



2017
50 Ans

Instrumentation et Régulation
Métrologie et Mesure
Contrôle Avancé / Régulation Numérique
Analyse en Ligne
Automatismes
Électricité
Sécurité et Sûreté
Informatique Industrielle et Réseaux
Bureau d'Études & Numérique 3D
Qualité

CONTRÔLE AVANCÉ : RÉGULATION NUMÉRIQUE

SOMMAIRE DES STAGES DE LA FILIÈRE

FONDAMENTAUX

La Régulation Numérique : du PID à la commande prédictive RN p 67

MAÎTRISE

Les Commandes à Modèles sur les Automates Schneider et Siemens IMC p 65

Le Contrôle Avancé par la pratique CA p 66

N Modélisation et Commande Prédictive PFC p 68

Commande numérique robuste par placement de pôles RST p 69

Comment doper la régulation PID par la modélisation physique du procédé PID++ p 70

Régulation des Procédés Multivariables RPM p 71



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

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

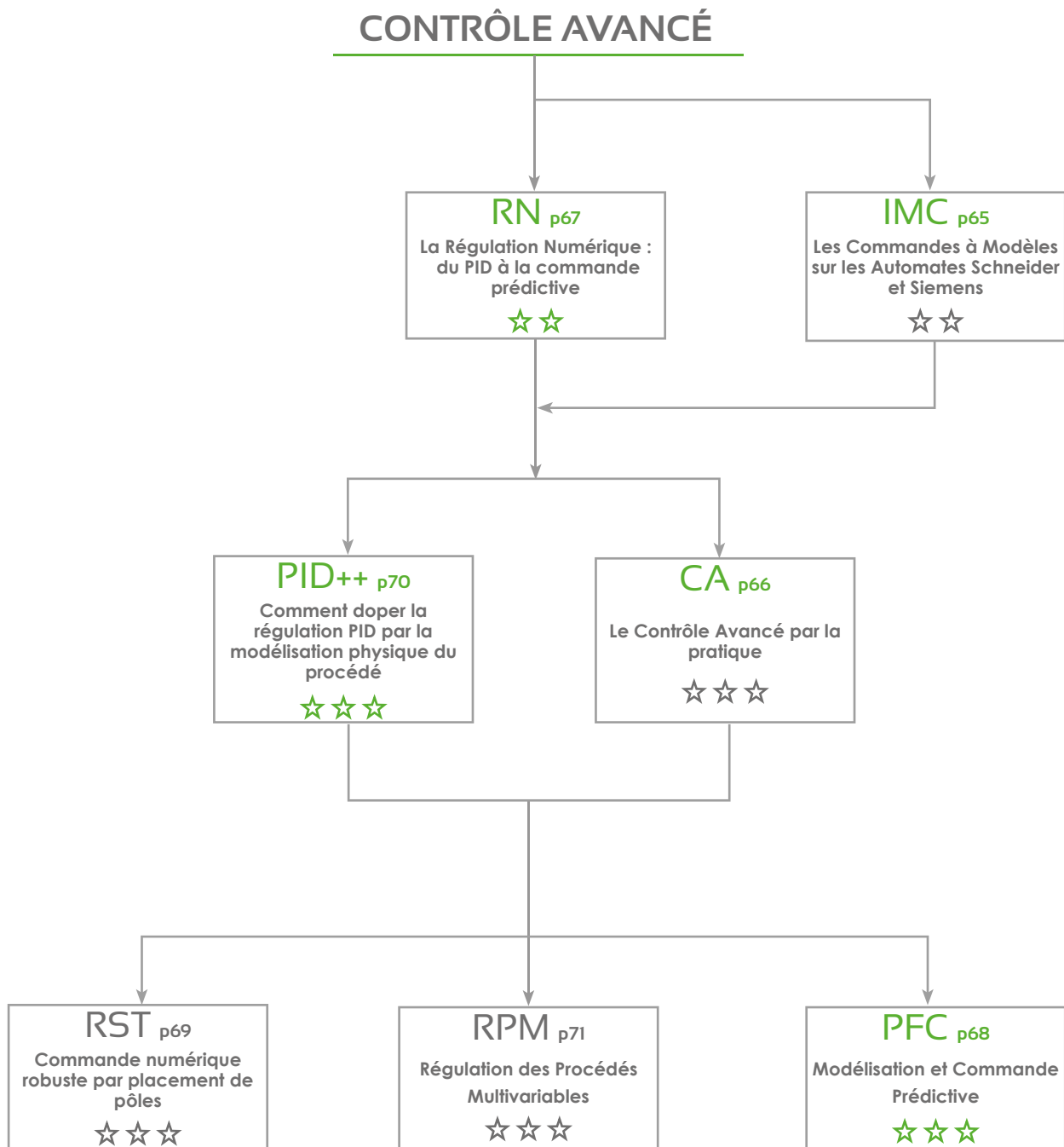
CONTRÔLE AVANCÉ : RÉGULATION NUMÉRIQUE

PLANNING 2017 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			ARLES				17	
	18							18	
Mai	19	ARLES						19	Mai
	20		ARLES					20	
	21							21	
	22				ARLES			22	
Juin	23							23	Juin
	24							24	
	25							25	
	26							26	
	27							27	
Juillet	28							28	Juillet
	29							29	
	30							30	
	31							31	
	32							32	
Août	33							33	Août
	34							34	
	35							35	
	36							36	
Septembre	37			ARLES				37	Septembre
	38							38	
	39							39	
	40							40	
	41							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 formatio

- ☆ Bases
- ☆☆ Fondamentaux
- ☆☆☆ Maîtrise

APPROCHE pratique
APPROCHE conceptuelle

Les Commandes à Modèle sur les Automates Schneider et Siemens

IMC

CONTRÔLE AVANCÉ :
RÉGULATION
NUMÉRIQUE

Objectifs :

- Présenter les nouveaux outils de régulation, plus performants que le PID, disponibles sur automates.
- Tester leurs performances au travers de travaux pratiques sur unité pilote.
