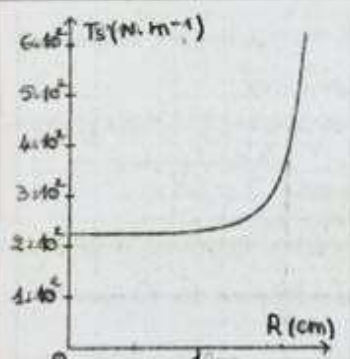


UNAS SMI 1		Pr. F. KRIM
Faculté de médecine Département de pharmacie	BIOPHYSIQUE EMD3	1/6 1 h30
2 ^{ème} année de pharmacie		Année 2015-2016

-Vous avez 90mn pour répondre à 20 QCM-

N°	QUESTIONS
1	Soit une molécule de densité 1,35 en solution dans un tube à essai d'eau pure à 30°C. On place ce tube à essai dans une centrifugeuse dont le rotor est à un rayon de 20cm. La centrifugeuse présente une accélération de $1,8 \times 10^4 g$ et la macromolécule sédimente à une vitesse de $6,5 \times 10^{-8} m.s^{-1}$. De plus, la constante de diffusion de la macromolécule est $6,5 \times 10^{-11} m^2.s^{-1}$. Choisir la ou les proposition(s) exacte(s). A. La vitesse angulaire de la centrifugeuse est de 53836,7 degrés.s⁻¹. $\omega = 3,00 \text{ rad.s}^{-1}$ B. La vitesse de centrifugation est d'environ 9000 tours.min⁻¹. C. La masse molaire de la macromolécule est d'environ 0,055 g.mol⁻¹. D. La masse molaire de la macromolécule est d'environ 55 kg.mol⁻¹. E. La constante de sédimentation S peut être exprimée en Sv et 1 Sv = $10^{-13} s^{-1}$.
2	Concernant l'électrophorèse, donnez la ou les propositions (s) exacte(s) : A. La séparation des molécules est fonction de leur charge dans l'électrophorèse sur papier ou support de cellulose. B. La vitesse de migration d'une molécule dans un champ électrique est proportionnelle au coefficient de friction C. L'électrophorèse sur gel sépare les molécules selon leur taille D. L'électrofocalisation sépare des protéines sur la base de leur pHi A. Aucune des propositions précédentes n'est exacte.
3	Soit une particule sphérique de diamètre 4nm et de densité 1,3 qui sédimente sous l'effet du champ de la pesanteur ($g=9,81 m.s^{-2}$) dans un liquide de densité 1 et de viscosité $3,5 \cdot 10^{-3}$ Poiseuille. Choisir la ou les proposition(s) exactes(s). A. La vitesse de sédimentation est proportionnelle à la viscosité. F B. Le coefficient de frottement est égal à $2,64 \cdot 10^{-10} kg.s^{-1}$. C. La vitesse de sédimentation est égale à $7,47 \cdot 10^{-13} m.s^{-1}$. D. La force de frottement exercée sur cette particule vaut $1,97 \cdot 10^{-22} N$. E. Le poids de cette particule est de $4,27 \cdot 10^{-22} kg$.
4	On considère le diagramme tension-rayon d'une artère rectiligne  A. Le diagramme tension-rayon d'une artère dépend de la nature histologique de cette artère. B. La pression transmurale associée à un rayon d'équilibre de 17 mm est de 22,5 kPa C. La pression transmurale associée à un rayon d'équilibre de 17 mm est de 40 kPa D. Pour une pression transmurale de 30 kPa, on observe une vasoconstriction par rapport à la pression associée au rayon d'équilibre de 17mm. E. Pour une pression transmurale de 15 kPa, on observe une fermeture artérielle.
5	Parmi les propositions suivantes, choisir la ou les propositions exactes A. Le rayon d'une artère cylindrique de tension superficielle $2,75 \cdot 10^3 N.m^{-1}$ et de pression transmurale de 25 kPa est de 11 cm. F B. Le rayon d'une artère cylindrique de tension superficielle $1,5 \cdot 10^2 N.m^{-1}$ et de pression transmurale de 10 kN.m⁻² est de 1,5 mm. F C. La tension superficielle d'une artère cylindrique de 8 mm de rayon associée à une pression transmurale de 12500 Pa est de $100 N.m^{-1}$. D. La tension superficielle d'une artère cylindrique de 2 cm de rayon associée à une pression transmurale de 17,5 kPa est de $3,5 N.m^{-1}$. E. Lorsqu'on vieillit, il y a une augmentation du nombre de fibres d'élastine et une diminution des fibres de collagène. Ainsi l'adaptation du rayon artériel aux variations de pression artérielle est meilleure lorsqu'on est jeune.

