Table des matières :

PREMIÈRE PARTIE — MODÉLISATION DES SIGNAUX ET DES SYSTÈMES LINÉAIRES CONTINUS

Chapitre 1 — Modélisation des systèmes linéaires. Notion de fonction de transfert

- 1.1 Introduction
- 1.2 Notion de signal
  - 1.2.1 Signaux temporels
  - 1.2.2 Principe de causalité
  - 1.2.3 Signaux non temporels
- 1.3 Le cas des systèmes linéaires
- 1.4 La transformation de Laplace
  - 1.4.1 Définition
  - 1.4.2 Propriétés fondamentales de la transformation de Laplace
  - 1.4.3 Transformée de Laplace inverse
- 1.5 Transformées de Laplace de quelques signaux usuels
  - 1.5.1 Échelon unité
  - 1.5.2 Rampe ou échelon de vitesse
  - 1.5.3 Impulsion unitaire
  - 1.5.4 Signal sinusoïdal
  - 1.5.5 Signaux quelconques
- 1.6 Fonction de transfert d'un système
  - 1.6.1 Définition
  - 1.6.2 Mise en cascade de deux systèmes
  - 1.6.3 Original d'une fonction de transfert
- 1.7 Résolution d'un problème à l'aide de la fonction de transfert
  - 1.7.1 Principe
  - 1.7.2 Exemples
- Exercices
- Solutions

Chapitre 2 — Modélisation fréquentielle des signaux temporels. Notion de spectre

- 2.1 Description des signaux
- 2.2 Cas des signaux périodiques
- 2.3 Cas des signaux non périodiques à énergie finie
- Exercices
- Solutions

Chapitre 3 — Modélisation fréquentielle des systèmes linéaires continus

- 3.1 Définitions
- 3.2 Diagrammes de Bode
- 3.3 Approche méthodique du tracé des diagrammes de Bode
- 3.4 Diagramme de Nyquist
- Exercices
- Solutions

Chapitre 4 — Étude systématique des systèmes du premier et du second ordre

- 4.1 Méthodes d'étude et définitions
- 4.2 Étude des systèmes du premier ordre
- 4.3 Étude des systèmes du second ordre
- Exercices
- Solutions

DEUXIÈME PARTIE — AUTOMATIQUE DES SYSTÈMES LINÉAIRES

Chapitre 5 — Problématique générale de l'automatique. Mise en équation des asservissements linéaires

- 5.1 Introduction
- 5.2 Inconvénients de la commande en boucle ouverte
- 5.3 Principe de la commande en boucle fermée
- 5.4 Modélisation d'une boucle de régulation
- 5.5 Le problème de la stabilité
- 5.6 Les performances d'un système régulé
- Exercices
- Solutions

Chapitre 6 — Stabilité des systèmes linéaires asservis

- 6.1 Critère mathématique de stabilité
- 6.2 Critère algébrique de Routh
- 6.3 Critère de Nyquist
- 6.4 Critère du revers
- 6.5 Marges de stabilité
- 6.6 Influence du gain sur la stabilité
- Exercices
- Solutions

Chapitre 7 — Performances des systèmes linéaires asservis

- 7.1 Problématique générale
- 7.2 Précision d'un système asservi
- 7.3 Rapidité des systèmes régulés
- 7.4 Limitation du dépassement
- 7.5 Influence du gain statique en boucle ouverte sur les performances en boucle fermée
- 7.6 Étude de cas
- Exercices
- Solutions

Chapitre 8 — Correction des systèmes linéaires asservis

- 8.1 Cahier des charges d'un asservissement
- 8.2 Principe général de la correction d'un système
- 8.3 Actions correctives élémentaires
- 8.4 Inconvénient fondamental des actions correctives élémentaires
- 8.5 Action proportionnelle intégrale. Correcteur à retard de phase

- 8.6 Action proportionnelle dérivée. Correcteur à avance de phase
- Exercices
- Solutions

