

Mesures et incertitudes

TP de sciences physiques - niveau 2de

De plus, le chronomètre de ton téléphone affiche des centièmes de seconde, mais ta main n'est pas aussi précise : ce TP sur les mesures et incertitudes te fait chiffrer ce doute. Puis tu vas mesurer la période d'un pendule, estimer l'incertitude de ton résultat et le confronter à la théorie.

Donc, ce TP est à **télécharger en PDF et à imprimer gratuitement** : le bouton se trouve en bas de la page, sans inscription.

Objectif du TP sur les mesures et incertitudes

Mesurer la période T d'un pendule simple dix fois, calculer la moyenne, l'écart-type et l'incertitude-type, écrire le résultat avec les bons chiffres significatifs, puis le comparer à la valeur théorique $T_{\text{réf}} = 2\pi\sqrt{L \div g}$ par un écart normalisé.

Matériel

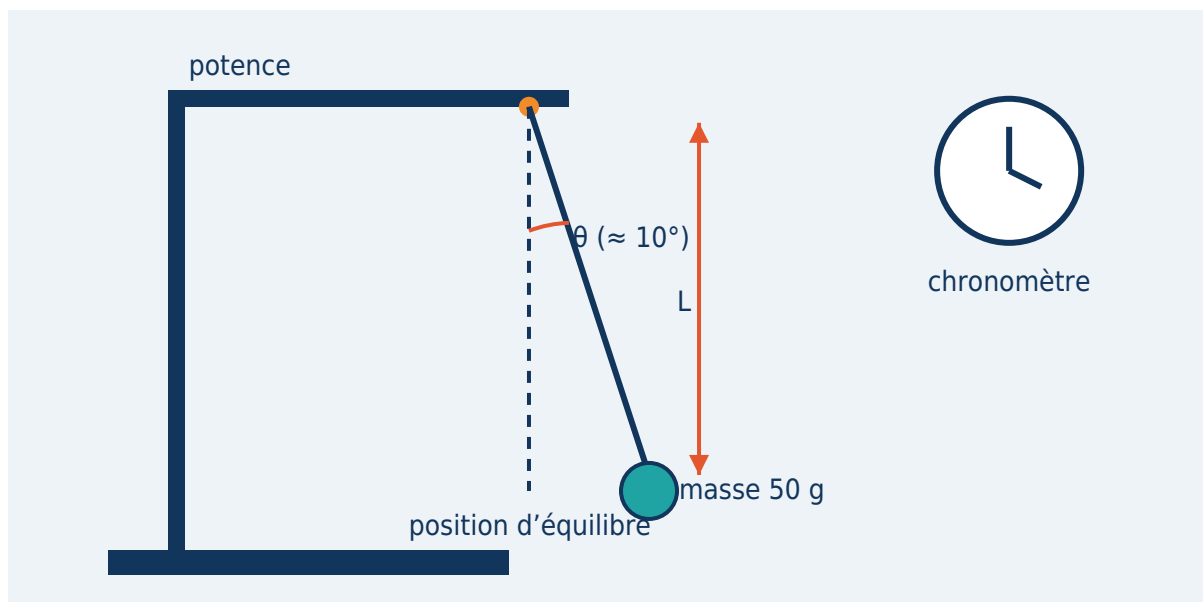
- Enfin, un fil fin inextensible d'environ 1 m
- Ensuite, une masse de 50 g (masse marquée ou écrou)
- Puis, un support (potence) avec noix et tige
- Ainsi, un mètre ruban ou une règle graduée au millimètre
- Par ailleurs, un chronomètre (ou un téléphone en mode chronomètre)
- De plus, une calculatrice avec mode statistiques
- Donc, un cahier pour noter les mesures

