



IPC-A-610F FR

Acceptabilité des Assemblages Électroniques

If a conflict occurs between the English and translated versions of this document, the English version will take precedence.

S'il existe un conflit entre la version Anglaise et les versions traduites de ce document, la version Anglaise prendra la préséance.

Mis au point par l'équipe de développement de l'IPC-A-610, incluant le Groupe de Travail (7-31B), le Groupe de Travail Asie (7-31BCN), le Groupe de Travail Nordique (7-31BND), le Groupe de Travail de Langue Allemande (7-31BDE) et le Groupe de Travail Inde (7-31BIN) appartenant aux Comités d'Assurance Produit (7-30 et 7-30CN) de l'IPC.

Traduit par :

Institut IFTEC
33, rue Ravon
92340 BOURG LA REINE
FRANCE

www.iftec.fr

Annule et remplace :

IPC-A-610E - Avril 2010
IPC-A-610D - Février 2005
IPC-A-610C - Janvier 2000
IPC-A-610B - Décembre 1994
IPC-A-610A - Mars 1990
IPC-A-610 - Août 1983

Les utilisateurs de cette norme sont encouragés à participer au développement des révisions futures.

Contact :

IPC
3000 Lakeside Drive, Suite 309S
Bannockburn, Illinois
60015-1249
Tel 847 615.7100
Fax 847 615.7105

Table des matières

<p>1 Préface 1-1</p> <p>1.1 Champ d'Application 1-2</p> <p>1.2 But 1-3</p> <p>1.3 Compétence du Personnel 1-3</p> <p>1.4 Classification 1-3</p> <p>1.5 Définition des Exigences 1-3</p> <p>1.5.1 Critères d'Acceptation 1-4</p> <p>1.5.1.1 Condition Objectif 1-4</p> <p>1.5.1.2 Condition Acceptable 1-4</p> <p>1.5.1.3 Condition Défaut 1-4</p> <p>1.5.1.3.1 Déclassement 1-4</p> <p>1.5.1.4 Condition Indicateur de Processus 1-4</p> <p>1.5.1.4.1 Méthodologies pour le Contrôle de Procédé ... 1-4</p> <p>1.5.1.5 Conditions Combinées 1-4</p> <p>1.5.1.6 Conditions Non Spécifiées 1-5</p> <p>1.5.1.7 Conceptions Spéciales 1-5</p> <p>1.6 Termes et Définitions 1-5</p> <p>1.6.1 Orientation de la Carte 1-5</p> <p>1.6.1.1 *Face Primaire 1-5</p> <p>1.6.1.2 *Face Secondaire 1-5</p> <p>1.6.1.3 *Face Source de la Brasure 1-5</p> <p>1.6.1.4 *Face Destination de la Brasure 1-5</p> <p>1.6.2 *Brasure Froide 1-5</p> <p>1.6.3 Distance d'Isolément Électrique 1-5</p> <p>1.6.4 DOE (Débris d'Objet Étranger) 1-5</p> <p>1.6.5 Haute Tension 1-5</p> <p>1.6.6 Brasure Intrusive 1-6</p> <p>1.6.7 Ménisque (Composant) 1-6</p> <p>1.6.8 *Plage non Fonctionnelle 1-6</p> <p>1.6.9 Broche-dans-la-Crème (Pin-in-Paste) 1-6</p> <p>1.6.10 Billes de Brasure 1-6</p> <p>1.6.11 Diamètre du Fil 1-6</p> <p>1.6.12 Chevauchement du Fil (Overlap) 1-6</p> <p>1.6.13 Fil Enroulé sur plus d'un Tour (Overwrap) 1-6</p> <p>1.7 Exemples et Illustrations 1-6</p> <p>1.8 Méthodologie d'Inspection 1-6</p> <p>1.9 Vérification des Dimensions 1-6</p> <p>1.10 Instruments Grossissants 1-6</p> <p>1.11 Éclairage 1-7</p>	<p>2 Documents Applicables 2-1</p> <p>2.1 Documents IPC 2-1</p> <p>2.2 Documents "Joint Industry" (J-STD) 2-1</p> <p>2.3 EOS/DES Documents Associés 2-2</p> <p>2.4 Documents EIA (Electronic Industry Alliance) 2-2</p> <p>2.5 Documents de la Commission Électrotechnique Internationale (CEI) 2-2</p> <p>2.6 ASTM 2-2</p> <p>2.7 Publications Techniques 2-2</p> <p>3 Manipulation des Assemblages Électroniques 3-1</p> <p>3.1 Prévention EOS/DES 3-2</p> <p>3.1.1 Surcharge Électrique (EOS) 3-3</p> <p>3.1.2 Décharge Electrostatique (DES) 3-4</p> <p>3.1.3 Étiquettes d'Avertissement 3-5</p> <p>3.1.4 Matériaux Protecteurs 3-6</p> <p>3.2 EOS/DES Poste de Travail Protégé/ZPCDE 3-7</p> <p>3.3 Considérations sur la Manipulation 3-9</p> <p>3.3.1 Directives 3-9</p> <p>3.3.2 Dommages Physiques 3-10</p> <p>3.3.3 Contamination 3-10</p> <p>3.3.4 Assemblages Électroniques 3-11</p> <p>3.3.5 Après Brasage 3-11</p> <p>3.3.6 Gants et Doigtiers 3-12</p> <p>4 Accessoires 4-1</p> <p>4.1 Installations des Accessoires 4-2</p> <p>4.1.1 Distance d'Isolément Électrique 4-2</p> <p>4.1.2 Interférence (gêne) 4-3</p> <p>4.1.3 Montage de Composant – Forte Puissance 4-4</p> <p>4.1.4 Dissipateurs Thermiques 4-6</p> <p>4.1.4.1 Isolants et Composés Thermiques 4-6</p> <p>4.1.4.2 Contact 4-8</p> <p>4.1.5 Fixations Filetées et Autres Accessoires Filetés 4-9</p> <p>4.1.5.1 Couple de Serrage 4-11</p> <p>4.1.5.2 Fils 4-13</p>
---	---

