

Informations générales

| | |
|--|--|
| Intitulé de la formation : | Estimation des incertitudes |
| Spécialité (s) | Métrologie |
| Responsable | Bruno Courant |
| Unité / Laboratoire | GeM-E3M |
| Intervenant(s) | Bruno Courant |
| Site* (de préférence plusieurs sites) | Saint-Nazaire |
| Lieu (établissement) | IUT de Saint-Nazaire |
| Téléphone : | 02-72-64-87-66 |
| E-mail (responsable) | Bruno.courant@univ-nantes.fr |
| Volume horaire (Cours/TD/TP) : | 12h Cours TD TP en salle avec ordinateur portable personnel des étudiants |
| Mots-clés : | Mesures, incertitudes, statistiques |
| Période/planning | Février-Mars |
| Participation uniquement sur le site | Possibilité de la formation sur d'autres sites |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Si oui, quels sites | |

Domaine(s), spécialité(s) et publics concernés

Les **spécialités** de l'école doctorale SPI sont :

- Acoustique
- Architecture et Etudes Urbaines
- Energétique-Thermique-Combustion
- Génie Civil
- Génie Mécanique
- Génie des Procédés et Bioprocédés
- Génie Industriel
- Génie des Matériaux
- Génie électrique
- Productique - Mécanique
- Procédés de Fabrication, Optimisation de Process et de produits
- Robotique - Mécanique
- Mécanique des Milieux Fluides
- Mécanique des Solides, des Matériaux, des structures et des surfaces

Ce formulaire peut être complété par toute informations permettant d'apprécier l'offre (CV du formateur, plaquettes, etc.).

* Angers, Brest, Le Mans, Lorient, Nantes & Rennes.

Détails de la formation

Prérequis : Outils mathématiques de l'ingénieur

Contexte/problématique :

Le résultat d'une mesure, d'un essai, d'une analyse ou d'une simulation n'a de sens que s'il est associé à une incertitude. Cette affirmation, qui peut paraître banale, est en réalité fondamentale dans la présentation d'une étude scientifique de qualité. On trouve dans la bibliographie de trop nombreux exemples où, ces critères n'étant pas remplis, les publications perdent de leur intérêt par manque de lisibilité vis à vis des incertitudes. Ce qui est vrai pour la mesure, l'est aussi pour la modélisation où sont rarement signalées les sources d'incertitudes et leurs estimations.

Les référentiels de base :

- DOC 1002 (basé sur la norme EN 45 001) du COFRAC " Les résultats quantitatifs doivent être présentés avec leurs incertitudes calculées ".
- ISO 9001 / 2000 " Les dispositifs de mesure et de surveillance doivent être utilisés de façon à assurer que l'incertitude de mesure, y compris l'exactitude et la précision, est connue et compatible avec l'aptitude de mesure requise ".
- EN NF ISO/CEI 17025 " Un laboratoire d'étalonnages ou un laboratoire d'essais procédant à ses propres étalonnages doit disposer d'une procédure, qu'il doit appliquer pour estimer l'incertitude de mesure de tous les étalonnages et de tous les types d'étalonnage ".

Objectifs pédagogiques :

- Savoir évaluer l'incertitude sur le résultat d'une mesure, d'un essai, d'une analyse ou d'une simulation.
- Etre capable de réaliser le bilan des incertitudes associé à un processus de laboratoire afin d'identifier les maillons les plus faibles.
- Apprendre à vérifier la pertinence de l'ajustement d'un modèle mathématique à des résultats expérimentaux et à estimer les incertitudes induites par l'utilisation de ce modèle.

Description détaillée du contenu de la formation :

Notions présentées :

- outils statistiques ;
- évaluation de l'incertitude par des méthodes statistiques (méthodes de type A) ;
- évaluation de l'incertitude par des méthodes de type B (à partir de la tolérance des appareils, d'un matériau modèle,...) ;
- calcul de l'incertitude composée ;
- composition des incertitudes ;
- expression du résultat de mesure (incertitude type, incertitude élargie,...) ;
- bilan des incertitudes ;
- optimisation du processus de mesure ;
- ajustement d'un modèle mathématique à des résultats expérimentaux.

Les sujets d'applications sont variés. Les auditeurs pourront proposer avant le début du module des cas pratiques rencontrés en cours de thèse.

Documents de références :

- JCGM 100 :2008(F) GUM 1995 Evaluation des données de mesure – Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure / Evaluation of measurement data – Guide to the expression of uncertainty in measurement ;
- JCGM 101 :2008 Evaluation of measurement data – Supplement 1 to the “Guide to the expression of uncertainty in measurement” – Propagation of distributions using a Monte Carlo method ;
- JCGM 200:2012 Vocabulaire international de métrologie – Concepts fondamentaux et généraux et termes associés (VIM) 3ème édition / International vocabulary of metrology – Basic and general concepts and associated terms (VIM) 3rd edition.

Indications complémentaires :

Les étudiants doivent venir avec leur ordinateur portable pour traiter les sujets d'application avec au choix un simple tableur, MATLAB, ou encore Python...