

Sommaire :

Partie I — Commande en temps continu

1. **Modélisation dynamique des procédés**
 - Description des procédés
 - Variables d'état
 - Fonctions de transfert
 - Transformation de Laplace
 - Linéarisation
 - Exemples de modèles
2. **Commande linéaire**
 - Boucle ouverte et boucle fermée
 - Régulateurs P, PI et PID
 - Performances dynamiques
 - Erreurs statiques
3. **Analyse de stabilité**
 - Critère de Routh-Hurwitz
 - Critère de Nyquist
 - Marges de stabilité
4. **Synthèse des correcteurs**
 - Réglage des PID
 - Placement des pôles
 - Commande par modèle interne (IMC)
5. **Analyse fréquentielle**
 - Diagrammes de Bode
 - Sensibilité
 - Robustesse
6. **Structures de commande avancées**
 - Commande en cascade
 - Commande anticipative (Feedforward)
 - Prédicteur de Smith
7. **Représentation d'état**
 - Commandabilité
 - Observabilité
 - Réalisation des systèmes
 - Réduction de modèles

Partie II — Commande multivariable

8. **Commande des systèmes multivariables**
 - Matrices de fonctions de transfert
 - Interactions entre variables
 - Découplage

Partie III — Systèmes échantillonnés et identification

9. **Commande en temps discret**
 - Échantillonnage

- Transformée en Z
- Commande numérique

10. Principes de l'identification

11. Modèles d'identification

- ARX
- ARMAX
- Box-Jenkins

12. Algorithmes d'identification

- Moindres carrés
- Estimation récursive

Partie IV — Commandes avancées

13. Commande optimale

- Critère quadratique
- Commande LQ

14. Commande prédictive

- Prédiction
- Optimisation
- Applications industrielles

15. Commande non linéaire

16. Observateurs d'état

- Estimation des variables
- Filtre de Kalman

Applications industrielles

- Réacteurs chimiques
- Colonnes de distillation
- Procédés biologiques
- Procédés de polymérisation
- Craquage catalytique
- Exercices numériques et études de cas.