

# LE TISSU SANGUIN

Pr.Ag. ELGHEZAL Hatem



## LE TISSU SANGUIN

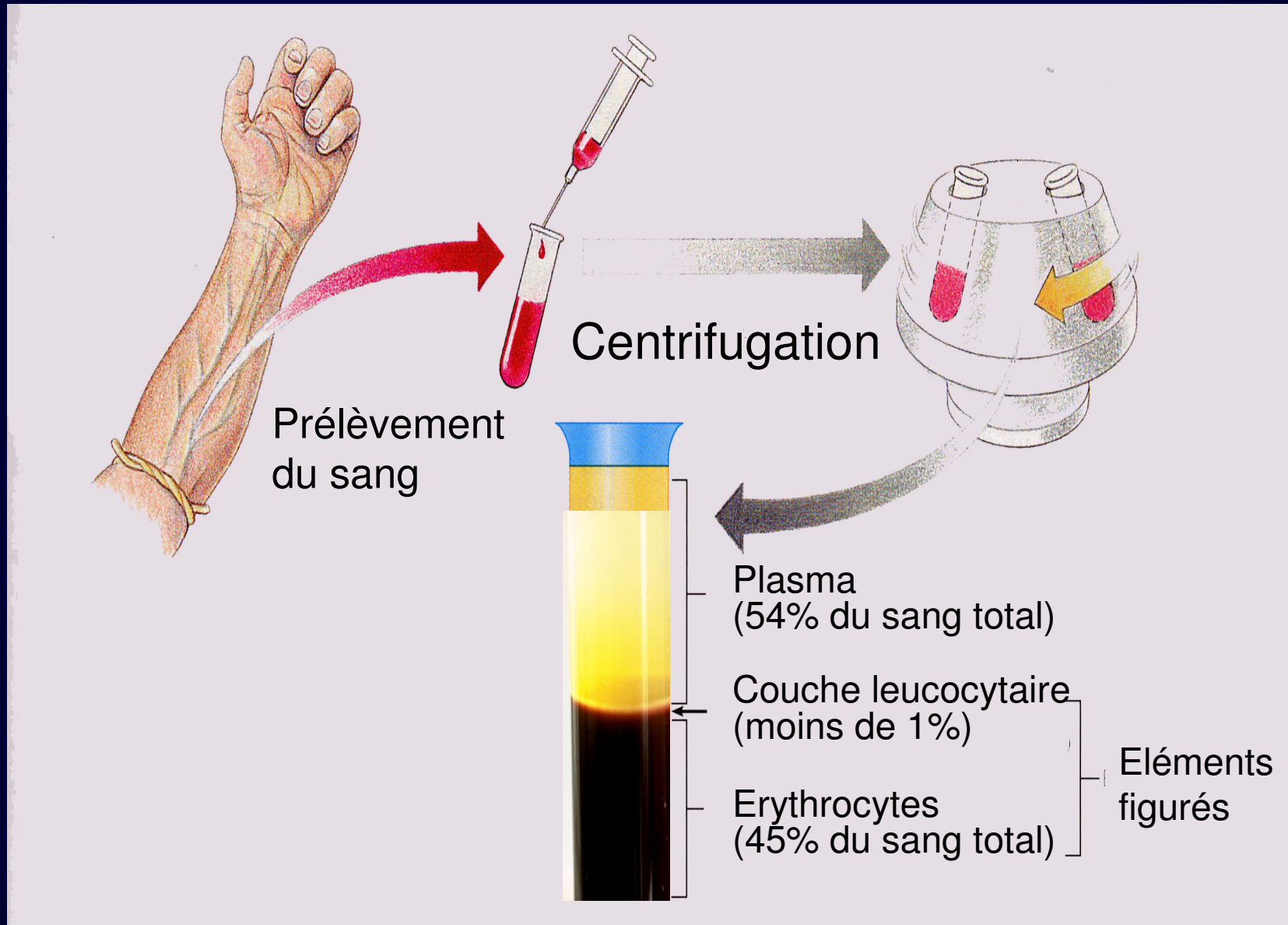
### I- DEFINITION

Le sang est un tissu conjonctif spécialisé, composé de cellules (les éléments figurés) réparties dans un liquide (le plasma). L'ensemble est véhiculé dans les vaisseaux sanguins.

Hors des vaisseaux → Coagulation.

# LE TISSU SANGUIN

## II- COMPOSITION



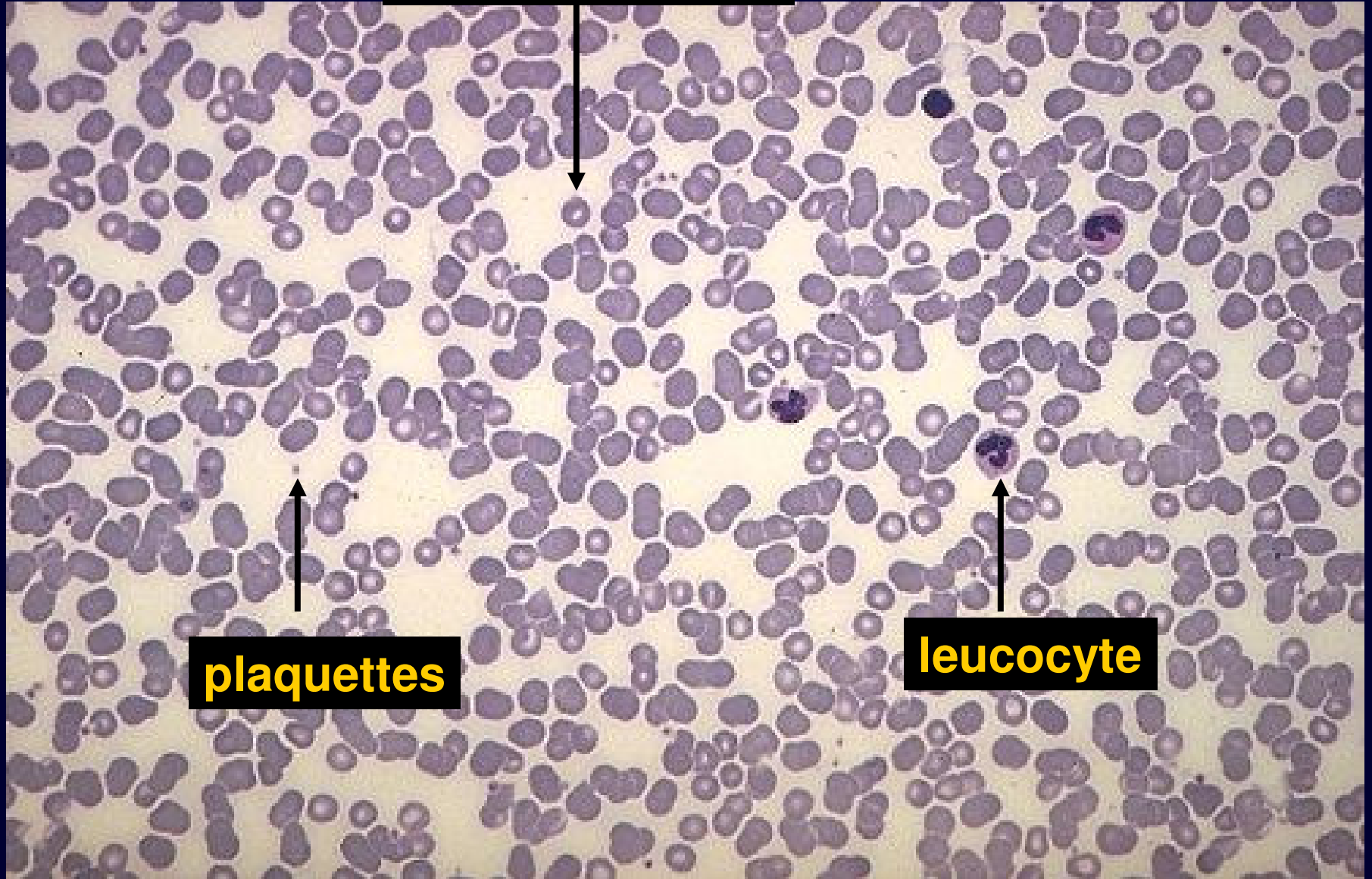
## Les éléments figurés du sang

- globules rouges
- Leucocytes
- plaquettes

Le rapport : culot cellulaire / volume total : **hématocrite**.

