

## **PARTIE I : ETUDE DE LA GAMME**

- I.1 Justifier la présence dans les gammes I et II, du décapage acide en milieu sulfochromique après le passage en milieu alcalin
- I.2 D'où peut provenir le manque d'adhérence constaté sur les pièces traitées suivant la gamme I ?
- I.3 Expliquer brièvement en quoi consiste l'essai de choc thermique destiné à contrôler l'adhérence.
- I.4 Que se passe-t-il au niveau de la surface de la pièce lors de l'immersion dans le bain de nickelage chimique dans le cas de la gamme II ?
- I.5 Pour quelle raison ne réalise-t-on plus de pré-cuivrage cyanuré avant le cuivrage de charge dans le cas de la gamme II
- I.6. Expliquer le rôle et le principe du traitement de double zingage utilisé dans la gamme I.

## **PARTIE II : ETUDE DU BAIN D'ARGENTAGE**

- II.1 Il est précisé dans l'annexe 1 et 2 (pages 7 et 8) que le bain doit-être monté avec du cyanure d'argent et du cyanure de potassium. Ecrire la réaction de complexation du cyanure d'argent par le cyanure de potassium.
- II.2 Le carbonate de potassium est admissible dans ce bain jusqu'à 140 g/l (voir annexe 2 page 8).
- II.2.1 Comment va évoluer la concentration en carbonate dans le temps ?
- II.2.2 Écrire les réactions conduisant à cette évolution de la concentration en carbonate de potassium.
- II.3 Pour un rendement cathodique de 100%.
- II.3.1 Calculer la valeur de la vitesse de déposition manquante dans le paragraphe 3.2 de l'annexe 2 (page8).
- II.3.2 Calculer la durée d'électrolyse pour obtenir l'épaisseur de 20 micromètres demandée dans le cahier des charges.  
1Faraday = 96500C, masse molaire Ag : 107.88 g /mole  
masse volumique de l'argent : 10.5 g/cm<sup>3</sup>.
- II.4 Un manque de cyanure de potassium libre cause une baisse de la répartition. Comment peut-on expliquer ce phénomène ?

<b>BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR – TRAITEMENTS DES MATERIAUX</b>			
<b>Durée : 2 heures</b>	<b>Coefficient : 2</b>	<b>Sciences et Techniques Industrielles</b>	<b>Session 2008</b>
<b>Code : TMSTI B</b>		<b>Sous –Epreuve spécifique à chaque option – U4.4B Option B : Traitements de surface – U4.4B</b>	<b>Page 5/9</b>

### **PARTIE III : ETUDE DU NICKELAGE CHIMIQUE**

III. Dans l'annexe 3, « PARAMETRES OPERATOIRES » il est mentionné la présence d'hypophosphite de sodium à 30 g/l.

III.1 Expliquer la fonction de ce produit au niveau du fonctionnement du bain.

III.2 Que signifie « Durée de vie, 6 turnovers » ? Pensez-vous que la durée de vie de ce bain, utilisé uniquement pour cette application, atteindra 6 turnovers ? Pourquoi ?

III.3 La cuve de traitement est en acier inoxydable, passivée et polarisée pour empêcher sa métallisation.

III.3.1 Comment peut-on effectuer la passivation de l'acier inoxydable ?

III.3.2 Faire un croquis représentant le dispositif de polarisation, ainsi que le choix des polarités. Justifier ce choix.

### **PARTIE IV : RINCAGES ET TRAITEMENT DE L'EAU**

IV.1 Le poste d'argentage de charge est équipé d'un rinçage ECO (économique) et d'une cascade double.

IV.1.1 Faire un schéma de cette installation, en précisant le sens de circulation des pièces et de l'eau.

IV.1.2 Quel est l'intérêt du rinçage ECO par rapport à un rinçage mort « classique » ?

IV.1.3 Quel est l'avantage d'un rinçage cascade double par rapport à un rinçage courant sans cascade ?

IV.2 La détoxification des cyanures est effectuée dans une station physico-chimique en circuit ouvert, en utilisant l'hypochlorite de sodium comme oxydant. Faire le schéma de l'installation depuis l'entrée des effluents cyanurés jusqu'à l'obtention des boues. Préciser les paramètres à contrôler et la fonction de chaque étape.

