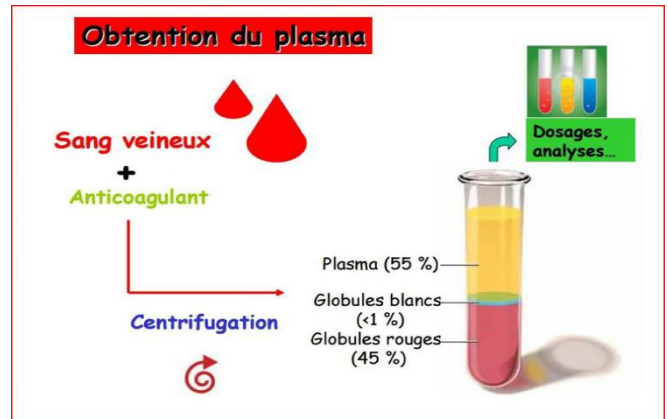




Physiologie du Sang

Généralités- Définitions

- Seul tissu liquide circulant dans les vaisseaux (90% d'eau).
- Tissu conjonctif spécialisé comprenant une partie solide, appelée éléments figurés (45%), qui sont en suspension dans une matrice extracellulaire liquide inerte appelée plasma (55%).
- Le plasma est constitué de protéines (albumine, globulines), d'enzymes, de lipides, de glucides, d'ions, de sels minéraux, de vitamines, de gaz dissous et d'eau.
- Couleur rouge = hémoglobine
- Le sang chez l'Homme représente 7% à 8 % de sa masse corporelle.
- Le volume total du sang d'un adulte humain est de 5 litres.
- Chez l'adulte, la moelle osseuse qui produit les cellules sanguines au cours d'un processus appelé l'hématopoïèse.
- PH varie entre 7,35 et 7,45 (légèrement alcalin).



Rôles du sang

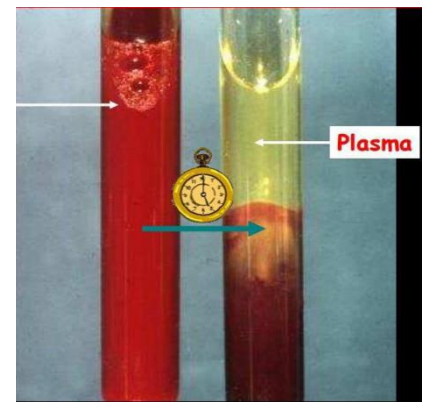
- o Transport des hormones des glandes endocrines vers leurs organes cibles.
- o Transport des gaz respiratoires: l'oxygène et le dioxyde de carbone.
- o Transport des déchets du métabolisme cellulaire vers les sites d'élimination (déchets azotés).
- o Transport des globules blancs qui interviennent dans les mécanismes de défense de l'organisme.
- o Transport de nutriments (eau, sels minéraux, glucose, protéines, acides gras et vitamines).
- Régulation de la T° corporelle: répartition du sang au niveau de la peau et modification des échanges thermiques entre le milieu extérieur et l'organisme (favorisant la dissipation de l'excédent= sueur).
- Régulation du pH normal dans les tissus: protéines sanguines et d'autres solutés servent de tampon et protègent les variations brusques du PH.
- Prévention des Hémorragies: blessure des vaisseaux, les plaquettes et les protéines forment un caillot et arrêtent l'écoulement du sang.
- La défense de l'organisme au niveau cellulaire contre les micro-organismes.

Composition du sang

♥ Le plasma :

