

PROPOSITION DE STAGE/THESE 2018

Mécanismes de mise en mouvement d'une interface frictionnelle granulaire

L'objectif de ce stage/thèse est de comprendre les mécanismes de mise en mouvement de solides en frottement lorsqu'un milieu granulaire est piégé à l'interface. Cette étude expérimentale fera appel à de la physique non-linéaire et de la mécanique des solides avec des applications en géophysique.

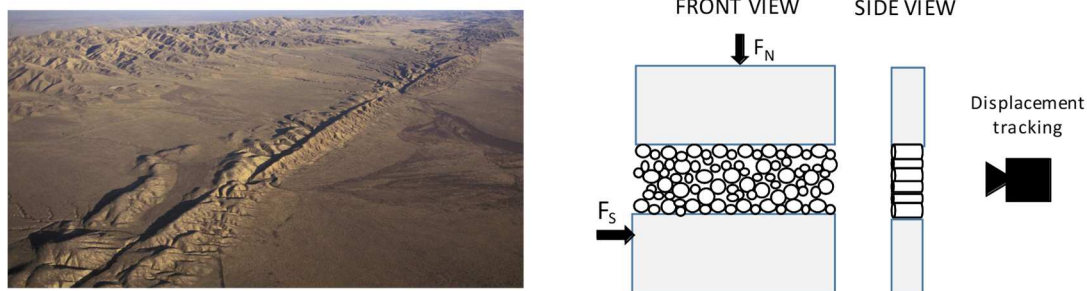


Figure 1 : (Gauche) Faille de San Andreas. Photo Kevin Schafer. (Droite) Schéma du dispositif expérimental permettant d'établir le champ de déplacement des grains à la mise en mouvement des blocs solides.

Le frottement solide est le **processus clé responsable de la dynamique des failles sismiques**. En effet, une faille est stabilisée par le frottement existant entre ses deux faces ; le séisme correspond à la mise en mouvement des faces, relâchant les contraintes accumulées le long de la faille. Il est nécessaire de caractériser les mécanismes de mise en mouvement de deux surfaces en contact afin de comprendre **pourquoi et comment un séisme est déclenché, ce qui détermine la taille de l'événement, le rôle que jouent les hétérogénéités** le long de la faille (variations de température, humidité, type de roche...).

La mise en mouvement d'une interface simple formée par deux surfaces lisses est bien comprise : un front de rupture se propage le long de l'interface, brisant les contacts solides qui résistent au cisaillement [1]. Mais des débris solides issus de l'abrasion des roches sont souvent piégés à l'interface et dans ce cas les mécanismes de détachement ne sont pas connus. L'objectif lors du stage sera de déterminer **comment les modes de rupture de l'interface en présence de grains sont modifiés, comparé à une interface simple, à l'instant précis où les solides entrent en glissement**. En cas de poursuite en thèse, la question de la nucléation de rupture sera également abordée ainsi que l'effet d'un liquide interstitiel et de vibrations sur les mécanismes de rupture.

Au cours de ce stage/thèse, vous développerez un dispositif expérimental modélisant une faille bidimensionnelle constituée de deux solides cisillant un matériau granulaire (Fig. 1). Les mesures seront basées sur **des images obtenues en caméra rapide**. Les prérequis nécessaires à ce projet sont une grande motivation pour l'expérimentation et l'analyse d'images.

➤ Référence

[1] E. Bayart, I. Svetlizky and J. Fineberg (2016), Fracture mechanics determine the lengths of interface ruptures that mediate frictional motion, *Nature Physics* **12**, 166-170.

-
- **Profil** : Le/La candidat(e) devra avoir une formation en physique ou géophysique. Une grande motivation pour l'expérimentation est nécessaire.
 - **Techniques expérimentales** : Assemblage mécanique, montages électroniques, analyse d'image (Matlab ou Python).
 - **Financement de thèse** : Non assuré.
 - **Lieu** : Laboratoire de Physique de l'ENS Lyon, 46 allée d'Italie, 69346 Lyon
 - **Encadrement** : Elsa Bayart (CNRS et ENS Lyon) - elsa.bayart@ens-lyon.fr - 04 72 72 86 91