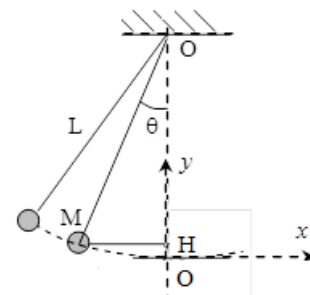


Problématique : Comment déterminer les différents paramètres qui influent sur la période d'un pendule simple et découvrir comment on peut s'en servir pour mesurer une durée. Comment étudier les échanges énergétiques mis en jeu par la masse m .

1. Expression de la période d'oscillation T

On dispose d'un pendule simple dont on peut faire varier la longueur et la masse en accrochant des masses marquées.



1.1. Etudes préliminaires

1. Définir la période T d'oscillation du pendule
2. Quels sont les paramètres permettant de faire varier T ?
3. Imaginer une étude permettant de déterminer l'expression de T en fonction des différents paramètres énoncés.

La réaliser (on se limitera à un angle $\theta_{\max} \leq 20^\circ$).

Appel 1

1.2. Expression de la période T d'oscillation

1. De quel paramètre supplémentaire peut dépendre T ?
2. A l'aide d'une analyse dimensionnelle déterminer l'expression de T sous la forme $T = k \cdot g^x \cdot L^y \cdot m^z$.
3. A partir d'une valeur de période T déterminer la valeur de la constante k sans unité.

2. Détermination de la période d'oscillation T avec pymecavideo

Réaliser une vidéo d'un pendule qui oscille à l'aide d'un appareil photo (pentax):

A l'équilibre le pendule se trouve en O.

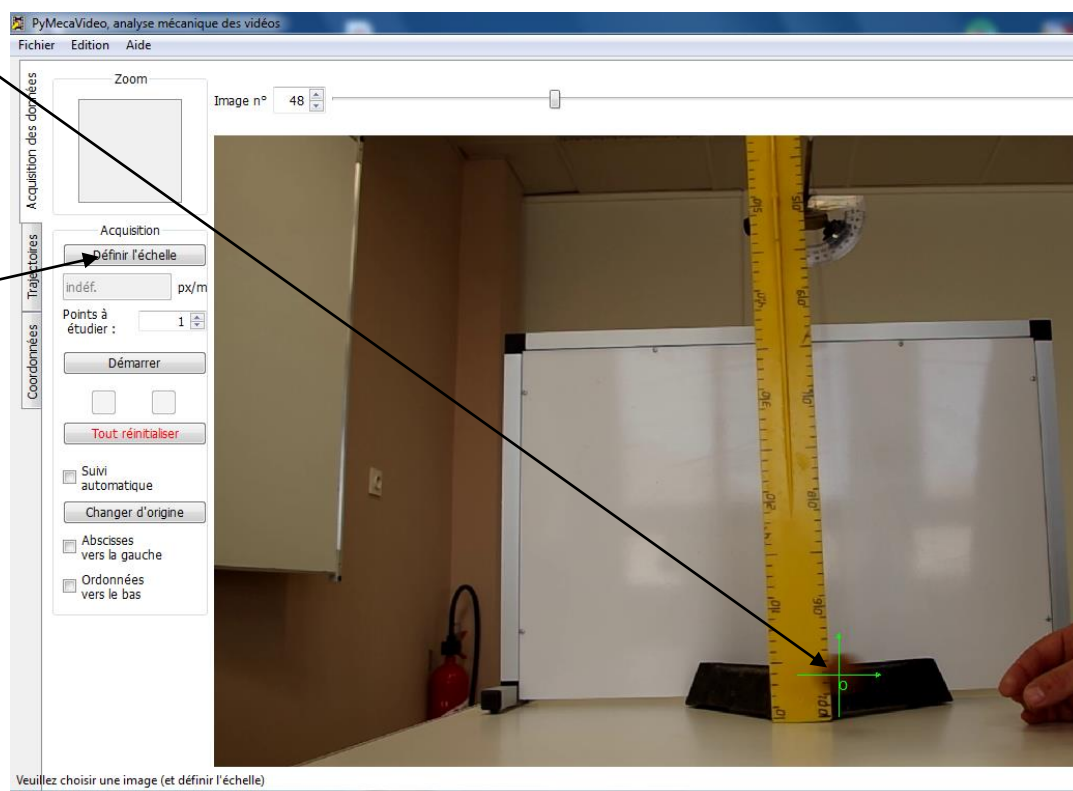
On l'écarte de cette position jusqu'en B, le fil du pendule fait alors un angle $\theta_{\max} = 20^\circ$ avec la verticale passant par O on libère le pendule sans vitesse initiale.

