Bon courage

LIENS UTILES ☝️

Visiter :

1. https://biologie-maroc.com
   - Télécharger des cours, TD, TP et examens résolus (PDF Gratuit)

2. https://biologie-maroc.com/shop/
   - Acheter des cahiers personnalisés + Lexiques et notions.
   - Trouver des cadeaux et accessoires pour biologistes et géologues.
   - Trouver des bourses et des écoles privées

3. https://biologie-maroc.com/emploi/
   - Télécharger des exemples des CV, lettres de motivation, demandes de ...
   - Trouver des offres d'emploi et de stage

SOLUTION DE L'EPREUVE DE PHYSIQUE SV1 – STU1
SESSION NORMALE DU 19 /01/2010

Mécanique des fluides :

1)

a) Puisque l'écoulement est supposé permanent, alors le débit massique ($\boldsymbol{q_m}$) se conserve :

c'est à dire $\rho_{s1} S_1 V_1 = \rho_{s2} S_2 V_2$

Le sang étant considéré comme un fluide incompressible ($\rho_{s1} = \rho_{s2} = \rho_s =$ Cte), alors : :

$$V_1 S_1 = V_2 S_2$$

Soit : $$V_2 = V_1 \frac{S_1}{S_2}$$

Ou encore : $$\boxed{V_2 = V_1 \left(\frac{d_1}{d_2}\right)^2}$$

b) Le théorème de Bernoulli appliqué sur une ligne de courant de cote constante s'écrit :

$$p_1 + \frac{1}{2}\rho_s V_1^2 = p_2 + \frac{1}{2}\rho_s V_2^2$$

donc : $$p_2 - p_1 = \frac{1}{2}\rho_s (V_1^2 - V_2^2)$$

soit : $$\boxed{p_2 - p_1 = \frac{1}{2}\rho_s V_1^2 \left[1 - \left(\frac{d_1^2}{d_2^2}\right)^2\right]}$$

c) L'artère se ferme si : $p_2 < p_0$. La valeur critique de $\boldsymbol{d_2}$ en dessous de laquelle l'artère se ferme est obtenue lorsque $p_2 = p_0$.

Dans ce cas : $$p_0 - p_1 = \frac{1}{2}\rho_s V_1^2 \left[1 - \left(\frac{d_1^4}{d_2^4}\right)\right]$$

Ainsi : $$\left(\frac{d_1^4}{d_2^4}\right) = 1 - \frac{2(p_0 - p_1)}{\rho_s V_1^2}$$

Ou bien : $$\boxed{d_2 = \left(\frac{\rho_s V_1^2 d_1^4}{\rho_s V_1^2 - 2(p_0 - p_1)}\right)^{\frac{1}{4}}}$$

A.N. : $$d_2 = \left(\frac{10^3.4.10^{-2}.10^{-8}.76}{10^3.4.10^{-2} + 2.8.10^8)}\right)^{\frac{1}{4}} \quad \Rightarrow \quad \boxed{d_2 = 2{,}1.10^{-3}\ m = 2{,}1\,mm}$$

2) L'expression du débit volumique s'écrit :

Dans l'artère : $(q_v)_a = V_a S_a$

Dans un capillaire : $(q_v)_c = V_c S_c \quad \Rightarrow \quad V_c = \dfrac{(q_v)_c}{S_c}$

Or : $(q_v)_c = \dfrac{(q_v)_c}{N}$ *avec :* $N = \dfrac{S_{tot}}{S_c}$ (N = Nombre de capillaires)

A.N. : $N = \dfrac{0{,}157\ m^2}{3{,}14.(10^{-10}\ m^2)} \Rightarrow N = 5.10^8\ capillaires$

$$(q_v)_c = \frac{4{,}71.10^{-3}}{60.5.10^8} m^3/s \Rightarrow (q_v)_c = 1{,}57.10^{-13}\ m^3/s$$

$$v_c = \frac{4{,}71.10^{-3}}{60.5.10^8.3{,}14.10^{-10}} m/s \Rightarrow v_c = 0{,}5.10^{-3}\ m/s\ \ (= 0.5\ mm/s)$$

ou bien : $v_c = 3\ \ cm/\min$

3) Calculons les pertes de charge,

dans une artère : $\left(\dfrac{\Delta P}{\Delta x}\right)_a = \dfrac{8.3.10^{-3}.4{,}71.10^{-3}}{60.3{,}14.10^{-8}} = 60\ Pa/m$

dans un capillaire : $\left(\dfrac{\Delta P}{\Delta x}\right)_c = \dfrac{8.3.10^{-3}.1{,}57.10^{-13}}{3{,}14.10^{-20}} = 1{,}2.10^5\ \ Pa/m$

