

TP7 : Poussée d'Archimède

Rappel préliminaire

Un corps plongé dans l'eau apparaît plus léger que dans l'air.

On appelle **poids apparent P'** le poids réduit qu'on mesure si le corps est immergé dans un liquide.

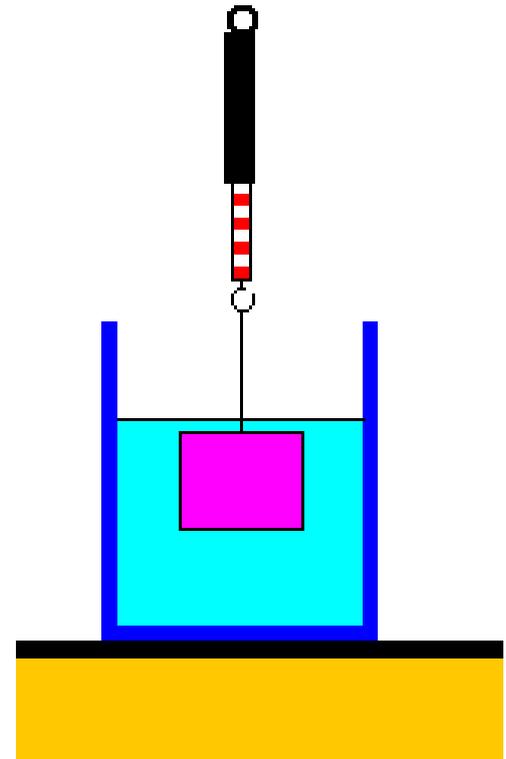
En effet, le solide est soumis à son poids P et à la force de pression F_A que le fluide exerce sur lui. Cette **force F_A vers le haut est appelée poussée d'Archimède.**

Le dynamomètre mesure : $F=P'$

On en déduit : $F_A = P - P' = P - F_{\text{dyn}}$

Dessiner les 3 vecteurs forces sur le corps immergé de l'illustration et expérimenter avec l'applet :

http://www.walter-fendt.de/html5/phfr/buoyantforce_fr.htm



Expérience :

On suspend un corps métallique (Al, Fe) à un dynamomètre pour le plonger entièrement ou partiellement dans un liquide (eau, eau salée, alcool).

V_{liq} = volume du corps qui plonge dans le liquide

$V_{\text{liq}} = \text{Base} \cdot z$ (attention aux unités !!)

La balance électronique est réglée initialement à zéro pour qu'elle affiche une augmentation de masse au moment où le corps plonge dans le liquide. Δm_{liq} affiché par la balance correspond à la masse du liquide refoulé.

Conclusion :

- 1) On remarque que F_A dépend du volume de liquide refoulé V_{liq} et de la masse volumique du liquide ρ_{liq} , mais pas de la nature du corps qui plonge dans l'eau.
 \Rightarrow Trouvez une formule.

- 2) On remarque que l'augmentation de masse du récipient sur la balance est directement liée à la poussée d'Archimède (le corps ne doit pas toucher le fond !).
 \Rightarrow Trouvez une formule.

Application :

Prédire la masse supplémentaire que vous pouvez charger au maximum dans un couvercle en aluminium qui doit flotter tout juste sur l'eau. Essayer si votre prédiction marche.

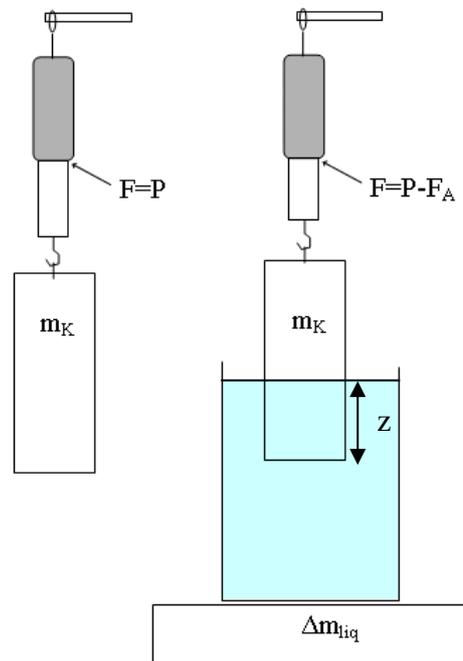


TABLEAU DE MESURES :

Liquide : eau Masse volumique : $\rho_{\text{liq}}=1000\text{kg/m}^3$
 Bloc en Fe Volume du corps : $V_K =$ masse vol $\rho_K =$
 masse : $m_K =$ poids $P = m_K \cdot g =$

z (cm)	V_{liq} ($\text{cm}^3=10^{-6}\text{m}^3$)	P' (N)	$F_A=P-P'$ (N)	$\rho_{\text{liq}} \cdot V_{\text{liq}} \cdot g$ (N)	Δm_{liq} (kg)	$\Delta m_{\text{liq}} \cdot g$ (N)
0		=P				
2						
4						
6						
9						

Liquide : eau Masse volumique : $\rho_{\text{liq}}=1000\text{kg/m}^3$
 Bloc en Al Volume du corps : $V_K =$ masse vol $\rho_K =$
 masse : $m_K =$ poids $P = m_K \cdot g =$

z (cm)	V_{liq} ($\text{cm}^3=10^{-6}\text{m}^3$)	P' (N)	$F_A=P-P'$ (N)	$\rho_{\text{liq}} \cdot V_{\text{liq}} \cdot g$ (N)	Δm_{liq} (kg)	$\Delta m_{\text{liq}} \cdot g$ (N)
0		=P ?				
2						
4						
6						
9						

Liquide : alcool Masse volumique : $\rho_{\text{liq}}=810\text{kg/m}^3$
 Bloc en Al

z (cm)	V_{liq} ($\text{cm}^3=10^{-6}\text{m}^3$)	P' (N)	$F_A=P-P'$ (N)	$\rho_{\text{liq}} \cdot V_{\text{liq}} \cdot g$ (N)	Δm_{liq} (kg)	$\Delta m_{\text{liq}} \cdot g$ (N)
0		=P ?				
2						
4						
6						
9						

Liquide : eau salée Masse volumique : $\rho_{\text{liq}}=1180 \text{ kg/m}^3$
 Bloc en Al

z (cm)	V_{liq} ($\text{cm}^3=10^{-6}\text{m}^3$)	P' (N)	$F_A=P-P'$ (N)	$\rho_{\text{liq}} \cdot V_{\text{liq}} \cdot g$ (N)	Δm_{liq} (kg)	$\Delta m_{\text{liq}} \cdot g$ (N)
0		=P ?				
2						
4						
6						
9						

- Représenter F_A en fonction de V dans les 3 cas pour le corps en aluminium
- Commenter l'écart entre F_A mesuré et la formule théorique