

# COMMANDE PREDICTIVE PAR LA THEORIE DES INTERVALLES FLOUS ET METAHEURISTIQUES

**Halim MERABTI**

**Soutenue en: 2015**

**Abstract:** Dans ce travail, un contrôleur prédictif robuste basé sur la théorie des intervalles flous est introduit. Les paramètres variables du modèle du système sont représentés par des intervalles flous. En se basant sur les alpha-coupes et la sortie mesurée, à chaque période d'échantillonnage, un nouveau modèle de prédiction est construit et employé par la MPC pour définir le signal de commande. Cette méthode est cependant coûteuse en termes de temps de calcul. Par ailleurs, dans la deuxième partie de cette thèse, nous analysons l'application des métaheuristiques pour la détermination de la solution optimale en ligne de la commande prédictive. Pour cela, une comparaison entre trois métaheuristiques a été effectuée: algorithme de colonie de fourmis, optimisation par essaim de particules et l'algorithme de recherche gravitationnel. Les résultats montrent que l'algorithme d'essaim de particules converge plus rapidement. Celui-ci a été appliqué (par une étude expérimentale) pour la commande d'un robot mobile à deux roues. Après, une étude par simulation a été réalisée sur l'applicabilité des métaheuristiques multi objective pour la solution de la commande prédictive multi objective. Les résultats obtenus montrent que l'algorithme d'optimisation par essaim de particules multi objectif est encourageant pour les applications temps réel et peut être une alternative aux autres méthodes qui sont généralement plus difficiles à mettre en œuvre.

**Keywords :** commande prédictive, intervalle flou, métaheuristiques, optimisation multi- objectifs