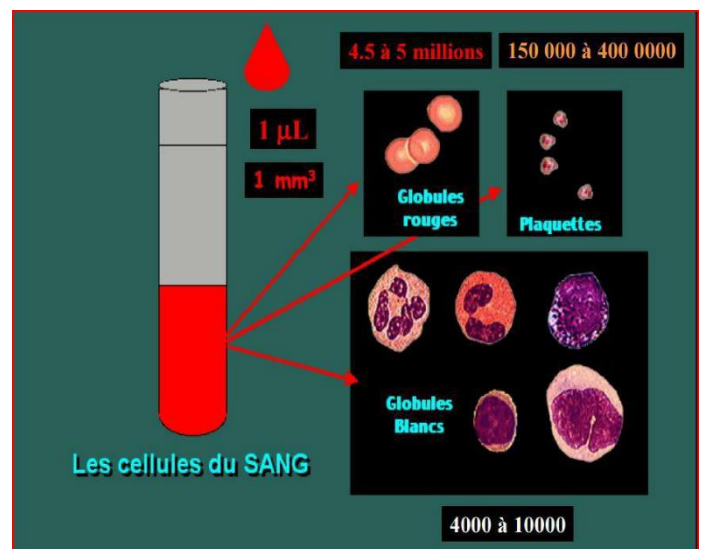
55 à 60% du volume sanguin total et qui contient lui-même environ 91,5 % d'eau.

- Solution aqueuse colloïdale, saline, sucrée, de couleur jaune et de pH régulé stable de 7,4.
- Contient des substances (8,5%) dont (7%) sont des protéines fabriquées par le foie (albumine, globuline, fibrinogène).
- Le plasma contient également:
 - Des nutriments, des vitamines, des électrolytes et des gaz.
 - Des substances à fonction régulatrice telles que les enzymes et les hormones.
 - Des déchets comme l'urée, l'acide urique, l'ammoniaque et la bilirubine.
- Sérum : plasma sans les protéines de coagulation (fibrine) .

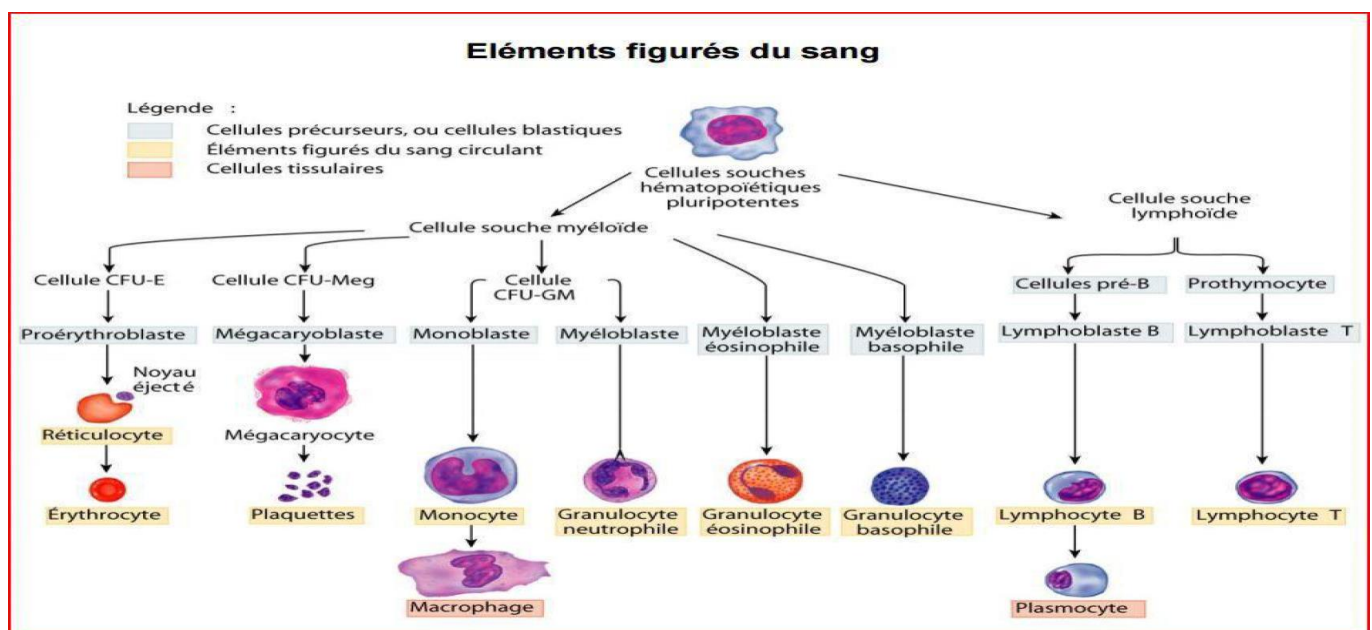


♥ Les éléments figurés du sang


- Regroupent les globules rouges, les globules blancs et les plaquettes sanguines. Ils représentent 45 % du sang.
- Les érythrocytes ne sont pas de véritables cellules, pas de noyau et à peu près pas d'organites.
- Les leucocytes sont des cellules complètes.
- Les plaquettes sont des fragments de cellules.
- Les érythrocytes sont plus nombreux que les autres éléments.



