

**BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR**

**TRAITEMENTS DES MATERIAUX**

**Session 2003**

**Epreuve écrite à caractère scientifique et technique - E4**

**Sous-épreuve spécifique aux 2 options**

**« Sciences et Techniques Industrielles - U4.4 »**

**Option B : Traitements de Surfaces**

**Coefficient : 2**

**Durée totale : 2 heures**

Le sujet est composé de 6 pages numérotées de 1/6 à 6/6. Il comporte trois pages d'annexe (1, 2a, 2b) en pages 4/6, 5/6 et 6/6.

*Les calculatrices de poche sont autorisées conformément à la circulaire n°99-186  
du 16 novembre 1999.*

## Sous-épreuve spécifique à chaque option : Sciences et Techniques Industrielles

### Option B : Traitements de Surfaces

Un atelier de traitements de surfaces, traite de manière régulière des ligatures. Ces pièces en alliage cuivreux (maillechort), sont destinées à fixer une anche sur le bec d'un saxophone.

Chaque ligature est constituée de deux parties, assemblées par une soudure à l'étain, comme le montre la partie A sur la photo jointe en annexe 1 (page 4/6)

Pour le traitement, les pièces sont disposées sur un montage circulaire qui comporte **soixante-douze pièces par montage** : voir photo en annexe 1 (page 4/6).

L'agitation est assurée par une rotation alternative du montage.

La chaîne de traitement est constituée de cuves contenant **90 litres de bain**.

Chaque ligature a une surface électrolytique de **0,16 dm<sup>2</sup>**.

La chronologie des différents traitements est résumée dans le tableau suivant :

10. Dégraissage alcalin.
20. Pré-cuivrage cyanuré.
30. Cuivrage acide de charge.
40. Pré-argentage.
50. Argentage de charge.
60. Passivation.

- 1) Pour quelles raisons effectue-t-on le pré-cuivrage cyanuré avant le cuivrage acide de charge ?
- 2) Le laboratoire de chimie indique une augmentation de la concentration en carbonate du bain pré-cuivrage cyanuré (phase 20) au-delà de la limite. Le bain est monté à partir de cyanure de sodium.
  - 2.1) Donner une explication à cette augmentation de la concentration en carbonate dans le bain, écrire la réaction chimique principale.
  - 2.2) Indiquer au moins deux méthodes permettant de réduire cet excès de carbone. Décrire succinctement la procédure d'atelier à suivre dans chaque cas.

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR - TRAITEMENTS DES MATERIAUX			
Durée : 2 Heures	Coefficient : 2	Sciences et Techniques Industrielles	Session 2003
Code : TMSTI B		Sous-épreuve spécifique à chaque option - U4.4 B Option B : Traitements de Surfaces	Page 1/6

**Sous-épreuve spécifique à chaque option : Sciences et Techniques Industrielles**

**Option B : Traitements de Surfaces**

- 3) L'opération de cuivrage phase 30 est effectuée à partir du bain cité en annexes 2a (page 5/6) et 2b (page 6/6).
- 3.1) Il est précisé « Répartition du dépôt remarquable ». Expliquer une méthode permettant d'apprécier qualitativement le pouvoir de répartition du dépôt obtenu par ce bain.
- 3.2) Calculer le courant de cuve nécessaire pour traiter un montage complet, sachant que la d.d.c. de travail est de  $4 \text{ A/dm}^2$  comme l'indique la notice technique.
- 3.3) Sachant que la durée d'un traitement de cuivrage est de 15 minutes, calculer le volume de COPPER GLEAM ST 901 ADDITIVE à ajouter au bain après passage de 6 montages complets.
- 3.4) Calculer la masse de billes de cuivre à ajouter dans les paniers anodiques après passage de 12 montages complets. (Le rendement de ce bain est de 100 %)
- 3.5) Ce poste de cuivrage est précédé d'un rinçage éco, préciser l'aide d'un schéma, le principe de ce mode de rinçage, ainsi que ses avantages.
- 4) On envisage de remplacer le bain d'argentage de charge par un bain neuf devant contenir 45 g/l d'argent métal et 95 g/l de cyanure de potassium libre.
- 4.1) Calculer la masse de AgCN à prélever au magasin.
- 4.2) Calculer la masse de KCN à prélever au magasin.
- 5) On pratique la détoxication des cyanures par l'eau de javel, écrire l'équation de la réaction et les conditions opératoires à respecter.
- 6) Quel est le but de la passivation (phase 60) ?

