

Compte rendu semaine #3

Etudiant : *Desmond Roussel Nzoyem*

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

Date : 17/2/2021 - 23/2/2021

Cette semaine fut celle où j'ai commencé la lecture de la thèse de D. Balasoiu [Bal20a; Bal20b]. J'ai notamment lu la partie 1 (qui concerne la fracture), et j'ai commencé la partie 2 (qui concerne la percussion). J'ai remarqué que les résumés de chaque partie permettent à chaque fois de comprendre (très facilement), le problème à résoudre dans son ensemble. Cependant, la compréhension et la reproduction des différentes notions techniques (et surtout les démonstrations qui sont proposées) reste difficile.

I. Tâches effectuées

1. Révision des notions de mécanique de la rupture (et des éléments de mécanique du solide) à travers le livre [GS17] :
 - Chapitre 1 section 1.1
 - Chapitre 1 section 1.2
 - Chapitre 1 section 1.3 sous-section 1 (sauf 1.3.1.3 **Nonlinear elastic material behavior**)
 - Chapitre 2 section 2.1
2. Lecture de la première partie de la thèse de D. Balasoiu (sans pour autant effectuer la démonstration du résultat d'existence partiel pour le modèle statique, théorème 2.3.2 [Bal20b, p.53]).
3. Début de lecture de la deuxième partie (chapitre 3) sans pour autant démontrer les résultats de convergence sur un réseau régulier (théorèmes 3.2.1 et 3.2.2) [Bal20b, pp.100-103].

II. Difficultés rencontrées

Les questions suivantes sont totalement ou partiellement inspirées de la thèse de D. Balasoiu. Celles qui sont barrées sont celles pour lesquelles une réponse a été trouvée. Les numéros de page indiqués pour [Bal20a] doivent être décalés de +2 pour correspondre à [Bal20b].

1. J'ai fouillé plusieurs documents mais j'ai du mal à retrouver le critère de Griffith tel que donné au **Modèle 1.2.1** de la thèse [Bal20a, p.32]. S'agit-il de la reformulation d'un critère original?
2. Quand c'est mentionné à la définition 1.3.2 (Évolution continue) [Bal20a, p.37] que la fracture $\sigma(t)$ est une fonction croissante : cela veut-il bien dire que $\frac{d\sigma(t)}{dt} \geq 0$? Comment est-ce que ce critère traduit-il le fait que la fracture augmente de taille?
3. Au paragraphe 1.4.1 [Bal20a, p.37], le figure illustrant la fonctionnelle "lisse" v_ε ne devrait-elle pas être discontinue étant donné sa définition?
4. Dans la section 2.3.1 du Chapitre 2, on voudrait minimiser l'énergie totale E_{tot} , mais c'est le terme **énergie élastique** qui apparaît à chaque fois [Bal20a, p.49]. Est-ce juste une erreur, ou cela revient-il au même?
5. Quand c'est marqué au paragraphe 3.2 [Bal20b, p.92] que la raideur du ressort de torsion s'écrit $G|\nu|^2$, s'agit-il là d'un seul terme? Sinon, que représente G tout seul?
6. Je ne comprends pas l'origine des termes dans la démonstration de la proposition 3.3.1 [Bal20b, p.93]. De plus, quand c'est écrit $\nabla\varphi$, s'agit-il effectivement du gradient au point ν , i.e. $\nabla\varphi(\nu)$?

III. Sujets explorables

D'après [Bal20a], ces questions restent ouvertes à l'issue de la thèse :

1. Deux des limites souhaitées ont été obtenues, mais il resterait à dériver de l'équation différentielle le comportement du système masse-ressort sur son bord lors d'une percussion.
2. mesurer le coefficient de restitution du nouveau modèle et de calibrer les nouveaux paramètres physiques comme la ténacité de la glace, en menant des expériences dans un bassin réfrigéré où flottent des blocs de glace.
3. Procéder à des tests dans un bassin à glace en s'appuyant sur le projet européen HYDRALAB+.
4. Modélisation de phénomènes tels que l'écrasement et la création de *ridges*;
5. Actuellement, les modèles granulaires et continus n'interagissent pas entre eux. Il serait intéressant de développer un modèle multi-échelles, en couplant ces deux modèles.

Références

- [Bal20a] Dimitri BALASOIU. « Modélisation et simulation du comportement mécanique de floes de glace ». Thèse de doct. Université Grenoble Alpes, 2020. URL : <https://www-ljk.imag.fr/membres/Dimitri.BalasoIU/These.pdf>.
- [Bal20b] 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>.
- [GS17] Dietmar GROSS et Thomas SEELIG. *Fracture mechanics : with an introduction to micromechanics*. Springer, 2017.