



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

# SÉCURITÉ & SÛRETÉ

## SOMMAIRE DES STAGES DE LA FILIÈRE

### BASES

Sensibilisation aux ATmosphères EXplosibles ..... ATEX 0 ..... p132

### FONDAMENTAUX

Sécurité et Sûreté du Contrôle-Commande Industriel..... SIL-SCC ..... p125  
**N** Cybersécurité des Systèmes Industriels..... CYB ..... p128  
Interventions en ATmosphères EXplosibles ..... ATEX 1 E&M ..... p 133

### MAÎTRISE

Sécurité en Analyse Industrielle - IECEX ..... SECA-EX ..... p 87  
Automates de Sécurité - FS-PLC ..... AUT6 ..... p 108  
Systèmes Instrumentés de Sécurité - Quali-SIL - Ingénieur ..... SIS-ING ..... p126  
Systèmes Instrumentés de Sécurité – Quali-SIL - Conception Installation et Maintenance... SIS-TECH ..... p127  
Exploitation des Systèmes Instrumentés de Sécurité - Quali-SIL ..... SIS-OP ..... p130  
Maîtrise des Sécurités Instrumentées - SIS Perfectionnement ..... SIL-MMRI ..... p129  
**N** Systèmes Instrumentés de Sécurité - Quali-SIL - Recyclage ..... SIS ING REC ..... p131  
Responsable Travaux en ATmosphères EXplosibles..... ATEX 2 E&M ..... p134  
Recyclage ATEX ÉLECTRIQUE et-ou Mécanique ..... RECYCL\_ATEX E&M .. p135

### SÉCURITÉ EN ANALYSE INDUSTRIELLE

**N** Sécurité en Analyse Industrielle - IECEX ..... SECA-EX ..... p87

### CPF : Compte personnel de formation

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

Sécurité et Sûreté du Contrôle-Commande industriel ..... SIL-SCC ..... p125

### LES STAGES CERTIFIANTS EN SÉCURITÉ & SÛRETÉ



*Ce stage s'intègre dans une démarche volontaire de certification des compétences par IRA CERTIFICATION.  
Vous pouvez retrouver toutes les informations en page 158.*

Sécurité et Sûreté du Contrôle-Commande industriel ..... SIL-SCC ..... p125



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

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



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

Systèmes Instrumentés de Sécurité - Quali-SIL - Ingénieur ..... SIS-ING ..... p126  
Systèmes Instrumentés de Sécurité – Quali-SIL - Conception Installation et Maintenance... SIS-TECH ..... p127  
Exploitation des Systèmes Instrumentés de Sécurité - Quali-SIL ..... SIS-OP ..... p130  
**N** Systèmes Instrumentés de Sécurité - Quali-SIL - Recyclage ..... SIS ING REC ..... p131

# SÉCURITÉ & SÛRETÉ

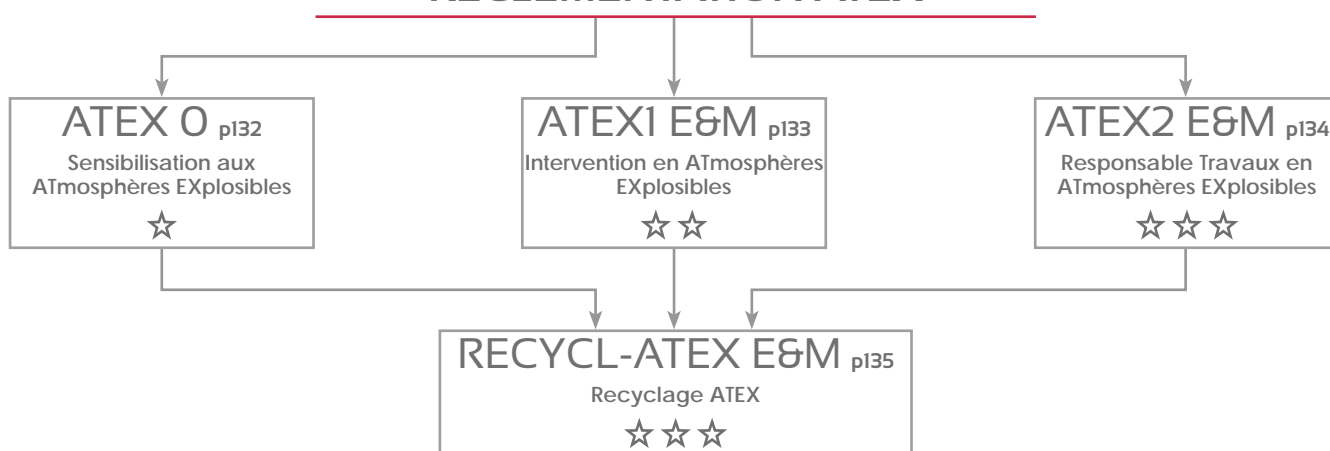
## PLANNING 2017 DES STAGES DE LA FILIÈRE

	SIL-SCC	SIS-ING	SIS-TECH	CYB	SIL-MMRI	SIS_ING REC	ATEX 0	ATEX 1 E&M	ATEX 2 E&M	RECYCL-ATEX	
Janvier	1										1
	2										2
	3										3
Février	4		Arlès								4
	5			Arlès							5
	6										6
Mars	7										7
	8										8
	9				Arlès						9
Avril	10										10
	11										11
	12										12
Mai	13	Arlès									13
	14										14
	15										15
Juin	16										16
	17										17
	18						Arlès				18
Juillet	19										19
	20										20
	21					Arlès					21
Août	22										22
	23			Arlès							23
	24										24
Septembre	25	Arlès									25
	26										26
	27		Arlès								27
Octobre	28										28
	29										29
	30										30
Novembre	31										31
	32										32
	33										33
Décembre	34										34
	35										35
	36										36
Janvier	37				Arlès						37
	38										38
	39										39
Février	40								ARLES		40
	41										41
	42			Arlès			ARLES	ARLES			42
Mars	43					Arlès					43
	44										44
	45									ARLES	45
Avril	46										46
	47										47
	48	Paris									48
Mai	49										49
	50		Arlès								50
	51										51
Juin	52										52

