

## Stratégies avancées d'estimation de temps d'arrivée en environnement multi-trajet pour systèmes LPWAN/IoT

<b>Unité (Direction/Département/Service)</b>	<b>DRT/LETI/DSYS/STSF</b>
<b>Description de l'Unité</b>	Le Leti, institut de recherche technologique de Cea Tech, a pour mission de créer de la valeur et de l'innovation avec ses partenaires industriels. Il fait le lien entre la recherche fondamentale et la production de micro et nanotechnologies dans le but d'améliorer la qualité de vie de chacun. Fort d'un portefeuille de 2.800 brevets, le Leti façonne des solutions avancées pour améliorer la compétitivité de ses partenaires industriels: grands groupes, PME ou startups. Localisé à Grenoble (38), le Leti compte plus de 1 800 chercheurs et a des bureaux aux US et au Japon. Le Laboratoire communication des objets intelligents (LCOI) mène des activités dans le domaine de la R&D pour les systèmes de communications dans l'internet des objets et les réseaux de capteurs. Il traite également des fonctions de localisation radiofréquence et multimodales. Ses activités englobent des travaux de simulation, de réalisation et de caractérisation de systèmes électroniques et logiciels pour le traitement analogique et numérique du signal transmis et les protocoles de communication.
<b>Domaine</b>	Traitement du signal, communications sans fil
<b>Type de contrat</b>	Stage
<b>Sujet de stage (150 caractères)</b>	Stratégies avancées d'estimation de temps d'arrivée en environnement multi-trajet pour systèmes LPWAN/IoT
<b>Durée du contrat</b>	6 mois
<b>Description de l'offre (3000 caractères)</b>	<p>Une nouvelle génération de modules radio longue portée et basse consommation appelée Low Power Wide Area Network, LPWAN fait partie de l'Internet des Objets (IoT). L'accès à l'information de position sur ces modules radio sans l'utilisation d'un système de positionnement par satellites (Global Navigation Satellite System, GNSS) permet de nouvelles applications et une gestion de réseau améliorée dans le respect notamment du besoin de basse consommation et de bas coût.</p> <p>Obtenir des métriques (par exemple : temps d'arrivée, ToA) pour la localisation précise pose un défi à cause des limitations du matériel (par exemple : bande passante limitée) et de l'effet du canal de propagation [1]. Le stage proposé a pour objectif d'étudier les stratégies de détection avancées de temps d'arrivée en environnement multi-trajet afin de contribuer à l'évolution de nouveaux systèmes LPWAN/IoT plus performants.</p> <p><b>Sujet</b></p> <p>La mesure de distance avec signaux radio peut être basée sur le principe de mesurer le temps de vol du signal transmis. La détection des temps d'arrivée peut se faire par corrélation entre signal reçu et signal transmis en canal ligne de vue directe. Dans ce stage, des stratégies de détection avancées (algorithmes haute résolution, MRC, MMSE) offrant des meilleures performances en environnement multi-trajets seront étudiées.</p> <p>L'étude se déroulera autour de deux tâches, d'une part de « simulation », portant sur la modélisation des environnements multi-trajets, les stratégies de détection et la simulation des performances. D'autre part, de « caractérisation » qui a pour objectif d'appliquer les algorithmes retenus sur signaux réels avec une radio logicielle et de caractériser des solutions de ranging du commerce (SEMTECH SX1280) [2]. Les résultats obtenus pourront être valorisés dans une publication scientifique.</p> <p><b>Travail demandé</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Synthétiser l'état de l'art sur les stratégies de détection et l'extraction des métriques de ranging en environnement multi-trajet</li> <li>2) Analyser et sélectionner des stratégies de détection adaptées aux contraintes système</li> <li>3) Développer les algorithmes de traitement de signal mettant en œuvre les stratégies retenues et les tester par des simulations numériques. Evaluer les performances associées</li> <li>4) Mener des campagnes de mesure, à la fois sur le matériel « radio logicielle » fonctionnel du laboratoire et sur une solution du commerce de référence:</li> <li>5) Participer à l'écriture d'une communication scientifique en fonction des résultats obtenus</li> </ol> <p><b>Références bibliographiques</b></p> <p>[1] Link Labs, "LoRa Localization", <a href="https://www.link-labs.com/blog/lora-localization">https://www.link-labs.com/blog/lora-localization</a>, 2016.</p> <p>[2] Semtech, "Introduction to Ranging with the SX1280 Transceiver", <a href="https://www.semtech.com/uploads/documents/introduction_to_ranging_sx1280.pdf">https://www.semtech.com/uploads/documents/introduction_to_ranging_sx1280.pdf</a>, 2017.</p>
<b>Moyens / Méthodes / Logiciels</b>	Simulations MATLAB; Expérimentations avec kit d'évaluation/radio logicielle
<b>Profil du candidat (3000 caractères)</b>	<p>Stagiaire de fin d'études, issu(e) d'une formation Bac +5 en école ingénieur (ou Master) avec une spécialisation en traitement du signal et/ou en systèmes de radiocommunications.</p> <p>Compétences requises:          Traitement du signal pour les communications numériques (modulation, synchronisation, filtrage, codage, ...),          Systèmes de communication numérique,          Protocoles de communication,</p> <p>Matlab, C/C++, etc.          Qualités requises: bon relationnel, force de proposition, travail en équipe, rigueur, dynamisme et esprit d'analyse</p>
<b>Site</b>	Grenoble
<b>Lieu</b>	17, avenue des Martyrs, 38054 Grenoble Cedex 9
<b>Possibilité de poursuite en thèse</b>	Oui
<b>Diplôme préparé</b>	Ingénieur / Master
<b>Langue 1</b>	Français Niveau Courant
<b>Langue 2</b>	Anglais Niveau Courant
<b>Segment CEA</b>	Technologies de l'information
<b>Adresse email d'envoi des candidatures</b>	<a href="mailto:sebastien.drivaz@cea.fr">sebastien.drivaz@cea.fr</a>
<b>Encadrant du stage</b>	Sébastien De Rivaz : 04.38.78.57.24