

Examen de Moyenne Durée N°2 de Biophysique

Donner la bonne réponse.

1) Le coefficient de viscosité d'un liquide,

- (a) relie la force de cisaillement au gradient de vitesse par l'intermédiaire de la surface des plans qui frottent l'un sur l'autre
- (b) pour les liquides newtoniens, diminue quand le gradient de vitesse augmente.
- (c) diminue quand la température diminue
- (d) traduit le frottement des molécules entre elles
- (e) est constant pour l'eau quel que soit le gradient de vitesse.

(A) b, c, d (B) a, d, e (C) a, b, e (D) b, c, a (E) b, d, e

2) Selon la loi de Laplace, la tension superficielle d'une artère :

- (a) est proportionnelle au rayon de l'artère
- (b) dépend de la température
- (c) dépend de la viscosité sanguine
- (d) dépend du débit sanguin.
- (e) dépend de la tension artérielle

(A) a, d (B) b, c (C) c, d (D) a, e (E) c, e

3) Quelle est la bonne conversion ?

- (a) $1 \text{ Pa} = 10^5 \text{ bar}$
- (b) $1 \text{ atm} = 1013 \text{ mbar}$
- (c) $100 \text{ Pa} = 1 \text{ cm d'eau}$
- (d) $1 \text{ atm} = 760 \text{ cm Hg}$
- (e) $1 \text{ atm} = 76 \text{ cm Hg}$

(A) b, c, d (B) a, b, c (C) a, c, d (D) c, d, e (E) b, c, e

4) On étudie, chez un sujet allongé en position horizontale, l'écoulement du sang au sein d'un gros vaisseau cylindrique dont le diamètre est constant. On considère ici, par hypothèse, que l'écoulement est permanent et laminaire et que le sang se comporte comme un liquide newtonien.

- (a) La vitesse du sang est maximale au niveau de l'axe central du vaisseau.
- (b) La vitesse maximale du sang est deux fois plus importante que sa vitesse moyenne.
- (c) Le débit moyen au niveau d'un point quelconque du vaisseau est égal au rapport entre la vitesse moyenne et la surface de section transversale.
- (d) Le profil des vitesses dans le sens de l'axe transversal du vaisseau décrit une courbe parabolique.
- (e) Le profil des vitesses dans le sens de l'axe transversal du vaisseau décrit un cercle.

(A) a, c, d (B) a, c (C) b, c, d (D) a, b, d (E) c, e

propos de la statique d'un liquide, soit un liquide immobile :

La pression de pesanteur d'un liquide en un point est égale au poids de la colonne d'eau qui le dombe.

La pression hydrostatique est la même en tout point d'une colonne de liquide. Seule la pression de pesanteur varie car le paramètre hauteur varie.

La pression de pesanteur à la base d'un récipient d'un litre d'eau cylindrique dont la section fait 1 cm^2 et la hauteur mesure 10 cm est $p g h = 1 \times 9,8 \times 0,1 = 0,98 \text{ N.m}^{-2}$.

La pression hydrostatique d'un point situé en haut du récipient est inférieure à la pression hydrostatique d'un point situé au niveau de la base du récipient.

Une pression de 10 cm d'eau équivaut à $7,6 \text{ mm Hg}$, ce qui signifie que la masse volumique du mercure est environ 13 supérieure à celle de l'eau.

- (A) d, e (B) b, e (C) a, d (D) b, c (E) c, d

Calculer dans le système international la tension superficielle d'une bulle de savon de 3 cm de rayon si la différence de pression entre les 2 faces est de 3 Pa .

$$\Delta p = \frac{4\sigma}{R}$$

$$\sigma = \frac{\Delta p \times R}{4}$$

- (A) $2,25 \cdot 10^{-2}$ (B) $4,5 \cdot 10^{-2}$ (C) $9 \cdot 10^{-2}$ (D) $2,25 \cdot 10^{+2}$ (E) $4,5 \cdot 10^{+2}$

Si un sujet a une pression artérielle de 13 kPa au niveau du cœur, quelle sera en kPa la pression au niveau de ses pieds éloignés de 100 cm du cœur ?

