

Compilé : Biophysique de la circulation 1

Tutorat 2019-2020



QCM 1 : A propos des fluides :

- A) Un fluide est un milieu matériel déformable sans forme propre.
- B) Un fluide gazeux est déformable mais incompressible.
- C) Un fluide liquide est déformable et compressible.
- D) Un fluide parfait (=idéal) est un fluide qui ne subit pas de frottements : la viscosité n'entre donc pas en jeu
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

QCM 2 : A propos de la pression statique d'un fluide :

- A) La pression est une force par unité de volume
- B) La pression est une énergie par unité de surface
- C) La pression relative correspond à l'effet de la pression atmosphérique et celle de la colonne de liquide s'exerçant sur lui
- D) La pression absolue correspond à l'effet de la colonne de liquide uniquement
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

QCM 3 : Quelle(s) est(sont) la(les) variable(s) de la pression, donner la(les) vraie(s) :

- A) Force
- B) Volume
- C) Energie
- D) Temps
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 4 : Concernant la pression, donner la(les) vraie(s) :

- A) La pression absolue est liée à la pression atmosphérique
- B) La pression relative est liée à la pression atmosphérique
- C) Un fluide non-Newtonien a une viscosité dépendante uniquement de la température
- D) Le sang est un fluide idéal
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 5 : Concernant les fluides, donner la(les) vraie(s) :

- A) L'effet venturi correspond à une variation de la Pression latérale suite à une variation du diamètre du vaisseau
- B) Dans ce cas, la section diminue donc la vitesse diminue également
- C) Non ! La vitesse augmente
- D) Comme la vitesse augmente, la Pression latérale diminue
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 6 : Concernant le sang, donner la(les) vraie(s) :

- A) Sa viscosité dépend de la température
- B) Sa viscosité dépend de l'hématocrite
- C) Sa viscosité intra-cellulaire entre en jeu dans la circulation au niveau des gros vaisseaux
- D) Il se produit un phénomène d'écroulement au niveau des petites artérioles, ce qui conduit à une augmentation locale de l'hématocrite dans ces dernières
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 7 : Un objet sur une surface de 2m² exerce une pression de 4 Pascals. On donne $g = 9,81 \text{ N.Kg}^{-1}$. Quelle est la masse de cet objet ?

- A) 8 Kg
- B) 4 Kg
- C) 800 g
- D) 400 g
- E) 0,8 Kg

QCM 8 : La pression atmosphérique au niveau de la mer est d'environ 1013 hPa. Donnez la(les) valeur(s) correspondante(s) dans l'unité du système international de la pression.

- A) 101 300 Pa
- B) 10 130 Pa
- C) 1 013 CmH₂O
- D) 1 013.10² Pa
- E) 1 340 mmHg

CM 9 : A propos de la circulation du sang dans les vaisseaux sanguins (petits et grands), donner la (les) proposition(s) vraie(s) :

- A) La polyglobulie primitive ou maladie de Vaquez se caractérise par une augmentation de l'hématocrite et peut se compliquer en donnant des thromboses
- B) La drépanocytose est une maladie génétique causant une augmentation de la viscosité extra-cellulaire des hématies, causant des thromboses capillaires
- C) Au niveau des artérioles, on peut avoir une diminution localisée de l'hématocrite
- D) Un débit sanguin élevé dans les gros vaisseaux va entraîner une circulation axiale des globules rouges et donc une augmentation de la viscosité
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 10 (relu par le Pr Darcourt) : Dans un vaisseau de 4 cm de diamètre, quelle est la vitesse critique (vitesse au-delà de laquelle le régime laminaire n'est plus garanti) ? On donne $\eta = 4 \cdot 10^{-3}$ Pa.s et $\rho = 10^3$ kg.m⁻³

- A) 0,2 m/s
- B) 2 m/s
- C) 20 m/s
- D) 0,4 m/s
- E) $4 \cdot 10^1$ m/s

QCM 11 (relu par le Pr Darcourt) : Une artériole avec un débit de 0,5 mL/s se divise en un réseau de 200 capillaires de rayon 0,2 mm et de longueur 4 cm. Quelle est la chute de pression entre l'entrée et la sortie de ce réseau capillaire ? $\eta = 3,14 \cdot 10^{-3}$ Pa.s

- A) 4 Pa
- B) 5 hPa
- C) 2 Pa
- D) 2 kPa
- E) 400 Pa

QCM 12 (relu par le Pr Darcourt) : Un vaisseau a une vitesse d'écoulement de 2 m/s. La pression terminale est de 20 kPa, quelle est la pression latérale dans ce vaisseau ? On donne $\rho = 1000$ g/L

