

proposition sujet de mémoire **2013 - 2014**
MASTER Recherche 2^{ème} année
Management, Innovation, Technologie
spécialité « Génie industriel »

Titre
Reproductibilité des algorithmes d'identification des zones de tolérances géométriques

Contenu du sujet proposé : Les spécifications géométriques des pièces mécaniques jouent un rôle essentiel dans la conception et fabrication des produits. Ces normes définissent les marges d'erreurs permises d'un composant, d'un sous assemblage ou même d'un assemblage. Les normes telles que ISO-GPS et ASME Y14.5(1) définissent des zones de tolérances. Généralement et sauf indication contraire, ces zones sont exprimées par un critère minmax (Tchebychev ou zone minimale).

Aujourd'hui, l'inspection se fait par captage d'un nuage de points à l'aide de dispositifs (scanneur, CMM, triangulation, photogrammétrie, etc.). Une fois le nuage de points est obtenu, une manipulation mathématique est nécessaire pour filtrer le nuage de point (incertitude no. 1), le convertir en surfaces simulées et effectuer le calage-registation (incertitude no. 2) entre les deux systèmes de coordonnées (système de mesure et pièce nominale CAD) en fonction des degrés de liberté tels que définis par la tolérances exigée et un critère d'optimisation (minimiser l'amplitude de l'erreur, minimiser l'aire de l'erreur, etc.).

Cette opération induit des erreurs et est fonction de l'algorithme employé. Dans un sens strict, les normes exigent le respect d'un critère d'optimisation basé sur le critère de Tchebychev (minimax). Néanmoins, le critère de l'erreur quadratique est employé dans la majorité des cas à cause de sa rapidité et de sa robustesse. Tout récemment, certains outils informatiques et solutions industrielles proposent d'employer des versions 'personnalisées' du critère minimax... D'où des différences importantes dans les résultats. Le présent projet, s'attardera sur la quantification de l'erreur de reproductibilité en fonction du type d'algorithme employé, la tolérance exigée et en fonction du niveau du bruit de mesure.

Objectif : Le but de ce projet est d'établir une liste complète de l'état de l'art du domaine et de développer une méthodologie pour identifier l'erreur de reproductibilité induite par l'algorithme de traitement d'un nuage de points disponible *a priori*.

Références:

- 1) Ranad *et al.*, "On the Producibility of Composite Tolerance Specifications for Patterns of Holes, International Journal of Production Research, Vol. 39, No. 7, pp.1305-1321, 2001.
- 2) Pasupathy, *et al.*, "A Survey of Mathematical Methods for the Construction of... ", Journal of Computing and Information Science in Engineering, Vol. 3, pp. 64 – 75, 2003.
- 3) Feng, S. C. and Hopp, T. H., "A Review of Current Geometric Tolerancing Theories and Inspection Data Analysis Algorithms," NISTIR 4509, 1991

Quel parcours conseillez-vous : Supply Chain / Product Devolpment ?

liste des cours sur le site web du master

- Pour mener à bien le stage, il est souhaitable de suivre en cours optionnels le (s) enseignement(s) suivant(s) :

Responsable(s) : Gilles FOUCAULT (gilles.foucault@ujf-grenoble.fr) 04 76 57 43 10
Jean BIGEON (jean.bigeon@grenoble-inp.fr) 06 77 99 49 63
Antoine TAHAN (Antoine.Tahan@etsmtl.ca)