



Contrôle-Avancé : Régulation Numérique



CONTRÔLE AVANCÉ : RÉGULATION NUMÉRIQUE

• SOMMAIRE DES STAGES DE LA FILIÈRE

FONDAMENTAUX

Les Commandes à Modèles sur les Automates Schneider et Siemens	IMC	p 59
La Régulation Numérique : du PID à la commande prédictive	RN	p 61

MAÎTRISE

Le Contrôle Avancé par la pratique	CA	p 60
Modélisation et Commande Prédictive	PFC	p 62
Commande numérique robuste par placement de pôles	RST	p 63
Comment doper la régulation PID par la modélisation physique du procédé	PID++	p 64
Régulation des Procédés Multivariables	RPM	p 65



Mise en oeuvre pratique sur Automates / SNCC connectés à des unités pilotes.

Missions de R&D cofinancées par le C.I.R.

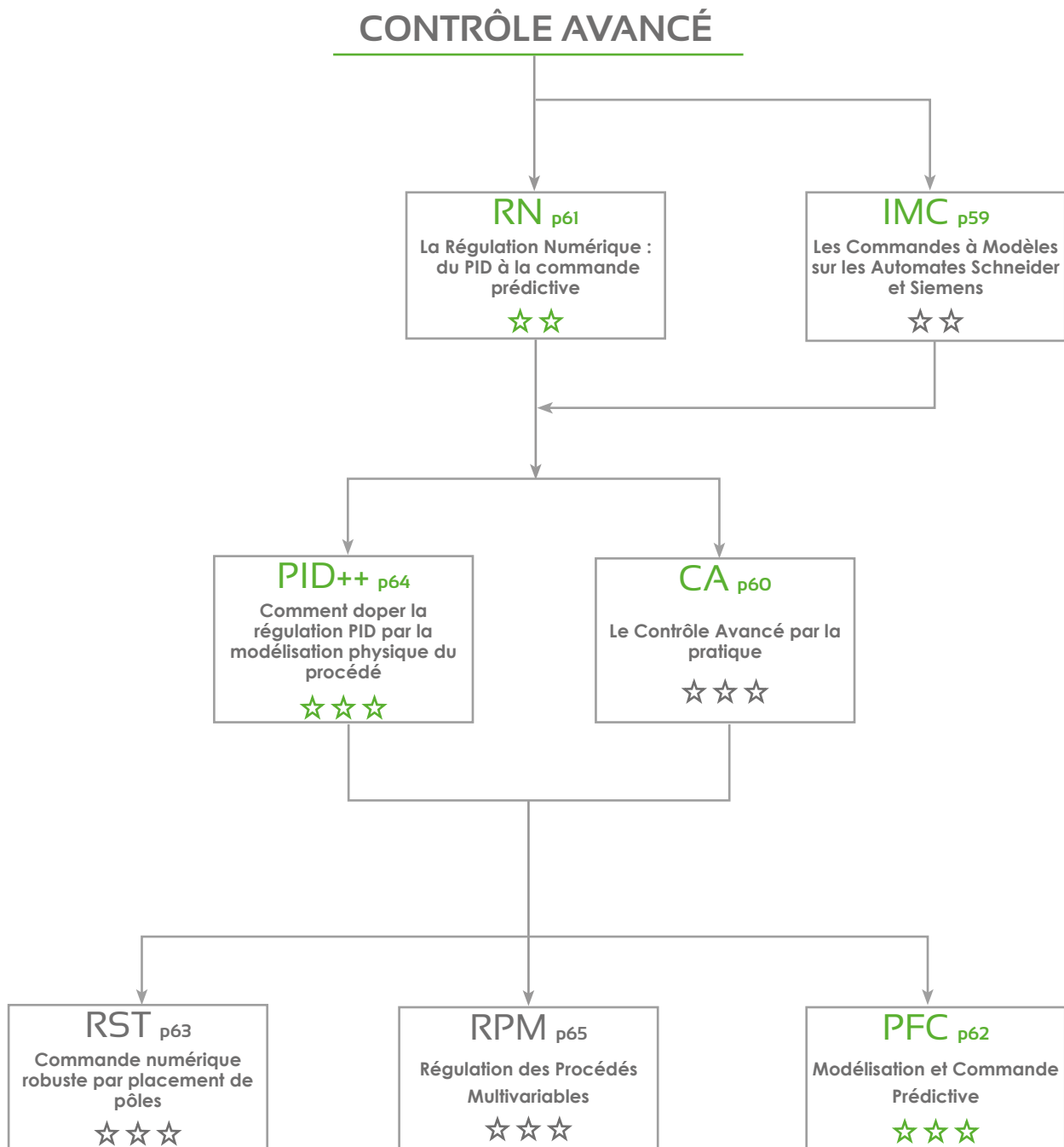
CONTRÔLE AVANCÉ : RÉGULATION NUMÉRIQUE

PLANNING 2018 DES STAGES DE LA FILIÈRE

		IMC	CA	RN	PFC	PID++	RPM		
Janvier	1							1	Janvier
	2							2	
	3							3	
	4							4	
Février	5							5	Février
	6							6	
	7							7	
	8							8	
	9							9	
Mars	10							10	Mars
	11							11	
	12							12	
	13							13	
Avril	14							14	Avril
	15							15	
	16							16	
	17							17	
	18							18	
Mai	19							19	Mai
	20		Arles					20	
	21							21	
	22				Arles			22	
Juin	23			Arles				23	Juin
	24							24	
	25	Arles						25	
	26							26	
Juillet	27							27	Juillet
	28							28	
	29							29	
	30							30	
	31							31	
	32							32	
Août	33							33	Août
	34							34	
	35							35	
	36							36	
Septembre	37							37	Septembre
	38							38	
	39							39	
	40							40	
	41			Arles				41	
Octobre	42					Arles		42	Octobre
	43							43	
	44							44	
	45	Arles						45	
Novembre	46		Arles					46	Novembre
	47				Arles			47	
	48							48	
	49						Arles	49	
Décembre	50							50	Décembre
	51							51	
	52							52	
		IMC	CA	RN	PFC	PID++	RPM		

