

Sujets de Thèse 2009 dans le domaine du tolérancement Université de Savoie / Polytech'Savoie, laboratoire SYMME Annecy, Haute-Savoie



L'équipe « Tolérancement » du laboratoire SYMME de l'Université de Savoie, propose, pour la rentrée 2009, **trois** sujets de thèse dans le cadre du programme de R&D « Tolérancement et qualité de produits » du pôle de compétitivité Arve-Industries Haute-Savoie Mont-Blanc.

Les trois sujets sont décrits dans les pages qui suivent, mais vous pouvez appeler les futurs directeurs et aussi visiter le site web du programme : **www.tolerancement.org**

Pour candidater à un ou plusieurs sujets, merci d'envoyer au directeur de thèse votre CV, vos relevés de notes et si possible une lettre de motivation ainsi que des recommandations.

« Pilotage géométrique des usinages tridimensionnels »

Directeur de thèse : [Eric Pairel](#)

Rémunération : 2000 € brut mensuel

« Assistance au tolérancement tridimensionnel des mécanismes en bureau d'études : Synthèse qualitative et simulation statistique »

Directeurs de thèse : [Pascal Hernandez](#)

Rémunération : 2000 € brut mensuel

« Langages formels de tolérancement géométriques »

Directeur de thèse : [Eric Pairel](#)

Rémunération : 2000 € brut mensuel



Proposition d'un sujet de **thèse 2009** à l'Université de Savoie, avec le Centre technique de l'industrie du Décolletage (CTDEC) pour 2009-2012 :

« Pilotage géométrique des usinages tridimensionnels »

Sous la direction d'[Eric Pairel](#)

Démarrage : octobre 2009

Résumé :

En raison du montage de nouveaux outils de coupe et de leur usure au cours de l'usinage des pièces, il est nécessaire de mesurer régulièrement la géométrie de la dernière pièce produite et de la comparer à la géométrie cible définie pour la pièce, afin de déterminer s'il y a lieu de corriger la position des outils ou de les changer. D'autres paramètres à mesurer sur la machine-outil peuvent également conduire à la décision de changer les outils, comme l'état de surface de la pièce, la vibration du porte-outil, etc. Mais ces dernières grandeurs sont aussi liées à d'autres paramètres du procédé, notamment la vitesse de coupe et la vitesse d'avance.

Les relations entre les paramètres mesurables sur la pièce ainsi que sur le procédé (comme les vibrations) avec les paramètres modifiables sur la machine-outil sont complexes. Aujourd'hui elles ne sont pas formellement établies et le réglage des MO repose sur l'expérience des personnes dans les ateliers.

Il faut donc chercher des méthodes permettant d'établir ces relations. Par « inversion » de ces relations, il deviendra possible de corriger très rapidement toute dérive de la qualité des pièces usinées.

Ce problème se double d'un problème d'ordonnement des opérations d'usinage et de mesurage car il faut mesurer les surfaces ébauchées avant qu'elles ne disparaissent. Il faudra construire un ordonnancement qui minimise les arrêts pour mesurage, ces derniers conduisant une perte de productivité.

Ces deux problèmes ont été résolus, par une précédente thèse, dans le cas du pilotage de la position de faces parallèles, faisant intervenir des cotes dans une seule direction et un logiciel est à présent commercialisé : Copilot Pro®.

L'objet de cette thèse est de généraliser cette méthode, et ou d'en développer de nouvelles, pour permettre la correction des usinages de formes tridimensionnelles. Il sera nécessaire pour cela de s'appuyer sur la géométrie cible de la pièce définie par un modèle CAO ainsi que sur la description du processus de fabrication définie dans le document FAO.

Il s'agit donc d'un sujet fondamental pour l'amélioration de la productivité et de la qualité des pièces produites. Une part non négligeable de prototypage logiciel, pour lequel le laboratoire a des ressources, est à prévoir.

Les compétences et motivations requises sont, le génie mécanique en général, l'usinage en particulier ainsi que le développement logiciel.

Salaire : 2000€ brut / mois

Partenaires: Université de Savoie, CTDEC, éditeur CFAO

Contact

Veillez envoyer votre candidature à Eric Pairel (eric.pairel@univ-savoie.fr) en joignant votre CV, vos relevés de notes et si possible une lettre de motivation ainsi que des recommandations



Proposition d'un sujet de **thèse 2009** à l'Université de Savoie pour 2009-2012 :

« Assistance au tolérancement tridimensionnel des mécanismes en bureau d'études : Synthèse qualitative et simulation statistique »

Sous la direction de [Pascal Hernandez](#) et Max Giordano
Démarrage : octobre 2009

Résumé :

