

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL

« TRAITEMENTS DE SURFACES »

SESSION 2004

E1 Épreuve scientifique et technique

Sous épreuve U11 :

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

Durée : 3 h

Coefficient : 2

SUJET :

Tuning automobile

Aucun document autorisé
Calculatrice autorisée

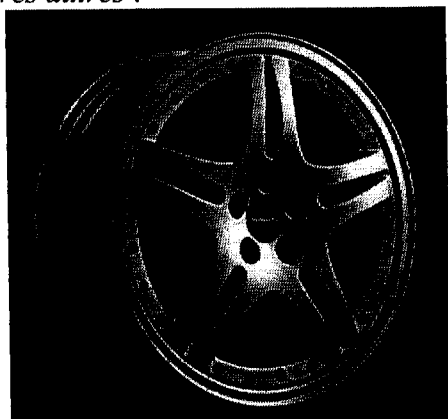
Ce sujet est composé de 8 pages repérées de 1/8 à 8/8

- *Mise en situation page 1/8*
- *Sujet de la page 2/8 à la page 3/8*
- *Ressources de la page 4/8 à la page 7/8*
- *Document réponse page 8/8*

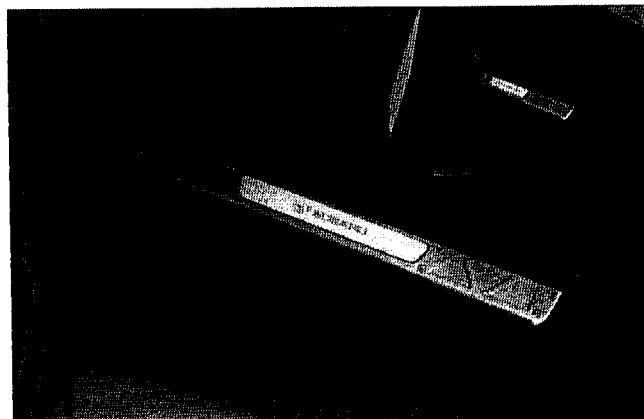
Mise en situation

Votre entreprise de traitements de surfaces est contactée par une société automobile pour effectuer divers traitements ou revêtements de surfaces sur des accessoires de sa gamme tuning.

Entres autres :



*Chromage sur jantes en alliages
d'aluminium
(A S13)*



*Anodisation brillante
sur des plaques de propreté de porte en A5*

L'entreprise est équipée de tout l'équipement nécessaire au chromage sur :

- acier
- zamak
- alliages d'aluminium
- acier inoxydable

Elle est également pourvue d'une chaîne d'anodisation sulfurique (satinage « classique » et décapage sulfochromique, brillantage chimique) de l'aluminium.

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TRAITEMENTS DE SURFACES			
SESSION 2004	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

Sujet

Généralités

- 1) Quelle est la différence entre un traitement et un revêtement de surfaces ?

Chromage des jantes

- 2) Pourquoi l'alliage d'aluminium A S13 est-il chromé et non pas anodisé après brillantage ?
- 3) Quel prétraitement spécifique doit être utilisé pour réaliser le chromage des jantes en alliage d'aluminium ?
- 4) Quelles sont les précautions à prendre lors de la préparation des surfaces avant dépôt sur cette pièce afin d'obtenir une surface brillante en fin de traitement ?

- 5) Coder en écriture normalisée le chromage décoratif de ces jantes, vous fixerez les épaisseurs.

- 6) *Votre société utilise un bain de cuivre alcalin de 2000 Litres détaillé en annexe I.
Un dosage du cuivre est effectué périodiquement.
Celui de cette semaine vous donne pour résultat : 35,5 grammes de cuivre métal.*

a) Quel est la désignation commerciale du produit à utiliser pour remettre le bain en configuration de travail normal ?

b) Quelle quantité de ce produit doit être utilisée ?

c) À votre avis, quels sont le ou les constituants de ce produit ?

Un dosage hebdomadaire du cyanure de potassium libre (KCN_{libre}) donne 20 g.L^{-1} .

d) Quelle quantité de KCN doit-on ajouter au bain pour le remettre en configuration de travail optimale ?