CONTRÔLE AVANCÉ : RÉGULATION NUMÉRIQUE

• CURSUS DES STAGES DE LA FILIÈRE



Niveau acquis en fin de formation

☆ Bases

☆☆ Fondamentaux

☆☆☆ Maîtrise

APPROCHE pratique
APPROCHE conceptuelle

Objectifs :

- Évaluer les nouveaux outils de régulation, plus performants que le PID, disponibles sur automates.
- Apprécier leurs performances au travers de travaux pratiques sur unité pilote.
- Mettre en pratique et ajuster les paramètres de ces boucles de régulation à base de commande prédictive et à modèle interne sur des systèmes industriels Siemens (PCS-7) ou Schneider Electric (Unity-Pro).
- Maintenir les boucles de régulation à leur état optimal en ajustant les paramètres et en amenant le cas échéant les corrections aux dysfonctionnements.

Prérequis :

Des compétences en programmation de systèmes industriels seraient un plus.

Méthode Pédagogique :

- Les concepts sont présentés simplement et illustrés sur des études de cas industriels.
- Les travaux pratiques constituent le socle de toute la formation et représentent 50 % du temps pédagogique.

Public :

Techniciens des services instrumentation, automatisme, informatique industrielle.

Programme :

RAPPELS SUR LES FONDAMENTAUX DE LA RÉGULATION

- La boucle de régulation : ses objectifs, ses performances, son environnement.
- Les limites du P.I.D
- Procédés industriels :
Procédés naturellement stables et intégrateurs,
Identification graphique et numérique des paramètres du procédé,
- Rappels sur la cascade et la prise en tendance.
- Les limites de la régulation PID.

LA COMMANDE À MODÈLE INTERNE : IMC

- Principe de la commande.
- Mise en œuvre et réglage.
- Les spécificités du bloc IMC de Schneider Electric.
- Travaux dirigés : réglage de l'IMC sur procédés simulés.
- Présentation du correcteur de SMITH sur les automates Siemens.

