

ETUDE D'UN PENDULE SIMPLE

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

I. LE PENDULE SIMPLE

1) Définitions

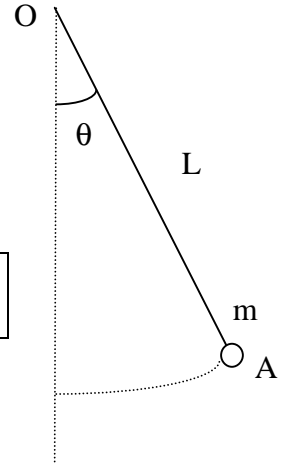
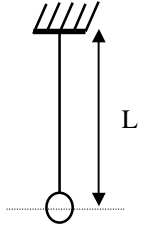
• **Un pendule simple** est constitué:

- d'un solide de masse m de petite dimension.
- d'un fil inextensible de longueur L et de masse négligeable devant m .

Remarque: soit D est le diamètre du solide, le pendule est simple si $L \geq 10 \times D$

• Écarté de sa position initiale d'un angle θ et lâché sans vitesse initiale, le pendule simple effectue des oscillations périodiques autour de sa position d'équilibre définie par $\theta = 0^\circ$.

• **La période T_0** du pendule est la durée qui sépare deux passages consécutifs du pendule, dans le même sens, par la position d'équilibre.



2) Réglage du dispositif

• Vous disposez du matériel suivant :

- un rapporteur fixé sur un support
- un fil de longueur réglable relié une masse m .
- une règle graduée métallique
- un chronomètre

• Régler le fil pour qu'il passe par l'angle $\theta = 0^\circ$ du rapporteur lorsque le pendule simple est à l'équilibre.

• Régler la longueur L du fil à $L = 50,0 \text{ cm}$ entre le centre de la masse et le point d'attache du fil.

a) En utilisant le matériel mis à votre disposition, montrer que le pendule placé sur votre table est assimilable à un pendule simple.

b) En quelle unité s'exprime la période T_0 du pendule ?

c) Comment peut-on obtenir une mesure précise de la période T_0 du pendule ?

II. RECHERCHE EXPERIMENTALE DE L'EXPRESSION DE LA PERIODE T

• Pour $\theta = 20^\circ$, mesurer la durée de **5 périodes $\Delta t = 5 \cdot T_0$** pour les différentes valeurs de L du tableau. Faire deux mesures concordantes et garder 3 chiffres significatifs pour T_0 et T_0^2 . Compléter le tableau ci-contre.

L (m)	0,20	0,40	0,50	0,60	0,80
Δt (s)					
T_0 (s)					
T_0^2 (s ²)					

1) Comment varie T_0 avec L ?

2) Sur le logiciel Synchronie tracer le graphe: $T_0^2 = f(L)$:

- **Mode Tableau:** créer les variables T_0^2 en s² et L en m et entrer les valeurs du tableau.

- **Mode fenêtre n°1:**

Paramètre → **Courbe:** choisir T_0^2 / Cocher **1**.

→ **Fenêtre:** choisir L en abscisse: min à **0** et max à **1** ; en ordonnée: min à **0** et max à **3,5**.

Vérifier que l'allure du graphe est identique à celle du **document n°1** donné.

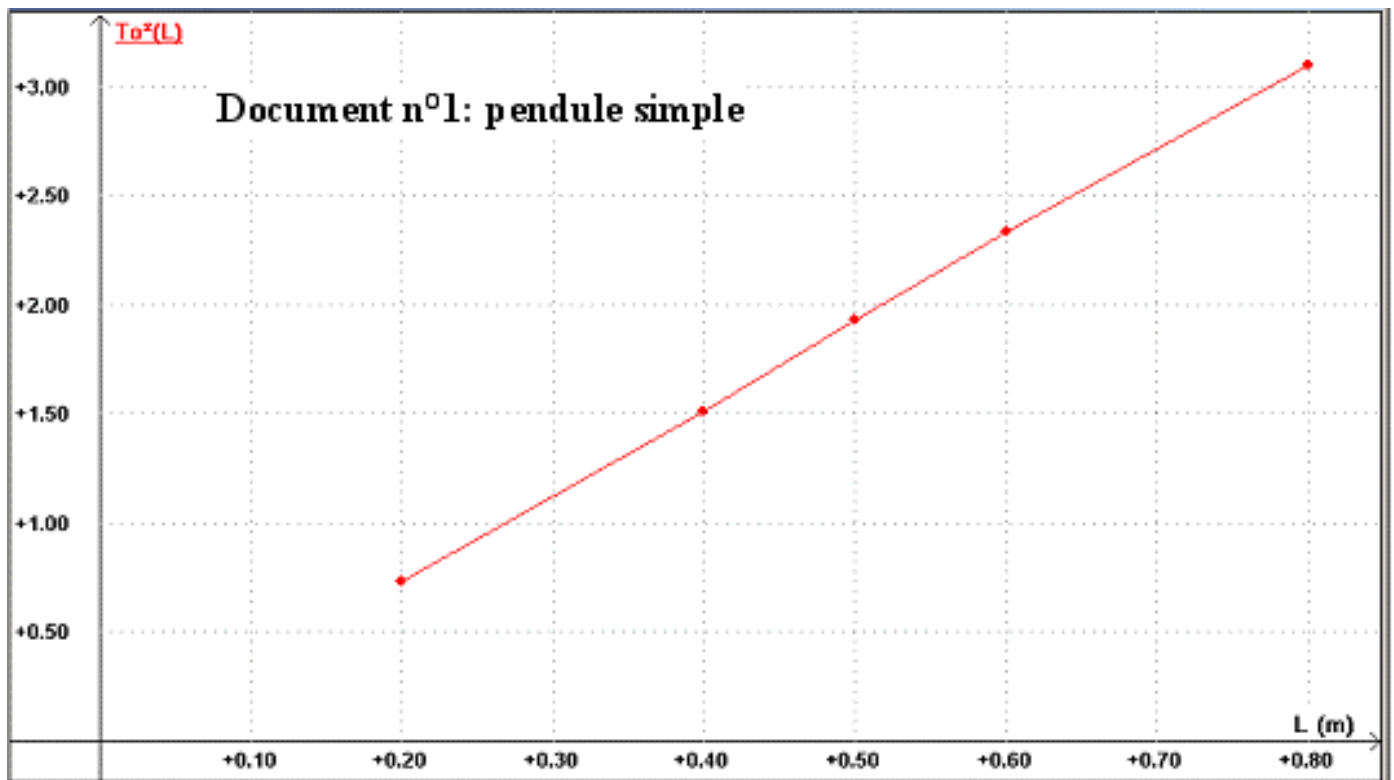
3) Quelle est l'allure du graphe ? Conclusion ?

4) Avec l'icône **Modélisation** faire calculer le coefficient directeur du graphe, noté a .

5) Comparer la valeur du coefficient directeur a avec celle de $(4\pi^2/g)$ (donnée: $g = 9,81 \text{ m.s}^{-2}$). Écart relatif.

Quelle relation a-t-on alors entre a et $(4\pi^2/g)$?

6) En déduire l'expression de T_0 en fonction de L et g . Vérifier l'homogénéité de l'expression obtenue.



<http://LaboTP.org>

<http://LaboTP.org>