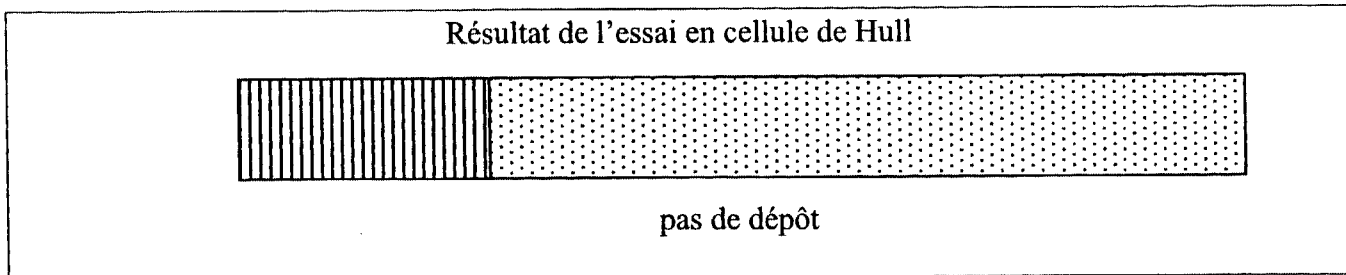
e) Quelle est la quantité de KCN_{total} contenue dans mon bain optimisé ?

- 7) Comment peut-on éliminer des impuretés organiques dans ce bain ?
Expliquer le mode opératoire.

- 8) Citer un procédé pour contrôler l'épaisseur de ce revêtement.

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TRAITEMENTS DE SURFACES			
SESSION 2004	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

9) Vous avez effectué un contrôle en cellule de Hull de votre bain de Nickel.



- a) Quelle impureté peut provoquer ce type de résultat ? (cf. annexe II pour la légende)
- b) D'où vient elle ?
- c) À l'aide du **document réponse**, relier le polluant au défaut constaté puis proposer une méthode de traitement.

Anodisation des plaques de portières

- 10) *Le client souhaite obtenir une surface brillante, non colorée, résistante à l'usure.*
Proposer une gamme opératoire succincte qui permettra de remplir le cahier des charges.
- 11) Quels sont les différents effluents rencontrés sur cette chaîne (indiquez leurs provenances) ?
- 12) Donner le code couleur de ces effluents selon la norme NF A 91-701.
- 13) Expliquer la méthode et le mode opératoire à mettre en œuvre pour traiter les polluants venant du bain de décapage sulfochromique ?

Protection des personnes

- 14) Dans le cas de la correction d'un bain de décapage sulfochromique, choisir les équipements de protection individuelle que vous porterez.

Question	Barème	Question	Barème	Question	Barème
1	1	6	0,5+0,5+0,5+1+2	11	1,5
2	0,5	7	0,5	12	1,5
3	1	8	0,5	13	2
4	1	9	0,5+0,5	14	2
5	1	10	2		

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TRAITEMENTS DE SURFACES			
SESSION 2004	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

ANNEXE I

Extrait de NOTICE TECHNIQUE

Cuivre Alcalin PARKER N°62

1 - CONSTITUTION ET ENTRETIEN DU BAIN

a) Constitution : Mode opératoire

- Dissoudre 16 kg de Sel Cuivre N°62 Constitution pour 100 litres d'eau de la manière suivante :
 - Remplir la cuve de réserve aux 2/3 de sa hauteur avec de l'eau chauffée à 60° C.
 - Ajouter le Sel Cuivre N° 62 Constitution et agiter pendant 30 minutes.
 - Amener au volume final du bain.
- Ajouter 1 g/L de charbon actif. Agiter pendant environ 30 minutes en maintenant la température à 60°C.
- Laisser décanter 4 heures ou de préférence toute une nuit.
- Filtrer le bain dans la cuve de travail.

b) Composition

Le bain ainsi préparé contient :

- 37,5 g/L de Cuivre métal.
- 25 g/L de Cyanure de potassium libre.

Ces valeurs peuvent être modifiées en fonction de cas particuliers.

c) Conditions opératoires

- Température 60°C à 70°C
- Densité de courant jusqu'à 2 A.dm⁻²
- Filtration volume du bain / heure

d) Entretien

- Doser le cyanure de potassium tous les jours. Maintenir la concentration à 25 g/L.
- Doser le cuivre chaque semaine.

Utiliser pour cette correction le Sel Cuivre N°62 Entretien, à raison de 3 g de Sel/gramme de Cuivre manquant; afin d'éviter un risque de pollution organique, filtrer en continu sur charbon actif.

- Brillanteur Cuivre 62 améliore l'aspect du dépôt.

Cet affineur de grains peut être utilisé à raison d'une addition de 100 mL pour 1 000 Ah.

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TRAITEMENTS DE SURFACES			
SESSION 2004	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

2 - DOSAGE DU CUIVRE

- Par Électrolyse

Se fait à l'aide d'un électrolyseur. On procède de la façon suivante sous hotte obligatoirement :

- Prise d'essai de 5 mL
- Ajouter 10 mL d'acide sulfurique et 10 mL d'acide nitrique.
- Evaporer presque à sec pour détruire les cyanures, laisser refroidir, puis diluer légèrement.
- Faire bouillir 15 minutes.
- Electrolyser ensuite à 1,5 A pendant 1 heure environ.