- Mettre en service et ajuster les paramètres de ces boucles de régulation à base de commande prédictive et à modèle interne sur des systèmes industriels Siemens (PC-S7) ou Schneider Electric (Unity-Pro).
- Être capable de maintenir les boucles de régulation à leur état optimal en ajustant les paramètres et en amenant le cas échéant les corrections aux dysfonctionnements.

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.

Prérequis :

Des compétences en programmation de systèmes industriels tels que Schneider Electric ou Siemens serait un plus.

Programme :

RAPPELS SUR LES FONDAMENTAUX DE LA RÉGULATION (3h)

- La boucle de régulation : identifier la mesure, la consigne et la commande
- Fonctionnement en boucle ouverte et en boucle fermée.
- 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 (4h)

- Principe de la commande
- Mise en oeuvre 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 (4h)

- Principe de la commande PFC et MPC
- Mise en oeuvre 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 (11h soit 50%)

- Configuration des commandes IMC, SMITH et de la commande prédictive sur procédé simulé
 - Mise en oeuvre 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.

 **Durée**
4jours / 22h

 **Horaires**
mardi 13h30
vendredi 12h00

 **Niveau acquis**
Bases
Fondamentaux
Maîtrise




 **Tarif**
1580€ HT

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

 **Responsable**
Joëlle MALLET

 **Dates 2017**
ARLES
09 Mai au 12 Mai
07 Novembre au 10 Novembre

Informations Complémentaires :

-  *Formateur expert, reconnu dans son métier.*
-  *A l'issue de la formation : Remise d'une attestation de formation avec évaluation des acquis.*
-  *Les repas sur Arles vous sont offerts.*

Travaux pratiques



Le Contrôle Avancé par la Pratique

CA

Durée
4 jours / 25h

Horaires
mardi 9h00
vendredi 12h00

Niveau acquis
Bases
Fondamentaux
Maîtrise




Tarif
1837€ HT

Participants
Mini : 4 - Maxi : 12

Responsable
Joëlle MALLET

Dates 2017
ARLES
16 Mai au 19 Mai
14 Novembre au 17 Novembre

Informations Complémentaires :

