

# ÉVALUATION ET MAITRISE DE L'INCERTITUDE DE MESURE – Réf. ME13

## DÉMONSTRATION ET APPLICATION DU GUM POUR TOUT TYPE DE MESURE

**Avis de nos clients** : satisfaits ou très satisfaits : 100 % | utilité de la formation : 98 % (calculs réalisés sur la base des formations 2022 dispensées)

Plus de 2800 stagiaires ont déjà suivi cette formation



### OBJECTIFS

Évaluer l'incertitude d'un résultat de mesure ou d'essai dans son contexte professionnel, en mettant en œuvre la méthode de référence GUM

- Décomposer un mesurande en fonction de variables influentes
- Choisir puis appliquer la méthode d'évaluation de l'incertitude (type A, type B) pour chaque variable influente
- Composer les variances
- Exprimer un résultat de mesure arrondi en fonction de l'incertitude

Utiliser les derniers documents internationaux pour anticiper les bonnes pratiques d'évaluation des incertitudes de mesure



### LES AVANTAGES

QCM de validation des acquis

Expertise terrain et complémentarité des intervenants (métrologue et statisticien)

Mise en pratique avec un TP (50 %)



### INTERVENANT(S)

Chaque formation fait intervenir un statisticien et un animateur issu d'un des nombreux laboratoires de métrologie du LNE (mécanique, électricité, thermique, dimensionnel)

Parmi eux :

- **Philippe AVERLANT**  
*Ingénieur en métrologie mécanique*
- **Claire BARTOLI**  
*Expert certification en métrologie légale*
- **Florian BEAUDOUX**  
*Ingénieur en métrologie mécanique*
- **Severine DEMEYER**  
*Ingénieur en sciences des données et incertitudes*
- **Michele DESENFANT**  
*Expert technique métrologie, qualité et statistique*
- **Nicolas FISCHER**  
*Expert en sciences des données et incertitudes*
- **Charles CAYRON**  
*Ingénieur en en métrologie dimensionnelle*
- **Sebastien MARMIN**  
*Ingénieur en sciences des données et incertitudes*

Responsable pédagogique de la formation :

Michele DESENFANT

### 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 :

- Avoir suivi le module e-learning ME66 : « Introduction aux incertitudes de mesure » ou équivalent
- Occuper une fonction métrologie afin de connaître les outils mathématiques et statistiques propres à la métrologie

### Moyens pédagogiques et techniques :

- À 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 est remise aux stagiaires : les supports de cours, les fiches de TP
- Temps d'échanges avec l'intervenant
- Les participants sont invités à se munir d'un smartphone, une tablette ou un ordinateur dans la mesure du possible

### Modalités d'évaluation :

- QCM comparatif en début de stage sur les prérequis
- À l'issue de ce stage, un QCM de validation des acquis est proposé, suivi de l'envoi d'une attestation de validation des acquis
- Un questionnaire d'évaluation de la satisfaction du client est remis en fin de stage

### Modes de formation :

- Inter-entreprises : oui
- Intra-entreprise : oui

### Modalités pédagogiques :

- Présentiel : oui
- Classe virtuelle : non
- E-learning : non
- Blended learning : non

# ÉVALUATION ET MAITRISE DE L'INCERTITUDE DE MESURE – Réf. ME13

## DÉMONSTRATION ET APPLICATION DU GUM POUR TOUT TYPE DE MESURE



### PROGRAMME

#### Jour 1

À 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

#### Jour 2

La deuxième étape : l'évaluation 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 de l'incertitude
- Mise en pratique de la loi de propagation de l'incertitude de mesure à différents modèles de processus de mesure, travaux en ateliers

#### Jour 3

La troisième étape : détermination de l'incertitude composée (suite)

- Utilisation de tableaux de calculs pour estimer les incertitudes composées, présentation par sous-groupe
- Alternative GUM : utilisation de la reproductibilité pour estimer l'incertitude, introduction de la norme ISO 5725 sur les essais interlaboratoires
- Evaluation de l'incertitude associée à une droite d'étalonnage déterminée par la méthode des moindres carrés

La quatrième étape : détermination de l'incertitude élargie

- Intervalle et niveau de couverture, degrés de liberté
- Facteur d'élargissement
- Expression finale du résultat (écriture, règles d'arrondi, ...)
- Supplément 1 du GUM : propagation des distributions par simulations de Monte-Carlo
- QCM de validation des acquis

Évaluation du stage, synthèse et conclusions

## ÉVALUATION ET MAITRISE DE L'INCERTITUDE DE MESURE – Réf. ME13

### DÉMONSTRATION ET APPLICATION DU GUM POUR TOUT TYPE DE MESURE



#### SESSION(S) PLANIFIÉE(S)

Consulter le calendrier des sessions de formations : [Calendrier](#)

**Partenaire :** /

**Nature de la formation (article L6313-1) :** L'action suivie est une action de formation.

**Modalités et délais d'accès :** Après retour de la convention signée, vous bénéficiez du délai de rétractation légal de 10 jours.

Pour les prestations intra-entreprise, le délai à prévoir pour la réalisation de la prestation est en moyenne de 2 à 3 mois et dépend de la nature de la demande.

Pour une information complète, consultez les [conditions particulières et modalités pratiques](#) des formations LNE.

Venir au LNE : [Coordonnées et plans d'accès](#) à nos différents sites.

**Accompagnement des personnes en situation de handicap :** La formation peut être accessible aux personnes en situation de handicap. En cas de besoin, merci de contacter en amont le référent handicap au 01 30 69 12 31 / [referent.handicap@lne.fr](mailto:referent.handicap@lne.fr), afin que nous étudions ensemble les ajustements nécessaires à la réalisation de la formation.

**Contact :** LNE / 01 40 43 37 35 / [formation@lne.fr](mailto:formation@lne.fr) / [www.lne.fr](http://www.lne.fr)