

# La Régulation Numérique : du PID à la commande prédictive

RN

**Durée**  
5jours / 30h

**Horaires**  
lundi 13h30 - vendredi 12h00

**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  
*Ce stage est susceptible d'être animé par un autre formateur (cf p134)*

**Dates & Prix**  
*Consulter notre site internet : [www.ira.eu](http://www.ira.eu)*



Formation disponible en INTRA à la demande.

Informations Complémentaires :

- Formateur expert en Contrôle-Avancé.
- A l'issue de la formation : Remise d'une attestation de formation avec ou sans évaluation des acquis. Évaluation de la formation par les stagiaires.
- Les repas sur Arles vous sont offerts.

Travaux Pratiques



- Objectifs :**
- Construire les outils de la régulation numérique pour simuler des procédés et boucles de régulation, développer un correcteur performant.
  - Développer des filtres numériques.
  - Utiliser les fonctionnalités en contrôle avancé d'un système de conduite pour optimiser les boucles de régulation.
  - Spécificité :
    - cours à complexité progressive illustré à travers d'exemples pratiques suivis d'une étude de cas complet,
    - Les scripts Matlab ou Scilab permettent de réaliser les études de cas. Ils sont fournis en fin de session.
- Prérequis :**
- Connaissances de base en régulation ou avoir suivi les stages REI, TC2 ou TC1R.

- Méthode Pédagogique :**
- L'accent est mis sur les travaux pratiques (plus de 50% du temps pédagogique) qui conduisent au développement de simulateurs de procédés et de correcteurs numériques (remis aux stagiaires).
  - Ces conceptions sont réalisées sur PC puis transposées sur SNCC ou automates.
  - Les commandes mises en œuvre sont validées sous Scilab ou Matlab/Simulink puis sur unité pilote.

- 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**

- Rappels sur la régulation : le contexte industriel et ses exigences
- Méthodes de réglages d'un PID et ses limites.
- Compensation de perturbations ( cascade, tendance).

**SYSTÈMES ÉCHANTILLONNÉS**

- Choix de la période d'échantillonnage.
- Transmittance en Z.
- Analyse des systèmes discrets échantillonnés : conditions de stabilité, comparaison avec l'analogique.

**PASSAGE DE L'ANALOGIQUE AU NUMÉRIQUE**

- Les outils théoriques, logiciels et matériels.
- Méthodologie pratique et démarche pour la conception d'un algorithme de régulation.
- Développement de régulateurs numériques.
- Conception d'un outil d'identification numérique.

**RÉGULATION NUMÉRIQUE AVANCÉE**

- Correcteur de SMITH : principe, mise en œuvre sur SNCC, réglage.
- Commande à modèle interne (IMC ou prédictive) : principe et comparaison avec le PID.

**LES SYSTÈMES NUMÉRIQUES DE CONTRÔLE-COMMANDE**

- Les différents éléments d'un système de conduite : Architecture matérielle et logicielle.
- Les outils de configuration.
- Les possibilités en Contrôle Avancé.

**TRAVAUX PRATIQUES : plus de 50%**

- Les travaux pratiques sont menés en parallèle avec le cours :
- Influence du choix de période d'échantillonnage sur la stabilité de la boucle.
  - Développement de filtres numériques, de modèles de procédés avec des équations de récurrence.
  - Mise au point d'un outil d'identification numérique.
  - Conception sous Scilab ou Matlab Simulink puis configuration sur SNCC d'une commande à modèle.
  - Acquisition de données sur unité pilote suivie de la modélisation du système et de la mise au point d'un correcteur : SMITH, IMC ou prédictive.

**SNCC DISPONIBLES POUR LES TP**

- DELTAV Emerson Process Management.
- CS3000 YOKOGAWA.
- PCS7 SIEMENS.
- RSLogix5000 Rockwell Automation.
- EXPERION Honeywell.

**LES + PÉDAGOGIQUES**

Tous les outils de régulation numérique développés au cours du stage sont remis à chaque participant.  
Un ouvrage sur les boucles de régulation est offert à chaque stagiaire