
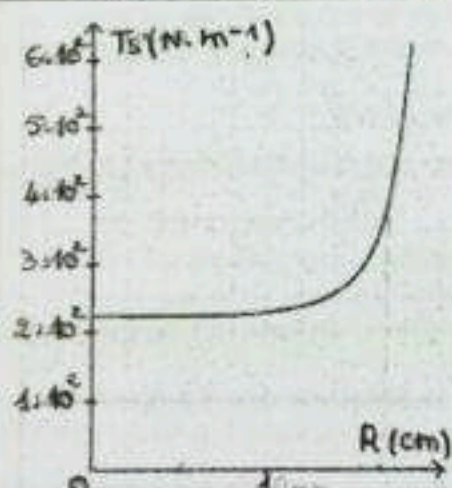


UFRAS Sétif 1		Pr. F. KRIM
Faculté de médecine Département de pharmacie	BIOPHYSIQUE EMD3	1/6 1 h30
2 ^{ème} année de pharmacie		Année 2015-2016

-Vous avez 90mn pour répondre à 20 QCM-

N°	QUESTIONS
1	<p>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 $6,5 \times 10^{-6} m.s^{-1}$. 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).</p> <p>A. La vitesse angulaire de la centrifugeuse est de 53836,7 degrés.s⁻¹. $\omega = 300 \text{ rad.s}^{-1}$</p> <p>B. La vitesse de centrifugation est d'environ 9000 tours.min⁻¹.</p> <p>C. La masse molaire de la macromolécule est d'environ 0,055 g.mol⁻¹.</p> <p>D. La masse molaire de la macromolécule est d'environ 55 kg.mol⁻¹.</p> <p>E. La constante de sédimentation S peut être exprimée en Svedberg et 1 Sv = 10⁻¹³ s⁻¹.</p>
	<p>Concernant l'électrophorèse, donnez la ou les propositions (s) exacte(s) :</p> <p>A. La séparation des molécules est fonction de leur charge dans l'électrophorèse sur papier ou support de cellulose.</p> <p>B. La vitesse de migration d'une molécule dans un champ électrique est proportionnelle au coefficient de friction</p> <p>C. L'électrophorèse sur gel sépare les molécules selon leur taille</p> <p>D. L'électrofocalisation sépare des protéines sur la base de leur pHi</p> <p>A. Aucune des propositions précédentes n'est exacte.</p>
3	<p>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).</p> <p>A. La vitesse de sédimentation est proportionnelle à la viscosité. F</p> <p>B. Le coefficient de frottement est égal à $2,64 \cdot 10^{-10} kg.s^{-1}$.</p> <p>C. La vitesse de sédimentation est égale à $7,47 \cdot 10^{-13} m.s^{-1}$.</p> <p>D. La force de frottement exercée sur cette particule vaut $1,97 \cdot 10^{-22} N$.</p> <p>E. Le poids de cette particule est de $4,27 \cdot 10^{-22} kg$.</p>
4	<p>On considère le diagramme tension-rayon d'une artère rectiligne</p>  <p>A. Le diagramme tension-rayon d'une artère dépend de la nature histologique de cette artère.</p> <p>B. La pression transmurale associée à un rayon d'équilibre de 17 mm est de 22,5 kPa</p> <p>C. La pression transmurale associée à un rayon d'équilibre de 17 mm est de 40 kPa</p> <p>D. Pour une pression transmurale de 30 kPa, on observe une vasoconstriction par rapport à la pression associée au rayon d'équilibre de 17mm.</p> <p>E. Pour une pression transmurale de 15 kPa, on observe une fermeture artérielle.</p>
5	<p>Parmi les propositions suivantes, choisir la ou les propositions exactes</p> <p>A. Le rayon d'une artère cylindrique de tension superficielle $2,75 \cdot 10^2 N.m^{-1}$ et de pression transmurale de 25 kPa est de 11 cm. F</p> <p>B. Le rayon d'une artère cylindrique de tension superficielle $1,5 \cdot 10^2 N.m^{-1}$ et de pression transmurale de 10 kPa est de 1,5 mm. F</p> <p>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.</p> <p>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. F</p> <p>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.</p>

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

8 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.**

9 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 Nm**
- 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

10 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 $10^{-3}\text{ Pa}\cdot\text{s}$.**

11 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

12 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.

13 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 commune 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

15. 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°

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

16. A propos de la viscosité sanguine

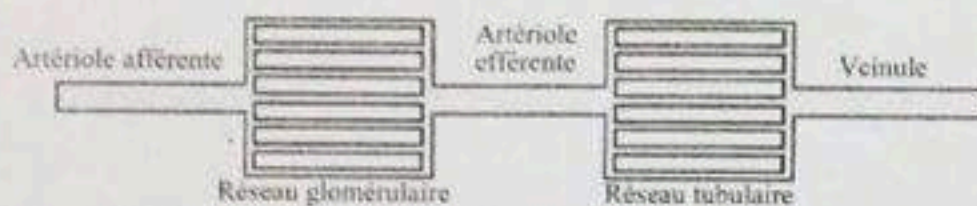
- A. La vitesse circulatoire moyenne du sang est proportionnelle au diamètre du vaisseau
- B. Le nombre de Reynolds est proportionnel au débit
- C. Le nombre de Reynolds est inversement proportionnel à r^4 .
- D. Le nombre de Reynolds est inversement proportionnel à la viscosité.
- E. La viscosité du 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 Jurn
- E. par la méthode dite d'écoulement

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 se 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 $16,5 \cdot 10^3 \text{ Pa}$