

## INFLUENCE DE L'ADHÉSION SUR LE GLISSEMENT DES LIQUIDES

**F. Restagno**

*Université Paris Saclay, CNRS, Laboratoire de physique des solides, 91405 Orsay cedex*

L'étude du glissement des liquides à l'interface liquide-solide révèle des phénomènes complexes influencés par divers facteurs tels que l'adhésion, l'énergie de surface et la température. Dans le cas des polymères, le glissement joue un rôle fondamental dans les mesures de rhéologie, dans les procédés d'extrusion, ou dans l'énergie d'adhésion mesurée lors d'un test de pelage d'un PSA. Nous avons mené une série d'expériences et de simulations numériques pour comprendre ces mécanismes en utilisant des polymères comme le polydiméthylsiloxane (PDMS) et le polystyrène (PS) sur des surfaces non-adsorbantes et faiblement adsorbantes.

En utilisant une méthode de vélocimétrie basée sur le photoblanchiment fluorescent<sup>1</sup>, nous avons mesuré la longueur de glissement de divers liquides polymères sur des surfaces non-adsorbantes. Les résultats montrent que la longueur de glissement est proportionnelle à la viscosité du fluide et dépend de la température<sup>2,3</sup>. À haute température, une loi d'Arrhenius décrit bien la dépendance de la viscosité, et de la friction et de la longueur de glissement conduisant à une évolution non triviale de la longueur de glissement avec la température. Dans le cas de fluides surfondus, la viscosité devient super-Arrhenienne et la question de l'influence de la transition vitreuse sur le glissement devient une question ouverte<sup>4</sup>.

Un autre paramètre important est la présence de chaînes adsorbées à la surface qui peuvent servir de promoteur d'adhésion. Ici, dans le cas du glissement, ces chaînes conduisent à la diminution du glissement qui réapparaît dans le cas d'un cisaillement fort. Nous avons mesuré l'évolution temporelle du taux de cisaillement critique pour entrer dans le régime de fort glissement conformément au modèle de Brochard-de Gennes<sup>6</sup>.

En conclusion, ces travaux mettent en lumière l'influence cruciale de la surface sur le glissement des polymères, offrant des perspectives nouvelles pour le contrôle et la manipulation des fluides dans diverses applications scientifiques et industrielles.

*Remerciements : je tiens à remercier Alexis Chennevière, Marceau Hénot, Marion Grzelka, Suzanne Lafon et Liliane Léger sans qui cet exposé n'aurait pas lieu.*

1. Hénot, M., Chennevière, A., Drockenmuller, E., Léger, L. & Restagno, F. Comparison of the Slip of a PDMS Melt on Weakly Adsorbing Surfaces Measured by a New Photobleaching-Based Technique. *Macromolecules* **50**, 5592–5598 (2017).
2. Hénot, M., Drockenmuller, É., Léger, L. & Restagno, F. Friction of Polymers: from PDMS Melts to PDMS Elastomers. *ACS Macro Lett.* **7**, 112–115 (2018).
3. Hénot, M. *et al.* Temperature-Controlled Slip of Polymer Melts on Ideal Substrates. *Phys. Rev. Lett.* **121**, 177802 (2018).
4. Lafon, S., Chennevière, A., Restagno, F., Merabia, S. & Joly, L. Giant slip length at a supercooled liquid-solid interface. *Phys. Rev. E* **107**, 025101 (2023).
5. Hénot, M., Drockenmuller, E., Léger, L. & Restagno, F. Sensing adsorption kinetics through slip velocity measurements of polymer melts. *Eur. Phys. J. E* **41**, (2018).
6. Léger, L. Surface anchored polymer: role in adhesion and friction. *Macromol. Symp.* **121**, 263-267- (1997).