



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







# INSTRUMENTATION & RÉGULATION

## SOMMAIRE DES STAGES DE LA FILIÈRE

### BASES

Initiation à la Mesure et à la Régulation .....	IMR .....	p 10
Initiation à la Mesure et à la Régulation (Ingénieurs-Techniciens Supérieurs).....	IMRI .....	p 11
Bases de Régulation pour Opérateurs.....	ROPI .....	p 12
Câblage et Réception en Instrumentation .....	CRI .....	p 35
 Anglais Technique en Instrumentation-Régulation-Automatismes.....	AT .....	p 46

### FONDAMENTAUX

Les Fondamentaux de la Régulation - Formation Blende Learning .....	EREG .....	p 13
Pratique et Maintenance de l'Instrumentation .....	PR1M .....	p 14
Pratique et Maintenance de la Régulation .....	PR1R .....	p 15
 Pratique et Maintenance des Régulations PID simples .....	PR1R1 .....	p 16
 La Mesure de PH, de Conductivité et de Densité pour l'Instrumentiste .....	PHDC .....	p 17
 Pratique de la Mesure de Pression et de Niveau.....	PPN .....	p 18
 Pratique de la Mesure de Débit et de Température.....	PDT .....	p 19
Technique et Maintenance de l'Instrumentation .....	TC1M .....	p 20
Technique et Maintenance de la Régulation Industrielle .....	TC1R .....	p 21
Régulation Industrielle pour Ingénieurs .....	REI .....	p 22
Régulation pour Ingénieurs : Complément de Travaux Pratiques.....	REG-TP .....	p 23
Mesure Industrielle pour Ingénieurs.....	MEI .....	p 24
HART (Highway Addressable Remote Transducer).....	HART .....	p 25
Organes de réglages : Vannes et Variateurs.....	VVI .....	p 26
Perfectionnement en Régulation .....	TC2 .....	p 27
Developpement de Régulations sur Systèmes de Conduite .....	DRS .....	p 28
Tuyauteur en Instrumentation .....	TI .....	p 29
Diagnostic de Dysfonctionnement en Instrumentation - Régulation .....	DIAG .....	p 33
Réseaux de Terrain pour l'Instrumentation.....	RTI .....	p 36
Actualisation des Connaissances en Mesure et Régulation .....	ACTU .....	p 37
Éléments de Procédés pour la Régulation .....	EPR .....	p 40
Technique de la Régulation des Procédés .....	TRP .....	p 42
Lecture et Création de Schémas P&ID selon les Normes ISA .....	P&ID .....	p 43
 Practice of Instrumentation .....	PRI .....	p 44
 Practice of Process Control.....	PPC .....	p 45

### MAÎTRISE

Pratique de la Mesure et Régulation de Température .....	PTE .....	p 30
Mesures de Débits pour Conduites en Charge .....	DEBIT .....	p 31
Mesures de Niveau Liquide ou Solide. ....	NIVEAU .....	p 32
Maintenance des Vannes de Régulation.....	MVA .....	p 34
Régulation de Combustion des Fours .....	PRC .....	p 38
Régulation des Générateurs de Vapeur .....	RGV .....	p 39
Technique des Procédés Industriels .....	TPI .....	p 41

### SÉCURITÉ

Sécurité et Sûreté du Contrôle-Commande Industriel.....	SIL-SCC .....	p125
Systèmes Instrumentés de Sécurité - Quali-SIL - Ingénieur.....	SIS-ING .....	p126
Sensibilisation aux ATmosphères EXplosibles.....	ATEX 0 .....	p132
Interventions en ATmosphères EXplosibles .....	ATEX 1 E et M .....	p133
Responsable travaux en ATmosphères EXplosibles.....	ATEX 2 E et M .....	p134
Recyclage ATEX ÉLECTRIQUE et-ou Mécanique .....	RECYCL_ATEX E&M ..	p135

# INSTRUMENTATION & RÉGULATION

## CPF : Compte personnel de formation

L'IRA vous propose un ensemble de stages éligibles au CPF.

Pratique et Maintenance de l'Instrumentation .....	PR1M .....	p 14
Pratique et Maintenance de la Régulation .....	PR1R .....	p 15
Technique et Maintenance de la Régulation Industrielle .....	TC1R .....	p 21
Sécurité et Sûreté du Contrôle-Commande industriel .....	SIL-SCC .....	p 125

## LES FORAITS EN INSTRUMENTATION & RÉGULATION



Les forfaits se composent d'au moins deux modules, qui doivent être suivis par une même personne la même année.

Il est possible de choisir un seul des modules proposés dans le forfait.

<b>Remise : 15%</b>	<b>Pratique de l'Instrumentation et de la Régulation .....</b>	<b>PR1 .....</b>	<b>p14-15</b>
	Pratique et Maintenance de l'Instrumentation .....	PR1M .....	p14
	Pratique et Maintenance de la Régulation .....	PR1R .....	p15
<b>Remise : 10%</b>	<b>Technique de l'Instrumentation et de la Régulation .....</b>	<b>TC1 .....</b>	<b>p20-21</b>
	Technique et Maintenance de l'Instrumentation .....	TC1M .....	p20
	Technique et Maintenance de la Régulation Industrielle .....	TC1R .....	p21
<b>Remise : 10%</b>	<b>Régulation pour Ingénieurs + Compléments de travaux pratiques .....</b>	<b>REI-TP .....</b>	<b>p22-23</b>
	Régulation Industrielle pour Ingénieurs .....	REI .....	p22
	Régulation pour Ingénieurs : Complément de Travaux Pratiques .....	REG-TP .....	p23
<b>Remise : 15%</b>	<b>Mesure et Régulation pour Ingénieurs .....</b>	<b>MRI .....</b>	<b>p22-24</b>
	Régulation Industrielle pour Ingénieurs .....	REI .....	p22
	Mesure Industrielle pour Ingénieurs .....	MEI .....	p24
<b>Remise : 20 %</b>	<b>Mesure et Régulation pour Ingénieurs - Complément de Travaux Pratiques ..</b>	<b>MRI-TP .....</b>	<b>p22-24</b>
	Mesure et Régulation pour Ingénieurs .....	MRI.....	p22-24
	Régulation pour Ingénieurs : Complément de Travaux Pratiques .....	REG-TP .....	p23
<b>Remise : 20%</b>	<b>Mesure Commande et Régulation pour Ingénieurs .....</b>	<b>MCRI .....</b>	<b>p22-26</b>
	Mesure et Régulation pour Ingénieurs .....	MRI.....	p22-24
	Organes de Réglages : Vannes et Variateurs .....	VVI.....	p26
<b>Remise : 10%</b>	<b>Perfectionnement en régulation + Complément de travaux pratiques ..</b>	<b>TC2-TP .....</b>	<b>p23-27</b>
	Régulation pour Ingénieurs : Complément de Travaux Pratiques .....	REG-TP .....	p23
	Perfectionnement en Régulation .....	TC2 .....	p27
<b>Remise : 15%</b>	<b>Practice of instrumentation and process control .....</b>	<b>PIPC .....</b>	<b>p44-45</b>
	Practice of Instrumentation .....	PRI .....	p44
	Practice of Process Control .....	PPC .....	p45

## LES STAGES CERTIFIANTS EN INSTRUMENTATION & RÉGULATION



Ces stages s'intègrent dans une démarche volontaire de certification des compétences par IRA CERTIFICATION.

Vous pouvez retrouver toutes les informations en page 158.

Pratique et Maintenance de l'Instrumentation .....	PR1M .....	p 14
Technique et Maintenance de l'Instrumentation .....	TC1M .....	p 20
Technique et Maintenance de la Régulation Industrielle .....	TC1R .....	p 21
Sécurité et Sûreté du Contrôle-Commande industriel .....	SIL-SCC .....	p 125



Ces stages s'intègrent dans une démarche volontaire de certification des compétences par l'ISM ATEX ou par l'INERIS

Systèmes Instrumentés de Sécurité - Quali-SIL - Ingénieur .....	SIS-ING .....	p126
Sensibilisation aux ATmosphères EXplosibles.....	ATEX 0 .....	p132
Interventions en ATmosphères EXplosibles .....	ATEX 1 E et M .....	p133
Responsable Travaux en ATmosphères EXplosibles.....	ATEX 2 E et M .....	p134
Recyclage ATEX ÉLECTRIQUE et/ou Mécanique .....	RECYCL_ATEX E&M ..	p135

# INSTRUMENTATION & RÉGULATION

## PLANNING 2017 DES STAGES DE LA FILIÈRE

		PR1				TC1														
		IMR	IMRI	ROP1	EREG	PR1M	PR1R	PR1R1	PHDC	PPN	PDT	TC1M	TC1R	REI	REG-TP	MEI	HART	VVI	TC2	
Janvier	1																			1
	2																			2
	3																			3
	4																			4
Février	5	PAU		PAU																5
	6																			6
	7																			7
Mars	8																			8
	9																			9
	10	DUNKERQUE		DUNKERQUE								ARLES				ARLES				10
	11				ARLES	DUNKERQUE						ARLES								11
Avril	12	ARLES		ARLES		ARLES						ARLES	ARLES							12
	13		ARLES			ARLES	ARLES	DUNKERQUE				ARLES			ARLES					13
	14																			14
	15								ARLES									ARLES		15
Mai	16																PARIS			16
	17									ARLES									ARLES	17
	18																			18
Juin	19																ARLES			19
	20		PARIS			ARLES														20
	21																			21
	22	ARLES		ARLES		ARLES										ARLES				22
Juillet	23																			23
	24		ARLES	DUNKERQUE			ARLES	ARLES				ARLES								24
	25						ARLES					ARLES		ARLES						25
	26	LYON		LYON									ARLES		ARLES					26
Août	27											ARLES								27
	28																			28
	29																			29
	30																			30
Septembre	31																			31
	32																			32
	33																			33
	34																			34
Octobre	35																			35
	36				ARLES							ARLES						ARLES		36
	37	ARLES		ARLES								ARLES								37
	38	DUNKERQUE	PAU	DUNKERQUE		ARLES							ARLES						ARLES	38
Novembre	39					ARLES						ARLES					LYON			39
	40					DUNKERQUE	ARLES	ARLES							ARLES					40
	41						ARLES		ARLES					ARLES						41
	42					DUNKERQUE														
Décembre	43																			43
	44																			44
	45																			45
	46					ARLES														46
Janvier	47	ARLES		ARLES		ARLES													ARLES	47
	48		ARLES				ARLES	DUNKERQUE				ARLES				ARLES				48
	49						ARLES					ARLES								49
	50	PARIS		PARIS			DUNKERQUE						ARLES	ARLES						50
	51												ARLES		ARLES					51
	52																			

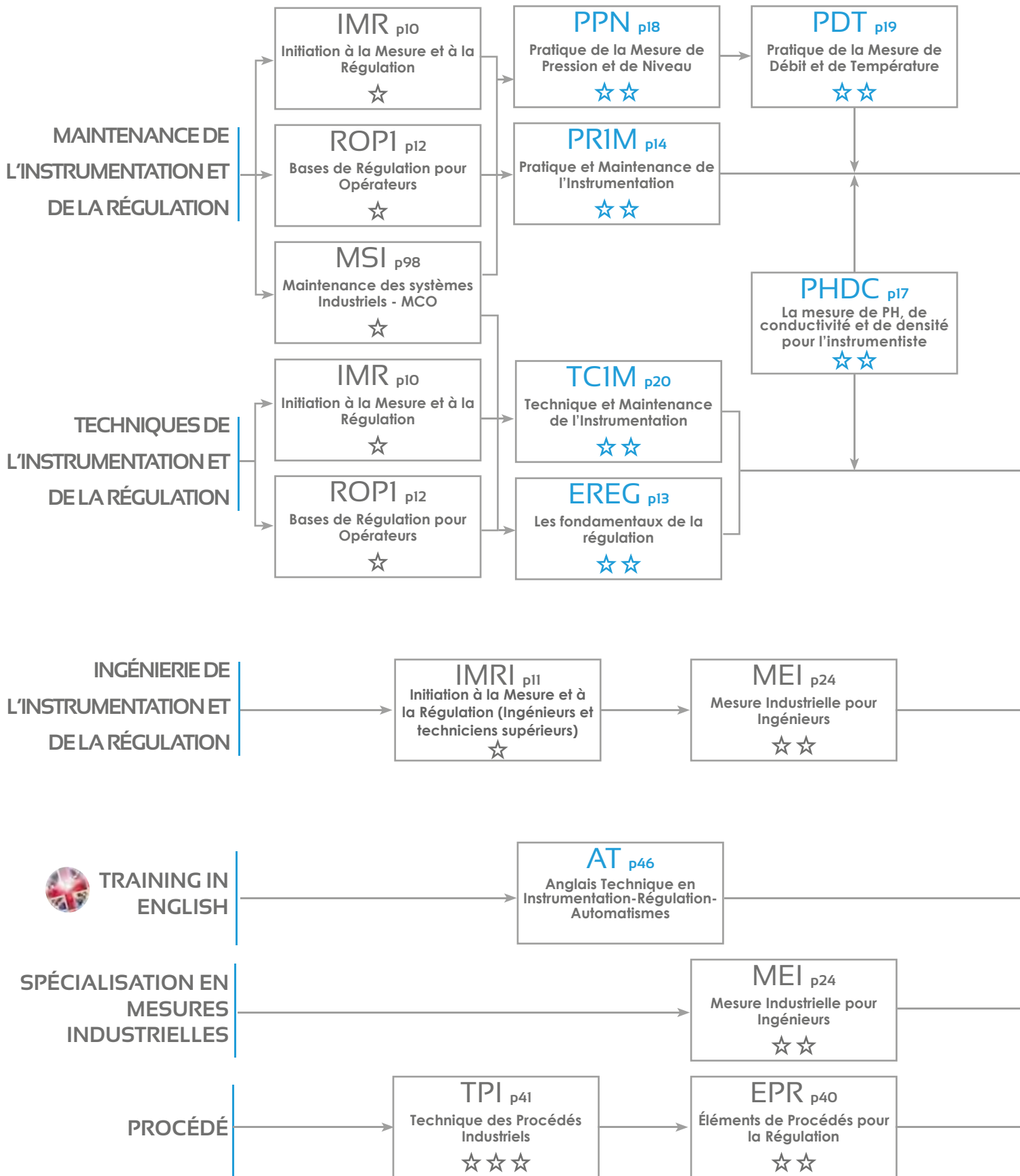
# INSTRUMENTATION & RÉGULATION

## PLANNING 2017 DES STAGES DE LA FILIÈRE

	DRS	TI	PTE	DEBIT	NIVEAU	DIAG	MVA	CRI	RTI	ACTU	PRC	RGV	EPR	TPI	TRP	P&ID	PRI	PPC			
1																			1	Janvier	
2																			2		
3																			3		
4																			4	Février	
5																			5		
6																			6		
7																			7	Mars	
8																			8		
9																			9		
10							ARLES												10	Avril	
11																			11		
12																			12		
13																			13	Mai	
14								ARLES											14		
15																			15		
16																			16	Juin	
17																			17		
18																			18		
19																ARLES			19	Juillet	
20																			20		
21																			21		
22															ARLES				22	Août	
23	ARLES				ARLES														23		
24										ARLES				ARLES					24		
25						ARLES													25	Septembre	
26							ARLES		ARLES		ARLES								26		
27																			27		
28																			28	Octobre	
29																			29		
30																			30		
31																			31	Novembre	
32																			32		
33																			33		
34																			34	Décembre	
35																			35		
36							ARLES												36		
37																			37	Janvier	
38																			38		
39						ARLES						ARLES							39		
40							ARLES						ARLES						40	Février	
41			ARLES							ARLES					ARLES				41		
42	ARLES																		42		
43															ARLES			ARLES	43	Mars	
44																		ARLES	44		
45							ARLES									ARLES			45		
46		ARLES																	46	Avril	
47									ARLES										47		
48																			48		
49																			49	Mai	
50						ARLES													50		
51																			51		
52																			52		

