
MECANIQUE DU CONTACT GLISSANT SUR SURFACES DE POLYMERES A RHEOLOGIE PLASTIQUE ANISOTROPE

DIRECTEUR DE THESE : Prof. Christian GAUTHIER

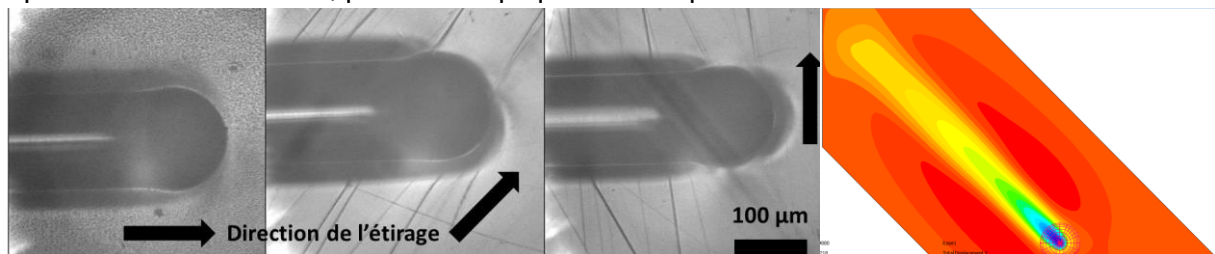
INSTITUT CHARLES SADRON, 23 rue du Loess, BP 84047, 67034 STRASBOURG Cedex 2.

TEL : 03 88 41 40 85 ; E-MAIL : christian.gauthier@ics-cnrs.unistra.fr

ENCADRANT DE THESE : SOLAR Mathieu (MdC)

TEL : 03 88 41 40 00 ; E-MAIL : mathieu.solar@ics-cnrs.unistra.fr

Les polymères amorphes et semi-cristallins ont la capacité d'avoir leurs structures moléculaires orientées par étirage mécanique. Si les propriétés mécaniques volumiques induites par cette orientation structurale ont été étudiées, la compréhension du lien entre structure et propriétés tribologiques est encore lacunaire. Des travaux expérimentaux conduits à l'ICS ont montré qu'un étirage pouvait permettre d'avoir une résistance à la rayure plus importante dans le sens transverse par rapport à une rayure dans le sens de l'étirage tout en ayant un coefficient de frottement apparent plus important. L'anisotropie plastique, observée expérimentalement in-situ, permet d'expliquer ce comportement.



Relation entre la direction de l'orientation structurale et l'écoulement plastique lors d'une rayure sur PC.
A droite, exemple de rayure à 45 degrés sur matériau orientée plastique.

L'orientation structurale est classiquement réalisée sur films minces ce qui ne permet de caractériser que les propriétés en traction. Nous sommes maintenant en capacité de préparer des échantillons massifs afin de pouvoir identifier les comportements mécaniques selon différents modes de sollicitation et pour différentes orientations. Ce sujet de thèse vise donc dans un premier temps à mieux cerner expérimentalement les comportements volumique et surfaciques en rayure et en fatigue de contact de certains polymères orientés et bi-orientés : l'identification volumique permettra d'alimenter un code numérique, et les observations surfaciques de valider le modèle numérique. Le candidat prendra en main un modèle numérique déjà développé dans l'équipe en vue d'optimiser les fonctionnalités de régénération de maillage pour des essais de rayure sur des matériaux anisotropes (logiciel MSC Marc-Mentat©). Puis, il s'agira de poursuivre le développement et la validation du modèle numérique de rayure permettant d'avoir accès à une cartographie réaliste des champs de contraintes et de déformations sous le contact en simple-passe et en multi-passes. Une gamme de coefficients de frottement assez importante sera aussi étudiée. Ce sujet s'adresse à un candidat motivé par des essais mécaniques et ayant des aptitudes pour la modélisation numérique.

Influence de l'orientation moléculaire du Polyéthylène haute densité par étirage mécanique sur le comportement mécanique de surfaces, Nan YI, Doctorat Université Strasbourg, Juillet 2019

Anisotropic yielding of injection molded polyethylene: Experiments and modeling, Polymer Volume 54, Issue 21, 4 October 2013, Pages 5899-5908

Experimental Investigations on the Induced Anisotropy of Mechanical Properties in Polycarbonate Films, ISRM Materials Science, Volume 2013 Article ID 649043