

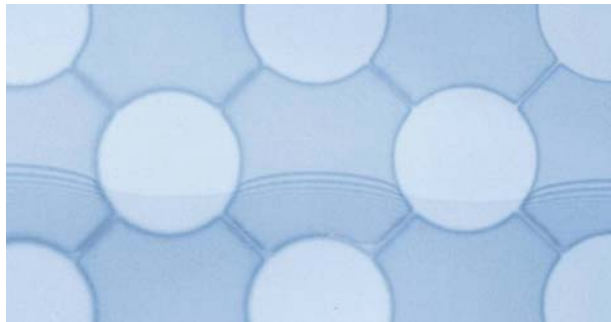
## **Ce qui reste à comprendre dans le pelage des adhésifs mous**

### **Contexte:**

Les adhésifs mous sont très collants ! L'énergie qu'il faut fournir pour les décoller est très dépendante de la vitesse de pelage et peut atteindre des valeurs trois ordres de grandeurs plus grandes que l'énergie interfaciale fournie par les faibles interactions de van der Waals. En effet lors de la rupture d'adhésion de solides fortement viscoélastiques, un surplus considérable d'énergie est dissipé à proximité du front de pelage. Du fait de cette dissipation viscoélastique, souvent combinée aux grandes déformations, et malgré l'existence de modèles simplifiés dans la littérature, la mécanique du pelage des adhésifs mous échappe encore à une compréhension physique profonde.

### **Objectif:**

Le but de cette thèse est d'enquêter expérimentalement sur l'importance de certains effets mal compris tel que (1) les très grandes déformations en proximité du front de pelage, (2) l'éventualité d'un glissement par cisaillement et (3) l'hétérogénéité du substrat. D'importantes retombées technologiques du projet seront une meilleure compréhension physique de l'instabilité de stick-slip (ou dynamique saccadée) dans ces systèmes ainsi qu'un possible contrôle par modification physique de la surface de la dynamique de rupture.



### **Stratégie:**

Le projet comportera la réalisation de montages astucieux pour le pelage d'adhésifs modèles avec des températures de transition vitreuse variables. Les substrats chimiquement ou physiquement hétérogènes seront développés au laboratoire SVI (voir figure). La dynamique de propagation du front de pelage sera suivie par microscopie optique et les champs de déformation seront mesurés par des techniques avancées de corrélation digitale d'images (DIC) tandis que les échauffements locaux associés à la dissipation d'énergie seront mesurés par imagerie infrarouge. Afin d'identifier les paramètres physiques dominants, des modèles mécaniques simples seront dérivés par des lois d'échelle pour encadrer les variations des échelles de longueurs, temps et énergie du problème.

### **Lieu :**

Laboratoire de Science et Ingénierie de la Matière Molle (SIMM-PMMD), ESPCI Paristech

### **Collaborations :**

SVI (UMR CNRS/Saint Gobain) ; LMT (ENS-Cachan) ; LPMCN (Université Lyon 1) ; LPhys (ENS-Lyon) ; FAST (Université Paris Sud)

### **Contact/ Applications**

Matteo Ciccotti Tel :+33 1 40 79 44 19 – Email : [matteo.ciccotti@espci.fr](mailto:matteo.ciccotti@espci.fr)

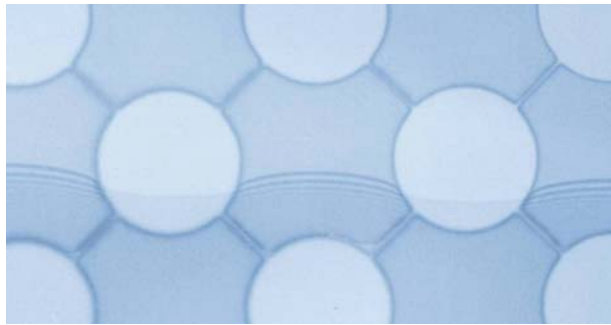
## **Do we really understand the sticky behaviour of soft adhesives?**

### **Context:**

Soft adhesives are very sticky and require an important energy to be peeled off a substrate. The separation energy is very dependent on the peeling velocity and can become three orders of magnitude larger than the interface cohesive energy (van der Waals interactions). The adhesion enhancement is caused by the viscoelastic energy dissipation associated to the large deformations in proximity of the advancing peeling front. Although several models exist in the literature, the mechanics of the peeling of soft adhesives is still eluding a sound understanding.

### **Objective:**

The aim of this PhD project is to investigate experimentally the importance of several unaccounted phenomena, such as (1) the large strain behaviour near the peeling front, (2) the eventuality of shear sliding and (3) the heterogeneity of the substrate. An important by-product of this project will be a physical understanding of the onset of the stick-slip instability (jerky dynamics), source of several concerns in industrial applications.



### **Strategy:**

The project will tackle smart experiments involving the peeling of model adhesives with variable glass transition temperatures. Patterned rigid substrates will be developed at SVI (cf. figure). The dynamics of propagation of the peeling front will be monitored by optical microscopy. Local strain fields will be measured by Digital Image Correlation techniques. Local heating will be investigated by Infra Red imaging. Theoretical mechanical models will be derived by simple scaling arguments in order to constrain the variations of the space and time scales of the problem.

### **Location**

Laboratoire de Science et Ingénierie de la Matière Molle (SIMM-PMMD), ESPCI Paristech

### **Collaborations :**

SVI (UMR CNRS/Saint Gobain) ; LMT (ENS-Cachan) ; LPMCEN (Université Lyon 1) ; LPhys (ENS-Lyon) ; FAST (Université Paris Sud)

### **Contacts/ Applications**

Matteo Ciccotti Tel :+33 1 40 79 44 19 – Email : [matteo.ciccotti@espci.fr](mailto:matteo.ciccotti@espci.fr)