**LE TISSU SANGUIN**

**Globules rouges**



**plaquettes**

**leucocyte**

**frottis sanguin**

## LE TISSU SANGUIN

### LA NUMERATION SANGUINE

compter le nombre de globules rouges, de globules blancs et de plaquettes par unité de volume de sang.

**Globules rouges** : 4.500.000 – 5.500.000/ $\mu$ L, chez l'homme,  
4.000.000 – 5.000.000 / $\mu$ L, chez la femme.

Si >  $\rightarrow$  polyglobulie.

**Globules blancs** : 4.000 – 10.000 / $\mu$ L, chez l'adulte.

Si >  $\rightarrow$  hyperleucocytose. / Si <  $\rightarrow$  Leucopénie.

**Plaquettes** : 150.000 – 400.000 / $\mu$ L.

Si >  $\rightarrow$  thrombocytose. / Si <  $\rightarrow$  Thrombopénie.

## **LE TISSU SANGUIN**

### **III – LES GLOBULES ROUGES**

(érythrocytes ou hématies)

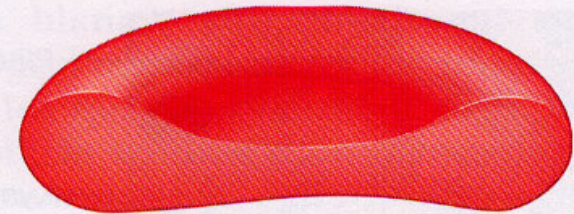
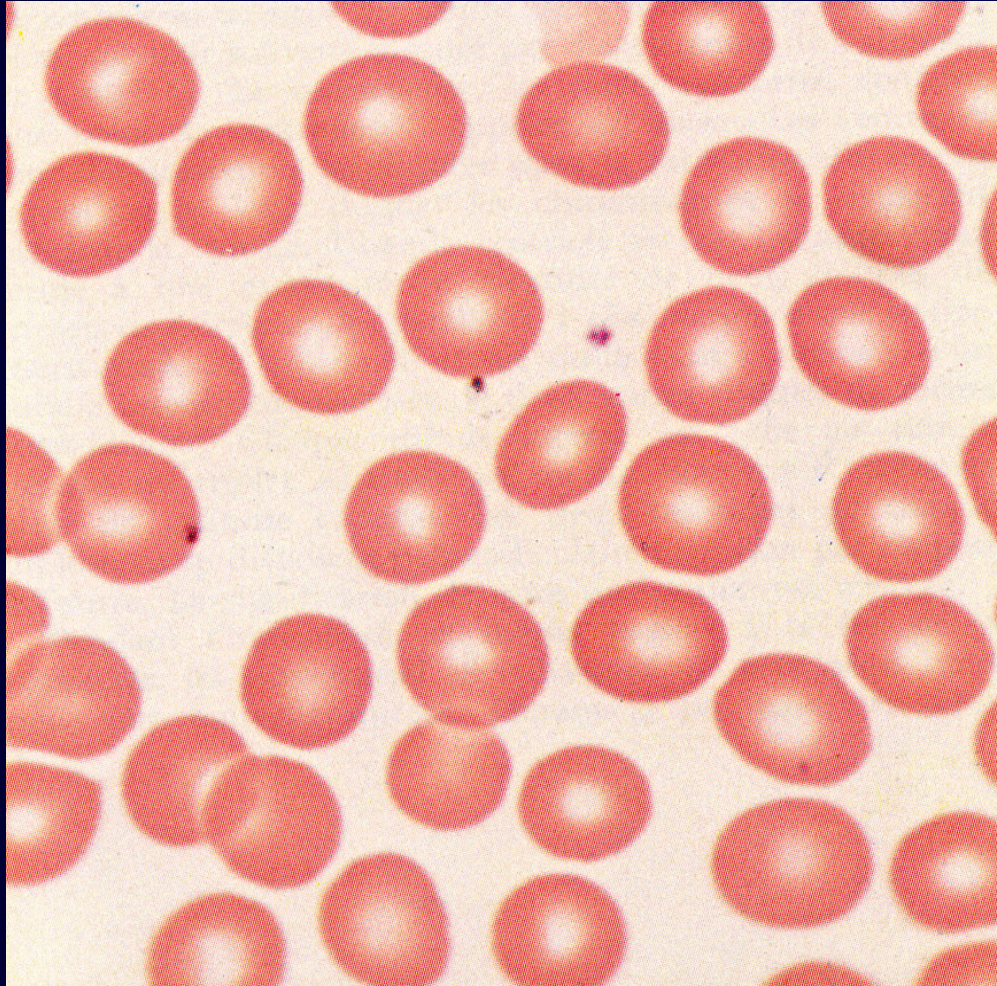
- **C 'est la population majoritaire du sang**
- **Il vit en moyenne 120 jours**



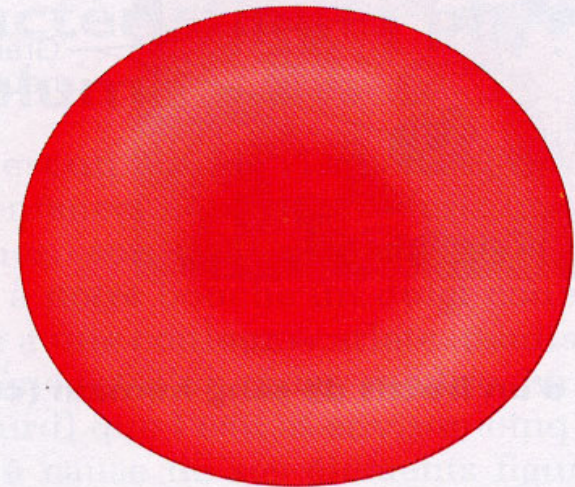
# LE TISSU SANGUIN

## 1- structure

**forme biconcave.**



Coupe transversale



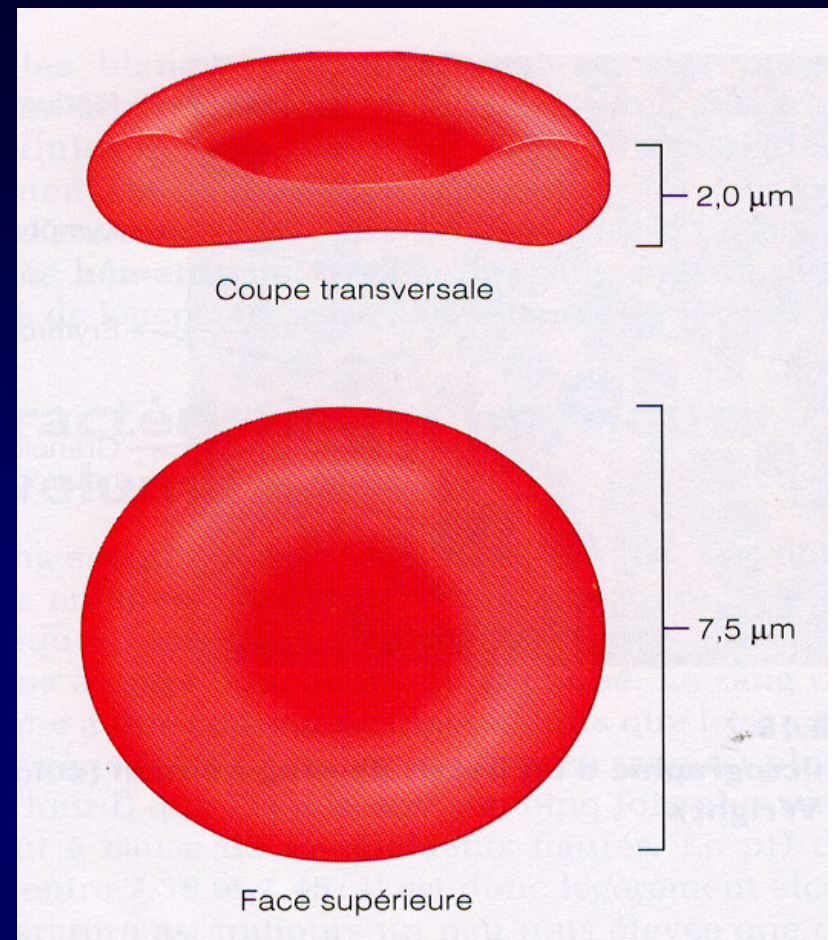
Face supérieure



## LE TISSU SANGUIN

Le diamètre est de  $7.5 \mu\text{m}$ .

