

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.

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL

« TRAITEMENTS DE SURFACES »

SESSION 2007

**Épreuve E2 :
Étude et préparation d'une production industrielle**

Durée : 4h

Coefficient : 4

Corrigé :

Chromage dur sur tiges de vérins

Aucun document autorisé
Calculatrice autorisée

Ce corrigé est composé de 5 pages numérotées de 1/5 à 5/5

Corrigé

Généralités

1. Ecrivez le traitement sous sa forme normalisée.

Cr 35 (I) / Fe

Préparation de la production

2. Le chromage ne doit s'effectuer que sur la partie cylindrique de la tige (pas sur le filetage, et pas sur l'œilleton), quelle solution proposez-vous pour traiter la pièce de cette façon ? Décrivez cette technique.

Il faut épargner, par exemple à la cire, on immerge les parties à épargner dans de la cire chaude qui solidifie au refroidissement.

3. les anodes ne sont jamais montées dans le bain, mais sont toujours conçues en fonction de la pièce,
 - a. Sur le document réponse N°1, représentez (en noir) un anodage convenant à votre tige de vérin.

Il faut que l'anodage ait une forme cylindrique et soit coaxial au revêtement

- b. En quel matériau pouvez vous le réaliser ?

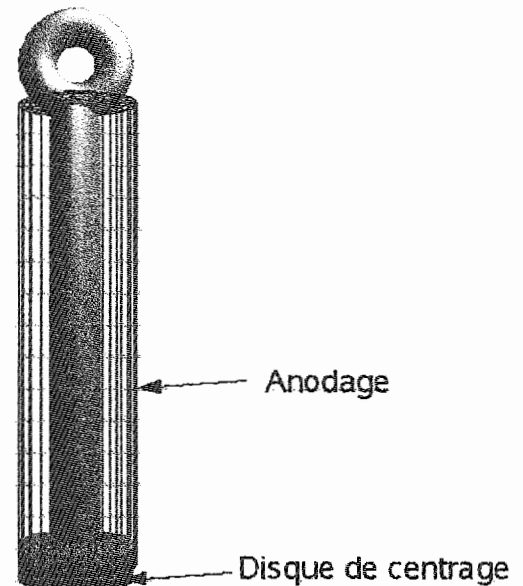
En acier recouvert d'étain plomb (Cf doc technique du bain)

- c. Expliquez le rôle du disque de centrage (photo ci contre) que l'on montera sur chaque pièce devant être traitée.

Il permet à l'anodage et à la pièce d'être coaxiaux et donc de mieux répartir le dépôt

- d. Représentez ce disque (en vert) sur le document réponse N°1.

Il doit toucher l'anodage



| | | | |
|--|-----------------|------------------|----------|
| BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TRAITEMENTS DE SURFACES | | | |
| SESSION 2007 | COEFFICIENT : 4 | DURÉE : 4 HEURES | |
| ÉPREUVE E2 : Étude et préparation d'une production | | SUJET | PAGE 1/5 |

- e. Représentez la répartition (en bleu) du dépôt après chromage sur le document réponse N°1

Le dépôt doit présenter un bourrelet en bas et en haut du dépôt

- f. A partir des réponses ci-dessus, expliquez pourquoi on réalisera 55 μm de dépôt puis on effectuera une rectification du dépôt après usinage.

Pour obtenir un dépôt parfaitement cylindrique, car même avec l'anodage, il n'est pas régulier.

Calculs préliminaires

4. Afin de préparer la production vous allez compléter le tableau donnant les différentes surfaces des tiges de vérin pour chaque référence de votre client, sur le document réponse N°1.

| Longueur de la tige (en cm) | diamètre de la tige (en cm) | Surface en dm^2 |
|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------|
| 100 | 3 | 9,42 |
| 135 | 5.5 | 23.33 |
| 220 | 10 | 69.11 |
| 320 | 12.5 | 125.66 |
| 380 | 15 | 179.07 |
| 440 | 20 | 276.46 |
| 530 | 30.5 | 507.84 |

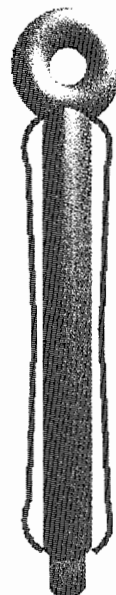
5. A quelle densité de courant allez vous travailler, sachant que :

- l'on désire obtenir les durées de traitement les plus courtes possibles,
- et que l'on se réserve un marge de manœuvre de 5 $\text{A} \cdot \text{dm}^{-2}$, pour limiter le risque de brûlure.