On prendra $\rho_{\text{sang}} = 10^3 \text{ kg/m}^3$ et $g = 10 \text{ m/s}^2$.

$$p g h = 10^3 \times 10 \times 1 \text{ m} = 10 \text{ kPa}$$

- (A) 3 (B) 26 (C) 23 (D) 13 (E) 1 $13 + 10 = 23$

La branche de droite d'un tube en U ne contient que de l'alcool de densité $0,8$ sur une hauteur $h = 25 \text{ cm}$, la branche de gauche que de l'eau. La hauteur d'eau en cm est :

- (A) 31,25 (B) $20 \cdot 10^3$ (C) 20 (D) 0,03125 (E) $32 \cdot 10^{-3}$

$$p h = p' h'$$

$$h' = \frac{p h}{p'} = \frac{0,8 \times 25}{1}$$

Quelle est en mm la dépression d'une colonne de mercure dans un tube capillaire vertical de $0,4 \text{ mm}$ de diamètre. On donne: $\alpha = 120^\circ$, $\rho_{\text{Hg}} = 13,6 \text{ g/cm}^3$, $\sigma = 500 \cdot 10^{-3} \text{ N/m}$, $g = 9,81 \text{ m/s}^2$.

- (A) 0,019 (B) -0,019 (C) 19 (D) -19 (E) $19 \cdot 10^{-2}$

$$p g h = \frac{2\sigma}{r \cos \alpha}$$

(20)

Sachant que la pression atmosphérique P_{atm} est égale à $1,013 \cdot 10^5 \text{ Pa}$, on veut calculer la pression interne d'une bulle d'air de rayon $R = 0,01 \text{ mm}$ située à $h = 10 \text{ m}$ de profondeur à 20°C . Densité de l'eau est égale à 1. Tension superficielle σ de l'eau à $20^\circ \text{C} = 73 \cdot 10^{-3} \text{ N/m}$; $g = 9,81 \text{ m/s}^2$. Si on appelle P_e la pression à l'extérieur de la bulle et P_i à l'intérieur; on a :

- (A) $P_i = P_e - (2 \sigma/R)$ (B) $P_i = P_e + (2 \sigma/R)$ (C) $P_i = P_e - (4 \sigma/R)$
 (D) $P_i = P_e + (4 \sigma/R)$ (E) $P_i = P_{\text{atm}} + \rho g h$

(Suite 10) La valeur de P_i est :

- (A) 199,4 kPa (B) 214,0 kPa (C) 214,0 cm Hg (D) 1,013 atm (E) 214 atm

Un solide constitué d'un alliage d'or et de cuivre a une masse de 1 kg . Plongé dans l'eau, son poids apparent est de $9,22 \text{ N}$. On donne $g = 9,81 \text{ m/s}^2$, $\rho_{\text{eau}} = 1 \text{ g/cm}^3$, $\rho_{\text{or}} = 20 \text{ g/cm}^3$, $\rho_{\text{cuivre}} = 9 \text{ g/cm}^3$.

$$p_{\text{app}} = p N g$$

Le volume total, en m^3 , du solide est:

- (A) $6 \cdot 10^{-5}$ (B) $9,4 \cdot 10^{-4}$ (C) 10^{-3} (D) $3 \cdot 10^{-6}$ (E) 0,06

(Suite 12) Les masses d'or et de cuivre sont :

- (A) $M_{Cu} = 0,16 \text{ kg}$ et $M_{Or} = 0,84 \text{ kg}$
- (B) $M_{Cu} = 0,84 \text{ kg}$ et $M_{Or} = 0,16 \text{ kg}$
- (C) $M_{Cu} = 0,50 \text{ kg}$ et $M_{Or} = 0,50 \text{ kg}$
- (D) $M_{Cu} = 0,25 \text{ kg}$ et $M_{Or} = 0,75 \text{ kg}$
- (E) $M_{Cu} = 0,75 \text{ kg}$ et $M_{Or} = 0,25 \text{ kg}$

14) Au cours d'une intervention de transplantation cardiaque on utilise une pompe pour vasculariser le patient pendant l'intervention. Le tuyau reliant le patient à la pompe a un diamètre constant de 5 mm et une longueur de 1 mètre. Le débit est 6 l/min, la viscosité du sang est de $6 \cdot 10^{-3}$ Poiseuilles. On prendra la densité du sang environ égale à 1.