L'épaisseur est de  $0.8$  à  $2 \mu\text{m}$

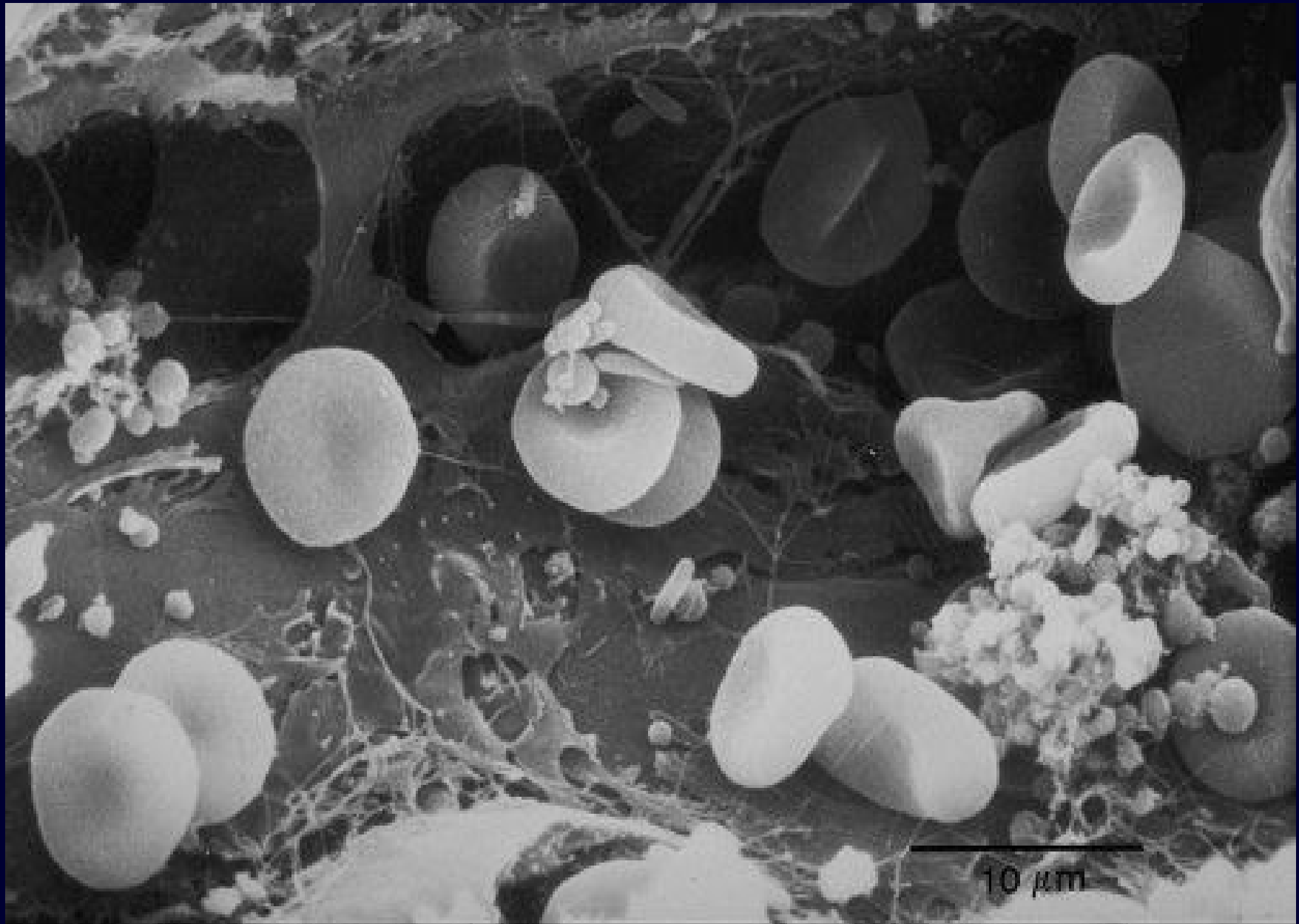


**Le Volume Globulaire Moyen (V.G.M.) =  $80 - 100 \mu\text{m}^3$**

V.G.M.  $< 80 \mu\text{m}^3$  définit une **MICROCYTOSE**.

V.G.M  $> 100 \mu\text{m}^3$  définit une **MACROCYTOSE**.

## LE TISSU SANGUIN

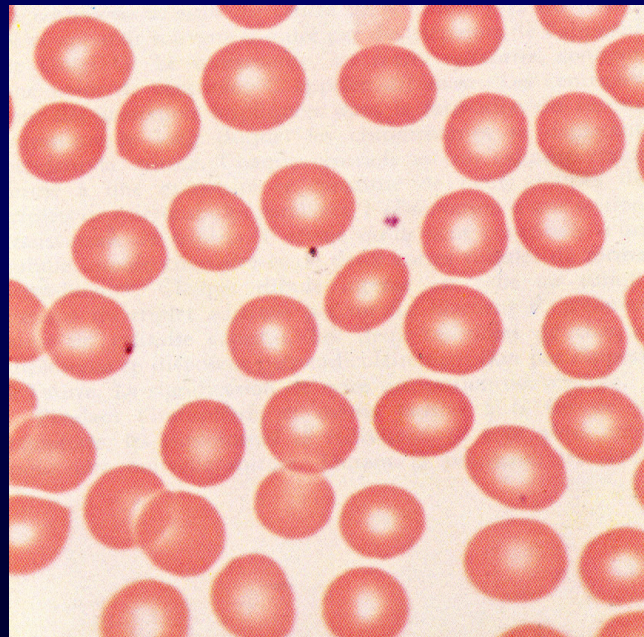


## LE TISSU SANGUIN

Cellule dépourvue de noyau

Cytoplasme dépourvu d'organites mais contenant l'hémoglobine.

La membrane plasmique : antigènes qui déterminent les groupes sanguins (A, B, O et Rhésus).



