

Dynamique de rupture des interfaces de contact hétérogènes

Julien Scheibert

Laboratoire de Tribologie et Dynamique des Systèmes, CNRS/Ecole Centrale de Lyon, Ecully

L'interface de contact entre solides rugueux macroscopiques est constituée d'une multitude de microcontacts. Lorsqu'une force de cisaillement croissante lui est appliquée, chaque microcontact commence par se déformer, puis rompre en initiant un micro-glissement localisé. Dans certaines conditions, cet événement peut provoquer la rupture des microcontacts voisins, entraînant la propagation rapide d'un front de micro-glissement à travers l'interface. Le glissement macroscopique ne débute que lorsque ce front a balayé la totalité de l'interface. Ce scénario pour la transition entre contact statique et glissement macroscopique a émergé récemment après une série d'expériences pionnières [1], qui restent encore mal comprises.

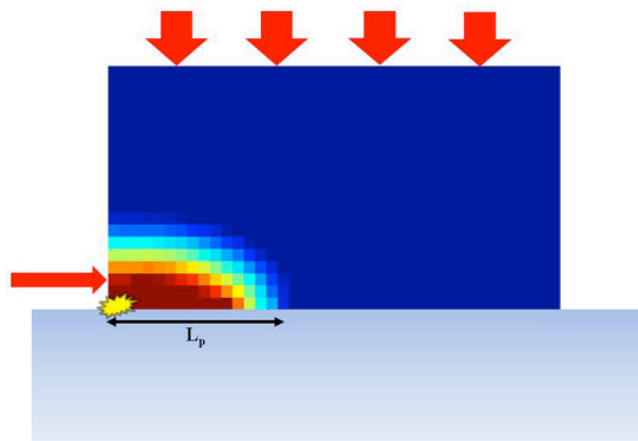


Schéma du système considéré. Un bloc élastique est pressé contre un plan (flèches verticales). Lorsque la poussée latérale (flèche rouge horizontale) est suffisante, un précurseur de glissement nucléé en un point (étoile) et s'étend d'une longueur L_p le long de l'interface.

Je présenterai une série de résultats expérimentaux et numériques permettant d'éclairer certains aspects associés à cette transition vers le glissement. Nous verrons en particulier, à partir de simulations, (i) comment les champs de contraintes le long de l'interface contrôlent la longueur parcourue par les fronts de micro-glissement ([2], figure) et (ii) comment la loi de frottement contrôle leur vitesse de propagation. Nous verrons aussi comment mesurer ces champs de contraintes et cette loi de frottement locale, par imagerie de contact, dans le cas de l'interface entre un élastomère rugueux et un substrat rigide lisse [3].

[1] Rubinstein *et al.*, *Nature* (2004) ; Xia *et al.*, *Science* (2005) ; Ben-David *et al.*, *Science* (2010)

[2] Scheibert *et al.*, *EPL* (2010) ; Trømborg *et al.*, *Phys. Rev. Lett.* (2011) ; Amundsen *et al.*, *Tribol. Lett.* (2012)

[3] Prevost *et al.*, *Eur. Phys. J. E* (2013)