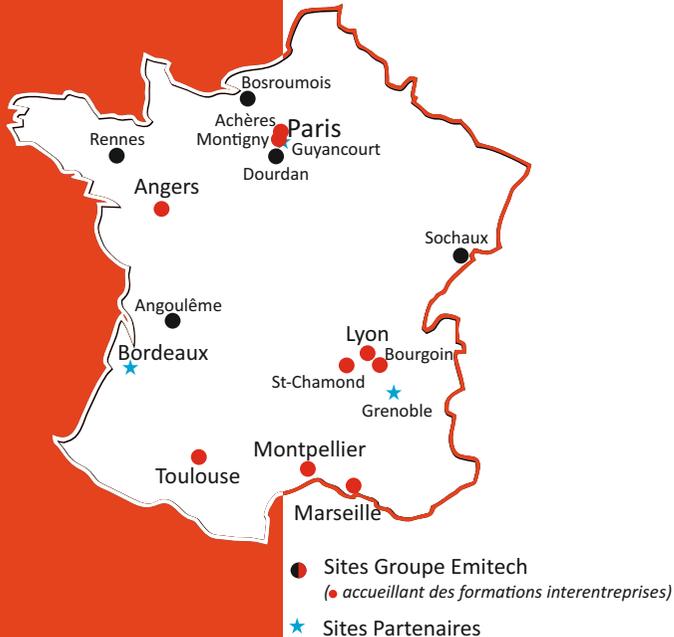


# Nos formations à distance



# FORMATION 2021



## 2020 - 2021 : Garder le cap et s'adapter !



La vie d'une entreprise connaît des évolutions et des transformations permanentes. La COVID-19 a des conséquences au sein du Groupe Emitech, qui nous le pensons seront positives sur le long terme pour beaucoup d'entre elles.

Impactés dans nos activités aéronautique et automobile, nous avons recentré nos investissements pour répondre aux attentes de secteurs cibles.

Des projets initiés ont été maintenus comme notre banc d'essais aux atmosphères explosives (MIL STD et DO160) et nos dotations en moyens hyperfréquences (140 GHz) qui accompagnent les nouvelles technologies (5G, IoT, ADAS...).

D'autres projets ont été accélérés, notamment pour EMC et ses moyens dédiés à la conception et la validation des groupes moto propulseurs électriques : banc e-motor, banc de cyclage batterie...

Nos activités dans le domaine réglementaire sont multisectorielles. Bien que prévu, le renforcement de nos équipes dans le secteur médical avec une offre élargie reste un atout.

Le couronnement de nos efforts dans le cadre du schéma OC par notre reconnaissance comme Organisme National de Certification nous permet d'aller encore plus loin dans notre accompagnement sur vos marchés à l'export.

Dans le domaine de la formation, nous avons très rapidement identifié les formations pouvant être animées à distance.

Le retour d'expérience a été enrichissant et nous avons travaillé dès lors sur des axes renforçant notre démarche pédagogique pour rester dans nos objectifs d'excellence.

Désormais notre offre formation se décline en formation à distance vous ouvrant ainsi de nouvelles perspectives. Nous sommes également engagés dans la démarche de certification Qualiopi, afin de l'obtenir en 2021 et ainsi satisfaire à l'ensemble des exigences qualité du référentiel national.

S'adapter pour progresser, c'est une leçon de cette crise mais aussi l'objectif de nos formations.

Editorial	2
Sommaire	3
Notre calendrier des formations à distance	4
Notre calendrier des formation interentreprises en présentiel	5 à 6
Notre service formation au sein du Groupe Emitech	7
Nos engagements	8
Nos formations Intra-entreprises	9-10
FOAD - Nos formations à distance	11
Nos stages de formations par thèmes	12 à 34
- Tous secteurs - Réglementations applicables	12 à 19
- Les spécificités du secteur médical	20 à 24
- Les spécificités du secteur automobile et apparenté	25 à 26
- Tous secteurs - Compréhension des environnements et conséquences en conception	27 à 30
- Tous secteurs - Maîtrise des essais et exigences applicables aux laboratoires	31 à 34
Bulletin d'inscription	35
Modalités pratiques	36

---

# Notre calendrier interentreprise 2021 de nos formations à distance

## 18 stages en formation à distance issus de nos 48 stages en formation en présentiel

TOUS SECTEURS - RÉGLEMENTATIONS APPLICABLES			1 <sup>ère</sup> session	2 <sup>ème</sup> session	3 <sup>ème</sup> session	4 <sup>ème</sup> session	5 <sup>ème</sup> session	
Réglementation européenne : exigences applicables aux équipements grand-public, professionnels, industriels, embarqués et de la défense	2021 - REG	990€	2 séances en classe virtuelle, 1 séance de co-formation	17 et 24 mars	14 et 21 avril	19 et 26 mai	8 et 15 juillet	8 et 15 déc.
Certification internationale, votre sésame pour l'export	2021 - EXP	700€	1 séance en classe virtuelle, 1 séance de co-formation	24 mars	2 déc.			
La sécurité des équipements audio/vidéo de l'information dans le contexte du marquage CE, la norme EN 62368-1	2021 - AVI	990€	2 séances en classe virtuelle, 1 séance de co-formation	25 et 28 janv.	22 et 26 fév.	20 et 27 avril	22 et 29 juin	
La sécurité des appareils de mesurage, de régulation et de laboratoire dans le contexte du marquage CE, la norme EN 61010-1	2021 - SEC	990€	2 séances en classe virtuelle, 1 séance de co-formation	19 et 26 janv.	9 et 16 mars	23 et 30 juin	8 et 15 sept.	1 <sup>er</sup> et 8 déc.
Les exigences de la directive machine 2006/42/CE applicables aux équipements de laboratoire et électrodomestiques - Marquage CE	2021 - DMA	700€	1 séance en classe virtuelle, 1 séance de co-formation	2 juin				
Qualification CEM et marquage CE, les passerelles entre DO 160 / MIL STD 461 et les normes européennes	2021 - ORP	700€	1 séance en classe virtuelle, 1 séance de co-formation	Nous consulter				
Exigences spécifiques aux équipements de radiocommunication pour le marquage CE	2021 - ERA	700€	1 séance en classe virtuelle, 1 séance de co-formation	24 mars	27 mai	23 juin	18 nov.	

LES SPÉCIFICITÉS DU SECTEUR MÉDICAL			1 <sup>ère</sup> session	
La sécurité des appareils électromédicaux dans le contexte du marquage CE, la norme EN 60601-1	2021 - MED	990€	2 séances en classe virtuelle, 1 séance de co-formation	Nous consulter
Gestion des risques des dispositifs médicaux	2021 - ARM	700€	1 séance en classe virtuelle, 1 séance de co-formation	Nous consulter
<b>New</b> Marquage CE des DM, l'ingénierie de l'aptitude à l'utilisation (IEC 60601-1-6, IEC 62366-1)	2021 - IAU	700€	1 séance en classe virtuelle, 1 séance de co-formation	Nous consulter
<b>New</b> Le cycle de vie des logiciels (IEC 62304) dans le cadre du marquage CE des DM	2021 - CVL	900€	2 séances en classe virtuelle, 1 séance de co-formation	Nous consulter

LES SPÉCIFICITÉS DU SECTEUR AUTOMOBILE ET APPARENTÉ			1 <sup>ère</sup> session	
Maîtrise de la CEM dans l'automobile	2021 - AUT	990€	2 séances en classe virtuelle, 1 séance de co-formation	6 et 13 oct.

TOUS SECTEURS - COMPRÉHENSION DES ENVIRONNEMENTS ET CONSÉQUENCES EN CONCEPTION			1 <sup>ère</sup> session	2 <sup>ème</sup> session	3 <sup>ème</sup> session	4 <sup>ème</sup> session	
Initiation à la compatibilité électromagnétique (CEM)	2021 - INI	990€	2 séances en classe virtuelle, 1 séance de co-formation	16 et 23 mars	9 et 16 juin	22 et 29 sept.	6 et 13 oct.
Les règles de l'art CEM du routage et de l'intégration des cartes électroniques	2021 - RCE	1350€	3 séances en classe virtuelle, 2 séances de co-formation	22, 29 juin et 6 juillet		16, 23, et 30 nov.	
Conception et amélioration de la CEM des systèmes	2021 - CAC	1350€	3 séances en classe virtuelle, 2 séances de co-formation	9, 16 et 23 mars		14, 21 et 28 sept.	

TOUS SECTEURS - MAÎTRISE DES ESSAIS ET EXIGENCES APPLICABLES AUX LABORATOIRES			1 <sup>ère</sup> session	2 <sup>ème</sup> session	3 <sup>ème</sup> session	4 <sup>ème</sup> session	
Les essais CEM : ce qu'il faut savoir	2021 - ECE	700€	1 séance en classe virtuelle, 1 séance de co-formation	17 mars	7 avril	7 juillet	17 nov.
L'assurance qualité dans les laboratoires d'essais selon le référentiel EN ISO/CEI 17025 (Cofrac)	2021 - AQL	990€	2 séances en classe virtuelle, 1 séance de co-formation	Nous consulter			
Estimation de l'incertitude de mesure dans un laboratoire d'essais	2021 - EIM	700€	1 séance en classe virtuelle, 1 séance de co-formation	Nous consulter			

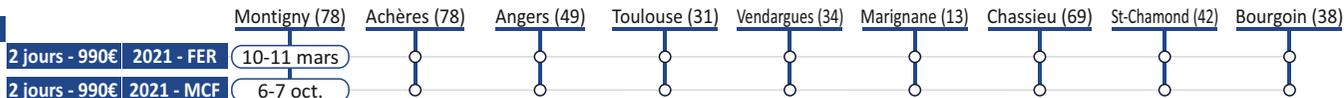
## 48 stages en formation en présentiel pour 114 sessions dans 12 villes sur l'ensemble de la France

	Montigny (78)	Achères (78)	Angers (49)	Toulouse (31)	Vendargues (34)	Marignane (13)	Chassieu (69)	St-Chamond (42)	Bourgoin (38)
<b>TOUS SECTEURS - RÉGLEMENTATIONS APPLICABLES</b>									
Réglementation européenne : exigences applicables aux équipements grand-public, professionnels, industriels, embarqués et de la défense	2 jours - 990€	2021 - REG	10-11 mars / 26-27 mai / 7-8 sept.		2-3 juin	6-7 avril		7-8 déc.	
Certification internationale, votre sésame pour l'export	1 jour - 700€	2021 - EXP	9 mars / 9 déc.						
La sécurité des équipements audio/vidéo de l'information dans le contexte du marquage CE, la norme EN 62368-1	2 jours - 990€	2021 - AVI	17-18 mars / 14-15 juin	17-18 nov.		13-14 oct.			
La sécurité des appareils de mesurage, de régulation et de laboratoire dans le contexte du marquage CE, la norme EN 61010-1	2 jours - 990€	2021 - SEC	30-31 mars	16-17 déc.	23-24 juin	3-4 nov.	16-17 juin		
Les exigences de la directive machine 2006/42/CE applicables aux équipements de laboratoire et électrodomestiques - Marquage CE	1 jour - 700€	2021 - DMA	27 mai						
Qualification CEM et marquage CE, les passerelles entre DO 160 / MIL STD 461 et les normes européennes	1 jour - 700€	2021 - ORP	25 mars		14 oct.		1 avril		
Exigences spécifiques aux équipements de radiocommunication pour le marquage CE	1 jour - 700€	2021 - ERA	15 juin / 24 nov.		17 mars	6 mai			
Radiocommunications et santé : Exposition du public et des travailleurs aux champs électromagnétiques (EMF) et limites d'exposition	1,5 jour - 800€	2021 - EMF	5-6 mai						
<b>LES SPÉCIFICITÉS DU SECTEUR MÉDICAL</b>									
La sécurité des appareils électromédicaux dans le contexte du marquage CE, la norme EN 60601-1	2 jours - 990€	2021 - MED	7-8 avril		15-16 déc.	22-23 juin	3-4 nov.		14-15 sept.
Gestion des risques des dispositifs médicaux	1 jour - 700€	2021 - ARM	23 sept.						
<b>New</b> Marquage CE des DM, l'ingénierie de l'aptitude à l'utilisation (IEC 60601-1-6, IEC 62366-1)	1 jour - 700€	2021 - IAU					10 mars / 16 sept.		
<b>New</b> Le cycle de vie des logiciels (IEC 62304) dans le cadre du marquage CE des DM	2 jours - 900€	2021 - CVL					14-15 avril / 16-17 nov.		
<b>LES SPÉCIFICITÉS DES SECTEURS AÉRONAUTIQUE ET DE LA DÉFENSE</b>									
Les environnements climatiques et mécaniques dans l'aéronautique	2 jours - 990€	2021 - ENA	2-3 nov.		9-10 mars			8-9 juin	
Maîtrise des essais climatiques dans le secteur de la défense et personnalisation des essais	3 jours - 1350€	2021 - NCM	14-16 sept.						2-4 fév.
Méthodes d'essais CEM dans les secteurs de l'aéronautique et de la défense	2 jours - 990€	2021 - MAM		28-29 sept.	22-23 juin		1-2 déc.		
Susceptibilité conduite et rayonnée selon la DO160 G - section 20	2 jours - 990€	2021 - DO20	7-8 déc.		17-18 mars				
Essais foudre selon la DO160 G - section 22	2 jours - 990€	2021 - DO22	7-8 sept. / 5-6 oct.		11-12 mai				
Maîtrise des procédures de qualification en CEM pour l'aéronautique civile et militaire	2 jours - 990€	2021 - AER	4-5 mai	2-3 nov.	23-24 mars		8-9 juin		
Maîtrise de la conception CEM dans l'aéronautique civile et militaire	3 jours - 1350€	2021 - MCA	2-4 nov.		31 mars - 2 avril				
Exigences et méthodes d'essais feu dans le secteur de l'aéronautique	1 jour - 700€	2021 - FEU						14 oct.	
<b>LES SPÉCIFICITÉS DU SECTEUR AUTOMOBILE ET APPARENTÉ</b>									
Méthodes d'essais CEM dans le secteur automobile	2 jours - 990€	2021 - MEA	16-17 nov.						
Maîtrise de la CEM dans l'automobile	2 jours - 990€	2021 - AUT	12-13 oct.						
La CEM des véhicules électriques	2 jours - 990€	2021 - CVE	8-9 juin / 5-6 oct.						

