



# RÉGULATION AVANCÉE

Durée : 5 Jours

## Objectif :

A l'issue de ce stage, les participants auront acquis les connaissances nécessaires pour mettre en oeuvre des systèmes de régulation de processus physiques (électriques, thermiques, mécaniques, hydrauliques, etc.).

## Plan de formation

- I. Discrétisation de systèmes continus, théorème de Shannon
- II. Identification des processus (Moindres carrés récursifs)
  - II.1. Modèle de connaissance et modèle de conduite du processus
  - II.2. Bruit blanc (Séquences binaires Pseudo-aléatoires)
  - II.3. Modèle ARMA
  - II.4. Validation par l'autocorrélation des résidus
- III. Boucle de régulation, boucle ouverte et boucle fermée
- IV. Stabilité du système en boucle fermée, lieu des pôles
- V. Régimes transitoires et permanents, stabilité de la boucle de régulation
- VI. Régulateur PID discret
- VII. Régulation prédictive et adaptative
- VIII.1. Régulation à objectifs indépendants RST (asservissement et régulation)
- VIII.2. Régulation LQI, LQG

IX. Régulation PID mise sous la forme RST

X. Modélisation d'état du système numérique

XI. Synthèse de la régulation dans l'espace d'état

XI.1. Régulation asymptotique par retour d'état

XI.2. Régulation optimale dans l'espace d'état (équation de RICCATI)

XI.3. Régulation autour d'une consigne non nulle

XI.4. Régulation autour d'une consigne variant dans le temps

XI.5. Régulation du type "Réponse pile"

XII. Programmation dynamique

XII.1. Principe d'optimalité de Bellman

XII.2. Exercices d'application en simulation (régulation sous MATLAB® & SIMULINK®)

XIII. Régulation par la spécification de la dynamique du système bouclé

XIV. Exemples de régulation par retour d'état sous MATLAB® & SIMULINK®

XV. Régulation auto-adaptative (PID, RST)

XVI. Régulation par placement de pôles

XVII. Commande par modèle interne

XVIII. Systèmes Multivariables

XVIII.1. Fonctions de transfert

XVIII.2. Espace d'état

XIX. Commande robuste

XX. Régulation par compensation des zéros et des pôles stables du processus