# INSTRUMENTATION & RÉGULATION

## CURSUS DES STAGES DE LA FILIÈRE

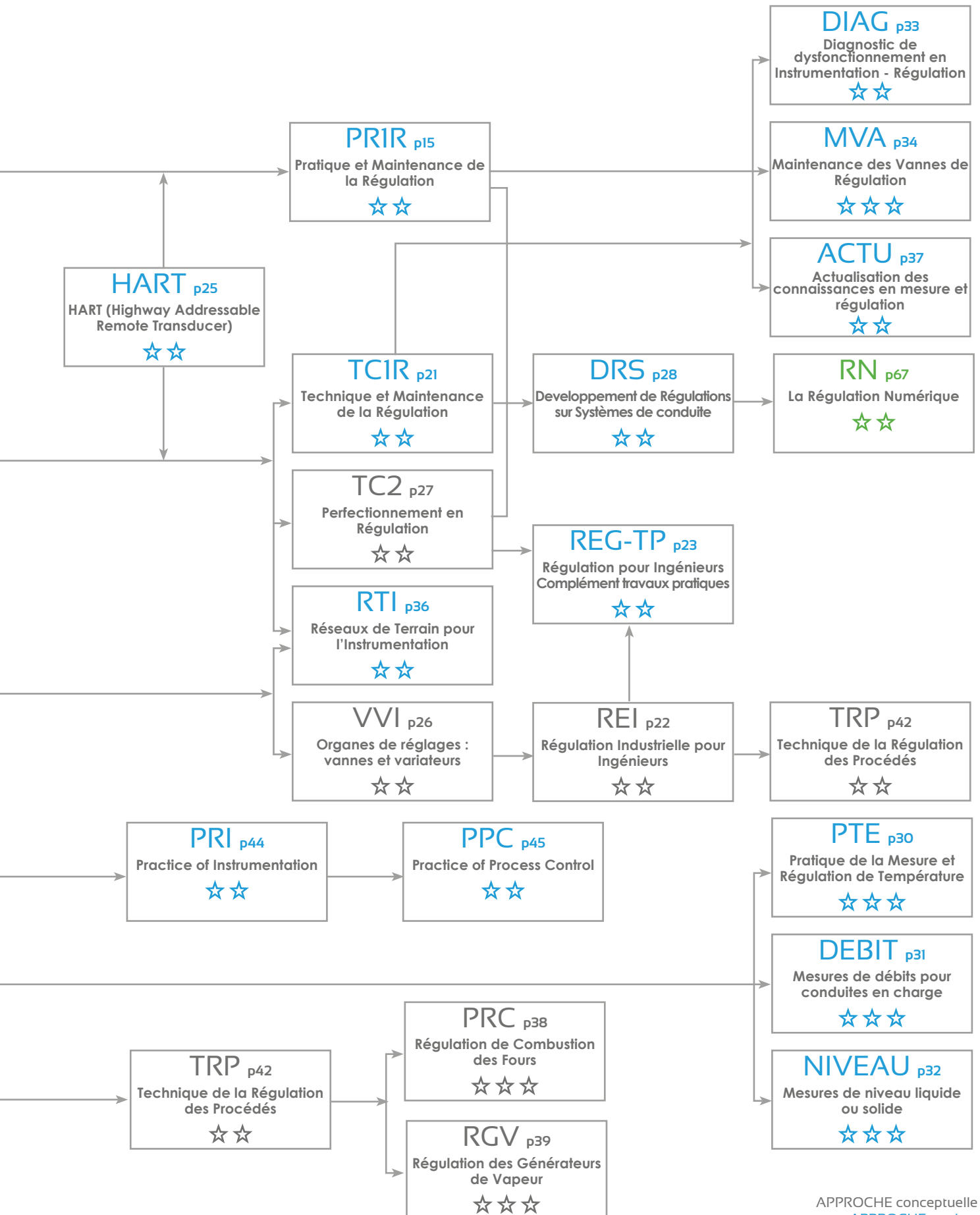


Niveau acquis en fin de formatio

★ Bases - ★★ Fondamentaux - ★★★ Maitrise

# INSTRUMENTATION & RÉGULATION

CURSUS DES STAGES DE LA FILIÈRE



APPROCHE conceptuelle  
APPROCHE pratique

## Initiation à la Mesure et à la Régulation

IMR

**Durée**  
4 jours / 26h30

**Horaires**  
lundi 13h30  
jeudi 17h00

**Niveau acquis**  
Bases  
Fondamentaux  
Maîtrise




**Tarif**  
1530€ HT

**Participants**  
Mini : 2 - Maxi : 12

**Responsable**  
Yoan LLORET

**Dates 2017**  
ARLES  
20 Mars au 23 Mars  
29 Mai au 01 Juin  
11 Septembre au 14 Septembre  
20 Novembre au 23 Novembre  
DUNKERQUE  
06 Mars au 09 Mars  
18 Septembre au 21 Septembre  
LYON  
26 Juin au 29 Juin  
PARIS  
11 Décembre au 14 Décembre  
PAU  
30 Janvier au 02 Février

**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 :**

- Améliorer, favoriser la communication avec les agents des services d'entretien, système, d'études et de travaux neufs (faciliter la maintenance, l'exploitation...).
- Démystifier le monde de l'instrumentation / Régulation.
- Comprendre le rôle des appareils de Contrôle-Commande du capteur / transmetteur au système numérique.
- Connaître les principales techniques de mesure et de régulation.

**Prérequis :**

Aucun.

**Méthode Pédagogique :**

- Alternance de :
  - Cours "pratiques" (pas de formule mathématique).
  - Démonstrations sur matériels industriels.
- 30% de travaux pratiques.
  - Manipulation de matériel analogique et HART.
  - Conduite et optimisation d'un procédé simulé.

**Public :**

Tout personnel technique ou technico-commercial voulant découvrir l'instrumentation et la régulation.

**Programme :**

Dans une période où l'industrie désire réduire les coûts, les temps de maintenance, une bonne communication entre les opérateurs (pupitreurs, tableautistes,...) et les services maintenances est primordiale. Le stage IMR est là pour transmettre un langage commun aux différents services favorisant ainsi le dialogue et facilitant la recherche de pannes.

**INTRODUCTION AUX BOUCLES DE RÉGULATION (2h30)**

- Constitution d'une chaîne de mesure et de régulation.
- Désignation et rôle des instruments.
- Les différents signaux utilisés.
- Symbolisation P&ID et lecture de schémas.

**INSTRUMENTATION (10h)**

- Principales techniques de mesure de pression, niveau, débit et température :
  - Principes de fonctionnement,
  - Chaîne de mesure (capteur, convertisseur, récepteur).
- Vannes de régulation et positionneurs de vannes.
- Notions de métrologie (étalonnage, vérification)

**RÉGULATION (6h)**

- Comportement des procédés industriels.
- Présentation du régulateur P, I et D.
- Fonctionnement - conduite.
- Rôle et influence des actions P, I et D
- Notions de réglage d'une boucle de régulation.
- Initiation aux Systèmes Numériques de Contrôle-Commande (SNCC) et Automates programmables (API).

**TRAVAUX PRATIQUES (8h soit 30 %)**

- Présentation et démonstration de matériels de mesure et de vannes de régulation.
- Mise au point d'une boucle de régulation sur logiciel de simulation (sur PC).
- Réalisation, câblage et mise au point d'une boucle de régulation.

**Option régulation au stage**

Afin d'aller plus loin sur la partie régulation et aborder les aspects régulation Cascade, Split Range, de Rapport et Override, il est possible de s'inscrire au stage ROP1 au lieu du stage IMR. Le stage ROP1 est identique en contenu et en période au stage IMR, mais il continue le vendredi midi au lieu de finir le jeudi soir

**Travaux Pratiques**



## Objectifs :

- Savoir énumérer les différents composants d'une boucle de régulation et décrire leurs fonctions.
- Connaître les principales techniques de mesure de pression, niveau, débit et température.
- Pouvoir décrire les principaux types de vannes de régulation et leurs éléments constitutifs.
- Savoir régler une boucle par approches successives.
- Connaître les apports des régulation cascade et split range.

## Méthode Pédagogique :

- Exposé des principales techniques de mesure et présentation des matériels industriels.
- Démonstrations sur matériels industriels.
- Théorie de la régulation.
- Pilotage et réglage de boucles simulées sur PC.
- Travaux pratiques en régulation.

## Public :

Techniciens supérieurs et ingénieurs de l'industrie.

## Prérequis :

Aucun.

## Programme :

### INTRODUCTION (2h)

- Constitution d'une boucle de régulation.
- Désignation et rôle des instruments.
- Symbolisation et terminologie.

### INSTRUMENTATION (8h)

- Principales techniques de mesure (pression, niveau, débit, température).
- Principes de fonctionnement.
- Chaîne de mesure (capteur, convertisseur, récepteur).
- Vannes de régulation (constitution générale, rôle et fonctionnement, principaux types de vannes).
- Positionneurs de vannes de régulation.

### RÉGULATION (8h)

- Régulateurs :
  - Conduite,
  - Rôle et influence des fonctions PID
  - Différentes structures PID.
- Régulation des procédés :
  - Différents types de procédés industriels,
  - Réglage par la méthode par approches successives.
- Présentation de schémas de régulation multi-boucles (cascade et split-range).

### TRAVAUX PRATIQUES SUR SIMULATEUR DYNAMIQUE (4h soit 20%)

- Présentations et démonstrations de matériels de mesure et de vannes de régulation.
- Mise au point d'une boucle de régulation sur logiciel de simulation (sur PC).

 **Durée**  
3jours / 22h

 **Horaires**  
mardi 9h00  
jeudi 17h00

 **Niveau acquis**  
Bases  
Fondamentaux  
Maîtrise

 **Tarif**  
1570€ HT

 **Participants**  
Mini : 4 - Maxi : 12

 **Responsable**  
Philippe TRICHET




 **Dates 2017**  
ARLES  
28 Mars au 30 Mars  
13 Juin au 15 Juin  
28 Novembre au 30 Novembre

DUNKERQUE  
13 Juin au 15 Juin

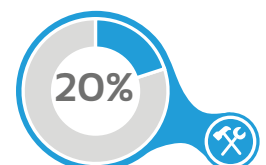
PARIS  
16 Mai au 18 Mai

PAU  
19 Septembre au 21 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



## Bases de Régulation pour Opérateurs

## ROPI

**Objectifs :**

- Comprendre le rôle des appareils de Contrôle-Commande du capteur au système numérique.
- Piloter un régulateur en mode Auto et/ou Manu.
- Améliorer la communication entre les agents des différents services (faciliter la maintenance, l'exploitation...).
- Connaître les principales techniques de mesure et de régulation.
- Connaître le principe de fonctionnement des boucles de régulation complexes.

**Méthode Pédagogique :**

- Alternance de :
  - Cours "pratiques" (pas de formule mathématique).
  - Démonstrations sur matériels industriels.
  - Travaux pratiques.

**Public :**

Agents de fabrication ou d'exploitation (rondiers, opérateurs, tableautistes, chefs-opérateurs).

**Prérequis :**

Aucun.

**Programme :**

Le stage ROPI est constitué de l'intégralité du contenu de la formation IMR soit :

**INTRODUCTION AUX BOUCLES DE RÉGULATION (2h)**

- Constitution d'une chaîne de mesure et de régulation.
- Désignation et rôle des instruments.
- Symbolisation P&ID et lecture de schémas.

**INSTRUMENTATION DE PROCÉDÉS (10h)**

- Principales techniques de mesure de pression, niveau, débit et température :
  - Principes de fonctionnement,
  - Chaîne de mesure (capteur, convertisseur, récepteur).

- Vannes de régulation et positionneurs de vannes.
- Notions de métrologie (étalonnage, vérification, ...)

**RÉGULATION EN BOUCLE FERMÉE (6h)**

- Comportement des procédés industriels.
- Présentation du régulateur PID.
- Fonctionnement - conduite.
- Rôle et influence des actions PID
- Notions de réglage d'une boucle de régulation.
- Initiation aux Systèmes Numériques de Contrôle-Commande (SNCC) et Automates programmables (API).

**TRAVAUX PRATIQUES (8h soit plus de 25 %)**

- Présentation et démonstration de matériels de mesure et de vannes de régulation.
- Mise au point d'une boucle de régulation sur logiciel de simulation (sur PC).
- Réalisation, câblage et mise au point d'une boucle de régulation.

**Ce contenu est enrichi d'une séquence sur :****BOUCLES COMPLEXES DE RÉGULATION (4h)**

- Boucles cascade, split-range, override, rapport :
  - Principe,
  - Avantages,
  - Particularités,
  - Exemples.

Le stage ROPI a lieu aux mêmes dates que le stage IMR.

Les participants des deux formations sont réunis pour les thèmes communs (dans la limite d'un nombre maximum de 12 personnes).

**Durée**  
5jours / 30h

**Horaires**  
lundi 13h30  
vendredi 12h00

**Niveau acquis**  
Bases  
Fondamentaux  
Maîtrise

**Tarif**  
1735€ HT

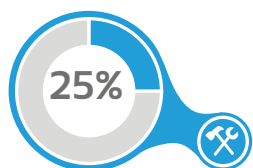
**Participants**  
Mini : 2 - Maxi : 12

**Responsable**  
Yoan LLORET

**Dates 2017**  
ARLES  
20 Mars au 24 Mars  
29 Mai au 02 Juin  
11 Septembre au 15 Septembre  
20 Novembre au 24 Novembre  
DUNKERQUE  
06 Mars au 10 Mars  
18 Septembre au 22 Septembre  
LYON  
26 Juin au 30 Juin  
PARIS  
11 Décembre au 15 Décembre  
PAU  
30 Janvier au 03 Février

**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**



## Objectifs :

- Démystifier le monde de la régulation industrielle.
- Acquérir le vocabulaire pour pouvoir participer à un projet de régulation et dialoguer avec tous les interlocuteurs.
- Comprendre les constituants et le rôle de chaque élément d'une boucle de régulation.
- Savoir régler des boucles de régulation simple et cascade.
- Appréhender l'environnement d'un Système Numérique de Contrôle Commande (SNCC) et Automate Programmable (API) pour le réglage et la conduite de boucle de régulation.

## Méthode Pédagogique :

- Une formation alliant e-learning pour l'acquisition des fondamentaux à votre rythme, suivi de 3 jours de mise en pratique à l'IRA avec l'appui d'un formateur pour aller plus loin et répondre à vos questions.
- La validation d'un questionnaire Media-Eval attestera des connaissances théoriques acquises via la plateforme e-learning et permettra l'inscription à la session de TP.

## Public :

Techniciens des services instrumentation, automatisme, informatique industrielle.

## Prérequis :

Quelques connaissances en instrumentation faciliteraient l'apprentissage.

## Programme :

### Contenu théorique réalisé à partir de la plateforme IRA, à partir d'un PC connecté à Internet.

1 an d'accès e-learning.

### LES ÉLÉMENTS DE LA BOUCLE DE RÉGULATION

- Le procédé, l'instrumentation : capteur/actionneur.
- Présentation des différents types de régulateur : régulateur tableau ou intégré dans un automate /SNCC.
- Le régulateur : Consigne, mesure, commande.
- Rappels sur la symbolisation des instruments et éléments de procédés sur un schéma P&ID.

### LES FONCTIONNALITÉS D'UN RÉGULATEUR

- Mode de fonctionnement Auto/manu/cascade.
- Sens d'action.
- Rôles des actions P, I, D.
- Les différentes structures d'un régulateur.
- Limites et alarmes.

### LES CARACTÉRISTIQUES D'UN PROCÉDÉ INDUSTRIEL

- Comportement stable ou intégrateur.
- Notion de gain, retard, constante de temps, coefficient d'intégration

### RÉGLAGE D'UN RÉGULATEUR

- Méthode de réglage par approches successives.
- Méthode de réglage par identification
- Les performances d'une boucle de régulation.
- Comportement en asservissement et en régulation.

### RÉGULATION CASCADE

Principe et intérêt.

Réglage d'une cascade.

Précautions à prendre sur la conduite d'une cascade lors des interventions de maintenance.

### TRAVAUX PRATIQUES À L'IRA (22h soit 100%)

- Les travaux pratiques se déroulent sur unités pilotes avec l'assistance d'un formateur.
- Les boucles de régulations seront intégrées dans un automate ou un SNCC.
- Mise en œuvre d'une boucle de débit et de température et réglage des boucles par approches successives.
- Particularité des boucles de régulation sur procédé à retard : réglage par identification
- Mise en œuvre de la cascade et comparaison par rapport à la boucle simple.
- Régulation de niveau.
- Mise en situation de diagnostic de dysfonctionnement.

### ÉVALUATION DE COMPÉTENCES

- Avant d'accéder au module Travaux Pratiques, une évaluation des compétences sera réalisée pour vérifier les savoirs acquis en formation à distance

**Durée**  
3jours / 22h de TP

**Horaires**  
mardi 9h00  
jeudi 17h00

**Niveau acquis**  
Bases  
Fondamentaux  
Maîtrise

**Tarif**  
1583€ HT

**Participants**  
Mini : 2 - Maxi : 6

**Responsable**  
Joëlle MALLET

**Dates 2017**  
ARLES  
14 Mars au 16 Mars  
5 Septembre au 7 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



## Pratique et Maintenance de l'Instrumentation (éligible au CPF)

PR1M



**Durée**  
10 jours / 60h

**Horaires**  
lundi 13h30  
vendredi 12h00

**Niveau acquis**  
Bases  
Fondamentaux  
Maîtrise

**Tarif**  
3166€ HT

**Certification (p158)**  
300€ HT (optionnelle)

**Participants**  
Mini : 2 - Maxi : 12

**Responsable**  
Caroline VILLARD

**Dates 2017**  
ARLES  
20 Mars au 31 Mars  
15 Mai au 19 Mai +  
29 Mai au 2 Juin  
18 Septembre au 29 Septembre  
13 Novembre au 24 Novembre

DUNKERQUE  
13 Mars au 17 Mars +  
27 Mars au 31 Mars  
02 Octobre au 6 Octobre +  
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.

### Objectifs :

- Être capable de :
  - régler,
  - déterminer les principales causes de dysfonctionnements des instruments de mesure et des vannes de régulation.
- Réaliser la mise en service d'instruments de mesure (câblage et montage).

### Prérequis :

Aucun.

### Méthode Pédagogique :

- Exposé des principes des instruments de mesure et des vannes de régulation, alternant avec des travaux pratiques sur matériels industriels.
- Mise en situation sur unités pilotes.
- Travaux pratiques : 60 % du temps.

### Public :

Agents techniques niveau CAP ou équivalent, débutants ou peu expérimentés en instrumentation. Personnel destiné à la maintenance sur site.

### Programme :

Les contenus du PR1M et TC1M étant sensiblement les mêmes, pour choisir un de ces deux stages veuillez vous référer au niveau du public requis.

#### INTRODUCTION A LA MESURE ET A LA RÉGULATION (2h)

- Constitution d'une boucle de régulation.
- Rôle des instruments.
- Symbolisation, schémas.
- Rappels d'électricité liés à l'instrumentation.

#### MESURES INDUSTRIELLES (18h)

Principe de fonctionnement et réglage des instruments utilisés en mesure de pression, niveau, débit et température.

- Mesure de pression (4h) :
  - Type de pression (relative, absolue...),
  - Unités et conversion,
  - Transmetteurs analogiques et numériques de pression relative, absolue et différentielle,
  - Convertisseur I/P, pressostat.
- Mesure de niveau (3h 30) :
  - Mesure de niveau par : pression, bullage, flotteur, plongeur ultrason, capacitif, ondes électromagnétiques (radar), rayon gamma,
  - Détecteurs de niveau.
- Mesure de débit (7h) :
  - Grandeurs physiques (masse volumique, densité, viscosité...),
  - Unités et conversion (m<sup>3</sup>(n)/h),
  - Différents types de débitmètres : électromagnétique, vortex, ultrason, organes déprimogènes, turbine, Coriolis, section variable (rotamètre), thermique, Pitot simple et multiple, compteur volumétrique.
- Mesure de température (3h 30) :
  - Thermocouple et convertisseur, sonde à résistance (Pt100) et convertisseur, pyromètre optique (notions).

#### VANNES DE RÉGULATION ET POSITIONNEURS (3h 30)

- Vannes :
  - Rôle, constitution,
  - Régime d'écoulement, dimensionnement (CV - KV),
  - Caractéristiques intrinsèques,
  - Différents types de vannes de régulation,
  - Réglage.
- Positionneurs :
  - Rôle, technologie générale,
  - Positionneur pneumatique, électropneumatique et numérique.
  - Réglage.

