

**PHS4700**

**Physique pour les applications multimédia**

Automne 2017

PAGE COUVERTURE **OBLIGATOIRE** POUR TOUS LES DEVOIRS

Numéro de devoir : 01

Numéro de l’équipe : 07

Numéro du groupe : 01

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Nom: Bourgault | Prénom : Gabriel | matricule: 1794069 |
| Signature : |  |  |
| Nom: Chan | Prénom : Kevin Ka Hin | matricule: 1802812 |
| Signature : |  |  |
| Nom: Nguyen | Prénom : Kenny | matricule: 1794914 |
| Signature : |  |  |
| Nom: Silva-Pinto | Prénom : Nuno | matricule: 1799144 |
| Signature : |  |  |

Table des matières

[Introduction 2](#_Toc493874149)

[Théorie et équations 3](#_Toc493874150)

[Présentation et analyse des résultats 4](#_Toc493874151)

[Conclusion 5](#_Toc493874152)

# Introduction

Ce premier devoir a pour but d’étudier le comportement d’une navette spatiale ainsi que de son lanceur.

Nous nous sommes intéressés à deux cas précis dans le cadre de notre étude. Tout d’abord, nous avons simulé la situation où notre système navette-lanceur se trouve sur la rampe de lancement. En coordonnées cartésiennes, cela correspond à l’origine. Cette situation s’apparente au décollage de la fusée : toutes les forces présentes sont dirigées dans la direction des z positifs. Ensuite, nous avons simulé une situation exceptionnelle : en raison d’un accident, un des propulseurs du système s’éteint. La navette a subi une rotation d’un certain angle avant l’accident tout en ayant maintenant une vitesse angulaire, suite à l’extinction du propulseur. Il est à noter que certaines conditions telles que la masse du système ainsi que la force du moteur et celle des propulseurs demeurent les mêmes peu importe la situation.

Pour pouvoir simuler les deux situations précédentes, nous avons programmé une fonction Matlab nous permettant de déterminer le centre de masse du système, le moment d’inertie du système par rapport à son centre de masse ainsi que l’accélération angulaire du système autour de son centre de masse.

Ainsi, le rapport suivant contient la théorie ainsi que les équations auxquels nous nous sommes tournés pour nous aider à programmer la fonction Devoir1.m. Cette section sera par la suite appuyée par la présentation ainsi que l’analyse des résultats que nous avons obtenus. Finalement, une brève discussion des problèmes rencontrés servira de conclusion à ce devoir.

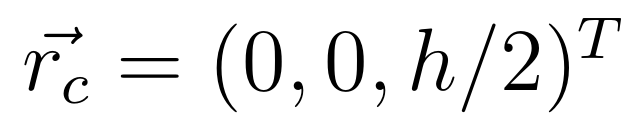
# Théorie et équations

Les corps complexes sont parfois décomposables en parties géométriques. Lorsque cela est possible, il est plus avantageux de calculer le centre de masse de chacune des parties. On se sert ensuite de chaque centre de masse pour calculer le centre masse du corps entier. Le système du laboratoire est composé de cylindre et de cônes. Pour les cônes, le centre de masse est obtenu avec la formule :



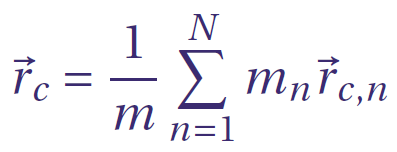
Équation 1

Et pour les cylindres, le centre de masse est obtenu avec la formule :



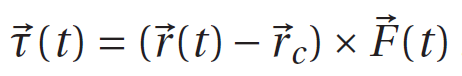
Équation 2

Pour le centre de masse du corps entier, le centre de masse de chaque partie du corps (𝑟⃗c,n) est multiplié par leur masse puis divisé par la masse du corps entier. On aboutit alors à cette formule permettant de calculer le centre de masse du système :



Équation 3

Si une force n’est pas appliquée en direction du centre de masse d’un corps, elle créé une force en rotation appelée moment de force. Le moment de force (*τ⃗*(*t* )) ressenti à un point (𝑟⃗(𝑡)) sur un solide dont le centre de masse situé au point (𝑟⃗𝑐) est :



Équation 4

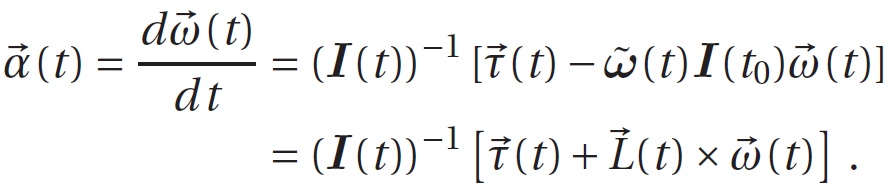
On observe dans l’équation que la différence 𝑟⃗(𝑡) - 𝑟⃗𝑐 est en fait le bras de levier, c’est-à-dire la distance entre le point d’application de la force et le point de rotation (le centre de masse dans notre cas).

L’équation du moment cinétique (L⃗(t)) d’un corps en fonction du moment d’inertie (***I***(t)) et de la vitesse angulaire (𝜔⃗(t)) du corps peut s’exprimer ainsi :



Équation 5

À la suite de calculs découlant de l’équation précédente, on obtient une formule de l’accélération angulaire (α⃗(t)) d’un corps. La formule dépend du moment d’inertie, du moment de force, du moment cinétique et de la vitesse angulaire du corps étudié.



Équation 6

# Présentation et analyse des résultats

## Centre de masse

## Moment d’inertie

## Accélération angulaire

# Conclusion

Le plus grand problème auquel nous étions exposés était le manque total d’expérience en Matlab de tous les membres de l’équipe au début de ce devoir.