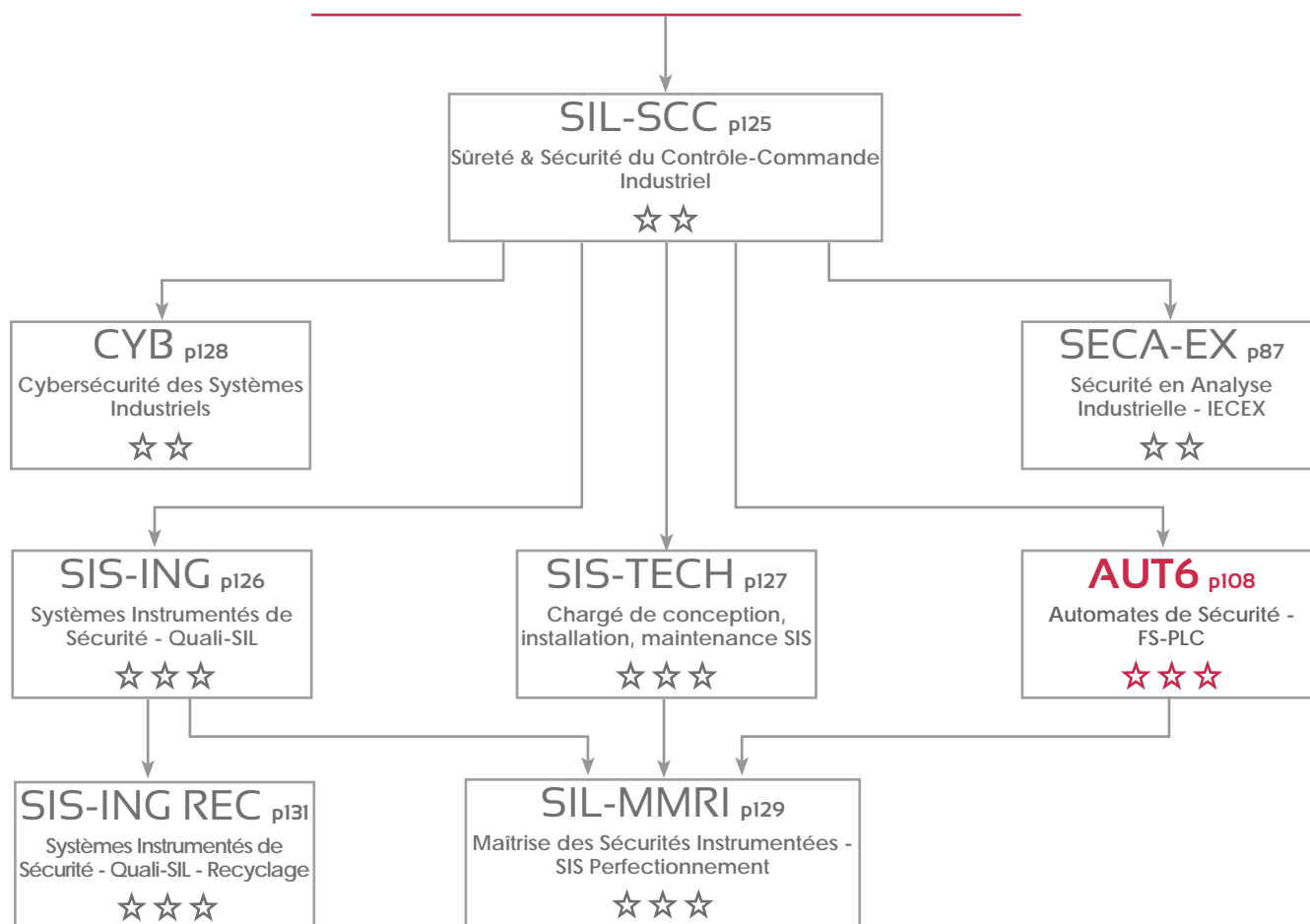
# SÉCURITÉ & SÛRETÉ

## CURSUS DES STAGES DE LA FILIÈRE

### RÈGLEMENTATION ATEX



### CONTRÔLE-COMMANDE DE SÉCURITÉ



Niveau acquis en fin de formation

- ★ Bases
- ★★ Fondamentaux
- ★★★ Maîtrise

APPROCHE pratique  
APPROCHE conceptuelle

# Sécurité et Sûreté du Contrôle-Commande Industriel (éligible au CPF)

SIL-SCC

SÉCURITÉ &  
SÛRETÉ

## Objectifs :

- Dialoguer de manière pertinente avec les différents acteurs de la sûreté et sécurité des procédés et des machines.
- Concevoir, installer et maintenir la sécurité et sûreté du Contrôle-Commande industriel en suivant une démarche et une méthodologie respectueuse des normes, des réglementations et de l'état de l'art.
- Identifier l'architecture optimale suivant les besoins, le SIL (Safety Integrity Level), et le le SL (Security Level) requis.
- Apporter la preuve qualitative et quantitative de la conformité au niveau de confiance (NC), niveau d'intégrité (SIL) ou niveau de performance (PL).
- Identifier les avantages et inconvénients des différentes techniques et architectures utilisées et l'offre du marché.

- Intégrer des capteurs, automates de sécurité, actionneurs en respectant le niveau d'intégrité de sécurité (SIL) et le niveau de performance (PL) requis.

## Méthode Pédagogique :

- Méthodes pédagogiques actives ajustées selon le niveau des participants.
- Méthodes inductives afin d'ancrer les principes de prévention et de sécurité intégrée.

## Public :

Tout professionnel souhaitant avoir une vision systémique des systèmes de sécurité industrielle.

## Prérequis :

Avoir une expérience du milieu industriel.

## Programme :

### NOTIONS FONDAMENTALES ET VOCABULAIRE (6h)

- Dangers, risques et accidents. Principe de sécurité intégrée, niveau d'intégrité, gestion des conflits sécurité / disponibilité / sûreté.
- Les différentes fonctions de sécurité et leur mode d'exploitation.
- Vocabulaire de la sûreté de fonctionnement (FMDSE, MTBF, MTR, DC, PFD, PFH, HFT, SFF, CCF, SIF, SIL, PL, SIS, SRECS, ...).
- Calcul de fiabilité, disponibilité et intégrité des systèmes, identification et gestion des pannes aléatoires et systématiques.
- Enjeux dans le contexte Européen et mondial.

### CADRE RÉGLEMENTAIRE ET NORMATIF RELATIF À LA SÉCURITÉ INDUSTRIELLE (4h)

- Les directives européennes « Machine », « Seveso 3 », « ATEX », ANSSI, ...
- Le système normatif et les normes harmonisées.
- Principe et articulation des différents Systèmes réglementaires et normatifs - synthèse.
- Mise en application de la directive « Machine » 2006/42.
- Approches déterministes et probabilistes.
- Directive SEVESO III, gestion des MMRI.
- Mesures de maîtrise des risques instrumentales (MMRI), DT 93, note de doctrine.

