

Définition :

Tout corps plongé dans un liquide reçoit de ce liquide une poussée verticale, dirigée de bas en haut, égale au poids du volume de liquide déplacé.

$$A = \rho_{\text{liquide}} \cdot V_{\text{liquide déplacé}} \cdot g$$



Archimède
(287-212 avant JC)

- Trois possibilités :

1^{er} cas : le corps flotte

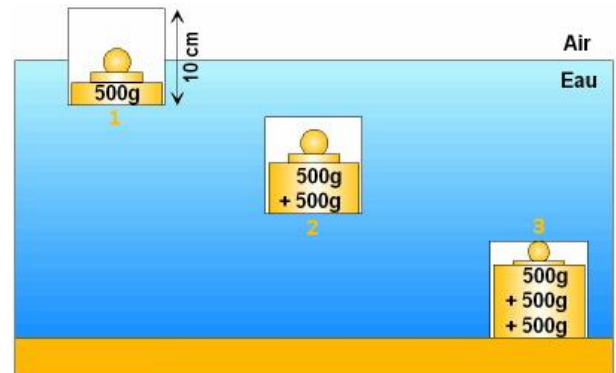
$$P_{\text{solide}} = A \Rightarrow V_{\text{solide}} > V_{\text{liquide}} \Rightarrow \rho_{\text{solide}} < \rho_{\text{liquide}}$$

2^{ème} cas : le corps est entre deux eaux

$$P_{\text{solide}} = A \Rightarrow V_{\text{solide}} = V_{\text{liquide}} \Rightarrow \rho_{\text{solide}} = \rho_{\text{liquide}}$$

3^{ème} cas : le corps coule

$$P_{\text{solide}} > A \Rightarrow V_{\text{solide}} < V_{\text{liquide}} \Rightarrow \rho_{\text{solide}} > \rho_{\text{liquide}}$$



Vérification des trois cas présentés ci-contre, avec pour liquide de l'eau à 4°C et pour volume un cube d'arête de 10cm.

- 1^{er} cas :

Le cube flotte :

Volume du cube :

Masse volumique du cube :

Masse volumique de l'eau à 4°C :

Comparaison des masses volumiques :

Poids du solide :

Poussée du liquide :

(A = poussée d'Archimède)

Volume de liquide déplacé :

$$P_{\text{solide}} = A \Rightarrow V_{\text{solide}} > V_{\text{liquide}} \Rightarrow \rho_{\text{solide}} < \rho_{\text{liquide}}$$

$$V_{\text{solide}} = S \cdot h = 10 \cdot 10 \cdot 10 = 1000 \text{ cm}^3 = 10^{-3} \text{ m}^3$$

$$\rho_{\text{solide}} = 500 \cdot 10^{-3} / 10^{-3} = 500 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$$

$$\rho_{\text{liquide}} = 1000 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$$

$$500 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3} < 1000 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3} \Rightarrow \rho_{\text{solide}} < \rho_{\text{liquide}} \Rightarrow \text{vérifié}$$

$$P_{\text{solide}} = m_{\text{solide}} \cdot g = \rho_{\text{solide}} \cdot V_{\text{solide}} \cdot g$$

$$P_{\text{solide}} = 500 \cdot 10^{-3} \cdot 9,81 = 4,905 \text{ N}$$

$$P_{\text{liquide}} = \rho_{\text{liquide}} \cdot V_{\text{liquide}} \cdot g = A = 4,905 \text{ N}$$

$$\Rightarrow V_{\text{liquide}} = A / (\rho_{\text{liquide}} \cdot g)$$

$$V_{\text{liquide}} = 4,905 / (1000 \cdot 9,81) = 0,5 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3 \text{ soit } 500 \text{ cm}^3$$

Le solide est à moitié immergé

- 2^{ème} cas :

Le cube est entre deux eaux :

Masse volumique du cube :

Comparaison des masses volumiques :

$$P_{\text{solide}} = A \Rightarrow V_{\text{solide}} = V_{\text{liquide}} \Rightarrow \rho_{\text{solide}} = \rho_{\text{liquide}}$$

$$\rho_{\text{solide}} = 2.500 \cdot 10^{-3} / 10^{-3} = 1000 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$$

$$1000 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3} = 1000 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3} \Rightarrow \rho_{\text{solide}} = \rho_{\text{liquide}} \Rightarrow \text{vérifié}$$

- 3^{ème} cas :

Le cube coule :

Masse volumique du cube :

Comparaison des masses volumiques :

$$P_{\text{solide}} > A \Rightarrow V_{\text{solide}} < V_{\text{liquide}} \Rightarrow \rho_{\text{solide}} > \rho_{\text{liquide}}$$

$$\rho_{\text{solide}} = 3.500 \cdot 10^{-3} / 10^{-3} = 1500 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$$

$$1500 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3} > 1000 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3} \Rightarrow \rho_{\text{solide}} > \rho_{\text{liquide}} \Rightarrow \text{vérifié}$$