



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 2011

Épreuve E2 : Étude et préparation d'une production industrielle

Durée : 4h

Coefficient : 4

SUJET :

Anodisation dure sur corps d'amortisseur

Aucun document autorisé
Calculatrice autorisée

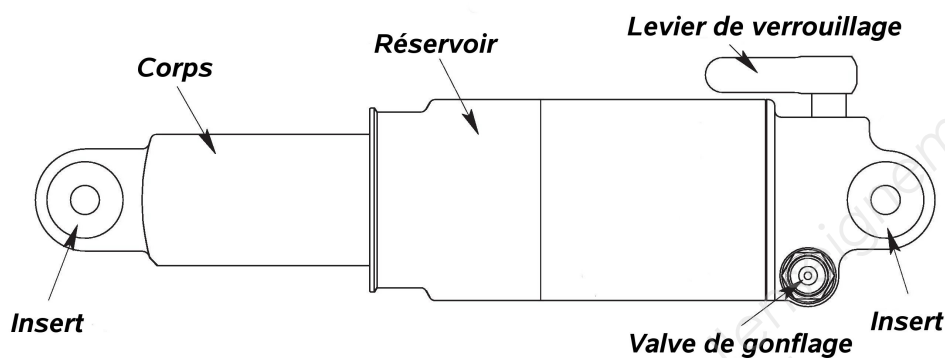
Ce sujet est composé de 11 pages numérotées de 1/11 à 11/11

- *Mise en situation de 1/11 à 2/11*
- *Sujet de 3/11 à 4/11*
- *Ressources de 5/11 à 11/11.*

Mise en situation

Votre entreprise est spécialisée dans l'oxydation anodique des alliages d'aluminium, et, plus particulièrement, dans l'anodisation dure en bain sulfurique. Un de vos clients, fabricant de suspension, vous contacte en vue de faire traiter une série de corps d'amortisseurs arrières de VTT.

Cette pièce est un prototype destiné à la compétition de cross country et d'enduro. Il s'agit de valider des solutions technologiques et, éventuellement de commercialiser ultérieurement ce produit à plus grande échelle. Le prototype est fabriqué à 500 exemplaires, puis la série qui pourrait en découler, serait de 8000 exemplaires pour l'année suivante.

