

## Extrait de la fiche de donnée de sécurité

### 7. Manipulation et stockage

#### **Manipulation**

Eviter la formation de poussières. Travailler sous hotte aspirante.

#### **Stockage**

Conserver les récipients à température ambiante.

Garder les récipients bien fermés, à l'abri de l'humidité, à l'écart des matières combustibles et des sources d'ignition.

Accès au stockage réservé aux personnes autorisées.

### 8. Contrôle de l'exposition/protection individuelle

#### **Valeurs Limites d'Exposition (françaises)**

Valeurs recommandées :

Pour le trioxyde de chrome VME : 0,05 mg / m<sup>3</sup>

VLE : 0,1 mg / m<sup>3</sup>

Paramètres CMR du chrome(VI) oxyde (chrome hexavalent) :

Classé en catégorie C1 : action cancérigène reconnue chez l'homme.

Classé en catégorie M2 : doit être assimilé à des substances ayant des effets mutagènes sur l'homme.

Classé en catégorie R(F)3 : substance préoccupante en raison d'effets toxiques possibles pour la reproduction sur l'homme.

#### **Mesures techniques de protection**

Hotte aspirante à extraction.

#### **Equipements de protection individuelle**

Ils sont à adapter selon la quantité de produit manipulée.

Les gants de protection doivent être immédiatement changés dès qu'ils présentent un quelconque signe de dégradation.

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.)

#### **Mesures d'hygiène industrielle**

Se laver les mains et le visage après travail avec le produit. Les vêtements contaminés devront être enlevés rapidement et nettoyés avant réutilisation. Ne pas manger et ne pas boire sur le lieu de travail.

<b>BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TRAITEMENTS DE SURFACES</b>		
SESSION 2007	COEFFICIENT : 4	DURÉE : 4 HEURES
ÉPREUVE E2 : Étude et préparation d'une production		SUJET PAGE 8/15

## Ressources

### Fiche technique du bain 1/3

# CHROME DUR HAUTE VITESSE SANS FLUORURE

## HEEF 25

(HIGH EFFICIENCY ETCH FREE)

### NOTICE TECHNIQUE

Le procédé **HEEF 25** sans fluorure est spécialement conçu pour les dépôts de chrome dur fonctionnel à haute vitesse.

#### AVANTAGES

Rendement cathodique et vitesse de dépôt élevés permettant des gains importants en énergie et en productivité.

Absence de composés fluorés donc pas d'attaque du métal de base (acier).

Pénétration du dépôt supérieure à celle d'un chrome conventionnel.

Dépôt brillant facilitant ou limitant les opérations ultérieures de finition.

Rugosité (Ra) plus faible qu'un chrome conventionnel pour une même épaisseur déposée.

Résistance à l'usure supérieure à celle d'un chrome conventionnel.

Rétention de la dureté après traitement thermique, supérieure à celle des bains conventionnels ou fluorés.

Moins d'effet de pointe.

Gamme de pré-traitement classique.

Compatible avec matériaux utilisés pour le chrome conventionnel.

#### CARACTERISTIQUES DU DEPOT

Dureté : 1000 à 1150 HV100

Micro-fissuration  $\geq 400$  microfissures/cm linéaire

#### MONTAGE DU BAIN

Il y a un produit au montage du bain :

**HEEF 25 G-500 (Montage Liquide)** ou **HEEF 25 GS (Montage Solide)**

Les concentrations sont :

**HEEF 25 GS (Montage Solide)** ou : 250 g/L **HEEF 25 G-500 (Montage Liquide)** : 500 mL/L Acide sulfurique pur : 3,5 g/L

Ordre de dissolution :

**HEEF 25 G-500 (Montage Liquide)** ou **HEEF 25 GS (Montage Solide)** puis acide sulfurique.

Ce montage "standard" donne alors une solution à  $\approx 250$  g/L d'acide chromique. Electrolyser la solution pendant 4 à 6 heures à 55-60°C à la densité de courant de travail du bain.

#### BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TRAITEMENTS DE SURFACES

SESSION 2007

COEFFICIENT : 4

DURÉE : 4 HEURES

ÉPREUVE E2 : Étude et préparation d'une production

SUJET

PAGE 9/15

## Fiche technique du bain 2/3

### CONDITIONS OPERATOIRES RECOMMANDEES

Acide chromique	250 g/L (250 - 300 g/L)
Sulfate	3,5 g/L (2,5 - 4 g/L)
Température	(55) - 60 °C <b>ATTENTION :</b> Le bain HEEF 25 ne doit pas dépasser 70°C.
Densité de courant cathodique	30 - 60 A/dm <sup>2</sup> (Vd = 1 µm / minute à 50 A/dm <sup>2</sup> )
Rendement cathodique	25%
Densité de courant anodique	15 - 30 A/dm <sup>2</sup>

### ENTRETIEN

Le bain de HEEF 25 peut être alimenté :

- soit avec un liquide = HEEF 25 R-500 (Entretien Liquide)
- soit avec un solide = HEEF 25 RS (Entretien Solide)

L' utilisation d'une alimentation solide ou liquide est déterminée par ce qui est le plus pratique pour le client. Les deux produits contiennent l'acide chromique et la quantité de catalyseurs nécessaires.

