

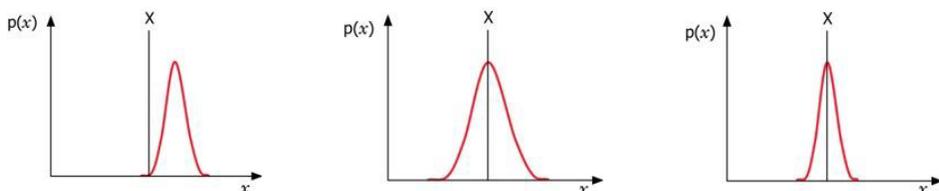
Pour décrire et interpréter le monde matériel qui nous entoure, les scientifiques utilisent des grandeurs physiques (comme la longueur, le temps, la vitesse, etc.).

Une grandeur peut être mesurée, estimée ou calculée.

I. MESURES ET ERREURS DE MESURES : FICHE 2 PAGE 583

Lire la **fiche 2** page **583** du livre.

1. Pourquoi est-il physiquement impossible d'accéder à la valeur vraie d'une grandeur ?
2. De l'erreur aléatoire ou de l'erreur systématique, laquelle reste constante lors de plusieurs mesures ?
3. À votre avis, de ces deux erreurs, laquelle rend compte de la justesse de la mesure et laquelle rend compte de la fidélité de la mesure ?
4. Pour les courbes de distribution de mesures ci-contre, indiquer si la mesure est fidèle et/ou juste.



II. ÉVALUATION DES INCERTITUDE DE MESURE : FICHE 3 PAGES 584 À 586

Incertitude de « type A » : incertitude de répétabilité

Lire la **partie A** de la **fiche 3** pages **584** et **585** du livre.

Application : Une mesure de concentration a été effectuée par 10 binômes.

Les valeurs obtenues sont indiquées dans le tableau suivant :

| Essai n° | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| c (mmol.L ⁻¹) | 10,53 | 10,49 | 11,00 | 10,04 | 10,14 | 10,29 | 10,70 | 10,87 | 10,44 | 10,68 |

La série des valeurs mesurées des concentrations précédentes conduit à un écart type $\sigma_{n-1} = 0,3066 \text{ mmol.L}^{-1}$

5. Calculer la valeur moyenne et à l'aide de la calculatrice retrouver la valeur de l'écart type expérimental.
6. Calculer l'incertitude absolue et le résultat avec un niveau de confiance 95 %.
7. Calculer l'incertitude absolue et le résultat avec un niveau de confiance 99 %.

Remarque :

Dans certains cas, une série de mesures permet de tracer une **courbe d'étalonnage** : lorsque celle-ci se modélise par une droite, le coefficient directeur de la droite moyenne correspond à une forme de moyenne appelée **RÉGRESSION**.

L'alignement des points valide la méthode de mesure en montrant que la mesure est bien répétable et la valeur de la pente de la droite moyenne donne une valeur plus précise qu'un calcul avec les valeurs d'une seule mesure.

Incertitude de « type B » : incertitude sur une mesure unique

Lire la **partie B** de la **fiche 3** pages **585** et **586** du livre.

8. Pour un calibre donné, un ampèremètre affiche une tolérance de $\pm 0,02 \text{ mA}$. Déterminer un encadrement de la valeur vraie de l'intensité si l'appareil indique à l'écran : $34,387 \text{ mA}$.
9. Sur une burette graduée au dixième de mL, on effectue une chute (on vide la burette) de $5,3 \text{ mL}$. Déterminer l'incertitude du volume versé liée à la lecture des graduations.

Détermination d'une incertitude dans laquelle interviennent plusieurs sources d'erreurs

Lire la **partie C** de la **fiche 3** page **586** du livre.

10. Sur une pipette graduée au dixième de mL et avec une tolérance de $\pm 0,1 \text{ mL}$, on mesure un volume de $3,6 \text{ mL}$. Déterminer l'incertitude totale du volume versé.
11. On mesure la tension aux bornes d'un conducteur ohmique $U = (6,24 \pm 0,04) \text{ V}$ et l'intensité qui la traverse $I = (12,84 \pm 0,02) \text{ mA}$. Déterminer la valeur de la résistance du conducteur ohmique ainsi que l'incertitude associée.

III. EXPRESSION ET ACCEPTABILITÉ DU RÉSULTAT : FICHE 4 PAGE 587

Lire la **fiche 4** page **587** du livre.

12. Compléter : $L_{\text{VRAIE}} = (3,8 \pm 0,2) \text{ m} \Leftrightarrow \dots \text{ m} \leq L_{\text{VRAIE}} \leq \dots \text{ m} \Leftrightarrow \text{Incertainete relative} = \dots$
13. Compléter : $X = 125,4596$ et $U(X) = 1,2$ alors $X = \dots / D = 1858,5468 \text{ m}$ avec $U(D) = 14,48 \text{ m}$ alors $D = \dots$

CONCLUSION

Une mesure exprimée avec son incertitude doit toujours faire l'objet d'un regard critique. Si la mesure présente une incertitude relative supérieure à 5 %, il faut chercher à l'améliorer en utilisant un matériel plus précis et/ou en effectuant un plus grand nombre de mesures avec le plus de soin possible.