### DÉMARCHE D'INTÉGRATION DE LA SÉCURITÉ (4h)

- Principe de conception sûre (ISO 12100, EN 292) / sécurité intrinsèque - protections - instructions.
- Évaluation des risques - Analyse et appréciation des risques (ISO 14121, ISO 13849, CEI 61508, CEI 62061, CEI 61 511) Guide ANSSI, ISA 99, CEI 62443.
- Principes ergonomiques de conception des interfaces Homme / Machine.
- Cahier des charges (clauses de sécurité/Sûreté et de disponibilité).
- Les outils méthodologiques (AMDEC, HAZOP, arbre des défaillances, ...).
- Identification du niveau de sécurité requis (niveau SIL, niveau de performance et catégorie) suivant les normes CEI 61511, CEI 62061 ou ISO 13849.

### SYSTÈMES DE COMMANDE DE SÉCURITÉ – SRECS – SIS - EXIGENCES (6h)

- Sécurité des parties commandes et référentiels normatifs (ISO 13849, EN 954 IEC 61 508, IEC 61 511, IEC 62 061, IEC 62 061).
- Choix du référentiel suivant le domaine, la technologie, le niveau de conception et d'intégration.
- Identification du niveau de sécurité requis (niveau SIL, niveau de performance et catégorie) suivant les normes IEC 62 061 et ISO 13849.
- Exigences matérielles et organisationnelles en fonction du niveau de sécurité cible (architecture, crédibilité, fiabilité, taux de couverture, essais, défaillance de mode commun, ...).
- Étude de cas - Analyse qualitative et quantitative.
- Calcul et vérification du niveau SIL atteint.

### CONCEPTION DES SYSTÈMES DE COMMANDE DE SÉCURITÉ (10h)

- Principes et techniques de sécurité (fiabilité, fail safe, tolérance aux pannes, diagnostic, sûreté ...).
- Actions et modes positifs électriques et mécaniques.
- Composants de sécurité (relais, contacteurs, capteurs, détecteurs, interverrouillages, actionneurs, ...).
- Types d'architectures redondantes : avantages et inconvénients (1001, 1002, 1002D, 2002, 2003, 1003, ...).
- Techniques d'auto-contrôle et de diagnostic.
- Principe et câblage des blocs logiques de sécurité.
- Les automates programmables dédiés à la sécurité (APIs).
- Principe et programmation des APIs.
- Principes, architectures et différences par rapports à des API standards.
- Offres constructeurs (HONEYWELL, PILZ, INVENSYS TRICONEX, SIEMENS, HIMA, YOKOGAWA, EMERSON, JOKAB, ROCKWELL, SCHNEIDER, ...).
- Réseaux de sécurité (SafetyBus, ProfiSafe, AS-I safety, ...).
- Principes et techniques utilisés dans les communications.
- Techniques de sûreté - Cybersécurité - techniques de défense contre les attaques informatiques.



**Durée**  
5 jours / 30h

**Horaires**  
lundi 13h30  
vendredi 12h00

**Niveau acquis**  
Bases  
Fondamentaux  
Maîtrise

**Tarif**  
2210€ HT

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

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

**Responsable**  
Fabien CIUTAT

**Dates 2017**  
ARLES  
27 Mars au 31 Mars  
19 Juin au 23 Juin  
  
PARIS  
4 participants minimum  
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 dirigés Études de cas**





**Durée**  
4 jours / 25h

**Horaires**  
mardi 9h00  
vendredi 12h00

**Niveau acquis**  
Bases  
Fondamentaux  
Maîtrise

**Tarif**  
1870€ HT

**Certification**  
325€ HT (optionnelle)

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

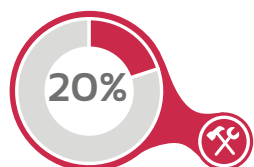
**Responsable**  
Fabien CIUTAT

**Dates 2017**  
ARLES  
24 Janvier au 27 Janvier  
04 Juillet au 07 Juillet  
12 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 dirigés Études de cas



### Objectifs :

- Présenter la démarche d'analyse de risques dans le cadre des normes IEC 61511, IEC 61508 et de la réglementation.
- Déterminer les SIF (Fonction Instrumentée de Sécurité) et le SIL requis.
- Définir une architecture et la valider en fonction du SIL requis.
- Présenter les méthodes de calcul de fiabilité et de disponibilité utilisées pour définir le SIL atteint (exigences quantitatives).
- S'assurer que le SIL requis est maintenu pendant la maintenance.
- Présenter les exigences de la norme 61 511 et intégrer les SIS.
- Obtenir une certification QUALI-SIL - Ingénieur en sécurité Fonctionnelle.

### Méthode Pédagogique :

- Cours basés sur la norme.
- Exemple et TD de mise en application.
- Utilisation de méthodologie respectueuse des normes et réglementation.
- Animations multimédia.
- Examen final dans le cadre de la certification des compétences Quali-sil.

### Public :

Ingénieurs et techniciens, service travaux neufs et maintenance.  
Personnel ayant à gérer, spécifier, choisir, concevoir, mettre en œuvre ou appelé à intervenir sur systèmes instrumentés de sécurité.

### Prérequis :

Bonnes connaissances en système de commande relatives à la sécurité ou avoir suivi le stage SIL-SCC.  
Dossier de candidature pour la certification (Un CV simplifié et attestation de l'employeur justifiant l'expérience du demandeur dans le domaine concerné).

### Programme :

#### CADRE DE LA NORME CEI 61511 ET DES SIS (3 h)

- La sécurité en instrumentation et régulation : contexte réglementaire – Approche probabiliste – Étude de danger (EDD).
- Sûreté de fonctionnement / Sécurité fonctionnelle – FMDS – Performances des SIF (Process safety time, Périodicité des tests, ...).
- Mesure de réduction des défaillances systématiques et des défaillances aléatoires.
- IEC 61511 - Gestion du cycle de vie de sécurité et exigences, relation avec l'IEC 61508.
- Organisation et planification de la sécurité fonctionnelle.

#### TRAITEMENT DES RISQUES EN INSTRUMENTATION / RÉGULATION - IDENTIFICATION DES SIL ET SIF REQUIS (7h)

- Notions de dangers et de risques (matrice de criticité, risque tolérable).
- Méthodes et outils d'analyse des risques (HAZOP, AMDEC).
- Indépendance des couches de protection.
- Méthodes d'allocation de SIL (LOPA, QRA, graphe de risque, matrice d'évaluation de risque, nœud papillon).
- Identification des SIF (Fonction Instrumentée de Sécurité) et allocation de SIL, méthode LOPA, QRA, graphe de risque, matrice d'évaluation.
- Spécification des exigences quantitatives et qualitatives (SIL, PST, architecture, Ti tests, ...).

