

Régulation numérique industrielle : du PID à la commande prédictive

Vous devez simuler des procédés, développer des régulateurs numériques performants et robustes, ainsi que des filtres numériques. Vous explorerez également le potentiel des réseaux de neurones. Le code développé vous permettra d'intégrer ces éléments dans un automate, un système de contrôle-commande (SNCC), ainsi que dans un microcontrôleur ou un instrument numérique.

Objectifs :

- Décrire les principes de base des outils de régulation numérique : filtres numériques, outils d'identification numérique,
- Utiliser les outils de régulation numérique pour concevoir des systèmes de contrôle adaptés à des processus spécifiques utilisant des régulateurs avancés, des scripts d'identification numérique, des simulateurs de procédés,
- Analyser les avantages et les limites des différents types de régulateurs numériques, en comparant les performances des régulateurs à modèle avec celles d'un régulateur PID.
- Énoncer le principe des réseaux de neurones et identifier leur utilité au service de la maintenance prédictive.

Méthode Pédagogique :

- Cours à complexité progressive illustré au travers d'exemples pratiques.
- L'accent est mis sur les travaux pratiques (+ de 60% du temps pédagogique).

Prérequis :

- Connaissances de base en régulation ou avoir suivi les stages :
 - REG1&2 : Régulation PID,
 - REI : Régulation Industrielle pour techniciens supérieurs et ingénieurs,
 - CAP : Panorama des commandes avancées par la pratique.

Public :

- Techniciens et ingénieurs des services contrôle de procédés, informatique industrielle et toute personne souhaitant développer une stratégie de régulation sur calculateur, automate ou Système Numérique de Contrôle-Commande.

Programme :

INTRODUCTION

- Le contexte industriel et ses exigences.
- Limites du régulateur PID.
- Analyse fonctionnelle d'un procédé industriel et de son contrôle-commande, représentation en bloc-diagramme.
- Rappel sur les fonctions de transfert.

SYSTÈMES ÉCHANTILLONNÉS

- Choix de la période d'échantillonnage.
- Transmittance en Z.
- Discrétisation et simulation d'un élément de procédé.
- Conceptions de filtres numériques.
- Développement d'un outil d'identification numérique.
- Démarche pour la conception d'un algorithme de régulation.
- Méthodologie pratique pour simuler une boucle de régulation.
- Les développements informatiques seront réalisés en script Matlab ou Scilab et peuvent être aisément transcrits en Python.

IDENTIFICATION NUMÉRIQUE & MODELISATION D'UN SYSTÈME INDUSTRIEL

- Différents types de modèles : modèles de représentation et semi-physiques.
- Les méthodes d'identification numérique.
- Démarche pratique d'une identification, du recueil des données à la validation du modèle :
 - Identification des paramètres caractéristiques du comportement d'un système à partir d'un relevé de données historisées : identification locale et globale.
 - Synthèse des protocoles d'essais et réduction de modèles.
- Travaux pratiques d'identification à partir de données industrielles.

INTRODUCTION À LA COMMANDE À MODÈLE

- Principe et réglage.
- Comparaison des performances avec le régulateur PID.

RÉSEAUX DE NEURONES

- Un outil majeur de l'industrie 4.0.
- Les réseaux de neurones au service de la modélisation, de la maintenance prédictive.
- Exemple pédagogique du développement d'un réseau de neurones sur Python.

TRAVAUX PRATIQUES

- Le développement de tous les outils : filtres, outils d'identification numérique, simulateurs de procédés et correcteurs numériques sont menés en parallèle avec les cours.
- Les conceptions sont réalisées sur PC avec la possibilité de les transposer sur systèmes de conduite industriels : SNCC ou automates.
- Les commandes mises en œuvre sont validées sous Scilab ou Matlab/Simulink.

LES AVANTAGES PÉDAGOGIQUES

Tous les outils de régulation numérique développés au cours du stage sont remis à chaque participant.

RÉGULATION AVANCÉE

RNI



 **Durée**
21h sur 3 jours

 **Horaires**
mardi 9 h - jeudi 17 h

 **Niveau d'acquis**
Fondamentaux 

 **Nature des connaissances**
Perfectionnement des connaissances

 **Modalités d'évaluation**
Questionnaire à réponses ouvertes

 **Participants**
Mini : 1 - Maxi : 8

 **Responsable**
Joëlle MALLET

 **Formateur Principal**
Joëlle MALLET

 **Dates & Prix**
Consulter notre site internet : www.ira.eu

Formation disponible en INTRA à la demande.

Infos complémentaires

 *Formateur expert en Régulation Avancée.*

 *À l'issue de la formation : Remise d'une attestation de formation avec évaluation des acquis.*

 *Évaluation de la formation par les stagiaires.*

 *Les repas sur Arles vous sont offerts.*

Travaux Pratiques

