

# Résolution des Equations Différentielle d'Etat d'Ordre Fractionnaire

Djamel BOUCHERMA

Soutenu en:

(Thèse en préparation)

**Abstract:** Les systèmes linéaires d'ordre fractionnaire sont des systèmes dynamiques linéaires représentés par des équations différentielles linéaires d'ordre fractionnaire dont les ordres de leurs dérivées sont des nombres réels. L'équation d'état différentielle linéaire fondamentale d'ordre fractionnaire est définie par :  $D^m x(t) = A x(t) + B u(t)$ , pour  $0 < m < 1$ . L'objectif principal de ce travail est de contribuer à la résolution de cet équation d'état d'ordre fractionnaire pour tous les cas de figure des valeurs propres de la matrice A. Une technique de résolution des équations différentielles linéaires d'ordre fractionnaire commensurable basée sur le théorème de Cayley-Hamilton et le calcul des fonctions de matrices carrées a été introduite. Les solutions de ces équations ont été dérivées pour le cas où les valeurs propres de la matrice A sont réelles simples et multiples uniquement, et aux valeurs propres complexes pures. Les résultats théoriques et de simulations obtenus ont été très satisfaisants. Une comparaison avec une autre méthode basée sur une certaine fonction dite fonction de Mittag-Leffler a été faite. Extension de la technique de résolution adoptée aux valeurs propres complexes avec parties réelles non nulles de la matrice d'état A.

**Keywords :** théorème du Cayley-Hamilton, valeurs propres complexes, Equation différentielle d'ordre fractionnaire, fonctions fondamentales, fonction rationnelle, Représentation des équations d'état.