



## ÉLECTRONIQUE

### CONCEPTION CEM DES ÉQUIPEMENTS ÉLECTRONIQUES : DU PCB AU SYSTÈME

#### OBJECTIFS

Comprendre les perturbations CEM et leurs impacts sur les cartes électroniques analogiques et numériques.  
Connaître les règles de tracé du PCB, les bonnes pratiques de conception des cartes et des systèmes électroniques.  
Maîtriser les techniques de blindage, de filtrage, de câblage, d'interconnexion et de mise à la masse des cartes et systèmes électroniques.

#### CONTENU PÉDAGOGIQUE

##### Définitions

- Un peu d'histoire...
- La CEM est un objectif fonctionnel, méthode d'analyse de la CEM
- Propagation des champs électromagnétiques

##### Réglementation européenne

- Éléments d'une directive, conformité aux exigences essentielles
- Normes harmonisées, interprétation du JOUE
- Marquage CE. Directive européenne CEM

##### Directive 2014/53/UE : Domaine d'application

##### Circuits actifs

- caractérisation de l'étage d'entrée d'un ampli OP
- Résumé des problèmes numériques

##### Circuits de Commutation

- Convertisseurs statiques
- Les 3 cas de mode commun entrée à sortie
- Résumé des problèmes de découpage

##### Impédance Commune

- Couplages par impédance
- Résumé des problèmes d'impédance commune

##### Couplage carte à châssis

- Couplage capacitif carte à châssis
- Capacité totale entre carte et plan de masse
- Résumé des problèmes « d'effets de main »

##### Couplage piste à piste

- Diaphonie capacitive et Diaphonie inductive sur CIP
- Diaphonie entre deux circuits
- Résumé des problèmes de diaphonie

##### Couplage champ à système

- Tension de boucle
- Résumé des problèmes champ à fil

##### Rayonnement des électroniques

- Spectre d'un train trapézoïdal
- Rayonnement d'une petite boucle
- Spectre rayonné en mode différentiel
- Résumé des problèmes de rayonnement de M.C.

##### Lignes en impulsion

- Qu'est-ce qu'une logique rapide ?
- Qu'est-ce qu'une ligne de transmission ?
- Résumé des problèmes de lignes

##### Protection en conduction

- Parasurtensions
- Dimensionnement d'une varistance
- Impédance en fonction du nombre de spires



#### DURÉE

2,5 jours  
18 heures



#### SESSIONS

- 26 - 28 (am) novembre en distanciel



#### FRAIS D'INSCRIPTION (DÉJEUNER INCLUS)

1 500 € HT



#### PRÉREQUIS & PUBLIC CONCERNÉ

Directeurs R&D, chefs de projets, Ingénieurs et techniciens de conception, créateurs de cartes et systèmes électroniques.  
Connaissances générales en conception électronique.

### **Câbles blindés**

- Câbles blindés et coaxiaux
- Raccordement des écrans de câbles blindés
- Résumé des problèmes de câbles blindés

### **Blindage**

- Mode de fonctionnement d'un écran
- Réflexion
- Etapes de mise au point d'un blindage

### **Conclusion**

- Résumé des problèmes de CEM
- Acronymes en CEM
- Bibliographie CEM française
- Quelques sites Internet intéressants



## **Coordonnées**

CPE Lyon Formation Continue

41 rue Garibaldi – 69006 LYON

[04.72.32.50.60](tel:0472325060)