TROISIÈME PARTIE — AUTOMATIQUE DES SYSTÈMES CONTINUS NON LINÉAIRES

Chapitre 9 — Analyse des asservissements continus non linéaires

- 9.1 Introduction
- 9.2 Étude du domaine de linéarité d'un système
- 9.3 Caractéristiques de certains organes non linéaires
- 9.4 Asservissements non linéaires séparables
- 9.5 Étude d'un système séparable par la méthode du premier harmonique
- Exercices
- Solutions

Chapitre 10 — Méthodes d'étude des asservissements continus non linéaires

- 10.1 Stabilité des systèmes non linéaires
- 10.2 Méthode d'étude par le lieu de Cypkin
- 10.3 Méthode du plan de phase
- Exercices
- Solutions

QUATRIÈME PARTIE — AUTOMATIQUE DES SYSTÈMES ÉCHANTILLONNÉS

Chapitre 11 — Modélisation des signaux et des systèmes échantillonnés

- 11.1 Introduction
- 11.2 Principes fondamentaux de l'échantillonnage des signaux
- 11.3 Exemples de signaux échantillonnés simples
- 11.4 Transformée en z des signaux échantillonnés
- 11.5 Fonction de transfert en z
- 11.6 Transformée de Fourier à temps discret
- 11.7 Comportement fréquentiel des systèmes échantillonnés
- 11.8 Relations entre les modèles à temps continu et à temps discret
- Exercices
- Solutions

Chapitre 12 — Stabilité et performances des systèmes échantillonnés asservis

- 12.1 Mise en équation des asservissements échantillonnés
- 12.2 Stabilité des asservissements échantillonnés
- 12.3 Asservissements continus commandés ou corrigés en temps discret
- 12.4 Précision des asservissements échantillonnés
- 12.5 Performances dynamiques d'un système échantillonné
- Exercices
- Solutions

Chapitre 13 — Correction des systèmes échantillonnés asservis

- 13.1 Principes généraux
- 13.2 Tentatives d'actions correctives simples
- 13.3 Synthèse d'un correcteur numérique par discrétisation d'un correcteur continu
- 13.4 Synthèse d'un correcteur numérique par méthode polynomiale
- Exercices
- Solutions

CINQUIÈME PARTIE — REPRÉSENTATION D'ÉTAT DES SYSTÈMES

Chapitre 14 — Représentation d'état des systèmes à temps continu

- 14.1 Définitions
- 14.2 Résolution des équations d'état
- 14.3 Commandabilité d'un système
- 14.4 Observabilité de l'état d'un système
- 14.5 Relation entre la représentation d'état et la fonction de transfert d'un système
- Exercices
- Solutions

Chapitre 15 — Représentation d'état des systèmes à temps discret

- 15.1 Principe général
- 15.2 Résolution des équations d'état
- 15.3 Commandabilité d'un système à temps discret
- 15.4 Observabilité de l'état d'un système
- 15.5 Relation entre la représentation d'état et la fonction de transfert d'un système
- 15.6 Commande échantillonnée d'un système à temps continu
- Exercices
- Solutions

Chapitre 16 — Commande par retour d'état. Estimateurs, observateurs et prédicteurs

- 16.1 Principe général de la commande par retour d'état
- 16.2 Commandabilité en modes en temps continu
- 16.3 Commandabilité en temps discret : réponse pile
- 16.4 Observateurs et estimateurs d'état
- Exercices
- Solutions

Chapitre 17 — Systèmes à événements discrets, le modèle GRAFCET

- 17.1 Définition
- 17.2 Principes de représentation
- 17.3 Différents types d'action
- 17.4 Évolution d'un GRAFCET
- 17.5 Étude de cas
- Exercices
- Solutions

Annexes

- **Annexe A** — Table des transformées de Laplace
- **Annexe B** — Abaque des réponses indicielles d'un système du second ordre
- **Annexe C** — Table des transformées en z
- **Annexe D** — Équivalence entre fonctions de transfert en temps continu et en temps discret
- **Annexe E** — Formulaire
- **Annexe F** — Mémento de calcul matriciel
- **Index**