# Notre calendrier interentreprise 2021 en présentiel (suite)

## LES SPÉCIFICITÉS DU SECTEUR FERROVIAIRE

Maîtrise des procédures de qualification dans l'environnement ferroviaire



Maîtrise de la conception CEM dans l'environnement ferroviaire



## TOUS SECTEURS - COMPRÉHENSION DES ENVIRONNEMENTS ET CONSÉQUENCES EN CONCEPTION

Initiation à la compatibilité électromagnétique (CEM)



Les règles de l'art CEM du routage et de l'intégration des cartes électroniques



Conception et amélioration de la CEM des systèmes



Techniques de filtrage en CEM



La CEM des convertisseurs



Techniques d'investigation CEM



La CEM pour les intégrateurs : mécanique, blindage, câblage, filtrage



Les règles de l'art en CEM appliquées aux installations industrielles



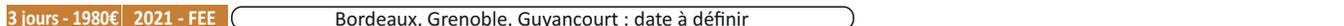
Les décharges électrostatiques dans l'industrie



Construire la robustesse de vos produits par la méthode HALT & HASS



Fiabilisation d'un ensemble électronique



Définir des essais climatiques à partir d'un profil de vie



Interpréter les phénomènes vibratoires pour en maîtriser les exigences



La démarche de personnalisation des essais pour l'environnement mécanique



Vibrations et chocs : complémentarité entre les essais et la simulation numérique



## TOUS SECTEURS - MAÎTRISE DES ESSAIS ET EXIGENCES APPLICABLES AUX LABORATOIRES

Mesures radiofréquences : le contexte, les normes et les méthodes d'essais



Les essais CEM : ce qu'il faut savoir



Techniques de mesure et instrumentation CEM



Les fondamentaux des essais mécaniques en chocs et vibrations



Mise en œuvre d'essais vibratoires et chocs au moyen d'un pot vibrant



Maîtrise des exigences des essais de séisme



L'assurance qualité dans les laboratoires d'essais selon le référentiel EN ISO/CEI 17025 (Cofrac)



Estimation de l'incertitude de mesure dans un laboratoire d'essais



# Notre service formation au sein du Groupe Emitech

## Des formations construites sur l'expérience des laboratoires du Groupe

**En temps normal, plus de 5000 heures de formation** sont dispensées chaque année à travers nos sessions de formations interentreprises, de nos stages intra-entreprises construits la plupart du temps autour de programmes sur mesure, personnalisés et dédiés à vos équipes.

Nous avons accéléré le développement de **notre offre de formation à distance (FOAD)** avec la COVID 19 et à la demande de nos clients.

**Notre équipe pédagogique** est constituée de formateurs, experts reconnus participant à de nombreux groupes de travail et comités (Afnor, CEI, Eurocae, BNA...) et d'un Directeur pédagogique.

**Le contenu des formations** est actualisé chaque année afin de refléter l'évolution de la réglementation, des normes applicables, des méthodes d'essais et des règles de conception.

Notre démarche pédagogique s'appuie sur un contenu théorique et réglementaire, des études de cas sur les équipements / cartes électroniques, ou encore, des démonstrations pratiques réalisées dans nos laboratoires.

**Un questionnaire préalable** est transmis à chaque participant en amont de chacune de nos formations. Il a pour objectif de permettre au formateur de finaliser le stage en l'adaptant aux attentes des participants. Les réponses nous permettent de découvrir chaque entreprise et de réaliser des contenus pédagogiques personnalisés.

**Cette pédagogie active** permet aux participants de rendre concrets des concepts abstraits, de faciliter la transposition à la réalité industrielle et de construire des compétences exploitables dans leur environnement de travail. La formation Emitech est opérationnelle et s'enrichit des évolutions technologiques et des problématiques rencontrées par les clients dans leurs développements de produits.

**Un suivi pédagogique** est réalisé à l'issue de la formation afin de conforter la progression pédagogique des participants. Ce suivi permet également au stagiaire d'être accompagné par Emitech en situation de travail.

Les formations dispensées par notre service Emitech formation sont certifiées par l'OPQF (Office Professionnel de Qualification des Organismes de Formation). Ce label est le garant de la qualité des formations que nous dispensons : le respect de la réglementation, l'adéquation des compétences et des moyens techniques et humains aux actions de formation, la satisfaction des clients, la pérennité financière...

Le Groupe Emitech en obtenant le label OPQF vous permet de réaliser le choix de votre prestataire formation sur des critères objectifs. Nous sommes également inscrits au DATADOCK. En effet, par cette démarche un organisme tiers certifie notre respect de ces critères. Par ailleurs, cette qualification s'inscrit comme référence pour les financeurs de la formation professionnelle, les entreprises et les pouvoirs publics. Nous devons maintenant acquérir la Certification QUALIOPF, référentiel national qualité unique pour la formation.



**Le Groupe Emitech** est le leader français des essais en environnements applicables à des équipements. Il est composé d'Emitech et de ses filiales **Eurocem, Adetests, Environne'Tech, Dirac, Pieme, Lefae** et **EMC**. Il compte plus de 550 collaborateurs pour un CA consolidé de près de 50 M€ en 2019.

**Ses laboratoires sont répartis sur 16 sites** et réalisent annuellement plus de 22 000 journées d'essais dans des domaines liés à la compatibilité électromagnétique des équipements, leur sécurité, leur respect des exigences en radiofréquence, leur comportement acoustique, leur fiabilité, leur tenue aux fluides ou encore leur tenue aux vibrations, chocs, secousses et contraintes climatiques. EMC enrichit le Groupe de ses compétences en mécanique dans le cadre de ses prestations de **développement et validation** notamment de GMP automobile.

La réalisation d'essais sur des équipements pour considérer l'incidence de leur environnement sur leur bon fonctionnement découle pour partie d'**exigences réglementaires** (marquage CE pour l'Europe par exemple) ou **volontaires** lorsque les spécifications sont fixées par les industriels (cahier des charges fixé par un donneur d'ordres à son fournisseur par exemple).

Les essais en environnement concernent tous types d'équipements et leur prise en compte dans la conception d'un produit est un pré-requis pour s'assurer d'une commercialisation dans les délais prévisionnels sans surcoût de développement ou de fabrication.

**Nos formations sont construites sur le savoir-faire et l'expertise de nos laboratoires.**

# Nos engagements

## Pour une formation centrée sur des mises en oeuvre concrètes et industrielles

### Respecter nos engagements qualité dans le cadre du label OPQF

Une équipe expérimentée à votre service, des moyens pédagogiques adaptés et évolutifs, une orientation satisfaction clients, le respect de la réglementation de la formation professionnelle et une pérennité financière pour continuer à vous former demain.

Les groupes sont limités à 10 participants en présentiel et 8 participants en distanciel afin de respecter la qualité pédagogique

### Dimensionner des formations à taille humaine

### Echanger et partager

Les participants sont partie prenante de la formation

- Partage des expériences et des expertises
- Richesse des échanges

Les études de cas et démonstrations sont au service de la mise en application en situation de travail

### Construire des formations pratiques et opérationnelles

### Transmettre notre expertise et notre expérience

30 ans d'expérience du Groupe Emitech

- Un contenu technique théorique solide conforté par les retours d'expérience de nos laboratoires
- Un support pédagogique exhaustif

De nouvelles sessions peuvent être ouvertes en fonction de vos besoins

### Mettre en place un calendrier souple et évolutif

## Quand la transformation digitale devient un accélérateur de compétences

### Des formations complémentaires

Nous avons poursuivi nos engagements pris en mai dernier de transformer nos formations en présentiel en formation à distance.

La période actuelle et la crise sanitaire nous ont confortés dans nos choix stratégiques de vous proposer une offre de formation à distance pleinement en phase avec nos objectifs pédagogiques.

Pour vous apporter une solution efficace et professionnelle, nous avons fait appel à des partenaires experts de la formation à distance depuis 15 ans et rompus à l'ensemble des modalités et techniques pédagogiques associées.

Nous vous proposons ainsi une offre de formation 100% à distance et nous restons à votre écoute pour la faire évoluer et l'enrichir avec vos retours tout au long de l'année.

### Comment sont construites nos formations à distance ?

Nos formations à distance (FOAD) sont construites à partir du contenu et des objectifs définis dans nos formations en présentiel. Grâce à une ingénierie pédagogique poussée, nous vous proposons un déroulement et un programme de formation à distance spécifique s'appuyant sur les critères suivants :

- Un questionnaire préalable en amont afin d'identifier les attentes et d'individualiser la formation
- Un stagiaire acteur de sa progression pédagogique.
- Un contenu théorique solide et accessible à tout moment dans les cours digitaux.
- Une variété de techniques pédagogiques favorisant l'implication des participants.
- Des classes virtuelles renforçant les échanges entre les participants et le formateur.
- Un accompagnement par un formateur expert tout au long du parcours de formation.

Nous utilisons des outils numériques performants afin d'assurer ces formations à distance : Teams pour animer nos classes virtuelles et une Plate-forme LMS (Akolit) permettant de piloter son parcours de formation : accès au planning, aux cours digitaux, aux cas pratiques et aux évaluations.

Cette progression pédagogique présente de nombreux avantages en termes de flexibilité, permettant l'alternance d'apports méthodologiques, théoriques et pratiques. Pour certains gestes et manipulations en laboratoire, nous proposons des vidéos et des tutos. Nous nous adaptons à vos besoins dans le cadre de projets de formation sur mesure et nous pouvons faire des formations mixtes en présentiel et distanciel.

Nous souhaitons pouvoir conserver notre ADN formation en nous appuyant sur des méthodes et techniques pédagogiques éprouvées en FAD et en illustrant nos formations par des cas concrets (en video).

Le stagiaire reste toujours acteur de son parcours et ce dispositif à distance permet à chacun de progresser à son rythme et d'approfondir certains thèmes autant que nécessaire ; nous offrons un suivi pédagogique par un formateur expert ainsi qu'un accès à l'ensemble du contenu du parcours pendant plusieurs mois.

L'évaluation fait partie intégrante du parcours de formation ; elle est réalisée à différents moments du parcours pour mesurer la progression de chacun ; une évaluation globale est proposée à la fin de la formation sous forme de quiz, de tests de compréhension ou d'études de cas complètes.



#### Positionnement

Nous apprenons à vous connaître et nous identifions vos attentes par rapport à la formation.



#### Auto-formation

Vous accédez à vos cours digitaux et vous confortez vos prérequis.



#### Classe virtuelle

Notre formateur anime la classe virtuelle avec des méthodes pédagogiques adaptées.



#### Co-formation

Vous poursuivez votre parcours avec un travail à réaliser en inter session (documentaire, des applications pratiques, des études de cas, intégration de nouveaux concepts, pré-requis pour la classe virtuelle suivante).



#### Classe virtuelle

Le formateur anime la classe virtuelle avec des techniques pédagogiques adaptées; les stagiaires réalisent la restitution des travaux et le formateur valide la solution et complète par des nouveaux apports théoriques et techniques.



