

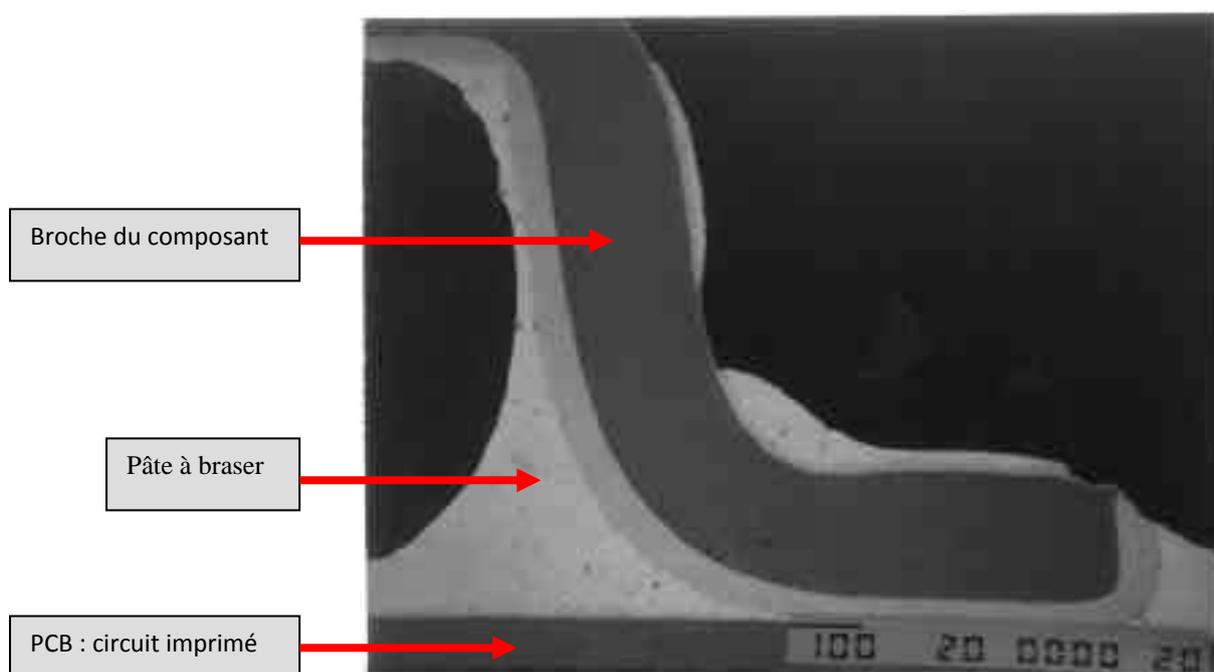
## Séance 1 : Assemblage CMS de cartes électroniques par refusions / Profils de température

### I. Principes mis en œuvre :

Les **CMS**, **C**omposants **M**ontés en **S**urface, désigne une méthode d'assemblage des cartes électroniques et, par extension, le type de composants utilisés.

Cette technique consiste à braser les composants d'une carte à sa surface à l'aide d'un apport de matériaux appelé pâte à braser.

Assemblage d'une broche d'un composant CMS sur une carte électronique :



Avant 2006 les brasures étaient constituées d'un mélange plomb (Pb) et étain (Sn).

Mais le plomb, éparpillé dans la nature, risque de polluer les nappes phréatiques par saturnisme.

Des mélanges sans plomb ont donc été substitués au mélange avec plomb.

Le tableau ci-dessous fait ressortir la contrainte en température des mélanges courants.

Les mélanges sans plomb nécessitent des températures de fusions plus élevées et imposent des contraintes technologiques accrues.

	SnPbAg classique	SnAgCu Très répandu	SnAg
Température de fusions ( °C )	179	217	221
Teneur en étain Sn ( % )	62	95,5	96,5
Teneur en plomb Pb ( % )	37	0	0

## II. Les normes ROHS, applications industrielles à l'électroniques.

Résumé de la norme ROHS, applicable depuis le 1er juillet 2006 à tous les nouveaux produits mis sur le marché en Europe :

**ROHS : Reduction Of Hazardous Substances.** Limitations de l'utilisation de certaines substances dangereuses

Directive 2002/95/CE du parlement européen et du conseil du 27/01/03.