Table des matières (suite)

4.2 Montage avec Entretoises	4-15	6.1.1.3 Borne à Fourche	6-4
4.3 Broches de Connecteur	4-16	6.1.2 Collet Roulé	6-5
4.3.1 Broches de Connecteur à Contact Latéral	4-16	6.1.3 Collet Évasé	6-6
4.3.2 Broches Insérées en Force (Press Fit)	4-17	6.1.4 Collet à Coupures Contrôlées	6-7
4.3.2.1 Brasage	4-20	6.1.5 Brasure	6-8
4.4 Fixation du Faisceau de Fils	4-23	6.2 Isolant	6-10
4.4.1 Généralités	4-23	6.2.1 Dommages	6-10
4.4.2 Laçage	4-26	6.2.1.1 Avant Brasage	6-10
4.4.2.1 Dommages	4-27	6.2.1.2 Après Brasage	6-12
4.5 Cheminement – Fils et Faisceaux de Fils	4-28	6.2.2 Jeu d’Isolant	6-13
4.5.1 Croisement de Fil	4-28	6.2.3 Manchon Flexible	6-15
4.5.2 Rayon de Courbure	4-29	6.2.3.1 Placement	6-15
4.5.3 Câble Coaxial	4-30	6.2.3.2 Dommages	6-17
4.5.4 Terminaison de Fil Inutilisé	4-31	6.3 Conducteur	6-18
4.5.5 Attachement sur Épissures et Bagues	4-32	6.3.1 Déformation	6-18
5 Brasage	5-1	6.3.2 Dommages	6-19
5.1 Exigences d’Acceptabilité du Brasage	5-3	6.3.2.1 Fils Multibrins	6-19
5.2 Anomalies du Brasage	5-4	6.3.2.2 Fil Rigide	6-20
5.2.1 Métal de Base Exposé	5-4	6.3.3 Séparation de Brins (birdcaging) – Avant Brasage	6-20
5.2.2 Piqûres/Cavités	5-6	6.3.4 Séparation de Brins (birdcaging) – Après Brasage	6-21
5.2.3 Refusion de la Crème à Braser	5-7	6.3.5 Étamage	6-22
5.2.4 Non Mouillage	5-8	6.4 Boucles de Service	6-24
5.2.5 Brasure Froide/Résineuse	5-9	6.5 Réducteur de Tension	6-25
5.2.6 Démouillage	5-9	6.5.1 Faisceau	6-25
5.2.7 Excès de Brasure	5-10	6.5.2 Courbure Patte/Fil	6-26
5.2.7.1 Billes de Brasure/Microbilles	5-11	6.6 Placement Patte/Fil – Exigences Générales	6-28
5.2.7.2 Ponts	5-12	6.7 Brasure – Exigences Générales	6-30
5.2.7.3 Toiles/Éclaboussures de Brasure	5-13	6.8 Bornes à Tourelle et Broches Droites	6-31
5.2.8 Brasure Perturbée	5-14	6.8.1 Placement Patte/Fil	6-31
5.2.9 Brasure Fracturée	5-15	6.8.2 Brasure	6-33
5.2.10 Pointes de Brasure	5-16	6.9 Bornes à Fourche	6-34
5.2.11 Filet sans Plomb Soulevé (Fillet lift)	5-17	6.9.1 Placement Patte/Fil – Attachements de Coté	6-34
5.2.12 Fissure de Retrait à Chaud/ Retassure avec du Sans Plomb	5-18	6.9.2 Placement Patte/Fil – Fils Maintenus	6-37
5.2.13 Marques de Pointes de Tests et Autres Conditions de Surface Similaires dans les Joints Brasés	5-19	6.9.3 Placement Patte/Fil – Attachements par dessous et par dessus	6-38
6 Connexions de Bornes	6-1	6.9.4 Brasure	6-39
6.1 Accessoires Sertis	6-2	6.10 Bornes à Fente	6-42
6.1.1 Bornes	6-2	6.10.1 Placement Patte/Fil	6-42
6.1.1.1 Interstice Entre la Base de la Borne et la Pastille	6-2	6.10.2 Brasure	6-43
6.1.1.2 Borne à Tourelle	6-3		