ResiPharmaTM

6 Sur une plaque de Téflon (matière plastique), on dépose une goutte d'eau et une goutte d'alcool. Leurs profils ne sont pas les mêmes que :

- A. c'est l'alcool qui s'étale davantage
- B. c'est l'eau qui s'étale davantage
- C. l'alcool et l'eau s'étalent de la même façon
- D. l'alcool et l'eau ne s'étalent pas**
- E. aucune réponse n'est vraie

7 Si on reprend l'expérience avec une goutte d'eau déposée sur une plaque de verre, nous remarquons que l'eau

- A. ne mouille pas davantage le verre que le téflon
- B. mouille davantage le verre que le téflon
- C. ne mouille pas de la même façon le verre que le téflon
- D. ne mouille pas aussi bien le verre que le téflon**
- E. Aucune réponse n'est vraie

Concernant la loi de Jurin, choisir la (ou les) proposition(s) exacte(s)

- A. Elle ne s'applique qu'aux liquides mouillants $\checkmark$
- B. Elle permet de calculer l'élévation du mercure dans un tube capillaire $\checkmark$
- C. L'élévation du mercure dans un tube capillaire est proportionnelle au rayon du tube
- D. Le niveau du liquide dans le tube capillaire dépend de la pression atmosphérique
- E. Toutes les propositions sont fausses**

Concernant les tensions superficielle et interfaciale et la mouillabilité, quelle(s) est (sont) la ou les réponse(s) exacte(s) ?

- A. Dans une interface entre deux phases, les molécules d'une phase proches de l'autre phase ont un excès d'énergie potentielle ; cet excès est appelé tension superficielle
- B. On parle de tension interfaciale lors d'une interface liquide-vapeur
- C. La tension σ (superficielle ou interfaciale) s'exprime en N/m**
- D. Pour un angle de contact $\theta > 90^\circ$, on a un bon mouillage $\checkmark$
- E. Lors du phénomène d'adsorption, les agents tensioactifs s'accumulent en surface et la tension interfaciale augmente $\checkmark$

9 La tension superficielle d'une interface liquide/gaz est pratiquement indépendante de la nature du gaz.

- A. La tension superficielle d'une interface liquide/gaz est pratiquement indépendante de la nature du gaz.
- B. La viscosité des liquides augmente lorsque la température augmente $\checkmark$
- C. La loi de la statique des fluides s'applique uniquement dans le cas des fluides réels $\checkmark$
- D. La tension superficielle de l'eau à 20°C à la pression atmosphérique est inférieure à celle du benzène.
- E. La viscosité de l'eau à la température de 20°C à la pression atmosphérique approximativement égale à $10^{-3}\text{ Pa}\cdot\text{s}$.**

10 Un compte gouttes donne un certain nombre de gouttes pour un volume de 1 mL d'eau de tension superficielle 73 mJ/m^2 . Le volume d'un liquide de densité 0,7 et de tension superficielle égale à 22 mJ/m^2 qui donnerait le même nombre de gouttes avec ce compte gouttes vaut :

- A : $0,52\text{ cm}^3$
- B : $0,43\text{ cm}^3$
- C : $0,36\text{ cm}^3$**
- D : $1,43\text{ cm}^3$
- E : Autre réponse

11 Concernant le surfactant pulmonaire :

- A. La surpression régnant dans une alvéole est $4\sigma/r$.
- B. Le surfactant pulmonaire est nécessaire au maintien de l'étendue de l'interface air/capillaire.**
- C. Le surfactant est très soluble dans l'eau, donc il diminue la tension superficielle (TS) dans l'alvéole.
- D. Lors de l'inspiration, la surface de l'alvéole tend à augmenter, ce qui entraîne la dilution du surfactant, ce qui a tendance à faire augmenter la TS.**
- E. S'il n'y avait pas de surfactant les petites alvéoles possèderaient une surpression supérieure à celle des grandes et auraient donc tendance à augmenter de taille.

12 Soit un vaisseau de 5mm de diamètre dans lequel la vitesse du sang diminue de 20 cm/s tous les 2cm. Sachant que la surface commun entre 2 lames vaut 1 cm^2 , que vaut la force de viscosité entre 2 lames ? On donne $\eta = 5 \cdot 10^{-3}\text{ Pa}\cdot\text{s}$

- A : $5 \cdot 10^{-6}\text{ N}$**
- B : $5 \cdot 10^{-6}\text{ kg}\cdot\text{s}^{-2}$
- C : $5 \cdot 10^{-6}\text{ Pa}\cdot\text{m}^2$
- D : $10^{-2}\text{ kg}\cdot\text{cm}^2\cdot\text{s}^{-1}$
- E : Autre réponse

ResiPharmaTM

Un tube cylindrique vertical (ouvert aux deux extrémités) de rayon intérieur $R = 2 \text{ mm}$ partiellement immergé dans un récipient ouvert de très grande surface libre rempli d'un liquide de tension superficielle $\sigma = 70 \text{ mN.m}^{-1}$, de masse volumique $\rho = 1000 \text{ kg.m}^{-3}$. La pression atmosphérique $P_0 = 10^5 \text{ Pa}$ et l'accélération de la pesanteur $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$. Le liquide est monté de $6,5 \text{ mm}$ à l'intérieur du tube (ménisque non compris). Parmi les propositions suivantes, choisir celle(s) qui est ou (sont) exacte (s) ? L'angle de contact liquide-solide est d'environ