L'alimentation pour le procédé HEEF 25 système liquide se fait avec le HEEF 25 R-500 (Entretien Liquide). Il contient 500 g/L d'acide chromique et la quantité de catalyseurs nécessaires.

L'alimentation pour le procédé HEEF 25 système solide se fait avec le HEEF 25 RS (Entretien Solide), à raison de 155 g/1000 Ah. Il contient la quantité de catalyseurs nécessaires.

La teneur en catalyseurs dans le bain peut varier selon les conditions d'exploitation et il peut être nécessaire de rééquilibrer le bain en catalyseurs.

Avec un rendement cathodique de 25%, on dépose en 1000 Ah, environ 81 g de chrome métal, soit 155 g d'acide chromique consommés. Ceci correspondra donc à 310 mL pour

1000 Ah de HEEF 25 R-500 (Entretien Liquide). A cette consommation purement électrolytique, il conviendra d'ajouter les pertes par entraînement ou évaporation. Concernant la teneur en sulfate : lorsque cela s'avérera nécessaire réajuster en utilisant l'acide sulfurique.

Comme pour tout bain de chrome, il faut éviter les entraînements d'acides tels que sulfurique et chlorhydrique.

Le HEEF 25 R-500 (Entretien Liquide) et le HEEF 25 RS (Entretien Solide) sont formulés pour équilibrer la concentration en acide chromique et en catalyseurs.

Leur utilisation doit normalement maintenir les rapports corrects en catalyseurs.

Si l'on constate un déséquilibre, le laboratoire peut éventuellement recommander une correction en HEEF 25 G-500 (Montage Liquide) ou HEEF 25 GS (Montage Solide).

**Ne jamais introduire d'acide chromique dans le bain HEEF.**

#### Pollutions :

Comme pour tout bain de chrome dur, les pollutions courantes sont le fer, le cuivre, le chrome trivalent. Celles ci diminuent la conductibilité du bain, et lorsque l'on effectue des dépôts de fortes épaisseurs, elles peuvent contribuer à la formation de rugosité. La limite maximale tolérable peut être considérée comme étant 7.5 g/L.

### BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TRAITEMENTS DE SURFACES

SESSION 2007

COEFFICIENT : 4

DURÉE : 4 HEURES

ÉPREUVE E2 : Étude et préparation d'une production

SUJET

PAGE 10/15

# Fiche technique du bain 3/3

## EQUIPEMENT

### Cuve

Le revêtement doit être en chlorure de polyvinyle.

### Anodes

Anode alliée :

plomb/étain (minimum 7% d'étain) ou

plomb / antimoine (6 % d'antimoine)

avec qualité plomb de 99,990% de pureté

### Equipement auxiliaire

Les ventilations, contrôles de températures et autres équipements auxiliaires qui conviennent pour le chrome ordinaire sont conformes pour le bain HEEF 25. Il est recommandé d'installer un contrôle automatique de niveau et de température, il faut installer les équipements nécessaires pour le refroidissement. Pour ces équipements échangeurs de chaleur et refroidissement on peut utiliser le titane. Des serpentins PTFE (téflon) sont aussi utilisables. Les échangeurs de chaleur et les systèmes de refroidissement doivent être isolés électriquement.

Il faut éviter l'utilisation d'éléments chauffants de forte puissance et utiliser une bonne agitation près des sources de chaleur afin d'avoir une répartition uniforme de la température.

Pompes et équipements doivent être en Durimet 20 ou revêtu plastique.

### Redresseur

Pour pouvoir utiliser le bain HEEF 25 au maximum, il faut un redresseur 9-15 volt. Pour des applications spéciales, il faut même un voltage supérieur. Le courant doit être continu et un maximum de 5% de résiduel est toléré.

## EPARGNE

Pour le HEEF 25, on peut utiliser les mêmes épargnes qu'en chrome conventionnel.

## ANODAGE AUXILIAIRE

fil d'acier possible ou acier revêtu étain plomb.

