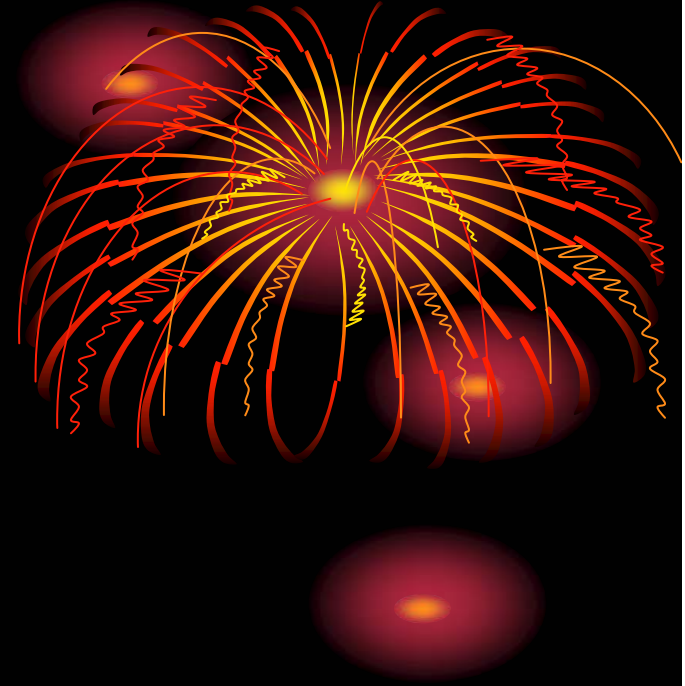
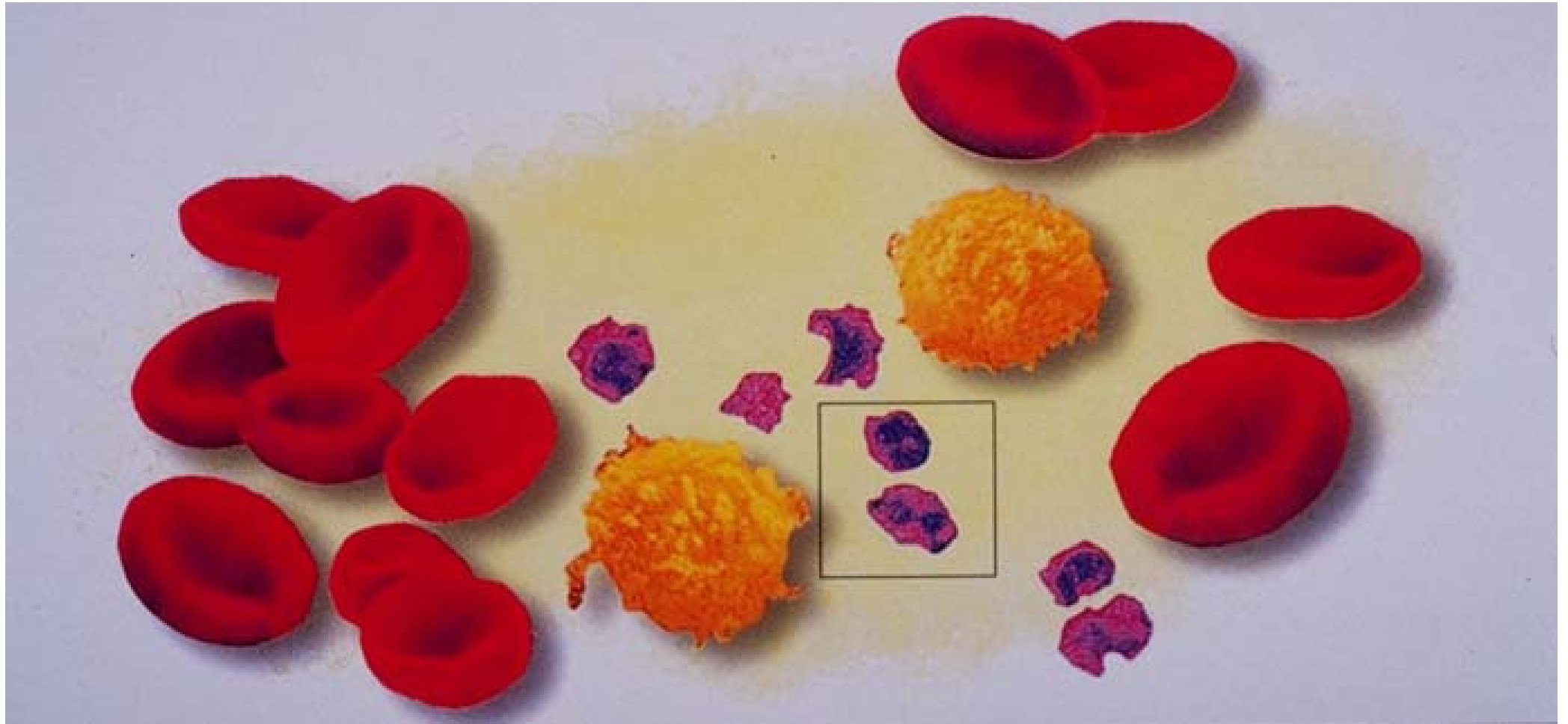


Hématologie



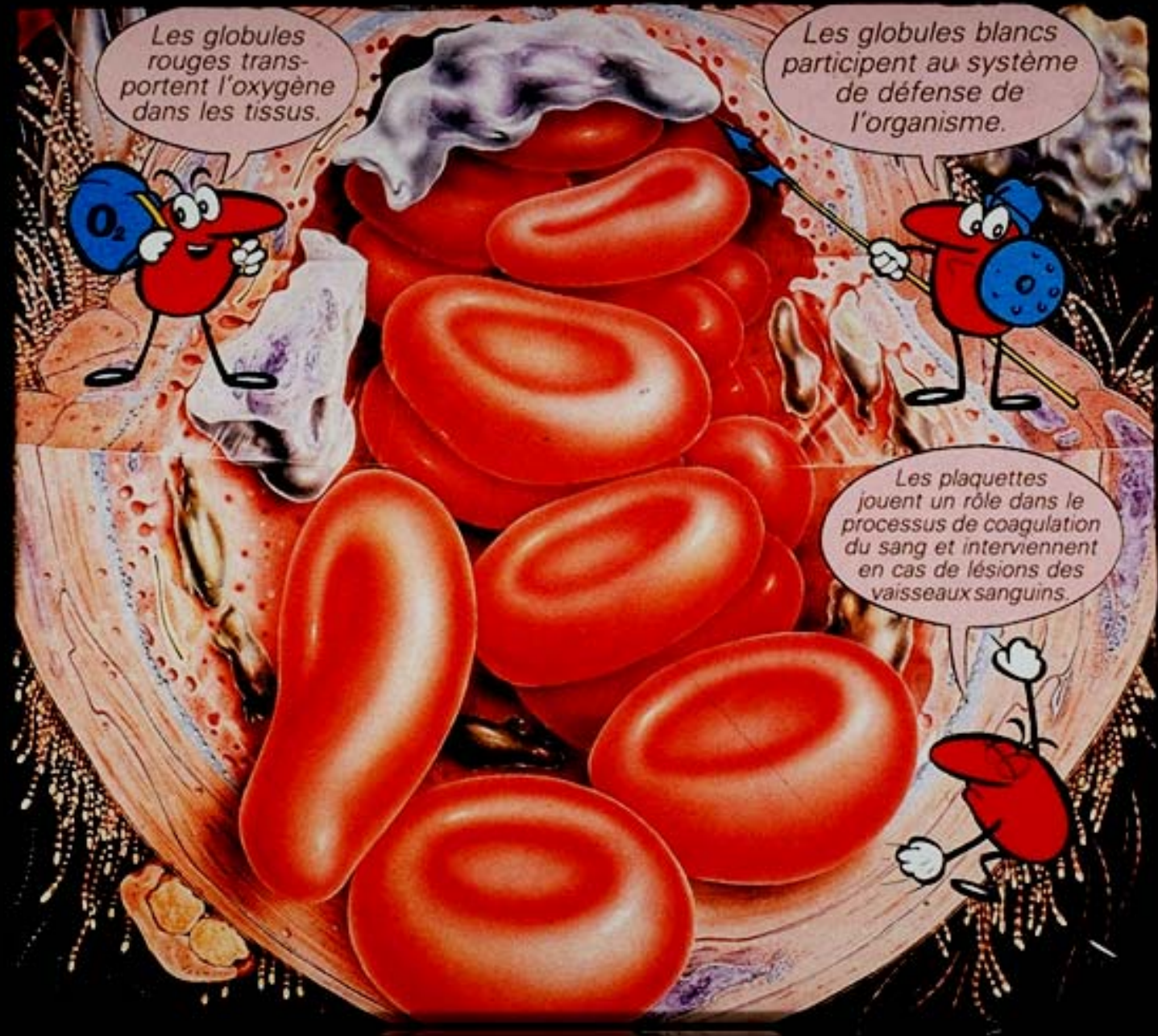
- Globules rouges, érythrocytes, hématies
- Globules blancs, leucocytes
- Plaquettes, thrombocytes

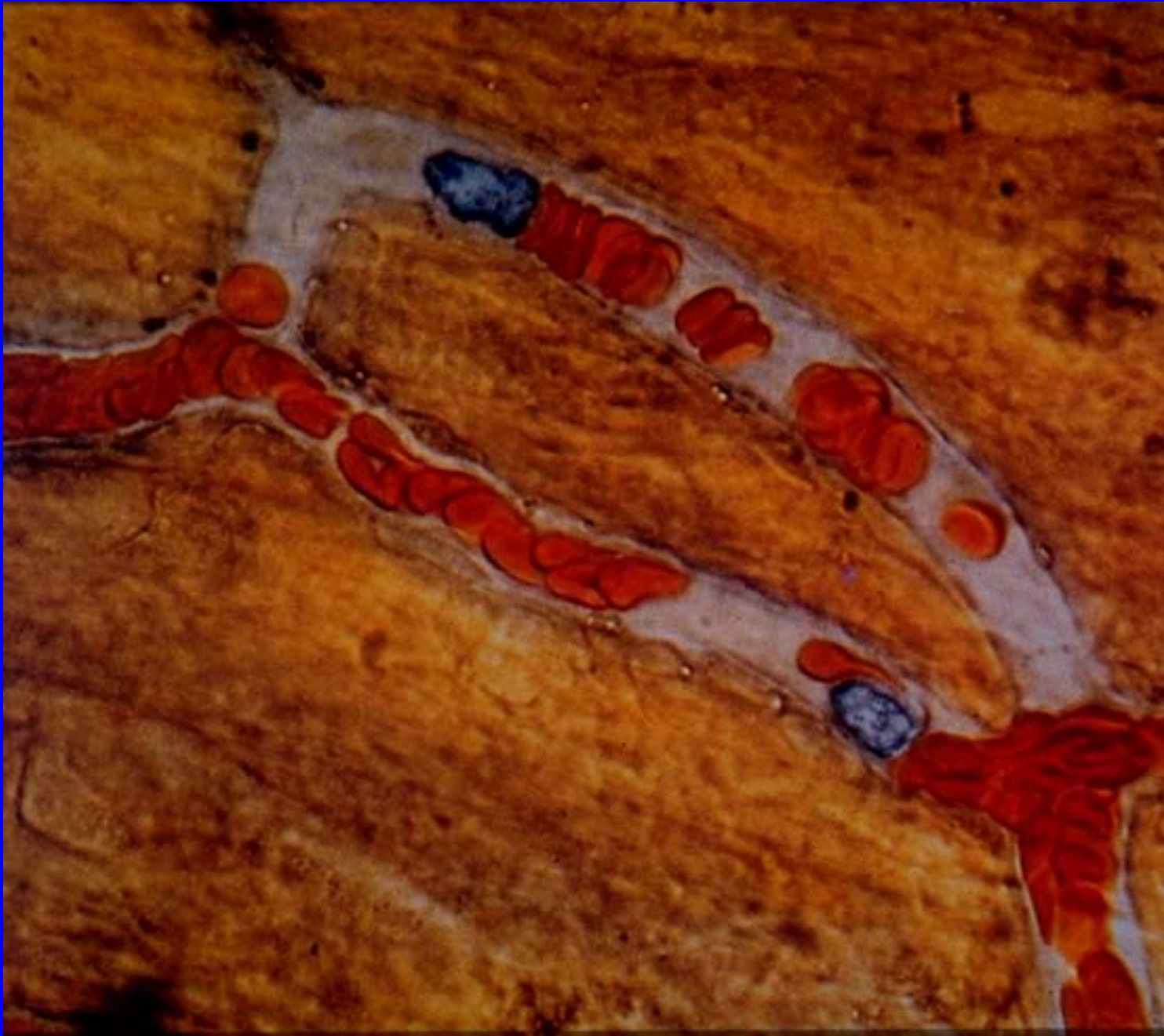


Les globules rouges transportent l'oxygène dans les tissus.

Les globules blancs participent au système de défense de l'organisme.

Les plaquettes jouent un rôle dans le processus de coagulation du sang et interviennent en cas de lésions des vaisseaux sanguins.





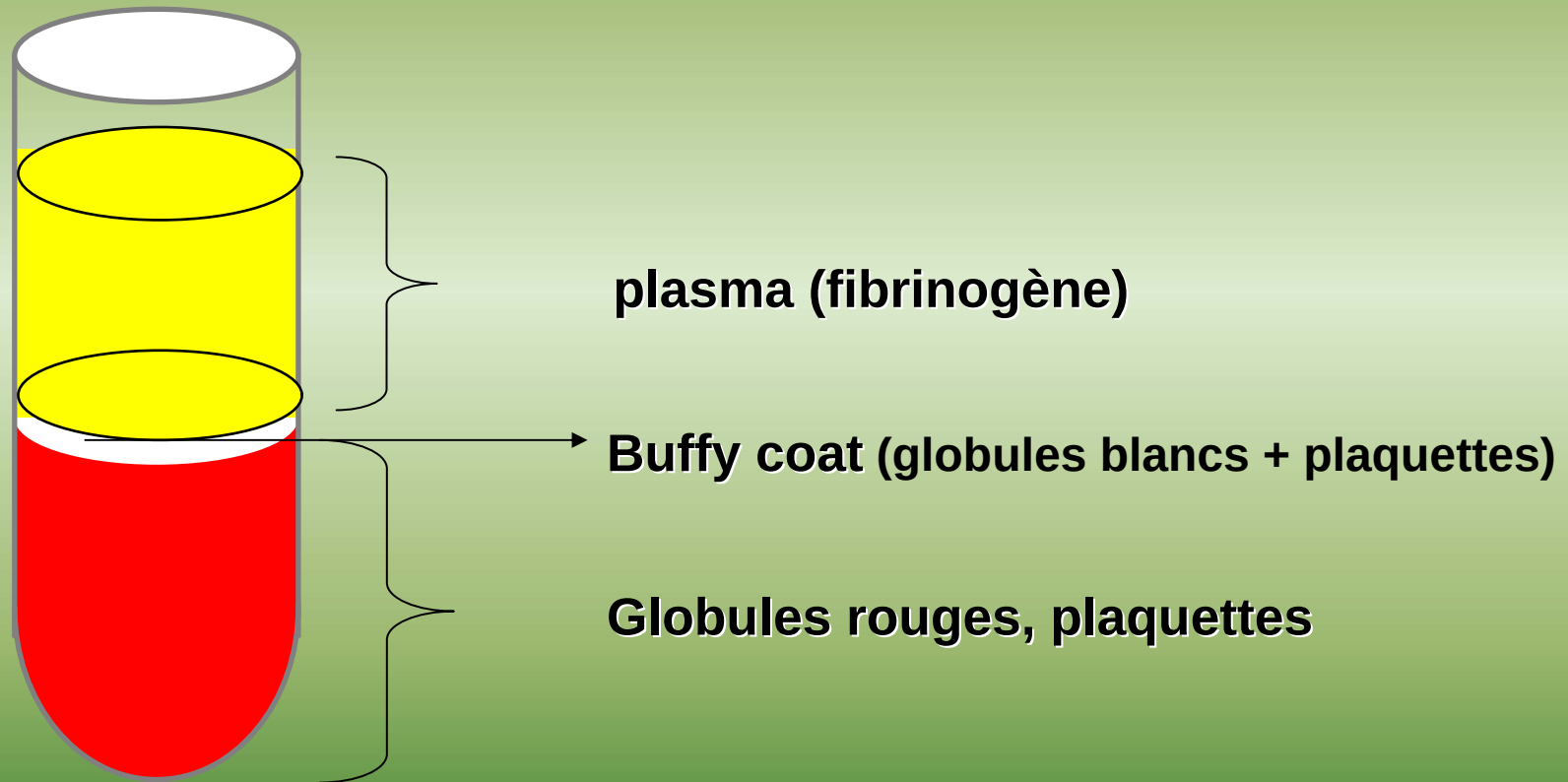


Plasma

Buffy Coat (plaquettes + leucocytes)

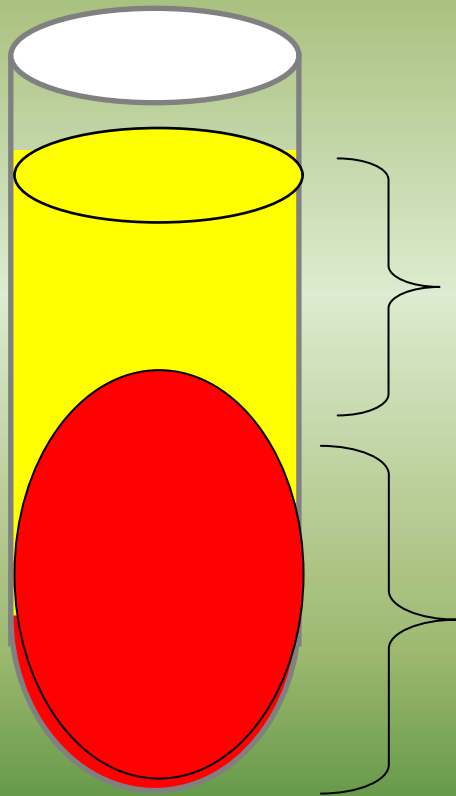
Globules
rouges

Conditions « in vivo »



Sang anticoagulé
(EDTA, citrate, héparine)

Conditions « in vitro »



sérum (fibrine)

Cruor (GR, GB, plaquettes)

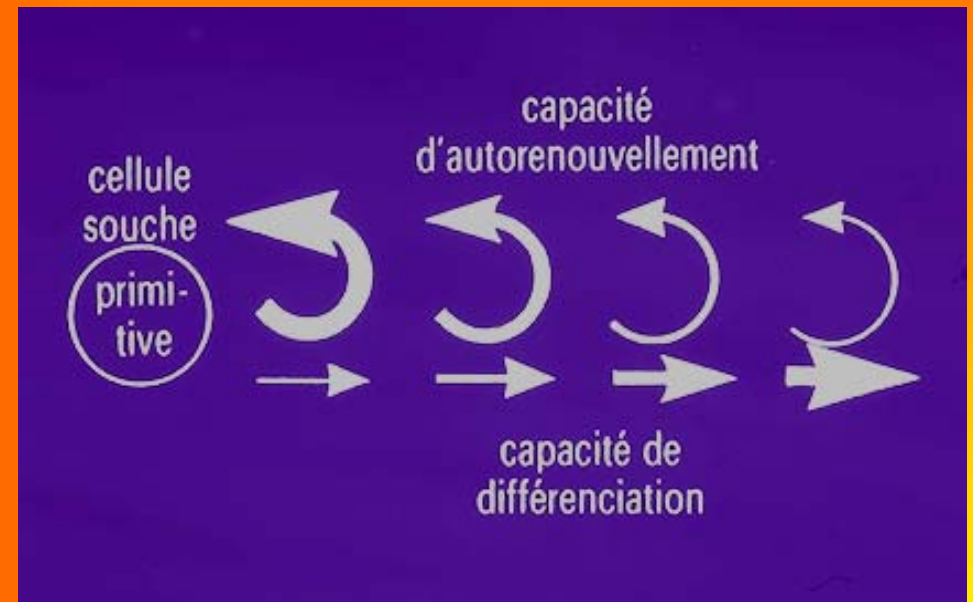
Sang natif (coagulé)

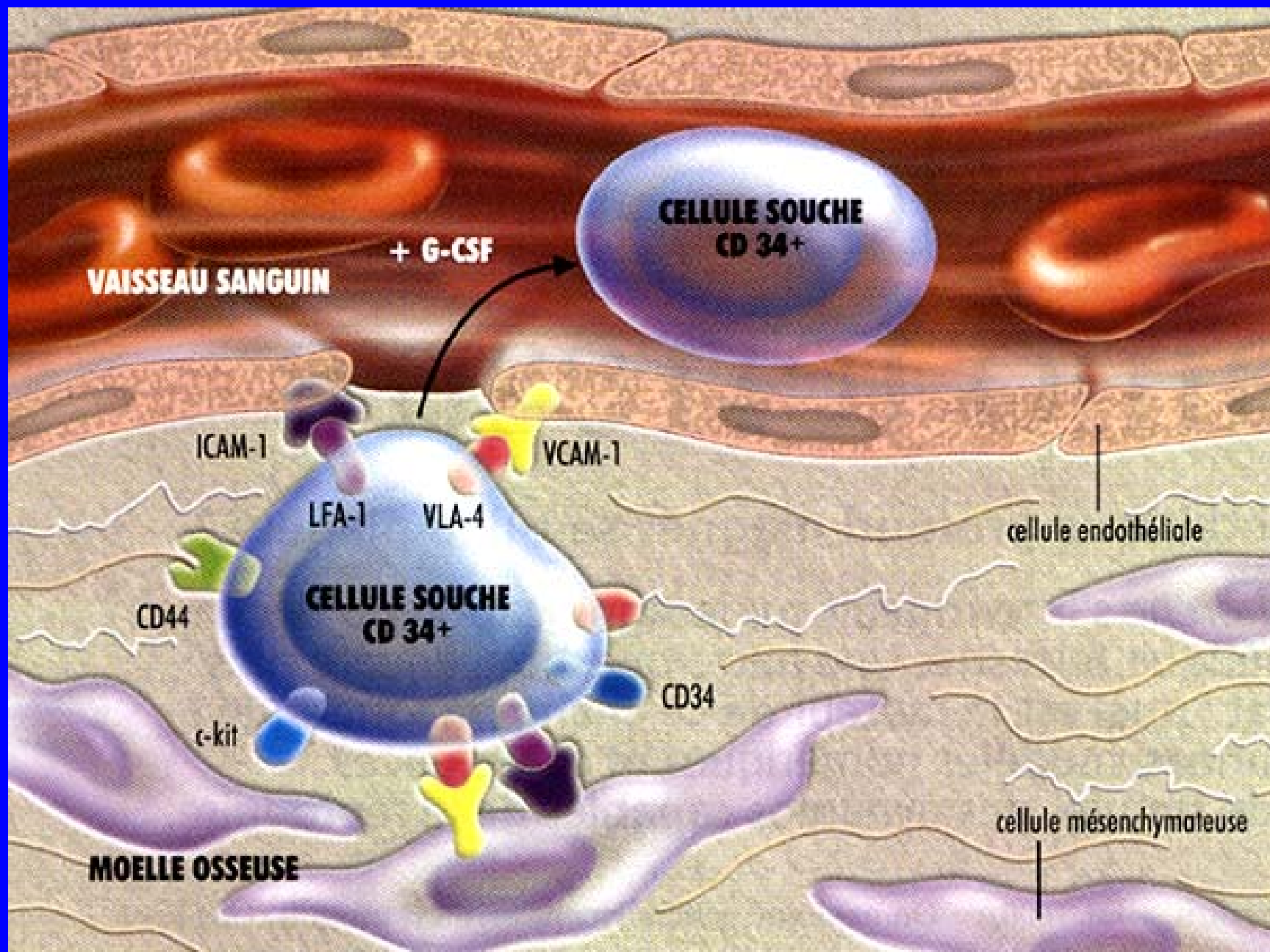
hématopoïèse

- Le principal organe responsable chez l'homme adulte est la moelle osseuse (avec le concours du thymus, des ganglions lymphatiques et de la rate)
- Chez le fœtus, l'hématopoïèse se déroule successivement dans le foie, la rate puis dans la moelle osseuse

Cellules souches

- Capacité d'autorenouvellement
- Capacité de différenciation
- Transplantabilité





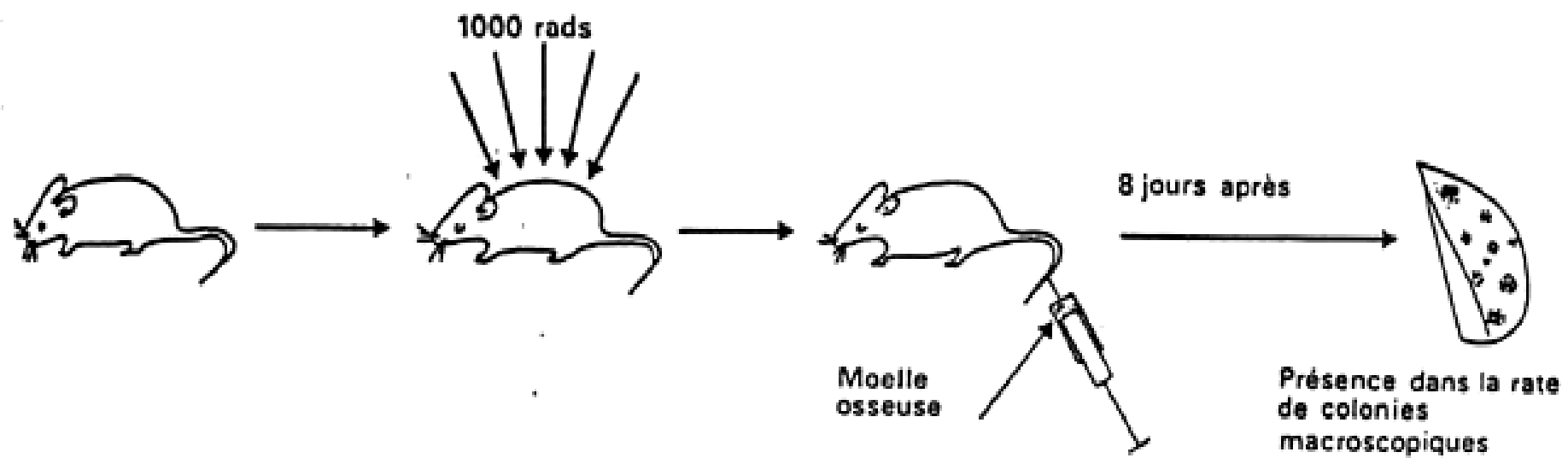
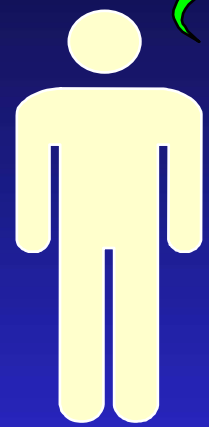


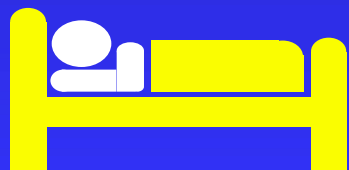
FIG. 1-3. — TECHNIQUES DES CFU-S. (D'après Till et Mc Culloch.)



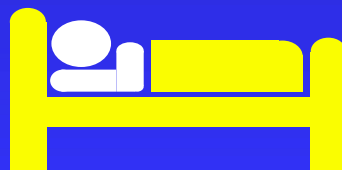
donneur



moelle



CHIMIOTH.



RADIOTH.







TMO groupe B Rh pos → O Rh pos 4 sem après la greffe



Transplantation modality

autologous



allogeneic



syngeneic

~ 1%



Types de prélèvements des cellules souches hématopoïétiques

- **Moelle osseuse** (lieu de leur naissance)
ponction médullaire c/o des crêtes iliaques sous anesthésie
 - ⇒ **greffe allogénique** (donneur à receveur non apparenté),
injection intraveineuse avec phénomène de « **homing** »
 - ⇒ **greffe autologue** (donneur = receveur)
la moelle est congelée avec DMSO (dimethylsulfoxyde)
à -196 °C avant chimiothérapie

Types de prélèvements des cellules souches hématopoïétiques

- **Sang périphérique**

1-2 % CSH circulent dans le sang normal

prélèvement dans des Centres de Transfusion par cytaphérèse,
mais auparavant,

⇒ utilisation de facteurs de croissance (aux donneurs ou
aux patients) comme le « **Granulocyte stimulating
factor** » (**G CSF**)

pour stimuler la production de CSH

Types de prélèvements des cellules souches hématopoïétiques

- **Sang de cordon (cordon ombilical)**

très riche en CSH, mais en petite quantité

normalement détruit à la naissance ⇒ cryopréservé dans banques de sang de cordon

⇒ utilisation uniquement en allogreffe !

