

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

BTS TRAITEMENTS DES MATÉRIAUX Sciences et Techniques Industrielles		Session 2025
Sous-épreuve spécifique à chaque option – U4.4B Option B : Traitements de Surfaces	Code : 25TM44B	Page 1/4

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 $R_m > 1050 \text{ MPa}$.

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 NiCl_2 et HCl . La forte concentration en Cl^- favorise le décapage de la couche d'oxyde et le NiCl_2 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 chromatisation 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

BTS TRAITEMENTS DES MATÉRIAUX Sciences et Techniques Industrielles		Session 2025
Sous-épreuve spécifique à chaque option – U4.4B Option B : Traitements de Surfaces	Code : 25TM44B	Page 2/4

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 : $270 \times 8 = 2160\text{g}$ 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 $270 \times 125 = 33750\text{g}$ de soude dans le bain.

Avec les 29 Litres de zincate 75, on apporte donc $29 \times 400 = 11600\text{g}$ de soude.

Il suffit donc de rajouter $33750 - 11600 = \mathbf{22150 \text{ g de soude}}$.

Les volumes d'additifs sont :

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

PERFORMA 285 BASE

$10,0 \times 2.7 = 27 \text{ L}$

PERFORMA 285 BRI UNIVERSAL

$0,2 \times 2.7 = 0.54 \text{ L}$

PERFORMA 285 ADDITIVE K

$0,07 \times 2.7 = 0.89 \text{ L}$

PERFORMA 285 NI-CPL

$1,2 \times 2.7 = 3.24 \text{ L}$

III.6 $S = 6 \times 3.33 = 20 \text{ dm}^2$

$I = 20 \times 2 = \mathbf{40 \text{ A}}$

$t = 10 / 0.4 = \mathbf{25 \text{ min}}$

III.7 Le seuil de concentration de $[\text{Zn}^{2+}]$ atteint sa valeur limite basse au bout de 350Ah.

La surface d'un montage de pièces est égale à $S=20 \text{ dm}^2$

Le temps de traitement d'un montage est égal à : $t= 10/0.4 = 25 \text{ min} = 0,41 \text{ h}$

L'intensité de traitement est $I = ddc \times S = 2 \times 20= 40\text{A}$

La consommation en A.h correspondant à 1 montage est $= 40 \times 0.41= 16,6 \text{ A.h}$

Donc $350 \text{ Ah} / 16,6 \text{ Ah} = 21,08$ 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	-	-	-	-	-	-	-