

6. Oscillations, couplage, non-linéaire.

1. Pendule pesant simple.

① Il faut équilibrer le pendule = à vide (ie pas de masse en bas)
on choisit une pos[°] par la fixat[°] de la.

prendre des
masses les
grosses pour
l'équilibre.

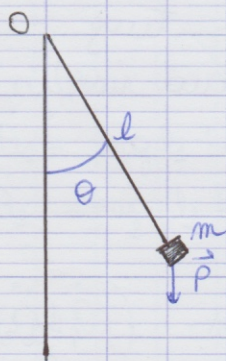
On tourne la masse du haut jusqu'à ce que par une cette angle
le pendule ne daigne plus sous le poids.

→ synchronisable avec 2 pendules équilibrés à
deux angles égaux ex: $+15^\circ$ et -15°

seul de s'opposent en face
l'un de l'autre.

on a formé
un pendule simple.

Le centre d'inertie de la
lampe vide au niveau de O.
modèle:



$$J\ddot{\theta} = -mgl \sin \theta$$

$$\Rightarrow \ddot{\theta} + \frac{mgl}{J} \sin \theta = 0.$$

On se place aux petits angles. $\ddot{\theta} + \frac{mgl}{J} \theta = 0$

$$\Rightarrow \text{pulsation } \omega = \sqrt{\frac{mgl}{J}} \quad \text{rad.s}^{-1}$$

$$m_1 = 996,8 \text{ g}$$

Pour le pendule 1: on mesure la période: $11 T_1 = 17,76 \pm 0,02 \text{ s}$.

$$\Rightarrow T_1 = 1,615 \pm 0,002 \text{ s}$$

$$\Rightarrow \omega_1 = \frac{2\pi}{T_1} = 3,89 \text{ rad.s}^{-1} \pm 0,01 \text{ rad.s}^{-1}$$

$$l_1 = 65,5 \pm 1 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow J_1 = \left(\frac{\omega_1^2}{mgl_1} \right)^{-1}$$

incertitude sur J_1 calculée modélisée de l_1

$$\Rightarrow \frac{\Delta l_1}{l_1} \times J_1$$

MAN: $J_1 = 0,29 \pm 0,01 \text{ kg.m}^2$



attention est le moment d'inertie dans la dynamique
donc de tout (masse + tige + entre pieds.)

→ est ici on veut K un oscillateur et pas de la masse

ici on veut juste m_p on a les ω group
qu'on va coupler -

serait nécessaire d'être \oplus précis
(= mesure de J de la masse si
montage 1)

⚠ à la vie sur laquelle on tige → si V_3 ne luge pas et qu'on
tug dessus en auto ⇒ ne verra rien!

$m_2 = 991,7 \text{ g}$

$11T_2 = 11,88 \text{ s} \pm 0,02 \text{ s}$

$T_2 = 1,625 \pm 0,002 \text{ s}$

$\omega_2 = 3,87 \pm 0,01 \text{ rad.s}^{-1}$

$l_2 = 45,5 \pm 1 \text{ cm}$

$\Rightarrow J_2 = 0,30 \pm 0,01 \text{ kg.m}^2$

On a 2 oscillateurs égaux.

Mettre en évidence la non-linéarité

→ tracer le portrait de phase \downarrow incertinement
 $\left. \begin{array}{l} U_2 \rightarrow 0' \\ U_1 \rightarrow 0 \end{array} \right\} \text{ avec l'oscil}$
 \downarrow adapté
 \downarrow en mode de l'oscillo.

→ On observe une trajectoire non fermée:

