

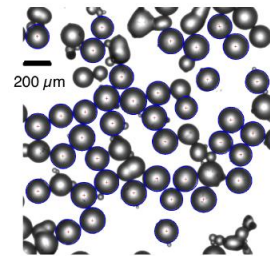
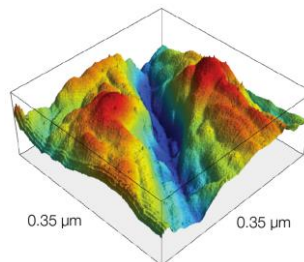
Proposition de stage de M2 / Thèse*

« Friction : régimes, fluctuations et vibrations »

Contacts : Valérie Vidal (valerie.vidal@ens-lyon.fr),
Jean-Christophe Géminard (jean-christophe.geminard@ens-lyon.fr)
Laboratoire de Physique, Ecole Normale Supérieure de Lyon

La friction intervient dès que deux surfaces en contact sont animées d'un mouvement relatif. Elle joue un rôle prépondérant dans de nombreux problèmes naturels (failles sismiques et tremblements de terre) ou industriels (usure des pièces). Bien qu'étudiée depuis de nombreuses années (la première mention de la friction remonte au III^e siècle A.D. !), la friction laisse encore de nombreuses questions ouvertes. Une configuration « classique » utilisée pour caractériser les propriétés de friction consiste à déplacer un patin (masse m) à la surface d'un substrat plan. Le patin est tiré à la vitesse moyenne V par l'intermédiaire d'un ressort (raideur k). L'interface dont on veut établir les caractéristiques est composée des deux surfaces en regard (substrat & surface inférieure du patin). En fonction des paramètres du problème (en particulier m , k et V), le patin peut présenter des dynamiques très différentes dont, typiquement : un régime de « collé-glissé », alternance entre des phases pendant lesquelles le patin est immobile et des phases de glissement ; un régime inertiel (oscillations périodiques de la vitesse du patin) ; un glissement continu. Des résultats récents ont montré : (1) la difficulté d'établir un diagramme des régimes de ces systèmes ; (2) l'influence drastique de vibrations externes sur la dynamique du patin.

L'objectif du travail sera de considérer à la fois la friction solide (différents matériaux) et la friction granulaire (particules de taille, granulométrie, forme et nature différentes) et de s'intéresser aux points suivants :



- établissement du diagramme des régimes (dans l'espace m , k , et V) et interprétation des transitions d'un point de vue fondamental (rôle joué, par exemple, par les aspérités à la surface, par les propriétés intrinsèques des matériaux, etc.)
- étude des fluctuations dans le régime de glissement continu (origine physique et évaluation de la possibilité de les utiliser pour, en retour, caractériser les surfaces)
- étude de l'influence de vibrations externes sur la dynamique du système (en particulier, rôle de la force normale sur l'intensité des vibrations nécessaire pour provoquer la transition entre le régime de « collé/glissé » et le glissement continu)

La thèse sera à composante fortement expérimentale, avec la possibilité de développer des collaborations sur les applications géophysiques (R. Toussaint, IPG Strasbourg), le traitement du signal (N. Pustelnik, ENS de Lyon) ou les composantes microscopiques de la friction (E. Bayart, ENS de Lyon). Le stage de M2 consistera en la prise en main du dispositif expérimental, et à la réalisation d'expériences sur l'un des points ci-dessus.

Profil : Le/La candidat(e) devra être fortement motivé(e) par une thèse expérimentale. Il/elle devra de préférence avoir des connaissances préalables sur les milieux granulaires.

* ce sujet n'a pas de bourse de thèse assurée.