

Proposition de sujet d'alternance 1A

2023-24

Laboratoire : Institut Fresnel

Titre du sujet : Simulations numériques dans le cadre de la future mission JuRa vers l'astéroïde 65803 Didymos

Encadrant :

Nom :	Eyraud/Henry
Prénom :	Christelle/ Gérard
Qualité * :	MCf/Ingénieur recherche
Localisation :	Institut Fresnel, Campus de St Jérôme, Marseille
Coordonnées (e-mail/tel)	Christelle.eyraud@fresnel.fr / gerard.henry@fresnel.fr 0413945485/0413945457

** l'encadrement devra être assuré de préférence par un permanent du laboratoire, au minimum titulaire d'un Doctorat.*

Descriptif du sujet et de la mission (au moins sur la 1^{er} année) :

La structure interne des petits corps du système solaire (astéroïdes et comètes) reste actuellement peu connue. Cette connaissance serait une source d'information importante pour comprendre notre système solaire primitif et son évolution. Une des techniques les plus matures capable d'obtenir ce type d'informations est le radar. Le premier instrument de cette nature a été l'instrument CONSERT, qui était à bord de la mission Rosetta de European Space Agency pour sonder la comète 67P/Churyumov-Gerasimenko en novembre 2014. Il a exploré le noyau de la comète à l'aide d'ondes électromagnétiques dans le domaine radiofréquences en utilisant une configuration bistatique et a montré l'intérêt de ces ondes pour l'exploration des petits corps. Ceci a notamment motivé la mission de l'ESA Hera qui embarquera le radar JuRa pour sonder l'astéroïde binaire 65803 Didymos en 2026.

Dans le cadre de cette alternance, l'étudiant(e) travaillera dans l'équipe HIPE de l'Institut Fresnel en collaboration avec des chercheurs du département de Mathématiques de l'Université de Tampere, du groupe RF et photonique de l'Université de Dresden et de l'Institut de Planétologie de d'Astrophysique de Grenoble. Pour préparer la mission, il y a un besoin de simulations électromagnétiques, l'étudiant(e) travaillera sur ce point. Le code de calcul (existant) permet d'obtenir le champ rayonné par un astéroïde. L'astéroïde et sa lune étant très gros, cela nécessite des moyens de calculs inhabituels. La première étape sera la prise en main de l'environnement de développement (C++, gitlab, bash) et l'écriture de routines simples pour valider les cas extrêmes du code, l'utilisation d'outils de post traitement comme matlab, matplotlib ou gnuplot et la découverte de librairies scientifiques. La seconde étape concerne l'optimisation du code, avec une partie parallélisation pour le traitement de grands cas. Il s'agit donc d'une alternance en informatique scientifique.

L'alternance ne nécessite pas de prérequis, l'étudiant sera formé aux outils numériques, et les bases scientifiques nécessaires, en électromagnétisme particulièrement, lui seront fournies.

Mots Clefs : Modélisation numérique - Informatique scientifique - Diffraction électromagnétique - Petits corps du système solaire - Micro-ondes

Validation pour mise en ligne ECM :

