



## **Offre de stage**

# **Amélioration du positionnement d'un véhicule par Fusion des données GPS avec des accéléromètres embarqués.**

### **Contexte du stage :**

Ce stage est proposé conjointement par l'équipe IMARA de l'INRIA Rocquencourt et la société Mobile Devices. Les travaux seront encadrés par les ingénieurs de la société Mobile Devices (MD) et par les équipes de recherche de la JRU LaRA (INRIA + Mines ParisTech).

### **Présentation générale**

MD fabrique des boîtiers GSM-GPS. Boîtes noires et boîtiers avec écrans. Dans ses solutions, MD propose un même OS qui offre une interface de développement Java pour ses utilisateurs. Cet OS permet de faire tourner de multiples applications en simultanées et offre aussi de la communication entre ces applications.

Les projets sont à faire en 6 mois pour une personne.

MD fournit le matériel, la formation à son OS et assurera l'évolution des API de l'OS nécessaires dans des délais courts. L'étudiant aura un maître de stage interne à l'entreprise et pourra venir dans les locaux pour travailler avec les ingénieurs quand ce sera nécessaire. Il aura aussi des contacts techniques joignables par téléphone et mail.

Ces projets, en fonction de leur qualité seront intégrés dans une solution industrielle dans le grand public (PND, traceurs personnels,...) et dans le secteur professionnel (collecte de déchets, taxis, transporteurs de matière dangereuses, police,...).

Ces stages ont pour vocation de déboucher sur une thèse ou une embauche.

### **1/ Dead reckoning avec contraintes :**

Nos boîtiers sont de plus en plus petits, de plus en plus auto-installés par l'utilisateur. De ce fait, leur position est de moins en moins adaptée à une bonne réception des ondes satellite GPS. Une des prises les plus fréquemment utilisées dans le self-install est la prise OBD (On Board Diagnostic - Obligatoire sur les véhicules vendus en Europe après 2001). Cette prise OBD est très souvent sous le tableau de bord, sous le volant.

Les boîtiers ainsi installés sont donc tous avec des orientations différentes (en fonction du placement de cette prise), sous une grosse masse de câbles et autres équipements métalliques. En mode stand-by, sans conducteur, le boîtier arrive à avoir un FIX (Qualité de corrélation des ondes suffisante pour

pouvoir se positionner dans l'espace) GPS. Si on ajoute la masse liquide du conducteur, la capacité de FIX GPS du boîtier est réduite de beaucoup.

Nous possédons dans les boîtiers installés :

- un accéléromètre 3D avec une capacité d'échantillonnage de 50Hz non-étalonné (doit donc s'auto calibrer)
- un gyroscope avec une capacité d'échantillonnage de 50Hz non-étalonné (doit donc s'auto calibrer)
- un modem avec une connexion GPRS et un accès aux commandes AT (on peut imaginer utiliser les CELL-ID GSM pour faire une triangulation de base)
- un GPS qui va certainement mal capter mais aura pu avoir une position valide
- un accès aux bus CAN, J1850 (VPW, PWM), ISO9141 (KLine, KWP2000) pour lire les messages OBD.

L'objectif de ce projet est de développer un algorithme d'auto calibration de l'accéléromètre, du gyroscope en fonction de l'historique des données et des informations GPS. Ensuite il s'agit de fusionner ces informations à celles de l'OBD (vitesse du véhicule, poids, ...) pour en déduire le déplacement spatial et reconstruire une pseudo-trame GPS corrigée.

Parmi les contraintes de cet exercice :

- trouver les bonnes informations à corrélérer pour avoir une position précise
- éliminer les bruits dus au faible échantillonnage
- avoir un logiciel qui fonctionne avec une faible consommation CPU (<100 MIPS)
- avoir une auto-calibration continue des capteurs.

### **Profil souhaité :**

Le candidat doit avoir un goût pour la recherche théorique est appliquée.

Il devra être motivé pour effectuer une thèse ou accepter une proposition d'embauche chez la société Mobile Devices.

Avoir des connaissances informatiques suffisantes pour programmer efficacement. Langages souhaités : C/C++ ou Java.

Avoir des connaissances en traitement du signal et en filtrage numérique.

Bon niveau en anglais parlé et écrit.

### **Contacts :**

#### **Mobile Devices :**

- <http://www.mobile-devices.com/>  
M. Alexandre Bargeton : alexandre.bargeton@mobile-devices.fr
- M. Julien Zarka : julien.zarka@mobile-devices.fr

#### **INRIA :**

- <http://imara.inria.fr>  
M. Fawzi Nashashibi : Fawzi.Nashashibi@inria.fr