

# 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.

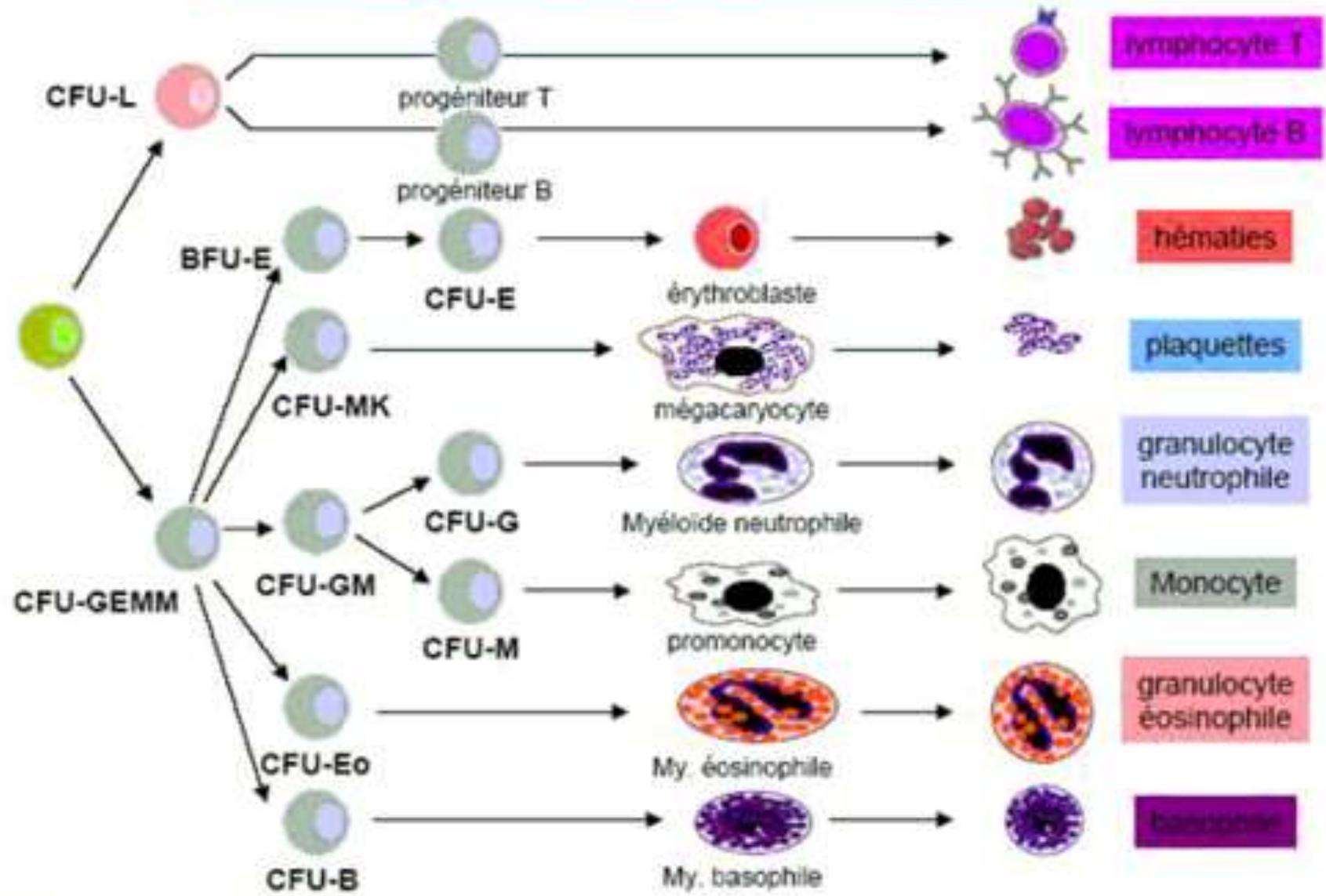
L'hémogramme constitue l'expression du résultat de :

- 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

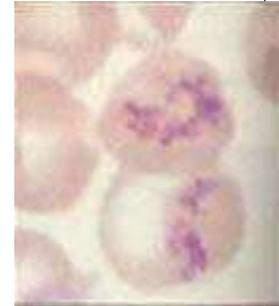
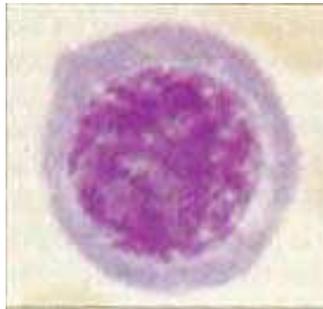
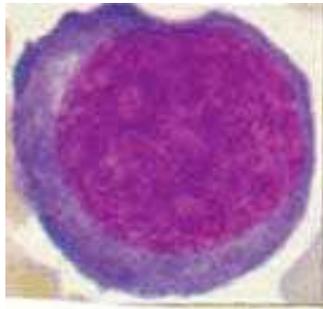
PROGENITEURS

PRECURSEURS

cellules matures

# La lignée érythropoïétique

6 jours



Proérythroblaste

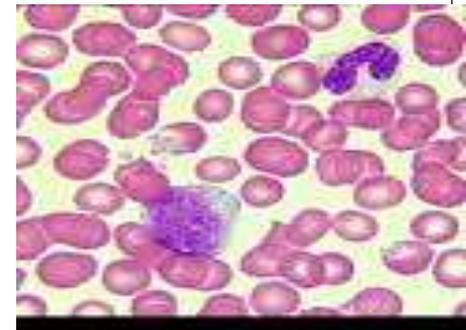
érythroblaste  
basophile

érythroblaste  
polychromatophile

érythroblaste  
acidophile

réticulocyte

différenciation et maturation aboutissant  
au globule rouge mature et fonctionnel.

