Ex 27 p 294

Partie 1

car ici on veut la valeur !

1) $\Pi = + \rho_{eau\ salée} \times V_{plongeur} \times g$

$\Pi = 1{,}03 \times 10^3 \times 0{,}088 \times 9{,}8$

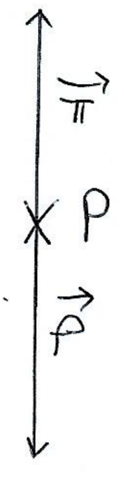
$\underline{\Pi = 8{,}9 \times 10^2\,N}$

2) A 20 m de profondeur le plongeur est soumis à : – son poids $\vec{P}$: $P = m \times g = 92 \times 9{,}8 = 9{,}0 \times 10^2\,N$

et

– la poussée d'A. $\vec{\Pi}$: $\Pi = 8{,}9 \times 10^2\,N$

Ces 2 forces sont de sens opposé : $\vec{\Pi}$ vers le haut et $\vec{P}$ vers le bas.



or $P > \Pi$ donc le plongeur devrait se déplacer vers le bas.

3) $\Pi = \rho_{eau\ salée} \times V_{plongeur} \times g$ et $P = m \times g$ or $\rho_{plongeur} = \frac{m}{V_{plon}}$

$P = \rho_{plongeur} \times V_{plo} \times g$ ← donc $m = \rho_{plon} \times V_{plo}$

ainsi, on remarque que $V_{plongeur} \times g$ intervient dans chaque expression donc pour les comparer il suffit de comparer $\rho_{eau\ salée}$ et $\rho_{plongeur}$.

4) Pour que le plongeur se stabilise il faut que

$$\rho_{eau\ salée} = \rho_{plongeur}$$

$\rho_{eau\ salée}$ on ne peut pas le modifier

$\rho_{plongeur}$ diminue si on injecte de l'air

avant $(P > \Pi)$ $\longrightarrow$ après (equilibre)

$$\rho_{plongeur} = \frac{m_{plongeur}}{V} \qquad \rho_{plongeur} = \frac{m_{plongeur}}{V + V_{air}}$$

↳ volume d'air injecté

or $\rho_{eau\ salée} = \rho_{plongeur}$

ainsi $\rho_{eau.s.} = \dfrac{m_{plongeur}}{V + V_{air}}$

$$\rho_{eau.s} \times (V + V_{air}) = m_{plongeur}$$

$$V + V_{air} = \frac{m_{plongeur}}{\rho_{eau.s.}}$$

$$V_{air} = \frac{m_{plongeur}}{\rho_{eau.s.}} - V$$

m³			dm³ (L)		
	1	1 1	0	0	0

$$V_{air} = \frac{92}{1{,}03 \times 10^3} - 0{,}088$$

$$\underline{V_{air} = 0{,}0013\ m^3} = \underline{1{,}3\ L}$$

Rappel $1m^3 = 1000L$
$1dm^3 = 1L$

Partie 2

1) En régime permanent dans un fluide incompressible (= un liquide) on sait que le débit volumique est constant en tout point

donc : $D_{v1} = D_{v2}$

$$S_1 \times v_1 = S_2 \times v_2$$

or, c'est une forme cylindrique donc la section a une forme de cercle : 

$$S_{cercle} = \pi \times r^2 \quad \text{or} \quad r = \frac{d}{2}$$

donc $S_1 = \pi \times \left(\frac{d_1}{2}\right)^2$ et $S_2 = \pi \times \left(\frac{d_2}{2}\right)^2$

ainsi $\cancel{\pi} \times \left(\frac{d_1}{2}\right)^2 \times v_1 = \cancel{\pi} \times \left(\frac{d_2}{2}\right)^2 \times v_2$

$$\frac{\left(\frac{d_1}{2}\right)^2 \times v_1}{\left(\frac{d_2}{2}\right)^2} = v_2$$

$$\frac{\frac{d_1^2}{4} \times v_1}{\frac{d_2^2}{}} = v_2$$

$$\frac{d_1^2}{\cancel{4}} \times v_1 \times \frac{\cancel{4}}{d_2^2} = v_2$$

$$\frac{d_1^2}{d_2^2} \times v_1 = v_2$$

$$\left(\frac{d_1}{d_2}\right)^2 \times v_1 = v_2$$

$$\underline{v_2} = \left(\frac{6{,}0}{3{,}0}\right)^2 \times 0{,}30 = \underline{1{,}2\ m.s^{-1}}$$

2) En régime permanent sur une même ligne de courant la relation de Bernoulli donne :

$$P_1 + \frac{1}{2}\rho \times v_1^2 + \cancel{\rho \times g \times z_1} = P_2 + \frac{1}{2}\rho \times v_2^2 + \cancel{\rho \times g \times z_2}$$

or ici $z_1 = z_2$ donc on peut simplifier ⚠ $\rho = \rho_{eau\ salée}$ de chaque côté par $\rho \times g \times z_{1\ ou\ 2}$

ainsi : $P_1 + \frac{1}{2}\rho \times v_1^2 = P_2 + \frac{1}{2}\rho \times v_2^2$

$$\frac{1}{2}\rho \times v_1^2 - \frac{1}{2}\rho \times v_2^2 = P_2 - P_1$$

$$\frac{1}{2}\rho\left(v_1^2 - v_2^2\right) = \Delta P$$

$$\Delta P = \frac{1}{2} \times 1{,}03 \times 10^3 \times \left(0{,}30^2 - 1{,}2^2\right)$$

$$\underline{\Delta P = -7{,}0 \times 10^{+2}\ Pa}$$

3) On sait que 1 bar ⟶ 10 m de profondeur, or on a ΔP en Pa ... 1 bar = 1.10^5 Pa ainsi :

Pression	Prof
1×10^5 Pa	10 m
$7{,}0 \times 10^{+2}$ Pa	?

$$? = \frac{7{,}0 \times 10^{+2} \times 10}{10^5} = 7.10^{-2}\ m$$

$$= \underline{7\ cm}$$