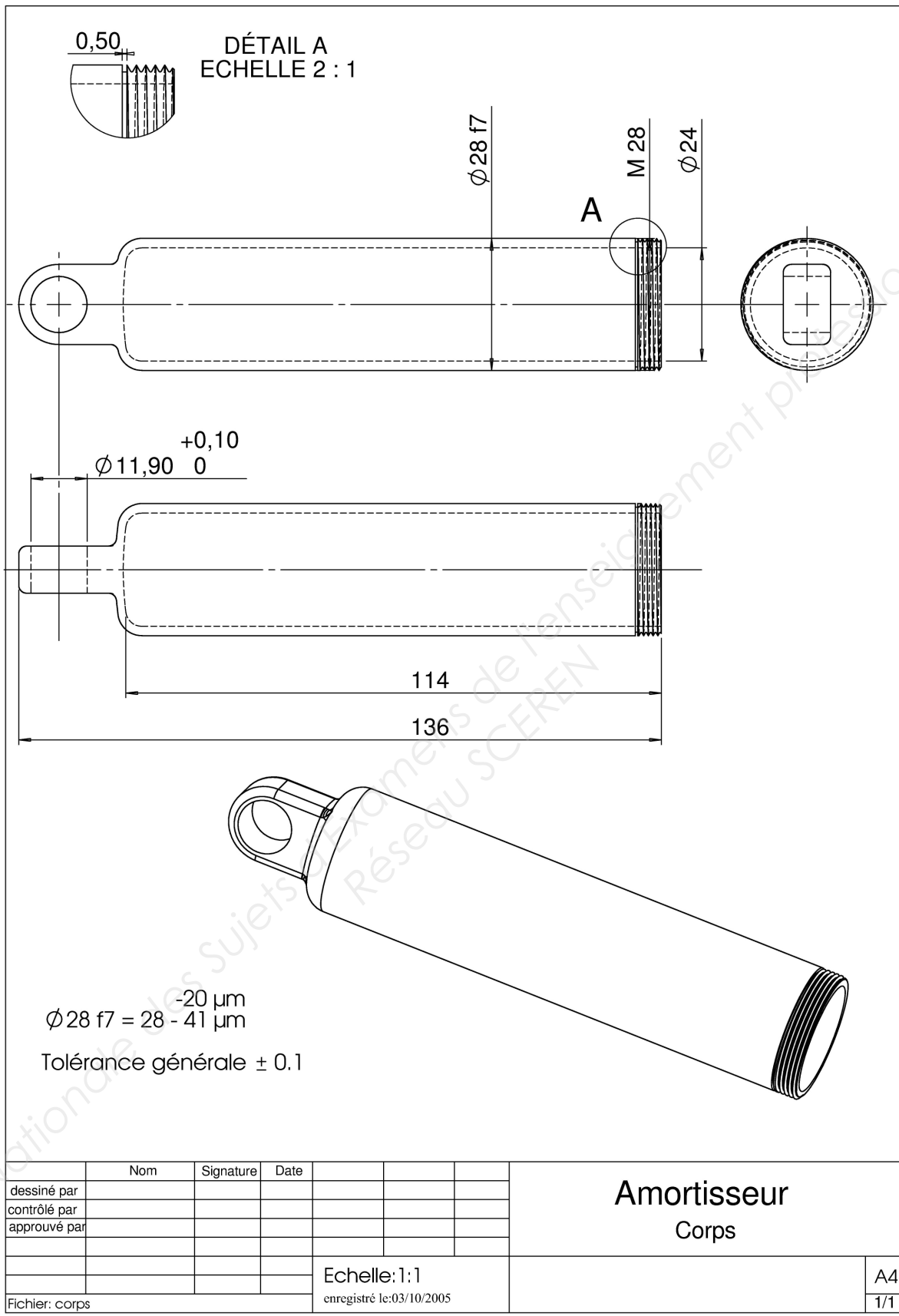


Les alliages utilisés pour le prototype sont des 7075 livrés à l'état T6, et la série suivante sera en 6061 T6. Le client souhaite obtenir une couche de 50 μm d'alumine sur le corps. Après anodisation, la pièce subira une imprégnation au PTFE (Téflon), au lieu d'un colmatage.

Exemple d'installation de l'amortisseur arrière sur des vélos



BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TRAITEMENTS DE SURFACES			
SESSION 2011	COEFFICIENT : 4	DURÉE : 4 HEURES	
ÉPREUVE E2 : Étude et préparation d'une production		SUJET	PAGE 1/11



Sujet

Généralités

1. Coder le traitement sous sa forme normalisée.
2. À l'aide des fiches matières (documents ressources N°4 et 5), justifier le choix des alliages retenus par votre client.
3. Quel est l'intérêt de la finition téflon à la place du colmatage.

Préparation de la production

4. L'anodisation ne doit s'effectuer que sur la partie extérieure du corps. Proposer un positionnement de la pièce dans le bain qui permette de limiter l'épaisseur d'alumine à l'intérieur du corps.
5. Représenter la répartition (en bleu) du dépôt après anodisation sur le document réponse N°1.
6. À titre de comparaison, représenter la répartition (en vert) d'un revêtement de chromage dur sur ce type de pièce sur le document réponse N°1.
7. Expliquer pourquoi il est préférable que votre client choisisse une anodisation dure plutôt qu'un chromage dur sur son corps d'amortisseur.
8. On désire que la surface soit peu altérée par le décapage, choisir le ou les bains (document ressource N°6) à utiliser pour préparer la pièce.