-  *Formateur expert, reconnu dans son métier.*
-  *A l'issue de la formation : Remise d'une attestation de formation avec évaluation des acquis.*
-  *Les repas sur Arles vous sont offerts.*

Objectifs :

- Présenter de façon synthétique les techniques du Contrôle Avancé et leur intégration dans un système de conduite.
- Citer les intérêts de chacune des techniques et leurs champs d'application.
- Présenter l'intérêt technique et économique des commandes avancées par rapport au PID.
- 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 pratiques sur les techniques de commande avancée sont menés en parallèle avec le cours et représentent 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 (2h)

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

MODÉLISATION ET IDENTIFICATION NUMÉRIQUE (3h)

- 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 (4h)

- 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 (1h)

- 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 (1h)

. Approche par découplage.

SYNTHÈSE ET PERSPECTIVES (1h)

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

TRAVAUX PRATIQUES (13 h) :

Plus de 50% du temps pédagogique est consacré à une mise en pratique des commandes avancées sur des systèmes numériques industriels connectés à de véritables unités pilotes. 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 : TP sur simulateur.

SNCC ET AUTOMATES DISPONIBLES POUR LES TP

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

OUTILS PÉDAGOGIQUES REMIS À CHAQUE PARTICIPANT :

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

NOTE IMPORTANTE :

Ce stage peut être dispensé en Anglais sur demande.

Travaux pratiques



Objectifs :

- Concevoir, à partir d'un simple PC ou d'un système de conduite, un correcteur numérique performant.
- Ce correcteur numérique pourra être à base de PID : boucles fermées simples, de type multi-boucles ou correcteur à modèle.
- Configurer ces boucles de régulation sur système de conduite.
- Développer des outils d'identification numérique.

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 ou sur SNCC.
- Les commandes mises en oeuvre 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 (3h)

- Rappels sur la régulation.
- Méthodes de réglages d'un PID.
- Compensation de perturbations.

SYSTÈMES ÉCHANTILLONNÉS (3h)

- 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 (2h)

- 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 (4h)

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

LES SYSTÈMES NUMÉRIQUES DE CONTRÔLE-COMMANDE (2h)

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

TRAVAUX PRATIQUES (16h) : 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,
- RLogix5000 Rockwell Automation,
- EXPERION Honeywell.

OUTILS PÉDAGOGIQUES REMIS AUX STAGIAIRES :

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

Durée

5jours / 30h

Horaires

lundi 13h30
vendredi 12h00

Niveau acquis

Bases
Fondamentaux
Maîtrise

Tarif

2180€ HT

Participants

Mini : 1 - Maxi : 8

Responsable




Joëlle MALLET

Dates 2017

ARLES
24 Avril au 28 Avril
11 Septembre au 15 Septembre

Informations

Complémentaires :

-  *Formateur expert, reconnu dans son métier.*
-  *A l'issue de la formation : Remise d'une attestation de formation avec évaluation des acquis.*
-  *Les repas sur Arles vous sont offerts.*

Travaux pratiques



Modélisation et Commande Prédicative

PFC

NOUVEAU

Durée
4jours / 25h30

Horaires
mardi 9h00
vendredi 12h00

Niveau acquis
Bases
Fondamentaux
Maîtrise




Tarif
2090€ HT

Participants
Mini : 3 - Maxi : 8

Responsable
Joëlle MALLET

Dates 2017
ARLES
30 Mai au 02 Juin
21 Novembre au 24 Novembre

Informations Complémentaires :

-  Formateur expert, reconnu dans son métier.
-  A l'issue de la formation : Remise d'une attestation de formation avec évaluation des acquis.
-  Les repas sur Arles vous sont offerts.

Objectifs :

- Mettre en place une procédure de tests et d'identification des procédés
- Établir un modèle de comportement d'un procédé industriel.
- Présenter les principes fondamentaux de la commande prédictive et sa mise en oeuvre.
- Citer 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 (3h)

- Le contexte technico-économique.
- Les différents niveaux hiérarchiques du Contrôle-Commande.
- Pourquoi la commande prédictive ?
- Utilité de la représentation numérique.

