



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 2013

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 :

Cache d'interphone extérieur

Aucun document autorisé

Calculatrice autorisée

- ce dossier ne sera pas à rendre à l'issue de l'épreuve
- aucune réponse ne devra figurer sur ce dossier

Ce sujet est composé de 6 pages numérotées de 1/6 à 6/6

- *Mise en situation 1/6*
- *Questions de 2/6 à 3/6*
- *Ressources 4/6 à 6/6*

Mise en situation

L'entreprise EXTEL développe une gamme d'interphones avec l'objectif de fournir un module extérieur présentant la possibilité d'interchanger les caches afin d'obtenir différentes finitions.



Interphone



Le module extérieur est composé d'un boîtier avec un bouton pour la sonnette et un haut-parleur. Cet ensemble est recouvert d'un enjoliveur en aluminium anodisé. Le module complet est protégé par une casquette en aluminium également anodisée.

L'entreprise désire développer deux finitions :

- pour la casquette, aluminium anodisé et chromé
- pour l'enjoliveur, aluminium anodisé et une peinture blanche.

Casquette

Enjoliveur



Spécialisé dans le traitement des pièces en aluminium, vous devrez réaliser l'ensemble des traitements afin d'obtenir les finitions exigées. Le cahier des charges qui vous est présenté est le suivant :

	Finition 1	Finition 2
Enjoliveur	Anodisation	Peinture époxy
Casquette	Anodisation	Chromage décoratif

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TRAITEMENTS DE SURFACES	Code : 1306-TDS ST 11	Session 2013	Sujet
ÉPREUVE E1 : SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE – Sous épreuve U11 : Étude d'une technique de traitement ou de revêtement de surface	Durée : 3 heures	Coefficient : 2	PAGE 1/6

Questions

Cette partie de l'étude portera essentiellement sur le traitement de chromage décoratif à réaliser sur la casquette. Voir la gamme de traitements sur le document ressource N° 1 page 4.

Généralités :

La casquette est un alliage d'aluminium de type « EN AW Al Cu 4 Mg ».

1. Traduire la désignation normalisée de cet alliage.
2. À partir de la gamme de chromage décoratif de la casquette, document ressource N°1 page 4, donner la désignation normalisée de cette gamme.
3. L'aluminium est un alliage amphotère. Expliquer ce que cela signifie.

Préparation :

4. Expliquer pourquoi les pièces sortent noires après l'opération de satinage.
5. La réalisation d'un dépôt sur un alliage d'aluminium nécessite plusieurs traitements intermédiaires dont le double zingage.
 - a. Donner le rôle du double zingage.
 - b. Expliquer pourquoi un simple zingage chimique ne pourrait suffire à la réalisation de cette gamme. Faire un schéma.

Nickelage :

Le laboratoire de votre société contrôle le bain de nickelage et conclut que les concentrations relevées sont insuffisantes. Les résultats sont les suivants :

- $[\text{Ni}^{2+}] = 68 \text{ g.L}^{-1}$
 - $[\text{Cl}^-] = 14 \text{ g.L}^{-1}$
 - $[\text{H}_3\text{BO}_3] = 40 \text{ g.L}^{-1}$
6. À l'aide de la gamme (document ressource N°1 page 4) et de la classification périodique (document ressource N°3 page 6), calculer les teneurs en Ni^{2+} et Cl^- du bain neuf.
 7. Sachant que la cuve est de 1200 litres, calculer les quantités de produits nécessaires à la correction du bain de nickelage.
 8. La correction du bain de nickelage exige l'utilisation de protections individuelles.
 - a. Citer les protections individuelles nécessaires en indiquant le rôle de chacune.
 - b. Expliquer la différence entre une protection individuelle et une protection collective.
Donner deux exemples de protection collective.

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TRAITEMENTS DE SURFACES	Code : 1306-TDS ST 11	Session 2013	Sujet
ÉPREUVE E1 : SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE – Sous épreuve U11 : Étude d'une technique de traitement ou de revêtement de surface	Durée : 3 heures	Coefficient : 2	PAGE 2/6

Chromage :

9. Sachant que la surface de la casquette est de 2,3 dm² et à l'aide de la gamme de traitement (document ressource N°1 page 4) et du tableau périodique (document ressource N°3 page 6) :
- Calculer la masse en gramme de chrome à déposer sur la casquette. Donner la formule et toutes les unités (arrondir le résultat au millième de gramme près).
 - Calculer l'intensité de traitement à appliquer lors du chromage. Donner la formule et toutes les unités.
 - Calculer la durée de traitement. Donner la formule et toutes les unités.
10. Les casquettes seront traitées par bâchées de 30 pièces.
- Calculer l'intensité à appliquer lors du chromage.
 - La durée de traitement sera-t-elle différente de celle de la question 9c ? Justifier.
11. Quel est l'élément principal du bain de chromage décoratif que l'on retrouve dans les effluents ? Quel risque présente-t-il pour l'opérateur ?
12. Expliquer succinctement le principe du traitement des effluents du bain de chromage décoratif en station d'épuration : citer le ou les produits utilisés ainsi que les conditions opératoires à respecter.

Cette partie de l'étude portera sur la peinture époxy qui sera réalisée sur l'enjoliveur.

Voir la gamme de traitements sur le document ressource N°2 page 5.