**WEEE** Waste of Electrical and Electronic Equipment ou **DEEE** Déchets d'Equipements Electriques et Electroniques. Directive 2002/96/CE du parlement européen et du conseil du 27/01/03

La directive européenne ROHS limite l'utilisation de six substances dangereuses dans la fabrication de différents types d'équipements électriques et électroniques.

Les substances concernées sont des métaux lourds :

⇒ le plomb ( Pb )

Notre gros problème : la brasure que nous utilisons, contient 37% de plomb.

⇒ le mercure ( Hg )

⇒ le cadmium ( Cd )

⇒ le chrome hexavalent ( Cr(VI) )

⇒ polybromobiphényles et polybromodiphényléthers.

Secteur concernés par la norme ROHS :

- ⇒ gros appareils ménagers
- ⇒ petits appareils ménagers
- ⇒ équipements informatiques et de télécommunications
- ⇒ matériels grand public
- ⇒ matériels d'éclairage y compris les ampoules et les appareils d'éclairage domestiques
- ⇒ outils électroniques et électriques
- ⇒ jouets équipements et loisirs
- ⇒ distributeurs automatiques

Secteur non concernés par la norme ROHS

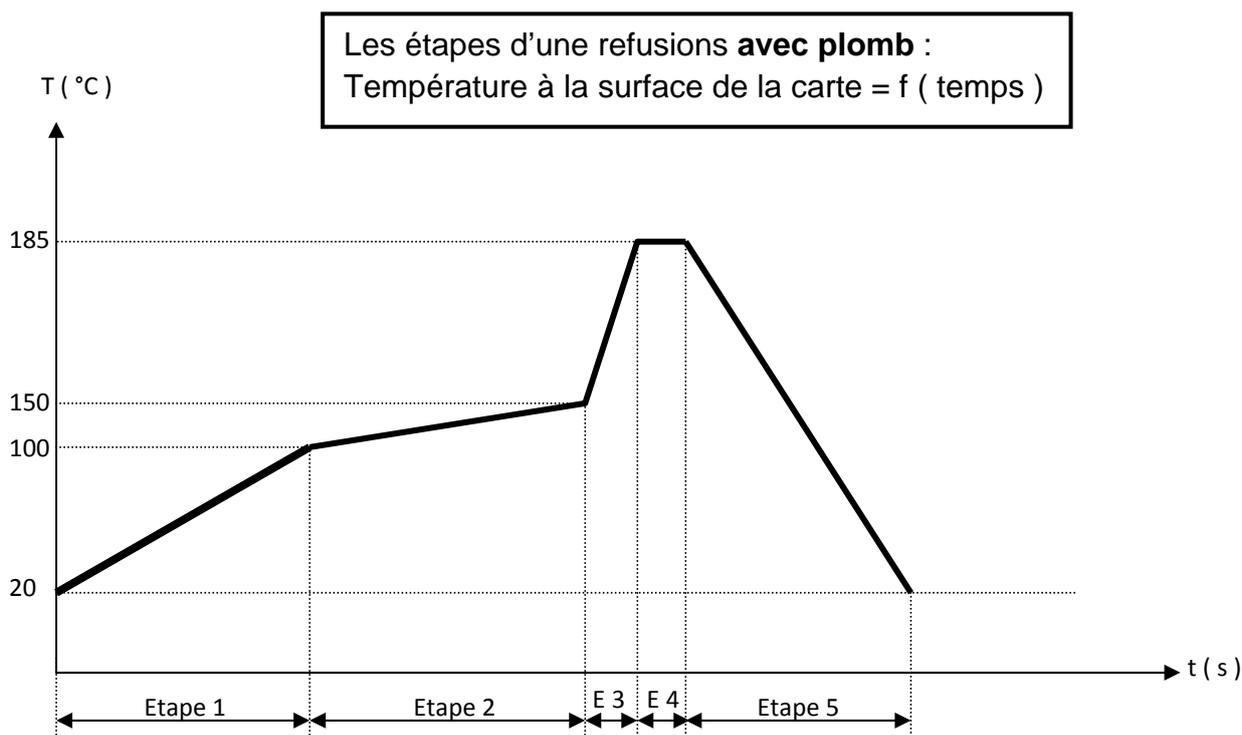
- ⇒ aérospatiale / aéronautique
- ⇒ dispositifs médicaux
- ⇒ les instruments de contrôle et de surveillance
- ⇒ militaire
- ⇒ la norme ne s'applique aux pièces détachées et à la maintenance des anciens systèmes