#### CONCEPTION / MISE EN SERVICE / MODIFICATION DES SIS (8h)

- Exigences qualitatives et quantitatives.
- Exigences relatives au système de conduite SNCC (BPCS).
- Degré d'indépendance des différents intervenants.
- Architecture et comportement sur défaut HFT (1oo2D, 2oo3, ...).
- Calcul du PFD et PFH, prise en compte des CCF (b) taux de couverture et SFF, fiabilité des composants (I).
- Recueil des données de fiabilité, sources d'information et bases de données (exploitant, constructeur, OREDA, PDS data Handbook, ...).
- Composants éprouvés par l'usage et certifiés suivant 61508.
- Les exigences pour le logiciel, cycle en V, programmation et validation.
- Logiciels de calcul.
- Essais de recette en usine (FAT) et sur site (SAT).

#### MAINTENANCE ET EXPLOITATION DES SIS (3h)

- Mesures et techniques de maintenance, consignation, bypass.
- Procédure et profondeur des tests périodiques et traçabilité.
- Gestion des alarmes, bypass - Enregistrement des anomalies.

#### BILAN - CERTIFICATION (4 h)

- Synthèse – points clés.
- Évaluation dans le cadre de Media-eval ou Certification des personnes – QUALI-SIL.

#### CERTIFICATION - MODALITES

- Dossier à remettre au plus tard en début de formation (expérience dans le domaine à un poste de niveau ingénieur).
- Examen réalisé en fin de formation (75 questions QCM et 25 questions ouvertes) durée 3 h.
- Qualification de compétence Quali-SIL délivrée par INERIS.
- Certification valable 5 ans.
- Dossier à demander lors de l'inscription si l'option certification est demandée.
- Option certification 325 € HT.

#### Dossier de candidature à la certification (à remplir et à remettre à l'entrée de stage)



## Objectifs :

- Réaliser la conception et les opérations d'installation, de maintenance, et de tests sur des systèmes automatisés de sécurité en respectant le niveau d'intégrité de sécurité (SIL) requis et les exigences de la norme CEI EN 61511.
- Obtenir une qualification de compétence "Quali-SIL - Chargé d'installation et de maintenance SIS".
- Comprendre le rôle et la responsabilité du technicien de conception et de maintenance dans tout le cycle de vie des systèmes instrumentés de sécurité.
- Faire le lien avec tous les acteurs du cycle de vie et instaurer une démarche commune dans le domaine de la sécurité fonctionnelle.

## Méthode Pédagogique :

- Exposé illustré d'exemples/exercices concrets mettant en valeur le rôle des techniciens dans la sécurité fonctionnelle.
- Basée sur des documents types pour l'écriture de procédures de tests et de plan de validation des fonctions de sécurité instrumentées.

## Public :

Chargé d'installation et de mise en service et de maintenance, Technicien ou personnel effectuant des opérations de maintenance, d'installation et des tests périodiques.

## Prérequis :

Bonne connaissances en systèmes de commandes relatifs à la sécurité ou avoir suivi le stage SIL-SCC.  
Le stagiaire doit justifier d'une expérience récente d'un minimum de deux ans, en rapport avec la conception, maintenance ou l'installation de Systèmes Instrumentés de Sécurité.

## Programme :

### NOTIONS GÉNÉRALES (3h)

- Systèmes Instrumentés de Sécurité, norme IEC 61511.
- Contexte réglementaire, vocabulaire, champ d'application, accidentologie, cycle de vie, notion de couches de protection, ...

### ANALYSE DE RISQUES, ÉVALUATION DES SIF ET ATTRIBUTION DU SIL (3h)

- Notions de danger, risque, la démarche des analyses de risques, les barrières impliquées, l'ordre, le Process Safety Time.
- Les principales méthodes d'analyse de risques.
- Principales méthodes de détermination du SIL.
- Exigences d'intégrité pour les SIF en mode continu et à la demande.

### SPÉCIFICATION / CONCEPTION DES SIS (7h)

- Contenu du cahier des charges.
- Types de défaillances.
- Les types d'architectures et exigences architecturales, matériel "prior in use".
- Les montages types en fonction du SIL et les exigences sur le logiciel
- Calcul des probabilités de défaillance.

### INSTALLATION ET MISE EN SERVICE DES SIS (4h)

- Rédaction des tests de validation.
- Tests FAT et SAT.

### EXPLOITATION ET MAINTENANCE (3h)

- Maintien du niveau SIL, exigences sur ces activités, les modes de fonctionnement et de défaillance et impact sur la PFD.
- Importance du mode commun.
- Tests périodiques, sollicitations. spurious trip, suivi des défaillances détectées, enregistrements, analyse de résultats, identification des types de défaillances, lien entre défaillances et état du procédé, ...

### MODIFICATIONS (2h)

- Les modifications et l'analyse d'impact.

### MANAGEMENT ET AUDIT (1h)

- Formation, compétence, responsabilité, indépendance.

### CERTIFICATION DES COMPÉTENCES (2 h)

- Modalité : dossier + examen (52 questions QCM et 16 questions ouvertes) durée 2 h.
- Qualification de compétence Quali-SIL délivrée par INERIS.
- Certification valable 5 ans.
- Coût de la certification QUALI-SIL Ineris - 170€ FORMATION SANS TP

### Dossier de candidature à la certification (à remplir et à remettre à l'entrée de stage)

Institut de Régulation et d'Automation - tél : 04 90 99 47 00 - www.ira.eu - inscription@ira-cipen.fr - 127

## Durée

4jours / 25h

## Horaires

mardi 9h00  
vendredi 12h00

## Niveau acquis

Bases  
Fondamentaux  
Maîtrise

## Tarif

1715€ HT

## Certification

170€ HT (optionnelle)

## Participants

Mini : 2 - Maxi : 12

## Responsable

Fabien CIUTAT

## Dates 2017

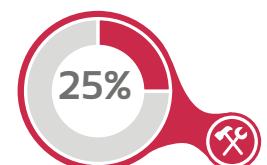
ARLES  
31 Janvier au 03 Février  
06 Juin au 09 Juin  
17 Octobre au 20 Octobre

## 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 dirigés Études de cas



**NOUVEAU**

**Durée**  
3jours / 18h

**Horaires**  
mardi 9h00  
jeudi 12h00

**Niveau acquis**  
Bases  
Fondamentaux  
Maîtrise




**Tarif**  
1750€ HT

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

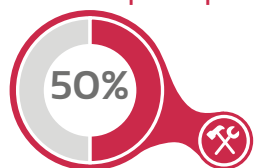
**Responsable**  
Fabien CIUTAT

**Dates 2017**  
ARLES  
28 Février au 02 Mars  
12 Septembre au 14 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.*

### Etude de cas Travaux pratiques



En Partenariat



### Objectifs :

- Comprendre les enjeux liés à la cybersécurité des systèmes de Contrôle-Commande industriels, des technologies.
- opérationnelles (OT) et les particularités de ce domaine.
- Avoir les éléments de base d'identification des points faibles de ces systèmes ainsi que des recommandations et une méthodologie de renforcement du niveau de cybersécurité de systèmes existants.
- Comprendre les points clés à examiner lors de la conception de systèmes industriels.