Calculs préliminaires

9. Afin de préparer la production, calculer la surface d'un corps sachant que l'on ne veut pas d'alumine à l'intérieur du corps (le dessin étant à l'échelle 1 : 1, certaines mesures peuvent être effectuées à la règle).
10. Parmi les deux bains d'anodisation dure (document ressource N°6), quel est celui qui a la plus grande vitesse de déposition ?
11. Quelle sera la durée de traitement nécessaire pour obtenir les 50 μm demandés.
12. À quelle densité de courant maximale fonctionne-t-il ?
13. Expliquer comment on pourrait faire pour traiter la série plus vite tout en maintenant une couche de qualité constante. Justifier votre réponse.

Support

14. Il est nécessaire d'avoir au minimum 3 points de contacts sur votre pièce pour garantir la qualité de la couche, dessiner le schéma de votre fixation sur le document réponse N°1.
15. Calculer la section minimale des fixations sachant que l'intensité admissible dans le support est de 2.5 A.mm⁻² pour les alliages d'aluminium.

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TRAITEMENTS DE SURFACES			
SESSION 2011	COEFFICIENT : 4	DURÉE : 4 HEURES	
ÉPREUVE E2 : Étude et préparation d'une production		SUJET	PAGE 3/11

Gamme

16. Écrire la gamme de traitement sur le document réponse N°2.

Production

Un support permet de passer 72 pièces dans votre bain.

17. Quelle sera la durée totale d'une gamme (l'imprégnation Téflon sera faite ultérieurement).

18. Quelle est la cuve nécessitant la plus longue immersion.

19. Sachant que l'on travaille en 1/2 journées de 4 heures, calculer au bout de combien de demi journées la série prototype sera terminée.

Afin d'augmenter la cadence de production de la série de 8000 pièces vous envisagez de monter une autre cuve d'anodisation.

20. Quelles sont les précautions à prendre pour la manipulation de l'acide sulfurique.

21. Quels sont les EPI à porter.

22. Suite à une visite de la DREAL, vous devez équiper l'atelier d'un moyen de limiter les dégâts occasionnés par les écoulements d'acides accidentels.

a. Quelle solution allez-vous retenir ?

b. Expliquer comment vous allez procéder.

Contrôle

23. Après rectification les épaisseurs sont vérifiées au micromètre mécanique, indiquer quelle sera l'augmentation de diamètre en mm (on considère que $2\mu\text{m}$ formés n'augmentent l'épaisseur que de $1\mu\text{m}$).

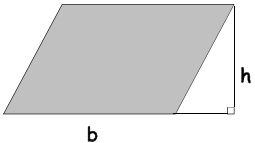
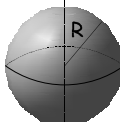

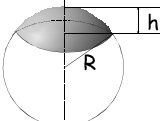

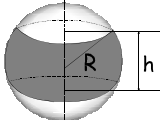
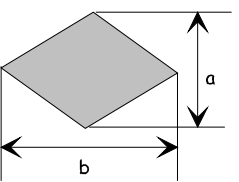
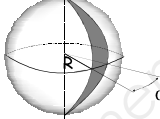
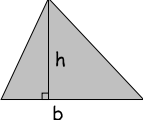
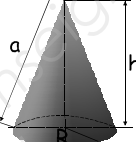
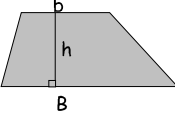
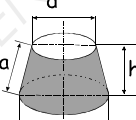
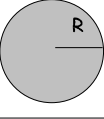
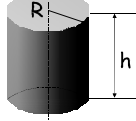
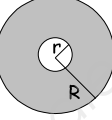
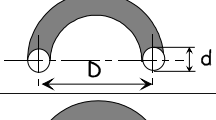
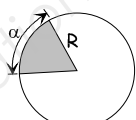
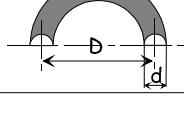
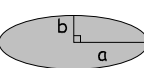
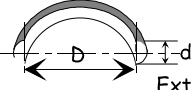
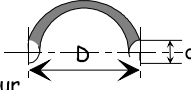
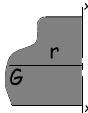
24. Vous souhaitez équiper votre appareil de contrôle universel d'une sonde de mesure appropriée à cette production. À l'aide du document Ressource N° 7, indiquer la sonde et justifier le choix que vous avez fait.

