

Analyse de sensibilité et probabilité de défaillance en CEM par des méthodes avancées pour des applications aéronautiques

REINEIX Alain, alain.reineix@xlim.fr
Tél : 0555457354
Tél : 0

Equipe : CEM, LIMOGES

Mots clés : Compatibilité électromagnétique, Analyse de sensibilité , système complexe-aéronautique

Résumé de la thèse :



Le but de la thèse est de mettre au point des méthodes d'analyse statistique dans le domaine de la Compatibilité ElectroMagnétique (CEM) permettant la prise en compte des incertitudes dans l'analyse de systèmes complexes, notamment en vue d'application dans le domaine de l'aéronautique.



The objective of the PHD is to develop statistical tools in the area of Electromagnetic Compatibility (EMC) allowing to consider uncertainties in complex systems. In particular, the developed statistical framework will be applied to uncertainties analysis in aeronautics

Objectifs :

Mise en oeuvre d'outils de pré et post traitement de données pour les analyses statistiques en CEM

Description complète du sujet de thèse :

Le sujet proposé a pour objectif d'évaluer des incertitudes sur les observables issus de simulations numériques à partir des incertitudes des données d'entrée, des modèles mis en oeuvre et des méthodes de calcul (plus ou moins précises) utilisées. De plus un accent sera porté sur la construction de métamodèles permettant de remplacer des codes de calcul pour effectuer des analyses statistiques rapides.

Dans le cadre de cette thèse, on s'intéressera notamment à la sensibilité d'une réponse par rapport à la méconnaissance de certains paramètres d'entrée, à la probabilité de dépassement de seuils et aux valeurs extrêmes lorsque ce seuil est élevé. A l'issue de la thèse, nous aurons ainsi une panoplie d'outils permettant de traiter les résultats de codes de manière non intrusive permettant une meilleure exploitation des sorties des codes de calcul.

Au cours de la première année, une importante étude bibliographique sera faite sur le sujet, notamment sur les thèmes suivants :

- identification des techniques de planification pouvant être utilisées pour l'étude,
- une vue d'ensemble des méthodes de conception de macromodèles (Krigage, polynômes du chaos,..), avantages et inconvénients
- méthodes d'analyse de sensibilité (Anova, indices de Sobol,..)
- méthodes de calcul de probabilité de défaillance et lois statistiques des quantiles extrêmes,

Fort des résultats issus de l'étude bibliographique, un choix des méthodes sera fait, permettant ainsi la conception d'un outil pour une meilleure exploitation des codes de calcul toujours gourmands en ressources informatiques. La conception de métamodèles de précision variables par enrichissement des données permettant la réduction de la variance du résultat obtenu.

Les outils étant mis en place, des applications numériques seront effectuées notamment pour des applications dans le domaine de l'aéronautique. En effet, compte tenu de nos études actuelles notamment avec Dassault Aviation, nous sommes amenés à étudier des structures de plus en plus complexes (Falcon, Rafale,..) nécessitant des ressources informatiques importantes et pour lesquelles il devient difficile de donner un résultat représenté par une valeur seule compte tenu d'un certain nombre d'imprécisions. Ces outils seront essentiels dans ce contexte.

Compétences à l'issue de la thèse :

Compatibilité électromagnétique – analyse statistique haut niveau – méthodes numériques

Présentation de l'équipe d'accueil :

L'équipe CEM & Diffraction de Xlim possède une forte compétence dans le domaine de la simulation numérique, notamment à travers l'élaboration d'un outil 3D basé sur une résolution par Différences Finies des équations de Maxwell (TEMSI-FD). Récemment, nous nous sommes intéressés à la problématique de l'analyse d'incertitudes sur les données et la conséquence sur les observables calculés par les codes de calcul. Ces besoins sont, entre autres,, nécessité par la complexité des structures étudiées notamment avec les collaborations que nous avons dans le domaine aéronautique avec Dassault Aviation.

Financement : Lot1: Sujet financé sur crédits institutionnels (sujets fléchés)

Spécialité de Doctorat : Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication

Domaine de compétences principal: Sciences pour l'Ingénieur

Domaine de compétences secondaire: Mathématiques

Candidat :

Compétences souhaitées : Titulaire master 2
Ecole d'ingénieur

Conditions restrictives de candidature : aucune

Date Limite de candidature : 4 Juin 2016 - 18h