

TD hémogramme et Sd anémique



Hématologie CHU SETIF

Introduction - définition

L'hémogramme est l'examen biologique le plus prescrit toutes pathologies confondues.

Il apporte des informations sur les cellules du sang contribuant au maintien de l'intégrité de l'organisme:

oxygénation des tissus,
défense de l'organisme contre les agents pathogènes,
prévention du risque hémorragique.

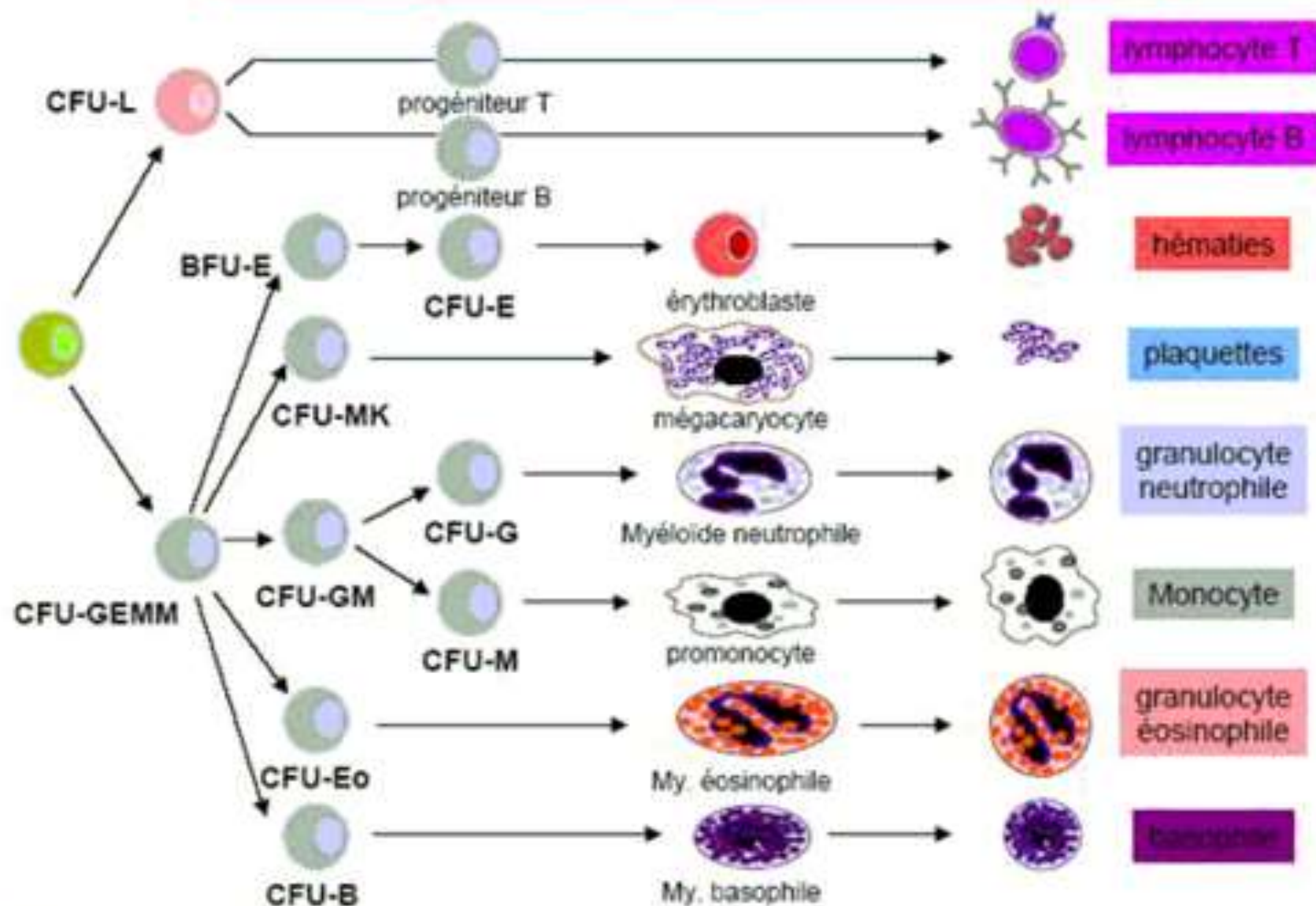
L'hémogramme constitue l'expression du résultat de :

- la numération des éléments cellulaires du sang circulant (hématies, leucocytes et plaquettes) accompagné de paramètres permettant de caractériser la population érythrocytaire (constantes érythrocytaires).

- la formule leucocytaire : détermination de la proportion des différents types de leucocytes (polynucléaires neutrophiles, éosinophiles, basophiles, lymphocytes, monocytes)

- et la détection d'autres cellules anormalement rencontrées dans le sang: **Blastes, myélymie, érythroblastes**

Les compartiments de l'hématopoïèse



cellule
souche

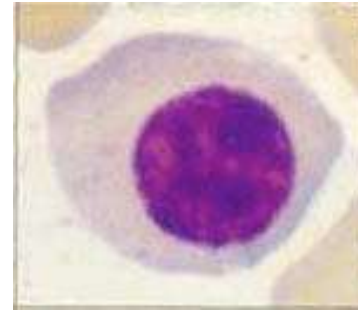
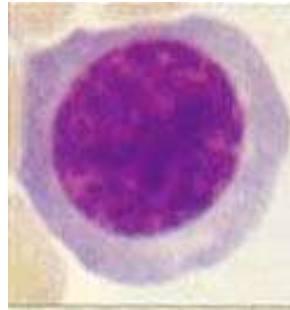
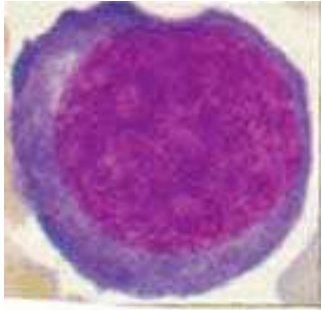
PROGENITEURS

PRECURSEURS

cellules matures

La lignée érythropoïétique

6 jours



Proérythroblaste

**érythroblaste
basophile**

**érythroblaste
polychromatophile**

**érythroblaste
acidophile**

réticulocyte

**différenciation et maturation aboutissant
au globule rouge mature et fonctionnel.**

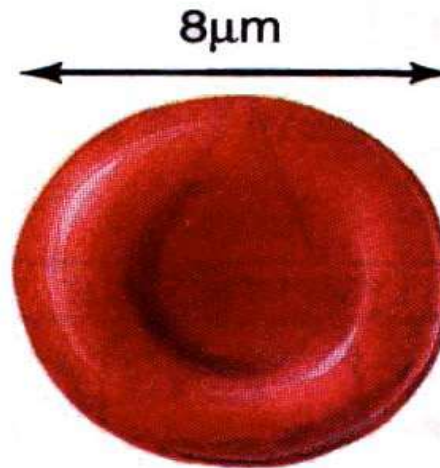


Érythrocytes = globules rouges

Durée de vie = env. 120 j

Transport O₂

↓
hématies



Vue de surface



Vue de coupe

globules rouges ou hématies, fonction: transport de l'O₂

▪ ANALYSE DES GLOBULES ROUGES

▪ Analyse quantitative:

- - nombre de globules rouges
- - hématocrite
- taux d'hémoglobine
- indices érythrocytaires
 - VGM: volume globulaire moyen,
 - CCHM: concentration corpusculaire moyenne en hémoglobine,
 - TCHM: teneur moyenne en hémoglobine d'un GR
- - numération des réticulocytes

ANALYSE DES GLOBULES ROUGES

hématocrite :

- rapport volume de globules rouges/volume de sang
- valeur exprimée en %

taux d'hémoglobine

- concentration en Hb dans le sang
- exprimée en g /dL de sang

volume globulaire moyen (VGM)

- volume moyen des globules rouges
- **rapport Ht / nombre GR en $M \times 10$**
- mesuré par les compteurs automatiques
- exprimé en femtolitres (fl) ou μ^3
- valeur normale : **80 à 100 fl**
 - microcytose (VGM < 80 fl bas),
 - macrocytose (VGM > 100 fl haut),
 - normocytose (VGM normal),
 - macrocytose physiologique néonatale: **100 à 110 fl**

GLOBULES ROUGES: VALEURS NORMALES

Age/ sexe	Nb GR	Hématocrite	Taux d'Hb g / dl
homme	4,4 à 6	40 à 49 %	14 à 16,5
femme	3.8 à 5,2	37 à 47 %	12 à 16
Enfant	3,6 à 5	36 à 44 %	12 à 16
Nné	5 à 6	44 à 62 %	14 à 20

LOBULES ROUGES: VALEURS NORMALES

Age/ sexe	VGM (fL)	CCHM (g/dL)	TCMH (pg)
adulte	80 à 100	32 à 36	27 à 31
Enfant	70 à 86	32 à 36	24 à 31
Nouveau-né	100 à 110	32 à 36	29 à 37

Réticulocytes : En cas d'anémie

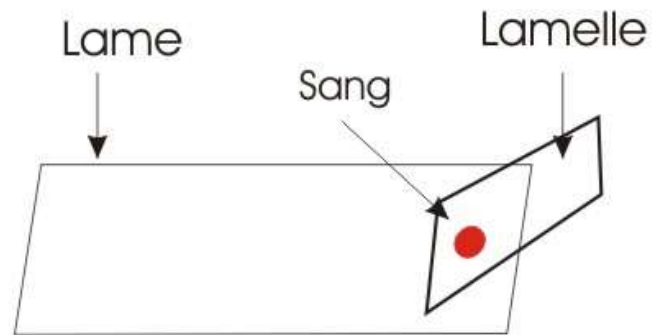
< 120 G/l anémie arégénérative

> 120 G/l anémie régénérative

Analyse qualitative:

étude morphologique des GR

- coloration **May-Grünwald-Giemsa (MGG)** d'un frottis sanguin
- microcytose, macrocytose- anisocytose, anisochromie
hypochromie

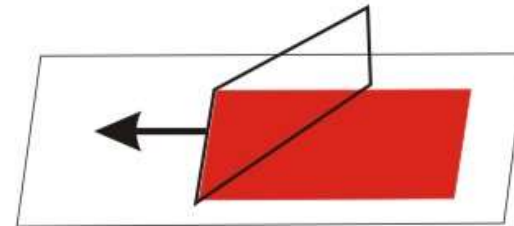


1 2

Mise en contact lamelle / sang



3 4



Réalisation du frottis

- **anomalies de forme** (intérêt diagnostic +++):

- **poïkylocytose**

- **cellules cibles**: grand centre clair: aspect en cocarde, apparaissent dans les thalassémies

- **schizocytes**: fragments d'hématies éclatées contre un obstacle

- **sphérocytes**: forme sphérique, anomalies de la membrane de GR, (spherocytose héréditaire)

- **drépanocytes**: forme de faucille, retrouvés dans la drépanocytose

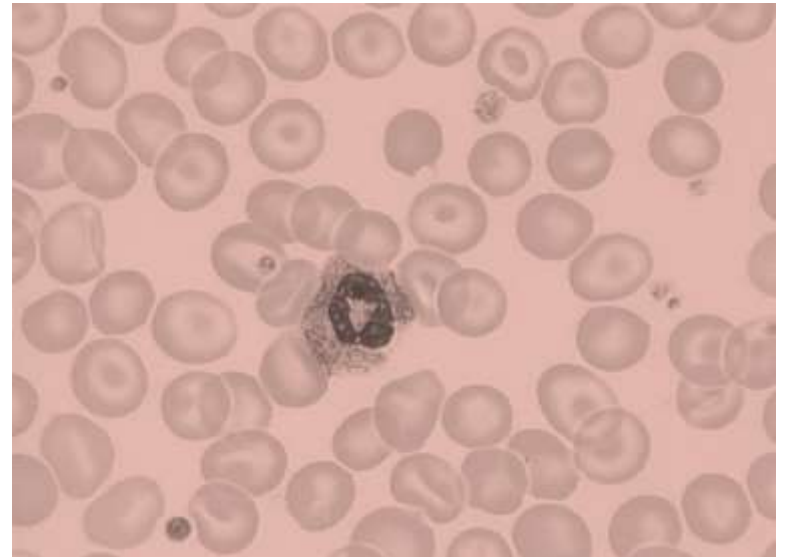
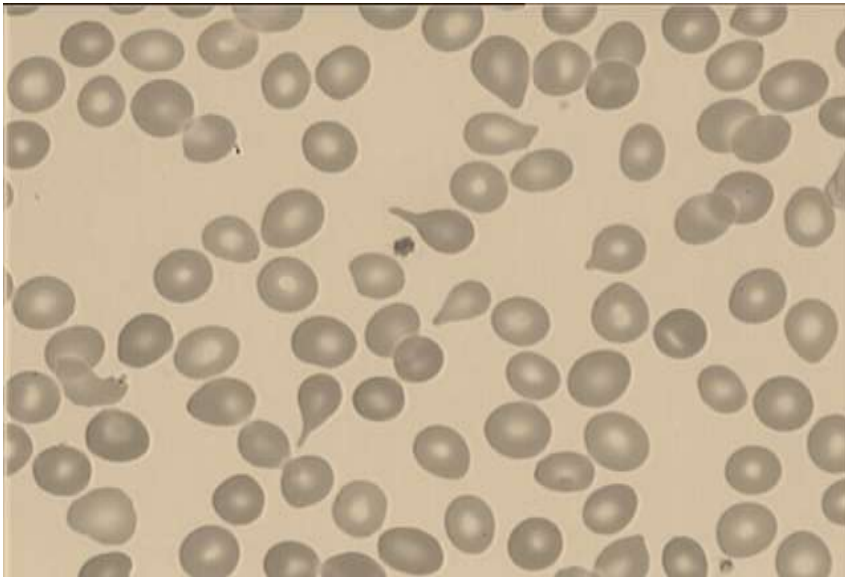
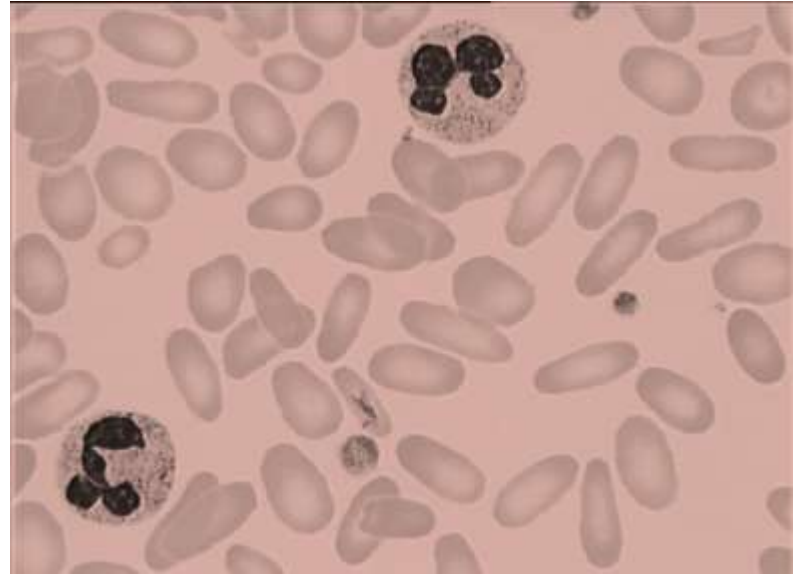
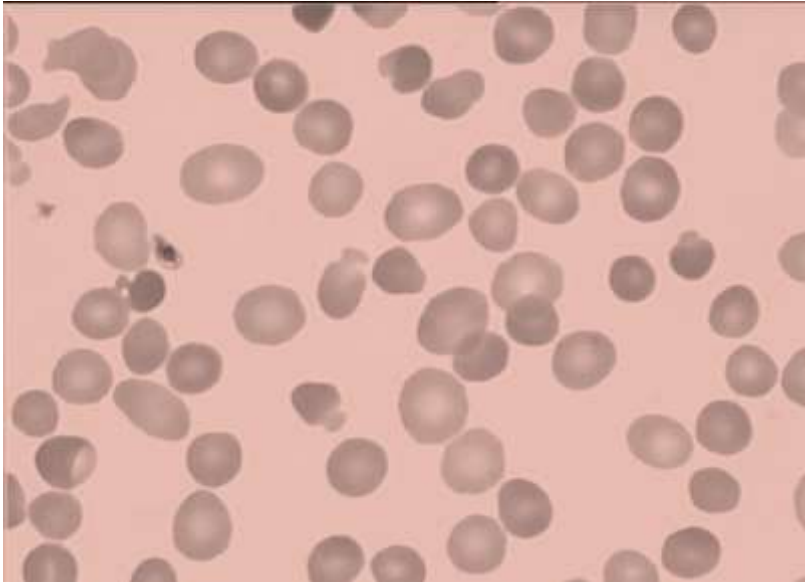
- **elliptocytes**: existent dans maladies constitutionnelle de la membrane des GR