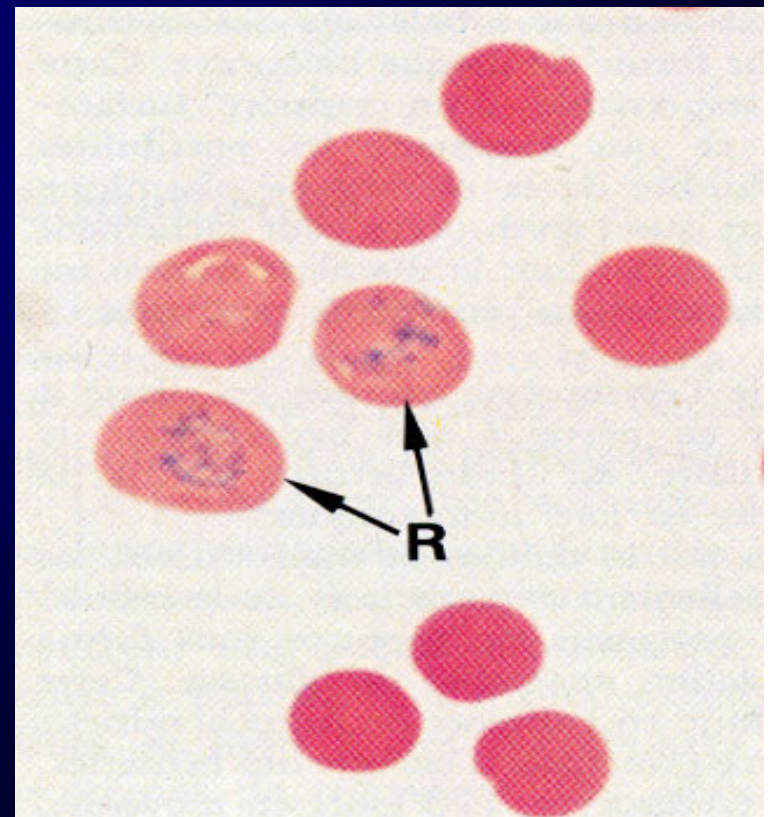
## LE TISSU SANGUIN

### un réticulocyte :

globule rouge jeune.

Il conserve encore quelques organites et quelques ribosomes qui dessinent un réseau après coloration.

1% des globules rouges.



## **2 - fonctions**

**les trois fonctions principales de l'hémoglobine :**

- 1) transporter l'oxygène des poumons aux tissus.
- 2) permettre le transfert d'une partie du CO<sub>2</sub> des tissus aux poumons.
- 3) tamponner les protons H<sup>+</sup> libérés par les tissus.

## LE TISSU SANGUIN

**Taux normal de l'hémoglobine dans le sang:**

13 g/100 ml chez l'homme

12g/100 ml chez la femme

**Anémie** : abaissement au dessous du niveau normal de la quantité d'hémoglobine circulante.



### 3- Les anémies

#### a- nombre insuffisant d'hématies

\*hémorragie (**anémie hémorragique**)

\*lyse précoce des hématies (**anémie hémolytique**)

\*production insuffisante d'hématies au niveau de la moelle osseuse (**centrale**)

## LE TISSU SANGUIN

b- diminution de la teneur en hémoglobine

\*carence en fer (**anémie ferriprive**) :  
→ microcytaire.

\*carence en vitamine B12 (**anémie pernicieuse**) :  
→ macrocytaire.

## LE TISSU SANGUIN

c- anomalies de l'hémoglobine

causes héréditaires

- \* la thalassémie
- \* la drépanocytose

### 4- La polyglobulie

C'est un excès d'hématies, ce qui aura pour effet d'augmenter la viscosité du sang et ralentit sa circulation

#### a- la polyglobulie primitive

- \* maladie de Vasques

#### b- la polyglobulie secondaire

- \* rareté de l'oxygène (altitude)

#### c- la polyglobulie artificielle

- \* c'est un dopage

## IV – LES GLOBULES BLANCS

les globules blancs  
**Les leucocytes**

```
graph TD; A[les globules blancs  
Les leucocytes] --> B[Les leucocytes granuleux  
(granulocytes)]; A --> C[Les leucocytes hyalins];
```

Les leucocytes  
granuleux  
(granulocytes)

Les leucocytes  
hyalins

## LE TISSU SANGUIN

### La formule leucocytaire

Etablissement, sur un frottis sanguin, du pourcentage des différentes variétés de leucocytes :

Granulocytes neutrophiles : 50 à 70 % (2 000 à 7 500/ $\mu$ L)

Granulocytes éosinophiles : 1 à 3 % (40 à 700 / $\mu$ L)

Granulocytes basophiles : 0 à 1 % (3 à 100 / $\mu$ L)

Lymphocytes : 25 à 40 % (1 500 à 4 000 / $\mu$ L)

Monocytes : 2 à 10 % (200 à 1 000 / $\mu$ L)



# LE TISSU SANGUIN

## 1- les leucocytes granuleux

- ils constituent les 3/4 de l'ensemble des leucocytes

-ils présentent deux caractères communs:

\* un cytoplasme présentant des granulations spécifiques après coloration

\* un noyau polylobé → polynucléaires.

## LE TISSU SANGUIN

### a- les polynucléaires neutrophiles (PNN)



Diamètre de 12  $\mu\text{m}$ .

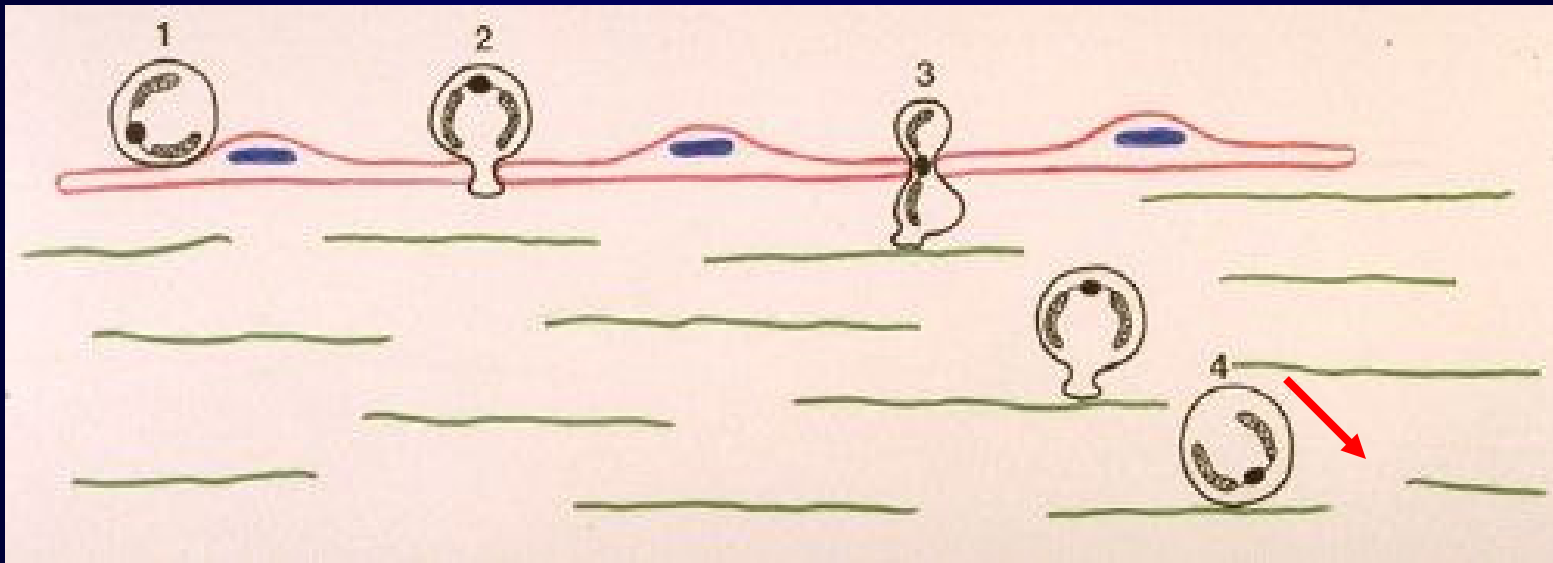
Noyau formé de 2 à 4 lobes réunis par de fins étranglements.

Le cytoplasme contient deux types de granulations :

- les granulations primaires : lysosomes contenant des hydrolases.
- les granulations secondaires : phosphatases alcalines et substances bactéricides (phagocytines).