25. Après contrôle, l'épaisseur déposée est trop faible, quelle solution proposez-vous pour compenser ce défaut, sans augmenter la durée de traitement ?

Question	Barème	Question	Barème	Question	Barème
1	0.5	10	0.5	19	1
2	0.5	11	1	20	0.5
3	0.5	12	0.5	21	0.5
4	0.5	13	1	22a	0.5
5	0.5	14	0.5	22b	0.5
6	0.5	15	1	23	1
7	0.5	16	3	24	1
8	1	17	0.5	25	1
9	1	18	0.5		

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TRAITEMENTS DE SURFACES			
SESSION 2011	COEFFICIENT : 4		DURÉE : 4 HEURES
ÉPREUVE E2 : Étude et préparation d'une production			SUJET PAGE 4/11

Ressource 1 – Surfaces élémentaires

AIRES DE SURFACES PLANES	AIRES DE SURFACES DE REVOLUTION
 <p>Parallélogramme $A = b \times h$</p>	 <p>Sphère $A = 4\pi R^2$</p>
 <p>Rectangle $A = L \times l$</p>	 <p>Segment sphérique à une base ou calotte $A = 2\pi R h$</p>
 <p>Carré $A = c^2$</p>	 <p>Segment sphérique à deux bases $A = 2\pi R h$</p>
 <p>Losange $A = \frac{1}{2} a \times b$</p>	 <p>Fuseau $A = \frac{\pi R^2 \alpha}{90}$ (α en degrés)</p>
 <p>Triangle $A = \frac{1}{2} b \times h$</p>	 <p>Cône (aire latérale) $A = \pi R a$</p>
 <p>Trapeze $A = \frac{1}{2} (B + b) \times h$</p>	 <p>Tronc de cône (aire latérale) $A = \frac{1}{2} \pi (D + d) a$ $a = \sqrt{\frac{1}{4} (D - d)^2 + h^2}$</p>
 <p>Disque $A = \pi R^2$</p>	 <p>Cylindre (aire latérale) $A = 2\pi R h$</p>
 <p>Couronne $A = \pi (R^2 - r^2)$</p>	 <p>Tore $A = \pi^2 D d$</p>
 <p>Secteur angulaire $A = \frac{\pi R^2 \alpha}{360}$ (α en degrés)</p>	 <p>Demi-tore (inférieur ou supérieur) $A = \frac{1}{2} \pi^2 D d$</p>
 <p>Ellipse $A = \pi a b$</p>	 <p>Demi-tore Extérieur $A = \frac{1}{2} \pi^2 d(D + 0,71d)$</p>  <p>Demi-tore Intérieur $A = \frac{1}{2} \pi^2 d(D - 0,71d)$</p> <p>1er Théorème de Guldin  $A = 2\pi r L$ L : longueur de la ligne G : centre de gravité de la ligne A : surface engendrée par une ligne qui tourne autour d'un axe xx' qui ne coupe pas la ligne </p>

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TRAITEMENTS DE SURFACES

SESSION 2011

COEFFICIENT : 4

DURÉE : 4 HEURES

ÉPREUVE E2 : Étude et préparation d'une production

SUJET

PAGE 5/11

Ressource 2 – Extrait de la FDS de l'acide sulfurique

6. Mesures à prendre en cas de déversement accidentel

6.1 Précautions individuelles:

- Ne pas inhaler les vapeurs.
- Éviter le contact avec la peau, les yeux et les vêtements.
- Apporter une aération appropriée.

