

## Examen de Biophysique

Documents interdits - Téléphones portables éteints et rangés.

Nom : ..... Prénom : ..... Groupe : .....

### Questions

1. Qu'est ce qu'un agent tensio-actif ?

.....  
.....

2. Que peut-on dire de l'angle de raccordement dans les cas suivants :

- Forces d'adhésion > Forces de cohésion : .....
- Forces d'adhésion < Forces de cohésion : .....
- Forces d'adhésion = Forces de cohésion : .....

### Exercice 1

Déterminer le diamètre (d) maximum d'un fil de fer (de longueur l) pour que celui-ci puisse flotter sur l'eau ?

- $\frac{2\sigma}{(\rho-\rho_0)\pi g}$         $\frac{4\sigma}{(\rho-\rho_0)\pi g}$        Autre : .....

Application numérique :

.....

### Exercice 2

La pression artérielle au niveau du cœur ( $P_c$ ) est supérieure de 13300 Pa à la pression atmosphérique ( $P_0$ ).  
( $g=9,81 \text{ m/s}^2$  et  $\rho = 1060 \text{ Kg/m}^3$ )

1. Quelle est la pression ( $P_t$ ) au niveau du cerveau ( $a = 0,5 \text{ m}$  plus haut) ?

a. Si l'individu est debout à la surface de la terre :

- $P_0 + \rho \cdot g \cdot a$         $P_c + \rho \cdot g \cdot a$        Autre : .....

Application numérique :

.....

b. L'individu a la tête en bas et les pieds en l'air :

- $P_0 + \rho \cdot g \cdot a$         $P_c + \rho \cdot g \cdot a$        Autre : .....

Application numérique :

.....

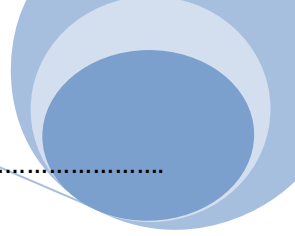
2. Quelle est la pression ( $P_p$ ) au niveau des pieds ( $h = 1,35 \text{ m}$  plus bas) ?

a. Si l'individu est debout à la surface de la terre :

- $P_0 + \rho \cdot g \cdot h$         $P_c + \rho \cdot g \cdot h$        Autre : .....

Application numérique :

.....



b. L'individu a la tête en bas et les pieds en l'air :

- $P_0 + \rho \cdot g \cdot h$ 
                         
   $P_c + \rho \cdot g \cdot h$ 
                         
  Autre :.....

Application numérique :

.....

Le même individu est placé debout dans un avion, soumis à une accélération verticale de même sens que le sol, mais valant 5 fois l'accélération de la pesanteur ( $g'=5g$ ).

3. Quelle est la pression ( $P_t$ ) au niveau du cerveau ?

- $P_0 + \rho \cdot g' \cdot a$ 
                         
   $P_c + \rho \cdot g' \cdot a$ 
                         
  Autre :.....

Application numérique :

.....

Commentez votre résultat :

.....

.....

4. Quelle est la pression ( $P_p$ ) au niveau des pieds ?

- $P_0 + \rho \cdot g' \cdot h$ 
                         
   $P_c + \rho \cdot g' \cdot h$ 
                         
  Autre :.....

Application numérique :

.....

Commentez votre résultat :

.....

.....

**Exercice 3**

On peut représenter le réseau vasculaire irriguant un organe par un ensemble de N capillaires identiques, rigides et rectilignes, placés en parallèles entre une artère et une veine. L'ensemble de ces tubes représente une section totale de  $S = 0,02 \text{ m}^2$ . On suppose la paroi des tubes est imperméable et le sang est newtonien ( $\eta = 3 \cdot 10^{-3} \text{ Pl}$ ) circulant en régime laminaire. Chaque tube, de longueur  $l = 1 \text{ cm}$ , a un rayon de  $r = 10 \text{ }\mu\text{m}$ . L'artère, de section  $S_a = 20 \text{ mm}^2$ , apporte le sang à une vitesse moyenne de  $v_a = 25 \text{ cm/s}$ .

1. Quel est le débit (Q) dans chaque capillaire ?

- $S_a \cdot v_a$ 
                         
   $\frac{S_a \cdot v_a}{\pi \cdot r^2}$ 
                         
  Autre :.....

