

LE TISSU SANGUIN (1/7)

1- INTRODUCTION –DEFINITION :

-Le sang (environ 5 L chez l'adulte) est un **tissu mésenchymateux, spécialisé, fluide**.

-Il est contenu dans un réseau de cavités = les vaisseaux sanguins, qui constituent le système circulatoire sanguin.

-Il comporte :

*des cellules = **éléments figurés du sang** (globules rouges, globules blancs, plaquettes) qui représentent **45%** du volume total du sang et qui sont en suspension dans

*une matrice extracellulaire **liquide et mobile** appelée **PLASMA** qui représente **55%** du volume total du sang.

-Il assure les échanges entre l'organisme et le milieu intérieur : il apporte aux tissus les éléments nutritifs et l'oxygène et évacue les déchets et le gaz carbonique.

-Le sang **coagule** en dehors des vaisseaux :

* le fibrinogène dissout dans le plasma se polymérise et donne de la fibrine insoluble.

*La transformation du fibrinogène en fibrine se fait sous l'action de la thrombine.

*Le fibrinogène soluble, une fois transformé devient insoluble dans le plasma sanguin (et donc dans l'eau) et permet la formation du CAILLOT.

2- STRUCTURE DU TISSU SANGUIN :

Le sang est un tissu qui comporte deux fractions :

- ✓ Une **fraction liquidienne** = PLASMA
- ✓ Une **fraction cellulaire** = ELEMENTS FIGURES DU SANG

2-1- LE PLASMA : c'est une solution aqueuse, visqueuse, de couleur jaunâtre, qui comporte :

*eau, sels minéraux

*glucides (glucose = 0,7 à 1 g/l) * des lipides (cholestérol = 1,6 à 2,5 g/l)

*des protéines (albumine, fibrinogène ...)

*des gaz dissouts : oxygène O₂, gaz carbonique CO₂, Azote

*le sérum est une fraction du plasma qui se sépare à la fin de la coagulation. Il contient tous les composants du plasma sauf la fibrine et les protéines impliquées dans la coagulation (c.a.d les facteurs de la coagulation).

2-2- ELEMENTS FIGURES DU SANG : ils sont soit :

*de **véritables cellules** = **LEUCOCYTES** (ou Globules Blancs) : qui sont en transit dans le sang et dont la fonction ne se développe totalement que dans les tissus conjonctifs.

*des **éléments dépourvus de noyaux** et qui ne comportent que des structures cytoplasmiques = **Globules Rouges** (ou HEMATIES) et les **PLAQUETTES** (ou Thrombocytes). Ces éléments anucléés sont spécifiques du sang et ne sortent des vaisseaux qu'en cas d'hémorragie.

2-2-1- LES GLOBULES ROUGES ou HEMATIES :

- Le globule rouge est l'élément figuré **le plus abondant** du sang.
- Il a la forme d'un **disque biconcave**.
- Son diamètre est de **7,2µ à 7,9µ** pour une épaisseur de 2µm en périphérie et de 1µm au centre.
- A l'état frais, la teinte du globule rouge isolé est jaune-orange (c'est leur accumulation qui donne au sang sa couleur caractéristique).
- Le globule rouge est **dépourvu de noyau** et son cytoplasme ne possède aucun organite et est constitué presque exclusivement d'eau et d'**HEMOGLOBINE**.
 - L'hémoglobine est une protéine grâce à laquelle le globule rouge peut lier des quantités considérables d'O₂ et permet le maintien d'une concentration constante d'oxygène en solution dans le plasma.
Hémoglobine + oxygène = oxyhémoglobine Hémoglobine + CO₂ = carboxyhémoglobine
- Les globules rouges peuvent s'accoler les uns aux autres et de façon **irréversible**. Cette **agglutination** est due à la formation de complexes antigène-anticorps, phénomènes dont l'observation a été à la base de la découverte des groupes sanguins A, B, AB, O.
- La durée de **vie** d'un globule rouge = **120 jours**. La destruction des formes sénescents est effectuée par les macrophages dans la moelle osseuse et la rate.
- Variations pathologiques :
 - nombre** : *si le nombre des GR est inférieur à 4 millions → **Anémie**
*si le nombre des GR est supérieur à 5,5 millions → **polyglobulie**
 - forme** : les hématies peuvent avoir une forme en raquette, en sphère ou en faucille comme c'est le cas dans la Drépanocytose.

