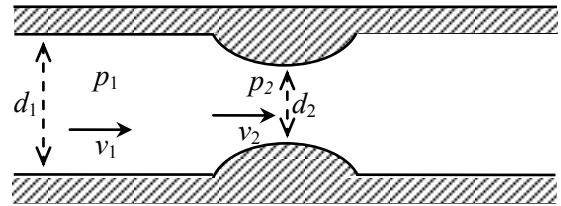


**FILIERE : SVI – STUI**  
**ÉLÉMENT DE MODULE : PHYSIQUE 1**  
**SESSION NORMALE. DURÉE : 1,5 HEURES**

**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  $\rho_s$ .

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  $1 \text{ cm}$  et celui d'un capillaire de  $10^{-5} \text{ m}$ . 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  $\text{cm/min}$ .

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 :

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

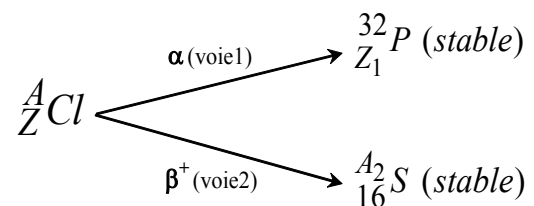
Calculer les pertes de charge  $\left(\frac{\Delta P}{\Delta x}\right)_a$  et  $\left(\frac{\Delta P}{\Delta x}\right)_c$  dans l'artère et dans un capillaire respectivement. Que peut-on déduire de la comparaison des deux résultats.

**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  $\lambda_1$  et  $\lambda_2$  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

