

Table des matières

Théorie de la commande

1. **Introduction à la théorie de la commande**
 - 1.1. Définitions et concepts de base
 - 1.2. Historique et évolution
 - 1.3. Importance et applications
2. **Modélisation des systèmes dynamiques**
 - 2.1. Modèles mathématiques
 - 2.2. Représentation en espace d'état
 - 2.3. Représentation par fonctions de transfert
 - 2.4. Linéarisation des systèmes non linéaires
3. **Analyse des systèmes linéaires**
 - 3.1. Réponse temporelle
 - 3.2. Réponse fréquentielle
 - 3.3. Critères de stabilité (Routh-Hurwitz, Nyquist, Bode)
4. **Commande des systèmes linéaires**
 - 4.1. Régulateurs proportionnels, intégral, dérivé (PID)
 - 4.2. Synthèse des correcteurs
 - 4.3. Commande par retour d'état
 - 4.4. Commande optimale (LQR)
5. **Commande des systèmes non linéaires**
 - 5.1. Analyse qualitative
 - 5.2. Linéarisation et commandes locales
 - 5.3. Techniques avancées (commande glissante, backstepping)
6. **Commande numérique**
 - 6.1. Discrétisation des systèmes
 - 6.2. Analyse des systèmes échantillonnés
 - 6.3. Commande numérique (commande PID numérique, etc.)
7. **Applications pratiques**
 - 7.1. Commande des moteurs électriques
 - 7.2. Robotique
 - 7.3. Systèmes embarqués
 - 7.4. Process industriel
8. **Études de cas et exercices**
9. **Conclusion et perspectives**
10. **Bibliographie**