Méthodo biophy

Pour perfect la biophy va falloir s’entraîner les loulous

Table des matières

$$a^2+b^2=c^2$$

01

Petits rappels en calculs

Parce qu’il y en a qui on pas eu maths et que pour perfect la biophy il faut passer pas là

Les puissances et racines

$$10^{a} \times 10^{b} = 10^{a+b}$$

$$\frac{10^{a}}{10^{b}} = 10^{a-b}$$

$$\frac{1}{10^{a}} = 10^{-a}$$

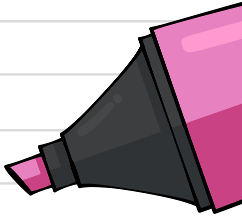
$$10^{a} \times 10^{-a} = 10^{a+(-a)} = 10^{0} = 1$$

$$(x^{a})^{b} = x^{a \times b}$$

$$(a \times \mathrm{b})^{x} = a^{x} \times b^{x}$$

$$\sqrt{a \times b} = \sqrt{a} \times \sqrt{b}$$

$$\sqrt{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}}$$



C'est à connaître par <3

Les équations

Vous n'êtes pas obligés de connaître toutes les variantes de toutes les formules ! Connaissez une formule de base et après vous interchangez la formule pour tomber sur celle voulue !

$$ax + b = c \rightarrow ax = c - b \rightarrow x = \frac{c - b}{a}$$

$$\sqrt{a} = b \rightarrow a = b^2$$

$$x = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$\frac{\sqrt{a - b}}{c} - d = e \rightarrow \frac{\sqrt{a - b}}{c} = \mathrm{e} + \mathrm{d} \rightarrow \sqrt{a - b} = \mathrm{c}(\mathrm{d} + \mathrm{e})$$

$$\rightarrow \mathrm{a} - \mathrm{b} = (c\,(d + e))^2 \rightarrow a = (c\,(d + e))^2 + b$$

Attention !

On apprend une formule avec ses unités ! Il peut y avoir des pièges unités dans les énoncés !

Exemple :

Loi de poiseuille:

mètres

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

$m^3.s^{-1}$

Pa

mètres

Petite astuce

Les unités peuvent être utiles pour se souvenir d'une formule !

Mais attention ! Ca ne marchera pas tout le temps (Loi de Poiseuille c'est tout de suite plus complexe)

$$On\ sait\ que\ n \rightarrow mol \quad - \quad M \rightarrow g.mol^{-1} \quad - \quad m \rightarrow g$$

$$Donc\ M = \frac{m}{g} \quad car \quad g.mol^{-1} = \frac{g}{mol}$$

$$(et\ après\ on\ peut\ transformer\ l'équation\ selon\ ce\ que\ l'on\ veut\ calculer\ !)$$

Les conversions

On peut fonctionner par les puissances

On retient les principales puissances de 10 (ex: 1kg = 10^3 g)

Mais attention à ne pas se tromper de sens dans la conversion !!!

Exemple :

J'ai un résultat en m et je le veux en cm je fais x10^2
J'ai un résultat en cm et je le veux en m je fais x10^{-2}

Puissance de 10	Préfixe	Symbole
10^{12}	Téra	T
10^9	giga	G
10^6	méga	M
10^3	kilo	k
10^2	hecto	h
10^1	déca	da
10^{-1}	déci	d
10^{-2}	centi	c
10^{-3}	Milli	m
10^{-6}	micro	µ
10^{-9}	nano	n

Les conversions

Sinon on utilise un tableau de conversion :

m^3			dm^3			cm^3			mm^3		
			hL	daL	L	dL	cL	mL			
		1	0	0	0						
		0,	0	0	0	0	4				
	6	4	1	1	3	0	0	0			
					0,	0	0	0	0	0	1
			0,	3	4						

$1\ m^3 = 1000\ L$

$1\ L = 10^{-3}\ m^3$

Sinon, le produit en croix sauve des vies

Transformer un débit en $mL.min^{-1}$ en $m^3.s^{-1}$

01

On passe des mL au m^3 :

On multiplie par 10^{-3} *(on passe des mL au L)* puis on multiplie encore par 10^{-3} (*on passe des L au m^3*)

 on multiplie par 10^{-6}

02

On passe des « par minutes » au « par secondes » :

1 minute = 60 secondes, donc pour une seconde, on va diviser par 60

Exemple : $Q = 6mL.min^{-1} = 6.10^{-6}m^3.min^{-1} = 1.10^{-7}m^3.s^{-1}$

02

Tuto QCM de calcul

Parce que tout ce qu’on vous a dit peut faire peur mais il faut pas, vous aller voir c’est simple

Mettre en évidence les variables du calcul

Soit on surligne tout directement sur le sujet

Soit on réécrit tout au brouillon

Note la formule et on remplace les variables (attention aux unités !)

