

Compte rendu semaine #1

Etudiant : *Desmond Roussel Nzoyem*

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

Date : 3/2/2021 - 9/2/2021

Cette première semaine fut une d'appropriation des travaux précédents. Il s'agissait principalement de lire et comprendre les thèses de M. Rabatel et D. Balasoïu. Les principales tâches qui ont été effectuées, les difficultés rencontrées, ainsi que quelques pistes d'exploration pour la suite du stage sont présentées ci-bas.

I. Travail effectué

1. Mise en place du **dépôt GitHub privé** pour :
 - le suivi de la rédaction des différents documents (rapport de stage, de semaines, de thèses, etc.);
 - le travail à distance plus aisé.
2. Lecture de l'article de M. Rabatel et al. [RLW15]
3. Lecture de la thèse de M. Rabatel [Rab15] :
 - Lecture de l'introduction, et du chapitre 1, partie 1 : **le modèle du floe**;
 - Début de lecture du chapitre 2;
 - Révision du cours de mécanique du solide afin de comprendre le formalisme de Newton-Euler. Le livre intitulé "COMPUTATIONAL DYNAMICS" [Sha09] a été très instructif. En particulier, les parties suivantes ont été explorées :
 - Chapter 3 : KINEMATICS (sections 1, 2, 3, et 4);
 - Chapter 4 : FORMS OF THE DYNAMIC EQUATIONS (sections 1 et 2);
 - rédaction (en cours) d'un résumé succinct de la thèse : [à cette adresse](#);
4. Apprentissage et utilisation des principales fonctionnalités du module TIKZ.

II. Difficultés rencontrées

Les questions suivantes sont totalement ou partiellement inspirées de la thèse de M. Rabatel. Celles qui sont barrées sont celles pour lesquelles une réponse a été trouvée.

1. En exprimant les propriétés du floe $G(\omega)$, $e_1(\omega)$, et $e_2(\omega)$ en fonction de ω , ne risque-t-on pas d'avoir des écritures trop lourdes plus tard? Qu'en est-il des expressions utilisées dans les thèses et articles précédents : ne risque-t-on pas une incohérence?
2. À l'équation (1.1.2) de la thèse [Rab15, p.16], la quantité $F_i(t)$ n'a pas été définie. Désigne-t-elle effectivement la somme des forces volumiques exercées sur le floe i ? Autrement dit, a-t-on $F_i(t) = \int_{\Omega_i(t)} F_P(t) dv$?
3. Sur les hypothèses admises quant à l'interaction entre les floes, il est marqué que "L'interaction est une relation symétrique et transitive." [Rab15, p.18]. Cela veut-il dire qu'un floe Ω_i peut être en contact avec un floe Ω_j à travers un troisième floe Ω_k ? Si oui comment modélise-t-on les forces de contact entre ces deux floes?
4. Qu'est-ce qu'un contact **unilatéral** [Rab15, p.20]¹? Les définitions des autres quantités $V(q)$, $N(q)$, $T(q)$,

1. Es-ce loi qui permet aux floes de se séparer après contact, mais interdit l'interpénétration [Rab15, p.32]?

et $C(q)$ sont difficiles à comprendre, en particulier au niveau de la Figure 1.3 [Rab15, P.22]. Sur cette figure, on a par exemple $q \in \mathbb{R}^2$, alors que dans les définitions qui précèdent, $q \in \mathbb{R}^{3n}$ (un vecteur de taille n , dont les éléments sont dans \mathbb{R}^3 ?).

5. Je n'arrive pas comprendre la définition 1.1.2.2 (vitesse relative d'un point de contact) [Rab15, p.26]. Pourquoi es-ce que les vitesses du floe k sont prises en compte ici ?
6. Je ne comprends pas les conditions de complémentarité utilisées; en particulier, celle de la page 33 [Rab15, p.33]. Il en est de même du théorème 1.1.6 (existence de solutions pour le problème linéaire de complémentarité), et sa preuve [Rab15, p.36].
7. ~~Je n'ai pas non plus compris la mise en place pour la conservation de l'énergie cinétique ; mais cela est dû aux à mes nombreuses lacunes qui précèdent. Je comprendrais probablement mieux après une clarification des différentes questions, et une révision de la mécanique du contact.~~
8. ~~Quitte à lire toutes les références indiquées dans la thèse, pouvez-vous recommander un livre sur la mécanique du contact (pour débutant), dans lequel les différents termes sont définis (la loi de Newton, la loi de Poisson, etc.) ?~~
9. ~~Je ne comprends pas non plus la définition des conditions périodiques aux bords [Rab15, p.44].~~
10. ~~En lisant l'état de l'art, j'ai fréquemment du mal à repérer les notions qui seront utilisés dans la thèse, et les notions qui ne seront pas ; et j'avance **trop lentement**. Y a t'il une astuce pour identifier les notions importantes et aller plus vite ?~~

III. Sujet explorables

1. Rajouter le caractère déformable aux floes dans le modèle granulaire [Rab15, p.12].
2. Vu que le coefficient de restitution est fixé de façon empirique, on pourrait déterminer ce coefficient en fonction de l'endommagement subi par le floe et des éventuelles fractures se propageant dans le floe après une situation de collision [Rab15, p.14].

Références

- [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>.
- [RLW15] Matthias RABATEL et al. « Dynamics of an assembly of rigid ice floes ». In : *Journal of Geophysical Research : Oceans* 120.9 (2015), p. 5887-5909.
- [Sha09] Ahmed A SHABANA. *Computational dynamics*. John Wiley & Sons, 2009.