1.3. Tracé de $x(t)$ et $y(t)$

- Brancher l'appareil photo sur l'ordinateur à l'aide du câble usb et allumer l'appareil.
- Copier le fichier video dans vos documents (et éteindre l'appareil)
- Ouvrir le logiciel pymécavideo et charger la vidéo
- Faire défiler les images jusqu'à l'instant où la balle arrive en O puis commencer le pointage du centre de la balle.

Etalonner la video:

- Placer l'origine du repère au point le plus bas du mouvement de la bille (au point O sur la figure ci-dessus)
- Définir l'échelle : cliquer-glisser 0,5m sur la règle
- Effectuer ce pointage sur 2 périodes d'oscillation T .



1.4. Exploitation des données

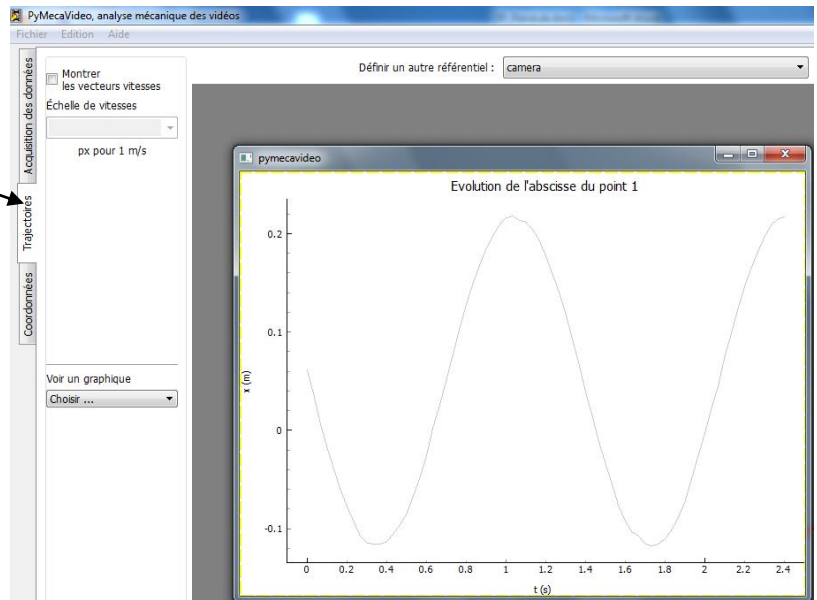
Onglet trajectoires : afficher $x(t)$

1. Quel type de courbe obtient-on ?
2. Imprimer et mesurer la période T_{exp} .
3. La longueur du pendule de la vidéo est $L = 46$ cm, $g = 9,8 \text{ m.s}^{-2}$. Calculer l'expression théorique T_{th} de la période d'oscillation.
4. La comparer à la valeur expérimentale.

Appel 2

3. Etude énergétique

La masse de la balle est de $m = 21 \text{ g}$.



1.5. Calcul de la vitesse v de la masse m

- Dans l'onglet coordonnées,
- copier les mesures dans le presse papier
- Ouvrir excel
- Coller

A l'aide des grandeurs x et y créer, les variables V_x et V_y puis $v = \sqrt{V_x^2 + V_y^2}$

1.6. Affichage des énergies

- Quels types d'énergie possède le pendule durant son mouvement ?
- Donner leurs expressions détaillées.
- Créer toutes les variables E_c (énergie cinétique),
- E_p (énergie potentielle de pesanteur)
- et E_m (énergie mécanique)

Commenter l'allure des 3 courbes.

Que vaut

1. E_c aux points les plus hauts de la trajectoire ? Justifier.
2. E_p au point le plus bas ? Justifier.
3. -Que valent E_{cmax} et E_{pmax} ? En quelles positions observe-t-on ces énergies ?
4. -En quelle position a-t-on V_{max} ? Quelle est sa valeur ?
5. Comment évolue l'énergie mécanique au cours du temps ?