

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'ÉPREUVE 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 (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 ($\rho_{s1} = \rho_{s2} = \rho_s = \text{Cte}$), alors :

$$V_1 S_1 = V_2 S_2$$

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

Ou encore :

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

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 :

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

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

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

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

Ou bien :

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

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

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

Dans l'artère : $(q_v)_a = V_a S_a$

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

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

A.N. : $N = \frac{0,157 \text{ m}^2}{3,14 \cdot (10^{-10} \text{ m}^2)} \Rightarrow N = 5 \cdot 10^8 \text{ capillaires}$

$(q_v)_c = \frac{4,71 \cdot 10^{-3}}{60 \cdot 5 \cdot 10^8} \text{ m}^3 / \text{s} \Rightarrow (q_v)_c = 1,57 \cdot 10^{-13} \text{ m}^3 / \text{s}$

$v_c = \frac{4,71 \cdot 10^{-3}}{60 \cdot 5 \cdot 10^8 \cdot 3,14 \cdot 10^{-10}} \text{ m/s} \Rightarrow v_c = 0,5 \cdot 10^{-3} \text{ m/s} (= 0,5 \text{ mm/s})$

ou bien : $v_c = 3 \text{ cm/min}$

3) Calculons les pertes de charge,

dans une artère : $\left(\frac{\Delta P}{\Delta x}\right)_a = \frac{8 \cdot 3 \cdot 10^{-3} \cdot 4,71 \cdot 10^{-3}}{60 \cdot 3,14 \cdot 10^{-8}} = 60 \text{ Pa/m}$

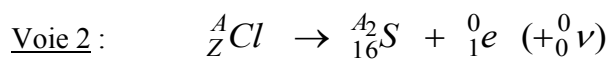
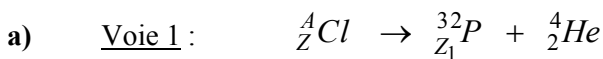
dans un capillaire : $\left(\frac{\Delta P}{\Delta x}\right)_c = \frac{8 \cdot 3 \cdot 10^{-3} \cdot 1,57 \cdot 10^{-13}}{3,14 \cdot 10^{-20}} = 1,2 \cdot 10^5 \text{ Pa/m}$

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

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)



b) **A = 36.**

Z = 17.

Z₁ = 15.

A₂ = 36.

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

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

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

A.N. : $\lambda_1 = 0,98 \frac{\ln 2}{3 \cdot 10^5 \cdot 365 \cdot 24 \cdot 3600} = 7,18 \cdot 10^{-14} \text{ s}^{-1}$

$\lambda_2 = 0,02 \frac{\ln 2}{3 \cdot 10^5 \cdot 365 \cdot 24 \cdot 3600} = 0,1465 \cdot 10^{-14} \text{ s}^{-1}$.

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

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

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

4)

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

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

$$\text{A.N. : } N_0 = \frac{3 \cdot 10^{-3} \text{ g}}{36 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} \text{ particules} \cdot \text{mol}^{-1} = 0,5 \cdot 10^{20} \text{ particules (noyaux)}$$

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

$$\text{A.N. : } A_0 = 3,66 \cdot 10^6 \text{ Bq ou } 3,66 \cdot 10^6 \text{ (désintégration/s)}$$

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

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

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

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

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

$$\text{A.N. : } t = -1,7549 \cdot 10^5 \text{ années} = 5,534 \cdot 10^{12} \text{ s}$$

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

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

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

$$\text{A.N. : } A(t) = 2,44 \cdot 10^6 \text{ Bq.}$$