### Prérequis :

- Connaissances de base en informatique et réseau ou avoir suivi le stage (ARC - architecture des réseaux de communication) ou le stage TCP-IP.
- Connaissances de base en systèmes de Contrôle-Commande (Industrial Control System) ou avoir suivi le stage ICS.

### Méthode Pédagogique :

- Approche conforme au guide ANSSI pour une formation sur la cybersécurité des systèmes industriels.
- Formation basée sur du cours, démonstrations et TP.
- Intervenants expérimentés en cybersécurité et Contrôle-Commande industriel.

- Formation en partenariat avec Cap Gemini - SOGETI High Tech

### Public :

Personnes en charge de la conception, du développement, de l'intégration, de la maintenance ou de l'exploitation de systèmes industriels (maîtrise d'ouvrage, maîtrise d'oeuvre, exploitants, etc.).  
Toute personne souhaitant renforcer (suivi, accompagnement, intégration, analyse, audit, ...) la cybersécurité des systèmes industriels.

### Programme :

#### Introduction - La cybersécurité et systèmes industriel (3h)

- Définitions de la cybersécurité et principaux concepts.
- Définitions, les différents types, composants et caractéristiques de systèmes industriels - réseaux industriels (profibus, modbus, modbus TCP, ...).
- Différences entre sécurité (safety), sûreté (security), sûreté de fonctionnement et cybersécurité.
- Appréhender la différence de contexte et d'approche relatives aux menaces liées aux technologies de l'information (IT) des technologies opérationnelles (OT).
- Les systèmes de Contrôle-Commande industriels (SNCC, DCS, API, PLC, PAC, CN, systèmes embarqués, ...) - caractéristiques et spécificités.
- Retour d'expérience et exemples d'incidents.

#### Principes généraux - Cadre réglementaire et normatif (3h)

- Loi de programmation Militaire (LPM), ANSSI, ...
- Grands principes pour déployer un projet cybersécurité (analyse de risque, DEP, PSSI, ...).
- Panorama des normes et standards (2700X, certification de produits, etc.).
- Security level - CEI 62443.
- Safety Integrity Level - CEI 61508, CEI 61511, ...
- Exigences de cybersécurité pour les prestataires d'intégration et de maintenance de systèmes industriels.

#### Analyse des risques et menaces (6h)

- Approches d'analyses de risques adaptées à l'OT.
- Identification des enjeux, contexte et sources de menaces, utilisation du REX, état des lieux et surveillance, historique.
- Les vulnérabilités et vecteurs d'attaques classiques (Buffer overflow, MITM - man in the middle attack, spoofing, ingénierie sociale, détournement de sessions, DDOS - distributed denial of service attack, APT - Advanced Persistent Threat, Vers).
- Services présents dans les équipements industriels (API/PLC, SNCC/DCS, IHM, supervision/SCADA, variateur, positionneur, instrumentation de terrain Smart, réseaux de terrain, liaison sans fil, etc.) : Web (HTTP/HTTPS), gestion d'équipements (SNMP, SYSLOG, etc.), émulation de terminal (Telnet), transfert de fichier (FTP).
- Les réseaux industriels (Profibus/Profinet, Ethernet/IP, Modbus RTU, Modbus/TCP, AS-I, WirelessHart, ...) et équipements (commutateur, routeur, pont, passerelle, ...).
- Les réseaux avec profil de sécurité (Profisafe, SafeEthernet, AS-i SAW, ...).

#### Techniques de cybersécurité (6h)

- Principe de cloisonnement des réseaux, moyens et équipements permettant de le réaliser (VLAN, VPN, diode, ...).
- Mise en œuvre de passerelles VPN (IPsec, SSL/TLS, MPLS, etc.).
- Analyses des différentes couches de protections.
- Sécurisation des équipements (durcissement des configurations, gestion des vulnérabilités, interfaces de connexion, équipements mobiles, sécurité des postes d'administration, développement sécurisé (principe du moindre privilège, éviter les dépassements de capacité, white listing applicatif).
- Surveillance d'un réseau (journaux d'évènements et alertes, système de détection d'intrusion (N-IDS).
- Principe de cryptographie (chiffrement symétrique/asymétrique, les fonctions de hachage, la signature, etc.).

#### Travaux pratiques - Travaux dirigés - Étude de cas et REX (50% du temps)

- A travers des architectures de Contrôle-Commande (Siemens, Schneider, Honeywell, Yokogawa, ABB, ...), SCADA et réseaux industriels, analyse des configurations, recherche des services et failles, identification et mise en œuvre de différentes couches et fonctions de cybersécurité.
- A travers des études de cas et des retours d'expérience.



### Objectifs :

- Approfondir et actualiser ses compétences relatives à la conception, l'installation et la maintenance des systèmes automatisés de sécurité (SIS, MMRI).
- Réaliser les calculs probabilistes (PFDavg, PFH).
- Apporter la preuve qualitative et quantitative de la conformité au niveau de confiance (NC), niveau d'intégrité (SIL) ou niveau de performance (PL).
- Proposer une architecture optimale suivant les besoins opérationnels et le SIL (Safety Integrity Level) requis.
- Présenter les évolutions réglementaires et normatives.
- Renouveler sa certification.

### Méthode Pédagogique :

- Méthode active s'appuyant sur la conception ou l'évaluation d'architecture de sécurité.
- Réalisations de calculs à partir d'applications et données industrielles.
- Échanges de bonnes pratiques et règles de l'art.

### Public :

Ingénieurs, techniciens, responsables techniques et HSE et toute personne souhaitant approfondir ses compétences relatives aux SIS et MMRI.

