EMITECH GROUPE

Nos formations

2023

Interentreprises
Intra-entreprises
Sur mesure
En présentiel
En distanciel

Editorial

Adaptabilité, pragmatisme et savoir-faire

Alors que le Groupe Emitech s'apprête à inaugurer sa très grande cage de Faraday d'une longueur de 27m en février 2023, celle-ci peut être considérée comme le symbole de notre stratégie.

Dédiée en priorité aux essais de véhicules et plus particulièrement aux véhicules électriques et à hydrogène, cette installation s'ancre ainsi dans la transition écologique et la mobilité durable.

Près de 45% des activités du Groupe Emitech s'articulent désormais autour de ce thème et nos investissements en sont le miroir.

Il en est ainsi de nos investissements liés à l'hydrogène en région Rhône-Alpes, l'arrivée dans le Groupe de R&D Moteurs en région Bourgogne-Franche-Comté ou encore du développement de notre filiale Emitech Engineering Africa au Maroc.

En quoi cette très grande cage tient-elle du symbole ?

Elle intègre 3 marqueurs forts du Groupe :

- Notre adaptabilité en poursuivant les axes forts du développement actuel comme écrit précédemment.
- Notre pragmatisme en renforçant sa spécification initiale par des exigences liées aux secteurs de la défense, du ferroviaire, de l'énergie... pour tester de gros systèmes avec les dimensions de sa porte (4,8m x 4,8m) et sa capacité à accueillir des dispositifs de 40 tonnes.
- Notre savoir-faire, socle de nouveaux développements : le projet de grande cage est né sur les bases de nos compétences en Compatibilité Electro-Magnétique (CEM).

Notre stratégie d'investissement et de développement dans les solutions de mobilité durable ou dans d'autres secteurs comme celui du médical s'inscrit dans ce même cadre.

À chacune de ces occasions, nous accompagnons nos clients dans leurs axes de développement en orientant nos investissements pour répondre à des besoins complémentaires à d'autres secteurs et toujours en capitalisant l'expérience déjà en place.

Nos formations créées initialement pour transmettre le savoir au sein de nos équipes partagent ces marqueurs. Leur essor sous forme de formation intra et interentreprises se fait l'écho de notre pragmatisme et nos formations à distance attestent de notre adaptabilité.

À très bientôt avec nos équipes.

Editorial Matthieu Cognet, Président

Sites Groupe Emitech
(● accueillant des formations interentreprises)

SOMMAIRE

Editorial	2
Sommaire	3
Notre calendrier interentreprise en présentiel	4-5
Notre calendrier interentreprise en distanciel	6
Notre service formation au sein du Groupe Emitech	7
Qualiopi, notre démarche d'amélioration continue	8
Nos engagements	9
FOAD - Nos formations à distance	10
Nos formations Intra-entreprises	12
Votre parcours de formation par métier	13
Nos stages de formations par thèmes	14 à 69
- Tous secteurs - Réglementations applicables	14 à 22
- Les spécificités du secteur médical	23 à 30
- Les spécificités des secteurs aéronautique et de la défense	31 à 40
- Les spécificités du secteur automobile et apparenté	41 à 44
- Les spécificités du secteur ferroviaire	45 à 47
- Tous secteurs - Compréhension des environnements et conséquences en conception	48 à 61
- Tous secteurs - Maîtrise des essais et exigences applicables aux laboratoires	62 à 70
Bulletin d'inscription	71
Modalités pratiques	72

Notre calendrier interentreprise 2023 en présentiel

50 stages en formation dont 47 en présentiel 118 sessions dans 11 villes sur l'ensemble de la France) et 19 en distanciel

TOUS SECTEURS - RÉGLEMENTATIONS APPLICABLES

			Montigny (78)	Achères (78)	Angers (49)	Toulouse (31)	Vendargues (34)	Chassieu (69)	St-Chamond (42)	Bourgoin (38)
Réglementation européenne : exigences applicables aux équipements grand-public, professionnels, industriels, embarqués et de la défense	2 jours - 1050€	2023 - REG	1er-2 mars / 23-24 mai / 6-7 sept.			7-8 juin	5-6 avril	5-6 déc.		
Certification internationale, votre sésame pour l'export	1 jour - 740€	2023 - EXP	8 mars / 7 déc.							
La sécurité des équipements audio/vidéo de l'information dans le contexte du marquage CE, la norme EN 62368-1	2 jours - 1050€	2023 - AVI	15-16 mars / 7-8 juin		15-16 nov.		11-12 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 - 1050€	2023 - SEC	21-22 mars		5-6 déc.	13-14 juin	7-8 nov.			
Les exigences de la directive machine 2006/42/CE applicables aux équipements de laboratoire et électrodomestiques - Marquage CE	1 jour - 740€	2023 - DMA	29 mars							
Qualification CEM et marquage CE, les passerelles entre DO 160 / MIL STD 461 et les normes européennes	1 jour - 740€	2023 - ORP	1er mars			11 oct.		5 avril		
Exigences spécifiques aux équipements de radiocommunication pour le marquage CE	1 jour - 740€	2023 - ERA	30 mars / 29 nov.			15 juin	16 mai			
Radiocommunications et santé : Exposition du public et des travailleurs aux champs électromagnétiques (EMF) et limites d'exposition	1,5 jour - 850€	2023 - EMF	10-11 mai							

LES SPÉCIFICITÉS DU SECTEUR MÉDICAL

			Montigny (78)	Achères (78)	Angers (49)	Toulouse (31)	Vendargues (34)	Chassieu (69)	St-Chamond (42)	Bourgoin (38)
La sécurité des appareils électromédicaux dans le contexte du marquage CE, la norme EN 60601-1	2 jours - 1050€	2023 - MED	7-8 mars		12-13 déc.	6-7 juillet / 21-22 nov.		5-6 sept.		
Gestion des risques des dispositifs médicaux	1 jour - 740€	2023 - ARM	2 février / 13 sept.			17 avril/ 18 oct.		9 mars / 5 oct.		
USABILITY (IEC 60601-1-6, IEC 62366-1): Ingénierie de l'aptitude à l'utilisation des dispositifs médicaux	1 jour - 740€	2023 - IAU						5 avril / 7 nov.		
Le cycle de vie des logiciels (IEC 62304) dans le cadre du marquage CE des DM	2 jours - 1050€	2023 - CVL	14-15 juin / 24-25 oct.					4-6 avril / 15-16 nov.		
Formation en ligne au règlement (UE) 2017/745	10,5 hrs - 1200€	2023 - RDM	Uniquement en distanciel							
Intelligence artificielle et dispositifs médicaux : l'heure est aux propositions concrètes !	7 heures - 800€	2023 - IAD	Uniquement en distanciel							
ISO13485 : les exigences relatives au système de management de la qualité	7 heures - 800€	2023 - ISO	Uniquement en distanciel							

LES SPÉCIFICITÉS DES SECTEURS AÉRONAUTIQUE ET DE LA DÉFENSE

			Montigny (78)	Achères (78)	Angers (49)	Toulouse (31)	Vendargues (34)	Chassieu (69)	St-Chamond (42)	Bourgoin (38)
Les environnements climatiques et mécaniques dans l'aéronautique	2 jours - 1050€	2023 - ENA	14-15 nov.			22-23 mars			14-15 juin	
Maîtrise des essais climatiques dans le secteur de la défense et personnalisation des essais	3 jours - 1430€	2023 - NCM	19-21 sept.							14-16 mars
Méthodes d'essais CEM dans les secteurs de l'aéronautique et de la défense	2 jours - 1050€	2023 - MAM	5-6 avril		26-27 sept.	27-28 juin				
Susceptibilité conduite et rayonnée selon la DO160 G - section 20	2 jours - 1050€	2023 - DO20	17-18 mai			12-13 oct.				
Emission conduite et rayonnée selon la DO160 G - section 21	2 jours - 1050€	2023 - DO21	6-7 déc.			28-29 mars				
Essais foudre selon la DO160 G - section 22	2 jours - 1050€	2023 - DO22	14-15 nov.			16-17 mai				
Maîtrise des procédures de qualification en CEM pour l'aéronautique civile et militaire	2 jours - 1050€	2023 - AER	10-11 mai		7-8 nov.	8-9 mars				
Maîtrise de la conception CEM dans l'aéronautique civile et militaire	3 jours - 1430€	2023 - MCA	18-19 oct.			5-6 avril				
Exigences et méthodes d'essais feu dans le secteur de l'aéronautique	1 jour - 740€	2023 - FEU							11 oct.	

Cliquez sur l'intitulé pour atteindre le stage correspondant

Les stages dont les intitulés sont soulignés se déclinent en formation à distance

Notre calendrier interentreprise 2023 en présentiel (suite et fin)

			Montigny (78)	Achères (78)	Angers (49)	Toulouse (31)	Vendargues (34)	Chassieu (69)	St-Chamond (42)	Bourgoin (38)
LES SPÉCIFICITÉS DU SECTEUR AUTOMOBILE ET APPARENTÉ										
Méthodes d'essais CEM dans le secteur automobile	2 jours - 1050€	2023 - MEA	15-16 nov.							
Maîtrise de la CEM dans l'automobile	2 jours - 1050€	2023 - AUT	18-19 oct.							
La CEM des véhicules électriques	2 jours - 1050€	2023 - CVE	7-8 juin / 4-5 oct.							
LES SPÉCIFICITÉS DU SECTEUR FERROVIAIRE			Montigny (78)	Achères (78)	Angers (49)	Toulouse (31)	Vendargues (34)	Chassieu (69)	St-Chamond (42)	Bourgoin (38)
Maîtrise des procédures de qualification dans l'environnement ferroviaire	2 jours - 1050€	2023 - FER	10-11 mai							
Maîtrise de la conception CEM dans l'environnement ferroviaire	2 jours - 1050€	2023 - MCF	4-5 oct.							
TOUS SECTEURS - COMPRÉHENSION DES ENVIRONNEMENTS ET CONSÉQUENCES EN CONCEPTION			Montigny (78)	Achères (78)	Angers (49)	Toulouse (31)	Vendargues (34)	Chassieu (69)	St-Chamond (42)	Bourgoin (38)
Initiation à la compatibilité électromagnétique (CEM)	2 jours - 1050€	2023 - INI	6-7 juin				13-14 sept.	3-4 oct.		
Les règles de l'art CEM du routage et de l'intégration des cartes électroniques	3 jours - 1430€	2023 - RCE	13-15 juin / 21-23 nov.							
Conception et amélioration de la CEM des systèmes	3 jours - 1430€	2023 - CAC	7-9 mars / 10-12 oct.							
Techniques de filtrage en CEM	2 jours - 1050€	2023 - TFI	21-22 nov.		13-14 juin		23-24 mai			
La CEM des convertisseurs	3 jours - 1430€	2023 - CDC			12-14 sept.					
Techniques d'investigation CEM	2 jours - 1050€	2023 - TIC	23-24 mai / 21-22 nov.					13-14 juin		
La CEM pour les intégrateurs : mécanique, blindage, câblage, filtrage	2 jours - 1050€	2023 - CIN	4-5 juillet / 15-16 nov.					1er-2 fév.		
Les règles de l'art en CEM appliquées aux installations industrielles	2 jours - 1050€	2023 - IIR	7-8 mars							
Les décharges électrostatiques dans l'industrie	2 jours - 1050€	2023 - DES	15-16 mai							
Construire la robustesse de vos produits par la méthode HALT & HASS	1 jour - 950€	2023 - FIA	16 mars / 30 nov.							
Fiabilisation d'un ensemble électronique	3 jours - 1980€	2023 - FEE	Paris, 7-9 mars - Pessac, 23-25 mai et 14-16 nov. - Toulouse, 12-14 sept.							
Interpréter les phénomènes vibratoires pour en maîtriser les exigences	1 jour - 740€	2023 - ECV	1er juin			8 mars			7 nov.	
Vibrations et chocs : complémentarité entre les essais et la simulation numérique	2 jours - 1050€	2023 - VCS	27-28 sept.							20-21 juin
TOUS SECTEURS - MAÎTRISE DES ESSAIS ET EXIGENCES APPLICABLES AUX LABORATOIRES			Montigny (78)	Achères (78)	Angers (49)	Toulouse (31)	Vendargues (34)	Chassieu (69)	St-Chamond (42)	Bourgoin (38)
Mesures radiofréquences : le contexte, les normes et les méthodes d'essais	3 jours - 1430€	2023 - MRA	13-15 juin							
Les essais CEM : ce qu'il faut savoir	1 jour - 740€	2023 - ECE	9 mars				22 juin	21 nov.		
Techniques de mesure et instrumentation CEM	3 jours - 1430€	2023 - TMI	20-22 juin / 5-7 déc.				12-14 sept.	28-30 mars		
Les fondamentaux des essais mécaniques en chocs et vibrations	2 jours - 1050€	2023 - MCV	14-15 juin / 5-6 déc.			10-11 mai			1er-2 fév.	3-4 oct.
Mise en œuvre d'essais vibratoires et chocs au moyen d'un pot vibrant	2 jours - 1050€	2023 - MEG	7-8 nov.			12-13 sept.				22-23 mars
Maîtrise des exigences des essais de séisme	1 jour - 740€	2023 - MEE								6 avril
L'assurance qualité dans les laboratoires d'essais selon le référentiel EN ISO/CEI 17025 (Cofrac)	2 jours - 1050€	2023 - AQL	27-28 sept.							
Estimation de l'incertitude de mesure dans un laboratoire d'essais	1 jour - 740€	2023 - EIM	1er juin / 14 déc.							

Cliquez sur l'intitulé pour atteindre le stage correspondant

Les stages dont les intitulés sont soulignés se déclinent en formation à distance

Notre calendrier interentreprise 2023 de nos formations à distance

20 stages en formation à distance issus de notre offre constituée de 50 formations

				1ère session	2ème session	3ème session	4ème session
TOUS SECTEURS - RÉGLEMENTATIONS APPLICABLES							
Réglementation européenne : exigences applicables aux équipements grand-public, professionnels, industriels, embarqués et de la défense	2023 - REG	1050€	2 séances en classe virtuelle, 1 séance de co-formation	16 et 23 mars	15 et 22 juin	21 et 28 sept.	13 et 20 déc.
Certification internationale, votre sésame pour l'export	2023 - EXP	740€	1 séance en classe virtuelle, 1 séance de co-formation	5 avril	22 nov.		
La sécurité des équipements audio/vidéo de l'information dans le contexte du marquage CE, la norme EN 62368-1	2023 - AVI	1050€	2 séances en classe virtuelle, 1 séance de co-formation	28 mars et 6 avril	15 et 22 juin	11 et 18 oct.	
La sécurité des appareils de mesurage, de régulation et de laboratoire dans le contexte du marquage CE, la norme EN 61010-1	2023 - SEC	1050€	2 séances en classe virtuelle, 1 séance de co-formation	23-30 mars	15 et 22 juin	5 et 12 sept.	5 et 12 déc.
Les exigences de la directive machine 2006/42/CE applicables aux équipements de laboratoire et électrodomestiques - Marquage CE	2023 - DMA	740€	1 séance en classe virtuelle, 1 séance de co-formation	1er juin			
Qualification CEM et marquage CE, les passerelles entre DO 160 / MIL STD 461 et les normes européennes	2023 - ORP	740€	1 séance en classe virtuelle, 1 séance de co-formation	Nous consulter			
Exigences spécifiques aux équipements de radiocommunication pour le marquage CE	2023 - ERA	740€	1 séance en classe virtuelle, 1 séance de co-formation	4 avril	29 juin	7 nov.	

				1ère session	2ème session
LES SPÉCIFICITÉS DU SECTEUR MÉDICAL					
La sécurité des appareils électromédicaux dans le contexte du marquage CE, la norme EN 60601-1	2023 - MED	1050€	2 séances en classe virtuelle, 1 séance de co-formation	29 mars et 5 avril	3 et 10 oct .
USABILITY (IEC 60601-1-6, IEC 62366-1): Ingénierie de l'aptitude à l'utilisation des dispositifs médicaux	2023 - IAU	740€	1 séance en classe virtuelle, 1 séance de co-formation	Nous consulter	
Le cycle de vie des logiciels (IEC 62304) dans le cadre du marquage CE des DM	2023 - CVL	1050€	2 séances en classe virtuelle, 1 séance de co-formation	Nous consulter	
Formation en ligne au règlement (UE) 2017/745	2023 - RDM	1000€	1 séance en classe virtuelle, 1 séance de co-formation	Nous consulter	
Intelligence artificielle et dispositifs médicaux : l'heure est aux propositions concrètes !	2023 - IAD	800€	1 séance en classe virtuelle	Nous consulter	
ISO13485 : les exigences relatives au système de management de la qualité	2023 - ISO	800€	1 séance en classe virtuelle	Nous consulter	

				1ère session
LES SPÉCIFICITÉS DU SECTEUR AUTOMOBILE ET APPARENTÉ				
Maîtrise de la CEM dans l'automobile	2023 - AUT	1050€	2 séances en classe virtuelle, 1 séance de co-formation	4 et 11 oct.

				1ère session	2ème session	3ème session
TOUS SECTEURS - COMPRÉHENSION DES ENVIRONNEMENTS ET CONSÉQUENCES EN CONCEPTION						
Initiation à la compatibilité électromagnétique (CEM)	2023 - INI	1050€	2 séances en classe virtuelle, 1 séance de co-formation	15 et 22 mars	21 et 28 juin	4 et 11 oct.
Les règles de l'art CEM du routage et de l'intégration des cartes électroniques	2023 - RCE	1430€	3 séances en classe virtuelle, 2 séances de co-formation	12, 19 et 26 janvier	20, 27 juin et 4 juillet	7, 14, et 21 sept.
Conception et amélioration de la CEM des systèmes	2023 - CAC	1430€	3 séances en classe virtuelle, 2 séances de co-formation	14, 21 et 28 mars	12, 19, et 26 sept.	

				1ère session	2ème session	3ème session	4ème session
TOUS SECTEURS - MAÎTRISE DES ESSAIS ET EXIGENCES APPLICABLES AUX LABORATOIRES							
Les essais CEM : ce qu'il faut savoir	2023 - ECE	740€	1 séance en classe virtuelle, 1 séance de co-formation	16 mars	5 avril	6 juillet	8 nov.
L'assurance qualité dans les laboratoires d'essais selon le référentiel EN ISO/CEI 17025 (Cofrac)	2023 - AQL	1050€	2 séances en classe virtuelle, 1 séance de co-formation	Nous consulter			
Estimation de l'incertitude de mesure dans un laboratoire d'essais	2023 - EIM	740€	1 séance en classe virtuelle, 1 séance de co-formation	Nous consulter			

Cliquez sur l'intitulé pour atteindre le stage correspondant

Les dates annoncées correspondent à chaque séance (3 heures) en classe virtuelle

Notre service formation au sein du Groupe Emitech

Des formations construites sur l'expérience des laboratoires du Groupe

En temps normal, plus de 3200 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. En moyenne, sur 2020/2021, **97% de stagiaires** sont satisfaits (formations inter et intra), **le taux de participation aux formations intra-entreprises est de 99%** et le **taux de participation aux formations interentreprises est de 96%**. Le nombre de stagiaires par groupe est de 8 (formations inter et intra), respectant ainsi nos engagements.

Nous avons accéléré le développement de **notre offre de formation à distance** (FOAD) en 2020 et nous accompagnons 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...).