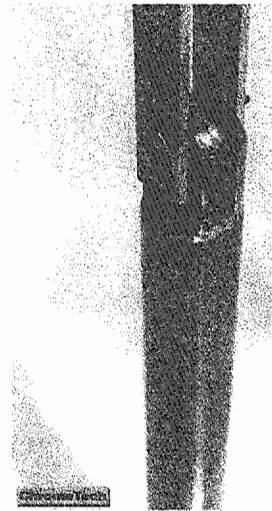
Soit une intensité maximale (60 A / dm^2) – 5 A / dm^2 donc une ddc de 55 A / dm^2

6. Compléter le tableau du document réponse N°1 en indiquant les intensités de travail que l'on va utiliser.

| Longueur de la tige (en cm) | diamètre de la tige (en cm) | Surface en dm^2 | Intensité en A |
|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------|----------------|
| 100 | 3 | 9,42 | 518 |
| 135 | 5.5 | 23.33 | 1282 |
| 220 | 10 | 69.11 | 3801 |
| 320 | 12.5 | 125.66 | 6911 |
| 380 | 15 | 179.07 | 9849 |
| 440 | 20 | 276.46 | 15205 |
| 530 | 30.5 | 507.84 | 27931 |



7. Le système de fixation retenu sera similaire à celui photographié ci contre. Calculer la section des barres en acier pour qu'elles amènent le courant sans s'échauffer, pour la plus grosse pièce traitée.



On donne les intensités admissibles pour différents matériaux

| Nature du métal | Acier | Alliages légers | Aluon | Titane |
|---|-------|-----------------|-------|--------|
| Intensité admissible en A . mm ² | 1 | 2,5 | 2 | 0,24 |

$$27931 \text{ A} / 1 \text{ A/mm}^2 = 27931 \text{ mm}^2$$

$$27931 / 2 \text{ conducteurs} = 3965 \text{ mm}^2$$

8. Calculer la durée d'un traitement pour obtenir une épaisseur de 55 μm . (pour n'importe quelle pièce).

$$m = E \times S \times \rho$$

$$= 55 \cdot 10^{-4} \times 100 \times 7,19 = 3.955 \text{ g}$$

$$t = (m \times 96500 \times n) / (M \times I) = 800 \text{ sec}$$

$$t_{\text{réel}} = 800 / 0,25 = 3200 \text{ sec soit } 53 \text{ minutes}$$

9. Cela vous semble-t-il correspondre avec les données du fournisseur du bain ? justifiez votre réponse.

Oui car le bain est vendu à 1 $\mu\text{m}/\text{min}$ à 50 A/dm².

Gamme

10. Ecrivez la gamme de traitement sur le document réponse N°2. **Attention**, l'opération de chromage débute par une attaque anodique de 1 minute dans le bain de chromage pour améliorer l'adhérence.

| GAMME OPÉRATOIRE | | | | | | | | | |
|---|--------------------|--------------------------------|--|-------------------------------------|--------------------------|---------------------------|----------------|---------------|------------------|
| Nom de la pièce : Tige de vérin | | | Désignation normalisée du dépôt : Cr 35 (I) / Fe | | | | Date : | | |
| Phase | Désignation | Constituants | Teneur | | | DDC A /dm ² | θ °C | Durée min. | Observations |
| | | | g.L ⁻¹ | mL.L ⁻¹ | % | | | | |
| 1 | Décapage mécanique | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | | | |
| 2 | Rinçage | Eau de ville | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | amb | | |
| 3 | Dégraissage Mamel | lessive | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | amb | | |
| 4 | Rinçage | Eau de ville | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | amb | | |
| 5 | Chromage dur | CrO ₃ | 250 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 55 | 60 | 53 | Attaque anodique |
| | | H ₂ SO ₄ | 2,5 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | | | Durant 1 minute |
| 6 | Rinçage final | Eau de ville | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | amb | | |
| 7 | Rinçage courant | Eau de ville | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | amb | | |

| | | | |
|--|--|-----------------|------------------|
| BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TRAITEMENTS DE SURFACES | | | |
| SESSION 2007 | | COEFFICIENT : 4 | |
| ÉPREUVE E2 : Étude et préparation d'une production | | | DURÉE : 4 HEURES |
| | | | SUJET PAGE 3/5 |

Production

11. Votre client vous envoie 6 tiges de 5,3 m de longueur et de 0,305 m de diamètre à traiter

a. Quel puit utiliserez-vous ? justifiez votre réponse.

