

Invitation à la soutenance de thèse

ÉTUDE D'UN RADAR POUR LES RENDEZ-VOUS SPATIAUX

Benjamin Gigleux

9 octobre 2025, à 10h00
ISAE-SUPAERO, salle des thèses

Devant le jury composé de :

Guillaume Ginolhac
Anne Férreol
Philippe Forster
François Vincent
Eric Chaumette

Université Savoie Mont-Blanc
Thales SIX GTS
Université Paris Nanterre
ISAE-SUPAERO
ISAE-SUPAERO

Rapporteur
Rapportrice
Examineur
Directeur de thèse
Co-directeur de thèse

Résumé

Un rendez-vous spatial est une manœuvre au cours de laquelle un véhicule spatial, appelé chasseur, s'approche d'une cible située dans le même plan orbital. Cette étude doctorale se concentre sur le radar qui pourrait équiper le chasseur pour estimer son mouvement relatif à la cible. À cette fin, une chaîne de traitement radar est proposée pour détecter la cible et estimer ses paramètres, à savoir la distance, la vitesse radiale (ou Doppler) et sa direction. La chaîne de traitement intègre deux nouvelles méthodes : l'une pour interpoler précisément la distance et la vitesse radiale de la cible à partir des détections, l'autre pour estimer l'erreur de la direction mesurée.

Les données acquises par le radar au cours d'observations prolongées sont ensuite utilisées pour estimer le mouvement relatif entre le chasseur et sa cible, en supposant que la trajectoire soit décrite par le système d'équations de Clohessy-Wiltshire. Les performances de ce traitement sont alors étudiées et pourraient contribuer à l'architecture d'un radar pour les rendez-vous orbitaux.

Enfin, une spécificité de l'environnement, à savoir sa faible densité en cibles radar, est exploitée pour résoudre le problème du corner-turn rencontré lors de l'implémentation du traitement radar dans un calculateur, et pour économiser l'énergie grâce à une forme d'onde interrompue en temps et en fréquence.



Module lunaire vu depuis le module de commande et de service Apollo pendant leur rendez-vous en orbite lunaire (crédits : NASA).

Mots clés

Radar, rendez-vous spatiaux, interpolation de spectre, monopulse généralisé, borne de Cramer-Rao, Clohessy-Wiltshire, corner-turn, forme d'onde adaptative.