

# Abstraction et composition pour la programmation des systèmes embarqués répartis pour la robotique autonome

## Mots clés :

- **Directeur de thèse** : Jacques Malenfant
- **Co-encadrant(s)** :
- **Unité de recherche** : Laboratoire d'informatique de Paris 6
- **Ecole doctorale** : École Doctorale Informatique, Télécommunications, Électronique de Paris
- **Domaine scientifique principal**: Divers

## Résumé du projet de recherche (Langue 1)

Nous assistons aujourd'hui à la convergence rapide entre systèmes répartis classiques et dispositifs de contrôle, comme les réseaux de capteurs, ainsi que les appareils numériques de tous types s'exécutant sous des contraintes embarquées temps réel, et reliés entre eux par réseaux. Cette convergence fait éclore de nouveaux types d'applications, couplant de grands systèmes d'information répartis avec des sous-systèmes embarqués temps réel. Des exemples d'applications se trouvent dans la logistique (géoinformatique), dans les systèmes de transport intelligents, mais également en robotique collective, un domaine en forte croissance, etc. Programmer de tels systèmes présentent de nombreux défis : complexité, couplage entre des calculs dont la durée n'est pas bornée avec des processus sous contrainte temps réel, sûreté de fonctionnement et tolérances aux fautes, vérifiabilité, composabilité, adaptabilité dynamique à des contextes d'exécution en perpétuelle évolution, exécution sur de longues périodes nécessitant des mises à jour à chaud, etc. L'objectif de cette thèse est d'étudier les formalismes proposés dans les domaines de l'informatique répartie et du temps réel pour proposer de nouvelles abstractions de programmation et des opérateurs de composition qui facilitent le développement plus rapide et à moindre coût de systèmes complexes sûrs, vérifiables et aisément adaptables, même dynamiquement. Les différents formalismes d'expression (comme les langages synchrones, les calculs de processus, les langages dirigés par le temps ou time-triggered, etc.) de même que les formalismes plus sémantiques (différentes formes d'automates et de systèmes de transition, par exemple) seront étudiés de manière à faire émerger les formes les mieux adaptées à la programmation des systèmes répartis hétérogènes par composition d'entités prédéfinies (comme des composants sur étagères, mais en allant au delà des spécifications d'interfaces de connecteurs des modèles de composants actuels). Pour valider nos choix de conception, nos abstractions et leurs opérateurs de composition seront adaptés et appliqués au domaine de la robotique collective, qui présente toutes les caractéristiques des systèmes répartis hétérogènes, avec leurs fonctions délibératives, comme la planification des missions, et les fonctions réactives, pour le contrôle en temps réel des robots. Nous les appliquerons également à des systèmes répartis embarqués plus classiques dans le cadre du projet RNTL 2006 Flex-eWare, dans l'un des domaines de télécommunications, des systèmes de transport intelligents ou de la domotique.

Mots-clés : programmation répartie, informatique embarquée temps réel, composants, composition, adaptabilité dynamique.