



Optimisation adaptative basée sur les métamodèles

Soutenance HdR - Nathalie BARTOLI

Lundi 16 décembre 2019 à 14h00

Auditorium de l'ONERA Toulouse

Devant le jury composé de :

Charles Audet	Professeur, Polytechnique Montréal	Rapporteur
Nicolas Gayton	Professeur, SIGMA Clermont-Ferrand	Rapporteur
Rodolphe Leriche	Directeur de recherche, CNRS	Rapporteur
Jean-Baptiste Hiriart-Urruty	Professeur Emérite, Université Toulouse III	Examineur
Béatrice Laurent	Professeur, INSA Toulouse	Examineur
Joaquim R.R.A. Martins	Professeur, Université du Michigan	Examineur
Joseph Morlier	Professeur, ISAE-SUPAERO	Examineur
Marcel Mongeau	Professeur, ENAC	Examineur

Résumé

Cette soutenance de HDR s'appuie sur une synthèse de mon activité de recherche autour de l'optimisation et des métamodèles lors de ces 10 dernières années.

Cette activité de recherche est très liée à mon investissement dans le domaine de l'optimisation multidisciplinaire appliquée à la conception avion avant-projet et en particulier aux nouvelles configurations. La thématique de recherche associée concerne le développement de méthodes numériques pour l'optimisation efficace de fonctions de type « boîtes noires ». Les méthodes proposées, fondées essentiellement sur le développement de métamodèles, tentent de répondre aux problématiques liées au temps de calcul, au grand nombre de variables de conception et/ou de contraintes, mais également à la prise en compte des incertitudes de modèles dans le processus de conception.

Les travaux présentés s'appuient sur différents types de métamodèles, notamment les mélanges d'experts et les processus gaussiens avec une adaptation pour la grande dimension. Ces modèles sont actuellement disponibles dans la librairie Python *open source* SMT. Un processus d'optimisation adaptative basée sur ces métamodèles est ensuite détaillé et validé sur de nombreux cas d'application académiques et industriels. La prise en compte des modèles à fidélité variable est également abordée à travers l'utilisation de métamodèles spécifiques et l'adaptation du processus d'optimisation, ce qui permet de trouver un compromis entre la qualité de la solution obtenue et le temps de restitution. Enfin, l'utilisation de métamodèles disciplinaires dans un processus de conception est présentée. Celle-ci introduit des incertitudes de modèles qui se propagent lors de l'analyse multidisciplinaire et affectent ensuite la fonction objectif et/ou les contraintes. L'adaptation du processus d'optimisation pour prendre en compte ces incertitudes a permis d'obtenir des premiers résultats très prometteurs.

Les travaux présentés sont le fruit de collaborations internes et externes, régionales et internationales lors de projets européens ou d'encadrements de stagiaires, doctorants et post-doctorants.

Mots clés

Métamodèles, Processus gaussien, Optimisation Multidisciplinaire, Optimisation bayésienne