



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

Épreuve E2 : Étude et préparation d'une production industrielle

Durée : 4 h

Coefficient : 4

CORRIGÉ : Traitement anticorrosion de pièces pour l'armée de terre

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

1- Traitements pouvant satisfaire anticorrosion et accrochage peinture sur acier :

- ✓ Zingage + bichromatation (protection sacrificielle du zinc renforcée par la couche de bichromate de zinc qui constitue, puisqu'elle est poreuse une base d'accrochage pour la peinture)
- ✓ Cadmiage + bichromatation (même raison)
- ✓ Phosphatation amorphe suivie d'une phosphatation zinc (la 1ère couche prépare à la 2ème qui renforce la protection contre la corrosion et sert de base d'accrochage à la peinture car elle est cristalline)

Le choix du cadmiage est dû à ce que l'assemblage des pièces se fait par filetage et que dans ce cas le cadmium assure dans le temps une facilité de démontage.

2- Calculs des surfaces électrolysables :

✓ Pièce page 8 :

$$\pi m (D + d)/2 \quad m = 53,74 \quad D = 70 \quad d = 51 \quad S1 = 10213 \text{ mm}^2$$

$$\pi D h \quad \text{avec } D = 15 \quad h = 51 \quad S2 = 2403,32 \text{ mm}^2$$

$$\pi (D^2 - d^2)/4 \quad D = 53 \quad d = 48 \quad S3 = 396,62 \text{ mm}^2$$

$$\pi m (D + d)/2 \quad m = 15 \quad D = 60 \quad d = 53 \quad S4 = 2662,5 \text{ mm}^2$$

$$\pi D h \quad D = 60 \quad h = 7 \quad S5 = 1319,47 \text{ mm}^2$$

$$\pi D h \times 2 \text{ (filetage)} \quad D = 60 \quad h = 15 \quad S6 = 5654,87 \text{ mm}^2$$

$$\pi (D^2 - d^2)/4 \quad D = 70 \quad d = 60 \quad S7 = 1021 \text{ mm}^2$$

$$\text{Selec} = S1 + S2 + S3 + S4 + S5 + S6 + S7 = 2,33 \text{ dm}^2$$

$$\text{Selec} = 2,4 \text{ dm}^2$$

✓ Pièce page 11 :

$$\pi D h \quad D = 48 \quad h = 5 \quad S1 = 753,98 \text{ mm}^2$$

$$\pi D h \quad D = 45 \quad h = (84-15) \quad S2 = 9754,65 \text{ mm}^2$$

$$\pi D h \times 2 \text{ (filetage)} \quad D = 50 \quad h = 10 \quad S3 = 3140 \text{ mm}^2$$

$$\pi (D^2 - d^2)/4 \quad D = 50 \quad d = 38 \quad S4 = 829,38 \text{ mm}^2$$

$$\pi (D^2 - d^2)/4 \quad D = 45 \quad d = 40 \quad S5 = 333,8 \text{ mm}^2$$

$$\pi D h \quad D = (84-47) \quad h = 38 \quad S6 = 4417,1 \text{ mm}^2$$

$$\pi D h \times 2 \text{ (filetage)} \quad D = 40 \quad h = 47 \quad S7 = 11812,39 \text{ mm}^2$$

$$\text{Selec} = S1 + S2 + S3 + S4 + S5 + S6 + S7 = 3,07 \text{ dm}^2$$

$$\text{Selec} = 3,1 \text{ dm}^2$$

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TRAITEMENTS DE SURFACES			
SESSION 2010		COEFFICIENT : 4	
ÉPREUVE E2 : Étude et préparation d'une production industrielle		DURÉE : 4 HEURES	
		CORRIGÉ	PAGE 1 / 3

- 3- Nombre de montages chargés de pièces représentées sur doc ressources 8 pouvant être traités simultanément :

Dimensions utiles de la cuve :

$$L = 1200 - (65 \times 2) = 1070 \text{ mm}$$

$$\text{Écart entre 2 montages : Largeur du montage} = 500 \text{ mm} = h$$

$$\text{Épaisseur du montage} = 140 \text{ mm} = L$$

$$D = 500/4 + 25 = 150 \text{ mm}$$

L'encombrement d'un montage étant de 140 mm on a la relation suivante si « n » représente le nombre de montages sur la longueur de la cuve :

$$140n + (n-1)150 = 1070 \quad n = 4,2 \quad n = 4 \text{ montages}$$

Sur la largeur il ne rentre qu'un montage donc on ne pourra traiter simultanément que $4 \times 28 = 112$ pièces

