

Analyse d'image appliquée à des matériaux composites soumis à des essais tribologiques

ENCADRANT.E(S) DU PROJET

Julien FORTES DA CRUZ

julien.fortesdacruz@isae-supmeca.fr

Stefania LO FEUDO

stefania.lofeudo@isae-supmeca.fr

EN PARTENARIAT

AVEC

Laboratoire Euler



CONTEXTE

L'HexTOOL est un matériau composite produit par Hexcel Composites. Il est composé de rubans de pré-imprégnés coupés de fibres de carbone unidirectionnelles de 8x50mm orientées de façon quasi-isotrope dans le plan de pli. Ce matériau est notamment utilisé pour la réalisation de moules, et subit donc également un procédé d'usinage générant une surface aux propriétés très caractéristique.

PROBLEMATIQUE

Si le matériau présente un comportement globalement quasi-isotrope, il présente de fortes disparités locales d'orientations de fibres. Lors d'essais tribologiques étudiant un contact entre deux échantillons d'HexTOOL, il est nécessaire d'identifier et de localiser les zones d'orientation préférentielles de fibres afin de pouvoir mieux analyser les endommagements observés. Le protocole d'essai actuellement mis en place nécessite une identification manuelle de ces zones à l'aide d'une tablette graphique (Figure 1).

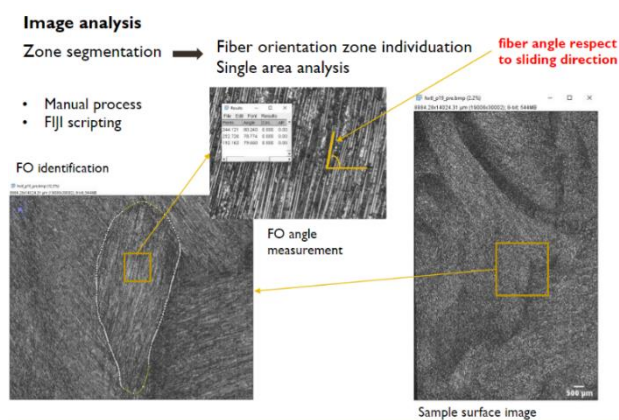


Figure 1 : Analyse d'image avant essai pour identification d'orientations de fibres, taux fibre/matrice et localisation des zones.

OBJECTIFS ET LIVRABLES

Un des objectifs de ce projet est de développer une méthode automatisée de détection de l'orientation des fibres et de la position des zones. Pour ce faire, il est demandé de concevoir et d'implémenter des algorithmes capables d'analyser des images à très haute résolution et avec une grande variabilité. Ces algorithmes pourront être basés soit sur des techniques de traitement d'images classiques, soit sur des approches d'intelligence artificielle.

Un second objectif consiste à analyser des données d'essais déjà réalisés, afin d'identifier et quantifier des caractéristiques d'endommagement (aire de contact, pression locale, ruptures de fibres ...) par comparaison d'images avant/après essai (Fig. 2).



Figure 2 : Analyse d'image comparative avant/après essai pour identifier les endommagements, l'aire de contact...

Nombre d'étudiant.e.s (min, max) : 1/3

Compétences mises en œuvre :

- Utiliser la bibliothèque OpenCV pour le traitement d'images.
- Utiliser des algorithmes d'intelligence artificielle dans des applications de vision par ordinateur.
- Identifier et délimiter des zones d'intérêt dans une image.
- Proposer des méthodes de vision par ordinateur adaptées à la mécanique.
- Analyser la surface d'un matériau endommagé.

Logiciels / outils utilisés : Python (librairie OpenCV, ...)