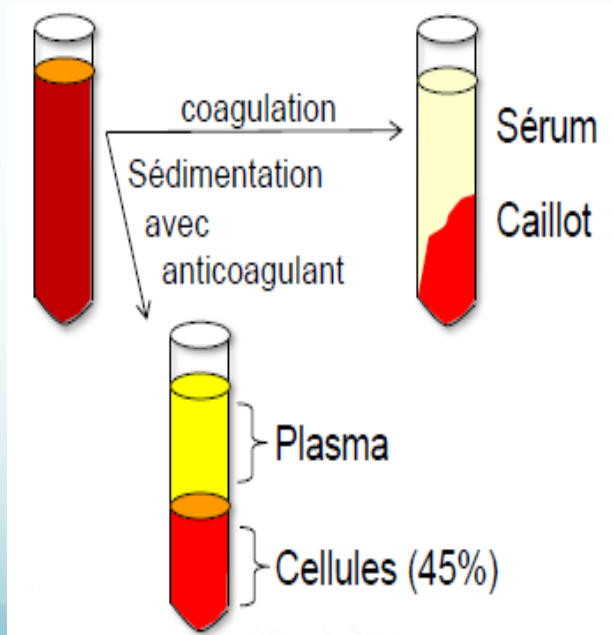


II – Particularités liées au sang

A – Description du sang au repos

Le sang est une suspension de cellules baignant dans une solution macromoléculaire : le plasma.



Hématocrite :

$$\frac{\text{Volume de cellules}}{\text{Volume total de la solution}} ; N = 0.45$$

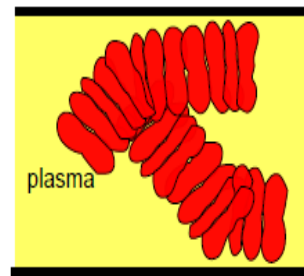
Plasma : sérum + éléments coagulants. **Fluide Newtonien.**

Sérum : plasma – éléments coagulants (piégés dans le caillot).

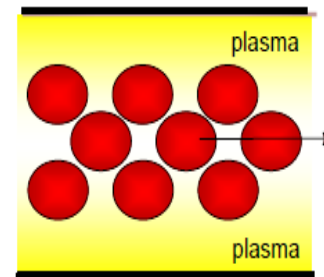
Les cellules sanguines (GR) ont des **propriétés rhéologiques** qui font que le **sang** se comporte comme un **fluide non Newtonien**.

B–Rhéologie du sang en écoulement dans les gros vaisseaux

- **Rhéologie** : étude des déformations de la matière en mouvement.
- La viscosité du sang est due aux **interactions intercellulaires**, qui font que le sang est un **fluide non Newtonien** dont la viscosité η varie avec dv/dx (taux de cisaillement).
- η diminue quand dv/dx augmente : rhéofluidification +++



Débit faible :
formation de rouleaux \Rightarrow viscosité \nearrow



Débit élevé :
circulation axiale des GR et manchon
plasmatique \Rightarrow viscosité \searrow

Si on augmente l'hématocrite, la viscosité augmente
considérablement++

Patho : la maladie de Vaquez, la polyglobulie primitive

Le sujet fabrique trop de globules rouges

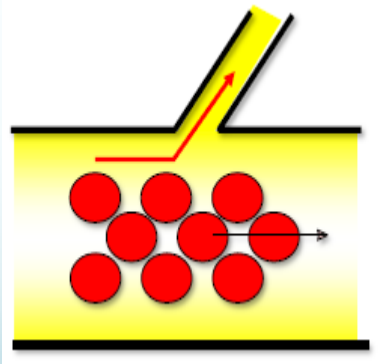
→ l'hématocrite devient sup à 55%

→ Circulation plus difficile: risque de thromboses

C - Rhéologie du sang en écoulement dans les petits vaisseaux

Artérioles

Circulation axiale des GR →
phénomène « d'**écrémage** »
au niveau des vaisseaux latéraux :
diminution locale de l'hématocrite



Capillaires < 8μm

Déformation des GR. C'est la
viscosité intra-cellulaire qui
intervient



Patho: la drépanocytose

- Maladie génétique
- Fabrication d'une hémoglobine anormale HbS → rigidification des globules rouges
- Globules rouges falciformes rigides → diminution de la déformabilité → thromboses

