Mesure, chiffres significatifs et incertitudes

Transversal · présent dans chaque TP

I L'essentiel

- Un résultat de mesure s'écrit toujours avec **une valeur, une incertitude et une unité** : une valeur seule ne dit pas ce qu'elle vaut.
- Les **chiffres significatifs** (CS) sont les chiffres certains, plus le premier chiffre incertain. Les zéros à gauche ne comptent jamais.
- Pour une lecture sur graduation, l'incertitude vaut **la moitié du plus petit gradué** : règle du demi-gradué.
- L'**incertitude relative** u/x, souvent en %, mesure la précision : plus elle est petite, plus la mesure est fine.
- Deux résultats sont **compatibles** si leurs intervalles [x −u ; x + u] se recouvrent — sinon, il y a un désaccord à expliquer.

II Formules et repères

GRANDEUR	RELATION OU VALEUR
$x = v \pm u$	valeur mesurée et incertitude, même unité, même rang d'arrondi
$u_lecture = ½ \times gradué$	pour une règle graduée au mm : u = 0,5 mm
u/x	incertitude relative, sans unité ou en %
N CS	3,60 g →3 CS ; 0,0036 g →2 CS ; 1,2 × 10³ →2 CS

> On arrondit u à un seul chiffre significatif, puis la valeur au même rang : 12,37 ± 0,5 s'écrit 12,4 ± 0,5 s.

III Méthode pas à pas

1. **Repérer l'instrument** et son plus petit gradué (règle au mm, éprouvette au mL, balance au 0,1 g).
2. **Lire** la valeur au plus près, en estimant la fraction de graduation.
3. **Calculer u** = demi-gradué (ou la donner si l'appareil l'affiche).
4. **Écrire** x = (valeur ± u) unité, puis arrondir les deux au même rang.
5. **Comparer** à une valeur de référence : compatibilité ou désaccord.

IV Vocabulaire

Mesurande — grandeur que l'on cherche à déterminer par la mesure.

Incertitude-type — estimation de l'écart probable entre valeur mesurée et valeur vraie.

Chiffre significatif — chiffre certain ou premier chiffre incertain d'un résultat.

V Exemple éclair

Une règle graduée au millimètre donne une longueur de 7,4 cm. Écris le résultat avec son incertitude.

Réponse. u = 0,5 mm = 0,05 cm, donc L = (7,40 ± 0,05) cm. L'incertitude relative vaut 0,05/7,40 ≈0,7 %.

VI Le piège classique

Écrire **3,60 g = 3,6 g** : faux, on perd un chiffre significatif (3 CS →2 CS). Et **12,372 ± 0,5** est faux aussi : la valeur ne peut pas être plus précise que son incertitude.

FORMULES CLÉS

$x = v \pm u$
valeur mesurée et incertitude, même unité, même rang d'arrondi

$u_lecture = ½ \times gradué$
pour une règle graduée au mm : u = 0,5 mm

u/x
incertitude relative, sans unité ou en %

N CS
3,60 g → 3 CS

Production graphique : Einsteinfamily · Contenu source : Le Labo
Usage personnel uniquement · Reproduction, diffusion et revente sans autorisation interdites.