

## PROPOSITION DE STAGE EN COURS D'ETUDES

Référence : **DTIS-2025-54**  
(à rappeler dans toute correspondance)

Lieu : Toulouse

Département/Dir./Serv. : DTIS/COVNI

Tél. : 05-62-25-26-36

Responsable(s) du stage : Marc Boyer

Email : [Marc.Boyer@onera.fr](mailto:Marc.Boyer@onera.fr)

### DESCRIPTION DU STAGE

Thématique(s) : Ingénierie des systèmes et des logiciels

Type de stage :  Fin d'études bac+5  Master 2  Bac+2 à bac+4  Autres

#### Intitulé : Initiation à la recherche par contribution dans le domaine des réseaux embarqués

Sujet : Les systèmes cyber-physiques (automobiles, avions, drones...) sont équipés de centaines de capteurs, de dizaines de calculateurs, communicants à travers un réseau partagé (CAN, Ethernet, AFDX, TSN...). Le fonctionnement correct de l'ensemble nécessite que l'on puisse calculer, pour chaque message échangé, un temps maximum de traversée du réseau (borne sur la latence).

La théorie du calcul réseau [NC01] a été utilisée pour calculer de telles bornes sur les cœurs de réseau AFDX de nombreux avions civils (A380, A350...). Après ces succès, de nombreuses pistes de travail sont apparues: améliorer la précision des résultats, réduire les temps de calcul, modéliser de nouveaux types de réseaux (en particulier la technologie émergente TSN, Time Sensitive Network).

Cette théorie a l'avantage de se baser sur des mathématiques accessibles à niveau Bac+2/+4. En fonction de ses envies, le candidat pourra piocher parmi plusieurs sujets sur le développement de nouvelles approches sur la modélisation de tailles de paquets de données (sujet plus théorique), la comparaison expérimentale de plusieurs approches (sujet plus expérimental), etc.

[NC01] "Network Calculus", J.Y. Le Boudec et P.Thiran, Springer, 2001, <https://leboudec.github.io/netcal/>

Est-il possible d'envisager un travail en binôme ? Oui

#### Méthodes à mettre en oeuvre :

- |   |  |
|---|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Recherche théorique | <input type="checkbox"/> Travail de synthèse             |
| <input checked="" type="checkbox"/> Recherche appliquée | <input type="checkbox"/> Travail de documentation        |
| <input type="checkbox"/> Recherche expérimentale        | <input type="checkbox"/> Participation à une réalisation |

Possibilité de prolongation en thèse : Non

Durée du stage : Minimum : Maximum :

Période souhaitée :

### PROFIL DU STAGIAIRE

Connaissances et niveau requis :

Python

Ecoles ou établissements souhaités :