### Prérequis :

Il est impératif d'avoir suivi un des stages suivants SIL-SCC, SIS-ING et/ou SIS-TECH ou de posséder une certification de compétence en sécurité fonctionnelle pour atteindre les objectifs de formation.

### Programme :

#### ÉVOLUTIONS RÉGLEMENTAIRES ET NORMATIF RELATIVES À LA SÉCURITÉ INDUSTRIELLE

- Directives européennes « Machine », « Seveso 3 », PM21, gestion des MMRI, LPM, ANSSI et OIV.
- Focus sur les nouvelles normes CEI 61508, CEI 61511 et future IEC/ISO 17305 (ISO 13849, CEI 62061).
- Mesures de maîtrise des risques instrumentaux (MMRI), DT 93, note de doctrine MMRIS et MMRIC.

#### GESTION DES MESURES DE MAÎTRISE DES RISQUES INSTRUMENTÉS

- Rappel des principes, techniques et architectures de sécurité (Moon, fiabilité, fail safe, tolérance aux pannes, redondance, diagnostic intégré, sûreté ...).
- Fiches de vie et de suivi des MMRI.
- Évaluation des critères de performance associés aux SIS/MMRI (HFT, SC, PFH, SFF, MTF, MTBF, PFDavg, Ti, DC, T10, ...).
- Principes et techniques utilisés dans les communications de sécurité.
- Techniques de sûreté - Cybersécurité - techniques de défense contre les attaques informatiques.
- Gestion des modifications.

#### CALCUL ET VALIDATION DE L'INTÉGRITÉ MATÉRIELLE

- Étude de cas - Analyse quantitative.
- Identification et utilisation des données de fiabilité (Bdd, REX, ...).
- Exploitation des certificats constructeurs et des manuels de sécurité.
- Exigences matérielles et organisationnelles en fonction du niveau de sécurité cible.
- Évaluation des probabilités de défaillance selon les architectures, les taux de fiabilité, les taux de couverture, la périodicité des essais, les défaillances de mode commun, ...).
- Calcul et vérification du niveau SIL atteint.

### Durée

3jours / 18h

### Horaires

lundi 13h30  
mercredi 17h00

### Niveau acquis

Bases  
Fondamentaux  
Maîtrise

### Tarif

1910€ HT

### Participants

Mini : 2 - Maxi : 12

### Responsable




Fabien CIUTAT

### Dates 2017

ARLES  
22 Mai au 24 Mai  
23 Octobre au 25 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 dirigés Études de cas



# Exploitation des Systèmes Instrumentés de Sécurité - Quali-SIL

SIS-OP

SÉCURITÉ &  
SÛRETÉ



**Durée**  
1 jour / 8h

**Horaires**  
À composer selon vos besoins

**Niveau acquis**  
Bases  
Fondamentaux  
Maîtrise

**Tarif**  
625€ HT

**Certification**  
90€ HT (optionnelle)

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

**Responsable**  
Fabien CIUTAT

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

## Informations Complémentaires :

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

Etude de cas



## Objectifs :

- Apporter une qualification et validation des compétences suivant le référentiel Quali-SIL Exploitant.
- Préciser le rôle et les responsabilités des exploitants vis-à-vis de la sécurité des personnes et de l'environnement pour chaque phase du cycle de vie d'un SIS.

## Prérequis :

- Avoir une expérience d'au moins un an dans le poste ou une équivalence dans la conduite des procédés reconnue et validée par l'employeur.

## Méthode Pédagogique :

- Contenu pédagogique conforme au référentiel Quali-SIL exploitant et permettant une reconnaissance des compétences conforme à la norme CEI 61 511.
- Coût de l'examen de certification INERIS (1h) en fin de formation (+90€).

## Public :

Ce stage s'adresse à tout le personnel en charge de l'exploitation des systèmes instrumentés de sécurité qui assurent l'interface avec le SIS (tableauteurs, pupitreurs, chefs de poste, chefs de quart, responsables d'exploitation, contremaitres, etc.).

## Programme :

### CONTEXTE DE LA SÉCURITÉ FONCTIONNELLE ET DES SYSTÈMES INSTRUMENTÉS DE SÉCURITÉ

- Les systèmes instrumentés de sécurité.
- Vocabulaire, démarche globale de la sécurité fonctionnelle.

### ANALYSE DE RISQUES

- Les notions de danger, risque, le mécanisme et les causes d'accidents :
  - Les barrières impliquées,
  - Types de barrières,
  - Ordre, séquençement,
  - PST (Process Safety Time).

### EXPLOITATION DES SIS

- Spécifications fonctionnelles d'exploitation.
- Messages opérateur :
  - Action sur défaut,
  - Utilisation des By-pass,
  - Consignation,
  - Procédure de démarrage,
  - Override.
- Exploitation maintenance :
  - Maintien du niveau SIL,
  - Temps de réponse, bypass,
  - Analyse/enregistrement des sollicitations et spurious trip.
- Les tests périodiques :
  - Suivi,
  - Défaillances détectées, ...

### MODIFICATIONS - MANAGEMENT AUDIT

- Retour d'expérience (suivi documentation).
- Sources d'amélioration rôle et importance de l'opérateur, analyse des comportements Formation, compétence, responsabilité, indépendance.

### CERTIFICATION DES COMPÉTENCES

Validation des compétences selon le Référentiel Quali-SIL exploitant.

Option certification Ineris 90 € HT.

### FORMATION SUR SITE - INTRA

### Objectifs :

- Renouveler sa certification QUALI-SIL ingénieur en sécurité fonctionnelle.
- Intégrer les évolutions de la norme CEI 61511 relative à la sécurité fonctionnelle.

### Prérequis :

Dossier de candidature pour le renouvellement de la certification QUALI-SIL (avoir déjà une certification QUALI-SIL).

### Méthode Pédagogique :

- Cours basés sur les évolutions de la norme CEI 61511 et sa mise en application.
- Exemple et TD de mise en application.
- Utilisation de méthodologie respectueuse des normes et réglementation.
- Animations multimédia.
- Examen final dans le cadre de la certification des compétences Quali-sil.

### Public :

Personnel ayant à gérer, spécifier, choisir, concevoir, mettre en œuvre ou appelé à intervenir sur systèmes instrumentés de sécurité SIS MMRI et MMRIS.

Personnes ayant déjà une certification QUALI-SIL et souhaitant valider son renouvellement.

**NOUVEAU**

**Quali-SIL**  
INERIS

SÉCURITÉ &  
SÛRETÉ

## Programme :

### RAPPELS (3h)

- Cadre de la norme CEI 61511.
- Vocabulaire et points clés.
- Cycle de vie et rappel des exigences.

