

CHUTE D'UNE BILLE DANS UN FLUIDE

Objectif :

Méthodes d'études expérimentales de mouvements ; traitements graphiques et exploitations.

Buts de l'étude expérimentale :

Vérifier l'étude théorique du mouvement de chute avec frottement.

Mots clés :

Frottements fluides et poussée d'Archimède ; équation différentielle ; vitesse limite ; constante de temps.

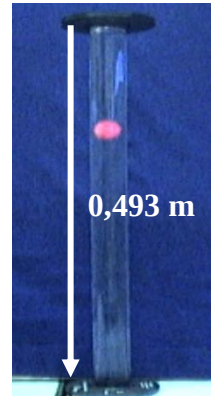
A) EXPLOITATION DE LA VIDEO

Un logiciel de traitement de vidéo permet d'exploiter le clip **[bille.avi]**

B) TRAITEMENT DES RESULTATS

Le fichier **[resultats.xlsx]** porte les résultats du pointage ce qui permet :

- d'obtenir les **graphes de $y(t)$, $v(t)$**
- de déterminer graphiquement la valeur expérimentale de **l'accélération initiale A et de la vitesse limite V_{lim}** .



C) CONFRONTATION A LA THEORIE

- Etablir **l'étude théorique** pour l'hypothèse d'une force de frottement du type $F = k V$
Exprimer littéralement l'accélération initiale A et la vitesse limite V_{lim}
- Calculer la valeur numérique théorique de A (accélération initiale) avec les données suivantes :

Masse volumique du fluide : 860 kg / m^3
Masse volumique de la bille : 4460 kg / m^3
Rayon de la bille : $12,5 \text{ mm}$

Comparer aux résultats obtenus expérimentalement avec $V(t)$ et conclure.

- Déterminer graphiquement, sur $V(t)$ et $y(t)$, la valeur expérimentale de V_{lim}
- Déterminer graphiquement la valeur de la constante de temps τ
Montrer que la constante de temps s'exprime par $\tau = V_{lim} / A$; calculer sa valeur et comparer à la valeur graphique obtenue ; conclure
- Calculer la valeur du coefficient de frottement k à partir des valeurs précédentes
Préciser son unité à partir de l'analyse dimensionnelle