

Compétences exigibles sur les trois notions suivants :

1- Erreurs et notions associées:

- Identifier les différentes sources d'erreur (de limites à la précision) lors d'une mesure : variabilités du phénomène et de l'acte de mesure (facteurs liés à l'opérateur, aux instruments, etc.).

2- Incertitudes et notions associées:

- Évaluer et comparer les incertitudes associées à chaque source d'erreur.
- Évaluer l'incertitude de répétabilité à l'aide d'une formule d'évaluation fournie.
- Évaluer l'incertitude d'une mesure unique obtenue à l'aide d'un instrument de mesure.
- Évaluer, à l'aide d'une formule fournie, l'incertitude d'une mesure obtenue lors de la réalisation d'un protocole dans lequel interviennent plusieurs sources d'erreurs.

3- Expression et acceptabilité du résultat

- Maîtriser l'usage des chiffres significatifs et l'écriture scientifique. Associer l'incertitude à cette écriture.
- Exprimer le résultat d'une opération de mesure par une valeur issue éventuellement d'une moyenne et une incertitude de mesure associée à un niveau de confiance.
- Évaluer la précision relative.
- Déterminer les mesures à conserver en fonction d'un critère donné.
- Commenter le résultat d'une opération de mesure en le comparant à une valeur de référence
- Faire des propositions pour améliorer la démarche.

Cette activité a pour but de vous familiariser avec les notions d'erreurs et d'incertitudes incontournables en physique et chimie. Ces notions seront utiles lors des séances de travaux pratiques.

1- Mesures et erreurs de mesures

1.1- Définitions

Lire fiche p 583 partie A

Application :

Un générateur de tension, considéré comme parfait, délivre une tension continue $U = 4,5 \text{ V}$. On mesure une valeur de $4,6 \text{ V}$ avec un voltmètre.

- 1- Quel est le mesurage ?
- 2- Quel est le résultat du mesurage ?
- 3- Quelle est la vraie valeur (appelée également valeur théorique) ?
- 4- Quelle est l'erreur de mesure ?
- 5- Quelle est l'erreur relative de cette mesure ?

1.2- Erreurs et notions associées

Lire fiche p 583 partie B

Application :

Deux groupes effectuent des mesures de la tension d'une même pile dont la valeur théorique est 4,5V. Ils n'utilisent pas le même voltmètre

les résultats sont :

groupe 1 : 4,55V; 4,54V; 4,52V; 4,48V

groupe 2 : 4,76V ; 4,82V; 4,89V; 4,80V

1- En justifiant, indiquez quel groupe présente la plus grande erreur aléatoire et celui qui présente la plus grande erreur systématique.

2- Quel groupe semble avoir le voltmètre de meilleure qualité ? Quel groupe possède le voltmètre mal étalonné ?

2- Evaluation des incertitudes de mesure

2.1- Evaluer une incertitude de répétabilité

Lire p 584 Fiche 3 partie A

Application

On a relevé les valeurs de pH d'une même solution acide. Les 11 valeurs sont rassemblées dans le tableau suivant.

3,45	3,37	3,51	4,53	3,34	3,48	3,42	3,44	3,37	3,39	3,36
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

1- Que pensez-vous de la 4^{ème} valeur ? Que faut-il faire ?

2- A l'aide d'un tableur, calculez l'écart-type.

3- Calculez l'incertitude de répétabilité pour un niveau de confiance de 95 % puis de 99 %.

4- Donner l'intervalle de confiance pour 95 %.

5- Pour un niveau de confiance de 99 %, exprimer le pH de la solution sous la forme :

$$\text{pH} = \text{pH}_{\text{moy}} \pm U(\text{pH}). \text{ Soyez cohérent avec les chiffres significatifs....}$$

2.2- Evaluer une incertitude sur une mesure unique

Lire p 585 partie B

Applications

- 1- Mesurez la largeur de votre livre de physique. Déterminez l'incertitude de lecture.
- 2- Pour un niveau de tolérance de 95 %, calculez l'incertitude sur la mesure du volume d'une fiole jaugée de 50mL dont la tolérance indiquée par le fabricant est de $\pm 0,1\text{mL}$

2.3- Lorsqu'il y a plusieurs sources d'erreurs

Lire p 585 partie C

Applications :

La concentration d'une solution de permanganate de potassium est $c = (8,00 \pm 0,01) \cdot 10^{-4} \text{ mol/L}$.

L'absorbance de cette solution pour une longueur d'onde de 520nm est $A = 2,30 \pm 0,05$

A partir de la loi de Beer Lambert, déterminez le coefficient d'absorption k et donner le résultat sous la forme $k \pm u(k)$