**III. Profil de température d'un mélange étain plomb**

la carte est brasée dans un four à refusions.

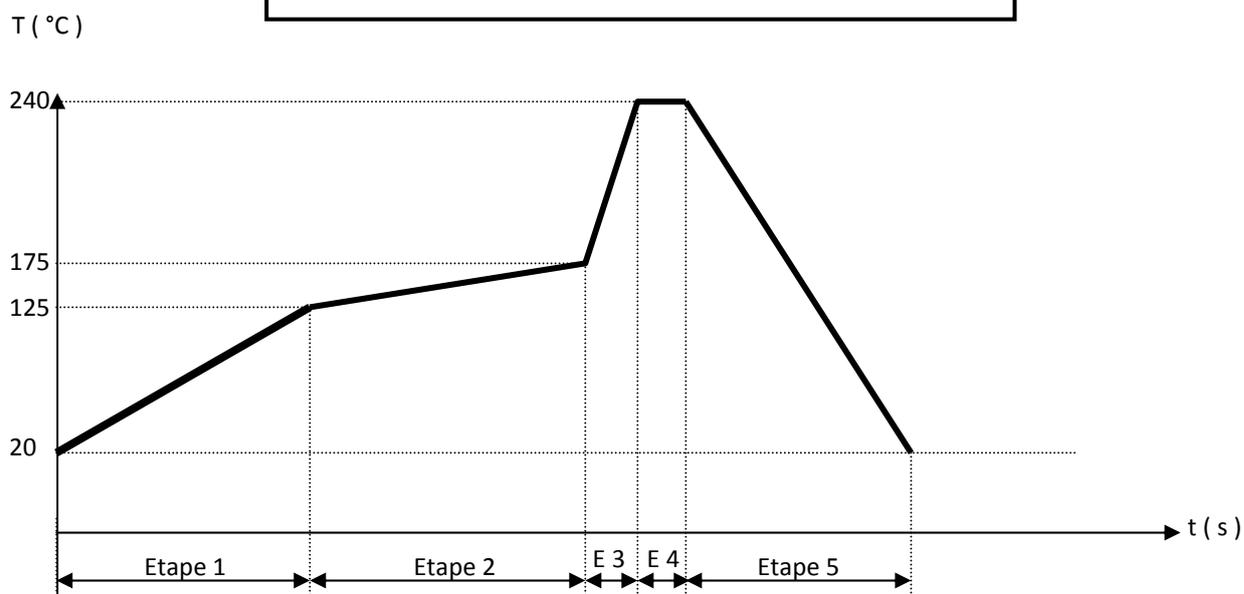
La température du four sera programmée en fonction de la pâte utilisée et des composants à assembler.

La courbe température à la surface de la carte électronique en fonction du temps est appelée courbe de refusions.

