



Réduction du coût numérique des méthodes d'apprentissage actif pour l'analyse de fiabilité

Soutenance de thèse – Morgane Menz

4 décembre 2020 à 15h

Salle Clément Ader – Institut Clément Ader – Toulouse

Visio conférence

Zoom : <https://us02web.zoom.us/j/83962204154?pwd=V2F3NTRGSkttTjRmR2E1c1B0azRwQT09>

Devant le jury composé de :

Pr. Nicolas Gayton	SIGMA, Clermont-Ferrand	Rapporteur
Dr. Céline Helbert	École Centrale Lyon	Rapporteur
Dr. Sébastien Da Veiga	Safran Tech, Paris-Saclay	Examineur
Pr. Pascal Lafon	Université de Technologie de Troyes	Examineur
Pr. Michel Salaün	ISAE-SUPAERO, Toulouse	Examineur
Dr. Christian Gogu	Université Toulouse III	Directeur de thèse
Pr. Jérôme Morio	ONERA, Toulouse	Co-directeur de thèse
Pr. Nathalie Bartoli	ONERA, Toulouse	Co-directrice de thèse
Dr. Sylvain Dubreuil	ONERA, Toulouse	Co-encadrant

Résumé

Les analyses de fiabilité sur des problèmes d'ingénierie complexes impliquent souvent des temps de calcul très élevés et requièrent l'utilisation de méthodes numériques avancées.

L'estimation de la probabilité de défaillance par des approches d'apprentissage actif de processus gaussiens est une voie possible pour fortement réduire les temps de calcul. Elles consistent en le classement d'une population d'échantillons à partir du modèle de processus gaussien construit. Ainsi, deux sources d'incertitude ont une influence sur l'estimateur de la probabilité de défaillance : l'approximation par métamodèle et la variabilité de l'échantillonnage. Dans ces travaux de thèse, nous proposons une méthodologie pour quantifier la sensibilité de l'estimateur de la probabilité de défaillance à ces deux sources d'incertitude. Une méthodologie focalisant l'enrichissement sur la réduction de la source majeure d'incertitude ainsi qu'un critère d'arrêt basé sur l'erreur globale sont proposés. L'approche est étendue pour l'estimation d'évènements rares.

Une autre voie étudiée concerne la réduction du coût numérique unitaire d'évaluation des points d'apprentissage. Ainsi, nous proposons un couplage entre les approches d'apprentissage actif et la réduction de modèle de type base réduite. Une méthodologie adaptative permettant de choisir, par le biais d'un critère de couplage, si une solution réduite peut être utilisée à la place du modèle numérique complexe est proposée.

Mots clés

Modélisation par processus gaussien, classification, apprentissage actif, probabilité de défaillance, réduction de modèles, base réduite, analyse de fiabilité.