Application numérique :

.....

2. Quel est le nombre N de ces capillaires ?

- $\frac{S_a}{\pi \cdot r^2}$ 
                         
   $\frac{S}{\pi \cdot r^2}$ 
                         
  Autre :.....

Application numérique :

.....

3. Quelle est la vitesse maximale ( $v_m$ ) dans un capillaire ?

- $\frac{Q}{\pi.r^2}$ 
  $2.\left(\frac{\pi.r^2}{Q}\right)$ 
 Autre :.....

Application numérique :

.....

4. Quel est le volume (V) de sang dans l'organe ?

- $\pi.r^2.l$ 
  $N.\pi.r^2.l$ 
 Autre :.....

Application numérique :

.....

5. Quel est le temps (t) de renouvellement du sang dans l'organe ?

- $\frac{l}{v_m}$ 
  $\frac{l.\pi.r^2}{Q}$ 
 Autre :.....

Application numérique :

.....

6. Si  $P_2 = 25$  mmHg est la pression à la sortie des capillaires supposés horizontaux, quelle est la pression  $P_1$  à l'entrée ?

- $P_2 - \frac{\pi.r^4}{8.Q.\eta.l}$ 
  $P_2 + \frac{8.Q.\eta.l}{\pi.r^4}$ 
 Autre :.....

Application numérique :

.....

#### Exercice 4

Une centrifugeuse tourne avec une fréquence de rotation  $\nu = 6000$  tr/mn.

1. Déterminer l'accélération ( $\gamma$ ) pour une particule sphérique de densité  $d = 1,35$  située à une distance  $x = 11,5$  cm de l'axe de rotation ?

- $2\pi\nu x^2$ 
  $2\pi\nu^2 x$ 
 Autre :.....

Application numérique :

.....

2. Sachant que cette particule parcourt  $dx = 3$  cm en un temps  $dt = 20$  minutes. Calculer la constante de Svedberg (S) ?

- $\frac{dx/dt}{\gamma}$ 
  $\frac{dx.\nu}{dx}$ 
 Autre :.....

Application numérique :

.....

3. Si la viscosité du milieu est  $\eta = 1,1 \cdot 10^{-3}$  Pa.s et une masse volumique  $\rho_0 = 1000$  Kg/m<sup>3</sup>. Quel serai le rayon (r) de la particule ?

- $\frac{9.S}{2.(\rho-\rho_0)}$ 
  $\frac{9.\eta.S}{2.(\rho-\rho_0)}$ 
 Autre :.....

Application numérique :

.....

4. Déterminer la masse molaire (M) de la particule?

- $\frac{6.\pi.r.S}{(\rho-\rho_0)}$ 
  $\frac{6.\pi.r.\eta.N_a}{(\rho-\rho_0)}$ 
 Autre :.....

Application numérique :

.....

5. Calculer la force centrifuge (Fc) dont cette particule a été soumise ?

- $\left(\frac{4}{3}\pi r^3\right) \cdot \rho \cdot \gamma$ 
  $(\pi r^2) \cdot \rho \cdot w^2 \cdot x$ 
 Autre :.....

Application numérique :

.....

### Exercice 5

Un liquide glycérique de masse volumique  $\rho = 1100$  Kg.m<sup>-3</sup> s'élève d'une hauteur  $h = 1,5$  cm le long d'un tube capillaire de rayon  $r = 0,4$  mm.

1. Calculer la tension superficielle ( $\sigma$ ) de ce liquide s'il est parfaitement mouillant ?

- $\frac{\rho.g.h}{2.r}$ 
  $\frac{\rho.g.h}{r}$ 
 Autre :.....

Application numérique :

.....

On utilise ce liquide pour souffler une bulle de rayon  $R = 1$  cm.

2. Quelle est la pression ( $P_1$ ) à l'intérieur de la bulle si elle est de  $P_0$  à l'extérieur ?

- $P_0 + \frac{4.\sigma}{R}$ 
  $P_0 - \frac{4.\sigma}{R}$ 
 Autre :.....

Application numérique :

.....

3. Quel travail (W) faut-il fournir pour souffler cette bulle ?

- $4.\pi.\sigma.R$ 
  $2.\pi.\sigma.R^2$ 
 Autre :.....

Application numérique :

.....