Faire le calcul

Et pour ça, pas de secret, il faut s’entraîner en calcul mental !

Quelques petites astuces :

- Rassembler toutes les puissances de 10 d’un côté / les chiffres de l’autre
- Simplifier tout avant de commencer à calculer (les puissances de 10 aussi)
- Manier les chiffres en rajoutant des puissances de 10 pour simplifier les calculs:

$$\frac{140}{0{,}7} = \frac{14.10^{1}}{7.10^{-1}} = \frac{14}{7}\,.10^{2} = 200$$

Suite des petites astuces:

- $\pi = 3$, sauf si une variable est égale à 3,14 (car on peut le simplifier)
- $2^4 = 2^3 \times 2$ *et* $2^3 = 8$ → Simplification dans la loi de Poiseuille

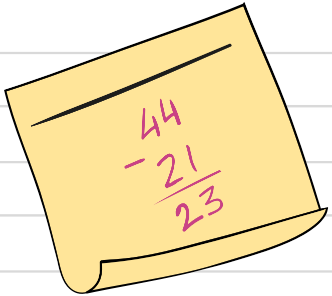
$133 = \frac{4.10^2}{3}$ $\left(donc\ diviser\ par\ 133\ revient\ à\ multiplier\ par\ \frac{3}{4.10^2}\right)$ pour la conversion entre Pa et mmHg

- Vous pouvez utiliser des arrondis mais en faisant attention, la majorité des calculs sont faisables sans arrondis !
- Ne pas hésiter à poser vos calculs si nécessaire !!!

Vérifier dans l'énoncé l'unité demandée

(faire la conversion si nécessaire)

Cocher la bonne réponse, car vous avez géré et que vous êtes les meilleurs



Et si on a fait une erreur pendant le calcul ?

Surtout, on ne panique pas ! Ca arrive à tout le monde !
Et on ne reste pas bloqué sur le calcul, on change de QCM et on revient sur ce QCM plus tard !

Pour retomber sur le bon résultat :

1) On s’assure qu’on a bien utilisé la bonne formule
2) On vérifie les valeurs des variables utilisées à l’aide de l’énoncé
3) On vérifie que dans le calcul on a bien utilisé les bonnes variables et qu’on les a bien écrites
4) On vérifie le calcul en suivant les étapes faites (c’est peut être une erreur de calcul mental)
5) Au pire du pire, on recommence à 0
6) Et si vous n’avez plus le temps, vous cochez une réponse au hasard (1 chance sur 5)

~~Prêt à vous amuser ?~~
parce que les calculs
c'est ++++

QCM
CALCUL
BIOPHY
CIRCU

Ça va les calculs de biophy ?

Rappel de la formule

Viscosité (Pa.s)

Longueur du vaisseau (m)

Débit (m^3/s)

Chute de pression (Pa)

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

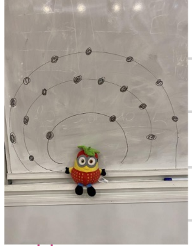
Nombre de capillaires

3,14

Rayon (m)

Qcm 1 : Quelle est, en pascal, la chute de pression induite par le réseau capillaire sanguin suivant : 5.10^9 capillaires en parallèle, de rayon 4 μm , de longueur 0,5 mm et dont le débit sanguin est égal à 3,84 $L.min^{-1}$? On considère une viscosité apparente égale à $3{,}14.10^{-3}$ $kg.m^{-1}.s^{-1}$.

