

Exercices sur les incertitudes

Estimation des incertitudes:

- incertitude-type u_i due au manque de fidélité de la mesure:

- une mesure unique avec un instrument gradué: $u_i = \frac{\text{lgraduation}}{\sqrt{12}}$

- n mesures: $u_i = \frac{\sigma_{n-1}}{\sqrt{n}}$ (ou $\frac{s}{\sqrt{n}}$)

avec σ_{n-1} (ou s): écart-type échantillon des n valeurs. - incertitude-type u_j due au manque de justesse de la mesure:

ne peut être évaluée que si le fabricant indique la classe α de l'appareil: $u_j = \frac{\alpha}{\sqrt{3}}$.

- l'incertitude-type u sur le mesurage est donné par la relation: $u = \sqrt{u_i^2 + u_j^2}$

- incertitude-type élargie U avec un niveau de confiance de X %: $U = k \times u$ (k: facteur d'élargissement dépend du niveau de confiance choisi). Avec un niveau de confiance de 95 %:

- dans la majeure partie des cas, on peut appliquer $k = 2$ (ce qui suppose une loi gaussienne)

- dans le cas d'une estimation statistique de u avec n mesures, on peut affiner la valeur de k et appliquer:

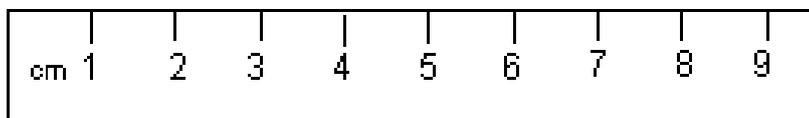
$k = t$ où le coefficient t provient d'une loi statistique (loi de Student) et dépend du nombre de

mesures. Voir **Document « Incertitude »** -cahier de texte – ou livre page 584 pour une table des valeurs de t

1 – Mesure avec une règle

a) Pouvez-vous rapidement estimer la valeur de l'incertitude due au manque de justesse de votre double-décimètre?

b) Estimez dans les deux cas suivants la valeur de l'incertitude de la mesure et exprimez correctement le résultat du mesurage avec un intervalle de confiance de 95%:



c) On recommence plusieurs fois de suite le mesurage du deuxième cas. Les résultats sont les suivants:

5,2 cm: 3 fois; 5,3 cm: 5 fois; 5,4 cm: 2 fois.

Exprimez correctement le résultat du mesurage.

2 – Test d'un isolant

Un fabricant indique pour un panneau isolant en cellulose une conductivité thermique de $0,039 \text{ W.m}^{-1}.\text{K}^{-1}$. La valeur est certifiée à 5 % près. Vous voulez vérifier si c'est vrai; pour cela, vous prenez dix panneaux au hasard et vous mesurez leurs conductivités thermiques respectives. Les résultats sont rassemblés ci-dessous:

λ $\text{mW.m}^{-1}.\text{K}^{-1}$	39,1	38,8	39,5	39,2	38,9	39,1	39,2	41,1	38,6	39,3
---	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Les valeurs sont-elle conformes à celles annoncées par le fabricant qui considère une confiance de 95 % sur la marge annoncée?

Pourrait-il, selon vos résultats, annoncer une autre marge?