Comparaison : $\left(\dfrac{\Delta P}{\Delta x}\right)_c = 2000 \times \left(\dfrac{\Delta P}{\Delta x}\right)_a \Leftrightarrow \left(\dfrac{\Delta P}{\Delta x}\right)_c >> \left(\dfrac{\Delta P}{\Delta x}\right)_a$

Ce résultat est prévisible car la perte de charge varie inversement proportionnellement à R^4. Il explique par ailleurs pourquoi nous avons négligé les pertes de charge lors de l'étude d'une artère partiellement obstruée (partie 1).

II) RADIOACTIVITÉ :

1)

a) Voie 1 : ${}^{A}_{Z}Cl \rightarrow {}^{32}_{Z_1}P + {}^{4}_{2}He$

Voie 2 : ${}^{A}_{Z}Cl \rightarrow {}^{A_2}_{16}S + {}^{0}_{1}e\ \ (+{}^{0}_{0}\nu)$

b) **A = 36.**

Z = 17.

Z_1 = 15.

A_2 = 36.

2) On sait que : $\lambda = \lambda_1 + \lambda_2$

Avec : $\lambda_1 = 98\%\lambda = 0{,}98\dfrac{\ln 2}{T}$

$\lambda_2 = 2\%\lambda = 0{,}02\dfrac{\ln 2}{T}$

A.N. : $\lambda_1 = 0{,}98\dfrac{\ln 2}{3.10^5.365.24.3600} = 7{,}18.10^{-14}\ \ s^{-1}$

$\lambda_2 = 0{,}02\dfrac{\ln 2}{3.10^5.365.24.3600} = 0{,}1465.10^{-14}\ \ s^{-1}$.

3) $dN(t) = -\lambda.N(t).dt = -(\lambda_1 + \lambda_2).N(t).dt$

$dN_1(t) = \lambda_1.N(t).dt$

$dN_2(t) = \lambda_2.N(t).dt$

4)

a) Le nombre de noyaux ${}^{36}_{17}Cl$ contenus dans un échantillon de masse m_0 est :

$$N_0 = \frac{m_0}{M({}^{36}_{17}Cl)} \times N_A$$

A.N. : $N_0 = \frac{3.10^{-3}\ g}{36\ g.mol^{-1}}.6{,}02.10^{23}\ particules.mol^{-1} = 0{,}5.10^{20}\ particules(noyaux)$

b) $A_0 = \lambda.N_0$ ou bien : $A_0 = \frac{\ln 2}{T} N_0$

A.N. : $A_0 = 3{,}66.10^{6}\ Bq$ ou $3{,}66.10^{6}$ (*désintégration/s*)

c) On sait que : $m(t) = m_0 e^{-\lambda t}$

donc : $t = \frac{1}{\lambda} \ln \frac{m_0}{m(t)}$

Or à l'instant ***t*** que l'on cherche à déterminer, la masse de la source radioative est égale à :

$$m(t) = m_0 - \frac{m_0}{3} = \frac{2}{3} m_0$$

Ainsi : $t = \frac{T}{\ln 2} \ln\left(\frac{3}{2}\right)$

A.N. : $t = -1{,}7549.10^{5}\ anées = 5{,}534.10^{12}\ s$

L'activité de la source à cet instant est donnée par :

$$A(t) = A_0 e^{-\lambda t}$$

Avec : $\lambda t = \ln \frac{m_0}{m(t)} = \ln \frac{3}{2} \Rightarrow A(t) = \frac{2}{3} A_0$

A.N. : $A(t) = 2{,}44.10^{6}\ Bq.$