- A. 12°
- B. 20°
- C. 22°**
- D. 25°
- E. 30°

$$\cos \theta = \frac{2\sigma \cos \theta}{\rho g R}$$

A propos de la viscosité sanguine

- A. La vitesse circulatoire moyenne du sang est proportionnelle au diamètre du vaisseau
- B. Le nombre de Reynolds est proportionnel au débit.
- C. Le nombre de Reynolds est inversement proportionnel à r^4 .
- D. Le nombre de Reynolds est inversement proportionnel à la viscosité.**
- E. La viscosité du sang est supérieure à celle de l'eau à température égale**

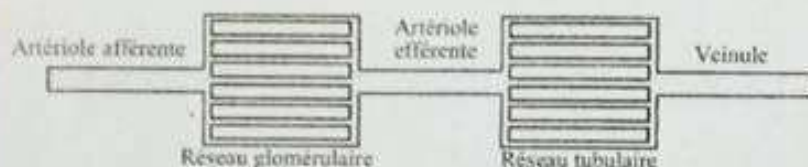
16 La viscosité d'un liquide peut être déterminée

- A. par la méthode d'entraînement
- B. par la méthode de stalagmométrie
- C. par la méthode de l'anneau
- D. par la méthode de Jurin
- E. par la méthode dite d'écoulement**

ResiPharmaTM

17 Parmi les propositions suivantes, choisir la ou les propositions exactes

- A. D'après la loi fondamentale de l'hydrostatisme, un homme debout a une pression dans les membres inférieurs supérieure à celle observée dans le cerveau
- B. Lors d'une anémie, la viscosité du sang diminue fortement du fait de la perte des globules rouges qui entraîne une augmentation de la vitesse moyenne et du nombre de Reynolds**
- C. La viscosité d'un fluide est à l'origine des résistances mécaniques à son écoulement.
- D. Le sang étant un fluide réel, sa charge (exprimée en Pascals) augmente lors de son écoulement sur toute la longueur d'un vaisseau.
- E. Le théorème de Bernoulli exprime la constance de la charge d'un fluide incompressible et parfait.**



Un réseau capillaire rénal est constitué de deux réseaux de capillaires placés en série : un réseau glomérulaire et un réseau tubulaire.

Ces réseaux sont tous deux constitués de nombreux capillaires disposés en parallèle, tous identiques, de rayon $5 \mu\text{m}$ pour une

longueur unitaire de 4 mm . Le débit sanguin vaut $1,9 \text{ L/min}$. La viscosité sanguine vaut 7 centipoises . On considère le sang comme newtonien et l'écoulement laminaire. Les pressions d'entrée et de sortie au niveau du réseau glomérulaire sont respectivement $7,7 \text{ kPa}$ et $7,3 \text{ kPa}$. Elles atteignent $3,3 \text{ kPa}$ et $2,1 \text{ kPa}$ au niveau du réseau tubulaire. Choisir la ou les propositions exactes.

- A. La loi de Poiseuille s'applique aussi bien dans le cas d'un régime laminaire que d'un régime turbulent. F
- B. La résistance associée à un capillaire est de $1,1 \cdot 10^{-17} \text{ Pa.s.m}^{-3}$.
- C. Les résistances globales associées au réseau tubulaire et au réseau glomérulaire sont respectivement égales à $1,3 \cdot 10^7 \text{ Pa.s.m}^{-3}$ et $3,6 \cdot 10^7 \text{ Pa.s.m}^{-3}$.
- D. La résistance globale à l'écoulement entre le début du réseau glomérulaire et la fin du réseau tubulaire est de $1,8 \cdot 10^8 \text{ Pa.s.m}^{-3}$.
- E. Il y aura $7,4 \cdot 10^5$ capillaires tubulaires.**

19 Le sang de viscosité 3 mPoiseuille , circule entre les points A et B, dans une artère horizontale de rayon constant égal à 1 mm , à la vitesse de 20 cm/s . La tension artérielle en A est égale à $T_A = 100 \text{ mmHg}$. σ est la tension superficielle. Le point B trouve à 1 cm en aval du point A.

- A. La perte de charge est nulle F
- B. La perte de charge entre les points A et B est égale à $0,36 \text{ mmHg}$.
- C. La perte de charge entre les points B et A est égale à 48 Pa
- D. La tension artérielle en B est égale à $100,36 \text{ mmHg}$
- E. La tension artérielle en B est égale à $99,64 \text{ mmHg}$**

20 Entre les points A et B apparaît une bulle sphérique d'azote de rayon extérieur 4 mm et de rayon intérieur 1 mm . La surpression

- A. est donnée par la formule $2\sigma (1/R_2 - 1/R_1)$
- B. est donnée par la formule $2\sigma (1/R_1 - 1/R_2)$
- C. est donnée par la formule $2\sigma (1/R_1 + 1/R_2)$**
- D. est égale à environ $33 \cdot 10^3 \text{ Pa}$
- E. est égale à environ $16,5 \cdot 10^3 \text{ Pa}$