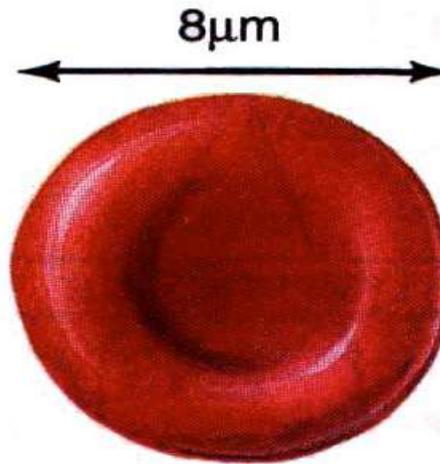
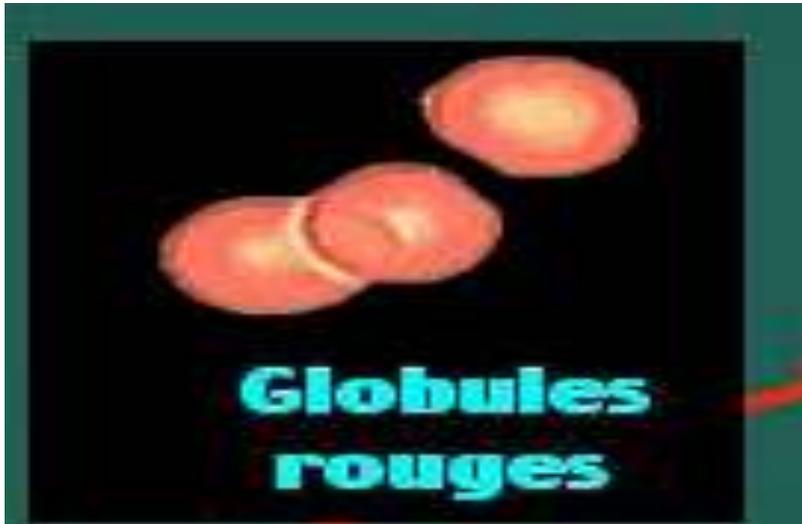


# Érythrocytes = globules rouges

Durée de vie = env. 120 j

Transport O<sub>2</sub>

hématies



Vue de surface



Vue de coupe

globules rouges ou hématies, fonction: transport de l'O<sub>2</sub>

## ▪ ANALYSE DES GLOBULES ROUGES

### ▪ Analyse quantitative:

- - nombre de globules rouges
- - hématoците
- 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  $\mu^3$
- 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**

## LOBULES ROUGES: VALEURS NORMALES

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

# 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

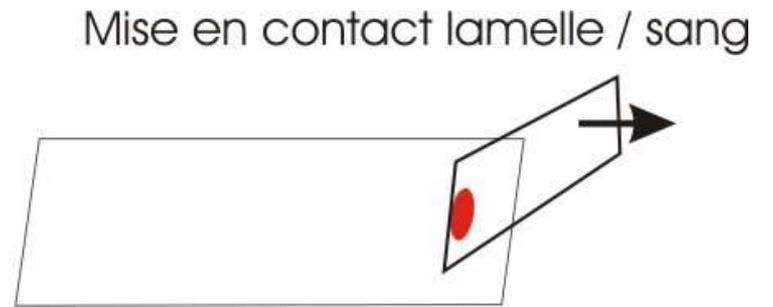
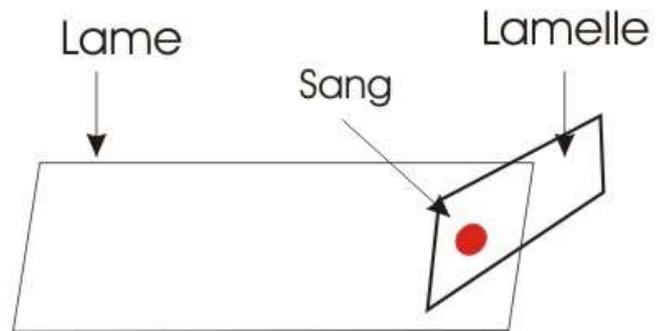
< 120 G/l      anémie arégénérative

