

Congrès International de Métrologie Lille 2007

Proposition de communication

Évaluation de l'incertitude en utilisant les simulations de Monte Carlo

Uncertainty evaluation using Monte Carlo simulations

Michèle Désenfant*, Nicolas Fischer*, Bertrand Blanquart **

*Laboratoire national de métrologie et d'essais (LNE)

** Centre Technique des Industries Aéronautiques et Thermiques (CETIAT)

Le Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure (GUM) est basé sur la loi de propagation des variances. Le premier supplément du GUM, traitant de l'évaluation de l'incertitude par propagation des distributions, devrait paraître dans sa version définitive fin 2006. Ce supplément, qui utilise la technique numérique de Monte Carlo, n'a pas pour vocation de remplacer le GUM mais permet de traiter les cas où toutes les hypothèses de la loi de propagation des variances et les concepts associés ne sont pas vérifiés (loi non symétrique, modèle non linéaire, "grandes" incertitudes sur les grandeurs d'entrée).

Comme dans le GUM, la première étape qui consiste à définir précisément le mesurande (grandeur de sortie), lister les grandeurs influentes (grandeurs d'entrée) et écrire la fonction f qui les relie est nécessaire. Nous exposerons la méthode décrite dans ce supplément qui consiste à attribuer une densité de probabilité aux grandeurs d'entrée du modèle, de façon à en déduire une densité de probabilité pour la variable de sortie, le tout en effectuant un grand nombre de simulations selon la méthode de Monte Carlo.

Le cœur de cette technique repose sur la génération de variables aléatoires et donc la qualité du générateur de nombres aléatoires utilisé. Nous proposons de développer plus particulièrement le cas de la loi dérivée d'arcsinus, appelée aussi loi en U. En effet, cette loi est utilisée par les métrologues pour représenter une température régulée, et on ne la trouve pas dans le catalogue des lois statistiques classiques.

Pour illustrer cette technique de Monte Carlo et son application à l'évaluation de l'incertitude, nous présenterons deux exemples appliqués à la métrologie et aux essais, en mettant en parallèle la propagation des variances et la propagation des distributions avant de conclure sur les avantages et inconvénients de ces deux techniques, d'un point de vue pratique.

Adresse : nicolas.fischer@lne.fr