Table des matières (suite)

<p>6.11 Bornes Perçées/Perforées 6-44</p> <p>6.11.1 Placement Patte/Fil 6-44</p> <p>6.11.2 Brasure 6-46</p> <p>6.12 Bornes à Crochet 6-47</p> <p>6.12.1 Placement Patte/Fil 6-47</p> <p>6.12.2 Brasure 6-49</p> <p>6.13 Bornes à Coupelle 6-50</p> <p>6.13.1 Placement Patte/Fil 6-50</p> <p>6.13.2 Brasure 6-52</p> <p>6.14 Fils de Diamètre AWG 30 et Plus Petit 6-54</p> <p>6.15 Bornes Reliées en Série 6-55</p> <p>6.16 Clip Latéral – Position 6-56</p> <p>7 Technologie à Trous Traversants 7-1</p> <p>7.1 Installation de Composants 7-2</p> <p>7.1.1 Orientation 7-2</p> <p>7.1.1.1 Orientation – Horizontal 7-3</p> <p>7.1.1.2 Orientation – Vertical 7-5</p> <p>7.1.2 Mise en Forme des Pattes 7-6</p> <p>7.1.2.1 Rayon de Courbure 7-6</p> <p>7.1.2.2 Espacement entre le Scellement/ Soudure et la Courbure 7-7</p> <p>7.1.2.3 Réducteur de Tension 7-8</p> <p>7.1.2.4 Dommages 7-10</p> <p>7.1.3 Pattes Croisants des Pistes 7-11</p> <p>7.1.4 Obstruction du Trou 7-12</p> <p>7.1.5 Composants DIP/SIP et Supports 7-13</p> <p>7.1.6 Composant Radial – Vertical 7-15</p> <p>7.1.6.1 Entretoises 7-16</p> <p>7.1.7 Composants Radial – Horizontal 7-18</p> <p>7.1.8 Connecteurs 7-19</p> <p>7.1.8.1 Angle Droit 7-21</p> <p>7.1.8.2 Connecteurs Mâles à Contours Verticaux et Connecteurs Femelles à Enfichage Vertical 7-22</p> <p>7.1.9 Boîtiers Conducteurs 7-23</p> <p>7.2 Fixation Mécanique des Composants 7-23</p> <p>7.2.1 Montages de Clips 7-23</p> <p>7.2.2 Fixation par Adhésif 7-25</p> <p>7.2.2.1 Fixation par Adhésif – Composants non Surélevés 7-26</p>	<p>7.2.2.2 Fixation par Adhésif – Composants Surélevés 7-29</p> <p>7.2.3 Autres Dispositifs 7-30</p> <p>7.3 Trous Métallisés 7-31</p> <p>7.3.1 Composant Axial – Horizontal 7-31</p> <p>7.3.2 Composant Axial – Vertical 7-33</p> <p>7.3.3 Dépassement Fil/Patte 7-35</p> <p>7.3.4 Rabattement Fil/Patte 7-36</p> <p>7.3.5 Brasure 7-38</p> <p>7.3.5.1 Remplissage Vertical (A) 7-41</p> <p>7.3.5.2 Face Destination de la Brasure – de la Patte au Canon (B) 7-43</p> <p>7.3.5.3 Face Destination de la Brasure – Couverture de la Pastille (C) 7-45</p> <p>7.3.5.4 Face Source de la Brasure – de la Patte au Canon (D) 7-46</p> <p>7.3.5.5 Face Source de la Brasure – Couverture de la Pastille (E) 7-47</p> <p>7.3.5.6 État de la Brasure – Brasure dans la Courbure de Patte 7-48</p> <p>7.3.5.7 État de la Brasure – Contact avec le Corps du Composant 7-49</p> <p>7.3.5.8 État de la Brasure – Ménéisque dans la Brasure 7-50</p> <p>7.3.5.9 Coupure de Patte après Brasage 7-52</p> <p>7.3.5.10 Revêtement Isolant de Fil dans la Brasure 7-53</p> <p>7.3.5.11 Connexions Interfaciales sans Patte – Vias 7-54</p> <p>7.3.5.12 Circuit Imprimé dans Circuit Imprimé 7-55</p> <p>7.4 Trous non Métallisés 7-58</p> <p>7.4.1 Composant Axial – Horizontal 7-58</p> <p>7.4.2 Composant Axial – Vertical 7-59</p> <p>7.4.3 Dépassement Fil/Patte 7-60</p> <p>7.4.4 Rabattement Fil/Patte 7-61</p> <p>7.4.5 Brasure 7-63</p> <p>7.4.6 Coupure de Patte après Brasage 7-65</p> <p>7.5 Fils de Liaison 7-66</p> <p>7.5.1 Choix du Fil 7-66</p> <p>7.5.2 Routage du Fil 7-67</p> <p>7.5.3 Maintien du Fil 7-69</p> <p>7.5.4 Trous Métallisés 7-71</p> <p>7.5.4.1 Trous Métallisés – Patte dans le Trou 7-71</p> <p>7.5.5 Fixation par Enroulement 7-72</p> <p>7.5.6 Fixation par Recouvrement 7-73</p>
--	--

