

Table des matières :

Partie I – Approche fonction de transfert

1. **Chapitre 1 – Rappels sur la transformée de Laplace**
 - Définitions fondamentales
 - Propriétés
 - Transformée inverse
 - Signaux usuels
2. **Chapitre 2 – Introduction aux asservissements**
 - Historique et motivations
 - Notion de système : boucle ouverte (BO) et boucle fermée (BF)
 - Architecture générale d'asservissement
 - Rôle des régulateurs et suiveurs
 - Effets du feedback sur le gain, la stabilité, les perturbations
 - Exemples concrets
3. **Chapitre 3 – Modélisation des systèmes asservis linéaires**
 - Modèles mathématiques : équations différentielles, récurrentes, état
 - Réponse impulsionnelle, pôles et zéros
 - Analyse fréquentielle de systèmes (électriques, mécaniques, thermiques, fluidiques...)
 - Propriétés : linéarité, invariance, causalité, stabilité
 - Fonction de transfert
 - Diagrammes fonctionnels & algèbre
4. **Chapitre 4 – Performances des systèmes linéaires**
 - Analyse temporelle : 1^{er} et 2^e ordre (temps de montée, réponse, dépassement...)
 - Temps de stabilisation
 - Analyse fréquentielle : diagrammes de Bode, Nyquist, Black
 - Marges de gain et de phase
5. **Chapitre 5 – Stabilité**
 - Introduction et définitions
 - Critère de Routh-Hurwitz
 - Construction de la table de Routh
 - Cas particuliers et exemples pratiques
6. **Chapitre 6 – Précision d'un système asservi**
 - Précision dynamique et statique
 - Erreur statique et en régime permanent
 - Classes/types d'asservissement (0, 1, 2)
 - Erreurs de position, vitesse, accélération
 - Rejet des perturbations
 - Dilemme stabilité ↔ précision
7. **Chapitre 7 – Lieu des racines (méthode d'Evans)**
 - Méthode de construction
 - Conditions d'angles et de module, asymptotes, branches, axes, points de rupture
 - Application via MATLAB
 - Utilisation pour stabilisation et compensation
8. **Chapitre 8 – Exemples de synthèse et projets pratiques**
 - Synthèse de correcteurs à avance ou retard de phase

- Correcteurs P, PI, PD, PID : principe et cahier des charges
 - Impact des régulateurs sur les performances
 - Études de cas & projets
-

Partie II – Approche espace d'état

(mentionnée dans la préface du cours)

- Représentation d'état des systèmes
 - Commandabilité et observabilité
 - Placement de pôles et retour d'état
 - Introduction à la commande optimale
 - Notions sur l'observateur d'état (filtre de Kalman)
 - Applications pédagogiques
-

Annexes et ressources complémentaires

- Exercices corrigés et problèmes types
- Simulations MATLAB
- Bibliographie & index