#### Evaluation

Une évaluation de votre parcours est réalisée

# FOAD, l'exemple de notre formation 2021-AVI

## Pour une formation centrée sur des mises en oeuvre concrètes et industrielles

Avant la formation



Positionnement

**POSITIONNEMENT** : en amont de la formation, vous êtes invités à nous indiquer vos formations précédentes, vos attentes et objectifs par rapport à la formation; vous pouvez nous adresser vos interrogations et problématiques auxquelles vous êtes confrontés.



Auto-formation

**AUTO-FORMATION** : vous accédez à votre parcours de formation via notre plateforme LMS. Vidéos et cours digitaux vous permettent à votre rythme de vous familiariser avec les grands principes qui vont être abordés dans la formation sur la norme EN 62368-1.



**Bertrand Callens**

Votre formateur pour le stage 2021-AVI dédié à la norme EN 62368-1



Classe virtuelle



Co-formation



Classe virtuelle



Evaluation

Pendant la formation

**CLASSE VIRTUELLE 1** : votre formateur vous invite à vous connecter à votre classe virtuelle animée sous Teams. La formation dispose du même contenu que la formation en présentiel, avec une ingénierie pédagogique différente, vous permettant d'atteindre vos objectifs. Résolument interactive, cette formation reprend les rituels majeurs accueil, présentation, utilisation du tableau blanc, d'une tablette graphique, démonstrations pratiques, études de cas concrets, travaux en groupes. Des quiz permettent de valider la progression pédagogique de chacun.

**CO-FORMATION** : ambiance studieuse, vous disposez de 5 jours pour une mise en pratique de la formation : vous réalisez une étude de cas en groupe de 5 personnes maximum pour faciliter les échanges et interactions. La solution sera présentée lors de la seconde classe virtuelle.

**CLASSE VIRTUELLE 2** : les participants présentent les résultats de leurs réflexions et travaux de l'intersession. Le formateur complète et enrichit par des apports techniques. Des quiz sont réalisés tout au long du parcours de formation afin de valider l'acquisition des connaissances et la progression de chacun.



**EVALUATION** du parcours de formation ; mise en place du suivi pédagogique de la formation; cours digitaux pour approfondir la formation, bibliographie, vidéos et tutoriels mis à disposition.

## Dans nos centres ou dans vos locaux, des formules adaptées à vos besoins

L'ensemble des stages interentreprises peut être étudié sous forme de stages intra-entreprises. Ils vous permettent de réaliser une formation dédiée à vos équipes.

Nous vous invitons également à nous consulter pour vos projets de formation sur mesure dès 4 personnes. A partir d'un cahier des charges ou d'une problématique rencontrée, nous vous proposons une solution répondant à vos attentes et s'inscrivant dans un objectif d'applications concrètes industrielles.

### Etape 1 - Analyse du besoin en formation

- Etude de l'environnement, du contexte et de la spécificité de vos métiers et produits dans le but de construire un contenu de formation adapté
- Définition de la durée, des modalités pédagogiques (démonstrations en laboratoire, apports théoriques et réglementaires ...) en parfaite adéquation avec votre projet

### Etape 2 - Construction du contenu de la formation

Durant cette phase, nous élaborons le contenu pédagogique personnalisé sur les thèmes définis : réglementation, conception, mesure, ... Nous construisons :

- les études de cas produits,
- les applications pratiques,
- les démonstrations spécifiques en laboratoire (choix des moyens d'essais),
- le support pédagogique regroupant les éléments essentiels du stage.

Le contenu pourra être validé par votre chef de projet.

### Etape 3 - Animation de la formation

La formation est animée par l'un de nos formateurs (docteurs et ingénieurs, experts reconnus dans nos différents domaines d'activité).

Tout comme nos stages interentreprises, les formations sur mesure s'appuient sur une pédagogie active, relevant de l'apprentissage par l'expérience, "apprendre en faisant "

### Etape 4 - Suivi et accompagnement pédagogique du stagiaire

Nos formateurs facilitent l'application et la capitalisation des connaissances de retour en entreprise. Ils répondent aux interrogations des stagiaires par e-mail et/ou par téléphone (échanges sur les aspects réglementaires par rapport aux contraintes industrielles, compléments à certains points abordés durant le stage...)



## RÉGLEMENTATIONS APPLICABLES

Nous vous proposons 8 formations dédiées aux environnements auxquels sont soumis les équipements que vous utilisez dans votre quotidien à la maison, en milieu professionnel, sur site industriel. Ces différents stages concernent principalement les aspects réglementaires rencontrés lors de la mise sur le marché de ces produits (Marquage CE pour l'Europe) et sont utiles à la compréhension des phénomènes concernés (CEM, radio, sécurité, ...) et des conséquences dès la conception.

- Réglementation européenne : exigences applicables aux équipements grand-public, professionnels, industriels, embarqués et de la défense 13
- Certification internationale, votre sésame pour l'export 14
- La sécurité des équipements audio/vidéo de l'information dans le contexte du marquage CE, la norme EN 62368-1 15
- La sécurité des appareils de mesure, de régulation et de laboratoire dans le contexte du marquage CE, la norme EN 61010-1 16
- Les exigences de la directive machine 2006/42/CE applicables aux équipements de laboratoire et électrodomestiques - Marquage CE 17
- Qualification CEM et marquage CE, les passerelles entre DO 160 / MIL STD 461 et les normes européennes 18
- Exigences spécifiques aux équipements de radiocommunication dans le cadre du marquage CE 19
- Radiocommunications et santé : Exposition du public et des travailleurs aux champs électromagnétiques (EMF) et limites d'exposition 20

# Réglementation européenne : exigences applicables aux équipements grand-public, professionnels, industriels, embarqués et de la défense

## Objectifs

- Fournir une vue d'ensemble des référentiels réglementaires Européens applicables aux équipements EE, dans le cadre du marquage CE et pour des produits de type 'grand-public' ou industriels (ou environnement assimilé)
- Présenter les mécanismes réglementaires permettant la commercialisation des équipements EE en Europe
- Acquérir les connaissances nécessaires à l'application des Directives et Règlements Européens relatifs aux produits EE

## Pré-requis

Connaissances de base en termes de réglementation européenne (directives, normes etc.)

## Moyens pédagogiques

Dossier technique comportant le texte des exposés, salle de formation et équipements divers - Modalités d'évaluations et de suivi : Feuilles de présence, questionnaire satisfaction et attestation de formation

## A qui s'adresse cette formation ?

Ingénieurs et techniciens confrontés à l'homologation des équipements électriques / électroniques (EEE) de tous secteurs. Consultants, responsables techniques et qualité. Chargés d'affaires réglementaires

## Présentation

Ce stage présente les mécanismes indispensables liés à la réglementation Européenne pour les équipements électriques et électroniques (EEE). Les principales Directives génériques applicables pour le Marquage CE des EEE y sont décrites en détail (CEM 2014/30/UE, Directive Basse Tension 2014/35/UE, RED 2014/53/UE), ainsi que leurs modalités d'application : exigences essentielles, procédures d'évaluation de la conformité, utilisation des normes harmonisées, etc. Les exigences en termes de risques vis-à-vis de l'exposition aux champs électromagnétiques (EMF) sont décrites. Les principales normes et les principaux règlements sont donnés, par domaine d'activités. Les évolutions apportées par la Directive récente RED sur les équipements radioélectriques sont largement commentées.

Un aperçu est donné sur les exigences supplémentaires Européennes en matière d'impact des produits sur l'environnement : Directive RoHS 2011/65/UE et Règlement REACH 1907/2006 ; Directive DEEE 2012/19/UE; Ecoconception: Directive 2009/125/CE (ErP) et Règlement 2017/1369/UE (Marquages et informations).

Une large place est laissée au cours des deux journées pour vos questions sur la réglementation, en relation avec vos équipements et vos dossiers particuliers.

En complément, des éléments sont présentés sur la qualification des EEE destinés au marché automobile et non liés à la sécurité du véhicule, ainsi que sur les processus possibles pour les qualifications à l'export.

## Programme

### 1- S'appropriier les fondamentaux de la Réglementation Européenne en matière de conformité des produits

Bases communes pour les Directives Européennes - Marquage CE et déclaration UE de conformité - Les schémas types de l'évaluation de la conformité - Les normes harmonisées - La documentation technique - Rôle et intervention des Organismes Notifiés (examens UE de type) - Nouveau package législatif (NLF): Obligations des opérateurs économiques

### 2- Identifier les principaux règlements et directives applicables aux équipements électriques et électroniques et expliquer leur mise en oeuvre

La Directive CEM 2014/30/UE - La Directives « Basse Tension » 2014/35/UE - la Recommandation 1999/519/CE (exposition du public aux champs électromagnétiques) (EMF) - La Directive RED 2014/53/UE - Aperçu sur les Directives et Règlements « environnementaux »: RoHS 2011/65/UE; REACH 1907/2006; DEEE 2012/19/EU; ErP 2009/125/CE et « Marquages et informations » 2017/1369/UE - Décrire les modalités d'application pour chacun des règlements ci-dessus - Identifier et expliquer les obligations des opérateurs économiques quant à la conformité des équipements : Dossier technique, déclaration, marquages, notices, etc.

### 3- Evaluer la conformité dans le cas de l'intégration d'un module ou d'un sous-ensemble Radio dans un équipement hôte

Documents techniques applicables - Prise en compte des exigences essentielles

### 4- Intégrer les interactions entre Réglementation Automobile et marquage CE pour les équipements EEE destinés au marché automobile et non liés à la sécurité des véhicules

### 5- Synthétiser les principales normes par domaines d'activités

Équipements grand public - Équipements industriels (ou environnement assimilé) - Équipements liés à du matériel de Défense et soumis au marquage CE

990 € HT

par participant

Durée : 14 heures

2 séances (3h) en classe virtuelle,  
1 séance de co-formation

Lieu : en ligne (internet)

## CEM - SÉCU - RADIO

### 1<sup>ère</sup> session

Classes virtuelles : 17 et 24 mars  
Co-formation - Evaluation

### 2<sup>ème</sup> session

Classes virtuelles : 14 et 19 avril  
Co-formation - Evaluation

### 3<sup>ème</sup> session

Classes virtuelles : 19 et 26 mai  
Co-formation - Evaluation

### 4<sup>ème</sup> session

Classes virtuelles : 8 et 15 juillet  
Co-formation - Evaluation

### 5<sup>ème</sup> session

Classes virtuelles : 8 et 15 déc.  
Co-formation - Evaluation

## Certification internationale, votre sésame pour l'export

700 € HT

par participant

Durée : 7 heures

1 séance (3h) en classe virtuelle,  
1 séance de co-formation

Lieu : en ligne (internet)

CEM - SÉCU - RADIO

1<sup>ère</sup> session

Classe virtuelle : 24 mars  
Co-formation - Evaluation

2<sup>ème</sup> session

Classe virtuelle : 2 déc.  
Co-formation - Evaluation

### Objectifs

- Présenter les exigences réglementaires dans le cadre de la commercialisation des produits dans différents pays (Europe, Asie, Amérique, Australie, ...) ainsi que la portée des Accords de Reconnaissance Mutuels (MRA) en vigueur.
- Synthétiser les connaissances liées à la certification des produits et marquages associés (NF, ETL, UL, CSA, C-tick, CCC, VCCI, ...).
- Définir le principe du schéma OC en sécurité électrique et en compatibilité électromagnétique (CEM), et expliquer en quoi il constitue un avantage décisif dans votre stratégie export.

### Pré-requis

Cette formation ne nécessite aucun pré-requis

### Moyens pédagogiques

Dossier technique comportant le texte des exposés, salle de formation et équipements divers - Modalités d'évaluations et de suivi : Feuilles de présence, questionnaire satisfaction et attestation de formation

### A qui s'adresse cette formation ?

Personnes chargées de la mise en conformité et de l'homologation des produits électroniques dans différents pays.

### Présentation

Ce stage présente les notions indispensables liées à la réglementation et certification des produits dans différents marchés (Europe, Nord Américain, Asie, Australie, Nouvelle Zélande).

La première partie couvre les principes de la réglementation et certification (directives, exigences applicables, procédures d'attestation de la conformité, marquages des produits). Par la suite, les normes applicables et l'impact sur la commercialisation des équipements sont entièrement décrits par pays.