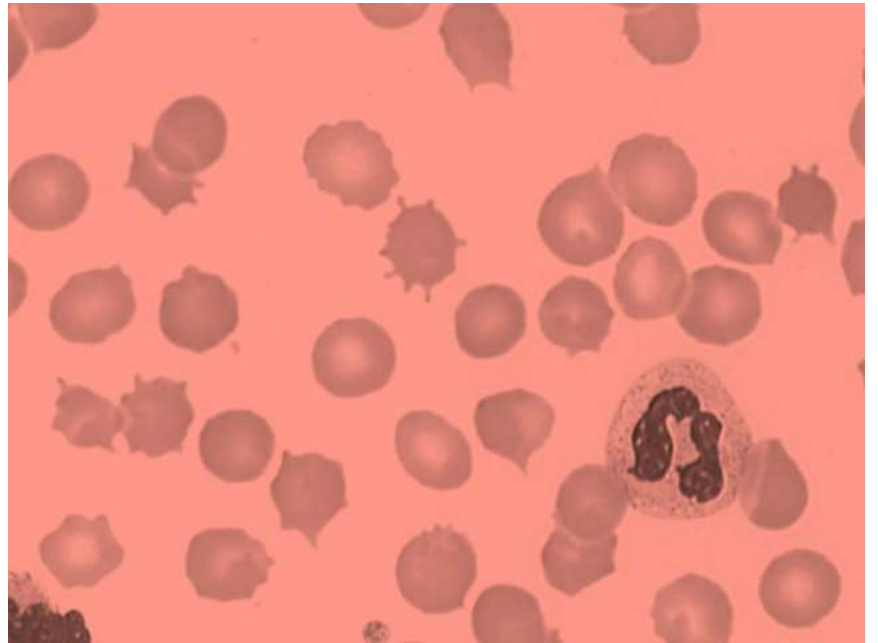
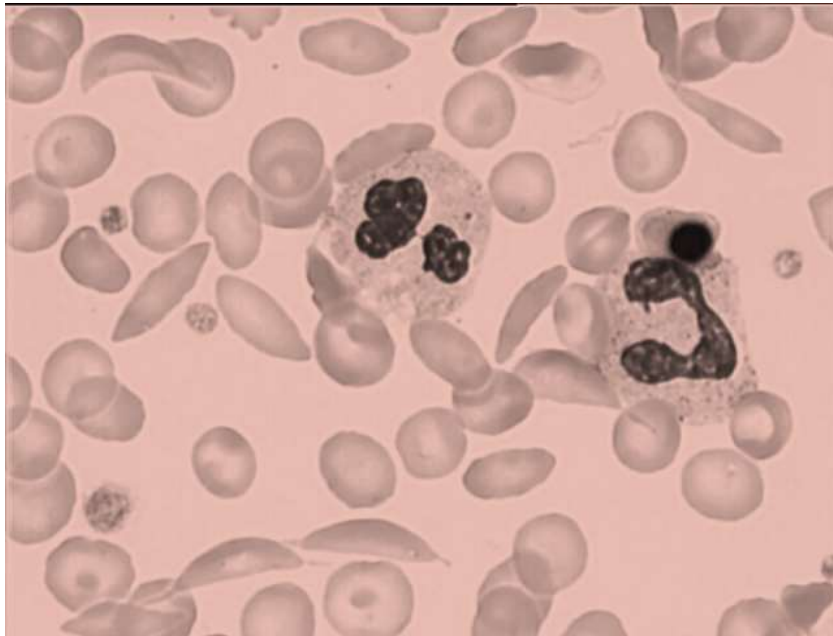
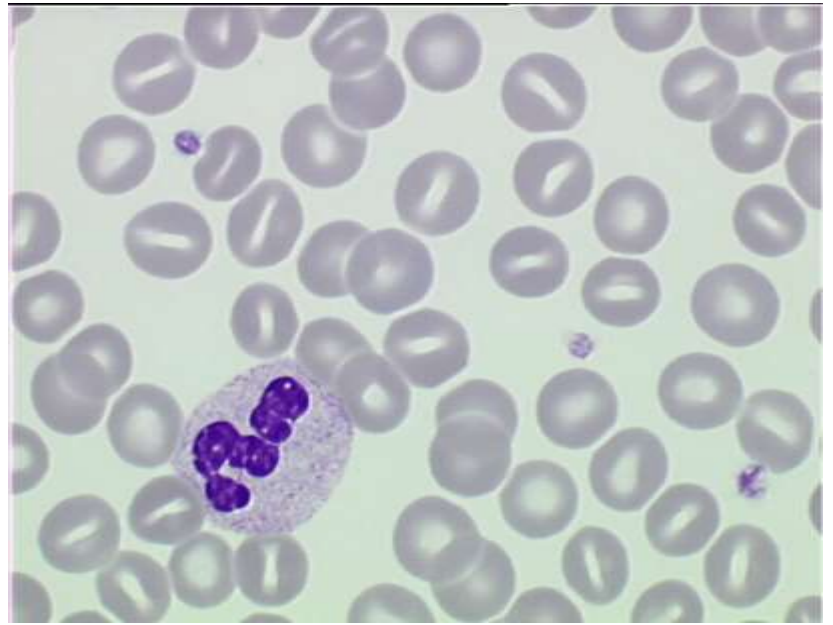
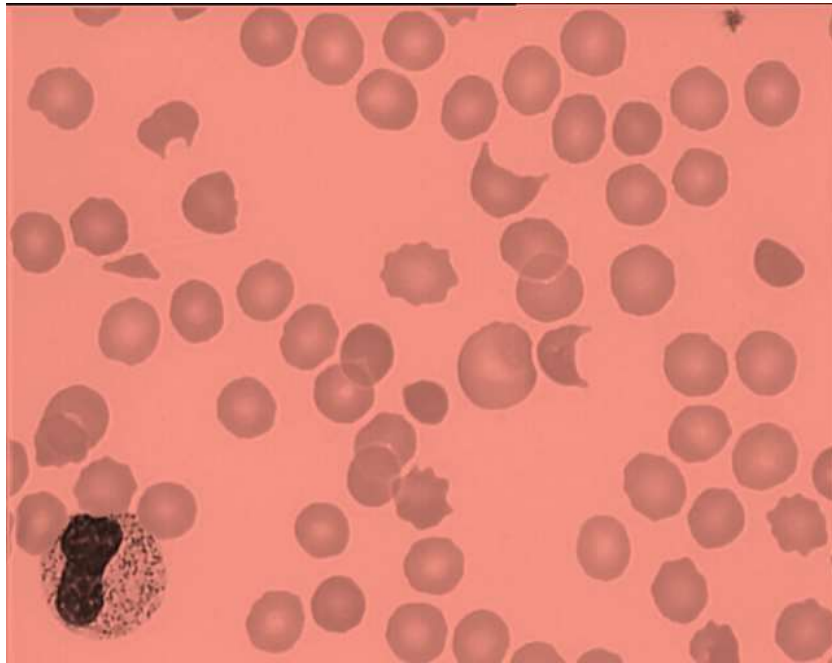
- **dacryocytes**: en forme de larme ou de poire; pathologie: myélofibrose

- **stomatocytes**: centre clair en forme de bouche; pathologie: stomatocytose

- **inclusions intra-érythrocytaires** (plasmodium, corps de Heinz, corps de Jolly): on retrouve le corps de Jolly (=inclusions violettes très denses, résidus nucléaires

polychromatophilie - hypochromie





Formule leucocytaire en fonction de l'âge

Age	GB 10 ⁹ / L	PN % 10 ⁹ / L	PE % 10 ⁹ / L	PB % 10 ⁹ / L	Lympho % 10 ⁹ / L	Mono % 10 ⁹ / L
<u>Nne</u>	[9 - 30]	60%	2%		30%	6%
→	18	11	0,4		5,5	1
1 mois	[5- 20]	35%	3%		55%	7%
	10	4	0,3		6	0,7
1mois à 1 an	[6 - 17]	30%	3%		60%	5%
	11	3	0,3		7	0,6
3 à 6 ans	[5 - 15]	50%	3 %		45%	5%
	9	4	0,2		4	0,4
Adulte	[4 - 10]	60%	2 - 3%	1	25 - 35%	3- 8%
	7	1 5-7	0-7	0-5	1-4	0 2-1

Étude quantitative des plaquettes:

Se fait par la même technique que pour les globules rouges et les globules blancs.

la marge d'erreur est très importante +/-15%.

le taux normal = 150.000 - 450.000/mm³.

>450.000/mm³ → thrombocytose.
hyperplaquettose

>1.000.000/mm³ → thrombocytémie

<150.000/mm³ → thrombopénie.

<50.000/mm³ → risque
hémorragique

Les différents mécanismes de l'anémie

- **Insuffisance de production médullaire**
 - hypoplasie médullaire
 - dysérythropoèse
 - diminution de synthèse de l'hémoglobine
- **Hémorragies aiguës et abondantes**
- **Hémolyse**
- **Hypersplénisme**

DIAGNOSTIC POSITIF

Il se base exclusivement sur le dosage de l'hémoglobine

- < 13 g/dl de sang chez l'homme
- < 12 g/dl chez la femme
- < 10,5 g/dl chez femme en fin de grossesse

Cette définition est valable lorsque le volume plasmatique reste normal

- L'anémie est la conséquence d'une rupture de l'équilibre physiologique entre la production et la destruction des GR
- La mesure des réticulocytes permet de préciser le mécanisme: central ou périphérique

Signes cliniques :

variables selon le degré de sévérité de l'anémie et sa rapidité d'installation

- Signes habituels

- Pâleur cutanéomuqueuse.

- asthénie, dyspnée, palpitations (tachycardie), céphalées, vertiges

CARACTERISTIQUES DES ANEMIES

Anémie définie par:

la taille des GR (VGM) = caractère micro, normo ou macrocytaire

et par sa capacité à se régénérer=

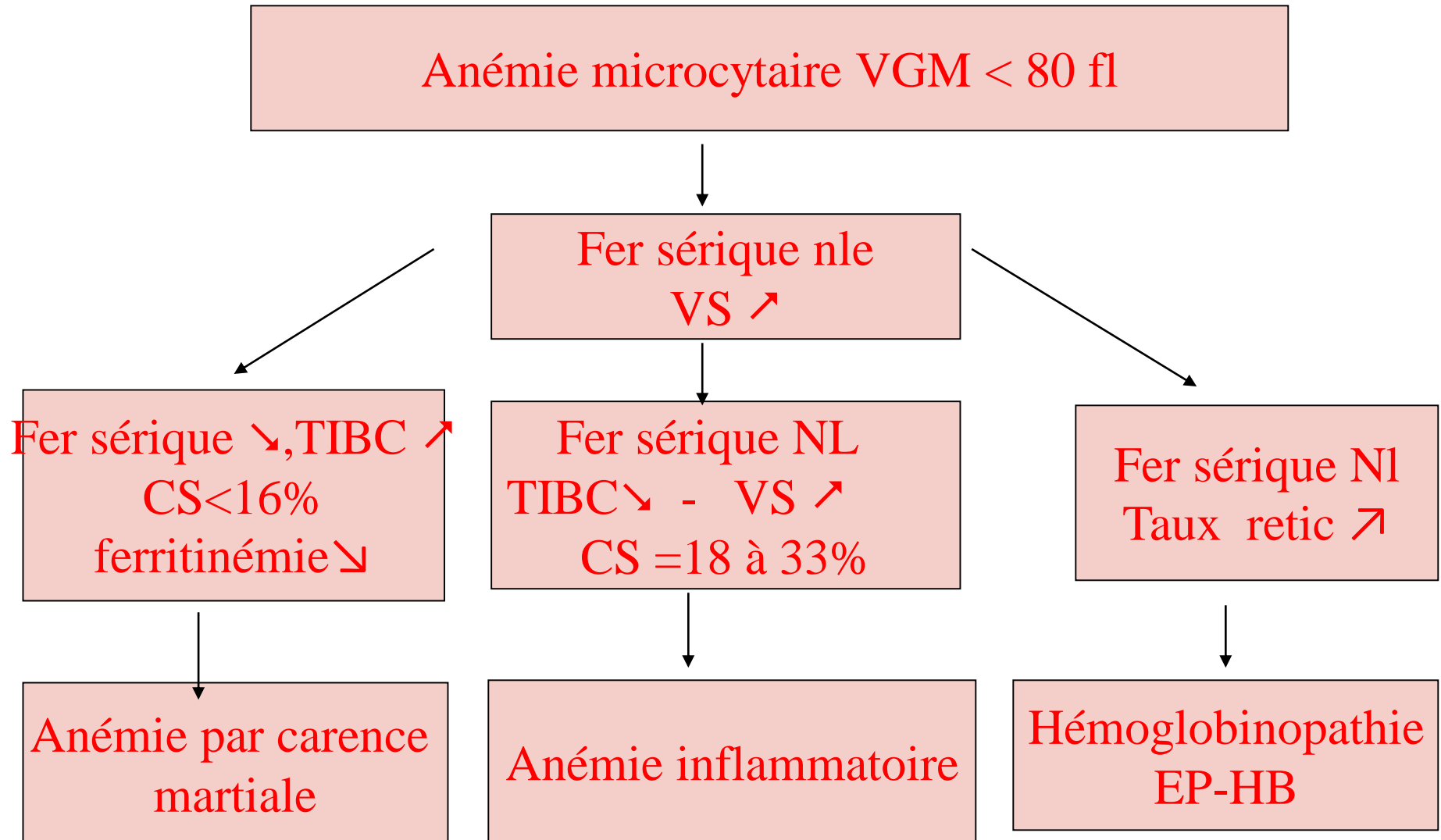
taux dr retic $>120000/\text{mm}^3$ régénérative

$<120000/\text{mm}^3$ arégénérative :

- **Microcytose** : anomalie de synthèse de l'hémoglobine (déficit en fer, défaut de synthèse de la globine...)

- **Macrocytose** : anomalie des mitoses (chimio, défaut de synthèse de l'ADN par carence en folates ou en vit B12...)

Démarche diagnostique



Quelques Exemples

- Anémies Carentielles
- Drépanocytose/ Thalassémie

Anémies par carence martiale ou ferriprive

- **Anémie microcytaire et arégénérative**

trouble de l'érythropoïèse par défaut de
synthèse de l'hémoglobine

Métabolisme du fer

- 10 ml de sang = 5 mg de fer
- Une grossesse = de 500 à 700 mg de fer
- Menstruations = 25 mg par mois
- Alimentation: 7 mg de fer/ 1000 kcal
- Absorption : 10 %
- Sources : viandes rouges (3 à 4 mg/100g; coquillages (24mg/100mg); jaune d'œuf (8mg/100g) ; cacao (22mg/100g)...

