

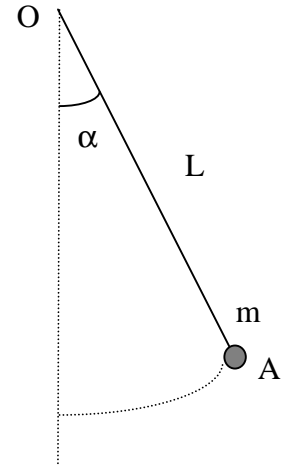
ETUDE D'UN PENDULE SIMPLE

Objectifs: déterminer expérimentalement l'expression de la période d'un pendule simple.

I LE PENDULE SIMPLE

1) Dispositif expérimental

- Un pendule simple est constitué d'un fil inextensible de masse négligeable et de longueur **L** auquel est accroché un objet considéré comme ponctuel de masse **m**.
- Écarté de sa position initiale d'un petit angle α et lâché sans vitesse initiale, il effectue un mouvement périodique d'allée et venue, d'une durée **T** appelée période.



- a) En quelle unité s'exprime la période **T** du pendule ?
- b) Comment peut-on mesurer précisément la période **T** du pendule ?

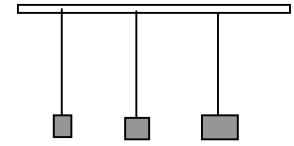
2) Réglage du dispositif

- Vous disposez du matériel suivant :
 - un rapporteur fixé sur un support
 - une règle graduée métallique
 - un chronomètre
 - un fil de longueur réglable relié une masse m.
- Vérifier la bonne position du rapporteur.
- Régler la position du fil entre l'écrou et le contre écrou pour que celui-ci passe précisément par la graduation 0° .
- Régler la longueur **L** du fil à **L = 50 cm** entre le centre de la masse **m** et le point d'attache du fil. Réaliser une mesure de **T**.

II RECHERCHE EXPERIMENTALE DE L'EXPRESSION DE LA PERIODE T

1) Influence de la masse

- Faire osciller trois pendules de masse **m** différentes mais de même longueur **L** et ayant même angle initial α . Observation.
- La période **T** dépend –elle de la masse **m** de l'objet ?



2) Influence de l'angle α

- Mesurer, au chronomètre, une durée Δt égale à 5 périodes: $\Delta t = 5.T$ pour les différentes valeurs de α du tableau. Faire deux mesures concordantes.
- Remplir le tableau.
- La période **T** dépend –elle de l'angle α ?

α	10	20	30
Δt (s)			
T (s)			

3) Influence de la longueur du fil

- Pour $\alpha = 20^\circ$, mesurer la durée de **10 périodes** $\Delta t = 10.T$ pour les différentes valeurs de **L** du tableau. Faire deux mesures concordantes et garder 3 chiffres significatifs pour **T** et **T²**.
- Compléter le tableau ci-contre.

L (m)	0,20	0,40	0,50	0,60	0,80
Δt (s)					
T (s)					
T ² (s ²)					

- a) Comment varie **T** avec **L** ?
- b) Tracer le graphe: $T^2 = f(L)$: Echelles: L: 1 cm \leftrightarrow 0,10 m T²: 1 cm \leftrightarrow 0,20 s² (feuille verticale).
- c) Quelle est l'allure du graphe ? Conclusion ?
- d) Calculer le coefficient directeur du graphe, noté **a**.
- e) Comparer la valeur du coefficient directeur avec celle de $(4\pi^2/g)$ (rappel $g = 9,81 \text{ N.kg}^{-1}$).
- f) En déduire l'expression de **T** en fonction de **L** et **g**.

4) Mesure de la masse de la Terre (prolongement)

- De l'expression précédente, exprimer **g** en fonction de **L** et **T²**.
- Exprimer **g** en fonction de **G**, **M_T** et **R_T²**.
- Des deux expression de **g**, en déduire une relation entre **M_T**, **L**, **R_T²**, **T²** et **G**. En prenant une valeur du tableau calculer **M_T** sachant que **R_T = 6,38.10³ km** et **G = 6,67.10⁻¹¹ (S.I)**

ETUDE D'UN PENDULE SIMPLE

• **matériel élève:**

- pendule: potence + 2 (fil + masse); une masse en bois une masse en plomb.
- rapporteur
- chronomètre

<http://LaboTP.org>

<http://LaboTP.org>

<http://LaboTP.org>