### Programme

- Fixer les challenges du marché**  
Généralités sur les obligations des fabricants - Les critères à prendre en compte - Les prescriptions techniques selon les marchés
- S'appropriier les obligations réglementaires lors de la commercialisation d'un produit**  
Généralités et principes de l'évaluation de la conformité - L'approche réglementaire - L'approche certification
- Distinguer et classer les principaux schémas**  
Les 3 types de déclaration de conformité du fournisseur - Les 2 types de certification - Les obligations associées à chacun des schémas
- Enoncer les lignes directrices de la certification**  
Les différentes étapes de la certification d'un produit - Les principaux acteurs : organismes de certification, autorités réglementaires - Principe de reconnaissance des laboratoires - La documentation technique : preuves documentaires, certificats de conformité - Rapports d'essais, listing report, ... - L'inspection des sites de production - Exemples de certification : le schéma O.C. en sécurité électrique et en CEM
- Elaborer sa démarche de certification**  
La préparation du dossier - La recherche des Organismes de Certification - Soumission d'un équipement
- Classer les modalités et obligations applicables par pays**  
Les exigences applicables par pays : CEM, sécurité électrique, radio et télécommunication - Les normes et spécifications applicables - La documentation technique à constituer - Les organismes réglementaires ou de certification par pays : adresses et liens utiles
- Construire une stratégie de validation des équipements par pays de commercialisation**  
Etudes de cas et analyses critiques - Mise en œuvre de fiches selon les équipements et le marché ciblé

# la sécurité des équipements Audio/Vidéo et de l'information dans le contexte du marquage CE, la norme EN 62368-1

## Objectifs

Présenter les exigences applicables aux équipements des technologies de l'audio/vidéo, de l'information et de la communication : EN 62368-1

## Pré-requis

Bonne connaissance des schémas électriques et électroniques et de la mise en œuvre des composants associés aux circuits électriques / électroniques. La connaissance de l'EN 60950-1 est un plus

## Moyens pédagogiques

Dossier technique comportant le texte des exposés, salle de formation et équipements divers - Modalités d'évaluations et de suivi : Feuille de présence, QCM de validation des acquis, questionnaire satisfaction et attestation de formation

## A qui s'adresse cette formation ?

Ingénieurs et techniciens confrontés à l'homologation des appareils de traitement de l'information et audio/vidéo.

## Présentation

Ce stage présente les principales exigences applicables aux équipements des technologies de l'audio/vidéo, de l'information et de la communication, dans le cadre de la réglementation Européenne. La vérification des exigences de la directive Basse Tension, pour les équipements des technologies de l'audio/vidéo, de l'information et de la communication, passe par la connaissance et la maîtrise des exigences spécifiques décrites dans la norme EN 62368-1.

## Programme

- 1- Découvrir les grands principes de la norme et s'approprier la nouvelle approche**  
Historique - Dates de transition - Classification des personnes - Classification des sources d'énergie - Modèle 3 blocs - Exemples de protections
- 2- Présenter les exigences de sécurité de l'EN 62368-1**  
Principes de la présente norme relative à la sécurité des produits - Domaine d'application - Références normatives - Termes, définitions et abréviations - Exigences générales - Blessure due à un choc électrique - Incendie d'origine électrique - Blessures dues aux substances dangereuses - Blessures dues à un choc mécanique - Brûlure thermique - Rayonnements - Annexes
- 3- Anticiper l'accès aux marchés internationaux**  
Déviations CENELEC - Déviations USA/Canada
- 4- Préparer le passage à l'édition 3**  
Passage en revue des exigences - Analyse d'impact
- 5- Mettre en application la norme**  
Etude de cas - Identification et classification des sources d'énergie - Détermination des protections - Passage en revue des exigences de la norme - Proposition de plan de test et paramètres d'essai

990 € HT

Durée : 14 heures

2 séances (3h) en classe virtuelle,  
1 séance de co-formation

Lieu : en ligne (internet)

## SÉCURITÉ

### 1<sup>ère</sup> session

Classes virtuelles : 25 et 28 janvier  
Co-formation - Evaluation

### 2<sup>ème</sup> session

Classes virtuelles : 22 et 26 février  
Co-formation - Evaluation

### 3<sup>ème</sup> session

Classes virtuelles : 20 et 27 avril  
Co-formation - Evaluation

### 4<sup>ème</sup> session

Classes virtuelles : 22 et 29 juin  
Co-formation - Evaluation

# La sécurité des appareils de mesure, de régulation et de laboratoire dans le contexte du marquage CE, la norme EN 61010-1

## Objectifs

- Présenter les exigences réglementaires de la directive basse tension (DBT) 2014/35/UE.
- Maîtriser la norme applicable aux appareils de mesure, de régulation et de laboratoire (EN 61010-1).

## Pré-requis

Bonne connaissance des schémas électriques et électroniques et de la mise en œuvre des composants associés aux circuits électriques / électroniques.

## Moyens pédagogiques

Dossier technique comportant le texte des exposés, salle de formation et équipements divers - Modalités d'évaluations et de suivi : Feuilles de présence, questionnaire satisfaction et attestation de formation

## A qui s'adresse cette formation ?

Ingénieurs et techniciens confrontés à l'homologation des appareils de mesure, de régulation et de laboratoire

## Présentation

Parmi les exigences demandées par la législation européenne concernant la mise sur le marché d'un produit, la protection des biens et des personnes en est une très explicite dans le cadre des risques électriques.

La vérification de ces exigences est elle même beaucoup moins explicite. La norme applicable à un type de produit peut évoluer dans le temps et seul un suivi régulier du Journal Officiel permet de s'en informer. De plus, les subtilités des normes nécessitent souvent une mise à niveau constante.

Après un rappel des principales exigences en matière de sécurité électrique, les exigences spécifiques aux appareils de mesure, de régulation et de laboratoire sont analysées conformément à la spécification EN 61010-1.

## Programme

- 1- Expliquer la mise en œuvre de la directive BT 2014/35/UE**  
Définitions - Obligations du fabricant ou de son mandataire - Champs d'application - Matériels exclus - Exigences essentielles - Respect des exigences - Le marquage CE - La déclaration de conformité - La documentation technique - Le contrôle interne en fabrication - Liste des normes applicables
- 2- Identifier les principales normes applicables**  
Normes de base - Normes harmonisées
- 3- Maîtriser les principes généraux de sécurité électrique**  
Protection contre les chocs électriques - Protection contre la propagation du feu - Condition de premier défaut - Composant critique sécurité
- 4- Présenter l'application des exigences de sécurité des appareils électriques de mesure, de régulation et de laboratoire (présentation de la norme EN 61010-1)**  
Domaine d'application - Références normatives - Définitions - Essais - Marquage et documentation - Protection contre les chocs électriques - Protection contre les risques mécaniques - Résistance mécanique aux chocs et aux vibrations - Protection contre la propagation du feu - Limites de températures et résistance à la chaleur - Protection contre les dangers des fluides - Protection contre les radiations - Protection contre les émissions de gaz - Composants - Système de verrouillage - Aspects ergonomiques et appréciation du risque - Incidences liées à l'amendement 1
- 5- Réaliser les travaux pratiques en laboratoire**  
Études de cas - Analyses critiques d'équipement

**990 € HT**

par participant

**Durée : 14 heures**

2 séances (3h) en classe virtuelle,  
1 séance de co-formation

**Lieu : en ligne (internet)**

## SÉCURITÉ

**1<sup>ère</sup> session**  
Classes virtuelles : 19 et 26 janvier  
Co-formation - Evaluation

**2<sup>ème</sup> session**  
Classes virtuelles : 9 et 16 mars  
Co-formation - Evaluation

**3<sup>ème</sup> session**  
Classes virtuelles : 23 et 30 juin  
Co-formation - Evaluation

**4<sup>ème</sup> session**  
Classes virtuelles : 8 et 15 sept.  
Co-formation - Evaluation

**5<sup>ème</sup> session**  
Classes virtuelles : 1<sup>er</sup> et 8 déc.  
Co-formation - Evaluation

**RÉGLEMENTATION**

# Les exigences de la directive machine 2006/42/CE applicables aux équipements de laboratoire et électrodomestiques - marquage CE

## Objectifs

- Présenter les exigences réglementaires de la directive machine 2006/42/CE.
- Définir l'applicabilité de la directive à vos équipements.
- Comprendre les procédures d'évaluation de la conformité des équipements intégrant des parties mobiles.
- Introduire la notion d'analyse de risque et sa prise en compte dans le processus d'évaluation de la conformité.

## Pré-requis

Bonne connaissance des schémas électriques et électroniques de puissance.

## Moyens pédagogiques

Dossier technique comportant le texte des exposés, salle de formation et équipements divers - Modalités d'évaluations et de suivi : Feuilles de présence, questionnaire satisfaction et attestation de formation

## A qui s'adresse cette formation ?

- Concepteur de machines de laboratoire et électrodomestiques intégrant des parties mobiles.
- Toute personne impliquée dans l'évaluation de la conformité d'équipements intégrant des parties mobiles (chefs de projet, qualitatifs etc.).

## Présentation

Le but principal de cette formation est de sensibiliser les participants aux exigences de la directive machine 2006/42/CE. En effet, tout équipement présentant des parties mobiles doit faire l'objet d'une analyse de risque cohérente afin de démontrer sa conformité aux exigences essentielles de la directive.

Les études de cas et analyses critiques permettent de comprendre l'approche définie par la directive et ainsi vous appuyer sur des exemples concrets pour construire votre propre démarche.

## Programme

- 1 - Expliquer la mise en œuvre de la directive machine 2006/42/CE**  
Définitions  
Obligations du fabricant ou de son mandataire  
Champs d'application  
Matériels exclus  
Exigences essentielles  
Respect des exigences  
Le marquage CE  
La déclaration de conformité  
La documentation technique  
Les liens avec la directive basse tension 2014/35/UE
- 2 - Identifier les principales normes applicables**  
Normes de base  
Normes harmonisées
- 3 - Maîtriser les principes généraux de sécurité associés aux machines**  
Appréciation et réduction du risque  
Principes d'intégration de la sécurité  
Ergonomie  
Système de commande  
Protection contre le risque mécanique  
Informations et avertissements
- 4 - Réaliser les travaux pratiques en laboratoire**  
Études de cas  
Analyses critiques d'équipements

700 € HT  
par participant

Durée : 7 heures

1 séance (3h) en classe virtuelle,  
1 séance de co-formation

Lieu : en ligne (internet)

CEM - SÉCU - RADIO

1<sup>ère</sup> session

Classe virtuelle : 2 juin  
Co-formation - Evaluation

# Qualification CEM et marquage CE, les passerelles entre DO 160 / MIL STD 461 et les normes européennes

## Objectifs

- Comprendre l'objectif des méthodes d'essais en émission et en immunité.
- Maîtriser les différences fondamentales existantes entre les niveaux de sévérité, les méthodes d'essais, etc.
- Etre capable de justifier techniquement de la nécessité d'une reprise d'essais totale ou partielle.

## Pré-requis

Bases en normalisation CEM.

## Moyens pédagogiques

Dossier technique comportant le texte des exposés, salle de formation et équipements divers - Modalités d'évaluations et de suivi : Feuilles de présence, questionnaire satisfaction et attestation de formation

## A qui s'adresse cette formation ?

Ingénieurs et techniciens ayant en charge la qualification CEM d'équipements dans le cadre d'un changement d'environnement (passage du marquage CE à une qualification militaire, ou bien d'une application aéronautique civile à une application militaire).

## Présentation

Ce stage reprend point par point tous les paramètres indispensables à la caractérisation d'un essai (limites, bandes de fréquence, méthodes d'essais, ...) et permet d'acquérir une méthodologie rationnelle bâtie sur des arguments techniques solides. Il permet d'aboutir à un bilan et aux analogies pouvant être faites entre des référentiels utilisés en qualifications aéronautiques (DO 160), militaires (MIL STD 461), et dans le cadre du marquage CE (normes EN basées sur les normes CEI/CISPR).

