

♦ **Exercice 1 : Mesure de la longueur d'onde d'une onde ultrasonore**

Contexte : Un groupe d'élèves utilise un **émetteur et un récepteur à ultrasons** reliés à un **oscilloscope** pour mesurer la longueur d'onde λ d'une onde ultrasonore se propageant dans l'air. Ils relèvent plusieurs fois la distance entre deux crêtes successives sur l'écran de l'oscilloscope, en déplaçant légèrement le récepteur entre chaque mesure. Les valeurs obtenues (en centimètres) sont : $\lambda_1 = 3,4 \text{ cm}$; $\lambda_2 = 3,5 \text{ cm}$; $\lambda_3 = 3,3 \text{ cm}$; $\lambda_4 = 3,6 \text{ cm}$; $\lambda_5 = 3,4 \text{ cm}$

Questions

1. Calculer la valeur moyenne $\bar{\lambda}$ de ces mesures.
 2. Calculer l'écart-type expérimental s_λ de cette série de mesures. Rappel : $s_\lambda = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (\lambda_i - \bar{\lambda})^2}$
 3. En déduire l'incertitude-type u_λ sur la mesure de λ . Rappel : $u_\lambda = \frac{s_\lambda}{\sqrt{N}}$
 4. Écrire le résultat final sous la forme $\lambda = \bar{\lambda} \pm u_\lambda$ en respectant les règles d'écriture des incertitudes (nombre de chiffres significatifs et arrondi).
-

✓ **Correction de l'exercice 1**

1. Calcul de la moyenne $\bar{\lambda}$:

$$\bar{\lambda} = 3,44 \text{ cm}$$

2. Calcul de l'écart-type s_λ :

$$\text{Écart-type : } s_\lambda = 0,114 \text{ cm.}$$

3. Incertitude-type u_λ :

$$u_\lambda = \frac{s_\lambda}{\sqrt{N}} = \frac{0,114}{\sqrt{5}} = 0,051 \text{ cm}$$

4. Résultat final :

- On arrondit u_λ à **un seul chiffre significatif** (car u_λ a un chiffre significatif) : $u_\lambda = 0,05 \text{ cm}$.
- On arrondit $\bar{\lambda}$ à la **même décimale** que u_λ : $\bar{\lambda} = 3,44 \text{ cm}$.
- **Réponse finale :**

$$\boxed{\lambda = 3,44 \pm 0,05 \text{ cm}}$$

♦ Exercice 2 : Mesure de la vitesse de propagation d'une onde à la surface de l'eau

Contexte : Dans le cadre d'une séance de travaux pratiques, **cinq élèves différents** mesurent la vitesse v de propagation d'une onde à la surface de l'eau dans une **cuve à ondes**. Chaque élève utilise la même méthode (mesure de la distance parcourue par l'onde et du temps correspondant) mais obtient des résultats légèrement différents en raison des erreurs expérimentales. Les valeurs relevées (en cm/s) sont : $v_1 = 25,0 \text{ cm/s}$; $v_2 = 24,5 \text{ cm/s}$; $v_3 = 25,2 \text{ cm/s}$; $v_4 = 24,8 \text{ cm/s}$; $v_5 = 25,1 \text{ cm/s}$

Questions

1. Calculer la valeur moyenne $\bar{v}$ de ces mesures.
 2. Calculer l'écart-type expérimental s_v de cette série.
 3. En déduire l'incertitude-type u_v sur la mesure de v .
 4. Exprimer le résultat final sous la forme $v = \bar{v} \pm u_v$ en respectant les règles d'écriture des incertitudes.
-

✅ Correction de l'exercice 2

1. Calcul de la moyenne $\bar{v}$:

$$\bar{v} = 24,92 \text{ cm/s}$$

2. Calcul de l'écart-type s_v :

$$\text{Écart-type : } s_v = 0,277 \text{ cm/s.}$$

3. Incertitude-type u_v :

$$u_v = \frac{s_v}{\sqrt{N}} = \frac{0,277}{\sqrt{5}} = 0,124 \text{ cm/s}$$

4. Résultat final :

- On arrondit u_v à **un seul chiffre significatif** : $u_v = 0,1 \text{ cm/s}$.
- On arrondit $\bar{v}$ à la **même décimale** que u_v : $\bar{v} = 24,9 \text{ cm/s}$.
- **Réponse finale :**

$$\boxed{v = 24,9 \pm 0,1 \text{ cm/s}}$$