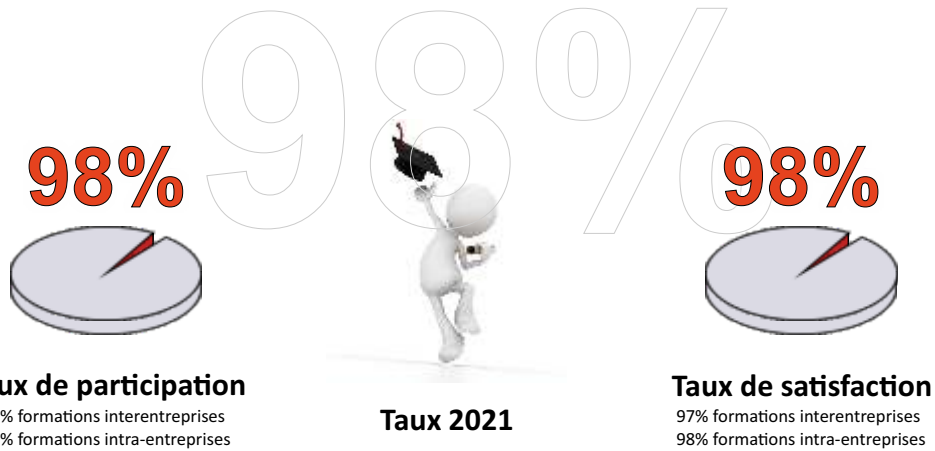
Le contenu des formations est actualisé chaque année afin de refléter l'évolution de la réglementation, des normes applicables, des méthodes d'essais et des règles de conception.

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 objectifs de permettre au formateur d'évaluer les prérequis et de finaliser le stage en l'adaptant aux attentes des participants. Les réponses nous permettent de découvrir chaque entreprise, les futurs stagiaires, d'échanger avec eux si besoin 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.



Taux de participation
98% formations interentreprises
99% formations intra-entreprises

Taux 2021

Taux de satisfaction
97% formations interentreprises
98% formations intra-entreprises

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**, **Pieme, Lefae** et **EMC**. Il compte plus de 550 collaborateurs pour un CA attendu de 56 M€ en 2022.

Ses laboratoires sont répartis sur 16 sites et réalisent annuellement plus de 22 500 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 mécatronique 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.

Qualiopi, notre démarche d’amélioration continue

Après avoir fait certifier nos formations par l'**OPQF (Office Professionnel de Qualification des Organismes de Formation) depuis 2017**, le Groupe Emitech a poursuivi sa démarche qualité **et obtenu en avril 2021 la certification Qualiopi**, référence unique aujourd'hui pour les prestataires d'actions de formation.

La certification Qualiopi, valable 3 ans, est destinée à aller plus loin dans les exigences qualité des organismes de formation, notamment au niveau des processus. Son but est de garantir la qualité de la formation et de proposer une plus grande lisibilité entre les entreprises et les stagiaires.

Etre Qualiopi vous garantit :

- Une **véritable adaptation aux besoins des apprenants**,
- des **conditions d'accueil et d'accompagnement**,
- des **moyens techniques** et **pédagogiques**,
- des **formateurs experts** dans chaque domaine,
- une **amélioration continue grâce à l'analyse de la performance des formations** à travers la prise en compte des appréciations.

Elle permet également une simplification des normes : aux 53 labels et certifications différents (Afnor, e-afaq, etc.) se substitue désormais une certification unique, reconnue par tous les financeurs et applicable à l'ensemble des prestataires de formation.

Nos engagements

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

Respecter nos engagements qualité dans le cadre du label Qualiopi	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**

FOAD : Nos formations à distance

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).

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, applications pratiques, 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 ; le formateur valide la solution et complète par de nouveaux apports théoriques et techniques.

Evaluation

Une évaluation de votre parcours est réalisée

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.

FOAD, l'exemple de notre formation 2023-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 confrontées.

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 2023-AVI dédié à la 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.

Nos formations intra-entreprises

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...)

Votre parcours de formation par métier

Personnalisez votre plan de développement des compétences en fonction de votre profil

Que vous soyez confirmé dans vos fonctions ou débutant, dès lors que vous êtes confronté au monde particulier des essais en environnement, Emitech vous propose un parcours pédagogique adapté à vos activités et à vos attentes.

Vous êtes dans un bureau d'étude et vous débutez dans la conception électronique / mécanique

- C Stage INI — Initiation à la compatibilité électromagnétique (CEM)
  - C Stage CAC — Conception et amélioration de la CEM des systèmes
    - C Stage TIC — Techniques d'investigation CEM
  - C Stage ECV — Comprendre les phénomènes vibratoires pour en maîtriser les exigences

Technicien ou ingénieur, vous êtes concepteur d'équipements ou systèmes électriques / mécaniques

- C Stage CAC — Conception et amélioration de la CEM des systèmes
  - C Stage TFI — Techniques de filtrage
    - C Stage TIC — Techniques d'investigation CEM
- C Stage ECV — Maîtrise des exigences en vibrations et chocs
  - M Stage MEG — Mise en oeuvre d'essais vibratoires et chocs au moyen d'un pot vibrant

Responsable du "Marquage CE" d'équipements dédiés à un usage grand public, industriel...

- R Stage REG — Réglementation européenne : exigences applicables aux éqts grand-public, professionnels, industriels, embarqués et de la défense
  - M Stage ECE — Les essais CEM : ce qu'il faut savoir
    - C Stage RCE — Les règles de l'art CEM du routage et de l'intégration des cartes électroniques
    - R Stages ATI, AVI, MED, SEC, DMA — Sécurité des appareils électriques

Responsable de Qualification Aéronautique

- R Stage AER — Maîtrise des procédures de qualification en CEM dans l'aéronautique et la défense
  - M Stage TMI — Techniques de mesure et instrumentation CEM
  - M Stage MAM — Méthodes d'essais dans les secteurs de l'aéronautique ou de la défense
    - M Stage DO2x — Susceptibilité, émission et foudre
- M Stage MCV — Les fondamentaux des essais mécaniques en chocs et vibrations
  - M Stage ENA — Les environnements climatiques et mécaniques dans l'aéronautique

Responsable des essais pour des équipements de radiocommunication

- R Stage ERA — Exigences (réglementaires) spécifiques aux équipements de radiocommunication
  - M Stage MRA — Mesures radiofréquences
    - R Stage EMF — Radiocommunications et santé : Exposition du public et travailleurs aux champs électromagnétiques (EMF)

Responsable de la certification des équipements électroniques / électriques de tous secteurs

- R Stage REG — Réglementation européenne : exigences applicables aux éqts grand-public, professionnels, industriels, embarqués et de la défense
  - R Stage ERA — Exigences (réglementaires) spécifiques aux équipements de radiocommunication
  - R Stage EXP — Certification internationale, votre sésame pour l'export

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 15
- Certification internationale, votre sésame pour l'export 16
- La sécurité des équipements audio/vidéo de l'information dans le contexte du marquage CE, la norme EN 62368-1 17
- La sécurité des appareils de mesurage, de régulation et de laboratoire dans le contexte du marquage CE, la norme EN 61010-1 18
- Les exigences de la directive machine 2006/42/CE applicables aux équipements de laboratoire et électrodomestiques - Marquage CE 19
- Qualification CEM et marquage CE, les passerelles entre DO 160 / MIL STD 461 et les normes européennes 20
- Exigences spécifiques aux équipements de radiocommunication dans le cadre du marquage CE 21
- Radiocommunications et santé : Exposition du public et des travailleurs aux champs électromagnétiques (EMF) et limites d'exposition 22

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

Aucun

Moyens techniques et pédagogiques

Supports de présentations des exposés, cas pratiques, études de cas, maquettes de démonstration, moyens d'essais pour les formations pratiques

Sanction de la formation

Attestation de fin de formation

Modalités d'évaluation

Questionnaire d'évaluation sous forme de QUIZ

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'approprier 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 Directive « 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 Règlementation 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

2 jours - 1050 € HT

par participant

14 heures en distanciel

dont 2 x 3 heures en classes virtuelles

PRÉSENTIEL

Montigny le Bx (78)	
	1er-2 mars
	23-24 mai
	6-7 septembre
Vendargues (34)	
	5-6 avril
Toulouse (31)	
	7-8 juin
Chassieu (69)	
	5-6 décembre

Dates et lieux pour chaque session en présentiel

DISTANCIEL

En ligne (internet)	
	16 et 23 mars
	15 et 22 juin
	21 et 28 septembre
	13 et 20 décembre

Dates des 2 classes virtuelles pour chaque session

CEM - SÉCU - RADIO

RÉGLEMENTATION

Certification internationale, votre sésame pour l'export

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

Aucun

Moyens techniques et pédagogiques

Supports de présentations des exposés, cas pratiques, études de cas, maquettes de démonstration, moyens d'essais pour les formations pratiques

Sanction de la formation

Attestation de fin de formation

Modalités d'évaluation

Questionnaire d'évaluation sous forme de QUIZ

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

1 - Fixer les challenges du marché

Généralités sur les obligations des fabricants - Les critères à prendre en compte - Les prescriptions techniques selon les marchés

2 - S'approprier 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

3 - Distinguer et classifier les principaux schémas

Les 3 types de déclaration de conformité du fournisseur - Les 2 types de certification - Les obligations associées à chacun des schémas

4 - 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

5 - Elaborer sa démarche de certification

La préparation du dossier - La recherche des Organismes de Certification - Soumission d'un équipement

6 - 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

7 - 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

1 jour - 740 € HT
par participant

7 heures en distanciel
dont 1 x 3 heures en classe virtuelle

PRÉSENTIEL

Montigny le Bx (78)
8 mars
7 décembre

Dates et lieux pour chaque session en présentiel

DISTANCIEL

En ligne (internet)
5 avril
22 novembre

Dates de la classe virtuelle pour chaque session

CEM - SÉCU - RADIO

RÉGLEMENTATION

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

Etre titulaire d'un diplôme d'ingénieur ou de technicien (ou équivalent) dans les domaines :
électrique/électronique/électrotechnique

Moyens techniques et pédagogiques

Supports de présentations des exposés, cas pratiques, études de cas, maquettes de démonstration, moyens d'essais pour les formations pratiques

Sanction de la formation

Attestation de fin de formation

Modalités d'évaluation

Questionnaire d'évaluation sous forme de QUIZ

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

2 jours - 1050 € HT
par participant

14 heures en distanciel
dont 2 x 3 heures en classes virtuelles

PRÉSENTIEL

Montigny le Bx (78)
15-16 mars
7-8 juin

Vendargues (34)
11-12 octobre

Beaucouzé (49)
15-16 novembre

Dates et lieux pour chaque session en présentiel

DISTANCIEL

En ligne (internet)
28 mars et 6 avril
15 et 22 juin
11 et 18 octobre

Dates des 2 classes virtuelles pour chaque session

La sécurité des appareils de mesurage, 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.
- Appréhender la norme applicable aux appareils de mesurage, de régulation et de laboratoire (EN 61010-1).

Pré-requis

Etre titulaire d'un diplôme d'ingénieur ou de technicien (ou équivalent) dans les domaines : électrique/électronique/électrotechnique

Moyens techniques et pédagogiques

Supports de présentations des exposés, cas pratiques, études de cas, maquettes de démonstration, moyens d'essais pour les formations pratiques

Sanction de la formation

Attestation de fin de formation

Modalités d'évaluation

Questionnaire d'évaluation sous forme de QUIZ

A qui s'adresse cette formation ?

Ingénieurs et techniciens confrontés à l'homologation des appareils de mesurage, 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 mesurage, 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 - Définir 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 mesurage, 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

2 jours - 1050 € HT
par participant

14 heures en distanciel
dont 2 x 3 heures en classes virtuelles

PRÉSENTIEL

Montigny le Bx (78)	22-23 mars
Toulouse (31)	13-14 juin
Vendargues (34)	7-8 novembre
Beaucouzé (49)	5-6 décembre

Dates et lieux pour chaque session en présentiel

DISTANCIEL

En ligne (internet)	23 et 30 mars 15 et 22 juin 5 et 12 septembre 5 et 12 décembre

Dates des 2 classes virtuelles pour chaque session

SÉCURITÉ
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

Etre titulaire d'un diplôme d'ingénieur ou de technicien (ou équivalent) dans les domaines :
électrique/électronique/électrotechnique

Moyens techniques et pédagogiques

Supports de présentations des exposés, cas pratiques, études de cas, maquettes de démonstration, moyens d'essais pour les formations pratiques

Sanction de la formation

Attestation de fin de formation

Modalités d'évaluation

Questionnaire d'évaluation sous forme de QUIZ

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, qualiticiens 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 - Définir 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

1 jour - 740 € HT
par participant

7 heures en distanciel
dont 1 x 3 heures en classe virtuelle

PRÉSENTIEL

Montigny le Bx (78)
29 mars
Date et lieu de la session en présentiel

DISTANCIEL

En ligne (internet)
1er juin
Date de la classe virtuelle pour la session

CEM - SÉCU - RADIO
RÉGLEMENTATION

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.
- Présenter 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

Avoir suivi au moins une qualification en CEM

Moyens techniques et pédagogiques

Supports de présentations des exposés, cas pratiques, études de cas, maquettes de démonstration, moyens d'essais pour les formations pratiques

Sanction de la formation

Attestation de fin de formation

Modalités d'évaluation

Questionnaire d'évaluation sous forme de QUIZ

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

1 jour - 740 € HT
par participant

7 heures en distanciel
dont 1 x 3 heures en classe virtuelle

PRÉSENTIEL

Montigny le Bx (78)	2 mars
Chassieu (69)	5 avril
Toulouse (31)	19 octobre

Dates et lieux pour chaque session en présentiel

DISTANCIEL

En ligne (internet)	Nous consulter

COMPATIBILITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE
RÉGLEMENTATION

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

Objectifs

- Informer sur les régulations mondiales et européennes en matière d'exigences Radio
- Appréhender les exigences essentielles et les impacts de la directive RED 2014/53/UE
- Exposer 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

Aucun

Moyens techniques et pédagogiques

Supports de présentations des exposés, cas pratiques, études de cas, maquettes de démonstration, moyens d'essais pour les formations pratiques

Sanction de la formation

Attestation de fin de formation

Modalités d'évaluation

Questionnaire d'évaluation sous forme de QUIZ

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 - Présenter 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

1 jour - 740 € HT
par participant

7 heures en distanciel
dont 1 x 3 heures en classe virtuelle

PRÉSENTIEL

Montigny le Bx (78)
30 mars
29 novembre

Vendargues (34)
16 mai

Toulouse (31)
15 juin

Dates et lieux pour chaque session en présentiel

DISTANCIEL

En ligne (internet)
4 avril
29 juin
7 novembre

Dates de la classe virtuelle pour chaque session

Radiocommunications et santé : Exposition du public et des travailleurs aux champs électromagnétiques (EMF) et limites d'exposition

Objectifs

- Présenter la réglementation applicable en matière d'exposition du public et des travailleurs aux champs électromagnétiques (EMF).
- Analyser l'impact des émetteurs hertziens sur l'environnement accessible au public et aux travailleurs.
- Sensibilisation aux méthodes de mesure définies par les normes applicables et le protocole de mesure ANFR.

Pré-requis

Etre titulaire d'un diplôme d'ingénieur ou de technicien (ou équivalent) dans les domaines :
électrique/électronique/électrotechnique

Moyens techniques et pédagogiques

Supports de présentations des exposés, cas pratiques, études de cas, maquettes de démonstration, moyens d'essais pour les formations pratiques

Sanction de la formation

Attestation de fin de formation

Modalités d'évaluation

Questionnaire d'évaluation sous forme de QUIZ

A qui s'adresse cette formation ?

Industriels exploitants, opérateurs, agents de maintenance, techniciens sur site dans les domaines radio, et toutes autres personnes évoluant à proximité de sources de champs électromagnétiques.

Présentation

Ce stage reprend la réglementation nationale et européenne en vigueur concernant à la fois l'exposition du public vis-à-vis des champs électromagnétiques et l'exposition des travailleurs.

Il informe sur les méthodes de mesure de ces champs.

Les obligations des responsables d'installation des émetteurs hertziens et d'installation d'équipements radioélectriques sont listées ainsi que celles faites aux employeurs de salariés soumis à ces champs.

Programme

1 - **S'approprier les fondamentaux théoriques des effets biologiques des champs électromagnétiques**
Origine des valeurs limites - Champs électriques, champs magnétiques - Densité surfacique de puissance - Débit d'absorption spécifique (D.A.S.), restrictions de base - Les niveaux de référence

2 - **Expliquer les effets EMF**
Les effets thermiques - Les effets non thermiques - Les effets biologiques - Les effets sanitaires - Les études biologiques et rapports

3 - **Identifier les textes réglementaires applicables**
La recommandation 1999/519/CE et son décret de transposition - La directive travailleurs 2013/35/UE - La spécification 302 143/DEF/SGA/DFP/PER5 - Les champs d'application - Exposition simultanée à plusieurs champs électromagnétiques

4 - **Présenter les normes applicables**
Normes applicables pour la directive travailleurs - Protocole de mesures in situ ANFR/DR 15-4 ainsi que la norme associée EN 50492

5 - **Découvrir les méthodes de mesure et de simulation**
Méthodes de mesure normalisées - Mesures sur site dans le cas des émetteurs fixes - Mesures sur les sites industriels - Mesures des champs radars - Simulation numérique - Exemple d'outil : CST MICROWAVE STUDIO

6 - **Elaborer une cartographie des mesures**
Synthèses des mesures - Détermination de l'exposition - Évaluation des risques - Préconisations

7 - **Expliquer les obligations des employeurs et responsables d'installation**
Définir les obligations réglementaires
Illustrer par l'exemple la mise en oeuvre de ces obligations

8 - **Exécuter le protocole de mesures in situ ANFR/DR15-4**
S'approprier l'instrumentation de mesure
Réaliser des mesures réelles en laboratoire

1,5 jour - 850 € HT
par participant

PRÉSENTIEL

Montigny le Bx (78)
10-11 mai

Date et lieu pour la session en présentiel

DISTANCIEL

En ligne (internet)
Uniquement en présentiel

RADIO

RÉGLEMENTATION

LES SPÉCIFICITÉS DU SECTEUR MÉDICAL

Les dispositifs médicaux (DM) tiennent une place particulière dans les réglementations à travers le monde. Ces six 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 24
- Gestion des risques des dispositifs médicaux 25
- Marquage CE des DM, l'ingénierie de l'aptitude à l'utilisation (IEC 60601-1-6, IEC 62366-1) 26
- Le cycle de vie des logiciels (IEC 62304) dans le cadre du marquage CE des DM 28
- Formation en ligne au règlement (UE) 2017/745 28
- Intelligence artificielle et dispositifs médicaux : l'heure est aux propositions concrètes ! 29
- ISO13485 : les exigences relatives au système de management de la qualité 30

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
- Décrire les concepts et exigences de la famille de normes applicables aux équipements électromédicaux (EN 60601-1 et les normes collatérales associées)

Pré-requis

Etre titulaire d'un diplôme d'ingénieur ou de technicien (ou équivalent) dans les domaines :
électrique/électronique/électrotechnique

Moyens techniques et pédagogiques

Supports de présentations des exposés, cas pratiques, études de cas, maquettes de démonstration, moyens d'essais pour les formations pratiques

Sanction de la formation

Attestation de fin de formation

Modalités d'évaluation

Questionnaire d'évaluation sous forme de QUIZ

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 - Présenter 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 (présentiel) / Etudes de cas (distanciel)
Mesures de courant de fuite. Explications sur le procédé
Essais diélectrique. Explication sur le procédé
Elaboration de diagramme d'isolation

2 jours - 1050 € HT
par participant

14 heures en distanciel
dont 2 x 3 heures en classes virtuelles

PRÉSENTIEL

Montigny le Bx (78)	7-8 mars
Vendargues (34)	6-7 juillet 21-22 novembre
Chassieu (69)	5-6 septembre
Beaucouzé (49)	12-13 décembre

Dates et lieux pour chaque session en présentiel

DISTANCIEL

En ligne (internet)	29 mars et 5 avril 3 et 10 octobre

Dates des 2 classes virtuelles pour chaque session

SÉCURITÉ
RÉGLEMENTATION

Gestion des risques des dispositifs médicaux

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 gestion des risques par l'application des principes de l'ISO 14971

Pré-requis

Aucun

Moyens techniques et pédagogiques

Supports pédagogiques et techniques, équipements divers, salles de formation.