2-2-2- LES GLOBULES BLANCS = LEUCOCYTES

- Les **GB** sont de **véritables cellules** possédant chacune un noyau, capables de **mouvements amiboïdes** et susceptibles de quitter le courant sanguin pour gagner les différents tissus de l'organisme.
- Ils comprennent trois catégories :
 - les granulocytes = leucocytes granulaires
 - les lymphocytes = leucocytes agranulaires
 - les monocytes = leucocytes agranulaires.
- Leur nombre est de **4000 à 10 000 / mm³**
 - *Si le taux est inférieur à la valeur normale : il s'agit d'une **leucopénie**
 - *si le taux est supérieur à la valeur normale : il s'agit d'une **hyperleucocytose**

2-2-2-1- LES GRANULOCYTES = LEUCOCYTES GRANULAIRES

- Ils représentent environ **70% des globules blancs** et doivent leur nom aux nombreuses **granulations** que contient leur cytoplasme (on les oppose ainsi aux leucocytes agranulaires dont le cytoplasme paraît homogène).
- Leur noyau possède **plusieurs lobes (polynucléaires)**.
- Ce sont des cellules très mobiles qui jouent un rôle essentiel dans la défense de l'organisme.
- On distingue **3 TYPES** selon les affinités tinctoriales différentes de leurs granulations :
 - *granulocytes **Neutrophiles** *granulocytes **Eosinophiles** *granulocytes **Basophiles**

2-2-2-1-1- LES GRANULOCYTES NEUTROPHILES = polynucléaires neutrophiles

- ✓ Ils sont les **plus nombreux** des GB = 65 à 68 %

- ✓ Leur diamètre = **10 à 12µm**
- ✓ Leur noyau possède **2 à 5 lobes**
- ✓ Leur cytoplasme : en plus des organites habituels des cellules contient des **granulations petites**, allongées, en grains de riz, peu colorables .Ces granulations contiennent des **substances antibactériennes** (enzymes qui détruisent la paroi bactérienne).
- ✓ Ils jouent un rôle important dans les phénomènes de **phagocytose** (comme les macrophages).
- ✓ Leur durée de **vie** est courte : **3 à 4 jours** et l'élimination des formes sénescentes se fait principalement par voie digestive.

2-2-2-1-2-LES GRANULOCYTES EOSINOPHILES = polynucléaires éosinophiles

- ✓ Ils sont **peu nombreux** = 2 à 4% des GB
- ✓ Leur diamètre = **10 à 14µm**
- ✓ Leur **noyau est bilobé**.
- ✓ Leur cytoplasme comporte des **granulations plus nombreuses** et **plus volumineuses**, sphériques et cristallines qui se colorent en rouge-orange brillant (sur le frottis).
- ✓ Ils ont une fonction essentiellement **antiparasitaire**.
- ✓ Leur durée de **vie** est de **8 à 10 jours** et leur élimination se fait par voie digestive.

2-2-2-1-3-LES GRANULOCYTES BASOPHILES = polynucléaires basophiles

- ✓ Ils représentent environ **0,5 à 1% des GB** (le moins abondant).
- ✓ Leur diamètre = **8 à 10µm**.
- ✓ Leur **noyau est en fer à cheval**.
- ✓ Leur cytoplasme contient de **grosses granulations basophiles** qui tendent à **couvrir** le noyau et qui sont riches en Héparine (anticoagulant) et en Histamine (favorise la contraction des cellules musculaires lisses).
- ✓ Leur durée de **vie** est de **12 à 15 jours**.