A) 200
B) 500
C) 920
D) 1300
E) 3200



Détails du calcul

1 .Conversions des unités

2. Pose du calcul

3. Simplification des puissances

4. Calcul arrondi des valeurs

5. Recherche du résultat le + cohérent

Détails du calcul

Débit (Q) : L/min $\Rightarrow$ m^3/s. 3,84 $L.min^{-1}$ => $\frac{3,84}{60}.10^{-3}$ m^3/s = $6,4.10^{-5}$

Longueur (L) : mm $\Rightarrow$ m 0,5 mm $\Rightarrow$ 5.10^{-4} m

Rayon (r) : $\mu m \Rightarrow m$ 4 μm $\Rightarrow$ 4.10^{-6} m $4^4.10^{-24}$ = 256.10^{-24} m

$(x)^4$

Détails du calcul

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

Détails du calcul

$$\Delta P = \frac{8\eta LQ}{n\pi r^4}$$

$$\Delta P = \frac{8 \times 3,14.10^{-3} \times 5.10^{-4} \times 6,4.10^{-5}}{5.10^{9} \times 3,14 \times 256.10^{-24}}$$

Détails du calcul

$$\Delta P = \frac{8\eta LQ}{n\pi r^4}$$

$$\Delta P = \frac{8 \times 3{,}14.10^{-3} \times 5.10^{-4} \times 6{,}4.10^{-5}}{5.10^{9} \times 3{,}14 \times 256.10^{-24}}$$

$$\Delta P : \frac{8 \times 3{,}14 \times 5 \times 6{,}4.10^{-12}}{5 \times 3{,}14 \times 256.10^{-15}}$$

Détails du calcul

$$\Delta P = \frac{8\eta LQ}{n\pi r^4}$$

$$\Delta P = \frac{8 \times 3{,}14.10^{-3} \times 5.10^{-4} \times 6{,}4.10^{-5}}{5.10^{9} \times 3{,}14 \times 256.10^{-24}}$$

$$\Delta P : \frac{8 \times 3{,}14 \times 5 \times 6{,}4.10^{-12}}{5 \times 3{,}14 \times 256.10^{-15}} = \frac{8 \times 5 \times 6{,}4.10^{-12}}{5 \times 256.10^{-15}}$$

Détails du calcul

$$\Delta P = \frac{8\eta LQ}{n\pi r^4}$$

$$\Delta P = \frac{8 \times 3{,}14.10^{-3} \times 5.10^{-4} \times 6{,}4.10^{-5}}{5.10^{9} \times 3{,}14 \times 256.10^{-24}}$$

$$\Delta P : \frac{8 \times 3{,}14 \times 5 \times 6{,}4.10^{-12}}{5 \times 3{,}14 \times 256.10^{-15}} = \frac{8 \times 5 \times 6{,}4.10^{-12}}{5 \times 256.10^{-15}} = \frac{40 \times 6{,}4.10^{3}}{5 \times 256}$$

Détails du calcul

$$\Delta P = \frac{8\eta LQ}{n\pi r^4}$$

$$\Delta P = \frac{8 \times 3{,}14.10^{-3} \times 5.10^{-4} \times 6{,}4.10^{-5}}{5.10^{9} \times 3{,}14 \times 256.10^{-24}}$$

$$\Delta P : \frac{8 \times 3{,}14 \times 5 \times 6{,}4.10^{-12}}{5 \times 3{,}14 \times 256.10^{-15}} = \frac{8 \times 5 \times 6{,}4.10^{-12}}{5 \times 256.10^{-15}} = \frac{40 \times 6{,}4.10^{3}}{5 \times 256} = \frac{256.10^{3}}{5 \times 256}$$

Détails du calcul

$$\Delta P = \frac{8\eta LQ}{n\pi r^4}$$

$$\Delta P = \frac{8 \times 3{,}14.10^{-3} \times 5.10^{-4} \times 6{,}4.10^{-5}}{5.10^{9} \times 3{,}14 \times 256.10^{-24}}$$

$$\Delta P : \frac{8 \times 3{,}14 \times 5 \times 6{,}4.10^{-12}}{5 \times 3{,}14 \times 256.10^{-15}} = \frac{8 \times 5 \times 6{,}4.10^{-12}}{5 \times 256.10^{-15}} = \frac{40 \times 6{,}4.10^{3}}{5 \times 256} = \frac{256.10^{3}}{5 \times 256} = \frac{1000}{5}$$

