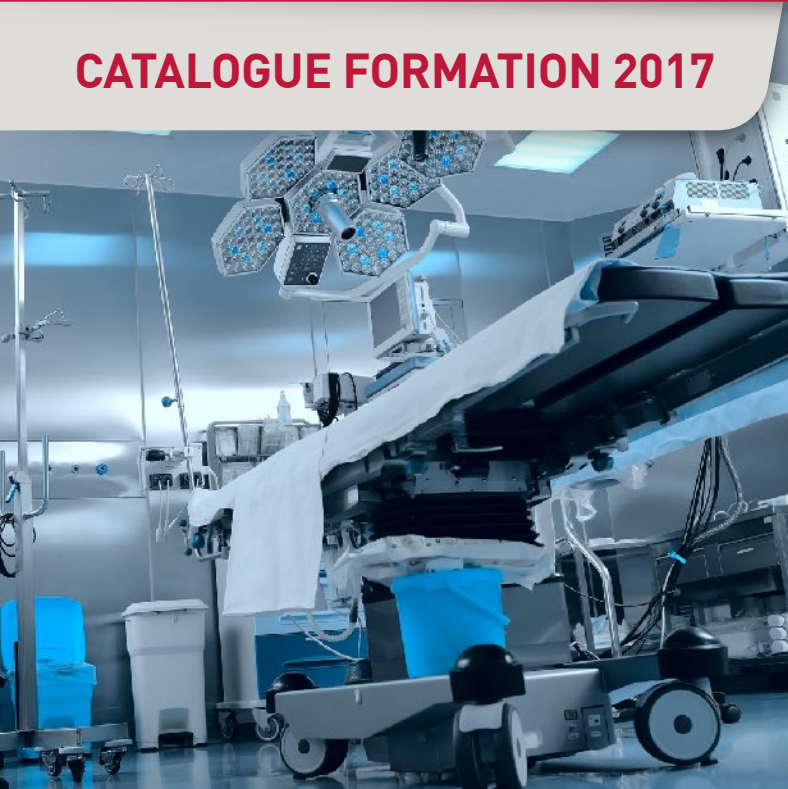




# LCIE BUREAU VERITAS

DES FORMATIONS CRÉATRICES DE VALEUR

## CATALOGUE FORMATION 2017



LCIE

## LES STAGES INTER-ENTREPRISES

INTER

Le programme de formation de LCIE Bureau Veritas se compose de 78 stages dont deux nouveaux dispensés principalement dans les locaux de Fontenay-aux-Roses (92) et de Moirans (38). Les prix indiqués correspondent au tarif par personne pour une inscription à une session quel que soit le lieu.

## LES STAGES SPÉCIFIQUES OU FORMATIONS INTRA- ENTREPRISES

INTRA

Pour répondre aux besoins spécifiques des entreprises, LCIE Bureau Veritas organise, à la demande, des stages sur mesure et des journées thématiques dont l'objectif principal est la prise en compte de la réalité de l'entreprise et des contraintes liées à l'exercice de son métier. Ces stages et séminaires peuvent se dérouler sur les sites de LCIE Bureau Veritas ou dans les locaux des entreprises, en France, en Europe, en Asie, en Afrique et au Moyen-Orient.

## LES MOYENS ET L'ORGANISATION PÉDAGOGIQUES

- Nombre limité de participants,
- Exposés théoriques et techniques, démonstrations,
- Etudes de cas et travaux pratiques,
- Remise d'un support de cours,
- Visite des laboratoires.

## NOS CENTRES DE FORMATIONS

### **LCIE Bureau Veritas (92)**

33, avenue du Générale Leclerc  
F-92260 Fontenay aux Roses

### **LCIE Bureau Veritas (38)**

ZI Centr'alp  
170, rue de Chatagnon  
F-38430 Moirans





# SOMMAIRE

**P.04** ACCES AUX MARCHES MONDIAUX – REGLEMENTATIONS

**P.14** EQUIPEMENTS DE CHARGE DE VEHICULES ELECTRIQUES (EVSE)

**P.20** DISPOSITIFS MEDICAUX (Nouveauté)

**P.25** DEVELOPPEMENT DURABLE

**P.36** COMPATIBILITE ELECTROMAGNETIQUE - RADIO

**P.53** ATMOSPHERES EXPLOSIBLES

**P.67** CONFORMITE DES PRODUITS ET EXPERTISE TECHNOLOGIQUE

**P.82** METIERS DE MESURES DE CONTROLES ET D'ESSAIS



# ACCES AUX MARCHES MONDIAUX ET REGLEMENTATIONS

<b>P. 05</b>	Facilitez vos exportations de produits électriques et électroniques	<b>CERT 1</b>
<b>P. 06</b>	Les clefs pour exporter en Amérique du Nord :Canada et Etats-Unis	<b>CERT 2</b>
<b>P. 07</b>	Les clefs pour exporter en Amérique du Sud et Centrale : Argentine, Brésil et Mexique	<b>CERT 3</b>
<b>P. 08</b>	Les clefs pour exporter en Asie : Chine, Corée et Japon	<b>CERT 4</b>
<b>P. 09</b>	Les clefs pour exporter en Europe de l'Est : Russie, Kazakhstan et Biélorussie	<b>CERT 5</b>
<b>P. 10</b>	Accéder au marché européen avec le marquage CE	<b>EUR</b>
<b>P. 11</b>	Marquage CE dans le secteur de la défense	<b>REG 1</b>
<b>P. 12</b>	Fiabilisez vos importations de produits électriques et électroniques en provenance d'Asie	<b>REG 2</b>
<b>P. 13</b>	Comment optimiser votre veille technique et réglementaire	<b>VEILLE</b>

## Facilitez vos exportations de produits électriques et électroniques

### OBJECTIFS

Faciliter l'accès aux marchés internationaux et identifier le besoin de marque de conformité obligatoire ou volontaire pour les produits électriques concernés.

Comprendre les accords internationaux de reconnaissance des résultats d'essais.

Comprendre le système OC (CB Scheme) et la valeur ajoutée qu'il procure par la délivrance des marques étrangères.

Mieux cibler vos marchés et analyser leurs contraintes ; réduire vos coûts à l'export et augmenter la synergie de vos équipes.

### PUBLIC

Dirigeants d'entreprises, responsables des ventes à l'export.

Services qualité et développement des produits.

### PROGRAMME

- Présentation de la certification volontaire de produits électriques et électroniques : à quoi sert-elle ?
- Les aspects réglementaires
- Valeur ajoutée de la certification par rapport au marquage CE
- Le système OC, le principe, les procédures applicables
- Les exigences pour les essais
- Les déviations nationales
- Mise en œuvre du programme à l'aide d'études de cas
- Les spécificités pour les marchés : Amérique du Nord, Amérique du Sud, Asie et Europe de l'Est.

INTER + INTRA

**PRIX HT** par personne :  
**650 €**

**DATES**  
**14 avril 2017**

**DURÉE**  
**1 jour (7 heures)**

**INTERVENANT**  
**Chargée de la certification internationale**

**PRÉ-REQUIS**  
**Aucun**

## Les clefs pour exporter en Amérique du Nord : Canada et Etats-Unis

### OBJECTIFS

Identifier les exigences réglementaires et normatives nécessaires à l'accès aux marchés nord-américains.

Clarifier les processus de certifications (obligatoires ou volontaires) afin de faciliter l'exportation de vos produits électriques et électroniques.

### PUBLIC

Dirigeants d'entreprises, responsables des ventes à l'export.

Services qualité et développement de produits.

### PROGRAMME

- Les aspects réglementaires obligatoires et volontaires
- Les organismes et marques de certification :
  - Sécurité électrique : NRTL
  - Radio et télécom : FCC
- Les marques de certification : les conditions d'obtention, le suivi de production
- Accords de reconnaissance mutuelle et les accords bilatéraux

### ORGANISATION PÉDAGOGIQUE

Formation dispensée en intra et/ou en « webinar ».

INTRA

**PRIX HT**  
**Sur devis**

**DATES**  
**A convenir**

**DURÉE**  
**1 jour (7 heures)**

**INTERVENANT**  
**Chargée de la certification internationale**

**PRÉ-REQUIS**  
**Aucun**

## Les clés pour exporter en Amérique du Sud et Centrale : Argentine, Brésil et Mexique

### OBJECTIFS

Identifier les exigences réglementaires et normatives nécessaires à l'accès au marché sud-américain.

Clarifier les processus de certification (obligatoires ou volontaires) afin de faciliter l'exportation de vos produits électriques et électroniques.

### PUBLIC

Dirigeants d'entreprises, responsables des ventes à l'export.  
Services qualité et développement de produits.

### PROGRAMME

- Les aspects réglementaires obligatoires et volontaires
- Les organismes et marques de certification :
  - Sécurité électrique et CEM : IRAM (S MARK), INMETRO, ANCE NYSE (NOM)
  - Radio et télécom : NCC, ANATEL, IFETEL
- Les marques de certification : les conditions d'obtention, le suivi de production
- Les accords de reconnaissance mutuelle et les accords bilatéraux

### ORGANISATION PÉDAGOGIQUE

Formation dispensée en intra et/ou en « webinar ».  
Les « webinars » font l'objet d'annonces sur le site web

INTRA

**PRIX HT**  
**Sur devis**

**DATES**  
**A convenir**

**DURÉE**  
**1 jour (7 heures)**

**INTERVENANT**  
**Chargée de la certification internationale**

**PRÉ-REQUIS**  
**Aucun**



## Les clefs pour exporter en Asie : Chine, Corée, Japon

### OBJECTIFS

Identifier les exigences réglementaires et normatives nécessaires à l'accès aux marchés chinois, coréen du sud et japonais.

Clarifier les processus de certifications (obligatoires ou volontaires) afin de faciliter l'exportation de vos produits électriques et électroniques.

### PUBLIC

Dirigeants d'entreprises, responsables des ventes à l'export.  
Services qualité et développement de produits.

### PROGRAMME

- Les aspects réglementaires obligatoires et volontaires
- Les organismes et marques de certification :
  - Sécurité électrique et CEM : CCC, KC, PSE,
  - Radio et télécom : SRCC, NAL, KC, MIC
- Les marques de certification : les conditions d'obtention, le suivi de production
- Les accords de reconnaissance mutuelle et les accords bilatéraux

### ORGANISATION PÉDAGOGIQUE

Formation dispensée en intra et/ou en « webinar »  
Les « webinars » font l'objet d'annonces sur le site web

INTRA

**PRIX HT**  
**Sur devis**

**DATES**  
**A convenir**

**DURÉE**  
**1 jour (7 heures)**

**INTERVENANT**  
**Chargée de la certification internationale**

**PRÉ-REQUIS**  
**Aucun**





## Les clefs pour exporter en Europe de l'est : Russie, Kazakhstan, Biélorussie

### OBJECTIFS

Identifier les exigences réglementaires et normatives nécessaires à l'accès aux marchés de la Russie, de la Biélorussie et du Kazakhstan.

Clarifier les processus de certifications (obligatoires ou volontaires) afin de faciliter l'exportation de vos produits électriques et électroniques.

### PUBLIC

Dirigeants d'entreprises, responsables des ventes à l'export.  
Services qualité et développement des produits.

### PROGRAMME

- Les aspects réglementaires, obligatoires et volontaires
- La marque de certification EAC
- Les conditions d'obtention et le suivi de production
- Les accords de reconnaissance mutuelle et accords bilatéraux

### ORGANISATION PÉDAGOGIQUE

Formation dispensée en intra et/ou en « webinar ».

INTRA

**PRIX HT**  
**Sur devis**

**DATES**  
**A convenir**

**DURÉE**  
**1 jour (7 heures)**

**INTERVENANT**  
**Chargée de la certification internationale**

**PRÉ-REQUIS**  
**Aucun**

## Accéder au marché européen avec le Marquage CE

### OBJECTIFS

Présenter les mécanismes permettant l'accès des produits électriques au marché européen, les principales réglementations applicables dans ce secteur et fournir les principales méthodologies pour l'application.

### PUBLIC

Fabricants, distributeurs et importateurs en charge de la qualité et du respect de la conformité des produits.

### PROGRAMME

#### > Introduction

- Principes généraux des réglementations européennes
- Principes de la Nouvelle Approche et du Marquage CE
- Rôle et organisation des différents acteurs : Commission Européenne, Etats membres, organismes notifiés, organismes de normalisation
- Responsabilités des fabricants, distributeurs et importateurs

#### > Rappel des réglementations liées à la sécurité des appareils électriques

- Directive Basse Tension
- Directives sectorielles : Dispositifs Médicaux, Machines, ATEX

#### > Rappel des réglementations liées à la prise en compte de l'environnement des produits électriques

- Directive CEM
- Directive d'éco-conception ErP
- Directive substances dangereuses RoHS

#### > Contrôle du marché

- Surveillance du marché intérieur
- Contrôles aux frontières

#### > Méthode – Application pour la mise sur le marché

- Prise en compte des différentes réglementations applicables à un même produit dans le but d'apposer le marquage CE
- Principes généraux de veille réglementaire

INTER + INTRA

**PRIX HT** par personne :  
**650 €**

**DATES**  
**03 février 2017**  
**17 mars 2017**  
**08 novembre 2017**

**DURÉE**  
**1 jour (7 heures)**

**INTERVENANT**  
**Expert réglementaire**

**PRÉ-REQUIS**  
**Aucun**

## Marquage CE dans le secteur de la défense

### OBJECTIFS

Acquérir les bases fondamentales du marquage CE afin d'identifier les directives applicables à vos produits et comprendre comment faire évaluer la conformité de vos produits.

Apporter aux industriels et aux donneurs d'ordres du secteur de la défense une vision claire sur les enjeux et leurs responsabilités liés à la santé et à la sécurité des utilisateurs de ces produits.

### PUBLIC

Ingénieurs et techniciens chargés du développement et/ou de l'évaluation de la conformité des matériels électriques et électroniques dans le domaine de la défense.

### PROGRAMME

- **Le Marquage CE :**
  - Historique
  - Définitions
  - Directives et Normes
- **Les obligations vis-à-vis du Marquage CE :**
  - Les produits concernés
  - Le droit français
- **Responsabilité des fabricants :**
  - Définition du fabricant
  - La sous-traitance
- **Les aspects juridiques.**
- **Composition d'une Directive :**
  - Structure rédactionnelle
  - Caractéristiques principales
  - Dossier technique.
  - Déclaration et évaluation de la conformité
- **Présentation des principales Directives et interaction entre elles (CEM, Basse Tension, Machine, ATEX, RTTE...).**

INTRA

**PRIX HT**  
**Sur devis**

**DATES**  
**A convenir**

**DURÉE**  
**1 jour (7 heures)**

**INTERVENANT**  
**Expert technique**

**PRÉ-REQUIS**  
**Notions de base en électricité**

## Fiabilisez vos importations de produits électriques et électroniques d'Asie

### OBJECTIFS

Permettre aux importateurs d'obtenir une synthèse réglementaire et normative concernant leurs produits d'importation (petit et gros électrodomestique, luminaires, outillages électroportatifs, petits appareillages électriques, climatiseurs/chauffages, audio-vidéo, multimédia, articles de bureau électriques, cadeaux publicitaires électriques...).

Maîtriser le montage de votre dossier technique « Marquage CE ». Choisir et évaluer ses fournisseurs de produits électriques asiatiques.

### PUBLIC

Importateurs / distributeurs démarrant une activité de « sourcing » en Asie.

Importateurs / distributeurs travaillant déjà avec des fournisseurs de produits électriques asiatiques mais souhaitant renforcer leur processus qualité « sourcing ».

INTRA

**PRIX HT**  
**Sur devis**

**DATES**  
**A convenir**

**DURÉE**  
**1 jour (7 heures)**

**INTERVENANT**  
**Expert technique**

**PRÉ-REQUIS**  
**Notions de base en électricité**

### PROGRAMME

- > **Commercialiser des produits électriques en Europe :**
  - Les règles du jeu
  - Règles du marquage CE
  - Directives applicables aux produits électriques : RoHS, DBT, CEM, RED, DEEE,
  - Des directives aux normes de produits : un chemin tout tracé
  - Les autorités de régulation : Qu'exigent-elles? Quelles peuvent-être les sanctions ? Comment traiter les dossiers litigieux ?
- > **Comment bâtir mon dossier technique :**
  - Marquage et notice
  - Dossier technique du produit (rapports d'essais, schémas électriques...)
  - Documents tierce partie
  - Déclaration de conformité
- > **Choisir et évaluer ses fournisseurs :**
  - Les principales questions à se poser ou à poser à vos fournisseurs lors de votre sourcing
  - Les pièges à éviter
  - Un exemple de procédure qualité clé en main
  - Questions / réponses



## Comment optimiser votre veille réglementaire et technique ?

### OBJECTIFS

Acquérir une méthodologie permettant de préciser les besoins en matière de veille.

Apprendre aux participants à trouver, analyser, exploiter et diffuser les informations afin d'améliorer l'efficacité de la veille réglementaire (France et Union Européenne).

### PUBLIC

Responsables d'entreprises, de bureaux d'études, de projets, documentalistes, responsables qualité et marketing.

