

# La lettre du CT2M

Le partenaire à votre mesure

N°5, Juin 2004

## L'estimation des incertitudes (norme NF ENV 13005)

« Sans incertitude, la mesure n'est rien. »

Mais comment faire pour évaluer l'incertitude associée à un résultat de mesure, d'analyse ou d'essai ? Pour vous aider, nous vous présentons la norme de référence (NF ENV 13005) ainsi que notre démarche en 4 étapes:

### 1) Lister les paramètres d'incertitude, Modéliser la mesure:

Cette étape consiste à réaliser la liste des sources d'incertitudes. On pourra s'appuyer sur la méthode des 5M (Main d'œuvre, Méthode, Milieu, Mesurande, Moyens) pour essayer d'être exhaustif.

Lister les paramètres d'incertitude, Modéliser la mesure

Quantifier l'incertitude de chaque paramètre

Combiner les incertitudes

Élargir l'incertitude combinée,  
Analyser l'influence de chaque paramètre

### 2) Quantifier l'incertitude de chaque paramètre:

Pour chacun des paramètres listés dans l'étape 1, une incertitude-type, c'est à dire sa contribution sous la forme d'un écart-type, sera estimée. Des méthodes de type A et de type B seront utilisées dans cet objectif. Ces méthodes permettent simplement de transformer les données sur un paramètre (données constructeur, données d'un certificat d'étalonnage, précision d'affichage ...) en un écart-type.

### 3) Combiner les incertitudes:

Tous les paramètres devront ensuite être combinés afin d'obtenir l'incertitude combinée. Malheureusement, il ne s'agira pas d'additionner simplement toutes les incertitudes type. Il faut respecter la loi de propagation où chaque incertitude-type est affectée d'un coefficient d'influence qui permet de pondérer l'impact du paramètre sur le résultat de la mesure. Dans le cas général, quand on considère que les différents paramètres sont indépendants, la loi de propagation est la suivante:

$$u_c^2(y) = C_1^2 u_1^2 + C_2^2 u_2^2 + C_3^2 u_3^2 + \dots \quad \text{avec:} \quad \begin{array}{l} C_i: \text{Coefficient d'influence du paramètre } i \\ u_i: \text{incertitude-type du paramètre } i \end{array}$$

### 4) Élargir l'incertitude combinée, Analyser l'influence de chaque paramètre:

Il faut ensuite multiplier l'incertitude combinée par le facteur d'élargissement. Ce facteur d'élargissement est en général pris égal à 2. Cela correspond à annoncer l'incertitude finale avec un niveau de confiance de 95%. La dernière étape est la plus intéressante. Elle consiste à examiner les différents paramètres pour analyser l'impact de chacun. Elle permet ainsi d'avoir une meilleure connaissance et maîtrise de son processus de mesure, d'analyse ou d'essai.

« Avec maîtrise, la mesure c'est bien !!! »

*Nous vous accompagnons pour augmenter la fiabilité de vos mesures, analyses et essais.*

#### Contacts:

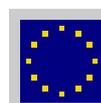
Nicholas BOUILLON

Gaël MONAVON

Centre des creusets, 13 250 Saint-Chamas

Tél: 04 90 50 90 14 - Fax: 04 90 50 89 63

Email: ct2m@wanadoo.fr



## Notre mission:

Vous accompagner dans vos projets Qualité - Métrologie - Analyses - Essais

### Vous souhaitez maîtriser ces sujets ?

#### Management de la qualité:

ISO 17025 - ISO 9001 - Audit

#### Analyse, essai:

Incertitudes de mesure, d'analyse et d'essai

#### Métrologie:

Étalonnage des principaux instruments de laboratoires

#### Statistiques:

Validation de méthode, Carte de contrôle, Échantillonnage

### Nos possibilités d'intervention:

Formation - Accompagnement - Diagnostic - Préparation à l'audit - Audit interne - Assistance technique - Études - Expertise

### Vous souhaitez vous former ?



Stages 2004	Dates
Métrologie en laboratoire	6, 7, 8 octobre
Calculs d'incertitudes	20, 21, 22 octobre
Qualité en laboratoire	17, 18 novembre
Devenir auditeur interne en laboratoire	1, 2, 3 décembre

Lieu des formations: Saint-Chamas (13 250)  
Les programmes sont disponibles sur demande.

## Incertitudes, Testez vos connaissances:

### 1. Résolution:

La résolution d'un capteur de température est  $r = 0,1^\circ\text{C}$ .

L'incertitude-type associée sera égale à:

- A:  $0,0289^\circ\text{C}$
- B:  $0,1^\circ\text{C}$

### 2. Nombre de mesures:

Lorsque l'on augmente le nombre de mesures:

- A: On diminue l'incertitude de justesse
- B: On diminue l'incertitude de fidélité
- C: On augmente l'incertitude finale

### 3. Arrondissement:

Lorsque le résultat est:  $l = 7,893 \pm 0,143 \text{ mm}$ , il faut exprimer:

- A:  $l = 7,893 \pm 0,143 \text{ mm}$
- B:  $l = 7,89 \pm 0,14 \text{ mm}$
- C:  $l = 7,89 \pm 0,15 \text{ mm}$

### 4. Combinaison des incertitudes:

Lorsque l'on veut combiner les différents paramètres d'incertitudes, il faut:

- A: Faire la somme des incertitudes
- B: Faire la somme des carrés des incertitudes
- C: Appliquer la loi de propagation des incertitudes

### 5. Incertitude d'étalonnage:

L'incertitude d'étalonnage, c'est:

- A: une incertitude sur l'erreur
- B: l'erreur de l'instrument
- C: l'erreur du laboratoire d'étalonnage

### 6. Capabilité:

La capabilité (ou aptitude), c'est:

- A: avoir l'incertitude la plus faible possible
- B: le rapport entre la tolérance et l'incertitude

**Photocopiez cette page  
et faites la circuler !!!**

Envoyez nous vos réponses ( ☎ : 04 90 50 90 14 ou Fax : 04 90 50 89 63).

Pour reprendre contact, donnez-nous vos coordonnées :

Nom: \_\_\_\_\_ Société: \_\_\_\_\_

Tél: \_\_\_\_\_ E-mail: \_\_\_\_\_