Détails du calcul

$$\Delta P = \frac{8\eta LQ}{n\pi r^4}$$

$$\Delta P = \frac{8 \times 3,14.10^{-3} \times 5.10^{-4} \times 6,4.10^{-5}}{5.10^{9} \times 3,14 \times 256.10^{-24}}$$

$$\Delta P : \frac{8 \times 3,14 \times 5 \times 6,4.10^{-12}}{5 \times 3,14 \times 256.10^{-15}} = \frac{8 \times 5 \times 6,4.10^{-12}}{5 \times 256.10^{-15}} = \frac{40 \times 6,4.10^{3}}{5 \times 256} = \frac{256.10^{3}}{5 \times 256} = \frac{1000}{5} = 200$$

Nombre de Reynolds

Masse volumique (kg/L)

Diamètre (m)

Vitesse (m/s)

$$Re = \frac{\rho d v}{\eta}$$

Viscosité

Si $Re > 10\,000$ => Régime turbulent
Si $Re \leq 2000$ => Régime laminaire
$2000 < Re \leq 10\,000$ => Régime instable

QCM 2 : Soit une artère de diamètre d = 2 mm, on mesure une vitesse d'écoulement $v = 6. \ m.s^{-1}$

Données : $\rho_{sang} = 10^3 \ kg.m^{-3}$; $\eta_{sang} = 4.10^{-3} \ kg.m^{-1}.s^{-1}$

Indiquez-la (les) proposition(s) exacte(s) :

A) Le nombre de Reynolds vaut 3 000
B) Le régime d'écoulement est laminaire
C) Le régime d'écoulement est turbulent
D) Le régime d'écoulement est instable
E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 2 : AD

$Re = \rho dv / \eta$

$Re = 10^3 \times 2.10^{-3} \times 6 / 4.10^{-3}$

$Re = 2 \times 6 / 4.10^{-3} = 12/4.10^{-3} = 3/10^{-3} = 3.10^3 = 3000$

Or :

Si $Re > 10\,000$ => Régime turbulent

Si $Re \leq 2000$ => Régime laminaire

$2000 < Re \leq 10\,000$ => Régime instable

Donc là **AUCUNE CONCLUSION** le régime est instable

Constance du débit

Section
(m)

Vitesse
(m/s)

$$Q = S.v$$

Débit
(m^3/s)

Retenir surtout : $d_1^2 v_1 = d_2^2 v_2 \Rightarrow d_1 = d_2 \sqrt{\frac{v_2}{v_1}}$

Diamètre
(m ou mm)

Vitesse
(m/s)

QCM 3 : Une artère présente une sténose localisée (on suppose les sections circulaires et l'écoulement continu laminaire). Par échographie Doppler, on mesure en amont de la sténose un diamètre de 9 mm et une vitesse d'écoulement égal à 0,5 $m.s^{-1}$. Au niveau de la sténose, on mesure une vitesse d'écoulement égal à 4,5 m/s. On considère le sang comme un fluide de viscosité apparente égal à 3.10^{-3} Pa.s . Quel est, en millimètres le diamètre de l'artère au niveau de la sténose ?

A) 1
B) 1,8
C) 2
D) 2,7
E) 3

QCM 2: E

$d_1^2 v_1 = d_2^2 v_2$

$d_1^2 = d_2^2\, v_2 / v_1$

$d_1 = d_2 \sqrt{v_2 / v_1}$

$d_1 = 9 \times \sqrt{0,5/ 4,5}$

$d_1 = 9 \times \sqrt{1/9}$

$d_1 = 9 \times 1/3$

Pression latérale, terminale et d'aval

1. Capteur parallèle courant → Pression latéral ou statique : P
2. Capteur face au courant → Pression « terminale » : $P_T = P + \frac{1}{2}\rho v^2$
3. Capteur dos au courant → Pression « d'aval » : $P_A = P - \frac{1}{2}\rho v^2$

QCM 8 : On mesure les pressions dans l'aorte par cathétérisme. On considère que le sang circule avec une vitesse constante. On mesure une pression latérale égale à 10 000 Pa et une pression terminale égale à 10 125 Pa. Quelle est la vitesse de circulation du sang (en $m.s^{-1}$) sachant que la masse volumique $\rho = 10^3$ $kg.m^{-3}$?

