



MECANIQUE DES FLUIDES

Masse volumique - Principe d'Archimède

Chapitre 6
EXERCICES

Feuille n°4
CORRECTION

EXERCICE 1

On considère un prisme droit en acier de côté $a = 20 \text{ cm}$, $b = 10 \text{ cm}$ et $c = 5 \text{ cm}$.

a) Convertir les distances en m .

$$a = 20 \text{ cm} = 20 \cdot 10^{-2} \text{ m} = 0,2 \text{ m}, \quad b = 10 \text{ cm} = 10 \cdot 10^{-2} \text{ m} = 0,1 \text{ m} \quad c = 5 \text{ cm} = 5 \cdot 10^{-2} \text{ m} = 0,05 \text{ m}$$

b) Calculer le volume V en m^3 .

$$V = a \times b \times c = 0,2 \times 0,1 \times 0,05 = 0,001 \text{ m}^3$$

c) Calculer la masse m du prisme en kg .

L'acier a une masse volumique $\rho = 7800 \text{ kg} \cdot m^{-3}$.

$$\rho = \frac{M}{V} \Leftrightarrow M = \rho \times V = 7800 \times 0,001 = 7,8 \text{ kg}$$

EXERCICE 2

On considère un cylindre en aluminium de diamètre $d = 10 \text{ cm}$, et de hauteur $h = 120 \text{ cm}$.

a) Calculer la masse du cylindre en kg .

$$\rho = \frac{M}{V} \Leftrightarrow M = \rho \times V \quad \text{avec} \quad V = S \times h = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \times h \quad \text{et} \quad S = \frac{\pi \cdot d^2}{4}$$

Donc,

$$M = \rho \cdot \frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot h = 2700 \times \frac{\pi \times 0,1^2}{4} \times 0,12 = 2,54 \text{ kg}$$

b) Calculer la hauteur h' que doit avoir le cylindre si il est en acier avec la même masse m .

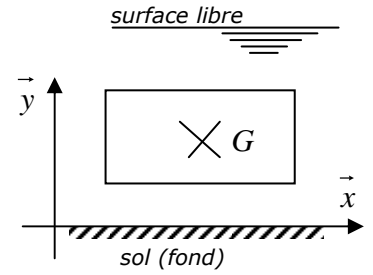
$$M = \rho' \cdot \frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot h' \Leftrightarrow h' = \frac{4 \cdot M}{\rho' \cdot \pi \cdot d^2} = \frac{4 \times 2,54}{7800 \cdot \pi \times 0,1^2} = 0,04 \text{ m} = 4 \text{ cm}$$

EXERCICE 3

La boîte de l'exercice 1 est plongée dans l'eau douce (complètement immergée) puis livrée à elle-même.

a) Dire sans grand calcul si elle flotte où si elle coule (voir la « condition de flottabilité »).

La boîte est en acier et sa masse volumique est supérieure à celle de l'eau douce. Elle va donc couler.



b) Calculer en N la poussée d'Archimède \vec{F} qu'elle subit.

$$F = \rho_{eau} \cdot g \cdot V = 1000 \times 9,81 \times 0,001 = 9,81 N$$

c) Calculer en N l'intensité du poids \vec{P} de la boîte (prendre $g = 9,81 m \cdot s^{-2}$).

$$P = M \cdot g = 7,8 \times 9,81 = 76,5 N \quad (P > F \text{ c'est pour ça que la boîte coule})$$

EXERCICE 4

Reprendre l'exercice 3 avec du mercure (métal liquide).

a) Dire sans grand calcul si elle flotte où si elle coule (voir la « condition de flottabilité »).

La boîte est en acier et sa masse volumique est inférieure à celle du mercure. Elle va donc flotter.

b) Calculer en N la poussée d'Archimède \vec{F} qu'elle subit.

$$F = \rho_{Hg} \cdot g \cdot V = 13500 \times 9,81 \times 0,001 = 132,4 N$$

($P < F$ c'est pour ça que la boîte flotte)