⇒ intéressant car immaturité immunologique ➡ moins besoin de compatibilité HLA

Répartition des types de greffons utilisés en France

- **AUTOGREFFES**

CSH du sang périphérique	98 %
--------------------------	------

CSH de moelle osseuse	2 %
-----------------------	-----

- **ALLOGREFFES**

CSH de moelle osseuse	50 %
-----------------------	------

CSH de sang périphérique	45 %
--------------------------	------

CSH de cordon	5 %
---------------	-----

Marrow is a Source for Adult Stem Cells

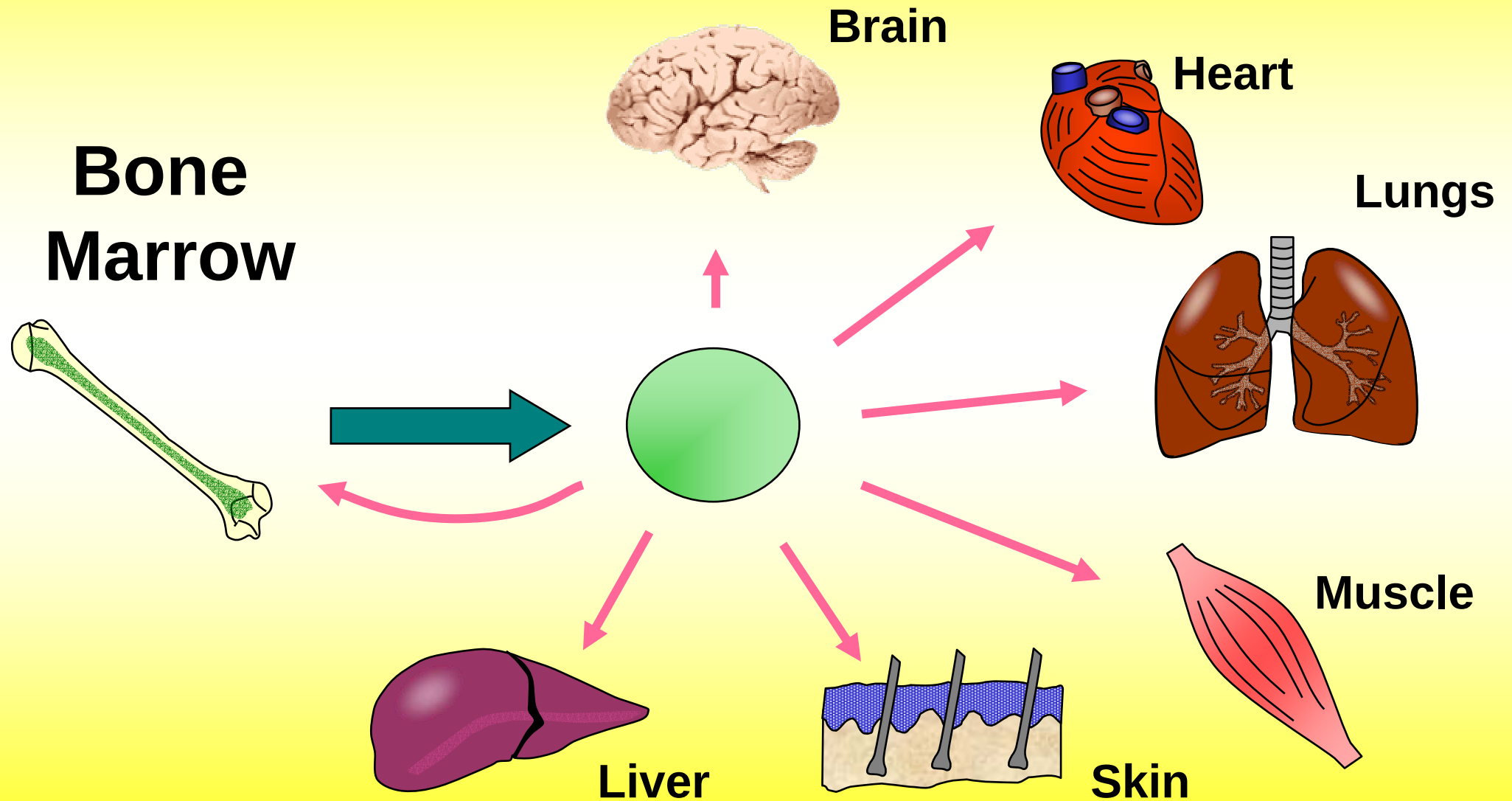
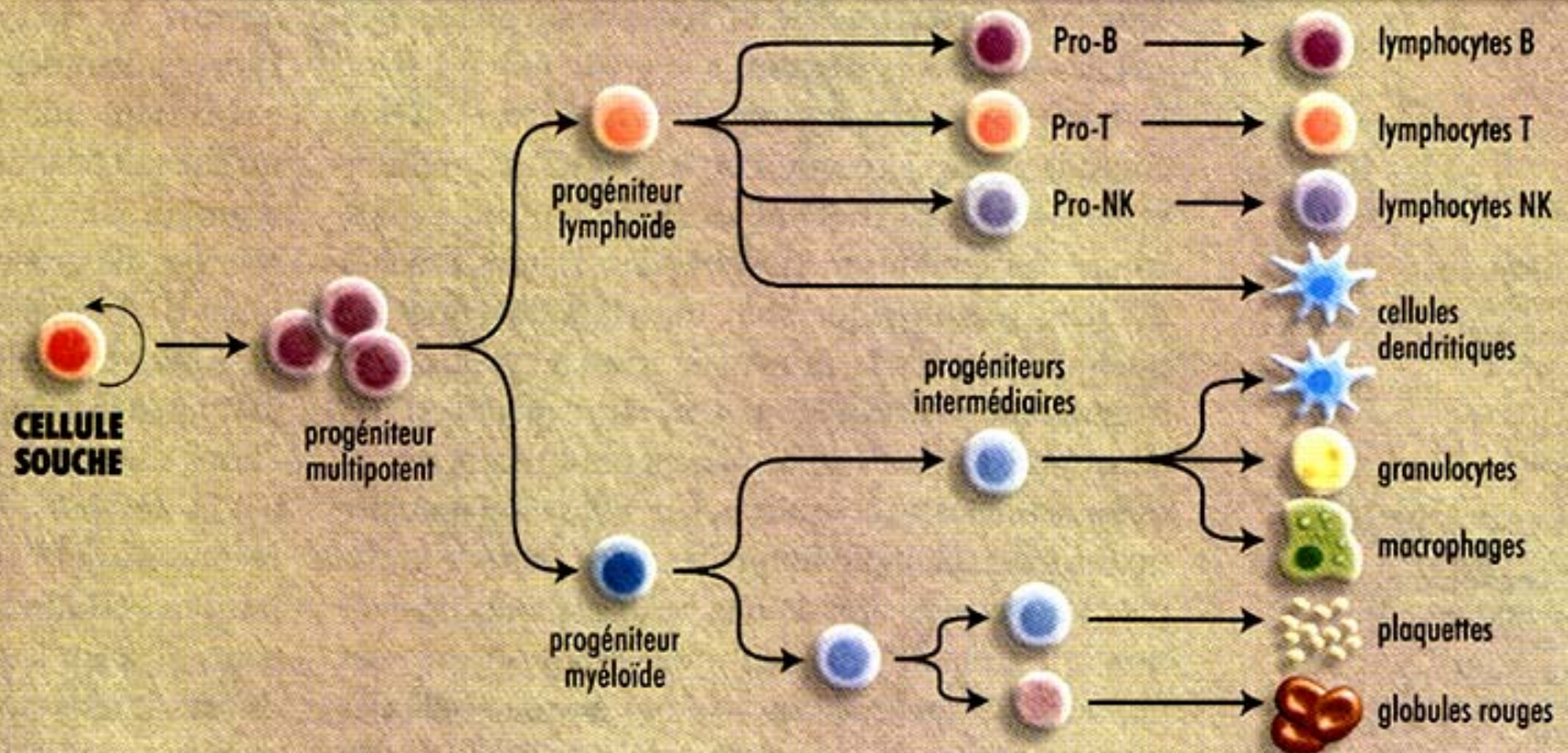


FIG. 1. DIFFÉRENCIATION DES CELLULES SOUCHES HÉMATOPOÏÉTIQUES



évolution cellulaire de l'hématopoïèse

(différenciation)

cellules jeunes
(blastés)

cellules plus matures
(cytes)



taille



rapport nucléo-cytoplasmique



fine, claire, homogène

chromatine du noyau

condensée, en mottes

1 - 2

nucléoles

0



basophilie (ARN ribosomal)



taille

rapport nucléo-cytoplasmique

chromatine du noyau

nucléoles

basophilie

synthèse

hémoglobine
granulations azurophiles,
spécifiques

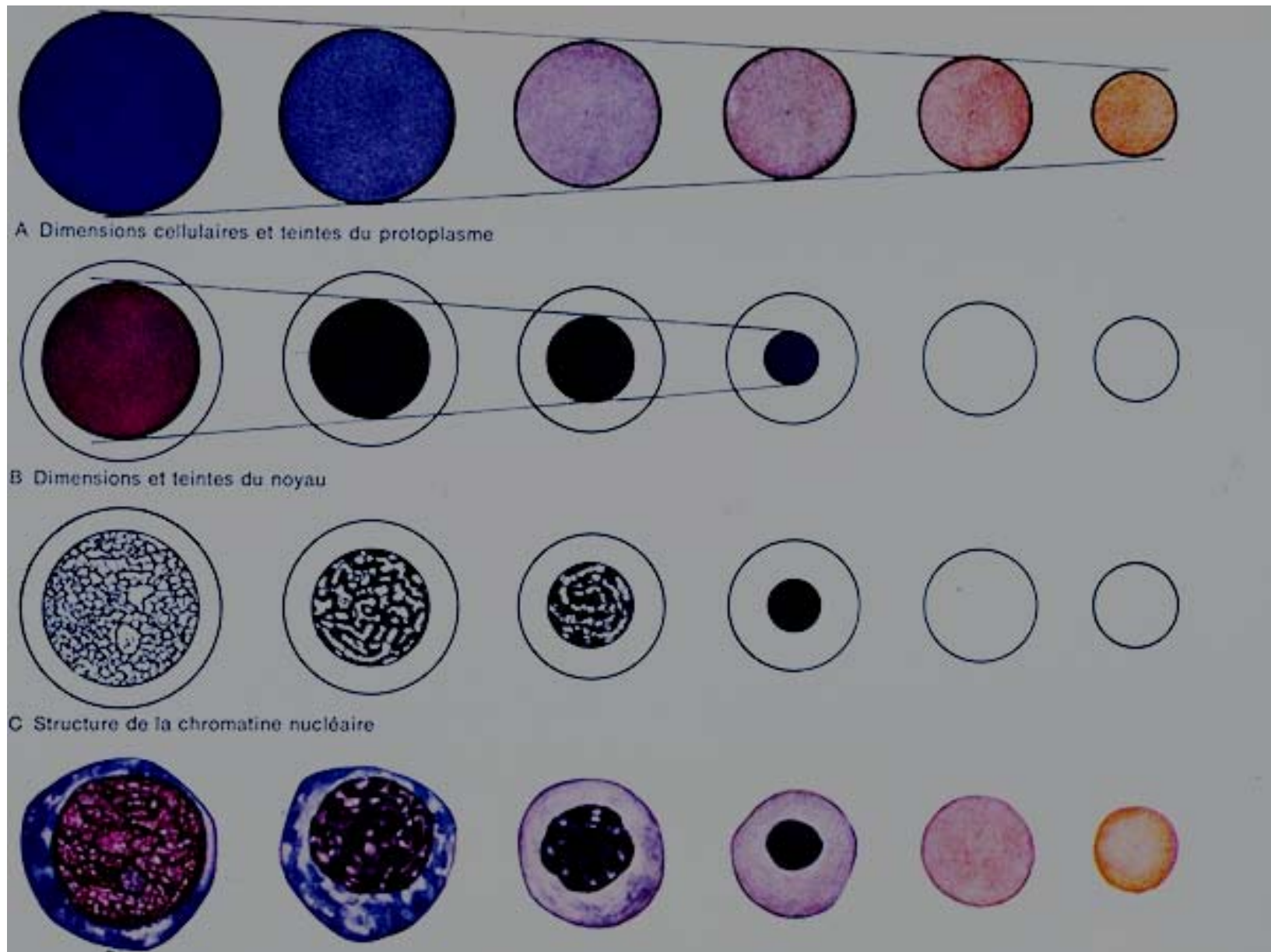
Exception !

les lymphocytes peuvent faire le chemin inverse,

c.à.d.

"rajeunir"

les lymphocytes peuvent également...



Proérythroblaste → érythroblaste basophile → érythroblaste polychromatophile → érythroblaste acidophile → réticulocyte → hématie

Erythropoïèse

1

Synthèse de l'ADN dans le noyau

4 mitoses (1 proérythroblaste → 16 GR)
avec expulsion du noyau

2

Synthèse de l'Hb dans le cytoplasme

La ***synthèse de l'ADN*** et
la ***synthèse de l'hémoglobine***
sont synchronisées : la rupture
de ce synchronisme est
toujours pathologique

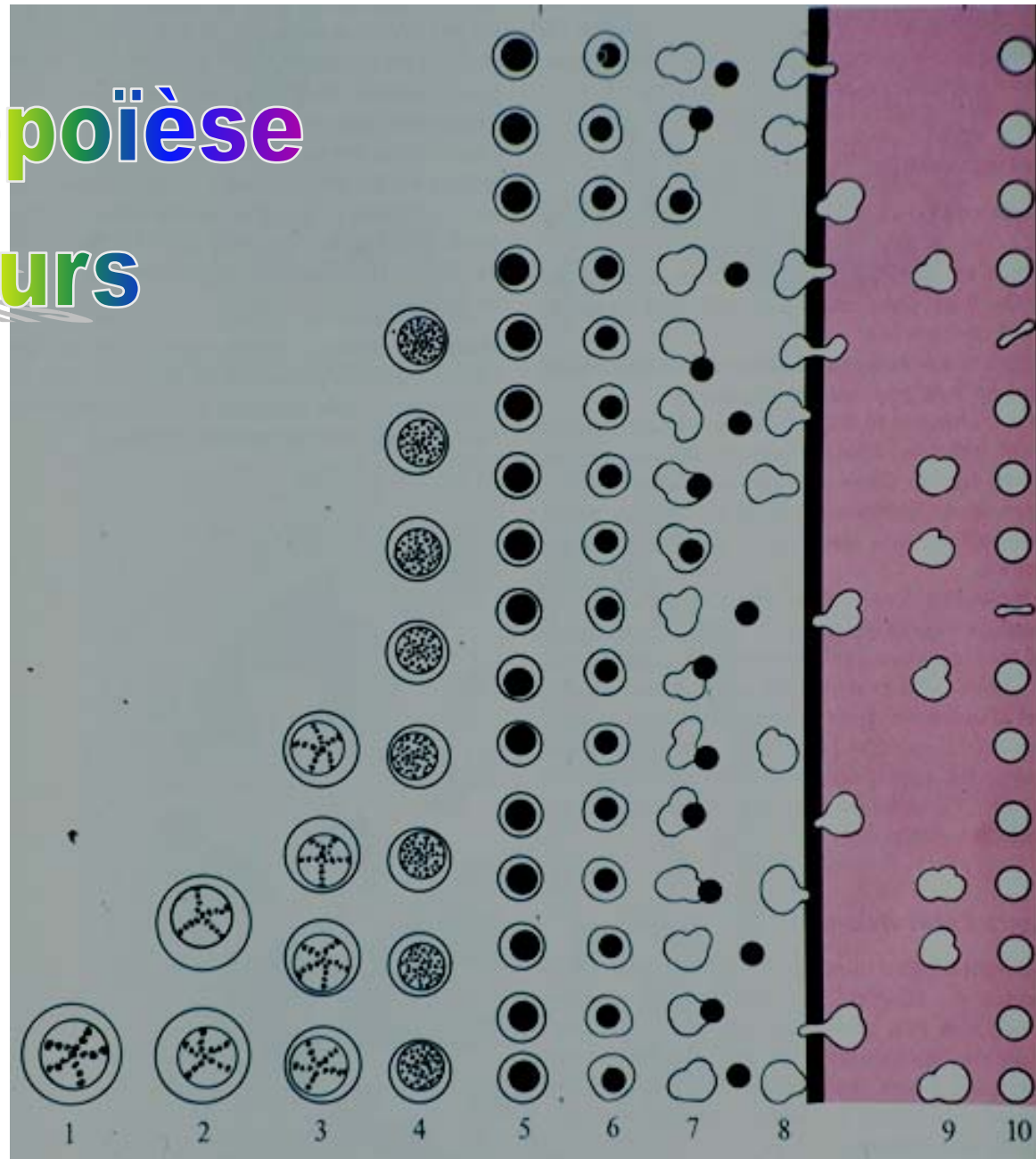
**L'arrêt de la synthèse
d'ADN survient lorsque
la concentration en
hémoglobine dans le
cytoplasme approche**

32 %

Le VGM suit la CCMH

érythropoïèse

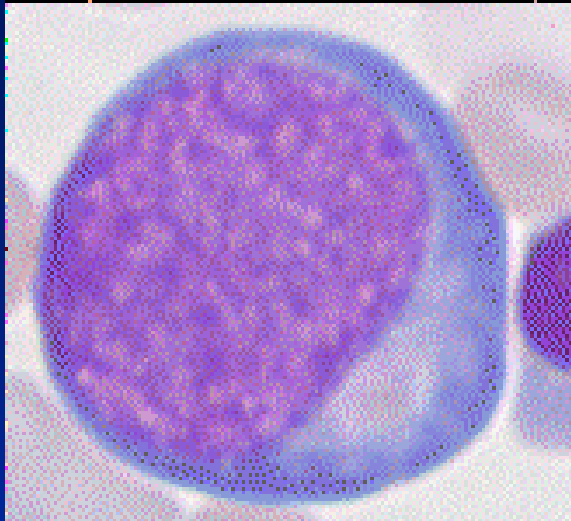
7 jours



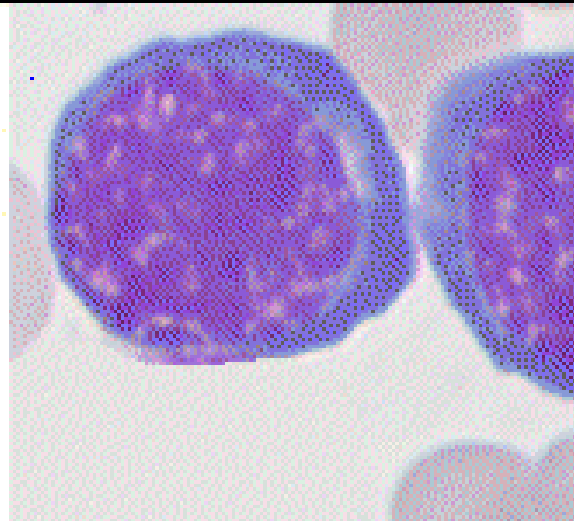
numération
dans formule
sanguine

Moelle osseuse

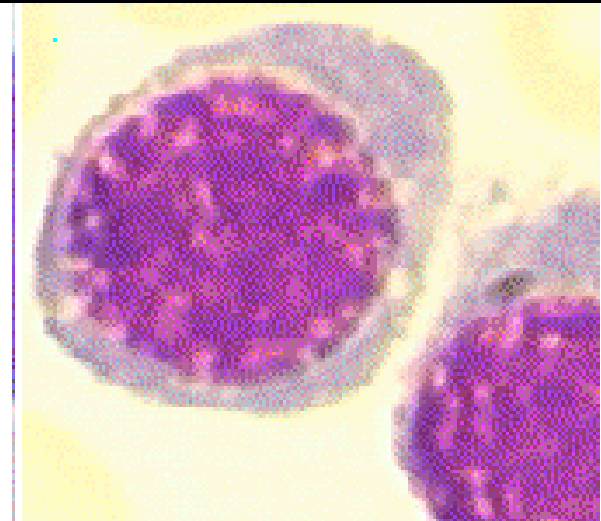
Sang périphérique



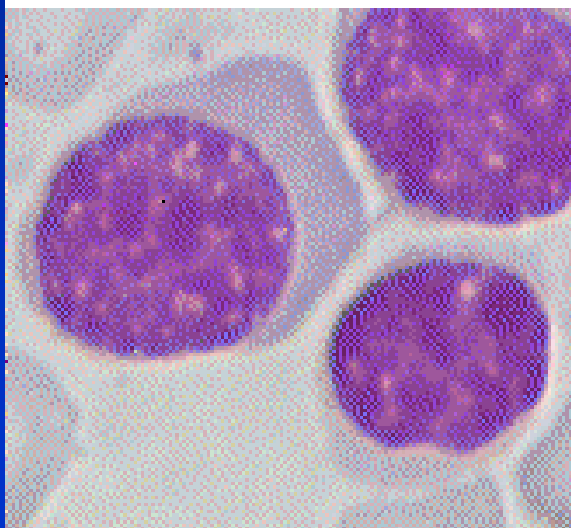
proérythroblaste



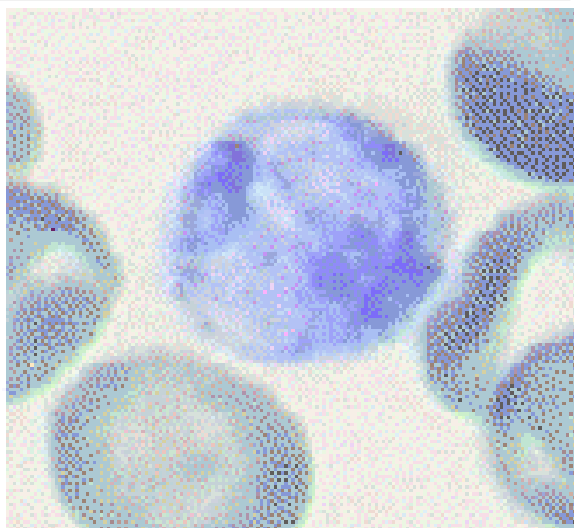
Érythroblaste basophile



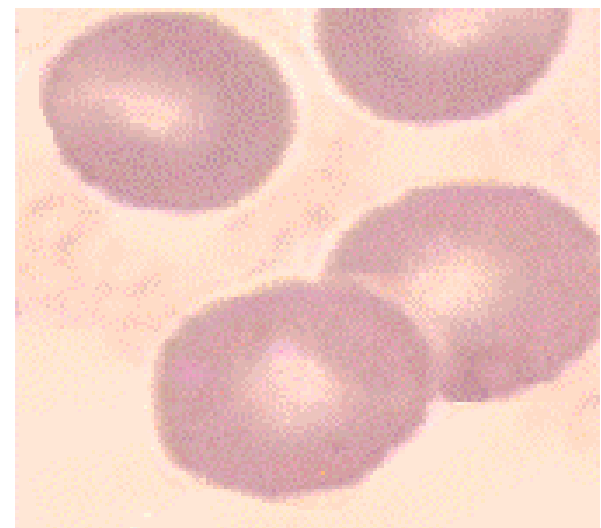
Érythroblaste polychromatophile



Érythroblaste acidophile



Reticulocyte



Erythrocyte

hémogramme

Globules rouges :	4,4 - 6,0	T/l (H)
	3,8 - 5,2	T/l (F)
Réticulocytes :	5 - 15	‰
Globules blancs :	4 - 11	G/l
Thrombocytes :	150 - 350	G/l

T/l = Tera / l = 10^{12} / l

G/l = Giga / l = 10^9 / l

SMITH, J. I

84-1892

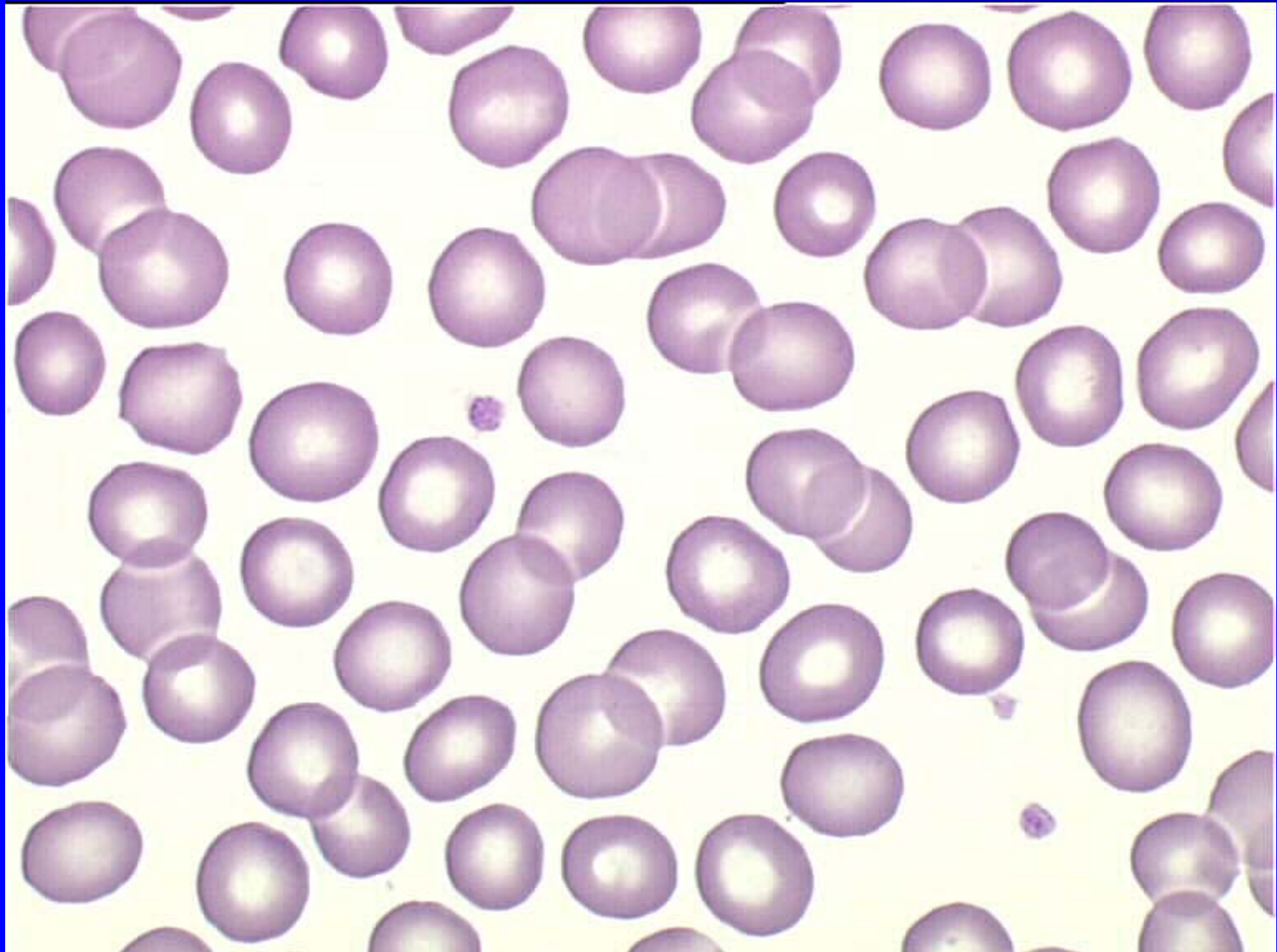


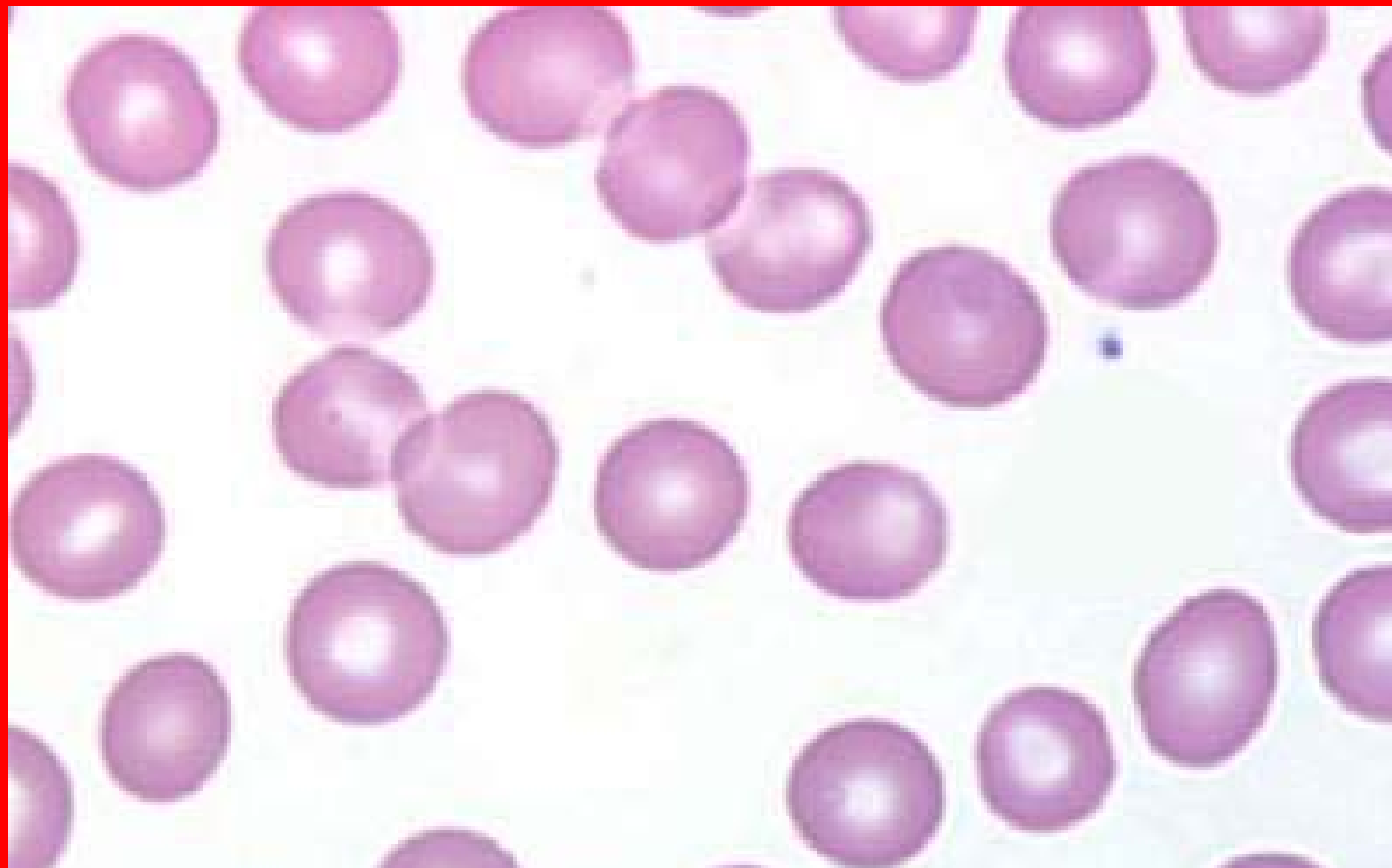
Morphologie des érythrocytes (1)

