

# Mesures et incertitudes

## Corrigé du TP - niveau 2de

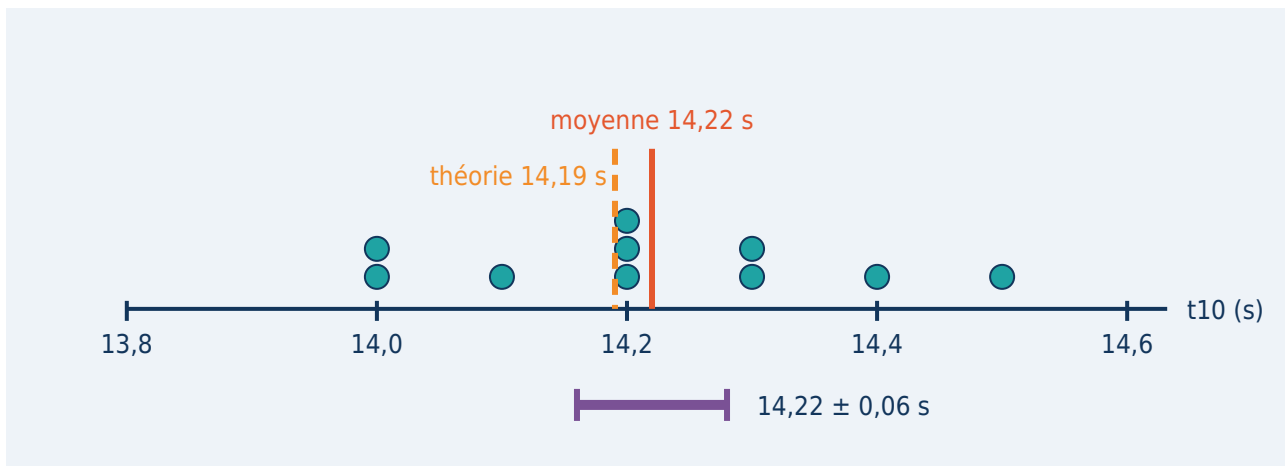
*Voici le corrigé du TP sur les mesures du pendule : résultats types, réponses détaillées et compte rendu modèle. Tes valeurs peuvent différer un peu : l'essentiel est de suivre la même chaîne de calcul et de bien arrondir.*

**L'essentiel :** Toute mesure est entachée d'une incertitude. Ce corrigé du TP de physique-chimie Seconde sur « Mesures et incertitudes » donne des résultats types, les réponses aux questions et un compte rendu modèle, avec les erreurs fréquentes à éviter. Les valeurs mesurées peuvent varier légèrement ; PDF gratuit.

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

## Résultats types : corrigé du TP sur les mesures

| Mesure n° | $t_{10}$ (s) | T (s) |
|-----------|--------------|-------|
| 1         | 14,3         | 1,43  |
| 2         | 14,0         | 1,40  |
| 3         | 14,2         | 1,42  |
| 4         | 14,5         | 1,45  |
| 5         | 14,1         | 1,41  |
| 6         | 14,3         | 1,43  |
| 7         | 14,2         | 1,42  |
| 8         | 14,4         | 1,44  |
| 9         | 14,0         | 1,40  |
| 10        | 14,2         | 1,42  |



Les dix mesures, leur moyenne, l'intervalle  $\pm u$  et la valeur théorique : celle-ci tombe dans l'intervalle.

Exploitation : somme des  $t_{10} = 142,2$  s, moyenne =  $14,22$  s ;  $s = 0,162$  s ;  $u(t_{10}) = 0,162 \div \sqrt{10} = 0,0512$  s, arrondie à  $0,06$  s.

## Réponses aux questions

1. Moyenne **14,22 s** ;  $s \approx \mathbf{0,16}$  s ;  $u = 0,162 \div 3,162 = 0,0512$  s, arrondie par excès à  $0,06$  s. Résultat :  **$t_{10} = 14,22 \pm 0,06$  s.**
2.  $T = 14,22 \div 10 = 1,422$  s ;  $u(T) = 0,06 \div 10 = 0,006$  s :  **$T = 1,422 \pm 0,006$  s.**
3.  $T_{\text{réf}} = 2\pi \times \sqrt{(0,500 \div 9,81)} = 2\pi \times 0,2258 = \mathbf{1,419}$  s.
4.  $z = |1,422 - 1,419| \div 0,006 = 0,003 \div 0,006 = \mathbf{0,5}$ . Comme  $z \leq 2$ , le résultat est **compatible** avec la théorie.
5. Dix périodes : l'erreur de déclenchement et d'arrêt ( $\approx 0,2$  s) est répartie sur dix périodes, donc divisée par 10 sur  $T$ . Répéter permet de moyenner les erreurs aléatoires et d'estimer la dispersion.
6. Variabilité : temps de réaction au départ et à l'arrêt ; comptage des passages par la verticale ; lâcher avec une légère poussée ; variation de la longueur ; frottements ; lecture du chronomètre.
7. Enfin, la formule  $T = 2\pi\sqrt{(L \div g)}$  n'est valable que pour de petits angles ; pour un grand angle, la période dépend de l'amplitude et la comparaison perd son sens.
8. Ensuite, pour diviser  $u$  par 2 il faut 4 fois plus de mesures, soit **40 mesures**. Pour  $L$  :  $u(L) = 1 \div \sqrt{12} \approx 0,29$  mm, soit  $0,06\%$  de  $500$  mm ; l'effet sur  $T$  est la moitié :  $0,03\%$ , soit environ  $0,0004$  s. C'est **négligeable** devant  $u(T) = 0,006$  s : la source principale est le chronométrage.

## Conclusion et compte rendu modèle

Puis, nous avons mesuré dix fois la durée de dix oscillations d'un pendule de longueur  $0,500$  m. De plus, les valeurs de  $t_{10}$  sont comprises entre  $14,0$  s et  $14,5$  s : elles varient à cause du chronométrage manuel. Ensuite, la moyenne est de  $14,22$  s et l'écart-type de  $0,16$  s, ce qui donne une incertitude-type  $u = 0,16 \div \sqrt{10} \approx 0,05$  s, arrondie par excès à  $0,06$  s. Par ailleurs, nous écrivons donc  $t_{10} = 14,22 \pm 0,06$  s, soit une période  $T = 1,422 \pm 0,006$  s. Puis la formule théorique  $T = 2\pi\sqrt{(L \div g)}$  donne  $1,419$  s.

L'écart normalisé vaut  $z = 0,5$ , inférieur à 2 : notre résultat est compatible avec la théorie. Ensuite, l'incertitude relative de notre mesure est de 0,4 %. Chronométrer dix périodes a permis de réduire l'influence du temps de réaction. Puis pour améliorer encore la précision, nous pourrions multiplier les mesures (40 pour diviser l'incertitude par 2) ou utiliser un dispositif de mesure automatique.

## Erreurs fréquentes en TP

---

- Compter une oscillation à chaque passage par la verticale au lieu d'un aller-retour complet.
- Mesurer  $L$  jusqu'au bas de la masse et non jusqu'à son centre.
- Garder tous les chiffres de la calculatrice ou oublier d'arrondir  $u$  par excès.
- Utiliser l'écart-type  $\sigma_n$  (division par  $n$ ) au lieu de  $\sigma_{n-1}$  sur la calculatrice.
- Oublier de diviser  $u(t_{10})$  par 10 pour obtenir  $u(T)$ .

Retour au TP

## 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 TP : Mesures, incertitudes et chiffres significatifs
- Le QCM : Mesures, incertitudes et chiffres significatifs

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

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

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