

Perfectionnement à l'évaluation des incertitudes de mesure

EX02

Présentation

Cette formation s'adresse à des personnes souhaitant aller plus loin dans l'estimation d'incertitude de mesure : traiter les erreurs systématiques, prendre en compte les covariances lorsqu'elles ne peuvent pas être négligées, gérer les lois non normales dans les cas classiques (phénomènes bornés, loi demi-normale, ...). Nous abordons dans cette formation tous les cas où les méthodes classiques ne sont pas adaptées.

Objectifs

- Approfondir ses connaissances en estimation d'incertitude de mesure
- Maîtriser l'application de la loi de propagation des incertitudes
- Maîtriser le traitement des covariances
- Maîtriser la correction des erreurs systématiques (Signature des processus d'étalonnage)
- Maîtriser la simulation Monte Carlo

Profil des participants et prérequis

Ingénieurs, chercheurs et techniciens souhaitant estimer et justifier les incertitudes des résultats de mesure et d'essais dans les cas complexes

- Pratique élémentaire des mathématiques
- Bonne connaissance de l'estimation de l'incertitude de mesure
- Notions de base sur Excel

Moyens pédagogiques

- Support de notes avec copie du diaporama
- Guide pratique à l'évaluation des incertitudes de mesure
- Exercices d'application sur Excel
- Recueil d'exercices corrigés

Bénéfice attendu

Approfondir la méthode proposée par le GUM et en comprendre les limites. S'orienter vers d'autres solutions pour répondre à des problématiques non classiques et complexes d'estimation

Les plus

- Approche pédagogique et ludique des outils mathématiques
- Application sur des cas pratiques fournis par les participants

12

Durée : 2 jours

Niveau

Session : INTER / INTRA / Sur mesure



Programme

Rappels

- Rappels de statistiques
- Rappels de théorie de l'évaluation des incertitudes de mesure (GUM : NF ISO/CEI Guide 98-3)
- Loi de propagation généralisée et ses limites
- Mise en œuvre d'un R&R

Impact de la covariance

- Approche pratique des covariances
- Notions de variance « HO » (high opportunity) et « LO » (low opportunity)
- Coefficient de corrélation
- Détermination de la matrice de variance-covariance ⁽¹⁾

Prise en compte des erreurs systématiques

- Influence sur l'incertitude de mesure
- Signature du processus d'étalonnage (guide du Collège Français de Métrologie)
- Incertitude de correction et incertitude résiduelle d'un modèle

Choix du facteur d'élargissement

- Niveau de confiance de l'intervalle
- Loi de Student
- Loi demi-normale

Mise en œuvre de l'approche numérique

- Générateur de nombres aléatoires
- Loi de propagation et analyse du mesurande suivant la méthode de Monte Carlo

Formation pratique

- Mise en pratique sur des cas réels de l'entreprise

⁽¹⁾ Méthode de détermination de la matrice de variance-covariance proposée lors de la conférence du 16^{ème} congrès international de métrologie.

13