## LE TISSU SANGUIN

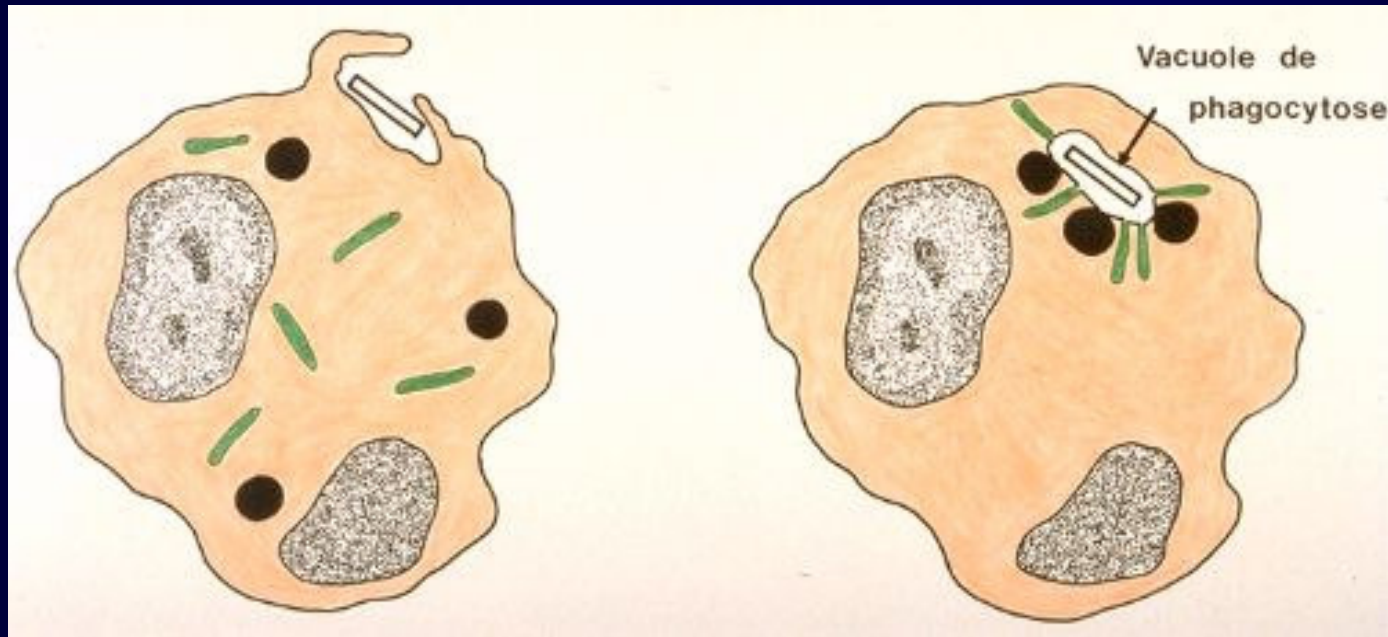
Les PNN sont capables de traverser la paroi endothéliale → **diapédèse**



## LE TISSU SANGUIN

Les PNN sont capables de **phagocytose**

→ rôle antibactérien



La phagocytose est suivie de la mort du PNN, ce qui constitue le pus.

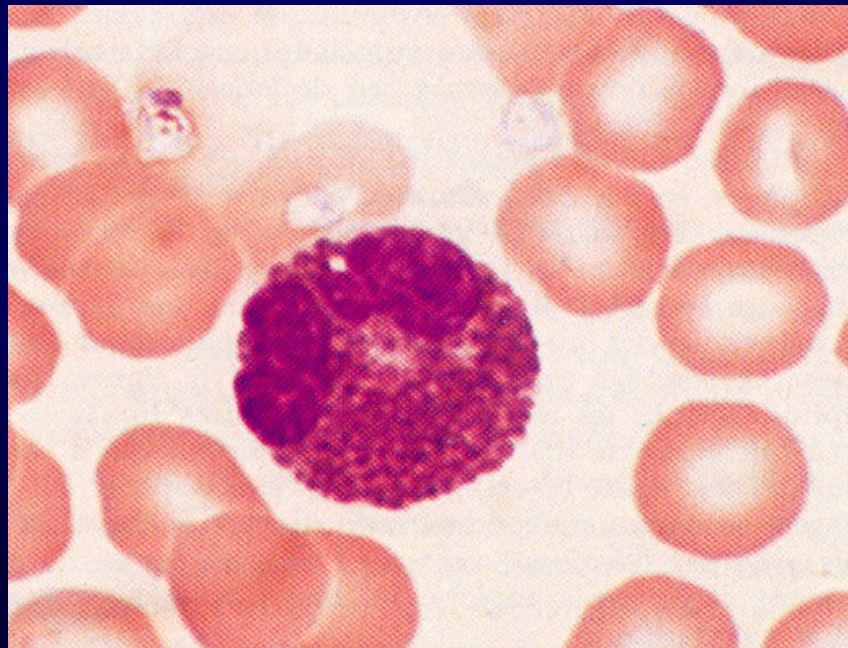
## LE TISSU SANGUIN

### b- les polynucléaires éosinophiles (PNE)

noyau bilobé.

volumineux granules spécifiques, très colorables par l'éosine :

enzymes lysosomiales.



## LE TISSU SANGUIN

- les PNE, tout comme les PNN, sont mobiles et capables de phagocytose.
- Ils sont attirés vers l'endroit où se trouvent ces complexes par des facteurs chimiotactiques.
- Le nombre des polynucléaires éosinophiles augmente dans les affections allergiques et dans les infections parasitaires.
- Interviennent dans la destruction des cellules cancéreuses.
- Nombreux sous les épithéliums digestif et respiratoire,



## LE TISSU SANGUIN



Glande de  
Lieberkün

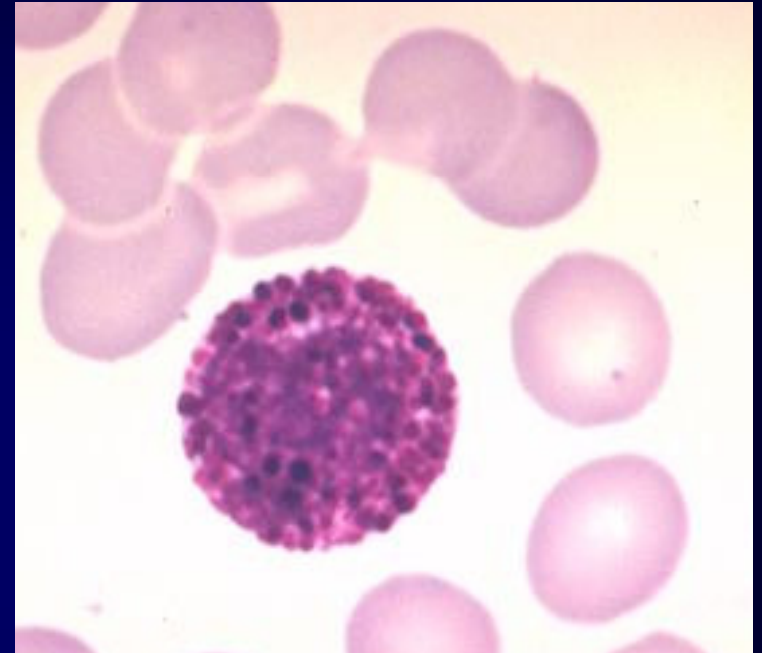
PNE

Épithélium  
intestinal

## LE TISSU SANGUIN

### C - les polynucléaires basophiles (PNB)

Noyau irrégulier, en forme de trèfle, masqué par la présence des granulations basophiles spécifiques :  
Histamine + Héparine.



dans le tissu conjonctif : PNB → **mastocyte** plus volumineux, à noyau rond et localisés surtout près des vaisseaux.

Les basophiles, sanguins et tissulaires, possèdent des récepteurs membranaires pour les immunoglobulines E (Ig E).

Certains types d'antigènes stimulent la production d'anticorps de type Ig E chez des sujets génétiquement prédisposés.

