

Objectif : déterminer un coefficient de viscosité



Influence de la taille de la goutte d'eau

Une étude théorique du phénomène permet d'établir que la vitesse de la goutte est de la forme : $v = k \cdot R^2$ où k est une constante de proportionnalité spécifique aux conditions expérimentales et R le rayon de la goutte d'eau. On se propose de vérifier cette relation expérimentalement.

- Former successivement au moins 6 gouttes de gabarit très variable dont le rayon est déterminable à l'aide d'un pied à coulisse.
- Mesurer, pour chacune, le temps de chute entre les graduations 250 et 50.
- Présenter dans un tableau les résultats :
 - rayon de la goutte (R) en mm
 - carré du rayon (R^2)
 - durée de chute (t)
 - vitesse moyenne de chute (v)
- Tracer, sur papier millimétré, la vitesse de la goutte en fonction du carré de son rayon.
- En déduire k .

Exploitation :

Cette constante de proportionnalité vaut, en fait, : $k = 2 g (\rho_e - \rho_h) / (9 \eta)$ où

g est l'accélération de la pesanteur sur Terre ($9,8 \text{ m.s}^{-2}$)

ρ_e est la masse volumique de l'eau colorée ($1,0 \text{ g.cm}^{-3}$)

ρ_h est la masse volumique de l'huile

η est le coefficient de viscosité de l'huile

— Déterminer la masse volumique de l'huile en pesant de façon précise 100,0 mL de cette huile dans une fiole jaugée.

— Le coefficient de viscosité d'une huile est une propriété très importante afin de pouvoir la caractériser. Déterminer sa valeur.