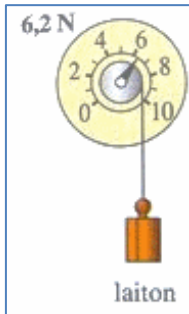


BILAN 3 : Archimède

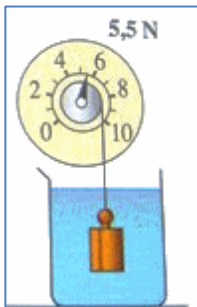


I- MISE en EVIDENCE de la POUSSEE d'ARCHIMEDE

EXPERIENCE



Dans la 1^{ère} expérience, le dynamomètre mesure le **poids de l'objet**, c'est-à-dire l'action de **la terre sur l'objet**
On lit $P = 6,2 \text{ N}$



Dans la 2^{ème} expérience, l'objet est **immergé** et l'indication du dynamomètre est **plus faible que** lorsque l'objet n'est pas immergé.
On lit $P' = 5,5 \text{ N}$

La comparaison de ces 2 expériences montre l'existence d'une **force verticale**,
→ dirigée vers **le haut**
→ qui **atténue** l'effet du poids

Le dynamomètre mesure alors le **poids APPARENT** de l'objet.

Cette force verticale, dirigée vers le haut, appelée **poussée d'Archimède**, notée **A** peut se calculer en faisant la **différence** entre
→ **le poids de l'objet**
→ **son poids apparent**
soit $A = 6,2 - 5,5 = 0,7 \text{ N}$



<https://www.youtube.com/watch?v=Woo0M6fy2O0>



La poussée d'Archimède :

- dépend
 - Du volume immergé du solide
 - De la masse volumique du fluide qui exerce la poussée verticale
- ne dépend pas :
 - De la masse du solide immergé
 - De la profondeur d'immersion

II- ENONCE du théorème d'ARCHIMEDE

Tout objet plongé dans un liquide apparaît plus **léger**, car le liquide le repousse vers le **haut** et annule une partie de son poids.

Ce phénomène s'appelle la **poussée d'Archimède**.

La poussée d'Archimède est donc une **force**.

Cette force est : **verticale** et dirigée vers le **haut**

ENONCE DU THEORME D'ARCHIMEDE

« **Tout corps solide, plongé dans un fluide immobile, subit de la part de celui-ci une poussée verticale, dirigée vers le haut, appelée POUSSEE d'ARCHIMEDE.** »

III- EXPRERSSION MATHEMATIQUE du théorème d'ARCHIMEDE

$$A = \rho_{\text{fluide}} \times V_{\text{immergé}} \times g$$

Bon à Savoir!

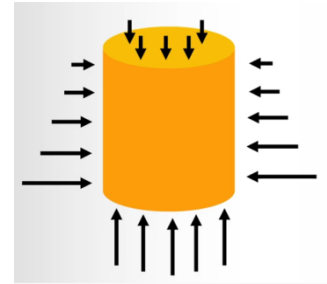
Symbole	A	ρ_{fluide}	Immergé	g
Grandeur	Poussée d'Archimède	masse volumique du fluide	Volume immergé du solide	Intensité de pesanteur
Unité	Newton N	kg.m ⁻³	m ³	g = 9,81 N.kg ⁻¹

Remarques

- ✓ La poussée d'Archimède s'explique par les **forces pressantes** exercées par le fluide sur l'objet immergé :

La pression s'exerce sur tous les points de l'objet immergé, mais la pression augmente avec la profondeur du liquide.

Donc le bas de l'objet immergé subit une force pressante supérieure au haut de l'objet.



- ✓ Le volume immergé de l'objet est **égal** au volume de liquide déplacé sous l'effet de l'immersion de l'objet. La poussée d'Archimède est donc **égale** au poids du volume de fluide déplacé.
- ✓ La poussée d'Archimède **due à l'air** est souvent **négligée** par rapport aux autres forces présentes, sauf dans le cas des aérostats, ballon-sondes ... où cette poussée est recherchée !

IV- Conséquence de la poussée d'Archimède : la FLOTTABILITE



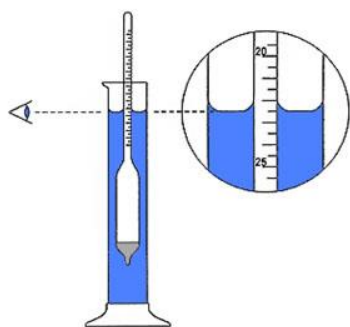
Le poids apparent d'un objet est la **différence** entre le poids réel et la poussée d'Archimède :

$$\text{Poids apparent} = \text{Poids réel} - \text{Poussée d'Archimède}$$

$P > F_a$ $P = F_a$ $P < F_a$	▶ Si le poids de l'objet est supérieur à la poussée d'Archimède, le poids apparent de l'objet est négatif. L'objet coule. ▶ Si le poids de l'objet est égal à la poussée d'Archimède, le poids apparent de l'objet est nul. L'objet est entre 2 « eaux ». ▶ Si le poids de l'objet est inférieur à la poussée d'Archimède, le poids apparent de l'objet est positif. L'objet flotte.
---	--

V- APPAREILS dont le principe est la poussée d'Archimède

MESURE DE DENSITE



- Constitué d'un réservoir lesté de volume V et d'une grande tige mince graduée en densité (les plus grandes valeurs étant situées en bas de la tige, et les graduations n'étant pas équidistantes)
- Il est d'autant plus **immergé** que la densité du liquide est **faible**.



MESURE DE NIVEAU

Les mesures de niveau par flotteur ou plongeur

	Avantages	Inconvénients
Flotteur	- Il s'agit d'une mesure directe de la hauteur du liquide et elle ne dépend pas de sa masse volumique - Précision : de 0,5 à 5 % de l'étendue de mesure - Gamme de mesure : de 10 mm à plusieurs dizaines de m - Sur une grande étendue de mesure (plusieurs mètres), la mesure est précise. - Dispositif simple et peu coûteux	- Ce type de mesure ne convient qu'aux liquides - Sur une étendue de mesure inférieure à 1 mètre, précision de quelques millimètres (soit $\pm 0,5\%$) - Le flotteur est en contact direct avec le liquide : les produits corrosifs sont donc à exclure - la mesure est très sensible aux perturbations à la surface du liquide (vague, remous,...) - Il est nécessaire d'entretenir régulièrement le système
Plongeur	- Bonne précision (0,5%) - Gamme de mesure de 30 cm à 6 m environ - la loi est linéaire - La mesure n'est pas influencée par les modifications de surface du liquide (mousses,...)	- Le plongeur est en mouvement et en contact avec le liquide. - S'il y a des dépôts sur le plongeur, cela fausse la mesure. - La mesure est modifiée par les mouvements du liquide. - La mesure n'est valable que pour les liquides - Le coût d'achat et d'entretien est important.