6.2 Précautions pour la protection de l'environnement:

- Ne pas permettre le passage aux égouts.
- Éviter la contamination du sol, des eaux et des égouts.

6.3 Méthodes de ramassage/nettoyage:

Ramasser avec des matériaux absorbants (Absorbant Général Panreac, Kieselguhr, etc...) ou à défaut, avec de la terre ou du sable secs et déposer dans des conteneurs pour résidus pour leur élimination postérieure, conformément à la législation en vigueur.

- Nettoyer les restes à grande eau.
- Neutraliser avec du sodium hydroxyde dilué.

7. Manipulation et stockage.

7.1 Manipulation:

- Sans indications particulières.

7.2 Stockage:

- Récipients bien fermés.
- Dans un local bien aéré.
- Température ambiante.
- Ne pas stocker dans des récipients métalliques.

8. Contrôles d'exposition/protection personnelle

8.1 Mesures techniques de protection:

- Garantir une bonne aération et la rénovation de l'air du local.

8.2 Contrôle limite d'exposition:

- VLA-ED: 1 mg/m³
- VLA-EC: 3 mg/m³

8.3 Protection respiratoire:

- En cas de formation de vapeurs/aérosols, utiliser un équipement respiratoire approprié.
- Filtre P.

8.4 Protection des mains:

- Utiliser des gants appropriés (néoprène, PVC).

8.5 Protection des yeux:

- Utiliser des lunettes appropriées.

8.6 Mesures d'hygiène particulières:

- Oter les vêtements contaminés.
- Utiliser des vêtements de travail appropriés.
- Se laver les mains et le visage avant les pauses et après avoir terminé le travail.

8.7 Contrôle d'exposition lié à la protection de l'environnement:

Remplir les engagements au titre de la législation locale relative à la protection de l'environnement.
Le fournisseur de l'équipement de protection doit spécifier le type de protection à porter lors de la manipulation de la substance ou de la préparation, y compris: le type de matière et le délai de rupture de la matière constitutive de l'équipement, compte tenu du niveau et de la durée du contact.

Ressource 3 – Classification périodique des éléments

Périodes

Ia	IIa	IIla	IVa	Va	Vla	Vlla	Vllla	IVb	Vb	Vlb	VIb	Vllb	O
----	-----	------	-----	----	-----	------	-------	-----	----	-----	-----	------	---

I	II	III	IV	V	VI	VII
----------	-----------	------------	-----------	----------	-----------	------------

0,07 H Hydrogène 1,0	31,85 Li Lithium 6,9	6,9 Na Sodium 23,0	111,74 K Potassium 39,1	23,0 Rb Rubidium 85,5	372,6 Cs Césium 132,9	87,6 Fr Francium 223,0	4,0 He Hélium 4,0
2,0 Be Béryllium 9,0	9,0 B Bore 10,8	12,0 C Carbone 12,0	14,0 N Azote 14,0	16,0 O Oxygène 16,0	19,0 F Fluor 19,0	20,2 Ne Neon 20,2	
12 Mg Magnésium 24,3	27,0 Al Aluminium 27,0	28,1 Si Silicium 28,1	31,0 P Phosphore 31,0	32,1 S Soufre 32,1	35,5 Cl Chlore 35,5	40,0 Ar Argon 40,0	
206 Ca Calcium 40,1	24,3 Sc Scandium 44,1	48,1 Ti Titane 47,9	50,9 V Vanadium 50,9	54,9 Cr Chrome 52,0	55,9 Mn Manganèse 54,9	58,7 Fe Fer 55,9	63,6 Ni Nickel 58,7
85,5 Sr Strontium 87,6	88,9 Y Yttrium 88,9	91,2 Zr Zirconium 91,2	92,9 Nb Niobium 92,9	95,9 Mo Molybdène 95,9	101,1 Ru Ruthénium 101,1	106,4 Pd Palladium 106,4	118,7 Ag Argent 107,9
132,9 Ba Baryum 137,3	138,9 La Lanthane 138,9	178,5 Hf Hafnium 178,5	180,2 Re Rhenium 186,2	186,2 Os Osmium 190,2	195,1 Ir Iridium 192,2	195,1 Pt Platine 195,1	200,6 Hg Mercure 200,6
87,6 Fr Francium 223,0	89 Ac Actinium 227,0	104 Ku Kurchatovium 264,0					

