

PROPOSITION DE STAGE EN COURS D'ETUDES

Référence : DOTA-2015-07 (à rappeler dans toute correspondance)	Lieu : Palaiseau
Département/Dir./Serv. : Département Optique Théorique et Appliquée	Tél. : 01 80 38 63 76
Responsable du stage : Sidonie Lefebvre	Email. : sidonie.lefebvre@onera.fr

DESCRIPTION DU STAGE

Domaine d'étude :	Statistiques		
Type de stage	<input checked="" type="checkbox"/> Fin d'études bac+5	<input checked="" type="checkbox"/> Master 2 recherche	<input type="checkbox"/> Bac+2 à bac+4

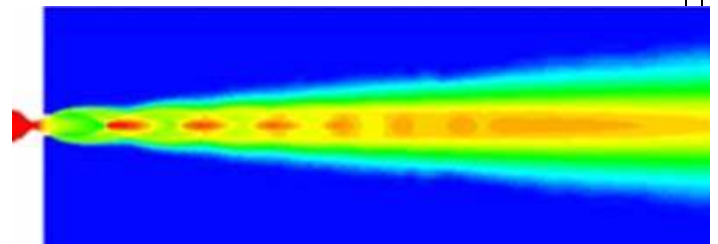
Intitulé : Conception d'un métamodèle multifidélité pour le calcul de la dispersion de l'émission infrarouge des jets de moteurs-fusées

Sujet :

Les progrès réalisés au cours de ces vingt dernières années dans la résolution des équations de l'aérothermochimie et du transfert radiatif permettent aujourd'hui de disposer de modèles physiques pour prédire l'émission infrarouge des jets de moteurs-fusées.



*Décollage de la fusée Ariane 5
(<http://www.arianespace.com>)*



Simulation Onera de jet de moteur-fusée

Cependant, la complexité des phénomènes physiques mis en jeu conduit à des calculs très lourds, ce qui limite considérablement le nombre de calculs réalisables et rend actuellement impossible la prédiction de la dispersion de l'émission infrarouge lorsque certaines caractéristiques du moteur-fusée ne sont pas connues parfaitement.

L'objet de ce stage est de concevoir, à partir de données simulées, un modèle statistique d'approximation des sorties du code de calcul en fonction de ses entrées (ou métamodèle), de temps d'évaluation négligeable, permettant le calcul de cette dispersion.

A cet effet, nous voulons exploiter le code le plus fin et le plus coûteux, ou haute-fidélité, mais aussi un code moins fin et moins coûteux, ou basse fidélité. Nous envisageons également de simplifier les conditions de simulation du code haute-fidélité pour obtenir une version plus rapide.

Le but du stage sera de mettre au point un métamodèle en utilisant les techniques de régression les plus récentes : krigage, réseaux de neurones, approximations creuses par chaos polynomial... et en exploitant au mieux les résultats issus des différents codes, basse ou haute-fidélité : une stratégie de construction adaptative multifidélité sera donc mise en œuvre. Quelques approches ont été proposées ces dix dernières années pour construire des métamodèles multifidélité [1-3] mais elles sont essentiellement ciblées sur les modèles de co-krigeage autorégressifs avec un coefficient d'ajustement simple. Ces modèles conviennent bien lorsque le modèle simplifié est une version du modèle haute-fidélité avec convergence numérique dégradée, ce qui n'est pas notre cas. Il nous faudra donc adapter la méthodologie, à l'aide de techniques de régression plus génériques : co-krigeage avec prise en compte de relations plus complexes entre les codes, mélanges de métamodèles, modèles à base d'ondelettes [4] ou de polynômes locaux...

[1] M. C. Kennedy et A. O'Hagan, Predicting the Output From a Complex Computer Code When Fast Approximations Are Available, *Biometrika* 87, 1-13, 2000.

[2] Z. Qian et C. F. J. Wu, Bayesian Hierarchical Modeling for Integrating Low-Accuracy and High-Accuracy Experiments, *Technometrics* 50, 192-204, 2008.

[3] L. Le Gratiet et J. Garnier, Recursive co-kriging model for Design of Computer experiments with multiple levels of fidelity with an application to hydrodynamic, submitted to *Int. J. of Uncertainty Quantification*, 2012.

[4] D. Castãno et A. Kunoth, Robust regression of scattered data with adaptive spline-wavelets, *IEEE transactions on image processing* 15 (6), 1621–32 (2006).

Est-il possible d'envisager un travail en binôme ?	Non	Stage indemnisé si durée sup. à 2 mois
--	-----	--

Méthodes à mettre en œuvre :

<input checked="" type="checkbox"/> Recherche théorique	<input type="checkbox"/> Travail de synthèse
<input checked="" type="checkbox"/> Recherche appliquée	<input type="checkbox"/> Travail de documentation
<input type="checkbox"/> Recherche expérimentale	<input type="checkbox"/> Participation à une réalisation

Possibilité de prolongation en thèse :	Oui
--	-----

Durée du stage :	Minimum : 4 mois	Maximum : 5 mois (6 mois sur dérogation uniquement)
-------------------------	------------------	---

Période souhaitée : premier semestre 2015

PROFIL DU STAGIAIRE

Connaissances et niveau requis : Mathématiques appliquées, modélisation, statistiques, optimisation	Ecoles ou établissements souhaités : Etudiant en master 2 ou école d'ingénieurs
--	--