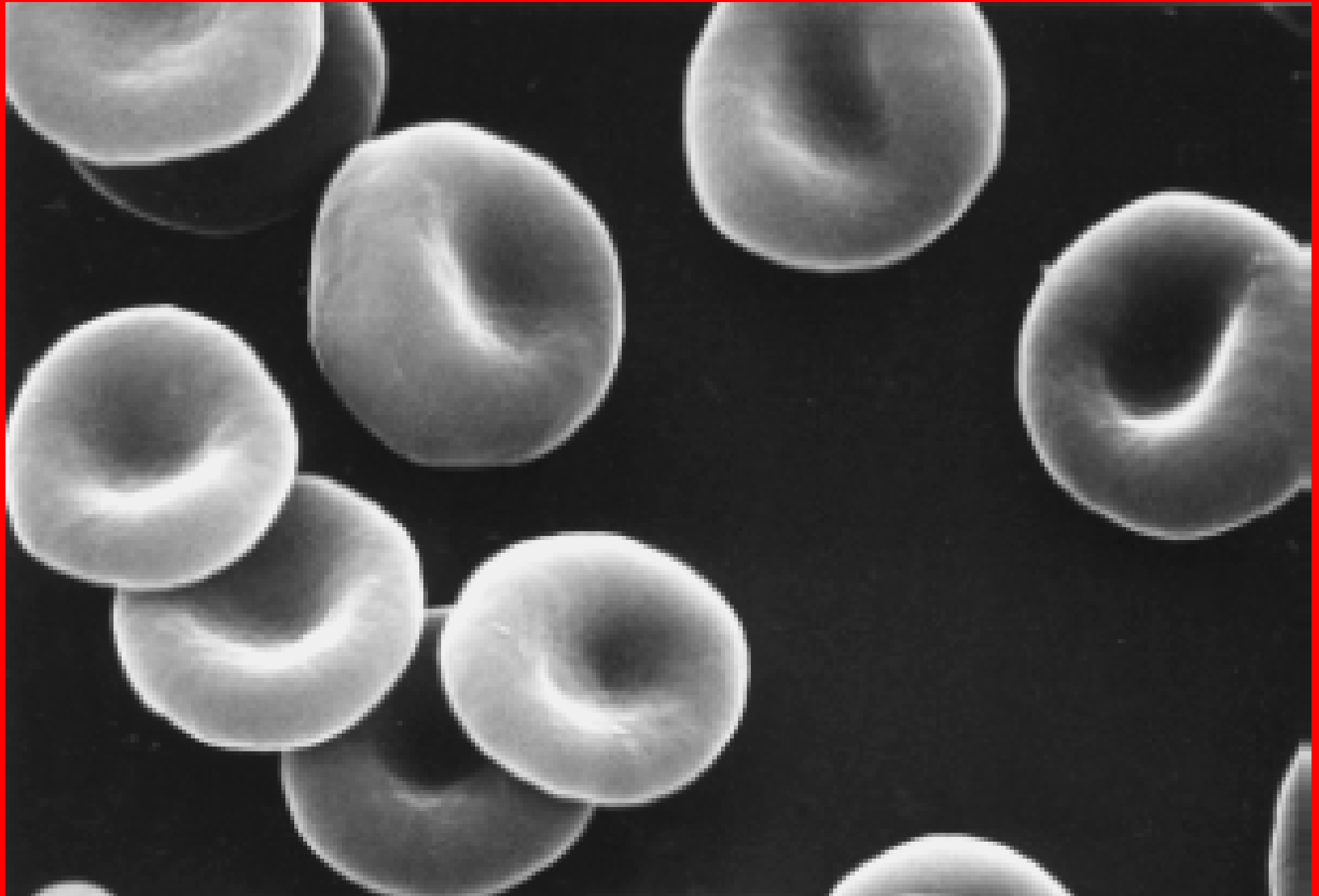
- **NORMOCYTOSE:** diam. 7,5 μ , forme biconcave

Anisocytose: variation de la dimension

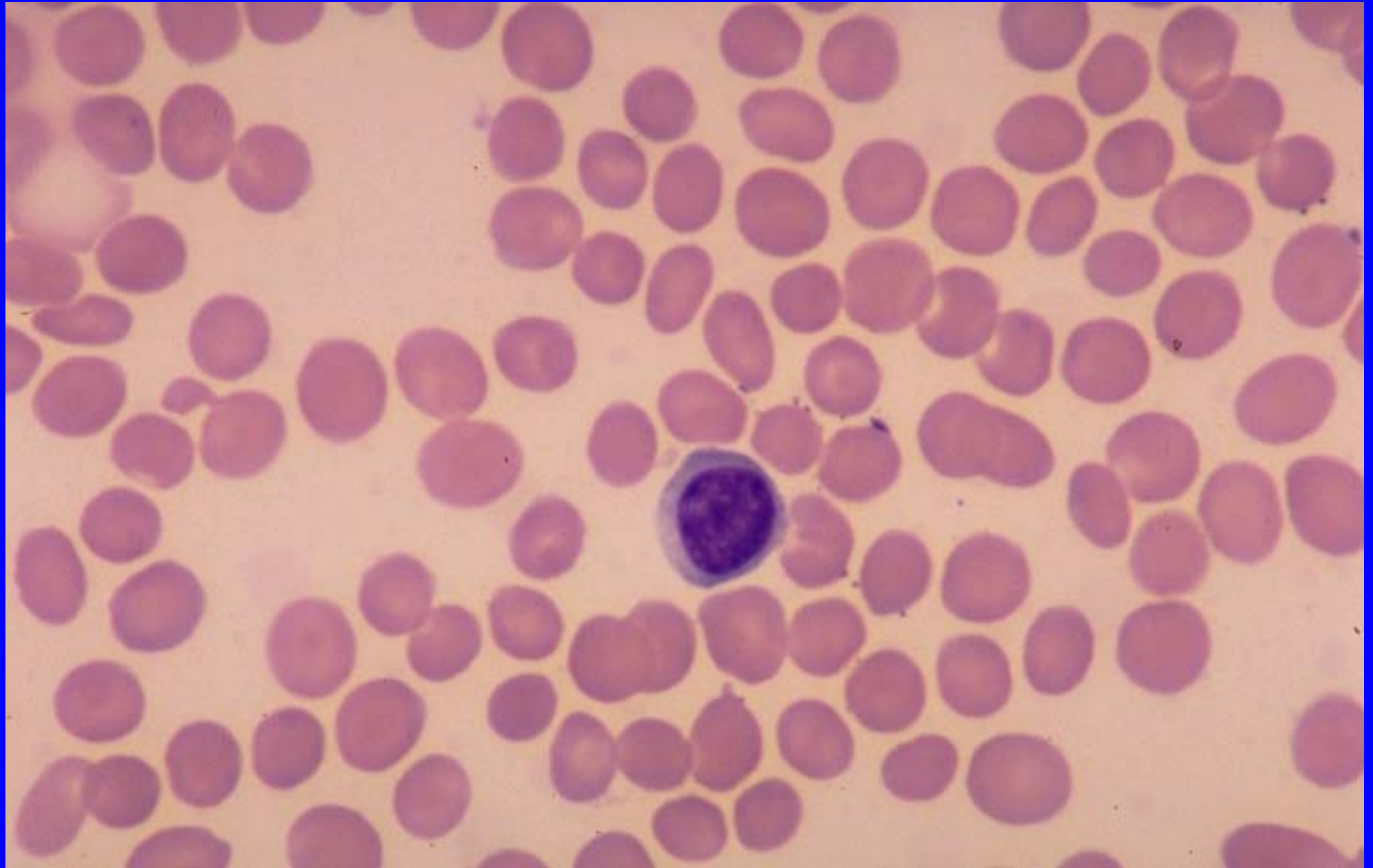
- **Microcytes**
- **Macrocytes**
- **Mégalocytes etc.**

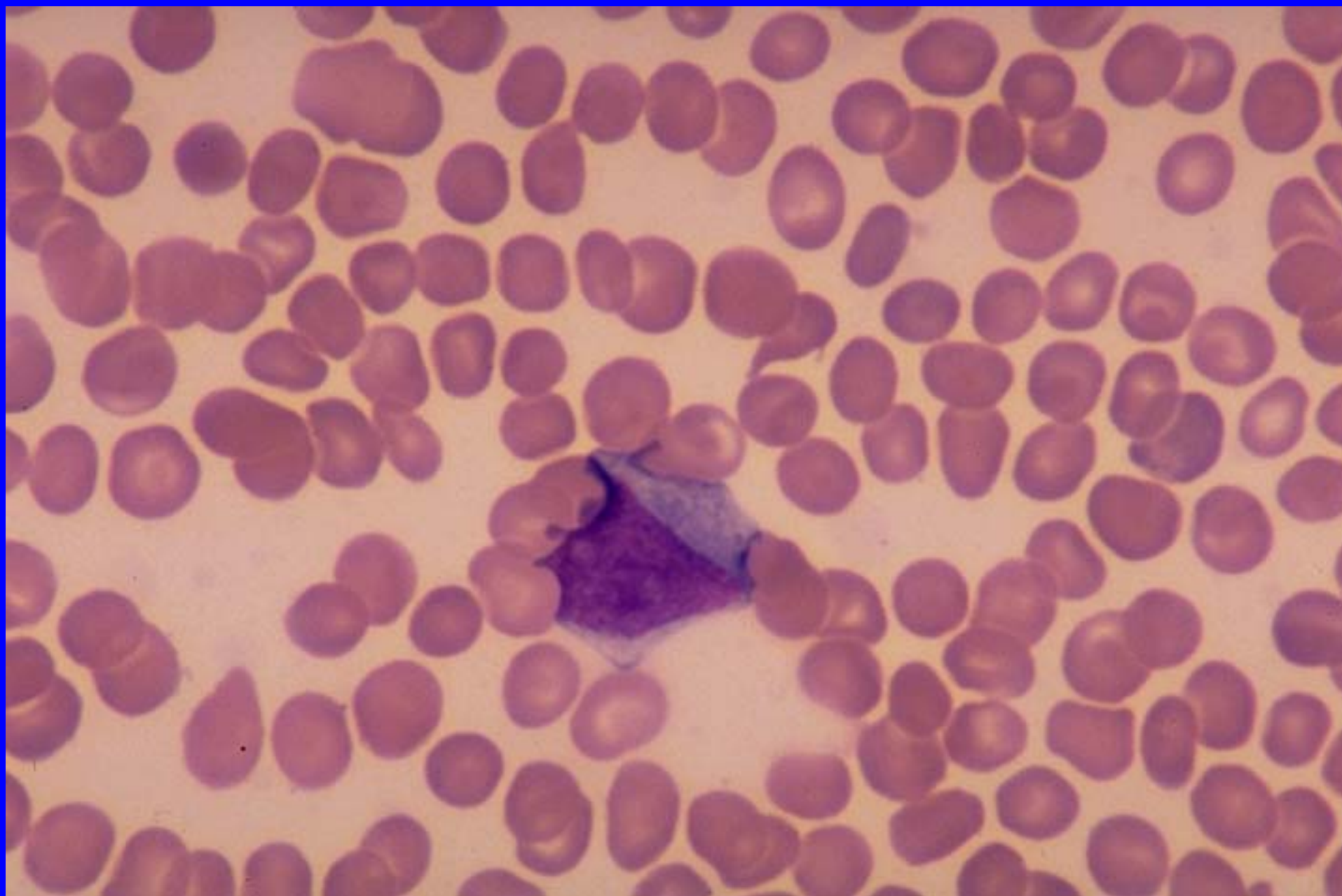


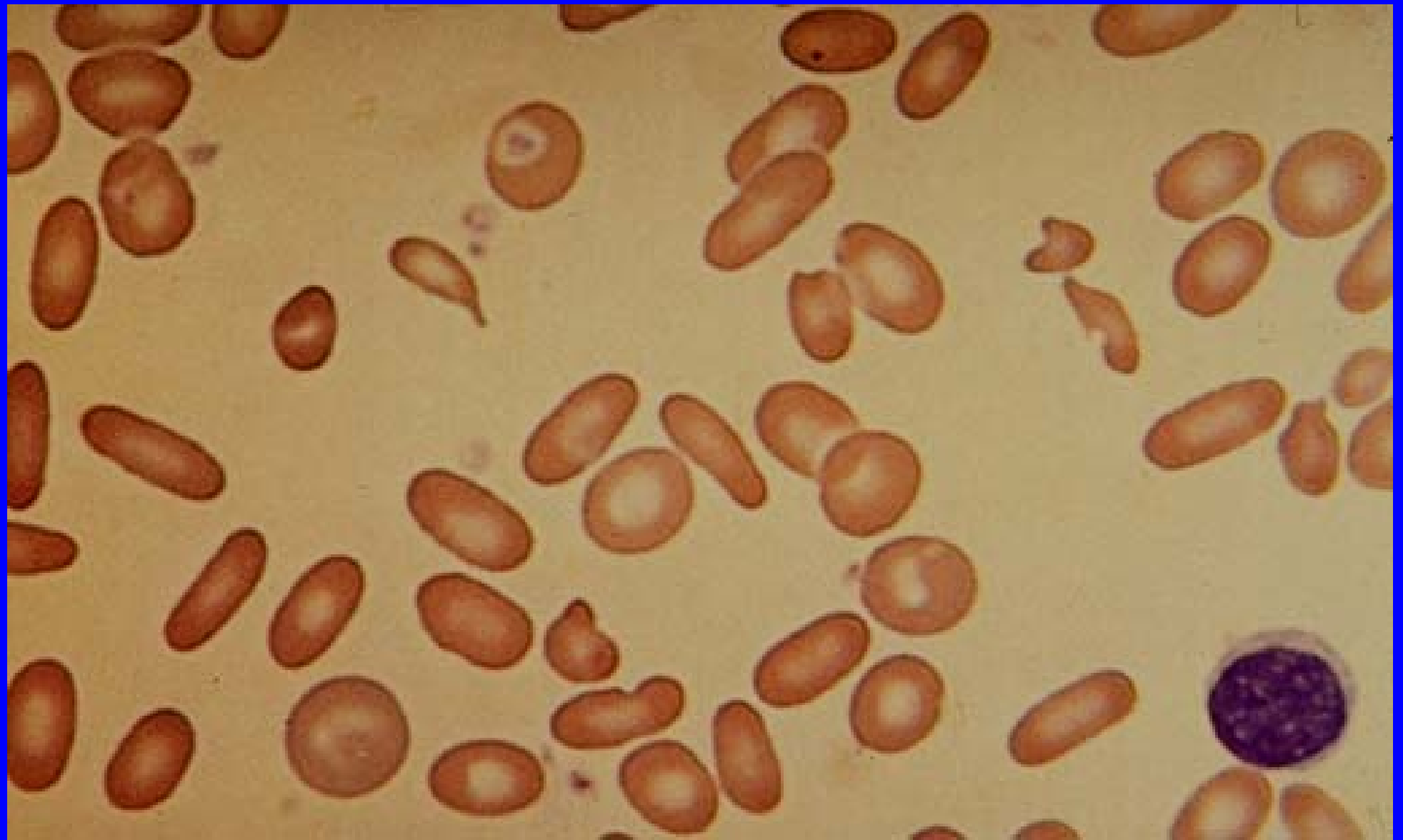


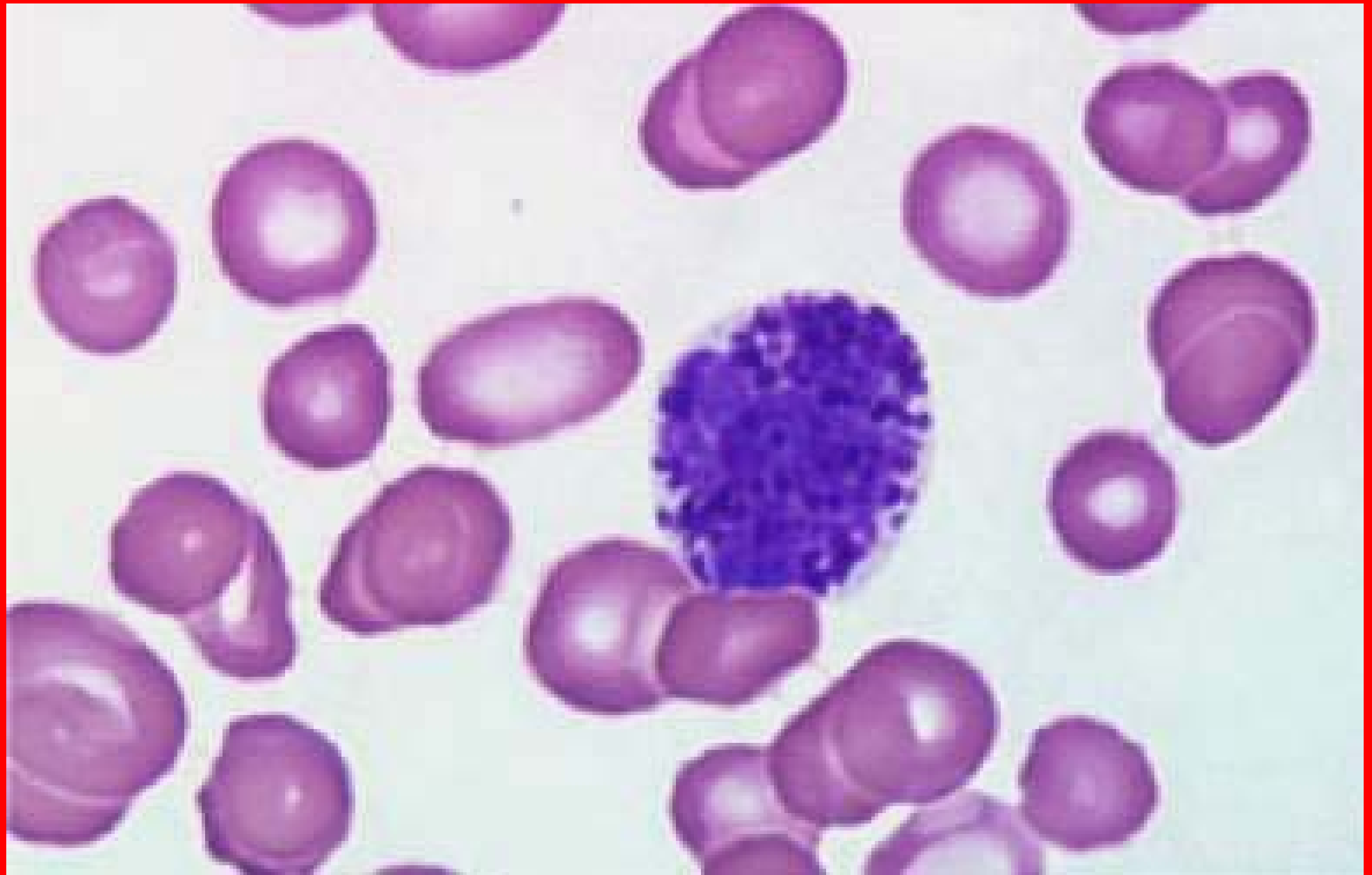


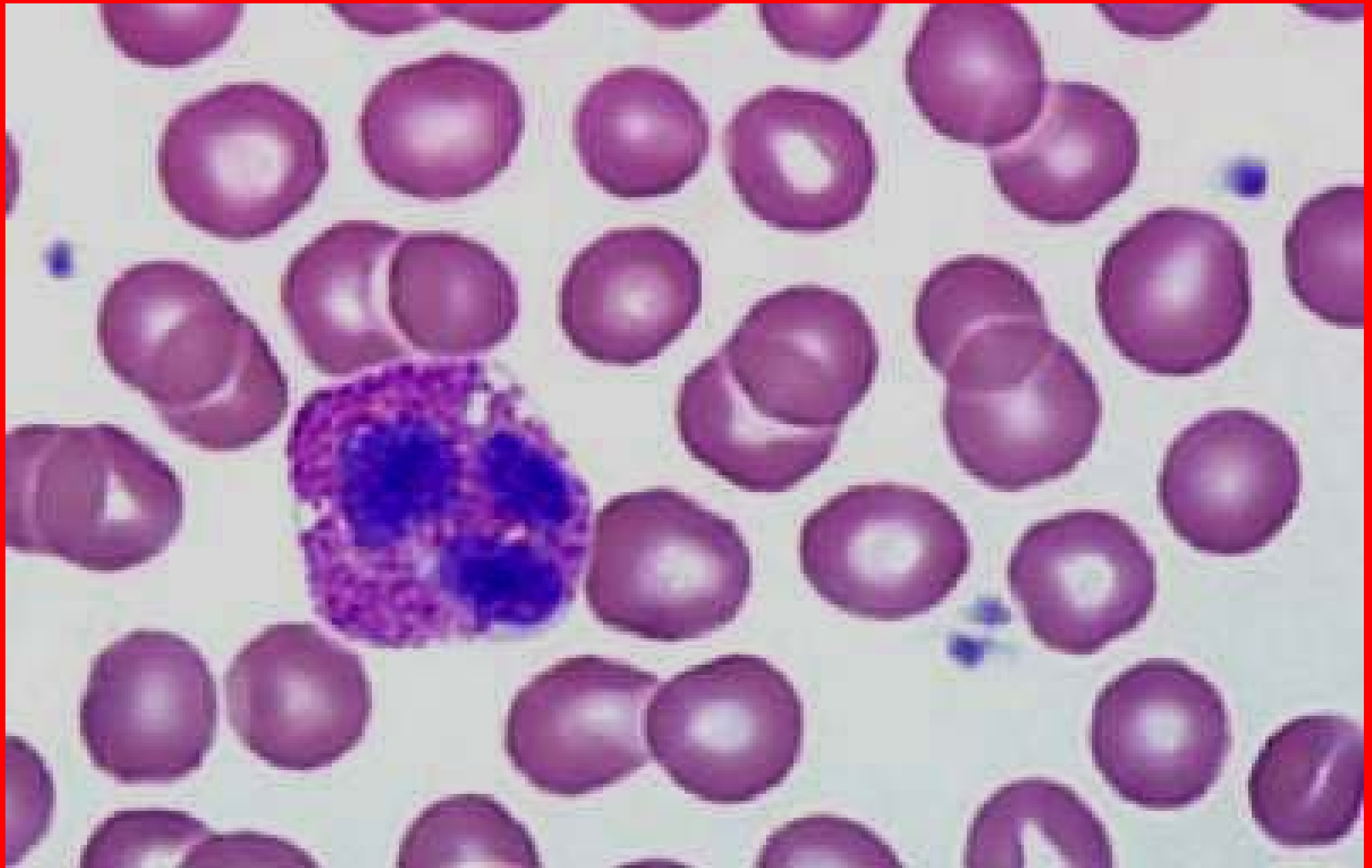


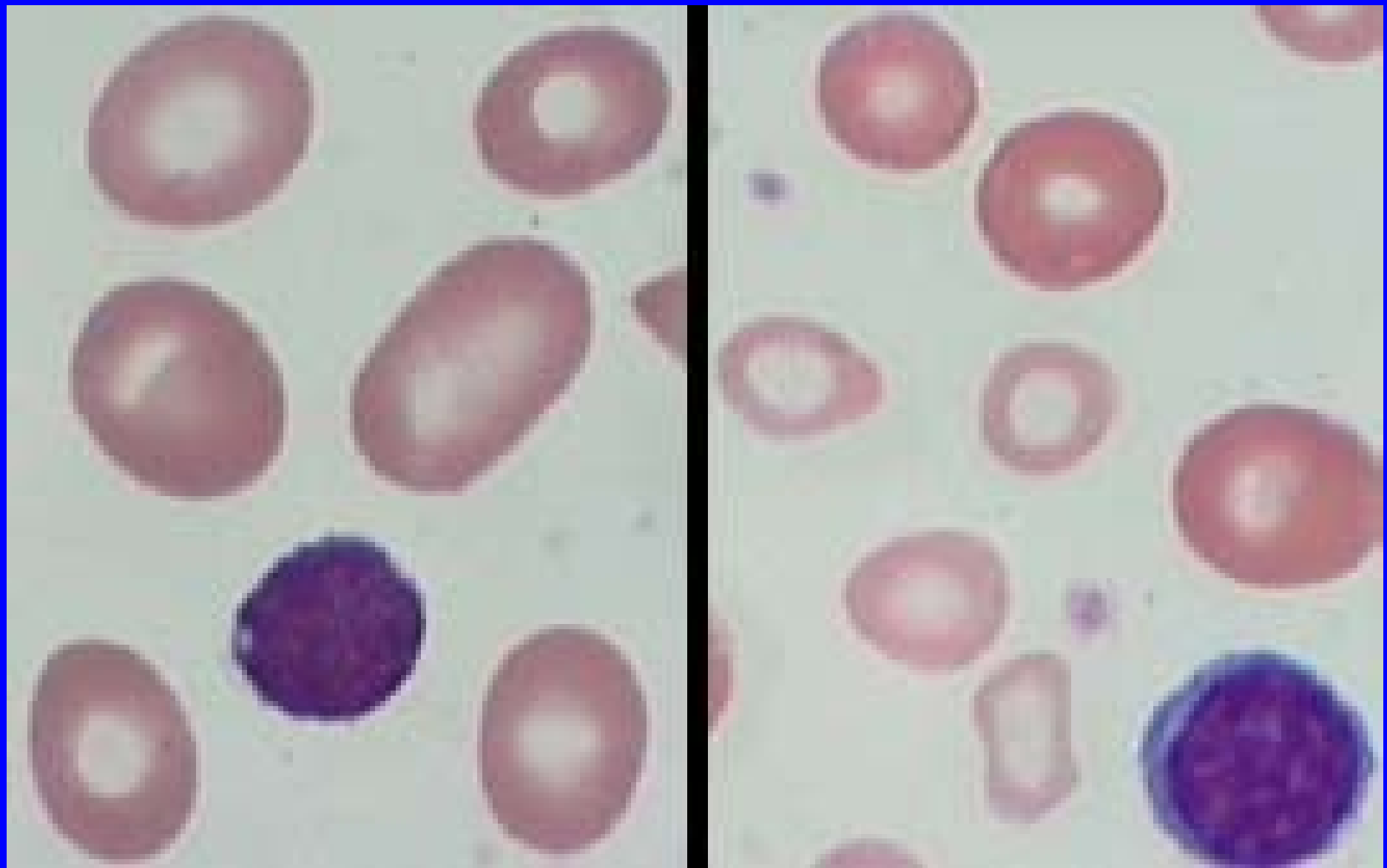


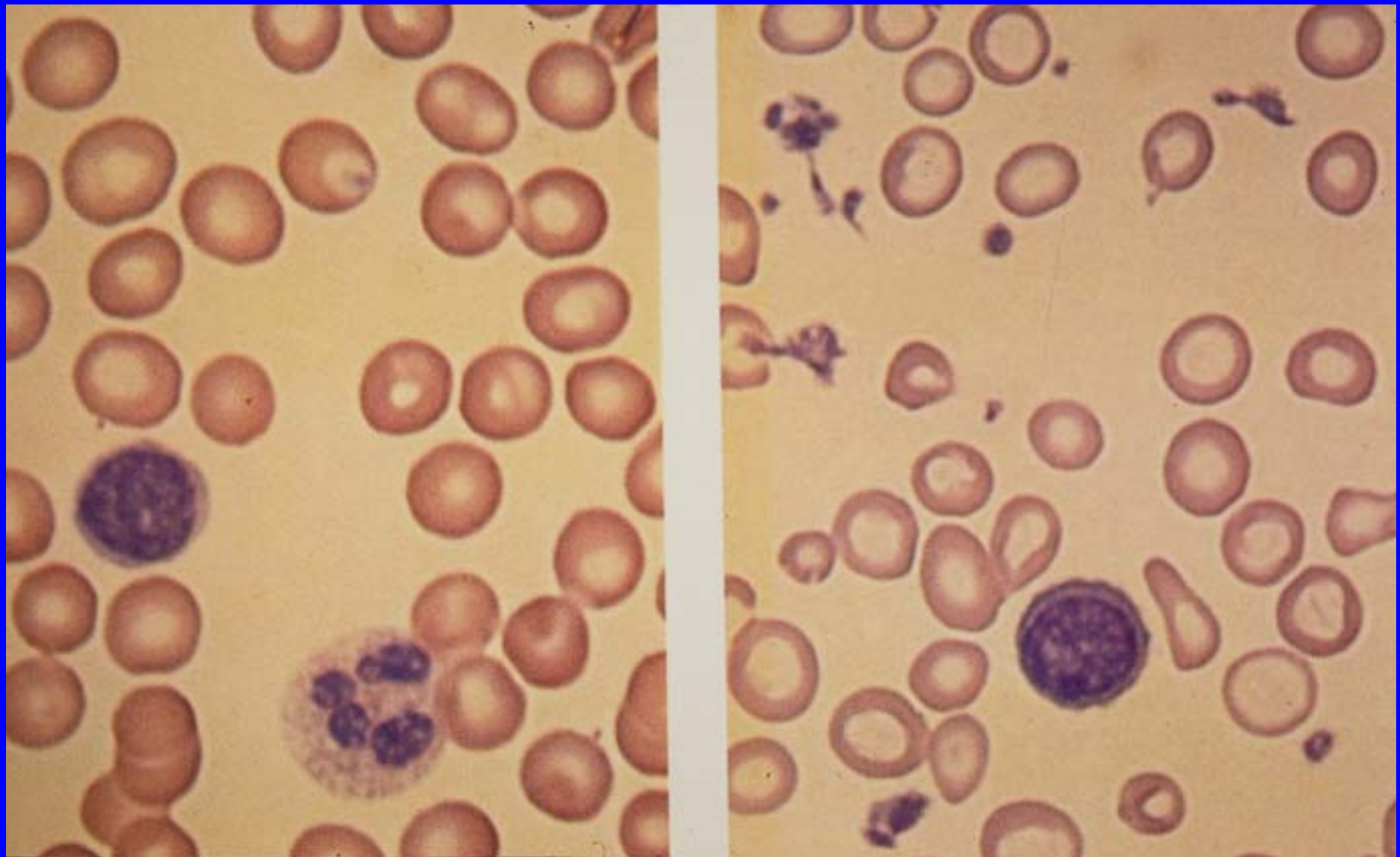


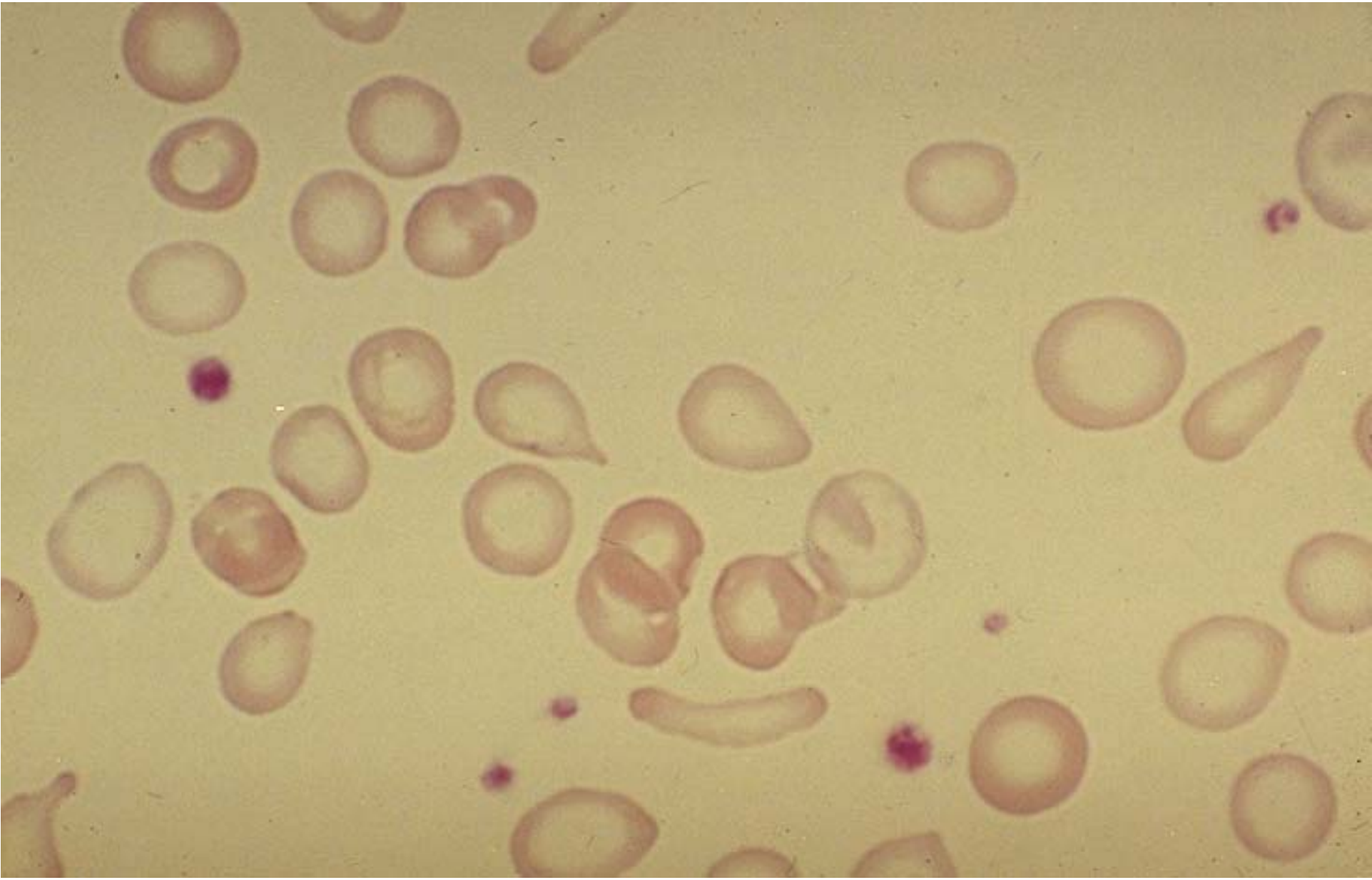












Morphologie des érythrocytes (1)