2,7 B Bore 10,8	27,0 Al Aluminium 27,0	27,0 Si Silicium 28,1	31,0 P Phosphore 31,0	32,1 S Soufre 32,1	35,5 Cl Chlore 35,5	40,0 Ar Argon 40,0	
24,3 Ga Gallium 69,7	69,7 Ge Germanium 72,6	72,6 As Arsenic 74,9	74,9 Se Sélénium 79,0	79,0 Br Brome 79,9	83,8 Kr Krypton 83,8		
65,4 Zn Zinc 65,4	65,4 Cu Cuivre 63,5	63,5 Ni Nickel 58,7	63,5 Co Cobalt 58,9	58,7 Fe Fer 55,9	55,9 Mn Manganèse 54,9	54,9 Cr Chrome 52,0	52,0 V Vanadium 50,9
89 Y Yttrium 88,9	89 Sc Scandium 44,1	88,9 Zr Zirconium 91,2	91,2 Nb Niobium 92,9	92,9 Mo Molybdène 95,9	95,9 Ru Ruthénium 101,1	101,1 Rh Rhodium 102,9	102,9 Pd Palladium 106,4
200,6 Tl Thallium 204,4	204,4 Pb Plomb 207,2	207,2 Bi Bismuth 208,0	208,0 Po Polonium 210,0	210,0 At Astatin 210,0	210,0 Rn Radon 222,0		

5,67 Ce Cérium 140,1	58,6 Pr Praseodyme 140,9	59 Nd Néodyme 144,2	60 Pm Prométhéum 145,0	61 Sm Samarium 150,4	62 Eu Europium 152,0	63 Gd Gadolinium 157,3	64 Tb Terbium 158,9	65 Dy Dysprosium 162,5	66 Ho Holmium 164,9	67 Er Erbium 167,3	68 Tm Thulium 168,9	69 Yb Ytterbium 173,0	70 Lu Lutécium 175,0
232,0 Th Thorium 232,0	231,0 Pa Protactinium 231,0	238,0 U Uranium 238,0	237,0 Np Neptunium 237,0	242,0 Pu Plutonium 242,0	243,0 Am Americium 243,0	243,0 Cm Curium 243,0	249,0 Bk Berkélium 249,0	249,0 Cf Californium 249,0	254,0 Es Einsteinium 254,0	255,0 Fm Fermium 255,0	256,0 Md Mendelevium 256,0	256,0 No Nobelium 256,0	257,0 Lw Lawrencium 257,0

Masses volumiques (g.cm-3): **8,9** (Ni), **28** (Ni)

Nom de l'élément: **Ni**

Numéro atomique: **28**

Symbolique chimique: **Ni**

Masse atomique g.mol-1: **58,7**

Lanthanoides

Actinoides

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TRAITEMENTS DE SURFACES			
SESSION 2011		COEFFICIENT : 4	
ÉPREUVE E2 : Étude et préparation d'une production		DURÉE : 4 HEURES	
		SUJET	PAGE 7/11

Ressource 4 – Fiche matière 7075

Fiche matériaux	
Aluminium 7075-T6; 7075-T651	
Propriétés générales <ul style="list-style-type: none"> Bonne aptitude à l'anodisation dure Aptitude moyenne à l'anodisation brillante Excellentes propriétés mécaniques Excellente résistance à la corrosion sous contrainte 	Applications: <ul style="list-style-type: none"> Pièces aéronautiques Micro mécanismes (modélisme) Armement Cadre de vélos