## Programme

### 1- Introduire les normes CEM

Les normes CEM par domaine d'activités : DO 160, MIL STD 461, CEI/CISPR  
Principales méthodes d'essais CEM en émission et en immunité

### 2- Comparer les normes aéronautiques militaires et civiles

Limites, bandes de fréquence  
Set up d'essais  
Outils et méthodologie de comparaison  
Emission : CE 102 vs DO 160 section 21(conduit), RE 102 vs DO 160 section 21(rayonné)  
Immunité : CS 101 vs DO 160 section 18, CS 114 vs DO 160 section 20 (BCI), RS 103 vs DO 160 section 21 (Susceptibilité rayonnée)

### 3- Comparer les normes militaires et normes marquage CE

Limites, bandes de fréquence  
Set up d'essais  
Outils et méthodologie de comparaison  
Emission : CE 101 vs EN 61000-3-2, CE 102 vs EN 55022/EN 55011, CE 103 vs EN 55013, CE 106 vs EN 55013, RE 102 vs EN 55022/EN 55011  
Immunité : CS 101 vs EN 61000-4-13, CS 109 vs EN 61000-4-16, CS 114 vs EN 61000-4-6, CS 115 vs EN 61000-4-4? RS 103 vs EN 61000-4-3

### 4- Mettre en application sur une étude de cas

Tableau récapitulatif des équivalences  
Matrice des risques pour chacun des essais  
Analyse de cas pratiques

700 € HT

par participant

Durée : 7 heures

1 séance (3h) en classe virtuelle,  
1 séance de co-formation

Lieu : en ligne (internet)

COMPATIBILITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE

Nous consulter

# Exigences spécifiques aux équipements de radiocommunication dans le cadre du marquage CE : La Directive RED 2014/53/UE

## Objectifs

- Informer sur les réglementations mondiales et européennes en matière d'exigences Radio
- Appréhender les exigences essentielles et les impacts de la directive RED 2014/53/UE
- Maîtriser les principales règles pour aboutir à la conformité des équipements radioélectriques (ER) dans le cadre du marquage CE
- Savoir gérer l'intégration d'un circuit, d'un module ou d'une carte radio dans un système hôte
- Décrire les principales exigences pour des produits radio d'application courante : émetteurs de proximité (SRD), Bluetooth, WiFi 2,4 et 5 GHz, ZigBee, applications de type NFC / RFID, GSM / UMTS, etc.

## Pré-requis

Connaissances de base en termes de réglementation européenne (directives, normes etc.).

## Moyens pédagogiques

Supports pédagogiques et techniques, équipements divers, salles de formation. - Modalités d'évaluations et de suivi : Feuilles de présence, questionnaire satisfaction et attestation de formation

## A qui s'adresse cette formation ?

- Ingénieurs et techniciens qui conçoivent des produits de radiocommunication.
- Personnes en charge de la qualification et/ou certification des équipements de radiocommunication pour le marché Européen.
- Consultants, responsables techniques et qualité, chargés d'affaires réglementaires.

## Présentation

Ce stage présente les principales exigences applicables aux ER dans le cadre de la réglementation Européenne actuelle. Il apporte une vision structurée des impacts de la réglementation sur la commercialisation des ER sur le marché Européen. L'ensemble des éléments à intégrer pour pouvoir attester de la conformité des produits radio est évoqué.

La partie informative donne des pistes sur les diverses sources de réglementations Européennes en matière de régulation Radio pour les responsables de projet chargés de développer de nouvelles applications.

L'aspect normatif est abordé, ainsi que la problématique de l'intégration de sous-ensembles radio dans un système hôte. Un aperçu sur les normes et essais Radio les plus courants est inclus.

Des espaces de temps sont disponibles au cours de la journée pour vos questions sur vos dossiers et équipements particuliers.

## Programme

### 1- S'approprier les bases pour la mise sur le marché des équipements radioélectriques

Bases communes pour les Directives Européennes - Les schémas types pour l'évaluation de la conformité - Les normes harmonisées - Marquage CE ; déclaration UE de conformité - Le dossier technique de construction - Rôle et intervention des Organismes Notifiés, notamment dans le cadre de la Directive RED (examens UE de type) - Nouveau package législatif (NLF) : Obligations des différents opérateurs économiques

### 2- Maîtriser la Directive « Equipements Radio » RED 2014/53/UE

Les changements apportés par la RED - Exigences essentielles - Processus pour l'évaluation de la conformité - Marquages ; informations utilisateur - Le règlement complémentaire 2017-1354 - Point sur les normes harmonisées - Classes d'équipements Radio - Clauses particulières prévues par la RED

### 3- Identifier la réglementation Radio applicable à son produit

Notion sur la gestion du spectre radioélectrique au niveau mondial, européen et national - Principaux organismes régulateurs et types de recommandations ou outils existants - Bande de fréquences harmonisée ou non ? - Recommandation et décisions issues de la CEPT ; exemple de l'ERC 70-03 (Short Range Devices) - L'ETSI et les normes radio européennes ; normes harmonisées - Exemple d'applications Radio : tour d'horizon des normes associées les plus courantes - Où trouver des informations pertinentes ? : organismes, sites internet, etc... - Récapitulatif Marquage CE des ER

### 4- S'approprier le domaine des normes Radio

Comment lire une norme radio ? - Aperçu sur les principaux essais et quelques méthodes d'essais Radio - Les principales évolutions en cours sur EN 300220-2 / EN 300330 / EN 300328 / EN 301893 - Impacts de la Directive RED

### 5- Évaluer la conformité dans le cas de l'intégration d'un sous-ensemble radio dans un système

Documents techniques applicables - Prise en compte des exigences essentielles

700 € HT  
par participant

Durée : 7 heures

1 séance (3h) en classe virtuelle,  
1 séance de co-formation

Lieu : en ligne (internet)

## RADIO

### 1<sup>ère</sup> session

Classe virtuelle : 24 mars  
Co-formation - Evaluation

### 2<sup>ème</sup> session

Classe virtuelle : 27 mai  
Co-formation - Evaluation

### 3<sup>ème</sup> session

Classes virtuelles : 23 juin  
Co-formation - Evaluation

### 4<sup>ème</sup> session

Classes virtuelles : 18 nov.  
Co-formation - Evaluation

# LES SPÉCIFICITÉS DU SECTEUR MÉDICAL

Les dispositifs médicaux (DM) tiennent une place particulière dans les réglementations à travers le monde. Ces quatre stages abordent différents aspects abordés par ces réglementations : sécurité, gestion des risques, aptitude à l'utilisation, cycle de vie des logiciels...

Ces différents stages se déclinent en formation intra-entreprises et sont, à la date de rédaction de ce support, en voie d'être adaptée en formations à distances

- La sécurité des appareils électromédicaux dans le contexte du marquage CE, la norme EN60601-1 21
- Gestion des risques des dispositifs médicaux 22
- Marquage CE des DM, l'ingénierie de l'aptitude à l'utilisation (IEC 60601-1-6, IEC 62366-1) 23
- Le cycle de vie des logiciels (IEC 62304) dans le cadre du marquage CE des DM 24



# La sécurité des appareils électromédicaux dans le contexte du marquage CE, la norme EN 60601-1

## Objectifs

- Comprendre l'organisation de la famille de normes 60601-
- S'approprier l'analyse de risque comme outil de démonstration de la conformité
- Maîtriser les concepts et exigences de la famille de normes applicables aux équipements électromédicaux (EN 60601-1 et les normes collatérales associées)

## Pré-requis

Bonne connaissance des schémas électriques et électroniques et de la mise en œuvre des composants associés aux circuits électriques / électroniques.

## Moyens pédagogiques

Dossier technique comportant le texte des exposés, salle de formation et équipements divers - Modalités d'évaluations et de suivi : Feuilles de présence, questionnaire satisfaction et attestation de formation

## A qui s'adresse cette formation ?

Ingénieurs et techniciens confrontés à l'homologation des équipements médicaux et électromédicaux

## Présentation

Ce stage présente les exigences demandées pour la mise sur le marché Européen d'un dispositif électromédical (DM).

Le moyen privilégié pour la démonstration de la conformité, d'un dispositif électromédical, à la directive MED (93/42/CEE) ou au règlement MED (UE 2017/745), est l'utilisation de la famille de normes harmonisées 60601.

Après un rappel des particularités de la directive MED ou du règlement MED, les exigences et notions spécifiques aux appareils électriques médicaux sont analysées conformément à la norme générale de sécurité EN 60601-1.

Les travaux pratiques en laboratoire sont également l'occasion de discuter de problématiques spécifiques des appareils électriques médicaux.

## Programme

- 1 - Expliquer la mise en œuvre de la directive 93/42/CEE ou du règlement UE 2017/745**  
Définitions  
Champs d'application (Articles 1 à 23)
- 2 - Identifier les normes collatérales et normes particulières applicables**
- 3 - Maîtriser les exigences de sécurité de base et performances essentielles**  
Domaine d'application  
Exigences générales  
Exigences générales relatives aux essais des appareils électromédicaux  
Classification  
Identification, marquage  
Protection contre les dangers d'origine électrique provenant des appareils électromédicaux (EM)  
Protection contre les dangers mécaniques  
Protection contre les températures excessives et autres dangers  
Précision de commande  
Situations dangereuses et conditions de défaut  
Systèmes électromédicaux programmables (SEMP)  
Compatibilité électromagnétique des appareils EM  
Incidences liées à l'amendement 1 et le futur amendement 2
- 4 - Réaliser des travaux pratiques en laboratoire**  
Mesures de courant de fuite. Explications sur le procédé  
Essais diélectrique. Explication sur le procédé  
Elaboration de diagramme d'isolation

990 € HT

par participant

Durée : 14 heures

2 séances (3h) en classe virtuelle,  
1 séance de co-formation

Lieu : en ligne (internet)

## SÉCURITÉ

Nous consulter

## Objectifs

- Savoir identifier les dangers d'un dispositif pour pouvoir estimer et évaluer les risques associés à l'utilisation prévue et à une mauvaise utilisation raisonnablement prévisible du dispositif.
- Savoir établir un dossier de gestions des risques par l'application des principes de l'ISO 14970.

## Pré-requis

Cette formation ne nécessite aucun pré-requis.

## Moyens pédagogiques

Dossier technique comportant le texte des exposés, salle de formation et équipements divers - Modalités d'évaluations et de suivi : Feuilles de présence, questionnaire satisfaction et attestation de formation

## A qui s'adresse cette formation ?

Ingénieurs et techniciens confrontés à l'homologation des équipements ou systèmes médicaux et électromédicaux.

## Présentation

L'une des modifications de la troisième édition de la norme de sécurité des appareils électriques médicaux (EN ou CEI 60601-1) a été l'introduction de l'analyse de risque comme alternative aux essais en laboratoire pour la démonstration de la conformité.

Il est de la responsabilité du fabricant de l'appareil électromédical de s'assurer que sa conception et sa construction lui permettent d'être adapté à son utilisation prévue, et que tout risque lié à son utilisation soit acceptable, lorsque qu'il est examiné par rapport aux avantages des fonctions cliniques de l'appareil.

L'ISO 14971 spécifie une procédure pour permettre au fabricant d'identifier les dangers associés à son appareil afin d'estimer/d'évaluer les risques découlant de ces dangers et ainsi de les maîtriser.

## Programme

- 1 - **Présenter la gestion des risques des dispositifs médicaux**  
Préciser les raisons de sa mise en place  
Préciser les modalités de la gestion des risques
- 2 - **Définir la responsabilité de la direction**  
Définir la structure qualité et les ressources affectées
- 3 - **Analyser le risque**  
Définir l'utilisation prévue et les utilisateurs  
Définir la mauvaise utilisation raisonnablement prévisible  
Identifier les dangers pour évaluer leur risque associé
- 4 - **Evaluer le risque**  
Définir sa probabilité  
Définir sa gravité  
Définir son acceptabilité
- 5 - **Maîtriser le risque**  
Maîtriser le risque par la sécurité de conception  
Maîtriser le risque par des mesures de prévention  
Maîtriser le risque par information de sécurité, formation
- 6 - **Rédiger le rapport de gestion des risques dans les règles de l'art**  
Construire le rapport  
Respecter les règles  
Mise en pratique sur un cas concret de rapport de gestion des risques

700 € HT

par participant

Durée : 7 heures

1 séance (3h) en classe virtuelle,  
1 séance de co-formation

Lieu : en ligne (internet)

## SÉCURITÉ

Nous consulter

# Marquage CE des DM, l'ingénierie de l'aptitude à l'utilisation (IEC 60601-1-6, IEC 62366-1)

## Objectifs

- Appréhender les principaux concepts de l'aptitude à l'utilisation
- Identifier et décrire les risques liés à l'utilisation
- Planifier les actions liées au processus d'ingénierie de l'aptitude à l'utilisation dans un projet
- Rédiger un dossier d'ingénierie de l'aptitude à l'utilisation

## Pré-requis

Avoir des notions sur la gestion des risques médicaux selon la norme EN 14971

## Moyens pédagogiques

Dossier technique comportant le texte des exposés, salle de formation et équipements divers - Modalités d'évaluations et de suivi : Feuilles de présence, questionnaire satisfaction et attestation de formation

## A qui s'adresse cette formation ?

Professionnels du dispositif médical ou du diagnostic in vitro : responsable qualité et affaires réglementaires, responsable marketing produits, concepteur des dispositifs (interface, notice, packaging, etc.)

## Présentation

Les règlements UE 2017/745 et 2017/746 exigent que le fabricant d'un dispositif médical démontre la conformité aux exigences générales de sécurité et de performance, dont en particulier l'aptitude à l'utilisation.

