**BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR**

**TRAITEMENTS DES MATÉRIAUX**

# **SCIENCES ET Techniques Industrielles**

# **Sous-épreuve spécifique à chaque option**

**Option B – Traitements de Surfaces**

# **- U4.4B -**

SESSION 2025

\_\_\_\_\_

Durée : 2 heures

Coefficient : 2

**\_\_\_\_\_**

**CORRIGÉ**

# **Partie I Étude de la gamme de traitement**

I.1 Le décapage électrolytique permet une dissolution des oxydes sans produire de dégagement d’hydrogène à la surface de la pièce et donc il permet de limiter les risques de fragilisation des pièces avec Rm>1050 MPa.

I.2 Ce bain de préparation pour inox permet la dissolution des oxydes de chrome à la surface de l’acier Inoxydable. On pourra ensuite déposer une sous couche de nickel in situ.

I.3 Le Ni de Wood est constitué des NiCl2 et HCl. La forte concentration en Cl- favorise le décapage de la couche d’oxyde et le NiCl2 permet le dépôt de Ni.

I.4 Une origine de pollution cuivre : les barres anodiques et cathodiques ou des montages en cuivre.

I.5 On peut éliminer le cuivre par dépôt sur tôle ondulée ou de grande surface en acier à faible ddc (électrolyse sélective).

I.6 Le rôle de la finition chromique est d’améliorer la tenue à la corrosion du revêtement de cadmium.

I.7 Le dégazage est nécessaire car l’acier est fragilisable.

I.8 Car la chromatation ne supporte pas la température de dégazage (190°C) et la couche serait détériorée.

# **Partie II – Étude de l’assemblage**

II.1 Éviter la pile galvanique entre l’aluminium et l’inox par le dépôt de cadmium

II.2 Il sera nécessaire pour remplacer sans risque de maîtriser le pourcentage de nickel dans le dépôt de zinc. Le zinc nickel devra se rapprocher des caractéristiques de tenue à la corrosion du revêtement de cadmium. (Potentiel proche et protection sacrificielle).

# **Partie III Étude du traitement de la bague par un dépôt de Zn-Ni**

III.1 Température et densité de courant.

III.2 Fluorescence X.

III.3 Choc thermique.

III.4 Zincate : 75 g/L de zinc et 400g/L de soude

III.5 Les produits et les quantités pour le montage du bain de 270 litres.

Concentrations constructeur à obtenir :

Zn : 8 g/L et NaOH : 125 g/L

La solution de zincate 75 est une solution de :

Zn 75 g/L et NaOH 400g/L

Donc pour 270 L de bain il nous faut apporter : 270 x 8 = 2160g de zinc.

Soit 2160/ 75 = 28.8 L de solution de zincate 75.

On arrondira à **29 Litres de zincate 75**.

Pour 270 Litres de bain, il faut 270 x 125 = 33750g de soude dans le bain.

Avec les 29 Litres de zincate 75, on apporte donc 29 x 400 = 11600g de soude.

Il suffit donc de rajouter 33750 - 11600 = **22150 g de soude.**

Les volumes d’additifs sont :

Montage à partir solution à 100 g/L *(Attention, les données sont pour 100 L)*

**PERFORMA 285 BASE 10,0 x 2.7 = 27 L**

**PERFORMA 285 BRI UNIVERSAL 0,2 x 2.7 = 0.54 L**

**PERFORMA 285 ADDITIVE K 0,07 x 2.7 = 0.89 L**

**PERFORMA 285 NI-CPL 1,2 x 2.7 = 3.24 L**

III.6 S = 6 x 3.33 = 20 dm²

I = 20 x 2 = **40 A**

t = 10 / 0.4 = **25 min**

III.7 Le seuil de concentration de [Zn2+] atteint sa valeur limite basse au bout de 350Ah.

La surface d’un montage de pièces est égale à S=20 dm²

Le temps de traitement d’un montage est égal à : t= 10/0.4 = 25 min = 0,41 h

L’intensité de traitement est I = ddc x S = 2 x 20= 40A

La consommation en A.h correspondant à 1 montage est = 40 x 0.41= 16,6 A.h

Donc 350 Ah / 16,6 Ah = 21,08 montages 🡪 **21 montages** peuvent être traités avant d’atteindre la valeur limite en Zn.

III.8 Les pièces sont non conformes, le % en nickel dans le dépôt peut être élevé. Le potentiel du dépôt augmente.

III.9 L’utilisation d’un générateur de zinc avec une cuve de dissolution annexe est préconisée. Un système de dosage de la solution de zincate permettrait de maintenir constante la teneur en Zn dans le bain.

III.10 Brouillard salin : solution saline de NaCl à une température de 35°C

Apparition rouille blanche et rouille rouge, etc….

# **Partie IV Étude des effluents**

IV.1 Il ne sera plus nécessaire de commander de la javel (hypochlorite de sodium).

IV.2 La javel est le produit utilisé pour l’oxydation des cyanures en cyanates.

IV.3 Cette opération nécessite un pH supérieur à 10.5 pour être conduite dans de bonnes conditions, suivi du pH

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Barème** | Q1 | Q2 | Q3 | Q4 | Q5 | Q6 | Q7 | Q8 | Q9 | Q10 |
| Partie 1 | **1** | **1,5** | **1** | **0,5** | **1** | **0,5** | **1** | **1** | **-** |  |
| Partie 2 | **1** | **1** | **-** | **-** | **-** | **-** | **-** | **-** | **-** |  |
| Partie 3 | **1** | **0,5** | **0,5** | **0,5** | **2** | **1** | **0,5** | **0,5** | **1** | **1** |
| Partie 4 | **0,5** | **0,5** | **1** | **-** | **-** | **-** | **-** | **-** | **-** | **-** |