

Sommaire :

Partie I : Fondements et Classification des Systèmes

- **Chapitre 1 : Introduction et terminologie relative aux processus**
 - Définitions de base (système, processus, signal, commande, perturbation).
 - Concepts de système ouvert (boucle ouverte) et de système bouclé (boucle fermée).
- **Chapitre 2 : Les systèmes de commande et leur classification**
 - Classification selon la nature des signaux (continus, discrets/échantillonnés).
 - Classification selon le comportement (linéaires, non-linéaires, stationnaires, invariants).
 - Principes généraux et structures de la régulation industrielle et de l'instrumentation.

Partie II : Modélisation et Description des Systèmes Continus

- **Chapitre 3 : Modélisation des systèmes dynamiques**
 - Établissement des équations différentielles des systèmes physiques (mécaniques, électriques, hydrauliques, thermiques).
 - Principe de la linéarisation autour d'un point de fonctionnement.
- **Chapitre 4 : Méthodes de description des systèmes continus**
 - Utilisation de la transformée de Laplace.
 - Définition de la **fonction de transfert**.
 - Schémas-blocs et algèbre des blocs (règles de déplacement des sommateurs et des nœuds de ramification).
 - Graphes de fluence (formule de Mason).

Partie III : Analyse des Systèmes Linéaires Continus

- **Chapitre 5 : Réduction des systèmes linéaires**
 - Simplification des modèles de systèmes complexes.
 - Méthodes d'approximation et de réduction d'ordre pour l'analyse.
- **Chapitre 6 : Analyse temporelle des systèmes (Performances)**
 - Réponses impulsionnelle et indicielle (réponse à un échelon).
 - Étude des systèmes du 1er et du 2ème ordre (dépassement, temps de réponse, amortissement).
- **Chapitre 7 : Analyse fréquentielle des systèmes**
 - Représentations graphiques de la fonction de transfert en régime permanent sinusoïdal.
 - Lieux de transfert : Diagrammes de **Bode**, de **Nyquist** et de **Black-Nichols**.

Partie IV : Stabilité et Correction (Régulation)

- **Chapitre 8 : Stabilité des systèmes asservis**
 - Définition mathématique et physique de la stabilité.
 - Critères algébriques de stabilité (Critère de **Routh-Hurwitz**).
 - Critères géométriques/fréquentiels (Critère de **Nyquist**).
 - Marges de stabilité (marge de gain et marge de phase).

- **Chapitre 9 : Précision et introduction à la correction**

- Erreurs en régime permanent (erreur de position, erreur de vitesse ou de traînage).
- Influence du type de système (nombre d'intégrateurs) sur la précision.
- Introduction aux actions de correction de base (Proportionnelle, Intégrale, Dérivée - **PID**).