LA COMMANDE PRÉDICTIVE

- Principe de la commande PFC et MPC.
- Mise en œuvre et réglage.
- Les spécificités du bloc PCR de Schneider Electric et du bloc MPC de Siemens.
- Travaux dirigés : réglage de PFC sur procédés simulés.

TRAVAUX PRATIQUES SUR UNITÉ PILOTE (50%)

- Configuration des commandes IMC, SMITH et de la commande prédictive sur procédé simulé.
- Mise en œuvre des commandes IMC, SMITH et de la commande prédictive sur unité pilote.
- Optimisation des commandes.
- Acquisition des données pour identifier le procédé et obtenir un modèle de comportement.
- Test en asservissement et régulation.
- Incidence d'une erreur de modélisation sur la stabilité de la boucle; étude de la robustesse.

NOTE

- Un ouvrage sur les boucles de régulation est remis à chaque participant.

Durée

4jours / 22h

Horaires

mardi 13h30 - vendredi 12h00

Niveau d'acquis

Fondamentaux

Nature des connaissances

Action d'acquisition des connaissances

Modalités d'évaluation

Mise en pratique

Tarif / participant

1580€ HT

Participants

Mini : 1 - Maxi : 8

Responsable

Joëlle MALLET

Ce stage est susceptible d'être animé par un autre formateur (cf p162)

Dates 2018


ARLES


19 Juin au 22 Juin

06 Novembre au 09 Novembre

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






Le Contrôle Avancé par la Pratique (Eligible au CPF)

CA

-  **Durée**
4jours / 26h
-  **Horaires**
mardi 9h00 - vendredi 12h00
-  **Niveau d'acquis**
Maîtrise
-  **Nature des connaissances**
Perfectionnement des connaissances
-  **Modalités d'évaluation**
Non soumis à évaluation
-  **Tarif / participant**
1837€ HT
-  **Participants**
Mini : 4 - Maxi : 12
-  **Responsable**
Joëlle MALLET
Ce stage est susceptible d'être animé par un autre formateur (cf p162)
-  **Dates 2018**
ARLES
15 Mai au 18 Mai
13 Novembre au 16 Novembre

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 :

- Expliquer le principe des techniques du Contrôle Avancé.
- Illustrer la facilité d'intégration de ces outils dans un système de conduite.
- Souligner les intérêts techniques et économiques de chaque correcteur par rapport au PID et leur champs d'application.
- Choisir une commande avancée adaptée au besoin et contexte.

Prérequis :

- Bonnes connaissances en régulation PID.

Méthode Pédagogique :

- Les principes des techniques de Contrôle Avancé sont exposés puis illustrés sur procédés simulés représentatifs de la réalité industrielle et sur des unités pilotes.
- Les travaux dirigés et pratiques sur les techniques de commande avancée sont menés en parallèle avec le cours et représentent plus de 50% du contenu pédagogique.

Public :

Techniciens et ingénieurs des services contrôle de procédés, exploitation, ingénierie, recherche et développement ou toute personne impliquée dans un projet de Contrôle Avancé.

Programme :

INTRODUCTION

- Rappels sur la régulation.
- Limites de la régulation PID.
- Objectif et définition du Contrôle Avancé.

MODÉLISATION ET IDENTIFICATION NUMÉRIQUE

- 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.

COMMANDES À BASE DE MODÈLE

- Principe des commandes à base de modèle :
 - Le correcteur de SMITH,
 - La commande par modèle interne (IMC),
 - La commande prédictive (PFC),
 - La commande par placement de pôles robustes (commande RST).
- Un exemple d'implantation sur SNCC sera présenté pour chaque commande.

LA LOGIQUE FLOUE DANS LE CONTRÔLE DE PROCÉDÉ

- Principe de la logique floue.
- Calcul d'une commande à partir d'une base de connaissances.
- Présentation d'un contrôle par logique floue sur SNCC.

COMMANDE MULTIVARIABLE

- Approche par découplage.