Sécurité

SÉCURITÉ

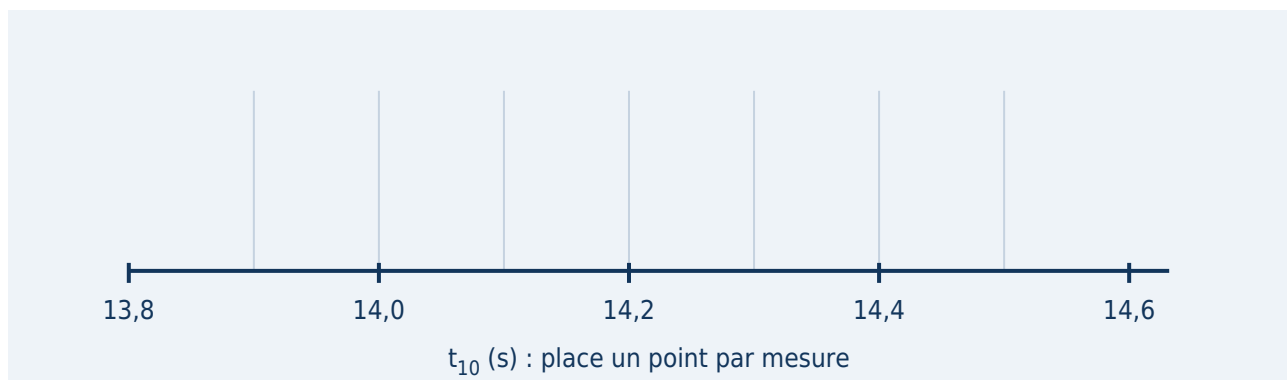
Fixe solidement la potence au bord de la paillasse pour qu'elle ne bascule pas. Ne te place jamais sur la trajectoire de la masse et ne la lance pas : écarte-la doucement puis lâche-la. De plus, range le fil pour qu'on ne trébuche pas.

Protocole



Montage : la longueur L est mesurée du point d'attache au centre de la masse ; l'angle initial reste petit (environ 10°).

1. Attache le fil à la potence et fixe la masse à son extrémité. Ajuste la longueur $L = 0,500$ m, du point d'attache jusqu'au centre de la masse, avec le mètre ruban.
2. Écarte la masse d'un angle faible d'environ 10° (quelques centimètres) et immobilise-la.
3. Lâche la masse sans la pousser et démarre le chronomètre quand elle passe par la verticale.
4. Compte dix oscillations complètes (aller-retour) en comptant à chaque passage par la verticale dans le même sens, puis arrête le chronomètre : note t_{10} .
5. Recommence l'opération pour obtenir dix valeurs de t_{10} et reporte-les dans le tableau.
6. Reporte les dix valeurs sur l'axe gradué ci-dessous (un point par mesure, en empilant les valeurs identiques).
7. À la calculatrice, calcule la moyenne, l'écart-type expérimental s et l'incertitude-type $u(t_{10}) = s \div \sqrt{10}$.
8. Déduis $T = t_{10} \div 10$ et son incertitude $u(T) = u(t_{10}) \div 10$.



Axe gradué pour reporter tes dix valeurs de t_{10} (une graduation fine tous les 0,1 s).

Mesures à relever

Mesure n°	t_{10} (s)	$T = t_{10} \div 10$ (s)
1	...	...

2	...	...
3	...	...
4	...	...
5	...	...
6	...	...
7	...	...
8	...	...
9	...	...
10	...	...

Questions

1. Calcule la moyenne, l'écart-type s et l'incertitude-type $u(t_{10})$ de ta série. Écris $t_{10} = \dots \pm \dots$ s avec les bons chiffres significatifs.
2. Dédus la période T et son incertitude $u(T)$. Écris $T = \dots \pm \dots$ s.
3. Calcule la valeur théorique $T_{\text{réf}} = 2\pi\sqrt{L/g}$ avec $L = 0,500$ m et $g = 9,81$ m/s².
4. Calcule l'écart normalisé z entre ton résultat et $T_{\text{réf}}$. Ton résultat est-il compatible avec la théorie ?
5. Pourquoi mesure-t-on dix périodes plutôt qu'une seule ? Pourquoi faut-il répéter la mesure ?
6. Cite trois sources de variabilité de cette expérience.
7. Pourquoi faut-il écarter le pendule d'un angle faible ?
8. Combien de mesures faudrait-il pour diviser $u(t_{10})$ par 2 ? L'incertitude sur L (règle graduée au millimètre) est-elle une source importante ? Justifie par un calcul.

Pour aller plus loin

- Refais l'expérience avec $L = 1,00$ m : la période théorique est-elle compatible avec $T \approx 2,006$ s ? Que vaut le rapport entre les deux périodes ?
- Compare l'incertitude obtenue avec un chronomètre manuel à celle d'un enregistrement vidéo image par image.

Tout le chapitre « Mesures, incertitudes et chiffres significatifs » en seconde

- Le cours : Mesures, incertitudes et chiffres significatifs
- Les exercices : Mesures, incertitudes et chiffres significatifs
- Le corrigé des exercices : Mesures, incertitudes et chiffres significatifs
- Le corrigé du TP : Mesures, incertitudes et chiffres significatifs
- Le QCM : Mesures, incertitudes et chiffres significatifs

Chapitre précédent : Signaux électriques et loi d'Ohm (TP)

Chapitre suivant : Énergie de changement d'état (TP)

Retrouve aussi tous les TP de sciences physiques en seconde et le programme complet de sciences physiques en seconde.