

Compte rendu semaine #7

Etudiant : *Roussel Desmond Nzoyem*

UE : *Stage M2* – Superviseur : *Pr. Stéphane Labbé*

Date : 17/3/2021 - 23/3/2021

Le travail durant cette semaine a consisté en la définition d'un modèle décrivant la collision singulière de deux floes de glace. Pour ce faire, il a fallu suivre les indications dans [Bal20] (et tester le code de calcul `simuressorts`); ensuite étudier l'état de l'art pour des problèmes de collision avec des réseaux de ressort; et ensuite écrire un modèle se basant sur la thèse [Rab15].

Tâches effectuées

1. Test et debuggage du code `spingslattice` sur Framagit. J'ai pu observer quelques simulations avec l'interface CLI. Cependant, malgré l'aide de Dimitri, je n'ai pas pu faire usage de l'interface WEB.
2. Étude de l'état de l'art pour des problèmes de collision utilisant des réseaux de ressorts. J'ai lu par exemple [IS20; GN19; Ho; MIS21], cependant ces modèles sont trop "simples" et entrent difficilement dans la continuité du travail effectué par BALASOIU.
3. En relisant la section 1.1.2 du chapitre 1 de la thèse de RABATEL [Rab15, p.18], j'ai pensé que pour l'étude de la collision singulière¹, on pourrait transformer le système extérieur (SE) de [Bal20, p.188] en problèmes linéaires de complémentarité². Le système intérieur (SI) reste inchangé durant la durée $\delta t^* = t^+ - t^-$ de la collision. Ce modèle permet de découpler les floes à la fin de la percussio. Pour simplifier, j'ai supposé (pour l'instant) que les deux floes se percutent au niveau des noeuds de frontière des réseaux.

Entre les instants t^- et t^+ , le SE proposé est donc similaire au système 1.1.2 de [Rab15, p.35], cette fois appliqué uniquement au noeud de contact q_0 du floe Ω_j . Le SI reste celui de [Bal20, p.188]. Le but du travail à venir sera de pourvoir l'existence d'une solution pour ce système. Une fois cela fait, on pourra simuler numériquement la solution (limite quasi-statique à grande raideur) afin de connaître le déplacement sur le bord du floe, et appliquer les résultats du chapitre 2 de [Bal20] pour extraire le chemin suivi par la fracture.

Difficultés rencontrées

1. J'hésite à intégrer les phases de compression et de décompression³ dans le modèle car ça rendrait le modèle trop lourd. Cette approche déjà pourrait-elle marcher?
2. Les simulations des processus stochastiques du dernier chapitre de [Bal20]. En effet, l'interface WEB qui aurait facilité l'utilisation du programme ne fonctionne pas comme prévu. J'ai donc décidé d'utiliser l'interface CLI. Cependant, je me demande : comment est-ce que ces résultats pourraient être utiles dans les travaux de percussio singulière à venir?

1. Contact en un seul noeud du réseau de ressorts. La percussio incluant plusieurs contacts successifs sera étudiée plus tard.
2. Une pour la condition de non-interpénétration, et une autre pour la loi de frottement de Coulomb.
3. Les deux phases de la loi de Poisson qui assure la dissipation de l'énergie dans ce contact inélastique.

Références

- [Bal20] Dimitri BALASOIU. « Modélisation et simulation du comportement mécanique de floes de glace ». Theses. Université Grenoble Alpes [2020-....], oct. 2020. URL : <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-03116132>.
- [GN19] H GERIVANI et M NAZARI. « Proposing a lattice spring damper model for simulation of interaction between elastic/viscoelastic filaments and fluid flow in immersed boundary-lattice Boltzmann framework ». In : *Journal of Molecular Liquids* 296 (2019), p. 111969.
- [Ho] Nhut HO. « Modeling Mechanical Systems ». In : ().
- [IS20] Md Rushdie Ibne ISLAM et Amit SHAW. « Numerical modelling of crack initiation, propagation and branching under dynamic loading ». In : *Engineering Fracture Mechanics* 224 (2020), p. 106760.
- [MIS21] AM MANEA et al. « Simplified mathematical model for frontal impact study ». In : *IOP Conference Series : Materials Science and Engineering*. T. 1037. 1. IOP Publishing. 2021, p. 012055.
- [Rab15] Matthias RABATEL. « Modélisation dynamique d'un assemblage de floes rigides ». Theses. Université Grenoble Alpes, nov. 2015. URL : <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01293341>.