



Campagne d'Allocations 2013 Proposition de sujet de thèse

Titre du sujet	Optimisation de structures aéronautiques : une nouvelle méthode à fidélité adaptative
Responsable (s)	Christian Gogu Tél : 05 61 55 60 36 Mél : christian.gogu@univ-tlse3.fr Christian Bes Tél : 05 61 55 81 77 Mél : christian.bes@univ-tlse3.fr
Laboratoire	Institut Clément Ader www.institut-clement-ader.eu

Description du sujet :

L'optimisation de structures est un des enjeux majeurs pour l'ensemble des industries mécaniques à forte valeur ajoutée (aéronautique, spatial, automobile ...) car elle permet d'améliorer les performances et les fonctionnalités d'un produit dans un contexte de compétition accrue. Un verrou scientifique majeur dans le développement de méthodes d'optimisation des structures réside dans la gestion des temps de calcul afin de rendre ces méthodes utilisables dans l'industrie. L'emploi de métamodèles a rendu possible de nombreuses méthodes d'optimisation à coût réduit. Néanmoins il est important de maîtriser la qualité du métamodèle afin de contrôler la précision des analyses d'optimisation. Ce constat a donné lieu à des méthodes séquentielles adaptatives qui utilisent la structure d'incertitudes du krigeage (un type particulier de métamodèle) afin de raffiner la précision des évaluations de l'optimisation en fonction des besoins du problème (méthodes types EGO [1]). Ces méthodes séquentielles peuvent toutefois rester encore trop coûteuses en temps de calculs.

Une nouvelle méthode de construction de métamodèles a été récemment développée dans l'équipe [2], permettant de construire le méta-modèle de manière adaptative en utilisant un nombre notablement réduit de simulations. Le couplage de cette approche avec l'optimisation séquentielle de type EGO dans une nouvelle méthode d'optimisation de structures à fidélité adaptative offre un potentiel de réduction des temps de calculs de plusieurs ordres de grandeur. Le développement et l'implémentation de cette nouvelle méthode feront l'objet de cette thèse. Une application à l'optimisation d'un caisson de voilure sera implémentée afin de valider les développements méthodologiques.

Ces travaux se dérouleront en double coopération : d'une part avec l'axe MS2M-ISS (J.C. Passieux) de l'ICA pour l'aspect modélisation adaptative, d'autre part avec le Prof. Raphael Haftka de l'Université de Floride, expert mondial en méthodes d'optimisation de structures. Un séjour de l'étudiant à l'Université de Floride est envisageable.

[1] Xiong, Y., Chen, W., & Tsui, K. L. "A new variable-fidelity optimization framework based on model fusion and objective-oriented sequential sampling", *Journal of Mechanical Design*, 130(11), 111401, 2008

[2] Gogu C., Passieux, J.-C., "Efficient surrogate construction by combining response surface methodology and reduced order modeling", *Structural and Multidisciplinary Optimization*, DOI 10.1007/s00158-012-0859-4, 2013