#### **BAREME :**

Question	Points	Question	Points	Question	Points	Question	Points
I.1	1	II.1	1	III.1	1	IV.1.1	1
I.2	1	II.2.1	1	III.2	1	IV.1.2	0.5
I.3	1	II.2.2	1	III.3.1	0.5	IV.1.3	0.5
I.4	1	II.3.1	1	III.3.2	0.5	IV.2	3
I.5	1	II.3.2	1				
I.6	1	II.4	1				

<b>BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR – TRAITEMENTS DES MATERIAUX</b>			
<b>Durée : 2 heures</b>	<b>Coefficient : 2</b>	<b>Sciences et Techniques Industrielles</b>	<b>Session 2008</b>
<b>Code : TMSTI B</b>	<b>Sous –Epreuve spécifique à chaque option – U4.4B Option B : Traitements de surface – U4.4B</b>		<b>Page 6/9</b>

## ANNEXE 1

Coventya S.A.S.



NOTICE TECHNIQUE

TDS00371 FR

# SILVIUM 600

DEPOT D'ARGENT

SEMI-BRILLANT

## 1 - PRESENTATION DU PROCÉDE

Le bain SILVIUM 600 est un procédé d'argenture électrolytique permettant d'obtenir un aspect semi-brillant.

Le dépôt est clair, sans voile et d'une brillance sans nivelance permettant ainsi de maintenir l'aspect initial des pièces à traiter en reproduisant l'état de surface de départ (par exemple parties brillantes/parties sablées), quelles que soient les densités de courant.

Le bain SILVIUM 600 peut être utilisé sur des substrats en cuivre ou alliages cuivreux ainsi que sur des sous couches de nickel brillant. Les applications du procédé sont décoratives (bijouterie, orfèvrerie,...) et techniques dans le domaine électrique ou électronique.

Utilisable en chaîne manuelle, automatique ou au tonneau.

Ses principales caractéristiques sont :

- Dureté : 80 – 100 Vickers après stockage (120 Vickers en sortie de bain)
- Aspect uniforme même à fortes épaisseur (30 – 40 µm)

## 2 - CONSTITUTION DU BAIN

1. Remplir la cuve de travail au 2/3 avec de l'eau déminéralisée
2. Ajouter le cyanure de potassium et le cyanure d'argent à 80,6%
3. Après dissolution des sels, effectuer un traitement au charbon actif sur filtre colmaté
4. Installer les anodes
5. Ajouter le SILVIUM 600 ADDITIVO
6. Amener au volume final avec de l'eau déminéralisée

Pour 1000 L de bain :

Cyanure d'Argent 80,6%	:	50 Kg
Cyanure de Potassium	:	130 Kg
SILVIUM 600 ADDITIVO	:	4 L

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR – TRAITEMENTS DES MATERIAUX			
Durée : 2 heures	Coefficient : 2	Sciences et Techniques Industrielles	Session 2008
Code : TMSTI B		Sous –Epreuve spécifique à chaque option – U4.4B Option B : Traitements de surface – U4.4B	Page 7/9

## ANNEXE 2

### SILVIUM 600

#### 3 – CONDITIONS OPERATOIRES

##### 3.1 Sels

	<b>Tolérances</b>	<b>Optimum</b>
Argent	28 – 40 g/L	30 g/L
Cyanure de Potassium libre	90 – 130 g/L	100 g/L
Carbonate de Potassium	10 – 140 g/L	20 g/L
SILVIUM 600 ADDITIVO	3 – 5 ml/L	4 ml/L

##### 3.2 Paramètres

	<b>Tolérances</b>	<b>Optimum</b>
Température	16 – 23 °C	22 °C
Densité de courant cathodique	0,5 – 1,2 A/dm <sup>2</sup>	0,8 A/dm <sup>2</sup>
Densité de courant anodique	1 – 2 A/dm <sup>2</sup>	1,5 A/dm <sup>2</sup>
Dureté	80 – 100 Vickers	
Agitation	Cathodique – 6 – 8 m/min	
Vitesse de déposition à 1 A/dm <sup>2</sup>	μ/min	

##### 3.3 Consommation aux 10 000 Ah

	<b>Tolérances</b>
SILVIUM 600 ADDITIVO	4 - 5 L

La consommation en SILVIUM 600 est proportionnelle à l'argent déposé :

