
Sommaire

Dédicaces**Remerciement**

| | |
|------------------------------------|-----|
| Liste des images | I |
| Liste des figures | II |
| Liste des tableaux | III |
| Notations et Symboles | IV |
| Introduction générale | 02 |

Chapitre I : Présentation des drones

| | |
|--|----|
| I.1 Introduction..... | 05 |
| I.2 L’histoire des drones..... | 05 |
| I.3 Les applications des drones | 08 |
| I.3.1 Applications militaires | 08 |
| I.3.2 Applications civiles | 09 |
| I.4 Classification des drones..... | 11 |
| I.4.1 Classification selon la taille..... | 11 |
| I.4.2 Classification selon le mode de propulsion | 12 |
| I.5 Les différentes stratégies de commande utilisée dans la recherche bibliographique..... | 16 |
| I.6 Les avantages de stratégie de commande proposée | 17 |
| I.7 Conclusion | 17 |

Chapitre II: Modélisation mathématique du drone quadrotor

| | |
|---|----|
| II.1 Introduction | 19 |
| II.2 Principe de vol d’un quadrotor | 19 |
| II.3 Modèle dynamique proposés | 22 |
| II.3.1 Modélisation selon Newton-Euler | 22 |
| II.4 Fixation des coordonnées et modélisation cinématique | 22 |
| II.4.1 Les repères utilisés | 22 |
| II.4.2 Matrice de rotation | 23 |
| II.4.3 Vitesses angulaires | 25 |
| II.4.4 Vitesses linéaires..... | 25 |
| II.4.5 Les effets physiques agissants sur le quadrirotor..... | 26 |

| | |
|--|----|
| II.5 Hypothèses du modèle..... | 28 |
| II.6 Développement du modèle selon le formalisme de Newton-Euler | 29 |
| II.7 Dynamique de rotor | 30 |
| II.8 Equations de mouvement..... | 31 |
| II.8.1 Équations de mouvement de translation | 31 |
| II.8.2 Équations de mouvement de rotation..... | 31 |
| II.9 Représentation d'état | 33 |
| II.10 Conclusion | 34 |

Chapitre III: Commande par mode glissant d'un drone quadrotor

| | |
|---|----|
| III.1 Introduction | 36 |
| III.1.1 Commandes linéaires..... | 37 |
| III.1.2 Commandes non linéaires..... | 37 |
| III.1.3 Commandes en régime glissant | 37 |
| III.2 Généralités..... | 38 |
| III.2.1 Définition des systèmes a Structure variable..... | 38 |
| III.2.2 Principe de la commande non-linéaire à Structure variable | 38 |
| III.3 Exemple d'un Système à structure variable | 38 |
| III.3.1 Structures de base | 39 |
| III.4 Principe de fonctionnement..... | 41 |
| III.4.1 Explication du phénomène du glissement | 42 |
| III.4.2 Notions de base de la commande SMC | 43 |
| III.5 Propriétés de la convergence en temps fin | 44 |
| III.5.1 La fonction discrète de commutation | 44 |
| III.5.2 La fonction de Lyapunov | 44 |
| III.6 Méthode d'Utkin (méthode de la commande équivalente) | 44 |
| III.7 Commande par régime glissant du premier ordre | 45 |
| III.8 Phénomène de réticence ou (chattering) | 46 |
| III.8.1 La proposition de Slotine..... | 47 |
| III.8.2 La proposition de Harshima..... | 47 |
| III.9 Application la commande sur le drone..... | 48 |
| III.10 Conclusion..... | 49 |

Chapitre IV: Résultats de simulation

| | |
|---|-----------|
| IV.1 Introduction..... | 51 |
| IV.2 Modèle mathématique du drone..... | 51 |
| IV.3 Les paramètres de la simulation..... | 51 |
| IV.4 Résultats de simulation | 52 |
| IV.5 Conclusion | 63 |
| Conclusion générale | 65 |
| Bibliographie..... | 68 |
| Annexes A..... | 73 |
| Annexes B..... | 74 |
| Résumé | |
