

FILIERE : SVI – STUI
ÉLÉMENT DE MODULE : PHYSIQUE 1
SESSION NORMALE. DURÉE : 1,5 HEURES

I) MÉCANIQUE DES FLUIDES

1) On se propose d'étudier le mouvement du sang dans une artère partiellement obstruée du corps humain (figure 1). La pression à l'extérieure de l'artère est égale à p_0 . L'artère se ferme si la pression à l'intérieure de celle-ci devient inférieure à p_0 . Le sang sera considéré comme un fluide parfait et incompressible et son écoulement sera supposé permanent.

On appelle v_2 et p_2 la vitesse et la pression du sang dans la partie étranglée de l'artère. Les diamètres des parties large et étranglée de l'artère cylindrique sont respectivement égaux à d_1 et d_2 .

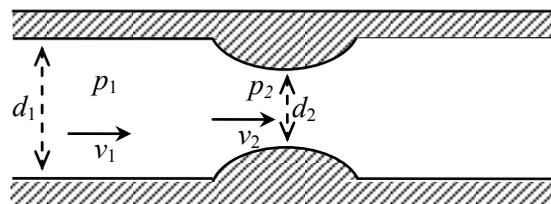


Figure 1

a) Donner l'expression de v_2 en fonction de v_1 , d_1 et d_2 .

b) Donner l'expression de $p_2 - p_1$ en fonction de v_1 , d_1 , d_2 , et ρ_s .

c) Calculer la valeur critique de d_2 en dessous de laquelle l'artère se ferme.

On donne : $p_0 = 10^5 \text{ Pa} = 76 \text{ cm Hg}$. $p_1 = 84 \text{ cm Hg}$. $v_1 = 0,2 \text{ m.s}^{-1}$. $d_1 = 1 \text{ cm}$. $\rho_s = 1000 \text{ Kg/m}^3$.

2) Dans le système circulatoire, l'artère se ramifie en capillaires. Le rayon de l'artère est de 1 cm et celui d'un capillaire de 10^{-5} m . La section totale de tous les capillaires est égale à $0,157 \text{ m}^2$. Le débit cardiaque moyen d'un homme au repos est de $4,71 \text{ litres par minute}$. Calculer la vitesse, v_c , d'écoulement du sang dans un capillaire. Exprimer, par la suite, ce résultat en cm/min .

3) On tient compte maintenant de la viscosité du sang ($\mu_s = 3.10^{-3} \text{ Poiseuilles}$) et on rappelle que la variation de la pression par unité de longueur lors de l'écoulement d'un fluide visqueux dans une canalisation cylindrique, horizontale, est donnée par la relation :

$$\frac{\Delta P}{\Delta x} = \frac{8\mu Q}{\pi R^4} \quad \text{Où } \mu \text{ est la viscosité, } R \text{ le rayon de la canalisation et } Q \text{ le débit volumique.}$$

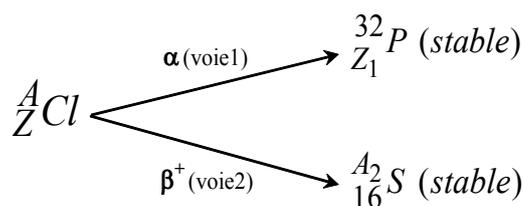
Calculer les pertes de charge $\left(\frac{\Delta P}{\Delta x}\right)_a$ et $\left(\frac{\Delta P}{\Delta x}\right)_c$ dans l'artère et dans un capillaire respectivement. Que peut-on déduire de la comparaison des deux résultats.

II) RADIOACTIVITÉ

Soit la désintégration composée ci-contre :

1) a) Écrire les équations de désintégration correspondants à la voie 1 et à la voie 2.

b) En déduire les valeurs de A, Z, Z_1 et A_2 .



2) $\text{}^A_Z\text{Cl}$ se désintègre pour 98% des cas suivant la voie 1 et 2% des cas suivant la voie 2. Calculer les constantes de désintégration partielles λ_1 et λ_2 de chaque voie. **On donne :** $T(\text{}^A_Z\text{Cl}) = 3 \cdot 10^5 \text{ ans}$.

3) On note $dN(t)$, $dN_1(t)$ et $dN_2(t)$ les variations, pendant un intervalle de temps dt , du nombre de noyaux de $\text{}^A_Z\text{Cl}$, $\text{}^{A_1}_{Z_1}\text{P}$ et $\text{}^{A_2}_{Z_2}\text{S}$ respectivement. Écrire les expressions de $dN(t)$, $dN_1(t)$ et $dN_2(t)$.

4) A $t = 0$, la masse initiale de la source $\text{}^A_Z\text{Cl}$ est $m_0 = 3 \text{ mg}$.

- a) Calculer le nombre N_0 de noyaux initialement contenus dans cette source.
b) Calculer l'activité initiale A_0 de cette source.

c) Au bout de combien de temps la source $\text{}^A_Z\text{Cl}$ aura perdu le tiers (1/3) de sa masse ? Calculer l'activité $A_1(t)$ de la source $\text{}^A_Z\text{Cl}$ à cet instant.

On donne : La masse molaire : $M(\text{}^A_Z\text{Cl}) = A \text{ g.mol}^{-1}$. Le nombre d'Avogadro : $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$.

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

