

# Caractérisation des modes de dégradations des signaux GNSS provoqués par le bâti à l'aide des données issus du LiDARHD

**Stage de fin d'études cycle Ingénieur.e**

**Syntony GNSS** est une entreprise à taille humaine et à dimension internationale, basée à Toulouse et labellisée **FrenchTech**, spécialisée dans les **systèmes de navigation par satellite** (GNSS - Global Navigation Satellite System).

Notre ambition : Apporter à nos clients des solutions pertinentes, innovantes, fiables et robustes.

Leaders mondiaux dans la radionavigation et les systèmes embarqués, nous sommes présents sur des marchés en forte croissance, tels que l'aéronautique, le spatial, les transports routiers et ferroviaires, miniers et l'IoT (Internet des Objets). Nous avons développé une gamme de produits (simulateurs, récepteurs, systèmes de localisation indoor/outdoor) qui répondent aux besoins croissants de ces industries.

Keysight, Airbus, Airbus Constellation, Hitachi Rail, Thales Alenia Space, Honeywell, Rockwell, MDA, ou encore les métros de Stockholm, New York et Toronto... Autant de partenaires qui nous font confiance et nous poussent à aller toujours plus loin.

Avec passion, nous faisons évoluer nos solutions en permanence pour anticiper leurs besoins et perfectionner notre savoir-faire.

Chez Syntony, nous offrons un cadre de travail agréable et stimulant, où la qualité de vie au travail et la disponibilité de nos collaborateur.rice.s favorisent l'épanouissement et la collaboration. La stimulation intellectuelle est omniprésente à travers des projets innovants et variés.

Nous travaillons sur une diversité de sujets, allant de l'aéronautique au spatial, en passant par les transports, les mines et l'environnement.

Ainsi, Syntony vibre autour de trois valeurs fondamentales :

#### **La Bienveillance :**

Ensemble, nous cultivons l'écoute, le respect et l'empathie dans nos interactions, en valorisant également le multiculturalisme qui enrichit nos échanges.

Nous contribuons à un environnement positif où chacun.e se sent valorisé.e et soutenu.e. Nous nous enrichissons mutuellement en bâtissant des relations solides, tant à l'interne qu'à l'externe.

#### **L'Excellence :**

Ensemble, nous visons l'excellence dans tout ce que nous entreprenons. Par notre engagement, notre exigence et notre sens des responsabilités, nous garantissons qualité, efficacité et performance. C'est par notre rigueur collective que nous relevons les défis et apportons des solutions durables.

#### **L'Adaptabilité :**

Ensemble, nous faisons preuve de flexibilité face aux évolutions qui nous entourent.

En alliant créativité, collaboration et résilience, nous trouvons des solutions novatrices et progressons de manière efficace. Notre agilité nous permet d'évoluer en étant en phase avec notre environnement.

D'étudiant.es à professionnel.les qualifié.es, contribuez à développer les solutions de navigation futures en partenariat avec notre équipe d'expert.e.s. Évoluez dans un environnement bienveillant où vos idées prennent leur envol et où vos contributions renforcent la synergie de l'entreprise.

À l'échelle internationale, nous relevons les défis d'aujourd'hui et de demain, en accompagnant nos clients tout au long du processus : de la vision initiale au développement, jusqu'à la livraison et au recueil de leur satisfaction.

### **Le Contexte**

**Syntony GNSS** s'inscrit dans des projets ferroviaires innovants comme ECOTRAIN ou CLUG2, en proposant son récepteur GNSS comme solution de navigation. La localisation du train est une fonction critique, mettant en jeu la sécurité des passagers. Le récepteur doit alors prouver de sa sûreté de fonctionnement, soit de son aptitude à remplir ses fonctions sans risque de défaillances dangereuses.

Par conséquent, l'ensemble des risques auxquels le système de localisation est susceptible d'être affecté doit être maîtrisé. La contribution de ce stage vise à étudier une partie de ces risques, spécifiquement ceux qui concernent l'environnement local du récepteur.

## Ce que vous allez accomplir avec Syntony GNSS

Le récepteur GNSS estime sa position grâce à la réception puis au traitement des signaux satellites. L'environnement local influence particulièrement la qualité des signaux mais aussi leur visibilité : les bâtiments proches agissent comme des masques et provoquent du multi trajet par réflexion des signaux à leur surface.

La description des éléments de l'environnement est essentielle pour caractériser le risque que cela induit dans la qualité du positionnement. Nous souhaitons utiliser les données du LIDARHD pour effectuer cette caractérisation.

LIDARHD est un projet national, assuré par l'IGN (LiDAR HD | Géoservices), qui vise à doter la France d'une cartographie en trois dimensions du territoire, sous forme d'un nuage de points classifiés : le sol, la végétation ou encore les bâtiments sont identifiés. C'est un outil d'aide à la décision particulièrement intéressant pour les pouvoirs publics, et nous souhaitons étudier sa pertinence dans notre problématique.

### Activités proposées

Nous proposons deux activités d'étude :

1. La construction d'un outil d'évaluation du masquage dû à l'environnement
2. L'estimation de la criticité de l'environnement en ce qui concerne les risques de multi trajet

La première activité sera consacrée à la représentation dans un skyplot, pour une coordonnée (x, y, z) donnée, des zones masquées par les bâtiments, pour identifier les éventuels satellites non visibles.

La deuxième activité quantifiera la qualité du positionnement en fonction des éléments de l'environnement, en prenant en compte par exemple l'emprise, la hauteur et la distance des bâtiments en fonction d'une position donnée.

### Les compétences techniques que nous recherchons :

- Analyse de données
- Traitement du signal
- Des connaissances en Navigation, Système GNSS (récepteur GNSS, positionnement, orbitographie, ...) sont un plus
- La manipulation et l'exploitation de nuage de points LIDAR sont appréciées



- Matlab / Octave / Python (optionnel)
- Maîtrise de l'anglais technique et bonnes capacités rédactionnelles Anglais / Français
- Un goût pour l'expérimentation et l'analyse de données réelles est un plus (esprit critique, autonomie, rédaction)

## A propos de vous

Actuellement en école d'ingénieur ou Master, avec de bonnes bases en mathématiques et/ou une spécialisation en systèmes spatiaux, GNSS, traitement du signal ..., vous recherchez un stage de 6 mois de fin d'études. Une appétence pour la programmation scientifique et les études théoriques avec application expérimentale est également recherchée.

Votre curiosité technique, votre envie d'apprendre et votre esprit d'équipe seront les atouts nécessaires à la réussite de votre mission.

Prêt·e à embarquer avec nous ?  

Envoyez-nous votre CV sous la référence ENG-655-FR : [jobs@syntony.fr](mailto:jobs@syntony.fr).