

Proposition de post-doctorat

Lieu : Institut CEA LIST, CEA Saclay – Digiteo, 91191 Gif-sur-Yvette Cedex

Durée : 12 mois

Intitulé : Gestion d'incertitudes dans un processus de simulation par intégration de données

Résumé :

Dans le domaine du Contrôle non Destructif (CND), le concept de la probabilité de détection (POD) et de probabilité de fausse alarme, qui lui est associée, est au cœur de la démarche d'évaluation de la performance des procédés de contrôle. L'approche de calcul par simulation de ces probabilités est aujourd'hui basée sur une méthode de propagation d'incertitudes définies sur des paramètres d'entrée de modèles physiques. Le département DISC de l'institut CEA LIST développe la plateforme logicielle CIVA, qui est un outil de référence dans la communauté du CND. Le sujet proposé vise d'une part à améliorer la description statistique des paramètres incertains renseignée en entrée du processus de propagation d'incertitudes, et d'autre part à prendre en compte par une stratégie de recalage des modèles des phénomènes non modélisés, comme des perturbations environnementales ou des facteurs humains. La solution envisagée pour atteindre ces deux objectifs ambitieux consiste à intégrer dans ce processus de simulation des connaissances extérieures au modèle, obtenues à partir de données expérimentales. Pour ce faire, le travail s'effectuera en étroite collaboration avec le laboratoire DEN/DANS/DM2S/STMF/LGLS, spécialisé en modélisation probabiliste et statistique et notamment en méthodes bayésiennes pour le calage des modèles physiques. Les résultats obtenus dans le cadre du post doctorat pourront être valorisés dans les plateformes logicielles CIVA, dédiée à la simulation de procédés de CND, et URANIE, dédiée à l'analyse en sensibilité et à la quantification d'incertitudes.

Contacts : guillaume.damblin@cea.fr , christophe.reboud@cea.fr

Références :

F. Bachoc, G. Bois, J. Garnier and J.M. Martinez, "Calibration and improved prediction of computer models by universal Kriging", Nuclear Science and Engineering 176(1) (2014) 81-97.

Abdessalem, A. Jenson, F. Calmon, P., Improving the Reliability of POD Curves in NDI Methods Using a Bayesian Inversion Approach for Uncertainty Quantification, AIP Conference Proceedings; 2016, Vol. 1706 Issue 1, p1-7.

Damblin, G., Keller, M., Barbillon, P., Pasanisi, A., and Parent, É. (2016) Bayesian Model Selection for the Validation of Computer Codes. Qual. Reliab. Engng. Int., 32: 2043–2054. doi: 10.1002/qre.2036.

Calmon P., Jenson F., Reboud C., Simulated Probability of Detection maps in case of non- monotonic EC signal response, in 41st Annual Review of Progress in QNDE, VAIP Conf. Proc. 1650, 1993, (2014)

Dominguez N., Reboud C., Dubois A. and Jenson F., "A new approach of confidence in POD determination using simulation", in Review of Progress in QNDE, 32, 2012.

www.extende.com

<https://sourceforge.net/projects/uranie/>

Post-doctoral fellowship

Location: Institut CEA LIST, CEA Saclay – Digiteo, 91191 Gif-sur-Yvette Cedex, France

Duration: 12 months

Subject: Data integration for the management of uncertainty in a simulation process

Summary :

In the field of NonDestructive Testing (NDT), Probability of detection (POD) and false alarm rate are key quantities used to quantify the performance of a particular inspection setup. Simulation can be used to estimate such quantities, through a propagation of inputs uncertainty in the physical model. The CIVA platform developed at CEA LIST is recognized as a software of reference in the community for the simulation of NDT techniques. Firstly, the project aims at enhancing the description of inputs uncertainty, which is today somewhat arbitrarily described based on experts' judgement. Secondly, it aims at designing a model calibration strategy able to correct discrepancies between theory and practice, coming from phenomena that are not taken into account by the model. Among those effects, one can cite perturbations due to the environment or human factors, for instance. To reach these two goals, the method proposed consists in integrating experimental data to the simulation process. The work will be conducted in close collaboration with the LGLS laboratory of CEA's Direction de l'Energie Nucléaire (DEN), specialized in statistical modelling and developing the URANIE platform dedicated to sensitivity analysis and uncertainty quantification.

Contacts : guillaume.damblin@cea.fr , christophe.reboud@cea.fr

References :

F. Bachoc, G. Bois, J. Garnier and J.M. Martinez, "Calibration and improved prediction of computer models by universal Kriging", Nuclear Science and Engineering 176(1) (2014) 81-97.

Abdessalem, A. Jenson, F. Calmon, P., Improving the Reliability of POD Curves in NDI Methods Using a Bayesian Inversion Approach for Uncertainty Quantification, AIP Conference Proceedings; 2016, Vol. 1706 Issue 1, p1-7.

Damblin, G., Keller, M., Barbillon, P., Pasanisi, A., and Parent, É. (2016) Bayesian Model Selection for the Validation of Computer Codes. Qual. Reliab. Engng. Int., 32: 2043–2054. doi: 10.1002/qre.2036.

Calmon P., Jenson F., Reboud C., Simulated Probability of Detection maps in case of non- monotonic EC signal response, in 41st Annual Review of Progress in QNDE, VAIP Conf. Proc. 1650, 1993, (2014)

Dominguez N., Reboud C., Dubois A. and Jenson F., "A new approach of confidence in POD determination using simulation", in Review of Progress in QNDE, 32, 2012.

www.extende.com

<https://sourceforge.net/projects/uranie/>