- La formation des cellules sanguines s'effectue dans la moelle osseuse rouge à partir de cellules souches (les hémocytoblastes) selon un processus appelé hématopoïèse.



Les Globules Rouges (hématies, érythrocytes)



Diamètre des capillaires sanguins : 10 µm

8µm

Vue de surface

Vue de coupe

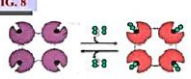
disques biconcaves dont le diamètre est d'environ 8 µm

Pas de noyau (ne se divisent pas)
Propriété : Plasticité
Homme : 4.5 à 6.5 millions/ml
Femme : 3.5 à 5.6 millions/ml
Durée de vie : 120 jours
Formation : Erythropoïèse (moelle)
Catabolisme : rate, (bilirubine)
Composition : Hémoglobine (33%)
Rôles : Transport de l'O₂ et du CO₂
Identité biologique

Un érythrocyte contient quelque 250 millions de molécules d'Hb, il peut capter environ un milliard de molécules d'O₂

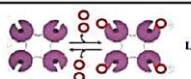
Rôle de l'hémoglobine FIG. 8

Transport de l'O₂


 Liaison : Hème
 $Hb + 4 O_2 \rightarrow Hb(O_2)_4$
 Oxyhémoglobine

95% de l'O₂ du sang

Transport du CO₂


 Liaison : Groupements amines
 $Hb + 4 CO_2 \rightarrow Hb(CO_2)_4$
 Carbhémoglobine

30% du CO₂ du sang

8 µm

Vue de surface

Coupe transversale

(a) Forme d'un érythrocyte

Chaines polypeptidiques bêta

Chaines polypeptidiques alpha

(b) Molécule d'hémoglobine

(c) Molécule d'hème contenant du fer

Hémoglobine de l'adulte (Hb A = α₂β₂) constituée de 4 chaînes de globine

♥ GB = leucocytes .

Les polynucléaires

- Les polynucléaires, ont un noyau polylobé et un cytoplasme granuleux .
- l'affinité tinctoriale (des colorations spéciales) de ces granulations définissent les polynucléaires neutrophiles, éosinophiles ou basophiles

COLORATION !

POLYNUCLÉAIRES (GRANULOCYTES)

1) Noyau multilobé
2) Nombreuses granulations cytoplasmiques

GRANULOCYTE NEUTROPHILE

GRANULOCYTE EOSINOPHILE

GRANULOCYTE BASOPHILE

MONONUCLEAIRES

1) Noyau unilobé
2) Granulations cytoplasmiques peu visibles

LYMPHOCYTE

MONOCYTE

	NOMBRE	ASPECT	FONCTION
NEUTROPHILES	60-80 %	PETITS GRANULATIONS	DESTRUCTION DES BACTERIES
EOSINOPHILES	1-3%	GROSSES GRANULATIONS SPHERIQUES REGULIERES	ANTI-PARASITAIRE
BASOPHILES	1-1.5%	GROSSES GRANULATIONS IRREGULIERES	HYPERSENSIBILITE IMMEDIATE

les monocytes

- Représentent 3% à 7 % de l'ensemble des leucocytes (100 à 700/mm³)
- Sont de grandes cellules avec un noyau de forme variée .
- Ils se transforment dans les tissus en macrophages.

Double rôle:

- Détruisent par phagocytose les éléments étrangers à l'organisme (bactéries, virus, champignons) et les cellules vieilles ou mortes.
- La reconnaissance : ils conservent les motifs antigéniques puis transmettent cette information aux lymphocytes B qui fabriquent des anticorps dirigés contre ces motifs antigéniques.

les lymphocytes

- Cellules mononucléées .
- 1 000 à 4 000 lymphocytes/mm³ chez l'adulte et plus du double chez l'enfant.
- Les cellules de l'immunité
- Formation : au niveau de la moelle osseuse.

