



Université Claude Bernard



DIPLÔME NATIONAL DE DOCTORAT

(Arrêté du 25 mai 2016)

Date de la soutenance : **12 décembre 2022**

Nom de famille et prénom de l'auteur : **Madame TAFRAOUTI Asmae**

Titre de la thèse : « *Usinage par micro-électroérosion : études et analyses physico-chimiques des paramètres expérimentaux et apport de l'électrochimie sur l'état de surface* »



Résumé

L'objectif de cette thèse est d'étudier les paramètres physico-chimique de l'usinage par micro-électroérosion (μ EDM). Ce procédé consiste à usiner, sans contact mécanique, des pièces conductrices ou semi-conductrices. Son principe se base sur la création de décharges électriques entre deux électrodes (le micro-outil et la pièce) immergées dans un diélectrique (eau-déionisée par exemple). Ce procédé permet d'usiner des structures complexes, mais il nécessite une étude approfondie pour pouvoir atteindre une résolution allant jusqu'à $5\mu\text{m}$.

La thèse est divisée en deux parties : (1) fabrication des micro-outils cylindriques en tungstène et (2) l'usinage de pièces en acier par micro-électroérosion. Dans la première partie, nous présenterons les travaux effectués permettant de comprendre l'effet de quelques paramètres de la gravure électrochimique sur l'efficacité du procédé pour fabriquer des micro-outils, en tungstène, cylindriques de diamètre allant jusqu'à $20\mu\text{m} \pm 2\mu\text{m}$ et de facteur de forme supérieur à 100.

Dans la deuxième partie, nous présenterons les résultats de l'étude des paramètres de l'usinage par μ EDM sur les performances du procédé. En nous basant sur ces résultats et en choisissant les paramètres optimaux, nous avons

procédé au perçage de trous afin de connaître les limites du procédé et proposer des solutions aux défis rencontrés.

Les bancs de gravure et d'usinage par μ EDM utilisés dans ces travaux ont été entièrement développés lors de cette thèse.

Mots-clés : Usinage par micro-électroérosion μ EDM, fraisage par μ EDM, gravure électrochimique, décharges électriques, physique de plasma