# CGN2-2024-SYSNAV-1- Enrichissement d’un outil d’expertise de recalage d’images Radar (SAR) pour la navigation aéroportée

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Niveau requis** | **Durée** | **Mots-clés** |
| Bac +5  Ecole d’ingénieur,  Master 2 | 6 mois | Mise en correspondance d’images (recalage)  Imagerie radar (SAR - Synthetic Aperture Radar)  Navigation aéroportée  Python  Maquettage 2D/3D |

|  |
| --- |
| **Description du stage** |
| Dans le cadre de la Guerre de la Navigation (Navwar), il est primordial d’identifier les techniques de navigation prometteuses permettant de doter les forces d’alternatives au GNSS.  Dans ce contexte, le département Systèmes de Navigation de DGA MI s’est doté d’un outil d’expertise de recalage d’images SAR dédié à la géolocalisation de plateformes aéroportées. Spécifié en collaboration avec les experts du domaine Radar, cet outil modulaire permet de mettre en œuvre une méthode de recalage d’images SAR avec une image satellitaire de référence et de calculer une mesure directement exploitable par un filtre de navigation (filtre de Kalman).  Le stage a pour objet d’enrichir cet outil d’une nouvelle méthode de recalage d’images et par la prise en compte d’un mode d’acquisition SAR supplémentaire (Spotlight). Les algorithmes seront implémentés sous Python et évalués à partir d’images radar simulées et réelles afin d’en dégager les performances et le domaine d’emploi. Le stage aura aussi pour but d’illustrer à des fins pédagogiques ou de communication, le principe de recalage d’une navigation aéroportée par imagerie SAR grâce à des animations 2D/3D.  Ce stage consistera à :  1 – Appréhender la problématique avec le soutien des différents experts.  2 – Réaliser un état de l’art des méthodes de recalage d’images basées Information Mutuelle (IM)  3 – Implémenter l’algorithme le plus pertinent et l’évaluer.  4 – Concevoir une fonction de calcul de la mesure de localisation pour le filtre de de navigation dans le cas du mode Spotlight.  5 – Recenser les besoins en animations pédagogiques à partir d'enquêtes auprès d'experts en navigation  6 - Développer les animations 2D/3D pédagogiques avec l’outil proposé par le département ou un autre outil Open source et les documenter en vue d'évolutions ultérieures et maintenance. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Compétences indispensables** | **Compétences souhaitées** |
| Traitement du signal et de l’image  Programmation Python  Initiative, autonomie, travail en équipe | Théorie du radar  Détection et segmentation d’images  Filtre de Kalman  Outil de maquettage 2D/3D |

|  |
| --- |
| **Observations / Les “+” du stage** |
| Les travaux menés feront l’objet d’un rapport de stage qui doit être contrôlé par l’administration, ainsi que de présentations régulières au sein de la DGA.  Travail avec des experts navigation et des experts radar. |