La norme IEC/EN 62366-1 relative à l'ingénierie de l'aptitude à l'utilisation (aussi appelée ingénierie des facteurs humains) permet de répondre cette exigence.

L'aptitude à l'utilisation permet de réduire au maximum les risques liés à l'utilisation normale tout en créant un outil intuitif et efficace.

Cette norme s'applique sur l'ensemble du cycle de vie du dispositif, de son acquisition à sa destruction en passant par les interactions de l'utilisateur avec le dispositif.

Ce stage permet d'analyser en détail les exigences normatives et de discuter des moyens d'y répondre.

## Programme

- 1 - Découvrir le contexte réglementaire de l'aptitude à l'utilisation**  
Exigences essentielles liées à l'aptitude à l'utilisation  
Articulations des normes relatives à l'aptitude à l'utilisation
- 2 - Découvrir l'aptitude à l'utilisation des dispositifs médicaux**  
Définitions  
Concepts d'erreur d'utilisation, d'erreur humaine  
Catégories d'erreurs  
Notions d'ergonomie
- 3 - Mettre en application le processus d'ingénierie de l'aptitude à l'utilisation**  
Étapes du processus  
Analyse du contexte d'utilisation  
Spécification de l'interface utilisateur  
Implémentation  
Tests, évaluation  
Manuels, notices
- 4 - Construire un dossier d'ingénierie de l'aptitude à l'utilisation**  
Identifier les livrables à fournir

700 € HT

par participant

Durée : 7 heures

1 séance (3h) en classe virtuelle,  
1 séance de co-formation

Lieu : en ligne (internet)

## SÉCURITÉ

Nous consulter

# Le cycle de vie des logiciels (IEC 62304) dans le cadre du marquage CE des DM

## Objectifs

- Appréhender les objectifs principaux de la norme IEC 62304,
- Connaître les exigences de la norme IEC 62304 tout au long du cycle de vie du logiciel,
- Connaître comment la gestion des risques s'articule avec les exigences de la norme IEC 62304,
- Identifier la documentation à produire pour les dossiers techniques en vue de l'homologation des logiciels.

## Pré-requis

La connaissance de la programmation, d'une ou plusieurs méthodologies de développement logiciel (cycle en V, Agile, ...), ainsi que d'autres normes relatives au secteur des dispositifs médicaux (ISO 13485, ISO 14971, ...) facilitent la compréhension du cours, mais ne sont pas indispensables.

## Moyens pédagogiques

Dossier technique comportant le texte des exposés, salle de formation et équipements divers - Modalités d'évaluations et de suivi : Feuilles de présence, questionnaire satisfaction et attestation de formation

## A qui s'adresse cette formation ?

Professionnels du dispositif médical ou du diagnostic in vitro : responsables assurance qualité et affaires réglementaires, chefs de projet logiciel, ingénieurs en développement logiciel, gestion des risques et test.

## Présentation

Avec des technologies émergentes telles que les applications de santé mobiles ou les dispositifs intelligents ou communicants, les logiciels prennent en charge une part importante des fonctions des dispositifs médicaux.

Les règlements UE 2017/745 et 2017/746 imposent aux fabricants de dispositifs médicaux électro programmables de démontrer la sécurité et les performances de leur logiciel, et la norme IEC 62304 permet de répondre à ces exigences.

Cette norme s'applique à tout le cycle de vie d'un logiciel de dispositif médical. Ce stage permet d'analyser en détail les exigences normatives et de discuter des moyens d'y répondre.

## Programme

- 1- Aspects réglementaires et normatifs des logiciels de dispositifs médicaux**  
Différentes approches nationales - Réglementations applicables - Exigences de sécurité et de performance - Utilisation des normes relatives au logiciel
- 2- Découvrir les termes et définitions**
- 3- Comprendre les exigences générales**  
Système de management - Champ d'application  
Approche risques - Règles de classification de sécurité
- 4- Maîtriser le cycle de développement logiciel**  
Modélisation du cycle de développement - Planification - Analyse des exigences - Interactions avec les autres processus - Conception architecturale - Vérifications et intégration - Traçabilité - Diffusion du logiciel - Impact de la classification sur les exigences applicables
- 5- Mettre en oeuvre un processus de gestion des risques logiciel**  
Concepts de la gestion des risques logiciel - Typologie des défauts logiciel - Processus de gestion des risques - Documentation de gestion des risques
- 6- Appréhender le processus de gestion de configuration et la résolution de problèmes et la maintenance**  
Lien entre les processus - Mise en place d'un processus de résolution des problèmes (bug tracking) - Identification et maîtrise des configurations - Gestion des modifications - Maintenance du logiciel après commercialisation

990 € HT  
par participant

Durée : 14 heures

2 séances (3h) en classe virtuelle,  
1 séance de co-formation

Lieu : en ligne (internet)

## SÉCURITÉ

Nous consulter



# LES SPÉCIFICITÉS DU SECTEUR AUTOMOBILE ET APPARENTÉ

Des exigences d'environnement CEM sont imposées aux matériels roulants, matériels qui par nature sont aussi soumis à des contraintes en termes d'environnements physiques.

Dans cette rubrique, le premier sujet transposé en formation à distance traitent de compatibilité électromagnétiques.

- Maîtrise de la CEM dans l'automobile

26



# Maîtrise de la CEM dans l'automobile

## Objectifs

- Comprendre et assimiler la nature des phénomènes CEM existant dans un véhicule.
- Prendre en compte des contraintes CEM dans la conception et l'intégration de systèmes dans l'automobile.
- Maîtriser les coûts inhérents à l'application des contraintes CEM.

## Pré-requis

Notion de base en électricité et électronique.

## Moyens pédagogiques

Dossier technique comportant le texte des exposés, salle de formation et équipements divers - Modalités d'évaluations et de suivi : Feuilles de présence, questionnaire satisfaction et attestation de formation

## A qui s'adresse cette formation ?

Ingénieurs et techniciens du secteur automobile en charge de la conception et de l'intégration de systèmes électroniques et confrontés à la mise en œuvre des essais CEM.

## Présentation

Les équipements électroniques utilisés dans l'automobile doivent répondre aux exigences des directives automobiles et des cahiers des charges constructeurs. Il est donc essentiel de bien prendre en compte ces contraintes CEM dans la conception et l'intégration de ces produits.

Ce stage apporte une synthèse complète et structurée des connaissances aujourd'hui indispensables en matière de CEM par une familiarisation avec les problèmes posés entre l'immunité d'un système complexe et son environnement électromagnétique en 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.

De nombreuses applications pratiques en laboratoire sont effectuées tout au long de ce stage.

## Programme

### 1 - S'approprier les fondamentaux liés à la CEM en automobile

Couplages des perturbations  
Perturbations intra et inter systèmes

### 2 - Identifier les principales contraintes CEM et leurs effets sur les systèmes

Essais d'émission conduite et rayonnée  
Essais d'immunité conduite radiofréquence (B.C.I.) / rayonnée  
Essais d'immunité aux transitoires automobiles  
Essais électriques

### 3 - Appréhender les règles de conception en CEM

Comprendre les couplages appliqués aux cartes électroniques  
Maîtriser le routage des cartes électroniques  
Concevoir les filtrages et découplages  
Définir la mise en équipotentialité des cartes électronique  
Choisir les câblages  
Elaborer des blindages et des mécaniques

### 4 - Synthétiser les règles de conception et choix des solutions

Distinguer les couplages des cartes électroniques  
Maîtriser le routage de la carte électroniques  
Elaborer vos filtrages  
Définir la mécanique vis-à-vis des contraintes CEM

### 5 - Mettre en oeuvre les travaux pratiques en laboratoire

990 € HT

par participant

Durée : 14 heures

2 séances (3h) en classe virtuelle,  
1 séance de co-formation

Lieu : en ligne (internet)

COMPATIBILITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE

1<sup>ère</sup> session

Classes virtuelles : 6 et 13 oct.  
Co-formation - Evaluation



# COMPRÉHENSION DES ENVIRONNEMENTS ET CONSÉQUENCES EN CONCEPTION

Les mesures et stress reproduits en laboratoire ne sont pas spécifiques à un secteur d'activité même si les niveaux d'exigences et le contexte des essais en sont eux la conséquence.

Les formations de cette section abordent une grande variété des environnements mis en oeuvre dans nos laboratoires.

Ces stages jettent les bases vous permettant de comprendre les solutions à déployer au plus tôt dans la conception des produits pour maîtriser ces phénomènes.

- Initiation à la compatibilité électromagnétique (CEM) 28
- Les règles de l'art CEM du routage et de l'intégration des cartes électroniques 29
- Conception et amélioration de la CEM des systèmes 30

# Initiation à la compatibilité électromagnétique (CEM)

## Objectifs

- Acquérir les connaissances de base et le vocabulaire de la CEM.
- Se familiariser avec les principales normes CEM.
- Savoir analyser les effets des perturbations et discuter des remèdes envisageables.

## Pré-requis

Bases de l'électricité.

## Moyens pédagogiques

Dossier technique comportant le texte des exposés, salle de formation et équipements divers - Modalités d'évaluations et de suivi : Feuilles de présence, questionnaire satisfaction et attestation de formation

## A qui s'adresse cette formation ?

Ingénieurs et techniciens de tous secteurs d'activités (laboratoire d'essais, études et conception, maintenance et installation).  
Responsables techniques et qualité.

## Présentation

La CEM concerne à ce jour tous les secteurs d'activités avec des problèmes devenant plus complexes, voire dans certains cas préoccupants compte tenu des signaux électriques et électroniques utilisés. Ce stage est destiné à familiariser les participants avec les problèmes posés par la CEM au niveau de leurs équipements et l'application des normes qui en découlent.

Les causes des perturbations, les modes d'interaction entre systèmes ainsi que la mise en œuvre des normes CEM sur les équipements y sont abordés notamment de façon pratique. Des éclaircissements basés sur des exemples concrets vous sont apportés afin de pouvoir prendre en compte ces aspects en phase initiale de conception ou d'intégration.

## Programme

### 1 - S'appropriier les fondamentaux liés à la CEM

Définitions et terminologie  
Les sources de perturbations  
Caractérisations des champs électromagnétiques  
Les principaux couplages  
Effets des perturbations sur les équipements  
Aspects liés à l'exposition des personnes aux champs électromagnétiques

### 2 - Introduire les normes CEM

Les bases de la normalisation  
Les normes CEM par secteur d'activités  
Principales méthodes d'essais CEM  
Plan de qualification CEM  
Rapport d'essais

### 3 - Initier aux règles de conception – protections

Prise en compte de la CEM en conception :  
- Le circuit imprimé : étapes clés  
- Règles de câblage  
- Blindage et filtrage  
Intégration d'équipements et installations  
Synthèses des règles de conception

### 4 - Suivre les principaux essais en laboratoire

Instrumentation de mesure  
Les essais d'émission  
Les essais d'immunité

990 € HT

par participant

Durée : 14 heures

2 séances (3h) en classe virtuelle,  
1 séance de co-formation

Lieu : en ligne (internet)

## COMPATIBILITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE

### 1<sup>ère</sup> session

Classes virtuelles : 16 et 23 mars  
Co-formation - Evaluation

### 2<sup>ème</sup> session

Classes virtuelles : 9 et 16 juin  
Co-formation - Evaluation

### 3<sup>ème</sup> session

Classes virtuelles : 22 et 29 sept.  
Co-formation - Evaluation

### 4<sup>ème</sup> session

Classes virtuelles : 6 et 13 oct.  
Co-formation - Evaluation

# Les règles de l'art CEM du routage et de l'intégration des cartes électroniques

## Objectifs

- Prise en compte des règles CEM de conception des cartes électroniques.
- Optimiser les techniques d'implantation et de tracé de circuits électroniques.
- Établir une méthodologie efficace et peu coûteuse dans le cadre du développement des circuits électroniques.
- Participer à des revues de conception CEM.
- Apprendre à intégrer des équipements/sous systèmes suivant les règles de l'art CEM.
- Appréhender les phénomènes par l'expérience.

## Pré-requis

Connaissances préalables dans les phénomènes électromagnétiques.

## Moyens pédagogiques

Dossier technique comportant le texte des exposés, salle de formation et équipements divers - Modalités d'évaluations et de suivi : Feuilles de présence, questionnaire satisfaction et attestation de formation

## A qui s'adresse cette formation ?

Routeurs et implanteurs de cartes électroniques.

## Présentation

Ce stage présente les différentes règles à prendre en compte lors du routage des cartes électroniques et leur intégration finale. L'ensemble des exemples est basé sur des applications pratiques préconisées par nos ingénieurs.

