

DM Calculs Biophy: Epreuve UE3b

Tutorat 2016-2017 :



Salut les loulous ! Dernier DM, dernières semaines pour vous et nous en tant que tuteurs, ça aura pas été facile mais ça valait le coup ! Courage pour ces deux semaines qui vont passer bien vite et on se retrouve à la PP1 😊

Du coup pour ce DM de calcul entraînez-vous surtout à la rapidité et aux techniques de calculs, essayez de vous chronométrer ou quoi.

QCM 1 : Soit un fluide idéal incompressible en écoulement en régime stationnaire dans un conduit dont la section varie. A un certain point où la section est de $1 \times 10^{-3} \text{ m}^2$, ce fluide à une vitesse de 3m/s. Un peu plus loin, sa section passe à $3 \times 10^{-3} \text{ m}^2$. Quelle sera sa vitesse ?

- A) 0,33 m/s
- B) 3 m/s
- C) 33 m/s
- D) 1 m/s
- E) On ne peut pas savoir

QCM 2 : On mesure par cathétérisme les pressions dans l'artère fémorale dans des conditions d'écoulement horizontal en considérant la masse volumique du sang égale à 10^3 kg/m^3 .

La pression terminale est mesurée à 2485 Pa et la pression latérale à 2165 Pa.

Quelle est la valeur de la vitesse d'écoulement ?

- A) $8 \times 10^{-2} \text{ m/s}$
- B) 0,8 m/s
- C) 8 m/s
- D) 80 cm/s
- E) 8 cm/s

QCM 3 : On mesure la pression dans l'artère cérébrale antérieure dans des conditions d'écoulement horizontale et avec une masse volumique du sang égale à 10^3 kg/m^3 .

La pression latérale mesurée est 1342 Pa et la pression d'aval est 1322 Pa.

Quelle est la vitesse d'écoulement ?

- A) $4 \times 10^{-2} \text{ m/s}$
- B) 4 m/s
- C) 2 m/s
- D) 0,2 m/s
- E) 20 m/s
- F) Si c'est le cerveau de Richou, 0 m/s

QCM 4 : Dans une artère rénale, Dr Clara suspecte un flux turbulent. On mesure dans cette artère une vitesse d'écoulement de 6 m/s et un diamètre de 1mm. La masse volumique du sang est de 10^3 kg/m^3 et la viscosité est $3 \times 10^{-3} \text{ Pa.s}$.

- A) Dr Clara dit n'importe quoi : c'est un flux laminaire !
- B) Dr Clara a raison c'est bien turbulent
- C) Si le diamètre est multiplié par 5, le flux devient turbulent
- D) Si la viscosité est doublée, le flux devient turbulent
- E) Toutes les réponses sont fausses

QCM 5 : Quelle est la chute de pression induite par un réseau de 1000 capillaires en parallèle, de rayon 2mm, de longueur 1mm et dont le débit sanguin est égal à 1,2 L/min ?

On considère une viscosité de $3,14 \times 10^{-3}$ Pa.

- A) 10 Pa
- B) 1×10^{-2} Pa
- C) 1×10^{-5} Pa
- D) 100 Pa
- E) Toutes les réponses sont fausses

QCM 6 : Une artère présente une sténose localisée. On mesure par échographie Doppler un diamètre de 12 mm et une vitesse de 1 m/s en amont de la sténose. Au niveau de la sténose, on retrouve une vitesse de 4m/s.

Quel est le diamètre de l'artère au niveau de la sténose ?

- A) 36 μm
- B) $\sqrt{3} \times 10^{-3}$
- C) 6×10^{-3} mm
- D) 6mm
- E) Toutes les réponses sont fausses

QCM 7 : La PA moyenne à la sortie du ventricule gauche de Carla est égale à 20kPa. On prendra $g = 10$ et $\rho = 10^3$

- A) En position debout, la PA moyenne mesurée au niveau du cerveau situé 20cm au dessus (et ouais Carla est petite) est 18 000 Pa
- B) Au niveau de ses pieds (berk) situés seulement 66 cm en dessous, la PA est 200 mmHg
- C) Quand elle fait l'arbre droit, la pression au niveau de son cerveau est 22 000 Pa
- D) Quand elle est allongée, la pression au niveau de son pied (berk) est 20 000 Pa.

QCM 8 : Entre l'entrée et la sortie d'un réseau capillaire, on mesure une chute de pression de 500 Pa. Les dimensions de ces capillaires sont de 2 μm de diamètre chacun et de 1mm de longueur. Le débit dans ce réseau est 1,2 L/min et la viscosité $3,14 \times 10^{-3}$ Pa.s. Calculez le nombre de capillaires présents.

