

## Comprendre et maîtriser la thermique des systèmes électroniques

Les évolutions de l'électronique, liées notamment à l'augmentation des densités de puissance et des fréquences de fonctionnement, imposent une prise en compte des aspects thermiques dès le début des études. La fiabilité et le bon fonctionnement des électroniques passent par la maîtrise des échauffements. Cette journée de séminaire s'adresse aux ingénieurs et techniciens qui développent des équipements électroniques afin qu'ils soient sensibilisés au dimensionnement correct du refroidissement de ceux-ci, dès le début des études

**Objectif :** Ce séminaire a pour but de faire connaître les phénomènes physiques mis en jeu ainsi que les lois associées à ceux-ci, afin de pouvoir définir pour chaque cas, un modèle approché raisonnable et suffisant qui reste accessible au calcul manuel. L'accent sera mis sur la démarche à adopter suivant le type de refroidissement utilisé. Chaque type de refroidissement sera illustré par un exemple de calcul pratique.

**Personnes concernées :** Chefs de Projets, Techniciens et Ingénieurs ayant à spécifier, à concevoir ou à développer des systèmes électroniques.

**Intervenant :** Pierre LAPALUS Ingénieur SUPELEC Expert en thermique des équipements électroniques

### Contenu de la journée – Programme

#### Introduction

**Les trois modes de transfert de la chaleur :** Présentation succincte des 3 modes, conséquences sur le modèle de base, notion de coefficient d'échange thermique.

**Transfert par conduction :** Généralités, résistance thermique stationnaire, conduction au travers des ailettes, drains thermiques, résistance thermique de contact, cas des isolants électriques, matériaux et ordres de grandeur, utiliser les données du fabricant, exemples de calculs.

**Transfert par rayonnement :** Généralités, Lois fondamentales (Lambert, Planck, Wien, Stefan Boltzmann), applications en électronique, exemples de calculs, rayonnement d'un dissipateur, rayonnement d'un coffret.

**Transfert par convection :** Définition, résistance thermique de convection, convection naturelle ou forcée, ordre de grandeur du coefficient d'échange thermique.

**Convection naturelle :** Formules de base, modèles généraux, modèle pour dissipateur, effet de la pression, effet de l'humidité de l'air.

**Convection forcée :** Formules de base, cas des dissipateurs ventilés / des plaques froides / des électroniques immergées, Choix.

**Changement de phase :** Introduction – Chaleur latente, refroidisseurs à ébullition, stockage thermique par matériau fusible.

**Régimes transitoires :** Capacité thermique, analogie électrique modélisation.

**Utilisation de logiciels de calcul :** Généralités et mise en garde, validation des résultats calculés.

**Conclusion – Débat – Questions/réponses**

**Date et lieu :** 21/3/2012 de 8h45 à 17h30 – ENSIL Parc ESTER 87038 LIMOGES

**Prix :** Gratuit pour les PME (\*), **Déjeuner** pris en charge

**Inscription obligatoire :** retourner le bulletin d'inscription ci-joint par email, fax ou courrier **avant le 16/03/12.**

<p>JESSICA FRANCE ESTER TECHNOPOLE 1 Avenue d'Ester 87068 LIMOGES Tél./Fax : 05 55 33 18 47 GSM : 06 60 77 06 70 <a href="mailto:gerard@captronic.fr">gerard@captronic.fr</a></p>	<p>M. : ..... Société : ..... Adresse : ..... Tél : ..... Fax : ..... mél : .....  <b>Séminaire : Thermique des équipements électroniques</b>  <b>Du mercredi 21 mars 2012 (8h45-17h30)</b></p>
---	---

(\*) Critère d'éligibilité : Toute PME de droit français, de taille inférieure à 2000 personnes n'étant pas détenue à plus de 50% par un groupe de plus de 2000 personnes