

I. Partie théorique

Référentiel : \mathcal{R}_T Galiléen

Système : La bille de masse m

Forces : Le poids $\vec{p} = m\vec{g} = \frac{4}{3}\pi R^3 \rho \vec{g}$

La poussée d'Archimède $\vec{\pi} = -\frac{4}{3}\pi R^3 \rho_0 \vec{g}$

Les frottements fluides $\vec{f} = -6\pi\eta R\vec{v}$

Loi : La deuxième loi de Newton $m\vec{a} = \sum \vec{F}$

Projection : $\frac{4}{3}\pi R^3 \rho \frac{dv}{dt} + 6\pi\eta Rv = \frac{4}{3}\pi R^3 g(\rho_0 - \rho)$

Soit $\frac{dv}{dt} + \frac{9\eta}{2R^2\rho} v = g \frac{\rho_0 - \rho}{\rho}$

Vitesse limite : A la limite $\frac{dv}{dt} = 0$
D'où $v_{\text{lim}} = g \frac{\rho_0 - \rho}{\frac{9\eta}{2R^2}} < 0$

On en déduit que $\eta = \frac{2R^2}{9|v_{\text{lim}}|} g(\rho - \rho_0)$

II. Mesure de frottements fluides

2.3. Analyse des mesures

Séquence vidéo - petite bille.avi - 30 images/s

Paramètres

Sélection de l'origine

Sélection de l'étalon

Sens des axes

Déplacement

☒ Absolu ☐ Relatif

Sélection manuelle des points

Sélection Auto des points

ZOOM

+ -

Nouvelle étude

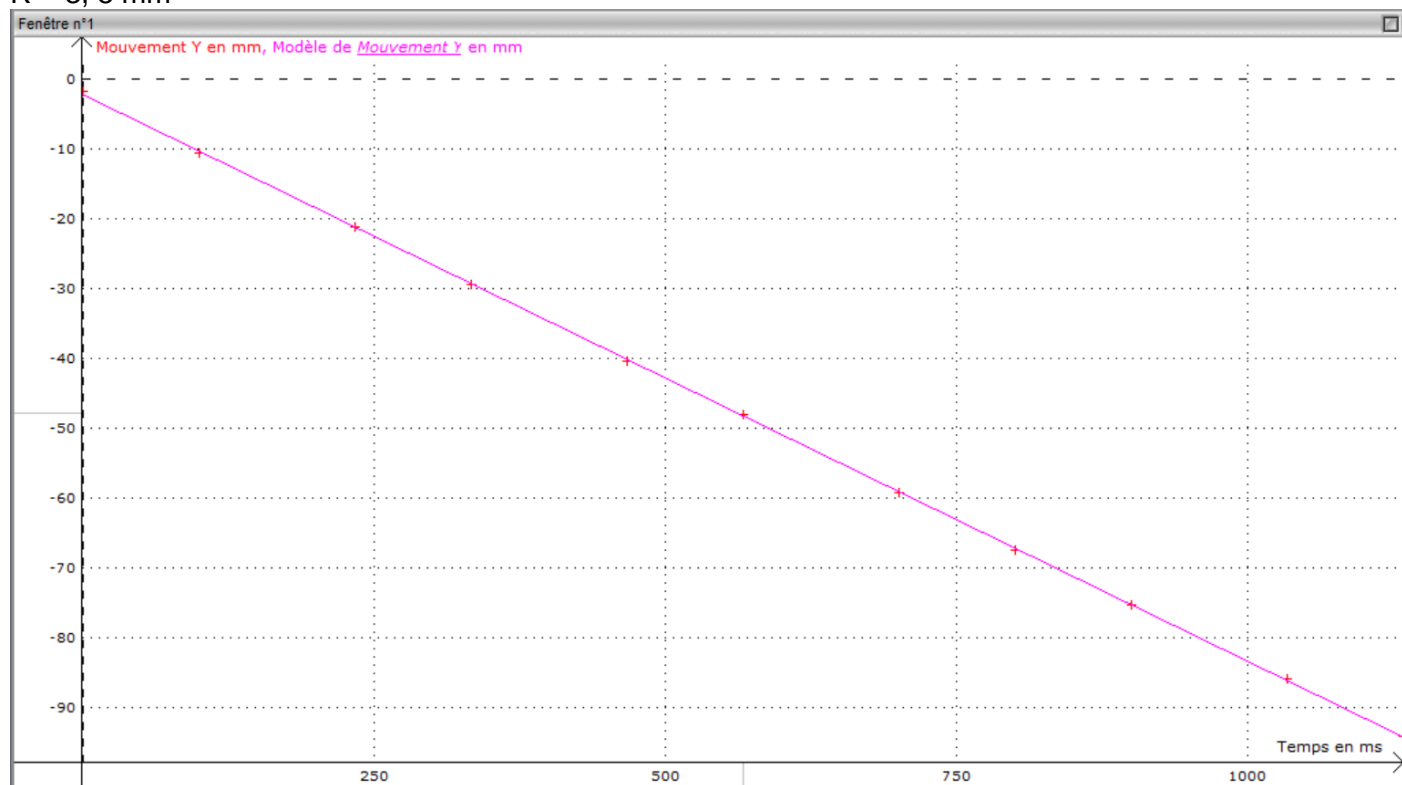
Transférer vers les vecteurs

Fichiers Lecture Pause << < > >> Image 126/221

- La grosse bille

Etalonnage burette : $210 - 110 = 9,4 \text{ cm}$

$R = 3,5 \text{ mm}$



Modélisation

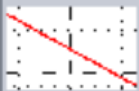
Courbe à modéliser

Mouvement Y

Courbe modèle

Modèle de Mouvement Y

Modèles :

