Manip 004.6 : Pendule pesant

Bibliographie :

☞ *Physique expérimentale–optique, mécanique des fluides, ondes et thermodynamique*, M. Fruchart, P. Lidon, E. Thibierge, M. Champion, A. Le Diffon. [1]

Introduction

Cette fiche complète les photos du cahier de manips. Elle sert notamment à intégrer les **photos** prises pendant la préparation.

Cette fiche est utile pour :

— Apprendre à

1 Matériel

Matériel
Pendule
Contrepoids et masses
Boitier relié au potentiomètre
Oscilloscope
Balance

2 Notes Rémy

TP 1 Mécanique

$d = l - \frac{h}{2}$

l_T 46,4 cm
$l = 45$ cm

$h = 1,15$ cm

1. Etude d'un pendule

$$\boxed{T = \frac{2\pi}{\sqrt{\omega_0^2}} = 2\pi\sqrt{\frac{J}{mgd}}}$$

d distance

On équilibre les masses afin de mettre le moment d'inertie du pendule sur l'axe de rotation : on a un pendule pesant (on peut négliger la masse de la tige)

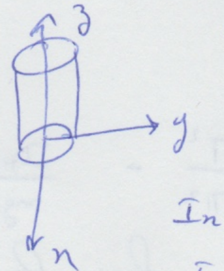
~~Ensuite~~ On s'affranchit de la masse de la tige mais pas de son moment d'inertie.

$J_{total} = I_{masse} + I_{pendule}$ ~~I_{propre}~~

moment d'inertie d'un cylindre

à une distance d de l'axe par rapport auquel on calcule le moment

$I_{masse} = \underbrace{I_{xx} + md^2}_{\text{formule de Huygens}}$



notre masse est un cylindre

symétrique de

$I_{xx} = I_{yy} = \frac{m}{4}\left(R^2 + \frac{h^2}{3}\right)$

$I_{zz} = \frac{1}{2} m R^2$

axe de propre de rotation du cylindre

On mesure la période d'oscillation et la masse etc ~~et~~ et on remonte à J.

$m_1 = 482,52$ g   négligeable

$T_1 = (1,880 \pm 3 \times 10^{-3})$ s

$h_1 = 1,15$ cm

$R_1 = \frac{8,2 \text{ cm}}{2}$

$m_2 = 223,11$ g U_m négligeable

$T_2 = (2,348 \pm \quad)$ s

$h_2 = 0,80$ cm

$R_2 = \frac{6,8 \text{ cm}}{2}$

$m_3 = 995,15$ g

$T_3 =$ ~~1,423~~ s
1,628

$h_3 = 2$ cm.

$\Delta h = 1$ mm

$R_3 = 9$ cm $/ 2$ | $\Delta R = 1$ mm

f_c du mode AC : 10 Hz donc si on regarde sur voie $\boxed{2}$ en mode
Oscillation à 1 Hz AC ~~lissé~~ (par R, C) dérivation
Donc on observe le signal $\theta \to \boxed{1}$ DC
$\hookrightarrow \boxed{2}$ AC $\equiv \dot{\theta}$ (rien que sur le boîtier)

~~$T_4 = 1,731$ s~~
~~$m_4 = m_1 + m_2$~~

$T_4 = $ ~~3,2~~ $3,256$ s
$m_4 = $ ~~[illegible]~~ $95,83$ g

$R_4 = \frac{5,7}{2}$ cm
$h_4 = 0,5$ cm

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{I_{pendule} + I_{masse}}{mgd}} \Rightarrow T^2 = 4\pi^2 \left(\frac{I_{pendule}}{mgd} + \frac{I_{masse}}{mgd} \right)$$

$$\cancel{= 2\pi \sqrt{\frac{I_{pendule}}{mgd}}} \qquad = 4\pi^2 \left(\frac{I_{pendule}}{mgd} + \frac{md^2 + \frac{m}{4}\left(R^2 + \frac{h^2}{3}\right)}{mgd} \right)$$

$m_6 = 447,41$ g (somme de deux masses de même Rayon) $R_6 = R_2 = 3,4$ cm
$T_6 = 1,913$ s $h_6 = 2h_2 = 1,6$ cm.

On trace $\frac{T^2}{4\pi^2} - \frac{I_{masse}}{mgd} = \frac{I_{pendule}}{mgd}$.
Régression linéaire, faire la propagation d'incertitudes ⇒ droite.
On remonte à $I_{pendule}$
et on a vérifié h par rapport à l ~~p~~ rms à vérifier (ne néccessaire)