



Fracturation de floes de glace par percussion dans un modèle granulaire

Roussel Desmond Nzoyem

Sorbonne Université

Soutenance de mi-stage 2021
12 mai 2021

Sommaire

1 INTRODUCTION

- Test subsection title

2 ÉTAT DE L'ART

- Thèse de M. Rabatel

1 INTRODUCTION

- Test subsection title

2 ÉTAT DE L'ART

- Thèse de M. Rabatel

Motivation

Enjeux écologiques

- ▶ Etude climatique à échelle nature (SASIP)
- ▶ Prévisions climatiques avec précision

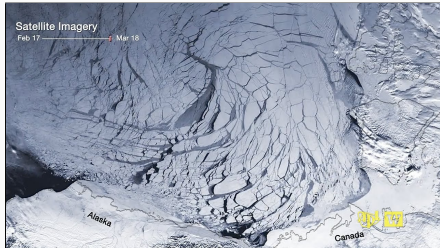


FIGURE – Prévion dans l'artique.

Enjeux industrielles

- ▶ Routes maritimes exploitables
- ▶ Comportemetn des stations offshores



FIGURE – Un navire dans la MIZ.

2021-05-12

FRACTURATION DE FLOES DE GLACE

INTRODUCTION

Test subsection title

Motivation

Floe : Un floe est un morceau de glace.

Motivation

Exemples géologiques

- Étude climatique à échelle spatiale (GIS)
- Prévisions climatiques avec précision



Floe - Prévisions dans l'Arctique

Exemples industriels

- Routes maritimes exploitables
- Comparaison de ces stations offshore



Floe - Un floe dans la mer

Objectifs

Objectifs généraux

- ▶ Modélisation et analyse mathématique de la notion de percussion
- ▶ Poursuite du développement d'un modèle de fracturation des floes

Objectifs intermédiaires

- 1 Lecture des travaux précédents :
 - ▶ M. Rabatel, S. Labbé, et J. Weiss : Dynamics of an assembly of rigid ice floes (2015);
 - ▶ Matthias Rabatel : Modélisation dynamique d'un assemblage de floes rigides (2015);
 - ▶ Dimitri Balasoiu : Modélisation et simulation du comportement mécanique de floes de glace (2020).
- 2 Modélisation et simulation du déplacement des noeuds d'un floe isolé :
 - ▶ en 1D;
 - ▶ en 2D.
- 3 Introduction de la percussion dans le code préexistant.

1 INTRODUCTION

- Test subsection title

2 ÉTAT DE L'ART

- Thèse de M. Rabatel

Cinétique du floe

Les équations de Newton-Euler :

$$\begin{cases} M_i \frac{d\dot{\mathbf{G}}_i(t)}{dt} = \mathbf{F}_i, \\ \mathcal{I}_i \frac{d\dot{\theta}_i(t)}{dt} = \mathfrak{M}_i, \end{cases} \quad (1)$$

où pour le floe i :

- ▶ M_i : masse du floe ;
- ▶ \mathbf{F}_i : somme des forces par unité de volume ;
- ▶ \mathcal{I}_i : le moment d'inertie du floe i ;
- ▶ \mathfrak{M}_i : le moment dynamique en G .

Le système (1) se réécrit sous la forme :

$$\mathcal{M}_i \frac{dW_i(t)}{dt} = \mathcal{H}_i(t),$$

avec

$$\mathcal{M}_i = \begin{pmatrix} M_i & 0 & 0 \\ 0 & M_i & 0 \\ 0 & 0 & \mathcal{I}_i \end{pmatrix}, \quad W_i(t) = \begin{pmatrix} \dot{\mathbf{G}}_i(t) \\ \dot{\theta}_i(t) \end{pmatrix}, \quad \text{et} \quad \mathcal{H}_i(t) = \begin{pmatrix} \mathbf{F}_i(t) \\ \mathfrak{M}_i(t) \end{pmatrix}.$$

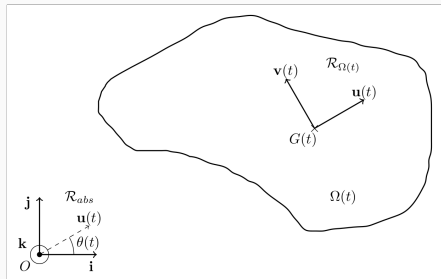


FIGURE – Repères abosolu et repère local pour une particule floe.

Résumé de la thèse

- ▶ Les floes sont rigides;
- ▶ Les coefficients de restitution;
- ▶ ...

Références

BALASOIU, Dimitri (2020). « Modélisation et simulation du comportement mécanique de floes de glace ». [Thèse de doct.](#) Université Grenoble Alpes.

RABATEL, Matthias (2015). « Modélisation dynamique d'un assemblage de floes rigides ». [Thèse de doct.](#) Université Grenoble Alpes.

RABATEL, Matthias et al. (2015). « Dynamics of an assembly of rigid ice floes ». In : *Journal of Geophysical Research : Oceans* 120.9, p. 5887-5909.

Thank you for your kind attention 😊!

Questions?