

Proposition de sujet de stage (Année 2025-2026) : **Licence Professionnelle ou 2^e année d'Ecole d'Ingénieur (durée 3 mois)**

L'Observatoire Radioastronomique de Nançay (ORN) est engagé dans des projets internationaux et européens de pointes pour la radioastronomie. L'équipe électronique développe des modules électroniques intégrés pour la chaîne de réception des radiotélescopes, notamment des amplificateurs faibles bruits, des filtres intégrés, etc. Un des modules en cours de développement est la conception de « Beamformer » qui permet la sommation de faisceaux analogiques pour des réseaux d'antennes. Cette fonction importante assure le pointage du radiotélescope dans une direction donnée, sans aucun élément mécanique mobile. Parmi les éléments composant le *beamformer* sont les lignes à retards (TTD) qui reproduisent le temps de propagation des signaux dans un milieu physique. Dans le cadre du projet CAMELEON, nous développons ces nouveaux *beamformer* pour l'instrument NENUFAR, pour déployer à l'horizon 2027 un nouveau système de phasage à double faisceau pour le radiotélescope NenuFAR dans la bande [10 – 85] MHz.

En s'appuyant sur des modules électroniques disponibles, ce stage a pour objectif de proposer une solution technique pour l'intégration de ces systèmes dans leur environnement de déploiement. Ce travail nécessite une attention particulière sur :

- L'intégration de ce nouveau système par rapport à l'existant.
- La définition des interfaces physiques de communication entre modules électroniques.
- L'implantation et la distribution du système d'alimentation.
- La prise en compte des recommandations de CEM (compatibilité électromagnétique)
- La prise en compte des contraintes spatiales et thermiques
- La bonne disposition des interfaces RF et numérique
- L'estimation du coût de la solution optimale

Le ou la designer aura comme moyen technique à sa disposition des logiciels de simulation avancée ainsi qu'une expertise d'ingénieur dans le domaine d'électronique. Des notions de base en électronique radiofréquence (RF) sont souhaitables.

Missions principales

- Mise en œuvre d'une intégration système.
- Étude et conception mécanique et son plan d'implantation (des cartes électroniques).
- Réaliser la DAO du prototype qui accueillera les principaux modules.

Logiciels utilisés

- Simulation RF , Dessin industriel (Solidwork ou Autocad)
- Kicad pour le PCB

Profil recherché

- Étudiant(e) en Licence professionnelle ou 2^e année d'école d'ingénieur,
- Connaissance de base des appareils de mesures (oscilloscope, multimètre, analyseur de spectre, analyseur de réseau)

- Curiosité scientifique, autonomie et rigueur dans la démarche de recherche
- **Durée du stage** : 3 mois.
- **Conditions du stage** : Le stagiaire recevra une gratification. Le stage se déroulera à l'Observatoire Radioastronomique de Nançay 18330 NANCAY. L'hébergement sur site : 150 euros par mois (au frais du stagiaire) sur le site.
- **Date de début du stage** : printemps-été 2026.

Encadrant : M. Thomas BERTHET (thomas.berthet at obs-nancay.fr)

M. Séverin Barth (severin.barth at obs-nancay.fr)

- **Lieu** : adresse ci-dessous.

Observatoire Radioastronomique de Nançay 18330 Nançay – France

tél. 33 (0)2 48 51 82 41 fax 33 (0)2 48 51 83 18

Unité d'appui et de recherche associée au CNRS (UAR704) site <http://www.obs-nancay.fr/>