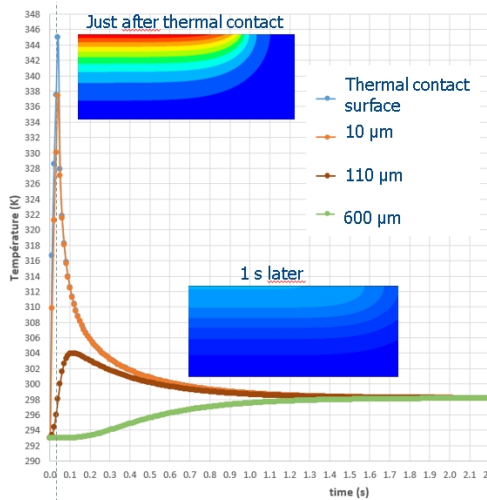
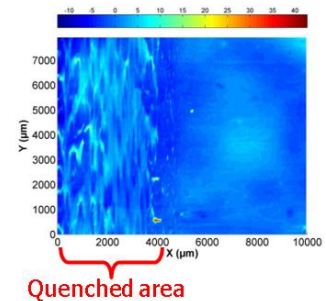


THERMIQUE DU CONTACT ET RHEOLOGIE DE L'INTERFACE DE CONTACT DES SURFACES DE POLYMERES

DIRECTEUR DE THESE :
INSTITUT CHARLES SADRON,
TEL : 03.88.41.40.85 ;
CO-ENCADRANTS DE THESE :

Christian GAUTHIER
23 rue du Loess, BP 84047, 67034 STRASBOURG
E-MAIL : christian.gauthier@ics-cnrs.unistra.fr
Mathieu SOLAR (MdC)

Les polymères sont des matériaux intrinsèquement isolants de la chaleur. Dans les contacts glissants sur surfaces de polymères, cette propriété peut entraîner une élévation adiabatique de la température dans l'interface de contact, par transformation de l'énergie mécanique dissipée par frottement en un échauffement local. Cette élévation de température, conditionnée par la durée d'application de la température flash et par le nombre de passages du frotteur sur la même surface, va dépendre des propriétés thermiques du frotteur (isolant ou pas), mais également du frottement interfacial, corrélé à la vitesse de glissement et à la longueur caractéristique de l'aire du contact. Nous avons développé un banc d'essai permettant de contrôler la force normale appliquée et de mesurer la force tangentielle, la température en sortie de contact et de



reconstruire des profils de température dans le frotteur, pour des vitesses de glissement supérieures au m/s. Des élévations de température de 70° ont été mesurées pour des contacts entre frotteur caoutchoutique et une surface de PVC, ce qui engendre des écoulements de matière du PVC quasi instantanément figés par sa sous couche froide. Ce type de modification de surface engendre une modification caractéristique de la topographie de la surface comme illustré ci-dessus. Nos premières simulations numériques permettent de reproduire cette cinétique d'élévation de la température de l'interface de contact au-dessus de la transition vitreuse du PVC et de refroidissement quasi instantané et concentrée sur les premiers microns proches de la surface pour un contact centimétrique. L'acquisition récente d'une caméra thermique permet d'enrichir les

mesures physiques et il est prévu d'associer une spectrométrie RAMAN in-situ pour accéder à l'évolution microstructurale de la proche surface induite par ces contacts thermomécaniques de friction.

Ce projet prévoit de développer la compréhension de la thermique du contact en s'appuyant sur ces expériences inédites, et en ayant recours à de la simulation numérique. Le candidat prendra en main un modèle numérique de contact tangentiel déjà développé pour un mono passage pour le développer en un modèle de passages multiples (logiciel MSC Marc-Mentat©), puis réalisera un plan d'essais numériques pour différentes natures et tailles de frotteur et de frottement interfacial. La gestion de la rhéologie de la couche surfondue sera un point important, avec comme corollaire la question de son épaisseur et du régime de cisaillement selon que le matériau sous un polymère thermodurcissable ou un thermoplastique. Le plan d'expérience permettra de mesurer l'évolution du frottement en fonction de la température de contact et des conditions expérimentales.



Ce sujet s'adresse à un(e) candidat(e) motivé(e) par des essais mécaniques et ayant des aptitudes pour la modélisation numérique.