

# SOUTENANCE DE THÈSE

**M. Franck Li**

Soutiendra sa thèse de **Doctorat** sur le sujet :

Lane-level vehicle localization with integrity monitoring  
for data aggregation

Dans l'Unité de Recherche :

**HEUDIASYC UMR CNRS 7253**

**Mardi 18 décembre 2018 à 14h**  
à l'UTC, bâtiment du génie informatique, salle GI 42

devant le jury composé de :

<b>M. Tankut Acarman,</b>	professeur, université de Galatasaray, Turquie
<b>M. David Bétaille,</b>	directeur de recherche, IFSTTAR de Nantes
<b>M. Javier Ibanez-Guzman,</b>	ingénieur de recherche, Renault Guyancourt
<b>M<sup>me</sup> Juliette Marais,</b>	chargée de recherche, IFSTTAR de Lille
<b>M. Philippe Bonnifait,</b>	professeur des universités, université de technologie de Compiègne, Heudiasyc, UMR CNRS 7253
<b>M<sup>me</sup> Véronique Cherfaoui,</b>	professeur des universités, université de technologie de Compiègne, Heudiasyc, UMR CNRS 7253

*Invité :*

<b>M. Clément Zinoune,</b>	ingénieur de recherche, Renault Guyancourt
----------------------------	--

## Résumé

Les informations contenues dans les cartes routières numériques revêtent une importance grandissante dans le domaine des véhicules intelligents. La prise en compte d'environnements de plus en plus complexes a augmenté le niveau de précision exigé des informations cartographiques. Les cartes routières numériques, considérées ici comme des bases de données géographiques, contiennent des informations contextuelles sur le réseau routier, facilitant la compréhension correcte de l'environnement. En les combinant avec les données provenant des capteurs embarqués, une représentation plus fine de l'environnement peut être obtenue, améliorant grandement la compréhension de contexte du véhicule et la prise de décision.

La performance des capteurs peut varier grandement en fonction du lieu considéré, ceci étant principalement dû à des facteurs environnementaux. Au contraire, une carte peut fournir ses informations de manière fiable, sans être affectée par ces éléments extérieurs, mais pour cela, elle doit reposer sur un autre élément essentiel: une source de localisation. Le domaine automobile utilise les systèmes de localisation globale par satellite (GNSS) à des fins de localisation absolue, mais cette solution n'est pas parfaite, étant soumise à différentes sources d'erreur. Ces erreurs sont elles aussi dépendantes de l'environnement d'évolution du véhicule (par exemple, des multi-trajets causés par des bâtiments).

Nous sommes donc en présence de deux systèmes centraux, dont les performances sont dépendantes du lieu considéré. Cette étude se focalise sur leur dénominateur commun: la carte routière numérique, et son utilisation en tant qu'outil d'évaluation de leur performance. L'idée développée durant cette thèse est d'utiliser la carte en tant que canevas d'apprentissage, pour stocker des informations géoréférencées sur la performance des différents capteurs équipant le véhicule, au cours de trajets répétitifs. Pour cela, une localisation robuste, relative à la carte, est nécessaire au travers d'une méthode de map-matching. La problématique principale réside dans la différence de précision entre la carte et le positionnement GNSS, créant des situations ambiguës. Durant cette thèse, un algorithme de map-matching a été conçu pour gérer ces ambiguïtés en fournissant des hypothèses multiples lorsque nécessaire. L'objectif est d'assurer l'intégrité de l'algorithme en retournant un ensemble d'hypothèses contenant l'hypothèse correcte avec une grande probabilité. Cet algorithme utilise les capteurs proprioceptifs dans une approche de navigation à l'estime aidée d'informations cartographiques. Une procédure d'évaluation de cohérence, utilisant le GNSS comme information redondante de positionnement est ensuite appliquée, visant à isoler une hypothèse cohérente unique qui pourra ainsi être utilisée avec confiance dans le processus d'écriture dans la carte. L'utilisation de la carte numérique en écriture/lecture a été évaluée et la procédure complète d'écriture a été testée sur des données réelles, enregistrées par des véhicules expérimentaux sur route ouverte.