> 120 G/l      anémie régénérative

## Analyse qualitative:

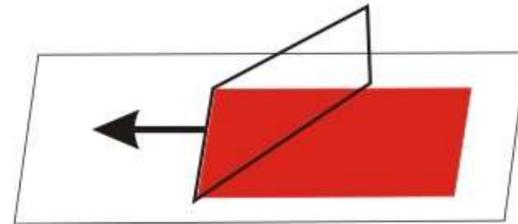
### étude morphologique des GR

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



1 2

3 4



Réalisation du frottis

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

- **poïkilocytose**

- **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

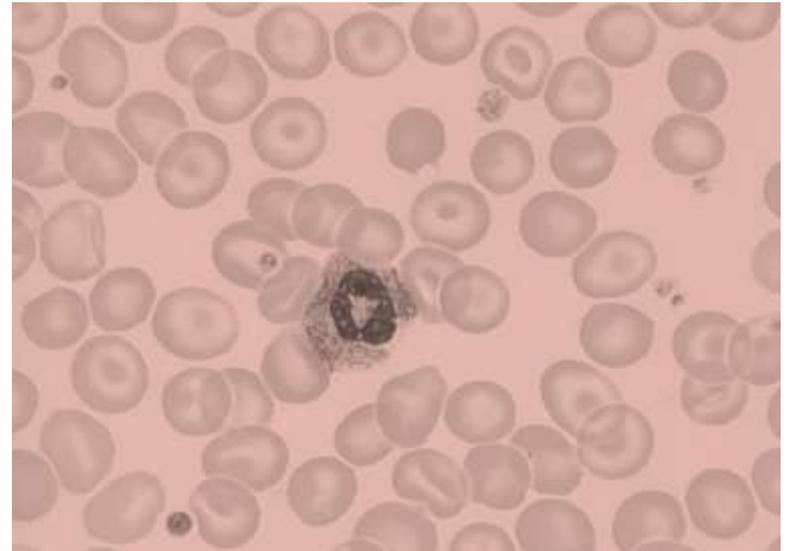
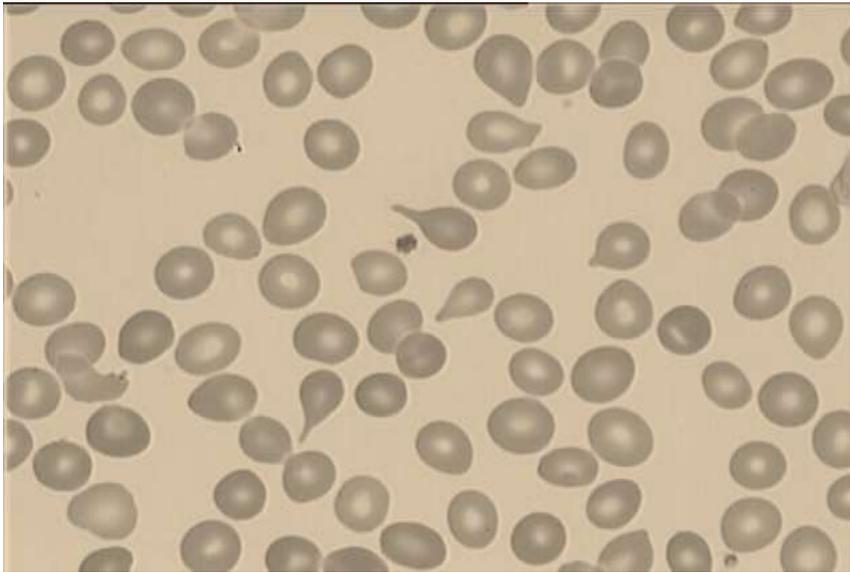
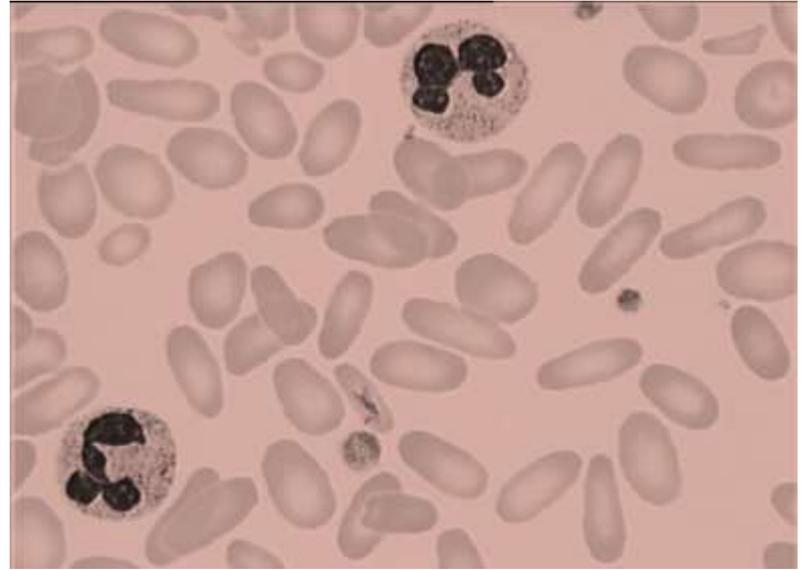
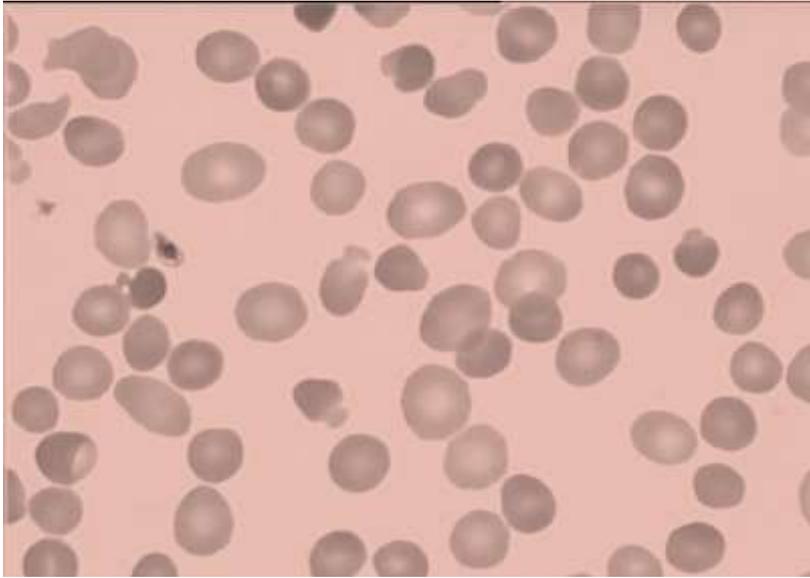
- **elliptocytes**: existent dans maladies constitutionnelle de la membrane des GR