Sanction de la formation

Attestation de fin de formation

Modalités d'évaluation

Questionnaire d'évaluation sous forme de QUIZ

A qui s'adresse cette formation ?

Responsables assurance qualité et affaires réglementaires, chefs de projet, ingénieurs en développement, gestion des risques et test.

Présentation

L'une des principales exigences des règlements européens sur les dispositifs médicaux (UE 2017/745 et UE 2017/746) est de maîtriser les risques pour les utilisateurs et les patients.

De plus, l'une des modifications de la troisième édition de la norme de sécurité des appareils électriques médicaux a été l'introduction de l'analyse de risque comme alternative aux essais de laboratoire pour la démonstration de la conformité.

Le fabricant d'un dispositif médical est responsable de s'assurer que sa conception et sa construction sont adaptées à l'utilisation prévue et que tout risque lié à l'utilisation est acceptable en comparaison au bénéfice Clinique.

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

Programme

1 - Identifier les objectif

2 - Présenter les définitions et concepts

3 - Préciser le contexte normatif et réglementaire

4 - Appliquer la norme ISO 14971
Lister les pré-requis
Comprendre le déroulement du processus
Identifier les caractéristiques de sécurité/ Mauvaise utilisation prévisible
Entreprendre l'analyse préliminaire
Analyser les phénomènes et situations dangereux
Réaliser l'estimation du risque
Procéder aux mesures de maîtrise du risque
Rédiger le rapport / dossier de gestion du risque
Gérer l'information de production et de postproduction

5 - Entreprendre la gestion des risques liés à l'aptitude à l'utilisation

6 - Identifier les exigences de l'IEC 60601-1 relatives à la gestion des risques

7 - Intégrer logiciel et gestion des risques (optionnel)

1 jour - 740 € HT
par participant

PRÉSENTIEL

Montigny le Bx (78)
2 février
14 septembre

Chassieu (69)
9 mars
5 octobre

Vendargues (34)
5 avril
18 octobre

Dates et lieux pour chaque session en présentiel

DISTANCIEL

En ligne (internet)
Uniquement en présentiel

SÉCURITÉ
RÉGLEMENTATION

USABILITY (IEC 60601-1-6, IEC 62366-1) : Ingénierie de l'aptitude à l'utilisation des dispositifs médicaux

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 une formation académique ou première expérience dans la gestion des risques (Année de spécialisation, formation, dossier traité etc.)

Moyens techniques et pédagogiques

Supports de présentations des exposés, cas pratiques, études de cas, maquettes de démonstration, moyens d'essais pour les formations pratiques

Sanction de la formation

Attestation de fin de formation

Modalités d'évaluation

Questionnaire d'évaluation sous forme de QUIZ

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

1 jour - 740 € HT
par participant

7 heures en distanciel
dont 1 x 3 heures en classe virtuelle

PRÉSENTIEL

Chassieu (69)
5 avril
7 novembre

Dates et lieux pour chaque session en présentiel

DISTANCIEL

En ligne (internet)
Nous consulter

SÉCURITÉ
RÉGLEMENTATION

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

Avoir une formation académique ou première expérience dans le domaine: (Année de spécialisation, formation, dossier traité etc.)

Moyens techniques et pédagogiques

Supports de présentations des exposés, cas pratiques, études de cas, maquettes de démonstration, moyens d'essais pour les formations pratiques

Sanction de la formation

Attestation de fin de formation

Modalités d'évaluation

Questionnaire d'évaluation sous forme de QUIZ

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 réglements 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 - Identifier les règlements et normes applicables aux logiciels

2 - Découvrir les termes et définitions

3 - Appréhender les exigences générales
Système de management - Champ d'application
Approche risques - Règles de classification de sécurité

4 - Comprendre 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

2 jours - 1050 € HT
par participant

14 heures en distanciel
dont 2 x 3 heures en classes virtuelles

PRÉSENTIEL

Montigny le Bx (78)
14-15 juin
24-25 octobre

Chassieu (69)
4-5 avril
15-16 novembre

Dates et lieux pour chaque session en présentiel

DISTANCIEL

En ligne (internet)
Nous consulter

SÉCURITÉ - QUALITÉ
RÉGLEMENTATION

Formation en ligne au règlement (UE) 2017/745

Objectifs

- Présenter les mécanismes réglementaires permettant la commercialisation des dispositifs médicaux en Europe.
- Comprendre le règlement (UE) 2017/745

Pré-requis

Aucune connaissance préalable des référentiels n'est nécessaire, cependant la connaissance de la directive 93/42/CEE peut faciliter la compréhension des nouvelles exigences.

Moyens techniques et pédagogiques

Diapositives commentées, regroupées en 10 chapitres avec parcours imposé (pas d'accés au chapitre suivant si les exercices d'application du chapitre précédent n'ont pas été effectués). Possibilité de revoir les diapositives autant de fois que nécessaire.
Exercices d'application à la fin de chaque chapitre, destinés à faciliter la mémorisation des points essentiels. Chaque exercice peut être refait plusieurs fois.
Evaluation des acquis grâce à deux quiz sous forme de QCM (Questions à Choix Multiples) donnant lieu à l'établissement d'une note. Un score minimal doit être atteint à chacun des deux quiz pour permettre l'accès à la réunion à distance qui clôture la formation.
Réunion à distance pour poser des questions en direct à l'un des formateurs.
Supports de formation mis à disposition des stagiaires (sous forme de fichier PDF).
Evaluation de la formation

Sanction de la formation

Attestation de fin de formation

Modalités d'évaluation

L'évaluation des acquis est réalisée par le biais des quiz basés sur des QCM.
Une évaluation de la formation par les stagiaires est formalisée en fin de formation (à chaud, puis à froid 3 mois plus tard).

A qui s'adresse cette formation ?

Toute personne de l'entreprise dont la mission est de mettre en oeuvre les changements résultant de l'application du nouveau règlement sur les dispositifs médicaux
Cette formation s'adresse également à tous les cadres dirigeants, puisqu'ils doivent être sensibilisés à tous les impacts des changements nécessaires

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 réglements 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 - Généralités sur les nouveaux règlements remplaçant les directives sur les DM
Différences entre règlement et directive
Impact des changements sur les certificats CE actuels et sur les organismes notifiés
Calendrier de mise en oeuvre

2 - Responsabilités des opérateurs économiques
Fabricant / Mandataire / Importateur / Distributeur
Personne chargée de veiller au respect de la réglementation
Opérateurs économiques concernés
Missions
Qualifications

3 - Traçabilité : EUDAMED et IUD
Base de données EUDAMED
Identifiant Unique des Dispositifs (IUD)

4 - Changements dans la classification
Nouvelles règles de classification
Extensions du champ
Reclassifications
Dispositifs à finalité non médicale

5 - Exigences Générales en matière de Sécurité et de Performances
Exigences relatives à la conception et à la fabrication
Exigences relatives aux informations fournies avec le dispositif

6 - Changements dans les procédures d'évaluation de la conformité
Nouvelles procédures d'évaluation de la conformité
Spécifications communes et normes harmonisées
Impact sur l'obtention du marquage CE selon la classe du DM

7 - Retraitement des DM à usage unique

8 - Nouvelles exigences pour les données cliniques
Additions par rapport au guide MEDDEV 2.7/1 rev. 4 (SCAC, RCSPC, carte d'implant...)
DM de classe III : restrictions pour les données cliniques basées sur l'équivalence
Règles pour les investigations cliniques
«Scrutiny» : ré-examen des données cliniques par groupe d'experts européen pour les DM de classe III et de classe IIb actifs d'administration ou de retrait de médicaments

9 - Vigilance et surveillance après commercialisation
Vigilance
Documentation technique relative à la surveillance après commercialisation

10,5 heures - 1200 € HT
par participant

En distanciel
5 heures en e-learning
2 heures en questions / réponses

PRÉSENTIEL
Sur site
Interentreprise et distanciel

DISTANCIEL
En ligne (internet)
Nous consulter

SÉCURITÉ - QUALITÉ
RÉGLEMENTATION

Intelligence Artificielle et dispositifs médicaux : l'heure est aux propositions concrètes !

Objectifs

Comprendre les enjeux de l'intelligence Artificiel dans le cadre des dispositifs médicaux

Pré-requis

Aucun

Moyens techniques et pédagogiques

Présentation en direct à travers un outil de réunion à distance.
La présentation est composée de :
- diapositives,
- jeux de données d'entrée et de sortie d'une intelligence artificielle,
- environnement de développement logiciel.

Le participant peut poser ses questions oralement ou par écrit au fur et à mesure de la présentation.
Le formateur fournit des réponses orales au fur et à mesure ou en fin de formation.
Des supports de formation sont mis à disposition des stagiaires (sous forme de fichiers PDF téléchargeables).

Sanction de la formation

Attestation de fin de formation

Modalités d'évaluation

L'évaluation des acquis est réalisée par un test basé sur des Questions à Choix Multiples (QCM).

A qui s'adresse cette formation ?

Travailleurs souhaitant développer leurs compétences en lien ou non avec leur poste de travail.

Présentation

Intelligence Artificielle, Big Data... sont deux termes qui préfigurent l'avenir.

Cette formation a pour objectif de présenter ces notions en les contextualisant dans le domaine de la santé.

Outre la stratégie de la France sur ces thématiques, les aspects réglementaires sont également abordés.

Programme

1re partie : Intelligence Artificielle – définitions et principes - Bref historique de l'Intelligence Artificielle

Définitions, explications et clarifications autour des notions
Stratégie de la France autour de l'Intelligence Artificielle
L'Intelligence Artificielle dans le domaine de la santé
Mise en place et organisation de projets de Data Science
Exemple d'un projet de Data Science

2de partie : Intelligence Artificielle et dispositifs médicaux (DM/DMDIV) - Éléments d'introduction

Données de santé
Sensibilisation aux aspects réglementaires
Cas concrets d'application
Conclusions générales

7 heures - 800 € HT
par participant

En distanciel
7 heures en visioconférence

PRÉSENTIEL

Sur site
Interentreprise et distanciel

DISTANCIEL

En ligne (internet)
Nous consulter

QUALITÉ

RÉGLEMENTATION

ISO13485 : les exigences relatives au système de management de la qualité

Objectifs

Comprendre les enjeux de l'intelligence Artificiel dans le cadre des dispositifs médicaux

Pré-requis

Aucun

Moyens techniques et pédagogiques

Présentation en direct à travers un outil de réunion à distance.
La présentation est composée de :
- diapositives,
- jeux de données d'entrée et de sortie d'une intelligence artificielle,
- environnement de développement logiciel.

Le participant peut poser ses questions oralement ou par écrit au fur et à mesure de la présentation.
Le formateur fournit des réponses orales au fur et à mesure ou en fin de formation.
Des supports de formation sont mis à disposition des stagiaires (sous forme de fichiers PDF téléchargeables).

Sanction de la formation

Attestation de fin de formation

Modalités d'évaluation

L'évaluation des acquis est réalisée par un test basé sur des Questions à Choix Multiples (QCM).

A qui s'adresse cette formation ?

Toute personne de l'entreprise en charge de mettre en oeuvre le système de management de la qualité (SMQ).

Présentation

Les nouveaux règlements (UE) 2017/745 et (UE) 2017/746, relatifs aux dispositifs médicaux (DM) et aux dispositifs médicaux de diagnostic in vitro (DMDIV), introduisent de nouvelles exigences plus strictes pour la mise sur le marché des dispositifs et leurs distributions au sein de l'UE. La plupart des systèmes qualité se basent actuellement sur l'ISO 13485:2016. Les nouveaux règlements vont plus loin, prévalent sur les exigences de la norme ISO 13485:2016 et impactent directement le système de management de la qualité (SMQ).

« Les fabricants doivent établir, documenter, appliquer, maintenir, mettre à jour et améliorer en permanence un système de gestion de la qualité qui garantit la conformité avec le règlement, proportionné à la classe et au type de dispositif » (article 10.9 du règlement DM et 10.8 du RDMDIV)

La mise en place d'un système qualité concerne désormais tous les fabricants, y compris les dispositifs de classe I relevant du règlement DM !

Cette formation vise à vous présenter et à vous former à l'ISO 13485:2016. Elle met également en perspective les exigences actuellement couvertes par cette norme ainsi que les éléments à fournir pour se mettre en conformité aux règlements.

Programme

Partie : rappels théoriques

Structure de la norme EN ISO 13485:2016
- Système de management de la qualité- exigences à des fins réglementaires
- Différences majeures avec la version 2003
- Aspects réglementaires à retenir : interfaces avec le dossier technique produit, vigilance, relations avec l'Autorité Compétente et les opérateurs économiques applicables

Interfaces et responsabilités des services impliqués dans l'application de la norme
Maîtrise de la norme pour la préparation des audits internes/ externes
Cadre réglementaire :
- Règlements annexe I § 1 et les obligations du fabricant, article 10.9 (article 10.8 pour les DMDIV)
- Vigilance : matériovigilance et réactovigilance

La compétence double : qualité et réglementaire

Partie 2 : La maîtrise des points clés

Revue de la norme chapitre par chapitre
L'approche processus : cartographie et maîtrise des processus, les indicateurs
Notions de sécurité et performance
L'approche par le risque à toutes les étapes de vie du dispositif médical
Les nouvelles définitions et les relations avec le RDM : annexe IX chap. 1, annexe XI partie A (respectivement, RDMDIV : annexe IX chap. I, annexe XI)
Les normes transversales applicables
Les exigences réglementaires
Matériovigilance et Réactovigilance selon RDM et RDMDIV chap. VII section 2
Planification des audits et préparations en s'appuyant sur les outils du SMQ

7 heures - 800 € HT
par participant

En distanciel
7 heures en visioconférence

PRÉSENTIEL

Sur site
Interentreprise et distanciel

DISTANCIEL

En ligne (internet)
Nous consulter

QUALITÉ
RÉGLEMENTATION

LES SPÉCIFICITÉS DES SECTEURS AÉRONAUTIQUE ET DE LA DÉFENSE

Les équipements aéronautiques doivent satisfaire à des qualifications en environnements avec de hauts niveaux d'exigences. Il en est de même pour les matériels entrant dans le secteur de la défense.
Nous vous proposons 9 stages couvrant les exigences en environnements électromagnétiques, climatiques, mécaniques et même la tenue au feu.
Ces sujets couvrent les aspects réglementaires et/ou contractuels des acteurs du marché, les méthodologies d'essais mais aussi les aspects spécifiques à considérer durant la conception de ces équipements.

- Les environnements climatiques et mécaniques dans l'aéronautique 32
- Maîtrise des essais climatiques dans le secteur de la défense et personnalisation des essais 33
- Méthodes d'essais CEM dans les secteurs de l'aéronautique et de la défense 34
- Susceptibilité conduite et rayonnée selon la DO160 G - section 20 35
- Emissions conduites et rayonnées selon la Do160 G - section 21 36
- Essais foudre selon la DO160 G - section 22 37
- Maîtrise des procédures de qualification en CEM pour l'aéronautique civile et militaire 38
- Maîtrise de la conception CEM dans l'aéronautique civile et militaire 39
- Exigences et méthodes d'essais feu dans le secteur de l'aéronautique 40

Les environnements climatiques et mécaniques dans l'aéronautique

Objectifs

- Identifier et comprendre les phénomènes climatiques, vibratoires et chocs, ainsi que les exigences de la RTCA DO 160 qui y sont liées.
- Evaluer pour anticiper les sollicitations que subissent les équipements lors des qualifications et au cours de leur cycle de vie.
- Comprendre, spécifier et mettre en œuvre les essais climatiques et mécaniques de la RTCA DO 160

Pré-requis

Etre titulaire d'un diplôme d'ingénieur ou de technicien (ou équivalent) dans les domaines : vibratoire/mécanique/structure des matériaux

Moyens techniques et pédagogiques

Supports de présentations des exposés, cas pratiques, études de cas, maquettes de démonstration, moyens d'essais pour les formations pratiques

Sanction de la formation

Attestation de fin de formation

Modalités d'évaluation

Questionnaire d'évaluation sous forme de QUIZ

A qui s'adresse cette formation ?

Ingénieurs et techniciens du secteur aéronautique en charge de la conception, de l'intégration et/ou de la qualification complète d'équipements embarqués sur aéronef. Ingénieurs et techniciens confrontés à la mise en œuvre des essais climatiques et mécaniques du domaine aéronautique.

Présentation

Ce stage apporte une vision globale de la norme RTCA DO 160, sections climatiques et mécaniques, permettant de gérer les différentes phases de la qualification d'un équipement aéronautique, de l'élaboration du plan de qualification jusqu'à la livraison d'un rapport d'essais, en passant par les tests.

Bénéficiant de la proximité du laboratoire, chaque environnement sera illustré par des expérimentations grandeurs réelles, des présentations lors de visites pédagogiques en laboratoire ou des démonstrations imagées en salle, permettant une confrontation directe avec la problématique pour une meilleure compréhension.

Programme

1 - S'approprier les fondamentaux

Se familiariser avec la RTCA DO 160
Appréhender les différentes sollicitations climatiques et mécaniques
Connaître les hypothèses, la terminologie et les consignes génériques
Avoir un regard critique par une ouverture sur d'autres normes

2 - Se familiariser avec les documents nécessaires à la conduite d'une qualification

Elaboration d'un plan de qualification (QTP) et outils nécessaires à sa rédaction
Rédaction d'un rapport de qualification (QTR)

3 - Mettre en œuvre les essais des sections portant sur les environnements climatiques et mécaniques (4 à 14 et 24, 25)

Identifier les paramètres garants de la conformité de la mise en œuvre de l'essai
Distinguer les grandeurs à mesurer et l'instrumentation associée (température, humidité, conductivité, pression, vibration, accélération constante…)
Savoir choisir les moyens d'essais adéquats et les outils périphériques nécessaires
Préparer les essais
Exploiter et synthétiser les données dimensionnantes de l'essai

4 - Appliquer sur un cas concret

2 jours - 1050 € HT
par participant

PRÉSENTIEL

Toulouse (31)	22-23 mars
St-Chamond (42)	14-15 juin
Montigny le Bx (78)	14-15 novembre

Dates et lieux pour chaque session en présentiel

DISTANCIEL

En ligne (internet)
Uniquement en présentiel

CLIMATIQUE ET MÉCANIQUE

MESURE

Maîtrise des essais climatiques dans le secteur de la défense et personnalisation des essais

Objectifs

- Comprendre les principes de la démarche de personnalisation préconisés par les normes d'essais climatiques du domaine militaire MIL STD 810, STANAG 4370, DEF STAN 00 35 et GAM Eg13
- Connaître les différences entre les normes MIL STD 810, STANAG 4370, DEF STAN 00 35 et GAM EG13 et les objectifs de chacune
- Savoir interpréter ces normes et utiliser les banques de données pour définir des essais simples en évitant les valeurs refuges décorrélées de la réalité

Pré-requis

Etre titulaire d'un diplôme d'ingénieur ou de technicien (ou équivalent) dans les domaines : vibratoire/mécanique/structure des matériaux

Moyens techniques et pédagogiques

Supports de présentations des exposés, cas pratiques, études de cas, maquettes de démonstration, moyens d'essais pour les formations pratiques

Sanction de la formation

Attestation de fin de formation

Modalités d'évaluation

Questionnaire d'évaluation sous forme de QUIZ

A qui s'adresse cette formation ?