SYNTHÈSE ET PERSPECTIVES

- Les solutions de Contrôle Avancé proposées par les constructeurs.
- Critères de choix des différentes commandes avancées.

TRAVAUX PRATIQUES

Plus de 50% du temps pédagogique est consacré à une mise en pratique des commandes avancées

Les travaux pratiques seront proposés pour chaque thème abordé :

- Identification numérique (les stagiaires peuvent amener leurs propres données),
- Commande prédictive et correcteur de SMITH : les TP se déroulent sur unité pilote,
- Commande à base de modèle interne, commande par placement de pôles, commande à base de logique floue et commande multivariable : TD sur simulateur.

SNCC et AUTOMATES DISPONIBLES POUR LES TP

- DELTA V de Emerson Process Management.
- CS3000 de Yokogawa.
- PCS7 Siemens.
- EXPERION Honeywell.
- RSLogix 5000 de Rockwell Automation.
- M340, Premium-Unity de Schneider.

LES + PÉDAGOGIQUES

- Un logiciel d'identification numérique,
- Un simulateur des principales commandes étudiées,
- Un ouvrage sur la commande prédictive.

NOTE

Ce stage peut être dispensé en Anglais sur demande.

La Régulation Numérique : du PID à la commande prédictive (Eligible au CPF)

RN

CONTRÔLE AVANCÉ :
RÉGULATION
NUMÉRIQUE

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 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

Institut de Régulation et d'Automation - tél : 04 90 99 47 00 - www.ira.eu - inscription@ira-cipen.fr - 61

Durée

5jours / 30h

Horaires

lundi 13h30 - vendredi 12h00

Niveau d'acquis

Fondamentaux

Nature des connaissances

Action d'acquisition des connaissances

Modalités d'évaluation

Non soumis à évaluation

Tarif / participant

2180€ HT

Participants

Mini : 1 - Maxi : 8

Responsable

Joëlle MALLET

Ce stage est susceptible d'être animé par un autre formateur (cf p162)

Dates 2018


ARLES


04 Juin au 08 Juin

08 Octobre au 12 Octobre

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






Modélisation et Commande Prédicative (Eligible au CPF)

PFC

	Durée 4jours / 26h
	Horaires mardi 9h00 - vendredi 12h00
	Niveau d'acquis Maîtrise
	Nature des connaissances Action d'acquisition des connaissances
	Modalités d'évaluation Non soumis à évaluation
	Tarif / participant 2090€ HT
	Participants Mini : 3 - Maxi : 8
	Responsable Joëlle MALLET <i>Ce stage est susceptible d'être animé par un autre formateur (cf pl62)</i>
	Dates 2018 ARLES 29 Mai au 01 Juin 20 Novembre au 23 Novembre

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.*

Objectifs :

- Mettre en pratique une procédure de tests et d'identification des procédés.
- Établir un modèle de comportement d'un procédé industriel.
- Expliquer les principes fondamentaux de la commande prédictive et sa mise en œuvre.
- Identifier les avantages et les inconvénients de la commande prédictive par rapport à la commande classique (prise en compte de contraintes, commande robuste vis-à-vis des variations de conditions opératoires).

Prérequis :

- Ce stage convient aux personnes ayant des connaissances en régulation P.I.D.

Méthode Pédagogique :

- La méthode pédagogique est basée sur une mise en pratique immédiate des principes enseignés sur des systèmes numériques industriels.
- De très nombreux exemples d'applications industrielles sont cités.
- Des études de cas propres à chaque client sont abordées et permettent de personnaliser la formation.
- 60% de travaux pratiques.

Public :

- Techniciens et ingénieurs des services contrôle de procédés, exploitation, ingénierie, recherche et développement.
- Toute personne en charge d'un projet d'Automatique Avancée.

Programme :

INTRODUCTION

- Le contexte technico-économique.
- Les différents niveaux hiérarchiques du contrôle-commande.
- Pourquoi la commande prédictive ?
- Utilité de la représentation numérique.
- Les limites de la régulation P.I.D.