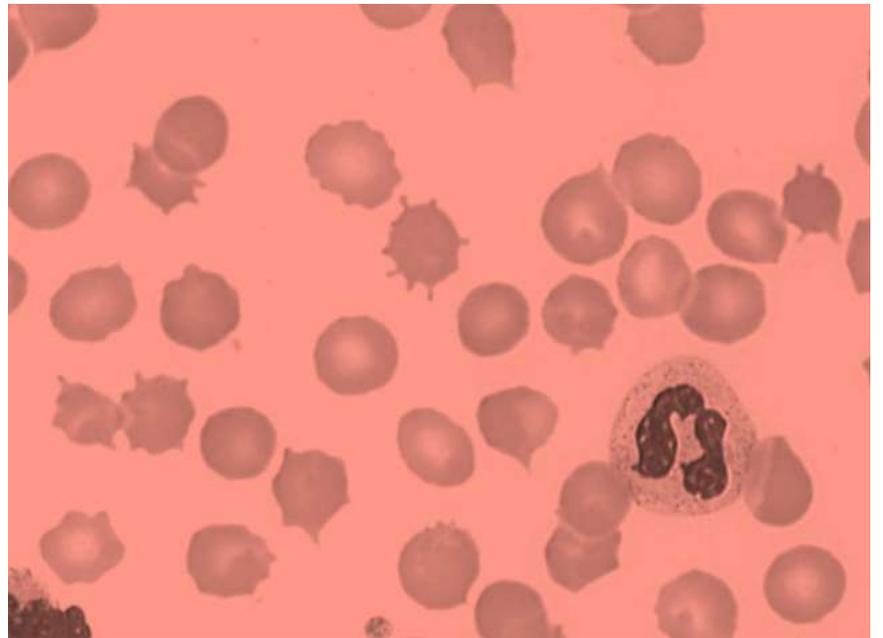
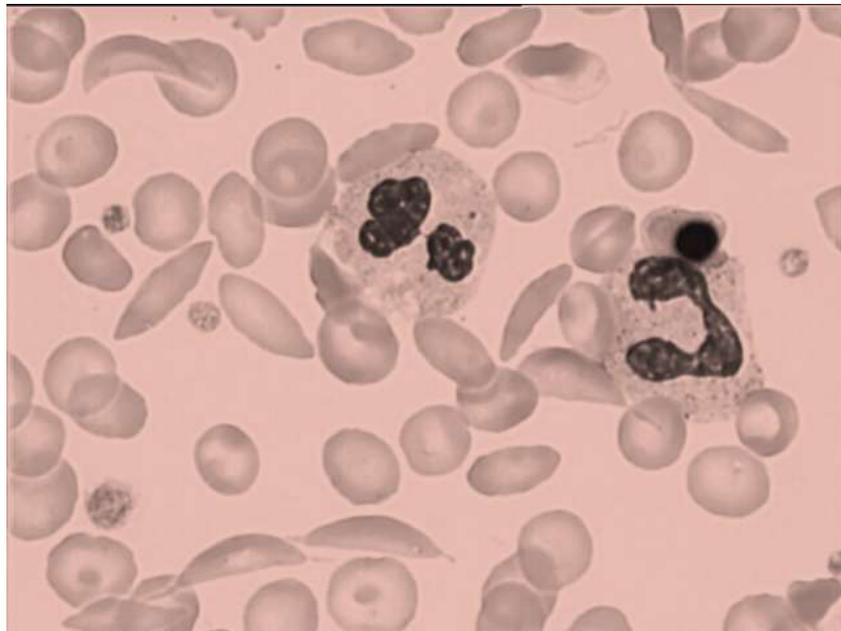
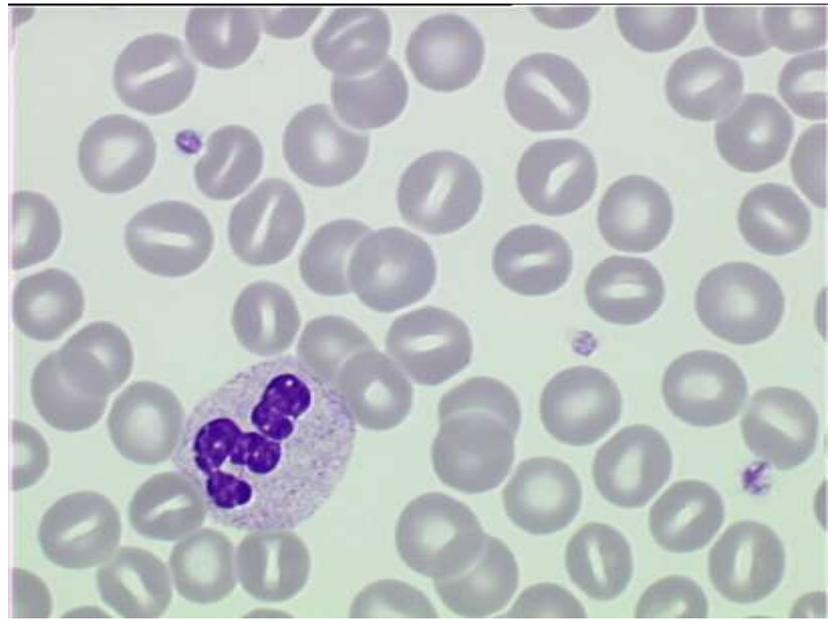
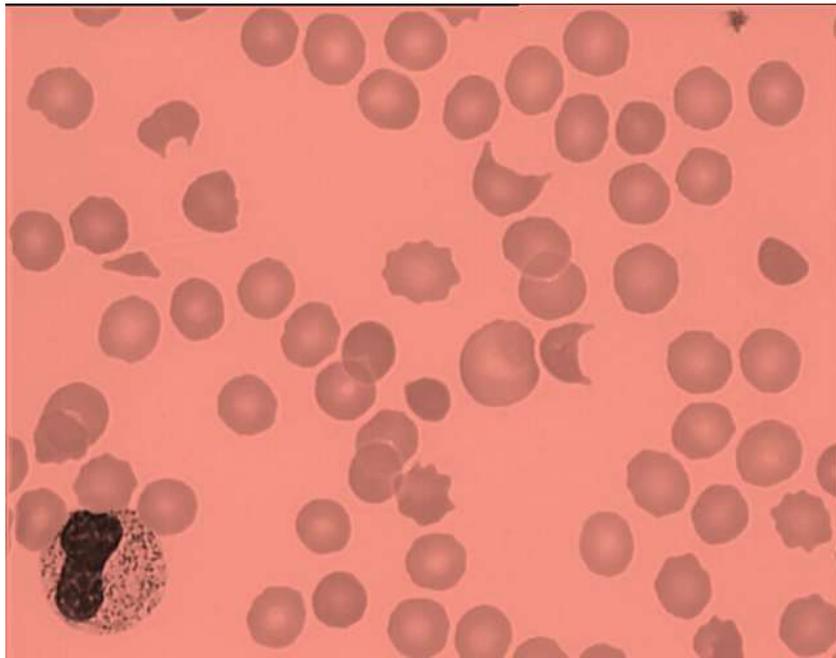
- **dacryocytes**: en forme de larme ou de poire; pathologie: myélofibrose