Caractéristiques

- **Clinique:**

- syndrome anémique
- signes de sidéropénie (trouble des phanères)
- éventuellement signes associés évocateurs de la cause

- **Biologie :**

- anémie microcytaire, hypochrome, arégénérative
- fer sérique ↓, TIBC ↑ et $CS < 16\%$, ferritinémie effondrée ,

Causes :

le plus souvent saignement chronique

- Ménométrorragies
- Hémorragies digestives (hernie hiatale, gastrite, hémorroïdes, ulcère gastrique, autres: l'asthénie de Ferjol, RCH)
- Épistaxis répétées
- Cas particulier de la femme enceinte
- Malabsorption : rare , maladie cœliaque, prise excessive de thé?

Diagnostic différentiel

- **Anémie inflammatoire**: fer stocké dans les macrophages
 - Anémie microcytaire (svt normocytaire) avec fer sérique bas, ferritinémie élevée.
 - Démarche diagnostique: recherche de la cause du syndrome inflammatoire
 - Traitement : pas de Fer +++, TRT de la cause

Anémies macrocytaire VGM > 100 μ^3

Taux de rétic

Aregénérative

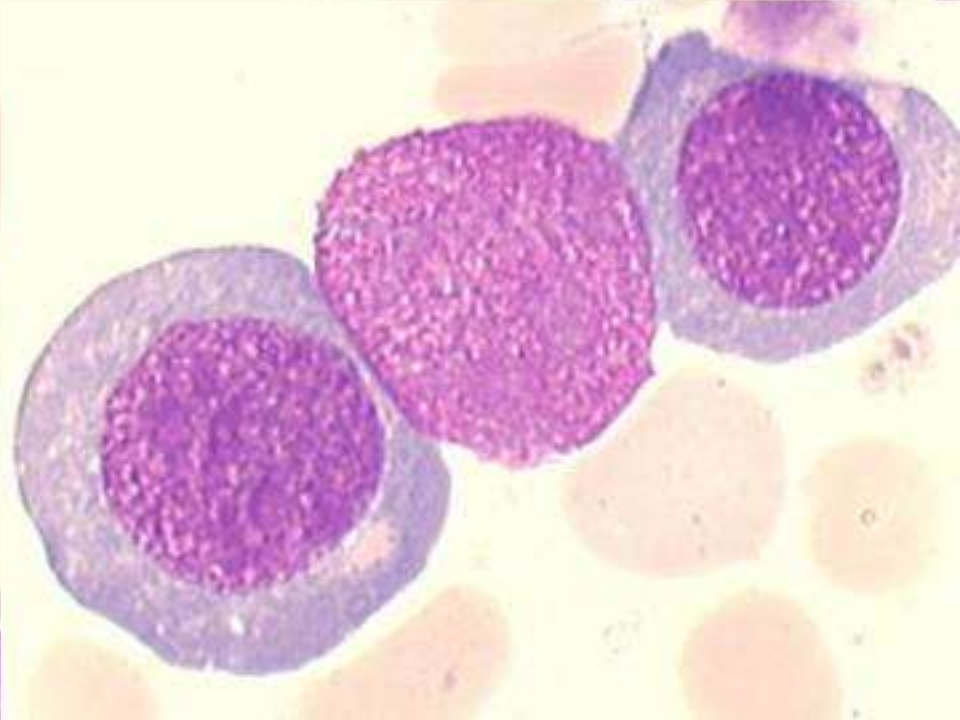
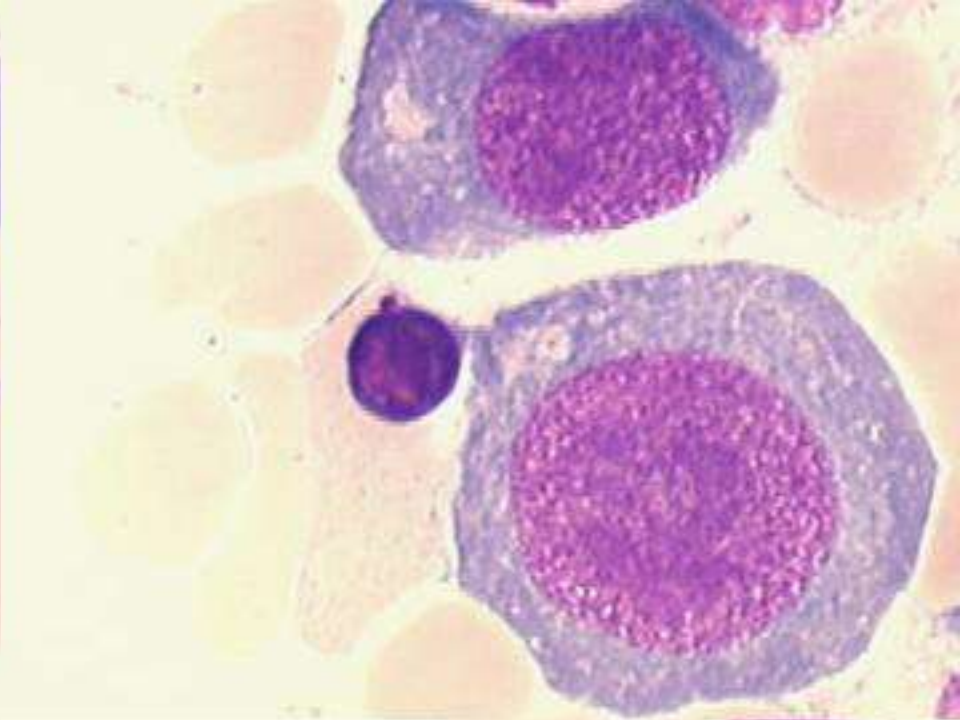
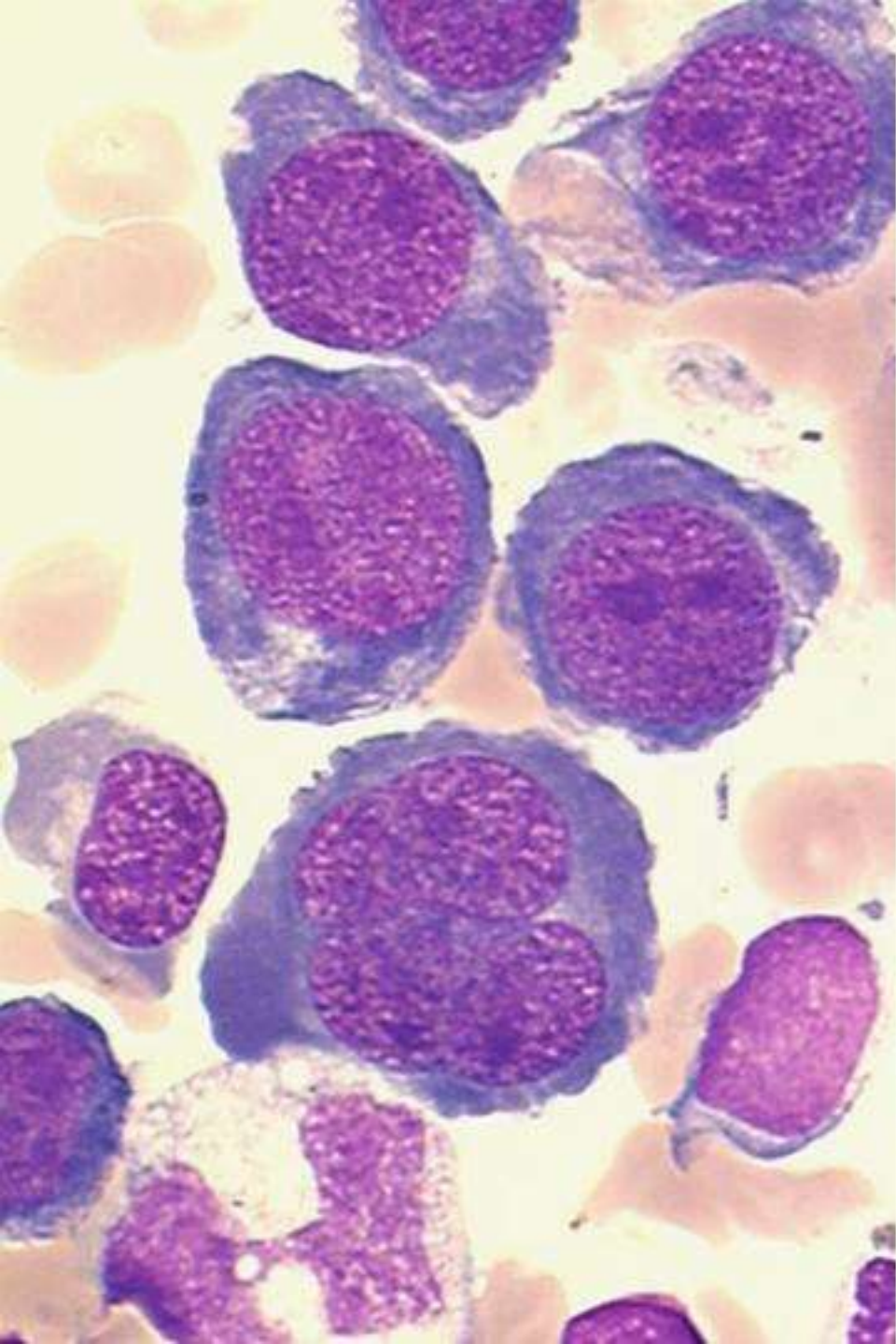
Régénérative

MO
Mégaloblastique

- Carence en folates
ou en vit B12

- Anémie réfractaire
- hypothyroïdie
- insuffisance rénale

- Hémolyse
- Hémorragie aiguë



Anémies macrocytaires et mégaloblastiques

- Erythroblaste pathologique résultant d'une anomalie de synthèse de l'ADN : macrocytose
- Le trouble de l'ADN concerne aussi la granulopoeise et la thrombopoeise : anémie +/- leucopénie +/- thrombopénie
- Causes
 - Carences en vit B12 et/ou en folates (vit B9)
 - Atteinte médullaire : myélodysplasie

Carences en vitamine B12

- **Métabolisme de la vit B12:**

fixation dans l'estomac au facteur intrinsèque (FI), ce FI est sécrété par les cellules pariétales gastriques.

Le FI se fixe sur son récepteur au niveau de l'iléon terminal et la vit B12 est absorbée à ce niveau. Elle est ensuite soit utilisée (moelle osseuse), soit excrétée au niveau rénal, soit stockée dans le foie.

La vit B12 est retrouvée dans les **protéines animales**

(foie++), fruits de mer et laitages.

- Besoins de 3 ug/j
- Réserves hépatiques : 2 à 5 mg; soit **3 à 5 ans**

Carences en vitamine B12

- Clinique :

- Syndrome anémique.
- signes digestifs: langue dépapillée(glossite de Hunter) et dyspepsie
- signes neurologiques+++: Risques d'atteinte neurologique: troubles de la sensibilité profonde, syndrome neuro-anémique (aréflexie, ataxie, paresthésies)

Carences en vitamine B12

- **Diagnostic**

- Anémie macrocytaire arégénérative
- leucopénie, thrombopénie , PNN hypersegmentés
- Carence en vit B12. Recherche de carence associée.
 - Bilan de BIERMER: Ac anti-cellules pariétales gastriques, Ac FI, fibroscopie gastrique
 - Myélogramme : **mégaloblastose**

Carences en vitamine B12

- **Causes :**

- Gastrectomie : carence en 2 à 9 ans
- Résection de l'iléon terminal.
- Carences d'apport, malabsorptions..
- Maladie de Biermer : Ac anti-cellules pariétales gastriques, Ac FI, fibroscopie gastrique

Carences en vitamine B12

- **Traitement :**

- Vit B12 en injections IM dans la Maladie de Biermer ou en cas de gastrectomies. 1000 gamma par mois
- Carence d'apport : apport per os possible

Carences en folates

- **Métabolisme des folates**: absorbes dans le jéjunum, puis soit excrétés par le rein, soit utilisés (SNC, moelle...), soit stockés dans le foie. Retrouvés dans le foie, légumes verts, céréales, fruits secs...
 - Besoins : 200 à 300 ug/j
 - Réserves hépatiques faibles: 7 à 12 mg (2 à 4 mois)
- **Clinique** : syndrome anémique, signes évocateurs de la cause (alcoolisme par ex).
- Anémie macrocytaire arégénérative
- Folates érythrocytaires bas.

Carences en folates

Clinique :

- syndrome anémique, signes évocateurs de la cause (alcoolisme par ex)
- Anémie macrocytaire arégénérative
- Folates érythrocytaires bas.

Carences en folates

- **Causes :**

- **Carence d'apport** (dénutrition - Alcoolisme)
- **Malabsorption** : atteinte jéjunale (maladie cœliaque), proliférations bactériennes, LNH grêle .
- **Excès d'utilisation** : grossesse, allaitement, hémolyses
- **Toxiques** : Méthotrexate, Bactrim, Hydantoïnes, Anti-rétroviraux...

Anémies hémolytiques

- Résulte de la destruction anormale des GR suite à une anomalie du GR qui le rend plus fragile ou suite à une agression extérieure
- L'importance de l'anémie va dépendre de la capacité de régénération de la moelle osseuse.
- Le mécanisme de l'hémolyse et le lieu de destruction des GR déterminent les aspects cliniques et biologiques de l'anémie hémolytique

Anémies hémolytiques

Hémolyse intra-tissulaire (rate,).

- triade d'hémolyse (anémie ,ictère et SPM)
- augmentation de la biliribine libre et de LDH

Hémolyse intra-vasculaire

- douleurs abdominales en barre avec un malaise général
- Pâleur, asthénie
- hémoglobinurie et hémoglobilinémie

Anémies hémolytiques

Origine extra-corporelle acquises

- **Toxiques** : saturnisme
- **Infectieuses** :
clostridium
perfringens,
paludisme...
- **Mécanique** : valve
cardiaque mécanique
(schizocytes)..
- **Immunologique** : les +
fréquentes

Origine corporelle congénitales

- **Anomalies des enzymes** :
déficit en G6PD, PK...
- **Anomalies de l'hémoglobine**
: drépanocytose, thalassémie
- **Anomalie de la membrane** :
Sphérocytose héréditaire

Thalassémie

- **Bêta-thalassémie homozygote**: maladie de Cooley
absence de chaînes bêta
 - bassin méditerranéen
 - Anémie microcytaire hypochrome régénérative
 - **Dg** : électrophorèse de l'hémoglobine : ↑ l'hémoglobine F
 - **Clinique** : syndrome anémique avec ictère, anomalies morphologiques
 - **Évolution / cpc** : hypersplénisme, hémosiderose
 - **Traitement** : transfusions à vie + chélateur en fer (allogreffe)

Drépanocytose

- Grave chez l'homozygote,
- Anémie normocytaire régénérative avec hématies en faucille (falciforme)
- **Dg**: électrophorèse de l'hémoglobine: hémoglobine S
- **Clinique**:
race noire, syndrome anémique, ictère, crises vaso-occlusives avec douleurs ostéo-articulaires, crises hémolytiques, infections
- **Traitement** symptomatique : hydratation, O₂, transfusions, ATB, antalgiques....

Sphérocytose héréditaire

- **Microsphérocytose héréditaire** : diminution de la déformabilité : destruction au niveau splénique
- **Autosomal dominant**
- **Dg** : diminution de la résistance globulaire
- **Clinique** : triade hémolytique (anémie, ictère, SPM), risque de lithiase biliaire
- **Traitement** : splénectomie.