Les Ig E se lient aux récepteurs membranaires des basophiles  
→ libération des produits contenus dans les granulations →  
phénomènes allergiques : urticaire  
asthme  
choc anaphylactique

## LE TISSU SANGUIN

### 2 - les leucocytes hyalins

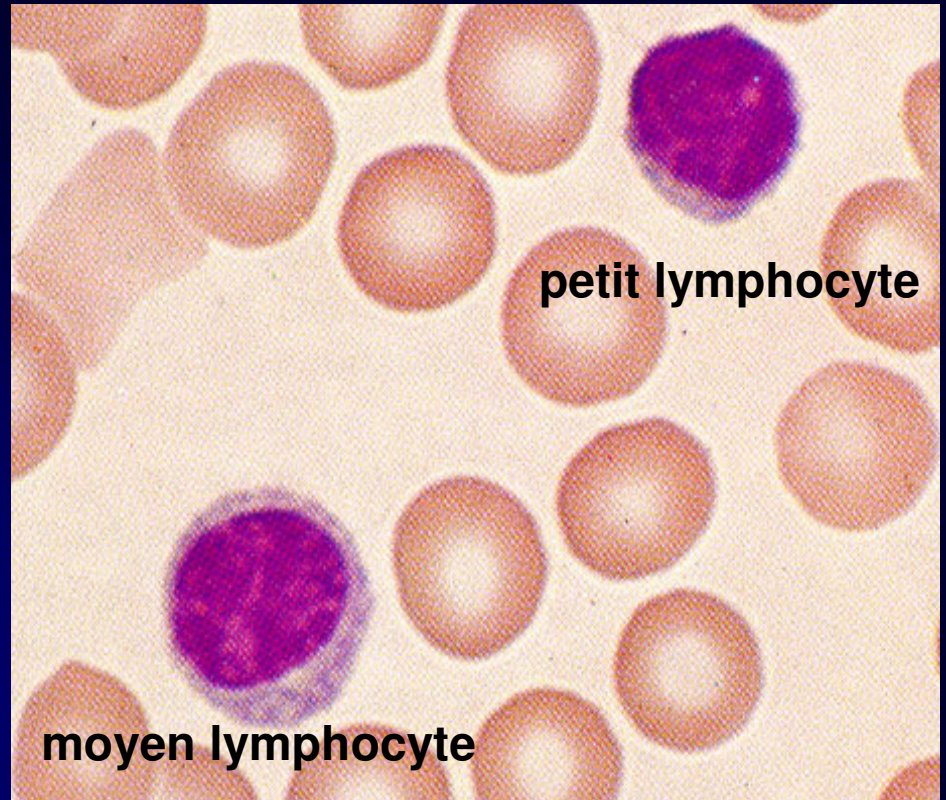
#### a- les lymphocytes

Forme, régulière et arrondie

Taille variable, le plus souvent petite (7 à 8  $\mu\text{m}$ )

Noyau, sphérique, occupant la presque totalité du volume de la cellule

Cytoplasme, réduit à une mince couronne contenant les organites cellulaires habituels.



## LE TISSU SANGUIN

Trois grandes familles fonctionnelles de lymphocytes peuvent être reconnues par des Ag membranaires :

### 1) les lymphocytes T

- maturation thymique. (petits lymphocytes)
- immunité à médiation cellulaire
- marqueurs CD (clusters of differentiation) CD2 ou CD3.
- récepteur spécifique pour les antigènes : TCR (T-Cell Receptor).
- Impliqués dans les réactions d'immunité à médiation cellulaire.
- Sous-populations : helper CD4 / cytotoxiques CD8 = 0,9-4.

## LE TISSU SANGUIN

### 2) les lymphocytes B

- Différenciation dans la moelle osseuse (Bone marrow)
- Immunité à médiation humorale (infection bactérienne) :  
sécrètent des anticorps qui peuvent agir à distance.
- **Plasmocytes** : étape finale de la maturation les immunoglobulines → Ig G, Ig A, Ig M, Ig E

La plus part des réactions immunitaires font intervenir les deux populations lymphocytaires T et B (**phénomène de coopération**).

### 3) les lymphocytes ni B ni T ou NK (Natural Killer).



## LE TISSU SANGUIN

### b- les monocytes

La plus volumineuse.

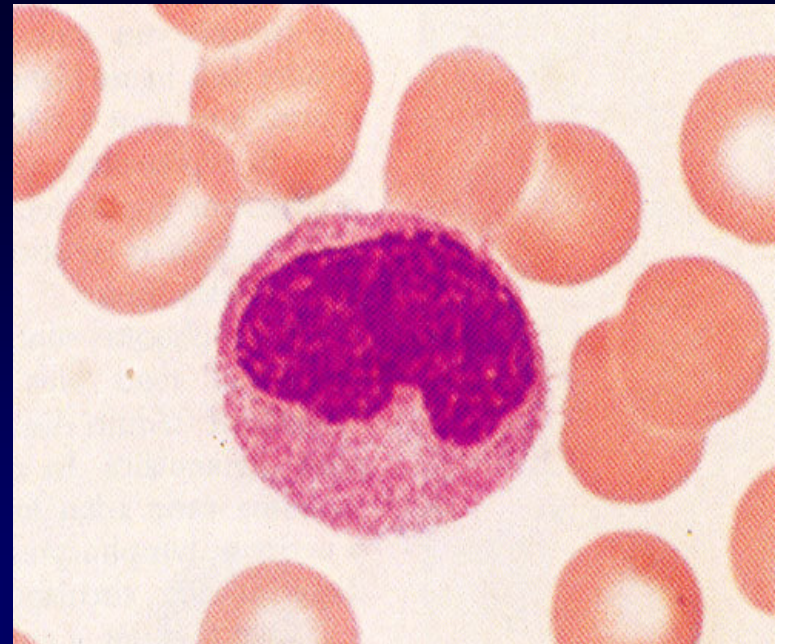
Cytoplasme légèrement basophile

quelques grains azurophiles + des vacuoles.

Noyau excentrique et réniforme.

Limites irrégulières.

Les monocytes sont les précurseurs des **macrophages**.



## LE TISSU SANGUIN

Les macrophages existent dans les tissus en dehors de tout stimulus pathologique

Ils varient selon le tissu dans lequel ils se trouvent.

Leur activité principale est l'endocytose des déchets ou des cellules âgées, qu'ils digèrent ensuite grâce à leur système lysosomal → **phagocytose**



## LE TISSU SANGUIN

**Dans le foie** : macrophages = cellules de Kupffer.

**Dans la rate** : détruisent les vieux globules rouges → Leur cytoplasme contient l'hémosidérine, produit intermédiaire de la dégradation de l'hémoglobine.

**Dans les poumons** : → cellules à poussières accolés à l'épithélium des alvéoles pulmonaires ou libérés dans la lumière de l'alvéole → phagocytose des petites substances étrangères inhalées.