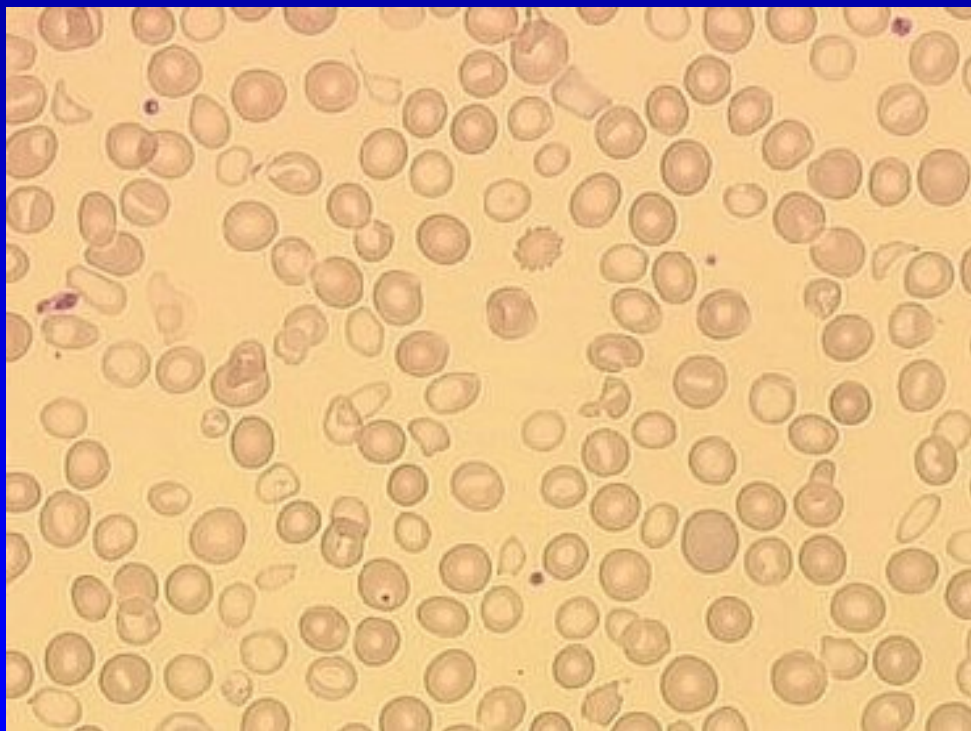
- **NORMOCYTOSE:** diam. 7,5 μ , forme biconcave

Anisocytose: variation de la dimension

Poïkilocytose: variation de la forme

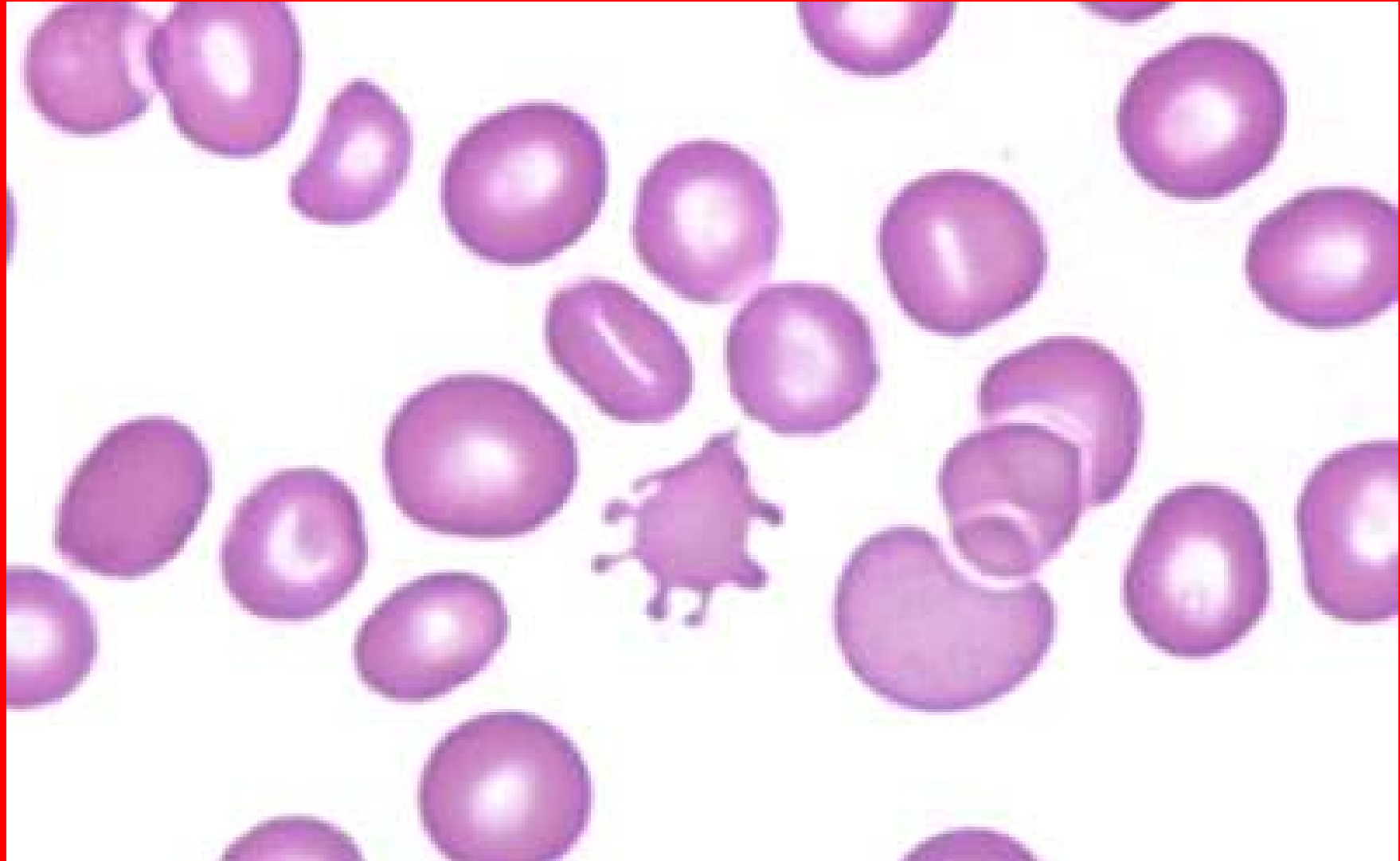
- Échinocytes, acanthocytes
- Stomatocytes
- Drépanocytes etc.

anisocytose



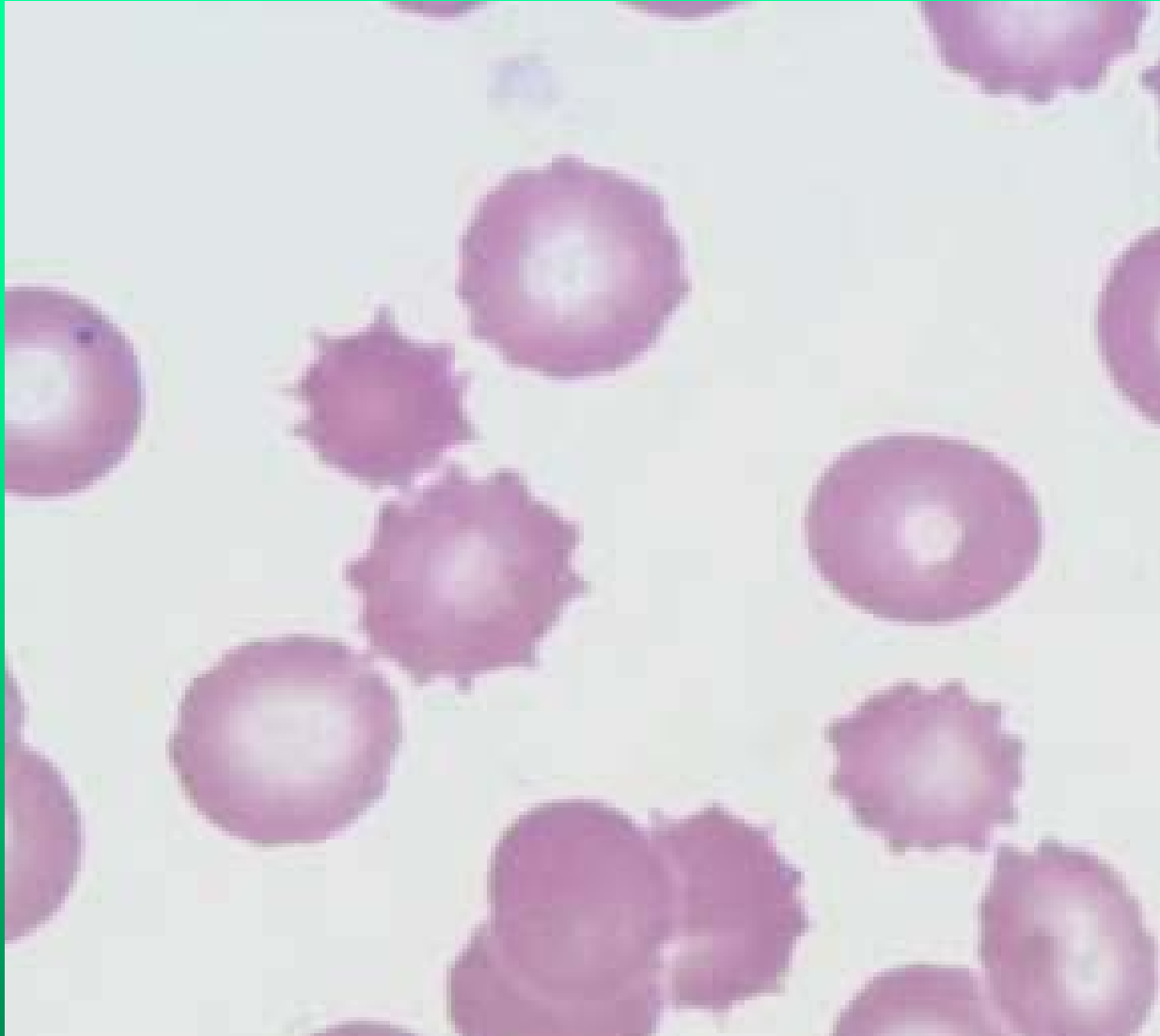
poikilocytose

Red cell abnormalities	Causes	Red cell abnormalities	Causes
	Normal		Hereditary spherocytosis, autoimmune haemolytic anaemia, septicaemia
	Liver disease, alcoholism. Oval in megaloblastic anaemia		DIC, microangiopathy, HUS, TTP, burns, cardiac valves
	Iron deficiency, liver disease, haemoglobinopathies, post-splenectomy		Hereditary elliptocytosis
	Liver disease, alcoholism		Myelofibrosis, extramedullary haemopoiesis
	Iron deficiency		Oxidant damage—e.g. G6PD deficiency, unstable haemoglobin
	Liver disease, post-splenectomy		Sickle cell anaemia
	Liver disease, abetalipoproteinaemia, renal failure		Iron deficiency, haemoglobinopathy



acanthocyte





Echinocyte





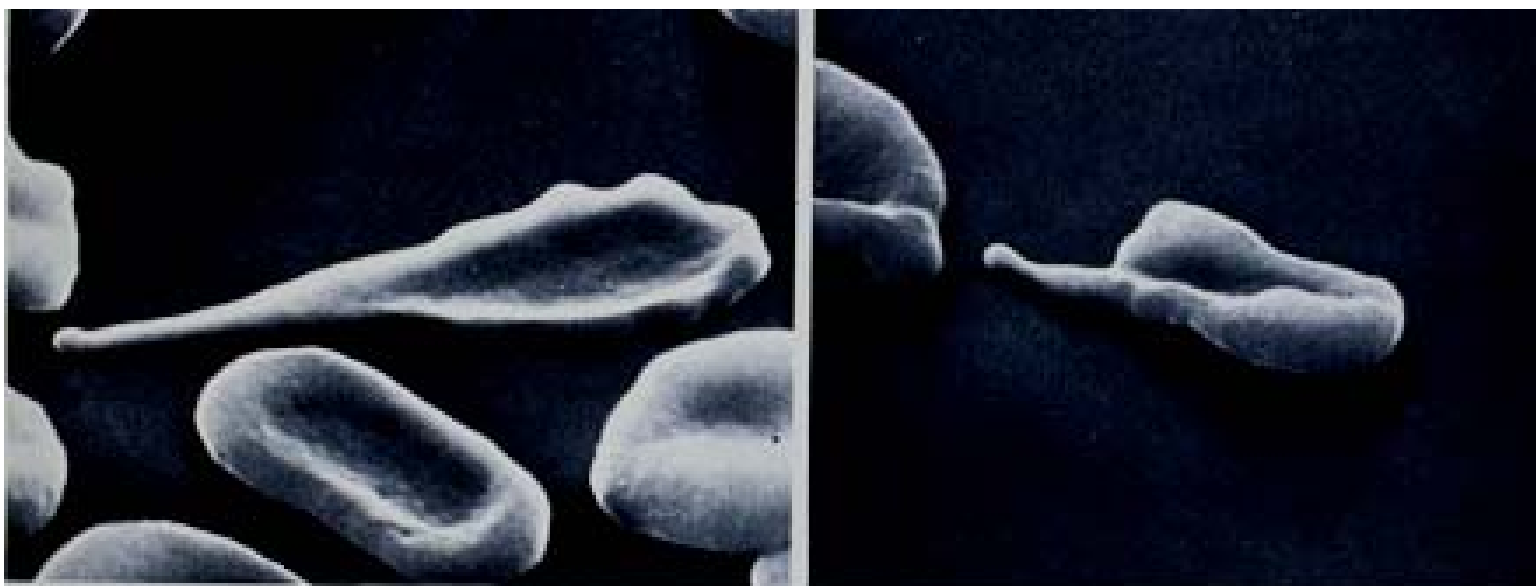
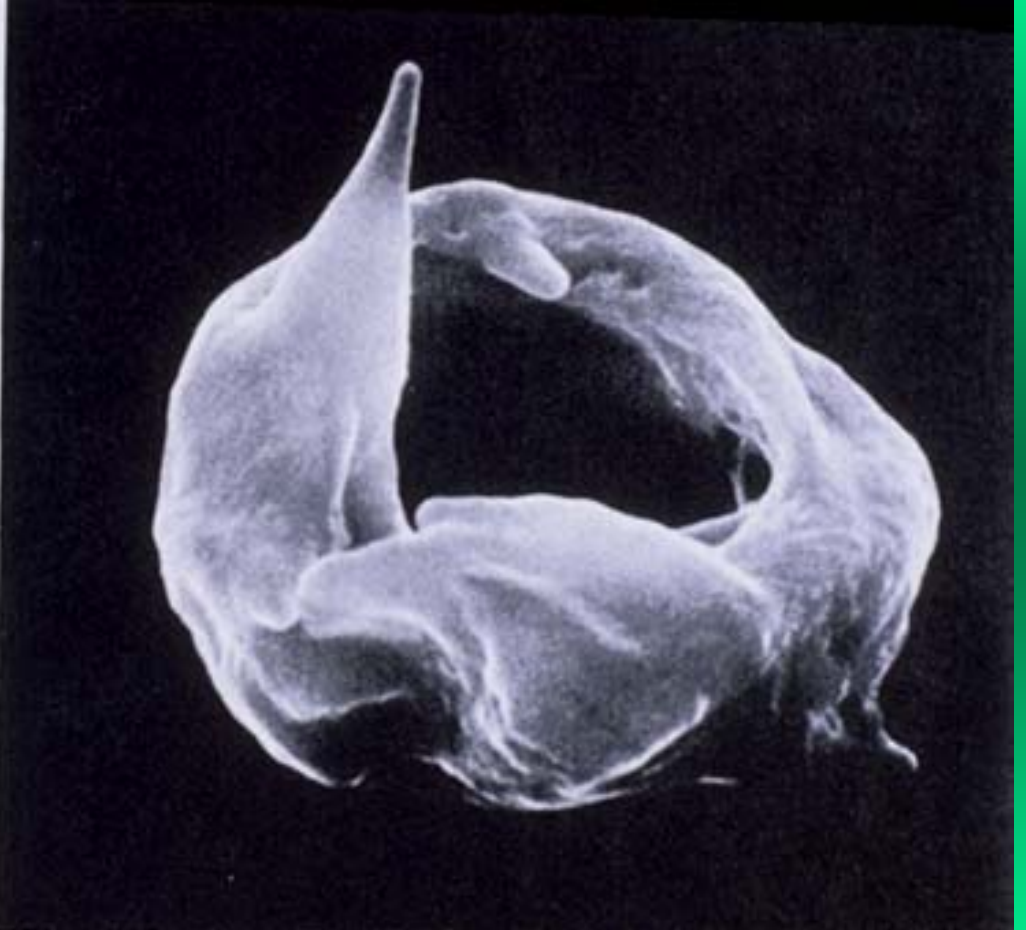
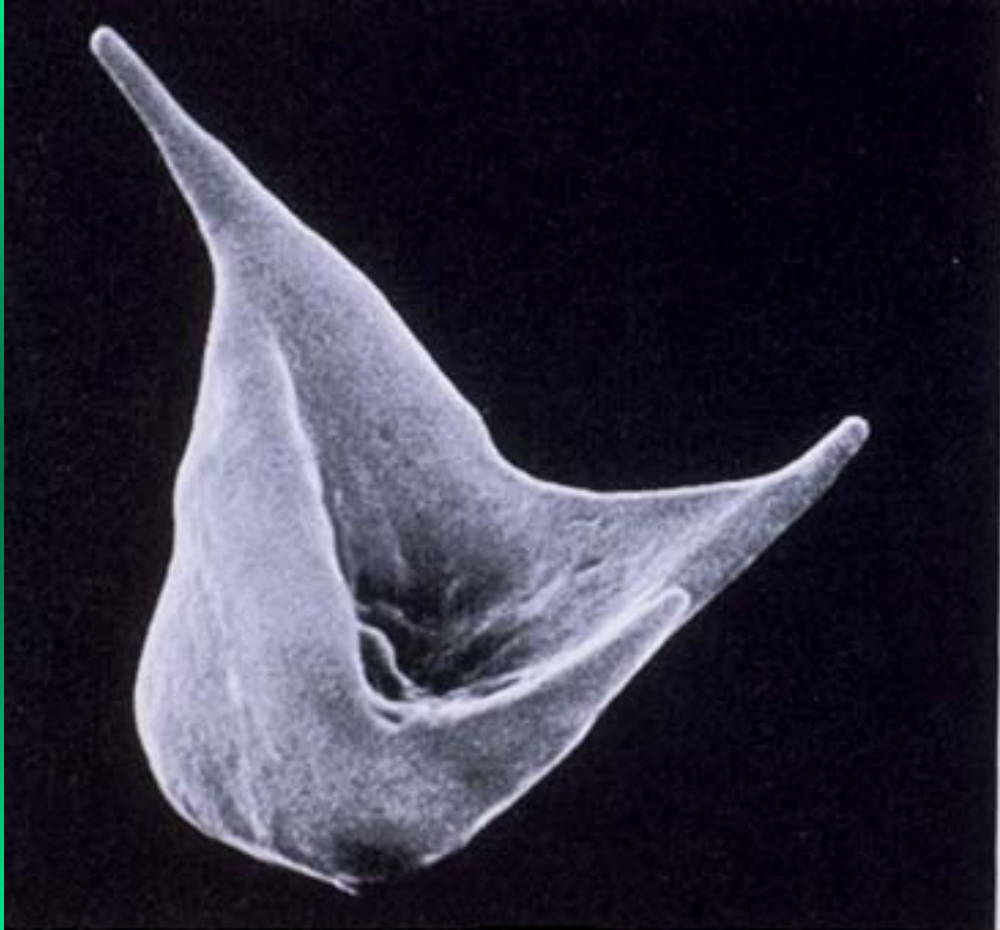
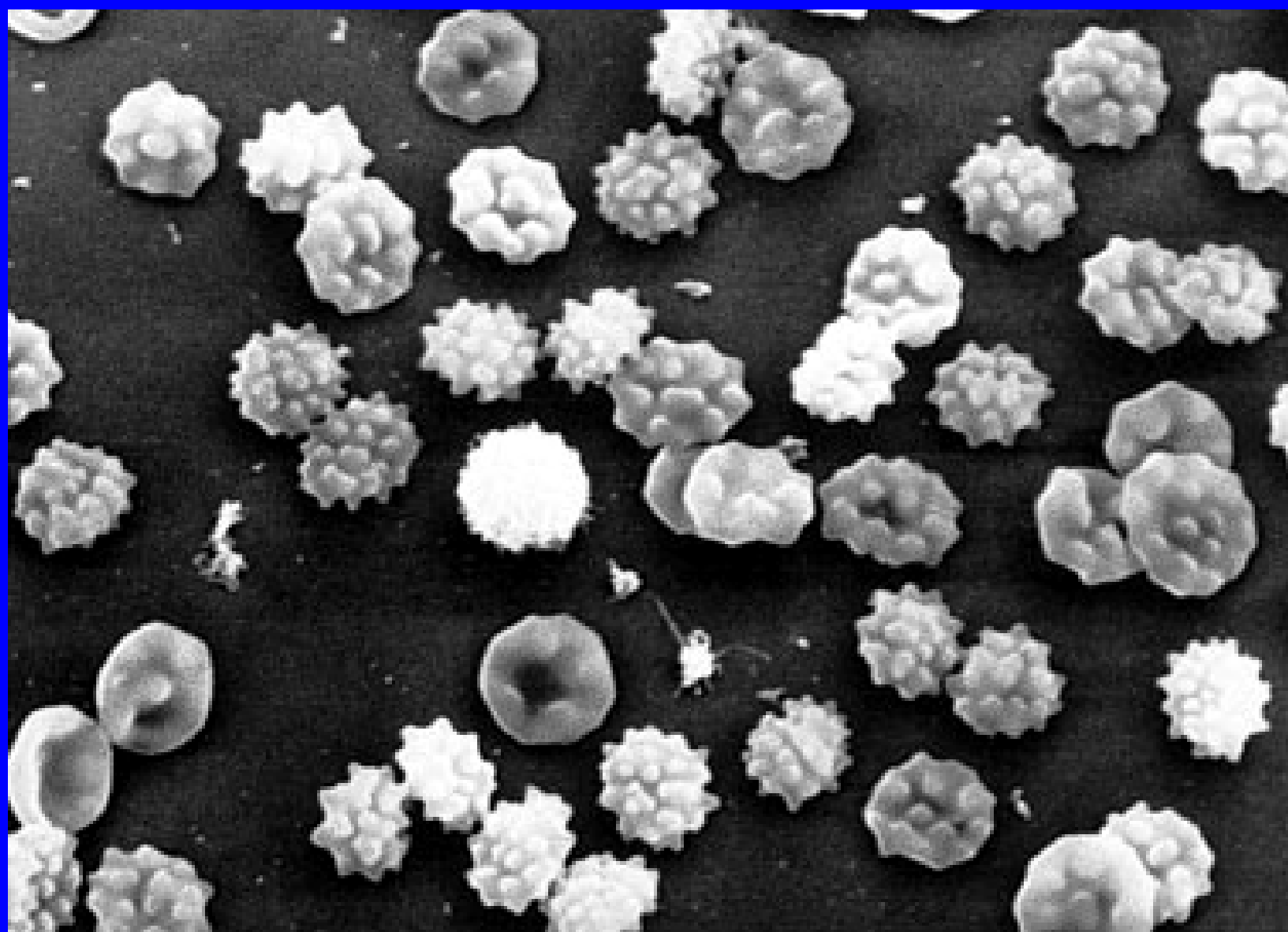


Fig. 3 et 4 – *Dacryocytes* examinés au microscope à balayage.



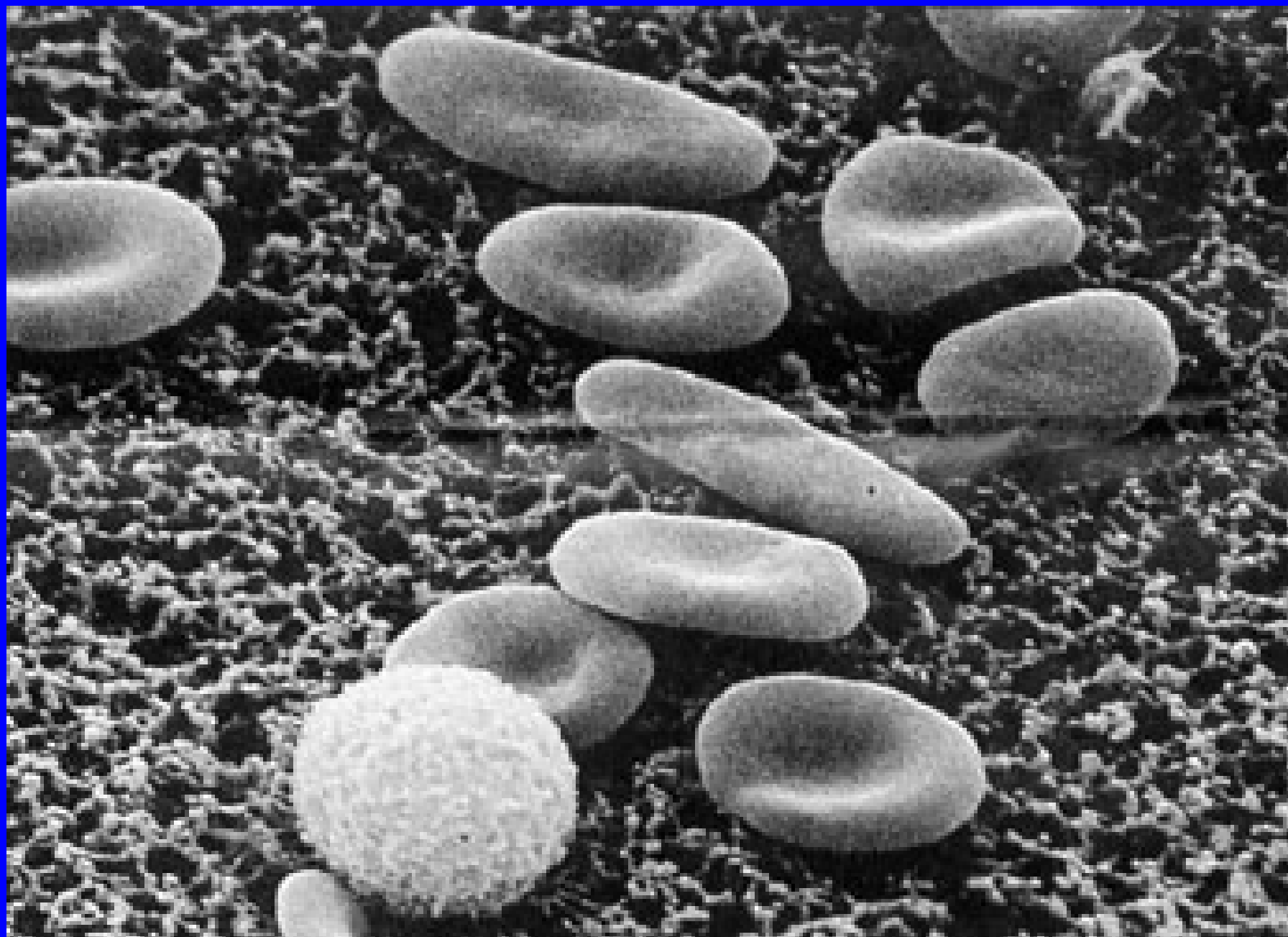




mpione di sangue prelevato alla fine dell'intervento chirurgico: la maggior parte
dismorfiche sono rappresentate da echinociti di II e III tipo