Anémies hémolytiques d'origine extra-corporelles

- Auto-immunes

- secondaires :

- infectieuses (mycoplasme, MNI, CMV...
 - hémopathies malignes(LLC, MW) ,
néoplasies
 - connectivites (LEAD, PR...
 - toxique médicamenteuses : Aldomet

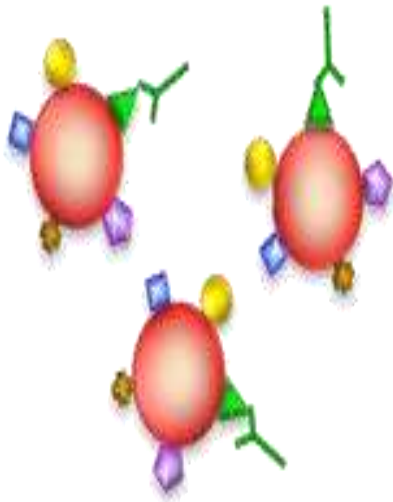
- primitives : idiopathiques, les plus fréquentes

Anémies hémolytiques auto-immunes

- Traitements: selon la cause
- ✓ AHAI à Coombs + : corticoïdes, splénectomie, immunoglobulines, androgènes, immunosuppresseurs, Mabthera (anti-CD20) ...
- Pronostic : selon la cause

Test de Coombs direct

Détection d'auto-anticorps

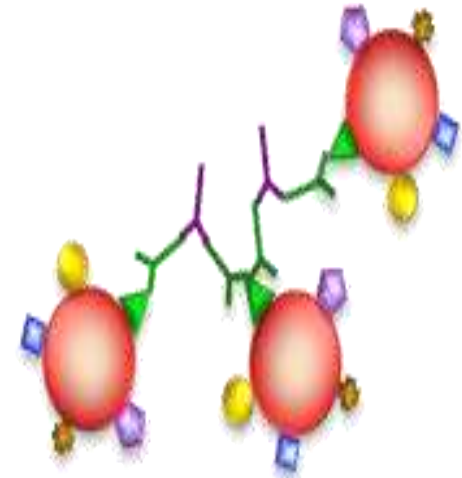


Hématies du patient
recouvertes d'auto-Ac

+



Anti-globulines polypécifiques



Agglutination en présence d'antiglobulines

$$VGM = \frac{Hte}{GR} \times 10 = 80 - 100 \text{ fl ou } \mu^3$$

$$CCMH : \frac{Hb}{Hte} \times 100 = 32 - 36 \%$$

$$\left\{ \begin{array}{l} G = \text{nb GR} \\ H = Hb \end{array} \right.$$

$$TGMH : \frac{Hb}{GR} \times 10 = 27 - 32 \text{ pg}$$

Exemple 1

patient présente anémie avec un taux
d'Hb=9 g/dl, Ht=29% ,GR= 4,1M/mm³
Taux retic =01%
typer cette anémie.

$$VGM = Ht / GR \times 10$$

$$29 / 4,1 \times 10 = 70 \text{ fl (microcytose)}$$

$$CCMH = Hb / Ht \times 100$$

$$9 / 29 \times 100 = 31\% \text{ (hypochromie)}$$

$$TGMH = Hb / GR \times 10$$

$$9 / 4,1 \times 10 = 22 \text{ pg}$$

$$\text{Taux de retic } 01\% \text{ soit } 41000 / \text{mm}^3$$

conclusion= anémie modérée microcytaire
hypochrome et aregénérative

Exemple 2:

patient présente une anémie avec taux
d'Hb= 6 g/dl , Ht= 18% ,GR= $1.5M/mm^3$
taux de retic = 0,7%

typer cette anémie

$$VGM = 18 / 1,5 \times 10 = 120 \text{ fl (macrocytose)}$$

$$CCMH = 6 / 18 \times 100 = 33\% \text{ (normochromie)}$$

$$TGMH = 6 / 1,5 \times 10 = 40 \text{ pg}$$

$$\text{Taux de retic} = 10500 / \text{mm}^3 \text{ (aregénérative)}$$

conclusion=anémie sévère macrocytaire
,normochrome aregèneérative

Exemple 3:

1^{er} cas : GB = $3200/\text{mm}^3$ fait 30% PNN
70% lymphocytes

calculer les valeurs absolues et interpréter les ?

2^{eme} cas GB = $15000/\text{mm}^3$ fait
PNN=64%, PNE=03%, monocyte=07% et
lymphocyte= 26%

calculer les valeurs absolues et interpréter les?

1^{er} cas:

GB= 3200/mm³ (leucopenie)

PNN= 960/mm³ (neutropenie)

lymphocytes=2030/mm³

2^{eme} cas:

GB=15000/mm³

PNN=9600/mm³

PNE=450/mm³

Lymphocytes=3900/mm³

monocytes=1050/mm³ (monocytose)

- En hématologie

2 types de leucémies aigue ↗ LAL (lympho**blastique**)
↘ LAM (méylo**blastique**)

2 types de leucémies chronique ↗ LLC (L. **Lym**poide chronique)
↘ LMC (L. **myelo**ide chronique)

myélémie= promyélocyte -myélocyte et métamyélocyte

Exemple 4:

Sujet âgé de 63ans qui présente des ADP généralisées, bilatérales et symétrique avec à la NFS:

GB=29300/mm³ fait :PNN à 20% et
lymphocytes à 80%.

Calculer les valeurs absolues ,interpréter les et quel diagnostic vous évoquez?

PNN= 5860/mm³

Lymphocytes=23440/mm³(hyperlymphocytose)

Dgc évoqué: leucemie lymphoide chronique
(LLC)

Exemple 5:

jeune fille âgée de 18 ans qui présente depuis 10 jours une altération de l'état général avec fièvre ($T = 40^{\circ}\text{C}$), une angine ulcéronécrotique rebelle au trt, des ecchymoses aux deux mb inf et pâleur cutanéomuqueuse franche

Son hémogramme montre:

$\text{Hb} = 5\text{g/dl}$, $\text{plq} = 15000/\text{mm}^3$, $\text{GB} = 68000/\text{mm}^3$ fait:
 $\text{PNN} = 02\%$, $\text{lymphocytes} = 08\%$ et $\text{myéloblastose} = 90\%$.

Calculer les valeurs absolues, interpréter les et quel diagnostic vous évoquez

On a une bicytopenie sévère fait d'anémie et de thrombopénie associée à une hyperleucocytose faite:

PNN=1360/mm³ (neutropénie)

Lymphocytes=5440/mm³

Myéloblastes =61200/mm³ (présence de cellules anormales dans le sang)

Dgc évoqué= leucémie aigue myéloblastique(LAM)

Exemple 6:

Mr B.Ammar age de 39 ans, présente une SPM=II
avec à l'hémogramme : HB=13g/dl
,plq=352000/mm³ GB=52000/mm³ Fait de:

PNN=35%, lymphocytes=11%
et une myélémie= 54 %

Calculer les valeurs absolues ,interpréter les et
quel diagnostic vous évoquez



Université Ferhat ABBAS Sétif 1

Département de médecine
Module d'hématologie 2021
Enseignant: Dr Kechichi .A

Faculté de Médecine

Université Ferhat Abbas Sétif 1

SANG et HEMOGRAMME

- I/ Introduction
- II/ Hématopoïèse: généralités
- III/ Les précurseurs des éléments figurés du sang: érythropoïèse, granulopoïèse, lymphopoïèse mégacaryocytopoïèse
- IV/ Microenvironnement et régulation
- V/ La masse sanguine
- VI/ Les indications de l'hémogramme
- VII/ Etudes quantitatives des GR, GB et PLQ et leurs anomalies
- VIII/ Iconographie
- IX/ Bibliographie

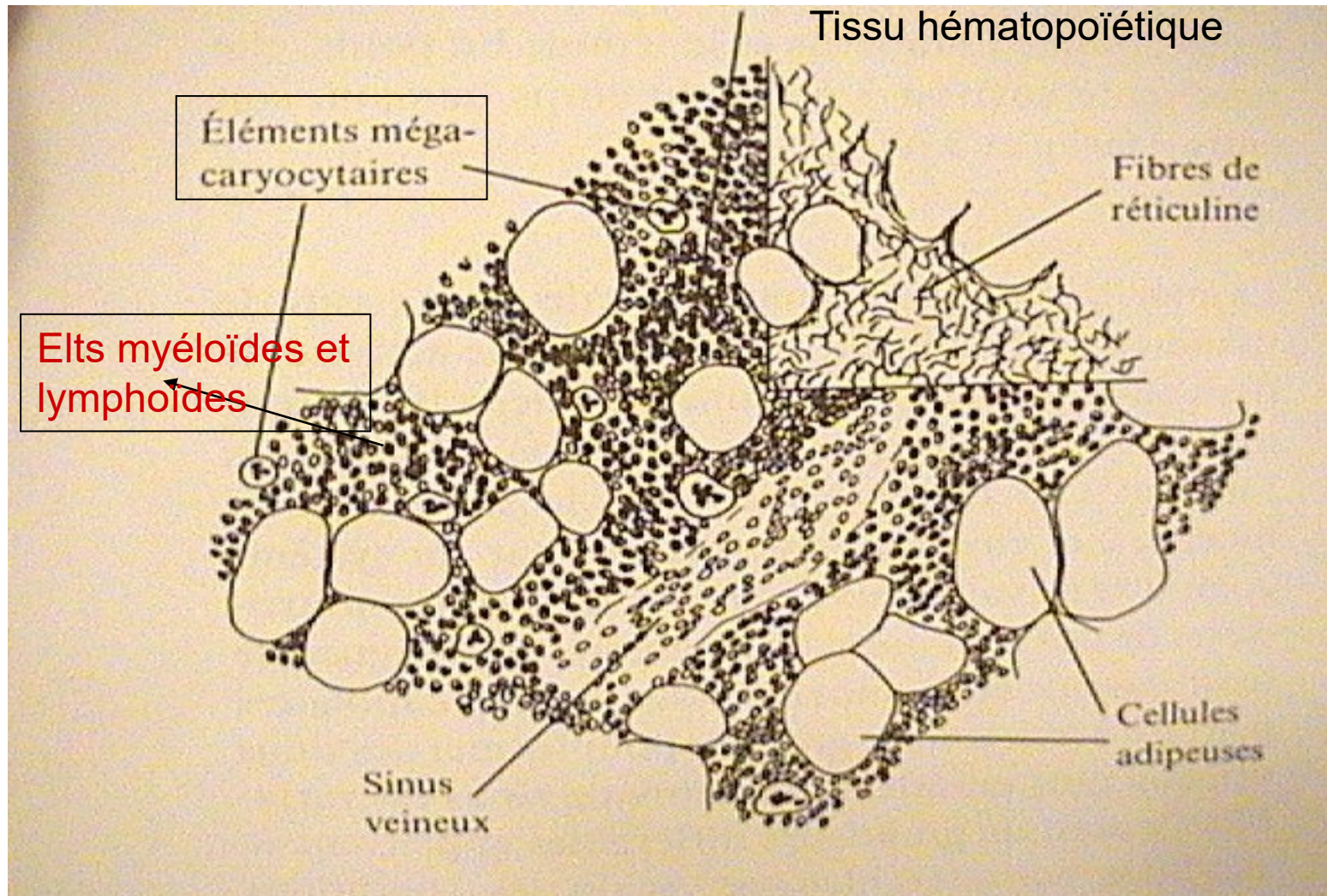
Introduction

- L'hémogramme est le premier examen biologique utilisé pour dépister, explorer et suivre la plupart des affections. Ses indications sont très nombreuses et dépassent le cadre des pathologies hématologiques.
- Il est réalisé à partir d'un échantillon de sang prélevé par ponction veineuse et recueilli dans un tube contenant un anticoagulant sec de type EDTA.
- C'est un examen automatisé. Il a pour but d'apporter des informations quantitatives et qualitatives sur les cellules sanguines.

L'hématopoïèse

- L'hémogramme est un examen destiné aussi, à évaluer la qualité de l'hématopoïèse qui a lieu dans la moelle osseuse
- La MO est compartimentée en:
 - Cellules souches, capables de totipotence , d'auto renouvellement et de différenciation vers les différentes lignées sanguines.
 - Progéniteurs (CFU): multipotence, renouvellement faible, différenciation sous l'effet de facteurs de croissance
 - Précurseurs: cellules polymorphes, maturation et multiplication

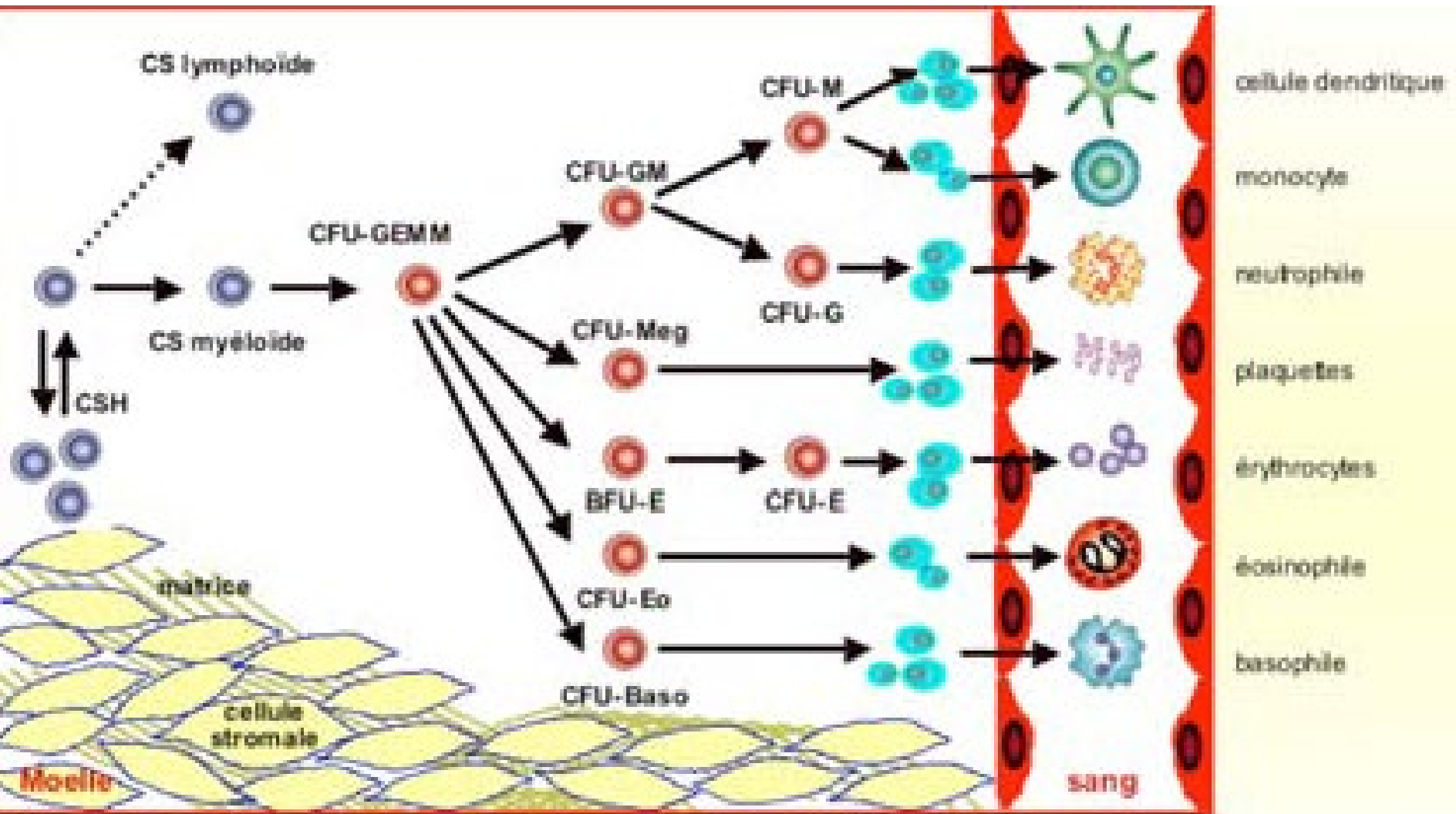
La moelle osseuse



MO produit chaque jour :

- 200 milliards d'hématies
- 100 milliards de plaquettes
- 50-100 milliards de GB