## LE TISSU SANGUIN

# V – LES PLAQUETTES SANGUINES

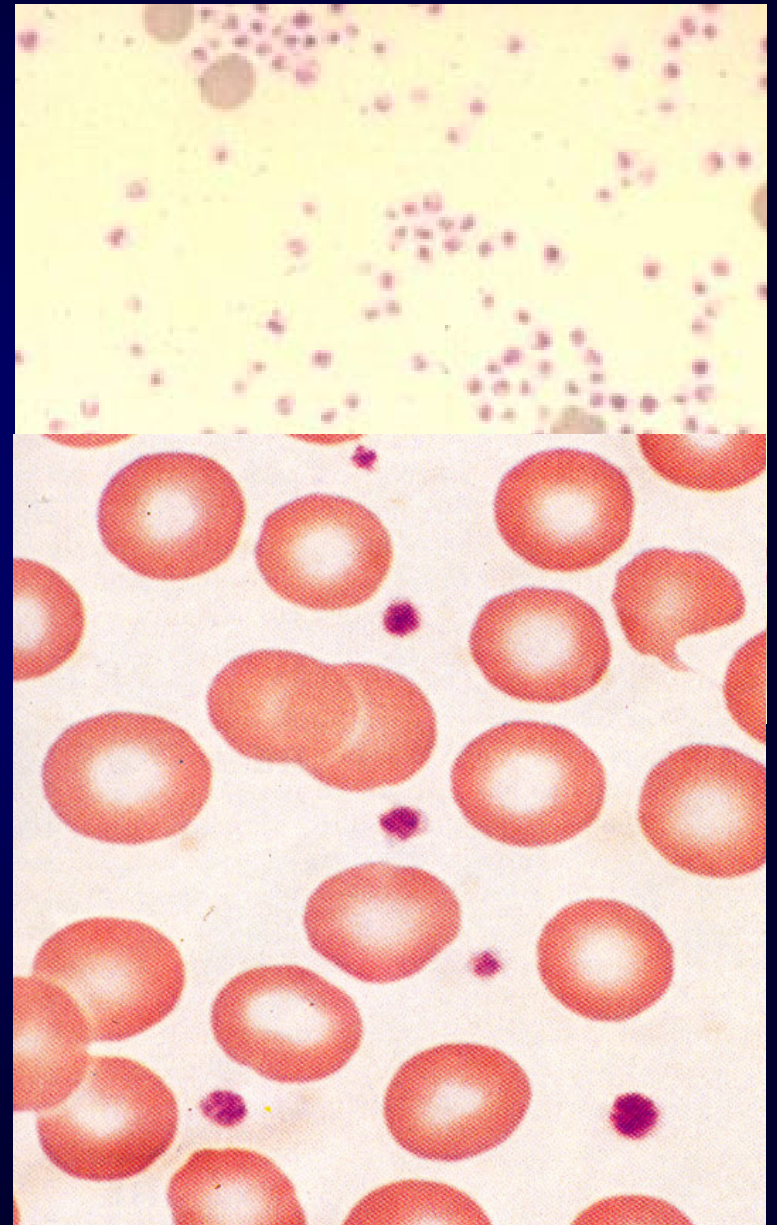
Thrombocytes

Fragments cellulaires anucléés

Granulations azurophiles

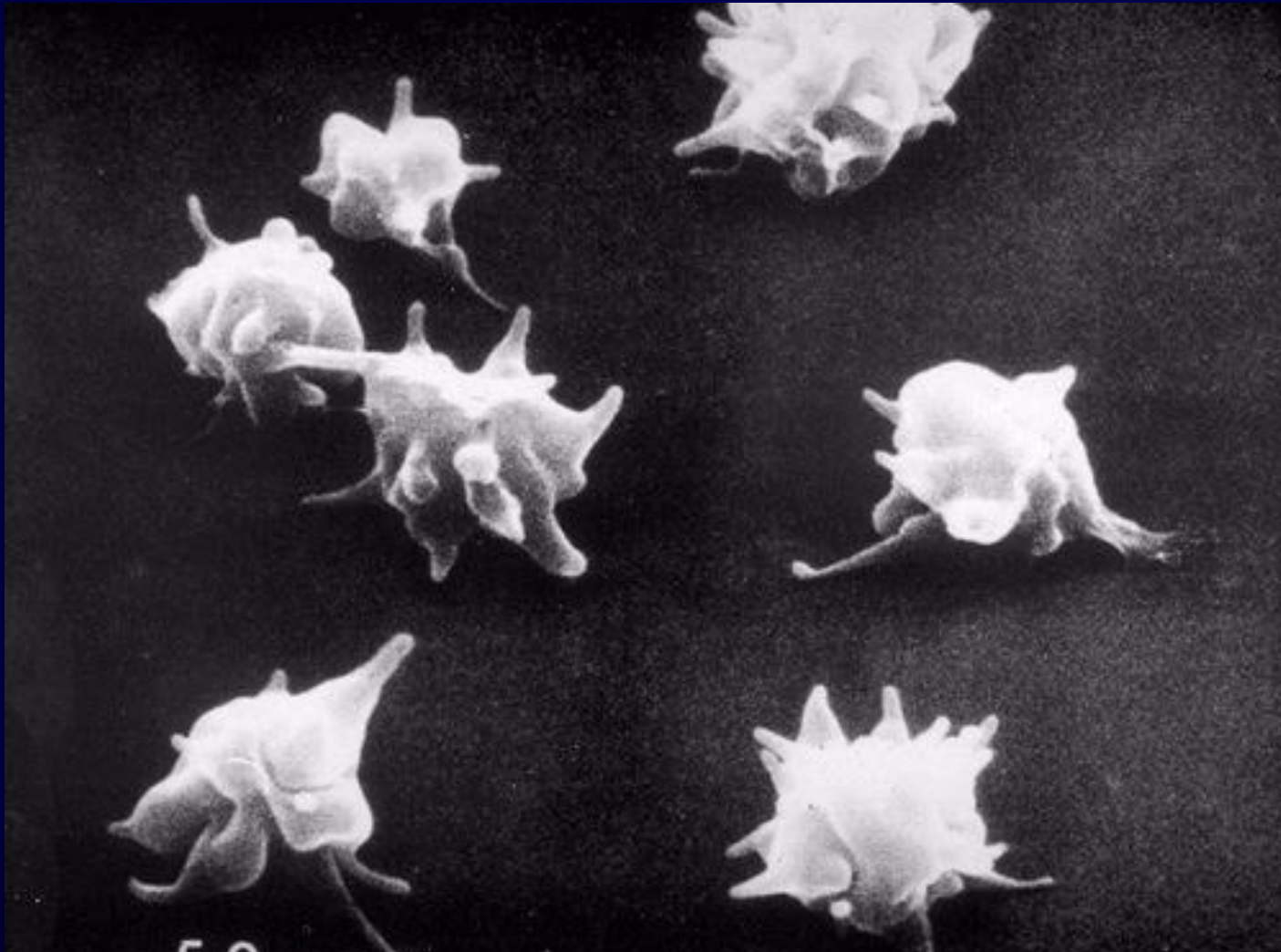
Forme de disques biconvexes ronds ou ovales de 2 à 5  $\mu\text{m}$

La durée de vie est de 8 à 12 jours et elles sont détruites dans le foie et la rate.



## LE TISSU SANGUIN

Les plaquettes mettent, lorsqu'elles sont activées, de très nombreux pseudopodes qui se présentent, comme des prolongements de forme très diverse.



## LE TISSU SANGUIN

Cytosquelette (protéines contractiles), glycogène, mitochondries

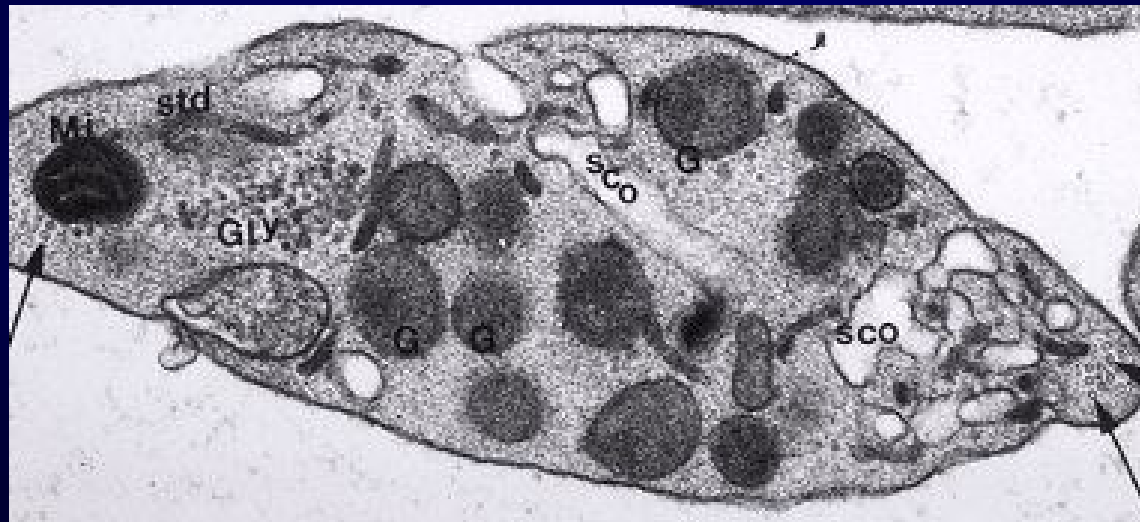
Système tubulaire dense

Système canaliculaire ouvert

Grains alpha +++ : activateurs de l'hémostase.

