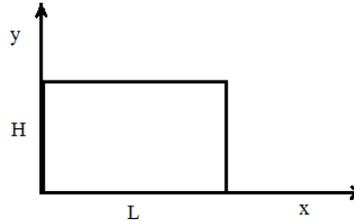


Correction de l'examen de remplacement: Mécanique des fluides S4
2^{ème} Année Physique (2023/2024)

Ex01 : (5pt)



$$R = P \cdot S = \left(P_{\text{atm}} + \rho g \frac{H}{2} \right) S = \left(P_{\text{atm}} + \rho \cdot g \cdot \frac{H}{2} \right) H \cdot L \quad (2\text{pt})$$

AN: $R = 4.73 \cdot 10^9 \text{ N}$ (0.5pt)

2- $(x_0, y_0) = ??$

$$(x_0, y_0) = \left(\frac{L}{2}, \frac{H}{3} \right) \quad (2\text{pt})$$

AN : $(x_0, y_0) = (100 \text{ m}, 20 \text{ m})$ (0.5pt)

Ex 02: (4.5pt)

1- La vitesse d'écoulement

$$V = Q/S = Q/(\pi R^2) = 4Q/(\pi D^2) \quad (1\text{pt})$$

AN: $V = 1.06 \text{ m/s}$. (0.75pt)

2 - Le coefficient de frottement K

D'après (1) et (2)

$$\Delta h = \frac{\Delta P}{\rho g} = K \frac{v^2}{2} \left(\frac{L}{D} \right) \implies K = \frac{2\Delta P}{\rho g v^2} \left(\frac{D}{L} \right) \quad (2\text{pt})$$

AN : $K = 0,0503 \text{ m}^{-1} \cdot \text{s}^2$ (0.75pt)

Ex 03: (4.5pt)

La relation fondamentale de l'Hydrostatique (RFH) est $P + \rho g Z = cst$

- En appliquant la RFH entre 1 et 2 $P_2 = P_1 + \rho_{essence} g h$,AN $P_2 = 1.05 \cdot 10^5 \text{ pascal}$.

(1.5pt) (0.75pt)

- En appliquant la RFH entre 2 et 3 $P_3 = P_2 - \rho_{mercure} g h'$,AN $P_3 = 1.03 \cdot 10^5 \text{ pascal}$

(1.5pt) (0.75pt)

Ex 04: (6pt)

En appliquant le théorème de Bernoulli entre la surface 1 et 2.

$$\frac{P_1}{\rho g} + \frac{V_1^2}{2g} + Z_1 = \frac{P_2}{\rho g} + \frac{V_2^2}{2g} + Z_2 \quad (1) \quad (1\text{pt})$$

Puisque le réservoir est en contact avec l'air on a

$$P_1 = P_2 = P_{atm} \quad (2) \quad (0.5\text{pt})$$

$$Z_1 - Z_2 = H \quad (3) \quad (0.5\text{pt})$$

et d'après l'équation de continuité on a à l'instant $t=0$

$$V_1 S_1 = V_2 S_2 \Rightarrow V_1 = \frac{V_2 S_2}{S_1} = \frac{V_2 R_2^2}{R_1^2} \quad (4) \quad (0.5\text{pt})$$

à un instant t quelconque la surface S_1 devient $S(t)$ et correspond à une hauteur $h(t)$ et un rayon $r(t)$ et on a

$$r = \frac{R_1}{H_1} h \quad (5) \quad (1\text{pt})$$

En remplaçant (2)-(5) dans (1) on obtient

$$V_2 = \sqrt{\frac{2gh^5}{h^4 - \left(\frac{R_2}{R_1} H\right)^4}} \quad (6) \quad (1\text{pt})$$

$$\text{si } h = \frac{H}{2} \text{ on a } V_2 = \sqrt{\frac{gH}{1 - \left(2\frac{R_2}{R_1}\right)^4}} \quad (1\text{pt})$$

$$\text{AN } V_2 = 5.42 \text{ m/s} \quad (0.5\text{pt})$$