

# Sûreté de fonctionnement de systèmes robotiques complexes

Eric Goubault

LIX

24 novembre, 2015

## Rappels sur le projet

*L'objectif de ce projet est de définir de nouvelles méthodes permettant de prouver formellement des propriétés fonctionnelles des systèmes robotiques (en particulier celles liées à l'interaction contrôle/planification de trajectoires).*

- 3 ans (démarrant au 1er octobre 2015)
- Tâche 0 : initier la collaboration au sein du consortium, sur un simple problème école de contrôle de robots, cadre formel et état de l'art sur les méthodes formelles en robotique
  - Exemples mentionnés : contrôle d'un groupe de robots sous-marins (concours SAUC-E, euRathlon, WRSC etc.) , véhicule autonome qui interagit avec d'autres véhicules et piétons, Station Keeping problem etc. outils possible, Keymaera, SpaceX etc.
- Tâche 1 : prendre en compte la planification et son interaction avec le contrôle (toujours en présence d'incertitudes), dans la preuve formelle
  - Dans un premier temps, simulateur de planification de véhicule autonome ENSTA PT?
  - définir des contraintes pour les algos (marges diverses)
- Tâche 2 : vers les systèmes de contrôle distribués
  - Cette tâche est plus prospective, mais elle doit permettre de dégager la problématique et des pistes pour le futur

## Moyens demandés

- LIX : ingénieur de recherche LIX (3 ans, possibilité de thèse, interprétation abstraite pour la validation de systèmes de contrôle/planification), postdoc 3 ans (aussi cas pratique en lien avec ENSTA PT et ENSTA Bretagne). Postdoctorant en co-encadrement avec ENSTA PT sur modélisation de phénomènes physiques avec retards et incertitudes bornées. Invitations de chercheurs étrangers.
- ENSTA PT : postdoctorant (calcul du noyau de viabilité avec ENSTA Bretagne)+postdoctorant (programmation par contrats)+ingénieur de recherche (plateforme robotique)
- ENSTA Bretagne : doctorant (groupes de robots sous-marins)+postdoctorant (liens analyse par intervalles et interprétation abstraite). Matériel pour construction de robots.

## Pour l'instant

- ENSTA Bretagne : Embauche de Thomas le Mézo en thèse
- LIX : Embauche de Benjamin Martin en postdoc, jusqu'à la fin du projet
- ...?

## Vite prévoir aussi

- Commande de matériel (en particulier, informatique, avec coûts d'amortissement)
- Site web?
- Invitations, conférences, prochaines rencontres?

## Agenda du jour

- - 9h30-10h15 Luc Jaulin Computing the inner and outer approximations of the viability kernel.
- 10h15-10h45 discussion+pause
- 10h45-11h30 Damien Masse précision des contracteurs sur des domaines abstraits
- 11h30-11h45 discussion
- 11h45-12h30 David Filliat Planification de trajectoire pour les véhicules autonomes
- 12h30-13h45 repas au club magnan
- 13h45-14h30 Alexandre Chapoutot Utilisation des outils de l'analyse d'intervalles pour le calcul de certificats de barrière pour les systèmes dynamiques.
- 14h30-15h00 discussion
- 15h00-15h45 Benoît Desrochers Guaranteed Path Planning
- 15h45-16h15 discussion/pause
- 16h15-17h Eric Goubault Inner and Outer reachability analysis
- 17h-18h discussion, conclusion
- 19h30 restaurant  
<http://www.lafourchette.com/restaurant/la-maison-courtine/2226> a 19h30