MODÉLISATION, IDENTIFICATION

- Identification locale et globale.
- Synthèse des protocoles d'essais et réduction de modèles.
- Travaux pratiques d'identification à partir de données industrielles.

PRINCIPE DE LA COMMANDE PRÉDICTIVE

- Rappels sur les spécifications de toute commande.
- Les quatre principes de la commande prédictive - Réglages.
- Prise en compte des contraintes sur la commande et sur la mesure.
- Système intégrateur.
- Avantage / inconvénient de la commande prédictive.
- Prise en tendance, cascade.

TRAVAUX PRATIQUES : 60%

- Des travaux dirigés sont réalisés sur chaque thème : identification, modélisation, principe de la commande prédictive.
- Une journée complète de travaux pratiques permet de mettre les stagiaires en situation :
 - Acquisition de données puis, identification numérique sur une unité pilote,
 - Mise en œuvre et réglage de la commande prédictive sur unité pilote basée sur un échange thermique.

SYSTÈMES NUMÉRIQUES UTILISÉS EN TP

- Automate Momentum de Schneider et la suite Concept.
- Automate Premium/M340 de Schneider et Unity.
- DeltaV d'Emerson Process Management.
- RSLogix 5000 de Rockwell Automation.
- PC-S7 de Siemens.

LES + PÉDAGOGIQUES

- Un ouvrage sur la commande prédictive,
- Les derniers articles scientifiques sur la commande prédictive,
- Un outil d'identification numérique, sont remis à chaque participant.

Travaux Pratiques



Commande Numérique Robuste par Placement de Pôles

RST

CONTRÔLE AVANCÉ :
RÉGULATION
NUMÉRIQUE

Objectifs :

- Connaître les bénéfices apportés par le correcteur RST en comparaison du régulateur P.I.D. :
- Savoir gérer indépendamment des dynamiques de poursuite (changement de consigne) et de régulation (rejet de perturbations),
- Savoir adapter la régulation RST à des procédés d'ordre élevé, ou à retard pur important,
- Savoir obtenir une régulation robuste vis-à-vis des variations des conditions opératoires.
- Proposer une méthodologie pratique de mise en oeuvre sur système de conduite.

Prérequis :

- Connaissances en régulation de type P.I.D. ainsi qu'en automatique.
- Des notions sur l'acquisition de données seraient un plus.

Programme :

GÉNÉRALITÉS

- Rappels sur les éléments fondamentaux de la régulation analogique.
- Discrétisation et fondements des systèmes de commande par calculateur.
- Structure générale des régulateurs numériques.
- Principes de la modélisation et de l'identification.

PRINCIPE DE LA COMMANDE PAR PLACEMENT DES PÔLES

- Stratégie de commande numérique (placement de pôles, poursuite et régulation à objectifs indépendants, commande à modèle interne).
- Synthèse des régulateurs numériques robustes.
- Approche globale des problèmes de conception, calcul et mise en oeuvre des systèmes de commande robuste.

MISE EN OEUVRE DE LA COMMANDE PAR PLACEMENT DES PÔLES

- Aspects pratiques de protocoles d'acquisition de données pour l'identification.
- Aspects pratiques de mise en oeuvre des algorithmes de régulation numérique.
- Analyse des résultats obtenus en T.P. et synthèse.

TRAVAUX PRATIQUES SUR UNITÉ PILOTE (45%)

- Identification à l'aide du progiciel WinPIM d'un modèle parfaitement connu à partir de fichiers de données E/S (2 cas : données non bruitées et données bruitées).
- Identification d'un procédé réel, puis paramétrage de la commande à l'aide du progiciel WinREG.
- Découverte de l'unité pilote (échangeur thermique) sur laquelle sera mis en oeuvre le correcteur RST.
- Acquisition des données E/S, identification et calcul du régulateur RST sur l'unité pilote à l'aide des progiciels WinPIM, et WinREG.
- Réglage d'un régulateur P.I.D sur procédé pilote (échangeur thermique) présentant un retard pur important.
- Comparaison des performances obtenues avec ce régulateur P.I.D et le correcteur RST précédemment calculé :
- En poursuite (échelons de consigne),
- En régulation (rejet de perturbations).

