

Modélisation locale des troisièmes corps pour la tribologie et la mécanique des failles

Guilhem Mollon^{a*}

a. Univ Lyon, INSA Lyon, CNRS, LaMCoS, UMR5259, 69621 Villeurbanne, France

* email : guilhem.mollon@insa-lyon.fr

Cette communication présente certaines avancées méthodologiques permettant une meilleure modélisation locale des troisièmes corps tribologiques et leur mise en relation avec l'échelle supérieure. Il s'agit plus particulièrement de modélisation par éléments discrets (DEM), de l'approche multicorps sans maillage, et de leurs couplages avec des approches de type milieux continus.

On montre dans un premier temps dans quelle mesure la prise en compte conjointe de la cohésion et de la déformabilité des particules présentes dans une interface en glissement peut conduire à une large variété de comportements cinématiques et dynamiques du contact, par la formation d'agglomérats, par la localisation du cisaillement, ou par des comportements granulaires ou plastiques de la couche d'interface [1]. Les conséquences de ces régimes d'écoulement sur le frottement et ses fluctuations locales sont ensuite présentées.

Dans une deuxième partie, nous explorons les conséquences de la rhéologie interfaciale sur la réponse frictionnelle d'un système à plus grande échelle, en simulant des expériences de séismes de laboratoire. Une telle simulation implique un dialogue entre la rhéologie granulaire de l'interface (simulée explicitement par DEM) et la réponse élastique du milieu environnant (simulée en approche continue). On montre en particulier comment la prise en compte couplée de ces deux échelles permet de reproduire un cycle sismique (couplage de la faille et accumulation d'énergie, découplage et glissement par restitution de cette énergie) sans avoir besoin de recourir à des lois de frottement radoucissantes ad-hoc [2]. Ces approches méthodologiques ouvrent la voie à une meilleure explication des phénomènes de contact à travers les différentes échelles physiques du système.

[1] G. Mollon, Trib. Lett. 67:120 (2019)

[2] G. Mollon, J. Aubry, and A. Schubnel, Powders and Grains 2021, *accepted* (2021)

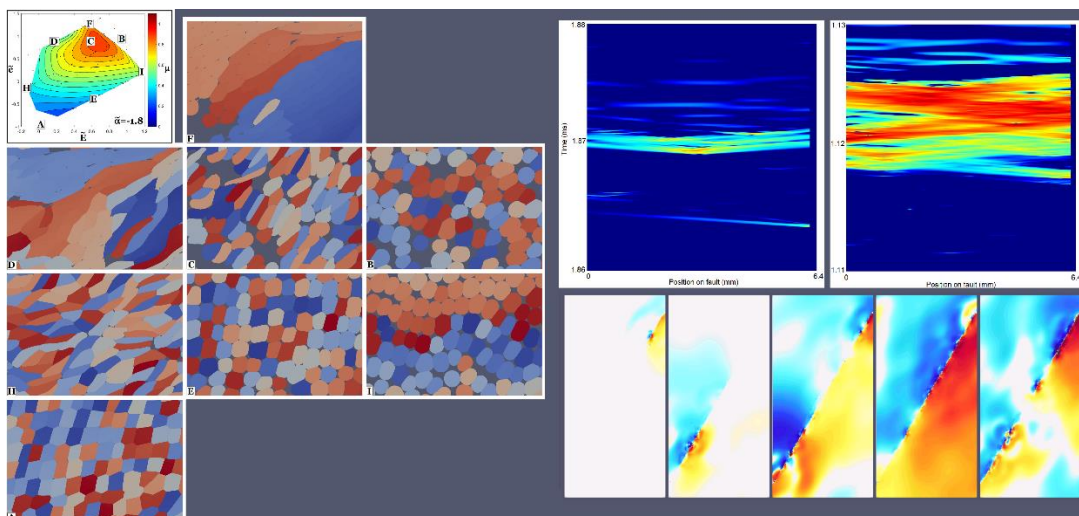


Figure 1 : Partie gauche : diagramme de phase des régimes d'écoulement du troisième corps dans un espace déformabilité-cohésion, et frottement apparent associé ; Partie droite : exemples de séismes de laboratoire reproduits numériquement par un couplage discret-continu sur une éprouvette prédécoupée.