Table des matières (suite)

8 Assemblages Montés en Surface	8-1	8.3.3.4	Longueur du Joint Latéral (D)	8-37
8.1 Adhésif de Maintien	8-3	8.3.3.5	Hauteur Maximum du Filet (E)	8-38
8.1.1 Composant Collé	8-3	8.3.3.6	Hauteur Minimum du Filet (F)	8-39
8.1.2 Tenue Mécanique	8-4	8.3.3.7	Épaisseur de la Brasure (G)	8-40
8.2 Terminaisons TMS	8-6	8.3.3.8	Chevauchement de l'Extrémité (J)	8-41
8.2.1 Composants Plastiques	8-6	8.3.4 Terminaisons Crénelées	8-42	
8.2.2 Dommages	8-6	8.3.4.1 Débordement Latéral (A)	8-43	
8.2.3 Aplatissement	8-7	8.3.4.2 Débordement de l'Extrémité (B)	8-44	
8.3 Connexions TMS	8-7	8.3.4.3 Largeur Minimum du Joint d'Extrémité (C) ...	8-44	
8.3.1 Composants Chip – Terminaisons		8.3.4.4 Longueur Minimum du Joint Latéral (D)	8-45	
Uniquement sur la Face Inférieure	8-8	8.3.4.5 Hauteur Maximum du Filet (E)	8-45	
8.3.1.1 Débordement Latéral (A)	8-9	8.3.4.6 Hauteur Minimum du Filet (F)	8-46	
8.3.1.2 Débordement de l'Extrémité (B)	8-10	8.3.4.7 Épaisseur de Brasure (G)	8-46	
8.3.1.3 Largeur du Joint d'Extrémité (C)	8-11	8.3.5 Pattes Plates en Aile de Mouette (GWL)	8-47	
8.3.1.4 Longueur du Joint Latéral (D)	8-12	8.3.5.1 Débordement Latéral (A)	8-47	
8.3.1.5 Hauteur Maximum du Filet (E)	8-13	8.3.5.2 Débordement de l'Extrémité du Pied (B)	8-51	
8.3.1.6 Hauteur Minimum du Filet (F)	8-13	8.3.5.3 Largeur Minimum du Joint d'Extrémité (C) ...	8-52	
8.3.1.7 Épaisseur de Brasure (G)	8-14	8.3.5.4 Longueur Minimum du Joint Latéral (D)	8-54	
8.3.1.8 Chevauchement de l'Extrémité (J)	8-14	8.3.5.5 Hauteur Maximum du Filet (E)	8-56	
8.3.2 Composants Chip avec Extrémités		8.3.5.6 Hauteur Minimum du Filet (F)	8-57	
Rectangulaires ou Carrées –		8.3.5.7 Épaisseur de Brasure (G)	8-58	
Terminaisons à 1, 3 ou 5 Faces	8-15	8.3.5.8 Coplanarité	8-59	
8.3.2.1 Débordement Latéral (A)	8-16	8.3.6 Pattes Cylindriques ou Aplaties (Matricées)		
8.3.2.2 Débordement de l'Extrémité (B)	8-18	en Aile de Mouette	8-60	
8.3.2.3 Largeur du Joint d'Extrémité (C)	8-19	8.3.6.1 Débordement Latéral (A)	8-61	
8.3.2.4 Longueur du Joint Latéral (D)	8-21	8.3.6.2 Débordement de l'Extrémité du Pied (B)	8-62	
8.3.2.5 Hauteur Maximum du Filet (E)	8-22	8.3.6.3 Largeur Minimum du Joint d'Extrémité (C) ...	8-62	
8.3.2.6 Hauteur Minimum du Filet (F)	8-23	8.3.6.4 Longueur Minimum du Joint Latéral (D)	8-63	
8.3.2.7 Épaisseur de Brasure (G)	8-24	8.3.6.5 Hauteur Maximum du Filet au Talon (E)	8-64	
8.3.2.8 Chevauchement de l'Extrémité (J)	8-25	8.3.6.6 Hauteur Minimum du Filet au Talon (F)	8-65	
8.3.2.9 Variantes de Montage	8-26	8.3.6.7 Épaisseur de Brasure	8-66	
8.3.2.9.1 Montage de Coté (Billboarding)	8-26	8.3.6.8 Hauteur Minimum du Joint Latéral (Q)	8-66	
8.3.2.9.2 Montage à l'Envers	8-28	8.3.6.9 Coplanarité	8-67	
8.3.2.9.3 Empilage	8-29	8.3.7 Pattes en J	8-68	
8.3.2.9.4 Effet Pierre Tombale (Tombstoning)	8-30	8.3.7.1 Débordement Latéral (A)	8-68	
8.3.2.10 Terminaisons de Coté	8-31	8.3.7.2 Débordement de l'Extrémité du Pied (B)	8-70	
8.3.2.10.1 Largeur du joint latéral	8-31	8.3.7.3 Largeur du Joint d'Extrémité (C)	8-70	
8.3.2.10.2 Hauteur Minimum du Filet	8-32	8.3.7.4 Longueur Minimum du Joint Latéral (D)	8-72	
8.3.3 Terminaisons d'Extrémités Cylindriques	8-33	8.3.7.5 Hauteur Maximum du Filet au Talon (E)	8-73	
8.3.3.1 Débordement Latéral (A)	8-34	8.3.7.6 Hauteur Minimum du Filet au Talon (F)	8-74	
8.3.3.2 Débordement de l'Extrémité (B)	8-35	8.3.7.7 Épaisseur de Brasure (G)	8-76	
8.3.3.3 Largeur du Joint d'Extrémités (C)	8-36	8.3.7.8 Coplanarité	8-76	

Table des matières (suite)