Éléments	Valeur	Min	Max
Aluminium, Al	--	87.1	91.4
Chrome, Cr	--	0.18	0.28
Cuivre, Cu	--	1.2	2
Fer, Fe	--	--	0.5
Magnésium, Mg	--	2.1	2.9
Manganèse, Mn	--	--	0.3
Silicium, Si	--	--	0.4
Titane, Ti	--	--	0.2
Zinc, Zn	--	5.1	6.1

Propriétés	Valeur	Min	Max
Masse volumique, g.cm ⁻³	2.81	--	--
Dureté Brinell	150	--	--
Rm MPa	527	--	--
Re MPa	503	--	--
Allongement %	11	--	--
Point de fusion, °C	--	477	635

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TRAITEMENTS DE SURFACES			
SESSION 2011	COEFFICIENT : 4	DURÉE : 4 HEURES	
ÉPREUVE E2 : Étude et préparation d'une production		SUJET	PAGE 8/11

Ressource 5 – Fiche matière 6061

Fiche matériaux	
Aluminium 6061-T6; 6061-T651	
Propriétés générales <ul style="list-style-type: none"> • Excellente soudabilité • Bonne aptitude à l'anodisation • Bonnes propriétés mécaniques • Excellente résistance à la corrosion 	Applications: <ul style="list-style-type: none"> • Support de lentilles d'appareils photo • Connecteurs électriques • Pistons de freins • Cadre de vélos

Éléments	Valeur	Min	Max
Aluminium, Al		95.8	98.6
Chrome, Cr		0.04	0.35
Cuivre, Cu		0.15	0.4
Fer, Fe			0.7
Magnésium, Mg		0.8	1.2
Manganèse, Mn			0.15
Silicium, Si		0.4	0.8
Titane, Ti			0.15
Zinc, Zn			0.25

Propriétés	Valeur	Min	Max
Masse volumique, g.cm ⁻³	2.7	--	--
Dureté Brinell	95	--	--
Rm MPa	310	--	--
Re MPa	276	--	--
Allongement %	17	--	--
Point de fusion °C	--	582	652

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TRAITEMENTS DE SURFACES			
SESSION 2011	COEFFICIENT : 4	DURÉE : 4 HEURES	
ÉPREUVE E2 : Étude et préparation d'une production		SUJET	PAGE 9/11

Ressource 6 – Implantation de l'atelier

Bains divers

L'atelier est équipé de:

- Une fontaine de dégraissage
- Une cuve de polissage chimique
- Une cuve de dégraissage aux ultrasons
- Deux cuves de dégraissage chimique
- Une cuve de décapage sodique
- Une cuve de blanchiment nitrique
- Une cuve de décapage sulfochromique
- Un colmatage eau bouillante
- Trois cuves d'anodisation dure sulfurique
- Deux cuves d'anodisation décorative sulfurique
- Quatre cuves de coloration
- Un poste d'imprégnation PTFE



Bains d'anodisation dure

<u>Bain M.H.C. (2 cuves)</u>		<u>Bain Hardas (1 cuve)</u>	
H ₂ SO ₄	15%	H ₂ SO ₄	25%
ddc	2 à 2,5 A.dm ⁻²	ddc	0,5 à 1 A.dm ⁻²
Tension	20 à 60V	Tension	alternative
Température	0 °C	superposée	
Vd	0,55µm.min ⁻¹	Température	-5 °C
		Vd	50µm.h ⁻¹



Préparation et finition mécanique

Un atelier de polissage comprenant:





- Deux tourets à polir sur disque en tissu
- Un touret à polir à papier abrasif
- Une rectifieuse cylindrique
- Une rectifieuse plane

