

---

# Minimisation du Temps d'Usinage des Surfaces Gauches

Sonia Djebali\*<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institut Clément Ader (ICA) – Université Paul Sabatier [UPS] - Toulouse III – 135 Ave de Rangueil  
31077 Toulouse, France

## Résumé

Les surfaces gauches, appelées aussi surfaces complexes, sont utilisées actuellement dans divers domaines d'activité. Elles présentent un ensemble de zones convexes et concaves, et exigent un niveau de qualité élevé et des défauts de formes réduits. Ceci rend leur usinage long, coûteux et peu optimisé.

L'objectif de cette étude est de minimiser le temps d'usinage des surfaces gauches en respectant le critère de rugosité. Par hypothèse, le temps d'usinage est supposé proportionnel à la longueur de la trajectoire totale parcourue par l'outil sur la surface. Cette dernière dépend de la direction d'usinage influencée par la topologie de la surface : la direction optimale en un point donné est la direction de plus grande pente.

Afin d'avoir une direction d'usinage optimale en tout point, la surface gauche est découpée en zones à faible variation de la normale. Pour chaque zone, une direction d'usinage optimale est calculée et la distance d'usinage optimale est évaluée. Par ailleurs, une pénalité reflétant le temps de déplacement de l'outil d'une zone à une autre est prise en compte. Le problème d'optimisation est donc de minimiser la distance totale parcourue par l'outil sous la contrainte de ne pas dépasser une hauteur de crête imposée. Les paramètres de l'optimisation sont: la

géométrie des zones et leur direction d'usinage.

Pour la résolution du problème de minimisation de trajectoire de l'outil en usinage par zones, les méthodes d'optimisation mises en oeuvre sont: Clarke and Wright, Tabou, Greedy randomized adaptive search procedure et du plus proche voisin.

Après simulations, les résultats obtenus présentent un gain de temps significatif de 32 % comparé à ce qui se fait actuellement: l'usinage en mono-zone.

**Mots-Clés:** Optimisation, Heuristique, Usinage, Surface gauche.

---

\*Intervenant