- **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 <sup>9</sup> / L	PN % 10 <sup>9</sup> / L	PE % 10 <sup>9</sup> / L	PB % 10 <sup>9</sup> / L	Lympho % 10 <sup>9</sup> / L	Mono % 10 <sup>9</sup> / 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/mm<sup>3</sup>.

>450.000/mm<sup>3</sup> → thrombocytose.  
hyperplaquettose

>1.000.000/mm<sup>3</sup> → thrombocytémie

<150.000/mm<sup>3</sup> → thrombopénie.

<50.000/mm<sup>3</sup> → 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=

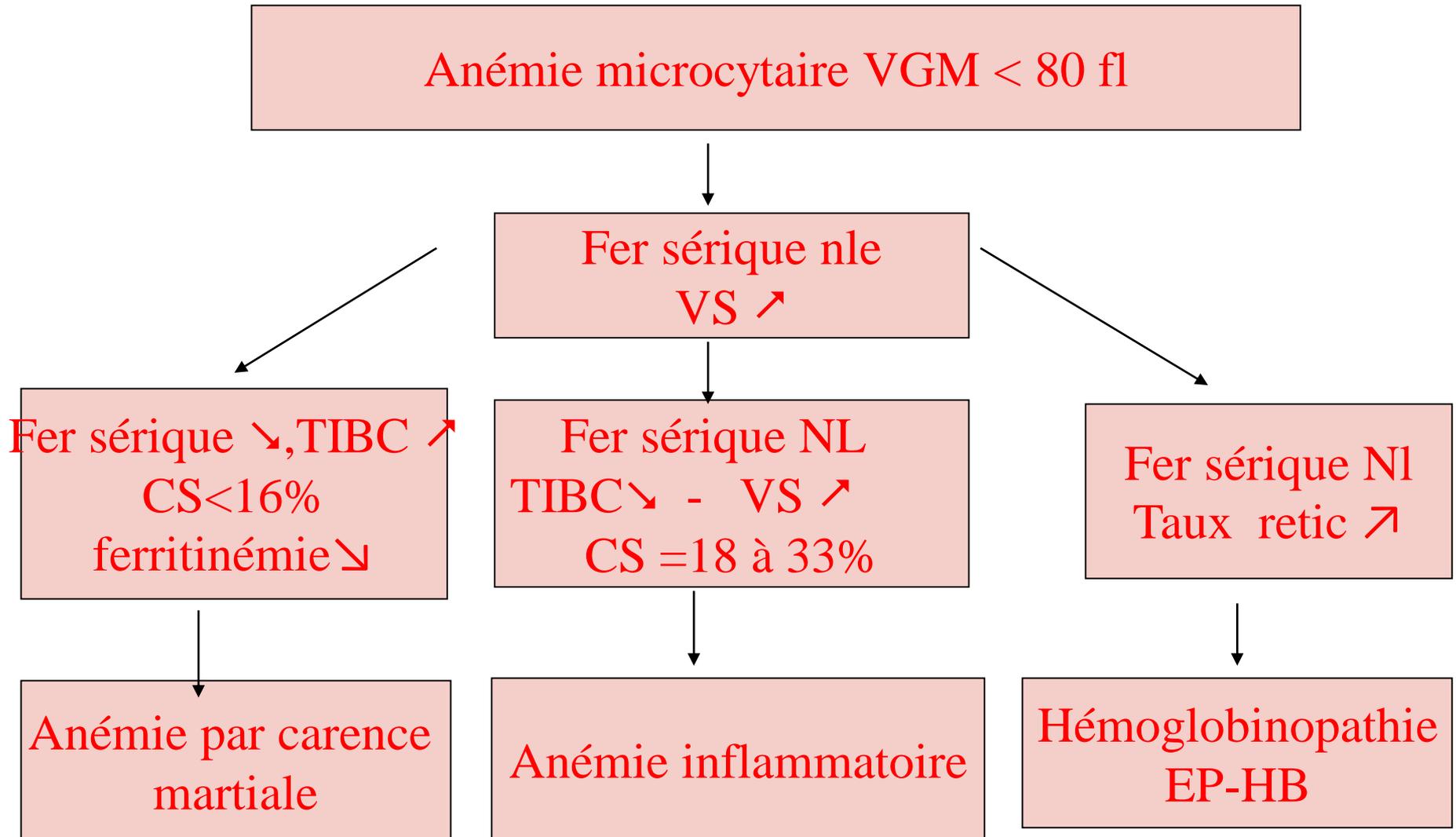
taux dr retic  $>120000/\text{mm}^3$  régénérative

$<120000/\text{mm}^3$  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 éffondrée ,

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 caeliaque, 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 u<sup>3</sup>

