

**TP N°1 de Mécanique des Fluides  
Propriétés des fluides.**

**Expérience N°1 : MESURE DE VISCOSITE.**

**1 /But :** de l'expérience : la mesure de la viscosité de quelques liquides à pression et à température atmosphérique.

**2/Appareils :**

- Viscosimètre sphérique
- Chronomètre.
- Trois billes de diamètres différents.

**3/Rappels théoriques :**

La viscosité est la propriété des fluides d'opposer une résistance à tout écoulement ou changement de forme.

Dans cette expérience on déterminera la viscosité de plusieurs liquides à pression atmosphérique et à température ambiante en utilisant la méthode de la chute de billes sphériques dans un viscosimètre rempli de liquide.

Lorsque la bille tombe dans le liquide, elle se déplace à vitesse constante sous l'effet de plusieurs forces.

On lâche donc la bille dans le liquide et on mesure le temps de parcours d'une certaine distance. Ceci permet de déterminer la vitesse de chute de la bille dans le liquide.

Quand la bille est en mouvement uniforme de vitesse  $V$ , les forces agissant sur la bille sont :

**1 -** La force de pesanteur :  $m.g$  avec  $g=10 \text{ m/s}^2$ .

**2-** La force de poussée flottant :  $F_f$

**3-** La force visqueuse résistant au mouvement  $F_v$ .

Le bilan des forces :  $m.g - F_f - F_v=0$

La force de pesanteur  $m.g= \rho_s.g.\frac{4}{3}.\pi.r^3$  avec  $\rho_s$  la masse volumique de la bille sphérique avec  $\rho_s=7500 \text{ kg/m}^3$ .

La bille sphérique,

r : le rayon de la bille avec d=3 mm.

- La force de poussée  $F_f = \rho_l \cdot g \cdot \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot r^3$ , avec  $\rho_l$  la masse volumique du liquide.

La force visqueuse  $F_v = 6 \cdot \pi \cdot \mu \cdot r \cdot V$  (d'après la loi de Stokes)

Avec  $\mu$  la viscosité.

V : la vitesse moyenne de la bille = la distance parcourue de la bille /le temps [cm/s]

Alors :  $\rho_s \cdot g \cdot \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot r^3 - \rho_l \cdot g \cdot \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot r^3 - 6 \cdot \pi \cdot \mu \cdot r \cdot V = 0$

D'ou 
$$\mu = \frac{2}{9} \cdot r^2 \cdot g \cdot \frac{\rho_s - \rho_l}{V}$$

On peut tirer les valeurs de la viscosité cinématiques :  $\nu =$

$$\frac{\mu}{\rho}$$

liquides	V (3 essais) Vitesse (pour L= 220 mm) .	Valeur moyenne de $\mu$	Viscosité cinématique $\nu = \frac{\mu}{\rho}$
Glycérine $\rho_g = 1260 \text{ kg/m}^3$	1		
	2		
	3		
huile $\rho_h = 920 \text{ kg/m}^3$	1		
	2		
	3		
L'eau $\rho_e = 1000 \text{ kg/m}^3$	1		
	2		
	3		

**4/conclusion :**