

# RELAXATION ET RUPTURE DANS LES MILIEUX HÉTÉROGÈNES

## LABORATORY : IN COOPERATION WITH :

Institut Lumière Matière  
iLM

## LEVEL : TEAM(S) :

M1 / L3  
LIQ@INT

## CONTACT(S) :

BERUT Antoine  
VANEL Loïc

## CONTACT(S) DETAILS:

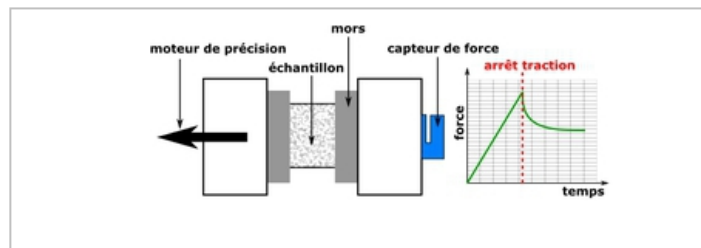
antoine.berut@univ-lyon1.fr / Tel. 0472432987  
loic.vanel@univ-lyon1.fr / Tel. 0472431021

## KEYWORD(S) :

Fracture / Rupture sous-critique / Milieux hétérogènes

## SCIENTIFIC CONTEXT :

Lorsqu'un matériau est soumis à des contraintes extérieures, il peut se déformer, et dans certains cas casser. La rupture sous-critique est un phénomène qui survient lorsque le matériau est soumis pendant un temps long à une contrainte inférieure à son seuil de rupture. Dans les cas des matériaux fragiles, cette rupture apparaît de manière brutale : lorsque des micro-fissures (initialement présentes dans l'échantillon, ou apparues lors de la sollicitation du matériau) croissent soudainement jusqu'à l'échelle macroscopique, ce qui rend ce phénomène difficile à prédire, et en fait un enjeu industriel important.



Le papier est milieu hétérogène modèle constitué de fibres entrelacées. Lorsqu'il est soumis à une tension constante, le papier se déforme lentement (fluage), jusqu'à l'apparition brutale d'une déchirure qui se propagera sur la taille de l'échantillon en une fraction de seconde. Le but de ce projet est de s'intéresser à la phase de déformation lente, pour essayer d'y mesurer un précurseur de la rupture à venir.

## MISSIONS :

Pour cela nous proposons d'étudier la relaxation du papier après chargement : lorsque l'on impose une déformation initiale à un échantillon de papier, ce dernier relaxe progressivement la contrainte initialement accumulée. Le temps caractéristique de cette relaxation dépend des propriétés mécaniques du matériau, et en particulier de la proximité de la rupture. Il est ainsi possible de cartographier l'état du matériau, à l'aide d'une succession de phases de charge/relaxation.

Le montage expérimental est constitué d'une machine de traction précise au-delà du micromètre couplée à un capteur de force, et à une caméra. L'étudiant/e étudiera la relaxation d'échantillons de papiers soumis à différentes sollicitations, dans le but d'identifier un précurseur de la rupture sous-critique dans ce matériau.

## OUTLOOKS :

Durée : 2 à 3 mois.

Début possible à partir de mars 2022.

## BIBLIOGRAPHY :

Santucci et al. "Subcritical crack growth in fibrous materials", 2006 EPL 74 595.

Koivisto et al. "Predicting sample lifetimes in creep fracture of heterogeneous materials" Phys. Rev. E 94, 023002, 2016.