- A) 20000
- B) 2000000
- C) 200000000
- D) 20000000000000000
- E) Toutes les réponses sont fausses

QCM 9 : On considère une artériole avec un débit de 6mL/min, qui se divise en 1000 capillaires de 1mm de rayon et 1 cm de longueur. La viscosité du sang est $3,14 \times 10^{-3}$ Pa.s. Quelle est la chute de pression entre l'entrée et la sortie de ce réseau capillaire ?

- A) 8×10^{-3} Pa
- B) 8 Pa
- C) 80 Pa
- D) 4 Pa
- E) 4×10^{-3} Pa

QCM 10 : On mesure dans le cœur d'Arthur, un diamètre de 10mm et une vitesse d'éjection de 0,4m/s au niveau de la valve mitrale. Au niveau de la valve aortique, le diamètre est de 15mm et la vitesse d'éjection de 4m/s. La viscosité du sang est 4×10^{-3} Pa.s et la densité $\rho = 10^3$

- A) Arthur a un souffle mitral
- B) Arthur a une valve mitrale normale
- C) Arthur a un souffle aortique
- D) Arthur a une valve aortique normale
- E) Toutes les réponses sont fausses

CORRECTION

QCM 1 : D

Fluide incompressible + régime stationnaire + section variable = $Q_1 = Q_2 = S_1.v_1 = S_2.v_2$

QCM 2 : BD

$$V^2 = 2(P_t - P) / \delta = 2 \times 320 / 10^{-3} = 640 \times 10^{-3} = 64 \times 10^{-2}$$

$$\sqrt{V^2} = 0,8 \text{ m/s} = 80 \text{ cm/s}$$

QCM 3 : DF

$$V^2 = 2(P - P_{\text{aval}}) / \delta = 40 \times 10^{-3} = 4 \times 10^{-2}$$

$$\sqrt{V^2} = 0,2 \text{ m/s}$$

QCM 4 : AC

$$Re = \rho v d / \eta = 10^3 \times 6 \times 10^{-3} / (3 \times 10^{-3}) = 2 \times 10^3 = 2000 = \text{laminaire !}$$

C : Si le diamètre devient 5×10^{-3} , $Re = 18000$ donc turbulent !

D : Faux : si la viscosité double, Re diminue

QCM 5 : B

$$Q = 1,2 \text{ L/min} = 2 \times 10^{-5} \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Ri = 8\eta L / \pi r^4 = (8 \times 3,14 \times 10^{-3} \times 10^{-3}) / (3,14 \times 16 \times 10^{-12}) = 5 \times 10^5$$

$$Rt = 5 \times 10^2$$

$$\Delta P = QR = 5 \times 10^2 \times 2 \times 10^{-5} = 10 \times 10^{-3} \text{ Pa}$$

QCM 6 : D

$$d_2^2 = d_1^4 v_1 / v_2 = 144/4 = 36$$

$$\sqrt{d_2^2} = 6 \text{ mm}$$

QCM 7 : ABCD

$$A : \text{Vrai} : P_{\text{Acérébrale}} = P_{\text{Acoeur}} - \rho gh = 20\,000 - 2\,000 = 18\,000$$

$$B : \text{Vrai} : P_{\text{Apieds}} = P_{\text{Acoeur}} + \rho gh = 20\,000 + 6\,600 = 26\,600$$

$$26\,600 / 133 = 200 \text{ mmHg}$$

$$C : \text{Vrai} : P_{\text{Acerveau}} = P_{\text{Acoeur}} + \rho gh = 20\,000 + 2\,000 = 22\,000$$

QCM 8 : B

$$Q = 2 \times 10^{-5} \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Ri = (8 \times 3,14 \times 10^{-3} \times 10^{-3}) / (3,14 \times 16 \times 10^{-20}) = 5 \times 10^{-13}$$

$$n = Ri \times Q / \Delta P = 10^9 / 500 = 2 \times 10^6 \text{ capillaires !}$$

QCM 9 : A

$$Q = 10^{-7} \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Ri = (8 \times 3,14 \times 10^{-3} \times 10^{-2}) / (3,14 \times 10^{12}) = 8 \times 10^7$$

$$Rt = 8 \times 10^4$$

$$\Delta P = 8 \times 10^{-3}$$

QCM 10 : BC

$$\text{Mitrale} : Re = (10^{-3} \times 0,4 \times 10^{-2}) / 4 \times 10^{-3} = 1000 = \text{laminaire donc pas de souffle}$$

$$\text{Aortique} : Re = (10^{-3} \times 4 \times 15 \times 10^{-3}) / 4 \times 10^{-3} = 15\,000 = \text{turbulent donc souffle}$$