

Conception d'une table dynamométrique pour micromachine

Damien GUYOT

Travail de Bachelor 2019

Microtechnique – Ingénierie Horlogère

Professeur-e-s : Jean-Daniel LÜTHI

Expert-e-s : Pierre PAHUD

Description

Ce projet de Bachelor entre dans un développement plus global autour de la micromachine MICRO5. Dans une démarche d'amélioration continue et d'automatisation de la production, la He-Arc mène des projets dans le but de rendre la MICRO5 totalement autonome, ce qui révolutionnerait la manière de produire de petites pièces.



Fraiseuse 5 axes : MICRO5

La Table dynamométrique permettra de mesurer les forces d'usinages appliquées en temps réel, dans les directions X et Y. C'est d'ailleurs de cette inspiration que la He-Arc compte automatiser sa fraiseuse pour tendre vers l'ère de l'industrie 4.0.

La mesure des forces d'usinage propose de nombreux intérêts, à la fois financiers et écologiques :

- La réduction de l'usure des outils.
- La diminution du nombre de rebut des pièces en augmentant la qualité de celles-ci.
- Déterminer les pics d'efforts importants pour réduire ensuite les variations d'énergie de la machine et diminuer ainsi sa consommation électrique.

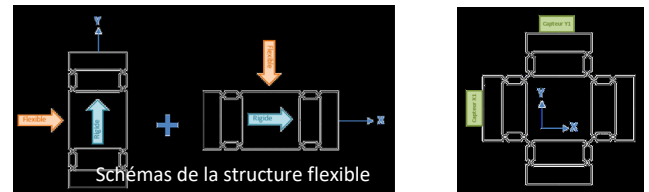


Table dynamométrique

Déroulement

Les différentes phases ont été :

- Modélisation du problème et de la gamme de fréquence utilisable.
- Choix des capteurs adaptés et développement d'une structure flexible capable de faire la liaison mécanique entre les pièces.



- Validation des hypothèses et calcul analytique par une MEF (modélisation par éléments finis).
- Mesures sur le banc de test et étalonnage de la table.

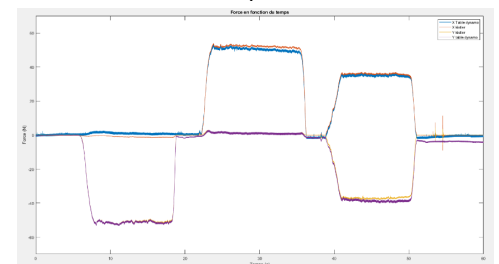
Résultats

La table dynamométrique est capable de mesurer des forces jusqu'à 100N dans les directions X, Y.

Ces mesures sont précises jusqu'à 10s. Les propriétés du matériau piezzo engendre une dérive dans le temps des mesures malgré une correction numérique réalisée.

Mesures de forces
en X, Y et à 45°.

Mesures de la
table dynamo
étalonnée sur la
KISTLER.



Perspectives

D'autres expérimentations devront être faites pour finaliser le projet. Le produit actuel n'est qu'un banc de test. L'isolation n'est que partielle et la pièce permettant la fixation des pièces à usiner n'est pas réalisée. Une réflexion sur la conception de nouveau capteurs est également un axe d'améliorations important.