

Sommaire :

I. Introduction à la Théorie de la Commande

- **Concepts fondamentaux** : Pourquoi automatiser ?
- **Systèmes en boucle ouverte et boucle fermée** : Avantages et limites.
- **Le rôle de la rétroaction (feedback)** : Comment le système s'auto-corrige.

II. Les Éléments Constitutifs du Système

- **Transducteurs et Capteurs** : Mesure de position, de vitesse, de température et de pression.
- **Amplificateurs** : Rôle des amplificateurs opérationnels et magnétiques dans le contrôle.
- **Actionneurs** : Moteurs à courant continu, moteurs à courant alternatif et systèmes hydrauliques/pneumatiques.

III. Analyse du Comportement des Systèmes

- **Modélisation par schémas fonctionnels** : Simplification des systèmes complexes.
- **Réponse aux signaux de test** : Étude de la réponse indicielle (échelon) et fréquentielle.
- **Erreurs et précision** : Analyse de l'erreur en régime permanent et influence du gain.

IV. Les Modes de Commande (Le Régulateur)

- **Commande discontinue** : Le fonctionnement "Tout ou Rien" et ses limites.
- **Commande continue** :
 - **Action Proportionnelle (P)** : Effet sur la rapidité.
 - **Action Intégrale (I)** : Suppression de l'erreur résiduelle.
 - **Action Dérivée (D)** : Amélioration de la stabilité et anticipation.
- **Synthèse du régulateur PID** : Comment combiner ces trois actions.

V. Stabilité et Performances

- **Critères de stabilité** : Comment éviter que le système ne devienne instable ou n'oscille.
- **Marges de phase et de gain** : Notions de base pour la sécurité du système.
- **Compensation** : Techniques pour améliorer les performances d'un système médiocre.

VI. Applications Industrielles et Servomécanismes

- **Régulation de vitesse et de position** : Étude de cas sur les machines-outils.
- **Régulation de processus** : Contrôle de débit et de température dans l'industrie chimique ou thermique.