#### DIVERS (2h)

- Métrologie (notions).
- Sécurité en atmosphère explosive :
  - Directives ATEX,
  - Sécurité intrinsèque (SI),
  - Antidéflagrant (ADF)
- Éléments de montage : raccords, PN - DN, filetages
- Câblage d'un régulateur.
- Diagnostic de mauvais fonctionnement :
  - Règles de base,
  - Analyse de dysfonctionnements et diagnostic de pannes sur unités pilotes.

#### TRAVAUX PRATIQUES (34h30 soit 60 %)

- Lecture de schémas d'instrumentation (schémas TI/P&ID, schémas de boucle).
- Mise en œuvre, réglage et vérification des instruments de mesure vus en cours (pression, niveau, débit, température).
- Réglages des positionneurs de vanne de régulation (pneumatique, électropneumatique, numérique).
- Raccordement, mise en service d'une boucle de régulation (débit, pression).

#### COMPLÉMENTS A LA FORMATION :

La participation à ce stage, donne droit à une connexion, jusqu'à 100 heures, sur la plateforme de formation à distance de l'IRA.

Au travers de missions adaptées à votre niveau, vous pourrez revoir le contenu théorique développé en formation, et mettre en pratique vos compétences sur un simulateur en ligne d'installations industrielles.

### Travaux Pratiques



**Forfait**

Ce stage fait partie du forfait PR1:  
PR1M (3166 €) + PR1R (3166 €)  
à 5370 € (-15%)

## Objectifs :

- Conduire un ensemble de boucles de régulation PID sur système de conduite.
- Être capable de mettre au point les boucles de régulation PID simples et cascade.
- Déterminer les causes de dysfonctionnement d'une boucle de régulation et y remédier.
- Valider les éléments de la chaîne de mesure et de commande.

## Public :

- Agents d'exploitation ou de maintenance souhaitant élargir leur domaine d'intervention en régulation.
- Toute personne qui désire aborder sans connaissance préalable le domaine de la régulation.

## Méthode Pédagogique :

- Les logiciels de simulation développés par l'IRA et les travaux pratiques permettent aux stagiaires d'appliquer immédiatement les principes enseignés.
- Les travaux pratiques sont réalisés sur unités pilotes équipées de matériels industriels conduites avec des régulateurs de tableaux, SNCC ou automates.
- La part importante des travaux pratiques (plus de 60% de TP) permet aux stagiaires d'acquérir un réel savoir-faire en régulation.

## Prérequis :

- Connaissances élémentaires en instrumentation ou avoir suivi le stage PR1M.

## Programme :

### LA BOUCLE DE RÉGULATION SIMPLE (10h)

- Introduction : rappel sur l'exploitation du 4-20mA, les schémas P.I.D.
- Constitution d'une boucle de régulation.
- Les fonctionnalités d'un régulateur PID.
- Mise en service d'une boucle de régulation : câblage, vérifications des entrées / sorties, tests de synchro.
- Conduite d'une boucle de régulation : Conduite en manuel, conduite en automatique, interprétation des alarmes et des historiques. Passage en mode automatique sans à-coup.
- Paramétrage d'un régulateur :
  - Sens d'action
  - Rôle et réglage des actions P, I, D.
- Comportement de la boucle en asservissement et rejet de perturbations.

### COMPORTEMENT DES PROCÉDÉS INDUSTRIELS (3h)

- Procédés naturellement stables et instables.
- Paramètres caractéristiques des procédés industriels : gain, constante de temps, retard, coefficient d'intégration
- Incidence du comportement des procédés sur la boucle de régulation.

### LA RÉGULATION CASCADE (4h)

- La régulation cascade : Intérêt, conduite et réglage d'une régulation cascade.
- Conduite de la cascade sur régulateur :
  - Reprise en manuel d'une boucle,
  - Équilibrage mesure-consigne,
  - Passage en mode automatique, en mode «remote».

### SPLIT RANGE ET RÉGULATION DE RAPPORT (1h)

- Principe et réglage.

### CONSTITUTION D'UN SYSTÈME DE CONDUITE (2h)

- Architecture des systèmes numériques de Contrôle Commande.
- Les outils de conduite sur système informatisé,
- Exploitation des pages d'alarmes, des historiques,
- Les logiciels d'autoréglage.

### ACTIONS DE MAINTENANCE EN RÉGULATION (4h)

- Fiche technique.
- Instruction d'utilisation et de maintenance.
- Les outils de conduite et de diagnostic d'un SNCC.
- Mise en situation pratique : analyse de dysfonctionnement.

### TRAVAUX PRATIQUES (36h soit 60%)

- 60% du temps pédagogique est réservé à la mise en pratique de l'enseignement.
  - Vérification des régulateurs
  - Mise en oeuvre et réglage de toutes les boucles de régulation étudiées : régulation de débit, température, niveau, pression.
  - Comparaison des performances obtenues entre les différents types de boucles.
  - Mise en oeuvre de régulateurs auto-réglants et auto-adaptatifs.
  - Maintenance pratique : étude de dysfonctionnements.
- Les participants, par groupe de deux, ont à leur disposition leur propre unité pilote équipée d'une instrumentation industrielle.
- Les travaux pratiques peuvent être réalisés en seconde semaine sur SNCC ou Automates sur le site d'Arles.
- Sur le site de Dunkerque, les participants pratiqueront successivement sur plusieurs ateliers illustrant chacun des aspects particuliers des boucles de régulation.

## NOTE :

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

## Durée

10 jours / 60h

## Horaires

lundi 13h30  
vendredi 12h00

## Niveau acquis

Bases  
Fondamentaux  
Maîtrise

## Tarif

3166€ HT

## Participants

Mini : 3 - Maxi : 12

## Responsable

Joëlle MALLET

## Dates 2017

ARLES  
12 Juin au 23 Juin  
02 Octobre au 13 Octobre  
27 Novembre au 08 Décembre

DUNKERQUE  
27 Novembre au 01 Décembre  
+  
11 Décembre au 15 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






## Forfait

Ce stage fait partie du forfait PR1:  
PR1M (3166 €) + PR1R (3166 €) à  
5370 € (-15%)

## Pratique et Maintenance des Régulations PID Simples

PR1R\_1

**NOUVEAU****Durée**  
5 jours / 30 h**Horaires**  
lundi 13h30  
vendredi 12h00**Niveau acquis**  
Bases  
Fondamentaux  
Maîtrise**Tarif**  
1583€ HT**Participants**  
Mini : 3 - Maxi : 12**Responsable**  
Joëlle Mallet**Dates 2017**  
ARLES  
12 Juin au 16 Juin  
02 Octobre au 06 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.*

**Objectifs :**

- Conduire une boucle de régulation PID.
- Vérifier et valider les signaux
- Ajuster les paramètres d'un régulateur PID sur différents types de procédés : débit, température, niveau sur unités pilotes.

**Méthode Pédagogique :**

- Les travaux pratiques sont réalisés sur unités pilotes équipées de matériels industriels conduites avec des régulateurs de tableaux, SNCC ou API.
- La part importante des travaux pratiques (50% de TP) permet aux stagiaires d'acquérir un réel savoir-faire en régulation.

**Public :**

Agents d'exploitation ou de maintenance souhaitant élargir leur domaine d'intervention en régulation.

Toute personne qui désire aborder sans connaissance préalable le domaine de la régulation.

**Prérequis :**

Aucun prérequis n'est indispensable mais des connaissances élémentaires en instrumentation ou avoir suivi le stage PR1M faciliteront l'acquisition des compétences.

**Programme :****INTRODUCTION (2h)**

- Constitution d'une boucle de régulation.
- Rappels sur les schémas P&ID et la symbolisation.
- Rappels sur l'exploitation du 4-20mA.

**LA BOUCLE DE RÉGULATION SIMPLE (10 h)**

- Les fonctionnalités d'un régulateur PID.
- Mise en service d'une boucle de régulation : câblage, vérifications des entrées/sorties, tests de synchro.
- Conduite d'une boucle de régulation :
  - Conduite en manuel, conduite en automatique, interprétation des alarmes et des historiques,
  - Passage en mode automatique sans à-coup.
- Paramétrage d'un régulateur :
  - Sens d'action,
  - Rôle et réglage des actions P, I, D.
- Comportement de la boucle en asservissement et rejet de perturbations.

**COMPORTEMENT DES PROCÉDÉS INDUSTRIELS (3h)**

- Procédés naturellement stables et instables.
- Incidence du comportement des procédés sur la boucle de régulation.

**TRAVAUX PRATIQUES (15h soit 50%)**

- Pratique du réglage de boucles PID : mise en oeuvre de boucles de débit, température, niveau.
- Les participants, par groupe de deux, ont à leur disposition leur propre unité pilote équipée d'une instrumentation industrielle.
- Les travaux pratiques sont réalisés de préférence sur régulateurs de tableau mais peuvent être réalisés sur SNCC ou API sur le site d'Arles : Premium/unity, DeltaV-Emerson, Experion-Honeywell PC-S7-Siemens.

**Travaux Pratiques**

## Objectifs :

- Découvrir les principes de mesure de PH, de conductivité et de densité.
- Connaître les différentes technologies et leurs possibilités.
- Être capable d'installer, câbler et maintenir ces appareils.

## Méthode Pédagogique :

- Exposés théoriques en alternance avec des travaux pratiques.

## Public :

Techniciens Instrumentistes, agents techniques, personnel destiné à la maintenance sur site, à l'amélioration et la validation des mesures.

## Prérequis :

Aucun.

**NOUVEAU**

## Programme :

### INTRODUCTION A LA MESURE ET A LA RÉGULATION ( 5 h )

- Généralités sur la constitution d'une boucle de régulation.
- Rôle des instruments.
- Symbolisation, schémas.
- Les différents signaux utilisés (boucle de tension, boucle de courant, signaux numériques...).
- Fonctionnement et caractéristique d'une boucle d'intensité.
- Charge minimale et maximale d'une boucle.
- Transmission de données par la boucle de courant (Hart).
- Avantages des alimentations stabilisées, régulées.
- Cartes d'entrées actives ou passives.
- Masses communes ou isolement galvanique.

### INTRODUCTION AUX ANALYSEURS ( 6 h )

- La mesure de PH :
  - Les différents types de sondes,
  - Câblage,
  - Installation,
  - Commissionning,
  - Maintenance.
- La mesure de conductivité :
  - Les différents types de sondes,
  - Câblage,
  - Installation,
  - Commissionning,
  - Maintenance.
- La mesure de densité dans les liquides et gaz :
  - Les différents densimètres,
  - Câblage,
  - Installation,
  - Commissionning,
  - Maintenance.

### TRAVAUX PRATIQUES (7h30 soit 40% )

- Étude schémas de boucles,
- Installation (Test / Validation),
- Maintenance,
- Mise en oeuvre d'une boucle de régulation de PH.

**Durée**  
3jours / 18h30

**Horaires**  
lundi 13h30  
mercredi 17h00

**Niveau acquis**  
Bases  
Fondamentaux  
Maîtrise

**Tarif**  
1550€ HT




**Participants**  
Mini : 2 - Maxi : 12

**Responsable**  
Caroline VILLARD

**Dates 2017**  
ARLES  
09 Octobre au 11 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.*




## Travaux Pratiques



## Pratique de la Mesure de Pression et de Niveau

PPN

**NOUVEAU****Durée**  
3jours / 18h30**Horaires**  
lundi 13h30  
mercredi 17h00**Niveau acquis**  
Bases  
Fondamentaux  
Maîtrise**Tarif**  
1700€ HT**Participants**  
Mini : 4 - Maxi : 12**Responsable**  
Caroline VILLARD**Dates 2017**  
ARLES  
10 Avril au 12 Avril**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 :**

- Être capable de :
  - Régler,
  - Déterminer les principales causes de dysfonctionnements des instruments de mesure de pression et de niveau.
- Réaliser la mise en service d'instruments de mesure (câblage et montage).

**Méthode Pédagogique :**

- Exposé des principes des instruments de mesure de pression et de niveau, alternant avec des travaux pratiques sur matériels industriels.
- Mise en situation sur unités pilotes.
- Travaux pratiques : 50%.

**Public :**

Agents techniques niveau CAP ou équivalent, débutants ou peu expérimentés en instrumentation. Personnel destiné à la maintenance sur site.

**Prérequis :**

Aucun.

**Programme :****INTRODUCTION A LA MESURE ET A LA RÉGULATION (1h30)**

- Constitution d'une boucle de régulation.
- Rôle des instruments
- Symbolisation, schémas.

**MESURES INDUSTRIELLES (7h30)**

Principe de fonctionnement et réglage des instruments utilisés en mesure de pression et de niveau.

- Mesure de pression (3 h 30) :
  - Type de pression (relative, absolue...),
  - Unités et conversion,
  - Transmetteurs analogiques et numériques de pression relative, absolue et différentielle,
  - Convertisseur I/P, pressostat.
- Mesure de niveau (4 h) :
  - Mesure de niveau par : pression, bullage, flotteur, plongeur ultrason, capacitif, ondes électromagnétiques (radar), rayon gamma,
  - Détecteurs de niveau.

**TRAVAUX PRATIQUES (9h30 soit 50%)**

- Lecture de schémas d'instrumentation (schémas TI/P&ID, schémas de boucle).
- Mise en œuvre, réglage et vérification des instruments de mesure vus en cours (pression, niveau).

**Travaux Pratiques**



## Objectifs :

- Être capable de :
  - Régler,
  - Déterminer les principales causes de dysfonctionnements des instruments de mesure de débit et de température.
- Réaliser la mise en service d'instruments de mesure (câblage et montage).

## Méthode Pédagogique :

- Exposé des principes des instruments de mesure de débit et de température, alternant avec des travaux pratiques sur matériels industriels.
- Mise en situation sur unités pilotes.
- Travaux pratiques : 50%.

## Public :

Agents techniques niveau CAP ou équivalent, débutants ou peu expérimentés en instrumentation. Personnel destiné à la maintenance sur site.

## Prérequis :

Aucun.

**NOUVEAU**

## Programme :

### INTRODUCTION A LA MESURE ET A LA RÉGULATION (2h)

- Constitution d'une boucle de régulation.
- Rôle des instruments.
- Symbolisation, schémas.

### MESURES INDUSTRIELLES (9h)

- Mesure de débit (5 h 30) :
  - Grandeurs physiques (masse volumique, densité, viscosité),
  - Unités et conversion,
  - Mesure de débit par : électromagnétique, vortex, ultrason, organes déprimogènes, turbine, Coriolis, section variable (rotamètre), thermique, Pitot simple et multiple, compteur volumétrique...
- Mesure de température (3h30) :
  - Thermocouple et convertisseur, sonde à résistance (Pt100) et convertisseur, pyromètre optique (notions).

### TRAVAUX PRATIQUES (11h soit 50%)

- Lecture de schémas d'instrumentation (schémas TI/P&ID, schémas de boucle).
- Mise en œuvre, réglage et vérification des instruments de mesure vus en cours (débit, température).

**Durée**  
3jours / 22h

**Horaires**  
mardi 9h00  
jeudi 17h00

**Niveau acquis**  
Bases  
Fondamentaux  
Maîtrise




**Tarif**  
1700€ HT

**Participants**  
Mini : 4 - Maxi : 12

**Responsable**  
Caroline VILLARD

**Dates 2017**  
ARLES  
25 Avril au 27 Avril

## 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



TC1M

**Objectifs :**

- Être capable de :
  - Régler, mettre en service, valider les mesures,
  - Déterminer les principales causes de dysfonctionnements, des instruments de mesure et des vannes de régulation,
  - Effectuer la maintenance de l'instrumentation.
- Effectuer les calculs relatifs aux mesures mises en oeuvre.
- Connaître les principaux facteurs d'influences des mesures.
- Proposer des solutions d'amélioration en mesures industrielles.

**Méthode Pédagogique :**

- Exposé des principes des instruments de mesure et des vannes de régulation, alternant avec des travaux pratiques sur matériel industriel.
- Mise en situation sur unité pilote.

**Public :**

- Agents ou techniciens débutants ou peu expérimentés en instrumentation, niveau BAC - BTS.
- Personnel destiné à la maintenance sur site, à l'amélioration et la validation des mesures.

**Prérequis :**

Aucun.

**Programme :**

Les contenus du PR1M et TC1M étant sensiblement les mêmes, pour choisir un de ces deux stages veuillez vous référer au niveau du public requis.

**INTRODUCTION À LA MESURE ET À LA RÉGULATION (2h)**

- Constitution d'une boucle de régulation.
- Rôle des instruments.
- Symbolisation, schémas.

**MESURES INDUSTRIELLES (18h)**

Principe de fonctionnement et réglage des instruments utilisés en mesure de pression, niveau, débit et température.

- Mesure de pression (4h) :
  - Types de pressions (relative, absolue...),
  - Unités et conversion,
  - Transmetteurs analogiques et numériques de pression relative, absolue et différentielle,
  - Convertisseur I/P, pressostat.
- Mesure de niveau (3h30) :
  - Mesure de niveau par : pression, bullage, flotteur, plongeur ultrason, capacitif, ondes électromagnétiques (radar), rayon gamma,
  - Détecteurs de niveau.
- Mesure de débit (7h) :
  - Grandeurs physiques (masse volumique, densité, viscosité),
  - Unités et conversion,
  - Mesure de débit par : électromagnétique, vortex, ultrason, organes déprimogènes, turbine, Coriolis, section variable (rotamètre), thermique, Pitot simple et multiple, compteur volumétrique...
- Mesure de température (3h30) :
  - Thermocouple et convertisseur, sonde à résistance (Pt100) et convertisseur, pyromètre optique (notions).

**VANNES DE RÉGULATION ET POSITIONNEURS (3h30)**

- Vannes :
  - Rôle, constitution,
  - Régime d'écoulement, dimensionnement (CV - KV),
  - Caractéristiques intrinsèques,
  - Différents types de vannes de régulation,
  - Réglage.
- Positionneurs :
  - Rôle, technologie générale, Positionneur pneumatique, électropneumatique et numérique, Réglage.

**DIVERS (2h)**

- Métrologie.
- Sécurité en atmosphère explosive :
  - Directives ATEX, Sécurité intrinsèque (SI), Antidéflagrant ( DF).
- Régulateur (étude de la partie mesure) :
  - Affichage, alarme, conduite manuelle et câblage
- Maintenance :
  - Règles de base, Analyse des dysfonctionnements et diagnostic de pannes, sur unité pilote.
- Eléments de montage : Raccords, PN - DN, filetages
- Notions sur les réseaux de terrains.