RECAP

Fluide statique: Lois de Pascal

Dynamique d'un fluide idéal: Bernouilli
+ continuité du débit avec $Q=S.v$

Dynamique d'un fluide réel: nombre de Reynolds

Dynamique d'un fluide réel laminaire : loi de Poiseuilles → $\Delta P = Q.R$

QCM 1

- Concernant les bases physiques, donnez les vraies :
 - A) Un gaz est un milieu physique déformable et incompressible.
 - B) La pression statique d'un fluide est le poids de la colonne de fluide qui s'applique sur une paroi.
 - C) La loi de Bernouilli s'applique pour un fluide idéal.
 - D) La pression s'exprime comme une force par unité de volume .
 - E) Tout est faux.

QCM 1 : BC

- Concernant les bases physiques, donnez les vraies :
 - A) Un gaz est un milieu physique déformable et incompressible.
COMPRESSIBLE
 - B) La pression statique d'un fluide est le poids de la colonne de fluide qui s'applique sur une paroi.
 - C) La loi de Bernouilli s'applique pour un fluide idéal.
 - D) La pression s'exprime comme une force par unité de volume.
FORCE/SURFACE ET ENERGIE/VOLUME

QCM 2

- Concernant les bases physiques, donnez les vraies :
 - A) La principale force de frottement d'un fluide idéal est la viscosité.
 - B) Pour un fluide idéal, on peut exprimer le débit comme $Q = S/V$
 - C) L'effet Venturi correspond à une augmentation de la vitesse d'écoulement quand la section du conduit augmente.
 - D) L'équation de Bernoulli s'applique à un fluide réel.
 - E) Tout est faux.

QCM 2 : E

- Concernant les bases physiques, donnez les vraies :
 - A) La principale force de frottement d'un fluide idéal est la viscosité. REEL
 - B) Pour un fluide idéal, on peut exprimer le débit comme $Q = S/V$
 $Q = S \times V$
 - C) L'effet Venturi correspond à une augmentation de la vitesse d'écoulement quand la section du conduit augmente. La section diminue → la vitesse augmente+++
 - D) L'équation de Poiseuille s'applique à un fluide idéal. REEL++
 - E) Tout est faux.

QCM 3

- Concernant les propriétés liées au sang, donnez les vraies:
 - A) Le sang est un fluide non Newtonien.
 - B) Les globules rouges définissent les propriétés rhéologiques du sang.
 - C) Dans les petits vaisseaux il existe une diminution localisée de l'hématocrite.
 - D) L'hématocrite correspond au volume de cellules sur le volume sanguin total.
 - E) Tout est faux.

QCM 3 : ABCD

- Concernant les propriétés liées au sang, donnez les vraies:
 - A) Le sang est un fluide non Newtonien.
 - B) Les globules rouges définissent les propriétés rhéologiques du sang.
 - C) Dans les petits vaisseaux il existe une diminution localisée de l'hématocrite.
 - D) L'hématocrite correspond au volume de cellules sur le volume sanguin total.
 - E) Tout est faux.

QCM 4

Concernant l'écoulement d'un fluide réel :

- A) La viscosité est un facteur de cohérence pour un fluide à vitesse faible avec un nombre de Reynolds de 12000
- B) Les valeurs de pressions mesurées dépendent de l'orientation du capteur
- C) On peut appliquer la loi de Poiseuille : $\Delta P = Q \times R$
- D) La loi de Poiseuille n'est plus valable pour un fluide réel en écoulement turbulent
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 4: BCD

A) Faux : $R = 12000 \Rightarrow$ écoulement turbulent \Rightarrow la viscosité n'est plus un facteur de cohérence de l'écoulement du fluide

B) Vrai

C) Vrai

D) Vrai : on perd la proportionnalité

E) Faux

QCM 5

**On considère une artériole où le sang circule à 1 m/s.
Quelle est la pression terminale sachant que la pression latérale est de 1,5 kPa ? Donnée : $\rho = 10^3$**

A) 1000 Pa

B) 2000 Pa

C) 3000 Pa

D) 4000 Pa

E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 5: B

B) Vrai : Pterminale

$$=P + \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v^2 = P + \frac{1}{2} \cdot 1000 \cdot (1)^2 = 1500 + 500 = 2000 \text{ Pa}$$

ANY

QUESTIONS

?