Responsables produits, chefs de projets, techniciens et ingénieurs de bureaux d'études, ayant la responsabilité de la conception, de la définition de spécifications d'essais climatiques, ou du suivi de campagnes d'essais de qualification d'équipements.

Présentation

Les normes préconisant la méthodologie de personnalisation sont difficilement exploitables en direct. L'absence de sévérités d'essais ou les propositions refuges dé-corrélées de la réalité perturbent au premier contact. Cette formation permet de comprendre la démarche de ces normes et surtout d'éviter les pièges des valeurs refuges. Les exposés dirigent l'auditeur au travers de ces normes pour en déterminer et en comparer les données utiles permettant de définir des essais simples.

Programme

1 - Préciser l'origine des normes MIL STD 810, STANAG 4370, DEF STAN 00 35 et GAM Eg13
Objectifs des normes
Evolution des normes
Bibliographie

2 - Rappeler la méthodologie de personnalisation d'essais sur laquelle sont basées les normes MIL STD 810, STANAG 4370, DEF STAN 00 35 et GAM EG13
Notion de profil de vie
Les attendus et le principe d'établissement d'une spécification d'essais

3 - Identifier les différences entre les normes MIL STD 810, STANAG 4370, DEF STAN 00 35 et GAM Eg13

4 - Expliquer les valeurs refuges
Les limites de valeurs refuges
Les pièges à éviter

5 - Présenter les banques de données et leur utilisation

6 - Réaliser des travaux pratiques
A partir d'un cas concret, pour chacune des normes MIL STD 810, STANAG 4370,
DEF STAN 00 35 et GAM Eg13 :
Recherche des réponses au besoin exprimé
Comparaison des réponses selon les aspects techniques, coût et durée
Différences entre les méthodes d'essais

3 jours - 1430 € HT
par participant

PRÉSENTIEL

Bourgoin-Jallieu (38) **14-16 mars**
Montigny le Bx (78) **19-21 septembre**

Dates et lieux pour chaque session en présentiel

DISTANCIEL

En ligne (internet)
Uniquement en présentiel

CLIMATIQUE
CONCEPTION

Méthodes d'essais CEM dans les secteurs de l'aéronautique et de la défense

Objectifs

- Comprendre la philosophie des essais et leur finalité.
- Prendre en compte les contraintes spécifiques aux environnements dans les secteurs aéronautique et de la défense.
- Se familiariser avec les normes d'émission et immunité.
- Acquérir les connaissances pratiques relatives aux mesures et à l'instrumentation CEM.
- Avoir un regard critique sur les résultats d'essais.

Pré-requis

Etre titulaire d'un diplôme d'ingénieur ou de technicien (ou équivalent) dans les domaines : électrique/électronique/électrotechnique

Moyens techniques et pédagogiques

Supports de présentations des exposés, cas pratiques, études de cas, maquettes de démonstration, moyens d'essais pour les formations pratiques

Sanction de la formation

Attestation de fin de formation

Modalités d'évaluation

Questionnaire d'évaluation sous forme de QUIZ

A qui s'adresse cette formation ?

Ingénieurs et techniciens concernés par les mesures CEM ou ayant en charge la qualification des équipements.

Présentation

Ce stage permet pour chaque produit de définir les normes applicables par secteur d'activité et de comprendre les essais qui en découlent :

Les critères et modalités d'application des textes réglementaires.

Les normes à appliquer et les méthodologies de mesure à mettre en place.

Les moyens d'essais mis en œuvre pour un essai donné.

Tous les essais décrits font l'objet de manipulations pratiques permettant aux participants de se familiariser à l'instrumentation de mesure.

Programme

1 - Introduire les fondamentaux de la CEM
Les sources de perturbations - Couplage des perturbations - Niveau de CEM d'un produit

2 - Classifier l'instrumentation de mesure
Normes spécifiques à l'instrumentation de mesure : CISPR 16 - Instrumentation d'essais en émission - Emplacement de mesure normalisé - Banc d'essais en immunité - Caractéristiques des moyens de mesures

3 - Distinguer les Méthodes d'essais CEM
Principales normes applicables (DO 160, MIL STD, GAM EG 13…) - Mesure des émissions conduites : Installation d'essais et mise en œuvre - Mesure des émissions rayonnées : Moyens de mesure et leurs principales caractéristiques, Synthèse des émissions conduites rayonnées - Immunité radiofréquence conduite et rayonnée : Normes applicables, Moyens de mesure et leurs principales caractéristiques, Synthèse immunité aux champs radiofréquences - Immunité temporelle : Origines des perturbations transitoires, Décharges électrostatiques, Transitoires - Onde de choc : Foudre - Moyens de mesure et principales caractéristiques - Synthèse des essais d'immunité transitoire

4 - Synthétiser les principales normes par domaines d'activités
Résumé des principales normes - Evolution de la normalisation en cours

5 - Mettre en oeuvre les essais CEM en laboratoire
Présentation de l'instrumentation de mesure - Présentation des essais - Définition des conditions de mesure - Importance de l'installation et du banc de contrôle - Etudes de cas

2 jours - 1050 € HT
par participant

PRÉSENTIEL

Montigny (78)	5-6 avril
Toulouse (31)	27-28 juin
Beaucouzé (49)	26-27 septembre

Dates et lieux pour chaque session en présentiel

DISTANCIEL

En ligne (internet)
Uniquement en présentiel

Susceptibilité conduite et rayonnée selon la DO160 G - section 20

Objectifs

- Pour les concepteurs, anticipation de ce qui se passera sur le produit pendant les essais et possibilité de spécifier les bancs de test au regard des exigences d'émission
- Pour les techniciens d'essais, vérifications des set-ups et des appareils de test
- Pour les chefs de projet et les Responsables Programme, être capable de décider si un rapport d'essai peut-être utilisé pour la matrice de conformité.
- Prendre en compte les détails nécessaires à une rédaction de procédure permettant la reproductibilité.

Pré-requis

Etre titulaire d'un diplôme d'ingénieur ou de technicien (ou équivalent) dans les domaines : électrique/électronique/électrotechnique

Moyens techniques et pédagogiques

Supports de présentations des exposés, cas pratiques, études de cas, maquettes de démonstration, moyens d'essais pour les formations pratiques

Sanction de la formation

Attestation de fin de formation

Modalités d'évaluation

Questionnaire d'évaluation sous forme de QUIZ

A qui s'adresse cette formation ?

- Ingénieurs hardware ayant besoin de comprendre les essais ou de les conduire sur des équipements ou des systèmes.
- Techniciens suivant les essais ou testant les équipements et systèmes.
- Chefs de projet et responsables programmes validant les essais des équipements dont ils ont la charge.
- Techniciens ou Ingénieurs rédigeant des procédures d'essais.

Présentation

Lors des essais de susceptibilité, la validité de l'essai pour la qualification dépend de nombreux facteurs, et un produit peut être déclaré "compliant" alors qu'il sera facilement perturbé en situation réelle. Ce stage dresse les points critiques permettant de faire un essai dimensionnant, de rédiger une procédure d'essai correcte, de prévoir les moyens d'essai, de définir les exigences pour les filtres de l'équipement et des bancs d'essai.

Cette formation est orientée vers la pratique. Des mesures d'émissions conduites et rayonnées seront effectuées. L'influence des set-ups sera observée.

Programme

1 - Présenter les fondamentaux des essais de la DO160G section 20
Les essais dans un schéma de Validation & Vérification
Conduite de l'activité d'essai
Généralités inscrites dans la DO160G
Frontière susceptibilité conduite & susceptibilité rayonnée.

2 - Réaliser des essais de susceptibilité conduite
Objectif de l'essai
Matériel de mesure et précautions à prendre
Calibration
Montage d'essai
Exemple de mesures en fonction du montage d'essai
Comment lire les courbes
Reproductibilité

3 - Mettre en oeuvre des essais de susceptibilité rayonnée
Objectif de l'essai
Matériel de mesure et précautions à prendre
Calibration
Montage d'essai
Exemple de mesures en fonction du montage d'essai
Comment lire les courbes

2 jours - 1050 € HT
par participant

PRÉSENTIEL

Montigny le Bx (78) 17-18 mai
Toulouse (31) 12-13 octobre

Dates et lieux pour chaque session en présentiel

DISTANCIEL

En ligne (internet)
Uniquement en présentiel

Émissions conduites et rayonnées selon la DO160 G - section 21

Objectifs

- Pour les concepteurs, anticipation de ce qui se passera sur le produit pendant les essais et possibilité de spécifier les bancs de test au regard des exigences d'émission
- Pour les techniciens d'essais, vérifications des set-ups et des appareils de test
- Pour les chefs de projet et les Responsables Programme, être capable de décider si un rapport d'essai peut-être utilisé pour la matrice de conformité.
- Prendre en compte les détails nécessaires à une rédaction de procédure permettant la reproductibilité.

Pré-requis

Bonne connaissance des circuits électroniques

Couplages de base de la CEM

Moyens techniques et pédagogiques

Supports de présentations des exposés, cas pratiques, études de cas, maquettes de démonstration, moyens d'essais pour les formations pratiques

Sanction de la formation

Attestation de fin de formation

Modalités d'évaluation

Questionnaire d'évaluation sous forme de QUIZ

A qui s'adresse cette formation ?

- Ingénieurs hardware ayant besoin de comprendre les essais ou de les conduire sur des équipements ou des systèmes.
- Techniciens suivant les essais ou testant les équipements et systèmes.
- Chefs de projet et responsables programmes validant les essais des équipements dont ils ont la charge.
- Techniciens ou Ingénieurs rédigeant des procédures d'essais

Présentation

La validité d'un essai en émissions dépend de nombreux facteurs. Dans de nombreux cas, des éléments essentiels à la pertinence de l'essai ne sont pas regardés. Les points critiques principaux pour la pertinence de l'essai sont abordés durant ce stage.

Cette formation est orientée vers la pratique. Des mesures d'émissions conduites et rayonnées seront effectuées. L'influence des set-ups sera observée.

Programme

1 - Présenter les fondamentaux des essais de la DO160G section 21
Les essais dans un schéma de Validation & Vérification
Conduite de l'activité d'essai
Généralités inscrites dans la DO160G
Frontière émissions conduites / émissions rayonnées

2 - Réaliser des essais d'émissions conduites
Chambres et outils associés
Objectif de l'essai
Matériel de mesure et précautions à prendre
Montage d'essai
Exemples de mesures en fonction du montage d'essai

3 - Pratiquer des essais d'émissions rayonnées
Objectif de l'essai
Matériel de mesure et précautions à prendre
Montage d'essai
Exemple de mesures en fonction du montage d'essai

2 jours - 1050 € HT
par participant

PRÉSENTIEL

Toulouse (31) — **28-29 mars**

Montigny le Bx (78) — **6-7 décembre**

Dates et lieux pour chaque session en présentiel

DISTANCIEL

En ligne (internet)
Uniquement en présentiel

COMPATIBILITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE

MESURE

Essais foudre selon la DO 160 G - section 22

Objectifs

- Comprendre et assimiler la nature des phénomènes d'effets directs et indirects de la foudre sur un aéronef.
- Spécifier et mettre en œuvre les essais foudre sur un équipement.
- Définir et dimensionner les protections efficaces contre les effets indirects de la foudre.

Pré-requis

Etre titulaire d'un diplôme d'ingénieur ou de technicien (ou équivalent) dans les domaines : électrique/électronique/électrotechnique

Moyens techniques et pédagogiques

Supports de présentations des exposés, cas pratiques, études de cas, maquettes de démonstration, moyens d'essais pour les formations pratiques

Sanction de la formation

Attestation de fin de formation

Modalités d'évaluation

Questionnaire d'évaluation sous forme de QUIZ

A qui s'adresse cette formation ?

Ingénieurs et techniciens du secteur aéronautique confrontés à la mise en œuvre des essais foudre. Chefs de projet et concepteurs d'équipements embarqués sur aéronef.

Présentation

Les équipements électriques et électroniques utilisés dans l'aéronautique civile et militaire sont soumis à des contraintes sévères liées aux effets de la foudre. Le concept d'avion « plus électrique » et l'utilisation massive des structures composites imposent aujourd'hui d'adopter de nouveaux réflexes dans la conception des protections.

Le but de ce stage est d'illustrer les changements et de vous guider pas à pas à travers quatre étapes :

• La compréhension du phénomène de foudre, des couplages et des effets (directs et indirects),

• La présentation globale des exigences réglementaires liées à la certification et la prise en compte normative,

• La mise en œuvre des essais,

• Le dimensionnement des protections et les règles de conception.

Ce stage comporte une partie expérimentale avec mise en situation en laboratoire permettant une confrontation directe avec la problématique pour une meilleure compréhension.

Programme

Démonstrations pratiques en laboratoire

1 - Décrire l'environnement foudre et les effets sur les aéronefs
Le phénomène orageux - Analyse d'une séquence de foudroiement - Les grandeurs et les niveaux associés au phénomène de la foudre (ARP 5412) - Le risque de foudroiement - Effets directs et indirects de la foudre sur un aéronef - Le couplage de la foudre dans un aéronef (couplage dans la structure et dans les câbles) - Déterminer l'environnement interne (AC-20-136, MIL-STD 464) - Les conséquences de l'utilisation de structure en matériaux composites - Exemple : Mise en évidence d'un couplage sur un câble avec la simulation numérique

2 - Prendre en compte les exigences réglementaires et normatives
Panorama des exigences réglementaires (FAR, JAR, CS …) - Les spécifications d'environnement et les documents clefs pour un QTP

3 - Mettre en oeuvre les essais
Aperçu des essais de foudre directe (DO 160 section 23, ARP 5416 …) - Effets indirects (DO 160 E&F section 22) : Les formes d'onde normalisées et ce qu'elles représentent ;
Les séquences : Single/Multiple stroke et Multiple burst ; Les différents types de test : Pin injection / Cable Bundle injection ; Les formes d'ondes applicables et les niveaux associés ; Les méthodes d'essais ; Les nouveautés de la DO 160 G

4 - Expliquer le dimensionnement des protections et les règles de conception
Les technologies de protection - Dimensionner et implanter une protection
foudre : Les méthodes ; Les critères ; Les pièges à éviter - Mise en situation

2 jours - 1050 € HT
par participant

PRÉSENTIEL

Toulouse (31) **16-17 mai**
Montigny le Bx (78) **14-15 novembre**

Dates et lieux pour chaque session en présentiel

DISTANCIEL

En ligne (internet)
Uniquement en présentiel

Maîtrise des procédures de qualification en CEM pour l'aéronautique civile et militaire

Objectifs

- Etre capable de définir un plan de qualification cohérent spécifique à chaque système.
- Avoir une vision globale des essais mis en œuvre.
- Savoir interpréter des résultats d'essais.

Pré-requis

Etre titulaire d'un diplôme d'ingénieur ou de technicien (ou équivalent) dans les domaines : électrique/électronique/électrotechnique

Moyens techniques et pédagogiques

Supports de présentations des exposés, cas pratiques, études de cas, maquettes de démonstration, moyens d'essais pour les formations pratiques

Sanction de la formation

Attestation de fin de formation

Modalités d'évaluation

Questionnaire d'évaluation sous forme de QUIZ

A qui s'adresse cette formation ?

Ingénieurs et techniciens du secteur aéronautique et militaire en charge de la qualification complète de systèmes électroniques et confrontés à la mise en œuvre des essais CEM.

Présentation

Ce stage apporte une méthodologie claire et cohérente permettant de gérer les différentes phases liées à la qualification d'un système.

De l'élaboration du plan de qualification, en passant par les tests jusqu'à la livraison d'un rapport d'essais, il permet de cerner la complexité de ce domaine et ainsi d'éviter les pièges et les erreurs.

Programme

1 - Identifier les spécifications et normes applicables en aéronautique

RTCA DO 160 (suivre et comprendre les évolutions de la version C à G).
MIL STD 461, GAM EG 13, STANAG, DEF STAN etc...
Spécifications constructeurs : Airbus, Eurocopter, Boeing, ...

2 - Se familiariser avec les documents nécessaires à la conduite d'une qualification

Elaboration d'un plan de qualification (QTP) et outils nécessaires à sa rédaction (norme de base + Purchaser Technical Specification PTS)
Rapports de qualification (QTR) ou comment apprendre à analyser des résultats d'essais

3 - Décrire les modalités d'application des contraintes et leurs effets sur les systèmes

Définition des critères d'acceptation pour chacun des essais
Essais d'émission conduite et rayonnée
Essais d'immunité conduite temporelle
Essais d'immunité conduite radiofréquence (B.C.I.)
Essais d'immunité rayonnée (champs forts, HIRF, ...)
Essais en cage réverbérante à brassage de mode
Essais d'immunité en champ pulsé
Essais électriques
Essais de foudre (essais pin to case, multi-bursts, multi-strokes)

2 jours - 1050 € HT
par participant

PRÉSENTIEL

Toulouse (31)	8-9 mars
Montigny le Bx (78)	10-11 mai
Beaucouzé (49)	7-8 novembre

Dates et lieux pour chaque session en présentiel

DISTANCIEL

En ligne (internet)
Uniquement en présentiel

Maîtrise de la conception CEM dans l'aéronautique civile et militaire

Objectifs

- Comprendre la nature des phénomènes CEM des environnements sévères.
- Inventorier les couplages en CEM.
- Enoncer les règles de l'art en conception d'électronique.

Pré-requis

Etre titulaire d'un diplôme d'ingénieur ou de technicien (ou équivalent) dans les domaines : électrique/électronique/électrotechnique

Moyens techniques et pédagogiques

Supports de présentations des exposés, cas pratiques, études de cas, maquettes de démonstration, moyens d'essais pour les formations pratiques

Sanction de la formation

Attestation de fin de formation

Modalités d'évaluation

Questionnaire d'évaluation sous forme de QUIZ

A qui s'adresse cette formation ?

Ingénieurs et techniciens des secteurs de l'aéronautique et de la défense en charge de la conception, de l'intégration de systèmes électroniques.

Présentation

Les équipements électroniques utilisés dans l'aéronautique et la défense doivent prendre en compte les contraintes CEM durant les phases de conception et d'intégration.

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.

