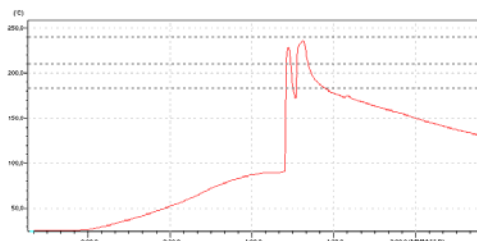
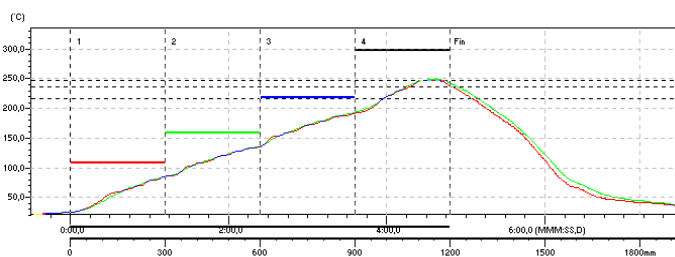


## N° 6 LE BRASAGE SANS PLOMB (RoHS)

Durée du stage : 14 heures en 2 jours  
Nombre maximum de stagiaires par session = 8  
Nombre minimum de stagiaires par session = 3

**S'adresse au personnel technique impliqué par le passage aux alliages sans plomb.** L'objectif est de s'attarder sur les points critiques des nouvelles exigences des procédés de brasage sans plomb. Quels sont les alliages de substitution, quel flux utiliser, doit-on modifier les circuits imprimés, les composants supportent-ils les nouvelles températures de brasage, le four et la vague sont-ils compatibles avec ce process, quel nouvel équipement acquérir, qu'en est-il de la fiabilité ?



§I à VI : durée 1,5 jour

### 1 - PRESENTATION & SOURCES DES INFORMATIONS

### 2 - LEGISLATION

- Les directives européennes WEEE & ROHS et leurs implications concrètes.
- État des lieux mondial sur le sans plomb.

### 3 - LES PROCESS ACTUELS (RAPPELS FLASH)

- Rappel des conditions de réalisation d'un brasage : métaux, flux, températures, composés intermétalliques.
- Les alliages classiques d'aujourd'hui, températures d'utilisation.
- Les différentes techniques d'assemblage (la vague et la refusion).

### 4 - LES ALLIAGES DE DEMAIN

- Natures des alliages sans plomb (SnAgCu, SnAg, SnCu, SnZn, etc.), coût comparé à l'étain plomb.
- Caractéristiques : diagrammes de phases et structure des joints, températures de fusion, mouillage, composés intermétalliques.
- Étude comparée du mouillage des alliages SnPb, SnAgCu et SnCu (force et angle). Conséquences sur la maîtrise thermique du process sans plomb, sur les critères de contrôle visuel.
- Fiabilité des joints, résultats d'études comparatives avec l'alliage au plomb.

### 5 - IMPACT SUR LES PROCESS : vague, refusion, fer.

#### 5-1 Impact sur les circuits imprimés.

- Impact sur les PCB : types de laminés (papier, verre époxy, polyimide) et caractéristiques à prendre en compte pour le brasage sans plomb : reprise d'humidité, Tg, dilatation, résistance à la chaleur, tenue des pastilles, halogène free.
- Conséquences sur la tenue des trous métallisés et des vias, sur la déformation.

- Les différentes finitions sans plomb (HAL, ENIG, OSP, Sn et Ag chimique).

### 5-2 Impact sur les composants.

Paramètres critiques pour la refusion.

- Dégradation des puces selon la température.
- Composant en matière organique : impact de la température sur l'humidité incorporée dans le cas de la refusion = normes de référence : MSL JSTD033B et JSTD020D.
  - Conséquences sur : « pop-corn » ou gestion des composants en Dry Pack.
  - Conséquences sur la définition de la fenêtre thermique de brasage : entre un mini pour les joints et un maxi pour les composants. Comparaison des fenêtres pour l'alliage au plomb et sans plomb. Maîtrise actuelle des températures.
- Les différentes finitions sans plomb, cas de l'étamage et des Whiskers.

### 5-3 Impact sur le brasage à la vague.

- Très bref rappel des conditions thermiques d'une vague avec alliage au plomb.
- Mise en oeuvre d'un alliage sans plomb. Montée des températures : préchauffage, bain et carte.
- Conséquences sur les composants CMS céramique et traditionnels.
- Conséquences sur les produits organiques : les flux de vague (compositions, températures)
- Conséquences sur la puissance du préchauffage, sur la durée, sur la déformation des cartes et les moyens de les transporter.
- Conséquence sur le choix à faire au contact avec la vague : la durée de contact ou la température du bain, (ou les deux ?).
- Cas de la dissolution, endurance du pot d'alliage et des axes de pompes. Modification de la composition de l'alliage par dissolution des métaux en contact.
- Génération de scories.

### 5-4 Impact sur le brasage par refusion

- Très bref rappel des conditions thermiques d'une refusion avec alliage au plomb, constatation de la difficulté de maîtriser les divergences thermiques selon les PCB et les composants.
- Re-définition de la fenêtre thermique du brasage sans plomb et évaluation de la maîtrise actuelle des températures dans les fours à convection.
  - Conséquence sur l'adaptation de la fenêtre de brasage par refusion, modification des profils : à palier, en triangle, en trapèze et importance du refroidissement en sortie de four.
  - Conséquence sur la capacité : « mon four » est-il capable de tenir les nouveaux profils.
  - Autre possibilité : la refusion par condensation de vapeur.

### 5-5 Impact sur le contrôle des joints

- Impact contrôle externe : forme, aspect. Contrôle visuel & AOI.
- Impact contrôle interne : RX, coupes micrographiques sur structure.

### 5-6 Impact sur la réparation

- Etat de l'art et conséquences dues à la haute température de fusion de l'alliage.
- Température des panes, forme, entretien.
- Régulation thermique, vitesse de récupération.
- Préchauffage du PCB, risque de détérioration, décollement des plagues, measing.

## 6 - PHASE DE TRANSITION

- Durant un certain temps, il y aura coexistence des équipements « au plomb » avec les équipements « sans plomb ».
- Que produira la mixité des métaux sur la fiabilité des joints ? Divers cas sont évalués dont les BGA.
  - Traçabilité de la fabrication sans plomb, garantie RoHS.

## 7 - MANIPULATIONS PRATIQUES (1/2 journée).

- Essais sur crèmes à braser sans plomb : coalescence. Comparaison avec la crème au plomb habituelle.
- Refusion : réglage du four pour un profil sans plomb, choix de la position des sondes.
- Relevé du profil des performances du four, étude des divergences et commentaires des résultats : « Mon four est-il capable ? » de rester dans les tolérances exigées par les normes.
- Travail au fer : brasage de cartes avec un alliage sans plomb (préalable conseillé : posséder la pratique du brasage au fer, afin de pouvoir comparer les difficultés nouvelles).

## SUPPORTS PEDAGOGIQUES

Animation par vidéo projection, photos diverses.

Un mémo **en couleur** est remis à chaque participant (résumé du cours, courbes thermiques, photos, ...)

Travaux pratiques en atelier.

**ANIMATEUR DU STAGE** : M. Patrick MELLET – M. Olivier DESVILLES - INSTITUT IFTEC

**Sessions 2010** = du 18 au 19 janvier -/ du 30 au 31 mars -/ du 21 au 22 juin -/ du 18 au 19 octobre -/ du 06 au 07 décembre.