2-2-2-2- LES LEUCOCYTES AGRANULAIRES :

2-2-2-2-1-LES LYMPHOCYTES :

- ✓ Les lymphocytes présents dans le sang ne représentent qu'une faible partie de la population lymphoïde ou lymphocytaire : **environ 25 à 30%** (la plus part d'entre eux sont dans les tissus lymphoïdes).
- ✓ Ce sont des cellules de petite taille, mesurant **8 à 10µm**.
- ✓ Leur cytoplasme apparait comme un **liseré basophile** entourant le noyau et est caractérisé par **l'absence de granulations spécifiques**.
- ✓ Ils interviennent dans les phénomènes de défense immunitaire de l'organisme et comportent deux catégories (du point de vue fonctionnel) : les **lymphocytes T** ou LT et les **lymphocytes B** ou LB.
- ✓ Leur durée de **vie** est de **quelques jours** voir **quelques années**.

2-2-2-2-2-LES MONOCYTES :

- ✓ Le monocyte est **la plus grande cellule** qu'on retrouve normalement **dans le sang**.
- ✓ Leur diamètre = **15 à 18µm**.
- ✓ Représentent environ **4 à 8% des GB**.
- ✓ Leur **noyau est réniforme** ou encoché.
- ✓ Leur cytoplasme a une teinte gris-bleu ardoisé.
- ✓ Ils représentent la **forme indifférenciée**, immature du macrophage, qui ne se différencie que dans les tissus conjonctifs après un transit sanguins de 24 à 48h.
- ✓ Leur rôle est d'éliminer les cellules âgées.

2-2-3-LES PLAQUETTES SANGUINES = THROMBOCYTES

- ✓ Leur nombre normal est = **150 000 à 400 000/mm³**
- ✓ Se sont des éléments sanguins **anucléés**, de **petite taille**, de forme irrégulière, correspondant à la fragmentation des Mégacaryocytes.
- ✓ Leur diamètre = **2 à 5µm**.
- ✓ Il s'agit de **fragments de cytoplasme** contenant surtout des **vésicules sécrétoires** qui contiennent du **fibrinogène**, des **facteurs de la coagulation**, de l'Adp, du glycogène et de la Sérotonine.
- ✓ Elles jouent un **rôle fondamental** dans l'**hémostase** et la **coagulation** du sang.
- ✓ Leur durée de **vie** est d'environ **8 à 10 jours**.

3-HEMATOPOIESE :

- ✓ C'est l'ensemble des phénomènes qui assurent la **formation** et le **remplacement continu et régulé** des **éléments figurés du sang**.
- ✓ Elle **a lieu** (chez l'adulte) dans la **Moelle Osseuse Rouge** des **os spongieux**.
- ✓ Toutes les cellules sanguines acquièrent leur différenciation complète dans la moelle osseuse à l'exception des LT qui migrent dans le thymus.
- ✓ L'ensemble des cellules qui progressent vers la **même forme adulte** constitue une **lignée**.
- ✓ On distingue **deux** grands **axes** de **différenciation** :
 - *la **cellule souche myéloïde** : commune pour les lignées érythrocytaire, granulocytaire, monocytaire et mégacaryocytaire.
 - *la **cellule souche lymphoïde** : qui donnera naissance aux lymphocytes.