De nombreuses applications pratiques en laboratoire sont effectuées tout au long de ce stage de plus 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 liés à la CEM en environnement sévère

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 - Appréhender les règles de conception CEM

Comprendre les couplages appliqués aux cartes électroniques - Définir le meilleur choix de format de carte - Saisie de schéma électronique et sous-traitance - Concevoir les filtrages et découplages - Définir les protections contre les effets indirects de la foudre - Présenter le routage des cartes électroniques (multi couches) - Définir la mise en équipotentialité des cartes électroniques - Gestion des différentes masses (case bonding, électronique...) - Elaborer des blindages et des mécaniques

3 - Synthétiser les règles de conception et choix des solutions

Distinguer les couplages des cartes électroniques - Expliquer les règles applicables au routage des cartes - Elaborer vos filtrages - 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 - Couplage au niveau des câbles - Choix filtre en fonction du type de perturbation - Efficacité du filtre en fonction de son installation

3 jours - 1430 € HT
par participant

PRÉSENTIEL

Toulouse (31) — **5-6 avril**

Montigny le Bx (78) — **18-19 octobre**

Dates et lieux pour chaque session en présentiel

DISTANCIEL

En ligne (internet)
Uniquement en présentiel

Appréhender les exigences et les méthodes d'essais feu dans le secteur de l'aéronautique

Objectifs

- Identifier les exigences réglementaires applicables suivant la nature des matériaux et leur installation dans l'aéronef
- Identifier les standards d'essais feu à mettre en œuvre et leur spécificité (FAR/CS 25, DO 160, AIRBUS, BOEING, ASTM, EN)
- Connaître les moyens d'essais associés à ces qualifications
- Comprendre la nature des résultats d'essais

Pré-requis

Avoir assisté à des essais de qualification dans le domaine aéronautique

Moyens techniques et pédagogiques

Supports de présentations des exposés, cas pratiques, études de cas, maquettes de démonstration, moyens d'essais pour les formations pratiques

Sanction de la formation

Attestation de fin de formation

Modalités d'évaluation

Questionnaire d'évaluation sous forme de QUIZ

A qui s'adresse cette formation ?

Ingénieurs et techniciens du secteur aéronautique en charge de la qualification au feu des différents types d'équipements installés sur aéronefs (composant de systèmes de fluides, câbles et connecteurs électriques, composants structuraux ...)

Présentation

Ce stage permet pour chaque produit de définir les normes applicables par secteur d'activité et de comprendre les essais qui en découlent :

- Les critères et modalités d'application des textes réglementaires.
- Les normes à appliquer et les méthodologies de mesure à mettre en place.
- Les moyens d'essais mis en œuvre pour un essai donné.

Programme

1 - Présenter les exigences réglementaires
Les exigences réglementaires applicables pour la certification d'un aéronef FAR/CS 25)
Les éléments constituants présents sur les aéronefs soumis aux essais feu

2 - Identifier les standards d'essais applicables et leurs interactions
Normes spécifiques pour les essais feu (FAR/CS 25, DO 160, AIRBUS, BOEING, ASTM, EN)
Similarité, interaction et exigences complémentaires
Elaboration des exigences et des critères pour les essais

3 - Présenter les matériels d'essai
Présentation d'essais
Définition des requis pour l'élaboration des spécimens d'essais

4 - Analyser les résultats d'essai
Nature et interprétation des résultats d'essais
Exemple de comportement au feu des matériaux ou de systèmes

1 jour - 740 € HT
par participant

PRÉSENTIEL

St-Chamond (42)
11 octobre

Date et lieu pour la session en présentiel

DISTANCIEL

En ligne (internet)
Uniquement en présentiel

CLIMATIQUE
CONCEPTION

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, les premiers sujets traitent de compatibilité électromagnétique et notamment un sujet spécifique aux exigences CEM applicables aux véhicules électriques.

- Méthodes d'essais CEM dans le secteur automobile 42
- Maîtrise de la CEM dans l'automobile 43
- La CEM des véhicules électrique 44

Méthodes d'essais CEM dans le secteur de l'automobile

Objectifs

- Comprendre la philosophie des essais et leur finalité
- Prendre en compte les contraintes spécifiques à l'environnement automobile
- Se familiariser avec les normes d'émission et immunité
- Acquérir les connaissances pratiques relatives aux mesures et à l'instrumentation CEM
- Avoir un regard critique sur les résultats d'essais

Pré-requis

Etre titulaire d'un diplôme d'ingénieur ou de technicien (ou équivalent) dans les domaines : électrique/électronique/électrotechnique

Moyens techniques et pédagogiques

Supports de présentations des exposés, cas pratiques, études de cas, maquettes de démonstration, moyens d'essais pour les formations pratiques

Sanction de la formation

Attestation de fin de formation

Modalités d'évaluation

Questionnaire d'évaluation sous forme de QUIZ

A qui s'adresse cette formation ?

Ingénieurs et techniciens concernés par les mesures CEM ou ayant en charge la qualification des équipements.

Présentation

Ce stage permet pour chaque produit de définir:

- Les critères et modalités d'application des textes réglementaires.
- Les normes à appliquer et les méthodologies de mesure à mettre en place.
- Les moyens d'essais mis en œuvre pour un essai donné.

La formation est ponctuée de manipulations pratiques permettant aux participants de se familiariser avec l'instrumentation de mesure.

Programme

1 - Introduire les fondamentaux de la CEM
Les sources de perturbations - Couplage des perturbations - Niveau de CEM d'un produit

2 - Classifier l'instrumentation de mesure
Normes spécifiques à l'instrumentation de mesure : CISPR 16 - Instrumentation d'essais en émission - Emplacement de mesure normalisé - Banc d'essais en immunité - Caractéristiques des moyens de mesures

3 - Distinguer les Méthodes d'essais CEM
Principales normes applicables (CISPR 25, ISO 11452 , ISO 7637 etc..) - Mesure des émissions conduites : Installation d'essais et mise en œuvre - Mesure des émissions rayonnées : Moyens de mesure et leurs principales caractéristiques, synthèse des émissions conduites rayonnées - Immunité radiofréquence conduite et rayonnée : Normes applicables, Moyens de mesure et leurs principales caractéristiques, Synthèse immunité aux champs radiofréquences - Immunité temporelle : Origines des perturbations transitoires, Décharges électrostatiques, Transitoires - Moyens de mesure et principales caractéristiques - Synthèse des essais d'immunité transitoire

4 - Mettre en œuvre les essais CEM en laboratoire
Présentation de l'instrumentation de mesure - Présentation des essais - Définition des conditions de mesure - Importance de l'installation et du banc de contrôle - Études de cas

2 jours - 1050 € HT
par participant

PRÉSENTIEL

Montigny le Bx (78)
15-16 novembre

Date et lieu pour la session en présentiel

DISTANCIEL

En ligne (internet)
Uniquement en présentiel

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.
- Optimiser les coûts inhérents à l'application des contraintes CEM.

Pré-requis

Etre titulaire d'un diplôme d'ingénieur ou de technicien (ou équivalent) dans les domaines : électrique/électronique/électrotechnique

Moyens techniques et pédagogiques

Supports de présentations des exposés, cas pratiques, études de cas, maquettes de démonstration, moyens d'essais pour les formations pratiques

Sanction de la formation

Attestation de fin de formation

Modalités d'évaluation

Questionnaire d'évaluation sous forme de QUIZ

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
Présenter le routage des cartes électroniques
Concevoir les filtrages et découplages
Définir la mise en équipotentialité des cartes électroniques
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
Présenter le routage de la carte électronique
Elaborer vos filtrages
Définir la mécanique vis-à-vis des contraintes CEM

5 - Mettre en oeuvre les travaux pratiques en laboratoire

2 jours - 1050 € HT
par participant

14 heures en distanciel
dont 2 x 3 heures en classes virtuelles

PRÉSENTIEL

Montigny le Bx (78)
18-19 octobre

Date et lieu pour la session en présentiel

DISTANCIEL

En ligne (internet)
4 et 11 octobre

Dates des 2 classes virtuelles pour la session

La CEM des véhicules électriques

Objectifs

- Rappeler les nouvelles contraintes CEM liées aux véhicules électriques.
- Passer en revue les nouvelles exigences CEM intégrées dans les normes et spécifiques aux véhicules électriques et leurs sous-ensembles (CISPR 25 éd.2016 et ECER10 rév.5).
- Définir les règles d'intégration applicables aux sous-ensembles installés dans le véhicule électrique : équipotentialité, faradisation, blindage des faisceaux etc.
- Présenter en laboratoire les setups d'essai et réaliser les mesures sur des maquettes de démonstration.

Pré-requis

Etre titulaire d'un diplôme d'ingénieur ou de technicien (ou équivalent) dans les domaines : électrique/électronique/électrotechnique

Moyens techniques et pédagogiques

Supports de présentations des exposés, cas pratiques, études de cas, maquettes de démonstration, moyens d'essais pour les formations pratiques

Sanction de la formation

Attestation de fin de formation

Modalités d'évaluation

Questionnaire d'évaluation sous forme de QUIZ

A qui s'adresse cette formation ?

Ingénieurs et techniciens en charge de l'intégration et de la qualification CEM des sous-ensembles électriques/électroniques embarqués dans les véhicules électriques (VE) et hybrides (VH).

Présentation

Ce stage passe en revue l'ensemble des contraintes CEM (normatives/contractuelles, d'intégration et au niveau essai) à prendre en compte pour l'intégration et la qualification des sous-ensembles embarqués dans les véhicules électriques. Il est réalisé en partie dans nos laboratoires afin de travailler sur des cas concrets.

Programme

1 - Identifier les nouvelles contraintes CEM liées aux véhicules électriques et hybrides.
Présenter l'architecture d'une chaîne de traction sur VE et (VH) - Lister les principaux contributeurs aux perturbations électromagnétiques (EM) - Définir les couplages existants pour chaque sous ensemble - Caractériser leur spectre électromagnétique (types de perturbations générés, modes de propagation, bandes de fréquences etc.)

2 - Présenter les nouvelles exigences normatives
Distinguer : Emissions conduites/émissions rayonnées : CISPR 25 Edition 2016 vs ECE R10 révision 5, Véhicule (Setups; Limites) - Sous-ensembles électriques et électroniques (Setups; Limites) - Immunités conduites/rayonnées (BCI, Immunité rayonnée, ESD, transitoires rapides), Setups - Limites - Synthétiser les exigences des cahiers des charges constructeurs et identifier leurs spécificités (Renault-Nissan, PSA, VW etc.)

3 - Décrire les règles de l'art pour l'intégration dans les VE
Définir les règles de mise en équipotentialité (masse électrique/électronique, masse mécanique...) - Aborder les notions d'intérieur et d'extérieur - Clarifier les bonnes pratiques en matière de blindage mécanique pour les sous-ensembles générant de forts champs EM - Mettre en pratique les règles de l'art du blindage des faisceaux - Présenter les solutions existantes : fournisseurs, modèles, datasheets etc.

4 - Appliquer les concepts en laboratoire
Réaliser les montages d'essai : émissions conduites et rayonnées - Etudier des cas réels issus des essais réalisés dans nos laboratoires (groupe motopropulseur, inverter etc.) - Analyser des courbes de mesure

2 jours - 1050 € HT
par participant

PRÉSENTIEL

Montigny le Bx (78)
7-8 juin
4-5 octobre

Dates et lieu pour chaque session en présentiel

DISTANCIEL

En ligne (internet)
Uniquement en présentiel

COMPATIBILITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE
CONCEPTION

LES SPÉCIFICITÉS DU SECTEUR FERROVIAIRE

Les installations et équipements ferroviaires qu'ils soient fixes ou roulants sont soumis à de nombreuses exigences d'essais en environnement fixées dans le cadre de qualification ou issues de réglementations. Ces 2 formations traitent plus spécifiquement de la compatibilité électromagnétique, la première s'oriente sur l'aspect réglementaire et la seconde sur les conséquences en termes de conceptions.

Les formations plus générales ''Tous secteurs'' complètent le sujet.

- Maîtrise des procédures de qualification dans l'environnement ferroviaire 46
- Maîtrise de la conception CEM dans l'environnement ferroviaire 47

Maîtrise des procédures de qualification dans l'environnement ferroviaire

Objectifs

- Etre capable de définir un plan de qualification cohérent spécifique à chaque système.
- Avoir une vision globale des essais mis en œuvre.
- Savoir interpréter des résultats d'essais.

Pré-requis

Etre titulaire d'un diplôme d'ingénieur ou de technicien (ou équivalent) dans les domaines : électrique/électronique/électrotechnique

Moyens techniques et pédagogiques

Supports de présentations des exposés, cas pratiques, études de cas, maquettes de démonstration, moyens d'essais pour les formations pratiques

Sanction de la formation

Attestation de fin de formation

Modalités d'évaluation

Questionnaire d'évaluation sous forme de QUIZ

A qui s'adresse cette formation ?

Ingénieurs et techniciens du secteur ferroviaire en charge de la qualification complète de systèmes électroniques et confrontés à la mise en œuvre des essais CEM.

Présentation

Ce stage apporte une méthodologie claire et cohérente permettant de gérer les différentes phases liées à la qualification d'un système. De l'élaboration du plan de qualification, en passant par les essais jusqu'à la livraison d'un rapport d'essai, il permet de cerner la complexité de ce domaine et ainsi d'éviter les pièges et les erreurs.

Programme

1 - Identifier les directives et normes applicables dans le secteur ferroviaire

La directive ferroviaire 96/48/CE
La directive CEM 2014/30/CE
Normes industrielles EN 61000-6-2 et EN 61000-6-4
Normes ferroviaires EN 50121-X, EN 50155
Norme EMF EN 50500

2 - Appréhender l'instrumentation de mesure et les méthodes d'essai

Définition des critères d'acceptation pour chacun des essais
Essais d'émission conduite et rayonnée
Essais d'immunité conduite et rayonnée
Essai d'immunité aux transitoires rapides
Essai d'immunité aux ondes de choc
Essai d'immunité aux décharges électrostatiques
Essai d'immunité aux interruptions et creux de tension
Démonstration pratique en laboratoire

3 - Se familiariser avec les documents nécessaires à toute qualification

Elaboration d'un plan de qualification (QTP) ou comment rédiger une procédure d'essais
Rapports de qualification (QTR) ou comment analyser des résultats d'essais

2 jours - 1050 € HT
par participant

PRÉSENTIEL

Montigny le Bx (78)
10-11 mai

Date et lieu pour la session en présentiel

DISTANCIEL

En ligne (internet)
Uniquement en présentiel

Maîtrise de la conception CEM dans l'environnement ferroviaire

Objectifs

Prendre en compte des contraintes CEM dans la conception et l'intégration de systèmes dans le contexte ferroviaire

Pré-requis

Etre titulaire d'un diplôme d'ingénieur ou de technicien (ou équivalent) dans les domaines : électrique/électronique/électrotechnique

Moyens techniques et pédagogiques

Supports de présentations des exposés, cas pratiques, études de cas, maquettes de démonstration, moyens d'essais pour les formations pratiques

Sanction de la formation

Attestation de fin de formation

Modalités d'évaluation

Questionnaire d'évaluation sous forme de QUIZ

A qui s'adresse cette formation ?

- Ingénieurs et techniciens du secteur ferroviaire en charge de la conception et de l'intégration de systèmes électroniques.
- Responsables techniques, ingénieurs et techniciens conception.

Présentation

Les équipements électroniques utilisés dans le ferroviaire doivent répondre aux exigences des directives CEM et ferroviaire 96/48/CE. Dans certains cas, des cahiers des charges constructeurs sont exigés. Il est donc essentiel de bien prendre en compte ces contraintes CEM en amont de la conception ou de l'intégration.

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 comme le train et son environnement électromagnétique.

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 liés à la CEM en milieu ferroviaire

Perturbations basse et haute fréquence - Couplage par impédance commune - Couplage par mode différentiel - Couplage par mode commun - Couplage câble à câble (Diaphonie) - Synthèse des couplages - Identifier la masse, le châssis, la référence de potentiel, ... - Définir la notion d'intérieur et d'extérieur d'un système

2 - Définir les règles de l'art pour les installations fixes

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

3 - Appréhender les règles de conception CEM des électroniques

Comprendre les couplages appliqués aux cartes électroniques - Présenter le routage des cartes électroniques (deux couches, multicouches, ...) - Concevoir les filtrages et découplages sur carte électronique - Définir la mise en équipotentialité des cartes électroniques (Maillage du 0V) - Gestion de l'isolation galvanique - Elaborer des blindages et des mécaniques (coffret, bac à carte, ...)

4 - Démonstrations pratiques en laboratoire

2 jours - 1050 € HT
par participant

PRÉSENTIEL

Montigny le Bx (78)
4-5 octobre

Date et lieu pour la session en présentiel

DISTANCIEL

En ligne (internet)
Uniquement en présentiel

COMPATIBILITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE

CONCEPTION

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 15 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) 49
- Les règles de l'art CEM du routage et de l'intégration des cartes électroniques 50
- Conception et amélioration de la CEM des systèmes 51
- Techniques de filtrage en CEM 52
- La CEM des convertisseurs 53
- Techniques d'investigation CEM 54
- La CEM pour les intégrateurs : mécanique, blindage, câblage, filtrage 55
- Les règles de l'art CEM appliquées aux installations industrielles 56
- Les décharges électrostatiques dans l'industrie 57
- Construire la robustesse de vos produits par la méthode HALT & HASS 58
- Fiabilisation d'un ensemble électronique 59
- Interpréter les phénomènes vibratoires et chocs pour en maîtriser les exigences 60
- Vibrations et chocs : complémentarité entre les essais et la simulation numérique 61

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

Etre titulaire d'un diplôme d'ingénieur ou de technicien (ou équivalent) dans les domaines :
électrique/électronique/électrotechnique

Moyens techniques et pédagogiques

Supports de présentations des exposés, cas pratiques, études de cas, maquettes de démonstration, moyens d'essais pour les formations pratiques

Sanction de la formation

Attestation de fin de formation

Modalités d'évaluation

Questionnaire d'évaluation sous forme de QUIZ

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'approprier 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

2 jours - 1050 € HT
par participant

14 heures en distanciel
dont 2 x 3 heures en classes virtuelles

PRÉSENTIEL

Montigny le Bx (78) — **6-7 juin**
Vendargues (34) — **13-14 septembre**
Chassieu (69) — **3-4 octobre**

Dates et lieux pour chaque session en présentiel

DISTANCIEL

En ligne (internet)
15 et 22 mars
21 et 28 juin
4 et 11 octobre

Dates des 2 classes virtuelles pour chaque session

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

Etre titulaire d'un diplôme d'ingénieur ou de technicien (ou équivalent) dans les domaines : électrique/électronique/électrotechnique

Moyens techniques et pédagogiques

Supports de présentations des exposés, cas pratiques, études de cas, maquettes de démonstration, moyens d'essais pour les formations pratiques

Sanction de la formation

Attestation de fin de formation

Modalités d'évaluation

Questionnaire d'évaluation sous forme de QUIZ

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 comprendre 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 ...) - Expliquer les règles applicables au 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

3 jours - 1430 € HT
par participant

21 heures en distanciel
dont 3 x 3 heures en classes virtuelles

PRÉSENTIEL

Montigny le Bx (78)
13-15 juin
21-23 novembre

Dates et lieu pour chaque session en présentiel

DISTANCIEL

En ligne (internet)
12, 19 et 26 janvier
20, 27 juin et 4 juillet
7, 14 et 21 septembre

Dates des 3 classes virtuelles pour chaque session

COMPATIBILITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE

CONCEPTION

Conception et amélioration de la CEM des systèmes

Objectifs

- Appréhender 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

Etre titulaire d'un diplôme d'ingénieur ou de technicien (ou équivalent) dans les domaines : électrique/électronique/électrotechnique

Moyens techniques et pédagogiques

Supports de présentations des exposés, cas pratiques, études de cas, maquettes de démonstration, moyens d'essais pour les formations pratiques

Sanction de la formation

Attestation de fin de formation

Modalités d'évaluation

Questionnaire d'évaluation sous forme de QUIZ

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 optimisation 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 - Décrire l'ensemble des règles de conception CEM
Comprendre les couplages appliqués aux cartes électroniques
Présenter les règles de routage des cartes électroniques (du simple au multi couches) - Concevoir les filtrages 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 - Expliquer les règles applicables au routage de la carte électronique - Elaborer vos filtrages 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

3 jours - 1430 € HT
par participant

21 heures en distanciel
dont 3 x 3 heures en classes virtuelles

PRÉSENTIEL

Montigny le Bx (78)
7-9 mars
10-12 octobre

Dates et lieu pour chaque session en présentiel

DISTANCIEL

En ligne (internet)
14, 21 et 28 mars
12, 19 et 26 septembre

Dates des 3 classes virtuelles pour chaque session

Techniques de filtrage en CEM

Objectifs

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

Pré-requis

Etre titulaire d'un diplôme d'ingénieur ou de technicien (ou équivalent) dans les domaines :
électrique/électronique/électrotechnique

Moyens techniques et pédagogiques

Supports de présentations des exposés, cas pratiques, études de cas, maquettes de démonstration, moyens d'essais pour les formations pratiques

Sanction de la formation

Attestation de fin de formation

Modalités d'évaluation

Questionnaire d'évaluation sous forme de QUIZ

A qui s'adresse cette formation ?