<p>8.3.8 Connexions Droites/l (Butt) 8-77</p> <p>8.3.8.1 Pattes de Composants Traversants Modifiées 8-77</p> <p>8.3.8.2 Terminaisons avec Préforme de Brasure 8-78</p> <p>8.3.8.3 Débordement Latéral Maximum (A) 8-79</p> <p>8.3.8.4 Débordement Maximum de l'Extrémité de la Patte (B) 8-80</p> <p>8.3.8.5 Largeur Minimum du Joint d'Extrémité (C) 8-81</p> <p>8.3.8.6 Longueur Minimum du Joint Latéral (D) 8-82</p> <p>8.3.8.7 Hauteur Maximum du Filet (E) 8-82</p> <p>8.3.8.8 Hauteur Minimum du Filet (F) 8-83</p> <p>8.3.8.9 Épaisseur de Brasure (G) 8-84</p> <p>8.3.9 Pattes Plates 8-85</p> <p>8.3.10 Composants Hauts à Terminaisons Uniquement Inférieures 8-86</p> <p>8.3.11 Pattes en Ruban en L Formées vers l'Intérieur 8-87</p> <p>8.3.12 Composants à Surfaces Matricielles 8-89</p> <p>8.3.12.1 Alignement 8-90</p> <p>8.3.12.2 Espace entre Billes de Brasure 8-90</p> <p>8.3.12.3 Connexion Brasée 8-91</p> <p>8.3.12.4 Vides (voids) 8-93</p> <p>8.3.12.5 Maintien/Underfill 8-93</p> <p>8.3.12.6 Boîtier sur Boîtier 8-94</p> <p>8.3.13 Composants à Terminaisons Inférieures (BTC) 8-96</p> <p>8.3.14 Composants avec Terminaisons de Surface Thermique Inférieures 8-98</p> <p>8.3.15 Connexions avec Plots Aplatis 8-100</p> <p>8.3.15.1 Débordement Maximum de la Terminaison – Plage de Brasure Carrée 8-100</p> <p>8.3.15.2 Débordement Maximum de la Terminaison – Plage de Brasure Ronde 8-101</p> <p>8.3.15.3 Hauteur Maximum du Filet 8-101</p>	<p>8.3.16 Connexions en P 8-102</p> <p>8.3.16.1 Débordement Latéral Maximum (A) 8-103</p> <p>8.3.16.2 Débordement Maximum de l'Extrémité du Pied (B) 8-103</p> <p>8.3.16.3 Largeur du Joint d'Extrémité (C) 8-104</p> <p>8.3.16.4 Longueur Minimum du Joint Latéral (D) 8-104</p> <p>8.3.16.5 Hauteur Minimum du Filet (F) 8-105</p> <p>8.4 Terminaisons TMS Spéciales 8-106</p> <p>8.5 Connecteurs Montés en Surface 8-107</p> <p>8.6 Fils de Liaison 8-108</p> <p>8.6.1 TMS 8-109</p> <p>8.6.1.1 Composants Chip et d'Extrémités Cylindriques 8-109</p> <p>8.6.1.2 Aile de Mouette 8-110</p> <p>8.6.1.3 Pattes en J 8-111</p> <p>8.6.1.4 Terminaisons Crénelées 8-111</p> <p>8.6.1.5 Plage 8-112</p> <p>9 Composants Endommagés 9-1</p> <p>9.1 Perte de Métallisation 9-2</p> <p>9.2 Élément de Résistance Chip 9-3</p> <p>9.3 Éléments avec ou sans Patte 9-4</p> <p>9.4 Condensateurs Chip en Céramique 9-8</p> <p>9.5 Connecteurs 9-10</p> <p>9.6 Relais 9-13</p> <p>9.7 Dommage au Noyau de Transformateur 9-13</p> <p>9.8 Connecteurs, Poignées, Extracteurs, Verrous 9-14</p> <p>9.9 Broches de Connecteur Latéral 9-15</p> <p>9.10 Broches Insérées en Force (Press Fit) 9-16</p> <p>9.11 Broches de Connecteur à Face Arrière 9-17</p> <p>9.12 Accessoire Dissipateur Thermique 9-18</p> <p>9.13 Éléments et Accessoires Filetés 9-19</p>
---	---

Table des matières (suite)