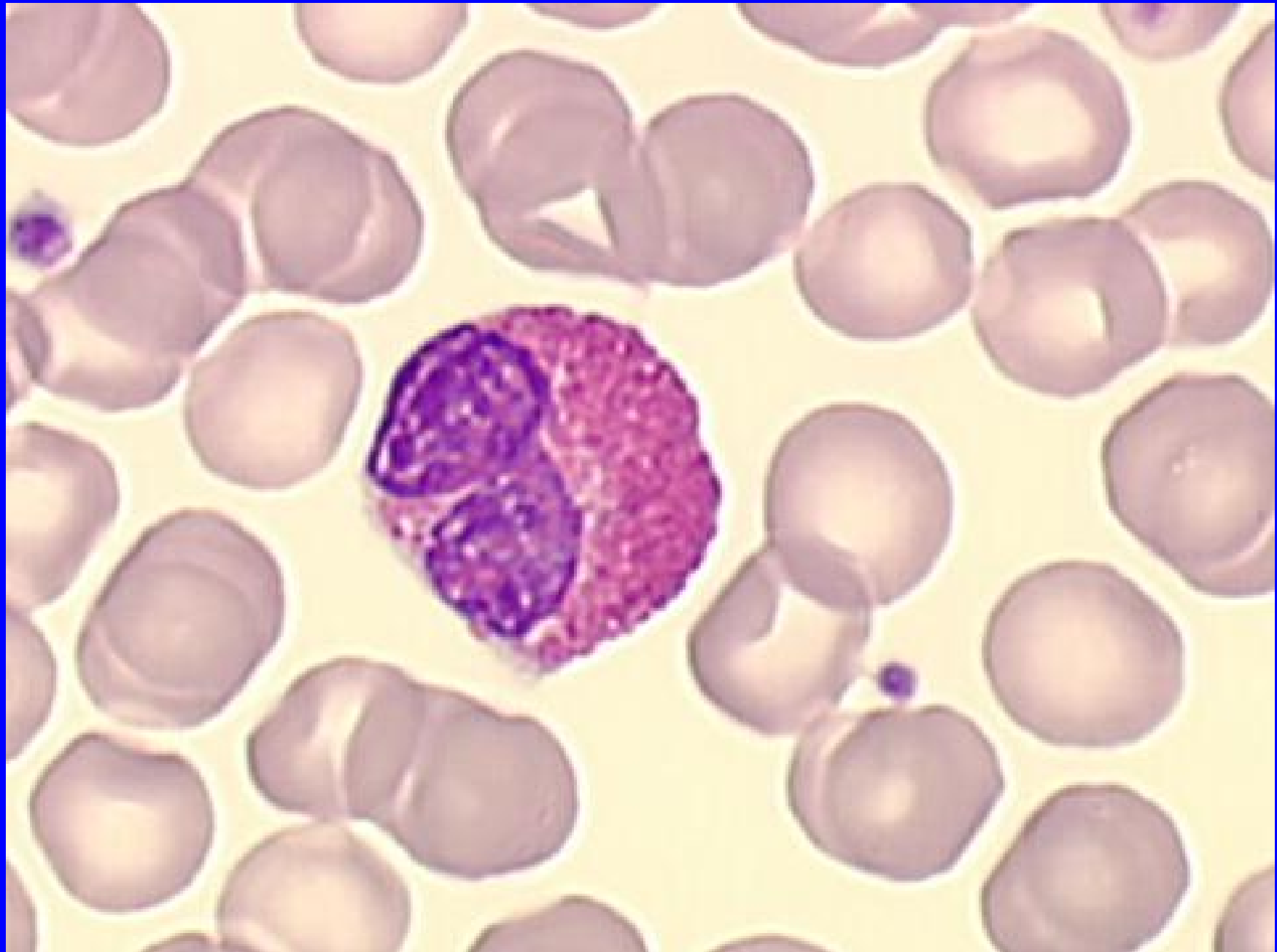


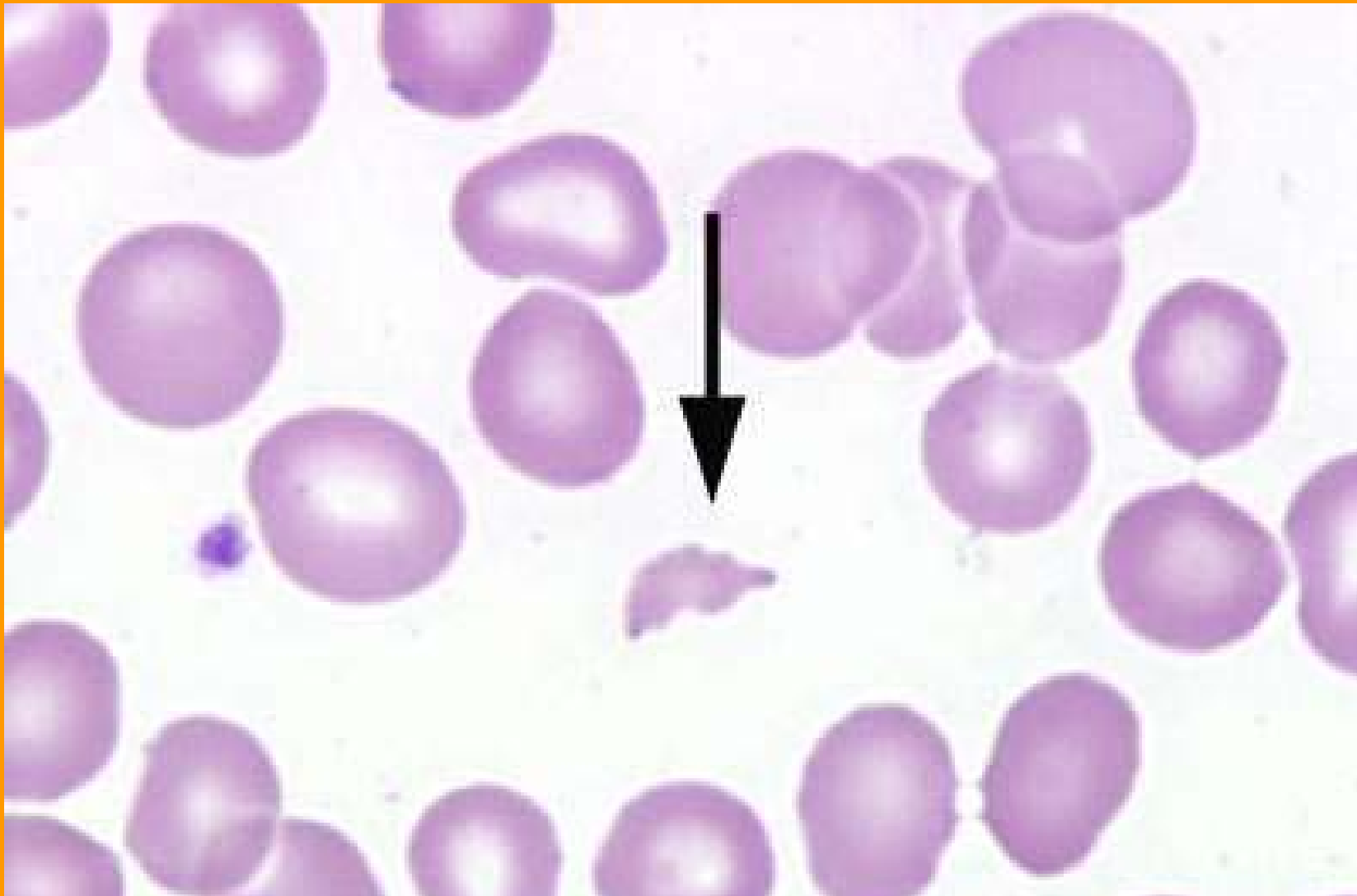
elliptocytes
elliptocytes



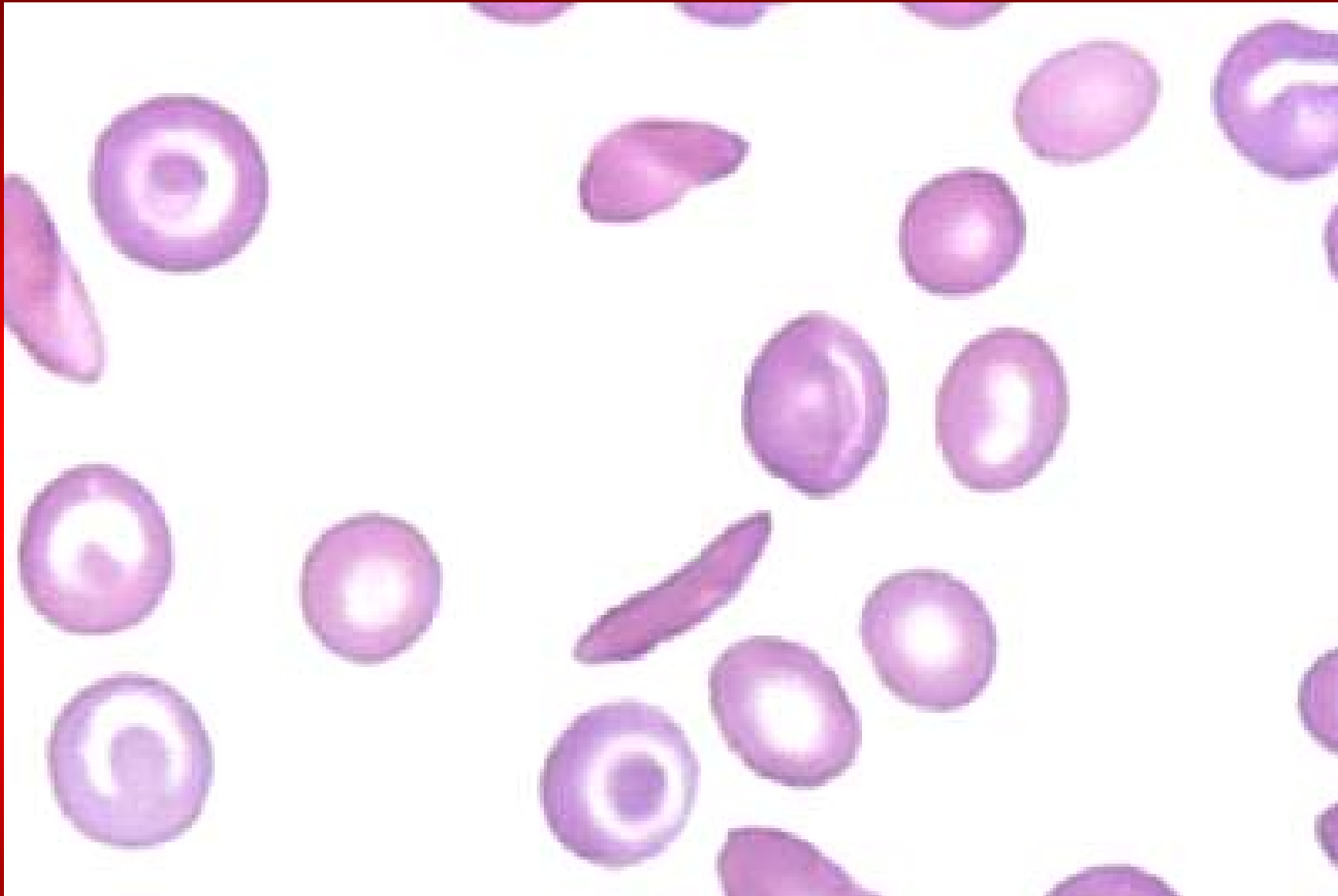


rouleaux



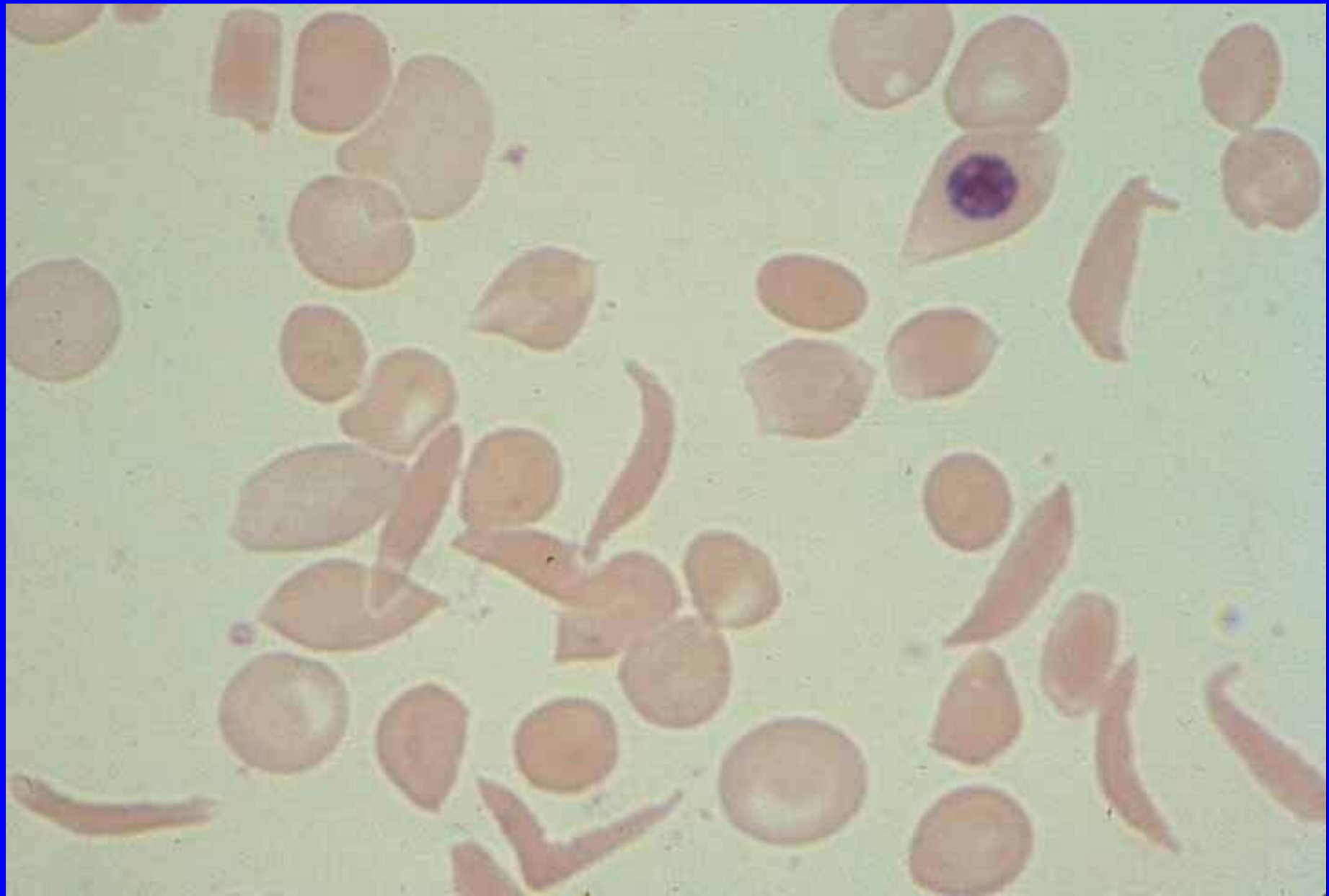


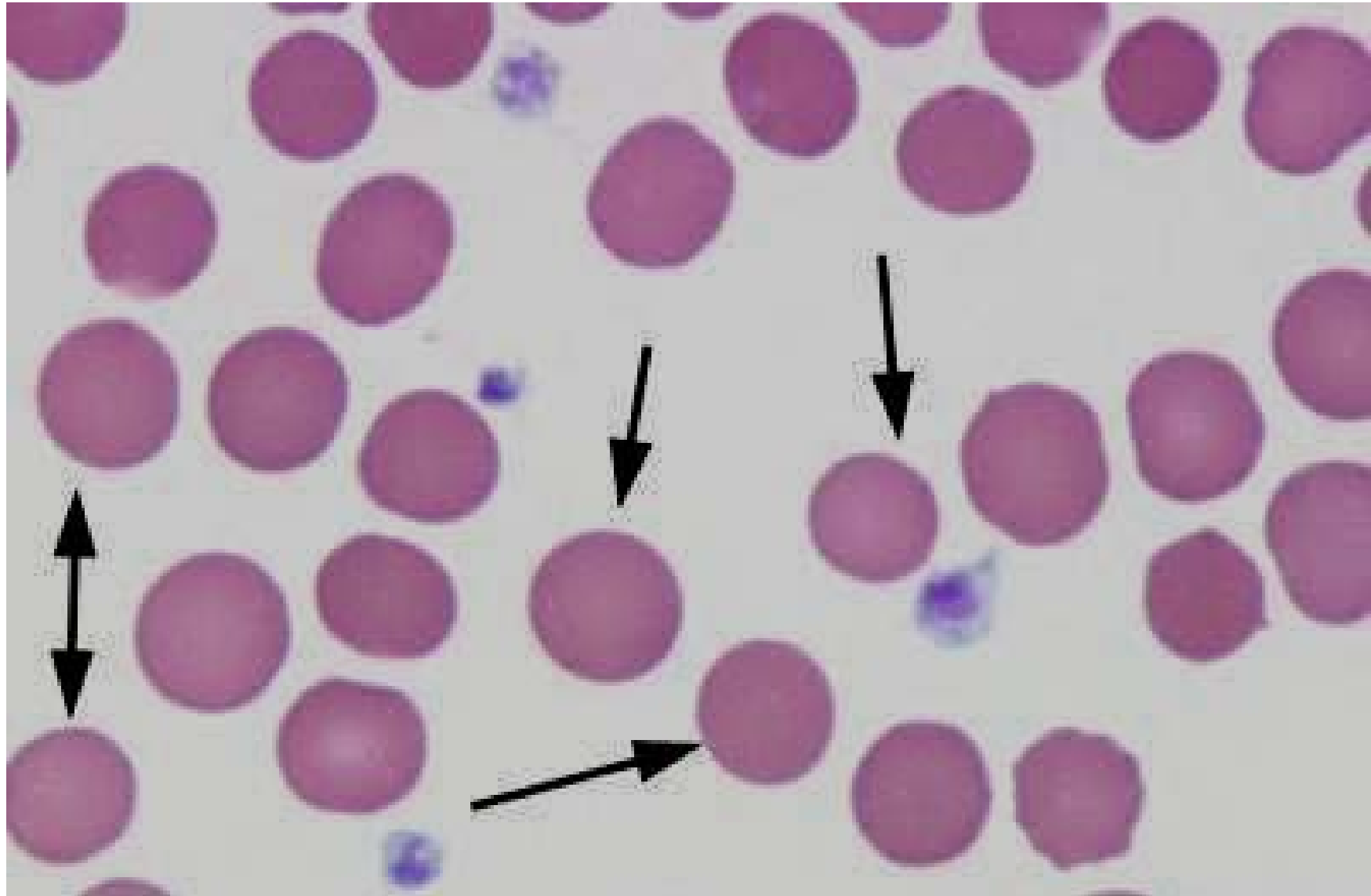
fragmentocyte



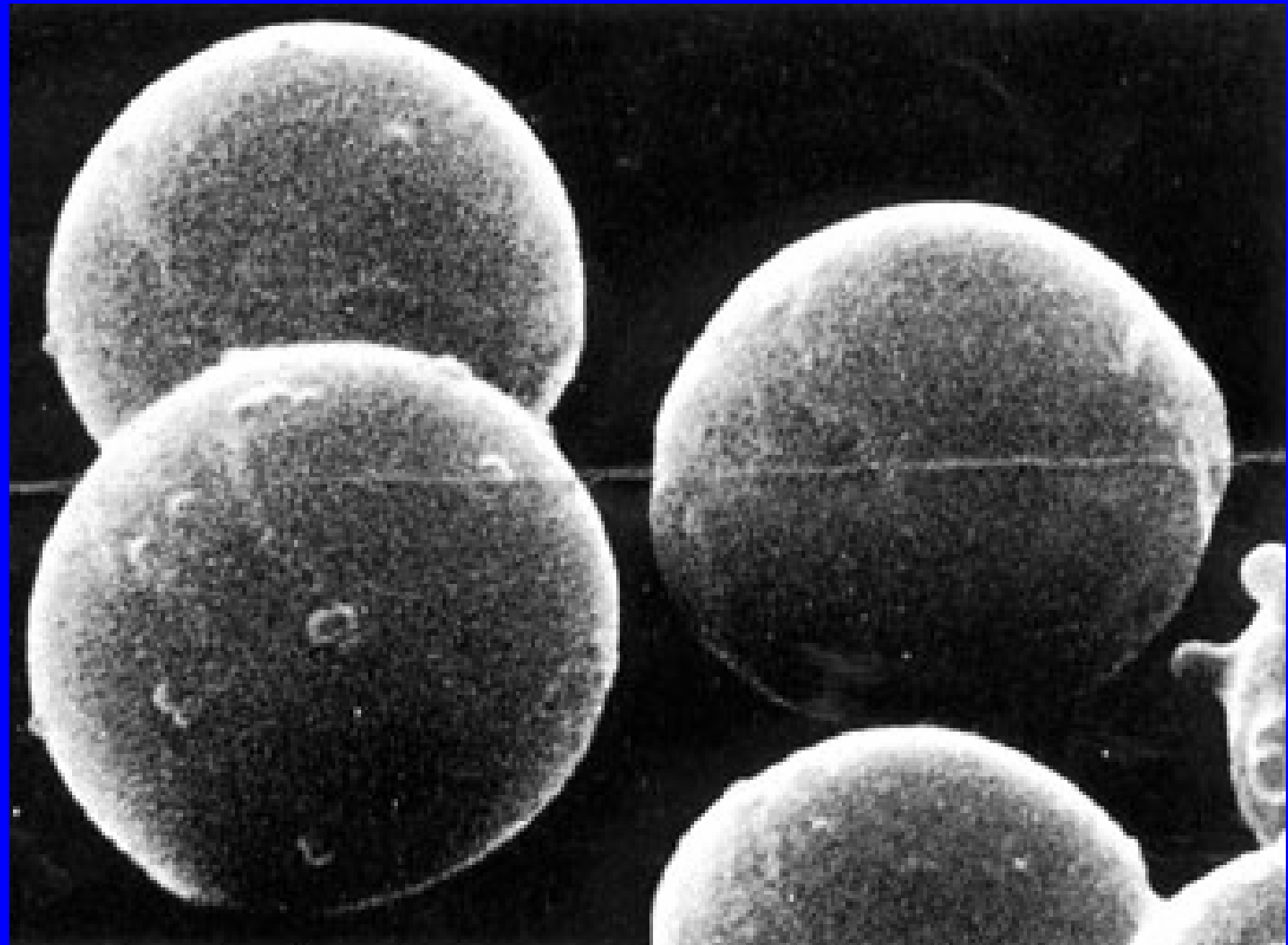
drépanocyte



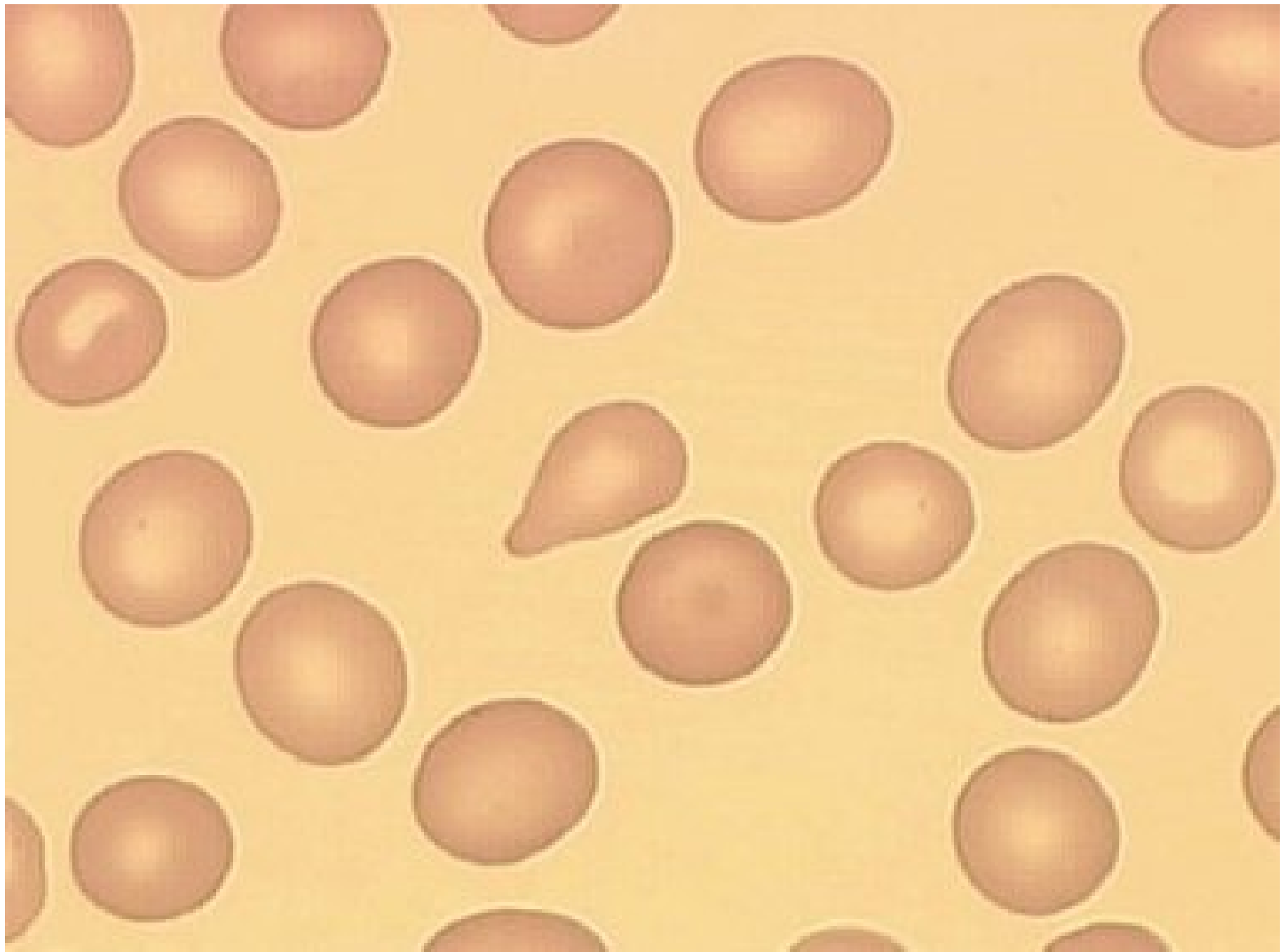




sphérocytes







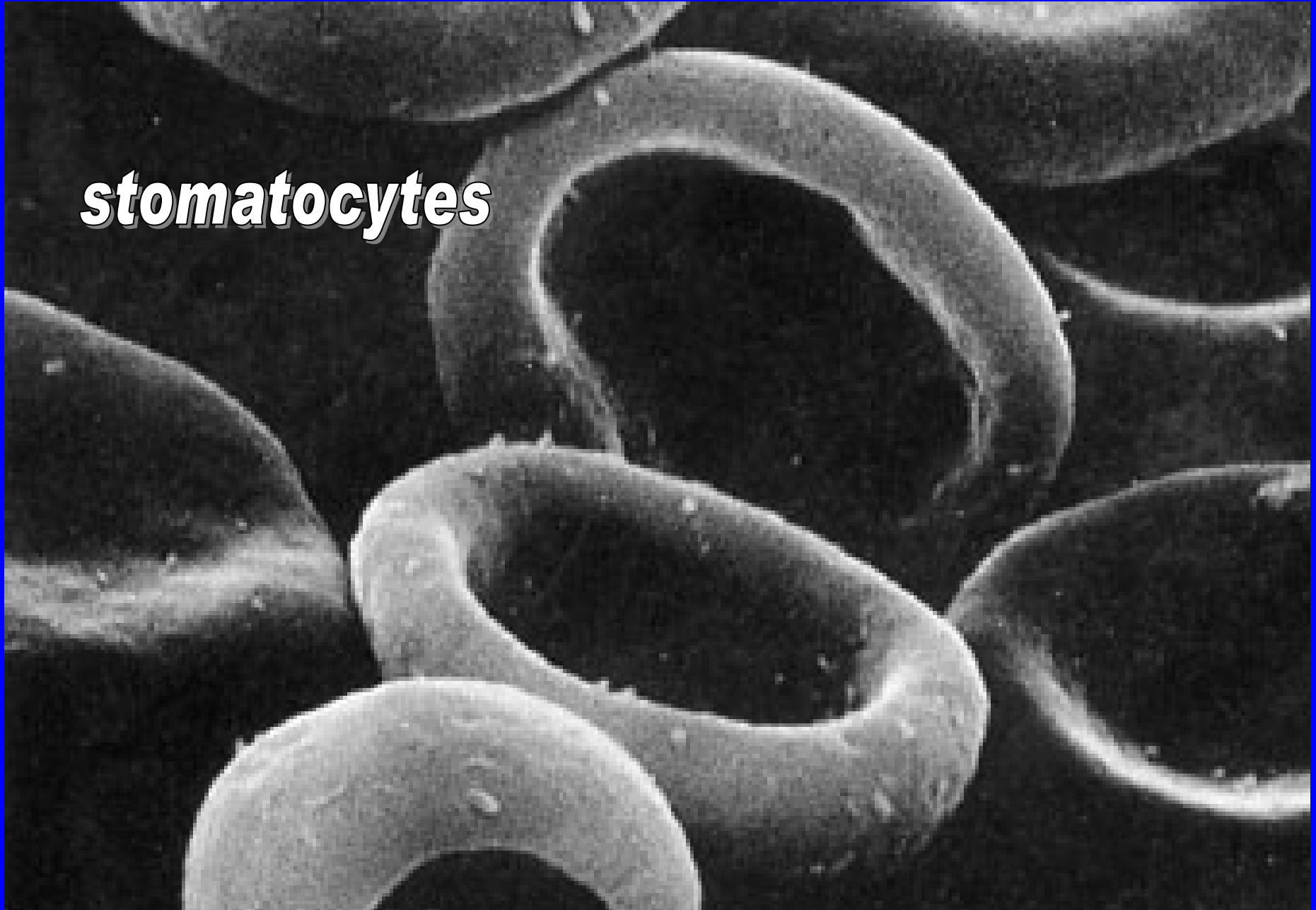


Target cell
Cellule cible





stomatocytes



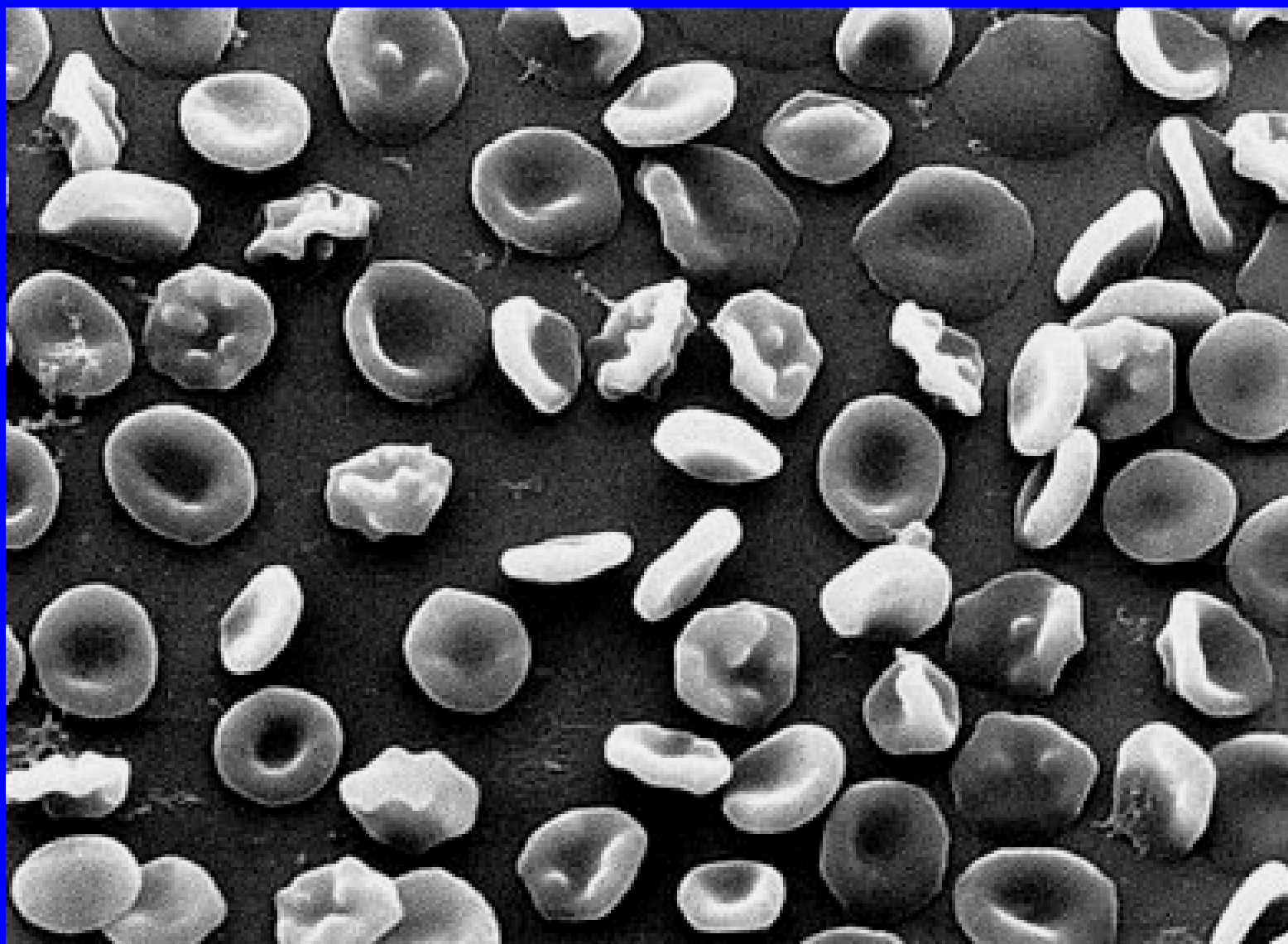
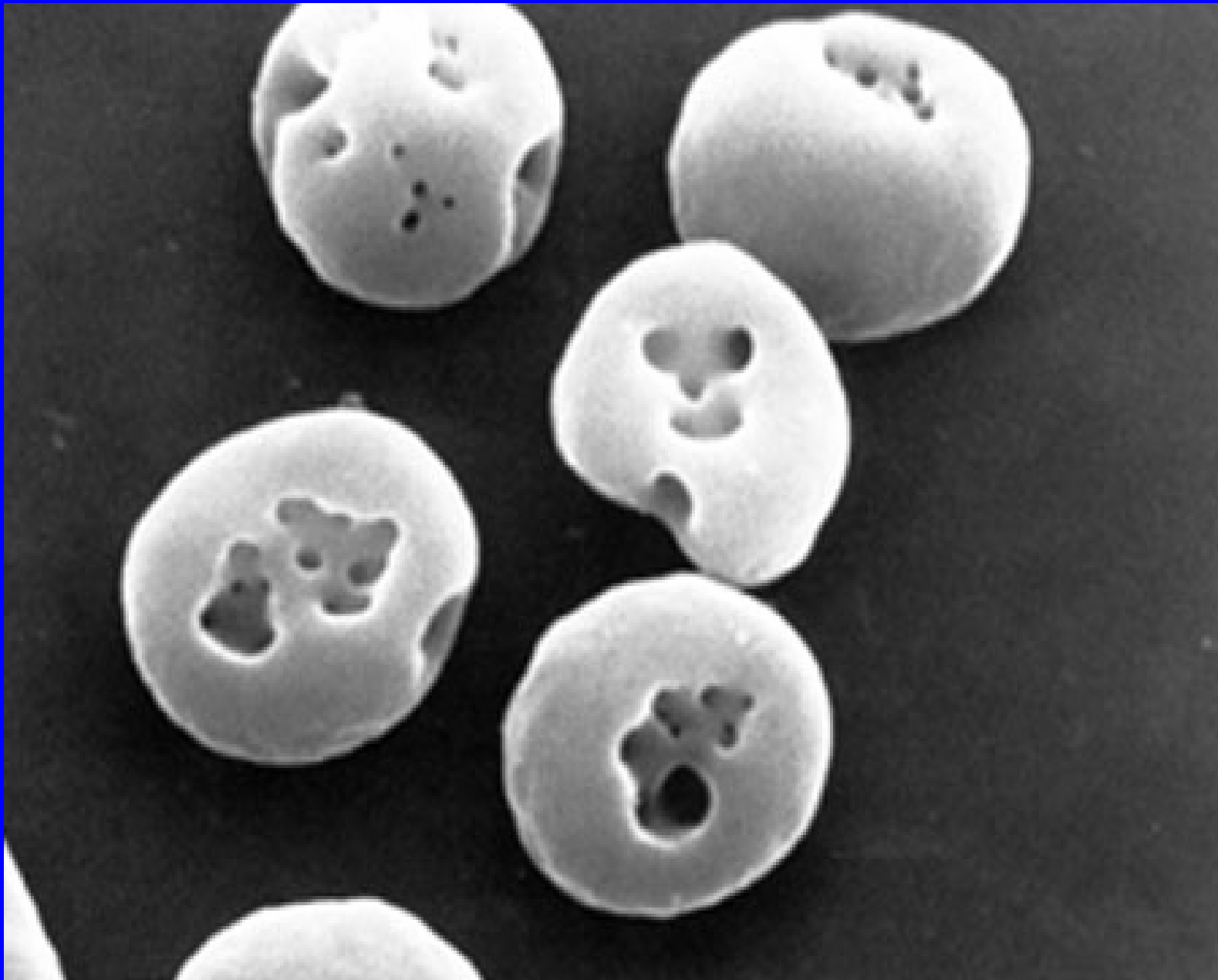
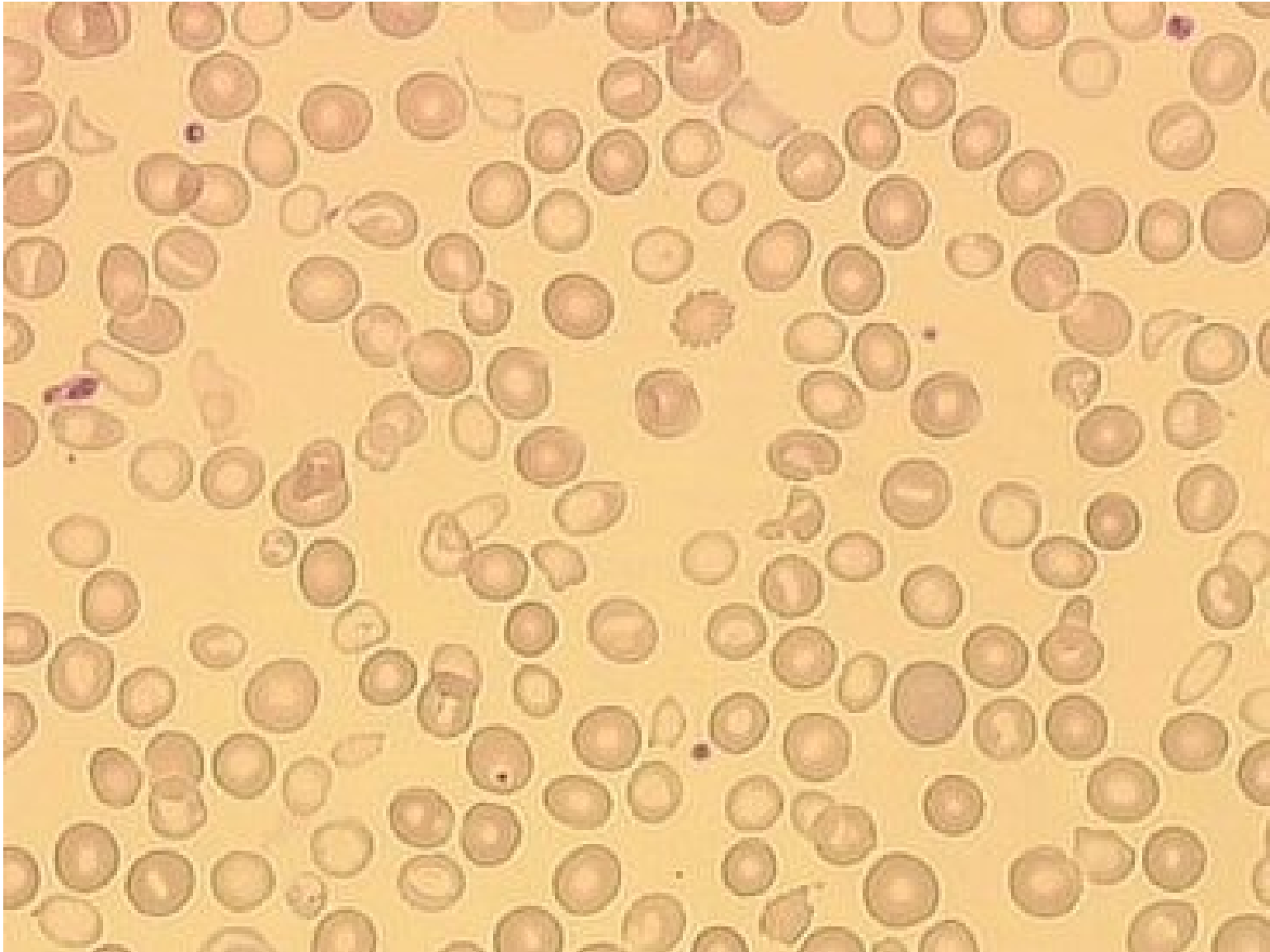


Figura 1: campione di sangue prelevato prima dell' anestesia:
echinociti di I tipo caratterizzati da spicole poco rilevate