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

Présentation

Ce stage passe en revue les règles de conception CEM des filtres indispensables à prendre en compte en phase initiale et met en évidence les difficultés des filtres connectés à des impédances non définies.

Après une présentation des principes du filtrage, des règles de conception simples et concrètes permettent aux participants d'approfondir leurs connaissances sur l'optimisation de la conception et de l'installation des filtres CEM.

Des exemples 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 optimisation des coûts.

Programme

1 - Réviser les bases en CEM
Sources de perturbations et ordre de grandeur - Perturbation basse fréquence et haute fréquence - Les différents couplages en CEM - Impédances conducteurs en ordre d'importance : Fil, conducteur méplat, tresse, plan - Définition de la notion d'intérieur et d'extérieur

2 - Définir les notions de base sur le filtrage passif
Enoncer les éléments d'un filtre - Evaluer les techniques de filtrage - Traduire la courbe d'atténuation d'un filtre - Découvrir les différents types de filtrage

3 - Choisir les composants pour le filtrage
Condensateurs, inductances et ferrites : principales caractéristiques - Eléments parasites - Choix des condensateurs - Les parasurtenseurs (diodes, transils, varistances, ...) - Prise en compte des impédances réelles - Importance de l'installation

4 - Définir les règles de conception des filtres
Conception des filtres et choix des valeurs de composants - Les outils de simulation (Introduction) - Implantation et routage du PCB (Filtre d'entrée/sortie, découplage d'alimentation...) - Affaiblissement d'insertion et atténuation - Lecture des courbes d'atténuation & documentation constructeurs - Câblage et connecteurs (Filtrage des connecteurs denses) - Caractérisations des filtres d'alimentation et d'entrées / sorties - Les pièges à éviter

5 - Démonstrations en laboratoire

2 jours - 1050 € HT
par participant

PRÉSENTIEL

Vendargues (34)	23-24 mai
Beaucouzé (49)	13-14 juin
Montigny le Bx (78)	21-22 novembre

Dates et lieux pour chaque session en présentiel

DISTANCIEL

En ligne (internet)
Uniquement en présentiel

La CEM des convertisseurs

Objectifs

- Comprendre la nature des phénomènes CEM liés aux convertisseurs à découpage.
- Analyser les sources de perturbations conduites et définir un filtrage efficace en mode différentiel et en mode commun.
- Définir les sources de rayonnement et mettre en œuvre les solutions adaptées.
- Prendre en compte les contraintes pertes/ niveau de perturbations

Pré-requis

Etre titulaire d'un diplôme d'ingénieur ou de technicien (ou équivalent) dans les domaines :
électrique/électronique/électrotechnique

Moyens techniques et pédagogiques

Supports de présentations des exposés, cas pratiques, études de cas, maquettes de démonstration, moyens d'essais pour les formations pratiques

Sanction de la formation

Attestation de fin de formation

Modalités d'évaluation

Questionnaire d'évaluation sous forme de QUIZ

A qui s'adresse cette formation ?

Ingénieurs et techniciens de tous secteurs en charge de la conception, de l'intégration des convertisseurs à découpage.

Présentation

Ce stage passe en revue les différentes règles de conception des convertisseurs à découpage. Les règles CEM de conception et d'intégration sont mises en évidence et décrites. Il permet également de définir des méthodes claires d'optimisation de ces convertisseurs telles que : les techniques de réduction des dv/dt et di/dt, le filtrage en modes commun et différentiel avec les structures de filtres les plus adaptés, le blindage des champs électriques et magnétiques.

Il reprend également des exemples précis, basés sur des cas concrets issus des essais d'investigation et de pré qualification.

Des simulations, 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.

Programme

1 - Identifier les structures de convertisseurs et performances CEM typiques
Présentation de plusieurs structures d'électronique de puissance : pont de diodes, buck, boost, inverter, CUCK, SEPIC… - Caractéristiques principales et particulières des semi-conducteurs utilisés (recouvrement des diodes, IGBTs et courts-circuits, MOSFET et avalanche,…) - Modes de conduction (Conduction discontinue DCM, conduction continue CCM, conduction limite DCM/CCM) - Présentation des modes de contrôle par courant crête ou courant moyen - Sources d'émissions "surprises"

2 - Définir les couplages CEM dans un convertisseur
Conduction par les fils - Impédance commune - Couplage capacitif - Rayonnements - Diaphonies - Couplage « annexe » - Sources de bruits dans un convertisseur et couplages associés

3 - Expliquer les formes d'ondes et spectres des courants et tensions, les snubbers et les spécificités des drivers
Les formes d'ondes et spectres des courants et tensions : Tracé des tensions et courants, Décomposition spectrale, Influence des fronts, Fourier versus analyseur de spectre - Les snubbers ; Snubbers simples : RC et RCD - Snubber pour thyristor
Les spécificités des drivers

4 - Présenter stabilité et CEM
Critère de Middlebrook - Maîtrise du bruit - Quelques étapes en design - Quelques étapes en intégration

5 - Préciser les filtres
Eléments d'un filtre - Rupture d'impédance - Quelques précautions

6 - Expliquer commande moteur et CEM
Capacités de mode commun du moteur et filtrage de mode commun - Proximité des signaux et de la puissance

3 jours - 1430 € HT
par participant

PRÉSENTIEL

Beaucouzé (49)
12-14 septembre

Dates et lieu pour la session en présentiel

DISTANCIEL

En ligne (internet)
Uniquement en présentiel

Techniques d'investigation CEM

Objectifs

- Décrire les règles de conception CEM.
- Etablir un diagnostic des problèmes CEM rencontrés lors des essais.
- Définir les protections adéquates et efficaces vis-à-vis des non-conformités.
- Elaborer ses propres outils de diagnostic.
- Optimiser les coûts et contraintes CEM lors du déploiement des solutions.

Pré-requis

Etre titulaire d'un diplôme d'ingénieur ou de technicien (ou équivalent) dans les domaines : électrique/électronique/électrotechnique

Moyens techniques et pédagogiques

Supports de présentations des exposés, cas pratiques, études de cas, maquettes de démonstration, moyens d'essais pour les formations pratiques

Sanction de la formation

Attestation de fin de formation

Modalités d'évaluation

Questionnaire d'évaluation sous forme de QUIZ

A qui s'adresse cette formation ?

Ingénieurs et techniciens confrontés aux problèmes de mise en conformité des équipements.

Présentation

Ce stage passe en revue les différentes règles de conception nécessaires à la tenue des équipements vis-à-vis des contraintes CEM.

Après une présentation des principales méthodes d'investigation CEM, des démonstrations pratiques permettent aux participants d'asseoir leur connaissance des non-conformités rencontrées lors des essais.

Programme

1 - Réviser les bases en CEM
Sources de perturbations et ordre de grandeur - Perturbation basse fréquence et haute fréquence - Les différents couplages en CEM - Analyse de la CEM d'un système - Impédances conducteurs en ordre d'importance : Fil, conducteur méplat, tresse, plan - Définition de la notion d'intérieur et d'extérieur

2 - Identifier les essais CEM et leurs effets sur les systèmes
Essais d'émission conduite et rayonnée - Essais d'immunité conduite radiofréquence - Essais d'immunité rayonnée - Essais de foudre - Essai de transitoire rapide électrique - Essai de décharges électrostatiques - Les différences entre essai civil et militaire

3 - Décrire les règles de conception
Distinguer les couplages des cartes électroniques - Apprendre à analyser rapidement les points clés d'un routage de carte électronique - Evaluer les filtrages mis en place - Définir le rôle CEM de la mécanique vis-à-vis des contraintes CEM

4 - Présenter les techniques d'investigation
Mécanisme d'émission et d'immunité - Apprendre la lecture d'une courbe de mesure - Examiner les causes possibles de non-conformité en fonction des essais - Les outils d'investigation et leurs utilisations (boucle de MOEBIUS, sonde capacitive, méthode de substitutions...) - Analyse de photos et courbes de cas réel d'investigation - Apprentissage des mises en œuvre des modifications (modification de cartes électroniques, mise en place de filtrage, modification mécanique...)

5 - Elaborer en laboratoire les techniques d'investigation (applications pratiques)
Mise en évidence des problèmes de non-conformités / Recettes pratiques - Emission conduite et rayonnée sur équipement à but didactique - Exercice d'investigation sur maquettes pédagogiques - Immunité aux perturbations transitoires - Apprentissage des outils d'investigation

2 jours - 1050 € HT
par participant

PRÉSENTIEL

Montigny le Bx (78)
23-24 mai
21-22 novembre

Chassieu (69)
13-14 juin

Dates et lieux pour chaque session en présentiel

DISTANCIEL

En ligne (internet)
Uniquement en présentiel

COMPATIBILITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE
CONCEPTION

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

Objectifs

- S'approprier les bases théoriques en matière de blindage.
- Comprendre les principes CEM du blindage réel des équipements.
- Choisir les câblages ainsi que leur raccordement.
- Apporter les solutions dans la mise en œuvre avec une bonne approche coût.

Pré-requis

Etre titulaire d'un diplôme d'ingénieur ou de technicien (ou équivalent) dans les domaines : électrique/électronique/électrotechnique

Moyens techniques et pédagogiques

Supports de présentations des exposés, cas pratiques, études de cas, maquettes de démonstration, moyens d'essais pour les formations pratiques

Sanction de la formation

Attestation de fin de formation

Modalités d'évaluation

Questionnaire d'évaluation sous forme de QUIZ

A qui s'adresse cette formation ?

Ingénieurs et techniciens en charge des aspects mécaniques et câblage, du bureau d'études mécaniques.

Présentation

Ce stage passe en revue les règles de conception CEM indispensables au blindage des équipements.

Après une présentation des principes du blindage, des règles de conception simples et concrètes permettent aux participants d'approfondir leurs connaissances sur l'optimisation des coffrets et armoires utilisés dans l'industrie.

Des exemples et études de cas pratiques illustrent toutes les solutions qui sont présentées avec une bonne prise en compte des autres contraintes applicables (mécaniques, climatiques, thermiques).

Programme

1 - S'approprier les fondamentaux de la CEM
Sources de perturbations, ordre de grandeur - Méthode d'analyse des perturbations - Perturbation basse fréquence et haute fréquence - Spectre de perturbations conduites et rayonnées - Champ rayonné par les émetteurs - Analyse de la CEM d'un système

2 - Décrire les principaux couplages en CEM
Couplage par impédance commune - Couplage des champs électriques et magnétiques - Couplage par mode différentiel conduit - Couplage par mode commun conduit - Couplage par diaphonie capacitive et inductive - Synthèse des couplages

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) - 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 - Elaborer en laboratoire des travaux pratiques avec les stagiaires
Analyse critique de différents coffrets et armoires - Méthodes pratiques d'évaluation de l'efficacité de blindage - Mesure des fuites d'un blindage - Influence des ouvertures et afficheurs - Installation des filtres et impact sur l'efficacité de blindage - Influence des raccordements et des terminaisons de câbles blindés

2 jours - 1050 € HT
par participant

PRÉSENTIEL

Chassieu (69)
1er-2 février

Montigny le Bx (78)
4-5 juillet
15-16 novembre

Dates et lieu pour chaque session en présentiel

DISTANCIEL

En ligne (internet)
Uniquement en présentiel

COMPATIBILITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE
CONCEPTION

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

Objectifs

- Présenter les règles de base liées au choix en matière de CEM des installations.
- Appréhender les règles de l'art ayant fait leurs preuves sur site.
- Résoudre les problèmes CEM spécifiques aux sites industriels.
- Optimiser les solutions et actions à mettre en œuvre

Pré-requis

Etre titulaire d'un diplôme d'ingénieur ou de technicien (ou équivalent) dans les domaines : électrique/électronique/électrotechnique

Moyens techniques et pédagogiques

Supports de présentations des exposés, cas pratiques, études de cas, maquettes de démonstration, moyens d'essais pour les formations pratiques

Sanction de la formation

Attestation de fin de formation

Modalités d'évaluation

Questionnaire d'évaluation sous forme de QUIZ

A qui s'adresse cette formation ?

- Installateurs et intégrateurs de systèmes, techniciens et ingénieurs de maintenance, bureau d'étude.
- Installateurs et intégrateurs de systèmes dans le milieu industriel.
- Ingénieurs et techniciens de maintenance des sites de production et d'entretien de site de fabrication automatisé (alimentaire, cosmétique…)

Présentation

Ce stage présente les principes CEM essentiels à prendre en compte dans le cas des installations électriques/électroniques où des pratiques encore courantes contribuent à certains dysfonctionnements. Après avoir analysé les sources de perturbations et leurs modes de propagation (rayonnement, conduction), les règles de conception et surtout d'intégration sont clairement décrites.

Les études des remèdes destinés à réduire les perturbations à la source, les choix adaptés des topologies de masse et de câblage basés sur des exemples concrets issus du terrain illustrent "les règles de l'art" présentées.

Des manipulations et nombreuses études de cas concrets viennent faciliter la compréhension des phénomènes décrits.

Programme

1 - **S'approprier les notions générales CEM en matière d'installation industrielle**
Introduction à la CEM – Connaissances de base - Vue d'ensemble des perturbations électromagnétiques - Sources de perturbation - Les couplages en CEM (Couplage capacitif, inductif, par impédance commune…) - Les perturbations conduites : sources et mécanismes de propagation - Les perturbations rayonnées : sources et mécanismes de propagation - Exigences générales d'installations en matière de CEM - Notion d'intérieur et d'extérieur d'un équipement, d'un système, d'une installation

2 - **Identifier les perturbateurs potentiels des sites**
Perturbateur intentionnel - Perturbateur non intentionnel - Perturbations naturelles (foudre, décharge électrostatique …) - Champ rayonné par un émetteur (calcul) - Classification des fréquences de perturbation par famille

3 - **Différencier toutes les références de potentiel**
Réseau de terre et équipotentialité - La masse électrique, la masse électronique - Les masses châssis, le maillage de masse - Les boucles de masse, boucles entre masse - Masse au niveau d'un bâtiment - Définition normative

4 - **Définir les règles de conception CEM des installations**
L'alimentation électrique : Distribution d'alimentation. Schémas de neutre - Les filtrages et protections : Lire les documents de filtre. Découvrir les différents types de filtrage. Choix d'un filtrage. Les pièges à éviter - Blindage et mécanique : Traitement de surface. Utilisation de joint CEM. Règle de montage et interconnexion - Règles de câblage : Choix des câbles. Les méthodes de raccordement des blindages - Classification des câblages en fonction de leur rôle - Conception et Installation : Identifier la "philosophie" CEM d'un équipement. Améliorer un site existant en vue d'une installation. Méthode d'analyse d'une installation existante

5 - **Réaliser des diagnostics**
Outils de diagnostic - Méthodologie d'analyse d'une perturbation - Fabrication de ses propres outils d'investigation (sonde capacitive, pince de couplage, boucle de Moebius…) - Choix du matériel nécessaire (générateur de perturbation)

6 - **Améliorer un site pollué**
Méthodologie d'amélioration d'un site. Pièges à éviter - Analyse de cas réels sur photos - Cas pratiques à améliorer par les stagiaires

2 jours - 1050 € HT
par participant

PRÉSENTIEL

Montigny le Bx (78)
7-8 mars

Dates et lieu pour la session en présentiel

DISTANCIEL

En ligne (internet)
Uniquement en présentiel

COMPATIBILITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE
CONCEPTION

Les décharges électrostatiques dans l'industrie

Objectifs

Sensibiliser les personnes en charge de traiter les aspects électrostatiques sur l'origine, le mode de propagation et la façon de traiter cette problématique.

Pré-requis

Etre titulaire d'un diplôme d'ingénieur ou de technicien (ou équivalent) dans les domaines : électrique/électronique/électrotechnique

Moyens techniques et pédagogiques

Supports de présentations des exposés, cas pratiques, études de cas, maquettes de démonstration, moyens d'essais pour les formations pratiques

Sanction de la formation

Attestation de fin de formation

Modalités d'évaluation

Questionnaire d'évaluation sous forme de QUIZ

A qui s'adresse cette formation ?

Personnes en charge de chaînes de production contenant des équipements électroniques potentiellement sensibles aux décharges électrostatiques

Présentation

Après un exposé magistral, une visite de vos installations permettra de transposer les concepts théoriques en applications pratiques vous permettant de visualiser les règles d'installation à mettre en œuvre pour limiter l'accumulation d'énergie électrostatique.

Programme

1 - **Présenter le champ d'application des DES**
Phénomènes électrostatiques dans le quotidien - Quel est le métier concerné - Brève rétrospective historique - Termes, abréviations et définitions

2 - **Identifier les raisons de la mise en place de la protection DES**
Exemples des dommages produits par les DES - Statistiques des pannes, des coûts et des dégâts immatériels

3 - **Illustrer les dégâts produits par les DES**
Exemples de charge électrostatique (triboélectricité, influence, transferts de charge)

4 - **Préciser les conséquences des décharges DES**
Sensibilité des composants et cartes électroniques - Pannes totales vs dégâts latents - Exemples de dégâts sur des composants

5 - **Comment éviter les dommages DES**
Règles fondamentales et concepts de base - Aspects DES tout au long des étapes de production - L'équipement personnel DES de protection (contrôle, maintenance et soins) - Fonctionnement et efficacité des divers éléments de protection - Manipulation correcte des composants et des cartes

6 - **Définir les matériaux DES et leurs propriétés**
Fonction et caractéristiques de qualité des matériaux DES les plus utilisés - Caractéristiques des emballages et récipients appropriés à l'intérieur et à l'extérieur des zones DES - Manipulation et signalisation correctes

2 jours - 1050 € HT
par participant

PRÉSENTIEL

Montigny le Bx (78)
15-16 mai

Dates et lieu pour chaque session en présentiel

DISTANCIEL

En ligne (internet)
Uniquement en présentiel

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

Objectifs

Acquérir les connaissances nécessaires à la mise en œuvre d'un projet de déverminage par les méthodes HALT&HASS.

Pré-requis

Etre titulaire d'un diplôme d'ingénieur ou de technicien (ou équivalent) dans les domaines : vibratoire/mécanique/structure des matériaux

Moyens techniques et pédagogiques

Supports de présentations des exposés, cas pratiques, études de cas, maquettes de démonstration, moyens d'essais pour les formations pratiques

Sanction de la formation

Attestation de fin de formation

Modalités d'évaluation

Questionnaire d'évaluation sous forme de QUIZ

A qui s'adresse cette formation ?