**TRAVAUX PRATIQUES (34h30 soit 60%)**

- Lecture de schémas PCF, TI ou P&ID.
- Mise en oeuvre, réglage et vérification des instruments de mesure vus en cours :
  - Pression, Niveau, Débit, Température,
  - et de l'instrumentation périphérique : convertisseurs, enregistreurs, ...
- Travaux pratiques réalisés sur unités pilotes.
- Réglages des positionneurs de vannes de régulation (pneumatique, électropneumatique et numérique).
- Raccordement, mise en service d'une boucle de régulation.
- Étude et vérification des instruments : vérification des mesures effectuées, vérification des boucles de mesure réalisées.

**COMPLÉMENTS À LA FORMATION :**

La participation à ce stage, donne droit à une connexion, jusqu'à 100 heures, sur la plateforme de formation à distance de l'IRA.

Au travers de missions adaptées à votre niveau, vous pourrez revoir le contenu théorique développé en formation, et mettre en pratique vos compétences sur un simulateur en ligne d'installations industrielles.

**Durée**  
10jours / 60h

**Horaires**  
lundi 13h30  
vendredi 12h00

**Niveau acquis**  
Bases  
Fondamentaux  
Maîtrise

**Tarif**  
3415€ HT

**Certification (p158)**  
300€ HT (optionnelle)

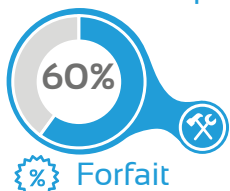
**Participants**  
Mini : 2 - Maxi : 12

**Responsable**  
Caroline VILLARD

**Dates 2017**  
ARLES  
06 Mars au 17 Mars  
12 Juin au 23 Juin  
04 Septembre au 15 Septembre  
27 Novembre au 08 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****Forfait**

Ce stage fait partie du forfait TC1 :  
TC1M (3415 €) + TC1R (3185 €)  
à 5935 euros HT (-10%).



## Objectifs :

- Mettre en service des boucles de régulation PID sur Automates ou SNCC.
- Régler des boucles de régulation P.I.D. simples et complexes sur unités pilotes.
- Optimiser le comportement et la stabilité d'une boucle de régulation en utilisant les régulateurs PI Plus (PI SMITH ou P Modèle).
- Déterminer les causes de dysfonctionnements d'une boucle de régulation et y remédier.

## Prérequis :

- Il est conseillé d'avoir des connaissances élémentaires en instrumentation ou avoir suivi le stage TC1M.

## Méthode Pédagogique :

- Chaque principe exposé fait l'objet d'une mise en pratique immédiate sur unité pilote.
- Les logiciels de simulation développés par l'IRA permettent aux stagiaires d'appliquer les principes enseignés.
- Plus de 50 % de travaux pratiques sur des matériels industriels et des procédés réels.

## Public :

Techniciens des services automatismes chargés de la mise en route de boucles de régulation.  
Techniciens débutants ou peu expérimentés en régulation : services maintenance, exploitation, production.

## Programme :

### LES FONCTIONNALITÉS D'UN RÉGULATEUR P.I.D (26h)

- Étude des actions P,I,D. et des principales fonctionnalités des régulateurs.
- Étude des structures et de leurs correspondances (interchangeabilité des régulateurs).
- Fonctions complémentaires des régulateurs, limites, alarmes, rampes, bande morte, autoréglage.
- Méthodes de réglage des boucles PID :
  - Par approches successives,
  - Par calcul des actions P, I, D. à partir des paramètres caractéristiques d'un procédé.
- Avantages, inconvénients et limites d'emploi de chacune des méthodes de réglage.
- Méthodologie pour reprendre les réglages d'une boucle de régulation en service.

### COMPORTEMENT DES PROCÉDÉS INDUSTRIELS (4h)

- Procédés naturellement stables et intégrateurs.
- Comportements statiques, dynamiques et impact sur la régulation.
- Méthodes d'identification en boucle ouverte et en boucle fermée
- Outils d'identification proposés par les constructeurs de systèmes de conduite

### LES NOUVEAUX RÉGULATEURS P ou PI À MODÈLE (5h)

- Selon l'intérêt des stagiaires sera présenté au choix :
  - Le régulateur PI SMITH,
  - Le régulateur P à modèle interne.
- Intérêt des ces régulateurs pour des procédés difficiles à optimiser avec un PID classique
- Démonstration de mise en oeuvre sur système de conduite.
- Réglage sur procédé simulé.

### RÉGULATION MULTIBOUCLE (14h)

- Principe, mise en oeuvre et réglage de :
  - Régulation cascade,
  - Régulation de tendance,
  - Régulation split range,
  - Régulation de rapport.

### OUTILS COMPLÉMENTAIRES À LA RÉGULATION (5h)

- Notion de stabilité appliquée aux boucles de régulation.
- Les différentes régulations TOR.
- Mise en oeuvre des régulateurs auto-réglants .

### SNCC (2h)

- Architecture des Systèmes Numériques de Contrôle-Commande.
- Les différentes vues d'un système de conduite (synoptique, historique, alarme).

### MAINTENANCE (4h)

- Points sensibles des régulateurs numériques,
- Instruction d'utilisation et de maintenance.
- Les outils de conduite et de diagnostic d'un SNCC .
- Analyse de dysfonctionnements.
- Mise en situation pratique : recherche de dysfonctionnements sur les unités pilotes.

### TRAVAUX PRATIQUES SUR PROCÉDÉS RÉELS ET MATÉRIELS INDUSTRIELS (50%)

- Configuration des régulateurs
- Mise au point de différentes boucles de régulation en utilisant les méthodes vues en cours sur régulateur de tableau puis sur système de conduite (SNCC-API).
- Utilisation de régulateurs auto-réglants.
- Tests de performance des boucles de régulation.
- Maintenance pratique : étude de dysfonctionnements.
- Les participants, par groupe de deux, ont à leur disposition leur propre unité pilote équipée d'une instrumentation industrielle. Ils réalisent la mise en place et le réglage de cinq boucles de régulation de nature différente ainsi que l'étude des dysfonctionnements dans des conditions identiques à celles auxquelles ils sont confrontés dans l'industrie.

### PROCÉDÉS DISPONIBLES

- Échangeurs thermiques, Niveau, Réacteur.

## Durée

10jours / 60h

## Horaires

lundi 13h30  
vendredi 12h00

## Niveau acquis

Bases  
Fondamentaux  
Maîtrise

## Tarif

3185€ HT

## Certification (p158)

300€ HT (optionnelle)

## Participants

Mini : 2 - Maxi : 12

## Responsable

Joëlle MALLET

## Dates 2017

ARLES  
20 Mars au 31 Mars  
26 Juin au 07 Juillet  
18 Septembre au 29 Septembre  
11 Décembre au 21 Décembre \*

\* Planning exceptionnel pour la session de décembre : du lundi 11 décembre 9h au vendredi 15 décembre 12h et du lundi 18 décembre 9h00 au jeudi 21 décembre 12h.

## 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



## Forfait

Ce stage fait partie du forfait TC1 :  
TC1M (3415 €) + TC1R (3185 €) à  
5935 euros HT (-10%).

## Régulation Industrielle pour Ingénieurs

REI

**Durée**  
5 jours / 33h

**Horaires**  
lundi 9h00  
vendredi 12h00

**Niveau acquis**  
Bases  
Fondamentaux  
Maîtrise




**Tarif**  
2220€ HT

**Participants**  
Mini : 4 - Maxi : 12

**Responsable**  
Philippe TRICHET

**Dates 2017**  
ARLES  
20 Mars au 24 Mars  
19 Juin au 23 Juin  
09 Octobre au 13 Octobre  
11 Décembre au 15 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.*

**Objectifs :**

- Connaître les différentes architectures de régulation PID, leurs conditions d'application, leurs intérêts et leurs inconvénients.
- Savoir distinguer procédés stables et procédés instables, et savoir identifier leurs paramètres.
- Savoir régler une boucle de régulation par au moins 4 méthodes différentes.
- Connaître et savoir utiliser les différents outils disponibles dans un régulateur pour améliorer les performances de la régulation.

**Méthode Pédagogique :**

- Exposés théoriques en alternance avec des travaux pratiques de réglage de boucle sur procédés simulés.
- Utilisation de logiciels de simulation développés par l'IRA.
- Démonstration de mise en oeuvre de boucles de régulation sur SNCC.
- 40% de travaux pratiques.

**Public :**

Techniciens supérieurs et ingénieurs non spécialisés en régulation des procédés.

**Prérequis :**

Posséder des connaissances en instrumentation ou avoir suivi le stage MEI. Posséder des connaissances générales de physique et de mathématiques.

**Programme :****GÉNÉRALITÉS - RÉGULATEURS (4h)**

- Fonctions de transfert élémentaires utilisées en régulation.
- Étude des régulateurs PID.
- Structures des régulateurs.

**RÉGULATION (17h)**

- Procédés industriels : différence entre procédés stables et instables, modélisation, paramètres caractérisant le comportement des procédés.
- Méthodes de réglage des boucles de régulation :
  - Réglage par approches successives,
  - Réglage par les formules du pouce,
  - Réglage par la méthode IRA à partir du résultat de l'identification,
  - Réglage par la méthode de Gabriel Roche.
- Étude et mise au point des régulations :
  - PID en boucle fermée simple,
  - De rapport,
  - Cascade,
  - De tendance,
  - Split-range,
  - Override.
- Introduction à une commande à modèle : le correcteur de Smith.
- Exemples d'applications.

**TRAVAUX PRATIQUES (12h soit 40%)**

- Mise au point sur procédés simulés des boucles de régulation étudiées en théorie.
- Comparaisons des performances entre les différents types de boucles de régulation.

**SNCC DISPONIBLES A L'IRA**

- Delta V de Emerson Process Management.
- Experion PKS d'Honeywell.
- IAS de Foxboro.
- Centum CS 3000 de Yokogawa.
- PC-S7 de Siemens.
- RSlogix 5000 de Rockwell
- Démonstration de programmation d'une stratégie de régulation multi-boucle sur SNCC.

**NOTE : complément au stage REI**

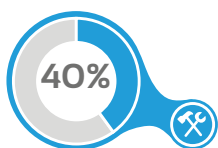
- Les stagiaires désireux de compléter le stage REI par une mise en oeuvre plus étendue des principes enseignés en cours, peuvent s'inscrire au stage REG-TP constitué uniquement de travaux pratiques.

**NOTE : stages orientés conception et programmation de boucles de régulation**

- Pour les stagiaires plus intéressés par la conception des boucles de régulation que par leur réglage, il est conseillé de suivre le stage Bureau d'Études en Régulation (BER) plutôt que le stage REI.
- De même, pour les stagiaires plus intéressés par la programmation de la régulation sur SNCC ou API, il est conseillé de suivre le stage Développement de Régulations sur Systèmes de conduite (DRS) plutôt que le stage REI.

**PERSONNALISATION**

- Les stagiaires sont invités à envoyer à l'avance des exemples de boucles de régulation dont ils souhaiteraient discuter au cours du stage (à l'adresse [contact@ira-cipen.fr](mailto:contact@ira-cipen.fr), à l'attention de Philippe Trichet).

**Travaux Pratiques**

**Forfait**

Ce stage fait partie des forfaits :  
**REI-TP** (REI + REG-TP) à 3330 euros HT (-10%).  
**MRI** (MEI + REI) à 3770 euros HT (-15%).  
**MRI-TP** (MRI + REG-TP) à 4740 euros HT (-20%).  
**MCRI** (MRI+ VVI) à 5130 euros HT (-20%).

## Objectifs :

- Être capable de choisir et de mettre en pratique les méthodes de réglage et les architectures de régulation présentées dans le stage REI et le stage TC2.
- Être capable d'identifier les intérêts et les défauts des différentes architectures de régulation.
- Être capable d'identifier et de diagnostiquer les défaillances de boucles de régulation.

## Prérequis :

Il est nécessaire d'avoir suivi le stage REI ou le stage TC2 pour suivre le stage REG-TP.

## Méthode Pédagogique :

- Stage uniquement constitué de travaux pratiques : mise en application des principes de régulation enseignés dans le cadre du stage REI ou du stage TC2.
- Les stagiaires reçoivent un document-guide pour chacun des travaux pratiques qu'ils souhaitent accomplir, ainsi qu'un fascicule regroupant les différentes méthodes de réglage présentées dans le stage REI et le stage TC2.

## Public :

Techniciens supérieurs et ingénieurs non spécialisés en régulation des procédés.


## Programme :

### 100 % DE TRAVAUX PRATIQUES

Choix de différents travaux pratiques parmi la liste suivante (en fonction de la disponibilité des équipements) :

- Réglage et test d'une boucle simple de régulation de température sur échangeur simulé,
- Réglage et test d'une prise en tendance sur le même échangeur simulé,
- Réglage et test d'une boucle simple de régulation de débit d'air sur circuit réel,
- Réglage et test d'une boucle simple de régulation de température sur échangeur réel,
- Réglage et test d'une boucle de régulation cascade de température sur débit sur échangeur réel,
- Réglage et test d'une prise en tendance sur le même échangeur réel,
- Réglage et test d'une boucle de régulation override de débit sur température sur échangeur réel,
- Réglage et test d'une boucle complexe de régulation de niveau sur cuve simulée,
- Réglage et test d'une boucle simple de régulation de pression sur capacité réelle,
- Réglage et test d'une boucle cascade de régulation de pression sur débit sur capacité réelle,
- Réglage et test d'une boucle de régulation de niveau et de pression en split-range sur cuve simulée.

 **Durée**  
3jours / 22h

 **Horaires**  
lundi 9h00  
mercredi 17h00

 **Niveau acquis**  
Bases  
Fondamentaux  
Maîtrise




 **Tarif**  
1480€ HT

 **Participants**  
Mini : 4 - Maxi : 6

 **Responsable**  
Philippe TRICHET

 **Dates 2017**  
ARLES  
27 Mars au 29 Mars  
26 Juin au 28 Juin  
18 Décembre au 20 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



## Forfait

Ce stage fait partie des forfaits :  
**REI-TP** (REI + REG-TP) à 3330 euros HT (-10%).  
**TC2-TP** (TC2 + REG-TP) à 3130 euros HT (-10%).  
**MRI-TP** (MRI + REG-TP) à 4740 euros HT (-20%).

## Mesure Industrielle pour Ingénieurs

MEI

**Durée**  
5 jours / 33h

**Horaires**  
lundi 9h00  
vendredi 12h00

**Niveau acquis**  
Bases  
Fondamentaux  
Maîtrise

**Tarif**  
2220€ HT

**Participants**  
Mini : 4 - Maxi : 12

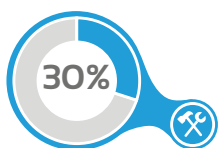
**Responsable**  
Philippe TRICHET

**Dates 2017**  
ARLES  
06 Mars au 10 Mars  
29 Mai au 02 Juin  
02 Octobre au 06 Octobre  
27 Novembre au 01 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



## Forfait

Ce stage fait partie des forfaits :  
**MRI** (MEI + REI) à 3770 euros HT (-15%).  
**MRI-TP** (MRI + REG-TP) à 4740 euros HT (-20%)  
**MCRI** (MRI + VVI) à 5130 euros HT (-20%).

## Objectifs :

- Connaître les différents principes de mesure de pression, niveau, débit et température, et leurs facteurs d'influence
- Savoir monter, câbler, régler et/ou configurer un instrument de mesure.

## Méthode Pédagogique :

- Description des techniques de mesure utilisées dans les principaux appareils de mesure industriels.
- Travaux pratiques de mise en oeuvre d'instruments.

## Public :

Techniciens supérieurs et ingénieurs sans expérience en instrumentation.

## Prérequis :

Connaissances générales de physique.

## Programme :

## TRAVAUX PRATIQUES (11h soit 30%)

- Travaux pratiques d'application sur instruments et unités pilotes.
- Mise en oeuvre de mesures de pression, niveau, débit, température. Utilisation de consoles de programmation HART, et de PC avec logiciels de configuration d'instruments.
- Mise en évidence de paramètres d'influence sur les mesures
- Vérification des chaînes de mesure
- Étude, réalisation et mise au point d'une boucle de régulation.

Travaux Pratiques réalisés sur instrumentation numérique.

## GÉNÉRALITÉS MESURE - RÉGULATION (2h)

- Constitution d'une boucle de régulation.
- Rôle des instruments.
- Symbolisation des instruments.

## MESURES INDUSTRIELLES (16h)

Principe de fonctionnement et réglage des instruments utilisés en mesure de pression, niveau, débit et température.

- Mesure de pression (4h) :  
- Transmetteurs de pression et instrumentation associée.
- Mesure et détection de niveau (4h) :  
- Pression hydrostatique,  
- Bullage,  
- Radar à ondes libres et à ondes guidées,  
- Tube de torsion,  
- Ultrason,  
- Rayons gamma,  
- Flotteur,  
- Capacitif,  
- Lames vibrantes...
- Mesure de débit (4h) :  
- Débitmètre électromagnétique,  
- Organes déprimogènes (diaphragme ...),  
- Tube de Pitot simple et moyenné,  
- Débitmètre à section variable,  
- Débitmètre à effet Vortex,  
- Débitmètre à ultrasons,  
- Débitmètre à effet Coriolis,  
- Débitmètres thermiques,  
- Compteurs volumétriques,  
- Turbines.
- Mesure de température (4h) :  
- Thermocouples,  
- Sonde à résistance (Pt100),  
- Pyromètres optiques (principes).

## DIVERS (4h)

- Notions sur les instruments «SIL».
- Instrumentation en atmosphère explosive.
- Notions sur les réseaux de terrain.

# HART (Highway Addressable Remote Transducer)

HART

INSTRUMENTATION  
& RÉGULATION

## Objectifs :

- Régler et maintenir un transmetteur grâce au Protocole HART.
- Développer l'utilisation du protocole HART afin d'optimiser l'exploitation des divers procédés.
- Maîtriser le principe de fonctionnement du protocole HART.
- Améliorer la maintenance.
- Optimiser l'étalonnage et/ou l'ajustage d'un transmetteur via HART.
- Réaliser et exploiter une signature de vanne.