*A noter que le fer dissous sera alors à surveiller.*

*Ne pas dépasser 10 g/L, le rendement diminuant alors progressivement.*

- **Densité de courant anodique**

à partir de 10 A/dm<sup>2</sup>

### BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TRAITEMENTS DE SURFACES

SESSION 2007

COEFFICIENT : 4

DURÉE : 4 HEURES

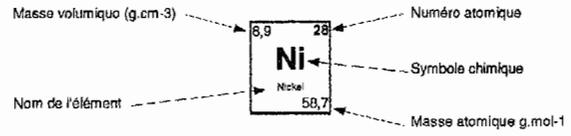
ÉPREUVE E2 : Étude et préparation d'une production

SUJET

PAGE 11/15

Périodes Ia Ila Ila IVa Va Vta VIIa VIII Ib Iib Iib IVb Vb Vlb VIIb O

I	H Hydrogène 1,0																	He Hélium 4,0	
II	Li Lithium 6,9	Be Béryllium 9,0																	Ne Néon 20,2
III	Na Sodium 23,0	Mg Magnésium 24,3																	Ar Argon 39,9
IV	K Potassium 39,1	Ca Calcium 40,1	Sc Scandium 45,0	Ti Titane 47,9	V Vanadium 50,9	Cr Chrome 52,0	Mn Manganèse 54,9	Fe Fer 55,8	Co Cobalt 58,9	Ni Nickel 58,7	Cu Cuivre 63,5	Zn Zinc 65,4	Ga Gallium 69,7	Ge Germanium 72,6	As Arsenic 74,9	Se Sélénium 78,9	Kr Krypton 83,8		
V	Rb Rubidium 85,5	Sr Strontium 87,0	Y Yttrium 88,9	Zr Zirconium 91,2	Nb Niobium 92,9	Mo Molybdène 95,9	Tc Technétium 99,0	Ru Ruthénium 101,1	Rh Rhodium 102,9	Pd Palladium 106,4	Ag Argent 107,9	Cd Cadmium 112,4	In Indium 114,8	Sn Étain 118,7	Sb Antimoine 121,6	Te Tellure 127,6	Xe Xénon 131,3		
VI	Cs Césium 132,9	Ba Baryum 137,3	La Lanthane 138,9	Hf Hafnium 178,5	Ta Tantale 181,0	W Tungstène 183,8	Re Rhenium 186,2	Os Osmium 190,2	Ir Iridium 192,2	Pt Platine 195,1	Au Or 197,0	Hg Mercure 200,6	Tl Thallium 204,4	Pb Plomb 207,2	Bi Bismuth 209,0	Po Polonium 210,0	Rn Radon 222,0		
VII	Fr Francium 223,0	Ra Radium 226,0	Ac Actinium 227,0	Ku Kurchatovium 264,0															



Lanthanoides

5,67	58,677	59	60	61	62,5	63,7,69	64,8,27	65,9,54	66,8	67,9,05	68,9,33	69,6,98	70,9,64	71
Ce Cérium 140,1	Pr Praseodyme 140,9	Nd Néodyme 144,2	Pm Prométhium 145,0	Sm Samarium 150,4	Eu Europium 152,0	Gd Gadolinium 157,3	Tb Terbium 158,9	Dy Dysprosium 162,5	Ho Holmium 164,9	Er Erbium 167,3	Tm Thulium 168,9	Yb Ytterbium 173,0	Lu Lutécium 175,0	

Actinoides

80	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103
Th Thorium 232,0	Pa Protactinium 231,0	U Uranium 238,0	Np Neptunium 237,0	Pu Plutonium 242,0	Am Américium 243,0	Cm Curium 243,0	Bk Berkélium 249,0	Cf Californium 249,0	Es Einsteinium 254,0	Fm Fermium 255,0	Md Mendélévium 258,0	No Nobélium 254,0	Lw Lawrencium 257,0

## Planning d'occupation de la ligne de chromage dur

semaine 18

	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				

	8h	9h	10h	11h
Merc. matin				
	13h	14h	15h	16h
Merc. a-m				

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

	8h	9h	10h	11h
Vend. matin				
	13h	14h	15h	16h
Vend. a-m				

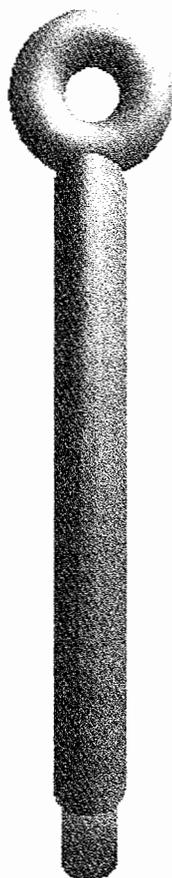
Légende

<b>Libre</b>	
<b>Occupé</b>	

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TRAITEMENTS DE SURFACES			
SESSION 2007	COEFFICIENT : 4	DURÉE : 4 HEURES	
ÉPREUVE E2 : Étude et préparation d'une production		SUJET	PAGE 13/15

# Document réponse N°1

## Anodage



## Répartition du dépôt



Longueur de la tige (en cm)	diamètre de la tige (en cm)	Surface en dm <sup>2</sup>	Intensité en A
100	3		
135	5,5		
220	10		
320	12,5		
380	15		
440	20		
530	30,5		

<b>BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TRAITEMENTS DE SURFACES</b>			
SESSION 2007	COEFFICIENT : 4		DURÉE : 4 HEURES
ÉPREUVE E2 : Étude et préparation d'une production			SUJET PAGE 14/15

