

# Pendule simple

## Etude énergétique

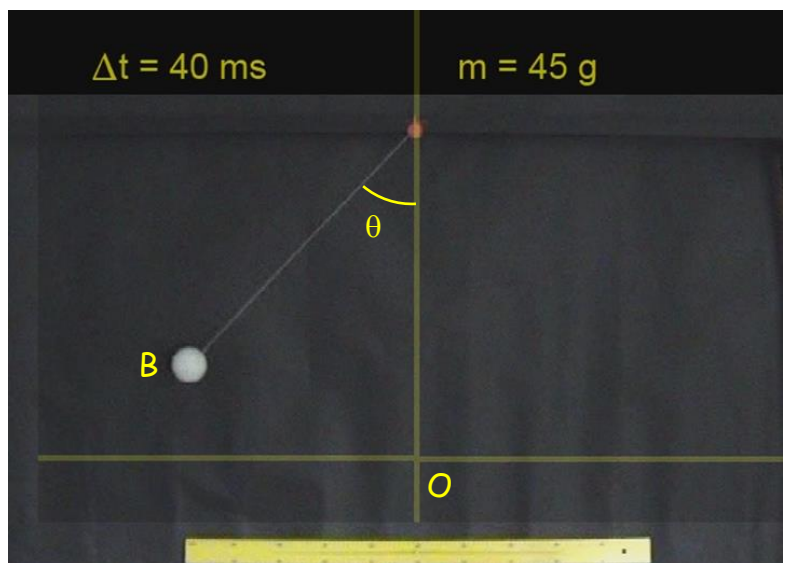
### 1- Objectifs

Pratiquer une démarche expérimentale pour étudier l'évolution des énergies cinétique, potentielle et mécanique d'un oscillateur.

### 2- Etude préliminaire et mesures

On dispose maintenant d'un fichier vidéo d'un pendule qui oscille.

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  $\theta$  avec la verticale passant par O. A la date  $t=0$  on libère le pendule sans vitesse initiale et la balle suit une trajectoire curviligne.



- Ouvrir le logiciel Latis Pro.
- Charger la vidéo "Pendule simple".
- Visionner la vidéo.
- Mettre la vidéo au début.
- Sélectionner l'origine en O.
- Utiliser la règle pour sélectionner l'étalon à 1m.
- Utiliser comme étalon la règle le long du mur de longueur totale 1,0m.
- Choisir la sélection manuelle des points et commencer la saisie des points.
- Pour finir fermer la fenêtre vidéo.

### 3- Exploitation des données

#### 3-1- Etude du mouvement et mesure de la période

- Renommer "Mouvement X" en "X" et "Mouvement Y" en "Y" puis visualiser les courbes "X" et "Y" (en fonction du temps) dans une même fenêtre.
- Quels types de courbes obtient-on?
- Modéliser ces courbes avec une fonction sinusoïdale et les afficher dans une nouvelle fenêtre. on les renommara "X<sub>t</sub>" et "Y<sub>t</sub>".
- Peut-on utiliser ce pendule pour mesurer une durée? Argumenter d'après les graphes précédents en détaillant ce qui se passe sur chaque axe.
- Utiliser le pointeur pour relever la période T du phénomène.

### 3-2- Etude des vitesses suivant les deux axes

- Dériver les grandeurs " $X_t$ " et " $Y_t$ " pour obtenir les vitesses " $V_x$ " et " $V_y$ " sur chacun des axes et les afficher dans une nouvelle fenêtre.
- Quels types de courbes obtient-on?
- Calculer ensuite à l'aide de la feuille de calcul de Latis Pro la vitesse  $V$  ( $V = \sqrt{V_x^2 + V_y^2}$ ) de la balle à chaque instant et placer ses valeurs dans la fenêtre des vitesses.
- Quel type de courbe obtient-on?
- Afficher la fenêtre vecteurs et prendre " $X_t$ " en "Déplacement horizontal" et " $Y_t$ " en "Déplacement vertical". Commencer l'animation et observer. Commenter.

### 3-3- Etude énergétique

- Quels types d'énergie possède le pendule durant son mouvement?
- Donner leurs expressions détaillées.
- Calculer à l'aide de la feuille de calcul de Latis Pro les énergies cinétiques  $E_c$ , potentielle  $E_p$  et totale  $E$  de la balle et placer ces valeurs dans une nouvelle fenêtre.
- Commenter.

### 3-4- Exploitation

- Que vaut  $E_c$  aux points les plus hauts de la trajectoire? Justifier.
- Que vaut  $E_p$  au point le plus bas? Justifier.
- Que valent  $E_{c_{max}}$  et  $E_{p_{max}}$ ? En quelles positions observe-t-on ces énergies?
- En quelle position a-t-on  $V_{max}$ ? Quelle est sa valeur?
- Comment évolue l'énergie mécanique au cours du temps?
- "Les deux formes d'énergie se transforment l'une en l'autre au cours des oscillations". Commenter