SNCC UTILISÉS EN TRAVAUX PRATIQUES

- Delta V de Emerson Process Management.
- PCS7 de Siemens.

Méthode Pédagogique :




- Alternance cours/travaux pratiques. L'accent est mis sur la mise en pratique du correcteur RST.
- Démonstration de la configuration du correcteur sur Automates et/ou SNCC.
- Étude de cas.
- Utilisation de logiciels dédiés à la synthèse d'un correcteur RST.

Public :

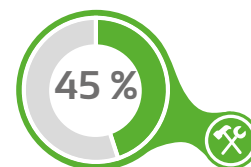
Ingénieurs des services de contrôle de procédés, ingénierie, exploitation.
Toute personne ayant en charge un projet d'automatique avancée.

	Durée 4jours / 29h30
	Horaires particulier - particulier
	Niveau d'acquis Maîtrise
	Nature des connaissances Action d'acquisition des connaissances
	Modalités d'évaluation Non soumis à évaluation
	Tarif / participant 2195€ HT
	Participants Mini : 6 - Maxi : 9
	Responsable Philippe TRICHET <i>Ce stage est susceptible d'être animé par un autre formateur (cf p162)</i>
	Dates 2018

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



Comment doper la régulation PID par la modélisation physique du procédé

PID++

Objectifs :

- Savoir intégrer à la régulation les mesures issues du procédé et les lois physiques qui régissent le comportement du procédé,
- pour étendre le champ d'application de la régulation P.I.D à des procédés non linéaires ou à fort retard.
- Apprendre à mettre au point les paramètres de réglage des régulations multi-boucles ainsi obtenues.

Prérequis :

- Avoir une expérience en régulation P.I.D et avoir des connaissances générales en process et génie chimique(ou avoir suivi le stage EPR).

Méthode Pédagogique :

- Exposés théoriques reposant sur des exemples concrets, alternant avec des travaux pratiques d'applications réalisés sur SNCC, avec un échangeur thermique.
- Utilisation de logiciels d'EAO développés par l'IRA.
- 55 % de travaux pratiques.
- Évaluation des acquis en fin de formation par un questionnaire à réponses ouvertes, suivie d'un corrigé de l'évaluation.

Public :

Ingénieurs des services contrôle, procédés ou études.

Programme :

RAPPELS SUR LA RÉGULATION P.I.D EN BOUCLE FERMÉE SIMPLE

- Présentation d'une boucle fermée simple avec régulateur P.I.D :
 - Comportement de ce type de boucle,
 - Méthodes de réglages.

RÉGULATION MULTI-BOUCLE

- Fonctions de transfert élémentaires.
 - Étude, objectif, procédures de mise au point des :
 - Régulation Cascade,
 - Régulation FeedForward,
 - Correcteur de Smith,
 - Combinaison de ces boucles.
- Chaque boucle sera illustrée par des applications industrielles.

PRINCIPE DE LA COMMANDE AVEC ÉQUATIONS PHYSIQUES

- Présentation de la commande PMBC (Physical Model Based Control) ; avantages et inconvénients.
- Application à différents procédés :
 - Régulation de niveau sur un ballon de chaudière,
 - Régulation de température de désurchauffe de vapeur d'eau,
 - Régulation de pression d'une cuve,
 - Régulation de température sur un échangeur thermique,
 - Régulation de pH sur un bassin de neutralisation.

TRAVAUX PRATIQUES (55%)

- Mise en oeuvre et réglage des boucles de régulation étudiées en cours sur procédé pilote (échangeur thermique).
- Comparaison des performances entre la régulation P.I.D simple et la régulation PMBC.

SNCC UTILISÉS EN TRAVAUX PRATIQUES

- Delfa V de Emerson Process Management.
- PCS7 de Siemens.

