

Les équipes ReSCo de l'ENAC et ComIT de l'ISAE-Supaero lancent un appel à candidature pour une thèse dans le domaine **des réseaux**.

*** Titre**

TRAnsport et FIabilisation des COmmunications de données Sol-bord Aéronautiques (TRAFICOSA)

*** Informations générales**

Début de parution : Février 2022 - Date limite de candidature : 15/04/2022

La thèse sera effectuée à partir de septembre ou octobre 2022 sur le site de Toulouse de l'ENAC.

*** Équipes d'accueil**

L'équipe de recherche du Laboratoire ENAC (École Nationale de l'Aviation Civile) ReSCo inscrit ses travaux de recherche dans le contexte des réseaux de communication sans fils dynamiques et/ou contraints en général et aéronautiques en particulier. Cette équipe est aujourd'hui formée de 5 enseignants chercheurs et 8 doctorants. Pour plus de détails voir :

<http://resco.recherche.enac.fr>

L'équipe de recherche de l'ISAE-Supaero, ComIT (Communications and Information Theory) développe des techniques de communication à haute capacité et sécurisées pour les applications aéronautiques et spatiales. 4 enseignants-chercheurs sont rattachés à l'équipe de recherche, 7 doctorants et post-doctorants sont actuellement accueillis dans le laboratoire.

<https://www.isae-supaero.fr/fr/recherche/departements/departement-electronique-optronique-et-signal-deos/groupe-de-recherche-comit/groupe-de-recherche-comit/>

*** Description du sujet de thèse**

L'essor des technologies de communication numérique a permis de déployer un moyen de communication sol bord aéronautique permettant notamment l'échange de messages textuels. Ce système nommé « Datalink » a été adopté pour les communications critiques, par exemple du contrôle aérien. Il utilise les systèmes radio dont l'avion est équipé (HF, VHF ou satellite) et est encore principalement basé sur des protocoles OSI. Sa migration sur la pile protocolaire IP est encouragée par les organisations internationales de l'aviation civile. La principale raison est d'assurer une meilleure interopérabilité avec les réseaux sol généralement basés sur la pile protocolaire IP. Dans ce contexte le choix retenu jusqu'à présent en matière de protocole de transport pour le datalink est de s'appuyer sur le protocole UDP (User Datagram Protocol) qui ne garantit pas la fiabilité mais qui a l'avantage d'être réactif. Les messages sol bord étant relativement sporadiques et courts, UDP semble pour l'instant être la solution la plus pertinente. Toutefois il est acquis que la mise en œuvre de mécanismes de fiabilité UDP supplémentaires est requise mais aussi qu'à l'avenir TCP, Transmission Control Protocol, sera requis pour des services supplémentaires nativement IP qui nécessitent un service de transport orienté connexion.

Dans le même temps, les protocoles de transport des réseaux de notre quotidien tel que l'Internet

ont connu, et encore très récemment, des évolutions pour prendre en compte de nouvelles propriétés telles que la mobilité, la sécurité ou des profils applicatifs. A titre d'exemple, le protocole QUIC (Quick UDP Internet Connection) a notamment été proposé récemment par Google pour les flux du « web » (http, HyperText Transfer Protocol). QUIC permet l'envoi rapide de paquets simples via le protocole UDP. Il a été développé comme une alternative à l'ensemble de solutions de fiabilité et de sécurité généralement mise en œuvre, en assurant les mêmes protections et fiabilité mais avec un délai de connexion et de transport réduit, et en permettant le multiplexage des connexions.

L'idée de cette thèse est dans un premier temps d'identifier les besoins de fiabilité des applications aéronautiques et les métriques de performances imposées par les normes. Les mécanismes nécessaires dans ce contexte seront définis. Une seconde étape sera de considérer et d'évaluer les performances d'un protocole de référence, par exemple QUIC, dans le contexte des communications de données sol-bord aéronautiques au travers des modèles de simulation qui seront à développer. La définition de protocoles dédiés tenant compte des propriétés particulières des communications aéronautique sera alors menée et ses performances par rapport au protocole de référence seront évaluées par simulations. Les communications aéronautiques étant basées sur différents liens radio (actuellement HF, VHF, satellite, bientôt cellulaire bande L et boucle locale radio) qui peuvent avoir des propriétés très différentes en termes de délais, débits, taux et profil de pertes, deux autres questions pourront être abordées. Il s'agit de la nécessité d'avoir une approche adaptative en matière de protocole de transport fonction des propriétés du lien « actif » mais aussi, pourquoi pas, d'envisager des solutions dans la couche transport permettant l'utilisation simultanées de plusieurs liens pour offrir plus de débit et/ou répartir la charge de trafic.

*** Formation recommandée**

École d'ingénieur/Master2 en Informatique/Réseaux

*** Connaissances et savoir-faire souhaités**

Architecture générale des réseaux et des réseaux locaux, TCP/IP, réseaux sans fils

Environnement Linux, Développement C/C++

Une connaissance d'un ou plusieurs logiciels de simulation réseaux serait un plus.

Français et anglais

*** Qualités requises**

Esprit d'analyse et de synthèse, inventivité, rigueur, efficacité, autonomie.

Coopération et esprit d'équipe

*** Adresser vos candidatures (lettre de motivation + CV + relevés notes M1 et M2 si possible + références) avant le 15/04/2022 à : resco_these@lists.recherche.enac.fr**