A) 0,12

B) 0,25

C) 0,35

D) 0,45

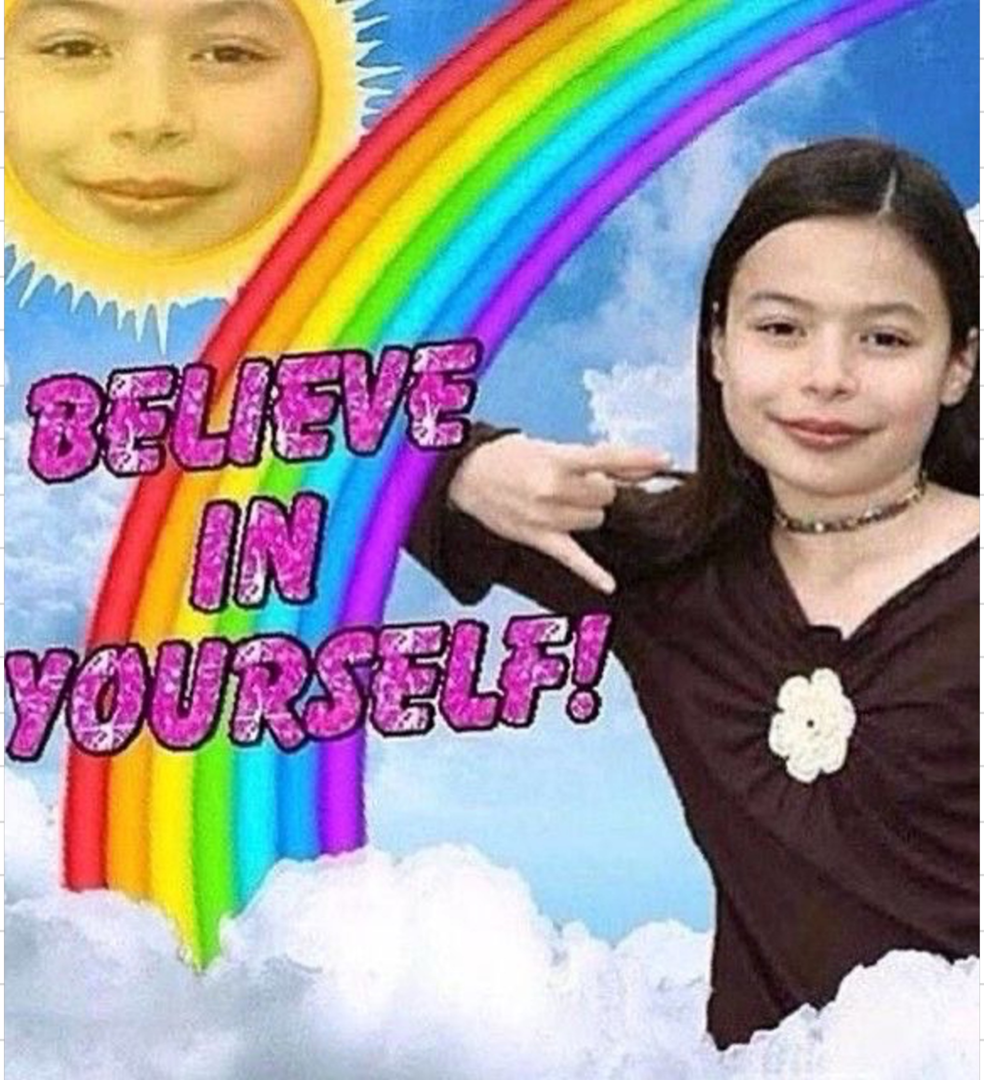
E) 0,50

QCM 8 : E

P= 10 000 Pa

P_T= 10 125 Pa or $P_T = P + ½\, \rho v^2$

- ⇨ $½\, \rho v^2 = P_T - P$
- ⇨ $\rho v^2 = 2\,(P_T - P)$
- ⇨ $v^2 = 2\,(P_T - P)\,/\,\rho$
- ⇨ $v = \sqrt{2\,(PT - P)\,/\,\rho}$
- ⇨ $v = \sqrt{2\,(10\,125 - 10\,000)\,/\,10^3}$
- ⇨ $v = \sqrt{2 \times 125/\,1000} = \sqrt{250/\,1000} = \sqrt{0{,}25} = 0{,}5$


BELIEVE
IN
YOURSELF!