



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.

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL

« TRAITEMENTS DE SURFACES »

SESSION 2010

Épreuve E1 : Scientifique et technique

Sous épreuve U11 :

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

Durée : 3 h Coefficient : 2

SUJET :

Traitements d'un amortisseur hydraulique

Aucun document autorisé
Calculatrice autorisée

Ce sujet est composé de 8 pages numérotées de 1/8 à 8/8

- *Mise en situation : page 1/8*
- *Questions : pages 2/8 et 3/8*
- *Ressources : pages 4/8 à 7/8*
- *Réponses : page 8/8*

Mise en situation

La société Française EMC est spécialisée dans la fabrication d'amortisseurs hydraulique pour moto, quad, vélo, ou encore voiture de rallye.

Un amortisseur EMC est constitué de nombreuses pièces, en acier ou en aluminium pour la plupart.

Usinées par commande numérique, elles reçoivent plusieurs types de traitements de surfaces en fonction de leur utilité et/ou de leur vulnérabilité.

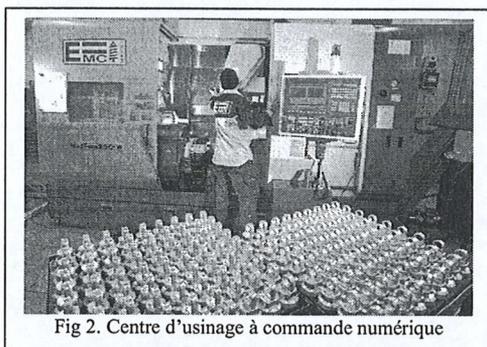
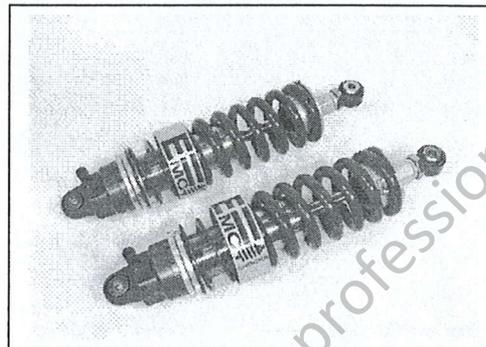


Fig 2. Centre d'usinage à commande numérique

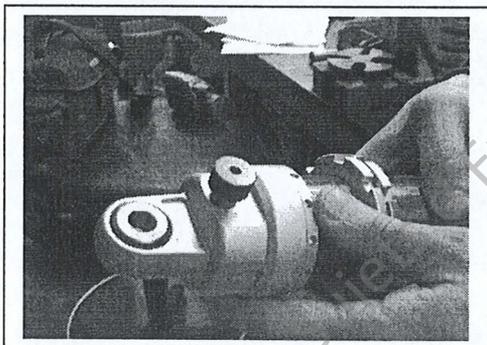


Fig 3. Pièces constitutives d'un amortisseur EMC

Nous nous proposons d'étudier ces différents Traitements et Revêtements de Surface.

- ✓ Le poudrage électrostatique du ressort
- ✓ L'anodisation colorée du corps d'amortisseur et des molettes de réglages
- ✓ Le chromage dur de la tige du vérin

Ainsi que les problèmes, liés à l'environnement et à la protection des personnes, qu'ils engendrent.

BACCALURÉAT 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		SUJET	PAGE 1/8

Questions

Poudrage :

1. Les procédés de peinture sont-ils des traitements ou des revêtements de surfaces ? Justifier votre réponse en précisant bien la différence qui est faite entre les deux.
2. Donner le principe du poudrage électrostatique. Vous pouvez vous aider d'un schéma.
3. En vous aidant de l'extrait de documentation technique en (document ressource n°1 page 4), proposer une valeur pour la tension et l'intensité de travail lors du poudrage des ressorts d'amortisseur (préciser les unités).
4. Pourquoi le choix de l'industriel s'est-il porté sur un poudrage plutôt que vers une peinture liquide ?
5. Quel est l'avantage principal de cette technique pour ce qui concerne la protection de l'environnement ?
6. Quel procédé de contrôle pourra être mis en œuvre pour contrôler l'épaisseur de la peinture ? Justifier votre réponse.



Anodisation :

L'aluminium utilisé pour les pièces composant le corps de l'amortisseur est un AlCu4Mg taillé dans la masse sur lequel on réalise une anodisation de 20 μm .

Ces pièces sont ensuite colorées à la demande.



Fig 6. Têtes d'amortisseurs sortant d'usinage et prêt à être traités

7. Décoder la désignation de ce type d'alliage.
8. Écrire la désignation normalisée de ce traitement.
9. Proposer, sur le document réponse page 8, la gamme opératoire nécessaire à la bonne réalisation du traitement.
Préciser les principaux composants chimiques des bains utilisés, les températures de ces bains et les types de rinçages.