13. Donner le principe de l'oxydation anodique sulfurique. Expliquer l'intérêt d'utiliser ce traitement avant la réalisation du poudrage électrostatique.
14. Expliquer le fonctionnement du poudrage électrostatique. Faire un schéma.

Barème : sur 100 points

Question	Points	Question	Points	Question	Points	Question	Points
1	4	5.b	8	9.a	4	11	2
2	4	6	12	9.b	1	12	8
3	4	7	12	9.c	8	13	6
4	4	8.a	4	10.a	1	14	8
5.a	4	8.b	4	10.b	2		

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TRAITEMENTS DE SURFACES	Code : 1306-TDS ST 11	Session 2013	Sujet
ÉPREUVE E1 : SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE – Sous épreuve U11 : Étude d'une technique de traitement ou de revêtement de surface	Durée : 3 heures	Coefficient : 2	PAGE 3/6

Ressources : document n°1 gamme de chromage décoratif sur la casquette

Ph	Opération	Constituants	Teneur g.l ⁻¹	ddc A/dm ²	θ °C	Durée min	Notes
1	Dégraissage chimique	Na ₃ PO ₄ Na ₂ SiO ₃ , 5H ₂ O	20 35	/	50	3	
2	Rinçage cascade	Eau déminéralisée	/	/	ambiante	0.5	
3	Satinage	NaOH Al dissous	100 130	/	50	1	
4	Rinçage cascade	Eau déminéralisée	/	/	ambiante	0.5	
5	Blanchiment	HNO ₃ à 50% en volume	/	/	ambiante	1	
6	Rinçage cascade	Eau déminéralisée	/	/	ambiante	0.5	
7	Zingage chimique	NaOH ZnO	500 100	/	ambiante	1	
8	Rinçage cascade	Eau déminéralisée	/	/	ambiante	0.5	
9	Décapage	HNO ₃ à 50% en volume	/	/	ambiante	1	
10	Rinçage cascade	Eau déminéralisée	/	/	ambiante	0.5	
11	Zingage chimique	NaOH ZnO	500 100	/	ambiante	1	
12	Rinçage cascade	Eau déminéralisée	/	/	ambiante	0.5	
13	Cuivrage alcalin	CuCN NaCN Na ₂ CO ₃ NaK(C ₂ H ₄ O ₆), 4H ₂ O	26 35 20 20	2	45	26	Épaisseur : 8µm Rc = 35%
14	Rinçage cascade	Eau déminéralisée	/	/	ambiante	0.5	
15	Cuivrage acide	CuSO ₄ , 5H ₂ O H ₂ SO ₄	220 60	4	ambiante	14	Épaisseur : 12µm Rc = 98%
16	Rinçage cascade	Eau déminéralisée	/	/	ambiante	0.5	
17	Nickelage de Watt	NiSO ₄ , 6H ₂ O NiCl ₂ , 6H ₂ O H ₃ BO ₃	280 55 50	5	60	15	Épaisseur : 15µm Rc = 98%
18	Rinçage cascade	Eau déminéralisée	/	/	ambiante	0.5	
19	Chromage	CrO ₃ H ₂ SO ₄ H ₂ SiF ₆	225 1,25 1,20	12	40	?	Épaisseur : 0,5µm Rc = 15%
20	Rinçage cascade	Eau déminéralisée	/	/	ambiante	0.5	
21	Séchage	Air chaud	/	/	60	/	

BACCALURÉAT PROFESSIONNEL TRAITEMENTS DE SURFACES	Code : 1306-TDS ST 11	Session 2013	Sujet
ÉPREUVE E1 : SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE – Sous épreuve U11 : Étude d'une technique de traitement ou de revêtement de surface	Durée : 3 heures	Coefficient : 2	PAGE 4/6

Ressources : document n°2 gamme de poudrage sur l'enjoliveur

Ph	Opération	Constituants	Teneur g.l ⁻¹	ddc A/dm ²	θ °C	Durée min	Notes
1	Dégraissage chimique	Na ₃ PO ₄ Na ₂ SiO ₃ , 5H ₂ O	20 35	/	50	3	
2	Rinçage cascade	Eau déminéralisée	/	/	ambiante	0.5	
3	Satinage	NaOH Al dissous	100 130	/	ambiante	1	
4	Rinçage cascade	Eau déminéralisée	/	/	ambiante	0.5	
5	Blanchiment	HNO ₃ à 50%	/	/	ambiante	1	
6	Rinçage cascade	Eau déminéralisée	/	/	ambiante	0.5	
7	Oxydation anodique sulfurique	H ₂ SO ₄ Al dissous	180 50	/	18 à 20	20	
8	Rinçage cascade	Eau déminéralisée	/	/	ambiante	0.5	
9	Séchage	Air chaud	/	/	60	1	
10	Rinçage cascade	Eau déminéralisée	/	/	ambiante	0.5	
11	Poudrage électrostatique	Poudre epoxy	/	/	ambiante	/	I = 35mA V = 50KV
12	Étuvage	/	/	/	190	20	
13	Refroidissement		/	/	amb	30	

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TRAITEMENTS DE SURFACES	Code : 1306-TDS ST 11	Session 2013	Sujet
ÉPREUVE E1 : SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE – Sous épreuve U11 : Étude d'une technique de traitement ou de revêtement de surface	Durée : 3 heures	Coefficient : 2	PAGE 5/6