Taux de rétic

Aregénérative

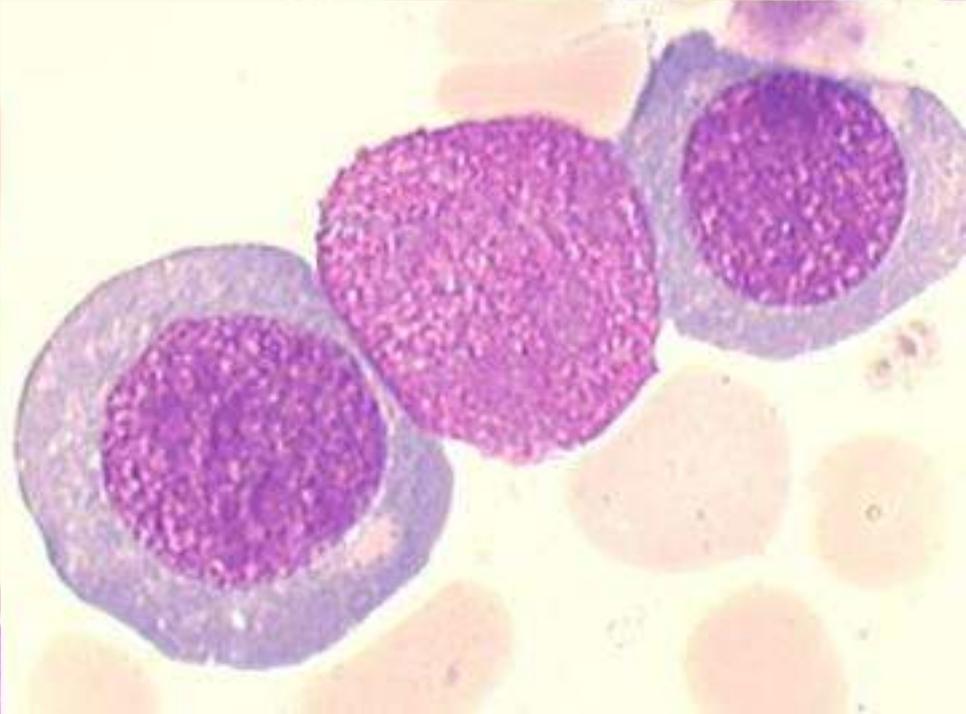