MODÉLISATION, IDENTIFICATION (3h)

- 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 (4h)

- 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 (15h30) : 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 oeuvre et réglage de la commande prédictive sur unité pilote basée sur un échange thermique.

SYNTHÈSE

- Présentation d'applications industrielles en commande prédictive.

SYSTÈMES NUMÉRIQUES UTILISÉS EN TP

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

OUTILS PÉDAGOGIQUES REMIS AUX PARTICIPANTS :

- Un ouvrage sur la commande prédictive,
- Les derniers articles scientifiques sur la commande prédictive,
- Un outil d'identification numérique

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.

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.

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 (5h)

- 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 (6h)

- 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 (4h30)

- 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 (14h)

- Identification à l'aide du progiciel WinPIM d'un modèle parfaitement connu à partir de fichier 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.

 **Durée**
4jours / 29h30

 **Horaires**
A composer selon vos besoins

 **Niveau acquis**
Bases
Fondamentaux
Maîtrise




 **Tarif**
2195€ HT

 **Participants**
Mini : 6 - Maxi : 9

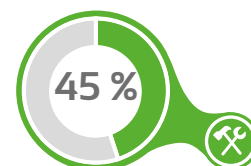
 **Responsable**
Philippe TRICHET

 **Dates 2017**
Contactez nous pour déterminer les dates qui vous conviendront.

Informations Complémentaires :

-  *Formateur expert, reconnu dans son métier.*
-  *A l'issue de la formation : Remise d'une attestation de formation avec évaluation des acquis.*
-  *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.

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.

Public :

Ingénieurs des services contrôle, procédés ou études.

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).

Durée
5 jours / 33h

Horaires
lundi 9h00
vendredi 12h00

Niveau acquis
Bases
Fondamentaux
Maîtrise




Tarif
2270€ HT

Participants
Mini : 4 - Maxi : 9

Responsable
Philippe TRICHET

Dates 2017
ARLES
16 Octobre au 20 Octobre

Informations Complémentaires :

-  Formateur expert, reconnu dans son métier.
-  A l'issue de la formation : Remise d'une attestation de formation avec évaluation des acquis.
-  Les repas sur Arles vous sont offerts.

Programme :

RAPPELS SUR LA RÉGULATION P.I.D EN BOUCLE FERMÉE SIMPLE (4h)

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

RÉGULATION MULTI-BOUCLE (5h)

- 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 (5h)

- 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.

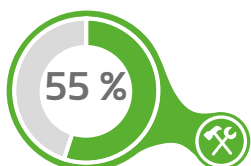
TRAVAUX PRATIQUES (19 h)

- 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

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

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.

Méthode Pédagogique :

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

Public :

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

Prérequis :

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

Programme :

INTRODUCTION (2h)

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

MODÈLE MULTIVARIABLE (2h)

- Application d'essai, algorithme d'identification

APPLICATION (4h)

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

CONCEPTION D'UNE COMMANDE MULTIVARIABLE (4h)

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

TRAVAUX PRATIQUES : MISE EN OEUVRE D'UNE COMMANDE (4h)

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

LES PHASES D'UN PROJET (3h)

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.

VOTRE FORMATEUR

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

 **Durée**
3jours / 19h

 **Horaires**
lundi 13h30
mercredi 17h00

 **Niveau acquis**
Bases
Fondamentaux
Maîtrise




 **Tarif**
1990€ HT

 **Participants**
Mini : 3 - Maxi : 12

 **Responsable**
Joëlle MALLET

 **Dates 2017**
ARLES
04 Décembre au 06 Décembre

Informations Complémentaires :

-  *Formateur expert, reconnu dans son métier.*
-  *A l'issue de la formation : Remise d'une attestation de formation avec évaluation des acquis.*
-  *Les repas sur Arles vous sont offerts.*

Travaux pratiques



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