Ingénieurs et techniciens de R&D en charge de la conception de produits électroniques et toute personne, en usine, ayant en charge les méthodes de mises en production.

Présentation

L'accroissement des performances de fiabilité des produits répond à un double objectif mais les coûts qui y sont associés les confinent à des équipements où l'aspect financier est secondaire. La méthodologie des essais aggravés HALT (Highly Accelerad Life Test) et HASS (Highly Accelered Stress Screening) s'inscrit comme une alternative probante et accessible.

Le procédé HALT se déroule durant la phase prototype. Mettant en œuvre des températures de fortes amplitudes et des variables rapides en températures combinées ou non, à des stress mécaniques et à d'autres contraintes spécifiques au produit, cette technique permet d'exposer rapidement les défauts et points faibles et ainsi de révéler les premiers modes de défaillances et approfondir les marges de conception.

Le HASS s'applique en phase de fabrication pour réaliser un déverminage rapide et performant en production.

Programme

1 - Découvrir les principes des essais aggravés
Identifier les secteurs d'activités et produits/équipements cibles
Préciser les raisons de réaliser des essais aggravés
A quelle étape du processus de développement les mettre en œuvre ?
Compléter et sécuriser la réussite des essais de qualification

2 - Présenter les moyens d'essais
Caractéristiques techniques
Spécificités
Avantages
Limites

3 - Définir les concepts d'un essai HALT
Méthodologie
Préparation
Réalisation

4 - Définir les concepts de déverminage par la méthode HASS
Objectif
Création d'un profil
Le POS (Proof of Screen)

5 - Analyser les retours d'expérience des essais HALT & HASS
Exemples concrets issus de campagnes d'essais réalisées
Partage d'expériences illustrant les résultats possibles suivant les stress appliqués (température, vibration…)

1 jour - 950 € HT
par participant

PRÉSENTIEL

Montigny le Bx (78)
16 mars
30 novembre

Dates et lieu pour chaque session en présentiel

DISTANCIEL

En ligne (internet)
Uniquement en présentiel

FIABILITÉ
CONCEPTION

Fiabilisation d'un ensemble électronique

Objectifs

Apprendre une méthode permettant de fiabiliser un système électronique.

Pré-requis

Niveau de technicien supérieur expérimenté ou d'ingénieur travaillant sur la qualité ou fiabilité d'un produit soit au niveau de sa fabrication ou de sa sélection.

Moyens techniques et pédagogiques

Supports de présentations des exposés, cas pratiques, études de cas, maquettes de démonstration, moyens d'essais pour les formations pratiques

Sanction de la formation

Attestation de fin de formation

Modalités d'évaluation

Questionnaire d'évaluation sous forme de QUIZ

A qui s'adresse cette formation ?

Responsables techniques ou de bureaux d'études, ingénieurs chef de projet, responsables fiabilité.

Présentation

La finalité de ce stage est de s'approprier la démarche permettant de comprendre comment cerner le profil de vie du produit, de réaliser des analyses de risques technologiques afin de construire un plan de levée des risques ciblé (Essais environnementaux accélérés par l'utilisation de modèles mathématiques, essais de robustesse, qualification des composants...).

Programme

1 - Introduction
Définitions de la fiabilité - Défaillance, mode de défaillance et mécanisme de défaillance - Défaillance abrupte (catalectique) et défaut d'usure - Exemple de mécanismes de défaillance - Théorie résistance/contrainte

2 - Utilisation des mathématiques
Fonction taux de défaillance l(t) - Evolution du taux de défaillance dans le temps (courbe en baignoire) - MTBF, MTTF - Utilisation des lois statistiques et leur limitation :
Exponentielle ; Weibull - Echantillonnage : Ki^2 ; Binomiale

3 - Evaluation de la fiabilité prévisionnelle
Méthode théorique (MIL-HDBK-217, IEC 62380, FIDES) - Utilisation du REX - Par essais

Programme (suite)

4 - Notre approche : « La fiabilisation par la technologie »
Définition du profil de vie du produit - Analyse de risques (technologies versus profil de vie) - Composants et technologies - Design - Industrialisation

5 - Construction d'une filière d'évaluation ciblée
Utilisation des essais normatifs par secteur d'activité (D0 160, EN 50155, ESA...) - Validation des technologies - Essais de robustesse - Essais de durabilité - Procédés de fabrication

6 - Qualification, validation des technologies
Qualification des composants (AEC-Q-XXX, PPAP, aéronautique, spatial...) - Essais de qualification des technologies (sans plomb, PCB...)

7 - Essais de robustesse
Définition de la robustesse - Le HALT - Elaboration d'un plan d'essais - Réalisation d'un plan d'essais

8 - Essais de durabilité
Revue de différents essais de fiabilité - Lois d'accélération (Arrhenius, Coffin Manson et Norris Landzberg, Hallberg Peck ...) - Construction d'un plan d'essais, séquencement des essais

9 - Procédés de fabrication
Industrialisation - La maîtrise des procédés

10 - Positionnement du déverminage
Définition du déverminage - Le HASS, HASA, ESS - Efficacité du déverminage

11 - Exercices pratiques sur un cas concret
Tout au long de la formation des exercices sont proposés aux stagiaires : Exercices mathématiques (exponentielle, Weibull...) - Définition du profil de vie - Analyse de risques technologiques et industrialisation - Définition d'un plan de robustesse - Définition d'un plan d'essais durabilité (calcul des essais accélérés)

3 jours - 1980 € HT
par participant

PRÉSENTIEL

Paris (75)	7-9 mars
Pessac (33)	23-25 mai 14-16 novembre
Toulouse (31)	12-14 sept.

Dates et lieux pour chaque session en présentiel

DISTANCIEL

En ligne (internet)
Uniquement en présentiel

FIABILITÉ
CONCEPTION

Interpréter les phénomènes vibratoires pour en maîtriser les exigences

Objectifs

- Identifier et comprendre les phénomènes vibratoires et chocs, ainsi que les exigences qui y sont liées.
- Evaluer pour anticiper les sollicitations que subissent les équipements lors des qualifications et au cours de leur cycle de vie.
- 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

Etre titulaire d'un diplôme d'ingénieur ou de technicien (ou équivalent) dans les domaines : vibratoire/mécanique/structure des matériaux

Moyens techniques et pédagogiques

Supports de présentations des exposés, cas pratiques, études de cas, maquettes de démonstration, moyens d'essais pour les formations pratiques

Sanction de la formation

Attestation de fin de formation

Modalités d'évaluation

Questionnaire d'évaluation sous forme de QUIZ

A qui s'adresse cette formation ?

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

Présentation

Le but principal de cette formation est de sensibiliser les participants aux phénomènes dynamiques (vibration, choc, fatigue...).

Les démonstrations adjointes aux présentations théoriques permettent de visualiser et de comprendre les phénomènes de résonance, d'amplification et d'amortissement, d'appréhender l'origine et les caractéristiques des différents types de sollicitations.

Programme

1 - S'approprier les fondamentaux

Appréhender, à partir d'un système simple à 1 degré de liberté, les grandeurs physiques caractéristiques des phénomènes dynamiques (fréquence, force, déplacement, vitesse, accélération...)
Préciser et illustrer les notions de résonance, amplification et amortissement, statique et dynamique, fatigue des matériaux

2 - Définir les sollicitations vibrations et chocs

Présenter les différentes natures de signal (sinus, aléatoire, chocs, combiné, SRC...) et la justification des essais s'y rapportant
Revoir les notions de traitement du signal et savoir analyser les signaux, notamment aléatoires
Evaluer les principales grandeurs réelles et d'essai et comprendre leur influence sur l'équipement

3 - Reproduire ces sollicitations en essais

Extraire les différentes exigences mécaniques des normes d'essais civiles (RTCA DO 160, ISO 16750...) et militaires (MIL STD 810, AIR 7306 ou Stanag 4370)
Identifier les matériels d'essais et de pilotage de vibration et choc, leurs possibilités et limites
Aborder des notions liées à la réalisation des essais et concevoir un outillage d'essai mécanique
Décrypter les méthodes numériques permettant d'optimiser la conception en dynamique (simulation, calcul de fatigue, personnalisation des essais) et savoir quand les utiliser
Savoir lire un rapport d'essai ou d'étude numérique

4 - Analyser et exploiter les résultats

Décrypter les méthodes numériques permettant d'optimiser la conception en dynamique (simulation, calcul de fatigue, personnalisation des essais) et savoir quand les utiliser
Savoir lire un rapport d'essai ou d'étude numérique

1 jour - 740 € HT
par participant

PRÉSENTIEL

Toulouse (31)	8 mars
Montigny le Bx (78)	1er juin
St-Chamond (42)	7 novembre

Dates et lieux pour chaque session en présentiel

DISTANCIEL

En ligne (internet)
Uniquement en présentiel

MÉCANIQUE
CONCEPTION

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

Objectifs

- Appréhender les fondamentaux de la mécanique vibratoire et utiliser les grandeurs physiques caractéristiques du comportement dynamique d'une structure
- Identifier et comprendre les phénomènes vibratoires et chocs, les exigences qui y sont associées et les moyens de les mettre en œuvre en laboratoire
- Acquérir les bases en simulation numérique vibratoire
- Appréhender le dommage par fatigue
- Savoir associer les outils, essais et calculs au service du développement

Pré-requis

Etre titulaire d'un diplôme d'ingénieur ou de technicien (ou équivalent) dans les domaines : vibratoire/mécanique/structure des matériaux

Moyens techniques et pédagogiques

Supports de présentations des exposés, cas pratiques, études de cas, maquettes de démonstration, moyens d'essais pour les formations pratiques

Sanction de la formation

Attestation de fin de formation

Modalités d'évaluation

Questionnaire d'évaluation sous forme de QUIZ

A qui s'adresse cette formation ?

- Chefs de projets, techniciens et ingénieurs de bureaux d'études, ayant la responsabilité de la réalisation ou du suivi de campagnes d'essais mécaniques.
- Techniciens et ingénieurs débutants en simulation.

Présentation

Le but principal de ce stage est d'aborder d'une manière pragmatique et pratique la complémentarité, les avantages, inconvénients et limites entre des essais physiques et une qualification simulation numérique.

Le stage présente également les services proposés par la simulation pour la préparation des essais, notamment sur le dimensionnement, la validation du comportement dynamique et la stratégie de pilotage des outillages de fixation des équipements en tests sur les générateurs électrodynamiques de vibrations.

Les séquences théoriques sont concrétisées par des démonstrations à l'aide des moyens du laboratoire et des outils de calcul de structure et de calcul de dommage par fatigue de notre département ingénierie.

Programme

1 - **Présenter les fondamentaux de la mécanique vibratoire**
Appréhender, à partir d'un système à 1DDL, les grandeurs physiques caractéristiques des phénomènes dynamiques (fréquence, force déplacement, vitesse, accélération…) - Appréhender et illustrer les notions de résonance, de déformée modale, d'amplification et d'amortissement statique et dynamique - Illustration par un cas pratique

2 - **Appréhender la philosophie des essais mécaniques**
Revoir les notions de traitement du signal, et notamment les transformations temps/fréquence (Fourrier, Densité Spectrale de Puissance, Spectre de Réponse au Chocs) - Définir les différents types de sollicitations vibratoires présentes dans la normalisation et dans les spécifications d'essais - Préciser les limites des essais physiques

3 - **Identifier les fondamentaux de la simulation numérique en mécanique**
Connaître de manière globale les principes et méthodes des calculs de structure (préparation du modèle, maillage, calcul, interprétation des résultats…) - Présenter les outils de simulation et leurs limites - Savoir transcrire un besoin en programme de calcul (analyse macroscopique du système et focus sur des points particuliers) - Appréhender les calculs de dommage par fatigue - Préciser les limites des calculs en éléments finis - Illustration par un cas pratique

4 - **Mettre la simulation au service des essais physiques**
Dimensionner un outillage de fixation sur un moyen d'essais et définir sa stratégie de pilotage à l'aide de l'outil calcul - Corréler les calculs avec les essais et les essais avec le calcul - Savoir dans quelle situation utiliser le calcul en amont des essais - Savoir dans quelle situation utiliser le calcul en aval des essais - Connaître les limites de la combinaison des essais physiques et du calcul - Illustration par des cas pratiques

5 - **Introduction à la simulation d'essais multiphysiques**

2 jours - 1050 € HT
par participant

PRÉSENTIEL

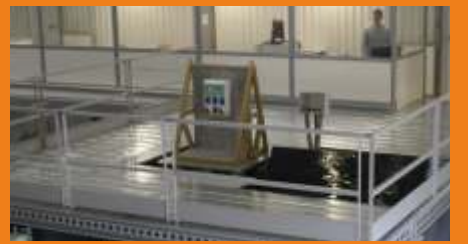
Bourgoin-Jallieu (38)
20-21 juin

Montigny le Bx (78)
27-28 septembre

Dates et lieux pour chaque session en présentiel

DISTANCIEL

En ligne (internet)
Uniquement en présentiel



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)

- Mesures radiofréquences : le contexte, les normes et les méthodes d'essais 63
- Les essais CEM : ce qu'il faut savoir 64
- Techniques de mesure et instrumentation CEM 65
- Les fondamentaux des essais mécaniques en chocs et vibrations 66
- Mise en œuvre d'essais vibratoires et chocs au moyen d'un pot vibrant 67
- Maîtrise des exigences des essais de séisme 68
- L'assurance qualité dans les laboratoires d'essais selon le référentiel EN ISO/CEI 17025 (Cofrac) 69
- Estimation de l'incertitude des mesures dans un laboratoire 70

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

Objectifs

- Acquérir les techniques de base des mesures radiofréquences.
- Se familiariser avec l'instrumentation de mesure.
- Comprendre le cadre réglementaire.

Pré-requis

Cetre titulaire d'un diplôme d'ingénieur ou de technicien (ou équivalent) dans les domaines : électrique/électronique/électrotechnique

Moyens techniques et pédagogiques

Supports de présentations des exposés, cas pratiques, études de cas, maquettes de démonstration, moyens d'essais pour les formations pratiques

Sanction de la formation

Attestation de fin de formation

Modalités d'évaluation

Questionnaire d'évaluation sous forme de QUIZ

A qui s'adresse cette formation ?

Ingénieurs et techniciens des services qualité, essais et qualification.

Présentation

Réalisé en laboratoire, ce stage permet d'appréhender les différentes méthodologies d'essais radiofréquences et leur importance en terme de reproductibilité.

Chaque phase théorique est concrétisée par des applications pratiques en laboratoire permettant aux participants de se familiariser avec l'instrumentation radiofréquences (dipôles, récepteurs de mesure, filtres réjecteurs, ...).

Tout au long du stage, les limites d'incertitudes et les erreurs de mesures liées à chaque essai sont mises en évidence.

Les plans de fréquences et les problèmes de canalisation sont abordés.

Les cas spécifiques des réseaux locaux sans fil : technologies RLAN, WiFi, Bluetooth... sont présentés.

Programme

1 - **Synthétiser les obligations relatives à la mise sur le marché des émetteurs hertziens**

2 - **Décrire la normalisation radio**

3 - **Compléter les exigences techniques radio avec les décisions et recommandations applicables**
Classes d'émission - Plan de fréquences - Principales décisions applicables - Caractéristiques d'émission : puissance, nature de l'antenne, canalisations, rapport cyclique

4 - **S'approprier les fondamentaux théoriques de la radio**
Propagation radioélectrique - Techniques de base de radiocommunication - Paramètres des récepteurs

5 - **Classifier l'instrumentation de mesure**
Caractéristiques des récepteurs et analyseurs de spectre - Emplacement d'essai normalisé - Paramètres des sites de mesures - Antennes, dipôles - Utilisation de filtres, pré-amplificateurs

6 - **Présenter les méthodes d'essais radio**
Mesure de la puissance apparente rayonnée (P.A.R et P.I.R.E.) - Rayonnements non essentiels - Rayonnements parasites du récepteur - Largeur de bande de modulation - Densité de puissance crête - Mesures sur le récepteur - Mesures en conditions extrêmes - Spécification de l'instrumentation de mesure - Les recommandations et décisions Européennes applicables - Evaluation de l'incertitude de mesure - Gestion du spectre et harmonisation des fréquences

7 - **Evaluer l'incertitude de mesure**
Expression de l'incertitude de mesure par essais - Prise en compte des documents ETSI TR 102273-X - Exercices applicatifs et corrigés

8 - **Appliquer les essais radio les plus représentatifs en laboratoire**
Familiarisation avec l'instrumentation - Instrumentation de mesure radio : Analyseur de spectre, récepteur de mesure - Dipôles, antennes - Filtres réjecteurs - Site de mesure - Caractérisation des sites de mesures - Mesures de P.A.R. et P.I.R.E. - Analyse spectrale - Mesure des perturbations transitoires - Mesure en condition extrême de température et de tension

3 jours - 1430 € HT
par participant

PRÉSENTIEL

Montigny le Bx (78)
13-15 juin

Dates et lieu pour la session en présentiel

DISTANCIEL

En ligne (internet)
Uniquement en présentiel

RADIO
MESURE

Sensibilisation aux essais CEM

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.
- Connaitre 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

Etre titulaire d'un diplôme d'ingénieur ou de technicien (ou équivalent) dans les domaines :
électrique/électronique/électrotechnique

Moyens techniques et pédagogiques

Supports de présentations des exposés, cas pratiques, études de cas, maquettes de démonstration, moyens d'essais pour les formations pratiques

Sanction de la formation

Attestation de fin de formation

Modalités d'évaluation

Questionnaire d'évaluation sous forme de QUIZ

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

1 jour - 740 € HT
par participant

7 heures en distanciel
dont 1 x 3 heures en classes virtuelles

PRÉSENTIEL

Montigny le Bx (78) — **9 mars**
Vendargues (34) — **22 juin**
Chassieu (69) — **21 novembre**

Dates et lieux pour chaque session en présentiel

DISTANCIEL

En ligne (internet)
16 mars
5 avril
6 juillet
8 novembre

Dates de la classe virtuelle pour chaque session

Techniques de mesure et instrumentation CEM

Objectifs

- Mettre en œuvre les différents types d'essais.
- Présenter les caractéristiques de l'instrumentation de mesure.
- Prendre en compte les erreurs et incertitudes de mesure.
- Déterminer les actions spécifiques à mettre en œuvre pour chaque type d'essais.

Pré-requis

Etre titulaire d'un diplôme d'ingénieur ou de technicien (ou équivalent) dans les domaines : électrique/électronique/électrotechnique

Moyens techniques et pédagogiques

Supports de présentations des exposés, cas pratiques, études de cas, maquettes de démonstration, moyens d'essais pour les formations pratiques

Sanction de la formation

Attestation de fin de formation

Modalités d'évaluation

Questionnaire d'évaluation sous forme de QUIZ

A qui s'adresse cette formation ?

Ingénieurs et techniciens réalisant des essais en laboratoire ou sur site.

Présentation

Réalisé directement en laboratoire, ce stage permet de fixer les différentes méthodologies d'essais en CEM et leur importance en termes de reproductibilité.

Chaque phase théorique est concrétisée par une application pratique en laboratoire qui permet aux stagiaires de se familiariser avec les différents types de matériels de mesure.

Tout au long du stage, les limites d'incertitudes et les erreurs de mesure liées à chaque essai sont mises en évidence.

L'importance de la méthodologie vis à vis de la disposition et de l'installation de l'équipement sous test est abordée.

