

Objectifs : *Savoir estimer les incertitudes expérimentales d'une mesure effectuée avec un dispositif approprié et présenter le résultat de cette mesure.*

Sensibilisation à l'incertitude d'une mesure

Activité 1

1. A l'aide d'un mètre enrouleur, mesurer la longueur L_1 de votre table, puis la longueur L_2 d'une boîte d'allumettes.
2. Que valent les incertitudes absolues $u(L_1)$ et $u(L_2)$? Calculer l'incertitude relative $u(L) / L$ dans les deux cas. Quelle est la mesure effectuée avec le plus de précision ?
3. Ecrire le résultat des mesures de L_1 et de L_2 .
4. Quelles sont à votre avis les sources d'incertitude ?

Sensibilisation au vocabulaire utilisé en métrologie (dispersion, justesse, fidélité, résolution)

Document : Sources des incertitudes - extraits du livre numérique « Probabilités, statistiques et analyses multicritères », Auteur M. Rouaud.

Une variable aléatoire a une incertitude d'autant plus faible que la mesure est fidèle, juste et que le système d'acquisition a une bonne résolution.

La **justesse** est assurée par l'absence d'erreurs systématiques. Il peut exister un biais qui rend la mesure inexacte (même si la dispersion est faible) : Erreurs de lecture, absence de contrôle et de corrections de facteurs influents, incertitude due à la modélisation, etc. Tous les biais doivent être identifiés et estimés afin d'être ajoutés à la dispersion, le système devient alors juste.

La **fidélité** provient de la répétabilité et de la reproductibilité des mesures. Les valeurs d'un système fidèle sont peu dispersées.

Les expérimentateurs par un travail propre, consciencieux et selon un protocole bien défini et réfléchi, pourront minimiser la dispersion.

La **résolution** de l'instrument de mesure, dépend de la taille des graduations, du type du vernier ou du nombre de digits de l'affichage.

L'influence de ces différentes sources d'incertitude peut être illustrée par une cible et des flèches. La cible correspond à la grandeur à mesurer et les flèches représentent les différentes mesures.

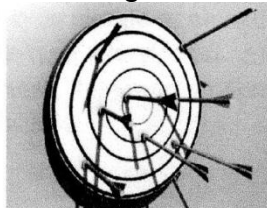


figure 1

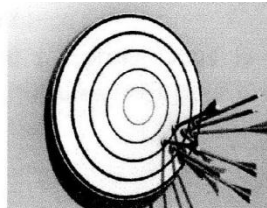


figure 2

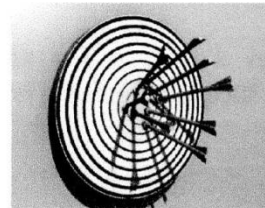


figure 3

Questions :

1. Par quoi la résolution de l'instrument de mesure est-elle symbolisée sur les figures du document ?
2. Faire correspondre les trois expressions ci-dessous avec les figures du document :
 - a- Mesures justes, fidèles et avec une bonne résolution
 - b- Mesures justes, mais peu fidèles et avec une faible résolution
 - c- Mesures fidèles, inexactes et avec une faible résolution
3. Si vous aviez oublié de tarer une balance avant de l'utiliser, quelle figure auriez-vous obtenu ?
4. Préciser pour chacune des figures le type d'erreur réalisé à l'aide de la fiche méthode.

Activité 2 : *Proposer un protocole expérimental pour déterminer avec le maximum de précision la masse volumique expérimentale ρ de l'éthanol. Après validation, le mettre en œuvre.*