La valeur du débit dans le système International est :

- (A) 0,1
- (B) 360
- (C) 10^{+4}
- (D) 10^{-4} $\frac{6 \times 10^3}{60}$
- (E) $6 \cdot 10^{-3}$

15) (Suite 14) Quelle est la surface en m^2 de la section du tuyau ?

- (A) 78,5
- (B) $19,6 \cdot 10^{-6}$
- (C) 19,6 πr^2
- (D) $78,5 \cdot 10^{-6}$
- (E) $19,6 \cdot 10^6$

16) (Suite 15) On suppose que l'écoulement est uniforme dans le tuyau, calculer en m/s la vitesse moyenne d'écoulement

- (A) 5,1
- (B) 4
- (C) 2,55
- (D) 6,4 $D = SV$
- (E) 10,2 $V = \frac{D}{S}$

17) (Suite 16) Quelle formule est exacte ?

- (A) $R = \frac{8\eta r}{\pi l^4}$
- (B) $R = \frac{8\eta l}{\pi r^2}$
- (C) $R = \frac{8\eta l}{\pi r^4}$
- (D) $R = \Delta P \times D$
- (E) $R = \frac{D}{S}$

18) (Suite 17) Calculer la valeur approximative de R dans le système international.

- (A) $3,9 \cdot 10^{-4}$
- (B) $3,9 \cdot 10^8$
- (C) $3,9 \cdot 10^4$
- (D) $7,8 \cdot 10^8$
- (E) $3,9 \cdot 10^{-8}$

19) (Suite 18) Quelle est la chute de pression dans le tuyau horizontal, de section constante, due à la viscosité ?

- (A) $3,9 \cdot 10^{-4}$
- (B) $3,9 \cdot 10^8$
- (C) $3,9 \cdot 10^4$ $\Delta p = R D$
- (D) $7,8 \cdot 10^8$
- (E) $3,9 \cdot 10^{-8}$

20) (Suite 19) Si le diamètre du tuyau devient 1,25 mm, comment va évoluer la chute pression par rapport à la question précédente, si le débit reste constant ?

- (A) elle sera 4 fois plus grande
- (B) elle sera 16 fois plus grande
- (C) elle sera 16 fois plus petite
- (D) elle sera 256 fois plus petite
- (E) elle sera 256 fois plus grande

$$\Delta p = \frac{8\eta l}{\pi r^4} \times D$$

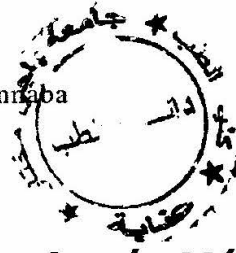
$$\frac{V_1^4}{V_2^4} = 256$$

$$\frac{1}{r^4}$$

Bonne chance



Université Badji Mokhtar d'Annaba
FACULTÉ DE MEDECINE



Pr : KAIYOU, Fateh
Directeur Adjoint Chargé du Cycle
Clinique et de L'internat

Examen de Physique 2ème Année Médecine du 20/03/2014

Date de l'épreuve : 20/03/2014

Page 1/1

Corrigé Type

Barème uniforme : 1 point(s) par question

N°	Rép.
1	B
2	D
3	E
4	D
5	A
6	A
7	C
8	C
9	D
10	B
11	B
12	A
13	A
14	D
15	B
16	A
17	C
18	B
19	C
20	E


Professeur
HADIOUB