

# Les fondamentaux de l'Analyse de Défaillance en Electronique

## Objectifs :

À l'issue de cette formation, les participants seront capables de comprendre le rôle et les enjeux de l'analyse de défaillance dans le cycle de vie produit.

Le but de cette formation est de :

- Identifier et appliquer les étapes clés d'une démarche structurée d'analyse de défaillance.
- Utiliser des outils de résolution de problèmes (8D, Ishikawa, 5 Why, etc.).
- Distinguer et sélectionner les techniques d'analyse non destructives et destructives adaptées à chaque cas.

## À SAVOIR

### Public

- Chefs de projets, ingénieurs ou techniciens d'essais ayant la responsabilité du suivi des essais, Ingénieurs qualité

### Postulats

- Connaissances basiques en systèmes électroniques et mesures physiques

### Méthodes pédagogiques

- Action de formation :
  - Support de cours
  - Exercices pratiques
  - Démonstrations pratiques si possible
- 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 : 2 jours soit 14 h
- Toulouse, du 24 au 25 novembre 2026

### Tarif

**2 000 € HT**

## Le but de cette formation est de :

- Savoir définir les objectifs à atteindre pour être conforme aux essais CEM
- Être capable d'analyser et d'identifier les non conformités aux essais CEM
- Pouvoir adapter les moyens d'investigations selon les problématiques rencontrées
- Maîtriser les solutions CEM et leurs mises en œuvre
- Pouvoir mettre en œuvre ses propres outils de diagnostic

## PROGRAMME

### 1 – INTRODUCTION À L'ANALYSE DE DÉFAILLANCE

- Définition et enjeux pour la qualité, la fiabilité et le support client
- Typologie des défaillances électroniques : aléatoires, permanentes, intermittentes, latentes
- Objectifs d'une analyse de défaillance : compréhension, correction, prévention
- Exemples de situations typiques en production, sur le terrain, en qualification

### 2 – DÉMARCHE GÉNÉRALE D'ANALYSE DE DÉFAILLANCE

- Collecte d'informations (contexte, historique, conditions de survenue)
- Formulation d'hypothèses (mode et mécanisme de défaillance)
- Plan d'investigation (choix des outils d'analyse)
- Confirmation de l'hypothèse
- Rétroaction et actions correctives
- Importance de la traçabilité et de la documentation

### 3 – OUTILS DE RÉSOLUTION DE PROBLÈMES

- Méthodes de raisonnement structuré :
- 5 Pourquoi
- Ishikawa / diagramme causes-effets
- 8D (Eight Disciplines) : structure d'un rapport type
- Analyse des modes de défaillance, de leur effet et de leur criticité (AMDEC)
- Etudes de cas simplifiés

### 4 – TECHNIQUES D'ANALYSES NON DESTRUCTIVES

- Objectifs : identifier sans altérer le produit
- Outils typiques :
- Inspection visuelle (stéréomicroscope)
- Rayons X / RX 2D & CT scan
- Microscopie optique et microscopie électronique à balayage (SEM / EDX)
- Thermographie infrarouge active / passive
- Courbes électriques fonctionnelles
- Acoustique (C-SAM / SAT) pour détecter les délaminations ou fissures

### 5 – TECHNIQUES DESTRUCTIVES

- Objectifs : confirmer les causes par ouverture ou destruction contrôlée
- Outils courants :
- Décapsulation chimique ou mécanique
- Coupe transversale (micro-section) et préparation métallographique
- Polissage et attaque ionique
- Microscopie électronique à balayage (SEM / EDX)
- Analyse matériaux (FTIR, TGA, DSC, TMA, DMA)

### 6 – ÉTUDES DE CAS ET EXERCICES PRATIQUES

- Objectifs : découvrir nos moyens d'analyses à travers des cas d'application concrets
- Exemples : fissuration de billes BGA, migration électrochimique, corrosion, délamination, soudure froide...
- Présentation d'un rapport de défaillance
- Découvertes et ateliers pratiques sur des équipements analytiques (MEB, FTIR, RX et autres)
- Analyse d'images (RX, microscopie, coupe)