

Sujet de thèse:

Application des méthodes de sensibilité pour l'analyse des tolérances

Contexte:

Les processus de fabrication introduisent des défauts géométriques. Ainsi, deux pièces prélevées sur la même ligne d'assemblage ont des dimensions légèrement différentes, et ces dimensions diffèrent de celles indiquées au plan. Cela introduit des effets néfastes sur la performance des composants, qui doivent être pris en compte en conception, notamment en associant un intervalle de tolérance avec chaque cote.

L'approche probabiliste fournit un cadre adapté pour étudier de telles incertitudes, les cotes des pièces sont modélisées par des variables aléatoires, qui sont ensuite propagées à la réponse du système. Cela permet de quantifier la dispersion associée à la performance du système mécanique afin de vérifier si les exigences de qualité sont respectées.

Cette thèse s'inscrit dans le cadre du projet AHTOLAnd vise à développer un outil de gestion des incertitudes dédié à l'analyse des tolérances, financé par le Fonds Unique Interministériel (FUI) et piloté par l'entreprise Phiméca.

Description du projet de thèse

L'objectif de cette thèse consiste à développer des méthodes permettant l'identification des cotes dites critiques, c'est-à-dire celle qui influencent de façon significative la performance du système mécanique. Il s'agit d'une problématique importante car des efforts plus particuliers sont ensuite faits pour suivre ces cotes (elles sont ensuite indiquées au plan, suivies avec attention en production).

L'utilisation des indices de sensibilité (indices de Sobol', de Morris, de Borgonovo, etc) semble particulièrement prometteuse dans ce contexte, et sera examinée plus en détails. Un intérêt plus particulier pour les systèmes hyperstatiques impliquant des variables de jeu qui introduisent une difficulté supplémentaire. Le problème a été traité pour le cas de l'analyse de fiabilité dans lors de travaux antérieurs^{1,2,3}. La littérature propose peu de méthodes pour l'utilisation des analyses de sensibilité dans ce contexte, qui sera étudié dans le cadre de cette thèse.

Profil : candidat(e) ayant suivi une formation orientée vers l'industrie manufacturière (conception, mécanique, génie industriel) et/ou une expérience des méthodes stochastiques ; un fort intérêt pour les méthodes numériques.

Financement : contrat doctoral de trois ans commençant à l'automne 2016

Laboratoire : Institut Pascal, UMR CNRS 6602, 4 Avenue Blaise Pascal, 63178 Aubière

Contact : Nicolas Gayton - nicolas.gayton@sigma-clermont.fr

Pierre Beaurepaire - pierre.beaurepaire@sigma-clermont.fr

¹ A. Dumas, N. Gayton, J.-Y. Dantan, B. Sudret, A new system formulation for the tolerance analysis of overconstrained mechanisms, *Probabilistic Engineering Mechanics*, 40:66-74, 2015.

² P. Beaurepaire, N. Gayton, E. Duc, J.-Y. Dantan, Statistical tolerance analysis of over-constrained mechanisms with gaps using system reliability methods, *Computer-Aided Design*, 45(12):1547-1555, 2013.

³ A. J. Qureshi, J.-Y. Dantan, V. Sabri, P. Beaurepaire, N. Gayton, A statistical tolerance analysis approach for over-constrained mechanism based on optimization and Monte Carlo simulation, *Computer-Aided Design*, 44(2):132-142, 2012.