Programme

1 - **S'approprier les fondamentaux théoriques de la CEM**
Sources de perturbations - Concepts radiofréquences - Couplage des perturbations - Plan de qualification - Méthodes d'essais CEM en environnements spécifiques (Automobile, Aéronautique, Militaire)

2 - **Synthétiser les paramètres de chaque instrument d'essais**
Analyseurs de spectre et récepteurs de mesure - Antennes, RSIL, pince de courant - Préamplificateurs, filtres, atténuateurs, coupleurs, ... - Générateurs de fréquences - Générateurs d'immunité temporelle (DES, TER/S, onde de choc, ...)

3 - **Caractériser les emplacements d'essais**
Site de mesure en espace libre - Cage semi-anéchoïde et "full" anéchoïde - Mesure de l'atténuation de site normalisé - Mesure de l'atténuation de blindage - Détermination de l'uniformité de champ - Exigences des normes donnant les caractéristiques d'essais : EN 61000-4-3, CISPR 16-1-4 et CISPR 16-2-3, EN 50147

4 - **Décrire les méthodes d'essais selon les environnements**
Mesure des émissions conduites - Mesure des émissions rayonnées - Mesure des émissions harmoniques et du flicker - Immunité radiofréquence conduite et rayonnée - Immunité temporelle aux perturbations transitoires

5 - **Synthétiser les paramètres liés à l'incertitude de mesure**
Expression de l'incertitude de mesure par essais - Prise en compte de l'incertitude applicable - Normes CISPR 16-4-2 - Documents COFRAC LAB GTA 13 et LAB REF 02 - Incertitude de mesure et déclaration de conformité

6 - **Préciser les erreurs et vérifications de montage**
Exigences métrologiques définies dans la norme ISO CEI 17025 - Caractéristiques métrologiques des équipements (document LAB GTA 07) - Prise en compte des paramètres à vérifier - Vérification des équipements de mesure - Critères métrologiques

7 - **Appliquer les essais en laboratoire**
Présentation de l'instrumentation CEM - Réalisation avec les stagiaires des essais CEM

3 jours - 1430 € HT
par participant

PRÉSENTIEL

Chassieu (69)
28-30 mars

Montigny le Bx (78)
20-22 juin
5-7 décembre

Vendargues (34)
12-14 septembre

Dates et lieux pour chaque session en présentiel

DISTANCIEL

En ligne (internet)
Uniquement en présentiel

Les fondamentaux des essais mécaniques en chocs et vibrations

Objectifs

- Exposer les fondamentaux de la mécanique vibratoire et utiliser les grandeurs physiques caractéristiques du comportement dynamique d'une structure.
- Identifier les différents types de vibrations et de chocs, ainsi que leurs objectifs.
- Déterminer le moyen d'essai, l'instrumentation associée et l'outillage en fonction du programme et du matériel à tester.
- Savoir conduire et mener des essais de vibration et choc en définissant le besoin en montage d'essais et la stratégie de pilotage.
- Interpréter les résultats obtenus.

Pré-requis

Etre titulaire d'un diplôme d'ingénieur ou de technicien (ou équivalent) dans les domaines : vibratoire/mécanique/structure des matériaux

Moyens techniques et pédagogiques

Supports de présentations des exposés, cas pratiques, études de cas, maquettes de démonstration, moyens d'essais pour les formations pratiques

Sanction de la formation

Attestation de fin de formation

Modalités d'évaluation

Questionnaire d'évaluation sous forme de QUIZ

A qui s'adresse cette formation ?

Les techniciens de laboratoires d'essais vibratoires débutants ou les techniciens expérimentés souhaitant valider leurs connaissances expérimentales.

Les responsables produit, les chefs de projet, les ingénieurs ou les techniciens non spécialistes de ce type de mesures mais ayant la responsabilité du suivi des essais.

Présentation

Le but principal de cette formation est de sensibiliser les participants aux mesures mécaniques, vibrations et chocs, pour réaliser ou superviser des essais.

Elle permet de mieux percevoir la réalité et la pertinence des grandeurs physiques mises en jeu et mesurables mais également d'optimiser la définition d'un essai et de son déroulement.

En plus du rappel des notions théoriques essentielles et d'apporter une expérience quotidienne des essais, les démonstrations mises en œuvre et l'appui des moyens d'essais du laboratoire mécanique permettent d'appréhender, de façon concrète, la réalité des différentes grandeurs physiques à intégrer et les mesures réalisables.

Programme

1 - Présenter les fondamentaux

Définir les systèmes d'essais aux vibrations par l'approche des grandeurs physiques et leur réalité (force, déplacement, vitesse, accélération…) - Comprendre et illustrer la notion de résonance, de déformée modale, d'amplification et d'amortissement - Apprendre les différents types de vibrations : sinus, aléatoire, chocs, combiné, SRC, et expliciter les objectifs et paramètres utilisés pour chacun de ces types - Revoir les notions de traitement du signal

2 - Acquérir les connaissances sur les moyens d'essais mécaniques

Identifier et interpréter les capacités et les performances des différents moyens électrodynamiques, électro-hydrauliques, machines à choc, tables vibrantes ainsi que les systèmes de pilotage - Savoir choisir les capteurs de mesure en fonction des besoins de l'essai et leurs implantations - Savoir adapter l'analyse, le traitement du signal, en fonction de l'objectif recherché

3 - Préparer, suivre et analyser les essais

Savoir définir les besoins et concevoir l'outillage d'essais - Choisir la stratégie de pilotage : les principes de base, la stratégie multipoint et le notching - Analyser les résultats des mesures à partir de cas pratiques - Appréhender les normes d'essais et leurs exigences - Connaître les principes de personnalisation des essais

4 - S'approprier les règles essentielles de la rédaction d'un rapport d'essai

Identifier et justifier les points clés du contenu - Interpréter et analyser les résultats des mesures - Intégrer les contraintes et libertés afin d'organiser l'ordre de réalisation des essais

2 jours - 1050 € HT
par participant

PRÉSENTIEL

St-Chamond (42)	1er-2 février
Toulouse (31)	10-11 mai
Montigny le Bx (78)	14-15 juin 5-6 décembre
Bourgoin-Jallieu (38)	3-4 octobre

Dates et lieux pour chaque session en présentiel

DISTANCIEL

En ligne (internet)
Uniquement en présentiel

MÉCANIQUE
MESURE

Mise en oeuvre d'essais vibratoires et chocs au moyen d'un ensemble générateur électrodynamique (pots vibrants)

Objectifs

- Connaître les différents éléments constitutifs de l'ensemble générateur électrodynamique de vibrations
- Déterminer le moyen d'essai, l'instrumentation associée et l'outillage en fonction du programme d'essais et du matériel à tester
- Savoir préparer, programmer et conduire un essai de vibration ou de choc, en conformité avec les normes applicables et jusqu'à fourniture du rapport d'essai

Pré-requis

Etre titulaire d'un diplôme d'ingénieur ou de technicien (ou équivalent) dans les domaines : vibratoire/mécanique/structure des matériaux

Moyens techniques et pédagogiques

Supports de présentations des exposés, cas pratiques, études de cas, maquettes de démonstration, moyens d'essais pour les formations pratiques

Sanction de la formation

Attestation de fin de formation

Modalités d'évaluation

Questionnaire d'évaluation sous forme de QUIZ

A qui s'adresse cette formation ?

Aux techniciens ou ingénieurs de laboratoires d'essais vibratoires débutants, aux techniciens expérimentés dans le démarrage d'essais souhaitant devenir autonome dans la mise en œuvre et la programmation des essais.

Aux techniciens de maintenance ayant à prendre la responsabilité de moyens d'essais électrodynamiques.

Présentation

Cette formation, très pratique, est dispensée pour sa grande majorité directement sur moyens d'essais. Une visite pédagogique des installations du laboratoire complétera les travaux pratiques sur une installation d'essais dédiée pour la formation.

Le formateur partagera son expérience quotidienne des essais avec les stagiaires afin qu'ils soient préparés à mettre en œuvre des essais en toute autonomie lors du retour dans leur laboratoire.

Comme d'autres, ce stage est réalisable dans votre laboratoire avec vos moyens d'essai.

Programme

1 - Présenter l'ensemble générateur électrodynamique de vibrations

Identifier chacun des éléments constitutifs (pot vibrant, amplificateur, contrôleur, filtre, capteurs etc...) et apprécier le rôle de chacun

Préciser le fonctionnement de ces éléments, comprendre leurs capacités et leurs limites

Savoir utiliser un moyen d'essai et réaliser la maintenance 1er niveau

2 - Préparer un essai de vibration ou de choc

Définir les besoins et concevoir l'outillage d'essais

Vérifier la faisabilité de l'essai pour protéger l'installation et améliorer sa durée de vie

Connaître les règles de l'art du montage et de la préparation des essais

Appréhender les normes d'essais applicables et leurs exigences

3 - Programmer le contrôleur de vibration et sécuriser les essais

Etudier la boucle d'asservissement, et analyser les sources possibles de défaut pour les éviter et/ou les résoudre

Caractériser l'outillage de vibration

Identifier les paramètres communs à tous les types d'essais : paramétrage de la table des voies, stratégie de pilotage, limitation de niveau (notching), signal d'excitation (drive), pré-test, tolérances...

Prendre en compte l'ensemble des paramètres de pilotage spécifiques aux types d'essais (sinus, aléatoire, choc) et appréhender leur influence : vitesse de correction, facteur de crête, pré-pots chocs, nombre de DDL, filtrage...

Programmer des essais « complexes », vibrations combinées et SRC

4 - Réaliser et rapporter les essais

Etablir un diagnostic lorsque l'essai ne débute pas ou s'arrête avant son terme

Corriger les anomalies majeures de fonctionnement

Repérer les constituants clés du rapport d'essai

2 jours - 1050 € HT
par participant

PRÉSENTIEL

Bourgoin-Jallieu (38) 22-23 mars

Toulouse (31) 12-13 septembre

Montigny le BX (78) 7-8 novembre

Dates et lieux pour chaque session en présentiel

DISTANCIEL

En ligne (internet)
Uniquement en présentiel

Maîtrise des exigences des essais de séisme

Objectifs

- Identifier et comprendre les phénomènes vibratoires et chocs spécifiques aux phénomènes de séisme, ainsi que les exigences qui y sont associées.
- Interpréter les grandeurs caractéristiques et les paramètres permettant la définition et l'analyse d'un essai de séisme.
- Connaître les différents documents normatifs et spécifications d'essais de séismes.
- Comprendre les différentes étapes d'une campagne de qualification en séisme, de la préparation amont jusqu'à l'interprétation des résultats intégrés dans le rapport d'essai.

Pré-requis

Etre titulaire d'un diplôme d'ingénieur ou de technicien (ou équivalent) dans les domaines : vibratoire/mécanique/structure des matériaux

Moyens techniques et pédagogiques

Supports de présentations des exposés, cas pratiques, études de cas, maquettes de démonstration, moyens d'essais pour les formations pratiques

Sanction de la formation

Attestation de fin de formation

Modalités d'évaluation

Questionnaire d'évaluation sous forme de QUIZ

A qui s'adresse cette formation ?

Responsables produits, chefs de projets, techniciens et ingénieurs de bureaux d'études, ayant la responsabilité de la conception, de la définition de spécifications d'essais, ou du suivi de campagnes d'essais de qualification d'équipements à destination de l'industrie nucléaire ou étant soumis à des exigences de tenue aux sollicitations de séisme.

Présentation

Le but du stage est d'appréhender de manière globale les contraintes et enjeux associés à une campagne de qualification en séisme au travers des différentes étapes : définition du protocole d'essais, la préparation des essais (pré-qualification par calcul, conception des outillages d'essais, définition des servitudes et de l'instrumentation), la réalisation des essais et interprétation des résultats et du rapport d'essai.

Les démonstrations à l'aide des bancs bi-axiaux du laboratoire permettront d'illustrer et d'appréhender de manière plus concrète les grandeurs physiques associées aux essais de séisme.

Programme

1 - Acquérir les fondamentaux

Appréhender, à partir d'un système à 1DDL, les grandeurs physiques caractéristiques des phénomènes dynamiques (fréquence, force déplacement, vitesse, accélération…) ainsi que les notions de résonance, amplification et amortissement statique et dynamique
Revoir les notions de traitement du signal, et notamment la théorie de la transformation temps/fréquence du Spectre de Réponse au Chocs utilisée pour synthétiser les signaux temporels de séisme

2 - Expliquer la spécification d'essais de séisme

Identifier les différents documents normatifs (NF EN, IEEE, spécifications EDF…)
Capacité et performances des moyens d'essais électro-hydrauliques et des systèmes de pilotage
Définir l'instrumentation

3 - Réaliser des essais en laboratoire

Définir les outillages d'interface entre l'équipement en test et le moyen d'essai
Démonstration d'essais de séisme sur les moyens de notre laboratoire

4 - Interpréter les résultats et le rapport d'essais

Identifier les attendus d'un rapport d'essais
Interpréter les résultats
Corréler les résultats d'essais avec la validation préliminaire par calcul

1 jour - 740 € HT

PRÉSENTIEL

Bourgoin-Jallieu (38)
6 avril

Dates et lieu pour la session en présentiel

DISTANCIEL

En ligne (internet)
Uniquement en présentiel

SÉISME
MESURE

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

Objectifs

- Se familiariser avec les exigences du référentiel EN ISO/CEI 17025 et LAB REF 02.
- Décrire 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 techniques et pédagogiques

Supports de présentations des exposés, cas pratiques, études de cas, maquettes de démonstration, moyens d'essais pour les formations pratiques

Sanction de la formation

Attestation de fin de formation

Modalités d'évaluation

Questionnaire d'évaluation sous forme de QUIZ

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 - Présenter 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)

2 jours - 1050 € HT
par participant

14 heures en distanciel
dont 2 x 3 heures en classes virtuelles

PRÉSENTIEL

Montigny le Bx (78)
27-28 septembre

Date et lieu pour la session en présentiel

DISTANCIEL

En ligne (internet)
Nous consulter

Dates des 2 classes virtuelles pour la session

QUALITÉ
MESURE

Estimation de l'incertitude de mesure dans un laboratoire

Objectifs

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

Pré-requis

Etre titulaire d'un diplôme d'ingénieur ou de technicien (ou équivalent) dans les domaines : électrique/électronique/électrotechnique

Moyens techniques et pédagogiques

Supports de présentations des exposés, cas pratiques, études de cas, maquettes de démonstration, moyens d'essais pour les formations pratiques

Sanction de la formation

Attestation de fin de formation

Modalités d'évaluation

Questionnaire d'évaluation sous forme de QUIZ

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**

1 jour - 740 € HT
par participant

7 heures en distanciel
dont 1 x 3 heures en classes virtuelles

PRÉSENTIEL

Montigny le Bx (78)
1er juin
14 décembre

Dates et lieu pour la session en présentiel

DISTANCIEL

En ligne (internet)
Nous consulter

Dates de la classe virtuelle pour la session

CEM - SÉCU - RADIO

MESURE

BULLETIN D'INSCRIPTION

A retourner par fax au 01 85 76 43 92, par e-mail à 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 ☐Achats ☐ 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

Participant(s)
☐ Mme ☐M ..... Prénom .....
Fonction ..... Téléphone .....
E-mail .....
Réf. 2023 - ☐☐☐☐ **Date Session** ..... **Prix** ..... €HT

Participant(s)
☐ Mme ☐M ..... Prénom .....
Fonction ..... Téléphone .....
E-mail .....
Réf. 2023 - ☐☐☐☐ **Date Session** ..... **Prix** ..... €HT

Participant(s)
☐ Mme ☐M ..... Prénom .....
Fonction ..... Téléphone .....
E-mail .....
Réf. 2023 - ☐☐☐☐ **Date Session** ..... **Prix** ..... €HT

Adresse de facturation

Raison sociale (ou Opérateur de Compétences) .....
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.

MODALITÉS PRATIQUES

Contactez-nous au
01 85 76 43 02 ou par e-mail :
formation@emitech-group.com

Inscription

Les formations intra-entreprises doivent faire l'objet d'un devis spécifique.
Pour des raisons pédagogiques, les stages interentreprises n'autorisent qu'un nombre limité de 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 n'est pas suffisant.

PSH, un accès pour tous à nos formations

Vous êtes en situation d'handicap et vous interrogez sur l'accessibilité de nos formations car vous avez besoin d'une adaptation ou de conditions spécifiques pour suivre nos stages ?
Nous sommes à votre écoute pour :
- Vous proposer une aide sur mesure et individualisée avant, pendant et après votre formation
- Vous donner accès à nos locaux de formation (salle de formation, laboratoire en cas de stage avec applications pratiques)
- Adapter nos contenus et le déroulement de nos formations : accompagnement par une personne professionnelle, des supports informatiques, techniques…

Votre Référent Handicap au sein de l'organisme de formation Emitech :
Julie CHATAIS - j.chatais@emitech-group.com - 06 13 71 07 01

Convocation - Questionnaire préalable

Environ un mois avant le début du stage, une convocation et un questionnaire préalable sont envoyés par mail à l'attention du responsable formation et du stagiaire. Un plan d'accès ainsi que la liste des hôtels proches de notre centre de formation y sont joints ainsi qu'un descriptif expliquant le déroulement des sessions en distanciel.

Frais de participation

Le coût du stage inclut les frais de restauration du midi (hormis nos formations à distance) et le support de cours. Pour les formations à distance, le coût du stage inclut l'accès à la plateforme de formation et à l'ensemble des cours digitaux durant lé période définie contractuellement.

Moyens pédagogiques, techniques et d'encadrement

Supports pédagogiques et techniques, équipements divers, salles de formation ou plate-forme LMS www.akolit.fr.

Désistement

Toute inscription peut être annulée dans les 10 jours précédant le stage. Jusqu'à la veille du 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

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[1]
ZAC des Communes
4, allée de la Rhubarbe
78260 ACHERES
Tél. : 01 39 11 84 00

Centre d'OSNY[1]
4-6 rue du Général de Gaulle
92500 OSNY
Tél. : 01 39 11 84 00

Centre de BOSROUMOIS[1]
Rue de l'Europe, Cidex 68bis
27670 LE BOSC-ROGER-EN-ROUMOIS
Tél. : 02 35 87 57 36

Grand Ouest

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

Site de Juigné sur Loire
21 rue de la Fuye
Parc d 'activité de Lanserre
49610 JUIGNE 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

Sud-Ouest

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 RUELLE SUR TOUVRE
Tél. : 05 45 94 61 90

Grand Sud

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

Centre de MARIGNANE[2]
Technoparc des Florides
Ilôt Carmin, Bâtiment 2
13740 MARIGNANE
Tél. : 04 42 42 08 26

Rhône-Alpes

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

Centres de SAINT-CHAMOND[3-4]
Allée Isaac Newton
42400 SAINT-CHAMOND
Tél. : 04 77 81 55 00

Centre de BOURGOIN[5]
49, Boulevard du Pré Pommier
38300 BOURGOIN-JALLIEU
Tél. : 04 74 93 83 83

Grand Est

Centre de SOCHAUX[6]
364, rue Armand Japy
Technoland
25460 ETUPES
Tél. : 03 81 90 75 90

GROUPE EMITECH
- Emitech - www.emitech.fr
- EMC[1] - www.emcfrance.fr
- Pieme[2] - www.pieme.fr
- Adetests[3] - www.adetests.com
- Lefae[4] - www.lab-lefae.com
- Environne'Tech[5] - www.environnetech.fr
- Eurocem[6] - www.eurocem.fr

www.emitech.fr

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