<p>10 Circuits Imprimés et Assemblages 10-1</p> <p>10.1 Surfaces de Contact Non Brasées 10-2</p> <p>10.1.1 Contamination 10-2</p> <p>10.1.2 Dommages 10-4</p> <p>10.2 États du Stratifié 10-4</p> <p>10.2.1 Points et Traces de Couleur Claire (Measling-Crazing) 10-5</p> <p>10.2.2 Cloquage et Délaminage 10-7</p> <p>10.2.3 Trame Apparente/Trame Exposée 10-9</p> <p>10.2.4 Éclatement de la Résine (Haloing) 10-10</p> <p>10.2.5 Délaminage, Entailles et Traces de Couleur Claire en Bord de Carte 10-12</p> <p>10.2.6 Brûlures 10-14</p> <p>10.2.7 Flèche et Vrillage 10-15</p> <p>10.2.8 Dépanélisation 10-16</p> <p>10.3 Pistes/Plages 10-18</p> <p>10.3.1 Réduction 10-18</p> <p>10.3.2 Découpage 10-19</p> <p>10.3.3 Dommages Mécaniques 10-21</p> <p>10.4 Circuits Imprimés Souples et Flex-Rigides 10-22</p> <p>10.4.1 Dommages 10-22</p> <p>10.4.2 Délaminage/Cloquage 10-24</p> <p>10.4.2.1 Circuit Souple 10-24</p> <p>10.4.2.2 Circuit Souple sur Raidisseur 10-25</p> <p>10.4.3 Infiltration de la Brasure 10-26</p> <p>10.4.4 Raccordement 10-27</p> <p>10.5 Marquage 10-28</p> <p>10.5.1 Gravé (Incluant le Marquage à la Main) 10-30</p> <p>10.5.2 Sérigraphié 10-31</p> <p>10.5.3 Au Tampon 10-33</p> <p>10.5.4 Laser 10-34</p> <p>10.5.5 Étiquettes 10-35</p> <p>10.5.5.1 Code Barres / Data Matrices 10-35</p> <p>10.5.5.2 Lisibilité 10-36</p> <p>10.5.5.3 Adhérence et Dommages 10-37</p> <p>10.5.5.4 Position 10-37</p> <p>10.5.6 Étiquettes d'Identification par Radio-Fréquence (RFID) 10-38</p>	<p>10.6 Propreté 10-39</p> <p>10.6.1 Résidus de Flux 10-40</p> <p>10.6.2 Débris d'Objet Étranger (DOE) 10-41</p> <p>10.6.3 Chlorures, Carbonates et Traces Blanches 10-42</p> <p>10.6.4 Résidus de Flux – Procédé Sans Nettoyage (No Clean) – Aspect 10-44</p> <p>10.6.5 Aspect de la Surface 10-45</p> <p>10.7 Revêtement d'Épargne Brasure (Vernis Épargne) 10-46</p> <p>10.7.1 Rides/Craquelures 10-47</p> <p>10.7.2 Vides, Cloques, Rayures 10-49</p> <p>10.7.3 Cassures 10-50</p> <p>10.7.4 Décoloration 10-51</p> <p>10.8 Vernis de Tropicalisation 10-51</p> <p>10.8.1 Généralités 10-51</p> <p>10.8.2 Recouvrement 10-52</p> <p>10.8.3 Épaisseur 10-54</p> <p>10.8.4 Revêtement d'Isolation Électrique 10-55</p> <p>10.8.4.1 Recouvrement 10-55</p> <p>10.8.4.2 Épaisseur 10-55</p> <p>10.9 Encapsulation 10-56</p> <p>11 Fils de Liaison 