



# TECHNIQUES AVANCÉES DE LA RÉGULATION

**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, MCR)
  - II.1. Modèle de connaissance et modèle de conduite du processus
  - II.2. Bruit blanc (Séquences binaires Pseudo-aléatoires)
  - II.3. Modèle ARMA
  - II.3. Validation par l'autocorrélation des résidus
- III. Boucle de régulation, boucle ouverte et boucle fermée
- IV. Stabilité du système en boucle fermée (boucle de régulation), lieu des pôles
- V. Régimes transitoire et permanent, stabilité
- V. Régulateur PID discret
- VI. Régulation prédictive et auto-adaptative
  - VI.1. Régulation à objectifs indépendants RST

VI.2. Régulation LQI, LQG

VII. Régulation PID mise sous la forme RST

VIII. Modélisation d'état du système numérique

IX. Synthèse dans l'espace d'état

IX.1. Commande (régulation) asymptotique par retour d'état

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

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

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

IX.5. Régulation de type "Réponse pile"

X. Programmation dynamique

X.1. Principe d'optimalité de Bellman

XII. Exercices d'application de la régulation en simulation sous MATLAB® & SIMULINK®

X. Commande par la spécification de la dynamique du système bouclé

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

XII. Régulation adaptative (PID, RST)

XIII. Régulation par placement de pôles

XIV. Régulation par modèle interne

XV. Systèmes Multivariables

XV.1. Fonctions de transfert

XV.2. Régulation dans l'espace d'état

XVI. Commande (régulation) robuste

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