

FR

La mise en glissement d'une interface de contact est un phénomène dont la dynamique spatio-temporelle est encore mal comprise. Dans cette thèse, nous avons développé et mis en œuvre un dispositif expérimental original permettant de visualiser *in situ* les phénomènes locaux en jeu lors de la mise en glissement d'interfaces rugueuses élastomères, avec une bonne résolution temporelle.

Nous avons mis en évidence une forte réduction de l'aire de contact réelle au sein d'une interface de contact sous cisaillement, et ce bien avant le début du glissement macroscopique. Cette réduction pilote la valeur de la force de frottement statique de l'interface. Nous avons montré que le paramètre qui quantifie l'amplitude de la réduction vérifie une loi d'échelle valable largement, allant des mono-contacts millimétriques jusqu'aux jonctions micrométriques impliquées dans les interfaces rugueuses.

Nous avons ensuite montré que la contrainte de cisaillement critique de mise en glissement d'une interface n'est pas une constante pour un couple de matériaux en contact. En effet, en changeant systématiquement l'épaisseur d'un revêtement élastique sur l'un des corps en contact, on peut varier cette contrainte d'un facteur trois. Cet effet est interprété semi-quantitativement via un modèle couplant dissipation à l'interface et dans le volume des matériaux.

Nous avons enfin montré que la dynamique spatio-temporelle de mise en glissement est influencée par le couple appliqué à l'interface par la force de frottement, lorsque celle-ci n'est pas exercée dans le plan de l'interface. En particulier, via une mesure du champ de déplacement par corrélation d'images, nous avons réalisé la première comparaison quantitative avec un modèle récent décrivant cet effet de couple.

EN

The onset of sliding of a contact interface is a phenomenon the space-time dynamics of which are still poorly understood. In this thesis, we have developed and implemented an original experimental device allowing us to visualize *in situ* the local phenomena involved during the onset of sliding of rough elastomer interfaces, with a good temporal resolution.

We have shown a strong reduction of the real contact area within a sheared contact interface, well before the beginning of macroscopic sliding. This reduction controls the value of the static friction force of the interface. We have shown that the parameter that quantifies the amplitude of the reduction obeys a well-defined scaling law ranging from millimetric mono-contacts to the micrometric junctions involved in rough interfaces.

We have then shown that the shear strength of an interface is not a constant for a couple of materials in contact. Indeed, by systematically changing the thickness of an elastic coating on one of the bodies in contact, we could vary the value of the shear strength by a factor three. This effect is interpreted semi-quantitatively via a model incorporating dissipation both at the interface and in the bulk of the materials.

We have finally shown that the space-time dynamics of the onset of sliding is influenced by the torque applied to the interface by the friction force, when the latter is not exerted in the plane of the interface. In particular, via a digital image correlation-based measurement, we performed the first quantitative comparison with a recent model describing this torque effect.