

Sujet de postdoc : Transposition de code

Juin 2022

Des simulations numériques sont de plus en plus utilisées pour comprendre et optimiser des systèmes physiques complexes. Ces codes sont souvent coûteux et dépendent de paramètres qu'il s'agit de calibrer pour que les prédictions des codes soient le plus en accord avec le comportement des systèmes réels. Cette calibration s'effectue à partir de jeux de données d'entrée et de sortie, tirés dans un certain domaine expérimental. On constate cependant que, même après calibration, il reste toujours une incertitude de prédiction ou erreur de modèle qu'il convient de quantifier. Des stratégies comme celle proposée dans [2] permettent de calibrer les codes et de quantifier leurs incertitudes de prédiction.

Cependant, dans certaines situations, les méthodes classiques de calibration et de quantification d'incertitude ne peuvent pas être mises en œuvre. Ceci peut par exemple se produire lorsqu'on change d'échelle (les données expérimentales disponibles sont dans un domaine éloigné de la zone d'intérêt), lorsqu'on doit prendre en compte une nouvelle entrée ou lorsqu'on doit considérer une nouvelle sortie du code (entrée ou sortie qu'on n'a pas mesurée lors de la phase d'acquisition de données).

Dans des problèmes pour lesquels les seules incertitudes sont liées à des paramètres physiques identifiés et inclus dans le code, des méthodes de transport d'erreur paramétrique peuvent être implémentées, comme par exemple en neutronique [1]. Mais en présence d'erreur de modèle, l'inférence de la structure d'erreur sur une nouvelle sortie par exemple nécessite de nouveaux outils, comme par exemple l'idée de transport d'erreur intégrée suggérée dans [3]. Des travaux préliminaires menés au sein du consortium CIROQUO (Consortium Industrie Recherche pour l'Optimisation et la QUantification d'incertitude pour les données Onéreuses) proposent des stratégies portant sur des formes généralisées de métamodèles à base de processus gaussiens que le(la) postdoc devra étudier, discuter, implémenter et comparer.

Le postdoc disposera de deux cas tests. Un premier cas test portant sur un problème de calcul d'impact d'un objet sur une plaque est fourni par le CEA/DAM, avec plusieurs situations de difficultés croissantes. Un second cas test portant sur un problème d'estimation de charges et de contraintes sur des éoliennes est fourni par l'IFPEN.

Le travail se déroulera à l'INRIA Saclay, au sein du Centre de Mathématiques Appliquées (CMAP) de l'Ecole Polytechnique.

La durée du contrat est de 12 mois, la date de début envisagée est à l'automne 2022 mais est flexible.

Le(la) postdoc bénéficiera aussi d'interactions fortes avec d'autres membres du consortium CIROQUO, en particulier au CEA/DAM (Cédric Durantin, Gilles Defaux) et à l'IFPEN qui proposent les deux cas tests.

Pour plus de renseignement et pour candidater : contacter Josselin Garnier (CMAP, INRIA et Ecole Polytechnique) josselin.garnier@polytechnique.edu

Références

- [1] N. Dos Santos, Optimisation de l'approche de représentativité et de transposition pour la conception neutronique de programmes expérimentaux dans les maquettes critiques, thèse, Univ. Grenoble, 2013.
- [2] M. C. Kennedy and A. O'Hagan, Bayesian calibration of computer models, *J. R. Statist. Soc.B* **63**, 425–464 (2001).
- [3] K. Sargsyan, X. Huan, and H. N. Najm, Embedded Model Error representation for Bayesian model calibration, *Int. J. Uncertainty Quantification* **9**, pp. 365-394 (2019).