### ÉVOLUTIONS NORMATIVES ET RÉGLEMENTAIRES (10h)

- Analyse des risques, identification des SIF et allocation des SIL.
- Conception - Installation - Mise en service.
- Exploitation - Modification et maintenance des SIS.

### CERTIFICATION DES COMPÉTENCES (2h)

Le renouvellement de la certification est soumis à une évaluation par questionnaire.

Certification INERIS 195 euros ht par certificat.

### CERTIFICATION - MODALITÉS

- Dossier de renouvellement à remettre au plus tard en début de formation (le dossier peut-être demandé certification@ira.eu).
- Examen réalisé en fin de formation (52 questions QCM et 16 questions ouvertes) durée 2 h.
- Qualification de compétence Quali-SIL délivrée par INERIS.
- Certification valable 5 ans.

### PLANIFICATION

Session 1 en semaine 18 du mardi 02 mai (13h30) au jeudi 04 mai 2017 (12h00) à l'IRA - Arles.

### Dossier de candidature à la certification (à remplir et à remettre à l'entrée de stage)

### Durée

3 jours / 15h

### Horaires

À composer selon vos besoins

### Niveau acquis

Bases  
Fondamentaux  
Maîtrise

### Tarif

1350€ HT

### Certification

195€ HT

### Participants

Mini : 2 - Maxi : 12

### Responsable




Fabien Ciutat

### Dates 2017

ARLES  
02 Mai au 04 Mai

### 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 dirigés Études de cas



# Sensibilisation aux ATmosphères EXplosibles

ATEX 0

SÉCURITÉ &  
SÛRETÉ



**Durée**  
0.5jour / 4h

**Horaires**  
mercredi 13h30  
mercredi 17h30

**Niveau acquis**  
Bases  
Fondamentaux  
Maîtrise

**Tarif**  
280€ HT

**Certification**  
60€ HT (Inclus)

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

**Responsable**  
Yoan LLORET

**Dates 2017**  
ARLES  
18 Octobre au 18 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 :

- Identifier les zones dangereuses.
- Comprendre les directives ATEX et leurs impositions.
- Connaître les mesures de prévention et de protection prévues en zone ATEX.

## Méthode Pédagogique :

- Exposé des directives : ATEX 94/9/CE et 99/92/CE.
- Exemples concrets.
- Certification ISM-ATEX soumise au résultat de l'évaluation. Le prix du stage inclut la certification ISM-ATEX 60€ HT par certificat.

## Public :

Personnels amenés à travailler en zone à risque d'explosion mais n'intervenant pas sur des équipements soumis à la réglementation ATEX.

## Prérequis :

Aucun.

## Programme :

Qu'est-ce qu'une ATEX ?

Quand peut-on être en présence d'une ATEX ?

Comment une ATEX peut-elle exploser ?

Quelles sont les substances inflammables les plus dangereuses ?

Comment éviter l'explosion d'une ATEX ?

Règles d'intervention en ATEX.

## CERTIFICATION DES COMPÉTENCES :

A l'issue de cette formation, une certification ATEX pourra vous être remise. CERTIFICATION INERIS 60 EUROS HT PAR CERTIFICAT (INCLUS).

### Objectifs :

- Être capable de :
  - Identifier les zones à risques d'explosion classées ATEX.
  - Reconnaitre le matériel ATEX et son marquage.
  - Faire l'adéquation entre la zone et le matériel à utiliser.
  - Appliquer les règles de sécurité spécifiques en ATEX dans le cas de travaux de maintenance et d'installation.

### Méthode Pédagogique :

- Démonstrative dans son approche.
- Participative dans l'animation du groupe.
- Explicative dans les synthèses thématiques.
- Certification ISM-ATEX soumise au résultat de l'évaluation. Le prix du stage inclut la certification ISM-ATEX 60€ HT par certificat.

### Public :

Agents d'exécution électrique et/ou mécanique intervenant sur des équipements ATEX.

### Prérequis :

Bases en électricité et/ou mécanique.



## Programme :

### INTRODUCTION (1h)

- Définition d'une ATEX et mécanisme d'une explosion.
- Effets et conséquences d'une explosion.
- Industries et situations de travail concernées par l'ATEX.

### RÉGLEMENTATION : DIRECTIVES EUROPÉENNES 94/9/CE ET 99/92/CE (1h)

- Principales exigences liées aux entreprises, classification, signalisation des zones, plan de zone, procédures d'interventions ...
- Principales exigences liées aux matériels.

### LES MODES NORMALISÉS DE PROTECTION DU MATÉRIEL ÉLECTRIQUE (1h30)

- Sécurité intrinsèque «i» (EN 60079-11): les modes «ia», «ib» et «ic».
- Enveloppes anti-déflagrantes «d»(EN 60079-1).
- Suppression interne «p» (EN 60079-2).
- Remplissage de pulvérulent «q»(EN 60079-5).
- Sécurité augmentée «e» (EN 60079-7).
- Immersion «o» (EN 60079-6).
- Matériel mode «n» (60079-15).
- Encapsulage «m» (EN 60079-18).

### LES RÈGLES DE RÉALISATION DES INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES EN ATEX (0h30)

### MODES NORMALISÉS DE PROTECTION DU MATÉRIEL NON-ÉLECTRIQUE (1h30)

- Enveloppe à circulation limitée « fr ».
- Enveloppes antidéflagrantes « d ».
- Sécurité par construction « c ».
- Contrôle de la source d'inflammation « b ».
- Immersion dans un liquide « k ».

### LES RÈGLES DE MAINTENANCE ET D'INTERVENTION EN ATEX (1h30)

### LES MARQUAGES DES MATÉRIELS (1h)

### LES RÈGLES D'INTERVENTION EN ATEX (1h30)

### CERTIFICATION DES COMPÉTENCES (1h)

A l'issue de cette formation, une certification ATEX Electrique et/ou Mécanique pourra vous être remise.

CERTIFICATION INERIS 60 EUROS HT PAR CERTIFICAT (INCLUS).