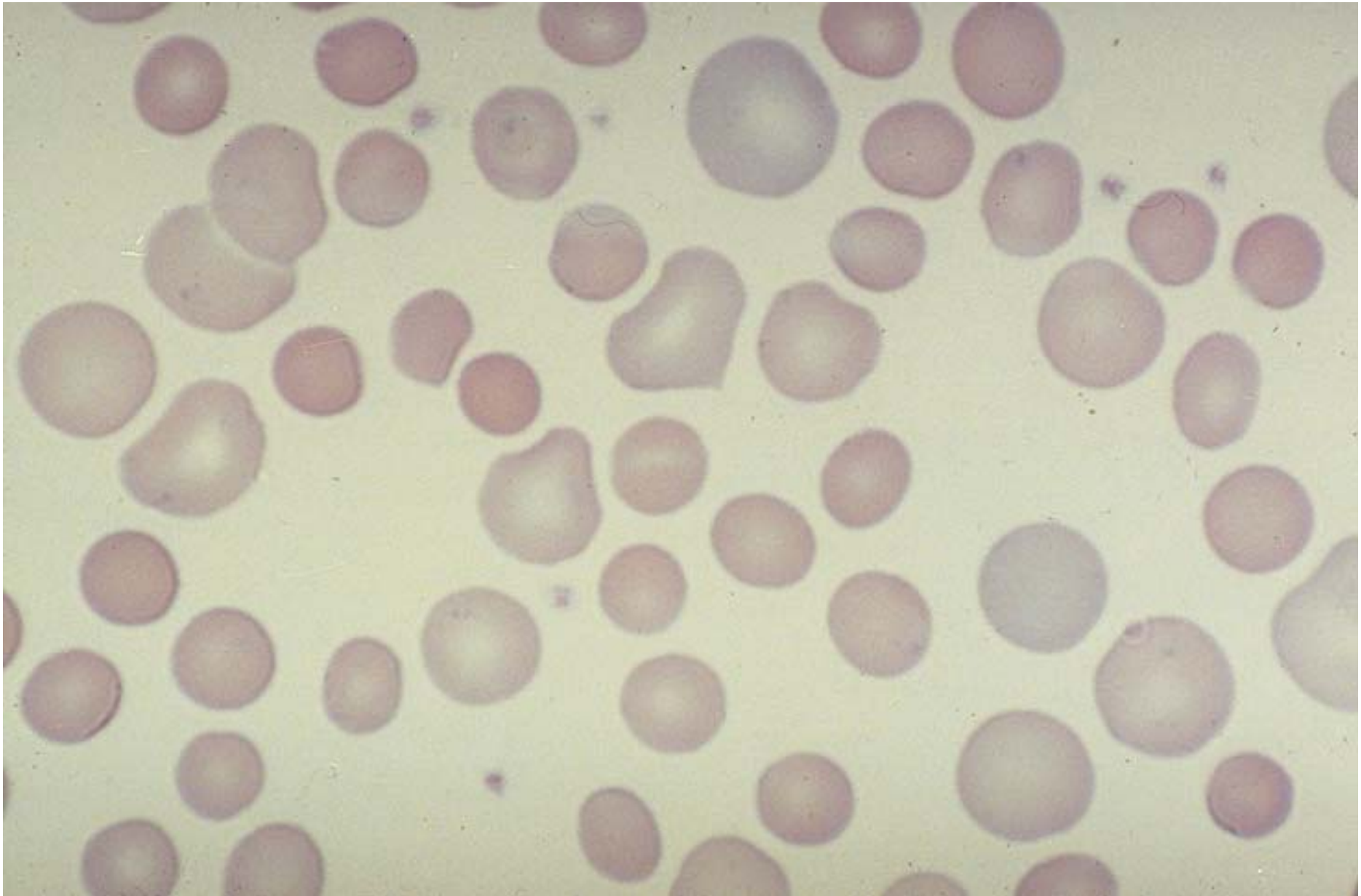


Morphologie des érythrocytes (2)

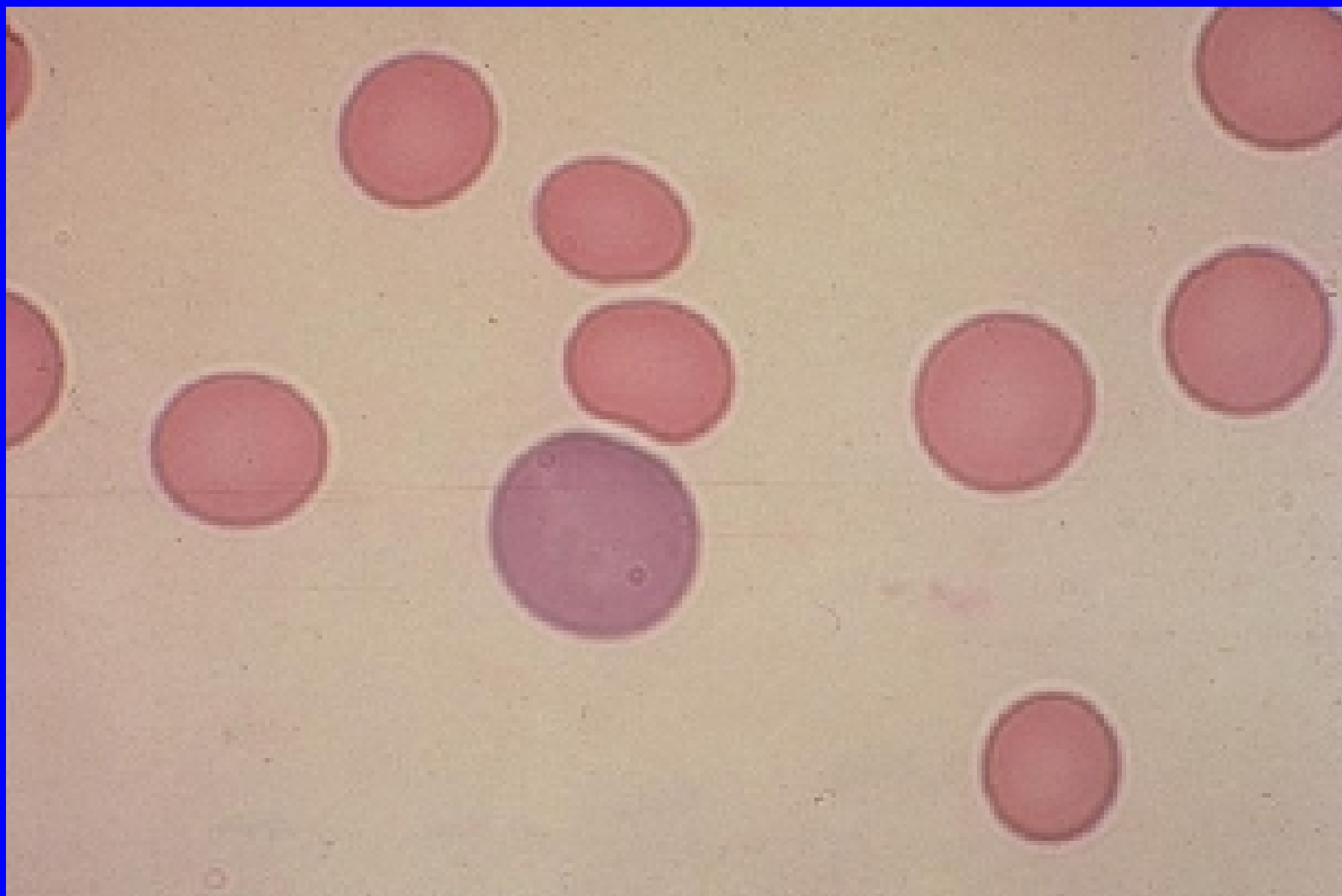
- **NORMOCHROMIE:** coloration 1/3 vol. d'Hb
 - *Hypochromie:*
 - La pâleur centrale des hématies s'étend sur plus d'1 tiers du diamètre cellulaire. Les érythrocytes apparaissent pâles.
 - *Hyperchromie:*
 - Absence normale de la pâleur centrale des hématies
 - *Polychromie:*
 - Coloration rouge-violette (Hb en rouge et ARN des cellules immatures en bleu)

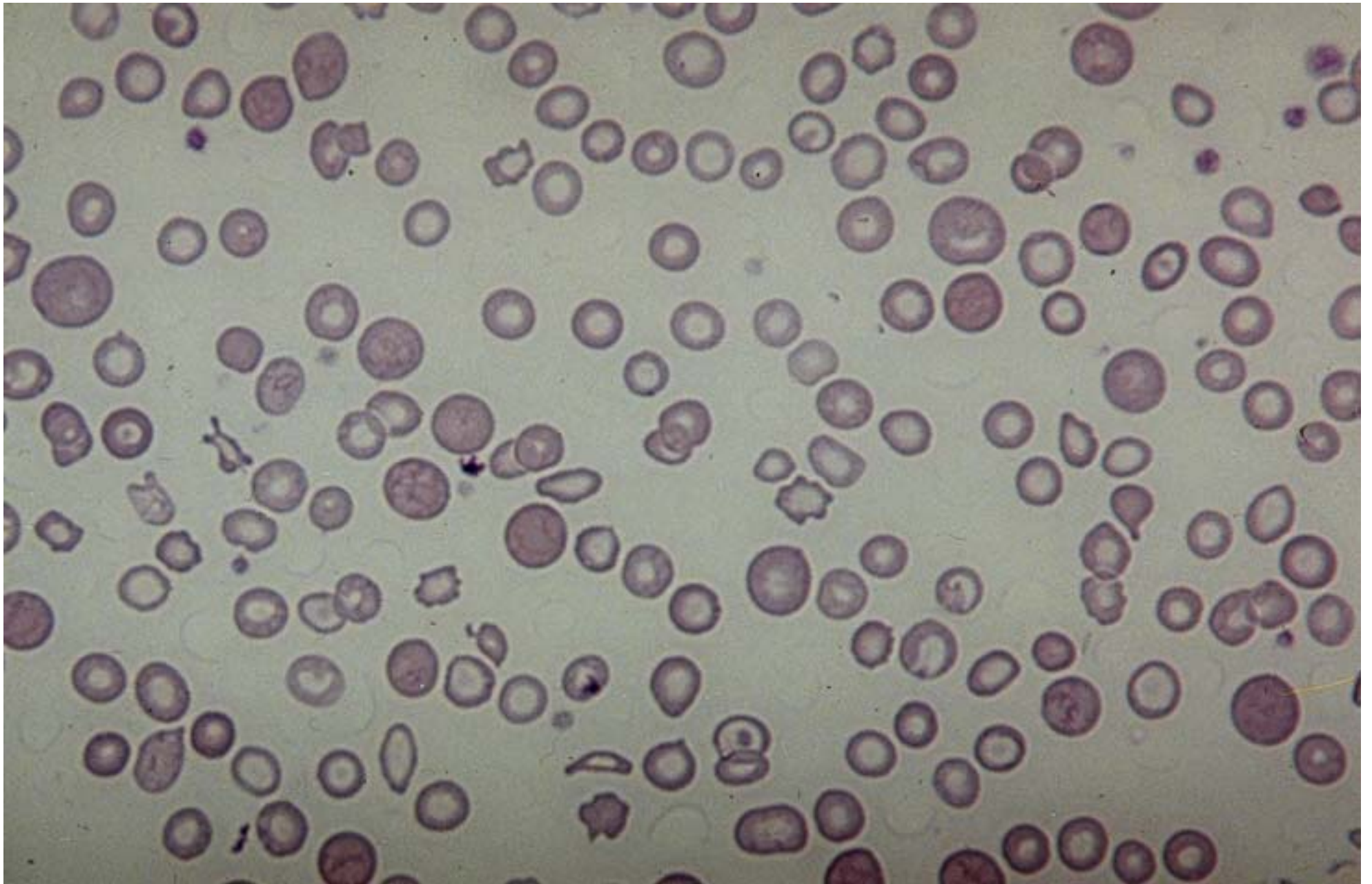


anisocytose, hypochromie



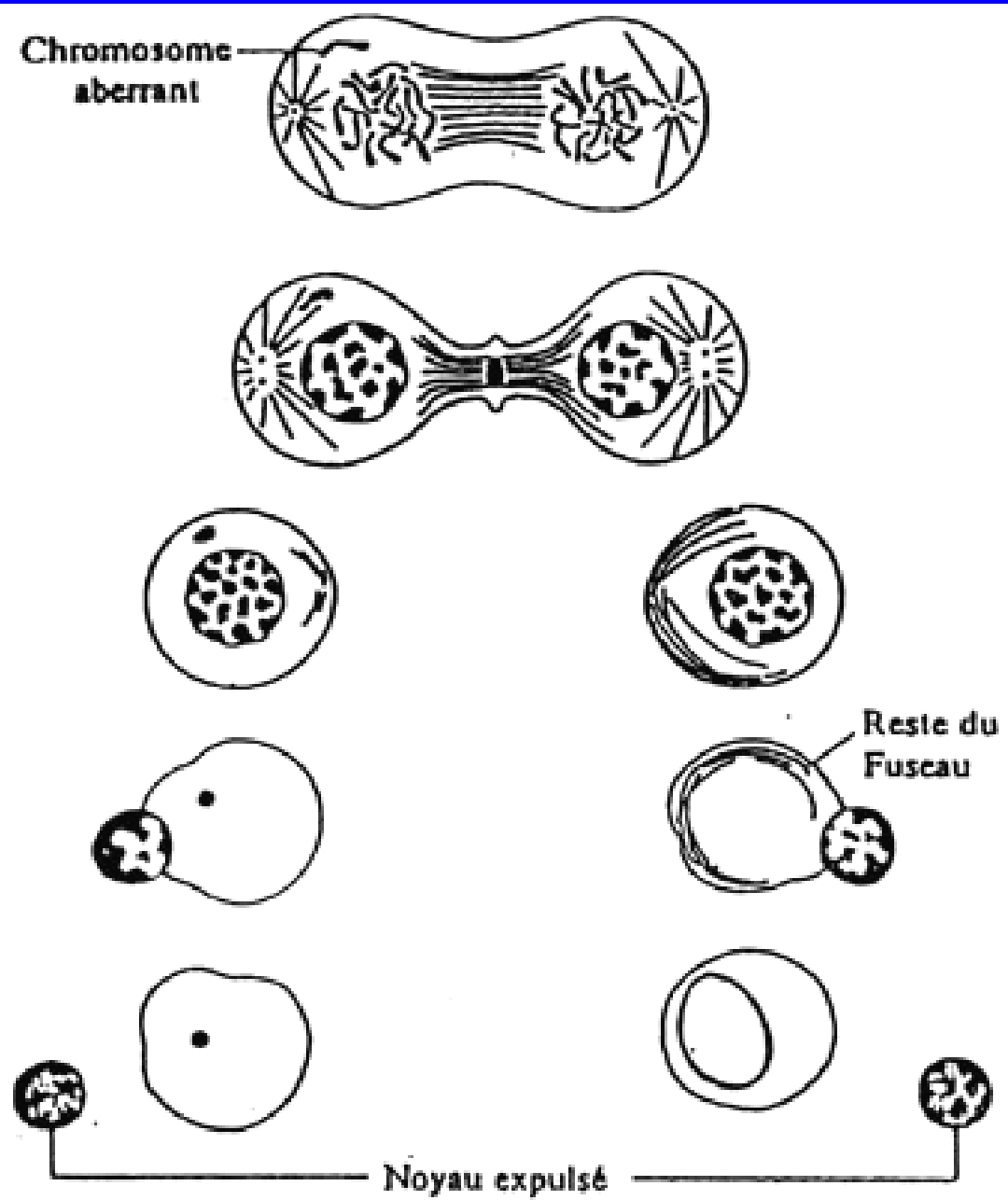
anisocytose, hyperchromie



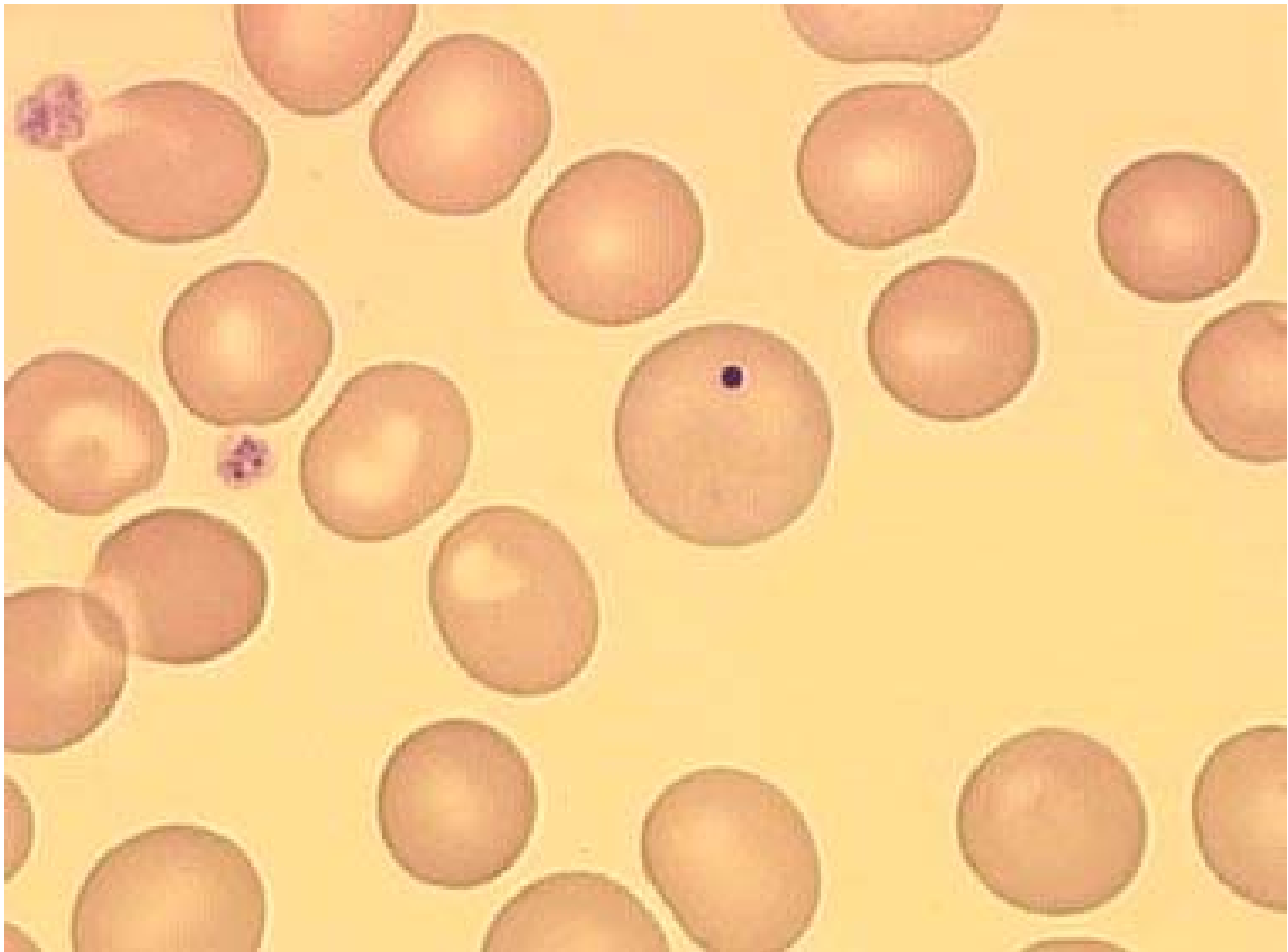


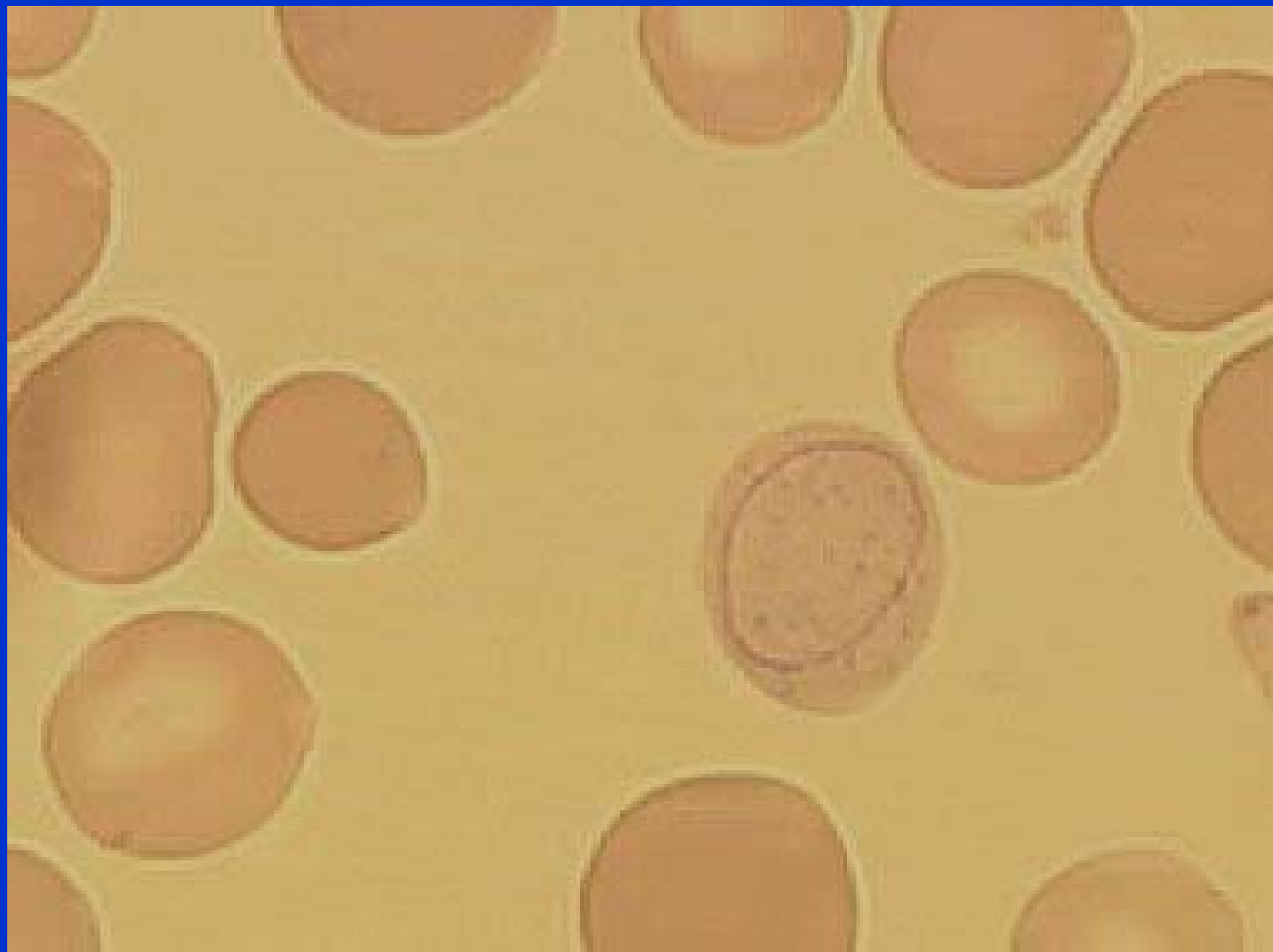
Morphologie des érythrocytes (3)

