

Compte rendu semaine #8

Etudiant : *Roussel Desmond Nzoyem*

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

Date : 24/3/2021 - 30/3/2021

Cette semaine, j'ai continué à développer le modèle de percussion entre deux floes de glaces. J'ai une fois de plus itéré sur plusieurs modèles, et en ce moment, je n'en retiens que deux : le premiers, très similaire à celui que j'ai présenté la semaine dernière nécessite la clarification de quelques notions sur les travaux de Matthias (questions 1 et 2 ci-bas). Le deuxième est plus régulier, mais vraisemblablement plus compliqué. Dans tous les deux cas, je n'ai pas réussi à résoudre analytiquement le système (même avec seulement 3 noeuds par floes). Une résolution serait peut-être possible en une dimension (2 noeuds par floes).

Tâches effectuées

1. Relecture des thèses de Matthias et Dimitri [Bal20; Rab15] (juste les parties importantes pour la modélisation);
2. Lecture des articles indiqués, et d'autres travaux ayant trait au contact ponctuel entre deux solides (par exemple [Löt81], etc.);
3. Développement du modèle de percussion (voir rapport_de_stage.pdf), essais de résolution analytique, redéveloppement, etc.

Difficultés rencontrées

1. J'ai du mal à définir une condition de non-interpénétration pour mon modèle. En fait je pensais m'inspirer de celle de Matthias [Rab15, p.32], mais jusqu'aujourd'hui je ne maîtrise toujours pas complètement ce que la vitesse relative V_j^{lk} représente. Pour des noeuds du ressorts (assimilables à leurs centres de masse respectifs), V_j^{lk} revient simplement à la différence (pondérée par les coefficients c_{jk}) entre les vitesses absolues des noeuds, est-ce correct?
2. Toujours par rapport au modèle macroscopique de Matthias, j'ai remarqué que dans l'équation 1.1.22 [Rab15, p.35], le terme Ω dépend de $W(t)$ durant la collision. Ce terme est la somme de forces de Coriolis, de trainée de l'air et de la mer, qui dépend de l'état du floe durant la collision [Rab15, p.49]. Comment Matthias contourne-t-il ce problème?
3. La plus grosse difficulté a été dans la résolution analytique du (des) système(s) obtenu. Même en ne considérant que 3 noeuds par floes et en gardant l'un des floes immobile (voir rapport_de_stage.pdf), les équations restent trop couplées pour moi. Le plus gros problème étant les dérivées de normes qui apparaissent. En 1D avec 2 noeuds par floes, ça serait probablement plus facile¹, mais je ne sais pas si ça vaut la peine. Je pourrais aussi me lancer dans une résolution numérique, mais je pense que cela prendra un peu de temps. Du coup je voulais me renseigner sur ce sur quoi l'ingénieur que vous aller recruter prochainement, et moi travaillerons (pour savoir s'il y aura le temps pour la résolution numérique).

1. En utilisant la conservation de la quantité de mouvement et de l'énergie totale du système.

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>.
- [Löt81] Per LÖTSTEDT. « Coulomb friction in two-dimensional rigid body systems ». In : *ZAMM-Journal of Applied Mathematics and Mechanics/Zeitschrift für Angewandte Mathematik und Mechanik* 61.12 (1981), p. 605-615.
- [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>.