

# Université ZIANE ACHOUR de DJELFA

Faculté: Sciences Exacte et Informatique

Module: Mécanique des Fluides

Département: Physique

TP: N° 02

Niveau: 2<sup>ème</sup> année LMD physique

NOM : .....

PRENOM : .....

MATRICULE : .....

GROUPE N° : .....

SOUS-GROUPE : .....

## POUSSÉE D'ARCHIMÈDE

### Objectifs du TP:

- ❖ Mesurer la valeur de la poussée d'Archimède ;
- ❖ Calculer la valeur de la poussée d'Archimède.

### Matériel :

- ❖ Un solide cylindrique ;
- ❖ Un dynamomètre ;
- ❖ Deux béchers : eau et un autre liquide ayant une masse volumique différente de celle de l'eau ;
- ❖ Un chiffon ;
- ❖ Une éprouvette graduée ;

Partie N° 01 : Mesurer la valeur de la poussée d'Archimède.

### Mode opératoire:

- ❖ Mesurer la valeur du poids  $P$  du solide (S) à l'aide du dynamomètre et notez-la dans le tableau.
- ❖ Remplir le bécher « eau » aux deux tiers avec de l'eau de robinet ;
- ❖ Immerger complètement le solide (S), accroché au dynamomètre, dans l'eau ;
- ❖ Relever la valeur  $F_1$  indiquée par le dynamomètre et notez-la dans le tableau ;
- ❖ Récupérer, essuyer et sécher le solide (S) ;
- ❖ Remplir le bécher « l'autre liquide » aux deux tiers ;
- ❖ Immerger complètement le solide (S), accroché au dynamomètre, dans ce liquide ;
- ❖ Relever la valeur  $F_2$  indiquée par le dynamomètre et notez-la dans le tableau.
- ❖ Récupérer, essuyer et sécher le solide (S) ;
- ❖ Immérgé dans l'eau, le solide (S) est soumis à trois forces :  
son poids  $\vec{P}$ , la force  $\vec{F}$  exercée par le dynamomètre et la force  $\vec{R}$  exercée par le liquide.

Le solide étant en équilibre et les directions des forces verticales, on a :  $P = F + R$ .

Compléter le tableau ci-dessous :

Forces exercées sur (S)	Direction	Sens	Valeur (en N)
$\vec{P}$			
Dans l'eau			
$\vec{F}_1$			
$\vec{R}_1$			
Autre liquide			
$\vec{F}_2$			
$\vec{R}_2$			

**Observations :** Compléter :

- Dans l'eau ou dans ....., la valeur de la force indiquée par le dynamomètre est ..... à la valeur du poids du solide (S).
- La valeur de la force  $\vec{R}_1$  exercée par l'eau sur le solide (S) est ..... à la valeur de la force  $\vec{R}_2$  exercée par autre liquide sur le solide (S).