Des exemples pratiques de cartes électroniques développées en collaboration avec nos équipes illustrent l'ensemble d'un cours intégrant les aspects CEM.

Toutes les règles énoncées pour maîtriser l'implantation et le tracé des cartes sont directement visualisées sur système CAO de même les règles d'intégration sont passées en revue au travers d'une bibliothèque de photos.

Durant ce stage, les apprenants ont également la possibilité d'apporter des schémas/routages qu'ils souhaitent faire analyser dans le cadre des travaux pratiques.

## Programme

### 1- S'approprier les fondamentaux de la CEM

Définitions et terminologie - Couplage par impédance commune, couplage par mode différentiel, couplage par mode commun, couplage câble à câble (diaphonie), couplage par rayonnement - Synthèse des couplages (compréhension pas la démonstration) - Les modes de couplage appliqués aux cartes électroniques - Adaptation d'impédance de piste (microstrip, stripline) - Impédance des conducteurs en ordre d'importance : Fil rond, conducteur méplats, tresse, plan

### 2- Présenter les règles de routage

Les techniques de filtrage sur circuit imprimé (condensateur, ferrite, self ...) - Maîtriser le routage des cartes électroniques - Choix de la forme de la carte, impact de la mécanique (exemple : bac à carte) - Choix de la connectique et des câblages - Règle en saisie de schéma et cahier des charges sous traitant - Importance du placement de la carte - Le routage (simple couche, deux couches et multicouche, trou borgne, micro via...) - Cas particuliers (carte mixte NUM / ANA, isolement galvanique...) - Le routage des découplages (entrée / sortie, alimentation DC, AC...) - Mise en équipotentialité de la carte et du châssis : les différentes méthodes - Comprendre le rôle des blindages et des mécaniques vis-à-vis des cartes électroniques

### 3- Définir les règles de l'art pour les intégrations

Définition de l'équipotentialité (masse, terre, masse mécanique...) - Notion d'intérieur et d'extérieur - Conception des boîtiers, armoire, baie... - Prise en compte des ouvertures et fentes (aération, porte, écran...) - Installations de filtres et protections (les pièges) - Installation des cartes électroniques - Les filtres et leurs impacts sur l'efficacité de blindage - Gestion des câblages d'entrée / sortie - Différentes méthodes de raccordements de blindage de câble - Influence des raccordements et des terminaisons de câbles blindés

### 4- Résumer les règles de l'art par l'exemple

Animation de routage à l'aide d'un logiciel CAO - Analyse de vos routages de cartes par les stagiaires - Analyse des règles d'intégration sur bibliothèque de photos - Mesures en laboratoire sur maquettes de démonstration

1350 € HT

par participant

Durée : 21 heures

3 séances (3h) en classe virtuelle,  
2 séances de co-formation

Lieu : en ligne (internet)

## COMPATIBILITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE

### 1<sup>ère</sup> session

Classes virtuelles : 22, 29 juin et 6 juillet  
Co-formation - Evaluation

### 2<sup>ème</sup> session

Classes virtuelles : 16, 23 et 30 nov.  
Co-formation - Evaluation

# Conception et amélioration de la CEM des systèmes

## Objectifs

- Maîtriser l'ensemble des règles de conception et d'intégration des systèmes.
- Prendre en compte les contraintes CEM dans le développement des équipements / systèmes électroniques.
- Etablir une méthodologie efficace et peu coûteuse en matière de CEM.

## Pré-requis

Bases en électricité et en électronique.

## Moyens pédagogiques

Dossier technique comportant le texte des exposés, salle de formation et équipements divers - Modalités d'évaluations et de suivi : Feuilles de présence, questionnaire satisfaction et attestation de formation

## A qui s'adresse cette formation ?

Ingénieurs et techniciens qui définissent, conçoivent et intègrent des systèmes ou installations électriques et/ou électroniques.

## Présentation

Ce stage passe en revue les différentes règles de conception des systèmes électriques et électroniques. Les règles CEM de conception et d'intégration des sous ensembles dans les systèmes 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 précis, basés sur des cas concrets issus des essais d'investigation et de pré-qualification, illustrent le stage.

Des manipulations et applications pratiques mettent en évidence les aspects importants à prendre en compte en phase de conception au regard de toutes les autres contraintes applicables avec une bonne maîtrise des coûts.

Durant ce stage, les apprenants ont également la possibilité d'apporter des équipements qu'ils souhaitent faire analyser/mesurer dans le cadre des travaux pratiques

## Programme

### 1- S'approprier les fondamentaux de la CEM

Perturbations basse fréquence et haute fréquence, sources de perturbations, ordre de grandeur, propagation et rayonnement des champs - Couplage par impédance commune, couplage par mode différentiel, couplage par mode commun, couplage câble à câble (diaphonie), synthèse des couplages - Impédance des conducteurs en ordre d'importance : Fil rond, conducteur méplats, tresse, plan

### 2- Maîtriser les règles de conception CEM

Comprendre les couplages appliqués aux cartes électroniques Maîtriser le routage des cartes électroniques (du simple au multi couches) - Concevoir les filtres et découplages - Définir la mise en équipotentialité des cartes électroniques - Définir et choisir les câblages - Elaborer des blindages et des mécaniques - Etablir les règles de conception mécanique

### 3- Synthétiser les règles de conception et choix des solutions

Distinguer les couplages des cartes électroniques - Animer le management CEM d'un projet - Maîtriser le routage de la carte électronique - Elaborer vos filtres et protections - Définir la mécanique vis-à-vis des contraintes CEM

### 4- Réaliser des travaux pratiques en laboratoire

Analyse critique d'équipements types - Techniques de routage CEM sur station de travail - Mise en évidence du rayonnement des cartes électroniques - Mise en évidence et réduction de la diaphonie au niveau des circuits - Circulation des courants HF et BF - Importance de la mise à la masse ; équipotentialité, impédance des conducteurs - Susceptibilité des circuits analogiques et numériques - Influence des perturbations transitoires - Couplage au niveau des câbles - Choix filtre en fonction du type de perturbations - Efficacité du filtre en fonction de son installation

1350 € HT

par participant

Durée : 21 heures

3 séances (3h) en classe virtuelle,  
2 séances de co-formation

Lieu : en ligne (internet)

## COMPATIBILITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE

### 1<sup>ère</sup> session

Classes virtuelles : 9, 16 et 23 mars  
Co-formation - Evaluation

### 2<sup>ème</sup> session

Classes virtuelles : 14, 21 et 28 sept.  
Co-formation - Evaluation

# MAÎTRISE DES ESSAIS ET EXIGENCES APPLICABLES AUX LABORATOIRES

Cette section s'adresse plus particulièrement aux entreprises dotées de leur propres laboratoires et qui souhaitent faire bénéficier à leurs collaborateurs les mêmes formations que celles proposées à notre personnel au sein du Groupe Emitech.

Par extension, ces formations permettent une meilleure compréhension par les responsables produits, chefs de projets et ingénieurs ou techniciens détachés dans le suivi des essais des exigences applicables dans la mise en oeuvre des tests et dans la préparation des matériels (Equipements Sous Test - EST)

- Les essais CEM : ce qu'il faut savoir
- L'assurance qualité dans les laboratoires d'essais selon le référentiel EN ISO/CEI 17025 (Cofrac)
- Estimation de l'incertitude des mesures dans un laboratoire

32

33

34



## Objectifs

- Identifier et comprendre les phénomènes électromagnétiques, ainsi que les exigences qui y sont liées.
- Evaluer pour anticiper les sollicitations que subissent les équipements lors des qualifications.
- Connaître les exigences des principales normes afin de les traiter en amont dès la phase de conception.
- Savoir utiliser les outils, essais et calculs, au service du développement.

## Pré-requis

Bases de l'électricité.

## Moyens pédagogiques

Dossier technique comportant le texte des exposés, salle de formation et équipements divers - Modalités d'évaluations et de suivi : Feuilles de présence, questionnaire satisfaction et attestation de formation

## A qui s'adresse cette formation ?

Responsables produits, chefs de projet, techniciens et ingénieurs BE et responsables qualité ou méthode non spécialistes des essais CEM mais ayant à prendre en compte ces contraintes.

## Présentation

Le but principal de cette formation est de sensibiliser les participants aux phénomènes électromagnétiques (conduits, rayonnés).

Les démonstrations associées aux présentations théoriques permettent de visualiser et de comprendre les phénomènes de couplage, de propagation mode commun/différentiel, d'appréhender l'origine et les caractéristiques des différents types d'essais.

## Programme

### 1 - Introduire les fondamentaux de la CEM

Les sources de perturbations  
Couplage des perturbations  
Niveau de CEM d'un produit

### 2 - Distinguer les principaux essais CEM

Mesure des émissions conduites  
Mesure des émissions rayonnées  
Mesure des émissions harmoniques et du flicker  
Immunité radiofréquence conduite et rayonnée  
Immunité temporelle :  
- Décharges électrostatiques  
- Transitoires rapides électriques en salves  
- Onde de choc  
- Microcoupures et creux de tension

### 3 - Synthétiser les principales normes par activités

Résumé des principales normes

### 4 - Mettre en oeuvre les essais CEM en laboratoire

Présentation des essais

700 € HT

par participant

Durée : 7 heures

1 séance (3h) en classe virtuelle,  
1 séance de co-formation

Lieu : en ligne (internet)

## COMPATIBILITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE

### 1<sup>ère</sup> session

Classe virtuelle : 17 mars  
Co-formation - Evaluation

### 2<sup>ème</sup> session

Classe virtuelle : 7 avril  
Co-formation - Evaluation

### 3<sup>ème</sup> session

Classe virtuelle : 7 juillet  
Co-formation - Evaluation

### 4<sup>ème</sup> session

Classe virtuelle : 17 nov.  
Co-formation - Evaluation

## Objectifs

- Se familiariser avec les exigences du référentiel EN ISO/CEI 17025 et LAB REF 02.
- Maîtriser les règles afin de mettre en place un Système d'Assurance Qualité.
- Optimiser un Système d'Assurance Qualité.
- Connaître la démarche à suivre pour l'obtention de l'accréditation COFRAC.

## Pré-requis

Avoir minimum 1 an d'expérience au sein d'une activité Laboratoire d'Essais ou d'Etalonnage.

## Moyens pédagogiques

Dossier technique comportant le texte des exposés, salle de formation et équipements divers - Modalités d'évaluations et de suivi : Feuilles de présence, questionnaire satisfaction et attestation de formation

## A qui s'adresse cette formation ?

- Responsables qualité de laboratoires concernés par la mise en place d'un Système d'Assurance Qualité selon le référentiel EN ISO/CEI 17025 en vue d'une accréditation.
- Toutes personnes impliquées dans la mise en œuvre d'un Système d'Assurance Qualité au sein d'un laboratoire.

## Présentation

Ce stage présente les exigences applicables aux laboratoires soucieux de mettre en place un Système Qualité et d'en assurer son suivi.

Au cours de la formation, pour chaque paragraphe clé de la norme EN ISO/CEI 17025, de nombreux exemples seront présentés afin de disposer d'outils Qualité permettant l'amélioration d'un système qualité.

Par la suite, le processus d'accréditation est décrit.

## Programme

- 1- S'approprier les bases de l'assurance qualité**
- 2- Décrire la norme EN ISO/CEI 17025**  
Points clés  
Prescriptions relatives au management de la qualité  
Prescriptions techniques
- 3- Maîtriser les exigences de la norme EN ISO/CEI 17025**  
Gestion de la documentation  
Gestion du personnel  
Traitement d'une prestation (revue d'une demande – revue de commande – revue de contrat – les modes opératoires – les essais – gestion des résultats – transmission des résultats)  
Environnement d'essais  
Contrôle des résultats  
Les actions curatives, correctives et préventives  
Les audits internes, externes et clients  
La revue de direction
- 4- Gérer le parc des équipements de mesures**  
Application du document COFRAC LAB GTA 07 et LAB GTA 13  
Mise en place des programmes d'étalonnage  
Critères métrologiques  
Mention et utilisation des incertitudes de mesure dans les rapports ou certificat et prise en compte dans la déclaration de conformité  
Remise en service des équipements
- 5- Définir la politique qualité**
- 6- Entamer la démarche d'accréditation auprès d'un organisme d'accréditation (Exemple : COFRAC)**

**990 € HT**  
par participant

**Durée : 14 heures**

2 séances (3h) en classe virtuelle,  
1 séance de co-formation

**Lieu : en ligne (internet)**

QUALITÉ

[Nous consulter](#)

# Estimation de l'incertitude de mesure dans un laboratoire

## Objectifs

- Connaître et maîtriser l'incertitude des résultats d'essais.
- Evaluer la contribution respective de l'incertitude associée à chaque essai d'émission et d'immunité.
- Maîtriser les normes et spécifications applicables en CEM / Radio dans le cadre de l'incertitude de mesure.