Corps denses : calcium, de l'ADP et de la sérotonine.

} granulations azurophiles

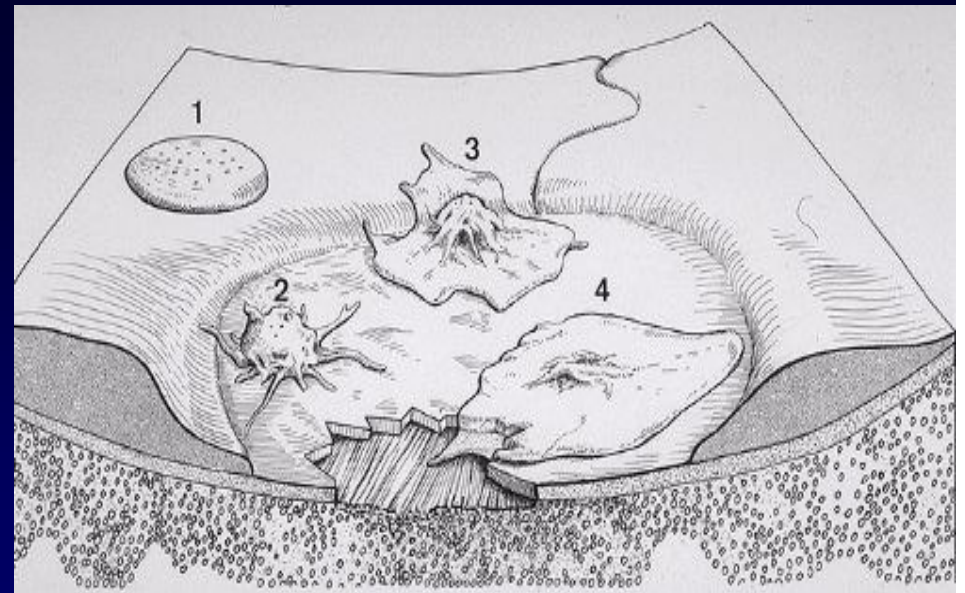


## LE TISSU SANGUIN

Lésion de l'endothélium



plaquettes attirées



métamorphose : prolongements → adhère → s'étale.

Libération des facteurs de la coagulation contenus dans les granules via le système canaliculaire ouvert

D'autres plaquettes se collent à celles qui sont en place →

Formation du **clou plaquettaire ou thrombus blanc** qui bouche la lésion et arrête l'hémorragie.

A ce stade, l'agrégation des plaquettes est encore réversible.



## LE TISSU SANGUIN



## LE TISSU SANGUIN



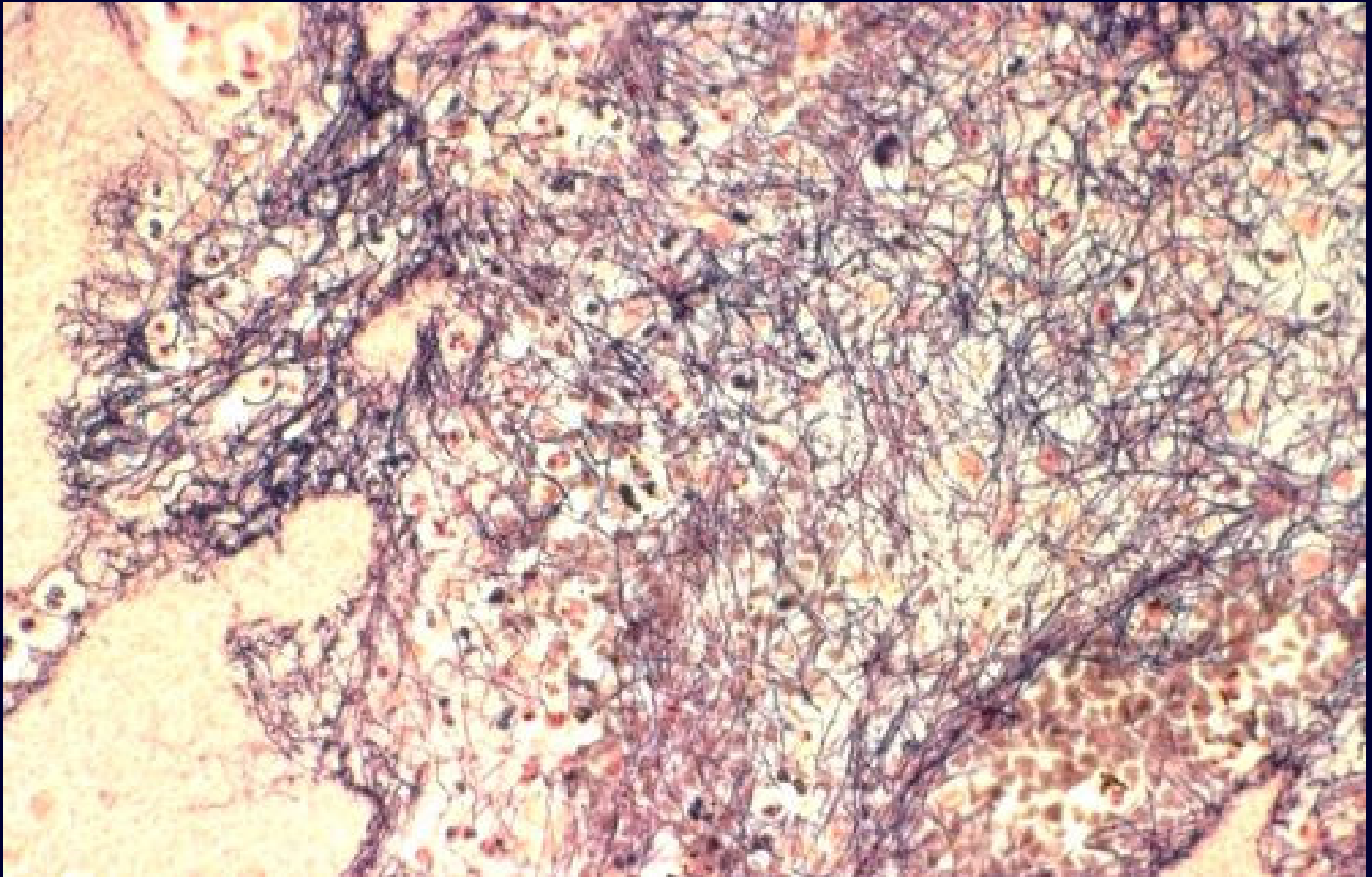
un réseau qui emprisonne les plaquettes et rend l'agrégation irréversible.

Dans un petit vaisseau, l'agrégation plaquettaire suffit, à elle seule.

Dans les vaisseaux plus grands : la fibrine continue à précipiter autour du thrombus blanc. Le réseau emprisonne alors les globules rouges et tous les autres éléments figurés du sang. → thrombus rouge → obstruction du vaisseau.

Plus tard, le vaisseau sera perméabilisé grâce à un mécanisme complexe, la fibrinolyse.

## LE TISSU SANGUIN





## LE TISSU SANGUIN

