

# Compte-rendu de réunion

Luc Sapin

May 28, 2018



## Vendredi 23 mars 2018

Correction des objectifs & de leur priorité :

- Changement  $EMB \rightarrow L_2$  pour l'aller, le retour et l'aller-retour. Lancer optimisation du modèle impulsif sur quelques astéroïdes en temps min seulement;
- Construire algorithme de classification sur la base de données des 4000+ astéroïdes;
- Étude de la phase de parking dans la sphère de Hill : modifier dynamique et résoudre problème de conso min.

## Vendredi 6 avril 2018

### Priorité semaine prochaine

- rendre aller & aller-retour fonctionnels pour le point  $L_2$  (au départ et à l'arrivée avant de comparer les dynamiques dans la sphère de Hill).
- Regarder BOCOP avec l'interface graphique, comprendre les commandes matlab qui appellent BOCOP pour la phase parking (user guide sur [bocop.org](http://bocop.org)) avant d'entamer la phase parking en temps min.

### Priorité plus long terme

- comparaison des solutions entre les points  $L_2$  et  $EMB$  : tableau comparatif sur une dizaine d'astéroïdes
- comparaison des solutions avec critères initial et critère sans le "max".
- Étude de la phase de parking dans la sphère de Hill : modifier dynamique et résoudre problème de conso min en contrôle optimal. Idée : impulsif sur la phase parking : comparer avec la solution en contrôle optimal. Si solutions proches, voir optimisation globale en impulsif ?
- Construire algorithme de classification sur la base de données des 4000+ astéroïdes;

---

## Vendredi 13 avril 2018

### Priorité semaine prochaine

- Affichage trajectoires avec la dynamique 3 corps modifiés
- comparer pour une dynamique donnée les résultats entre EMB et L2
- tableau comparatif sur une dizaine d'astéroïdes : les résultats de l'impulsionnelle ( $\Delta V$ , date arrivée, date départ,...) et les résultats de Bocop sur temps min (solution, données de convergence,...)

## Vendredi 20 avril 2018

- Essayer de prolonger l'intégration jusqu'au bout ( $\rightarrow dist = 0$ ) & comparer résultats avec  $dist = 0.01$ ;
- convertir positions & trajectoires dans repère tournant;
- regarder incohérence temps départs < temps arrivé;
- faire pareil avec les résultats de Bocop en temps min : trajectoires & résultats (graphes comparatifs);
- enlever le max et comparer  $\Delta V$  : L2 avec / sans le max;
- impulsionnelle sur phase parking : poser le problème;
- optimiser tout ensemble si ça marche bien;
- le faire sur tout les astéroïdes.

## Jeudi 26 avril 2018

- Propager la dynamique 2 corps jusqu'au bout et comparer résultats
- observer les trajectoires des résultats de BOCOP
- poser le problème : impulsionnel sur la phase parking vers le point L2. Attention : il faut intégrer pour avoir la position du spacecraft.
- optimiser tout ensemble si ça marche bien
- le faire sur tous les astéroïdes

---

## Jeudi 28 mai 2018

Suite au skype avec Thomas le Jeudi 24 mai les objectifs suivants ont été fixés :

- Changer le critère sur la phase impulsionnelle : enlever le max et garder  $F_{sol} = \min \sum_{i=1}^{nbImpulse} \delta V_i$ .  
Relancer les optimisations aller, retour et aller-retour.  
Enlever aussi les variables de poids, clarifier stockage des résultats.
- Se concentrer davantage sur la résolution via Bocop multiphase). Réécrire le problème différemment pour qu'on puisse le poser dans Bocop (= forme de Mayer, dimension des états multipliée par le nombre d'arc, rajouter les contraintes aux extrémités de chaque arc, modification des dynamiques sur chaque arc, ...).  
Attention : **la dynamique 3 corps perturbés n'est pas autonome.**

Depuis jeudi 24 mai, les algorithmes d'optimisation ont tous été modifiés. Il subsiste une erreur pour l'optimisation du retour : les trajectoires ne convergent pas vers L2 mais entre L2 et la Lune pour les astéroïdes 1, 3, 7 et 10. **Ne pas oublier de corriger cela.**

Priorité pour le Vendredi 1er juin : Écrire le problème de contrôle optimal en multiphase pour l'implémenter dans Bocop