3-1-LA LIGNEE ERYTHROCYTAIRE —————> ERYTHROPOIESE :

- ✓ L'érythropoïèse est l'ensemble des processus de **production des globules rouges** dans la moelle osseuse rouge à partir de **cellules souches multipotentes**. Elle est stimulée par une hormone = **érythropoïétine** sécrétée par le rein.
- ✓ La lignée érythrocytaire est représentée par l'ensemble des stades suivants :
 - *le proérythroblaste
 - *l'érythroblaste basophile
 - *l'érythroblaste polychromatophile
 - *l'érythroblaste acidophile
 - *le réticulocyte
 - *l'**érythrocyte = globule rouge**
- ✓ Durant ce processus : *les cellules diminuent de taille (proérythroblaste de 25µm —> Réticulocyte de 7,5µm)
 - *le noyau diminue de taille et la chromatine devient de plus en plus condensée.
 - *l'hémoglobine apparaît au stade polychromatophile.
 - *le noyau est expulsé à partir du stade acidophile.
- ✓ La durée de formation d'un globule rouge est de 5 à 7 jours à partir de l'érythroblaste.

3-2-LA LIGNEE GRANULOCYTAIRE —————> GRANULOPOIESE :

Les transformations morphologiques qui ont lieu tout le long de ce processus sont les suivantes :

- ✓ La taille des cellules diminue.
- ✓ Le noyau est : arrondi dans le myéloblaste, légèrement concave dans le promyélocyte, devient réniforme dans le métamyélocyte.
- ✓ Les granulations spécifiques apparaissent au stade promyélocyte à partir duquel se distinguent facilement les lignées neutrophile, éosinophile et basophile.
- ✓ La lignée granulocytaire est représentée par les stades suivants :

- *le myéloblaste
- * le promyélocyte
- *le métamyélocyte
- *le **granulocyte = polynucléaire**

3-3-LA LIGNEE MONOCYTAIRE :

La **cellule souche** se différencie en **monoblaste** puis en **promonocyte** puis en **monocyte** circulant dans le sang. Les monocytes gagnent ensuite les tissus ou ils se transforment en macrophages.

3-4- LA LIGNEE THROMBOCYTAIRE —————> THROMBOPOIESE :

- ✓ L'évolution de cette lignée passe par les stades suivants :
 - *le mégacaryoblaste
 - *le promégacaryocyte
 - *le mégacaryocyte granuleux
 - *le **thrombocyte = plaquette**
- ✓ Le mégacaryocyte : est une grosse cellule de la moelle osseuse (diamètre = 120µm) dont le cytoplasme se fragmente et libère les plaquettes.

3-5- LA LIGNEE LYMPHOCYTAIRE :

Les précurseurs des lymphocytes se trouvent dans la moelle osseuse rouge mais la plus grande partie de ces cellules se forment lors des réactions immunitaires dans les tissus lymphoïdes périphériques.

4-LA NUMERATION FORMULE SAGUINE = FNS :

NUMERATION : - GR = 4 000 000 à 5 500 000 / mm³

-GB = 4000 à 10 000 / mm³

-PLAQUETTES = 150 000 à 400 000 /mm³

FORMULE : - LEUCOCYTES GRANULEUX : 60 à 75% des GB : *neutrophiles = 45 à 75 % * basophiles = 0,5 à1%

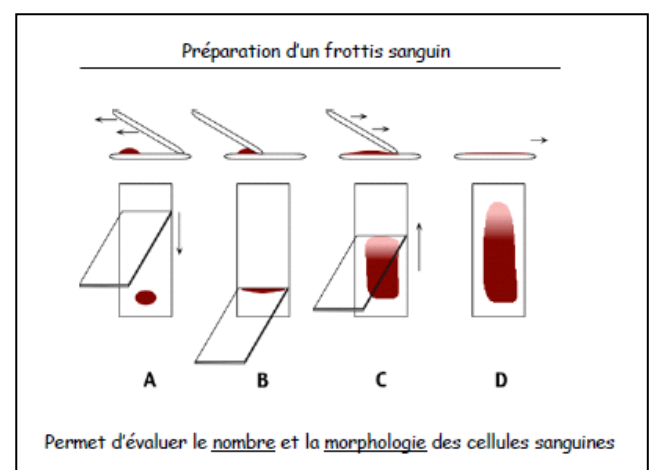
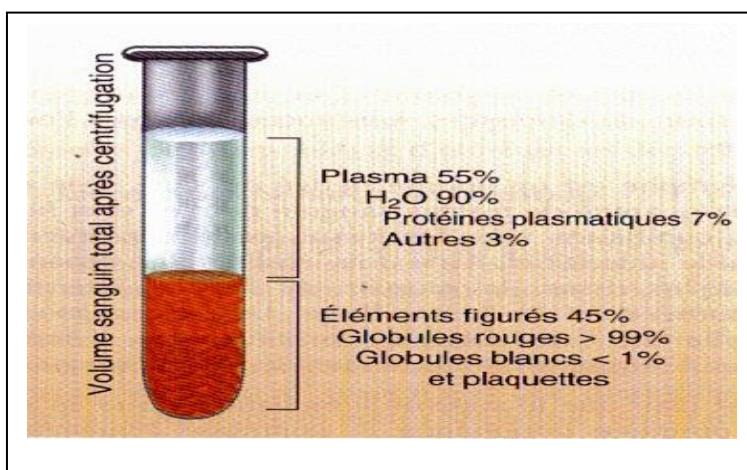
*éosinophiles = 1 à 3 %