- 0,5 Kg de SILVIUM 600 ADDITIVO pour 4 Kg d'Argent déposé soit 10000 Ah

#### 4 - ENTRETIEN DU BAIN

##### 4.1 Concentration en sels

- Argent : Une faible concentration cause un dépôt brûlé aux fortes densité de courant et un manque d'homogénéité
- Cyanure de Potassium libre Un manque cause une baisse de la pénétration et un dépôt voilé aux faibles densité de courant.  
Un excès cause des brûlures aux fortes densité de courant

**ANNEXE 3**



Bulletin N° : 720 020

**RONAMAX SMT**

**DESCRIPTION**

Le **RONAMAX SMT** est un procédé de nickelage autocatalytique qui permet d'obtenir un dépôt de nickel/phosphore brillant et résistant à la corrosion. Il a été spécialement formulé pour le placage du cuivre des cartes de circuits imprimés destinées à la technologie du montage en surface.

La combinaison du **RONAMAX SMT** et de l'**AUROELECTROLESS SMT** donne une excellente soudabilité qui se conserve même après des périodes de stockage prolongées.

La vitesse de dépôt est constante tout au long de la durée de vie du bain.

- Ajouter le **RONAMAX SMT PART A** et le **RONAMAX SMT PART C** en mélangeant bien après chaque addition.
- Faire circuler la solution et la chauffer à la température de travail.
- Vérifier le pH et l'ajuster à 4.8 si nécessaire.

**PARAMETRES OPERATOIRES**

Optimum

Fourchette

- Nickel .....	6 g/l	4.8 - 6.3 g/l
- Hypophosphite de sodium.....	30 g/l	25 - 40 g/l
- Température .....	88° C	86 - 91° C
- pH .....	4.8	4.6 - 5.2
- Charge du bain .....	1.0 dm <sup>2</sup> /l	0.1 - 2.5 dm <sup>2</sup> /l
- Agitation .....	en continu, circulation du bain et va et vient des cartes.	
- Durée de vie du bain .....	6 turnovers	
- Vitesse de dépôt .....	5 microns en 15 - 20 minutes dans les conditions de travail optimum.	

<b>BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR – TRAITEMENTS DES MATERIAUX</b>			
<b>Durée : 2 heures</b>	<b>Coefficient : 2</b>	<b>Sciences et Techniques Industrielles</b>	<b>Session 2008</b>
<b>Code : TMSTI B</b>	<b>Sous –Epreuve spécifique à chaque option – U4.4B Option B : Traitements de surface – U4.4B</b>		<b>Page 9/9</b>

**ANNEXE 3**



Bulletin N° : 720 020

**RONAMAX SMT**

**DESCRIPTION**

Le **RONAMAX SMT** est un procédé de nickelage autocatalytique qui permet d'obtenir un dépôt de nickel/phosphore brillant et résistant à la corrosion. Il a été spécialement formulé pour le placage du cuivre des cartes de circuits imprimés destinées à la technologie du montage en surface.

La combinaison du **RONAMAX SMT** et de l'**AUROELECTROLESS SMT** donne une excellente soudabilité qui se conserve même après des périodes de stockage prolongées.

La vitesse de dépôt est constante tout au long de la durée de vie du bain.

- Ajouter le **RONAMAX SMT PART A** et le **RONAMAX SMT PART C** en mélangeant bien après chaque addition.
- Faire circuler la solution et la chauffer à la température de travail.
- Vérifier le pH et l'ajuster à 4.8 si nécessaire.

**PARAMETRES OPERATOIRES**

Optimum

Fourchette

- Nickel .....	6 g/l	4.8 - 6.3 g/l
- Hypophosphite de sodium.....	30 g/l	25 - 40 g/l
- Température .....	88° C	86 - 91° C
- pH .....	4.8	4.6 - 5.2
- Charge du bain .....	1.0 dm <sup>2</sup> /l	0.1 - 2.5 dm <sup>2</sup> /l
- Agitation .....	en continu, circulation du bain et va et vient des cartes.	
- Durée de vie du bain .....	6 turnovers	
- Vitesse de dépôt .....	5 microns en 15 - 20 minutes dans les conditions de travail optimum.	

<b>BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR – TRAITEMENTS DES MATERIAUX</b>			
Durée : 2 heures	Coefficient : 2	Sciences et Techniques Industrielles	Session 2008
Code : TMSTI B		Sous –Epreuve spécifique à chaque option – U4.4B Option B : Traitements de surface – U4.4B	Page 9/9