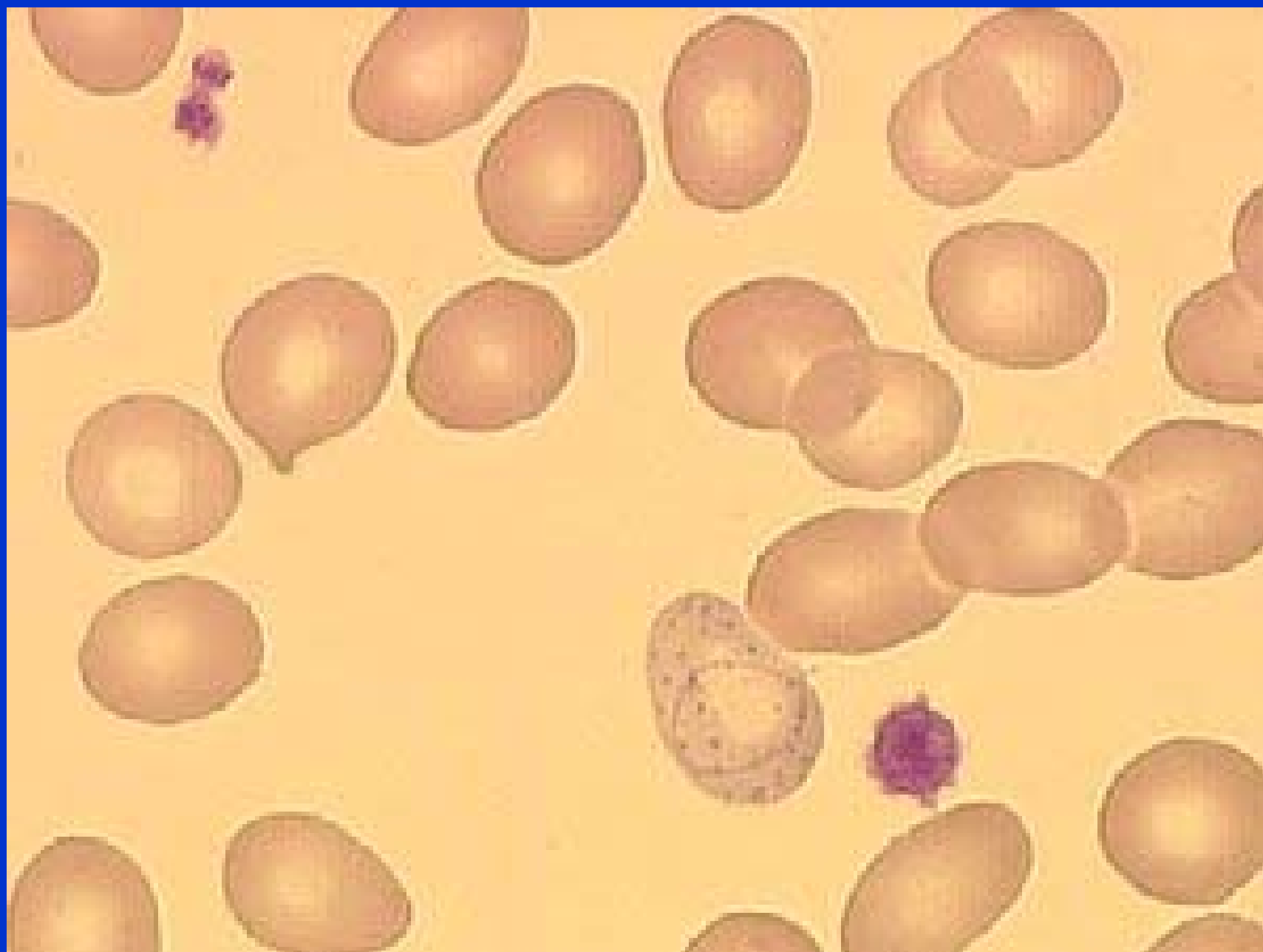
- **INCLUSIONS INTRAERYTHROCYTAIRES:**
 - **Corpuscules de Howell-Jolly (chromosome aberrant)**
 - **Anneau de Cabot (reste de fuseau)**
 - **Corpuscules de Heinz (Hb instable)**
 - **Ponctuations basophiles (polyribosomes)**
 - **Parasites**
- **CELLULES ANORMALES** *dans le sang périphérique*
érythroblaste





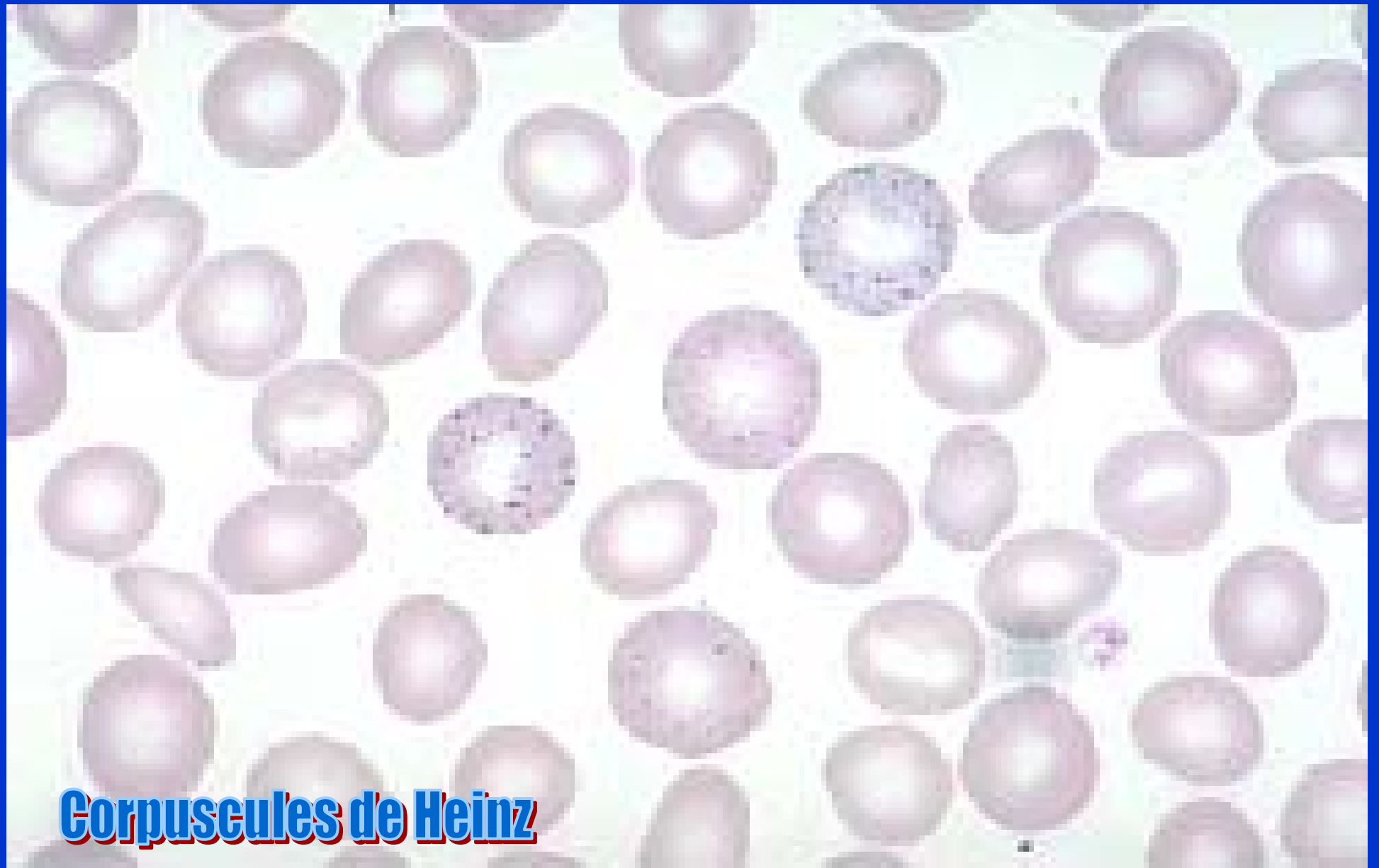




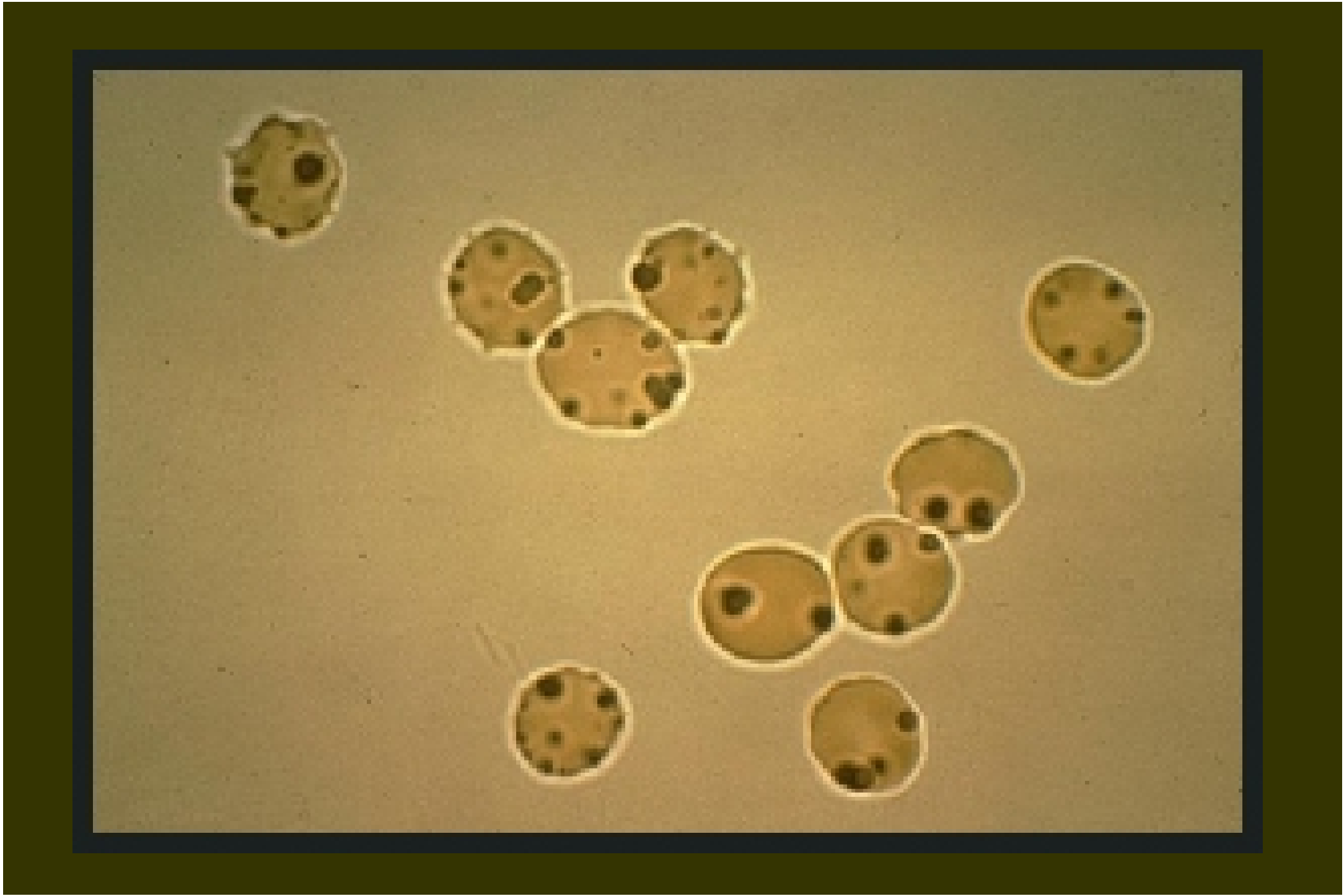


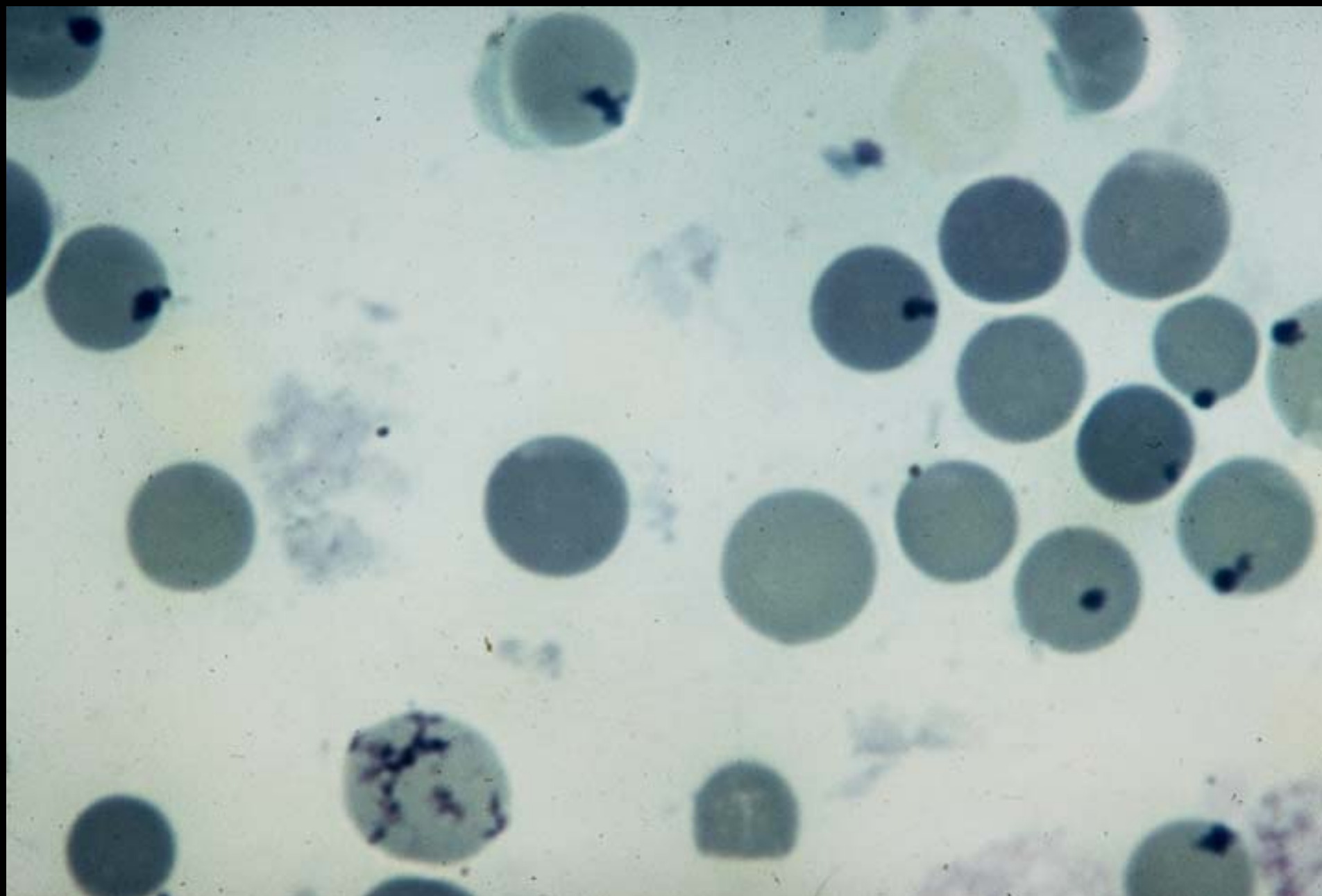
Morphologie des érythrocytes (3)

- **INCLUSIONS INTRAERYTHROCYTAIRES:**
 - **Corpuscules de Howell-Jolly (chromosome aberrant)**
 - **Anneau de Cabot (reste de fuseau)**
 - **Corpuscules de Heinz (Hb instable)**
 - **Ponctuations basophiles (polyribosomes)**
 - **Parasites**
- **CELLULES ANORMALES** *dans le sang périphérique*
érythroblaste



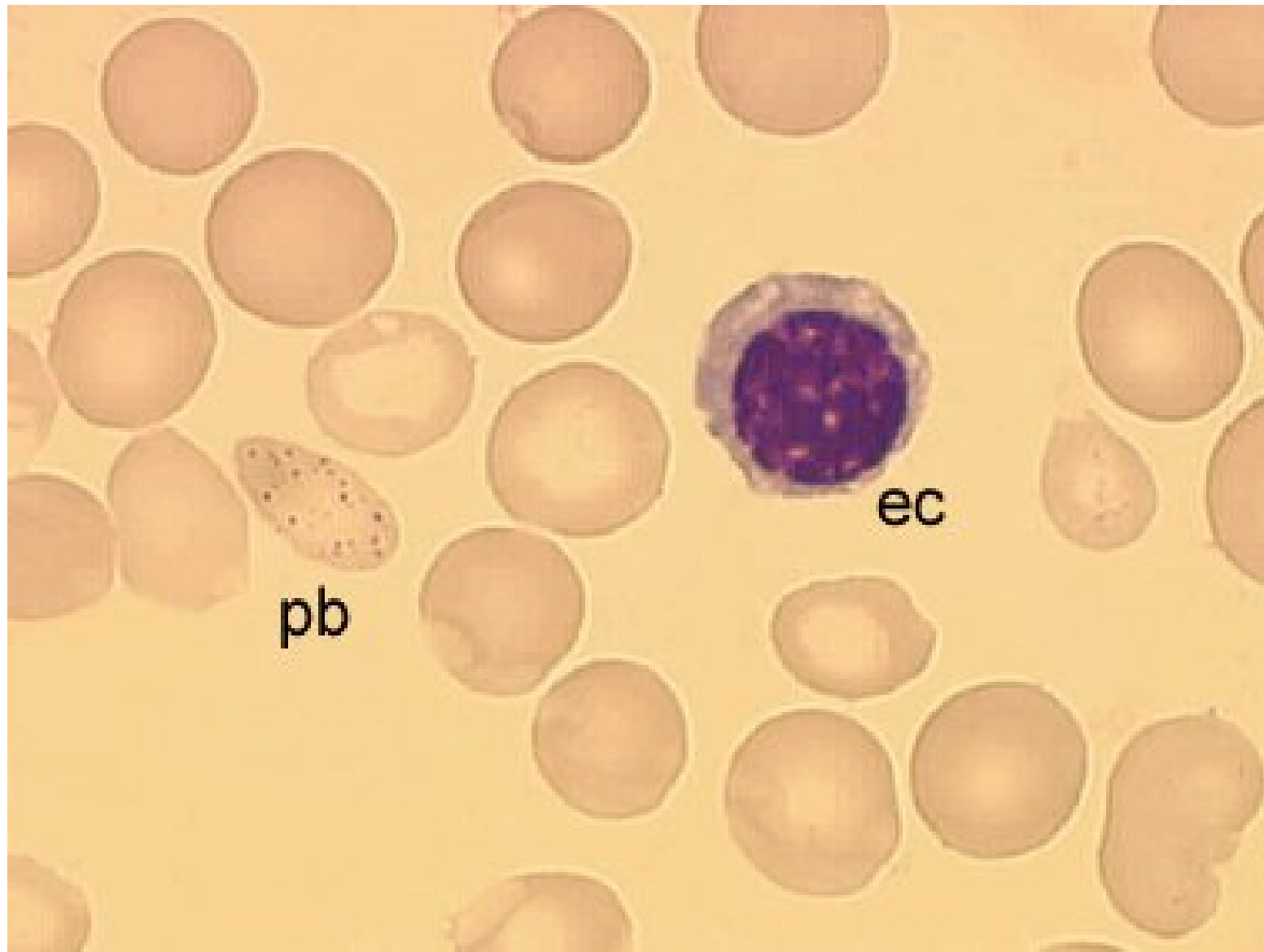
Corpuscules de Heinz



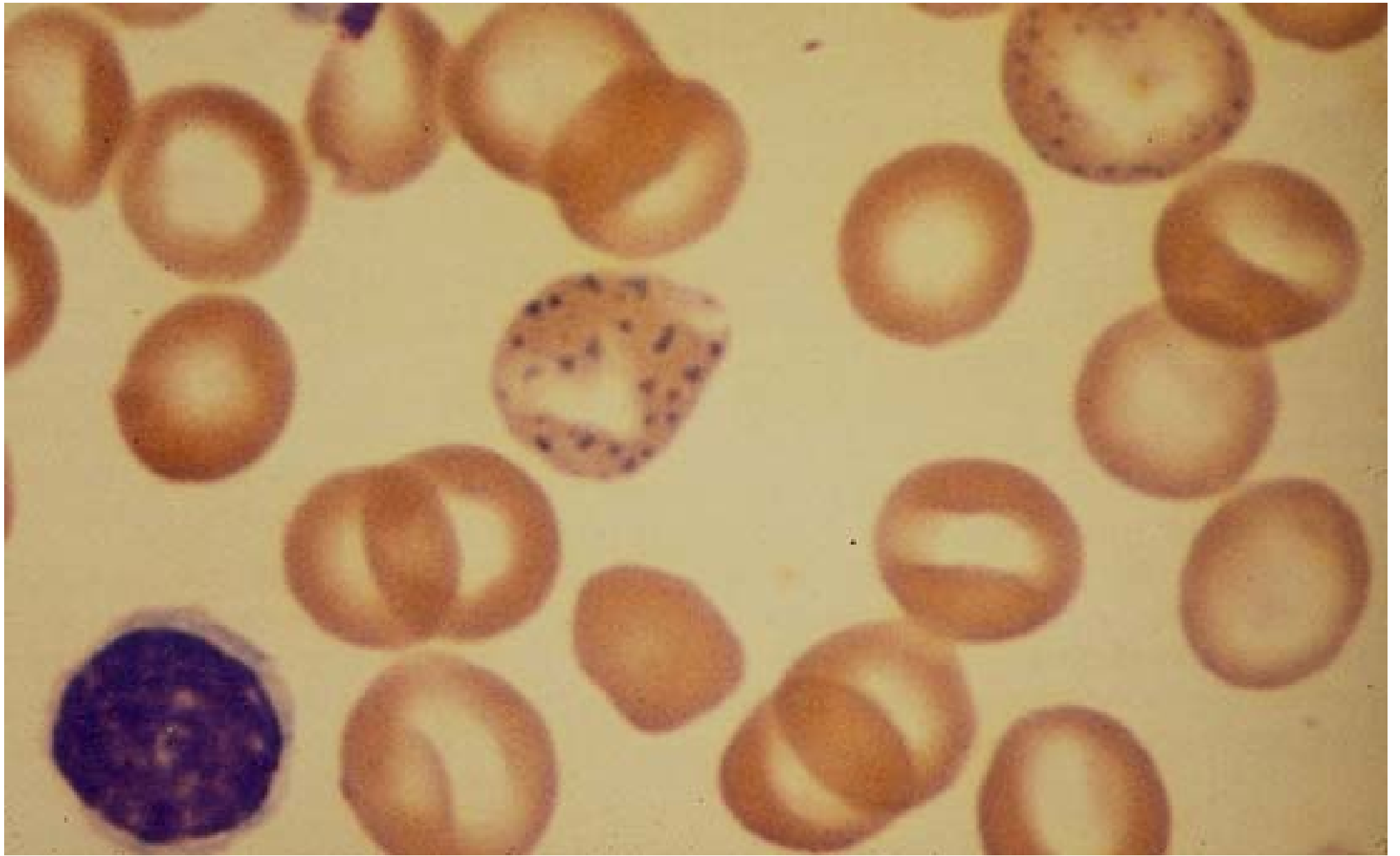


Morphologie des érythrocytes (3)

- **INCLUSIONS INTRAERYTHROCYTAIRES:**
 - **Corpuscules de Howell-Jolly (chromosome aberrant)**
 - **Anneau de Cabot (reste de fuseau)**
 - **Corpuscules de Heinz (Hb instable)**
 - **Ponctuations basophiles (polyribosomes)**
 - **Parasites**
- **CELLULES ANORMALES** *dans le sang périphérique*
érythroblaste

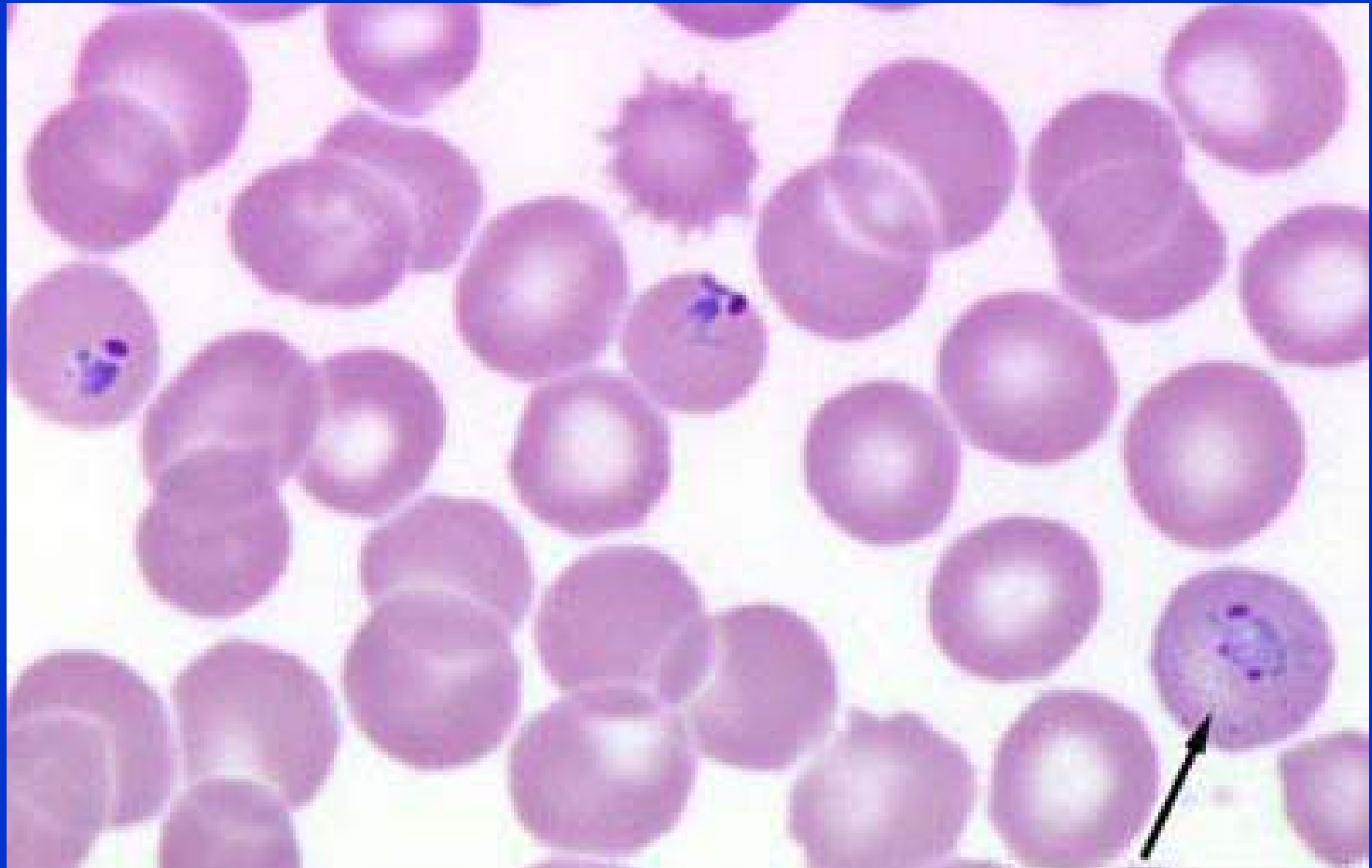


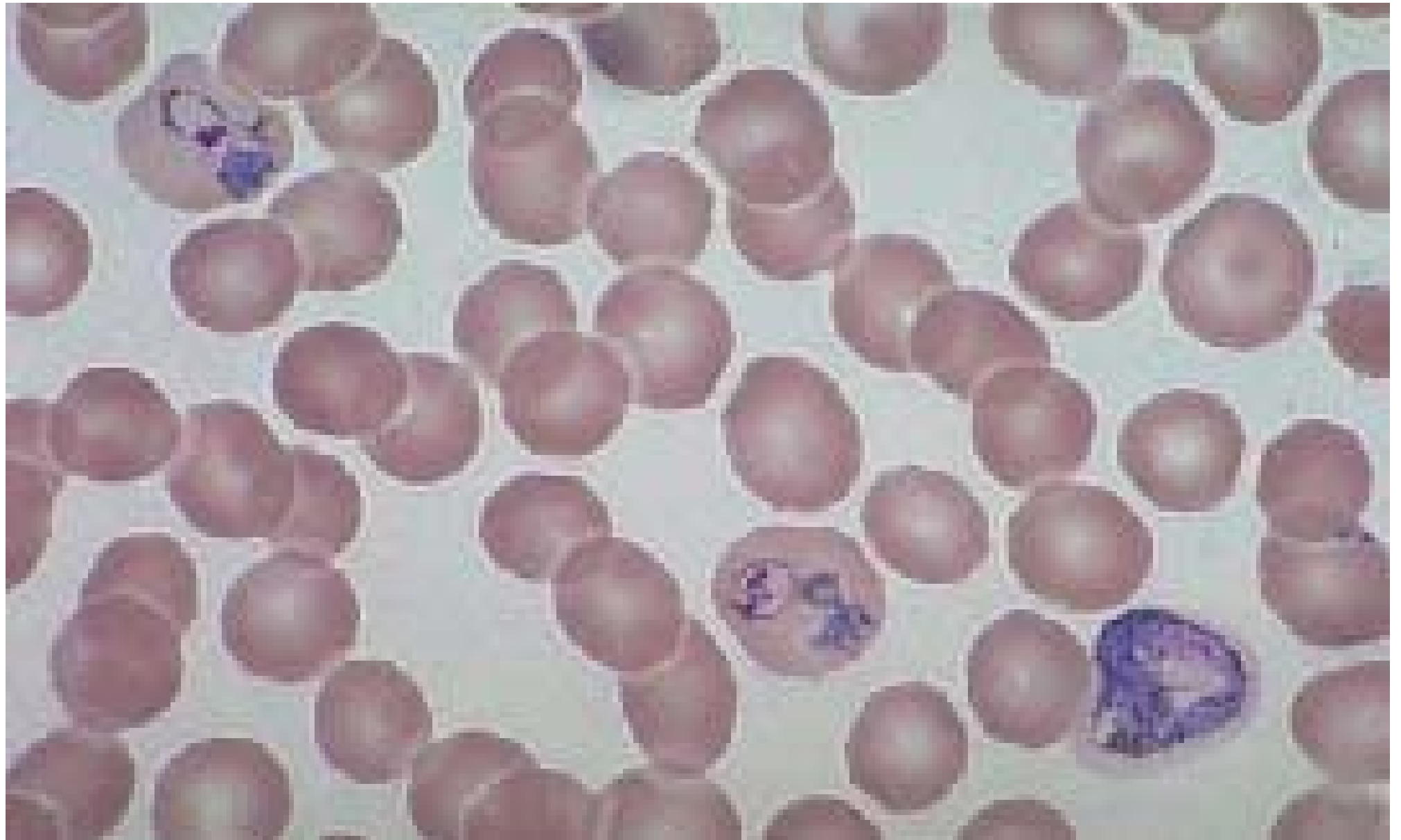
Ponctuations basophiles et érythroblaste circulant