Maturation :

- Au niveau de la moelle osseuse pour les lymphocytes B.

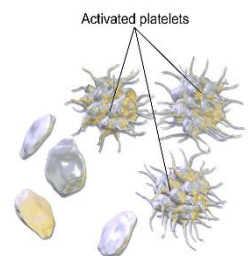
Responsable de l'immunité humorale (formation d'anticorps par les plasmocytes).

- Au niveau du thymus pour les lymphocytes T.

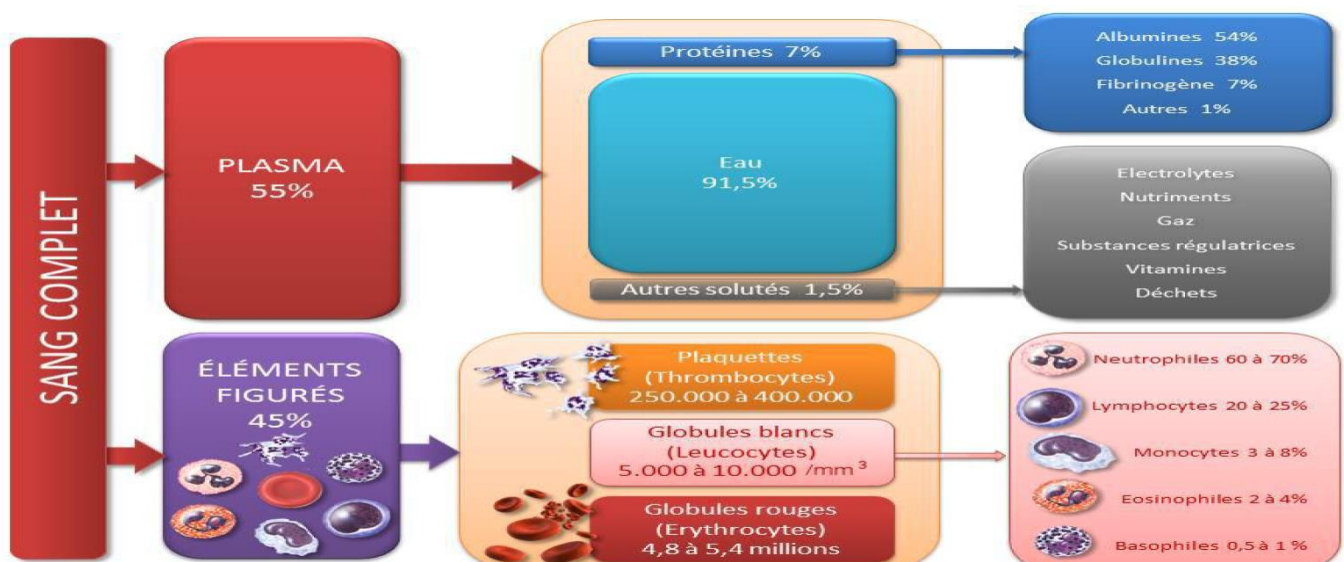
responsables de l'immunité cellulaire (destruction directe des agents pathogènes).

♥ Thrombocytes ou plaquettes

- Ce sont de petits fragments cytoplasmiques entourés de membrane sans noyau (1,5 à 2 µm de diamètre).
- Leur fonction: elles jouent un rôle dans le processus de l'hémostase et la coagulation.
- fermer une brèche vasculaire.



Platelets



Hémostase et coagulation

- C'est l'ensemble des mécanismes qui aboutissent à l'arrêt d'une hémorragie en cas de lésions vasculaires.
- Concourent à maintenir le sang à l'état fluide à l'intérieur des vaisseaux afin d'empêcher les thromboses.
- L'hémostase se déroule en plusieurs temps qui s'imbriquent entre eux.

La réaction de l'organisme est différente selon la lésion :

- Vaisseaux capillaires → rapide (temps primaire).
- Vaisseaux gros calibre → temps primaires et secondaire voire tertiaire.

