

Estimation des incertitudes de mesure selon le GUM — Niveau Avancé

Lien : https://innov-maroc.com/formation/estimation-des-incertitudes-de-mesure-selon-le-gum-niveau-avance

DURÉE
5 jours (35h)

RÉFÉRENCE
MM112

CATÉGORIE
Incertitude

INNOV MAROC

OBJECTIFS DE LA FORMATION

À l'issue de cette formation, vous serez capable de :

- Maîtriser les principes avancés du GUM appliqués à l'estimation des incertitudes de mesure.
- Distinguer clairement erreur de mesure, incertitude, exactitude, justesse et fidélité.
- Définir correctement le mesurande et construire un modèle mathématique de mesure.
- Identifier de manière exhaustive les sources d'incertitude associées à un processus de mesure.
- Évaluer les composantes d'incertitude de type A à partir de données expérimentales.
- Évaluer les composantes de type B à partir de certificats d'étalonnage, spécifications constructeur, résolutions et autres informations disponibles.
- Déterminer les coefficients de sensibilité associés aux grandeurs d'entrée.
- Appliquer correctement la loi de propagation des incertitudes.
- Combiner plusieurs composantes d'incertitude dans un budget cohérent.
- Prendre en compte les corrélations et covariances dans les calculs avancés.
- Calculer l'incertitude-type composée et l'incertitude élargie.
- Choisir et justifier un facteur d'élargissement adapté au niveau de confiance recherché.
- Identifier les contributions dominantes et optimiser le budget d'incertitude.
- Comprendre les limites des méthodes linéarisées du GUM.
- Appliquer les principes de la méthode de Monte Carlo lorsque le modèle de mesure est non linéaire ou complexe.
- Vérifier, documenter et présenter correctement les résultats d'incertitude conformément aux bonnes pratiques métrologiques.
- Développer une expertise permettant d'établir et de défendre des budgets d'incertitude dans des activités d'étalonnage, d'essais et de mesure industrielle.

INNOV MAROC

POUR QUI ?

- Ingénieurs métrologues
- Ingénieurs instrumentation
- Ingénieurs contrôle-commande
- Ingénieurs qualité
- Ingénieurs essais et validation
- Ingénieurs R&D
- Ingénieurs méthodes et mesures
- Ingénieurs fiabilité
- Responsables métrologie
- Responsables laboratoires d'étalonnage
- Responsables qualité et systèmes de management
- Responsables essais et inspection
- Métrologues confirmés
- Techniciens métrologie expérimentés
- Techniciens d'étalonnage
- Techniciens instrumentation
- Techniciens essais et mesures
- Analystes de données de mesure
- Responsables validation des méthodes de mesure
- Auditeurs techniques et qualité
- Professionnels des laboratoires d'essais et d'étalonnage
- Professionnels des secteurs industriel, pharmaceutique, automobile, aéronautique, énergie, pétrole & gaz, chimie, agroalimentaire, mines et métallurgie
- Professionnels travaillant dans des laboratoires accrédités ou dans des systèmes qualité basés sur la métrologie
- Toute personne responsable de l'évaluation, du calcul, de la validation ou de la documentation des incertitudes de mesure.

INNOV MAROC



Programme détaillé

1 / FONDEMENTS AVANCÉS DU GUM ET DE LA MÉTROLOGIE

- Principes du GUM et vocabulaire métrologique
- Incertitude, erreur, exactitude, justesse et fidélité
- Expression et interprétation des résultats de mesure

2 / MODÉLISATION DU PROCESSUS DE MESURE

- Définition de la grandeur mesurée et du mesurande
- Construction du modèle mathématique de mesure
- Identification des grandeurs d'entrée et de sortie

3 / IDENTIFICATION ET QUANTIFICATION DES SOURCES D'INCERTITUDE

- Sources instrumentales, environnementales et opérateur
- Répétabilité, résolution, dérive et étalonnage
- Influence des méthodes et conditions de mesure

4 / ÉVALUATION DE TYPE A ET TYPE B

- Analyse statistique des séries de mesures
- Évaluation de type A par méthodes statistiques
- Évaluation de type B à partir de certificats, spécifications et données disponibles

INNOV MAROC

5 / PROPAGATION DES INCERTITUDES

- Coefficients de sensibilité
- Loi de propagation des incertitudes
- Combinaison des contributions élémentaires

6 / CORRÉLATIONS ET CAS COMPLEXES

- Identification des variables corrélées
- Covariances et coefficients de corrélation
- Traitement des modèles de mesure complexes

7 / INCERTITUDE-TYPE, INCERTITUDE COMPOSÉE ET INCERTITUDE ÉLARGIE

- Calcul de l'incertitude-type
- Détermination de l'incertitude-type composée
- Facteur d'élargissement et intervalle de couverture

8 / MÉTHODES AVANCÉES : SIMULATION MONTE CARLO

- Limites de l'approche linéarisée
- Principes de la simulation Monte Carlo
- Comparaison des résultats GUM et Monte Carlo

9 / VALIDATION ET PRÉSENTATION DES RÉSULTATS

- Vérification du modèle de mesure
- Analyse de cohérence et contribution des composantes
- Règles d'arrondi et expression du résultat avec son incertitude

10 / ATELIER PRATIQUE : BUDGET D'INCERTITUDE COMPLEXE

- Construction d'un modèle de mesure réel
- Élaboration d'un budget d'incertitude complet

INNOV MAROC

- Calcul de l'incertitude composée et élargie, analyse des contributions et rédaction du résultat métrologique

Approche pédagogique

- Support Ecrit et Projection
- Exposés Interactifs, Podcasts et Vidéos
- Brainstorming et Jeux de Rôle
- Mises en Situation pour faciliter l'assimilation
- Cas Pratiques et Labs inclus pour leur impact opérationnel
- Test de Validation des Acquis des Connaissances

Prochaines dates programmées

08 au 12 Fév. 2027	Présentiel - Casablanca
05 au 09 Avr. 2027	Présentiel - Casablanca
31 Mai au 04 Juin 2027	Présentiel - Casablanca
26 au 30 Juil. 2027	Présentiel - Casablanca
20 au 24 Sep. 2027	Présentiel - Casablanca

Autres dates possibles sur demande. Contactez-nous pour organiser une session intra-entreprise.

Réservation & Renseignements

Téléphone : +212 522 247 210
Email : contact@innov-maroc.com
Web : https//www.innov-maroc.com

INNOV MAROC — Tous droits réservés