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		SUJET	PAGE 2/8

Chromage dur

On réalise sur la tige du vérin d'amortissement un chromage dur suivi d'une rectification selon :
35NiCr11 / Cr 50 (I)

Le bain est fourni par la société PROLECTRO. Il fait 1000 litres.

Neuf, il est monté en prenant la valeur maximale en acide chromique (anhydride chromique CrO_3).

10. Décoder la désignation du traitement ci-dessus.
11. Déterminer les paramètres opératoires (conditions d'emploi) à utiliser pour le bain de chromage de l'entreprise (document ressource n°2 page 5 et 6, Saphir 30).
12. Calculer le temps de traitement de chromage sous une ddc de 50 A/dm².
13. Lors d'un entretien hebdomadaire, l'analyse chimique nous donne les résultats suivants :
 - $[\text{Cr}] = 122 \text{ g.L}^{-1}$Calculer la quantité d'acide chromique à remettre dans le bain pour le remettre à neuf.
(À l'aide du document ressource n°3 page 7).

Traitements des effluents

14. Le bain de chrome dur contient des CrVI, expliquer succinctement les opérations de traitement des effluents issus de ce type de bain.

Protections des personnes

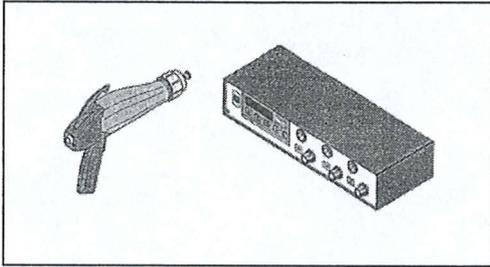
15. Quels équipements de protection individuelle utiliseriez-vous lors de la correction du bain de chrome ? Préciser le rôle de chaque équipement.

Barème sur 40 points

Question :	Barème :	Question :	Barème :	Question :	Barème :
1	2	6	2	11	2
2	2	7	2	12	2
3	2	8	2	13	4
4	2	9	6	14	4
5	2	10	2	15	4

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		SUJET	PAGE 3/8



Extrait du manuel d'emploi SAMES sa

3. FONCTIONNEMENT ET REGLAGES

(se reporter à la figure 2)

Lire attentivement les recommandations du paragraphe 2.2 avant de commencer à utiliser le JRN 406.

- Installer l'équipement de projection de poudre à proximité d'une cabine de poudrage de façon à ce que les éventuelles fumées émises soient aspirées par le système de ventilation.
- Mettre sous tension le module de commande électropneumatique en appuyant sur l'interrupteur [BI].

ATTENTION : Tous les boutons de commande des détendeurs équipant le CRN 456 sont dotés d'un verrouillage. Pour déverrouiller ceux-ci, tirer les boutons moletés vers soi.

3.1. REGLAGE DU PISTOLET JRN 406

(se reporter aux figures n°2 et 3)

- Régler la haute tension ou le courant débité (se reporter au paragraphe 3.3.4).
- Réglage des tensions et courants indicatifs en fonction du type de pièce à revêtir de poudre :

	Limitation de tension (en kV)	Limitation de courant de sortie (en μ A)
- Fortes épaisseurs (> 100 μ m).	60 à 85	10 à 50
- Pièces planes/rondes sans recoins sur support brut, épaisseur faible à moyenne.	70 à 85	60 à 80
- Pièces avec recoins.	50 à 85	10 à 50
- Surpoudrage sur pièces cuites ou non cuites	50	5 à 20

- La valeur de la tension (ou du courant débité) peut être visualisée sur l'afficheur numérique [A1].
- Selon le débit de poudre, le type de pièce et l'épaisseur de poudre devant être déposée sur la pièce à revêtir, la tension doit être ajustée à une valeur comprise entre 40 à 85 kV.
- La buse à jet rond BSR 096 est équipée du système "vortex". Le "vortex" se règle en actionnant à la fois le détendeur [D3] en ajustant la pression à une valeur d'environ 2 bar (lue sur le manomètre [M3]), et en tournant le robinet d'air [R1] du pistolet.

ATTENTION : Le robinet d'air [R1] du pistolet n'assure pas la fonction de coupure de l'alimentation d'air. Cette fonction est assurée en actionnant le détendeur [D3].

L'éjecteur "venturi" du plongeur à suction CS 126 s'use d'autant plus rapidement que la pression "d'injection" est élevée.

Pour une pression "d'injection" de l'ordre de 1 bar, si le pistolet est équipé du tuyau de transport de poudre standard, alors la durée de vie de l'éjecteur est de l'ordre de 60 heures de fonctionnement.

Cette durée de vie peut varier selon le type de poudre utilisée.

L'ajout d'air "de dilution" entraîne, à réglage égal de la pression de l'air "d'injection", une chute du débit de poudre.

