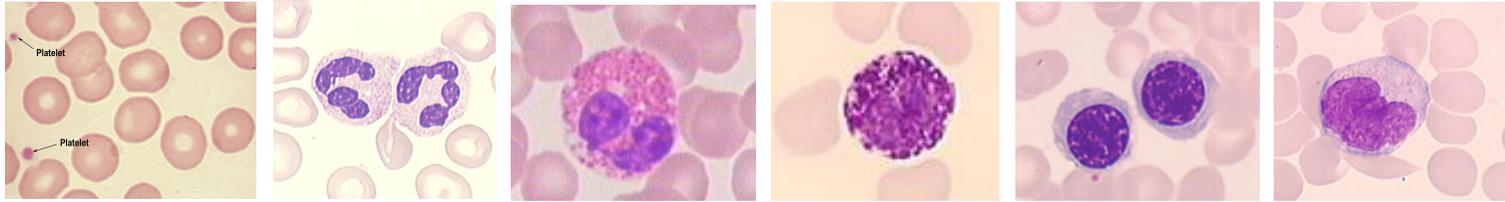


Etapes d'induction des réactions immunitaires



Follicule secondaire





BIBLIOGRAPHIE :

Immunologie, Aide mémoire illustré, de boeck, 3^{ème} édition

Immunologie, Le cours de Janis Kuby, 6^{ème} édition, Dunod 2008

Basic Immunology, Abbas, Lichtman, 3^{ème} édition, Elsevier, 2008

Janeway's Immunobiology, Garland Science, 8^{ème} édition 2012

Cellular and Molecular Immunology, Abbas , 6^{ème} edition, Elsevier, 2007

Atlas d'histologie fonctionnelle de Weather, de boeck, 2008

Netter's essential histology, Elsevier 2007

CONTACTS :

Nathalie.davoust-nataf@ens-lyon.fr

David.Busti@ens-lyon.fr

Francois.cavalié@free.fr