On donne les masses molaires (g/mole) des éléments suivants :

Ag : 107.8

Cu : 63.57

C : 12

K : 39

Na : 23

N : 14

On prendra pour 1 Faraday : 96500 C.

<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 2003</b>
<b>Code : TMSTI B</b>		<b>Sous-épreuve spécifique à chaque option - U4.4 B</b>	<b>Page 2/6</b>
		<b>Option B : Traitements de Surfaces</b>	

**Sous-épreuve spécifique à chaque option : Sciences et Techniques Industrielles**

**Option B : Traitements de Surfaces**

***BAREME (sur 20 points)***

*Question 1*..... *1 point*

*Question 2*

*Question 2.1* ..... *1 point*

*Question 2.2* ..... *2 points*

*Question 3*

*Question 3.1* ..... *2 points*

*Question 3.2* ..... *1 point*

*Question 3.3* ..... *2 points*

*Question 3.4* ..... *3 points*

*Question 3.5* ..... *1 point*

*Question 4*

*Question 4.1* ..... *2 points*

*Question 4.2* ..... *2 points*

*Question 5*..... *2 points*

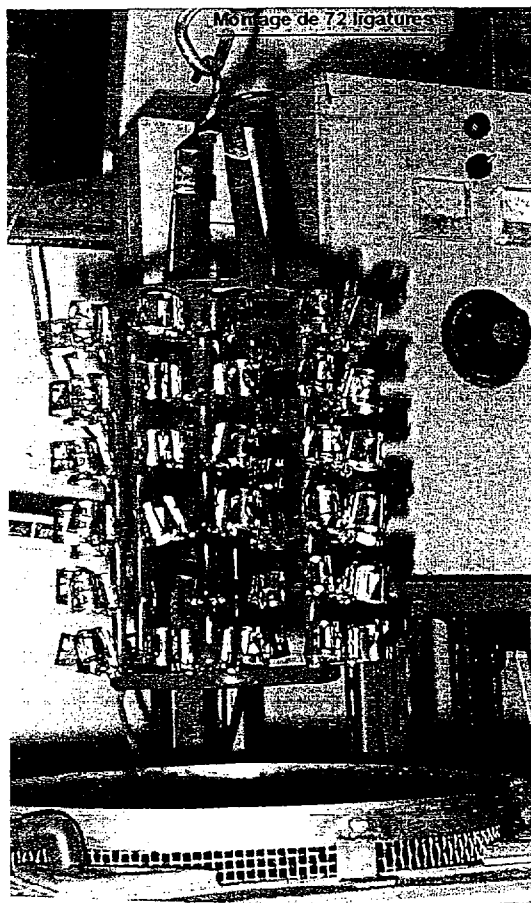
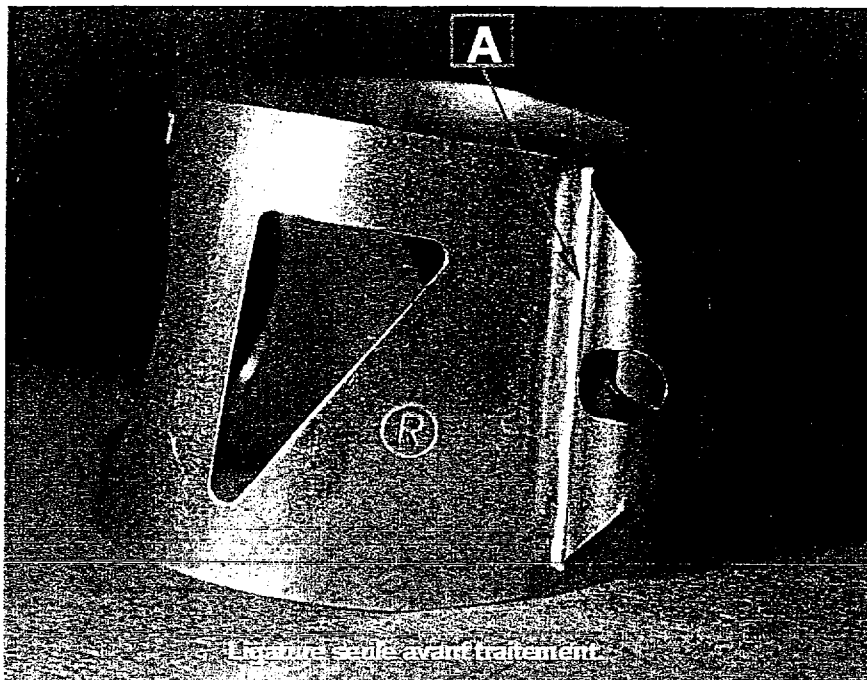
*Question 6*..... *1 point*

