

Étude de l'état de surface après différents moyens et paramètres d'usinages.

Étant passionné par l'univers de l'usinage j'ai voulu m'intéresser de manière plus approfondie sur une caractéristique importante après l'usinage d'une pièce qui est l'état de surface et comprendre quels sont les facteurs impactant sur l'état de surface d'une pièce lors de l'usinage.

Mon étude s'inscrit dans le thème de l'année puisque celle-ci traite des conséquences de l'interaction entre un outil et une pièce (interactions) donc de l'usinage par enlèvement de matière (rupture). De plus l'état de surface caractérise l'homogénéité surfacique d'une pièce après usinage(homogénéité).

Positionnement thématique (étape 1)

SCIENCES INDUSTRIELLES (Génie Mécanique), PHYSIQUE (Physique de la Matière).

Mots-clés (étape 1)

Mots-Clés (en français)	Mots-Clés (en anglais)
<i>État de surface</i>	<i>Surface condition</i>
<i>Rugosité</i>	<i>Roughness</i>
<i>Vitesse de rotation</i>	<i>Rotational speed</i>
<i>Conductivité</i>	<i>Conductivity</i>
<i>Matériaux</i>	<i>Materials</i>

Bibliographie commentée

Lorsque l'on souhaite usiner une pièce on doit définir la géométrie et les dimensions caractéristiques de la pièce, cela s'appelle la cotation. L'état de surface fait partie de la cotation d'une pièce, celui-ci caractérise par exemple la rugosité ou l'aspect d'une surface usiné. Ainsi la rugosité a de multiples impacts comme par exemple en tribologie. En effet plus la rugosité est importante, plus les frottements, l'usure, la traînée seront importantes. C'est pour cela que l'on cherche toujours à améliorer celle-ci pour pouvoir améliorer les rendements ou réduire l'usure d'une pièce [1]. Mais une rugosité élevée peut-être aussi utile pour capturer des huiles par exemple. Enfin la rugosité joue un rôle important dans de nombreux domaines comme dans l'optique avec les lentilles, l'hydraulique avec les pertes de charge dues à la rugosité de la conduite [2] ou à la pharmaceutique où des impuretés peuvent rester piégées dans les sillons résultant de l'usinage. La rugosité est donc un élément de cotation très importante [3].

Avec des types d'usinage conventionnels, tels que le fraisage, ou l'électroérosion nous n'obtenons pas une surface totalement lisse mais plutôt vallonnée avec des creux et des crêtes. La moyenne arithmétique absolue des écarts s'appelle la rugosité moyenne arithmétique (Ra) et s'exprime généralement en micromètre. Celle-ci indique si une pièce est plus ou moins « lisse » selon sa valeur. Elle est souvent de l'ordre de quelques micromètres [4]. Il est alors capital de pouvoir mesurer les écarts entre les creux et les crêtes à la surface d'une pièce. La mesure se fait au moyen d'un rugosimètre .

Mais il est aussi important de se demander comment on peut réduire la rugosité d'une pièce et sur quels paramètres d'usinage intervenir [5].

Ce qui va nous intéresser sera d'observer comment la rugosité de notre pièce va être modifiée avec les paramètres d'usinage comme la vitesse de rotation de l'outil, le nombre de dents de l'outil, la vitesse de coupe en fraisage ou encore la tension et la conductivité de la pièce en électroérosion.

Problématique retenue

Quelle est l'influence des paramètres d'usinage sur l'état de surface d'une pièce avec des procédés d'usinage tels le fraisage et l'électroérosion ?

Objectifs du TIPE

- 1- Rechercher et analyser les paramètres d'usinage influant sur l'état de surface d'une pièce.
- 2- Mettre au point des expériences et simulations pour évaluer et déterminer l'influence des paramètres d'usinage sur l'état de surface dans le cas d'une opération de fraisage et dans le cas d'une opération par électroérosion.
- 3- Analyser les résultats et conclure sur les réglages à effectuer pour obtenir un bon état de surface.

Références bibliographiques

- [1] MOHAMMED YOUSFI : Etude tribo-fonctionnelle des textures bas frottement des cylindres de moteurs générées par le procédé de rodage : www.theses.fr/2014ENAM0053.pdf
- [2] JEAN ELIE MEHAL : Analyse de l'influence de rugosités organisées sur les écoulements cavitants instationnaires : <https://tel.archives-ouvertes.fr/pastel-01062146/document>
- [3] I. DEMIRCI, S. MEZGHANI, M. YOUSFI, H. ZAHOUANI, M. ELMANSORI : Influence de l'échelle de rugosité sur le frottement dans les contacts lubrifiés : http://documents.irevues.inist.fr/bitstream/handle/2042/52257/a_256GN3Z3.pdf?sequence=1
- [4] ROBERT CIREDU : <http://robert.cireddu.free.fr/ITEC/Les%20etats%20de%20surface.pdf>
- [5] A. COLLAINE, Y. KHEDR, C. JORDAN, M. TOURLONIAS : Étude de l'influence des paramètres d'usinage sur des opérations de détournage de composites à renfort fibres de verre : <https://cfm2017.sciencesconf.org/129954/document>