## Méthode Pédagogique :

- Développement théorique du protocole HART.
- Réalisation de travaux pratiques via des matériels et logiciels de différentes marques.

## Public :

- Personnel destiné à la maintenance sur site, à l'amélioration et la validation de mesures.
- Intégrateurs.
- Personnel du pôle EAI.
- Techniciens, Techniciens supérieurs en maintenance industrielle ou SAV.

## Prérequis :

- Avoir cotoyé l'instrumentation.
- Maîtriser les principaux termes en Contrôle-Commande.

## Programme :

L'objectif de tout service maintenance est, était et sera toujours le même : Réduire les actions curatives et augmenter les actions préventives.

Les logiciels d'asset-management sont un outils permettant d'atteindre un tel objectif mais donnant aussi accès à une configuration rapide et poussée des transmetteurs

Durant le stage HART, vous découvrirez tous les apports du protocole mais aussi ses complexités, comme par exemple celle du «driver» FDT/DTM ou EDDL...

### INTRODUCTION (1h)

- Historique et évolution du protocole HART.
- Les constructeurs moteurs dans l'évolution.

### PRINCIPE DE BASE DU PROTOCOLE HART (2h)

- Modulation de fréquences.
- Câblage.
- Communication.

### LES DIFFÉRENTS DRIVERS (2h)

- FDT DTM.
- EEDL.
- Les compatibilités.

### LES APPORTS DU HART (1h30)

- Réglage d'échelle en aveugle.
- Le filtre (DAMP,...)
- Traitement du signal 4-20 mA.
- Affichage
- Valeur de replie.
- Fonctionnement en générateur (Simulation,...).
- Calibration (Ajustage, correction...).
- Maintenance via HART.
- Signature de vanne.

### TRAVAUX PRATIQUES (8h soit 50%)

- Configuration, ajustage et exploitation de différents transmetteurs de pression, niveau, débit, température, positionneur de vanne.
- Utilisation de différents HOST HART (Console HART Emerson, Druck (GE), ... Pactware, FieldCare, FieldMAte, AMS, Valvue, FieldVue ...).

### MATÉRIELS UTILISÉS

- Consoles Hart - 268, 375, 475.  
- DPI 620, DPI 620 Genii.
- Logiciel Pactware, Valvue, Fieldcare, FieldVue, ...
- Matériels Emerson, Yokogawa, Endress Hauser, Véga, Krohne, Masoneilan, Fisher, Siemens, Fuji ...

 **Durée**  
2jours / 14h30

 **Horaires**  
mercredi 9h00  
jeudi 17h00

 **Niveau acquis**  
Bases  
Fondamentaux  
Maîtrise

 **Tarif**  
850€ HT

 **Participants**  
Mini : 2 - Maxi : 12




 **Responsable**  
Yoan LLORET

 **Dates 2017**  
ARLES  
10 Mai au 11 Mai

LYON  
27 Septembre au 28 Septembre

PARIS  
19 Avril au 20 Avril

### 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



## Organes de Réglages : Vannes et Variateurs

VVI

### Objectifs :

- Connaître les différentes caractéristiques techniques des vannes de régulation, les différents types de vannes, ainsi que les différentes fonctions des éléments constitutifs d'une chaîne de commande de vanne (convertisseur, positionneur, ...), et savoir les mettre en œuvre.
- Connaître les principes de fonctionnement, le rôle, les intérêts et les inconvénients des variateurs de vitesse.

### Méthode Pédagogique :

- Alternance de cours théoriques, de travaux pratiques et de démonstrations de mise en œuvre de matériel.
- 60 % de travaux pratiques et de démonstrations.

### Public :

Techniciens supérieurs et ingénieurs sans expérience en instrumentation et électricité.

### Prérequis :

Connaissances générales en physique (notamment en électromécanique).

### Programme :

#### VANNES DE RÉGULATION (6h30)

- Technologie générale et rôle des vannes de régulation.
- Régimes d'écoulement (cas des liquides et des gaz) : coefficients Fl et Xt.
- Caractéristiques techniques : Cv, caractéristique intrinsèque, caractéristique installée, coefficient intrinsèque de réglage
- Différents types de vannes.
- Différents types d'actionneurs.
- Comportement dynamique d'une vanne de régulation.

#### POSITIONNEURS DE VANNES DE RÉGULATION (2h)

- Principes de fonctionnement, réglage, et fonctions particulières des :
  - Positionneurs pneumatiques,
  - Positionneurs électropneumatiques analogiques,
  - Positionneurs électropneumatiques numériques.

#### ENTRAÎNEMENT D'UNE MACHINE TOURNANTE (0h30)

- Vitesse, couple moteur, couple résistant.
- Puissance, énergie.
- Les quatre quadrants.
- Différents types de machines entraînées.
- Consommation d'énergie.

#### VARIATEURS DE VITESSE POUR MOTEURS A COURANT CONTINU (1h)

- Rappels sur les moteurs à courant continu.
- Variateurs de vitesse associés.

#### VARIATEURS DE VITESSE POUR MOTEURS A COURANT ALTERNATIF (2h)

- Rappels sur les moteurs à courant alternatif
- Variateurs de vitesse associés

#### TRAVAUX PRATIQUES (18h soit 60%)

- Réglage d'une vanne de régulation.
- Montage et réglage d'un positionneur analogique.
- Montage et configuration d'un positionneur numérique
- Test d'une vanne de régulation intégrée dans un circuit.
- Démonstration de la mise en œuvre et de la configuration de variateurs de vitesse de différentes marques couplés à une pompe centrifuge.
- Comparaison des performances obtenues avec une vanne de régulation et avec un variateur de vitesse.

#### MATÉRIEL DE TRAVAUX PRATIQUES

- Vannes et positionneurs Fisher, Flowserve, Masoneilan, Metso, Samson ; positionneurs ABB Foxboro et Siemens.
- Variateurs de vitesse ABB, Allen Bradley, Danfoss et Schneider.

#### NOTE

Il est conseillé aux personnes qui sont plus intéressées par la spécification des vannes que par leur mise en œuvre, de suivre le stage BEI-V (Bureau d'études en instrumentation : vannes de régulation) plutôt que le stage VVI.  
De même les personnes plus spécifiquement intéressées par le su et des variateurs de fréquence peuvent suivre le stage VAR (variateurs de vitesse) plutôt que le stage VVI.

**Durée**  
5 jours / 30h

**Horaires**  
lundi 13h30  
vendredi 12h00

**Niveau acquis**  
Bases  
Fondamentaux  
Maîtrise

**Tarif**  
1980€ HT

**Participants**  
Mini : 4 - Maxi : 12

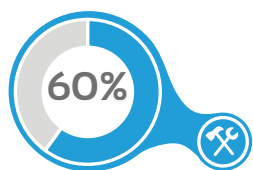
**Responsable**  
Philippe TRICHET

**Dates 2017**  
ARLES  
10 Avril au 14 Avril  
04 Septembre au 08 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



**Forfait**

Ce stage fait partie du forfait :  
MCRI (MRI+ VVI) à 5130 euros HT (-20%).



## Objectifs :

- Savoir améliorer les performances d'une boucle de régulation par une meilleure connaissance du procédé et la mise en oeuvre de régulations multi-boucle.
- Acquérir une méthodologie pour régler un ensemble de boucles de régulation sur SNCC ou API.
- Savoir exploiter les fonctionnalités d'un système de conduite (SNCC ou API).

## Public :

Techniciens des services maintenance, travaux neufs, exploitation, contrôle des procédés.

## Méthode Pédagogique :

- L'alternance cours / TP permet d'expérimenter chaque principe enseigné sur procédés simulés.
- Utilisation de logiciels de simulation développés par l'IRA.
- Démonstration de mise en oeuvre de boucles de régulation sur SNCC.
- 40 % de travaux pratiques.
- Illustration des boucles étudiées par des exemples d'applications industrielles.

## Prérequis :

Avoir une expérience en Mesure et Régulation ou avoir suivi un stage de base PR1R ou TC1R.

## Programme :

### RÉGULATION MONOBOUCLE (6h)

- Fonctions de transfert.
- Rappels des bases de la régulation.
- Mise au point d'une boucle PID sur procédés stables et instables à partir de l'identification en boucle ouverte.
- Incidence des vannes sur le comportement des boucles de régulation.

### RÉGULATION MULTIBOUCLE (11h)

- Étude, objectifs, procédures de mise au point des :
  - Régulation de rapport,
  - Régulation cascade,
  - Régulation de tendance,
  - Régulation split-range,
  - Régulation override.

Chaque boucle sera illustrée par des applications industrielles.

### SNCC - API (1h)

- Architecture générale des systèmes de conduite (SNCC ou API).
- Outils de conduite : Synoptiques, historiques, gestion des alarmes.
- Outils de configuration d'une boucle de régulation

### TRAVAUX PRATIQUES (12h soit 40%)

- Mise au point sur procédés simulés des boucles de régulation étudiées en théorie.
- Comparaison des performances entre les différents types de boucles de régulation.
- Démonstration de configuration sur système de conduite d'une stratégie de régulation multi-boucle.

### SNCC DISPONIBLES A L'IRA

- Delta V de Emerson Process Management.
- Experion PKS Honeywell.
- IAS de Foxboro.
- Centum CS 3000 de Yokogawa.
- S7 400 de Siemens.
- RSLogix 5000 de Rockwell.

Démonstration de programmation d'une stratégie de régulation multi-boucle sur SNCC.

### NOTE : COMPLÉMENT AU STAGE TC2 ET FORFAIT

Les stagiaires désireux de compléter le stage TC2 par une mise en oeuvre plus étendue des principes enseignés en cours, peuvent s'inscrire au stage REG-TP constitué uniquement de travaux pratiques.

## Durée

5jours / 30h

## Horaires

lundi 13h30  
vendredi 12h00

## Niveau acquis

Bases  
Fondamentaux  
Maîtrise

## Tarif

2000€ HT

## Participants

Mini : 4 - Maxi : 12

## Responsable




Philippe TRICHET

## Dates 2017

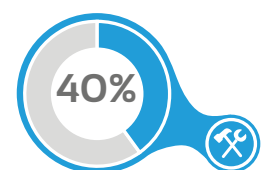
ARLES  
24 Avril au 28 Avril  
18 Septembre au 22 Septembre  
20 Novembre au 24 Novembre

## 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.*

## Travaux Pratiques



## Forfait

Ce stage fait partie du forfait TC2-TP :  
TC2 (2000 € )+REG-TP (1480 €)  
à 3130 euros HT (-10%).

# Développement de Régulations sur Systèmes de Conduite

DRS

## Objectifs :

- Configurer des boucles de régulation simples ou complexes sur Systèmes numériques SNCC.
- Exploiter les fonctionnalités d'un système de conduite pour améliorer les performances des unités de production.
- Décrire la hiérarchie d'un projet de Contrôle-Commande.
- Ce stage permettra de mettre à jour les connaissances en régulation par la pratique.

## Méthode Pédagogique :

- Approche basée sur des travaux pratiques.
- Les TP consistent à développer des boucles de régulation sur systèmes numériques pilotant des maquettes de procédés industriels et les interfaces de supervision associées.

## Public :

Techniciens d'études, ingénieurs des services travaux neufs, maintenance, sociétés d'installations.

## Prérequis :

Connaissances de base en régulation ou avoir suivi le stage PR1R, TC1R, REI ou TC2 .

## Programme :

### RAPPELS DE LA STRUCTURE DES SNCC/API (1h)

- Architecture générale.
- Contrôleur.
- Interfaces d'E/S analogiques et TOR.
- Tâches cycliques et périodiques.

### RAPPELS DE RÉGULATION (6h)

- Différents types de boucles de régulation (simple, cascade, tendance, split range).
- Principe et intérêt de chacune d'elle.
- Exemples d'application.

### T.P. BOUCLE FERMÉE SIMPLE (6h)

- Câblage des entrées/sorties.
- Configuration de la boucle de régulation
- Création de l'interface de supervision associée.
- Mise en service de la boucle de régulation.
- Gestion des alarmes.

### TP CASCADE ET PRISE EN TENDANCE (7h)

- Configuration des boucles de régulation
- Création de l'interface de supervision associée.
- Auto-réglage.
- Mise en service, comparaison des performances par rapport à la boucle fermée simple.

### TD RÉGULATION SPLIT RANGE (1h)

- Démonstration de mise en œuvre.

### SNCC UTILISES EN TRAVAUX PRATIQUES

- EMERSON PROCESS MANAGEMENT- DELTA V.
- SIEMENS S7-400 WINCC (PC-S7).
- INVENSYS-FOXBORO-IAS.
- YOKOGAWA-CS300.
- HONEYWELL-EXPERION.
- ROCKWELL-RSLOGIX5000 /FACTORY TALK Software.

### NOTE

A l'inscription, les stagiaires devront réserver le système sur lequel ils souhaitent développer les travaux pratiques.

**Durée**  
4jours / 21h

**Horaires**  
mardi 13h30  
vendredi 12h00

**Niveau acquis**  
Bases  
Fondamentaux  
Maîtrise




**Tarif**  
1430€ HT

**Participants**  
Mini : 2 - Maxi : 8

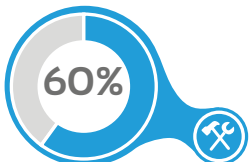
**Responsable**  
Joëlle MALLET

**Dates 2017**  
ARLES  
06 Juin au 09 Juin  
17 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.*

**Travaux Pratiques & Travaux dirigés**



## Objectifs :

- Lire et réaliser un plan isométrique.
- Lire un standard de montage.
- Prendre des côtes afin de réaliser une ligne d'impulsion.
- Réaliser une ligne d'impulsion par cintrage de tubes.
- Utiliser une cintrreuse en respectant les côtes.
- Adapter le montage aux contraintes liées au type de transmetteur.

## Méthode Pédagogique :

- Exposés suivis d'exemples et de nombreuses réalisations pratiques.
- Réalisations de cintrages sur différents tubes et sur différentes cintrreuses.
- 50% de travaux pratiques.

## Public :

Tuyauteurs débutants.  
Techniciens devant réaliser le montage d'instruments.  
Metteurs en route.

## Prérequis :

Aucun.

## Programme :

### INTRODUCTION À L'ARCHITECTURE D'UNE BOUCLE DE RÉGULATION (1h30)

- Constitution d'une boucle de régulation et fonction des constituants.
- Importance de l'implantation et du montage de l'instrumentation pour la qualité de la mesure.
- Schémas d'Instrumentation.

### DÉMYSTIFICATION DE L'INSTRUMENTATION (2h)

- Mesure de pression.
- Mesure de niveau.
- Mesure de débit.
- Mesure de température.

### MONTAGE DES TRANSMETTEURS / STANDARDS DE MONTAGE (2h)

- Détails des côtes essentielles au bon fonctionnement du transmetteur.
- Influence de la position de montage de l'appareil sur la mesure

### DESSIN ISOMÉTRIQUE (4h). CINTRAGE DE TUBE / RÉALISATION DE LIGNES D'IMPULSION (4h)

- Principe du dessin isométrique.
- Symbolisation des éléments de tuyauterie.
- Symbolisation de l'instrumentation.

### CINTRAGE DE TUBE / RÉALISATION DE LIGNES D'IMPULSION(4h)

- Les différentes cintrreuses et les spécificités d'utilisation
- Prise de côtes en vue de la réalisation du cintrage de la prise d'impulsion.
- La préparation du cintrage.

### ÉLÉMENTS DE MONTAGE (1h30)

- Tubes (PN, Classe, DN, Épaisseur, Schedule ...).
- Raccords ( Olive, clamps ...).
- Filetages (NPT, Gaz, Métrique...).
- Brides.
- Joints.

### TRAVAUX DIRIGÉS (3h soit 10%)

- Réalisations de plans isométriques à partir d'un montage existant.
- Création d'un plan isométrique en vue du montage à venir.

### TRAVAUX PRATIQUES (12h soit 40%)

- Réalisation de lignes d'impulsion (cintrage de tube) en remplacement d'un montage existant.
- Réalisation de lignes d'impulsions à partir de schémas.
- Réalisation de lignes d'impulsion sans plans, directement sur site.
- Réalisation d'un ensemble sur support.

 **Durée**  
5jours / 30h

 **Horaires**  
lundi 13h30  
vendredi 12h00

 **Niveau acquis**  
Bases  
Fondamentaux  
Maîtrise




 **Tarif**  
1600€ HT

 **Participants**  
Mini : 2 - Maxi : 8

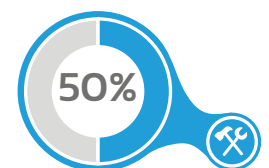
 **Responsable**  
Yoan LLORET

 **Dates 2017**  
ARLES  
13 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.*

## Travaux Pratiques



## Pratique de la Mesure et Régulation de Température

PTE

**Objectifs :**

- Étudier les techniques de mesure de température pour :
  - Vérifier une chaîne de mesure
  - Régler ou configurer les instruments
  - Connaître l'influence d'un mauvais montage sur la qualité de la mesure,
  - Savoir choisir la bonne sonde en fonction de la température, du temps de réponse...
  - Apprécier la qualité métrologique d'une mesure.
  - Mettre au point une boucle de régulation de température suivant différentes méthodes.
  - Savoir monter et régler une boucle de régulation de température.

**Méthode Pédagogique :**

- Présentation des différentes techniques utilisées en mesure de température (thermocouple, Pt100, pyrométrie optique).
- Principe de la régulation et du réglage PID sur une température.
- Travaux pratiques sur des chaînes de température (+ de 30% de travaux pratiques).
- Mise en situation de dépannage.

**Public :**

Agents techniques et techniciens des services instrumentation/régulation.

**Prérequis :**

Avoir déjà côtoyé l'instrumentation/régulation.

**Programme :****INTRODUCTION (2h)**

- Définitions (capteur, convertisseur)
- Transmetteur analogique ou numérique «HART» .
- Le 4-20 mA.
- Constitution d'une boucle de régulation.

**PHYSIQUE DE LA MESURE DE TEMPÉRATURE (1h)**

- Température : grandeur physique.
- Transferts thermiques.
- Causes d'erreurs statiques et dynamiques.

**MÉTROLOGIE DES TEMPÉRATURES (2h)**

- Étalons (différents types et utilisation).
- Chaîne de raccordement.
- Exactitude d'une chaîne de mesure.