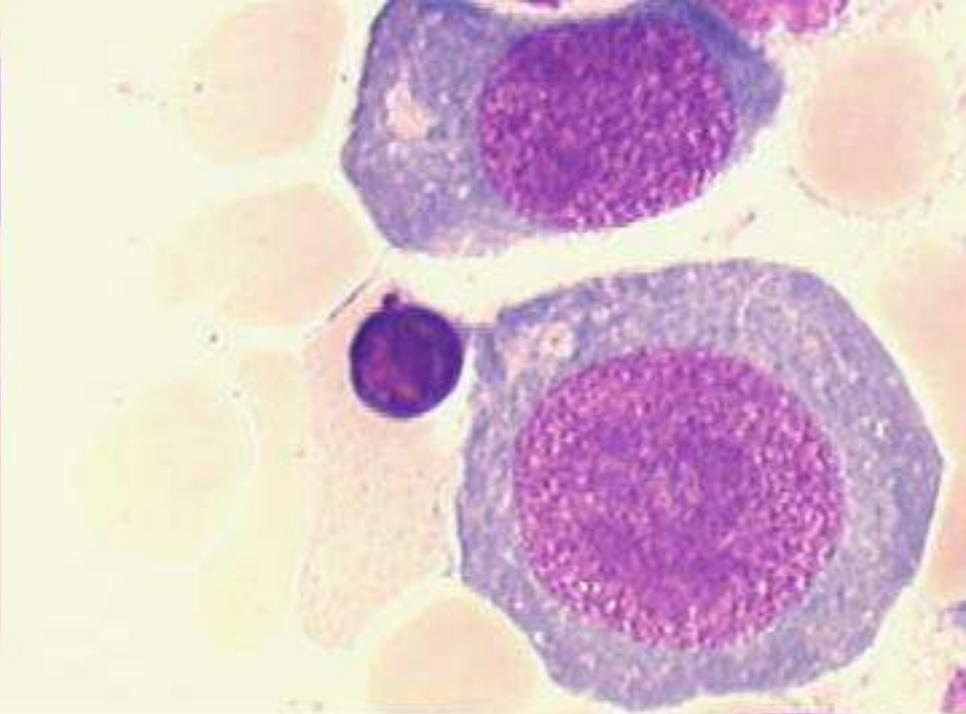
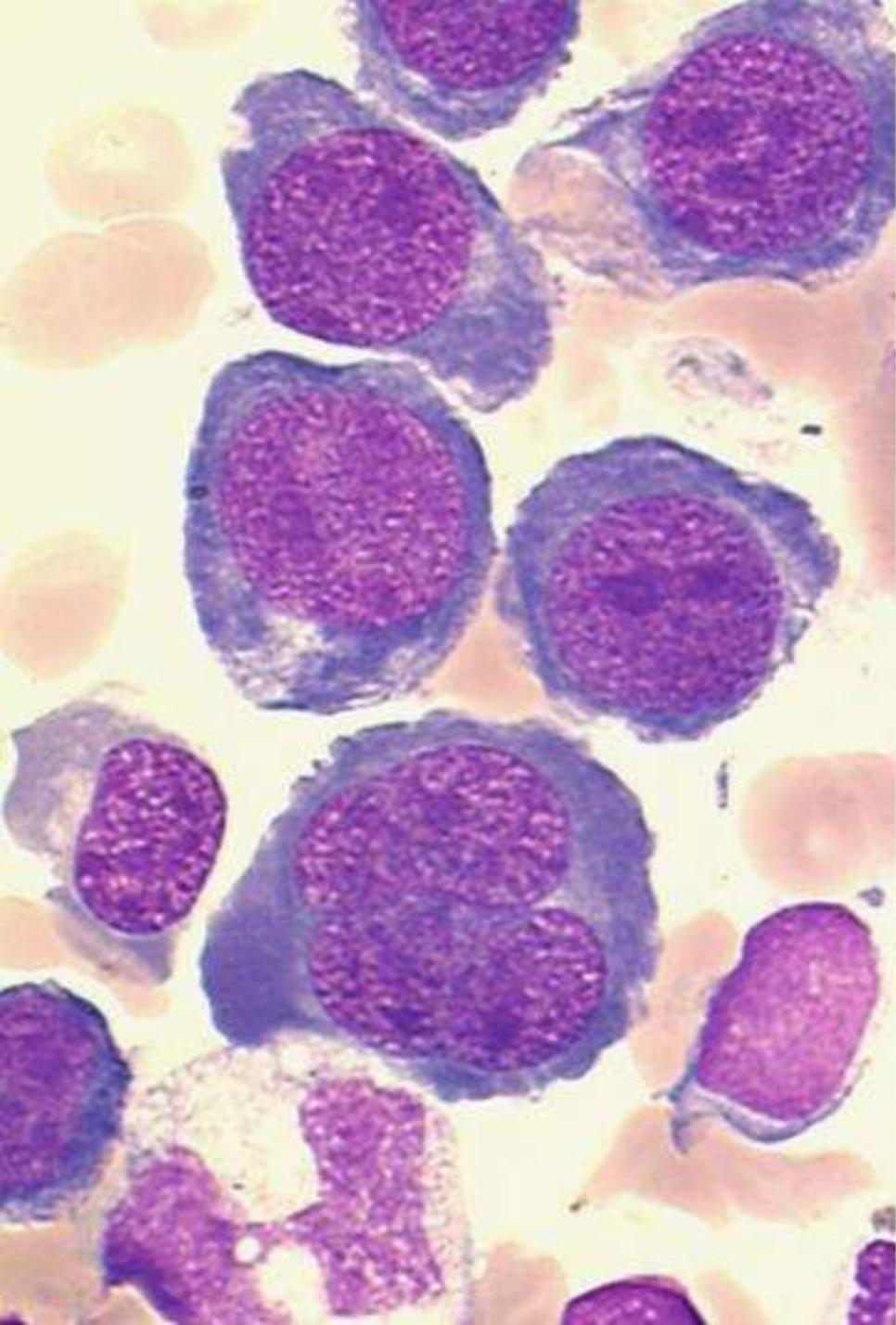
Régénérative