<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 2003</b>
<b>Code : TMSTI B</b>		<b>Sous-épreuve spécifique à chaque option - U4.4 B</b>	<b>Page 3/6</b>
		<b>Option B : Traitements de Surfaces</b>	

Sous-épreuve spécifique à chaque option : Sciences et Techniques Industrielles

Option B : Traitements de Surfaces

ANNEXE 1



BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR - TRAITEMENTS DES MATERIAUX			
Durée : 2 Heures	Coefficient : 2	Sciences et Techniques Industrielles	Session 2003
Code : TMSTI B		Sous-épreuve spécifique à chaque option - U4.4 B Option B : Traitements de Surfaces	Page 4/6



# LeaRonald

## BULLETIN TECHNIQUE

LeaRonald France 3, rue Sigmund Freud BP 55 69511 VAULX-EN-VELIN CEDEX Tél 04 78 80 08 32 Fax 04 72 04 37 78  
Agence Paris : 25 bis, rue Duguay 95100 ARGENTEUIL Tél 01 39 47 95 98 Fax 01 30 76 31 10

Bulletin N° : 300 058

Date : 05/11/1998

### COPPER GLEAM ST 901

#### Cuivre Acide Haute Vitesse, Haut pouvoir de pénétration

##### DESCRIPTION

Le COPPER GLEAM ST 901 est un procédé de cuivrage acide révolutionnaire grâce à un système d'additifs qui permet de réduire considérablement le cycle de traitement sans équipement spécialisé, ni modification du matériel existant.

Le COPPER GLEAM ST 901 est un procédé à haut pouvoir de pénétration spécifiquement recommandé pour garantir une très bonne répartition du dépôt de cuivre à haute densité de courant avec un dépôt très nivelant et ductile.

Les additifs sont analysables par LeaRonald France.

##### CARACTERISITQUES ET AVANTAGES

1. Répartition du dépôt remarquable ;
2. Les dépôts obtenus présentent des propriétés physiques supérieures aux procédés conventionnels ;
3. Excellente micro-nivellance dans les trous ;

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR - TRAITEMENTS DES MATERIAUX			
Durée : 2 Heures	Coefficient : 2	Sciences et Techniques Industrielles	Session 2003
Code : TMSTI B		Sous-épreuve spécifique à chaque option - U4.4 B Option B : Traitements de Surfaces	Page 5/6

# Sous-épreuve spécifique à chaque option : Sciences et Techniques Industrielles

## Option B : Traitements de Surfaces

### ANNEXE 2b

COPPER GLEAM ST 901

CGST901.DOC/T

EI - 05/11/1998

### CONDITIONS OPERATOIRES

	<u>Optimum</u>	<u>Fourchette</u>
- Sulfate de cuivre .....	75 g/l	67.5 - 90 g/l
- Acide sulfurique .....	100 ml/l	95 - 105 ml/l
- Chlorure (Cl) .....	60 ppm	50 - 80 ppm
- COPPER GLEAM ST 901 CARRIER .....	5 ml/l	3 - 20 ml/l
- COPPER GLEAM ST 901 ADDITIVE .....	2.0 ml/l	1.0 - 3.0 ml/l
- Température .....	24° C	18 - 27° C
- Densité de courant cathodique .....	4 A/dm <sup>2</sup>	1 - 6 A/dm <sup>2</sup>
- Vitesse de dépôt .....	25 microns/30 minutes dans les conditions optimales.	
- Agitation .....	vigoureuse par air et par mouvement de va et vient.	

### RECHARGE

Selon les conditions de travail, ajouter en moyenne :

\* 300 ml de COPPER GLEAM ST 901 ADDITIVE pour 1 000 Ampère heures.

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR - TRAITEMENTS DES MATERIAUX			
Durée : 2 Heures	Coefficient : 2	Sciences et Techniques Industrielles	Session 2003
Code : TMSTI B		Sous-épreuve spécifique à chaque option - U4.4 B Option B : Traitements de Surfaces	Page 6/6