- A) 15 kPa
- B) 16 kPa
- C) 10 kPa
- D) 18 kPa
- E) 160 hPa

QCM 1 : AD

- A) Vrai
- B) Faux : Un fluide gazeux est déformable et compressible.
- C) Faux : Un fluide liquide est déformable et incompressible.
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 2 : E

- A) Faux : La pression est une force par unité de surface ($P = F/S$)
- B) Faux : La pression est une énergie par unité de volume ($P = E/V$)
- C) Faux : C'est la définition de la pression absolue
- D) Faux : C'est la définition de la pression relative
- E) Vrai

QCM 3 : ABC

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Faux
- E) Faux : C'est une énergie par unité de volume ou une force par unité de surface ++

QCM 4 : A

- A) Vrai : Pression absolue = Pression atmosphérique + pression liée à la colonne de fluide
- B) Faux
- C) Faux : Pas seulement, la viscosité dépend notamment du taux de cisaillement !
- D) Faux : Absolument pas ! C'est un fluide réel non-newtonien ++
- E) Faux :

QCM 5 : ACD

- A) Vrai
- B) Faux
- C) Vrai : Pour garder le débit constant, si la section diminue, la vitesse augmente !
- D) Vrai
- E) Faux

QCM 6 : AB

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Faux : La viscosité intracellulaire intervient dans les petits vaisseaux, plus particulièrement les capillaires ++
- D) Faux : On a une DIMINUTION locale de l'hématocrite dans ces artérioles car les GR restent dans le vaisseau de plus gros calibre !
- E) Faux

QCM 7 : CE

- A) Faux
- B) Faux
- C) Vrai
- D) Faux
- E) Vrai : $P = F/S$ on a alors $4 = F/2$ donc $F=8$ et $F=m.g$ d'où $m = 8/g = 8/9,81 \approx 8/10 = 0,8 \text{ Kg} = 800\text{g}$

QCM 8 : AD

- A) Vrai : $1 \text{ hPa} = 100 \text{ Pa}$ donc $1013 \text{ hPa} = 1013 \cdot 10^2 \text{ Pa}$ ce qui correspond aussi à 101300 Pa
- B) Faux : Cf item A
- C) Faux : On demande une conversion en unité du système international, ce qui correspond au Pascal
- D) Vrai : Cf item A
- E) Faux : Cf item C

QCM 9 : AC

- A) Vrai
- B) Faux : Augmentation de la viscosité INTRA-cellulaire
- C) Vrai
- D) Faux : Circulation axiale avec manchon plasmatique -> diminution de la viscosité : c'est le phénomène de rhéofluidification !!! ++++
- E) Faux

QCM 10 : A

- A) Vrai
 B) Faux
 C) Faux
 D) Faux

E) Faux : La vitesse critique est la vitesse au-delà de laquelle l'écoulement laminaire n'est plus garanti, càd $Re \leq 2\,000$

$$Re = \rho v d / \eta = 2\,000 \text{ donc } v_c = 2\,000 \eta / \rho d$$

$$v_c = 2\,000 \eta / \rho d = 2 \cdot 10^3 \times 4 \cdot 10^{-3} / (4 \cdot 10^{-2} \times 10^3) = 8 / (4 \cdot 10^1) = 2 \cdot 10^{-1} = 0,2 \text{ m/s}$$

QCM 11 : B

- A) Faux
 B) Vrai
 C) Faux
 D) Faux

E) Faux : $\Delta P = Q \cdot R$ $Q = 0.5 \text{ ml/s} = 5 \cdot 10^{-7} \text{ m}^3/\text{s}$ $Ri = 8 \eta l / \pi r^4 = 8 \cdot 10^{-3} \cdot 4 \cdot 10^{-2} / 16 \cdot 10^{-16} = 2 \cdot 10^{11}$

$$Rt = Ri / 200 = 2 \cdot 10^{11} / 200 = 1 \cdot 10^9 \quad \Delta P = Q \cdot R = 5 \cdot 10^{-7} \cdot 1 \cdot 10^9 = 5 \cdot 10^2 \text{ Pa} = 500 \text{ Pa} = 5 \text{ hPa}$$

QCM 12 : D

- A) Faux
 B) Faux
 C) Faux
 D) Vrai

E) Faux : $P_{\text{terminale}} = P_{\text{latérale}} + \rho v^2 / 2$ $P_{\text{latérale}} = P_{\text{terminale}} - \rho v^2 / 2$ $P_{\text{latérale}} = 20\,000 - (1\,000 \cdot 4 / 2) = 20\,000 - 2\,000 = 18\,000 \text{ Pa} = 18 \text{ kPa}$