**Conclure :** .....

**Partie N° 02 :** Calculer la valeur de la poussée d'Archimède.

**Mode opératoire:**

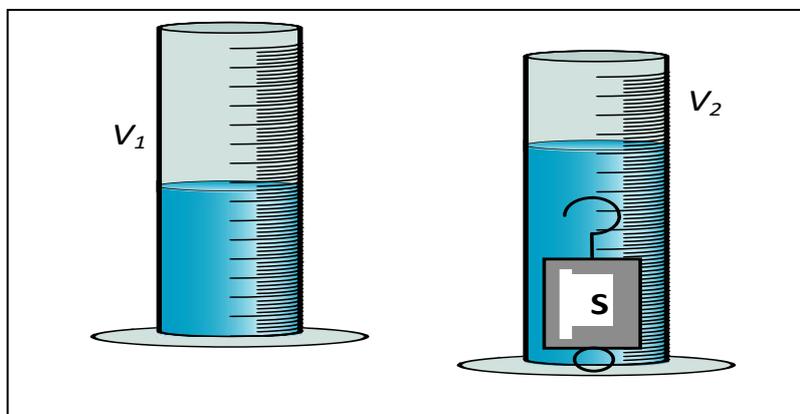


Figure 1

- ❖ Introduire environ 200 mL d'eau dans l'éprouvette graduée ;
- ❖ Noter avec précision le volume  $V_1$  introduit dans l'éprouvette ;
- ❖  $V_1 = \dots\dots\dots$
- ❖ introduire le solide (S) dans l'éprouvette et vérifier qu'il soit complètement immergé ;
- ❖ Noter avec précision le volume total (eau + solide)  $V_2$  :  $V_2 = \dots\dots\dots$
- ❖ Calculer le volume  $V_S$  du solide ( $V = V_2 - V_1$ ) :  $V_S = \dots\dots\dots$
- ❖ Convertir le volume  $V_S$  en  $m^3$  ( $1 m^3 = 10^6 mL$ ) :  $V_S = \dots\dots\dots m^3$

- ❖ Lorsque le solide est complètement immergé, il déplace un volume de liquide égal à  $V_s$ . Le poids (en N) du liquide déplacé est donné par la relation :

$$P = \rho \times g \times V,$$

Avec :

- $\rho$  : est la masse volumique du liquide déplacé en  $\text{kg/m}^3$
- $g = 9.81 \text{ N/kg}$
- $V$  : le volume de liquide déplacé.

- ❖ Calculer le poids de l'eau et autre liquide déplacé dans la première partie du TP en sachant que la masse volumique de l'eau est  $\rho_{\text{eau}} = \dots\dots\dots \text{ kg/ m}^3$  et que celle de l'autre liquide est

$$\rho_{\text{liquide}} = \dots\dots\dots \text{ kg/ m}^3.$$

➤ Poids de l'eau déplacée :  $P_1 = \dots\dots\dots$

➤ Poids de l'autre liquide déplacé :  $P_2 = \dots\dots\dots$

- ❖ Rappelez les valeurs de  $R_1$  et  $R_2$  obtenues dans la première partie de ce TP :

$R_1 = \dots\dots\dots$  ; et  $R_2 = \dots\dots\dots$

**Observation :** Compléter les phrases.

➤ Les valeurs de  $P_1$  et  $R_1$  sont  $\dots\dots\dots$

➤ Les valeurs de  $P_2$  et  $R_2$  sont  $\dots\dots\dots$

Conclure :.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

**Partie N° 03 :**

**RECHERCHE PERSONNELLE**

Mises en application de la poussée d'Archimède

Une bille de rayon  $R$  a un volume qui se calcule grâce à la relation :  $V = \frac{4}{3}\pi R^3$

Sa masse  $m$  s'obtient alors par la relation  $m = \rho \cdot V$  où  $\rho$  est la masse volumique de son constituant.

Soit une bille de rayon  $R=3\text{ cm}$  constituée d'acier ( $\rho = 7860\text{ kg/m}^3$ ).

- ❖ Calculer son volume  $V$  puis sa masse  $m$

$V = \frac{4}{3}\pi R^3$	.....
$m = \rho \cdot V$	.....

- ❖ En déduire son poids  $P = m \cdot g$   $P = \dots\dots\dots$

En comparant son poids avec la poussée d'Archimède qu'elle subit lorsqu'elle est plongée dans un liquide, vous pourrez vous exprimer quant sa flottaison.

- ❖ On la plonge dans de l'eau ( $\rho = 1\,000\text{ kg/m}^3$ )
- ❖ Pourquoi reste-t-elle au fond et ne flotte-t-elle pas ?  
.....
- ❖ On la plonge dans du mercure ( $\rho = 13\,600\text{ kg/m}^3$ )
- ❖ Pourquoi remonte-t-elle à la surface pour flotter ?  
.....

Au moment où elle flotte, la valeur de la poussée d'Archimède est égale à celle du poids.

On peut calculer le volume immergé  $V_i$ .

$$P = P_A \text{ soit } V = \frac{P}{\rho \cdot g}$$

- ❖ Quel est alors le volume immergé ?  
.....
- ❖ Déterminer le rapport du volume immergé par rapport au volume de la bille, exprimé en pourcentage :  $\frac{V_i}{V} = \dots\dots\dots$
- ❖ Parmi ces trois schémas, quel est celui qui représente le mieux la situation ci dessus ?.....