- LEUCOCYTES AGRANULAIRES : 25 à 40 % des GB

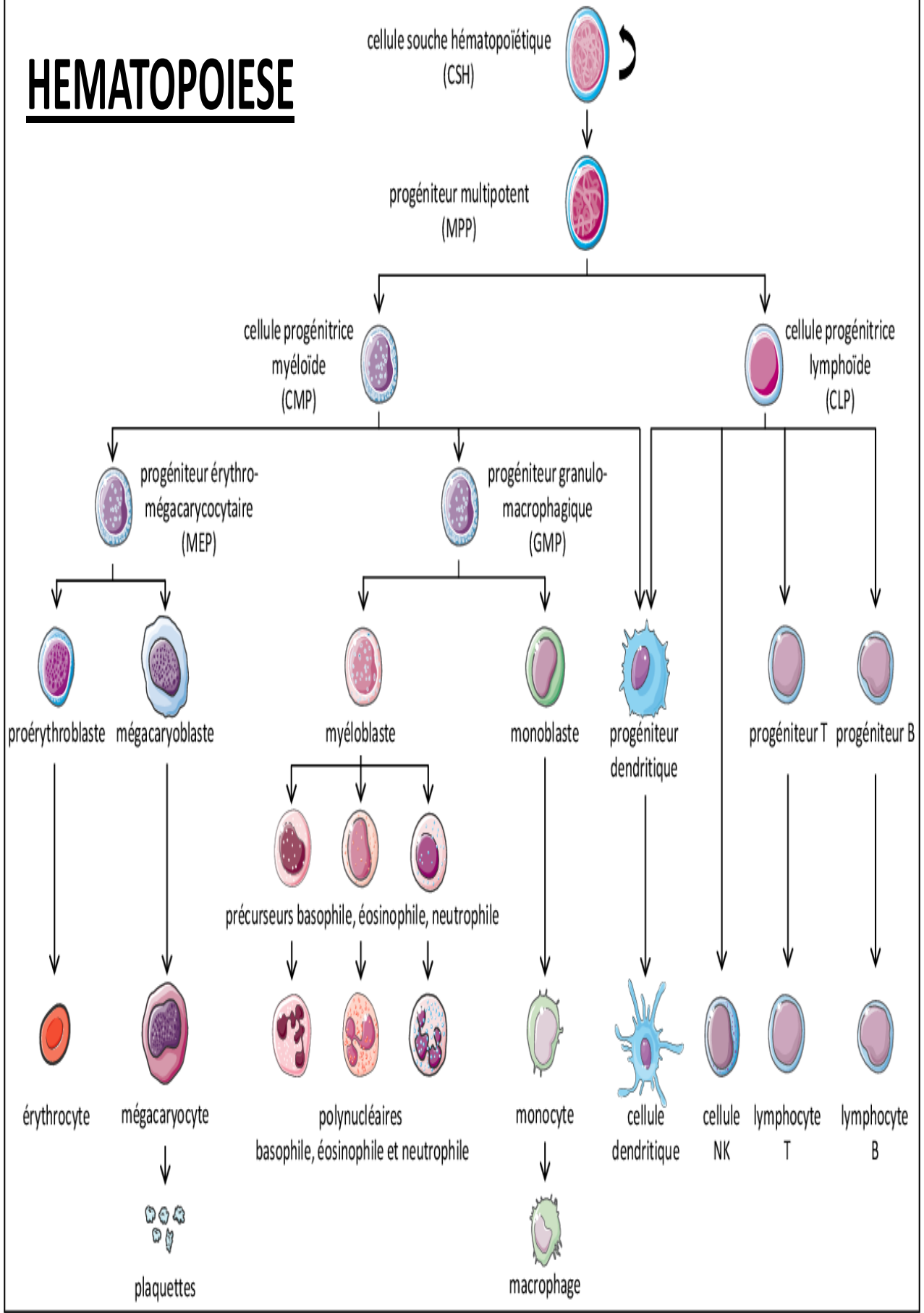
*lymphocytes = 20 à 40%

*monocytes = 2 à 7%

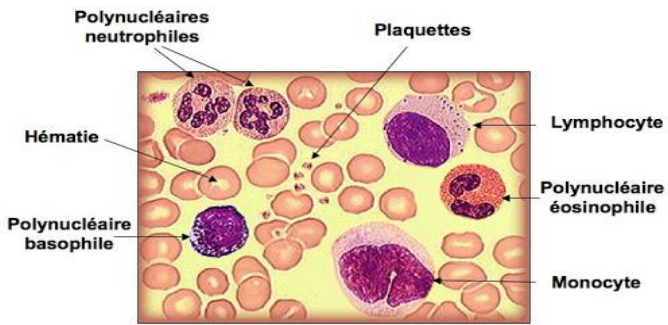
