



Mesures et incertitudes en physique-chimie

publié le 31/03/2022 - mis à jour le 02/05/2022

Parcours M@gistère

Descriptif :



Mesures et incertitudes : un parcours M@gistère est disponible

Sommaire :

- Quantifier la variabilité avec plusieurs mesures
- Parcours M@gistère

● Quantifier la variabilité avec plusieurs mesures

Lorsque l'on mesure une grandeur physique, le résultat de la mesure est toujours associé à une incertitude liée à la variabilité.

Celle-ci traduit le fait que, pour tout appareil de mesure, la répétition d'une opération de mesure n'aboutit pas nécessairement au même résultat. Différentes mesures d'une grandeur physique donnent différentes valeurs mesurées en raison des variations liées à l'instrument de mesure, son utilisation et à la variabilité de facteurs non contrôlés.

La distribution des valeurs obtenues peut être mise en regard des lois de probabilité. Ainsi, lorsqu'on répète la mesure d'une grandeur, on peut faire appel aux statistiques pour estimer la valeur mesurée de la grandeur et son incertitude. On parle alors d'estimation de l'incertitude de type A.

Dans certains cas, assez fréquents avec les appareils de mesure numériques, la répétition d'une mesure avec le même appareil ne donne pas lieu à une variation perceptible par la précision de l'appareil. L'incertitude, dans ce cas, provient d'une part de la résolution de l'appareil, et d'autre part du fait que si on avait réalisé la mesure avec un autre appareil du même type, on aurait sans doute trouvé un résultat un peu différent. Il est, le plus souvent, impossible de réaliser une mesure avec différents exemplaires de l'appareil de mesure, c'est pourquoi, pour estimer l'incertitude, on doit dans ce cas se reporter à la notice de l'appareil, comme les programmes le recommandent. Il convient de noter que, dans ce cas, c'est le constructeur lui-même qui s'est livré en amont à une étude statistique des valeurs renvoyées par différents exemplaires du même modèle pour estimer l'incertitude sur une valeur mesurée. Ce type d'incertitude est donc une incertitude de type B, mais qui est en fait une incertitude de type A évaluée par quelqu'un d'autre.

Dès la seconde professionnelle, il est possible de mobiliser les capacités et connaissances en statistiques du programme de mathématiques autour des indicateurs de position et de dispersion et plus particulièrement la moyenne et l'écart-type.

On choisit alors, comme résultat de la mesure résultant de plusieurs opérations de mesure, la moyenne arithmétique des valeurs obtenues en considérant que c'est la meilleure estimation possible de la grandeur physique mesurée. Et on choisit comme indicateur de dispersion, autour de cette valeur moyenne, l'écart-type de la distribution des mesures. Au niveau du baccalauréat professionnel, on considérera que l'écart-type est une bonne estimation de cette variabilité et une quantification de l'incertitude associée au résultat de la mesure sans aller plus avant.

Par ailleurs, dans une toute première approche, l'étendue permet déjà de sensibiliser les élèves à la notion de variabilité des valeurs obtenues. Cette première approche a déjà été abordée dans le module sur les enjeux de la mesure dans le domaine acoustique.

● Parcours M@agistère

Pour continuer la lecture, vous pouvez regarder le PDF attaché et vous inscrire au parcours M@gistère, qui contient un grand nombre de vidéos réalisées par des enseignants et inspecteurs de mathématiques-physique-chimie.

Pour s'inscrire au parcours M@gistère :

► Mesures et incertitudes en physique-chimie - Parcours M@gistère [↗](#)

Mesurer, c'est quantifier une grandeur et comparer celle-ci à une référence

W. Thomson
Lord Kelvin
(1824 - 1907)

« When you can measure what you are speaking about, and express it in numbers, you know something about it... »

Quelle grandeur ? → quelle connaissance de la réalité ?
Approche scientifique ou pragmatique

Quelles unités et références ? → traçabilité internationale
Définitions, comparaisons, reconnaissance mutuelle

Pérennité
Uniformité
Accessibilité
Exactitude

le cnam

Grandeur et dimensions
M. Hébert

La mesure sous toutes ses mesures
Cité des sciences et de l'industrie, 1 mars 2021 10

Variabilité de la mesure - Mécanique

Spécifications techniques des capteurs utilisés

Spécifications techniques capteurs EXAO :

- Étendue de mesure : De 0 à 2000 hPa
- Sensibilité : 2 hPa
- Précision : ±0.5% EM
- Temps de réponse : 30 ms

Spécifications techniques capteurs tablette, smartphone :

- Étendue de mesure : De 300 à 1100 hPa
- Sensibilité : 0.0016 hPa
- Précision : ±1 hPa
- Temps de réponse : 0.5 ms

Document joint

Quantification de la variabilité (PDF de 295.2 ko)

Quantification de la variabilité : document issu du parcours M@gistère : "Mesures et incertitudes en physique-chimie".