

Evaluation et maîtrise des incertitudes de mesure

Evaluation and control of measurement uncertainty

1800 stagiaires ont déjà suivi cette formation
Formation dispensée en anglais sur demande

Objectifs

- Etre capable d'évaluer l'incertitude d'un résultat de mesure ou d'essai dans son contexte professionnel, en mettant en œuvre la méthode préconisée par le Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure [Norme NF ENV 13005].
- Ou en utilisant des méthodes se fondant sur la norme ISO 5725 : "Exactitude (justesse et fidélité) des résultats et méthodes de mesure".
- Comprendre et appliquer les textes nationaux et internationaux les plus récents traitant de l'estimation et de l'utilisation des incertitudes de mesure : aide à la démarche pour l'estimation et l'utilisation de l'incertitude des mesures et des résultats d'essais [XP P 07-021], vérification par la mesure des pièces et équipements de mesure [NF EN ISO 14253] documents COFRAC et EA [European Cooperation for Accreditation].

Public

- Ingénieurs et techniciens chargés d'estimer et de justifier les incertitudes des résultats de mesure et d'essais, pour les grandeurs physiques et chimiques

Niveau requis

- Connaître les notions de base de métrologie
- Outils mathématiques et statistiques niveau Bac +2

Moyens pédagogiques

- A chacune des étapes de progression de la démarche sont développées les connaissances nécessaires en statistiques et en métrologie avec exercices pratiques, basés sur une expérimentation de physique, qui se construit au fur et à mesure avec les stagiaires. Une synthèse conclut chaque étape
- Une documentation complète, comportant le guide ISO (GUM), le recueil "27 exemples d'évaluation d'incertitudes d'étalonnage" du Collège Français de Métrologie et l'ensemble des supports de cours, est remise aux stagiaires
- Déjeuner-rencontre pris en commun avec les intervenants

Les participants sont invités à se munir d'une calculatrice incluant la fonction statistiques.

Responsable pédagogique

Georges-Pierre VAILLEAU

Responsable du laboratoire de "Métrologie dimensionnelle"
 Centre "Métrologie Scientifique et Industrielle" (CMSI) - LNE

Intervenants

Une équipe de statisticiens : **Alexandre ALLARD, Soraya**

AMAROUCHE, Nicolas FISCHER,

Une équipe de praticiens de la mesure : **Jean-François ASSIER,**

Philippe AVERLANT, Rodolphe DASILVA, Emmanuel LEGER,

Jérôme MANCEAU, Mohammed MEGHARFI, Marie-Caroline

SCHBATH - LNE

Chaque formation fait intervenir un statisticien et un animateur issu d'un des nombreux laboratoires de métrologie du LNE (mécanique, chimie électrique) ou de l'équipe d'assistance aux entreprises.

Equipe Pédagogique

Soucieuse de faire partager nos savoirs, l'équipe pédagogique est composée de 11 personnes formées à la pédagogie des adultes. Elle associe des métrologues et des statisticiens ayant tous une grande expérience pratique de l'évaluation des incertitudes. La plupart des animateurs sont directement impliqués dans les travaux normatifs actuels au niveau national ou international. Ce stage utilise les acquis d'un laboratoire pluridisciplinaire devant justifier l'incertitude de ses résultats de mesure et d'essais.

Programme

Ref. ME 13

1^{er} JOUR : 9 H 30 - 17 H 30

- Accueil et présentations
- A quoi sert l'incertitude ?
- Définition du concept d'incertitude
- Présentation de la démarche en quatre étapes proposée par le LNE
- La première étape : le calcul du résultat de mesure
 - Le mesurande, sa définition
 - Les outils d'analyse des processus de mesure
 - L'écriture des modèles de processus de mesure
 - Mise en pratique sur une expérience de physique, animée en ateliers

2^e JOUR : 9 H 00 - 17 H 30

- La deuxième étape : le calcul des incertitudes-types
 - Dispersion et variance
 - Les méthodes d'évaluation de type A et de type B
 - Covariance, indépendance des mesures
 - Mise en pratique des méthodes de type A et de type B en application à des mesures, travaux animés en sous-groupes
- La troisième étape : détermination de l'incertitude composée
 - Loi de propagation des incertitudes
 - Mise en pratique de la loi de propagation des incertitudes de mesure à différents modèles de processus de mesure, travaux en ateliers

3^e JOUR : 9 H 00 - 16 H 30

- Utilisation de tableaux de calculs pour estimer les incertitudes composées, présentation par sous-groupe
- Utilisation de la reproductibilité, application de la norme ISO 5725, essais inter-laboratoires
- Calcul de l'incertitude associée à une courbe d'étalonnage, déterminée par la méthode des moindres carrés
- Propagation des distributions par simulation de Monte-Carlo
- La quatrième étape : détermination de l'incertitude élargie
 - Intervalle de confiance et niveau de confiance, degrés de liberté
 - Facteur d'élargissement
 - Expression finale du résultat (écriture, règles d'arrondi...)
- Evaluation du stage, synthèse et conclusions

3 JOURS (21 heures) - 1 500 € HT

PARIS

• 02 - 04 février

• 06 - 08 avril

• 12 - 14 mai

• 16 - 18 juin

• 13 - 15 octobre

• 15 - 17 décembre

TOULOUSE • 03 - 05 mars

• 17 - 19 novembre