Afin d'obtenir un débit de poudre très élevé, il est conseillé d'utiliser un tuyau de transport de poudre d'une longueur de 3 ou 4 mètres.

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		SUJET	PAGE 4/8



34, rue de Verdun - BP 6055 - 69604 Villeurbanne Cedex
Tél. : 04 78 79 25 11 - Fax : 04 78 80 57 61
E-mail : info@proelectro.com - site : www.proelectro.com



SAPHIR 30 **PROCEDE DE CHROMAGE DUR**

SAPHIR 30 est un électrolyte de chromage dur ayant un rendement nettement supérieur aux procédés habituels.

AVANTAGES

Electrolyte autorégulé.

Excellent pouvoir pénétrant dans une large plage de courant, avec dépôt de brillance parfaite.

Le **SAPHIR 30** n'attaque pas les parties non chromées.

Les dépôts obtenus sont micro fissurés avec 200-500 fissures/cm² et possèdent une dureté de 1000-1100 HV 0,1.

CONDITIONS D'EMPLOI

Acide chromique :	220 - 280 g/l
Ratio sulfate/acide chromique :	1,0 - 1,4 %
Chrome trivalent :	1,0 - 3,0 g/l
Température :	55°C +/- 2°C
Densité de courant :	20 - 60 A/dm ²
Densité de courant anodique :	10 - 25 A/dm ²
Tension du redresseur :	12 V (15 V pour de densités de courant élevés)
Vitesse de déposition :	environ 1 µm/min à 50 A/dm ²

INSTALLATION

Cuves : en acier avec revêtement résistant aux électrolytes acides mêlés(PVDF)

Chauffage : direct ou indirect, réglage de la température automatique indispensable.

Aspiration : indispensable (acier recouvert de plastique ou plastique)

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		SUJET	PAGE 5/8

Ressources : document n°2 page 2/2

.../...suite SAPHIR 30

Anodes : Nous recommandons nos anodes rondes en alliage spécial (plomb/étain) favorisant la formation en surface d'oxyde de plomb assurant la bonne diffusion de courant électrique. La durée de vie dépend fortement des conditions d'emploi. Egalement possible de travailler avec des anodes platinées.

PRECAUTIONS

Ne jamais ajouter d'eau à l'acide.

Lors de son utilisation, porter des vêtements de protection ainsi que des lunettes. Si la peau ou les yeux sont au contact avec la solution, rincer immédiatement avec de l'eau froide. En cas de complications, consulter un médecin.

MONTAGE POUR 100 litres

Produits nécessaires :

- 25kg d'acide chromique
- 0,5 l de **SAPHIRAL F**
- 1,2 l de **SAPHIR KAT 30**
- 0,2l de **REDUCTAT**
- 0,25l de **PROQUEL ZA**

1. Nettoyer scrupuleusement la cuve.
2. Remplir aux $\frac{3}{4}$ la cuve avec de l'eau dés ionisée et chauffer à 50°C.
3. Mettre en marche l'aspiration
4. Dissoudre les quantités calculées d'acide chromique, **SAPHIR KAT 30**, **SAPHIRAL F** et **PROQUEL ZA**
5. Après dissolution complète, remplir au niveau de travail avec de l'eau dés ionisée.
6. Ajouter la quantité REDUCTAT diluée 1 :3 par petite quantité. **Attention réaction violant !!**
7. Monter la température à 55°C.
8. Fixer les anodes en ayant bien soin de les introduire sous courant.
9. Faire travailler le bain sur des tôles pendant 2 heures avec une densité de courant de 50 A/dm².

L'électrolyte est alors prêt à l'emploi.

ENTRETIEN

Afin de garantir le réglage automatique et les autres caractéristiques du bain, il ne faut utiliser que le catalyseur **SAPHIR KAT 30**. En particulier, ne pas introduire des sulfates ou chlorures. Si accidentellement, le bain se trouvait pollué par du chlore, on peut l'éliminer grâce à notre réactif **CL**.

La densité de l'électrolyte lors du montage correspond à 22° Bé à 20°C.

Si le bain de chrome est pollué par du fer, cuivre, nickel, ... ; le poids ne correspond plus exactement à la concentration en acide chromique. Plus la teneur en métaux étrangers est grande plus la différence est élevée.

Dans ce cas, une analyse en laboratoire s'impose pour déterminer la concentration exacte en acide chromique nécessaire.

Lors de rajouts d'acide chromique et du SAPHIR KAT 30 il est indispensable de respecter le rapport 20 :1. Un ajout de 100kg d'acide chromique nécessite un apport de 5l de **SAPHIR KAT 30**.

SAPHIRAL F est un concentré pour régler la concentration de sulfate. 2 ml de **SAPHIRAL F** correspond à un gramme de sulfate (SO₄).

Il est indispensable d'utiliser de l'eau des ionisée pour faire les niveaux.

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		SUJET	PAGE 6/8