Le sujet de thèse proposé porte sur le tolérancement des mécanismes. Ce sujet correspond à un besoin industriel fort, comme le montrent les nombreux efforts de recherche, tant académiques qu'industriels. Des méthodes ont été proposées pour générer le tolérancement qualitatif complet de mécanismes conformément aux règles ISO. Elles s'appuient sur certaines informations fonctionnelles et techniques données sur l'assemblage. D'autres méthodes sont dédiées aux aspects numériques et proposent des opérations d'analyse ou de synthèse des valeurs à affecter aux tolérances. Les deux aspects, qualitatif et quantitatif du tolérancement peinent à cohabiter au sein d'outils logiciels. En effet, la complexité du tolérancement ISO ne permet généralement pas d'établir de modèle simple pour alimenter les opérations de simulation, qui elles-mêmes peuvent nécessiter des calculs lourds dans une approche statistique du problème. Le Laboratoire SYMME s'est positionné sur les deux axes, avec des méthodes et modèles originaux. Certains travaux de SYMME portent sur la synthèse qualitative du tolérancement ainsi que sur la gestion de sa topologie par des graphes. D'autres travaux de SYMME concernent la simulation tridimensionnelle statistique des effets du tolérancement ou encore l'approche par le tolérancement inertiel. Nous proposons dans ce sujet de développer des données et méthodes qui s'appuieront sur le savoir faire acquis pour à terme mettre à la disposition du concepteur un outil permettant de générer le tolérancement qualitatif des pièces d'un assemblage puis d'étudier les aspects quantitatifs dans une approche statistique.

Dans une première partie de la thèse, nous nous intéresserons aux aspects qualitatifs du problème. Il s'agira de généraliser la méthode développée au laboratoire SYMME, pour la synthèse du tolérancement qualitatif au niveau mécanisme en s'appuyant sur une représentation graphique des contacts et surfaces fonctionnelles. Le développement d'une maquette informatique permettra d'étudier efficacement des problèmes industriels. L'accent sera mis sur la structure des données nécessaires à la modélisation des mécanismes, des conditions fonctionnelles, des tolérances et des jeux en accord avec l'ISO.

Dans la deuxième partie, on s'intéressera au calcul des variations (notion d'influences) qui sont la base des opérations de simulation nécessaires à l'établissement des valeurs des tolérances. On aura alors la possibilité d'évaluer les caractéristiques des paramètres associés aux conditions fonctionnelles, comme leur moyenne et leur variance, en fonction des caractéristiques statistiques des paramètres associés aux défauts des pièces. Des études récentes de simulation montrent la pertinence de cette approche.

L'objectif de la thèse ne réside pas dans le développement d'un logiciel utilisable industriellement. Toutefois on définira de façon précise les algorithmes des méthodes et la structure des données pour préparer le travail ultérieur de programmation.

Salaire : 2000€ brut / mois

Contact

Veillez envoyer votre candidature à Pascal Hernandez (pascal.hernandez@univ-savoie.fr) en joignant votre CV, vos relevés de notes et si possible une lettre de motivation ainsi que des recommandations.



Proposition d'un sujet de **thèse 2009** à l'Université de Savoie, laboratoire Symme pour 2009-2012 :

«Langages formels de tolérancement géométrique»

Sous la direction d'[Eric Pairel](#)

Démarrage : octobre 2009

Résumé :

L'un des enjeux du projet proposé est le développement d'un «langage formel» pour l'échange informatisé des tolérances géométriques. Ce langage doit transmettre, sans ambiguïté, le sens des tolérances, c'est-à-dire leur signification vis-à-vis des produits fabriqués.

Constats et verrous actuels :

- Le langage d'expression normalisé des tolérances géométriques est aujourd'hui :
 - Uniquement symbolique et graphique : Il doit être porté par un dessin de la pièce.
 - Insuffisant pour exprimer toutes les exigences modernes (statistiques, paramétriques,...)
 - Très peu structuré.
 - Imprécis sémantiquement : Une tolérance exprimée par ce langage peut avoir un sens imprécis vis-à-vis du produit fabriqué.
- En l'état, il ne faut pas informatiser le langage normalisé !

Objectifs du sujet proposé :

- 1. Elaborer un ou plusieurs modèles formels de tolérancement géométrique des produits :
 - Indépendants de toute syntaxe.
 - Permettant d'exprimer le plus directement possible les conditions fonctionnelles des pièces comme des mécanismes.
 - Permettant de spécifier les « modalités » d'acceptation, sur le produit comme sur un lot (statistique).
- 2. Définir des syntaxes pour exprimer les « tolérances » suivant ce(s) modèle(s) :
 - Syntaxe textuelle pour l'échange informatisé.
 - Syntaxe graphique pour les dessins.
 - Visualisation directe tridimensionnelle.

Les résultats de cette thèse pourront être exploités pour l'élaboration de nouvelles normes de tolérancement.

Salaire : 2000€ brut / mois

Contact

Veillez envoyer votre candidature à Eric Pairel (eric.pairel@univ-savoie.fr) en joignant votre CV, vos relevés de notes et si possible une lettre de motivation ainsi que des recommandations