**COUPLES THERMOÉLECTRIQUES ET SONDES À RÉSISTANCE (6h30)**

- Principe physique.
- Capteurs : Principaux types de capteurs, matériaux, normes et tolérances.
- Câbles de liaisons : différents types, constitution, raccordement, choix.
- Cannes pyrométriques : éléments constitutifs, matériaux, règles de montage.
- Comparatif thermocouple et Pt100.
- Convertisseur : constitution, réglage, configuration
- Les dysfonctionnements classiques.

**PYROMÉTRIE OPTIQUE (2h30)**

- Principe physique : lois du rayonnement électromagnétique, pouvoir émissif.
- Pyrométrie optique : à radiation totale, monochromatique et bichromatique.
- Causes d'erreurs.

**RÉGULATION DE TEMPÉRATURE (5h)**

- Régulateurs et régulation continue.
- Influence de la mesure sur la régulation
- Méthodes pratiques de mise au point des actions PID.

**TRAVAUX PRATIQUES (11h plus de 30%)**

- Travaux pratiques sur chaîne de mesure de température par couple thermoélectrique et sonde à résistance (Pt100).
- Vérification des sondes et des convertisseurs
- Mise en œuvre d'une mesure de température (câblage et réglage du convertisseur).
- Utilisation d'un thermomètre-calibrateur.
- Étude de câblages.
- Montage et réglage d'une boucle de régulation de température sur unité pilote (échangeur).

**Durée**  
5 jours / 30h

**Horaires**  
lundi 13h30  
vendredi 12h00

**Niveau acquis**  
Bases  
Fondamentaux  
Maîtrise




**Tarif**  
1655€ HT

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

**Responsable**  
Yoan LLORET

**Dates 2017**  
ARLES  
09 Octobre au 13 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.

**Travaux Pratiques**

## Objectifs :

- Approfondir les principes de mesure de débits.
- Connaître les limites, les facteurs d'influence, le montage et les critères de choix des différents principes physiques.
- Effectuer les calculs relatifs aux conditions d'utilisation.

## Méthode Pédagogique :

- Exposés techniques interactifs.
- Utilisation du logiciel de calcul de débit de l'IRA et de feuilles de calcul Excel remis à tous les participants.
- + de 50% de travaux pratiques spécifiques

## Public :

Agents techniques de maintenance et de travaux neufs.  
Personnel de bureau d'études et d'ingénierie.

## Prérequis :

Connaissances de l'instrumentation de base.

## Programme :

### INTRODUCTION MESURE / RÉGULATION (1h)

- Définitions (capteur, convertisseur)
- Transmetteur analogique ou numérique «HART».
- Le 4-20 mA.
- Constitution d'une boucle de régulation.

### DONNÉES DE PHYSIQUE (1h)

- Régimes d'écoulement, nombre de Reynolds.
- Viscosité, densité et masse volumique.
- Compressibilité des gaz.

### MÉTROLOGIE (1h30)

- Erreurs et incertitudes, exemple de calculs.
- Définition et signification des qualités métrologiques des instrument
- Mise en évidence des paramètres influant sur un résultat de mesure


### MESURES DE DÉBIT (7h)

- Pour chacun des principes suivants :
  - Critères de choix et exemples d'utilisation,
  - Règles de montage,
  - Facteurs d'influence
  - Limites d'emploi.
- Principes de mesure :
  - Organes déprimogènes : plaque à orifice, venturi, tuyères. La norme ISO 5167
  - Tube de Pitot,
  - Electromagnétique,
  - Ultrasons,
  - Vortex,
  - Turbine,
  - Coriolis,
  - Capacité thermique.
- Calculs de correction des débits gazeux (Normaux mètres cubes / heure). Utilisation de feuilles de calculs Excel et du logiciel de calculs de débit IRA (fournis à chaque participant).

### TRAVAUX PRATIQUES ET DIRIGÉS (11h30 soit plus de 50%)

- Travaux dirigés de calculs de diaphragme suivant la norme 5167.
- Correction en pression et température.
- Mise en évidence de grandeurs d'influences sur certains principes de mesures
- Travaux pratiques disponibles sur les principes de mesure : plaque à orifice (gaz et liquide), vortex, Coriolis, ultrasons, électromagnétique, turbine.

 **Durée**  
3jours / 22h

 **Horaires**  
mardi 9h00  
jeudi 17h00

 **Niveau acquis**  
Bases  
Fondamentaux  
Maîtrise




 **Tarif**  
1500€ HT

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

 **Responsable**  
Yoan LLORET

 **Dates 2017**  
ARLES  
05 Septembre au 07 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



## Mesures de Niveau Liquide ou Solide.

### NIVEAU

**Durée**  
3 jours / 22h

**Horaires**  
mardi 9h00  
jeudi 17h00

**Niveau acquis**  
Bases  
Fondamentaux  
Maîtrise




**Tarif**  
1500€ HT

**Participants**  
Mini : 1 - Maxi : 12

**Responsable**  
Yoan LLORET

**Dates 2017**  
ARLES  
06 Juin au 08 Juin

#### 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 :

- Approfondir les principes de mesure de niveau.
- Connaître les limites, les facteurs d'influence et les critères de choix d'une mesure de niveau.
- Effectuer les calculs relatifs aux conditions d'utilisation.

#### Méthode Pédagogique :

- Exposés théoriques avec présentations de cas concrets.
- Études de cas.
- 50% de Travaux Pratiques spécifiques

#### Public :

Agents techniques et travaux neufs.  
Personnel de bureau d'études et d'ingénierie.

#### Prérequis :

Connaissances de l'instrumentation de base.

### Programme :

#### INTRODUCTION MESURE / RÉGULATION (2h)

- Définitions (capteur, convertisseur)
- Transmetteur analogique ou numérique «HART».
- Le 4 - 20 mA.
- Constitution d'une boucle de régulation.

#### DONNÉES DE PHYSIQUE (2h)

- Pression absolue, relative, différentielle.
- Densité et masse volumique.
- Pertes de charge.

#### MÉTROLOGIE (1h)

- Erreurs et incertitudes (exemples de calculs).
- Définition et signification des qualités métrologique des instruments.

#### MESURES ET DÉTECTION DE NIVEAU (6h)

- Pour chacun des cas suivants :
  - Critères de choix et exemples d'utilisation,
  - Règles de montage,
  - Facteurs d'influence
  - Limites d'emploi.

- Principes de mesure :
  - Piges,
  - Niveaux à vue,
  - Niveaux à flotteur
  - Jaugeurs,
  - Palpeur électromécanique asservi,
  - Plongeur et tube de torsion,
  - Sonde capacitive,
  - Ultrason,
  - Rayon gamma,
  - Pression hydrostatique,
  - Bullage,
  - Radar,
  - Radar guidé.

- Techniques de détection.

#### TRAVAUX PRATIQUES (11h soit 50%)

- TP disponibles sur les principes de mesure : sonde capacitive, pression hydrostatique, bullage, ultrason, radar, radar guidé, tube de torsion.
- Mises en évidence de grandeurs d'influences sur certains principes de mesures.

### Travaux Pratiques



## Objectifs :

- Réduire les temps de recherche de pannes et augmenter la disponibilité des installations.
- Acquérir une méthode de diagnostic de dysfonctionnements en instrumentation.
- Identifier les causes de pannes (transmetteur, automate, process, boucle de mesure...).
- Résoudre un dysfonctionnement provenant d'un transmetteur et/ou d'un régulateur/Automate.

## Prérequis :

- Connaissance de l'instrumentation ou avoir suivi les stages PR1M/PR1R ou TC1M/TC1R.

## Méthode Pédagogique :

- Exposé des principales causes de dysfonctionnements en instrumentation - régulation.
- Élaboration d'un organigramme standard pour la recherche de pannes.
- Réalisation de nombreux travaux pratiques sur le diagnostic de dysfonctionnements sur unités pilotes (pression, niveau, débit, température, vanne, échangeurs....)
- + 60% de travaux pratiques.

## Public :

- Agents d'entretien et de maintenance en instrumentation - régulation.
- Techniciens intervenant en instrumentation - régulation.
- Techniciens du pôle EAI.

## Programme :

### INTRODUCTION (1h)

- Rôle, fonctionnement et constitution des boucles de régulation.

### RAPPELS (4h)

- Technologies et fonctionnements analogiques et numériques de l'instrumentation.
- Apports du HART sur la maintenance et l'entretien des transmetteurs (diverses consôles et logiciels Hart, asset-management).

### CÂBLAGE DE L'INSTRUMENTATION ET D'UNE BOUCLE DE RÉGULATION (1h)

- Câblage des différents instruments sur Automate ou SNCC (Actifs/Passifs, Analogiques/Tout Ou Rien).
- Synchronisation de boucles de mesure et de commande.

### MÉTHODE DE DIAGNOSTIC (2h)

- Utilisation d'un outil logiciel de diagnostic.
- Élaboration d'un organigramme standard de recherche de pannes en participation avec les stagiaires.
- Procédure de test des différents constituants d'une boucle de régulation.

### LES PRINCIPALES CAUSES DE DYSFONCTIONNEMENTS (3h)

- Exposé des dysfonctionnements les plus courants en fonction du principe physique utilisé.

### TRAVAUX PRATIQUES DE DIAGNOSTIC (12h soit 40 %)

- En instrumentation : sur transmetteurs de pression, débit, niveau, température, sur vannes de régulation avec positionneurs, ... installés sur procédés réels.
- En régulation : sur régulateurs de tableau avec procédés réels et/ou sur Automates (ou SNCC).

### TRAVAUX PRATIQUES DE MISE EN SERVICE D'UNE BOUCLE DE RÉGULATION

#### (7h soit 20 %)

- Vérifications des montages, tests de synchronisation des différents instruments, mise en service sur unité.
- Matériels utilisés en TP : Emerson, ABB, Krohne, Endress+Hauser, Masoneilan, Flowserve (Sereg), Honeywell, Yokogawa, Siemens, Metso (Neles), Foxboro, Véga, ...

## Durée

5jours / 30h

## Horaires

lundi 13h30  
vendredi 12h00

## Niveau acquis

Bases  
Fondamentaux  
Maîtrise

## Tarif

1770€ HT

## Participants

Mini : 1 - Maxi : 8

## Responsable




Yoan LLORET

## Dates 2017

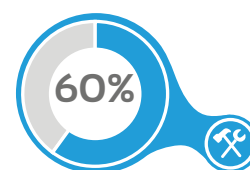
ARLES  
19 Juin au 23 Juin  
25 Septembre au 29 Septembre  
11 Décembre au 15 Décembre

## 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



# Maintenance des Vannes de Régulation

MVA

**Durée**  
4 jours / 26h30

**Horaires**  
lundi 13h30  
jeudi 17h00

**Niveau acquis**  
Bases  
Fondamentaux  
Maîtrise




**Tarif**  
1810€ HT

**Participants**  
Mini : 1 - Maxi : 10

**Responsable**  
Yoan LLORET

**Dates 2017**  
ARLES  
06 Mars au 09 Mars  
26 Juin au 29 Juin  
02 Octobre au 05 Octobre  
06 Novembre au 09 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 :

- Maîtriser le fonctionnement des vannes et des positionneurs.
- Démonteur, remonter et régler une vanne de régulation conformément à ses spécifications
- Expertiser une vanne de régulation (siège, clapet, presse-étoupe, ressorts, membrane...)
- Être capable de monter, régler et maintenir un positionneur quel que soit sa technologie.
- Utiliser et sauvegarder une signature de vanne.

## Prérequis :

Avoir côtoyé l'instrumentation.

## Méthode Pédagogique :

- Exposé théorique succinct sur la constitution et la maintenance des vannes et des positionneurs.
- Travaux pratiques sur une vanne choisie par vos soins qui constituent l'essentiel du stage (de 80%).
- Utilisation d'un banc de test de fuite.
- Utilisation de documents constructeurs.

## Public :

Agents chargés de la maintenance et du réglage des vannes de régulation et/ou positionneurs.  
Robinériers.  
Agents du pôle EAI.

## Programme :

Une vanne de régulation non optimisée ou même défaillante, et c'est tout un processus qui peine à atteindre les objectifs fixés. Ceci peut entraîner un traitement, un retard de production, voire une indisponibilité d'unités.

Le stage Maintenance des Vannes Automatiques vous donnera les connaissances, vous permettant de réaliser diagnostic et maintenance préventive et curative des vannes et positionneurs. En cas de sous-traitance, vous acquerez les connaissances techniques et le vocabulaire pour échanger avec l'entreprise extérieure.

## CONSTITUTION ET PARTICULARITÉS DES VANNES DE RÉGULATION ET DES POSITIONNEURS (2h)

- Vannes droites.
- Vannes rotatives.
- Sièges, clapets, obturateurs.
- Actionneurs (Servo-moteurs).
- Positionneurs (analogiques et numériques).

## PARAMÈTRES CARACTÉRISTIQUES (2h)

- Coefficient de Vanne (CV)
- Sens d'action (OMA/FMA).
- Étanchéité.
- DN, matériaux, raccords.
- PN, pression d'épreuve.

## ÉTANCHÉITÉ DES VANNES DE RÉGULATION (1h)

- Détails des procédures de test d'étanchéité des vannes suivant la norme adéquate.

## TRAVAUX PRATIQUES DE MAINTENANCE (2h30 soit 80 %)

- Réception d'une vanne en atelier :
- Démontage.
  - Le presse-étoupe (changement).
  - Les traitements externes, internes.
  - La vérification du servo-moteur, du détendeur, du positionneur.
  - La vérification des éléments internes (rodage si nécessaire)
  - Le serrage des éléments.
  - Les produits de maintenance.
  - Les réglages (pression de décollage et étanchéité).
  - Les essais d'étanchéité.
  - Montage du positionneur.
  - Le réglage du positionneur.

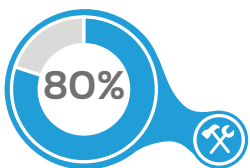
## NOTE IMPORTANTE

Les travaux pratiques sont réalisés sur des vannes de régulation et positionneurs : Fisher - Masoneilan - Metso (Neles) - Samson - Flowserve (Valtek Sereg) - Siemens ...

## EPI

Si nécessaire, nous vous fournirons durant le stage, des lunettes et gants. Nous vous recommandons d'apporter vos chaussures de sécurité.

## Travaux Pratiques





## Objectifs :

- Réaliser le câblage des instruments de mesure, des détecteurs et des boucles de régulation.
- Diagnostiquer les principaux dysfonctionnements liés aux câblages.
- Faire les synchronisations de boucles.
- Réceptionner le câblage en instrumentation d'une installation.

## Méthode Pédagogique :

- Exposés théoriques suivis de travaux pratiques.
- Réalisations de câblage.
- Diagnostics et réceptions d'installation de câblage sur procédés réels.

## Public :

Agent de maintenance intervenant dans la création et la modification de câblage d'instruments.  
Metteur en route pour le contrôle et la réception d'installation (commissioning).

## Prérequis :

Connaissances de base en électricité.

## Programme :

### FONCTIONNEMENT ÉLECTRIQUE DES TRANSMETTEURS (2h)

- Introduction à la mesure et à la régulation.
- Fonctionnement des transmetteurs de pression et de delta-P.
- Les convertisseurs et les transmetteurs à sortie passive et à sortie active.

### CÂBLAGE DES BOUCLES DE MESURES PASSIVES ET ACTIVES (1h)

- Câblage des boucles avec différents instruments (transmetteurs, enregistreurs, régulateurs, etc.).
- Étude de documentations constructeurs pour le câblage.
- Vérification d'une boucle de courant

### RÈGLES A RESPECTER DANS LE CADRE DE LA COMPATIBILITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE (CEM) (1h)

- Protection des câbles.
- Câblage des masses.
- Liaison masse - Terre.

### CÂBLAGE DES BOUCLES DE TEMPÉRATURE (2h)

- Fonctionnement des sondes PT 100 et des thermocouples.
- Choix des câbles à utiliser.
- Schémas de câblage suivant le type de sonde et les applications.
- Méthode de vérification des mesures avec utilisation de thermomètre-calibrateur

### DIAGNOSTICS DE DYSFONCTIONNEMENT (1h)

- Principaux dysfonctionnements dans le câblage d'une boucle de régulation.
- Méthode de diagnostic.

### CÂBLAGE DES DÉTECTEURS (2h)

- Fonctionnement des différents types de détecteurs (2 fils, 4 fils) suivant le circuit command
- Schéma de câblage suivant la commande.

### ALIMENTATION ET PROTECTION DES BOUCLES (1h)

### SYNCHRONISATION ET RÉCEPTION DES BOUCLES (1h)

- Synchronisation des boucles de courant et des boucles de température.
- Tests de réception d'installation.

### TRAVAUX PRATIQUES DE CÂBLAGE, VÉRIFICATION, DIAGNOSTIC ET RÉCEPTION D'INSTALLATION (10h soit 50%)

- Les T.P. sont réalisés tout au long de la formation.

## Durée

3jours / 21h

## Horaires

mardi 9h00  
jeudi 17h00

## Niveau acquis

Bases  
Fondamentaux  
Maîtrise

## Tarif

1310€ HT

## Participants

Mini : 4 - Maxi : 6

## Responsable




Caroline VILLARD

## Dates 2017

ARLES  
04 Avril au 06 Avril

## 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



## Réseaux de Terrain pour l'Instrumentation

RTI

**Objectifs :**

- Connaître les principes et les caractéristiques des réseaux de terrain pour l'instrumentation.
- Cerner les apports et les limites des réseaux.
- Choisir les réseaux de terrain adaptés à vos besoins.
- Mettre en oeuvre et régler les paramètres fondamentaux.

**Méthode Pédagogique :**

- Exposé des techniques de base assistées par EAO.
- Alternance de cours, de démonstrations et de travaux pratiques sur matériels industriels.
- + de 30% de travaux pratiques.

**Public :**

Techniciens et ingénieurs des services maintenance, bureau d'études et travaux neufs.

**Prérequis :**

Connaissances de base en instrumentation et/ou automatismes ou avoir suivi les stages PRIM ou TC1M.

**Durée**

3jours / 22h

**Horaires**mardi 9h00  
jeudi 17h00**Niveau acquis**Bases  
Fondamentaux  
Maîtrise**Tarif**

2285€ HT




**Participants**

Mini : 4 - Maxi : 12

**Responsable**

Yoan LLORET

**Dates 2017**ARLES  
27 Juin au 29 Juin  
21 Novembre au 23 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.

**Programme :****INTRODUCTION (3h)**

- Présentation des fonctions et des particularités des réseaux de terrain pour l'instrumentation.
- Intérêts et contraintes.
- État de l'offre.
- Standardisation de la structure des réseaux de communication (modèle OSI de l'ISO).