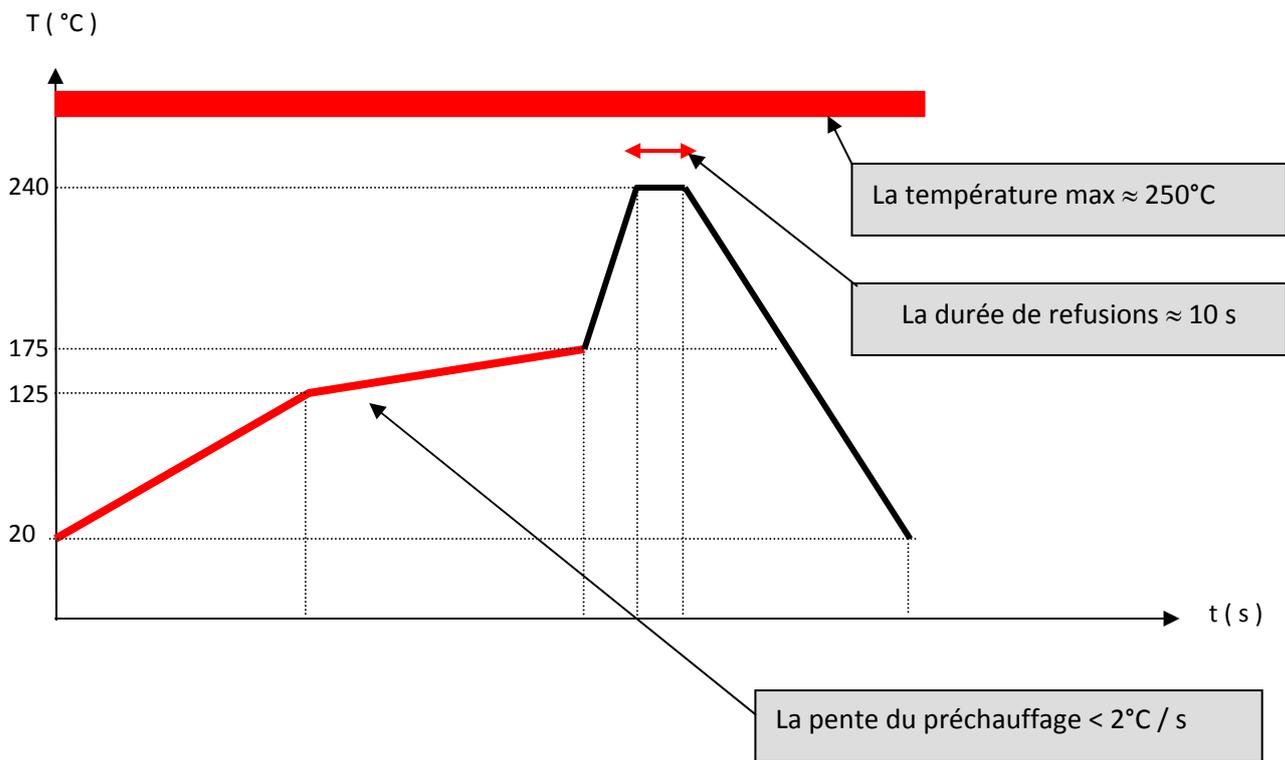


<p><b>Etape 1 : Préchauffage.</b> La variation <math>\frac{\Delta T}{\Delta t} \leq 2^{\circ}\text{C} / \text{s}</math>.</p> <p>Si la montée en température est trop rapide des billes d'étain risquent de d'être projetées.</p>	PREHEAT
<p><b>Etape 2 : Mouillage.</b> Objectif que la carte et les composants atteignent la même température afin d'éviter les torsions et les fissures lors de la phase de soudage.</p> <p>Cette phase liquéfie le flux qui s'étale sur les îlots.</p>	SOAK OR PREFLOW
<p><b>Etape 3 : REFUSIONS :</b> la température est augmentée le plus rapidement possible jusqu'à la température de soudage.</p> <p>Les composants électroniques ne supportent pas de rester longtemps</p>	REFLOW
<p><b>Etape 4 : la saisie.</b> la température de soudage est conservée quelques secondes. Les microbilles d'étain sont dans une phase de surfusion, elles se liquéfient et s'attirent par <b>capillarité</b>. Cette force de capillarité replace les composants au centre de la pastille.</p>	DWELL
<p><b>Etape 5 : Le refroidissement.</b> La température doit redescendre à celle de l'ambient.</p> <p>Cette phase ne doit pas être trop courte de fissurer la pâte des composants ou la carte</p>	COOLING

Les étapes d'une refusions **sans plomb** :  
Température à la surface de la carte = f ( temps )



Les étapes d'une refusions extrême supportée par les composants électroniques



La limite entre la courbe de refusions sans plomb et les températures admissibles par les composants est tenue.

**Conclusion :** Un contrôle rigoureux de la température à la surface de la carte en fonction du temps est donc impératif.