Morphologie des érythrocytes (3)

- **INCLUSIONS INTRAERYTHROCYTAIRES:**
 - **Corpuscules de Howell-Jolly (chromosome aberrant)**
 - **Anneau de Cabot (reste de fuseau)**
 - **Corpuscules de Heinz (Hb instable)**
 - **Ponctuations basophiles (polyribosomes)**
 - **Parasites**
- **CELLULES ANORMALES** *dans le sang périphérique*
érythroblaste



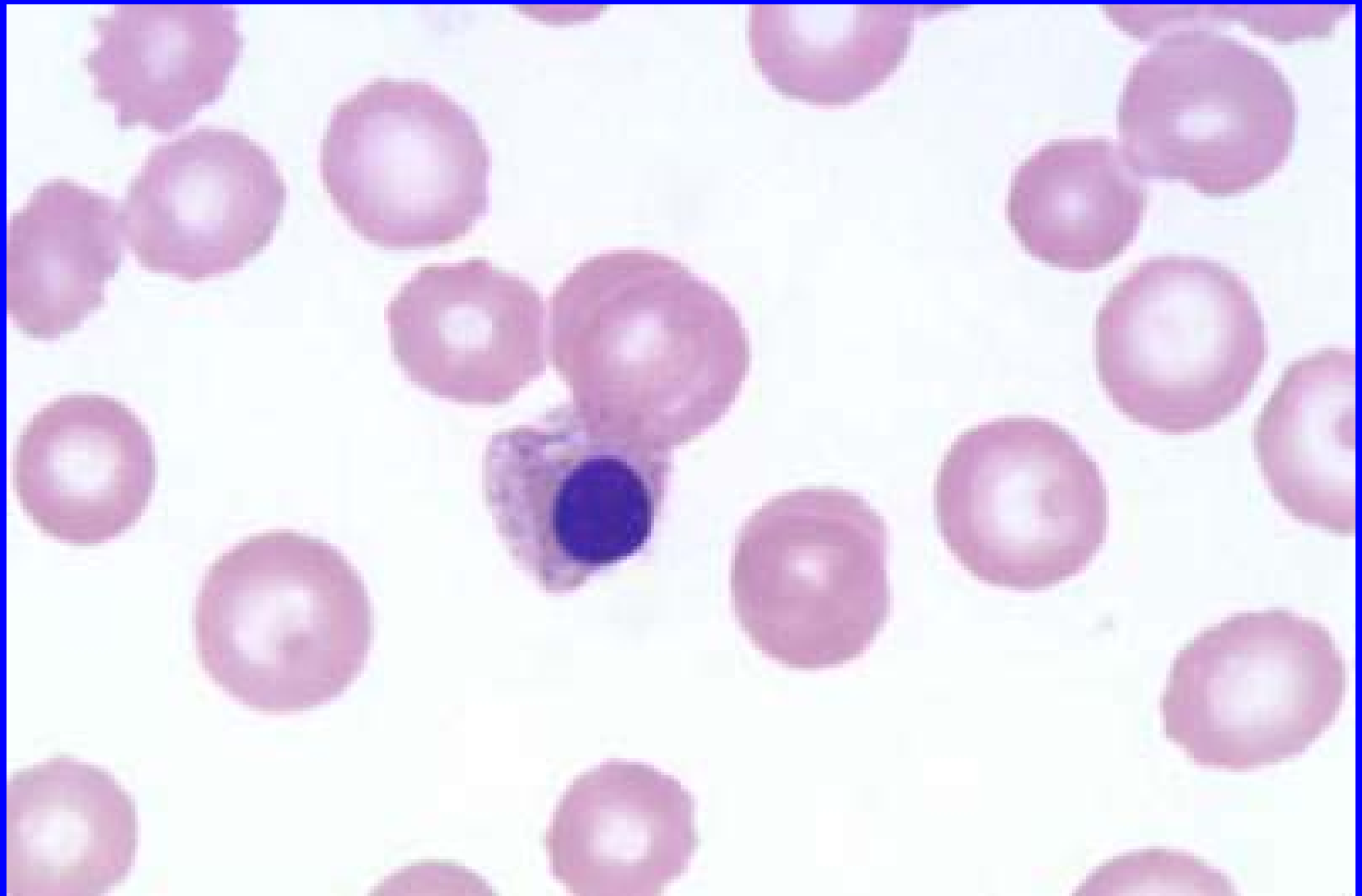


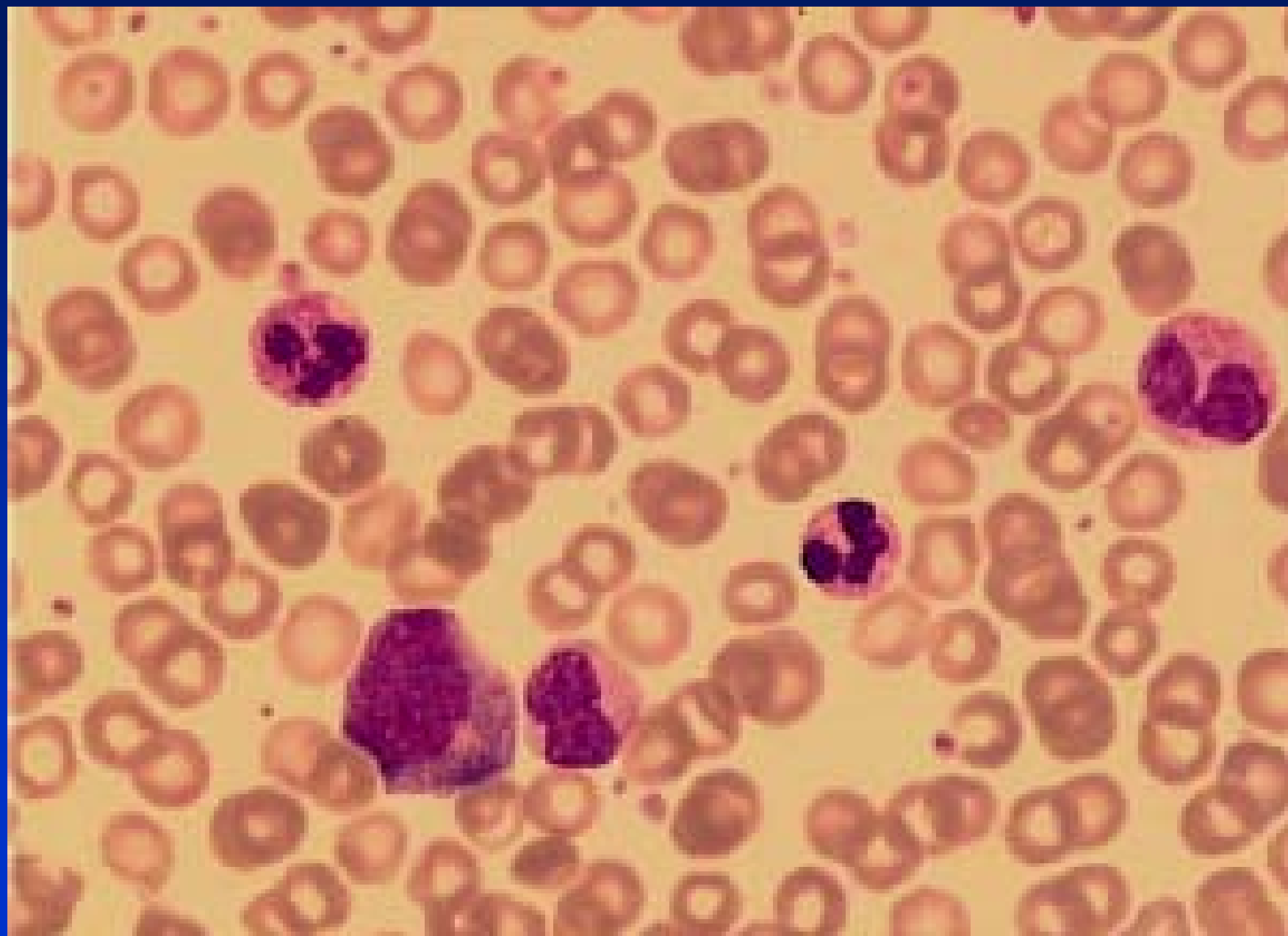


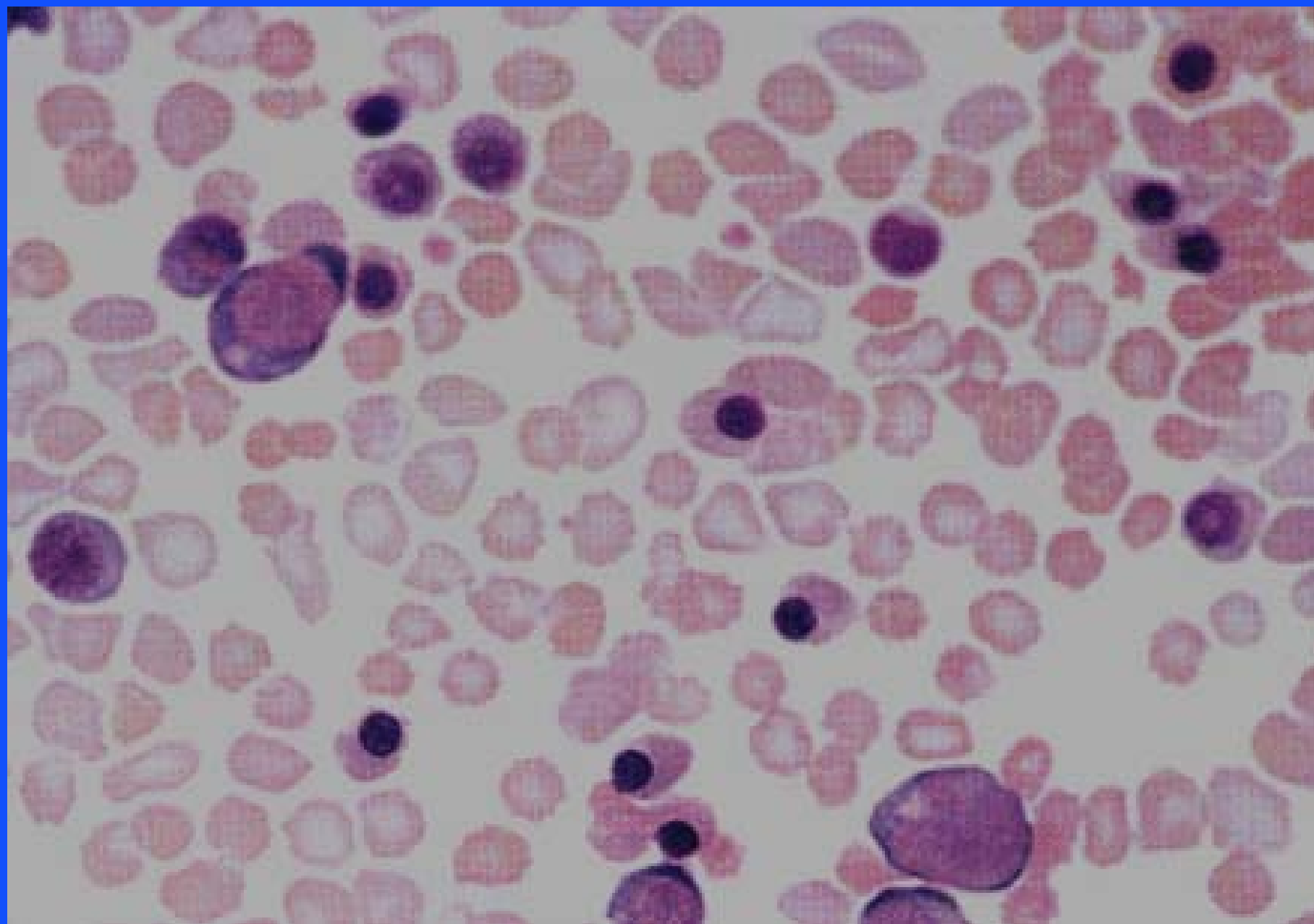
Babésia

Morphologie des érythrocytes (3)

- **INCLUSIONS INTRAERYTHROCYTAIRES:**
 - **Corpuscules de Howell-Jolly (chromosome aberrant)**
 - **Anneau de Cabot (reste de fuseau)**
 - **Corpuscules de Heinz (Hb instable)**
 - **Ponctuations basophiles (polyribosomes)**
 - **Parasites**
- **CELLULES ANORMALES** *dans le sang périphérique*
érythroblaste



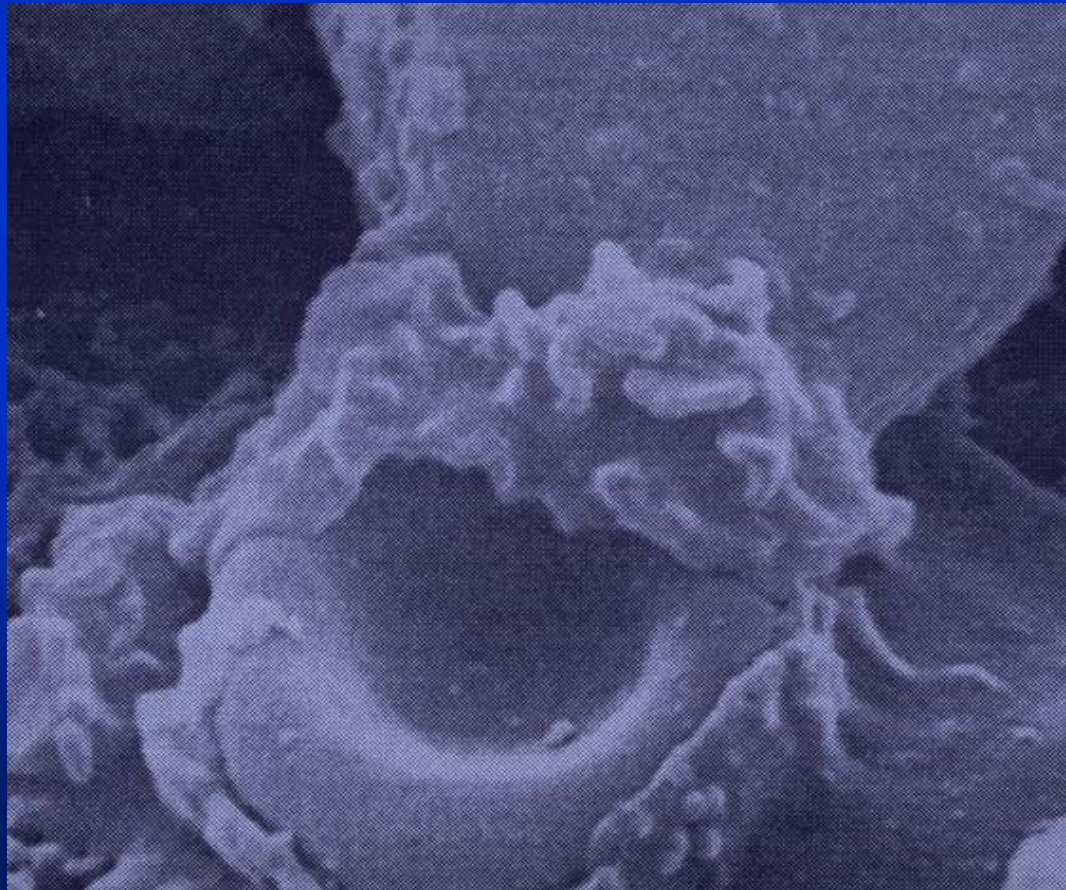




destruction immune des hématies

Phagocytose des hématies
recouvertes d'IgG dans la rate

Phagocytose des hématies
recouvertes de C3d dans le foie



questions



Anomalies morphologiques



Anomalies de forme



Anomalies de taille

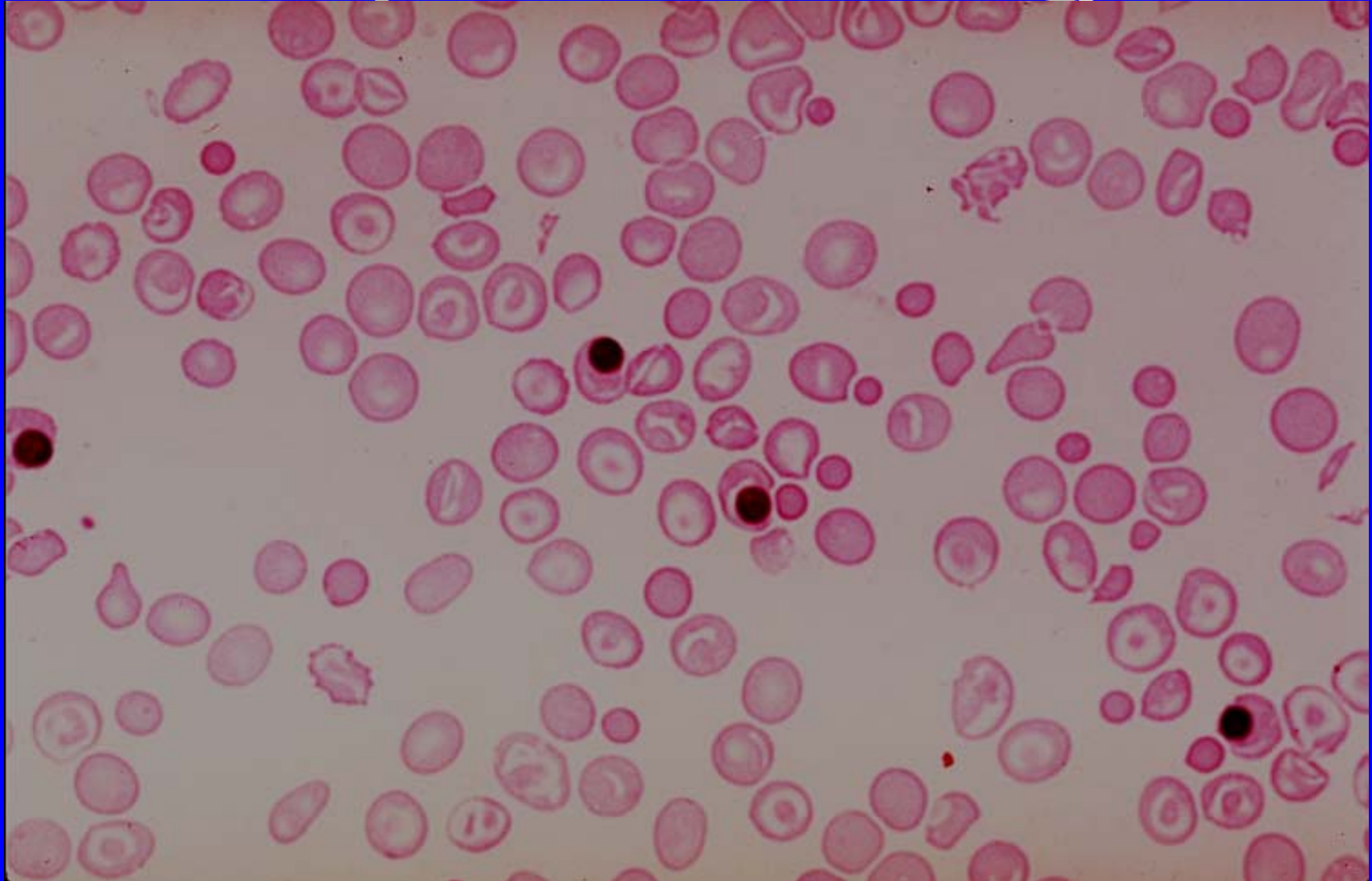


Anomalies de coloration



Inclusions

description du frottis sanguin



description du frottis sanguin

anisocytose

poïkilocytose

Hypochromie

hyperchromie

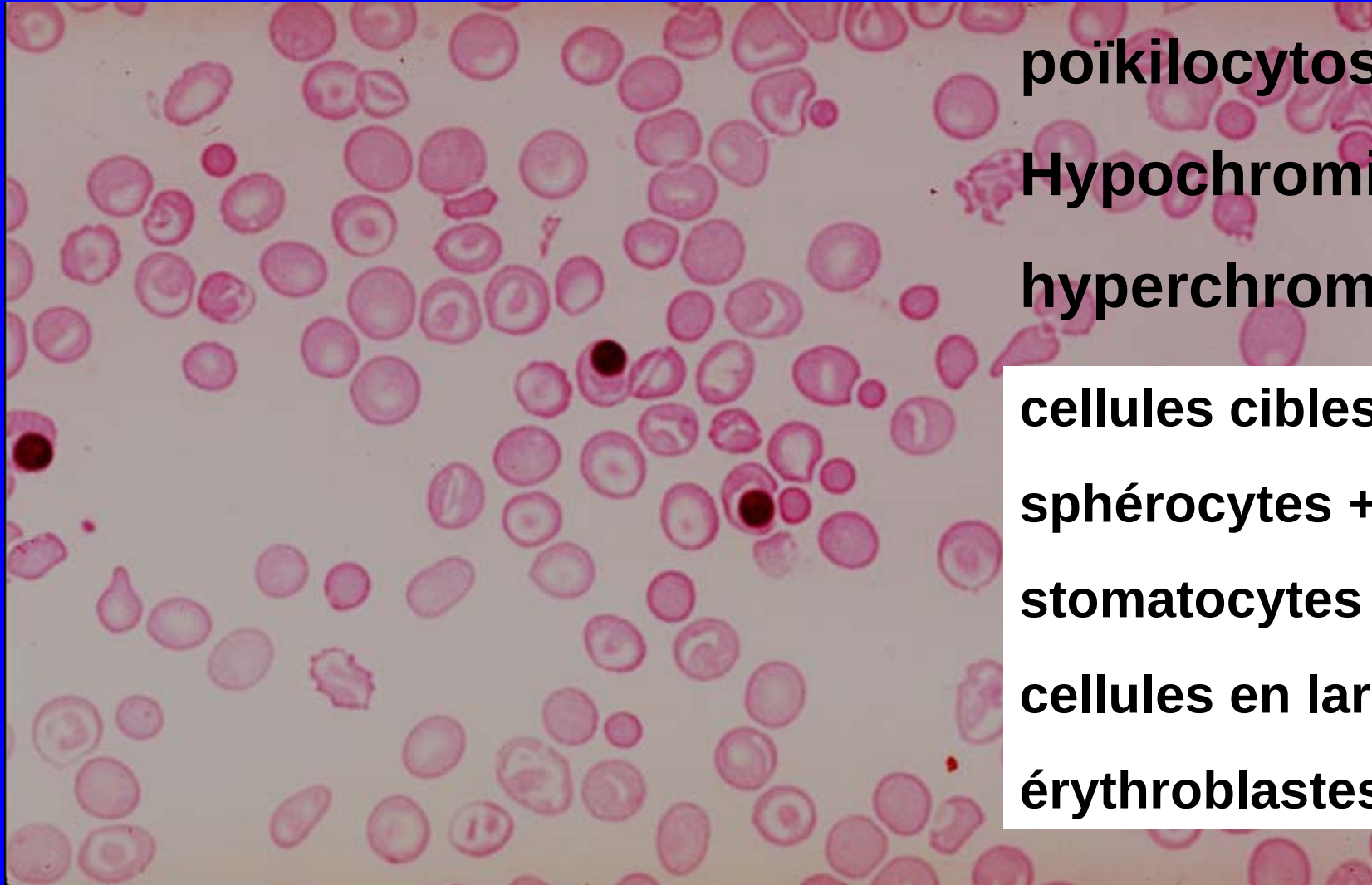
cellules cibles +++

sphérocytes ++

stomatocytes

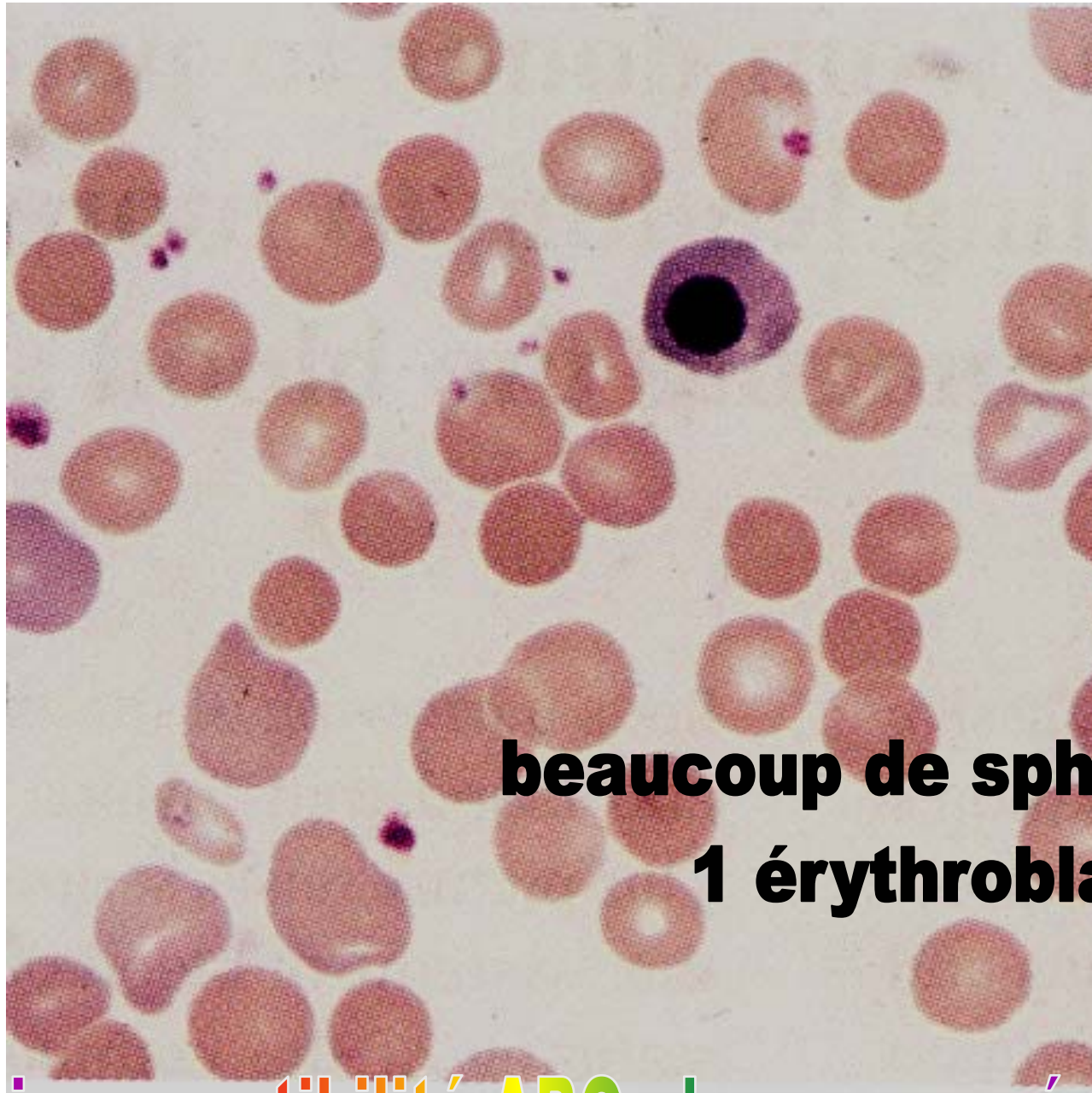
cellules en larme

érythroblastes





incompatibilité ABO chez un nx-né



**beaucoup de sphérocytes,
1 érythroblaste**

incompatibilité ABO chez un nx-né