SCHEMAS :



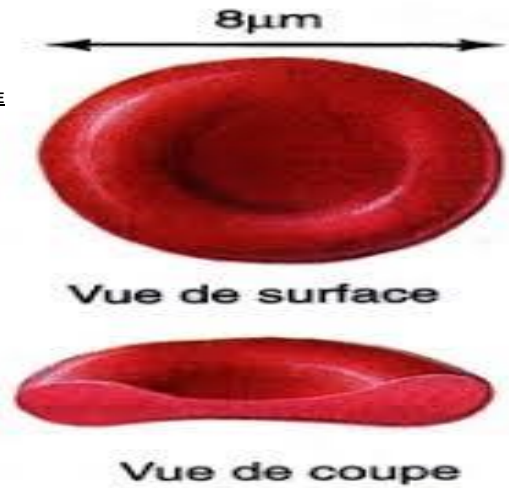
HEMATOPOIESE



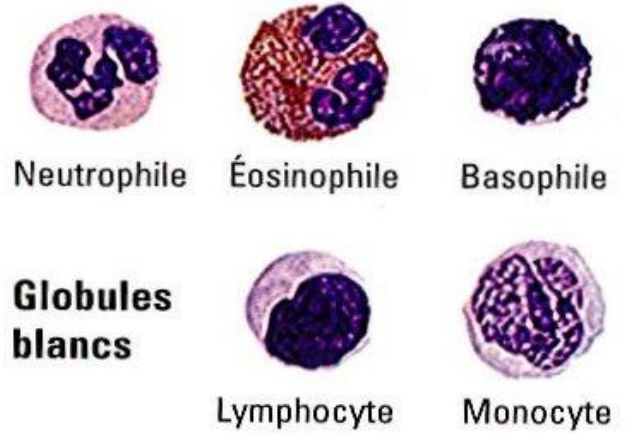
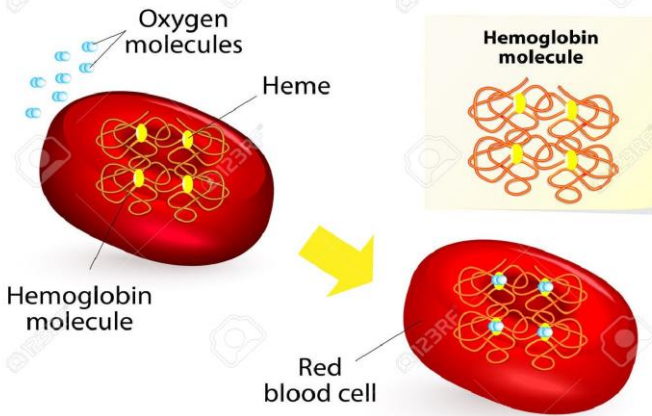
Frottis sanguin