11-1</p> <p>11.1 Connexions Enroulées sans Brasure 11-2</p> <p>11.1.1 Nombre de Spires 11-3</p> <p>11.1.2 Espacement des Spires 11-4</p> <p>11.1.3 Enroulement de l'Isolant et de l'Extrémité 11-5</p> <p>11.1.4 Chevauchement des Spires Surélevées 11-7</p> <p>11.1.5 Position de la Connexion 11-8</p> <p>11.1.6 Disposition du Fil 11-10</p> <p>11.1.7 Mou du Fil 11-11</p> <p>11.1.8 Revêtement Métallisé du Fil 11-12</p> <p>11.1.9 Isolant Endommagé 11-13</p> <p>11.1.10 Conducteurs et Bornes Endommagés 11-14</p> <p>12 Haute Tension 12-1</p> <p>Appendix A Distance Minimum d'Isolation Électrique – Distance d'Isolation Électrique entre Conducteurs A-1</p>
---	--

Préface

Les sujets suivants sont traités dans cette section :

1.1 Champ d'Application	1-2	1.6.1.2 *Face Secondaire	1-5
1.2 But	1-3	1.6.1.3 *Face Source de la Brasure	1-5
1.3 Compétence du Personnel	1-3	1.6.1.4 *Face Destination de la Brasure	1-5
1.4 Classification	1-3	1.6.2 *Brasure Froide	1-5
1.5 Définition des Exigences	1-3	1.6.3 Distance d'Isolément Électrique	1-5
1.5.1 Critères d'Acceptation	1-4	1.6.4 DOE (Débris d'Objet Étranger)	1-5
1.5.1.1 Condition Objectif	1-4	1.6.5 Haute Tension	1-5
1.5.1.2 Condition Acceptable	1-4	1.6.6 Brasure Intrusive	1-6
1.5.1.3 Condition Défaut	1-4	1.6.7 Ménisque (Composant)	1-6
1.5.1.3.1 Déclassement	1-4	1.6.8 *Plage non Fonctionnelle	1-6
1.5.1.4 Condition Indicateur de Processus	1-4	1.6.9 Broche-dans-la-Crème (Pin-in-Paste)	1-6
1.5.1.4.1 Méthodologies pour le Contrôle de Procédé ...	1-4	1.6.10 Billes de Brasure	1-6
1.5.1.5 Conditions Combinées	1-4	1.6.11 Diamètre du Fil	1-6
1.5.1.6 Conditions Non Spécifiées	1-5	1.6.12 Chevauchement du Fil (Overlap)	1-6
1.5.1.7 Conceptions Spéciales	1-5	1.6.13 Fil Enroulé sur plus d'un Tour (Overwrap)	1-6
1.6 Termes et Définitions	1-5	1.7 Exemples et Illustrations	1-6
1.6.1 Orientation de la Carte	1-5	1.8 Méthodologie d'Inspection	1-6
1.6.1.1 *Face Primaire	1-5	1.9 Vérification des Dimensions	1-6
		1.10 Instruments Grossissants	1-6
		1.11 Éclairage	1-7

1 Acceptabilité des Assemblages Électroniques

Préface (suite)

1.1 Champ d'Application Cette norme est un recueil d'exigences d'acceptabilité de qualité visuelle pour des assemblages électroniques. Cette norme ne fournit pas de critère pour les évaluations de coupes micrographiques.