**Durée**  
2jours / 10h30

**Horaires**  
mardi 9h00  
mercredi 12h00

**Niveau acquis**  
Bases  
Fondamentaux  
Maîtrise

**Tarif**  
1050€ HT

**Certification**  
60€ HT (Inclus)

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

**Responsable**  
Caroline VILLARD

**Dates 2017**  
ARLES  
17 Octobre au 18 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.

# Responsable Travaux en ATmosphères EXplosibles

ATEX 2 E&M

SÉCURITÉ &  
SÛRETÉ



**Durée**  
5 jours / 30h

**Horaires**  
lundi 13h30  
vendredi 12h00

**Niveau acquis**  
Bases  
Fondamentaux  
Maîtrise

**Tarif**  
2100€ HT

**Certification**  
60€ HT (Inclus)

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

**Responsable**  
Caroline VILLARD

**Dates 2017**  
ARLES  
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 :

- Être capable :
  - D'accueillir, former et encadrer des agents d'exécution, électriciens et/ou mécaniciens travaillant sur sites présentant des zones de travail ATEX.
  - De garantir le respect des règles d'intervention élaborées lors des phases de conception, de réalisation ou de maintenance.
  - De choisir des équipements de mesure ou de contrôle adaptés à l'environnement de travail.
  - D'assurer la traçabilité des interventions réalisées.

## Prérequis :

- Expérience professionnelle en électricité et/ou mécanique.

## Méthode Pédagogique :

- Exposé des directives 94/9/CE et 1999/92/CE.
- Jeux de questions / réponses.
- Calculs de boucles SI.

- Certification ISM-ATEX soumise au résultat de l'évaluation. Le prix du stage inclut les certifications ISM-ATEX 60€ HT par certificat.

## Public :

- Personne responsable «techniquement» d'une installation.
- Personne encadrant des intervenants sur site.
- Personnel de Bureau d'études et travaux neufs.

## Programme :

### INTRODUCTION (1h)

- Définition d'une ATEX et mécanisme d'une explosion.
- Effets et conséquences d'une explosion.
- Industries et situations de travail concernées par l'ATEX.

### LES RÉGLEMENTATIONS (3h)

- Les Directives ATEX (94/9/CE et 99/92/CE)
- L'article L 230-2 du Code du travail.
- La Directive ATEX 1999/92/CE concernant les utilisateurs.
- La Directive ATEX 94/9/CE concernant les appareils ATEX. Les décrets 1553 et 1554.
- L'arrêté du 19/12/1988.
- Les obligations depuis le 30/06/2003.
- Les principes généraux du classement de zones gaz et poussières.

### LES DIFFÉRENTS MODES DE PROTECTION ÉLECTRIQUES (p, o, e, q, ia et ib, d, m, n) (4h30)

- Pour chaque mode de protection : principe, utilisation et exemples.
- Normes associées : EN 60079-0, EN 60079-1, EN 60079-2, EN 60079-11,.....

### LES RÈGLES CONCERNANT LES INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES EN ZONE ATEX (3h)

- Application à la conception, à la réalisation et à la maintenance.
- Détails des modes de poses et d'associations des différents modes de protections.
- Les câbles.

### LES SYSTÈMES ÉLECTRIQUES DE SÉCURITÉ INTRINSÈQUE (2h)

### LES DIFFÉRENTS MODES DE PROTECTION MIS EN OEUVRE SUR DES ÉQUIPEMENTS NON-ÉLECTRIQUES NORMALISÉS (4h30)

### LES RÈGLES DE MAINTENANCE DES ÉQUIPEMENTS NON-ÉLECTRIQUES DESTINÉS AUX ATMOSPHÈRES EXPLOSIBLES (2h30)

### LES RÈGLES DE BONNE PRATIQUE POUR LES INTERVENTIONS SUR LES ORGANES ÉLÉMENTAIRES DE LA MÉCANIQUE (ROULEMENT, GARNITURES, ... ) (1h30)

### LES MARQUAGES ET LES DIFFÉRENTS TYPES DE CERTIFICATS (2h)

### LES RÈGLES D'INTERVENTION EN ATEX (4h)

- Les procédures et mesures d'organisation du travail en zones ATEX.
- Le Plan de Prévention.
- Les autorisations de travail.
- Les permis de feu.
- L'outillage et le matériel utilisable.

### CERTIFICATION DES COMPÉTENCES (2h)

- A l'issue de cette formation, une certification ATEX Électrique et/ou Mécanique pourra vous être remise.
- CERTIFICATION INERIS 60 EUROS HT PAR CERTIFICAT (INCLUS).



# Recyclage ATEX Électrique et/ou Mécanique

RECYCL ATEX  
E & M



SÉCURITÉ &  
SÛRETÉ

## Objectifs :

- Renouveler sa certification ISM-ATEX niveau 1 ou 2.

## Public :

- Personnes ayant déjà une certification ISM-ATEX niveau 1 ou 2.

## Prérequis :

- Avoir suivi les stages ATEX-1 E&M ou ATEX-2 E&M.

## Méthode Pédagogique :

- Basée sur les retours d'expérience et échanges techniques.
- Exposé des méthodes et outils s'appuyant sur les normes et réglementations.
- Applications sur des exemples industriels.
- Utilisation de vidéos, logiciels d'animation et de calcul.
- Présentation de matériels et logiciels.
- Certification ISM-ATEX soumise au résultat de l'évaluation. Le prix du stage inclut la certification ISM-ATEX 60€ HT par certificat.

## Programme :

### RAPPELS (3 h)

- Généralités ATEX
- Marquage, etc.

### ZONAGE (1h)

- Rappels des règles de zonage.
- Exemples concrets.
- Nouveautés.

### INSTALLATION ET MAINTENANCE (2h)

- Procédures d'interventions en ATEX.
- Le choix des câbles.
- Les entrées de câbles (PE).
- Exemples de bonnes et mauvaises pratiques.

### ÉTUDE DE CAS (1h30)

- Analyse de risques,
- Adéquations matériels / zones,
- Choix de matériels.

### INFORMATION SUR LES ÉVOLUTIONS NORMATIVES ET LEURS IMPACTS MÉTIER (1h30)

- Nouveautés normatives.
- Nouveaux marquages...

### CERTIFICATION DES COMPÉTENCES (1h30)

Le renouvellement de la certification est soumis à une évaluation par questionnaire.

A l'issue de cette formation, une certification ATEX pourra vous être remise.  
CERTIFICATION INERIS 60 EUROS HT PAR CERTIFICAT (INCLUS).

**Durée**  
2 jours / 10h30

**Horaires**  
mardi 9h00  
mercredi 12h00

**Niveau acquis**  
Bases  
Fondamentaux  
Maîtrise

**Tarif**  
990€ HT

**Certification**  
60€ HT (Inclus)

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

**Responsable**  
Caroline VILLARD

**Dates 2017**  
ARLES  
07 Novembre au 08 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.*

**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)**