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 granulopoïèse et la thrombopoïèse : 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**: absorbés 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 µg/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 bilirubine libre et de LDH

## Hémolyse intra-vasculaire

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

# 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 osteo-articulaires, crises hémolytiques, infections
- **Traitement symptomatique :** hydratation, O<sub>2</sub>, 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

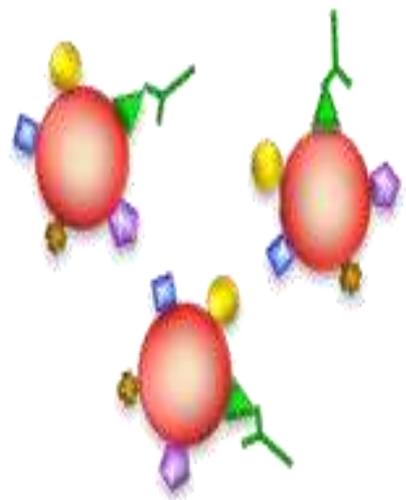
- **primitives :** idiopathiques, les plus fréquentes

# Anémies hémolytiques auto-immunes

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

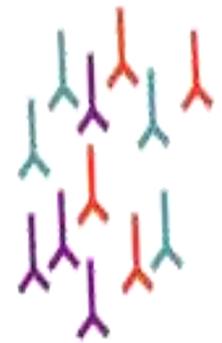
# Test de Coombs direct

Détection d'auto-anticorps

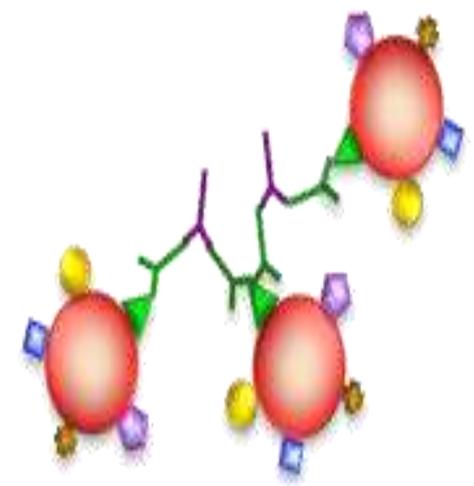


Hématies du patient recouvertes d'auto-Ac

+



Anti-globulines polyspécifiques



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/mm<sup>3</sup>  
Taux retic =01%  
typer cette anémie.

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

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

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

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

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

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

Taux de retic 01% soit 41000 /mm<sup>3</sup>

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<sup>3</sup>  
taux de retic = 0,7%

typer cette anémie

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

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

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

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

**conclusion** = anémie sévère macrocytaire  
, normochrome aregénération

## Exemple 3:

1<sup>er</sup> cas : GB =  $3200/\text{mm}^3$  fait 30% PNN  
70% lymphocytes  
calculer les valeurs absolues et interpréter les ?

2<sup>eme</sup> cas GB =  $15000/\text{mm}^3$  fait  
PNN=64%, PNE=03%, monocyte=07% et  
lymphocyte= 26%  
calculer les valeurs absolues et interpréter les?

## 1<sup>er</sup> cas:

GB= 3200/mm<sup>3</sup> (leucopenie)

PNN= 960/mm<sup>3</sup> (neutropenie)

lymphocytes=2030/mm<sup>3</sup>

## 2<sup>eme</sup> cas:

GB=15000/mm<sup>3</sup>

PNN=9600/mm<sup>3</sup>

PNE=450/mm<sup>3</sup>

Lymphocytes=3900/mm<sup>3</sup>

monocytes=1050/mm<sup>3</sup> (monocytose)

- En hématologie

2 types de leucémies aigues ↗ LAL (lymphoblastique)

↘ LAM (méloloblastique)

2 types de leucémies chroniques ↗ LLC (L. Lymphoïde chronique)

↘ LMC (L. myéloïde 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/mm<sup>3</sup> fait :PNN à 20% et lymphocytes à 80%.

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

PNN= 5860/mm<sup>3</sup>

Lymphocytes=23440/mm<sup>3</sup>(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:

Hb=5g/dl, plq=15000/mm<sup>3</sup>, GB=68000/mm<sup>3</sup> fait:  
PNN=02%, lymphocytes=08% et 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/mm<sup>3</sup> (neutropénie)

Lymphocytes=5440/mm<sup>3</sup>

Myéloblastes =61200/mm<sup>3</sup> (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/mm<sup>3</sup> GB=52000/mm<sup>3</sup> Fait de:

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

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