



Proposition de Post-Doctorat

Dynamique instable « stick-slip » du pelage adhésif

Nous proposons deux années de Post-Doctorat dans le cadre d'un projet financé par l'Agence Nationale de la Recherche dont l'objet est de mieux comprendre la dynamique instable, dite de Stick-Slip, pouvant apparaître lors du pelage des adhésifs. Une meilleure description de cette instabilité dynamique constitue à la fois un enjeu industriel important et un problème fondamental en mécanique de la rupture. Ce projet majoritairement expérimental sera développé en interaction entre le laboratoire FAST de l'Université Paris Sud (avec P.-P. Cortet) et le laboratoire PPMD de l'ESPCI (avec M. Ciccotti).

L'objectif du projet est en premier lieu d'établir un lien quantitatif entre les dépendances de l'énergie de fracture de l'adhésif avec la vitesse et l'angle de pelage et la dynamique d'avancée de la fissure en régime de Stick-Slip. L'autre facette du projet consiste à relier expérimentalement ces mêmes dépendances de l'énergie de fracture aux caractéristiques rhéologiques des polymères utilisés. L'objectif à long terme est de pouvoir prévoir la présence (ou l'absence) et les caractéristiques de la dynamique de Stick-Slip lors du pelage. Dans ce cadre, nous proposons en particulier de jouer sur les propriétés du matériau adhésif et d'étudier les modifications qui en découlent dans sa réponse au pelage. Par ailleurs, on contrôlera notamment la température (équivalence temps-température) et la nature du substrat. On étudiera finalement la réponse en pelage à des substrats hétérogènes avec comme objectif de sonder les échelles caractéristiques sur lesquelles l'instabilité se développe.

Le projet s'appuie sur une expérience de pelage à angle imposé et à haute vitesse déjà présente au laboratoire FAST, ainsi que sur les équipements de caractérisation rhéologique et de synthèse du laboratoire PPMD. La dynamique d'avancée du point de pelage sera étudiée par une technique d'imagerie rapide analysée par corrélation d'images. Le candidat sera par ailleurs en charge du développement des mesures dynamiques de la force de pelage sur l'expérience du FAST, ainsi que des caractérisations mécaniques des matériaux. Des expériences prototypes simples de pelage et clivage seront par ailleurs développées au PPMD pour tester les différentes modélisations des mécanismes physiques de dissipation d'énergie en jeu pendant le pelage et au moment de l'instabilité de stick-slip.

Le candidat devra avoir reçu une formation généraliste de haut niveau en physique statistique et non-linéaire et/ou en mécanique physique. Il devra avoir obtenu un doctorat de physique expérimentale, préférentiellement dans le domaine de la mécanique de la fracture et/ou des polymères.

Contacts : **Pierre-Philippe CORTET**
Chargé de recherche au CNRS
Tél : 0169153739 - Fax : 0169158060
e-mail : ppcortet@fast.u-psud.fr

Matteo CICCOTTI
Professeur à l'ESPCI
Tél : 0140794419 – Fax : 0140794640
e-mail : matteo.ciccotti@espci.fr



Two years post-doctorate position

Instable stick-slip dynamics of adhesive peeling

We propose a two years post-doctorate position funded by the French National Research Agency which purpose is to better understand the instable stick-slip dynamics which may develop during the peeling of adhesives. A better description of this instability constitutes both an important industrial issue and a fundamental problem in fracture mechanics. This mainly experimental project will be developed in collaboration between the FAST laboratory at Paris Sud University (with P.-P. Cortet) and the PPMD laboratory at ESPCI (with M. Ciccotti).

The purpose of the project is first to establish a quantitative link between the dependences of the fracture energy of the adhesive with peeling velocity and angle and the dynamics of fracture propagation during the stick-slip regime. The other aspect of the project is to relate experimentally these dependences of the fracture energy to the rheological properties of the used polymers. The long term objective of the project is to be able to predict the presence (or absence) and the features of the stick-slip dynamics during peeling. In particular, we propose to play on the adhesive material properties and study the consequent changes in the response to peeling. We will also control the temperature (time-temperature equivalence) and the nature of the substrate. Finally, we will study the response to peeling from heterogeneous substrates in order to probe the characteristic scales at which the instability is developing.

The post-doctorate will back on an experimental setup, already working at FAST lab, which allows adhesive peeling at constant imposed angle and at high velocity, and on the rheological analysis equipment of PPMD lab. The growth dynamics of the peeling fracture will be studied thanks to fast camera imaging coupled to image correlation analysis. The candidate will also be in charge of the development of dynamical measurements of the peeling force on the FAST experiment. Simple prototype peeling experiments will also be developed at PPMD lab in order to test different modeling of the energy dissipation mechanisms at play during the stick-slip peeling.

The candidate should have received a high level generalist education in statistical and non-linear physics and/or in mechanical physics. He should have obtained a PhD in experimental physics, preferentially in fracture and/or polymer mechanics.

Contacts : **Pierre-Philippe CORTET**
Chargé de recherche au CNRS
Tél : 0169153739 - Fax : 0169158060
e-mail : ppcortet@fast.u-psud.fr

Matteo CICCOTTI
Professeur à l'ESPCI
Tél : 0140794419 – Fax : 0140794640
e-mail : matteo.ciccotti@espci.fr