## Pré-requis

Bases en métrologie.

## Moyens pédagogiques

Dossier technique comportant le texte des exposés, salle de formation et équipements divers - Modalités d'évaluations et de suivi : Feuilles de présence, questionnaire satisfaction et attestation de formation

## A qui s'adresse cette formation ?

- Ingénieurs et techniciens de laboratoire d'essais et/ou de laboratoire d'étalonnage, responsables métrologie.
- Ingénieurs ou techniciens d'essais en charge du calcul d'incertitude.

## Présentation

La norme EN ISO/CEI 17025 met l'accent sur le concept d'incertitude de mesure dans le domaine des essais et étalonnages.

Face aux actions à mener par les laboratoires, ce stage vise dans un premier temps à synthétiser les documents et normes applicables en matière d'incertitude de mesure.

Par la suite, les méthodes d'estimation et d'utilisation de l'incertitude de mesure sont traitées.

## Programme

- 1- S'approprier les bases de l'approche incertitude de mesure**  
Concepts de base et définitions - Pourquoi utiliser l'incertitude de mesure - Méthodes d'évaluation normalisées : GUM (NF ENV 13005), normes NFX, Documents COFRAC - Synthèse des normes et outils aidant à la démarche pour l'estimation et l'utilisation de l'incertitude
- 2- Caractériser erreurs de mesures et incertitude de mesure**  
Erreurs : effets et corrections - Variables affectant un résultat de mesure - Comment utiliser l'incertitude : exemple de méthode et décision
- 3- Exprimer l'incertitude de mesure pour un essai donné**  
Sources d'incertitudes pour un essai donné - Budgets d'incertitudes : estimations des grandeurs d'entrée - Les évaluations de type A, B - Choix de la distribution de probabilité (normale, rectangulaire, triangulaire, U shaped) - Etapes d'évaluation de l'estimation de l'incertitude de mesure
- 4- Décrire les exigences de la norme EN ISO/CEI 17025 ET LAB REF02**  
Politique COFRAC sur l'utilisation de l'incertitude - Utilisation de l'incertitude par un laboratoire accrédité - Prise en compte de l'incertitude dans la déclaration de conformité
- 5- Évaluer l'incertitude de mesure en CEM et radio**  
Normes applicables : CISPR 16-4, normes ETSI ETR - Incertitudes en essai d'émission et d'immunité - Budgets d'incertitudes de la chaîne de mesure - Désadaptation d'impédance - Calcul de l'incertitude d'une chaîne de mesure - Bilan
- 6- Interpréter un résultat d'essai par rapport à une limite**  
Utilisation de l'incertitude de mesure pour une décision - Conformité par rapport à une limite : décision à prendre ?
- 7- Analyser avec les stagiaires des exemples concrets**  
Exemples de calcul - Emission - Immunité - Radio
- 8- Préciser les éléments concrets de bibliographie et la documentation**

700 € HT

par participant

Durée : 7 heures

1 séance (3h) en classe virtuelle,  
1 séance de co-formation

Lieu : en ligne (internet)

CEM - SÉCU - RADIO

Nous consulter

# BULLETIN D'INSCRIPTION

A retourner par fax au 01 85 76 43 92, par e-mail à [formation@emitech-group.com](mailto:formation@emitech-group.com) ou par courrier à Emitech - Service Formation - 32, avenue des Trois Peuples - 78180 Montigny le Bretonneux

## Renseignement sur l'entreprise

Raison sociale .....

Adresse .....

Code postal ..... Ville .....

Siret (14 chiffres) [ ][ ][ ][ ][ ][ ][ ][ ][ ][ ][ ][ ][ ][ ][ ][ ][ ] NAF/APE .....

### Responsable de formation

Mme  M ..... Prénom.....

DRH  Assistant(e) RH  Chargé(e) de formation  Autre

Téléphone .....

E-mail .....

Personne en charge du dossier

Mme  M ..... Prénom.....

Téléphone .....

E-mail .....

Fait le ..... Signature

à .....

Cachet de l'entreprise



## Inscription aux stages de formation à distance

### Participant(s)

Mme  M ..... Prénom .....

Fonction ..... Téléphone .....

E-mail .....

Réf. 2021 - [ ][ ][ ][ ][ ] 1<sup>ère</sup> date Session ..... Prix ..... €<sup>HT</sup>

### Participant(s)

Mme  M ..... Prénom .....

Fonction ..... Téléphone .....

E-mail .....

Réf. 2021 - [ ][ ][ ][ ][ ] 1<sup>ère</sup> date Session ..... Prix ..... €<sup>HT</sup>

### Participant(s)

Mme  M ..... Prénom .....

Fonction ..... Téléphone .....

E-mail .....

Réf. 2021 - [ ][ ][ ][ ][ ] 1<sup>ère</sup> date Session ..... Prix ..... €<sup>HT</sup>

## Adresse de facturation

Raison sociale (ou Organisme) .....

Adresse .....

Contact .....

Code postal ..... Ville .....

Siret (14 chiffres) [ ][ ][ ][ ][ ][ ][ ][ ][ ][ ][ ][ ][ ][ ][ ][ ][ ] NAF/APE .....

N° Intracommunautaire .....

Lorsque le règlement est assuré par un **organisme gestionnaire des fonds de formation**, indiquez avec précision l'intitulé et l'adresse de cet organisme ainsi que les coordonnées de la personne en charge du dossier.

## Inscription

Les formations intra-entreprises doivent faire l'objet d'un devis spécifique et sont limitées à 8 stagiaires pour des raisons pédagogiques ; de même, les stages interentreprises n'autorisent qu'un nombre limité de 8 stagiaires.

Les demandes sont enregistrées en fonction de la date d'arrivée et il est donc recommandé de s'inscrire dans les meilleurs délais.

Les inscriptions sont fermées 72 heures avant le début de la formation.

L'inscription ne devient définitive qu'à réception d'une confirmation écrite, bulletin d'inscription ou commande accompagnée du montant du stage. Dans le cas d'une prise en charge du stage par un organisme gestionnaire des fonds de formation de l'entreprise, l'inscription ne devient effective qu'à réception de l'accord de prise en charge.

Emitech se réserve le droit d'annuler toute session de stage pour laquelle le nombre de participants est insuffisant.

## Convocation - Questionnaire préalable

Environ un mois avant le début du stage et au plus tard, 72 heures avant le début de la formation, une convocation est envoyée par mail à l'attention du responsable formation et du stagiaire.

Un accès personnel à notre plateforme de formation à distance (Akolit) est également adressé par mail au stagiaire.

## Frais de participation

Le coût du stage inclut l'accès à la plateforme de formation et à l'ensemble des cours digitaux durant la période définie contractuellement.

## Moyens pédagogiques, techniques et d'encadrement

Supports pédagogiques et techniques, équipements divers, plate-forme LMS [www.akolit.fr](http://www.akolit.fr).

## Désistement

Toute inscription peut être annulée dans les 10 jours précédant le stage. Jusqu'à 48 heures avant le stage, le responsable formation de l'entreprise peut remplacer un stagiaire par une autre personne. Il n'y a aucun remboursement en cas d'absence d'un stagiaire au début ou au cours de la formation.

## Attestation

A l'issue du stage et après émargement de la feuille de présence par le stagiaire, une attestation d'assiduité de stage est établie et est adressée au responsable formation de l'entreprise.

Une attestation de fin de formation est adressée au stagiaire.

## Facture - Convention

Après le déroulement du stage, une facture acquittée tenant lieu de convention simplifiée est adressée à l'entreprise ou à l'organisme gestionnaire des fonds de formation. Emitech est organisme de formation conventionné par l'Etat. Sur demande, une convention de formation est établie avant le stage.

## Prise en charge de la formation par votre OPCO (\*)

Une convention de formation remplie par Emitech est envoyée au responsable de formation. Si vous souhaitez que votre OPCO prenne en charge le paiement de la formation Emitech, il vous appartient :

- d'effectuer la demande préalable d'accord de prise en charge vers l'OPCO au plus tard en même temps que votre demande vers Emitech.
- de nous indiquer l'OPCO concerné et ses coordonnées.

Dans le cas contraire (demande faite trop près de la formation ou après la formation), l'éventuelle acceptation de prise en charge ne sera pas connue d'Emitech, et votre société sera facturée directement.

(\*) OPCO : Opérateur de Compétences

14 centres, 16 sites

# www.emitech.fr

ILE DE FRANCE

**Centre de MONTIGNY**  
**Site des Coudriers**  
3, rue des Coudriers - CAP 78  
ZA de l'Observatoire  
78180 MONTIGNY LE BX  
**Site des Trois Peuples**  
32, avenue des Trois Peuples  
78180 MONTIGNY LE BX  
Tél. : 01 30 57 55 55



**Centre d'ACHERES**<sup>(1)</sup>  
ZAC des Communes  
4, allée de la Rhubarbe  
78260 ACHERES  
Tél. : 01 39 11 84 00



**Centre de DOURDAN**<sup>(1)</sup>  
21, rue de la Gaudrée  
91410 DOURDAN  
Tél. : 01 78 94 09 80



**Centre de BOSROUMOIS**<sup>(1)</sup>  
Rue de l'Europe, Cidex 68bis  
27670 LE BOSQ-ROGER-EN-ROUMOIS  
Tél. : 02 35 87 57 36



**Centre d'ANGERS**  
**Site de Beaucouzé**  
Z.I. Angers - Beaucouzé  
15, rue de la Clairie  
49070 BEAUCOUZE  
Tél. : 02 41 73 26 27



**Site de Juigné sur Loire**  
21, rue de la Fuye  
Parc d'activité de Lanresse  
49610 JUIGNÉ SUR LOIRE  
Tél. : 02 41 57 57 40



**Centre de RENNES**  
2, allée du Chêne Vert  
35650 LE RHEU  
Tél. : 02 99 14 59 14



**Centre de TOULOUSE**  
9 impasse de la Flambère  
31300 TOULOUSE  
Tél. : 05 32 09 20 31

**Centre d'ANGOULEME**  
Parc des trois Piliers  
171, rue du Pont Neuf  
16600 RUEILLE SUR TOUVRE  
Tél. : 05 45 94 61 90



**Centre de MONTPELLIER**  
Z.I. de la Vallée du Salaison  
145, rue du Massocan  
34740 VENDARGUES  
Tél. : 04 67 87 11 02



**Centre de MARIIGNANE**<sup>(2)</sup>  
Iechnoparc des Florides  
1161 Cammy, Bâtiment 2  
13700 MARIIGNANE  
Tél. : 04 42 42 08 26



**Centre de LYON**  
Z.I. de Mi-Plaine  
7, rue Georges Méliès  
69680 CHASSIEU  
Tél. : 04 78 40 66 55

**Centres de SAINT-CHAMOND**<sup>(4-5)</sup>  
Allée Isaac Newton  
42400 SAINT-CHAMOND  
Tél. : 04 77 81 55 00



**Centre de BOURGOIN**<sup>(6)</sup>  
49, Boulevard du Fré Pommaré  
38300 BOURGOIN-JALLIEU  
Tél. : 04 74 93 83 83

**Centre de SOCHAUX**<sup>(7)</sup>  
364, rue Armand Japy  
Technoland  
25460 ETUPEES  
Tél. : 03 81 90 75 90

GRAND OUEST

SUD-OUEST

GRAND SUD

RHONE-ALPES

GRAND EST

## Emitech - Service Formation

32, avenue des Trois Peuples

78180 MONTIGNY LE BRETONNEUX

Tél. : 01 85 76 43 02

Fax : 01 85 76 43 92

formation@emitech-group.com

## GRUPE EMITECH

- Emitech - [www.emitech.fr](http://www.emitech.fr)
- EMC<sup>(1)</sup> - [www.emcfrance.fr](http://www.emcfrance.fr)
- Dirac<sup>(2)</sup> - [www.diractechnology.com](http://www.diractechnology.com)
- Pieme<sup>(3)</sup> - [www.pieme.fr](http://www.pieme.fr)
- Adetests<sup>(4)</sup> - [www.adetests.com](http://www.adetests.com)
- Lefae<sup>(5)</sup> - [www.lab-lefae.com](http://www.lab-lefae.com)
- Environne<sup>(6)</sup> Tech<sup>(6)</sup> - [www.environnetech.fr](http://www.environnetech.fr)
- Eurocem<sup>(7)</sup> - [www.eurocem.fr](http://www.eurocem.fr)