Compartiments de l'hématopoïèse I



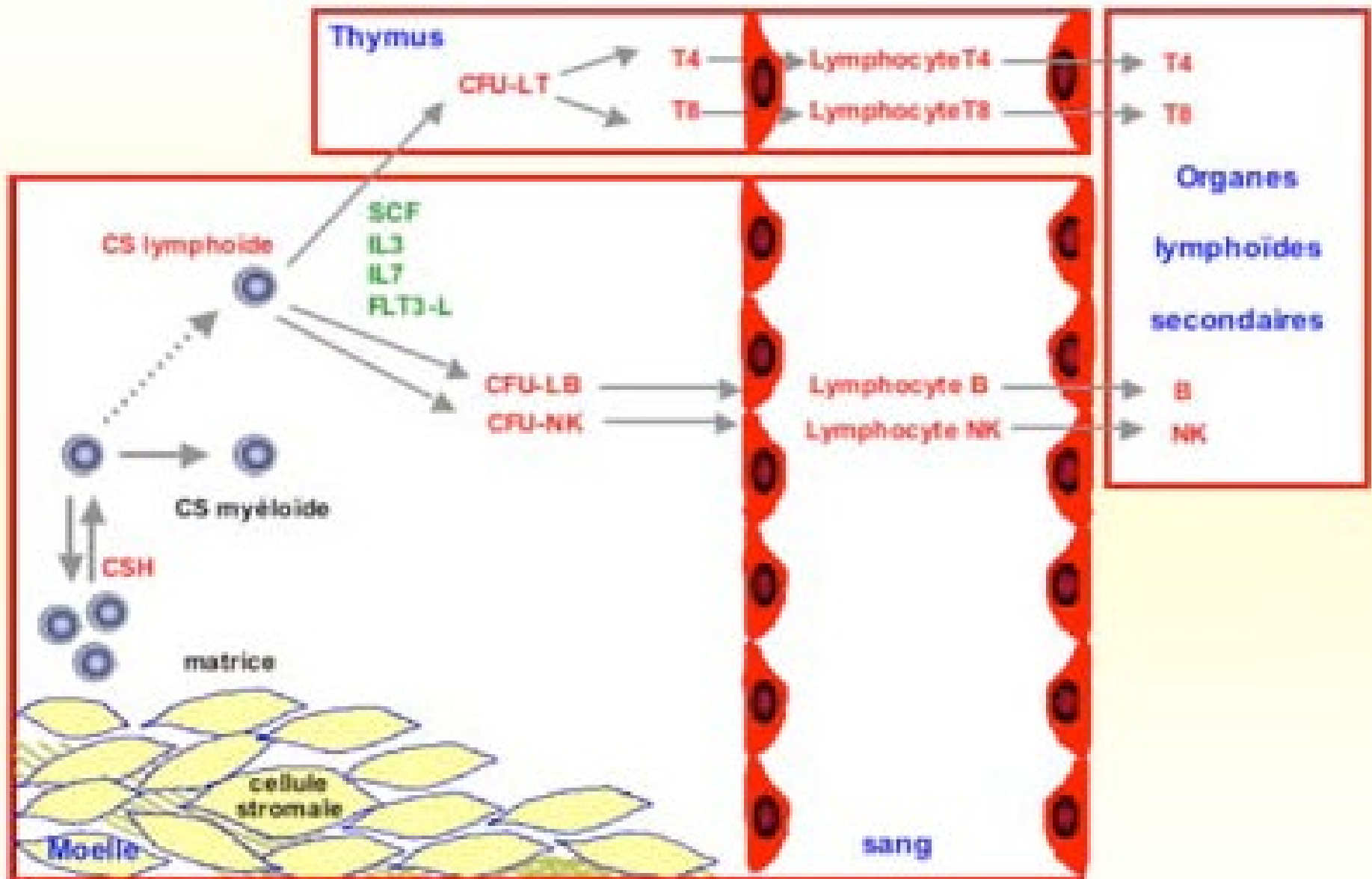
C. Souches

Progéniteurs

Précurseurs

Cellules matures

Compartiments de l'hématopoïèse II



Exploration: myélogramme

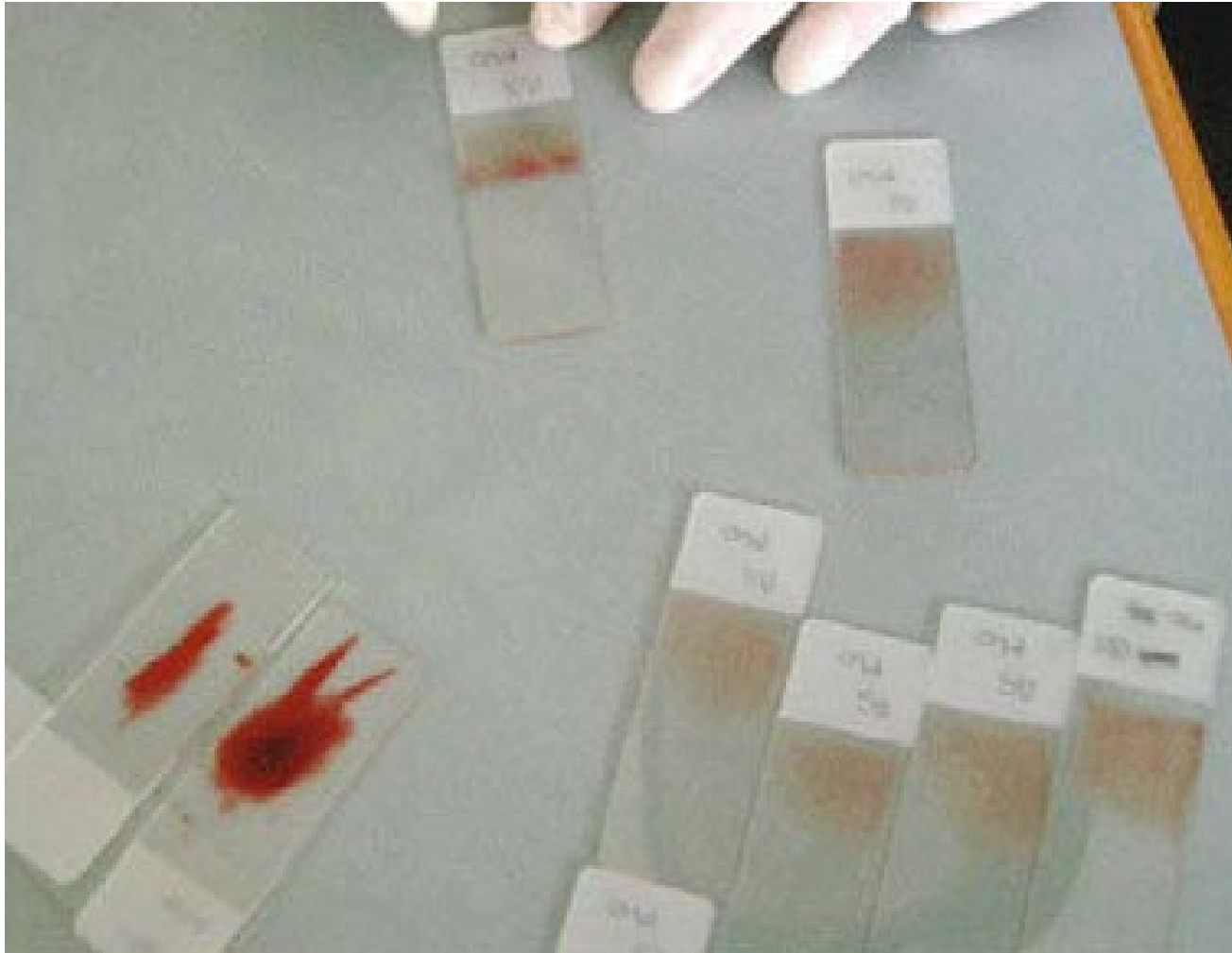
Trocard pour ponction de moelle osseuse

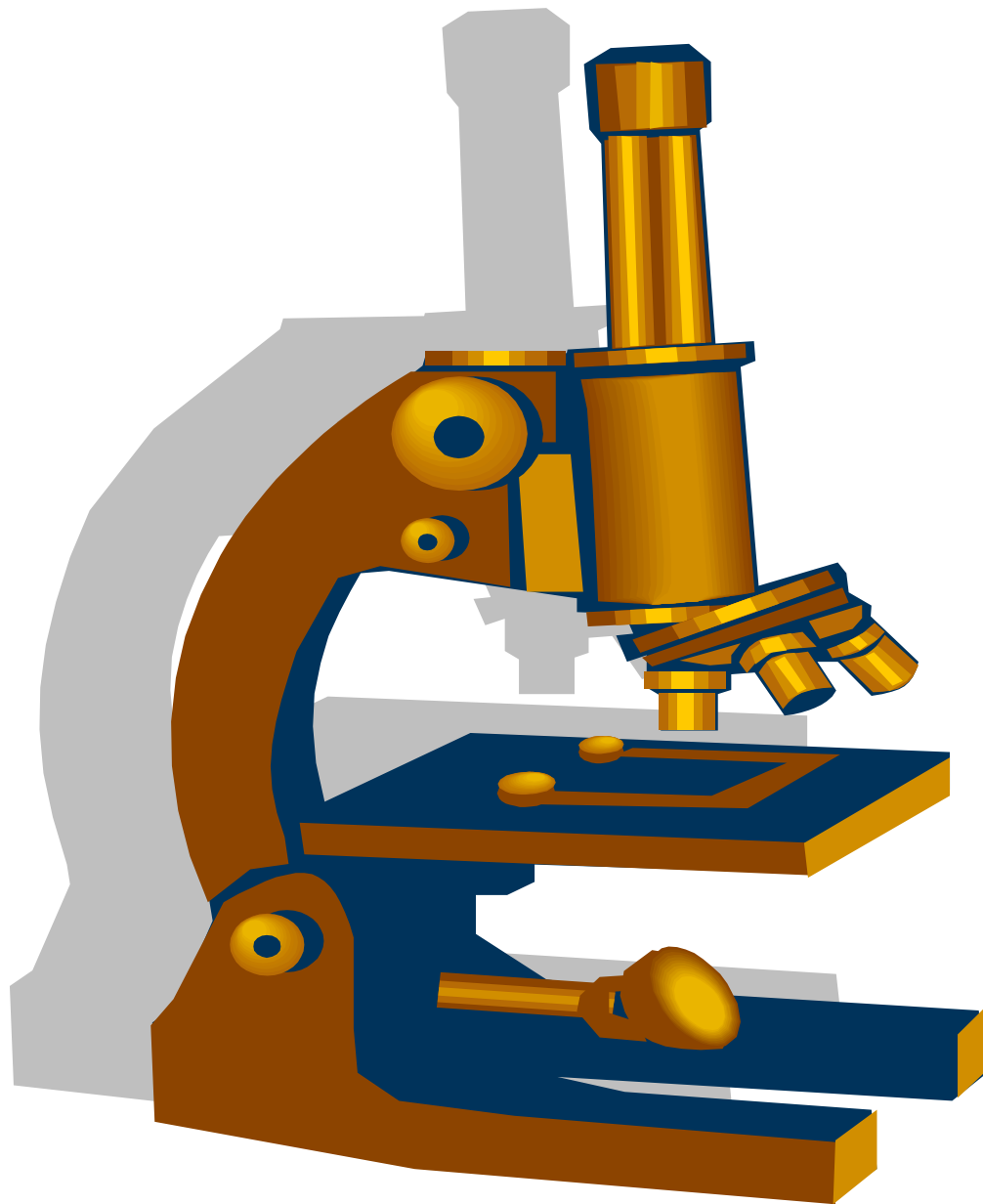


La ponction de moelle osseuse: myélogramme

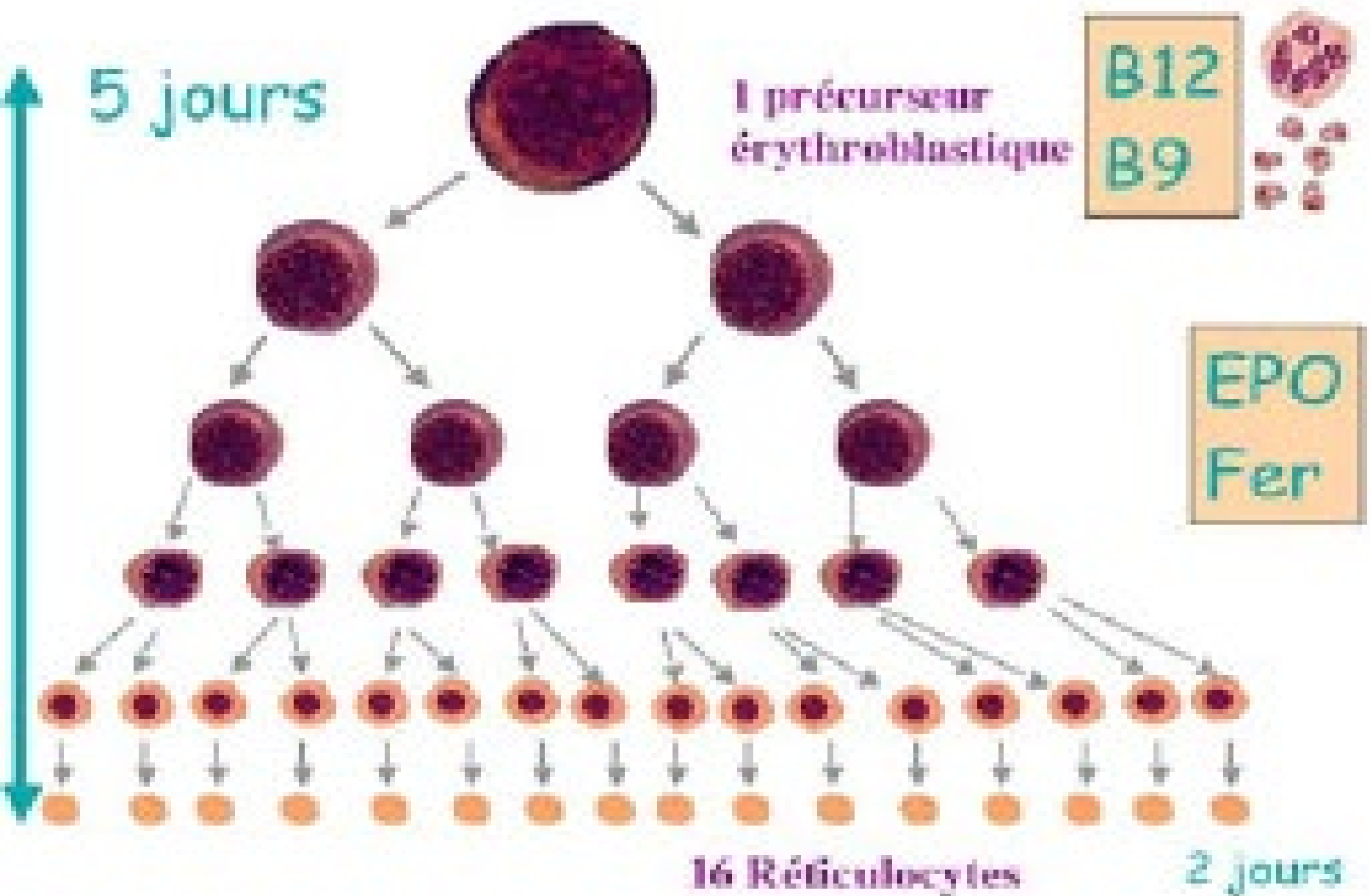


Confection de frottis pour étude cytologique des cellules sanguines ou médullaires

