

C'est l'exemple de la TTR, je l'ai remis pour remonter la méthode, en changeant la question (le rayon est la variable la + compliquée que l'on peut vous demander, mais une fois l'habitude prise, ça va très vite ;))

QCM: On considère une artériole avec un débit de $6 \text{ mL}\cdot\text{min}^{-1}$. Elle se divise en 1000 capillaires en parallèle de longueur $l = 12 \text{ mm}$. La chute de pression entre l'entrée et la sortie du réseau est de 6 Pa . On considère une viscosité apparente du sang $\eta = 3,14 \cdot 10^{-3} \text{ Pa}\cdot\text{s}$; $\pi = 3,14$

Quel est le rayon d'un capillaire en mm?

- A) 2
- B) 0,4
- C) 1,6
- D) 0,2
- E) 0,16

1) Noter la formule

Ici, il faut utiliser la **loi de Poiseuille**:

✓ Conduit **horizontal** cylindrique dans lequel un fluide **RÉEL** est en écoulement **LAMINAIRE**.++

$$\Delta P = Q \times R \text{ avec } R = \frac{8\eta L}{\pi r^4}$$

$$\Delta P = Q \frac{8\eta L}{\pi r^4}$$

Q = débit
 L = distance
 η = viscosité
 r = rayon du conduit

2) Noter les variables données dans l'énoncé

$Q = 6 \text{ mL}\cdot\text{min}^{-1}$
 $\eta = 3,14 \cdot 10^{-3} \text{ Pa}\cdot\text{s}$
 $l = 12 \text{ mm}$
 $\Delta P = 6 \text{ Pa}$
 $n = 1000$

3) CONVERTIR++

Etape méga importante à ne pas oublier++
Toutes les valeurs doivent être converties dans les unités du SI++

Q -> $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ++
 l / r -> m
 η -> $\text{kg} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{s}^{-1} = \text{Pa} \cdot \text{s} = \text{Poiseuille}$
 ΔP -> Pa



Q = 6 mL.min⁻¹ = 10⁻⁷ m³.s⁻¹
 $\eta = 3,14 \cdot 10^{-3} \text{ Pa} \cdot \text{s}$
 l = 12mm = 12.10⁻³ m
 $\Delta P = 6 \text{ Pa}$
 n = 1000 = 10³

AIDE CONVERSION DÉBIT

Débit : Q -> $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$

Comment passer des mL/min en m³.s⁻¹?

Unités de VOLUMES

km ³	hm ³	dam ³	1 m ³ = 1000l	1 dm ³ = 1l	1 cm ³ = 1 ml	mm ³
			kl	hl dal l	dl cl ml	
			0,	0 0 0	0 0 6	

Grâce au tableau suivant (on peut aussi passer par un produit en croix sachant que 1dm³ = 1L), on peut voir que pour passer des mL aux m³ -> Il faut multiplier par 10⁻⁶

Puis, pour passer des minutes en secondes -> on divise par 60

1 minute	60 secondes
	1 seconde

D'où :

$$Q = 6 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$Q = \frac{6 \cdot 10^{-6}}{60}$$

$$Q = 10^{-7} \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$$

4) Isoler la variable recherchée

$$\Delta P = \frac{Q * R}{n} \quad \text{avec} \quad R = \frac{8 * \eta * l}{\pi * r^4}$$

$$\Delta P = \frac{Q * 8 * \eta * l}{\pi * r^4 * n}$$

$$\frac{1}{r^4} = \frac{\Delta P * \pi * n}{Q * 8 * \eta * l}$$

$$r^4 = \frac{Q * 8 * \eta * l}{\pi * \Delta P * n}$$

5) Remplacer par les valeurs

$$r^4 = \frac{10^{-7} * 8 * 3,14 * 10^{-3} * 12 * 10^{-3}}{3,14 * 6 * 10^3}$$

$$r^2 = 4 * 10^{-8}$$

$$r^4 = \frac{8 * 12}{6} * \frac{10^{-7} * 10^{-3} * 10^{-3}}{10^3}$$

$$r = \sqrt{4 * 10^{-8}}$$

$$r^4 = 16 * 10^{-16}$$

$$r = 2 * 10^{-4} m$$

$$r^2 = \sqrt{16 * 10^{-16}}$$

$$r = 0,2 mm$$

-> D