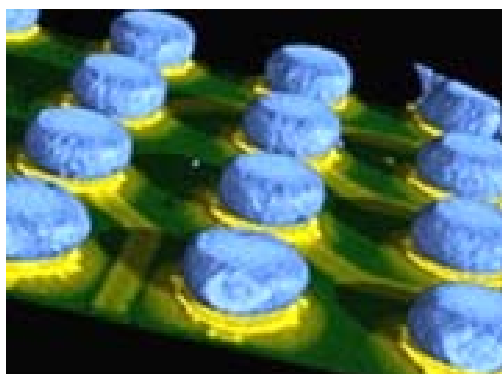
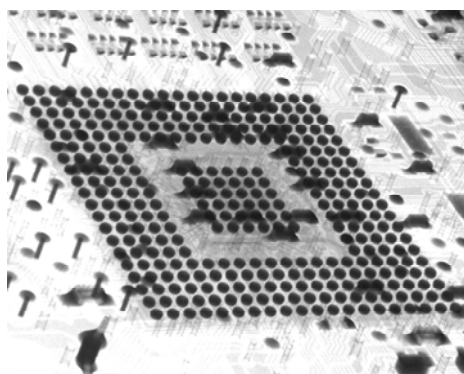


## N° 27 SYSTEMES D'INSPECTION ET DE CONTROLE DES CARTES ELECTRONIQUES

Durée du stage : 21 heures en 3 jours

Nombre maximum de stagiaires par session = 8

Nombre minimum de stagiaires par session = 4



**Ce stage s'adresse aux développeurs, responsables qualité, personnels des services fabrication et contrôle ainsi que R & D et bureaux d'études.**

Il traite des systèmes d'inspection et de contrôles les plus utilisés dans la filière électronique : Inspection Optique Automatique (AOI), Rayons X , Microscopie Acoustique, Thermographie Infrarouge. Les moyens utilisés sont décrits et comparés en terme de fonctionnement, d'applications et de limites techniques. Un parallèle est effectué avec les moyens de tests « in-situ » et fonctionnel. Les évolutions récentes de ces techniques comme la tomographie R-X sont évoqués. Les aspects techniques propres à l'utilisation des alliages « sans-plomb » sont décrits.

Une méthode de calcul de retour sur investissement (ROI) est proposée. Le stage inclus des démonstrations pratiques sur équipements.

***Les démonstrations se faisant sur un site sécurisé, les stagiaires doivent impérativement se munir d'une carte d'identité ou d'un passeport en cours de validité.***

### I - ENVIRONNEMENT ÉLECTRONIQUE & TECHNOLOGIQUE

- Évolution de l'Électronique
- Modes de défaillance rencontrés
- Qualité et fiabilité
- Les éléments à contrôler, les étapes dans le processus

### II - LE BRASAGE (Rappels)

- Terminologie
- Conditions de réalisation des joints
- Filières d'assemblage
- Critères visuel de la qualité des joints
- Comparatif joints « plombés » et « sans-plomb »

### III - TECHNIQUES D'INSPECTION ET DE CONTRÔLE

- Contrôle destructif ou non destructif
- Principes, méthodes, procédés
- Moyens disponibles sur le marché
- Exigences - Cahier des charges

### IV - TEST ÉLECTRIQUE, FONCTIONNEL OU DE PROCESS

- Test des substrats d'interconnexion - Évolution
- Évolutions du test " In-Situ "
- Le Boundary Scan (JTAG)
- Les systèmes à sondes mobiles
- Limites et insuffisances

- Impact des nouveaux composants – Difficultés de test
- Importance croissante des “ quasi-défauts ”

#### **V - INSPECTION VISUELLE " EXTERNE "**

- Éléments visibles depuis l'extérieur
- Types d'inspection pratiquée
- Critères et interprétation
- Contrôle optique, mécanique, laser...
- Inspection manuelle, assistée, automatique (AOI)
- Evolution des systèmes d'inspection
- Limites actuelles - marché

#### **VI - INSPECTION " INTERNE " PRINCIPES**

- Principe général de l'inspection
- Médias autres que la lumière visible
- Exemples - Possibilités actuelles effectives
- Critères “ internes ” ou “ externes ” - comparaisons
- Relations avec les défauts

#### **VII - LES SYSTÈMES À BASE D'ULTRASONS**

- Principe de l'utilisation des ultrasons en CND
- L'Échographie
- Systèmes et principes - Variantes
- Performances et limitations – Domaines préférentiels. Applications à l'identification de fissures et de cavités (popcorning)
- Machines - Fournisseurs
- Évolutions possibles

#### **VIII - LES SYSTÈMES À BASE DE RAYONS X**

- Principe de l'émission des photons X - Interactions avec la matière
- Architecture des systèmes à rayons X
- Sécurité et protection

- Performances et limitations - Domaines préférentiels
- Applications - Machines - Fournisseurs
- Évolutions possibles
- Inspection sous inclinaison
- Inspection en 3D (Laminographie-Tomographie) : présentation de vidéos
- Du BGA au Flip-Chip – Difficultés d'inspection

#### **IX - LES AUTRES SYSTÈMES**

- Principe de la microscopie optique et électronique Application à l'analyse de coupes métallographiques
- Principe de l'analyse EDS (microsonde X)
- Principe de l'utilisation des infrarouges en CND
- Systèmes de relevés thermiques
- Principe de la signature infrarouge
- La Fluorescence X - Application à la détermination de la nature d'un revêtement ( finition avec ou sans-plomb) - Equipements du marché
- La Gammagraphie
- La Neutronographie

#### **X - CONCLUSIONS- ROI**

- Complémentarité des dispositifs
- Problème des critères et de leur interprétation
- Justification de l'investissement - stratégique - comptable
- Principe de calcul du ROI
- Éléments à prendre en compte
- Conclusion – discussions.

#### **XI - DEMONSTRATIONS D'EQUIPEMENTS**

- Microscopie optique
- Machine de contrôle R-X
- Microscopie ultrasonore

### **SUPPORTS PEDAGOGIQUES**

Animation par vidéo projection, photos et vidéos diverses.

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

**ANIMATEUR DU STAGE** : Monsieur Patrick MELLET – INSTITUT IFTEC

**Sessions 2011** = du 10 au 12 mai -/- du 22 au 24 novembre.