La teneur en cuivre est déterminée par la différence de poids de la cathode avant et après électrolyse multipliée par 200.

- Par complexométrie

- Dans un erlenmeyer de 500 mL, effectuer une prise d'essai de 1 mL du bain de cuivre.
- Ajouter 100 mL d'eau distillée, puis 10 mL d'ammoniaque, 3 mL d'eau oxygénée et 6 mL de nitrate d'argent N/10.
- Ajouter ensuite une spatule de murexide ; la solution devient rosée foncée.
- Titrer à l'aide de Complexon III M/10 jusqu'au violet (virage très net).

Calcul

Soit N = volume de Solution Complexon III M/10 versés
 $N \text{ Complexon III M/10} \times 6,35 = \dots \text{ g/L de cuivre}$

3 - DOSAGE DU CYANURE DE POTASSIUM LIBRE

- Prélever 10 mL de la solution à analyser.
- Diluer légèrement.
- Ajouter 1 mL de solution contenant :
 - 100 g/L d'iodure de potassium.
 - 1 g/L de potasse.
- Titrer avec une solution de nitrate d'argent N/10.

Calcul


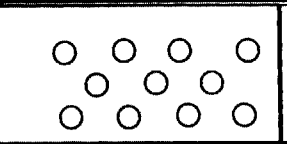

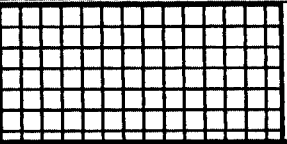
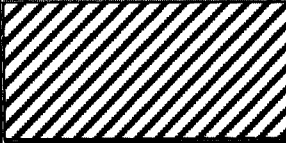
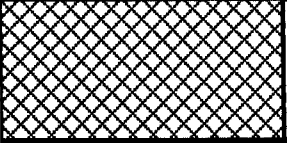
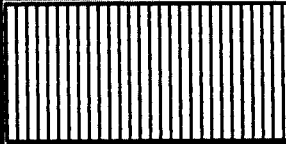
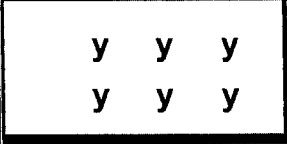
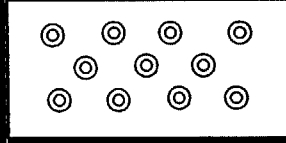
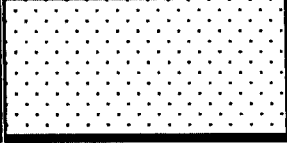
La teneur en g/L de cyanure libre est obtenue en multipliant le nombre de ml de nitrate d'argent utilisés par 1,3.

La teneur en cyanure libre doit être maintenue à 25 g/L.

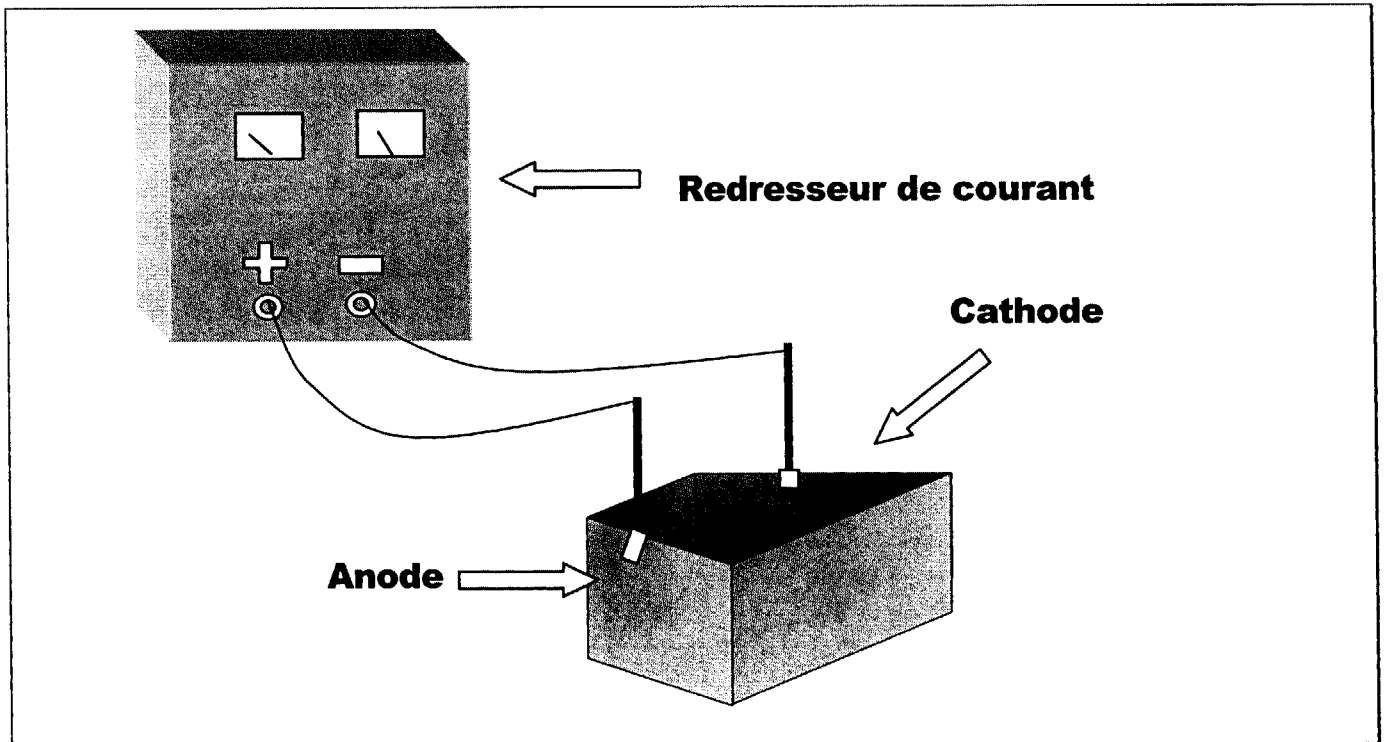
BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TRAITEMENTS DE SURFACES			
SESSION 2004	COEFFICIENT : 2	DURÉE : 3 HEURES	
ÉPREUVE E1 : SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE – Sous épreuve U11 : Étude d'une technique de traitement ou de revêtement de surface		SUJET	PAGE 5/8