Ce document présente des exigences d'acceptation pour la fabrication des assemblages électriques et électroniques. Historiquement, les normes de l'assemblage de l'électronique ont contenu des informations pédagogiques plus complètes sur les techniques et les principes. Pour une compréhension plus complète des recommandations et exigences de ce document, on peut l'utiliser conjointement avec IPC-HDBK-001, IPC-AJ-820 et IPC J-STD-001.

Les critères de cette norme ne sont pas donnés pour définir des processus pour la réalisation des opérations d'assemblage électronique ni pour autoriser des réparations/modifications ou changement sur le produit du client. Par exemple, la présence de critères pour l'utilisation d'adhésif avec des composants n'implique/ n'autorise/n'impose pas l'usage d'adhésif, et la description de l'enroulement d'une patte autour d'une borne dans le sens des aiguilles d'une montre n'implique/n'autorise/n'impose pas que toutes les pattes/fils soient enroulés dans le sens des aiguilles d'une montre.

Les utilisateurs de cette publication devraient connaître les conditions d'application de ce document et la façon de les appliquer.

La preuve objective de cette connaissance devrait être maintenue. S'il n'y a pas de preuve objective, l'organisation doit procéder périodiquement à une évaluation des aptitudes du personnel à appliquer correctement les critères visuels d'acceptabilité.

L'IPC-A-610 contient des critères en dehors du champ d'application de la J-STD-001, définissant des exigences relatives à la manipulation, à la mécanique et à d'autres règles de réalisation. Le tableau 1-1 est un résumé des documents associés.

Tableau 1-1 Résumé des documents associés

But du document	N° de Spécification	Définition
Norme de conception	IPC-2220 (Série) IPC-7351 IPC-CM-770	Les exigences de conception reflètent trois niveaux de complexité (niveaux A, B, et C) indiquant des géométries plus fines, des densités plus élevées et des étapes de processus plus nombreuses pour la fabrication du produit. Guide relatif aux composants et à l'assemblage pour aider à la conception des cartes nues et à leur assemblage. Les procédés pour les circuits nus sont surtout axés sur les plages pour le montage en surface et les procédés d'assemblage sont axés sur le montage en surface et les principes des trous métallisés généralement inclus dans le processus de conception et la documentation.
Exigences des circuits	IPC-6010 (série) IPC-A-600	Exigences et documents d'acceptation pour les circuits rigides, flex-rigides, flexibles et autres types de substrats.
Documentation relative aux produits finis	IPC-D-325	Documentation décrivant les exigences de produits finis propres aux cartes nues conçues par le client ou les exigences d'assemblage des produits finis. Les détails peuvent ou non faire référence aux spécifications industrielles ou aux normes de réalisation ainsi qu'aux préférences des clients ou aux exigences de normes internes.
Normes relatives aux produits finis	J-STD-001	Les exigences relatives au brasage d'assemblages électroniques et électriques décrivant les caractéristiques minimales des produits finis, ainsi que les méthodes d'évaluation (méthodes de tests), la fréquence des tests et l'applicabilité des exigences de contrôle des processus.
Norme d'Acceptabilité	IPC-A-610	Document d'interprétation illustré indiquant les diverses caractéristiques de la carte et/ou de l'assemblage en ce qui concerne les conditions souhaitables qui dépassent les caractéristiques minimales acceptables indiquées par la norme de performance du produit fini et reflétant divers critères hors de contrôle (Indicateur de Processus ou Défaut) pour aider les évaluateurs de processus d'atelier à décider du besoin d'action corrective.
Programmes de formation (facultatif)		Exigences de formation documentées pour l'enseignement et l'apprentissage des techniques et procédures de processus pour la mise en œuvre des exigences d'acceptabilité des normes relatives aux produits finis, des normes d'acceptabilité ou des exigences détaillées dans la documentation du client.
Reprise et Réparation	IPC-7711/7721	Documents contenant les procédures pour l'application du vernis d'encapsulation ainsi que le démontage et le remplacement des composants, la réparation de l'épargne de brasage et la modification/réparation des stratifiés, des conducteurs et des trous métallisés.