Ces 112 pièces représentent une surface électrolysable $S = 112 \times 2,4 \text{ dm}^2 = 280 \text{ dm}^2$

Dans un bain de cadmiage on travaille à $J = 2,5 \text{ A / dm}^2$ $I = 2,5 \times 280 = 700 \text{ A}$

Volume de bain : $1,2 \times 0,8 \times 0,8 = 0,96 \text{ m}^3 = 960 \text{ L}$ $I \text{ admissible} = 960 \times 1 = 960 \text{ A}$

On peut traiter simultanément 3 montages chargés chacun de 28 pièces N°1 de la page 9

- 4- 6 cadres de 40 pièces de la page 11 représentent $S = 6 \times 40 \times 3,1 = 744 \text{ dm}^2$ donc $I = 2,5 \times 744 = 1860 \text{ A}$

impossible

3 choix possibles : moins de cadres, moins de pièces par cadres ou les deux.

Nombre de pièces sur 1 cadre compte tenu des amenées de courant :

Section 12×2 , 2 contacts en cuivre $I \text{ admissible} = 12 \times 2 \times 2 \times 5 = 240 \text{ A}$

$240 / (3,1 \times 2,5) = 30,96$ pièces donc 30 pièces par cadre

$I \text{ admissible dans le bain } 960 \text{ A}$ soit $960 / (3,1 \times 2,5) = 123,87$ pièces donc 123 pièces

Nombre de cadres : $123 / 30 = 4,1 = 4$ cadres

Les cadres étant les mêmes pour les 2 traitements on ne pourra passer simultanément que **4 cadres de 30 pièces N°2 de la page 9**

- 5- Particularités des gammes : dégraissage en phase anodique, dégazage après le cadmiage avant finition bichromatée à 200°C pendant 4 à 12 h

$$I \text{ deg électro} = 10 \times 280 = 2800 \text{ A}$$

$$I \text{ deg électro} = 10 \times (4 \times 30 \times 3,1) = 3720 \text{ A}$$

$$I \text{ cadmiage} = 2,5 \times 280 = 700 \text{ A}$$

$$I \text{ cadmiage} = 2,5 \times 372 = 930 \text{ A}$$

$$t \text{ cadmiage} = 15 / 0,85 = 18 \text{ min}$$

$$t \text{ bichro} = 30 \text{ à } 40 \text{ s}$$

- 6- On pourra utiliser une méthode magnétique puisque le substrat est en acier et qu'elle n'est pas destructrice. D'autre part la mesure est fiable à $\pm 10\%$

- 7- Pour satisfaire au rejet zéro en cadmium le travail en circuit fermé sur résines échangeuse d'ions n'est pas suffisant et d'autre part, il pose le problème de régénération des résines. On conserve ce procédé auquel on adjoint un concentrateur sous vide des éluats, une cellule d'électrolyse pour la récupération du cadmium. On conserve bien entendu une unité de traitement physico-chimique classique pour traiter les autres constituants du bain.

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TRAITEMENTS DE SURFACES			
SESSION 2010		COEFFICIENT : 4	
		DURÉE : 4 HEURES	
ÉPREUVE E2 : Étude et préparation d'une production industrielle		CORRIGÉ	PAGE 2 / 3

8- Il faut surligner tous les filetages des documents réponse N°4 et 5.

9- La couche de chromatisation ne peut plus servir de base d'accrochage à la peinture après 48 heures car elle a perdu ses caractéristiques de porosité.

Barème :

Question	Barème	Question	Barème	Question	Barème
1	1,5	4	2,5	7	2
2	3,5	5	3	8	1,5
3	2,5	6	1,5	9	1
Orthographe - Présentation – Rédaction : 1 point					

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TRAITEMENTS DE SURFACES

SESSION 2010	COEFFICIENT : 4	DURÉE : 4 HEURES
ÉPREUVE E2 : Étude et préparation d'une production industrielle		CORRIGÉ PAGE 3 /3