



Réglage automatique de processus d'usinage de pièces prismatiques sur centre de fraissage 5 axes

Le **LURPA** (Laboratoire Universitaire de Recherche en Production Automatisée) de l'ENS Paris-Saclay et la **société Ellistat** proposent un sujet de stage de recherche sur le réglage de processus de fraissage 5 axes de niveau master 2.

La fabrication en séries de pièces à haute valeur ajoutée en fraissage 5 axes requière une très bonne maîtrise du procédé. Mais alors que la qualité des machines de production ne cesse de s'améliorer, les tolérances des spécifications dimensionnelles et géométriques des pièces produites ne diminuent pas. Pour aider les industriels à surmonter ces difficultés, la société Ellistat développe le logiciel Ellisetting qui permet la mise en œuvre de stratégies de pilotage statistique pour s'assurer du maintien des performances du procédé en corrigeant les écarts systématiques imputables aux caractéristiques des outils, du porte-pièce ou de la machine à partir de la mesure d'une seule pièce. Cependant si cette technique de réglage est bien maîtrisée dans le cas de problèmes 2D en tournage et en fraissage, elle se heurte à des difficultés en fraissage 5 axes liées entre autres au traitement des spécifications géométriques ISO, à l'usinage de formes complexes, à la correction dynamique des trajectoires ainsi qu'à la prise en compte des défauts des machines 5 axes.

Ainsi les travaux proposés dans ce stage visent à développer un traitement automatique du réglage de processus de fraissage 5 axes positionné intégrant la correction dynamique des trajectoires et la cinématique de la machine pour respecter des spécifications géométriques ISO de localisation. Le stage pourra être poursuivi par une **thèse de doctorat** à partir de **septembre 2023** dans le cadre d'une **convention CIFRE** sur une problématique scientifique élargie.

Les travaux s'appuieront sur le centre d'usinage 5axes Mikron UCP710 et la cellule de mesure du LURPA pour les validations expérimentales.

Mots-clés : Fraissage 5 axes, cotation GPS, réglage des machines, correction de trajectoire 5 axes.



Centre d'usinage 5 axes Mikron UCP710



Opération d'usinage 5 axes



Activités :

- Étude bibliographique des approches de cotation de fabrication, de modélisation et du réglage des centres d'usinage 5 axes.
- Définition des modèles géométriques directs et inverses avec défauts de l'ensemble machine, porte-pièce et outils.
- Développement de l'extraction automatique des éléments géométriques de référence minimum associés aux spécifications de localisation.
- Expression et méthode de résolution des équations liant les EGRM aux paramètres de réglage.
- Validation expérimentale par usinages et mesures sur machine à mesurer tridimensionnelle.

Profil : issu(e) d'une formation de master ou d'ingénieur en Génie Mécanique

Compétences :

- Analyse des cotations GPS ★★
- Élaboration de gammes de fabrication ★★
- Modélisation des fraiseuses 5 axes et programmation des trajectoires ★★
- Développement de code informatique (Python, C, ou Javascript) ★★
- Autonomie, esprit d'équipe et capacité d'intégration ★★★★★

Laboratoire d'accueil :

- LURPA ENS Paris-Saclay, 4 avenue des sciences, 91190 Gif-sur-Yvette
<http://lurpa.ens-paris-saclay.fr>
- Tuteurs : Christophe Tournier, François Thiébaud

Entreprise :

- Ellistat : 69 rue Cassiopée, 74650 Chavanod
<https://ellistat.com>
- Tuteurs : Maurice Pillet

Durée et gratification :

- Stage de 5 mois du 01/02/2023 au 10/07/2023
- Période d'immersion d'une semaine chez Ellistat au début du stage
- Prise en charge des frais de déplacement