Formation d'un caillot par mécanismes de défense.

Elle correspond à l'ensemble de mécanismes qui va aboutir à la formation du clou plaquettaire.

♥ Temps vasculaire = temps pariétal.

Lésion d'un vaisseau → modification de la paroi du vaisseau et les plaquettes.

Si la lésion se situe au niveau des capillaires ou des veinules → rétraction

vasoconstriction des vaisseaux → le flux sanguin diminue → ralentit la circulation.

♥ Temps plaquettaire

Blessures des vaisseaux → les plaquettes adhèrent au collagène du tissu conjonctif (agrégation plaquettaire) → formation d'un amas qui va obstruer cette brèche (clou plaquettaire) → thrombus blanc.

L'agrégation est due à la libération de l'ADP qui vient des cellules lésées.

L'amas de plaquettes libère la sérotonine et à un rôle de vasoconstriction.

C'est l'étape avant la coagulation.

Hémostase secondaire

♥ Le temps plasmatique

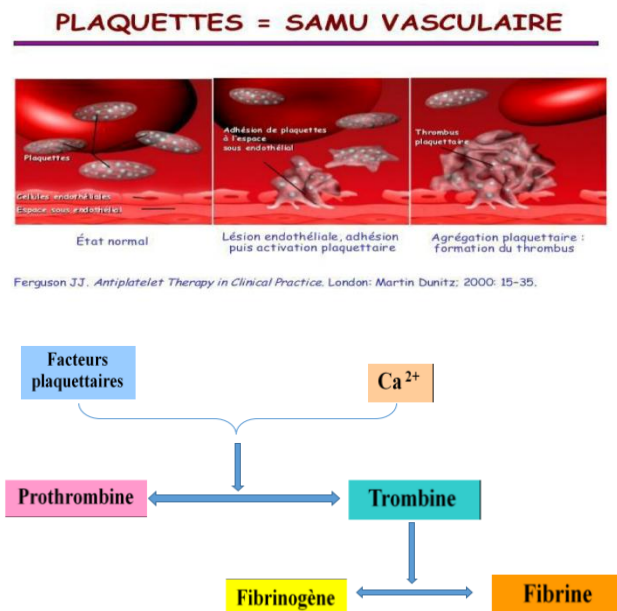
temps de coagulation (intervention de nombreux facteurs de coagulation allant de 1 à 12) → formation d'un thrombus rouge (caillots de fibrine enserrant dans ses mailles les globules rouges qui viennent renforcer le clou plaquettaire).

• La coagulation est due à la transformation de la fibrine (protéine) qui s'est trouvée transformée par le fibrinogène, qui lui s'est trouvé transformé par un élément supérieur = thrombine (enzyme) activée par la prothrombine (foie) activée par la thromboplastine (dans le foie).

• C'est une réaction en chaîne « la cascade de la coagulation »

La thromboplastinoformation

- La transformation de la prothrombine en thrombine fait intervenir un ensemble complexe d'activateurs.



♥ La thrombinoformation

- Des facteurs de coagulation sont combinés et activés + calcium. Ils vont aller activer la prothrombinase (protéine) qui se transforme en prothrombine qui elle se transforme en thrombine.

♥ Les facteurs de coagulation:

Les facteurs de coagulation, sont des molécules impliquées dans la coagulation du sang.

La plupart de ces facteurs sont des molécules solubles dans le sang, à l'exception du facteur tissulaire (le facteur III) qui sera libéré lors d'un dommage au vaisseau sanguin. la plupart de ces facteurs sont produits au niveau du foie, et que la production de certains est dépendant de la vitamine K. En conséquence, les problèmes hépatiques ou les déficits en vitamine K pourront influencer la coagulation du sang.

La fibrinoformation

La fibrine instable devient stable par le facteur VII et se transforme en fibrinase, et se transforme en fibrinogène (facteur I) par la thrombine

La fibrinolyse

- Dissolution = cicatrisation en cours

- Rétraction du caillot.

- C'est la dissolution du caillot au bout de 72 h : elle est dûe à l'action enzymatique plasmatique, la plasmine = la fibrinolysine.