

Instabilité de stick-slip lors du pelage d'un ruban adhésif

V. De Zotti¹, L. Vanel², P.-P. Cortet³ & S. Santucci¹

¹ Univ Lyon, Ens de Lyon, Univ Claude Bernard, CNRS, Laboratoire de Physique, F-69342 Lyon, France

² Univ Lyon, Univ Claude Bernard, CNRS, Institut Lumière Matière, F-69622 Villeurbanne, France

³ Université Paris Sud, CNRS, Laboratoire FAST, F-91405 Orsay, France

`vincent.de_zotti@ens-lyon.fr`

Lorsqu'un ruban adhésif est détaché par pelage d'un substrat, la séparation peut alors se produire selon différents mécanismes : par rupture cohésive à l'intérieur de l'adhésif lui-même, par rupture adhésive à l'interface entre l'adhésif et le substrat, ou même parfois entre l'adhésif et le ruban support. La sélection du mécanisme de rupture dépend fortement de la vitesse de pelage. Dans une certaine gamme de vitesses, une dynamique de pelage instable apparaît, le front de pelage se propageant alors de manière saccadée en alternant une phase rapide et une phase lente.

La maîtrise de cette instabilité de stick-slip est importante dans un contexte industriel, car elle conduit à l'endommagement du revêtement adhésif et peut produire des niveaux de bruit particulièrement forts. Récemment, l'observation directe du front de détachement lors d'expériences de pelage à vitesse imposée a permis de mettre en évidence le rôle primordial de l'angle de pelage [1], de l'inertie du ruban [2] ainsi que le caractère multi-échelle de cette instabilité [3]. En effet, la phase rapide ("slip") est elle-même constituée d'avancées saccadées du front à des échelles temporelles et spatiales beaucoup plus courtes.

Nous poursuivons une telle étude expérimentale. Dans un premier temps, nous nous sommes intéressés à la transition entre les dynamiques de pelage régulières et saccadées. Nous avons observé que le front de pelage avance avec des oscillations quasi-sinusoïdales en vitesse à proximité de cette transition. Nous avons également étudié comment la superposition de plusieurs couches de ruban adhésif au niveau du front de détachement affecte la dynamique de stick-slip. Enfin, nous nous sommes intéressés à l'évolution des différentes dynamiques de pelage en modifiant le niveau d'adhésion avec le substrat. Nous montrons qu'il est alors possible de provoquer des phases d'avancées saccadées en alternant différents niveaux d'adhésion.

Références

1. M.-J. DALBE, S. SANTUCCI, L. VANEL, P.-P. CORTET, Peeling-angle dependence of the stick-slip instability during adhesive tape peeling, *Soft Matter*, **10**, 9637–9643 (2014).
2. M.-J. DALBE, R. VILLEY, M. CICCOTTI, L. VANEL, S. SANTUCCI, P.-P. CORTET, Inertial and stick-slip regimes of the instability of adhesive tape peeling, *Soft Matter*, soumis en 2016.
3. M.-J. DALBE, P.-P. CORTET, M. CICCOTTI, L. VANEL, S. SANTUCCI, Multiscale Stick-Slip Dynamics of Adhesive Tape Peeling, *Physical Review Letters*, **115**, 128301 (2015).