



SERVICES CULTURE ÉDITIONS
RESSOURCES POUR
L'ÉDUCATION NATIONALE

**Ce document a été numérisé par le CRDP de Montpellier pour la
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel**

Ce fichier numérique ne peut être reproduit, représenté, adapté ou traduit sans autorisation.

CORRIGE

Ces éléments de correction n'ont qu'une valeur indicative. Ils ne peuvent en aucun cas engager la responsabilité des autorités académiques, chaque jury est souverain.

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL
« TRAITEMENTS DE SURFACES »
SESSION 2010

E1 Épreuve scientifique et technique

Sous épreuve U11 :

**Étude d'une technique de traitement ou de revêtement de
surface**

Durée : 3 h

Coefficient : 2

CORRIGÉ

Étamage de convertisseurs et amplificateurs de canal T.V.

Aucun document autorisé
Calculatrice autorisée

Ce corrigé est composé de 3 pages repérées de 1/3 à 3/3

A- Choix du support

1. Le zamak a été choisi pour faire ce type de pièces car ce sont des pièces de fonderie qui exigent de la précision, de la répétabilité et ce au moindre coût. Le zamak grâce à son bas point de fusion, sa coulabilité, son faible retrait et ses propriétés mécaniques convient pour réaliser ce type de pièces.
2. Forme normalisée du travail demandé :
Sn 20 (I) Ni 5 (I) b Cu 15 (I) / Zn

B- Le traitement des pièces

la préparation

1. Lors de la préparation des pièces, il faut éviter d'utiliser des solutions de dégraissage trop alcalines, des solutions de dépassivation trop acides et ne pas faire de décapage chimique à cause des propriétés amphotères du zamak.
2. Composition des bains spécifiques :
 - Bain de dégraissage : carbonate de sodium 20g.L⁻¹
Phosphate trisodique 15 g.L⁻¹
Gluconate de sodium 20 g.L⁻¹
DTPA 5 g.L⁻¹
Tensio actif 3à5 g.L⁻¹
 - Bain de dépassivation : acide sulfurique à 1%

Le cuivrage

3. le zamak étant fortement électronégatif et amphotère ne peut être cuivré directement en milieu acide où il se produirait un dépôt par déplacement et une attaque du métal. L'opération de cuivrage débutera en milieu alcalin cyanuré et se poursuivra en milieu acide : par exemple 10µm et 5 µm.
4. Bains employés : bain de précuivrage alcalin et bain de cuivrage acide au sulfate

Le nickelage

5. Ce pourrait être une densité de courant trop faible mais comme ce n'est apparu que sur les dernières pièces le défaut est plutôt dû à une contamination du bain par du cuivre (mauvais rinçages). Il faut faire une électrolyse sélective et il faut soigner la qualité des rinçages et éventuellement en rallonger le temps
6. Électrolyte de Watts : Sulfate de nickel hexahydraté 310 g.L⁻¹
Chlorure de nickel hexahydraté 60 g.L⁻¹
Acide borique 40 g.L⁻¹
Additifs
Θ = 60°C pH=3,5 J=5 A.dm⁻² Anodes nickel
Filtration et agitation

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TRAITEMENTS DE SURFACES			
SESSION 2010		COEFFICIENT : 2	DURÉE : 3 HEURES
ÉPREUVE E1 : SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE – Sous épreuve U11 : Étude d'une technique de traitement ou de revêtement de surface		CORRIGÉ	PAGE 1/3

L'étamage

7. Sur ce type de pièces l'étamage améliore la conductibilité électrique et la soudabilité.
8. Rajouts à effectuer dans le bain :
 $\text{Sn}^{2+} = 8 \text{ g.L}^{-1}$ équivaut à $\text{Sn}^{2+} = 0,067 \text{ mol. L}^{-1}$
A l'origine le bain contenait : $20 / 118,7 = 0,168 \text{ mol. L}^{-1}$
Il manque $0,1 \text{ mol. L}^{-1}$ d'étain soit $11,9 \text{ g.L}^{-1}$ de sulfate d'étain .
 $\text{H}^+ = 3 \text{ g.L}^{-1}$ équivaut à 3 mol. L^{-1} soit $1,5 \text{ mol. L}^{-1}$ d'acide sulfurique soit encore 147 g.L^{-1}
 $V \text{ bain} = 0,3 \text{ m}^3 = 300 \text{ L}$
Rajouts : Sulfate d'étain = $11,9 \times 300 = 3570 \text{ g}$ soit $3,57 \text{ kg}$
Acide sulfurique = $(180 - 147) \times 300 = 9900 \text{ g}$ soit $5380,4 \text{ cm}^3$ ou $5,4 \text{ L}$
9. La couleur du bain d'étain évolue dans le temps car les ions stanneux ont tendance à s'oxyder en ions stanniques.

C- Le traitement des effluents

- 1- La société n'aura pas besoin de réacteurs de déchromatation . La station sera donc équipée comme suit :
- stockage des concentrés acides
 - stockage des concentrés cyanuro basiques
 - stockage des dilués acides
 - stockage des dilués cyanuro basiques
 - réacteur de décyanuration
 - cuve de neutralisation
 - cuve de floculation
 - décanteur
 - filtre presse

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TRAITEMENTS DE SURFACES			
SESSION 2010	COEFFICIENT : 2	DURÉE : 3 HEURES	
ÉPREUVE E1 : SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE – Sous épreuve U11 : Étude d'une technique de traitement ou de revêtement de surface		CORRIGÉ	PAGE 2/3

2- Rôle des équipements

- stockage des concentrés acides : reçoit les bains usés de l'atelier tels que cuivrage acide, nickel de watts, étamage
- stockage des concentrés cyanuro-basiques : reçoit les bains usés de l'atelier tels que : dégraissages et bains de cuivrage alcalin cyanuré
- stockage des dilués acides : reçoit les bains dilués et les rinçages de l'atelier tels que : dépassivations, rinçages post cuivrage acide, nickelage, étamage
- stockage des dilués cyanuro basiques : reçoit les rinçages de l'atelier post dégraissage, post cuivrage alcalin cyanuré
- réacteur de décyanuration : utilisé pour détruire les cyanures contenus dans les effluents concentrés et dilués
- cuve de neutralisation : reçoit l'ensemble des effluents pour les amener le pH entre 6,5 et 9
- cuve de floculation : reçoit le contenu de la neutralisation et fait grossir les microflocs afin de pouvoir séparer plus facilement les solides des liquides
- décanteur : séparation des solides et des liquides
- filtre presse : déshydratation des boues formées dans le décanteur

3- Normes de rejet :

- Concentration des cyanures $< 0,1 \text{ mg/L}$
- $6,5 < \text{pH} < 9$

D- La sécurité

- 1- L'acide sulfurique concentré provoque de graves brûlures et la réaction avec l'eau est très violente car exothermique ;
- 2- Lors de la constitution du bain, il faut mettre de l'eau dans la cuve, introduire lentement l'acide sulfurique, le sulfate d'étain et après dissolution de ce dernier, les additifs

Les équipements individuels sont les suivants : blouse, tablier caoutchouc, gants, visière et bottes sous les pantalons.

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TRAITEMENTS DE SURFACES			
SESSION 2010	COEFFICIENT : 2	DURÉE : 3 HEURES	
ÉPREUVE E1 : SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE – Sous épreuve U11 : Étude d'une technique de traitement ou de revêtement de surface		CORRIGÉ	PAGE 3/3