### PROGRAMME

- **Qu'est-ce que la veille?**
  - Intérêts – méthode
- **Domaine de la veille**
  - Les différents types de veille
  - Définir le périmètre de la veille
- **Cadre réglementaire et normatif : conformité des produits électriques. Illustrations**
  - Mécanismes réglementaires et normatifs
    - Types de textes réglementaires : directives, règlements européens, arrêtés, décrets d'application
    - Hiérarchie et articulation des textes
    - Circuit de transposition d'une norme
  - Acteurs dans la construction des référentiels normatifs (comités techniques, commissions de normalisation)
  - Rappel sur les principales notions du marquage CE et sur vos obligations lors de la mise sur le marché européen de vos produits
- **Sources d'informations réglementaires et normatives – Surveillance et analyse des informations**
  - Exploitation des journaux officiels : calendrier réglementaire, dates (DOP.), dernière liste des normes harmonisées
  - Identification des sites de normalisation et des sites réglementaires
- **Exemples d'outils de recherche : internet, serveur DATANORM, PERINORM**
- **Présentation et diffusion des informations issues de la veille**
- **Exemples à partir de l'outil de veille LCIE Bureau Veritas : ARENE**

INTRA

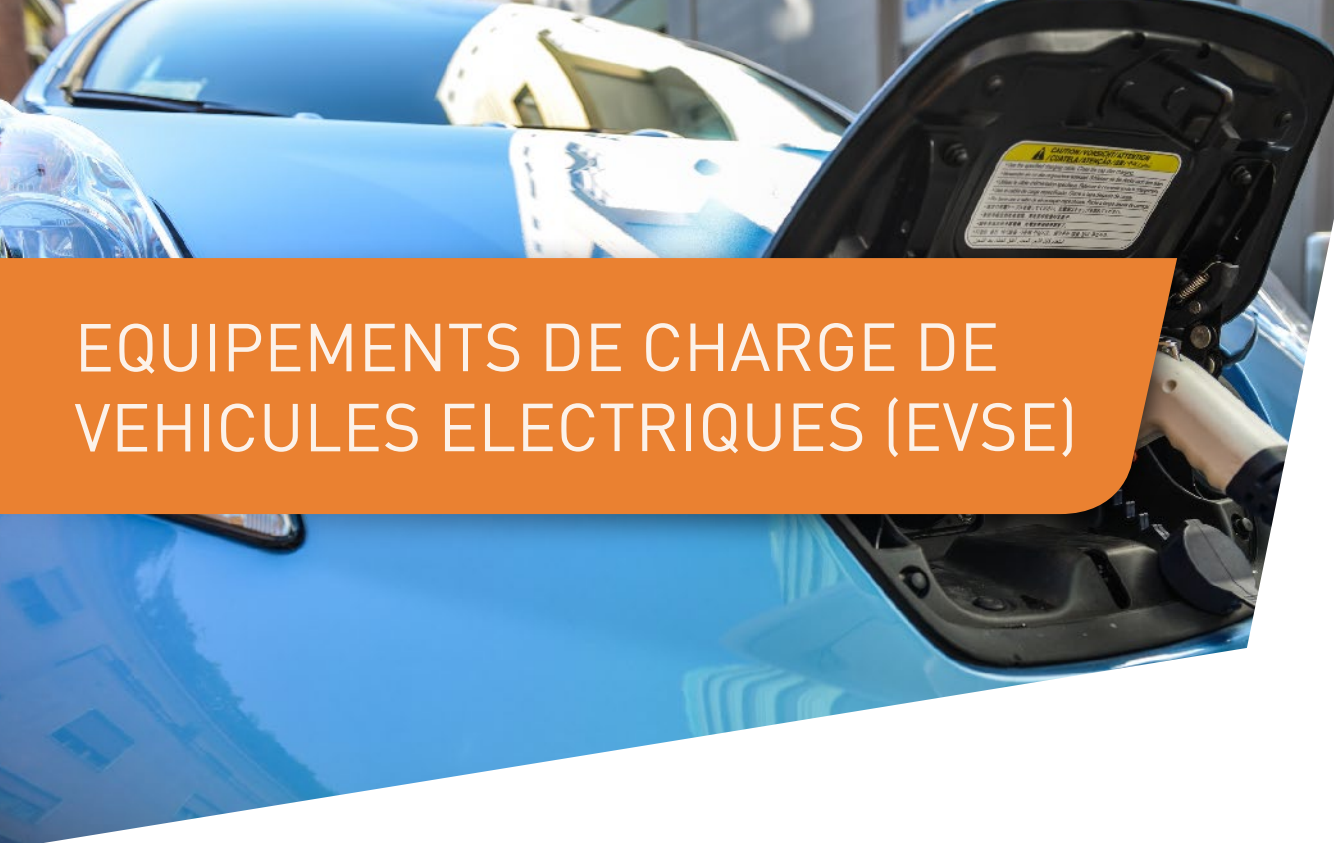
**PRIX HT**  
**Sur devis**

**DATES**  
**A convenir**

**DURÉE**  
**1 jour (7 heures)**

**INTERVENANT**  
**Chargée de veille réglementaire**

**PRÉ-REQUIS**  
**Aucun**



# EQUIPEMENTS DE CHARGE DE VEHICULES ELECTRIQUES (EVSE)

<b>P. 15</b>	Introduction à la charge du véhicule électrique (VE)	<b>VE 1</b>
<b>P. 16</b>	Exigences de conformité des bornes de charge de véhicules électriques pour le marché européen	<b>VE 2</b>
<b>P. 17</b>	Pratique des essais de sécurité électrique pour les bornes de charges	<b>VE 3</b>
<b>P. 18</b>	Processus de certification selon le référentiel EV READY © : charge du véhicule électrique	<b>VE 4</b>
<b>P. 19</b>	Présentation et application du référentiel EV READY © : station de charge	<b>VE 5</b>



## Introduction à la charge du Véhicule Electrique (VE)

### OBJECTIFS

Comprendre et appréhender la charge du Véhicule Electrique (V.E.), au travers de la réglementation et des normes en vigueur.

Présenter les enjeux et le contexte technique liés à la sécurité, l'interopérabilité et la performance des infrastructures de charge.

### PUBLIC

Chefs de projets, chefs de produits, commercial, marketing.

### PROGRAMME

- > **Introduction**
  - Historique et contexte autour du V.E.
  - Normes applicables
- > **Présentation des principes fondamentaux**
  - Modes de charge
  - Interface VE - Infrastructure de charge
  - Communication VE - Infrastructure de charge
- > **Sécurité électrique autour de la charge du V.E.**
- > **Evolution et perspectives de la charge du V.E.**

INTER + INTRA

**PRIX HT** par personne :  
**650 €**

**DATES**  
**20 février 2017**

**DURÉE**  
**1 jour (7 heures)**

**INTERVENANT**  
**Expert technique**

**PRÉ-REQUIS**  
**Connaissances de base en électricité**



# Exigences de conformité des bornes de charge de véhicules électriques pour le marché européen

## OBJECTIFS

Acquérir les connaissances de base relatives aux prescriptions générales des normes de sécurité applicables aux bornes de charge des véhicules électriques.

## PUBLIC

Concepteurs, fabricants, bureaux d'études.

## PROGRAMME

- **Introduction**
  - Présentation de la charge du V.E.
  - Présentation des normes applicables
- **Réglementation en vigueur**
  - Marquage CE des stations de charge
- **Normes applicables**
  - Normes produits
  - Normes composants
- **Evolution et perspectives de la charge du V.E.**
  - Interprétation et explication de la norme
  - Comment appliquer la norme

INTER + INTRA

**PRIX HT** par personne :  
**1000 €**

**DATES**  
**15 et 16 mai 2017**  
**21 et 22 septembre 2017**

**DURÉE**  
**2 jours (14heures)**

**INTERVENANT**  
**Expert technique**

**PRÉ-REQUIS**  
**Notions d'électricité, notions sur la charge du V.E.**





## Pratique des essais de sécurité électrique sur les bornes de charge

### OBJECTIFS

Acquérir les connaissances techniques et normatives relatives à la pratique des essais de sécurité électrique liés à la charge du V.E.

Application des normes fondamentales utilisées pour les produits sur la charge du V.E.

### PUBLIC

Ingénieurs et techniciens chargés du développement et/ou de la vérification de la conformité des matériels électriques et électroniques.

### PROGRAMME

- **Présentation des normes produits applicables :**
  - CEI 61851
  - CEI 61439
  - Autres normes composants
- **Application de ces normes :**
  - Présentation des fiches d'instructions
  - Moyens à mettre en œuvre
  - Méthode de mesure et contrôle
- **Démonstration sur moyen d'essai**
- **Rédaction du rapport d'essai**

### CONNAISSANCES PRÉALABLES :

Connaissances avancées en électricité et sur la charge du V.E., maîtrise des moyens d'essais et des appareils de mesure.

INTER + INTRA

**PRIX HT** par personne :  
**650 €**

**DATES**  
**19 juin 2017**

**DURÉE**  
**1 jour (7 heures)**

**INTERVENANT**  
**Expert technique**

**PRÉ-REQUIS**  
**Avoir suivi la formation VE 2**



## Processus de certification EV READY © : Charge du véhicule électrique

### OBJECTIFS

La compréhension du processus de certification E.V.READY © et du droit d'usage de la marque E.V.READY© pour les produits installés (stations de charges).

### PUBLIC

Chefs de projets, chefs de produits, ingénieurs, responsables certification et réglementation.

### PROGRAMME

- **Introduction et présentation de la marque E.V.READY©**
  - Pourquoi la marque E.V.READY©
  - Avantage et intérêt de la marque : sécurité, interopérabilité et performance
- **Présentation des principes fondamentaux**
  - Présentation : propriétaire, bénéficiaire, certificateur, comité de marque
  - Règlement d'usage de la marque
  - Application pour les produits (produits pré-qualifiés)
  - Application pour les installations (certification produits installés)
- **Processus pour obtenir le droit d'usage de la marque**
  - Qui peut en bénéficier et comment
  - Conditions d'usage de la marque
  - Introduction du référentiel technique
- **Rôle et actions du certificateur**
- **Rôle et actions du comité de marque**

INTER + INTRA

**PRIX HT** par personne :  
**650 €**

**DATES**  
**13 septembre 2017**

**DURÉE**  
**1 jour (7 heures)**

**INTERVENANT**  
**Expert technique**

**PRÉ-REQUIS**  
**Notions sur la charge du V.E.**



## Présentation et application du référentiel EV READY © : Station de charge

### OBJECTIFS

- | Comprendre et appliquer le référentiel technique EV READY ©.

### PUBLIC

Chefs de projets, chefs de produits, ingénieurs, bureaux d'études, techniciens d'essai.

### PROGRAMME

- **Introduction et présentation de la marque EV READY ©**
- **Présentation du référentiel technique**
  - Respect de la réglementation en vigueur
  - Normes applicables aux produits et composants
  - Normes applicables à l'installation
  - Exigences spécifiques EV READY © pour les produits
  - Exigences spécifiques EV READY © pour les installations
  - Domaines d'applications (public, privé, mode de charge...)
- **Exigences EV READY © produit :**
  - Détails et applications
  - Fiches d'instruction pour les tests
- **Exigences EV READY © installation :**
  - Détails et applications
  - Fiches d'auto-contrôle

INTER + INTRA

**PRIX HT** par personne :  
**650 €**

**DATES**  
**17 octobre 2017**

**DURÉE**  
**1 jour (7 heures)**

**INTERVENANT**  
**Expert technique**

**PRÉ-REQUIS**  
**Connaissance du processus de certification ( formation VE4), connaissances électriques avancées sur la charge du V.E.**



# DISPOSITIFS MEDICAUX (Nouveauté)

<b>P. 21</b>	Exigences de sécurité électrique des appareils électro-médicaux selon l'Édition 3 de la norme CEI 60601-1	<b>MED 1</b>
<b>P. 22</b>	L'analyse de risques et ses impacts sur l'ensemble du dossier CE médical	<b>MED 2</b>
<b>P. 23</b>	Dispositifs médicaux : changements réglementaires et normatifs en Europe	<b>MED 3</b>
<b>P. 24</b>	Les différents processus de commercialisation d'un dispositif médical : Europe, Canada, et États-Unis d'Amérique	<b>MED 4</b>



# Exigences de sécurité électrique des appareils électro-médicaux selon l'Édition 3 de la norme CEI 60601-1

## OBJECTIFS

Acquérir les connaissances d'ensemble pour concevoir des dispositifs électro-médicaux conformes à la réglementation Européenne et aux autres réglementations.

Présenter la famille des normes CEI 60601 et leurs évolutions prévisibles.

## PUBLIC

Ingénieurs et techniciens de bureaux d'études, de recherche et de développement, de conception, d'industrialisation, d'essais. Responsables produits, responsables qualité.

## PROGRAMME

- > **L'accès aux marchés mondiaux : le système OC (CB Scheme)**
- > **Normalisation et structure de la norme applicable aux équipements médicaux (famille CEI 60601)**
- > **Généralités sur la sécurité de base et les performances essentielles**
  - Domaines d'application
  - Principes généraux de sécurité et risques couverts
  - Marquages et documents d'accompagnement
  - Gestion des risques
  - Prescriptions électriques : isolation (MOP)
  - Description des essais (électriques, thermiques, mécaniques, conditions de défauts...)
  - ...
- > **Aptitude à l'utilisation selon les normes CEI 60601-1-6 et EN 62366**
- > **Appareils électro-médicaux utilisés dans l'environnement des soins à domicile selon la norme CEI 60601-1-11**
- > **Déviations normatives Nord-Américaines**

INTER + INTRA

**PRIX HT** par personne :  
**1000 €**

**DATES**  
**27 et 28 avril 2017**

**DURÉE**  
**2 jours (14 heures)**

**INTERVENANT**  
**Responsable des essais et expert technique**

**PRÉ-REQUIS**  
**Connaissances de base en électricité**

# L'analyse de risques et ses impacts sur l'ensemble du dossier CE médical

## OBJECTIFS

Acquérir les connaissances d'ensemble pour réaliser une analyse de risques et être capable d'identifier les impacts des résultats de l'analyse sur les autres éléments d'un dossier de marquage CE.

## PUBLIC

Responsables qualité, responsables réglementaires.  
Responsables produits, responsables industriels, ingénieurs et techniciens de bureaux d'études, de recherche et développement, de conception.

## PROGRAMME

- **Le dossier d'analyse de risques**
  - Exigences de la norme EN ISO 14971
  - Exigences de la norme EN 60601-1
  - Méthodologie à suivre
  - Modalités de gestion d'un dossier d'analyse de risque
  - Place de l'analyse de risque dans un processus de certification
- **Le dossier d'aptitude à l'utilisation**
  - Exigences de la norme EN 62366
  - Méthodologie à suivre
- **Les exigences cliniques**
  - Evaluation clinique
  - Investigation clinique
  - Surveillance d'après mise sur le marché (PMS)
  - Surveillance clinique (PMCF)
- **Instructions d'utilisation d'un dispositif et marquage**

INTRA

**PRIX HT**  
**Sur devis**

**DATES**  
**A convenir**

**DURÉE**  
**1 jour (7 heures)**

**INTERVENANT**  
**Expert technique et expert en réglementation médicale**

**PRÉ-REQUIS**  
**Connaissances de base appliquées aux dispositifs médicaux**

## Dispositifs médicaux : changements règlementaires et normatifs en Europe

### OBJECTIFS

Acquérir les connaissances d'ensemble pour conduire un projet de certification médicale, conformément à la réglementation et aux normes en vigueur.

Comprendre les différences et les impacts entre la réglementation actuelle et celle à venir.

### PUBLIC

Responsables qualité, responsables règlementaires, responsables produits, responsables industriels.

### PROGRAMME

- **Vue d'ensemble de la réglementation Européenne actuelle**
- **Processus de marquage CE médical**
- **Projet de Nouveau Règlement : les principaux impacts**
- **Contenu d'un dossier technique, dont:**
  - Exigences essentielles
  - Sécurité électrique et CEM (dispositifs électro-médicaux)
  - Analyse de risques
  - Aptitude à l'utilisation
  - Validation du logiciel
  - Biocompatibilité
  - Clinique
  - Etiquetage / marquage
- **Exigences de la nouvelle version de la norme EN ISO 13485 : 2016**
- **L'outil de veille règlementaire**

INTER + INTRA

**PRIX HT par personne :**  
**650 €**

**DATES**  
**31 mars 2017**

**DURÉE**  
**1 jour (7 heures)**

**INTERVENANT**  
**Expert en réglementation médicale**

**PRÉ-REQUIS**  
**Connaissances de base des exigences de la norme ISO 13485**

# Les différents processus de commercialisation d'un dispositif médical : Europe, Canada et Etats Unis d'Amérique

## OBJECTIFS

Acquérir les connaissances d'ensemble au sujet des exigences de commercialisation d'un dispositif médical et les différentes approches.

Identifier les points critiques.

## PUBLIC

Responsables qualité, responsables règlementaires, responsables produits, responsables industriels.

## PROGRAMME

- **La certification médicale en Europe**
  - Contexte réglementaire et normatif
  - Le processus de certification (EN ISO 13485) et la demande d'enregistrement
  - Le dossier technique médical
- **CB Scheme**
- **La certification médicale au Canada**
  - Contexte réglementaire et normatif
  - Le processus de certification (EN ISO 13485 CMD CAS, le programme MDSAP) et la demande d'enregistrement
  - Le dossier technique médical
- **La certification médicale aux Etats-Unis**
  - Contexte réglementaire et normatif
  - Le processus de certification (21 CFR part 820)
  - L'enregistrement :
    - Pour un 510K
    - Pour une PMA
- **La certification médicale en Australie**

INTRA

**PRIX HT**  
**Sur devis**

**DATES**  
**A convenir**

**DURÉE**  
**1 jour (7 heures)**

**INTERVENANT**  
**Expert en réglementation médicale**

**PRÉ-REQUIS**  
**Aucun**



# DEVELOPPEMENT DURABLE

<b>P. 26</b>	Comment êtes-vous impactés par les différentes réglementations environnementales (RoHS, DEEE, ErP et REACH)	<b>ECO 1</b>
<b>P. 27</b>	Règlementations Substances Dangereuses : RoHS et REACH	<b>ECO 2</b>
<b>P. 28</b>	Elaborer une fiche de fin de vie d'un équipement : Directive 2012/19/UE (DEEE ou WEEE)	<b>ECO 3</b>
<b>P. 29</b>	Intégrer l'éco-conception dans le développement de vos produits : Conformité à l'ErP	<b>ECO 7</b>
<b>P. 30</b>	Réaliser le diagnostic environnemental d'un produit électrique via la méthodologie de l'Analyse du Cycle de Vie (ACV)	<b>ECO 8</b>
<b>P. 31</b>	Les Déclarations environnementales Produits Programme PEP ecompassport © / XP C08 100	<b>ECO 9</b>
<b>P. 32</b>	EIME Designer : maîtriser l'évaluation environnementale des produits à l'aide du logiciel EIME	<b>ECO 10</b>
<b>P. 33</b>	EIME Designer Perfectionnement approfondir ses connaissances et ses aptitudes à l'utilisation du référentiel EIME	<b>ECO 11</b>
<b>P. 34</b>	Initiation à l'écoconception	<b>ECO 12</b>
<b>P. 35</b>	Communication environnementale	<b>ECO 13</b>

## Comment êtes-vous impactés par les différentes réglementations environnementales (RoHS, DEEE, ErP et REACH) ?

### OBJECTIFS

Permettre aux stagiaires d'obtenir une synthèse sur les différentes réglementations environnementales applicables aux produits électriques et électroniques dans l'Union Européenne.

### PUBLIC

Fabricants, importateurs et distributeurs.

### PROGRAMME

- > **Directive RoHS 2011/65/UE**
  - Champ d'application
  - Exigences essentielles
  - Evaluation de la conformité (Marquage CE)
  - Présomption de conformité (Travaux normatifs)
- > **Règlement REACH 1907/2006**
  - Objectif
  - Champ d'application
  - Acteurs / Institutions / Procédures
  - Obligations pour un fabricant ou un importateur d'articles
  - Travaux normatifs
- > **Solutions « Gestion des substances dangereuses »**
- > **Directive DEEE 2012/19/UE**
  - Champ d'application
  - Acteurs concernés
  - Quelques définitions
  - Obligations pour un producteur
- > **Directive ErP 2009/125/CE**
  - Qu'est-ce que l'écoconception ?
  - Champ d'application : ex. règlement 1275/2008
  - Evaluation de la conformité (Marquage CE)

INTER + INTRA

**PRIX HT par personne :**  
**650 €**

**DATES**  
**1er mars 2017**  
**5 octobre 2017**

**DURÉE**  
**1 jour (7 heures)**

**INTERVENANT**  
**Expert en environnement**

**PRÉ-REQUIS**  
**Aucun**



## Règlementations Substances Dangereuses RoHS, REACH

### OBJECTIFS

Permettre aux stagiaires de comprendre les exigences réglementaires sur les substances dangereuses applicables aujourd'hui aux produits électriques et électroniques.

Identifier les obligations des différents acteurs économiques et leur donner des solutions pour y répondre.

### PUBLIC

Fabricants ou importateurs de produits électriques et électroniques.

### PROGRAMME

#### > Introduction

- Contexte réglementaire environnemental en Union Européenne (UE)
- Aperçu de quelques réglementations sur les substances dangereuses hors UE

#### > Directive RoHS 2011/65/UE

- Champs d'application
- Exigences techniques
- Evaluation de la conformité (Marquage CE)
- Présomption de conformité (Travaux normatifs)

#### > Règlement REACH 1907/2006

- Objectif
- Champs d'application
- Acteurs, institutions, procédures
- Obligations pour un fabricant ou un importateur d'articles

#### > Mise en œuvre

- Travaux normatifs européens et internationaux en cours
- Solutions et outils

INTER + INTRA

**PRIX HT par personne :**  
**650 €**

**DATES**  
**23 février 2017**  
**12 octobre 2017**

**DURÉE**  
**1 jour (7 heures)**

**INTERVENANT**  
**Expert en environnement**

**PRÉ-REQUIS**  
**Aucun**



## Elaborer une fiche de fin de vie d'un équipement directive 2012/19/UE (DEEE ou WEEE)

### OBJECTIFS

Mettre en application la Directive environnementale européenne 2012/19/UE (DEEE ou WEEE) relative aux déchets d'équipements électriques et électroniques en insistant sur l'élaboration d'une fiche de fin de vie d'un équipement électrique ou électronique et plus généralement sur l'éco-conception.

### PUBLIC

Fabricants ou importateurs, concepteurs, responsables qualité, projets et production.

### PROGRAMME

- **DEEE : application identique dans tous les pays d'Europe ?**
- **Responsabilité juridique : quelles sanctions encourues ?**
- **Vos produits sont-ils concernés ? L'arbre de décision, un outil pratique (moment interactif).**
- **Directive DEEE (WEEE) 2012/19/UE**
  - **Les points clefs de la Directive DEEE pour un importateur / distributeur / fabricant**
    - Distinguer déchets ménagers / professionnels, historiques / futurs
    - Responsabilités sur la fin de vie des EEE pour un importateur / distributeur / fabricant
    - Marquer les produits (norme EN 50 419)
    - Financement des DEEE, acteurs en jeu
  - **Elaborer une « fiche de fin de vie » du produit**
    - Contenu d'une fiche de fin de vie (minimum obligatoire, contenu recommandé)
      - Démantèlement
      - Localisation des substances dangereuses
      - Bilan matières
    - Création de la fiche de fin de vie
    - Exemple d'élaboration d'une fiche de fin de vie
  - **Préparer l'application de la directive éco-conception 2009/125/CE**
    - Introduction à l'éco-conception : performances environnementales, cycle de vie.
    - Exigences de la directive ErP (Energy-related Product) 2009/125/CE

INTER + INTRA

**PRIX HT par personne :**  
**450 €**

**DATES**  
**10 mars 2017 pm**  
**20 octobre 2017 pm**

**DURÉE**  
**1/2 jour (4 heures)**

**INTERVENANT**  
**Expert en environnement**

**PRÉ-REQUIS**  
**Aucun**



## Intégrez l'écoconception dans le développement de vos produits : Conformité à l'ErP

### OBJECTIFS

Comprendre les exigences de la directive européenne 2009/125/CE relative à l'écoconception (Ecoconception, Ecodesign, Energy-related Products ou ErP) et organiser sa mise en application dans le développement de produits électriques et électroniques.

### PUBLIC

Fabricants : concepteurs, chefs de produits, responsables qualité et responsables environnement.

### PROGRAMME

- > **Introduction**
  - Enjeux environnementaux et développement durable
  - Impacts environnementaux des équipements électriques et électroniques
- > **Directive ErP 2009/125/CE relative à l'écoconception des Energy-related Products**
  - Champs d'application, produits visés en priorité
  - Exigences générales, intégration au marquage CE
  - Calendrier de mise en application
  - Etudes techniques en cours missionnées par la Commission Européenne
  - Quelles actions mener dès aujourd'hui ?
- > **Démarche d'écoconception pour mettre en application la directive ErP**
  - Intégration des exigences environnementales en conception
  - Diagnostic environnemental des produits et analyse du cycle de vie
  - Les outils associés : normes, logiciels, guides
  - Elaboration d'un dossier d'écoconception
- > **Cas pratique sur un EEE**
  - Elaboration d'un Profil Environnemental Produit (PEP)

INTRA

**PRIX HT**  
**Sur devis**

**DATES**  
**A définir**

**DURÉE**  
**1 jour (7 heures)**

**INTERVENANT**  
**Expert en environnement**

**PRÉ-REQUIS**  
**Aucun**

## Réaliser le diagnostic environnemental d'un produit électrique via la méthodologie de l'Analyse du Cycle de Vie (ACV)

### OBJECTIFS

Comprendre les enjeux environnementaux, réglementaires et normatifs liés à l'ACV pour des équipements du secteur électrique et électronique

Connaître les points méthodologiques permettant la bonne réalisation d'une étude ACV dans ce secteur

Connaître les démarches spécifiques au secteur E&E permettant de valoriser des résultats d'une ACV (déclaration environnementale produit au format PEP ecopassport®, international EPD system, XP-C-08-100, IEC 60-601-1-9,...)

### PUBLIC

Bureaux d'études, chefs de produits, responsables métiers, responsables méthodes, designers, responsables qualité et environnement d'industriels du secteur E&E

INTER + INTRA

**PRIX HT par personne :**  
**650 €**

**DATES**  
**21 mars 2017**  
**7 septembre 2017**  
**7 décembre 2017**

**DURÉE**  
**1 jour (7 heures)**

**INTERVENANT**  
**Expert en environnement**

**PRÉ-REQUIS**  
**Aucun**

### PROGRAMME

#### > L'analyse du cycle de vie (ACV)

- Contexte normatif : ISO 14040 et ISO 14044
- Etapes de l'ACV
  1. Objectifs, unité fonctionnelle et périmètre
  2. Inventaire du cycle de vie
  3. Evaluation des impacts
  4. Interprétation des résultats
- QCM sur l'ACV

#### > Outil d'ACV : EIME

- Un outil dédié au secteur électrique et électronique
- Indicateurs environnementaux pris en compte
- Etapes d'une évaluation avec EIME
- Démonstration sur un EEE (Équipement Électrique et Électronique)
- Atelier d'utilisation du logiciel EIME

#### > Autres outils de diagnostic environnemental

- Approche qualitative : grilles et matrices d'analyse
- Approche semi-quantitative : ESQCV

#### > Perspective : communiquer les résultats d'ACV (introduction à ECO 9)



## Les Déclarations environnementales Produits Programme PEP ecompassport® / XP C08 100

### OBJECTIFS

Les déclarations environnementales produits constituent une source de données fondamentales pour communiquer sur les performances environnementales des produits en BtoB.

Pour vos produits intégrés au bâtiment, elle constitue le fondement de l'intégration des performances des équipements dans la Qualité Environnementale des bâtiments (QEB). Cette formation vous permet:

D'être capable de répondre aux demandes de vos clients : donneurs d'ordre, appel d'offre, maître d'ouvrage...

De connaître la structure et les exigences du programme PEP ecompassport®

D'être en mesure de rédiger une déclaration environnementale de type III (Ecoprofil) au format PEP ecompassport® édition 3

### PUBLIC

Chefs de produits, responsables communication et marketing, responsables commerciaux, responsables qualité et environnement du secteur E&E et génie climatique.

### PROGRAMME

#### ► Comprendre le Programme PEP ecompassport®

- Introduction au programme PEP ecompassport®
- Introduction aux exigences normatives sous-jacentes du programme PEP ecompassport® - relation entre déclarations environnementales réglementaires, QEB, ...
- Structure du programme PEP ecompassport® : instruction générale du programme, règles méthodologiques : (PCR édition 3, PSR,...)

#### ► Réaliser votre déclaration au format PEP ecompassport®

- Analyse du cycle de vie (ACV) de votre produit en conformité aux exigences méthodologiques du programme
- Contenu du rapport d'accompagnement et de la déclaration environnementale
- Vérification par un vérificateur habilité : processus et livrables conditionnés
- Enregistrement dans la base PEP

#### ► Cas particuliers de déclarations : règles à respecter

- Déclarations collectives
- Déclarations par famille de produits
- Dilemme des systèmes de produits

INTER + INTRA

**PRIX HT par personne :**  
**650 €**

**DATES**  
**22 mars 2017**  
**8 septembre 2017**  
**8 décembre 2017**

**DURÉE**  
**1 jour (7 heures)**

**INTERVENANT**  
**Expert en environnement /**  
**ACV**

**PRÉ-REQUIS**  
**Analyse du cycle de Vie -**  
**Diagnostic environnemental**  
**d'un produit (par exemple,**  
**avoir suivi la formation**  
**ECO 8)**

# EIME DESIGNER : Maîtriser l'évaluation environnementale des produits à l'aide du logiciel EIME

## OBJECTIFS

Réaliser de manière autonome une Analyse du Cycle de vie grâce au logiciel EIME

## PUBLIC

Concepteurs de bureaux d'études, experts de la conception des produits (matériaux, méthodes)

## PROGRAMME

- **Comprendre l'Analyse du Cycle de Vie (ACV) : Quoi? Comment? Pourquoi?**
  - Panorama normatif et contexte : identification du référentiel approprié en fonction des contraintes (diagnostic, choix comparatif, communication)
  - Application des étapes de la méthodologie ACV
  - Comprendre les résultats de l'ACV et les enjeux environnementaux associés
- **Modéliser le cycle de vie d'un produit**
  - Créer une architecture du produit
  - Se repérer dans la base de données et associer les données environnementales appropriées
  - Modéliser l'ensemble des phases du cycle de vie du produit
- **Analyser les résultats de la modélisation**
  - Calculer les indicateurs environnementaux appropriés au référentiel choisi
  - Vérifier la cohérence des résultats
  - Analyser les résultats et la contribution des aspects aux impacts
  - Identifier les points faibles et forts du produit
  - Comparer des alternatives techniques

*Pour une formation en intra-entreprise, le cas d'étude choisi sera un produit de l'entreprise.*

INTER + INTRA

**PRIX HT par personne :**  
**1 500 € + 500 € par**  
**personne complémentaire**  
**de la même société**

**DATES**  
**13 février après-midi et 14**  
**février 2017**

**12 avril après-midi et 13**  
**avril 2017**

**5 octobre après-midi et 6**  
**octobre 2017**

**DURÉE**  
**1,5 jour (10h30)**

**INTERVENANT**  
**Expert en environnement**

**PRÉ-REQUIS**  
**Aucun**

## EIME DESIGNER Perfectionnement : approfondir ses connaissances et ses aptitudes à l'utilisation du logiciel EIME

### OBJECTIFS

Répondre de manière personnalisée à vos problématiques d'utilisation d'EIME

Approfondir vos connaissances de l'outil EIME v5 et de ses fonctionnalités avancées

Optimiser la modélisation et l'interprétation des résultats de vos cas d'études

### PUBLIC

Utilisateurs du logiciel EIME : concepteurs de bureaux d'études, responsables environnement.

### PROGRAMME

Le programme est adapté aux attentes et aux usages des participants.

Les exercices spécifiques et les échanges avec le formateur seront privilégiés.

Un questionnaire est envoyé en amont de la formation afin de consolider le programme de la formation.

Les thématiques suivantes peuvent être proposées :

#### > Approfondir des points techniques

- BOM et flux de référence
- Modélisation d'un procédé spécifique de l'entreprise : prise en compte des flux matières, taux de chutes, déchets, énergies
- Modélisation des transports amont et aval
- Modélisation de la fin de vie d'un produit
- Interprétation des résultats des indicateurs de flux (tracking orienté écoconception)

#### > Optimiser votre processus de réalisation des Analyses du Cycle de Vie

- Gestion des cas d'études
- Savoir importer des nomenclatures avec Excel
- Utilisation des fonctions export (Designer, Analyse, EIME...)
- Identification des données les plus adaptées à son cas d'études dans la base de données (phase 2)
- Fonctions avancées de modélisation et d'analyse (missing items, raccourcis, comparaisons...)

#### > Choisir les données environnementales adaptées

- Choisir une base de données adaptée
- Comprendre les notions de représentativité géographique, temporelle, technologique
- Savoir réagir en cas de données manquantes

INTER + INTRA

**PRIX HT par personne :**

**1000 € + 500 € par personne  
complémentaire de la  
même société**

**DATES**

**24 février 2017**

**22 juin 2017**

**28 novembre 2017**

**DURÉE**

**1jour (7heures)**

**INTERVENANT**

**Expert en environnement**

**PRÉ-REQUIS**

**Utilisation du logiciel EIME**

## Initiation à l'éco-conception

### OBJECTIFS

Découvrir les grands principes de l'écoconception

Comprendre les enjeux de l'intégration d'une démarche d'écoconception en termes de contraintes réglementaires, d'attente de la clientèle, d'avantages concurrentiels

Connaître les principales étapes pour la mise en œuvre et la valorisation de l'écoconception

### PUBLIC

Bureaux d'études, chefs de produits, responsables métiers, responsables méthodes, «designer», responsables qualité et environnement, acheteurs, responsables marketing et communication de tout secteur

### PROGRAMME

- **Introduction à l'écoconception : Quoi ? Comment ? Pourquoi ?**
  - Introduction et définitions
  - Enjeux environnementaux, réglementaires, stratégiques et concurrentiels
  - Grands Principes de l'écoconception
- **Mise en place de la démarche**
  - Normes support
  - Facteurs d'incitation et freins à l'écoconception
  - Ecoconception quantitative : outils et applications
  - Ecoconception qualitative : outils et applications
- **Valoriser sa démarche : les bases**
  - Formats de communication environnementale
  - Formats de certification
  - Intégration au système de management environnemental (ISO 14001, EMAS...)

**Des exemples applicatifs illustreront l'ensemble des démarches**

INTER + INTRA

**PRIX HT par personne :**  
**650 €**

**DATES**  
**30 novembre 2017**

**DURÉE**  
**1 jour (7 heures)**

**LIEU**  
**LCIE FAR (92) ou**  
**MOIRANS (38)**

**INTERVENANT**  
**Expert en environnement**

**PRÉ-REQUIS**  
**Aucun**



## Communication environnementale

### OBJECTIFS

Savoir valoriser la performance environnementale de vos produits et l'écoconception par la communication

Appréhender les différentes solutions de communication environnementale

Choisir le format de communication dont vous avez besoin

### PUBLIC

Chef de produits, responsables communication et marketing, responsables commerciaux, responsables qualité et environnement de tout secteur.

INTER + INTRA

**PRIX HT par personne :**  
**650 €**

**DATES**  
**20 juin 2017**  
**1<sup>er</sup> décembre 2017**

**DURÉE**  
**1 jour (7 heures)**

**INTERVENANT**  
**Expert en environnement**

**PRÉ-REQUIS**  
**Aucun**

### PROGRAMME

#### ➤ **Comprendre les différents formats de communication environnementale**

- Panorama normatif et réglementaire des formats de communications environnementales – contexte nationaux et internationaux (ex : PEF (Product Environmental Footprint) de la Commission Européenne)
- Ecolabels : Quoi ? Qui ? Comment ? Pour quel contexte ?
- Auto-déclarations : Quoi ? Qui ? Comment ? Pour quel contexte ?
- Ecoprofils ou profil environnementaux produit: Quoi ? Qui ? Comment ? Pour quel contexte ?
- Quelles autres solutions de communication ?

#### ➤ **Communiquer de façon appropriée**

- Moyens de communication à mettre en place en interne et vers l'extérieur
- Allégations environnementales et green washing: quand la communication peut aller à l'encontre des intérêts de l'entreprise
- Eco-communication : adapter la forme au fond

#### ➤ **Analyser des communications environnementales existantes**

#### ➤ **Identifier une stratégie de communication adaptée à votre contexte**

# COMPATIBILITE ELECTROMAGNETIQUE - RADIO

<b>P. 37</b>	Exigences en matière de CEM et de RADIO pour les marchés européens et internationaux	<b>CEM 1</b>
<b>P. 38</b>	Conception CEM des équipements électroniques	<b>CEM 2</b>
<b>P. 39</b>	Les techniques de tracés et de routage des cartes électroniques	<b>CEM 3</b>
<b>P. 40</b>	Conception et conformité CEM des installations	<b>CEM 4</b>
<b>P. 41</b>	Mise au point des équipements en CEM	<b>CEM 5</b>
<b>P. 42</b>	CEM des installations électriques	<b>CEM 6</b>
<b>P. 43</b>	Pratiques des essais de compatibilité électromagnétique	<b>CEM 7</b>
<b>P. 44</b>	Maîtrise de la CEM dans l'automobile	<b>CEM 8</b>
<b>P. 45</b>	Maitrise de la CEM des équipements aéronautiques et/ou militaires	<b>CEM 8 bis</b>
<b>P. 46</b>	Comment prendre en compte les contraintes de foudre dans les équipements aéronautiques et militaires ?	<b>CEM 9</b>
<b>P. 47</b>	Métrologie interne CEM	<b>CEM 10</b>
<b>P. 48</b>	Intégrer les contraintes CEM dans les installations ATEX	<b>CEM 11</b>
<b>P. 49</b>	Protection foudre des installations industrielles	<b>CEM 12</b>
<b>P.50</b>	Maîtriser les risques liés aux décharges électrostatiques	<b>DES</b>
<b>P. 51</b>	La protection du public et des travailleurs vis-à-vis des champs électromagnétiques (EMF)	<b>EMF</b>
<b>P. 52</b>	Intégrer les fonctions radio dans vos équipements	<b>RADIO</b>

## Exigences en matière de CEM et de RADIO pour les marchés européens et internationaux

### OBJECTIFS

Acquérir les connaissances réglementaires et normatives en matière de CEM et de RADIO applicables aux matériels électriques et électroniques pour les marchés européens et internationaux.

Présenter le guide d'application de la directive, les évolutions prévisibles des normes et les exigences de CEM et de RADIO appelées par d'autres Directives.

Identifier les phases essentielles de l'homologation d'un produit.

### PUBLIC

Ingénieurs et techniciens chargés du développement ou de l'évaluation de la conformité des matériels électriques et électroniques.

Fabricants, importateurs.

INTER + INTRA

**PRIX HT par personne :**  
**650 €**

**DATES**  
**4 avril 2017**  
**8 septembre 2017**

**DURÉE**  
**1 jour (7 heures)**

**INTERVENANT**  
**Expert technique CEM**

**PRÉ-REQUIS**  
**Notions de base en**  
**électricité**

### PROGRAMME

#### ➤ **Présentation de la Directive 2014/30/UE et de son guide d'application**

- Applicabilité aux appareils, composants et installations, la procédure unique d'évaluation de la conformité, la documentation technique systématique et le rôle des Organismes Notifiés
- La traçabilité des fabricants, mandataires ou importateurs et la surveillance du marché
- Utilisation du JOUE (Journal Officiel de l'Union Européenne) pour la recherche des normes harmonisées applicables
- La déclaration CE de conformité (son contenu et les exigences), l'apposition du Marquage CE (apposition sur le produit, l'emballage, la notice...)

#### ➤ **Les exigences de CEM dans d'autres directives :**

- Directive Médicale 93/42/CEE
- Directive RED 2014/53/UE (anciennement R&TTE 1999/5/CE)
- Directive Automobile 2004/104/CE (SEEE)

#### ➤ **L'accès aux marchés internationaux :**

- Le CB SCHEME (Schéma OC) en CEM
- Les exigences du Marché Nord-Américain (FCC / IC)
- Autres pays : exemples

# Conception CEM des équipements électroniques

## OBJECTIFS

Ce stage couvre l'ensemble de la conception CEM des équipements depuis le schéma électronique jusqu'à l'intégration des sous-ensembles.

Les règles CEM de conception et d'intégration sont mises en évidence et entièrement décrites.

Les techniques de câblage, de filtrage et de blindage sont passées en revue et clairement définies. Des exemples concrets et des manipulations pratiques illustrent les principes énoncés tout au long du stage.

## PUBLIC

Ingénieurs et techniciens en charge de la conception et de l'installation des systèmes ou des installations électriques et/ou électroniques.

## PROGRAMME

### ► Comprendre les contraintes CEM et leurs impacts sur les équipements

### ► Maîtriser l'ensemble des règles CEM de conception et d'intégration

### ► Intégrer la CEM dans le processus de développement d'un équipement

### ► Optimiser les coûts inhérents aux choix en matière de CEM

#### ► 1. Introduction à la CEM

- Fondamentaux de la CEM
- Sources de perturbations
- Propagation et rayonnement des champs
- Impédance des conducteurs
- Éléments parasites des composants

#### ► 2. Couplage des perturbations

- Couplage par impédance commune
- Couplage par rayonnement
- Diaphonie
- Couplage carte-châssis
- Synthèse des couplages

#### ► 3. Les principales contraintes CEM et leurs effets sur les équipements

- Organisation des essais CEM selon l'environnement (industrie, automobile, aéronautique, ...)
- Essais d'immunité conduite temporelle
- Essais d'immunité conduite radiofréquence
- Essais d'immunité rayonnée
- Essais de foudre
- Impact des perturbations sur les équipements

#### ► 4. Règles de conception CEM des cartes électroniques

- Choix des composants
- Composants CEM
- Utilisation des données des constructeurs
- Impédances des conducteurs
- Masse et alimentations
- Capas de découplage
- Diaphonie capacitive entre pistes
- Diaphonie inductive entre pistes
- Maîtrise des surfaces de boucles
- Rayonnement des horloges

#### ► 5. Règles de conception CEM des boîtiers

- Règles de câblage CEM.
- Câbles blindés : performance des écrans et raccordement des connecteurs
- Optimisation d'un filtrage
- Filtrage des alimentations
- Découplage des entrées-sorties
- Blindage des boîtiers et mises en œuvre pratiques
- Mise à la masse des boîtiers
- Intégration des systèmes et des sous-ensembles

#### ► 6. Intégration de la CEM dans le cycle de conception d'un produit

- Définition des choix
- Méthodologie de prise en compte des contraintes CEM dans le développement.
- Documentations composants et bibliographie

#### ► 7. Travaux pratiques et démonstrations

- Inventaire des problèmes rencontrés durant les essais en laboratoire
- Maquettes de démonstrations pratiques
- Mise en œuvre des solutions
- Études de cas

INTER + INTRA

**PRIX HT par personne :**  
**1700 €**

#### DATES

**Du 13 au 16 mars 2017**

**Du 3 au 6 octobre 2017**

#### DURÉE

**4 jours (28 heures)**

#### INTERVENANT

**Expert CEM**

#### PRÉ-REQUIS

**Electronique et électricité**

# Les techniques de tracés et de routage des cartes électroniques

## OBJECTIFS

Présenter les différentes règles CEM de conception à respecter lors du tracé des circuits imprimés. Proposer des règles simples pour maîtriser l'implantation des composants et le tracé de circuits électroniques.

L'ensemble du cours est illustré par des exemples pratiques.

## PUBLIC

Ingénieurs et techniciens chargés de conception, bureaux d'études .

## PROGRAMME

### ➤ Règles de conception

- Introduction
- Les principaux couplages et interactions sur une carte électronique
- Impédance commune
- Diaphonie des circuits électroniques (inductif et capacitif)
- Couplage Cartes à châssis
- Rayonnement d'une carte

### ➤ Masses et Alimentations

- Impédance des conducteurs
- Impédance d'un plan de masse
- Agencement des couches
- Cartes simples faces et doubles faces
- Cartes multicouches, gestion des plans
- Découplage
- Distribution de l'alimentation
- Cartes Mixtes
- Couplage capacitif piste / environnement
- Masse mécanique / masse électrique

### ➤ Routage des pistes critiques

- Couplages piste à piste
- Réduction de la diaphonie
- Routage des pistes d'horloge
- Filtrage des alimentations
- Filtrage des entrées-sorties
- Placement des éléments de filtrage

### ➤ Intégrité du signal

- Lignes de transmission
- Impédance caractéristique des géométries courantes
- Routage des pistes adaptées

### ➤ Revue de routage d'une carte

- Prise en compte des contraintes de conception
- Choix des éléments : mécanique, placement des câblages,...
- Saisie du schéma électronique
- Choix des composants (comportement en haute fréquence)
- Placement des composants
- Gestion des plannings

### ➤ Travaux pratiques et démonstrations

INTER + INTRA

**PRIX HT par personne :**  
**1400 €**

**DATES**  
**Du 7 au 9 juin 2017**

**DURÉE**  
**3 jours (21 heures)**

**INTERVENANT**  
**Expert CEM**

**PRÉ-REQUIS**  
**Notions d'électricité**

## Conception et conformité CEM des installations

### OBJECTIFS

Acquérir les connaissances concernant les modes de couplages et les règles de mise en œuvre des différents éléments constituant un système électrique et électronique complexe.

Acquérir les connaissances en vue de mettre en œuvre une méthodologie permettant de démontrer la conformité de gros systèmes installés ou de sites industriels et / ou militaires aux Directives CEM européennes (dans les domaines ferroviaire, pétrolière, aéroportuaire, portuaire, hospitalier, des laboratoires de recherches...).

### PUBLIC

Direction technique et qualité, chefs de projets et concepteurs.

### PROGRAMME

- **1 - CEM : définitions**
  - Le système industriel, équipement, sous système : description du point de vue CEM
  - Le système industriel vis-à-vis du monde extérieur (sources et victimes externes)
  - La CEM interne et système industriel (sources et victimes internes)
- **2 - Conception d'un système**
  - Principes des couplages CEM
  - Gestion des masses
  - Règles de câblage
  - Filtrage
  - Câbles blindés
  - Protection contre les surtensions
  - Intégration de sous-ensembles (Règles de l'art CEM et règles d'installations spécifiques au système industriel)
- **3 - La méthodologie d'évaluation de la conformité et l'organisation CEM du projet :**
  - Recensement des Sources (émetteurs intentionnels/non intentionnels, foudre) et des équipements et systèmes victimes
  - Etudes CEM spécifiques (analyses, évaluations, simulations numériques et essais)
  - Conformité des sous-ensembles
  - Les contrôles sur site (vérifications de l'application des règles de conception)
- **Exemple pratique de cette méthodologie appliquée à un projet**

INTER + INTRA

**PRIX HT par personne :**  
**1000 €**

**DATES**  
**28 et 29 septembre 2017**

**DURÉE**  
**2 jours (14 heures)**

**INTERVENANT**  
**Expert technique CEM**

**PRÉ-REQUIS**  
**Notions de base en électricité et en électronique**

## Mise au point des équipements en CEM

### OBJECTIFS

Acquérir les bases théoriques et pratiques pour maîtriser les techniques d'investigation et de mise au point des équipements et ainsi remédier aux problèmes rencontrés lors des tests CEM des produits vis-à-vis des normes.

Etablir un diagnostic concret des problèmes rencontrés.

Mettre en place des techniques d'évaluation approchées.

### PUBLIC

Ingénieurs et techniciens chargés de la conception, bureaux d'études, personnes chargées de la qualification des produits.

### PROGRAMME

#### ► Généralités

- Définitions / exemples
- Les dB, les unités CEM, longueur d'onde, temps-fréquence
- Sources de perturbations, couplages, victimes

#### ► Tests, investigations et remèdes

##### Emissions conduites

- Description des essais (EN 55011, 55022...)
- Emission conduite en fonction des différents paramètres
- Mode commun et mode différentiel
- Remèdes : choix de la structure du filtre

##### Emissions rayonnées

- Description des essais (EN 55011, EN 55022...)
- Emission rayonnée des cartes
- Emission rayonnée des câbles
- Utilisation de sondes de champ proche
- Mise au point à la pince de courant
- Phénomènes et remèdes : blindage, câblage, cartes et fonds de panier

##### Immunité en conduction

- Description des essais (EN 61000-4-4/5/6)
- Recherche des zones sensibles par méthode soustractive
- Recherche des zones sensibles par méthode additive
- Phénomènes et remèdes : filtrage, écrêtage, blindage des câbles

##### Immunité au rayonnement

- Description des essais (EN 61000-4-3...)
- Méthodes d'investigations
- Utilisation de sondes de champ proche
- Phénomènes et remèdes : blindage des boîtiers, des câbles/cartes

##### Immunité aux décharges électrostatiques

- Description des essais (EN 61000-4-2)
- Méthodes d'investigations
- Phénomènes et remèdes : isolation, équipotentialité des boîtiers et câbles

#### ► Travaux pratiques et démonstrations

INTER + INTRA

**PRIX HT par personne :**  
**1400 €**

**DATES**  
**Du 18 au 20 octobre 2017**

**DURÉE**  
**3 jours (21 heures)**

**INTERVENANT**  
**Expert CEM**

**PRÉ-REQUIS**  
**Notions d'électricité**



## CEM des installations électriques

### OBJECTIFS

Appréhender les fondamentaux de la CEM.  
Acquérir les connaissances de base liées aux choix en matière de CEM des installations.  
Maîtriser les règles de l'art CEM et les appliquer sur le terrain.  
Optimiser les solutions et les actions à mettre en œuvre en vue d'une recette CEM.

### PUBLIC

Installateurs et intégrateurs de systèmes, techniciens et ingénieurs de maintenance, bureaux d'études électriques, instrumentation et sécurité.

### PROGRAMME

#### ➤ 1 – Considérations générales CEM en matière d'installation

- Introduction à la CEM – Connaissances de base
- Vue d'ensemble des perturbations électromagnétiques
- Propagation des champs électriques et magnétiques
- Les couplages en CEM : cas des sites industriels
- Les perturbations conduites et rayonnées
- Exigences générales d'installations en matière de CEM
- Cas fréquents de perturbations sur site ; sources industrielles
- Importance du câblage

#### ➤ 2 – Règles de conception des installations

##### L'alimentation électrique

- Les différentes perturbations liées à l'alimentation électrique
- Creux de tension
- Harmoniques
- Distribution d'alimentation
- Revue des schémas de neutre (TT, IT, TN-C, TN-S) et impact sur la CEM

##### Réseau de terre et équipotentialité

- Rôle de la terre
- Mise au même potentiel – Equipotentialité
- Réseau de masse – Maillage des masses
- Mise au même potentiel d'équipements
- Protection foudre

##### Règles de câblage – Blindages des armoires

- Règles CEM pour l'implantation des câbles
- Utilisation de câbles blindés sur site
- Raccordement des écrans de blindage
- Choix des connecteurs – Châssis métalliques
- Chemin de câbles – raccordement à la masse
- Armoires et coffrets métalliques
- Armoires industrielles

##### Filtrage et protections

- Filtrage des installations
- Installation des filtres : les pièges à éviter
- Ferrite de mode commun
- Transformateurs d'isolement, écran
- Les protections contre la foudre (éclateurs, varistances, parafoudres)

#### ➤ 3 – Spécification et validation d'une installation

- Vérification d'installation
- Synthèse des règles CEM d'installation
- Analyse de site
- Les essais clés sur une installation
- Les moyens d'essais sur site (pinces de courant, générateurs de surtension,...)

#### ➤ 4 – Travaux pratiques spécifiques aux installations

INTER + INTRA

**PRIX HT par personne :**  
**1400 €**

#### DATES

**Du 10 au 12 mai 2017**  
**Du 6 au 8 décembre 2017**

#### DURÉE

**3 jours (21 heures)**

#### INTERVENANT

**Expert CEM**

#### PRÉ-REQUIS

**Ce stage avec applications pratiques ne nécessite pas de connaissances CEM particulières**

# Pratique des essais de compatibilité électromagnétiques

## OBJECTIFS

Acquérir les connaissances techniques et normatives sur la pratique des essais de compatibilité électromagnétique en application des principales normes CEM.

Acquérir les techniques de mesure et appréhender les difficultés pour chaque type d'essai.

## PUBLIC

Ingénieurs et techniciens chargés du développement et/ou de la vérification de la conformité des matériels électriques et électroniques.

## PROGRAMME

### ➤ 1 – Introduction à la CEM

- Vue d'ensemble des perturbations électromagnétiques
- Rappels sur le dB
- Propagation des champs électriques et magnétiques
- Rappel des exigences réglementaires

### ➤ 2 – Appareils de mesure

- Principe de l'analyse spectrale
- Difficultés de mesures en fréquentielle
- Adaptation d'impédance
- Câbles

### ➤ 3 – Les essais CEM

#### Emissions conduites

- Emission conduite HF
- Claquements
- Harmoniques
- Mesures à la pince de courant
- Difficultés de mesures en émission conduite

#### Emissions rayonnées

- Mesure en champ libre
- Cage de Faraday
- Antennes
- Difficultés de mesures en émission rayonnée

#### Essais d'immunité

- Critères d'acceptation
- Immunité conduite
- Immunité rayonnée
- Immunité aux DES

### ➤ Utilisation des moyens d'essais de LCIE Bureau Veritas

### ➤ Travaux pratiques et démonstrations

INTER + INTRA

**PRIX HT par personne :**  
**1400 €**

**DATES**  
**22 au 24 mars 2017**  
**15 au 17 novembre 2017**

**DURÉE**  
**3 jours (21 heures)**

**INTERVENANT**  
**Expert technique**

**PRÉ-REQUIS**  
**Notions de base en électricité,**  
**électronique et instrumentation**

# Maîtrise de la CEM dans l'automobile

## OBJECTIFS

Décrire toutes les modalités d'application de la Directive automobile 2004/104/CE et les principales étapes du marquage « e ».

Identifier les exigences techniques tant sur le plan réglementaire que contractuel (cahiers des charges constructeurs).

Comprendre et assimiler la nature des phénomènes CEM existant dans un véhicule afin de les prendre en compte dans la conception et l'intégration des systèmes dans l'automobile.

Après analyse des méthodes d'essais, la mise en œuvre et l'impact sur les équipements sont examinés en insistant sur les difficultés inhérentes aux contraintes spécifiques à l'environnement automobile.

Des applications pratiques au laboratoire viennent illustrer ce stage.

## PUBLIC

Ingénieurs et techniciens du secteur automobile chargés de l'intégration de systèmes électroniques. Responsables qualité et techniques.

## PROGRAMME

- **Réglementation CEM dans l'automobile**
  - La nouvelle Directive 2004/104/CE
  - Les autres Directives Européennes (95/54/CE, 95/56/CE, 97/24/CE)
  - Intégration des équipements radio dans l'automobile (directive RED 2014/53/UE)
  - Marquage CE des équipements de seconde monte non sécuritaires conformément à la nouvelle directive 2004/104/CE
- **Normes et cahiers des charges constructeurs**
  - Directive 2004/104/CE, CISPR 25, ISO 11452-X, ISO 10605, ISO 7637-X SAE J 1113-XX
  - Cahiers des charges (PSA B 21 7110, Renault 3600.808/D,...)
  - Essais d'émission conduite et rayonnée
  - Essais d'immunité conduite temporelle
  - Essais d'immunité conduite radiofréquence (BCI)
  - Essais d'immunité rayonnée
  - Essais d'immunité aux transitoires automobiles
  - Essais électriques
  - Immunité rayonnée aux émetteurs radio-embarqués
- **Règles de conception CEM**
  - Sources de perturbations
  - Couplage des perturbations
  - Règles de câblage CEM dans l'automobile
  - Techniques de filtrage
  - Blindage des boîtiers
  - Routage des cartes électroniques
  - Management du routage d'une carte
  - Prise en compte des contraintes de conception
  - Principes de CEM dans l'intégration des systèmes et sous-ensembles
  - Applications pratiques
- **Récapitulatif des règles de conception et choix des solutions**
  - Conception et choix des composants; implantation et routage du PCB
  - Câblage et connecteurs
  - Rayonnements des cartes électroniques
  - Susceptibilité des électroniques
  - Filtrage et parasurtenseurs
  - Blindage des boîtiers
  - Inventaire des problèmes rencontrés en fonction des essais
  - Méthodologie de prise en compte des contraintes CEM dans le développement et l'intégration des systèmes

INTRA


**PRIX HT**  
**Sur devis**

**DATES**  
**A convenir**

**DURÉE**  
**3 jours (21 heures)**

**INTERVENANT**  
**Expert CEM**

**PRÉ-REQUIS**  
**Notions en électricité**  
**et/ou électronique**



## Maîtrise de la CEM des équipements aéronautiques et/ou militaires

### OBJECTIFS

Synthétiser les contraintes CEM et les cahiers des charges applicables.

Anticiper les règles de conception CEM dans le cycle de développement des produits.

### PUBLIC

Ingénieurs et techniciens chargés de conception, bureaux d'études.

### PROGRAMME

> Programme sur demande et après définition des besoins

INTRA

**PRIX HT**  
**Sur devis**

**DATES**  
**A convenir**

**DURÉE**  
**3 jours (21 heures)**

**INTERVENANT**  
**Expert CEM**

**PRÉ-REQUIS**  
**Notions d'électricité**

# Comment prendre en compte les contraintes de foudre dans les équipements aéronautiques et militaires ?

## OBJECTIFS

Expliquer les effets indirects de la foudre.

Prendre en compte les spécifications (type DO 160, MilSTD 461...) et les cahiers des charges constructeurs.

Définir et dimensionner les protections nécessaires selon les principales formes d'ondes :

- calcul des protections de type Transils
- utilisation d'outils de simulation permettant d'évaluer en avance de phase les contraintes CEM.

## PUBLIC

Ingénieurs et techniciens chargés de conception, bureaux d'études.

## PROGRAMME

Ce programme sera complété en fonction des besoins

- > **1. Les perturbations électromagnétiques**
- > **2. Les phénomènes de foudre**
- > **3. Normalisation des contraintes de foudre**
- > **4. Les effets de la foudre sur les équipements**
- > **5. Moyens de protection et conception des équipements**
- > **6. Les outils de simulation**
- > **7. Les protections contre les effets indirects de la foudre**
- > **8. Travaux pratiques et études de cas**

INTRA

**PRIX HT**  
**Sur devis**

**DATES**  
**A convenir**

**DURÉE**  
**3 jours (21 heures)**

**INTERVENANT**  
**Expert CEM**

**PRÉ-REQUIS**  
**Notions d'électricité**

## Métrieologie Interne CEM

### OBJECTIFS

Renforcer les compétences du service Métrieologie interne en matière de compatibilité électromagnétique.

Analyser, faire évoluer, fiabiliser les procédures d'étalonnage et valider les méthodes ou aider à la création de nouvelles procédures.

Apporter les corrections et/ou améliorations par rapport aux pratiques actuelles.

Etablir une estimation des incertitudes de mesures d'étalonnage.

### PUBLIC

Ingénieurs et techniciens chargés de conception, bureaux d'études.

### PROGRAMME

- Introduction à la CEM et définitions
- Aspect normatif de la CEM
- Essais fondamentaux de CEM et matériels associés
- Documents normatifs en métrieologie (ISO 17025, LABGTA, CISPR16...)
- Règles de base de l'étalonnage (gestion de matériel, salle, matériels, grandeurs mesurées...)
- Revue des procédures d'étalonnage et corrections
- Estimation des incertitudes de mesure
- Mise en pratique avec le matériel client

INTRA

**PRIX HT**  
**Sur devis**

**DATES**  
**A convenir**

**DURÉE**  
**1 à 2 jours (7 ou 14 heures)**

**INTERVENANT**  
**Expert CEM**

**PRÉ-REQUIS**  
**Notions en compatibilité électromagnétique**

# Intégrer les contraintes CEM dans les installations ATEX

## OBJECTIFS

Présenter les principales règles d'installation ou de conception tout en respectant les réglementations ATEX et CEM et en mettant en parallèle les exigences normatives.

## PUBLIC

Concepteurs électronique hardware, ingénieurs et/ou techniciens qualité.

## PROGRAMME

- **Rappel du cadre réglementaire**
  - La directive 2014/30/UE
  - Les directives ATEX 2014/34/UE et 1999/92/CE
- **Alimentation électrique**
  - Régime de neutre
  - Spécificités de la NFC 15100
- **Terre et masse**
  - Equipotentialité
  - Réseau de terre et réseau de masse
- **Système de câblage**
  - Choix des câbles (alimentation, câbles de données, câbles blindés, etc)
  - Cheminement des câbles
  - Raccordement des câbles blindés (application à la sécurité intrinsèque)
- **Matériel de sécurité intrinsèque**
  - Principe de conception ATEX
  - Application des méthodes de filtrage et de conception CEM

INTRA

**PRIX HT**  
**Sur devis**

**DATES**  
**A convenir**

**DURÉE**  
**1 jour (7 heures)**

**INTERVENANT**  
**Expert ATEX et expert CEM**

**PRÉ-REQUIS**  
**Notions de base en**  
**électricité, mécanique et**  
**instrumentation**



# Protection foudre des installations industrielles

## OBJECTIFS

Appréhender la problématique foudre sur un site industriel complet. Comprendre le phénomène foudre et ses effets sur les équipements et les installations.

Maîtriser les solutions de protection. Prendre en compte la réglementation.

## PUBLIC

Concepteurs d'installations électriques, de mesure ou de contrôle-commande, techniciens et ingénieurs de maintenance, bureau d'étude, instrumentation et sécurité.

## PROGRAMME

### > 1 – Présentation du phénomène foudre

- La foudre dans l'histoire
- Terminologie
- Phénomène orageux
- Niveau céramique
- Les différents éclairs
- Formation d'un éclair
- Caractéristiques électriques
- La foudre : générateur de courant parfait

### > 2 – Effets de la foudre

#### Impact sur les structures

- Structures métalliques
- Effets thermiques
- Forces électrodynamiques
- Structures isolantes

#### Dôme de potentiel dans le sol

- Résistivité des sols
- Résistance de terre
- Tension de pas, tension de contact
- Effet sur les lignes et connexions externes

#### Champ magnétique de foudre

- Champ magnétique généré par un éclair
- Couplage dans les boucles entre conducteurs
- Boucle en mode commun
- Boucle en mode différentiel

### > 3 – Présentation de la normalisation

- Textes réglementaires
- Protection des ICPE
- Normes IEC 62305
- Normalisation internationale

### > 4 – Protection foudre : analyse de risque

- Rôle de l'analyse de risque
- Intégration dans le processus de protection foudre
- Méthode proposée dans la norme IEC 62305-2

### > 5 – Protection foudre : protection des structures

- Rappel de l'objectif de protection
- Méthode de la sphère fictive
- Mise en place des structures de capture
- Conducteurs de descente
- Cage maillée
- Réseau de fils tendus
- Interconnexion des structures
- Utilisation des structures métalliques existantes

### > 6 – Protection foudre : protection des liaisons électriques

- Interconnexion des masses
- Problème des terres « séparées »
- Principe de l'effet réducteur
- Câbles blindés
- Chemins de câbles
- Limiteurs de surtension : caractéristiques et montage

### > 7 – Maintenance

- Principe
- Périodicité
- Documentation

INTRA

**PRIX HT**  
**Sur devis**

**DATES**  
**A convenir**

**DURÉE**  
**3 jours (21 heures)**

**INTERVENANT**  
**Expert CEM**

**PRÉ-REQUIS**  
**Notions d'électricité.**  
**Connaissance de la**  
**structure générale d'une**  
**installation industrielle.**

# Maîtriser les risques liés aux décharges électrostatiques

## OBJECTIFS

Former les participants à l'évaluation des nuisances dues à l'électricité statique (E.S) dans l'industrie et en définir les moyens de s'en prémunir.

Connaître les définitions essentielles et les mécanismes de DES

Prendre en compte les risques de destruction des composants et des sous-ensembles électroniques.

Connaître la réglementation applicable (matériaux, particularités des sols, câblage, filtrage...).

Prendre en compte les exigences des normes CEI 61340-5-1 et CEI 61340-5-2 dans les processus de production.

Les concepts décrits font l'objet de manipulations pratiques permettant aux participants de se familiariser à l'instrumentation de mesure.

## PUBLIC

Services qualité, méthodes, production et les coordinateurs ESD des entreprises.

## PROGRAMME

### ➤ Introduction aux phénomènes de DES

- Scénario de décharges électrostatiques
- Mécanismes d'apparition
- Principes et mécanismes
- Défauts dus aux DES

### ➤ Caractérisation des DES

- Mécanisme de charge électrostatique
- Modélisation
- Forme d'onde courante
- Couplage des signaux et charges
- Influence des paramètres d'environnement
- Types de décharges

### ➤ Protections des sites contre l'électricité statique

- La réglementation applicable
- Notion de zones protégées : signalisation et délimitation
- Analyse des référentiels normatifs
- Règles de marquages des zones
- Revêtements des sols, choix des planchers
- Structures de protection
- Règles de mise à la masse des sites
- La prévention des risques
- Protection des sites de travail
- Notion de diagnostic électrostatique d'une installation

### ➤ Travaux pratiques et démonstrations

- Instrumentation de génération des DES
- Mécanismes de propagation
- Essais de DES sur un équipement
- Impact des protections sur un équipement

INTER + INTRA

**PRIX HT par personne :**  
**1000 €**

**DATES**  
**7 au 8 mars 2017**

**DURÉE**  
**2 jours (14 heures)**

**INTERVENANT**  
**Expert CEM**

**PRÉ-REQUIS**  
**Notions de base en**  
**électricité et en électronique**

## La protection du public et des travailleurs vis-à-vis des champs électromagnétiques (EMF)

### OBJECTIFS

Comprendre la réglementation relative à la protection du public et des travailleurs contre les risques liés aux champs électromagnétiques.

Acquérir les connaissances normatives et les spécifications techniques en vue de l'évaluation des niveaux.

Gérer la prévention des risques en milieu professionnel.

### PUBLIC

Tout public et CHSCT.

### PROGRAMME

- > **Classification des différents environnements électromagnétiques**
- > **Etat des connaissances sur les effets sanitaires et les différentes instances (OMS, ICNIRP, ANSES,...)**
- > **Les différentes réglementations :**
  - Les décrets Français N 2002-775 du 3 mai 2002 et N 2010-1207 du 12 octobre 2010
  - La protection du public au travers de la recommandation 1999/519/CE et de la Directive RED (anciennement RTTE 1999/05/CE)
  - La nouvelle directive travailleurs 2013/35/UE (exposition en milieu professionnel)
  - L'instruction 302143/DEF/SGA/DFP/PERS relative à la protection du personnel du Ministère de la Défense (MINDEF)
- > **Principaux paramètres à évaluer (restrictions de base, niveaux de référence, courants de contact)**
- > **Evaluation des niveaux d'exposition**
  - Les normes et les spécifications techniques applicables par secteur (mobile, installations radioélectriques, luminaires, équipements électrodomestiques, ...)
  - Cartographie en champs électriques et magnétiques
  - Mesures sur site
- > **Prévention et gestion des risques**
  - Information du public
  - En milieu de travail : quelle prévention ?
  - Moyens de prévention et de protection
  - Information des travailleurs
  - Quelles mesures prendre lorsque les valeurs sont dépassées ?
- > **Pratique des essais et exemple de dossier de prévention**

INTER + INTRA

**PRIX HT par personne :**  
**650 €**

**DATES**  
**1er février 2017**  
**16 juin 2017**

**DURÉE**  
**1 jour (7 heures)**

**INTERVENANT**  
**Expert technique CEM**

**PRÉ-REQUIS**  
**Notions en CEM**

## Intégrer les fonctions radio dans vos équipements

### OBJECTIFS

Acquérir les connaissances règlementaires concernant les exigences applicables aux équipements radio et/ou sans fil dans le cadre du Marquage CE (directive RED 2014/53/UE, anciennement directive R&TTE 1999/5/CE) et marchés exports (US, Canada, Japon, ...).

Prendre en compte l'intégration des modules radio.

Comprendre les techniques d'essais Radio en application des normes ETSI, FCC et IC.

Pratiques des essais radio en laboratoire.

### PUBLIC

Ingénieurs et techniciens chargés du développement et/ou de la vérification de la conformité des équipements radio électriques.

### PROGRAMME

#### ► Aspects règlementaires et certification

- La directive RED 2014/53/UE
- Les certifications liées aux marchés exports FCC, IC, MIC, ...
- Application des principales normes Européennes : EN 300220-1&2, EN 300328, EN 300330-1&2, EN 300440-1&2, EN 301893,...
- Les spécifications FCC et IC : FCC part 15, Part 2, Part 22&24,...
- Les spécifications IC (Canada) et ARIB (Japon)
- Synthèse des exigences applicables aux équipements radio
- Accords de reconnaissances mutuels (ARM) entre pays

#### ► Les essais radio et les techniques de mesure sur les émetteurs

- Phénomènes de propagation
- Instrumentations de mesure radio
- Principaux essais sur l'émetteur :
  - Puissance rayonnée (ERP), rayonnement non essentiel, largeur de bande de modulation, puissance transitoire, puissance isotropique (EIRP), ...
- Principaux essais sur le récepteur :
  - Rayonnement non essentiel, blocking, désensibilisation...

#### ► Intégration de modules Radio dans les équipements

- Exigences à prendre en compte dans le cadre de la directive RED 2014/53/UE
- Exigences selon la FCC, IC : principe du «Modular Approval»
- Différents scénarios possibles : application simultanée de plusieurs normes CEM
- Exemples d'applications selon l'environnement final d'utilisation (Industrie légère, lourde, médical, automobile, ferroviaire,...)

#### ► Pratique des essais radio en laboratoire

INTER + INTRA

**PRIX HT par personne :**  
**1400 €**

**DATES**  
**Du 31 mai au 2 juin 2017**  
**Du 11 au 13 octobre 2017**

**DURÉE**  
**3 jours (21 heures)**

**INTERVENANT**  
**Expert technique**

**PRÉ-REQUIS**  
**Connaissances de base en**  
**électricité et électronique**



# ATMOSPHERES EXPLOSIBLES

<b>P. 54</b>	Atex Niveau 1 : Intervenir dans les unités de fabrication en zones à risques d'explosions	<b>ATEX N 1</b>
<b>P. 55</b>	Atex Niveau 2 : Intervenir sur du matériel soumis à la réglementation ATEX	<b>ATEX N 2</b>
<b>P. 56</b>	Atex Niveau 2 : Recyclage	<b>ATEX N 2-R</b>
<b>P. 57</b>	L'application des directives ATEX : Conception et installation des matériels électriques et non électriques utilisables en atmosphères explosibles	<b>FORMATEX 1</b>
<b>P. 58</b>	Comment bien appliquer les Directives ATEX à vos matériels électriques : Matériels, installation et maintenance	<b>FORMATEX 2</b>
<b>P. 59</b>	Comment bien appliquer les directives ATEX à vos matériels non électriques	<b>FORMATEX 3</b>
<b>P. 60</b>	Conception et installation des systèmes de sécurité intrinsèque	<b>FORMATEX 4</b>
<b>P. 61</b>	Concevoir et installer les matériels et les systèmes de sécurité intrinsèque	<b>FORMATEX 5</b>
<b>P. 62</b>	Sûreté de fonctionnement des dispositifs de sécurité en milieu ATEX (norme EN 50495)	<b>FORMATEX 6</b>
<b>P. 63</b>	Intégrer les contraintes CEM dans les installations ATEX	<b>FORMATEX 7</b>
<b>P. 64</b>	Système qualité selon la norme en ISO/IEC 80079/34 (2011)	<b>FORMATEX 8</b>
<b>P. 65</b>	Qualification ATEX : qualification du personnel intervenant sur des installations (exigences de la directive 1999/92/CE)	<b>QUALIF-ATEX</b>
<b>P. 66</b>	Recyclage Qualif-Atex	<b>QUALIF-ATEX R</b>



## ATEX Niveau 1: Intervenir dans les unités de fabrication en zone à risques d'explosions. Formation disponible en anglais

### OBJECTIFS

Former le personnel travaillant sur les sites industriels comportant des zones à risques d'explosions afin de leur transmettre les connaissances nécessaires sur la réglementation ATEX en vigueur et ainsi leur permettre de travailler en toute sécurité.

### PUBLIC

Ingénieurs et techniciens d'études, de production, de contrôle, de maintenance et de sécurité. Installateurs, prescripteurs, utilisateurs et exploitants.

### PROGRAMME

- **Atmosphères explosives :**
  - Principes de base
  - Vocabulaire
- **Qu'est ce qu'une explosion ?**
  - Conditions d'une explosion (causes et conséquences)
  - Risques et effets d'une explosion
  - Sources potentielles d'inflammation
  - Exemples d'accidents
- **Précautions à prendre pour intervenir en zone Atex**
  - Repérage des emplacements dangereux
  - Procédures
- **Matériels et équipements utilisables en zone Atex**
  - Directive 2014/34/UE et 1999/92/CE
  - Présentation générale des modes de protection
  - Marquage
- **Questionnaire d'évaluation (QCM)**

INTER + INTRA

**PRIX HT par personne :**  
**700 €**

**DATES**  
**21 février 2017**  
**25 avril 2017**  
**20 juin 2017**  
**19 septembre 2017**  
**21 novembre 2017**

**DATES SESSION EN ANGLAIS**  
**27 septembre 2017**

**DURÉE**  
**1 jour (7 heures)**

**INTERVENANT**  
**Expert Atex**

**PRÉ-REQUIS**  
**Notions de base en**  
**électricité, mécanique et**  
**instrumentation**



## ATEX Niveau 2 : Intervenir sur du matériel soumis à la réglementation ATEX. Formation disponible en anglais

### OBJECTIFS

Former le personnel intervenant dans les unités de fabrication en zones à risques d'explosions afin de leur transmettre les connaissances nécessaires sur la réglementation ATEX en vigueur et ainsi leur permettre de travailler en toute sécurité sur les installations et pendant la maintenance des produits.

### PUBLIC

Ingénieurs et techniciens d'études, de production, de contrôle, de maintenance et de sécurité. Installateurs, prescripteurs, utilisateurs et exploitants.

### PROGRAMME

- > **Atmosphères explosives :**
  - Principes de base
  - Vocabulaire
- > **Mécanismes d'une explosion**
- > **Risques, sources potentielles d'inflammation et effets d'une explosion (illustrés par des exemples)**
- > **Les Directives 2014/34/UE et 1999/92/CE**
  - Domaines d'application
  - Obligations
  - Responsabilités
  - Mise sur le marché
  - Marquage
  - Présentation détaillée des modes de protection mécaniques et électriques
  - Liens entre les directives 2014/34/UE et 1999/99/92/CE
- > **Matériels et équipements utilisables en zone Atex**
  - Choix du matériel
  - Equipements de protection individuelle ou autres
- > **Installation des matériels**
  - Mise en œuvre des produits
- > **Conseil de maintenance et d'intervention sur les équipements**
- > **Précautions à prendre pour intervenir sur du matériel ATEX**
- > **Documents de conformité du matériel**
- > **Traçabilité des équipements**
- > **Questionnaire d'évaluation (QCM)**

INTER + INTRA

**PRIX HT par personne :**  
1200 €

#### DATES

21 et 22 février 2017  
25 et 26 avril 2017  
20 et 21 juin 2017  
19 et 20 septembre 2017  
21 et 22 novembre 2017

**DATES SESSION EN ANGLAIS**  
27 et 28 septembre 2017

#### DURÉE

2 jours (14 heures)

#### INTERVENANT

Expert Atex

#### PRÉ-REQUIS

Notions de base en  
électricité, mécanique et  
instrumentation

**AFIN DE GARANTIR LE MAINTIEN DU NIVEAU DE COMPETENCE, UN RECYCLAGE EST OBLIGATOIRE TOUS LES 3 ANS.**



## Recyclage ATEX Niveau 2 : Intervenir sur du matériel soumis à la réglementation ATEX

### OBJECTIFS

Permettre aux personnels intervenant dans les unités de fabrication en zones à risques d'explosions d'entretenir leurs connaissances de la réglementation ATEX en vigueur pour travailler sur les installations et assurer la maintenance des matériels en toute sécurité.

### PUBLIC

Ingénieurs et techniciens d'études, d'achats, de production, de contrôle, de maintenance et de sécurité. Installateurs, prescripteurs et utilisateurs.

### PROGRAMME

- **Atmosphères explosives :**
  - Principes de base
  - Vocabulaire
- **Législations (rappels)**
  - Directives 2014/34/UE et 1999/92/CE
  - Domaines d'application
  - Obligations, responsabilités
  - Mise sur le marché et documents de conformité du matériel
  - Marquage
  - Modes de protection du matériel électrique et non électrique mis en œuvre
- **Conseils d'installation, de maintenance et d'intervention sur le matériel**
- **Questionnaire d'évaluation (QCM)**

INTER + INTRA

**PRIX HT par personne :**  
**700 €**

**DATES**  
**24 janvier 2017**  
**27 février 2017**  
**10 mai 2017**  
**13 octobre 2017**

**DURÉE**  
**1 jour (7 heures)**

**INTERVENANT**  
**Expert Atex**

**PRÉ-REQUIS**  
**Formation ATEX NIVEAU 2**



# L'application des directives ATEX : Conception et installation des matériels électriques et non électriques utilisables en atmosphères explosibles. Formation disponible en anglais

## OBJECTIFS

Acquérir les connaissances détaillées et nécessaires relatives aux atmosphères explosibles (réglementation, principes des modes de protection, système et installation).

Comprendre l'impact de la directive 2014/34/UE dans la conception, la fabrication et la commercialisation, et celui de la directive 1999/92/CE dans l'installation et la maintenance des produits.

Mesurer l'impact des directives sur votre organisation.

## PUBLIC

Ingénieurs et techniciens d'études, de production, de contrôle, de maintenance et de sécurité. Installateurs, prescripteurs, utilisateurs et exploitants.

## PROGRAMME

### ➤ Atmosphères explosives : principes de base

- Termes et définitions
- Condition d'une explosion
- Législations (rappel)

### ➤ La directive 1999/92/CE

- Les obligations
- La classification des emplacements (le zonage)
- Le DRPE

### ➤ La directive 2014/34/UE

- Domaine d'application
- Obligations, responsabilités
- Procédures de certification (Marquage) et de notification
- Présentation détaillée des modes de protection mécaniques et électriques (d, i, p, e, o, m, n et fr, d, g, c, b, p, k)
- Principe des modes de protection

### ➤ Liens entre les directives 2014/34/UE et 1999/92/CE

- Choix du matériel
- Explications sur les différentes catégories de matériel

### ➤ Installations des matériels

- Principales règles de mise en œuvre et entretien des matériels
- Les différents types d'inspections
- Les éléments de vérification

### ➤ Conseils de maintenance : précautions

### ➤ Remise en conformité des installations

INTER + INTRA

**PRIX HT par personne :**  
1200 €

#### **DATES**

**21 et 22 février 2017**

**25 et 26 avril 2017**

**20 et 21 juin 2017**

**19 et 20 septembre 2017**

**21 et 22 novembre 2017**

#### **DATES SESSION EN ANGLAIS**

**27 et 28 septembre 2017**

#### **DURÉE**

**2 jours (14 heures)**

#### **INTERVENANT**

**Expert Atex**

#### **PRÉ-REQUIS**

**Notions de base en électricité, mécanique et instrumentation**



## Comment bien appliquer les directives ATEX à vos matériels électriques : matériels, installation et maintenance

### OBJECTIFS

Fournir aux prescripteurs, installateurs et utilisateurs les éléments de base pour installer, utiliser, maintenir et réparer les matériels électriques utilisables en atmosphères explosibles.

Permettre d'acquérir les connaissances générales des directives européennes 2014/34/UE et 1999/92/CE appliquées aux matériels électriques.

### PUBLIC

Ingénieurs et techniciens d'études, de production, de contrôle, de maintenance et de sécurité. Installateurs, prescripteurs, utilisateurs et exploitants.

### PROGRAMME

- > **Atmosphères explosives : principes de base**
  - Termes et définitions
  - Condition d'une explosion
- > **Réglementation (rappel)**
- > **La directive 1999/92/CE**
  - Domaine d'application
  - Zonage
  - Obligations
- > **La directive 2014/34/UE**
  - Domaine d'application
  - Obligations, responsabilités
  - Mise sur le marché
  - Procédures de certification (Marquage) et de notification
  - Présentation détaillée des modes de protection électriques
- > **Lien entre les directives 2014/34/UE et 1999/92/CE**
- > **Installation des matériels**
- > **Conseils de maintenance : précautions**

INTER + INTRA

**PRIX HT par personne :**  
**700 €**

**DATES**  
**11 mai 2017**  
**12 octobre 2017**

**DURÉE**  
**1 jour (7 heures)**

**INTERVENANT**  
**Expert Atex**

**PRÉ-REQUIS**  
**Notions de base en**  
**électricité, mécanique et**  
**instrumentation**



## Comment bien appliquer les directives ATEX à vos matériels non électriques

### OBJECTIFS

Fournir aux prescripteurs, installateurs et utilisateurs les éléments de base pour installer, utiliser, maintenir et réparer les matériels mécaniques utilisables en atmosphères explosibles.

Leur permettre d'acquérir les connaissances générales des directives européennes 2014/34/UE et 1999/92/CE appliquées aux matériels non électriques.

### PUBLIC

Ingénieurs et techniciens d'étude, de production, de contrôle, de maintenance et de sécurité. Installateurs, prescripteurs, utilisateurs et exploitants.

Fabricants de matériels mécaniques et d'assemblages.

### PROGRAMME

- **Quels sont les principes de base en atmosphères explosibles ?**
  - Termes et définitions
  - Conditions d'une explosion
- **Quelles sont les obligations réglementaires du fabricant dans le cadre de la directive 2014/34/UE ATEX ?**
  - La directive 2014/34/UE
  - Domaine d'application
  - Obligations, responsabilités
  - Mise sur le marché
- **Comment concevoir des matériels mécaniques conformes ?**
  - Source d'inflammation d'origine mécanique
  - Présentation détaillée des modes de protection mécaniques
  - Procédure de certification
  - Cas des assemblages
  - Présentation de l'analyse de risque ATEX mécanique
  - Constitution du dossier de certification
  - Archivage selon l'annexe VIII de la directive 2014/34/UE
- **Quelles sont les obligations de l'utilisateur ?**
  - La directive 1999/92/CE
  - Domaine d'application
  - Obligations
- **Installations et maintenance des matériels non électriques ATEX**

INTER + INTRA

**PRIX HT par personne :**  
**700 €**

**DATES**  
**9 mars 2017**  
**4 décembre 2017**

**DURÉE**  
**1 jour (7 heures)**

**INTERVENANT**  
**Expert ATEX**

**PRÉ-REQUIS**  
**Notions de base mécanique et instrumentation**



## Conception et installation des systèmes de sécurité intrinsèque

### OBJECTIFS

Acquérir les connaissances nécessaires pour calculer, concevoir et installer les systèmes de sécurité intrinsèques (boucles).

### PUBLIC

Ingénieurs et techniciens chargés de la conception des matériels.

Ingénieurs et techniciens d'étude, de production, de contrôle et de sécurité.

### PROGRAMME

#### > La sécurité intrinsèque

- Règlementation, zones et responsabilités
- Champs d'application
- Choix du matériel, catégories
- Présentation des modes de protection
- Equipements de sécurité intrinsèque
- Système de sécurité intrinsèque
- Autres modes de protection
- Marquage
- Procédures de certification

#### > Cas pratique

- Calculs de boucle de sécurité intrinsèque

**INTRA**

**PRIX HT par personne :**  
**700 €**

**DATES**  
**19 avril 2017**

**DURÉE**  
**1 jour (7 heures)**

**INTERVENANT**  
**Expert Atex**

**PRÉ-REQUIS**  
**Notions de base en**  
**électricité**



# Concevoir et installer les matériels et les systèmes de sécurité intrinsèque

## OBJECTIFS

Acquérir les connaissances nécessaires pour concevoir et réaliser un matériel à sécurité intrinsèque ou un matériel associé à sécurité intrinsèque.

## PUBLIC

Ingénieurs et techniciens chargés de la conception des matériels, bureaux d'études.

## PROGRAMME

### Jour 1

- > **La sécurité intrinsèque**
  - Réglementation, zones et responsabilités
  - Champs d'application
  - Choix du matériel, catégories
  - Présentation des modes de protection
  - Equipements de sécurité intrinsèque
  - Système de sécurité intrinsèque
  - Autres modes de protection
  - Marquage
  - Procédures de certification
- > **Cas pratique**
  - Calculs de boucle de sécurité intrinsèque

### Jour 2

- > **Notions de défaut et composant infaillible**
- > **Analyse des règles de construction imposées par la norme EN 60079-11 pour le matériel à sécurité intrinsèque**
- > **Exemple de construction d'un matériel réel**
- > **Analyse des règles de construction d'un matériel associé de sécurité (norme EN 60079- 11)**
- > **Alimentation linéaire et non linéaire**
- > **Matériel à isolement galvanique (transformateur, opto-coupleur, etc)**
- > **Matériel avec mise à la terre (barrière de Zener)**
- > **Eléments sur la fabrication des barrières de Zener**
- > **Exemple de construction d'un matériel associé**
- > **Système de sécurité intrinsèque**

INTER + INTRA

**PRIX HT par personne :**  
**1200 €**

**DATES**  
**19 et 20 avril 2017**

**DURÉE**  
**2 jours (14 heures)**

**INTERVENANT**  
**Expert Atex**

**PRÉ-REQUIS**  
**Domaine électrique,**  
**électronique et**  
**instrumentation**



## Sûreté de fonctionnement des dispositifs de sécurité en milieu ATEX (norme EN 50495)

### OBJECTIFS

Acquérir les connaissances nécessaires pour développer et qualifier un dispositif de sécurité qui réponde aux exigences de sûreté de fonctionnement de la directive ATEX 2014/34/UE par l'application de la norme EN 50495 (2010).

### PUBLIC

Concepteurs électronique hardware, ingénieurs et/ou techniciens qualité.

### PROGRAMME

#### > Sûreté de fonctionnement

- Historique
- Les principes généraux (norme EN 61508)
- La sûreté de fonctionnement et l'ATEX (norme EN 50495)
- Les outils de la sûreté de fonctionnement
- Exigences sur le matériel
- Exigences sur le logiciel
- Exigences générales
- Les spécificités de la norme ATEX EN 50495

#### > Cas pratiques

- Analyse fonctionnelle et AMDEC
- Calcul du niveau d'intégrité (SIL)

INTRA

**PRIX HT**  
**Sur devis**

**DATES**  
**A convenir**

**DURÉE**  
**1 jour (7 heures)**

**INTERVENANT**  
**Expert en électronique**

**PRÉ-REQUIS**  
**Organisation de projets**  
**Connaissances générales en électronique et en ATEX**

# Intégrer les contraintes CEM dans les installations ATEX

## OBJECTIFS

Présenter les principales règles d'installation ou de conception tout en respectant les réglementations ATEX et CEM et en mettant en parallèle les exigences normatives.

## PUBLIC

Concepteurs électronique hardware, ingénieurs et/ou techniciens qualité.

## PROGRAMME

- > **Rappel du cadre réglementaire**
  - La directive CEM 2014/30/UE
  - Les directives ATEX 2014/34/UE et 1999/92/CE
- > **Alimentation électrique**
  - Régime de neutre
  - Spécificités de la NFC 15100
- > **Terre et masse**
  - Equipotentialité
  - Réseau de terre et réseau de masse
- > **Système de câblage**
  - Choix des câbles (alimentation, câbles de données, câbles blindés, etc)
  - Cheminement des câbles
  - Raccordement des câbles blindés (application à la sécurité intrinsèque)
- > **Matériel de sécurité intrinsèque**
  - Principe de conception ATEX
  - Application des méthodes de filtrage et de conception CEM

INTRA

**PRIX HT**  
**Sur devis**

**DATES**  
**A convenir**

**DURÉE**  
**1 jour (7 heures)**

**INTERVENANT**  
**Expert Atex et Expert CEM**

**PRÉ-REQUIS**  
**Notions de base en**  
**électricité, mécanique et**  
**instrumentation**

## Système qualité selon la norme EN ISO/IEC 80079-34 (2011)

### OBJECTIFS

Acquérir, comprendre et appliquer les connaissances détaillées et nécessaires relatives à l'organisation d'un système qualité selon la norme ISO/IEC 80079-34 (2011).

### PUBLIC

Ingénieurs et techniciens d'études, de production, de contrôle, de maintenance et de sécurité. Installateurs, prescripteurs, utilisateurs et exploitants.

### PROGRAMME

- **Management de la qualité au travers de la norme EN ISO/IEC 80079-34 (2011)**
  - Les prescriptions
  - Les points clés
- **Les directives ATEX**
  - Les exigences de la directive 2014/34/UE
  - Liens entre la directive 2014/34/UE et la norme EN ISO/IEC 80079-34 (2011)
- **Les exigences de la norme EN ISO/IEC 80079-34 (2011)**
  - Système de management de la qualité (manuel qualité, maîtrise des documents et des enregistrements ...)
  - Responsabilités de la direction (politique qualité, autorité, revue de direction...)
  - Management des ressources (gestion du personnel, compétences, formation...)
  - Réalisation du produit (revue de contrat, achat, fabrication, contrôles, maîtrise des dispositifs de surveillance et de mesures...)
  - Mesures, analyses et améliorations (audits internes, maîtrise du produit non conforme...)
  - Obligations, responsabilités

INTER + INTRA

**PRIX HT par personne :**  
**700 €**

**DATES**  
**20 février 2017**  
**28 novembre 2017**

**DURÉE**  
**1 jour (7 heures)**

**INTERVENANT**  
**Expert Atex**

**PRÉ-REQUIS**  
**Notions de base en**  
**électricité, mécanique et**  
**instrumentation**



# Qualification ATEX : Qualification du personnel intervenant sur des installations (exigences de la directive 1999/92/CE)

## OBJECTIFS

Cette formation permet aux personnes intervenant en zones à risques d'explosion d'acquérir les compétences qui leur permettront, selon le niveau atteint en fin de stage, d'être qualifiées pour une ou plusieurs des opérations suivantes :

**Niveau 1** - Travailler en zone ATEX, uniquement en « étant encadré »

**Niveau 2** - Utiliser et maintenir des équipements installés en zone ATEX

**Niveau 3** - Installer, utiliser et maintenir des équipements installés en zone ATEX

**Niveau 4** - Sélectionner, installer, utiliser, maintenir et inspecter des équipements installés en zone ATEX.

Un questionnaire viendra sanctionner le niveau de compétence acquis.

**Un certificat de qualification d'une validité de trois ans ainsi qu'un badge nominatif seront remis au stagiaire et/ou au service du personnel après les corrections et les validations des acquis à froid.**

**A l'issue des trois années, un recyclage sera proposé aux stagiaires.**

INTER + INTRA

**PRIX HT par personne :  
1700 €**

### DATES

**Du 28 février au 2 mars 2017**

**Du 14 au 16 juin 2017**

**Du 13 au 15 novembre 2017**

### DURÉE

**3 jours (21 heures)**

### INTERVENANT

**Expert du département essais et certification ATEX du LCIE (organisme notifié européen 0081)**

### PRÉ-REQUIS

**En électricité, mécanique et instrumentation**

## PUBLIC

Personnel de production, de contrôle, de maintenance et de sécurité. Instrumentistes. Installateurs, utilisateurs et exploitants.

## PROGRAMME THEORIQUE

- **Atmosphères explosives**
  - Principes de base
  - Vocabulaire
- **Liens entre les directives 1999/92/CE et 2014/34/UE**
- **Mécanismes d'une explosion**
- **Risques, sources potentielles d'inflammation**
- **Effets d'une explosion (illustrés par des exemples)**
- **Présentation détaillée des modes de protection (gaz et poussières)**
  - Modes de protection mécaniques et électriques : d, i, p, e, o, m, q, n, et mécaniques : fr, d, g, c, b, p,
- **Exemple de boucle de sécurité intrinsèque**
- **Précautions à prendre pour intervenir en zone ATEX**
  - Repérage des emplacements à risque d'explosions
- **Matériels utilisables en zone à risque d'explosions**
  - Exigences générales d'installation, de maintenance et d'inspection
  - Certification et marquage des équipements
  - Mise à la terre, câblage
  - Barrières de sécurité intrinsèque
- **Équipements de protection individuelle ou autres**
- **Notice d'instruction**
- **Documents de conformité du matériel**
- **Installation des matériels**
  - Mise en œuvre des produits
- **Conseil de maintenance et d'intervention sur les équipements**
- **Types d'inspections du matériel**
- **Traçabilité des équipements et des interventions**

## PROGRAMME PRATIQUE

- **Identifier un équipement**
- **Vérifier une installation avec recherche de défauts**
- **Comprendre le marquage**
- **Vérifier la compatibilité entre la zone d'installation et le marquage du produit**
- **Respecter les conditions spéciales d'utilisation**
- **Identifier visuellement les modes de protection des produits**
- **Vérifier l'intégrité des modes de protections**
- **Vérifier l'adéquation des presse-étoupes et des produits sur lesquels ils sont montés**
- **Maintenance des produits**
- **Mise à la terre, mise à la masse**

## EVALUATION DES CONNAISSANCES

- **Questionnaire à choix multiples (QCM)**
- **Exercices sur matériel : limité à 1h20 par personne et par équipement**

## MOYENS PÉDAGOGIQUES

- **Exercices pratiques sur des produits**
- **Projection de vidéos**
- **Supports de cours sur papier et clé USB**



## Recyclage Qualification ATEX : Qualification du personnel intervenant sur des installations (exigences de la directive 1999/92/CE)

### OBJECTIFS

Cette formation permet aux personnes intervenant en zones à risques d'explosions d'acquies les compétences qui leur permettront, selon le niveau atteint en fin de stage, d'être qualifiées pour une ou plusieurs des opérations suivantes :

**Niveau 1** - Travailler en zone ATEX, uniquement en « étant encadré »

**Niveau 2** - Utiliser et maintenir des équipements installés en zone ATEX

**Niveau 3** - Installer, utiliser et maintenir des équipements installés en zone ATEX

**Niveau 4** - Sélectionner, installer, utiliser, maintenir et inspecter des équipements installés en zone ATEX.

Un questionnaire viendra sanctionner le niveau de compétence acquis.

**Un certificat de qualification d'une validité de trois ans ainsi qu'un badge nominatif seront remis au stagiaire et/ou au service du personnel dans les quinze jours suivant la formation.**

INTER + INTRA

**PRIX HT par personne :  
1200 €**

**DATES**  
**23 (pm) et 24 février 2017**  
**27 (pm) et 28 avril 2017**  
**5 (pm) et 6 décembre 2017**

**DURÉE**  
**1,5 jours (10H30)**

**INTERVENANT**  
**Expert du département essais et certification ATEX du LCIE (organisme notifié européen 0081)**

**PRÉ-REQUIS**  
**Avoir suivi au préalable le Qualif-Atex initial**

### PUBLIC

Personnel de production, de contrôle, de maintenance et de sécurité.  
Instrumentistes. Installateurs, utilisateurs et exploitants.

### PROGRAMME THEORIQUE

- **Atmosphères explosives : principes de base**
  - Termes et définitions
  - Conditions d'une explosion
- **Réglementation (rappel)**
- **La directive 1999/92/CE**
  - Domaine d'application, zonage, obligations
- **La directive 2014/34/UE**
  - Domaine d'application, obligations, responsabilités, mise sur le marché, procédures de certification (Marquage) et de notification
  - Présentation détaillée des modes de protection électriques
- **Lien entre les directives 2014/34/UE et 1999/92/CE**
- **Installation**
- **Conseils de maintenance : précautions**

### PROGRAMME PRATIQUE

- **Identifier un équipement**
- **Vérifier une installation avec recherche de défauts**
- **Comprendre le marquage**
- **Vérifier la compatibilité entre la zone d'installation et le marquage du produit**
- **Respecter les conditions spéciales d'utilisation**
- **Identifier visuellement les modes de protection des produits**
- **Vérifier l'intégrité des modes de protection**
- **Vérifier l'adéquation des presse-étoupes et des produits sur lesquels ils sont montés**
- **Maintenance des produits**
- **Mise à la terre, mise à la masse**

### EVALUATION DES CONNAISSANCES

- **Questionnaire à choix multiples (QCM)**
- **Exercices sur matériel**

### MOYENS PÉDAGOGIQUES

- **Exercices pratiques sur des produits**
- **Projection de vidéos**
- **Supports de cours sur papier et clé USB**



# CONFORMITE DES PRODUITS ET EXPERTISE TECHNOLOGIQUE

<b>P. 68</b>	Exigences réglementaires et techniques des piles, accumulateurs et batteries	<b>BATT</b>
<b>P. 69</b>	Contact électrique	<b>CONTACT</b>
<b>P. 70</b>	Exigences de conformité des appareils électrodomestiques pour les marchés européens et les principaux marchés mondiaux	<b>HOUS 1</b>
<b>P. 71</b>	Conformité des produits électrodomestiques : études de cas pratiques sur vos propres produits	<b>HOUS 2</b>
<b>P. 72</b>	Exigences de conformité des luminaires grand public pour le marché européens (norme EN 60598) - Introduction aux risques photobiologiques (IEC62471) - Application pratique	<b>LITE 1</b>
<b>P. 73</b>	Règles de sécurité pour la conception des luminaires d'éclairage public pour les marchés européens	<b>LITE 2</b>
<b>P. 74</b>	Exigences de conformité des appareils de mesurage, de régulation et de laboratoire pour les marchés européens et les principaux marchés mondiaux	<b>MEAS</b>
<b>P. 75</b>	Exigences de sécurité des appareils de traitement de l'information et des terminaux de télécommunications pour les marchés européens et nord-américains	<b>OFF 1</b>
<b>P. 76</b>	Exigences de sécurité des équipements des technologies de l'audio / vidéo, de l'information et de la communication	<b>OFF TRON</b>
<b>P. 77</b>	Introduction à la sécurité fonctionnelle	<b>SIL SF</b>
<b>P. 78</b>	Exigences de sécurité fonctionnelle (matériel et logiciel) : Préparez-vous à la certification (normes CEI 61508 / CEI 61511)	<b>SIL SF 1</b>
<b>P. 79</b>	Conception des logiciels des systèmes relatifs à la sécurité	<b>SIL SF 2</b>
<b>P.80</b>	Sûreté de fonctionnement des dispositifs de sécurité en milieu ATEX (Norme EN 50495)	<b>SIL SF 3</b>
<b>P.81</b>	Exigences de sécurité des appareils audio-vidéo et électroniques grand public pour les marchés européens et les principaux marchés mondiaux	<b>TRON1</b>

## Exigences réglementaires et techniques des piles, accumulateurs et batteries

### OBJECTIFS

Identifier les contraintes concernant la définition, l'achat, la sécurité, le contrôle qualité, le stockage, le transport et la vente de piles, accumulateurs et batteries.

### PUBLIC

Importateurs, distributeurs et assembleurs.

### PROGRAMME

- > Cadre réglementaire et normatif
- > Présentation des différentes technologies sur le marché (Plomb, Nickel et Lithium)
- > Guide dans le choix d'une batterie en fonction de l'utilisation et du profil de mission
- > Les exigences de sécurité imposées par les normes
- > Les contrôles et les essais de performance et de transport (Normes IEC 60086-x, IEC 62133, UN38-3, IEC 61951-x...)
- > Echanges et cas pratiques (essai avec mise en scène des risques liés à la technologie Lithium)
- > Visite du laboratoire

INTER + INTRA

**PRIX HT par personne :**  
**650 €**

**DATES**  
**6 mars 2017**  
**26 septembre 2017**

**DURÉE**  
**1 jour (7 heures)**

**INTERVENANT**  
**Responsable des essais**

**PRÉ-REQUIS**  
**Documents fabricants à nous faire parvenir**

## Contact électrique

### OBJECTIFS

- Connaître les matériaux de contact et leurs propriétés.
- Connaître les modes de dégradation des contacts.
- Appréhender les critères de choix des matériaux.
- Connaître les principales méthodes de caractérisation, de qualification et d'expertise.

### PUBLIC

Concepteurs (bureaux d'études), fabricants (qualification et qualité), utilisateurs et exploitants (maintenance).

### PROGRAMME

- > **Introduction**  
Panorama des matériels, fonctions principales des contacts, terminologie, exigences typiques
- > **Matériaux de contacts**  
Massifs (purs, alliés), revêtements
- > **Le contact entre surfaces métalliques et matériaux de contact**  
Notions de construction (résistance de contact), principaux paramètres d'influence sur la résistance
- > **Le contact séparable et l'arc électrique**
  - Phénomènes à l'ouverture et à la fermeture
  - Amorçage d'un arc électrique
  - Caractéristique d'un arc
  - Coupure (courant alternatif et courant continu)
  - Arcs et électrodes : érosion, transfert
- > **Lubrification des contacts**
- > **Mécanismes de dégradation**
  - Films de surface, corrosions et pollutions, « fretting-corrosion »
  - Autres modes de dégradation
- > **Moyens et méthodes de caractérisation des contacts**  
Electriques, physico-chimiques

INTER + INTRA

**PRIX HT par personne :**  
**1 800 €**

**DATES**  
**Du 12 au 14 juin 2017**  
**Du 28 au 30 novembre 2017**

**DURÉE**  
**3 jours (21 heures)**

**INTERVENANT**  
**Expert en vieillissement des matériaux**

**PRÉ-REQUIS**  
**Bonnes connaissances en électricité et/ou matériaux et/ou physico-chimie**

# Exigences de conformité des appareils électrodomestiques pour les marchés européens et les principaux marchés mondiaux

## OBJECTIFS

Acquérir les connaissances nécessaires pour l'application des exigences de sécurité des appareils électrodomestiques du point de vue technique, normatif et réglementaire, pour les marchés européens et les principaux marchés mondiaux.

## PUBLIC

Personnes travaillant dans le domaine de la conformité des produits électrodomestiques (services techniques et/ou qualité, constructeurs, importateurs et distributeurs).

## PROGRAMME

- Les règles de base de la sécurité électrique
- Le contexte réglementaire et normatif en Europe
- La Directive Basse Tension
- Les prescriptions de la norme EN 60335-1, CEI 60335-1
- Particularités liées aux constituants électroniques et électromécaniques
- Application pratique et exemples

INTER + INTRA

**PRIX HT par personne :**  
**650 €**

**DATES**  
**2 février 2017**  
**19 octobre 2017**

**DURÉE**  
**1 jour (7 heures)**

**INTERVENANT**  
**Expert du laboratoire d'essais**

**PRÉ-REQUIS**  
**Notions de base en électricité**



## Conformité des produits électrodomestiques : étude de cas pratiques sur vos propres produits

### OBJECTIFS

Entièrement personnalisée, cette formation vous permettra de maîtriser le déroulement, les techniques, les procédés et les moyens utilisés pour vérifier la sécurité et la conformité de vos propres produits, en s'appuyant sur l'expertise des techniciens d'essais de LCIE Bureau Veritas dans ce domaine.

(Formation réalisée au profit d'une seule entreprise pour des raisons de confidentialité).

### PUBLIC

Personnes travaillant dans le domaine de la conformité des produits électrodomestiques (services techniques et/ou qualité, constructeurs, importateurs et distributeurs).

### PROGRAMME

- > Les règles de base de la sécurité électrique
- > Les classes de protection
- > La Directive Basse Tension
- > Les prescriptions de la norme EN 60335-1, IEC 60335-1
- > Application pratique sur vos produits

INTRA

**PRIX HT**  
**Sur devis**

**DATES**  
**A définir**

**DURÉE**  
**1 jour (7 heures)**

**INTERVENANT**  
**Expert du laboratoire d'essais**

**PRÉ-REQUIS**  
**Connaissances de base en électricité**

# Exigences de conformité des luminaires grand public pour le marché européen (Norme EN 60598) - Introduction aux exigences de conformité des luminaires à LED - Application pratique

## OBJECTIFS

Acquérir les connaissances de base relatives à la réglementation et aux prescriptions générales des normes de sécurité applicables aux luminaires grand public.

Comprendre le déroulement, les techniques, les procédés et les moyens utilisés pour vérifier la sécurité et la conformité des produits.

Norme EN 60598 : exigences générales et essais pour les luminaires.

Norme EN 62031 : Modules de LED pour éclairage général

Norme IEC 62471 : sécurité photobiologique des lampes et appareils utilisant des lampes.

## PUBLIC

Concepteurs, fabricants, importateurs et distributeurs de luminaires grand public.

## PROGRAMME

- **Les luminaires et la sécurité**
  - Le choc électrique, les mesures de protection et les classes de protection
- **Exigences générales des normes luminaires**
  - Les normes de sécurité
  - Le contenu des normes de sécurité (les éléments constitutifs, le marquage, la construction, les dispositions pour la mise à la terre, le raccordement au réseau, le câblage externe et interne, la protection contre les chocs électriques, les degrés de protection IP, la résistance d'isolement et la rigidité diélectrique, les lignes de fuite et les distances dans l'air, la résistance à la chaleur, au feu et aux courants de cheminement). Les essais d'endurance et d'échauffement
- **Prescriptions spécifiques**
  - Les armoires de toilette, les meubles et éléments comportant un équipement électrique (pour installation dans des locaux contenant une baignoire ou une douche)
  - La classification des luminaires pour salle d'eau (volume de sécurité par salle d'eau)
- **Les luminaires à source lumineuse LED (Diode électroluminescente)**
- **Les luminaires et la réglementation**
  - La Directive Basse Tension
  - Le Marquage CE
  - La constitution du dossier technique
- **Application pratique sur des produits banalisés ou sur vos propres produits.**

INTER + INTRA

**PRIX HT par personne :**  
650 €

**DATES**  
7 février 2017  
30 mai 2017

**DURÉE**  
1 jour (7 heures)

**INTERVENANT**  
Responsable du laboratoire  
luminaires

**PRÉ-REQUIS**  
Notions de base en  
électricité



# Règles de sécurité pour la conception des luminaires d'éclairage public pour les marchés européens

## OBJECTIFS

Appréhender les règles spécifiques de conception des luminaires d'éclairage public afin de satisfaire aux exigences de sécurité fixées par la réglementation européenne.

## PUBLIC

Concepteurs et fabricants de luminaires d'éclairage public.

## PROGRAMME

- **Les luminaires et la sécurité**
  - Le choc électrique, les mesures de protection et les classes de protection.
- **Exigences générales des normes luminaires**
  - Les normes de sécurité
  - Le contenu des normes de sécurité (les éléments constitutifs, le marquage, la construction, les dispositions pour la mise à la terre, le raccordement au réseau, le câblage interne et externe, la protection contre les chocs électriques, les degrés de protection IP, la résistance d'isolement et la rigidité diélectrique, les lignes de fuite et les distances dans l'air, la résistance à la chaleur, au feu et aux courants de cheminement.
  - Les essais d'endurance et d'échauffement.
- **Les luminaires et la réglementation**
  - La Directive Basse Tension
  - Le Marquage CE
  - La constitution du dossier technique
- **Analyse de construction des luminaires d'éclairage public suivant les prescriptions des normes européennes :**
  - Norme EN 60598-1 (luminaires)
  - Norme EN 60598-2-3 (luminaires d'éclairage public)
  - Norme EN 62031 (Modules de LED pour éclairage général)
  - Norme EN 62471 (Sécurité photobiologique des lampes et appareils utilisant des lampes)
- **Les règles à observer afin de répondre aux exigences des référentiels**
- **Etude des différentes possibilités de conception des luminaires classe I ou II**

INTRA

**PRIX HT**  
**Sur devis**

**DATES**  
**A définir**

**DURÉE**  
**1 jour (7 heures)**

**INTERVENANT**  
**Responsable du laboratoire**  
**luminaires**

**PRÉ-REQUIS**  
**Notions de base en**  
**électricité**

# Exigences de conformité des appareils de mesurage, de régulation et de laboratoire pour les marchés européens et les principaux marchés mondiaux

## OBJECTIFS

Permettre aux stagiaires d'avoir une analyse approfondie des normes de sécurité européennes et nord-américaines applicables à ces produits (famille de la norme CEI 61010) afin d'assurer le respect de la réglementation en vigueur dans les pays concernés. Présenter les évolutions prévisibles de la norme.

## PUBLIC

Toute personne travaillant dans le domaine des études, du développement et de la conformité des produits.

## PROGRAMME

- > **Règlementation en Europe**
  - La Directive Basse Tension et le Marquage CE
- > **Règlementation en Amérique du Nord**
- > **L'accès aux marchés mondiaux : le système OC (CB Scheme)**
- > **Normalisation et structure de la norme applicable aux appareils de mesurage, de régulation et de laboratoire**
- > **Principes généraux de sécurité**
- > **Prescriptions électriques**
- > **Exercices**
- > **Prescriptions physiques et thermiques**
- > **Autres prescriptions :**
  - Humidité
  - Liquide
  - Rayonnement
  - Produits chimiques
- > **Fonctionnement anormal et conditions de défauts**

INTER + INTRA

**PRIX HT par personne :**  
**1000 €**

**DATES**  
**22 et 23 juin 2017**

**DURÉE**  
**2 jours (14 heures)**

**INTERVENANT**  
**Responsable des essais et expert technique**

**PRÉ-REQUIS**  
**Notions de base en électricité**

# Exigences de sécurité des appareils de traitement de l'information et des terminaux de télécommunications pour les marchés européens et nord-américains

## OBJECTIFS

Permettre aux stagiaires d'avoir une analyse approfondie de la norme de sécurité CEI 60950 et ses déclinaisons européennes, américaines et canadiennes applicables, afin de respecter les exigences des réglementations en vigueur.

Présenter les évolutions prévisibles de cette norme.

## PUBLIC

Toute personne travaillant dans le domaine des études, du développement et de la conformité des produits.

## PROGRAMME

- > **Règlementations en Europe**
  - La Directive Basse Tension et le Marquage CE
- > **Règlementations en Amérique du Nord (USA et Canada)**
- > **L'accès aux marchés mondiaux : le système OC (CB Scheme)**
- > **Principes généraux de sécurité**
- > **Prescriptions fondamentales de conception**
- > **Prescriptions électriques**
- > **Exercices**
- > **Prescriptions thermiques**
- > **Prescriptions physiques (mécaniques et rayonnements)**
- > **Connexions aux réseaux de télécommunications**
- > **Fonctionnement anormal et conditions de défauts**
- > **Guide CEI 112**

INTER + INTRA

**PRIX HT par personne :**  
**1000 €**

**DATES**  
**28 et 29 juin 2017**

**DURÉE**  
**2 jours (14 heures)**

**INTERVENANT**  
**Responsable des essais et expert technique**

**PRÉ-REQUIS**  
**Notions de base en électricité**

# Exigences de sécurité des équipements des technologies de l'audio / vidéo, de l'information et de la communication

## OBJECTIFS

Permettre aux stagiaires d'avoir une analyse approfondie de la norme de sécurité (CEI/EN 62368-1 et ses déclinaisons européennes, américaines et canadiennes) applicables à ces produits, afin d'assurer le respect des réglementations en vigueur.

## PUBLIC

Toute personne travaillant dans les domaines des études, du développement et de la conformité des produits.

## PROGRAMME

### > réglementation en Europe

#### 1. La Directive Basse Tension et le Marquage CE

#### 2. L'accès aux marchés mondiaux : le système OC (CB Scheme)

#### 3. Exigences selon la norme CEI/EN 62368

- Principes généraux de sécurité
- Prescriptions fondamentales de conception
- Prescriptions électriques
- Piles / batteries
- Prescriptions thermiques
- Prescriptions physiques (mécaniques et rayonnements)
- Connexions aux réseaux de télécommunications
- Simulation de conditions anormales de fonctionnement
- Composants
- Essais de résistance à la chaleur et au feu

### > Exercices

INTER + INTRA

**PRIX HT par personne :**  
**1000 €**

**DATES**  
**12 & 13 juin 2017**  
**23 & 24 novembre 2017**

**DURÉE**  
**2 jours (14 heures)**

**INTERVENANT**  
**Responsable des essais et expert technique**

**PRÉ-REQUIS**  
**Notions de base en électricité**

## Introduction à la sécurité fonctionnelle

### OBJECTIFS

Identifier les exigences principales des normes de sûreté de fonctionnement.

Cette formation permettra aux participants de s'initier aux principes et aux techniques de la sécurité et de la sûreté de fonctionnement des systèmes.

### PUBLIC

Toute personne impliquée dans la conception, l'achat, l'exploitation et la maintenance de systèmes automatisés, et confrontée à des exigences de sûreté de fonctionnement.

### PROGRAMME

- **Introduction à la sécurité fonctionnelle**
  - Historique, principales normes
- **Présentation des principes fondamentaux**
  - La réduction de risque
  - Types de défaillances
  - Définition du niveau d'intégrité (SIL)
- **Mangement de la sécurité fonctionnelle**
  - Organisation, Cycle de vie, Analyse de risque
  - Documentation
- **Développement hardware :**
  - Impacts sur l'architectures produit ou système
  - Règles de conception
- **Développement software :**
  - Outils
  - Règles de conception
- **Bénéfice de la démarche de sécurité fonctionnelle**
- **Synthèse et conclusion**

INTRA

**PRIX HT**  
**Sur devis**

**DATES**  
**A convenir**

**DURÉE**  
**1 jour (7 heures)**

**INTERVENANT**  
**Expert en électronique**

**PRÉ-REQUIS**  
**Notions de base en logiciel**

# Exigences de sécurité fonctionnelle (matériel et logiciel) : Préparez-vous à la certification (CEI 61508 /CEI 61511)

## OBJECTIFS

- Identifier les exigences de la norme CEI 61508.
- Comprendre le contexte de la normalisation et de la certification.
- Comprendre l'impact à toutes les étapes du cycle de vie, de la conception, en passant par l'installation et la maintenance, jusqu'à la mise hors service
- Préparer la mise en œuvre.

## PUBLIC

Toute personne impliquée dans la conception, l'achat, l'exploitation et la maintenance de dispositifs de sécurité automatisés, et confrontée à des exigences de sécurité fonctionnelle.

## PROGRAMME

- **Introduction à la sécurité fonctionnelle**
  - Historique (Tchernobyl et la sécurité fonctionnelle)
- **Présentation des principes fondamentaux**
  - La réduction de risque
  - Types de défaillances
  - Définition du niveau d'intégrité (SIL)
- **Structures et exigences de la norme CEI 61508**
  - Organisation de la norme
  - Management de la sécurité fonctionnelle (Cycle de vie, validation ....)
  - Architecture des dispositifs de sécurité
- **Développement software :**
  - Méthodologie
  - Règles de conception
- **Détermination du niveau SIL objectif et calcul du niveau SIL atteint**
  - Méthode qualitative
  - Méthode quantitative
- **Cas pratiques autour de la CEI 61508**
- **Le processus de certification**

INTRA

**PRIX HT**  
**Sur devis**

**DATES**  
**A convenir**

**DURÉE**  
**2 jours (14 heures)**

**INTERVENANT**  
**Expert en électronique**

**PRÉ-REQUIS**  
**Notions de base en programmation et sur l'architecture des systèmes à microprocesseurs**

# Conception des logiciels des systèmes relatifs à la sécurité

## OBJECTIFS

A l'issue de cette formation les participants seront capables, lors de la conception des parties logicielles des systèmes intégrant de la sécurité fonctionnelle, de choisir les méthodologies et de mettre en œuvre les techniques de programmation adaptées au niveau de sécurité visé.

## PUBLIC

Chefs de projet, chefs de projet logiciels, développeurs logiciels.

## PROGRAMME

- > **Introduction à la sécurité fonctionnelle**
  - Historique (Tchernobyl et la sécurité fonctionnelle).
- > **Présentation des principes fondamentaux**
  - La réduction de risque
  - Types de défaillances
  - Définition du niveau d'intégrité (SIL)
- > **Les règles de conception du logiciel :**
  - Dispositions d'organisation
  - Règles de codage et outils
  - Modification du logiciel
- > **Une approche pragmatique par l'analyse de risque :**
  - L'analyse de risque
  - Les défauts logiciels
  - Les dispositions pour éviter les défauts
- > **Synthèse et conclusion du stage**

INTRA

**PRIX HT**  
**Sur devis**

**DATES**  
**A convenir**

**DURÉE**  
**1 jour (7 heures)**

**INTERVENANT**  
**Expert en électronique**

**PRÉ-REQUIS**  
**Notions de base en programmation et relatives à l'architecture des systèmes à microprocesseurs**

# Sûreté de fonctionnement des dispositifs de sécurité en milieu ATEX (norme EN 50495)

## OBJECTIFS

Acquérir les connaissances nécessaires pour développer et qualifier un dispositif de sécurité qui réponde aux exigences de sûreté de fonctionnement de la Directive ATEX 2014/34/UE par l'application de la norme EN 50495 (2010).

## PUBLIC

Concepteurs électronique hardware, ingénieurs et/ou techniciens qualité.

## PROGRAMME

### > Sûreté de fonctionnement

- Historique
- Les principes généraux (norme EN 61508)
- La sûreté de fonctionnement et l'ATEX (norme EN 50495)
- Les outils de la sûreté de fonctionnement
- Exigences sur le matériel
- Exigences sur le logiciel
- Exigences générales
- Les spécificités de la norme ATEX EN 50495

### > Cas pratiques

- Analyse fonctionnelle et AMDEC
- Calcul du niveau d'intégrité (SIL)

INTRA

**PRIX HT**  
**Sur devis**

**DATES**  
**A convenir**

**DURÉE**  
**1 jour (7 heures)**

**INTERVENANT**  
**Expert en électronique**

**PRÉ-REQUIS**  
**Connaissances générales en électronique et en ATEX**



# Exigences de sécurité des appareils audio-vidéo et électronique grand public pour les marchés européens et les principaux marchés mondiaux

## OBJECTIFS

Permettre aux stagiaires d'avoir une analyse approfondie de la norme de sécurité CEI 60065 applicable afin de respecter les exigences des réglementations en vigueur.

Présenter les évolutions prévisibles de cette norme.

## PUBLIC

Toute personne travaillant dans le domaine des études, du développement et de la conformité des produits.

## PROGRAMME

- > **Règlementations en Europe (Directive Basse Tension et marquage CE)**
- > **Règlementation en Amérique du Nord**
- > **Accès aux marchés mondiaux : le système OC (CB Scheme)**
- > **Généralités**
  - Conditions générales d'essais
  - Eléments constitutifs
  - Marques et indications
- > **Risques couverts – chocs électriques**
- > **Exercices**
- > **Risques couverts**
  - Dangers thermiques
  - Risques mécaniques
  - Rayonnements
  - Résistance au feu
- > **Fonctionnement anormal et conditions de défaut**
- > **Guide CEI 112**

INTER + INTRA

**PRIX HT par personne :**  
**1000 €**

**DATES**  
**18 et 19 mai 2017**  
**10 et 11 octobre 2017**

**DURÉE**  
**2 jours (14 heures)**

**INTERVENANT**  
**Expert technique**

**PRÉ-REQUIS**  
**Connaissances de base en électricité**



# METIERS DE MESURES DE CONTROLES ET D'ESSAIS

<b>P. 83</b>	Conception de programmes d'essais d'environnements climatiques	<b>CLIM 1</b>
<b>P. 84</b>	Degrés de protection procurés par les enveloppes de matériels : Normes NF EN 60529 (IP) et NF EN 62262 (IK)	<b>CLIM 2</b>
<b>P. 85</b>	Préparation des laboratoires d'essais et d'étalonnages à l'accréditation suivant la norme ISO/CEI 17025	<b>TEST 1</b>
<b>P. 86</b>	Auditeurs de laboratoires d'essais	<b>TEST 2</b>
<b>P. 87</b>	Maîtrise des équipements de contrôle, de mesure et d'essais	<b>TEST 3</b>
<b>P. 88</b>	Incertitudes de mesures dans le cadre des essais de matériels électriques	<b>TEST 4</b>
<b>P. 89</b>	Pratique des essais de sécurité des matériels électriques	<b>TEST 5</b>



## Conception de programmes d'essais d'environnements climatiques

### OBJECTIFS

- Connaître les essais d'environnements climatiques.
- Connaître les mécanismes de dégradations.
- Elaborer des séquences d'essais pertinentes pour qualifier un produit.

### PUBLIC

Concepteurs (bureaux d'études), fabricants (qualification et qualité), utilisateurs et exploitants (maintenance).

### PROGRAMME

#### > Théorie

- L'environnement climatique d'un produit (cahier des charges)
- Les différents types d'essais et leurs objectifs
- Les mécanismes de dégradation
- Lois du vieillissement et facteurs d'accélération

#### > Etude de cas sur du matériel électrique

- Qualification d'un produit
- Analyse comparative des essais d'environnement de deux fournisseurs
- Optimisation des essais

INTER + INTRA

**PRIX HT par personne :**  
**1500 €**

**DATES**  
**26 et 27 juin 2017**  
**23 et 24 novembre 2017**

**DURÉE**  
**2 jours (14 heures)**

**INTERVENANT**  
**Expert en vieillissement de matériaux**

**PRÉ-REQUIS**  
**Aucun**



## Degrés de protection procurés par les enveloppes de matériels : Normes NF EN 60529 (IP) et NF EN 62262 (IK)

### OBJECTIFS

Acquérir les notions de base sur les essais du domaine « degrés de protection » afin d'assurer la qualité de leur mise en œuvre et de maîtriser l'exploitation de leurs résultats.

### PUBLIC

Formation destinée aux techniciens de laboratoires d'essais, de bureaux d'études et de centres de recherche.

### PROGRAMME

- > **Généralités sur les degrés de protection (IP/IK)**
- > **La norme NF EN 60529 (IP)**
  - Les moyens d'essais
  - Les difficultés rencontrées
  - Les normes spécifiques (IP)
  - Etude de cas
- > **La norme NF EN 62262 (IK)**
  - Les moyens d'essais
  - Les difficultés rencontrées
  - Etude de cas

INTRA

**PRIX HT**  
**Sur devis**

**DATES**  
**A convenir**

**DURÉE**  
**1 jour (7 heures)**

**INTERVENANT**  
**Technicien du laboratoire d'environnement**

**PRÉ-REQUIS**  
**Aucun**



## Préparation des laboratoires d'essais et d'étalonnages à l'accréditation suivant la norme ISO/CEI 17025\*

### OBJECTIFS

Comprendre et maîtriser les exigences applicables pour l'accréditation des laboratoires d'essais et d'étalonnages.

### PUBLIC

Directeurs techniques, responsables qualité des laboratoires, personnes impliquées dans la mise en place de systèmes qualité.

### PROGRAMME

- > **Management de la qualité au travers de l'ISO 17025**
  - Prescriptions
  - Points clés
- > **Les exigences de la norme ISO /CEI 17025**
  - Politique qualité
  - Gestion de la documentation et du personnel
  - La revue de demande et de contrat
  - Traitement des essais et exploitation des résultats
  - Qualité des résultats de mesures (essais inter-laboratoires, autocontrôles..)
  - Gestion de l'instrumentation d'essais
  - L'amélioration continue
  - Audit et revue de direction
- > **Mise en place d'un système d'assurance qualité**
  - Structure documentaire
  - Vie du système qualité
- > **Les démarches en vue de l'accréditation**
  - Exigences du COFRAC
  - LAB REF 02
  - LAB GTA 07
- > **Synthèse**

\* Prescriptions générales concernant la compétence des laboratoires d'essais et d'étalonnages

INTER + INTRA

**PRIX HT par personne :**  
**1000 €**

**DATES**  
**9 et 10 mars 2017**  
**27 et 28 septembre 2017**

**DURÉE**  
**2 jours (14 heures)**

**INTERVENANT**  
**Responsable qualité du**  
**LCIE**

**PRÉ-REQUIS**  
**Aucun**



## Auditeurs de laboratoires d'essais

### OBJECTIFS

Apprendre à organiser un système d'audit de laboratoire et à mener efficacement l'audit.

### PUBLIC

Responsables qualité et auditeurs de laboratoires.

### PROGRAMME

- > **L'assurance qualité (accréditation et certification)**
- > **Les référentiels utilisés par les laboratoires :**
  - Savoir isoler une exigence
  - Les principales exigences
- > **L'audit du système qualité**
- > **Relations auditeurs/audités**
- > **La rédaction des constats**
- > **Le rapport d'audit**
- > **Exercices**

INTER + INTRA

**PRIX HT par personne :**  
**650 €**

**DATES**  
**9 octobre 2017**

**DURÉE**  
**1 jour (7 heures)**

**INTERVENANT**  
**Responsable qualité du**  
**LCIE**

**PRÉ-REQUIS**  
**Aucun**



## Maîtrise des équipements de contrôle, de mesure et d'essais

### OBJECTIFS

Fournir une vue d'ensemble des référentiels applicables ainsi que des éléments de réponses pratiques pour la gestion des équipements de laboratoires d'essais appliquée au domaine électrique.

### PUBLIC

Responsables de laboratoires, de la qualité.

Personnes en charge de la gestion des appareils de mesure, auditeurs, ingénieurs et techniciens d'essais.

### PROGRAMME

#### ➤ Introduction

- Importance des équipements d'essais pour le laboratoire vis-à-vis de l'assurance qualité et des audits
- Poids économique de la gestion des équipements pour le laboratoire

#### ➤ Les référentiels

- Le V.I.M, étalonnage, vérification (NF X 07010)
- Les référentiels d'accréditation par le COFRAC, ISO 17025 et LabRef2
- L'ISO 10012 (utilisée par l'OTAN)

#### ➤ Les solutions

- Choix d'acquisition et gestion des équipements
- Etalonnage et vérification
  - Définition des programmes de vérification
  - Vérifications internes
  - Sous-traitance des vérifications
  - Calculs d'incertitudes
  - Périodicité des vérifications
- Traçabilité et raccordements aux étalons nationaux
- Personnel
- Enregistrements
- Procédures

#### ➤ Etude de cas : application aux équipements pour les essais de matériels électriques

#### ➤ Sécurité électrique et enregistrements pour les essais de matériels électriques CEM

INTER + INTRA

**PRIX HT par personne :**  
**650 €**

**DATES**  
**5 avril 2017**  
**20 septembre 2017**

**DURÉE**  
**1 jour (7 heures)**

**INTERVENANT**  
**Expert technique**

**PRÉ-REQUIS**  
**Notions de base en électricité et électronique**



## Incertitudes de mesures dans le cadre des essais de matériels électriques

### OBJECTIFS

Acquérir les connaissances nécessaires pour effectuer un calcul d'incertitudes et comprendre leur application pratique au domaine des essais de matériels électriques.

### PUBLIC

Responsables de laboratoires, de la qualité, personnes en charge du calcul des incertitudes.

Ingénieurs et techniciens d'essais.

### PROGRAMME

- > **Introduction**
  - Contexte d'application des calculs d'incertitudes au domaine des essais
  - Exigences de l'ISO/CEI 17025 et LabRef2 pour le laboratoire d'essais
- > **Définitions et principes fondamentaux. Rappel des notions de base**
  - Rappel de mathématiques
  - GUM : principales notions et méthodes
- > **Prise en compte des incertitudes pour la décision de conformité**
- > **Revue des principaux documents d'application pour le domaine électrique**
  - Les normes d'essais
  - Les guides EA et les guides des organismes d'accréditation
  - Le guide IECEE-CTL
- > **Evaluation des composants d'incertitude pour les essais du domaine électrique**
  - Essais de sécurité électrique
  - Essais de CEM
  - Essais de performance
- > **Travaux pratiques**
  - Validation des calculs et essais d'inter-comparaison
- > **Validation des calculs et essais d'inter-comparaison**

INTER + INTRA

**PRIX HT par personne :  
650 €**

**DATES**  
**28 mars 2017**  
**1<sup>er</sup> décembre 2017**

**DURÉE**  
**1 jour (7 heures)**

**INTERVENANT**  
**Expert technique**

**PRÉ-REQUIS**  
**Techniques de mesures électriques et des essais de matériels électriques.**  
**Notions de mathématiques.**





## Pratique des essais de sécurité des matériels électriques

### OBJECTIFS

Acquérir une bonne compréhension des exigences de sécurité des matériels électriques et des méthodes d'essais associées.

Acquérir une vision globale permettant d'appliquer ces méthodes à des produits particuliers.

### PUBLIC

Ingénieurs et techniciens d'essais.

### PROGRAMME

**Chaque partie fera l'objet de démonstrations d'essais et d'exercices**

#### ➤ Introduction

- Contexte d'application des exigences de sécurité des matériels : réglementation et normalisation

#### ➤ Les principes fondamentaux et les notions de base de sécurité électrique

- Principes généraux
- Analyse de risque et application des normes. Exemples d'applications

#### ➤ Les exigences et les essais associés au risque électrique

- Essais de vérification de la protection contre le risque de choc électrique
- Essais sur l'isolation des produits

#### ➤ Les exigences et les essais associés au risque d'échauffement et de feu

- Essais et mesures des échauffements des appareils
- Essais de vérification de la protection contre le risque de feu

#### ➤ Les exigences et les essais associés aux risques mécaniques, liés à l'environnement et autres risques

- Essais associés aux risques mécaniques
- Essais associés à la protection vis-à-vis de l'environnement
- Essais associés aux autres risques (toxicité, rayonnement,...)

#### ➤ La sécurité fonctionnelle : exigences et essais associés aux composants de sécurité matérielle et logicielle

- Définitions
- Exigences et essais sur les principaux composants de sécurité matérielle (interrupteurs, moteurs, câbles...)
- Exigences et vérification des composants de sécurité logicielle

#### ➤ Conclusion. Règles d'application des méthodes

INTER + INTRA

**PRIX HT par personne :**  
**1000 €**

**DATES**  
**16 et 17 février 2017**  
**23 et 24 octobre 2017**

**DURÉE**  
**2 jours (14 heures)**

**INTERVENANT**  
**Expert technique**

**PRÉ-REQUIS**  
**Notions sur les normes et les essais de matériels électriques.**  
**Notions de mathématiques.**

# Informations pratiques

## LCIE BUREAU VERITAS FORMATION PROFESSIONNELLE

Forme Juridique : Société Anonyme  
Numéro de déclaration d'existence : 11 92 00 217 92  
Code APE : 7120B  
N° SIRET : 408 363 174 00017

## MODALITÉS D'INSCRIPTION

Les options de réservation et les demandes de renseignements peuvent être effectuées directement :

- en ligne sur notre site Internet **www.lcie.fr** (rubrique Formation)
- par téléphone, télécopie ou e-mail auprès de **Diana MOUCHACHE**  
Tél. : 01 40 95 63 37 // Fax : 01 40 95 54 00 // e-mail : diana.mouchache@lcie.fr
- par téléphone, télécopie ou e-mail auprès de **Catherine BARBIER** :  
Tél. : 01 40 95 61 93 // Fax : 01 40 95 54 04 // e-mail : catherine.barbier@lcie.fr

## LES INSCRIPTIONS FERMES :

Seule la réception au LCIE Bureau Veritas d'une confirmation écrite (courrier, mail ou fax) par une personne habilitée rend l'inscription définitive qui sera confirmée par l'envoi d'un accusé de réception.

Le nombre de places étant limité, les inscriptions seront enregistrées suivant l'ordre d'arrivée.

Un dossier de convocation est adressé aux inscrits au plus tard deux semaines avant le début de la session ; celui-ci comprend entre autre, une liste d'hôtels proches du lieu du stage et un plan d'accès.

Le LCIE Bureau Veritas se réserve le droit d'annuler toute session n'ayant pas réuni un nombre suffisant de participants.

Les stages de formation dispensés par le LCIE Bureau Veritas, établissement conventionné par l'Etat, donnent lieu à une convention de formation (N° de déclaration d'existence : 11 92 00 217 92).

Chaque participant reçoit une attestation de stage à l'issue du stage.

## DROITS D'INSCRIPTION ET ANNULATION

Les frais d'inscription comprennent l'accès d'une personne au stage, la fourniture de la documentation, les pauses café et les déjeuners.

Toute annulation d'inscription non parvenue au LCIE Bureau Veritas par écrit au plus tard quinze jours avant le début de la session entraîne le paiement d'un dédommagement de 30% du montant du stage (TVA au taux en vigueur en sus).

En cas de non présentation sans annulation écrite ou en cas d'annulation tardive le stage sera dû et facturé au coût catalogue.

Un participant peut se faire remplacer sur la même session par une autre personne du même établissement à tout moment et sans frais additionnels. Nous prévenir de ce remplacement avant le début du stage.

## CONDITIONS DE PAIEMENT

Par chèque du montant total TTC de la facture à l'ordre de : Laboratoire Central des Industries Electriques.

Par virement bancaire au CIC PARIS GRANDES ENTREPRISES  
Code banque : 30066 - code guichet 10972 - n° de compte 00020024901 -  
clé RIB : 13 à l'ordre de :  
Laboratoire Central des Industries Electriques.

A l'issue de la formation, une facture, une attestation de stage ainsi qu'une copie de la feuille d'émargement sont adressées à l'entreprise.



LCIE Bureau Veritas - 33, av. du Général Leclerc - F-92260 - Fontenay-aux-Roses - France  
Standard: + 33 1 40 95 60 60 - email: [contact@lcie.fr](mailto:contact@lcie.fr) - [www.lcie.fr](http://www.lcie.fr)  
Département Formation: + 33 1 40 95 63 37 - Fax: + 33 1 40 95 54 00

LCIE Bureau Veritas  
ZI Centr'alp  
170 rue de Chatagnon  
F-38430 MOIRANS  
France

LCIE Bureau Veritas  
4, avenue de la Baltique  
Z.A. de Courtaboeuf  
F-91962 LES ULIS Cédex  
France

LCIE Bureau Veritas  
Aire de la Thur  
F-68840 PULVERSHEIM  
France