Durée

5jours / 33h

Horaires

lundi 9h00 - vendredi 12h00

Niveau d'acquis

Maîtrise

Nature des connaissances

Action d'acquisition des connaissances

Modalités d'évaluation

Questionnaire à réponses ouvertes

Tarif / participant

2270€ HT

Participants

Mini : 4 - Maxi : 9

Responsable

Philippe TRICHET

Ce stage est susceptible d'être animé par un autre formateur (cf pl62)


Dates 2018


ARLES

15 Octobre au 19 Octobre

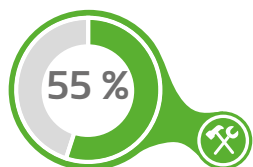
Informations Complémentaires :

 *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 :

- Appliquer une méthodologie pour analyser des problèmes de régulation mettant en oeuvre des boucles interactives.
- Décrire et mesurer l'intérêt de la commande prédictive par modèle appliquée à des procédés multivariables.

Prérequis :

Bonnes connaissances en régulation classique (P.I.D).

Méthode Pédagogique :

- Utilisation de logiciels dédiés à la commande multivariable.
- Les travaux pratiques seront réalisés sur PC.
- Étude de cas.

Public :

Techniciens supérieurs, ingénieurs des services contrôle-régulation, ingénierie, contrôle avancé.

Programme :

INTRODUCTION

- Définitions, analyse fonctionnelle, commande hiérarchique.
- Retours d'expérience.

MODÈLE MULTIVARIABLE

- Application d'essai, algorithme d'identification.

APPLICATION

- Pré-traitement des enregistrements.
- Hypothèses sur les variables explicatives.
- Identification du modèle et validation.

CONCEPTION D'UNE COMMANDE MULTIVARIABLE

- Simulateur.
- Modèle de commande, architecture et structure de commande.
- Fonctionnalités, objectifs, hiérarchisation, optimisation.

TRAVAUX PRATIQUES : MISE EN OEUVRE D'UNE COMMANDE

- Conception d'une régulation multivariable.
- Tests en boucle fermée avec et sans bruit.
- Estimateur et diagnostic.

LES PHASES D'UN PROJET

Depuis l'analyse jusqu'au bouclage.




- Étapes, précautions, méthode de travail.
- Détection d'un besoin, sélection d'une application.
- Étude de cas, conception d'une régulation (simulateur et structure de commande) à partir de demandes concrètes des producteurs :
 - Cas de deux sources d'énergie,
 - Contraintes sur sortie secondaire.

NOTE :

Stage animé par des spécialistes du contrôle multivariable de la société Sherpa Engineering.

	Durée 3jours / 19h
	Horaires lundi 13h30 - mercredi 17h00
	Niveau d'acquis Maîtrise
	Nature des connaissances Perfectionnement des connaissances
	Modalités d'évaluation Non soumis à évaluation
	Tarif / participant 1990€ HT
	Participants Mini : 3 - Maxi : 12
	Responsable Joëlle MALLET <i>Ce stage est susceptible d'être animé par un autre formateur (cf p162)</i>
	Dates 2018 ARLES 03 Décembre au 05 Décembre

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



EXPERTISE FORMATEURS & INTERVENANTS

Instrumentation et Régulation

- BACHINI René..... Ingénieur formateur senior. Expert en Instrumentation et régulation des procédés industriels.
..... Expérience industrielle et formation > 30 ans.
- JAMALI Marc Technicien et Ingénieur en production automatisée > 20 ans + Ingénieur formateur > 9 ans.
- LLORET Yoan Reconnu Expert en Technique et Pratique de l'Instrumentation et de la Régulation.
- MALLET Joëlle..... Ingénieur formateur Expert en contrôle avancé.
- ROCHE Gabriel Ingénieur formateur senior. Expert en Instrumentation et régulation et optimisation des procédés industriels.
..... Expérience industrielle et formation = 30 ans.
- SIGONNEZ Patrick..... Ingénieur formateur senior. Expert en Instrumentation et régulation des procédés industriels.
..... Expérience industrielle et formation > 20 ans.
- TRICHET Philippe Ingénieur formateur Expert en instrumentation, régulation et contrôle avancé.
..... 15 ans d'expérience industrielle + 15 ans de formation & assistance technique.
- VILLARD Caroline..... Reconnu Expert en Technique et Pratique de l'Instrumentation. Expérience formation = 10 ans.