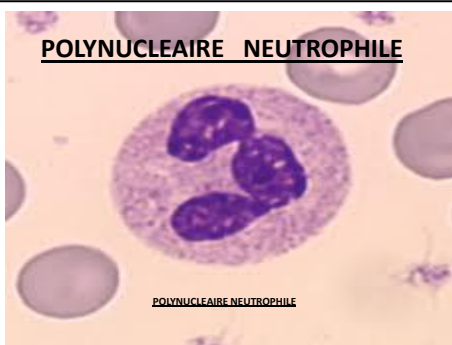
GLOBULE ROUGE



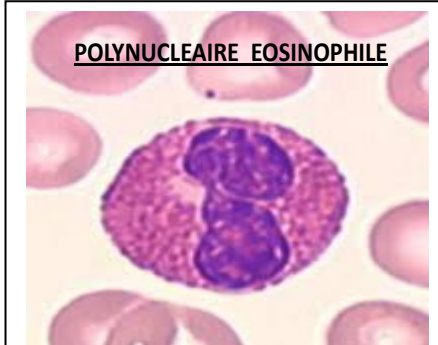
HUMAN HEMOGLOBIN



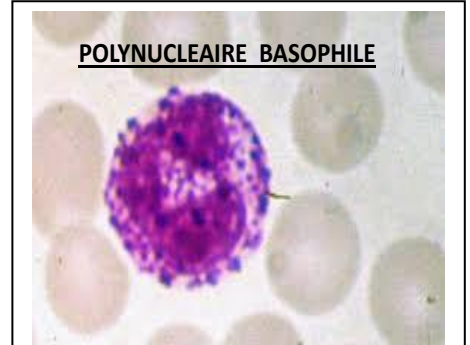
POLYNUCLEAIRE NEUTROPHILE



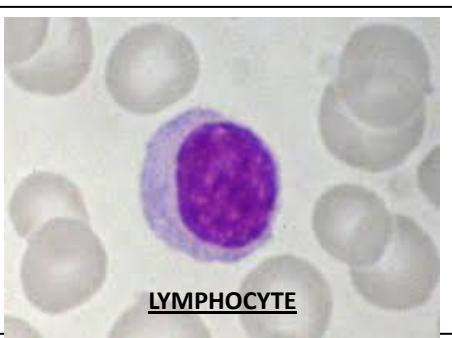
POLYNUCLEAIRE EOSINOPHILE



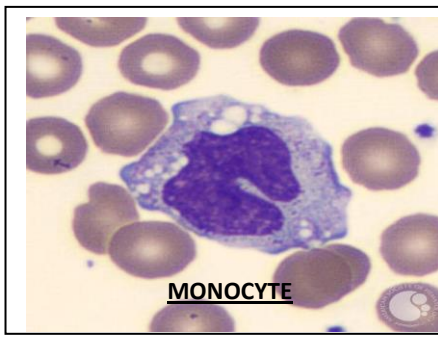
POLYNUCLEAIRE BASOPHILE



LYMPHOCYTE



MONOCYTE



PLAQUETTES