**LA COUCHE PHYSIQUE (4h)**

- Spécificités de la couche physique (ISO 1158-2).
- Supports de transmission.
- Topologie.
- Particularités de câblage (type et longueur de câble).
- Choix de connectique.
- Alimentation.
- Nombre d'abonnés.
- Sécurité intrinsèque.

**LES RÉSEAUX DE TERRAIN FIELDBUS FOUNDATION & PROFIBUS PA (6h)**

- Foundation Fieldbus :
  - Historique,
  - Méthode d'accès,
  - Types de trafics et de services
  - Exemples d'applications.
- Profibus PA
  - Historique,
  - Profibus DP
  - Profibus PA
  - Méthode d'accès,
  - Types de trafics et de services
  - Exemples d'applications.

**SYNTHÈSE (1h)**

- Aspects liés à la fiabilité
- Changements induits en bureau d'études et en maintenance.

**DÉMONSTRATIONS ET TRAVAUX PRATIQUES (8h soit plus de 30%)**

- Conception d'un segment.
- Réalisation d'une configuration de base
- Mise en oeuvre et test d'un réseau.

**Travaux Pratiques**

## Objectifs :

- Remettre à jour les connaissances en instrumentation et régulation.
- Pratiquer sur du matériel récent.
- Maîtriser les nouveaux outils (utilisation, choix et logiciels de configuration)
- Rafraîchir les savoir-faire.

## Méthode Pédagogique :

- Rappels théoriques et nouveautés.
- Mise en oeuvre sur du matériel récent.
- 70% de travaux pratiques.
- Utilisation d'outils d'Asset Management (PactWare, Fieldcare, AMS, ...).
- Utilisation de nouveaux outils elearning de l'IRA.

## Public :

Agents techniques et techniciens, Astreinte.

## Prérequis :

Avoir suivi les stages PR1 ou TC1 et/ou avoir de solides bases en matière d'instrumentation et de régulation.

## Programme :

- L'évolution des technologies nécessite une réactualisation permanente des savoirs, sans pour autant rééditer entièrement une formation de type PR1 (PR1M+PR1R) ou TC1 (TC1M+TC1R). Au cours de ce stage, les participants pourront ainsi remettre à jour leurs connaissances et profiter des nouveautés des stages PR1 et TC1 en pratiquant sur du matériel récent.
- Des compléments personnalisés peuvent être apportés sur demande des stagiaires.

### RAPPELS (2h)

- Sous forme d'évaluation interactive des connaissances en instrumentation et régulation.

### FONCTIONNALITÉS DES INSTRUMENTS NUMÉRIQUES (3h)

- Fonctions de maintenance, de calibration et de réglage.
- Calcul et filtrage (amortissement, cut-off, linéarisation, ...)
- Programmation des positionneurs numériques de vannes (configuration, réglage, diagnostic)
- Communications (Hart, AMS, Pactware, Fieldcare, ...).
- Introduction aux réseaux de terrain pour l'instrumentation (HART, Foundation Fieldbus et Profibus PA).

### RÉGULATION (4h)

- Rappels sur le rôle et le fonctionnement des régulateurs PID.
- Les évolutions notables en régulation (sur régulateurs de tableaux, API ou SNCC) :
  - Les possibilités étendues des régulateurs simples et multiboucles,
  - Les fonctionnalités additives des régulateurs,
  - Fonctions de poursuite (track),
  - Anti-dépassement,
  - Auto-tune, ...

### TRAVAUX PRATIQUES (21h soit 70 %)

- Les travaux pratiques sont choisis en début de stage par chaque stagiaire parmi les possibilités offertes par l'IRA, tant en instrumentation qu'en régulation (pression, niveau, débit, température, vanne, régulation simple, cascade, mixte, ...).
- Mise en oeuvre (câblage, réglage ...) et maintenance de transmetteur de pression, niveau, débit, température et de vannes.
- Mise en oeuvre (câblage, réglage ...) et maintenance de différentes boucles de régulation (simple, cascade, tendance).
- Démonstration de mise en oeuvre de réseaux de terrain (HART, Fieldbus Foundation ou Profibus PA)

 **Durée**  
5jours / 30h


 **Horaires**  
lundi 13h30  
vendredi 12h00

 **Niveau acquis**  
Bases  
Fondamentaux  
Maîtrise




 **Tarif**  
2000€ HT

 **Participants**  
Mini : 4 - Maxi : 12

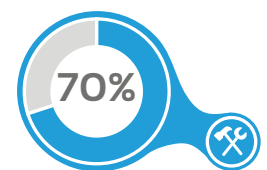
 **Responsable**  
Yoan LLORET

 **Dates 2017**  
ARLES  
12 Juin au 16 Juin  
9 Octobre au 13 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.*

### Travaux pratiques



## Régulation de Combustion des Fours

PRC

**Durée**  
5 jours / 30h

**Horaires**  
lundi 13h30  
vendredi 12h00

**Niveau acquis**  
Bases  
Fondamentaux  
Maîtrise

**Tarif**  
2365€ HT

**Participants**  
Mini : 4 - Maxi : 12

**Responsable**  
Philippe TRICHET

**Dates 2017**  
ARLES  
26 Juin au 30 Juin

Informations  
Complémentaires :

**I** 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 :**

- Maîtriser les principes de la régulation de combustion des fours et les méthodes de réglage afin d'améliorer leur fonctionnement et leur rendement.
- Être capable de régler et d'optimiser les boucles de régulation des fours industriels.

**Public :**

Agents techniques, techniciens des services de maintenance, travaux neufs ou bureau d'études.

**Prérequis :**

- Connaissances de base en instrumentation et régulation.

**Méthode Pédagogique :**

- Exposé des connaissances de base sur les fours.
- Étude et mise en oeuvre des régulations sur simulateur PC d'un Four.
- Réglage et optimisation des boucles sur PC.
- Dans la mesure où ces données sont dépourvues d'un caractère confidentiel, les stagiaires peuvent apporter des schémas des boucles de régulation de leurs fours qui pourront être analysés collectivement et serviront d'exemples de réalisations industrielles.

**Programme :****PRINCIPE DE LA COMBUSTION (2h)**

- Les hydrocarbures :
  - Origine naturelle et formation des combustibles fossiles,
  - Combustibles en phase gaz, liquide, ou solide,
- La combustion des hydrocarbures.
- Conditions stochiométrique, réductrice et oxydante.
- Air nécessaire et excès d'air : volume et composition des fumées.

**LES COMBUSTIBLES ET LEURS EXIGENCES D'EMPLOI (3h)**

- Combustibles commerciaux : gaz naturel, fiouls lourds et domestiques, charbon.
- Combustibles internes ou résiduels : gaz sidérurgiques ou de raffinerie, fioul interne, GPL, brai goudron, CHV, boues, bois et déchets.
- Pouvoir comburivore et fumigène.
- Pouvoir calorifique supérieur et inférieur (PCI et PCS)
- Limites d'explosivité (LIE, LSE) et températures d'auto-inflammation (gaz).
- Production d'énergie par unité de volume ou de masse.

**FORMATION DES POLLUANTS ET ANALYSEURS DE FUMÉES (1h)**

- CO, CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, poussières.
- Risques locaux et environnementaux de chacun de ces polluants.
- Formation interne ou atmosphérique d'acide sulfurique, nitrique ou d'ozone O<sub>3</sub>.
- Actions possibles spécifiques à chacun de ces polluants.
- Analyse des fumées « in situ » ou par prélèvement / échantillonnage.
- Mesure d'opacité de noircissement et d'indice pondéral.

**RAPPELS CONCERNANT LES RÉGULATEURS P.I.D. ET LA RÉGULATION (3h)**

- Principe des régulateurs P.I.D. et leurs modes de fonctionnement.
- Réglage par approches successives.
- Régulation cascade.
- Conséquences possibles des changements de point de fonctionnement : marge de sécurité pour le réglage des boucles P.I.D.

**LES FOURS INDUSTRIELS (4h)**

- Raffinerie et pétrochimie.
- Cimenterie.
- Verrerie.
- Sidérurgie.
- Aspects énergie / rendement.
- Incinération.

**LES BRÛLEURS DE FOUR (1h)****NOTIONS D'AUTOMATISMES DE FONCTIONNEMENT DES BRÛLEURS (1h)**

- Instrumentation et équipements des lignes et brûleurs pour les combustibles liquides et gaz.
- Séquences de balayage, d'allumage combustibles liquides et gaz et éventuel test d'étanchéité.
- Automatisation de sécurité des fours.

**LES SCHÉMAS DE RÉGULATIONS UTILISÉS SUR LES FOURS (6h)**

- Dispositif élémentaire : came mécanique et transposition en technologie numérique (régulation dite "came numérique" ou "positionneuse").
- Régulation de combustion avec contrôle des débits combustibles et comburants (régulation dite "mesureuse") - Avantages d'un contrôle croisé simple ou double.
- Régulation d'O<sub>2</sub> dans les fumées : contrôle de l'excès d'air.
- Minimum technique.
- Combustion mixte et multi combustibles.
- Régulation de pression foyer et tirage.
- Régulation de pulvérisation auxiliaire (fioul et combustibles liquides).
- Régulation de pression des combustibles (démarrage et/ou override de limitation des pressions en configuration multi-brûleurs)

**RÉGLAGE DES BOUCLES DE RÉGULATION D'UN FOUR SUR SIMULATEUR ET ÉTUDE DU COMPORTEMENT (9h)**

- Apprentissage de la conduite du four et test de ses performances intrinsèques.
- Réglages de la combustion aux différentes allures et charges.
- Vérification des gains de rendements directs et indirects
- Optimisation des réglages des régulateurs P.I.D.

**Avertissement**

Les principes de régulation complexes particuliers à l'incinération sur grille, rouleaux ou sur lit fluidisé ne seront pas étudiés dans cette formation

**VOTRE FORMATEUR**

Stage animé par Monsieur Gabriel ROCHE, Spécialiste en Régulation de Procédés.

## Objectifs :

- Maîtriser les principes de la régulation de combustion.
- Appréhender les "stratégies" de régulation mises en oeuvre par les installateurs spécialisés.
- Perfectionner les personnes qui ont en charge l'entretien des matériels d'instrumentation et de régulation.
- Sensibiliser aux conséquences, sur le rendement, des mauvais fonctionnements des matériels.
- Être capable de régler et d'optimiser des boucles de régulation de chaudières industrielles.

## Prérequis :

- Connaissances de base en instrumentation et régulation.

## Méthode Pédagogique :

- Exposé des connaissances de base sur les générateurs de vapeur.
- Étude de mise en oeuvre progressive sur simulateur PC d'une chaudière, des "stratégies de régulation".
- Réglage et optimisation des boucles sur PC.
- Dans la mesure où ces données sont dépourvues d'un caractère confidentiel, les stagiaires peuvent apporter des schémas des boucles de régulation de leurs chaudières qui pourront être analysés collectivement et serviront d'exemples de réalisations industrielles.

## Public :

Agents techniques, techniciens des services maintenance, travaux neufs, bureau d'études ou des services techniques de collectivités.

## Programme :

### PRINCIPE DE LA COMBUSTION (2h)

- Les hydrocarbures :
  - Origine naturelle et formation des combustibles fossiles,
  - Combustibles en phase gaz, liquide ou solide.
- La combustion des hydrocarbures.
- Conditions stochiométrique, réductrice et oxydante.
- Air nécessaire et excès d'air : volume et composition des fumées.

### LES COMBUSTIBLES ET LEURS EXIGENCES D'EMPLOI (3h)

- Combustibles commerciaux : gaz naturel, fiouls lourd et domestiques, charbon.
- Combustibles internes ou résiduels : gaz sidérurgiques ou de raffinerie, fioul interne, GPL, brai goudron, CHV, boues, bois et déchets.
- Pouvoir comburivore et fumigène.
- Pouvoir calorifique supérieur et inférieur (PCI et PCS).
- Limites d'explosivité (LIE, LSE) et températures d'auto inflammation (gaz).
- Production d'énergie par unité de volume ou de masse.

### FORMATION DES POLLUANTS ET ANALYSEURS DE FUMÉES (1h)

- CO, CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, poussières.
- Risques locaux et environnementaux de chacun de ces polluants.
- Formation interne ou atmosphérique d'acide sulfurique, nitrique ou d'ozone O<sub>3</sub>.
- Actions possibles spécifiques à chacun de ces polluants.
- Analyse des fumées « in situ » ou par prélèvement / échantillonnage.
- Mesure d'opacité de noircissement et d'indice pondéral.

### RAPPELS CONCERNANT LES RÉGULATEURS P.I.D. ET LA RÉGULATION (3h)

- Principe des régulateurs P.I.D. et leurs modes de fonctionnement.
- Réglage par approches successives.
- Régulation cascade.
- Conséquences possibles des changements de point de fonctionnement : marge de sécurité pour le réglage des boucles P.I.D.

### GÉNÉRATEURS DE VAPEUR (4h)

- Différents types.
- Parties constitutives.
- Principe d'une cogénération.
- Effets de gonflement et de tassement.
- Analyse et qualité de l'eau.
- Rendements direct et indirect.
- Cycle de la vapeur et énergie mise en jeu dans chaque partie de la chaudière et au-delà (vaporisation, surchauffe, désurchauffe, resurchauffe, détente, turbines, condenseur).

### TECHNOLOGIE DES BRÛLEURS DE CHAUDIÈRE (1h)

### NOTIONS D'AUTOMATISMES DE FONCTIONNEMENT DES BRÛLEURS (1h)

- Instrumentation et équipements des lignes et brûleurs pour les combustibles liquides et gaz,
- Séquences de balayage, d'allumage combustibles liquides et gaz et éventuel test d'étanchéité.
- Automatismes de sécurité des chaudières.

### LES SCHEMAS DE RÉGULATIONS UTILISÉS SUR LES CHAUDIÈRES (6h)

- Dispositif élémentaire : came mécanique et transposition en technologie numérique (régulation dite "came numérique" ou "positionneuse").
- Régulation de combustion avec contrôle des débits combustibles et comburants (régulation dite "mesureuse") :
  - Avantages d'un contrôle croisé simple ou double.
- Régulation d'O<sub>2</sub> dans les fumées : contrôle de l'excès d'air.
- Minimum technique.
- Combustion mixte et multi combustibles.
- Régulation de niveau ballon : un, deux ou trois éléments.
- Régulation de pression foyer et tirage.
- Régulation de désurchauffe vapeur.
- Régulation de pulvérisation auxiliaire (fioul et combustibles liquides)
- Régulation de pression des combustibles (démarrage et/ou override de limitation des pressions en configuration multi-brûleurs)


### RÉGLAGE DES BOUCLES DE RÉGULATION D'UNE CHAUDIÈRE SUR SIMULATEUR ET ÉTUDE DU COMPORTEMENT (9h)

- Apprentissage de la conduite de la chaudière et test de ses performances intrinsèques.
- Réglages de la combustion aux différentes allures et charges.
- Vérification des gains de rendements directs et indirects
- Optimisation des réglages des régulateurs P.I.D.

### VOTRE FORMATEUR

Stage animé par Monsieur Gabriel ROCHE, Spécialiste en Régulation de Procédés.

 **Durée**  
5 jours / 30h

 **Horaires**  
lundi 13h30  
vendredi 12h00

 **Niveau acquis**  
Bases  
Fondamentaux  
Maîtrise

 **Tarif**  
2365€ HT




 **Participants**  
Mini : 4 - Maxi : 12

 **Responsable**  
Philippe TRICHET

 **Dates 2017**  
ARLES  
25 Septembre au 29 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.*

# Éléments de Procédés pour la Régulation

EPR

**Durée**  
5 jours / 33h

**Horaires**  
lundi 9h00  
vendredi 12h00

**Niveau acquis**  
Bases  
Fondamentaux  
Maîtrise




**Tarif**  
2000€ HT

**Participants**  
Mini : 2 - Maxi : 8

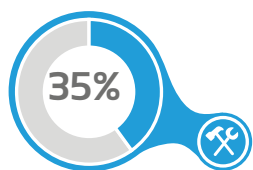
**Responsable**  
Joëlle MALLET

**Dates 2017**  
ARLES  
12 Juin au 16 Juin  
02 Octobre au 06 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.

## Travaux Pratiques



### Objectifs :

- Acquérir les éléments de physique indispensables pour :
  - Aider à la connaissance et à la maintenance des instruments et organes de réglage,
  - Comprendre le choix des boucles de régulation à partir du fonctionnement de procédé,
  - Dialoguer avec le personnel d'exploitation.

### Prérequis :

Connaissances de base en instrumentation et régulation.

### Méthode Pédagogique :

- Permet d'acquérir, avec un minimum de théorie, les connaissances de base sur la physique des fluides et le fonctionnement des éléments de procédé.
  - Utilisation de logiciels simples de calcul (remis aux participants).
- Nota : Apporter une clé USB et une calculatrice.
- 35 % de Travaux pratiques sur bancs et pilotes industriels.

### Public :

Techniciens des services de maintenance et d'exploitation.

## Programme :

### GRANDEURS PHYSIQUES (2h)

- Masse volumique, densité, viscosité, compressibilité, température ...

### MÉCANIQUE DES FLUIDES (3h)

- Physique de l'écoulement des fluides.
- Détermination des pertes de charge.
- Application : vannes de régulation et corrections des débits gaz.

### POMPE CENTRIFUGE (4h)

- Principe de fonctionnement et constitution.
- Hauteur manométrique - Puissance - Rendement.
- Choix d'une pompe.
- Montage (N.P.S.H.) - Mise en service.
- Boucles de régulation.
- Régulation par pompe et variateur de vitesse.

### ÉCHANGEUR DE CHALEUR (3h)

- Transfert de chaleur par conduction et convection.
- Application aux capteurs de température.
- Constitution des principaux types d'échangeurs.
- Surface d'échange et bilan thermique.
- Régulation des échangeurs.

