

**BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR**  
**TRAITEMENTS DES MATERIAUX**

**SCIENCES ET TECHNIQUES INDUSTRIELLES**

**Sous-épreuve spécifique à chaque option**

**Option B – Traitements de surface**

**- U4.4B -**

SESSION 2017

—  
Durée : 2 heures  
Coefficient : 2  
—

**CORRIGE**

BTS TRAITEMENTS DES MATERIAUX Sciences et Techniques Industrielles	Session 2017
Sous-épreuve spécifique à chaque option – U4.4B Option B : Traitements de Surfaces	Code : TMSTI B Page 1/4

## Partie I : étude de la gamme chimique

- I-1** - Utilisation de chrome VI.  
- Envisager la suppression de cette substance dans l'avenir.
- I-2** L'anhydride chromique détruit les particules de butadiène à la surface de la pièce d'ABS, créant ainsi une microporosité (rugosité) qui va permettre aux dépôts futurs d'être adhérents + schéma.
- I-3** Le colloïde étain-palladium est adsorbé sur la surface microporeuse de la pièce, pour préparer la future réaction de catalyse du nickel chimique.
- I-4** Un dépôt chimique est un dépôt qui ne nécessite pas une source externe d'électrons, puisqu'ils vont être fournis in-situ grâce à l'oxydation d'un agent réducteur. Le processus de dépôt se déclenche spontanément sur des surfaces catalytiques. Lorsque le dépôt est lui-même catalytique, la réaction s'entretient d'elle-même et le dépôt est dit auto-catalytique.
- I-5** Pour éviter la métallisation de la cuve en acier inoxydable, il faut la passiver régulièrement avec de l'acide nitrique, et il faut également la polariser en anode à l'aide d'une alimentation auxiliaire.
- I-6** D'après la notice du bain de nickel chimique, la vitesse de dépôt maximale est 0,25  $\mu\text{m}$  pour 10 min de traitement.

Donc, pour avoir 0,3  $\mu\text{m}$ , il faut rester dans le bain :  $t = (0,3 * 10) / 0,25 = 12$  minutes.

## Partie II : étude de la gamme électrolytique

### Le cuivrage

**II-1** La masse de cuivre consommée aux anodes après passage de **10 montages**, contenant chacun **540 pièces**, la surface unitaire est de **0,71 dm<sup>2</sup>** et l'épaisseur de dépôt est de **20  $\mu\text{m}$**  :

$$m_{\text{Cu}} = \rho_{\text{Cu}} * e_{\text{Cu}} * S_{\text{Totale}}$$

$$m_{\text{Cu}} = 8,96 * 20 \cdot 10^{-4} * (540 * 0,71 * 10) \cdot 10^{+2}$$

$$m_{\text{Cu}} = 6870,5 \text{ g}$$

**II-2** Calcul de la quantité d'électricité consommée lors du passage des 10 montages :

$$S_{\text{totale}} : 540 * 0,71 = 383,4 \text{ dm}^2$$

$$D_{dc} : 3,5 \text{ A/dm}^2$$

$$T = 35 \text{ min par montage}$$

$$I = d_{dc} * S = 3,5 * 383,4 = 1342 \text{ A}$$

$$Q = I * t = 1342 * 35 = 46967 \text{ A.min} = 783 \text{ A.h}$$

$$\text{Pour la série de 10 montages on a } 783 * 10 = 7830 \text{ A.h}$$

En se basant sur les données de la notice du bain, les consommations sont :

**Copper Gleam 2001** : 1566 mL

**Copper Gleam 2001 Carrier** : 783 mL

**II-3** L'addition du phosphore dans les anodes permet une dissolution anodique homogène ainsi que l'oxydation du cuivre en CuO.

### Le bronze blanc

**II-4** Le dépôt de bronze blanc est composé de Cuivre et d'Étain.

**II-5** Ils Complexent les deux espèces métalliques afin de rapprocher leurs potentiels de réductions pour pouvoir les co-déposer.

**II-6** Le bain de bronze blanc est un bain alcalin cyanuré, si on l'agite par air soufflé, le gaz carbonique présent dans l'air, va se dissoudre dans le bain et former l'acide carbonique et de l'acide cyanhydrique, responsable de la formation des carbonates. Il y aura donc carbonatation du bain et danger pour le personnel.

**II-7** D'après la notice du bain, il est recommandé d'utiliser des résines échangeuses d'ions.

**Principe** : Les échangeurs d'ions sont des produits solides et poreux qui peuvent échanger de façon réversible des ions entre une phase liquide (*le bain par exemple*) et une phase solide (*la résine*).

Dans notre cas, il faut utiliser des résines cationiques qui vont capter ou fixer les ions  $\text{Ni}^{2+}$  et libèrent à leur place des ions  $\text{H}^+$ .

### La dorure « champagne »

**II-8** Il faudra utiliser des anodes en titane platiné ou du titane iridié.

**II-9** D'après la notice du bain de dorure, il faut rajouter pour **100 g d'or métal** manquant :

- 150 g d'aurocyanure de potassium
- 1 L de brillanteur d'entretien EPIDOR 825 R
- 200 mL d'EPIDOR BRIGHTENER HT

Donc les rajouts nécessaires pour **25 g d'or métal** manquant sont :

- **37,5 g d'aurocyanure de potassium**
- **250 mL de brillanteur d'entretien EPIDOR 825 R**

## Partie III : les contrôles

**III-1** La fluorescence X

**III-2** Le quadrillage (*méthode destructive*)...

**III-3** En utilisant un brillancemètre, qui donne une indication chiffrée de la brillance ou comparaison avec des pièces étalons.

**III-4** La sulfuration est due au soufre présent dans l'air ambiant.  
On peut l'éviter en appliquant un vernis ou en effectuant une passivation.

## Partie IV : le traitement de l'eau et les rinçages

**IV-1** La composition des effluents est la suivante :

-  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{H}^+$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$  et divers brillanceurs.

**IV-2** Il faut que le schéma comporte :

- Filtration charbon actif pour capter tous les additifs organiques
- Neutralisation
- Flocculation
- Décantation
- Filtre presse
- post-neutralisation

Avec suivi du Rh (potentiel rédox) et pH.

**IV-3** Le rinçage Eco est un rinçage statique jamais vidangé, dans lequel, on plonge les pièces avant et après passage dans le bain de traitement. Sa concentration se stabilise à la moitié de celle du bain. De ce fait, les entraînements sont réduits de moitié. Le bain de charge est réalimenté en or et en additifs grâce à la circulation des pièces.