 Affine

Nouveau Modèle

Calculer le modèle <<

Coefficient :

Nom	Valeur	Actif
b	-2,315E-3	<input checked="" type="checkbox"/>
a	-81,117E-3	<input checked="" type="checkbox"/>

Copier le résultat vers le presse-papier

Estimer une valeur

Mouvement Y=a*Temps+b

Mouvement Y=-81,117E-3*Temps-2,315E-3

Ecart Type = 88,559E-6

Erreur en X

Erreur en Y

Coefficient de Corrélation = 1

0 s

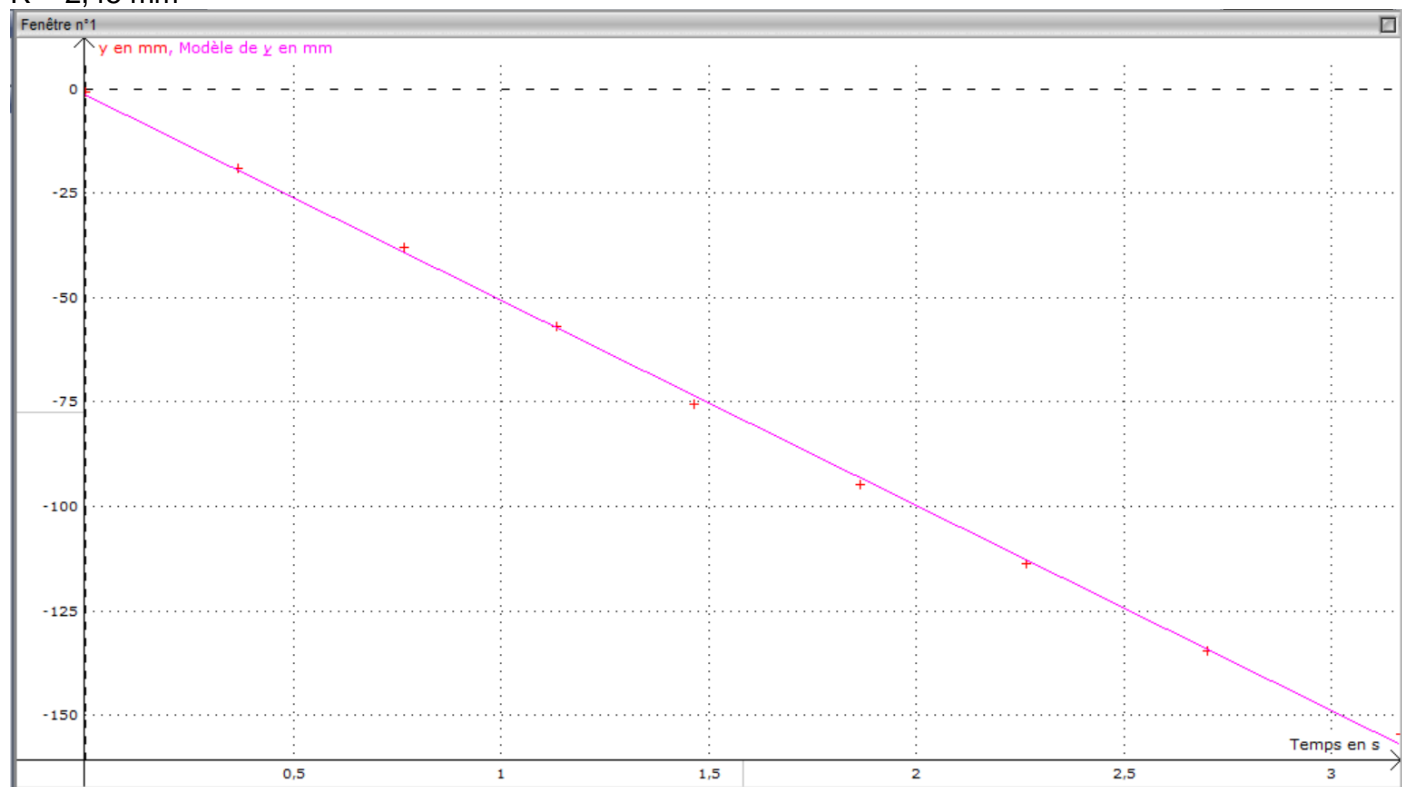
0 m

Résultat : $\eta = \frac{2R^2}{9|v_{lim}|} g(\rho - \rho_0) = 2,21 \text{ PI}$

- La petite bille

Etalonnage burette : $210 - 110 = 9,4 \text{ cm}$


$R = 2,45 \text{ mm}$



Modélisation

Courbe à modéliser : y

Courbe modèle : Modèle de y

Modèles :  Affine

Nouveau Modèle

Calculer le modèle <<

Estimer une valeur

Coefficient :

Nom	Valeur	Actif
b	-1,399E-3	<input checked="" type="checkbox"/>
a	-49,175E-3	<input checked="" type="checkbox"/>

Copier le résultat vers le presse-papier

y=a*Temps+b

y=-49,175E-3*Temps-1,399E-3

Ecart Type = 587,04E-6

Coefficient de Corrélation = 1

Erreur en X : 0 s

Erreur en Y : 0 m

Résultat : $\eta = \frac{2R^2}{9|v_{lim}|} g(\rho - \rho_0) = 1,85 \text{ PI}$