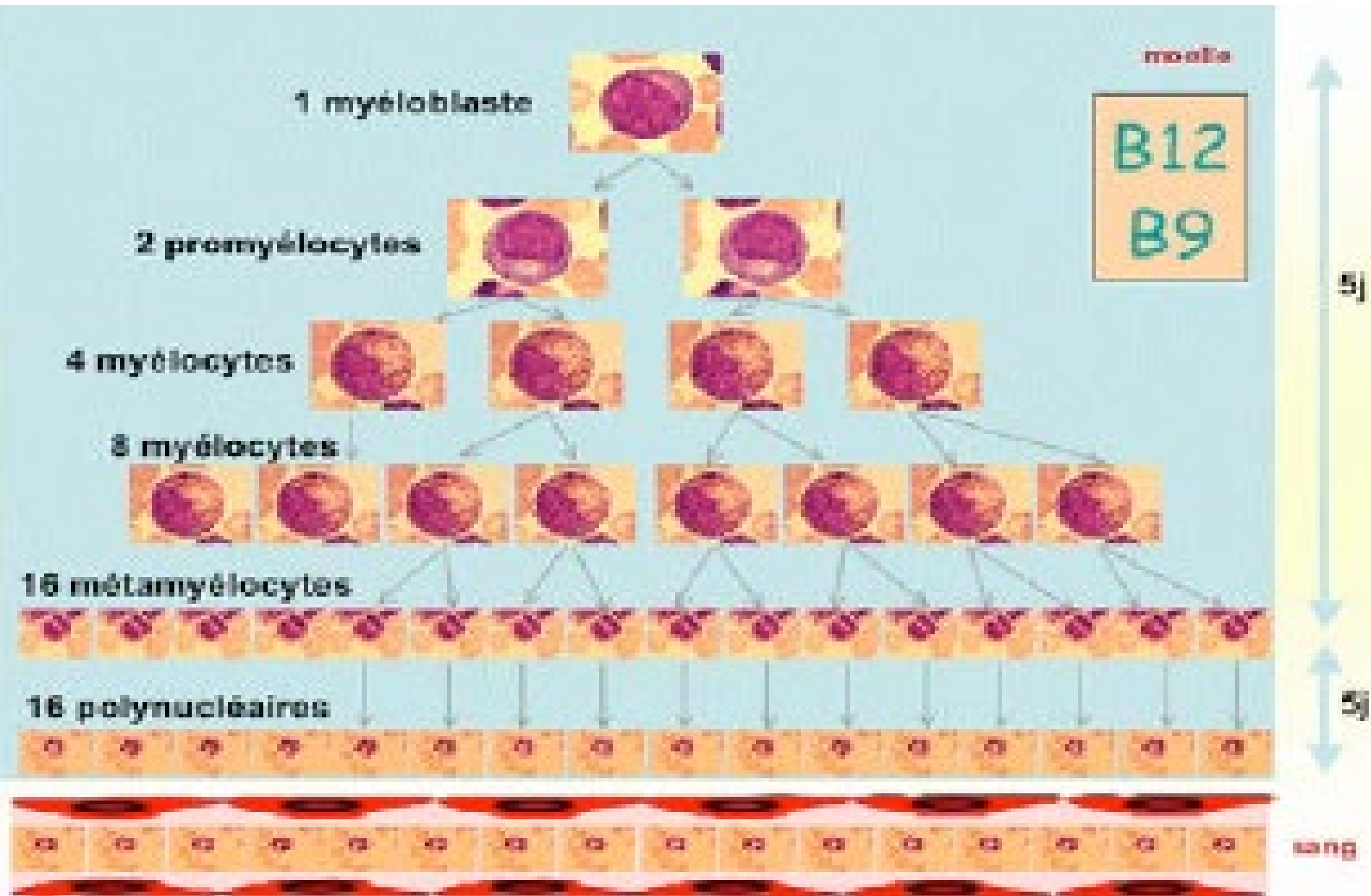




Erythropoïèse



Granulopoïèse



Lymphopoïèse B

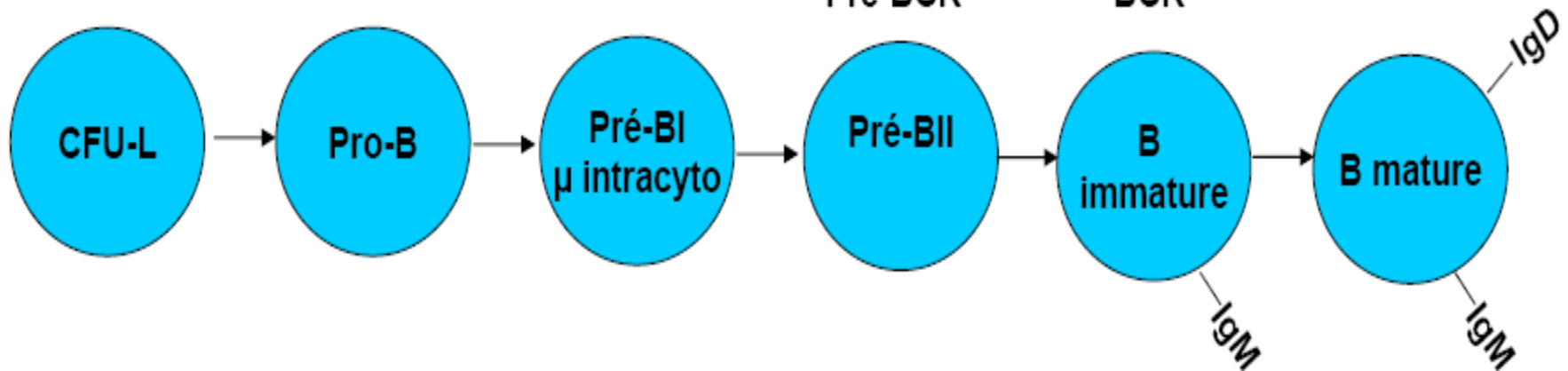
Moelle osseuse

Compartiment
périphérique

CD34

CD19

CD20



Pré-BCR : CD79 + μ associée à 2 pseudochâînes légères

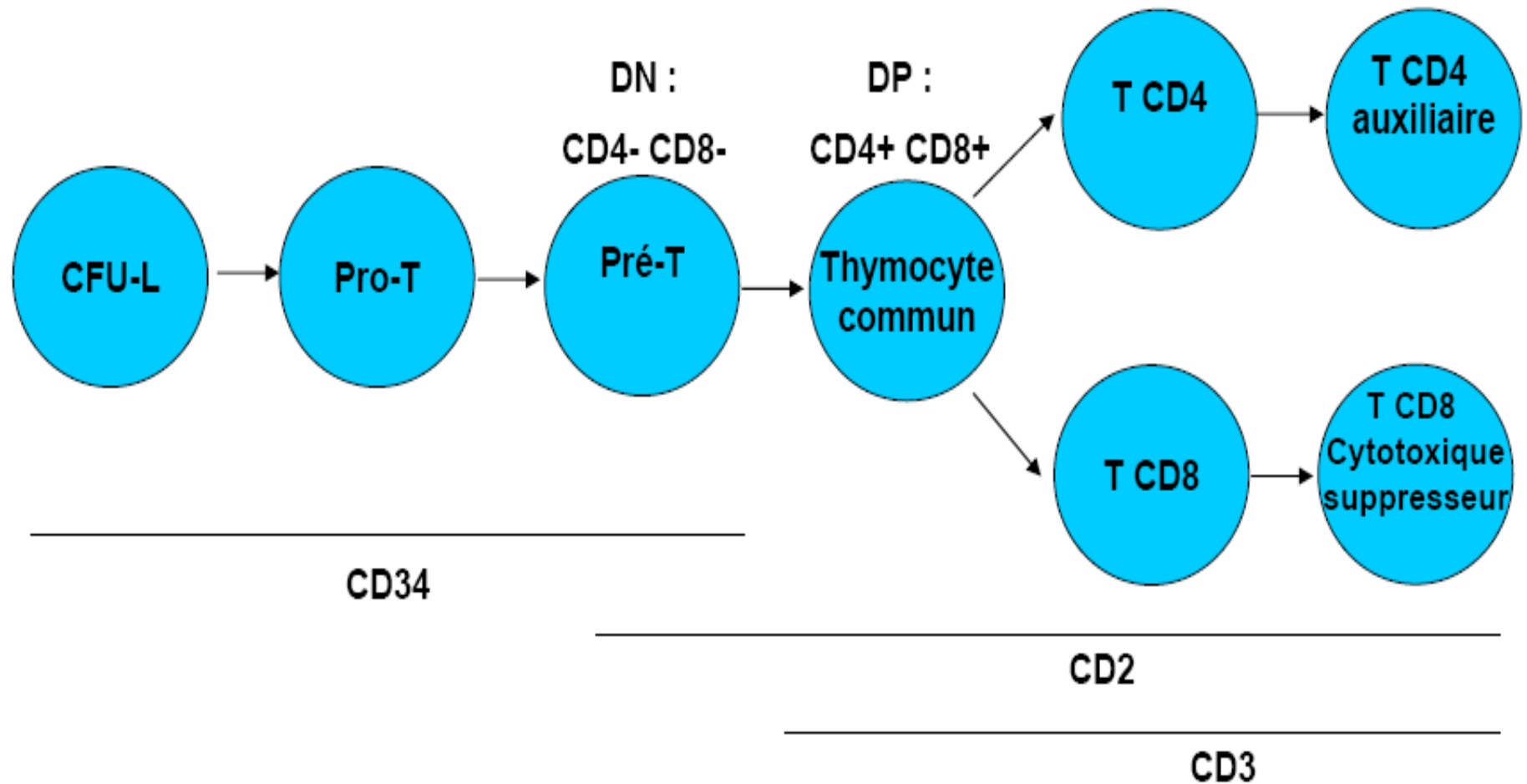
BCR (B-cell receptor): CD79 + IgM

Lymphopoïèse T

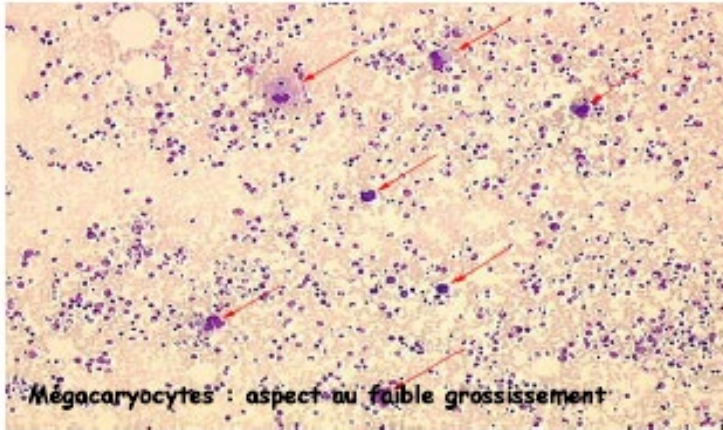
Moelle osseuse

Thymus

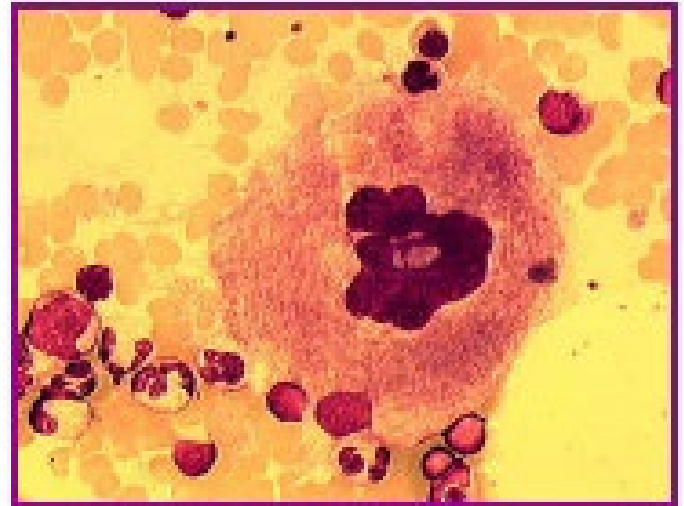
Compartiment
périphérique



Mégacaryocytopoïèse: Précurseurs des plaquettes



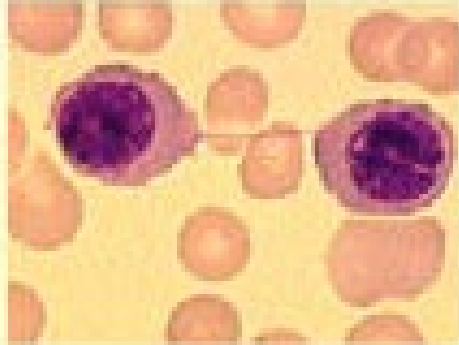
Mégacaryocytes au faible grossissement



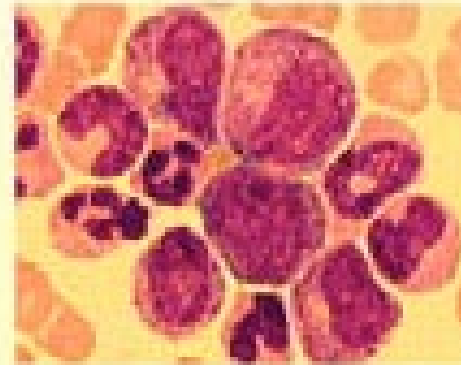
Mégacaryocytes au fort grossissement

Taux des précurseurs dans un myélogramme N

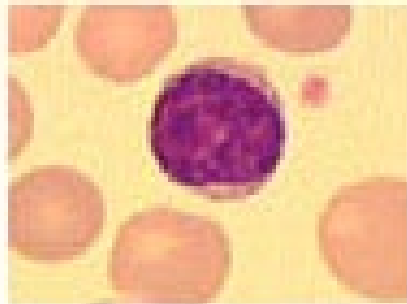
Erythroblastes :
20 à 30 %



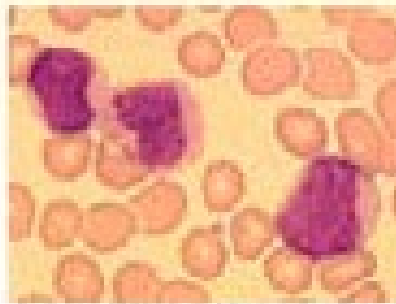
Granuleux :
45 à 75 %



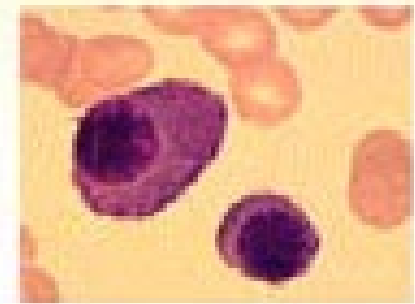
Lymphocytes :
< 15 %



Monocytes :
< 10 %



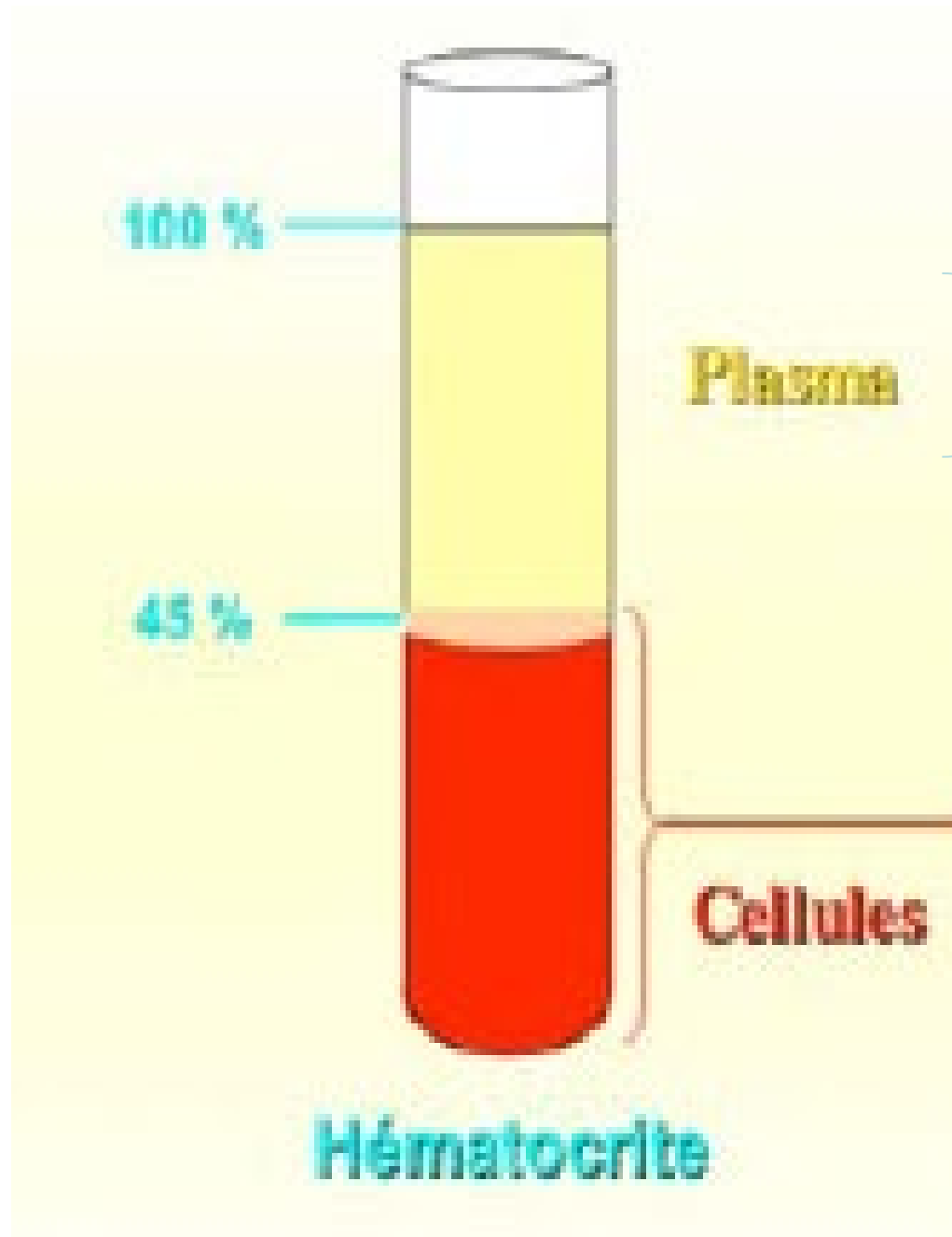
Plasmocytes :
< 5 %



La masse sanguine : VP+VG

Méthodes isotopiques: ^{51}Cr (VG) et ^{111}I (VP). VST= VG+VP

	<u>VG</u>	<u>VP</u>	<u>VST</u>
Homme ml/kg	36	39	75
Femme ml/kg	32	34	66



- Eau,
- sels mx
- PT

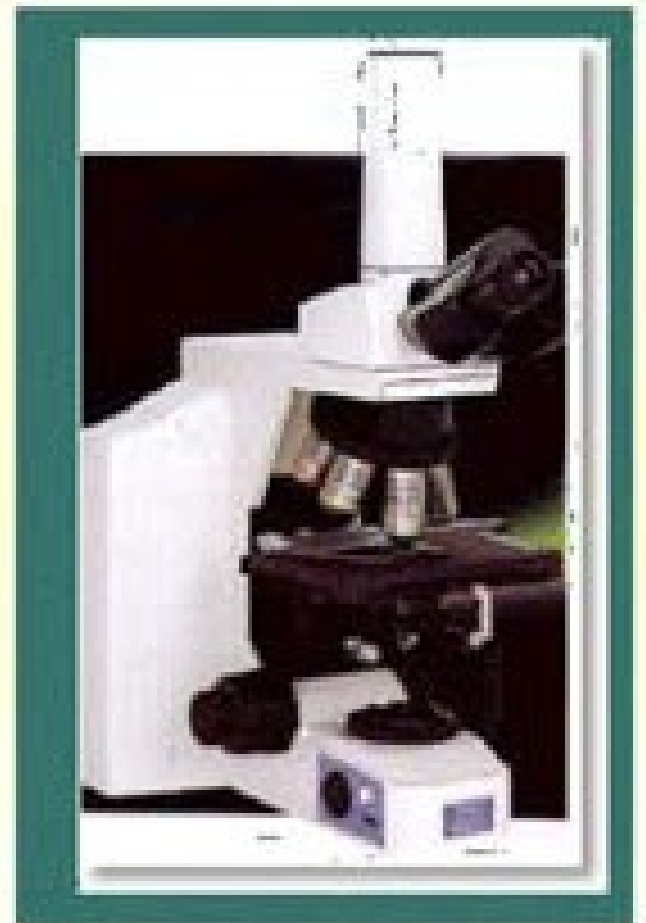
Indications de l'hémogramme

- Syndrome anémique: pâleur et/ou signes d'anoxie (palpitations, dyspnée...)
- Syndrome hémorragique aigu, purpura, ecchymoses, hématémèses, hématuries, ménométrorragies ou hématomes anormaux...
- Syndrome infectieux inexpliqué, persistant, récidivant ou grave.

- Une atteinte de l'état général : asthénie, anorexie, amaigrissement, fièvre au long cours, Douleurs osseuses...
- Érythrose cutanée ou prurit à l'eau, Thromboses artérielles ou veineuses devant une augmentation des éléments figurés du sang
- Devant un syndrome tumoral: ADP, SPM , rechercher un syndrome lymphoprolifératif aigu ou chronique (LA, LLC, LNH, Hodgkin....)
- Grossesse, médecine du travail, bilans pré-OP, pré-thérapeutiques, suivis thérapeutiques

- Dans le cadre de l'urgence, devant:
 - Un état de choc
 - Une angine ulcéro-nécrotique ou résistante aux antibiotiques
 - Une fièvre élevée après prise de médicament, surtout après chimiothérapie antimitotique
 - Une fièvre résistante aux antibiotiques
 - Un purpura pétéchiial avec syndrome hémorragique
- Dans tous les cas :

L'hémogramme doit être pratiqué avant toute thérapeutique pouvant en modifier les données et l'interprétation (fer, vitamine B12, acide folique, transfusion...).



Etude quantitative de la lignée rouge

	Globules rouges ($10^{12}/l$) , T/L, millions/ mm^3 Nombre de GR circulant dans un volume donné de sang
Homme	4,5 - 6,2
Femme	4 - 5,4
1 an	3,6 - 5
Nné	5 - 6

	Hémoglobine (g/dl)
Homme	13-18
Femme	12-16
1 an	12-16
Nné	14-20

	Hématocrite Volume occupé par les GR par rapport au volume du sang total	
	(%)	L/L
Homme	40-54	0,40-0,50
Femme	35-47	0,35-0,47
1 an	36-44	0,36-0,44
Nné	44-62	0,44-0,62

Indices érythrocytaires

