



The  
University  
Of  
Sheffield.



Ecole Doctorale  
MathSTIC – ED601

**Simon ROHOU**

doctorant au  
Lab-STICC UMR CNRS6285, Equipe PRASYS

**soutiendra sa thèse intitulée**  
*« Reliable robot localization:  
a constraint programming approach over dynamical systems »*

**Lundi 11 décembre 2017 à 10 h**

en Amphi 3 de l'ENSTA Bretagne  
2 rue François Verny à Brest

**Composition du jury :**

**Rapporteurs :**

- Philippe BONNIFAIT, Professeur, UTC Compiègne, Heudiasyc
- Gilles TROMBETTONI, Professeur, LIRMM Montpellier

**Examineurs :**

- Hisham ABOU-KANDIL, Professeur, ENS Cachan, Satie
- Gilles CHABERT, Maître de conférences, IMT Atlantique Bretagne-Pays de la Loire, LS2N Nantes
- Benoît ZERR, Enseignant-chercheur, HDR, ENSTA Bretagne, Lab-STICC
- Luc JAULIN, Professeur, ENSTA Bretagne Lab-STICC, *directeur de thèse*
- Lyudmila Mihaylova, Maître de conférences, Department of Automatic Control and Systems Engineering University of Sheffield Sheffield, *co-directrice*
- Fabrice LE BARS, Enseignant-Chercheur, Lab-STICC, *co-encadrant*
- Sandor M. Veres, Enseignant-Chercheur, Department of Automatic Control and Systems Engineering University of Sheffield Sheffield, *co-encadrant, invité*

**Résumé :** Aujourd'hui, la localisation de robots sous-marins demeure une tâche complexe. L'utilisation de capteurs habituels, tels que ceux reposant sur les systèmes de géolocalisation par satellites, est impossible sous la surface. Les approches inertielles sont quant à elles limitées par leur forte dérive dans le temps. De plus, les fonds marins sont généralement homogènes et non structurés, rendant difficile l'utilisation de méthodes SLAM connues, qui couplent la localisation et la cartographie de manière simultanée.

Il devient donc nécessaire d'étudier de nouvelles alternatives. Notre approche consiste à traiter un problème de SLAM de manière purement temporelle. L'originalité réside dans la représentation du temps comme une variable classique qu'il faut estimer. Cette stratégie soulève de nouvelles opportunités dans le domaine de l'estimation d'état qui permettraient de voir ces problèmes sous un autre angle. Toutefois, une telle résolution temporelle demande un ensemble d'outils théoriques qu'il convient de développer.

Cette thèse n'est donc pas seulement une contribution dans le monde de la robotique mobile, elle propose également une nouvelle démarche dans les domaines de la propagation de contraintes et des méthodes ensemblistes. Cette étude apporte de nouveaux outils de programmation par contracteurs qui permettent le développement de solveurs pour des systèmes dynamiques. Les composants étudiés sont mis en application tout au long de ce document autour de problèmes robotiques concrets.

**Mots clés :** robotique mobile, systèmes dynamiques, programmation par contraintes, analyse par intervalles, localisation, SLAM, AUVs