

Endommagement de films minces polymériques lors de contacts glissants

Vincent Le Houérou^{a,b}

v.lehouerou@unistra.fr

^a Institut Charles Sadron, UPR 22 CNRS, Université de Strasbourg,
23 rue de Loess, BP 84047, 67034 STRASBOURG cedex (FRANCE)

^b Laboratoire ICube UMR 7357, Université de Strasbourg,
72 route du Rhin - BP 315, 67 411 Illkirch cedex (FRANCE)

Notre connaissance de la réponse des surfaces de polymères lorsqu'elles sont soumises à un contact reste limitée. Les nombreux phénomènes en jeu, dont ceux spécifiques aux problèmes de surfaces et à la nature des polymères, complexifient notamment le problème. Les besoins de mesures mécaniques de surfaces sont pourtant nécessaires afin d'appréhender correctement les problématiques de couches minces et de contact à l'échelle locale. L'exposé sera articulé autour, notamment, de deux parties.

Dans ce contexte, les surfaces de verres organiques étant sensibles à la rayure, une solution pour améliorer leur résistance à la rayure consiste à revêtir la surface du polymère par un film mince. Le mode d'action d'un tel revêtement n'est pas simple et les endommagements possibles ainsi que leur cinétique peuvent être décrits grâce à des techniques de vision in-situ développées au laboratoire. La mise en place d'un modèle analytique de la rayure en terme de bilan énergétique permet d'accéder à l'adhésion film/substrat ainsi qu'à d'autres grandeurs (énergie plastique dissipée,...) par simple essai de rayure.

L'expérimentation donne des observations précieuses des phénomènes qui apparaissent durant la rayure, cependant, l'accès aux champs de contraintes et de déformations dans le matériau n'est pas possible, ce qui est pourtant un élément clé pour la prédiction de l'amorce des fissures. La modélisation numérique par éléments finis permet d'accéder à ces quantités et de discuter la réponse mécanique pendant la rayure vis à vis des critères d'amorçage de fissures. Les cas expérimentaux précédemment décrits sont confrontés aux modélisations numériques et laissent entrevoir les pistes d'amélioration possibles pour la protection des substrats par dépôt de films minces.

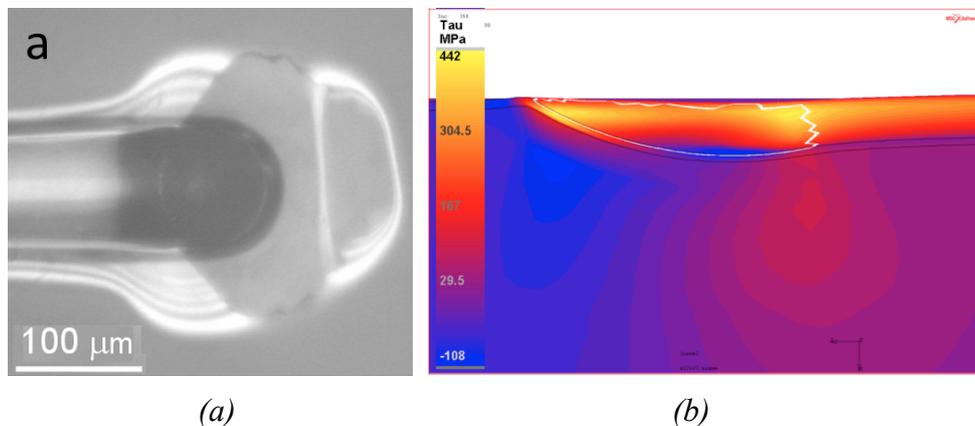


Figure : a) expérimental - écaillage d'un verni par rayure ; b) modélisation numérique - critère d'aide au délaminage.