$$\text{VGM} : \frac{\text{Hte}}{\text{GR}} \times 10 = 80 - 100 \text{ fl ou } \mu^3$$

$$\text{CCMH} : \frac{\text{Hb}}{\text{Hte}} \times 100 = 32 - 36 \text{ g/dl}$$

$$\text{TGMH} : \frac{\text{Hb}}{\text{GR}} \times 10 = 27 - 32 \text{ pg}$$

Réticulocytes : 1-2% (20000- 120000)

Erythrocytes jeunes (ribosomes et mitochondries leur permettant pd 24-48h une synthèse d'Hb)

A.Regénératives : tx retic > 120000

A. d'origine périphériques: Anémies hémolytiques,
A.hémorragies

A aregénératives: Tx rétic < 120000

Anémies d'origine centrales: carence en fer, vitB12,
B9, EPO (IR), anomalies MO: leucémies et
Insuffisances Médullaires

AHM: Anémie hypochrome microcytaire:

trouble de synthèse de l'Hb

Anémie hyposidérémique par carence martiale ou inflammation: exploration du métabolisme du fer et rechercher l'étiologie

ANM: Anémie normochrome macrocytaire

Ethylisme, carence en vitB12 et Acide Folique, MDS, hypothyroïdie, régénération médullaire

ANN: Anémie normochrome normocytaire:

Rétic \nearrow : Régénération médullaire (hgie aigue, hémolyse, CHT)

Rétic \searrow : atteinte MO, éliminer IR, thyroïde, inflammation

GB: 4000-10000/mm³ (4-10 G/I)

	Taux %	VA/mm ³	D.vie	F(x)
PN	40-75	1500-7000 1,5-7G/I	6-18h.	Phago- bactéricidie
PE	1-5	50 - 500 0,05- 0,5G/I	6h	Antiparasite allergie
PB	0-1	10 - 50 0,01-0,05G/I	8-12j	Allergie (histamine)
LY	20-40	1400-4000 1,4-4G/I	5j-+ans	Immunité cellu-humora
Mo	2-10	200-800 0,2-0,8G/I	80jours	Phago- présente-Ag

Les sous populations lymphocytaires

Lymphocytes T : 70 à 80% (CD2 CD3)

lymphocytes CD4 : 35 à 60%

lymphocytes CD8 : 15 à 40%

Lymphocytes B: 8 à 12% (CD20)

Lymphocytes NK : 5 à 15%

% GB enfant : 20000/mm³

Anomalies des GB

GB $\nearrow > 10$ G/l : hyperleucocytose

GB $\searrow < 4$ G/l: leucopénie

PN augmentés > 7 /l polynucléose (infx à germes pyogènes, inflammation, corticoïdes, Kc, nécroses)

PN \searrow entre 0,5-1,5 x G/l : neutropénie

PN fortement $\searrow < 0,5$ x G/l: agranulocytose

PE augmentés $> 0,7$ /l: hyper éosinophilie (allergie, parasitose)

PB $\nearrow > 0,1$ /l libère histamine en réponse IgE allergène. Inflammation, LMC

Anomalies des GB

Lymphocytes > 4 G/l: Lymphocytose

Lymphocytes < 1 G/l: lymphopénie (LT) HIV DIP

Monocytes > 1 G/l: monocytose

Myélémie: MB, PM, M, MM (réactionnelle: infx ou réparation d'agranulocytose ou LMC)

Erythroblastose: A. hémolytique ou réparation post hgique (+myélémie)

Blastes (LA) ou cellules lymphomateuses (LNH).

Bicytopenie

Anémie + thrombopénie

Anémie + leucopénie

Leucopénie + thrombopénie

Rechercher une atteinte périphérique ou centrale

Pancytopenie

Anémie + thrombopénie + leucopénie : atteinte centrale médullaire (Aplasie ou insuffisance médullaire ou leucémie aigue ou infiltration de la MO par des cellules néoplasiques)

Polyglobulie

GR > $6 \times 10^6/l$

Hb > 16 g/dl

Hte > 55%

Les plaquettes : 150000-450000/mm³

150 - 540 Giga/ L

Durée de vie: 5-8jours

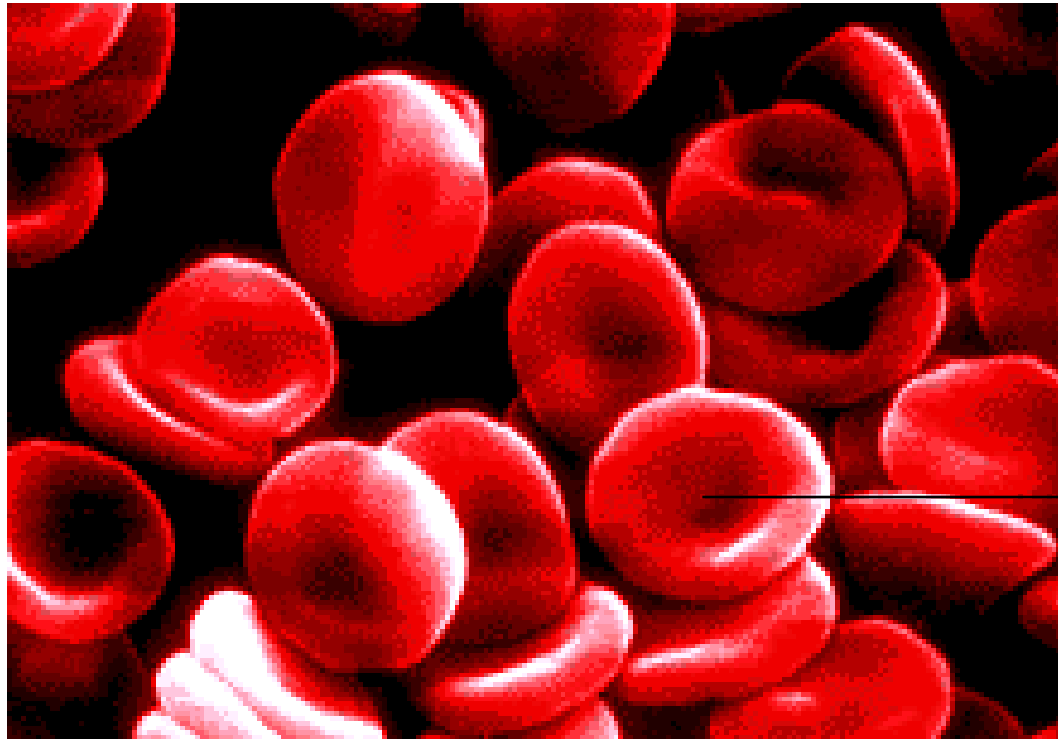
Rôle : hémostase primaire et coagulation

