

## Planification pour l'Exploration d'une Comète

4 décembre 2013

– **Titre** : Conception et expérimentation d'heuristiques de recherche pour un problème de planification de l'exploration d'une comète.

– **Encadrants** : Christian Artigues, Emmanuel Hebrard et Pierre Lopez.  
{artigues|hebrard|lopez}@laas.fr

– **Contexte** :

En novembre 2014, la sonde Rosetta envoyée par l'Agence Spatiale Européenne (ESA) se posera sur la comète Churyumov-Gerasimenko pour en étudier le noyau. Cette phase d'étude au sol de la comète comporte de nombreuses expérimentations, dans un environnement contraint aux ressources en énergie et aux capacités de transfert de données limitées. Leur planification, à l'aide d'outils algorithmiques développés au LAAS, est une des clés de la réussite de la mission.

Le stage se déroulera dans le cadre de ce projet de collaboration entre le centre de navigation et d'opérations scientifiques (SONC) du CNES et le CNRS portant sur la planification des activités de la sonde spatiale PHILAE lors de la mission ROSETTA/PHILAE de l'ESA. Plus de détails sur la mission et sur l'implication du LAAS sont disponibles dans l'article suivant : ©ESA/AOES Medialab  
<http://lettre.laas.fr/actu-recherche/des-plans-sur-la-comete>.



- **Rôle du stagiaire** : Le calcul d'un plan d'activité a été modélisé comme un problème de satisfaction de contraintes (CSP) à l'aide de la librairie Ilog Scheduler. L'utilisation actuelle de l'outil de planification fait principalement appel à la propagation de contraintes de par la nature très "contrainte" des scénarios mis au point par le SONC. Cependant, dans le cas d'une utilisation sur des scénarios plus ouverts, l'algorithme de recherche actuel pourrait s'avérer insuffisant. Nous souhaitons donc développer des heuristiques de recherche arborescente (sélection de variable, branchement) spécifiquement adaptées à ce problème. Pour cela, il est nécessaire de mettre sur pied une plate-forme expérimentale pour l'évaluation de ces heuristiques. Nous prévoyons trois étapes :
  1. De nouveaux jeux de données (scénarios "ouverts") devront être créés, en collaboration avec le SONC ;
  2. Un certain nombre d'heuristiques d'exploration de l'arbre de recherche devront être développées ;
  3. Ces algorithmes devront être testés sur les jeux de données.

Le rôle du stagiaire portera principalement sur la première et la troisième étapes, mais aussi sur la phase de programmation des heuristiques. Il pourra en outre être envisagé de prolonger le contrat de stage pour couvrir la période de la mission (novembre 2014). En effet, en cas de problème durant cette phase opérationnelle, le SONC pourra faire appel à l'équipe en charge du développement de l'outil de planification.

- **Critère de recrutement** : En raison du caractère "exceptionnel" de ce stage, nous cherchons un candidat d'un niveau académique excellent et disposant d'une bonne expérience de la programmation en C/C++. Une certaine familiarité avec la programmation par contraintes, par exemple au travers d'un cours de Master, sera un plus.