Métrologie, Mesure et Comptage gaz / liquide

- AUTHOUART Frédéric..... Responsable métrologie pendant plus de 15 ans pour la pharmacie et l'oil & gas.
- CORTES Philippe 26 ans d'expérience dans le développement, la commercialisation, la mise en oeuvre et la maintenance des instruments et systèmes dédiés aux stockages pétroliers.

Contrôle Avancé : Régulation Numérique

- MALLET Joëlle..... Ingénieur formateur Expert en contrôle avancé.
- TRICHET Philippe Ingénieur formateur Expert en instrumentation, régulation et contrôle avancé.
..... 15 ans d'expérience industrielle + 15 ans de formation & assistance technique.

Analyse en Ligne

- BOULET Hervé..... Ingénieur formateur Expert en Analyse en ligne - Expérience > 15 ans.
- CARDINAL Isabelle Formateur expert en Analyse industrielle. 10 ans d'expérience industrielle +15 ans de formation.
- PICON Hervé Ingénieur expert en analyseurs industriels.
..... 40 ans d'expérience professionnelle dans l'industrie du raffinage et de la pétrochimie.
- RODRIGUEZ Patrick..... Ingénieur - Expert en Analyse en Ligne - Expérience Industrielle 40 ans.
..... Maintenance-Fiabilité-Projet en Analyse - Formateur depuis 10 ans.
..... Enseignant vacataire à l'Université Aix-Marseille depuis 10 ans.

Automatismes & Informatique

- CIUTAT Fabien Ingénieur Professionnel de France certifié - Répertoire IESF - Expérience > 20 ans.
- JAMALI Marc Technicien et Ingénieur en production automatisée > 20 ans + Ingénieur formateur > 9 ans.
- RE Maurice Ingénieur - Expérience > 20 ans.
- REVIRE Fabien Reconnu Expert en Technique et Pratique en Systèmes d'Information.
- MEILLAT Benoit Ingénieur - Expérience 10 ans.

Électricité & Électronique

- BEN ABDELAZIZ Moussa..... Reconnu Expert en Électricité.
- GAUDINO Frédéric Reconnu Expert en Électronique et en Compatibilité Électromagnétique.

Sécurité & Sûreté - Qualité

- CIUTAT Fabien Ingénieur formateur Expert en Systèmes Instrumentés de Sécurité Certifié par l'INERIS - Expérience > 20 ans.
- LLORET Yoan Reconnu Expert en Atmosphères Explosibles par l'INERIS.
- SIGONNEZ Patrick..... Formateur INERIS en ATEX (Electrique & Mécanique). Définition du zonage et inspection.
..... Expérience industrielle > 9 ans.
- URVOY Sabine Reconnue Experte en démarche Qualité - Expérience > 15ans.
- VILLARD Caroline..... Reconnu Expert en Atmosphères Explosibles par l'INERIS. Expérience en formation = 10 ans.

Bureau d'Études

- BOULET Hervé..... Ingénieur formateur Expert en Analyse en ligne - expérience > 15 ans.
- CIUTAT Fabien Ingénieur Professionnel de France certifié - Répertoire IESF - Expérience > 20 ans.
- GAUDINO Frédéric 15 ans d'ancienneté dans le domaine de la gestion et le management de projet.
- TRICHET Philippe Ingénieur formateur Expert en instrumentation, régulation et contrôle avancé.
..... 15 ans d'expérience industrielle + 15 ans de formation & assistance technique.

Numérique 3D

- BASTIEN Silvère Formateur Supinfocom Arles - Aries Aix en Provence..
- CARASCO Florent Formateur expert certifié par le constructeur d'imprimante 3D VOLUMIC..

Institut de Régulation et d'Automation
23, Chemin des Moines - Z.I. Nord
13200 Arles

Téléphone : +33 (0)4 90 99 47 00
Télécopie : + 33 (0)4 90 93 03 15

E-mail : contact@ira-cipen.fr
www.ira.eu

