

# Mesures CEM aéronautiques & militaires

## Objectifs :

*A l'issue de cette formation, le stagiaire sera capable de mettre en œuvre des mesures normalisées dans le domaine aéronautique / militaire en comprenant les méthodes et les difficultés liées aux appareils de mesure, à l'installation et à la reproductibilité.*

## Le but de cette formation est de :

- Connaître la réglementation en vigueur pour un système
- Connaître les principales caractéristiques des équipements et dispositifs de mesure
- Être capable d'analyser et de mettre en œuvre les méthodes d'essais normalisés
- Se familiariser avec des méthodes d'essais normalisés en CEM au travers des démonstrations du formateur

## À SAVOIR

### Public

- Responsables et techniciens en charge de la qualification CEM
- Ingénieurs et techniciens de bureau d'étude de conception électronique

### Postulats

- Connaissances de base des lois physiques

### Méthodes pédagogiques

- Action de formation :
  - Support de cours
  - Exercices pratiques
  - Démonstrations pratiques
- Évaluation des acquis :
  - QCM en fin de session

### Modalités pédagogiques

- Formation d'adaptation et de développement des compétences dispensée en présentiel
- Programme adaptable en durée et contenu en intra entreprise
- Attestation de fin de formation

### Intervenant

- Formateur et consultant terrain de plus de 10 ans d'expérience

### Informations pratiques

- Durée : 3 jours soit 21 h
- Paris, du 28 au 30 juin 2022

### Tarif

1 490 € HT

## PROGRAMME

### 1 – INTRODUCTION - RAPPELS

- Rappels des réglementations
- Grandeurs et unités
- Puissance et tension
- Décibels
- Réciprocité des couplages
- Organisation d'un laboratoire CEM
- Organisation CEM du développement d'un équipement

### 2 – PRINCIPES DES ANALYSEURS ET RÉCEPTEURS

- Représentation d'un signal
- Analyseur de spectre Superhétérodyne
- Analyseur de spectre FFT
- Analyseur de spectre en Temps réel
- Filtrés de résolution normalisés Aéro / Militaires / Civils
- Erreur de mesure liée au ROS de la chaîne de mesure

### 3 – SPÉCIFICATIONS ET MISE EN ŒUVRE DES ESSAIS

- Plan de contrôle CEM
- Organisation des essais d'immunité
- Montage d'essai Aéro & Militaire
- Programme d'essai CEM

### 4 – ÉMISSION CONDUITE AÉRO & MILITAIRE

- Classification des matériels selon CISPR
- RSIL Aéro & Militaire
- Ecart entre les 2 types de RSIL
- Mesures au RSIL
- Pincés de courant
- Section 21 : Emission conduite RF
- CE 101 / CE 101 / CE 106 : Emission conduite
- Exemple des limites d'émission en conduction Aéro & Militaire

### 5 – ÉMISSION RAYONNÉE AÉRO & MILITAIRE

- Emission en rayonnement
- Antennes utilisées en CEM
- Facteur d'antenne et gain d'antenne
- Cages de Faraday et matériaux absorbants
- Emission rayonnée méthode CRBM
- Section 15 : Emission rayonnée magnétique
- Section 21 : Emission rayonnée RF
- RE 101 / RE 102 / RE 103 : Emission rayonnée
- Exemple des limites d'émission en rayonnement Aéro & Militaire

### 6 – IMMUNITÉ CONDUITE AÉRO & MILITAIRE

- Section 16 : Entrée de puissance
- Section 17 : Pic de tension
- Section 18 : Susceptibilité conduite audio fréquence
- Section 19 : Susceptibilité aux signaux induits
- Section 20 : Susceptibilité RF conduite (BCI)
- CS 101 / CS 106 / CS 109 : Susceptibilité sur les alimentations et masses
- CS 103 / CS 104 / CS 105 : Susceptibilité sur le port d'antenne
- CS 114 : Susceptibilité RF conduite (BCI)
- CS 115 : Susceptibilité conduite à l'onde impulsionnelle
- CS 116 : Susceptibilité conduite à l'onde oscillatoire amortie

### 7 – IMMUNITÉ EN RAYONNEMENT

- Immunité en rayonnement
- Section 20 : Susceptibilité RF rayonnée
- Immunités aux champs forts (CRBM)
- RS 101 / RS 103 / RS 105 : Susceptibilité aux champs EM

### 8 – IMMUNITÉ AUX ONDES FOUDES

- DO-160 : Formes d'ondes induites par la foudre
- Ondes Aéronautique : Multiple Stroke / Multiple Burst
- Section 22 : Injection sur le faisceau
- Section 22 : Pin injection
- Section 23 : Injection directe
- Caractéristiques des composantes A/B/C/D du courant foudre

### 9 – EVOLUTION NORMATIVE

- DO-160 : comparaison des versions
- MIL-STD-461 : comparaison des versions

### 10 – CONCLUSION

- Résumé des mesures CEM
- Abréviations en CEM
- Bibliographie