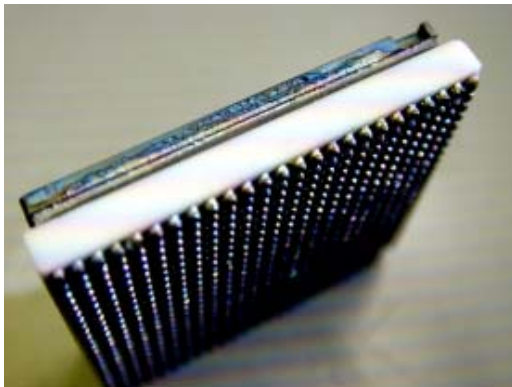


## N° 17 MISE EN ŒUVRE DES BGA

**Durée du stage : 18 heures en 2,5 jours**  
**Nombre maximum de stagiaires par session = 8**  
**Nombre minimum de stagiaires par session = 3**



**Ce stage est destiné aux membres des bureaux d'études, de méthodes, d'industrialisation ainsi qu'aux responsables de fabrication.** Objectif : connaître les différentes familles de BGA, adapter la mise en œuvre selon les contraintes de structure : assemblage, contrôle, réparation. Développement des contraintes thermomécaniques sur les structures de BGA. Impact sur la conception des circuits imprimés et sur les process d'assemblage. Cas des BGA fine pitch, CSP et Flip Chip.  
**S'adapter à l'impact du brasage sans plomb**

**Pré-requis : pour suivre cette formation avec profit, le stagiaire doit avoir une bonne connaissance du procédé de refusion (ou avoir suivi le stage « Refusion des CMS (N°11) »)**

### I - SITUATION TECHNOLOGIQUE DU B.G.A.

- Évolution de la densité du nombre d'entrées / sorties d'un composant et intérêt des connexions réparties en surface tels que les composants à sorties matricielles.
- Augmentation des performances électriques, électromagnétiques.

### II - FAMILLES DE B.G.A ET CARACTÉRISTIQUES

- Structures internes, Wire bonding ou Flip chip.
- Les B.G.A organiques : technologies et caractéristiques des substrats. Nature des billes. Contraintes thermomécaniques.
- Classes MSL, l'humidité sur les BGA organiques et limites thermiques, normes JSTD 033B et JSTD 020D.  
**Cas du brasage sans plomb.**
- Les B.G.A céramiques CBGA et CCGA. Technologies et caractéristiques des substrats. Nature des billes. Contraintes thermomécaniques et particularité des billes non fusibles. Obligations de procédé. Boîtiers à colonnes.
- Autres TBGA, PSGA, technologies fine pitch, C.S.P et Flip Chip.

### III - LES CONTRAINTES

- Contraintes mécaniques. Impact sur la mise en flan et la découpe.
- Contraintes thermomécaniques : internes liées à la structure, externes liées au circuit imprimé. Impact sur la fiabilité, analyse des facteurs influents. Cas du brasage sans plomb.

### IV - LA CONCEPTION DU CIRCUIT IMPRIME

- Impact du pitch et des contraintes sur la classe et la technologie du circuit imprimé.
- Circuits classiques, séquentiels, à micro-vias. Structures, matériaux, procédés, finitions.
  - Dimension et forme des plages. Solder mask. Cas du passage en vague de l'autre face.
  - Double refusion, auto centrage.

### V - LE PROCESS DE FABRICATION

- Procédé de sérigraphie de la crème : cas des billes fusibles ou non fusibles. Réflexion sur le rôle de la crème à braser. Pochoirs mono ou multiveaux, solder mask SMD ou NSMD
- Procédé de placement automatique des boîtiers, précision, repérage. Cas particuliers sans crème à braser, distributeurs adaptés.
- Procédé de refusion. Cas des divers modes : Infra rouge, convection forcée, phase vapeur. Performances comparatives de ces procédés.
- Cas des billes à forte teneur de plomb.
- **Cas de l'alliage sans plomb et de la phase de transition.**

### VI - CONTROLE

- Idées sur la définition des critères de contrôle. Référentiel pour BGA. Exemples de normes existantes : **IPC A 610 D et IPC 7095B.**
- Moyens de contrôle : destructifs, non destructifs.
- Cas des rayons X : observation perpendiculaire, en perspective, laminographie et tomographie X.
- Investissements pour le contrôle, efficacité.
- Autres moyens.

### VII - REPARATION

- Retrait et re-brasage des B.G.A, outillages et procédures : dépose de flux (sur la carte ou sur le B.G.A) ou sérigraphie crème à braser (sur carte ou sur le B.G.A), placement (phénomène d'auto centrage), fusion (choix sur la position des sondes de températures ; réalisation de **profils thermiques avec exemples de recommandations selon l'IPC 7095B**), remise à plat des empreintes avant re-brasage d'un B.G.A.
- Possibilités de re-billage.
- Cas des BGA fine pitch, CSP et Flip chip. Risques de décollement des plages.
- Coût de la procédure de réparation et impact sur la maîtrise du procédé de fabrication.

### VIII - TRAVAUX PRATIQUES

- Procédure prototype ou maquette : sérigraphie locale et pose manuelle du BGA, fusion au four.
- Réparation de BGA : retrait, nettoyage du PCB et re-brasage sur une station de réparation à l'aide de programmes enregistrés préalablement et sur une carte d'entraînement.
- Utilisation d'un endoscope VPI 1000.
- Mise en œuvre d'un test destructif (arrachement)

### SUPPORTS PEDAGOGIQUES

- Animation par vidéo projection, photos diverses.
- Un mémo **en couleur** est remis à chaque participant (résumé du cours, courbes thermiques, diagrammes, photos, ...)
- Travaux pratiques en atelier.

**ANIMATEUR DU STAGE** : Monsieur Olivier DESVILLES - INSTITUT IFTEC  
**Sessions 2010** : du 03 mai (13h30) au 05 mai -/- du 18 (13h30) au 20 octobre.