Thrombopénie : Plaquettes < 150 G/L

Thrombocytose : Plaquettes > 450 G/L

ETUDE QUALITATIVE DES ELEMENTS FIGURES DU SANG

Morphologie des GR



Disque
biconcave
de 7,5 μ

**Polynucléaires
neutrophiles**

12-14 μ

Plaquettes

2-3 μ

Hématie

7-8 μ

Lymphocyte

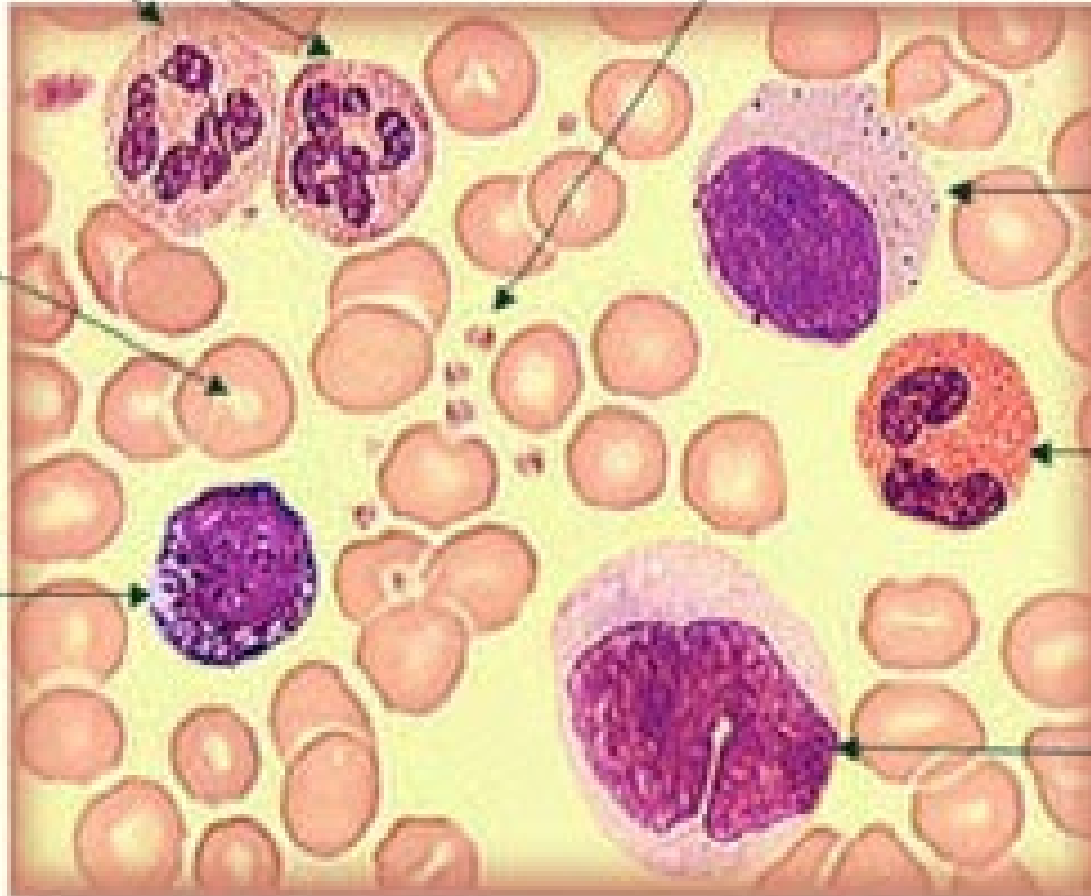
12-15 μ

**Polynucléaire
éosinophile**

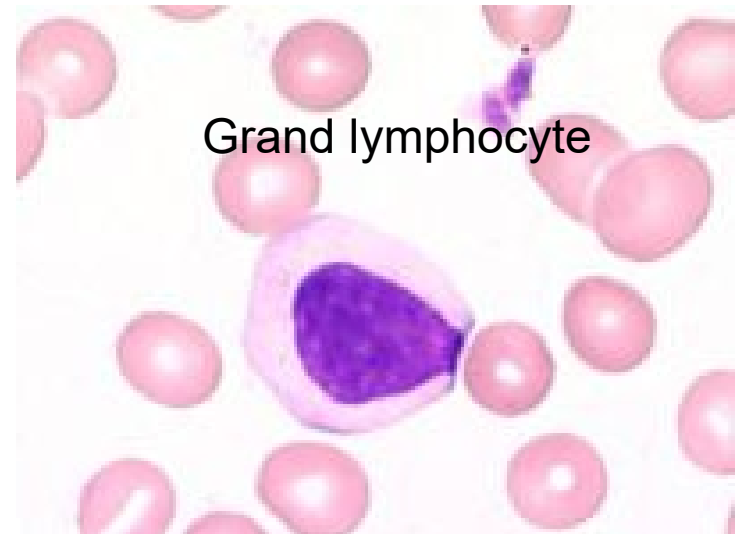
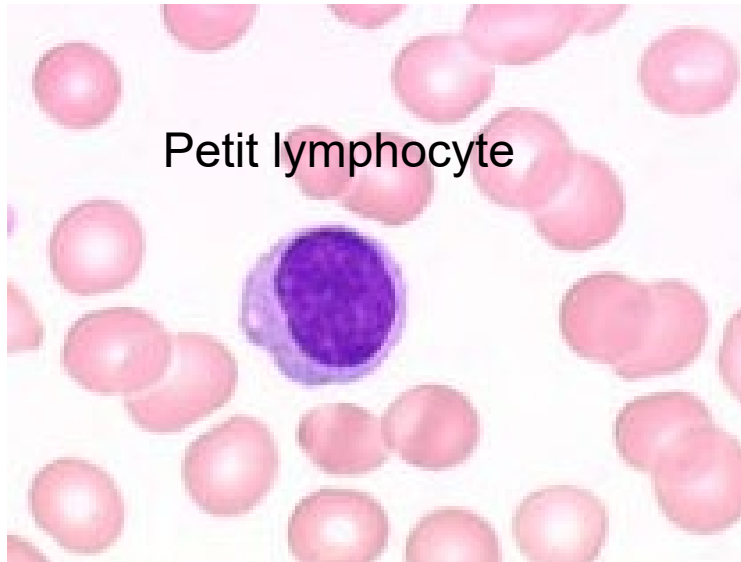
**Polynucléaire
basophile**

Monocyte

15-20 μ



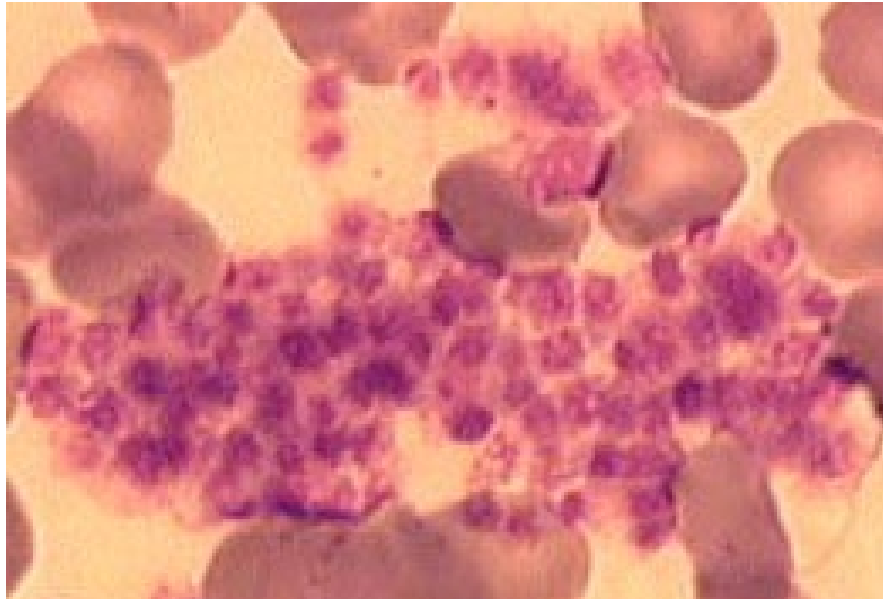
Morphologie des GB



Monocytes

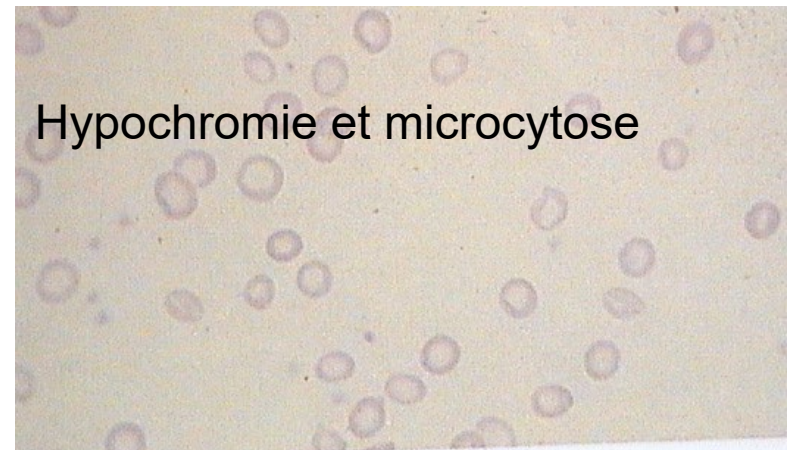
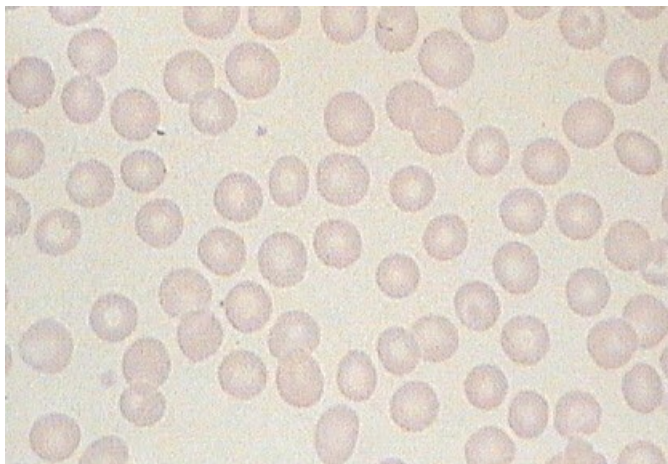
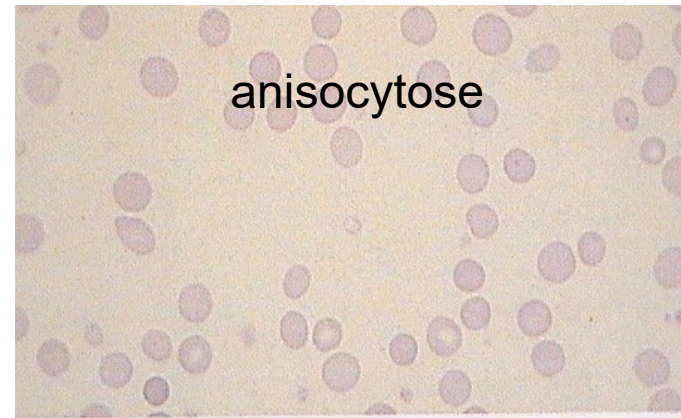
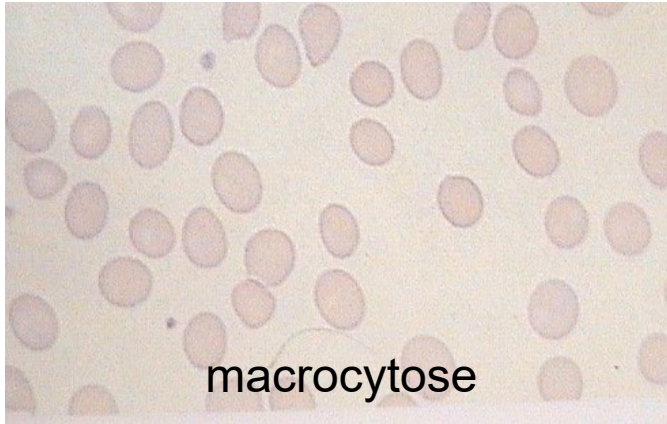


Amas de plaquettes

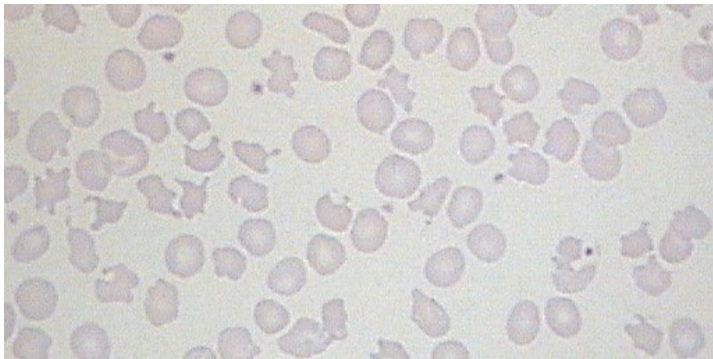


Les anomalies morphologiques de l'hémogramme

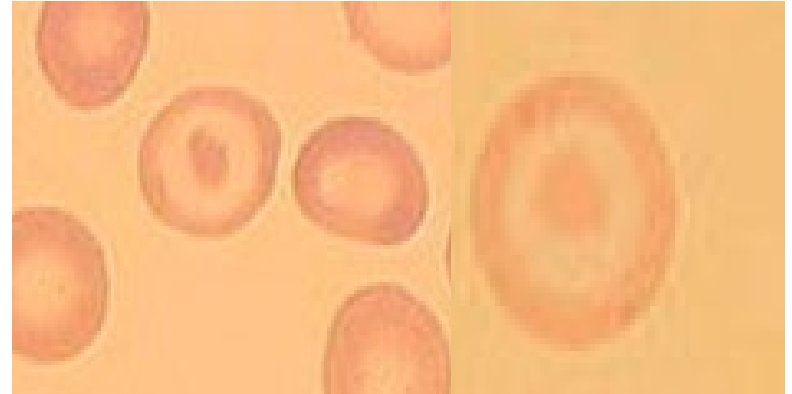
Anomalies morphologiques des GR



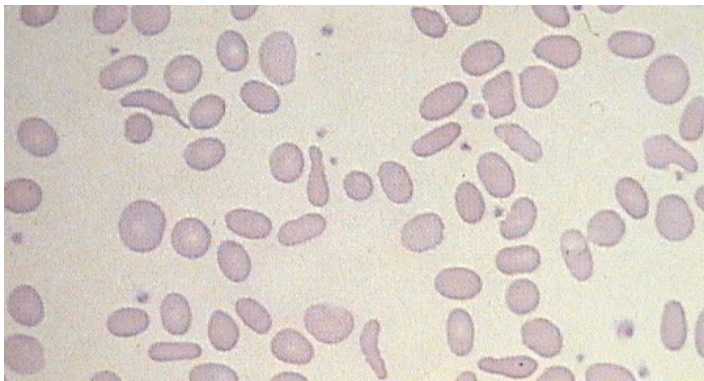
Anomalies morphologiques des GR



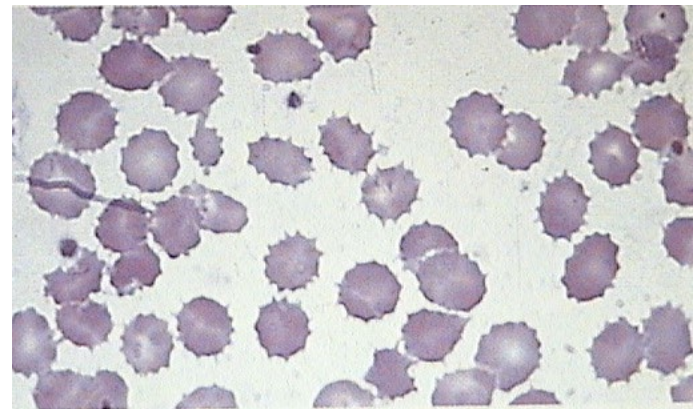
acanthocytes



Cellules cibles



elliptocytes

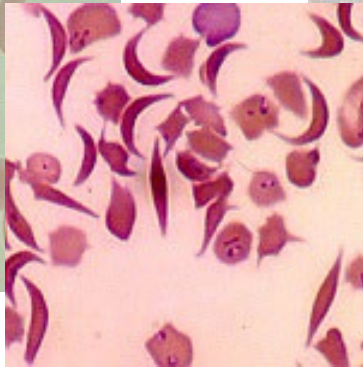


echinocytes

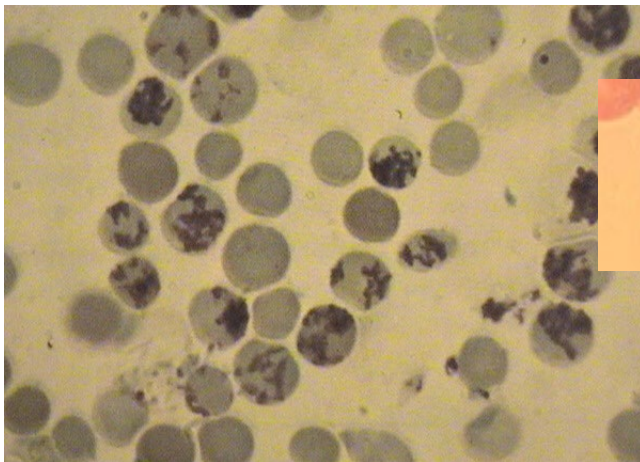
Anomalies morphologiques des GR



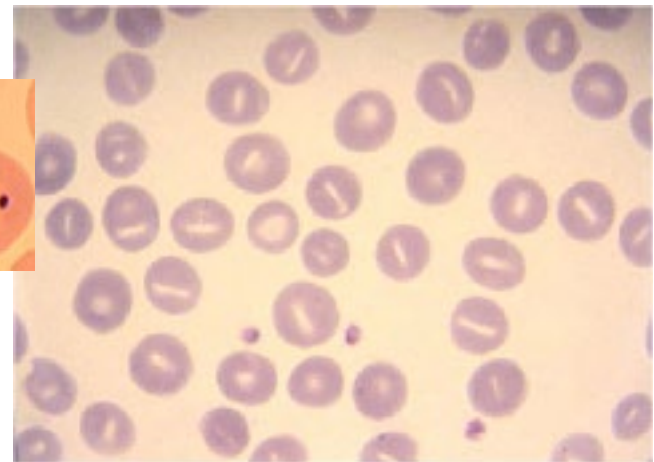
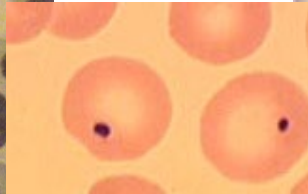
drépanocytes



sphérocytes



réticulocytes



stomatocytes