### CYCLE VAPEUR CHAUDIÈRE, CONDENSEUR, SURCHAUFFEUR (4h)

- Bases de thermodynamique :
  - Chaleur,
  - Travail,
  - Enthalpie,
  - Physique de la vapeur d'eau (diagramme de Mollier).
- Chaudière, condenseur, surchauffeur :
  - Principes physiques,
  - Boucles de régulation.

### HYGROMÉTRIE (3h)

- Caractéristiques de l'air humide (diagramme).
- Notions de climatisation.
- Notions de séchage.

### DISTILLATION (2h)

- Données de physique (équilibre liquide - vapeur).
- Fonctionnement d'une colonne.
- Boucles de régulation.

### TRAVAUX PRATIQUES (12h soit 35%)

- Pertes de charge.
- Vanne de régulation (aspect dynamique).
- Pompe centrifuge.
- Débit gaz (grandeurs d'influence)
- Hygrométrie.

**Objectifs :**

- Par une approche purement procédé, permettre au stagiaire :
- D'analyser les incidents et anomalies de fonctionnement.
- D'intégrer efficacement une équipe projet
- De mieux appréhender l'instrumentation, la régulation et l'automatisation d'un procédé.

**Méthode Pédagogique :**

- Exposés des principes et lois physiques qui régissent les procédés.
- Présentation des principales technologies des procédés.
- Exercices d'application et étude de cas concrets.

**Public :**

Ingénieurs, techniciens supérieurs des services maintenance, bureau d'études et ingénierie.

**Prérequis :**

Aucun.

**Programme :****DÉPLACEMENT DES FLUIDES (11h)**

- Les grandeurs physiques.
- Les lois physiques (loi de Bernoulli).
- Les pertes de charge (calcul et estimation).
- Les pompes et les compresseurs.

**TRANSFERTS THERMIQUES (11h)**

- Les grandeurs physiques.
- Les différents types de transfert thermique :
  - La conduction,
  - La convection,
  - Le rayonnement.
- Les lois physiques (bilan thermique).
- Les échangeurs thermiques, les évaporateurs, les condenseurs.

**ÉTUDE DE QUELQUES PROCÉDÉS (11h)**

- Le séchage.
- La production de froid.
- La distillation.
- La réaction chimique.

 **Durée**  
5jours / 33h

 **Horaires**  
lundi 9h00  
vendredi 12h00

 **Niveau acquis**  
Bases  
Fondamentaux  
Maîtrise




 **Tarif**  
2220€ HT

 **Participants**  
Mini : 2 - Maxi : 12

 **Responsable**  
Philippe TRICHET

 **Dates 2017**  
ARLES  
29 Mai au 02 Juin  
23 Octobre au 27 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.*

## Technique de la Régulation des Procédés

TRP

**Durée**  
5 jours / 33h

**Horaires**  
lundi 9h00  
vendredi 12h00

**Niveau acquis**  
Bases  
Fondamentaux  
Maîtrise




**Tarif**  
2275€ HT

**Participants**  
Mini : 3 - Maxi : 8

**Responsable**  
Philippe TRICHET

**Dates 2017**  
ARLES  
09 Octobre au 13 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.*

**Objectifs :**

- Être capable de concevoir ou d'améliorer les boucles de régulation des principaux procédés industriels.
- Comprendre les principes de régulation les plus couramment utilisés sur les principaux procédés industriels.

**Prérequis :**

- Connaissance des principales boucles de régulation : cascade, mixte, rapport, croisée, split-range, override (ou stage TC2) ; connaissance de la mécanique des fluides, du transfert d'énergie (ou niveau EPR).

**Public :**

Techniciens et ingénieurs des services de production, maintenance et bureau d'études. Ce stage convient à un public industriel. Les développements théoriques sont limités au minimum nécessaire.

**Méthode Pédagogique :**

- Pour chacun des éléments de procédés sont abordés :
  - Les éléments de base physico-chimiques,
  - Les éléments de base technologiques,
  - Les stratégies de régulation et de sécurité sont développées plus spécifiquement
- Exercices collectifs basés sur des cas réels rencontrés lors des missions d'expertise de l'IRA : Recherche de schémas de régulation adaptés à des cas complexes.
- Échanges d'expériences entre les participants et l'animateur.
- Dans la mesure où ces données sont dépourvues d'un caractère confidentiel, les stagiaires peuvent apporter des schémas des boucles de régulation de leurs unités qui pourront être analysés collectivement et serviront d'exemple de réalisations industrielles.

**Programme :****ÉLÉMENTS COMMUNS POUR LA RÉGULATION DES PROCÉDÉS (8h)**

- Caractéristiques statiques et dynamiques des procédés réels :
  - Les paramètres naturels des procédés,
  - Recherche de ces paramètres,
  - Leurs évolutions et l'incidence de cette évolution sur le fonctionnement des boucles de régulation,
  - Modélisation des procédés : schémas fonctionnels.

- Spécificité de boucles de régulation communes. Rappel sur le réglage des P.I.D.
- Rappel sur les principaux types de boucles évoluées : cascade, feed-forward, split-range, override.

**RÉGULATION DES PROCÉDÉS : ÉLÉMENTS DE PROCÉDÉS GÉNÉRAUX (8h)**

- Pompes et compresseurs (régulations par vanne TOR ou par vanne de régulation, régulation de vitesse, régulation anti-pompage (compresseur), régulation auto sélectrice - sécurités).
- Échangeurs thermiques, condenseurs, rebouilleurs. Spécificité des échanges thermiques liquide/liquide, liquide/vapeur, liquide/gaz, gaz/vapeur. (régulations par vanne 2 ou 3 voies, régulations simples, régulations cascades et/ou feedforward).

**ÉLÉMENTS DE PROCÉDÉS ET BOUCLES DE RÉGULATION TYPIQUES (17h)**

- Régulation de combustion dans les générateurs de vapeur et fours (régulations simples, mesureuses, positionneuses, avec/sans contrôle croisé, multi-éléments, multi combustibles).
- Régulation de niveau des ballons de chaudière (un élément, deux éléments, trois éléments).
- Colonne à distiller binaire (régulations simples, bilan matière/énergie, avec analyseurs sur le distillat et/ou sur le résidu, taux de reflux, avec feedforward prédictive).
- Sécheurs batch ou continus (régulations simples, régulations spécifiques selon la technologie du sécheur, régulations avec contrôle de la température des gaz sortie sécheur, régulations avec contrôle de la température des gaz entrée sécheur, régulations avec dilution).
- Unités frigorifiques (régulations par détendeur, par vanne TO , sécurités).
- Évaporateurs (régulations en boucle fermée, cascade, feedforward, cascade d'évaporateurs et économie, modulation du fluide caloporteur, modulation du fl de à concentrer).
- Réacteurs chimiques batch ou continu (régulations de température : simple, cascade - régulations de pression, optimisation, maîtrise des réactions exothermiques).

**VOTRE FORMATEUR**

Stage animé par Monsieur Gabriel ROCHE, Spécialiste en Régulation de Procédés.



## Objectifs :

- Connaître les symboles et les règles de représentation de l'instrumentation selon les normes ISA.
- Être capable d'interpréter les schémas de procédés instrumentés.
- Être capable de concevoir des schémas instrumentés (T.I., P.C.F., P&ID) selon les normes ISA.

## Prérequis :

Connaissance générale des instruments et de leurs fonctions, des vannes et autres organes de commande, des SNCC et API, ainsi que des grands principes de régulation.

## Méthode Pédagogique :

Présentation des différents principes de symbolisation au travers d'exercices d'interprétation, d'analyse critique et de création de schémas P&IDs. L'essentiel de la formation se déroule sous formes de travaux dirigés.

## Public :

Personnel d'exploitation et de maintenance devant bien connaître les schémas de procédés instrumentés.  
Personnels de bureau d'études devant réaliser des schémas instrumentés suivant les normes ISA 5-1, ISA 5-2 et ISA 5-3.

## Programme :

### RÔLE DU SCHÉMA DE TUYAUTERIE & D'INSTRUMENTATION :

#### Piping & Instrument Diagram (1h)

#### SYMBOLISATION SELON LES NORMES ISA 5.1 5.2 et 5.3 (9h)

- Règles de représentation des instruments.
- Signification des lettres identificatrice
- Localisation des instruments.
- Blocs de calcul.
- Liaisons et signaux.
- Appareils de mesure : pression, niveau, débit, température, analyse, mesures électriques, optiques et mécaniques, ...
- fonctions des instruments : alarme, régulation, visualisation, indication, scrutation, totalisation, enregistrement, transmission, commutation, modules de calcul, ...
- corps de vannes, actionneurs, organes de commande, appareils autonomes, ...
- Composants électriques.
- Exemples de combinaisons diverses.
- Exemples de schémas PID simplifiés, conceptuels, et détaillés
- Fonctions logiques binaires.
- Exemple de schémas logiques.

#### ÉTUDES DE CAS (4h30 soit 30%)


Interprétation et analyse de schémas P&IDs industriels regroupant des fonctions d'automatisme et de régulation.

Elaboration de schémas P&IDs à partir de cahiers des charges.

#### NOTE

Les stagiaires sont invités à envoyer à l'avance des exemples de leurs schémas P&IDs pour analyse au cours du stage (à l'adresse [contac@ira-cipen.fr](mailto:contac@ira-cipen.fr), à l'attention de Philippe Trichet).

 **Durée**  
2jours / 14h30


 **Horaires**  
mardi 9h00  
mercredi 17h00

 **Niveau acquis**  
Bases  
Fondamentaux  
Maîtrise

 **Tarif**  
960€ HT




 **Participants**  
Mini : 4 - Maxi : 12

 **Responsable**  
Philippe TRICHET

 **Dates 2017**  
ARLES  
10 Mai au 11 Mai \*  
07 Novembre au 08 Novembre

*\* Planning exceptionnel pour la session de mai : du mercredi 9h au jeudi 17h*

#### 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.*

#### Étude de cas



## Practice of Instrumentation

PRI



**Duration**  
5days / 35h

**Time schedule**  
Monday 9h00 am  
Friday 5h00 pm

**Skill level**  
Basics  
Fundamentals  
Mastery

**Fee**  
2285€ HT

**Attendees**  
Mini : 4 - Maxi : 10

**Instructor in charge**  
Philippe TRICHET

**Dates 2017**  
ARLES  
23 October au 27 October

### Informations Complémentaires :

- Senior training instructor, recognised as an expert in his field.
- By the end of the session, a training certificate is delivered with an assessment of acquired skills.
- Meals in IRA restaurant are offered

### Objectives :

- Attendees will acquire the base theory of operation of measuring instruments, control valves, and positioners.
- They will learn how to install, wire, set, tune, maintain and troubleshoot them.

### Teaching Method :

- The course provides valuable information via lectures on theoretical concepts, backed-up by direct hands-on training in fully equipped classrooms.
- More than 50% of the time is dedicated to actually working on various industrial instruments installed on test benches.

### Attendees :

Operations and Maintenance Technicians and Engineers, who are new to instrumentation, or who wish to be "cross trained".

### Prerequisites :

Knowledge of basic mathematical concepts and physical laws, although not required, would be helpful.

### Program :

#### INTRODUCTION ( 3h)

- Structure of a basic feedback control loop.
- P&ID's drawing standards.
- Basic electricity, 4 - 20 mA loop.

#### INDUSTRIAL MEASUREMENT (10h)

- Pressure : concept, different pressure types, units, sensors, analog electronic and smart transmitters, installation and calibration, pressure switch.
- Level : indicator, hydrostatic head, capacitive, ultrasonic, nuclear, radar, float, buoyancy, resistive, mechanical type, vibrating blades, rotating paddle).
- Flow : differential pressure, rotameter, electromagnetic, ultrasonic, turbine, vortex, rotary, Coriolis, thermal, flow indicator and switch
- Temperature : thermocouple, resistance temperature detector (RTD), infrared radiation pyrometer.

#### CONTROL VALVES (4h)

- Theory of operation, bodies, trim, actuators, flow characteristics, sizing, cavitation, shutoff pressure, leak tightness, calibration.
- Different valve types.
- Control valve positioners.

#### HANDS - ON TRAINING (18h)

- Installing, wiring, setting, checking and troubleshooting various industrial measuring instruments, control valves and positioners.
- Designing and building a complete feedback control loop.

#### NOTE

This training course is part of a two module training package called PIPC «Practice of Instrumentation and Process Control»,(PRI + PPC) at a discount price of 3885 euros.

### Hands-on Training



Package

This course is part of the package PIPC:  
PRI (2285 €) + PPC (2285 €) à 3885 euros.

**Objectives :**

- Attendees will acquire the base theory of operation of PID feedback control loops, showing on one hand how a process may react to its command signal, and on the other hand how to adapt controller actions to a particular process.
- They will learn how to set, tune, and troubleshoot various types of control loops.

**Teaching Method :**

- The course provides valuable information via lectures on theoretical concepts, backed-up by direct hands-on training in fully equipped classrooms.
- More than 50% of the time is dedicated to actually working on various simulated control loops and genuine industrial process control loops.

**Attendees :**

Operation and Maintenance Technicians and Engineers, who are new to process control principles, or who wish to be "cross trained".

**Prerequisites :**

Knowledge of instrumentation and of basic mathematical concepts such as integral and derivative, as well as basic physical laws, although not required, would be helpful.

**Program :****PID FEEDBACK CONTROL LOOP (10h)**

- P.I.D. control actions.
- Controller structure.
- Controller operating modes.
- Stable and unstable process response.
- Tuning (trial and error, IRA method...).
- Controller complementary functions.

**PARTICULAR CONTROL ARRANGEMENTS (6h)**

- Cascade control.
- Feedforward control.
- Override, split-range and ratio control.
- On/off control.

**DCS AND PLC CONTROL CAPABILITIES (1h)**

- Function blocks to be found in DCS and PLC'S.
- Examples of control strategy programming.

**CONTROL-LOOP TROUBLESHOOTING (1h)**

- How to check if a PID controller works properly.
- Diagnosis of process variable continuous cycling, and of permanent error between process variable and set point.

**HANDS - ON TRAINING (19h)**

- Wiring, setting and checking digital controllers.
- Tuning P.I.D. control loops on simulated process.
- Tuning and troubleshooting P.I.D. control loops on genuine heat exchangers and other process.

**NOTE**

This training course is part of a two module training package called «PIPC» : Practice of Instrumentation and Process Control, (PPC + PRI) at a discount price of 3885 euros.

**Duration**  
5days / 37h

**Time schedule**  
Monday 9h00 am  
Friday 5h00 pm

**Skill level**  
Basics  
Fundamentals  
Mastery

**Fee**  
2285€ HT

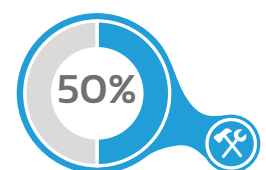
**Attendees**  
Mini : 4 - Maxi : 10

**Instructor in charge**  
Philippe TRICHET

**Dates 2017**  
ARLES  
30 Octobre au 03 Novembre

**Informations Complémentaires :**

- Senior training instructor, recognised as an expert in his field.
- By the end of the session, a training certificate is delivered with an assessment of acquired skills.
- Meals in IRA restaurant are offered

**Hands-on Training****Package**

This course is part of the package PIPC: PRI (2285 €) + PPC (2285 €) à 3885 euros.

AT

Cette formation est proposée en formule INTRA. N'hésitez pas à contacter notre Service Commercial pour adapter à vos besoins la durée et le contenu.

 **Durée**  
À définir selon vos besoins

 **Horaires**  
À définir selon vos besoins

 **Niveau acquis**  
À définir selon vos besoins




 **Tarif**  
À définir

 **Participants**  
À définir selon vos besoins

 **Responsable**  
Yoan LLORET

 **Dates 2017**  
À définir selon vos besoins

### 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 :

- A partir de la connaissance et de la maîtrise du milieu industriel du formateur anglophone, le stagiaire, à l'issue du stage :
  - Aura acquis un anglais plus fluid
  - Aura enrichi son vocabulaire anglais technique.
  - Pourra comprendre et se faire comprendre par tout l'environnement technique.

### Méthode Pédagogique :

- Discussions animées par le formateur autour de plusieurs phases d'un projet industriel, de la définition d'un cahier des charges à la recherche d'un dysfonctionnement lors d'une mise en service.
- Travaux dirigés sur la compréhension orale et/ou écrite d'énoncés techniques.
- Travaux pratiques sur des équipements industriels et procédés réels avec emphase sur le dialogue.
- Tout au long du stage, le formateur sollicitera tour à tour chaque stagiaire pour s'assurer de la pratique de l'anglais parlé.

### Public :

Tout personnel désirant enrichir son vocabulaire et sa fluidité en anglais. Du débutant au confirmé.

### Prérequis :

Aucun

### Programme :

Voici certains exemples d'activités pouvant être réalisés lors de cette formation. Cette formation peut être enrichie par des contenus propres aux projets et/ou installations de votre entreprise.

### GÉNÉRALITÉS

- Introduction à l'anglais technique.
- Présentation d'outils de traduction.

### L'ANGLAIS AU BUREAU

- Définitions des termes couramment utilisés dans un cahier des charges.
- Exercice de lecture et rédaction d'un cahier des charges.
- Présentations orales par chaque stagiaire d'une section d'un cahier des charges.

### LES ÉQUIPEMENTS ET LOGICIELS ANGLAIS

- Lecture et compréhension de spécifications techniques d'équipements de mesure, de Contrôle-Commande, d'actionneurs, ...
- Travaux dirigés sur des équipements réels (lecture de plaques signalétiques, navigation dans des logiciels de configuration, ...)

### L'ANGLAIS SUR SITE

- Travaux dirigés et discussions sur les éléments de montage et d'installation (électrique, pneumatique, tuyauterie, ...)
- Mise en route d'unités pilotes entièrement automatisées avec dialogues sur la compréhension du procédé, les étapes d'un commissioning, le diagnostic/dépannage, l'exploitation, ...

### AUTRES ACTIVITÉS

- Visionnement et écoute de reportages vidéo/audio pour appréhender les différents accents et rythmes de l'anglais dans le monde.
- Révisions sous forme ludique des notions apprises lors du stage.
- Exercices de lecture/écriture d'emails et de communications téléphoniques.
- Les stagiaires, s'ils le désirent, feront une présentation orale (sujet technique libre) suivie d'une période de questions.

### Travaux Pratiques

À définir selon vos besoins

**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](mailto:contact@ira-cipen.fr)**  
**[www.ira.eu](http://www.ira.eu)**