ANNEXE II

Légende de lecture d'une cellule de Hull

	Brillant		cloqué
	Semi-brillant		Rugueux, brûlé
	Mat		pulvérulent
	Strié, tâché		Cassant, fissuré
	Poreux, piqué		Sans dépôt

Mise en œuvre de la cellule



BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TRAITEMENTS DE SURFACES			
SESSION 2004	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

ANNEXE III

Périodes

Ia	Ia	IIa	IIIa	IVa	Va	VIa	VIIa	VIII	IX	X	XI	XII	Ib	IIb	IIIb	Ib	Vb	VIb	VIIb	0
----	----	-----	------	-----	----	-----	------	------	----	---	----	-----	----	-----	------	----	----	-----	------	---

I	H																	He						
II	Li	Be																	B	C	N	O		
III	Na	Mg																	Al	Si	P	S	Cl	Ar
IV	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr						
V	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe						
VI	Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn						
VII	Fr	Ra	Ac	Ku																				

Diagramme de l'élément Nickel (Ni) :

Masse volumique (g.cm-3)	8,9	28
Nom de l'élément	Nickel	58,7
Numéro atomique		28
Symbole chimique	Ni	
Masse atomique g mol-1	58,7	

Lanthanoides

Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
Cérium	Praséodyme	Néodyme	Prométhium	Samarium	Europium	Gadolinium	Terbium	Dysprosium	Holmium	Erbium	Thulium	Ytterbium	Lutécium
140,1	140,9	144,2	145,0	150,4	152,0	157,3	158,9	162,5	164,9	167,3	168,9	173,0	175,0

Actinoides

Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lw
Thorium	Protactinium	Uranium	Neptunium	Plutonium	Ameéricium	Curium	Berkélium	Californium	Einsteinium	Fermium	Mendelevium	Nobélium	Lavrencium
232,0	231,0	238,0	237,0	242,0	243,0	243,0	249,0	249,0	254,0	255,0	258,0	254,0	257,0

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TRAITEMENTS DE SURFACES
 SESSION 2004
 DURÉE : 3 HEURES
 COEFFICIENT : 2
 SUJET
 ÉPREUVE E1 : SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE – Sous épreuve U11 :
 Étude d'une technique de traitement ou de revêtement de surface
 PAGE 7/8
0406-TDS ST 11

Document réponse

À l'aide de flèches, faite correspondre le polluant avec son défaut et compléter la colonne « Méthode de traitement ».

Polluant	Défaut(s) constaté(s)	Méthode de traitement
Chrome VI	Dépôt sombre qui peut même noircir dans les basses d.d.c.	
Impuretés organiques	Dépôts tachés, piqués, striés et ondulés, "peau d'orange" ou brûlés	
Cuivre	Dépôts tachés, diminution de l'efficacité pouvant aller jusqu'à inhiber complètement le dépôt	

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TRAITEMENTS DE SURFACES

SESSION 2004	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 8/8