Il faut que le puit fasse $5300 + 150 + 65 = 5515$ mm de haut, seul le puit de 8m est exploitable.

b. Quelle intensité utiliserez-vous pour traiter votre pièce ?

27931 A

c. Sachant que l'on ne peut pas passer plus de 1 A.L⁻¹, calculez s'il faut mettre le système de réfrigération du bain en marche ou pas.

Volume du bain = $p \times r^2 \times h = p \times 6,25^2 \times 800 = 98174$ L, donc ce n'est pas nécessaire

d. A l'aide du planning d'occupation du puit (Document « planning d'occupation de la ligne »), déterminez en combien de temps la pièce pourra être traitée (les temps de dégraissage manuel sont effectués en « temps masqué »).

Un passage = 53 minutes

| | 8h | 9h | 10h | 11h |
|-------------|-----|-----|-----|-----|
| Lundi matin | | | | |
| | 13h | 14h | 15h | 16h |
| Lundi a-m | | | | |

| | 8h | 9h | 10h | 11h |
|-------------|-----|-----|-----|-----|
| Mardi matin | | | | |
| | 13h | 14h | 15h | 16h |
| Mardi a-m | | | | |

Légende

| | |
|--------|--|
| Libre | |
| Occupé | |

12. Un des metteurs au bain ajoute des sels de chrome dans le bain,

a. à l'aide de la fiche de données de sécurité, quelles sont les précautions d'usage à respecter.

Protection respiratoire: Masque à particules (Filtre P3) en cas de formation de poussières.

Protection des mains : Gants en caoutchouc nitrile

Protection oculaire : Lunettes de sécurité ou masque de protection facial.

Autres protections : Tablier en plastique, manches de sécurité, bottes (en cas de manipulation de grandes quantités.)

| BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TRAITEMENTS DE SURFACES | | | |
|--|--|------------------|-------|
| SESSION 2007 | | COEFFICIENT : 4 | |
| ÉPREUVE E2 : Étude et préparation d'une production | | DURÉE : 4 HEURES | SUJET |
| | | PAGE 4/5 | |

- b. Les respecte-t-il ? justifier votre réponse

Il n' y a pas de tablier, ni de manches



Contrôle

13. Après rectification les épaisseurs sont vérifiées au micromètre mécanique, indiquez quelle sera l'augmentation du diamètre en mm.

0,070mm (2 x 0,035 mm)

14. Avec quel autre type d'appareil de mesure d'épaisseur pourrait-on vérifier *sur place* l'épaisseur de dépôt. Justifier votre réponse.

Un appareil portatif à induction magnétique (dépôt non ferromagnétique sur substrat ferromagnétique)

| Question | Barème | Question | Barème | Question | Barème |
|----------|--------|----------|--------|----------|--------|
| 1 | 0.5 | 4 | 1 | 11a | 1 |
| 2 | 1 | 5 | 1 | 11b | 0.5 |
| 3a | 1 | 6 | 1 | 11c | 0.5 |
| 3b | 1 | 7 | 1 | 11d | 2 |
| 3c | 1 | 8 | 1 | 12a | 0.5 |
| 3d | 0.5 | 9 | 0.5 | 12b | 0.5 |
| 3e | 1 | 10 | 2 | 13 | 0.5 |
| 3f | 0.5 | | | 14 | 0.5 |

| BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TRAITEMENTS DE SURFACES | | | |
|--|--|------------------|--|
| SESSION 2007 | | COEFFICIENT : 4 | |
| ÉPREUVE E2 : Étude et préparation d'une production | | DURÉE : 4 HEURES | |
| | | SUJET PAGE 5/5 | |