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TRAITEMENTS DE SURFACES			
SESSION 2011	COEFFICIENT : 4	DURÉE : 4 HEURES	
ÉPREUVE E2 : Étude et préparation d'une production		SUJET	PAGE 10/11





Ressource 7 – Documentation sonde de mesure

	Références	Exactitude des mesures	 Point de mesure Diamètre minimal (erreur de 10%) Diamètre minimal de mesure
	Gamme de mesure	Précision des mesures	 Diamètre minimal (erreur de 10%) Diamètre minimal de mesure

Sondes à induction magnétique

	EGA1.3 602-118	0-50 μm : 0.25 μm 50-1000 μm : 0.5 % 1000-1500 μm : < 2.5 %	ϕ : 14 mm (550 mils) min. ϕ : 2 mm (80 mils)
	0-1500 μm 0-60 mils	0-50 μm : 0.1 μm 50-1500 μm : 0.2 %	ϕ : 36 mm (1.4") min. ϕ : 10 mm (400 mils)
	EGAW1.3 602-119	0-50 μm : 0.25 μm 50-1000 μm : 0.5 % 1000-1500 μm : < 2.5 %	ϕ : 14 mm (550 mils) min. ϕ : 1 mm (40 mils)
	0-1500 μm 0-60 mils	0-50 μm : 0.1 μm 50-1500 μm : 0.2 %	ϕ : 36 mm (1.4") min. ϕ : 18 mm (700 mils)
	EGAB1.3 601-793 EGAB1.3.L 602-794 EGAB1.3.T 602-359	0-100 μm : 0.5 μm 100-1000 μm : 0.5 % 1000-2000 μm : < 3 %	ϕ : 18 mm (700 mils) min. ϕ : 2 mm (80 mils)
	0-2000 μm 0-80 mils	0-50 μm : 0.1 μm 50-2000 μm : 0.2 %	ϕ : 35 mm (1.4") min. ϕ : 10 mm (400 mils)
	EGABW1.3 601-964 EGABW1.3.L 602-925	0-100 μm : 0.5 μm 100-1000 μm : 0.5 % 1000-2000 μm : < 3 %	ϕ : 16 mm (640 mils) min. ϕ : 1 mm (40 mils)
	0-2000 μm 0-80 mils	0-50 μm : 0.1 μm 50-2000 μm : 0.2 %	ϕ : 35 mm (1.4") min. ϕ : 18 mm (720 mils)

Sondes à courant de Foucault

	ETA3.3H 602-128 ETA3.3HL 602-799	0-50 μm : 0.25 μm 50-800 μm : 0.5 % 800-1200 μm : < 2 %	ϕ : 50 mm (2") min. ϕ : 2 mm (80 mils)
	0-1200 μm 0-45 mils	0-50 μm : 0.15 μm 50-1200 μm : 0.3 %	ϕ : 50 mm (2") min. ϕ : 30 mm (1.2")
	ETA3.3 601-797	0-100 μm : 0.5 μm 100-800 μm : 0.5 % 800-1200 μm : < 3 %	ϕ : 50 mm (2") min. ϕ : 2 mm (80 mils)
	0-1200 μm 0-45 mils	0-100 μm : 0.2 μm 100-1200 μm : 0.2 %	ϕ : 55 mm (2.2") min. ϕ : 30 mm (1.2")
	ETA3.3FG 602-623	0-50 μm : 0.25 μm 50-1200 μm : 0.5 %	ϕ : 50 mm (2") min. ϕ : 2 mm (80 mils)
	0-1200 μm 0-45 mils	0-50 μm : 0.1 μm 50-1200 μm : 0.2 %	∞ ∞
	ETA3.3-5.6 602-645	0-100 μm : 0.5 μm 100-800 μm : 0.5 % 800-1200 μm : < 3 %	ϕ : 50 mm (2") min. ϕ : 2 mm (80 mils)
	0-1200 μm 0-45 mils	0-100 μm : 0.2 μm 100-1200 μm : 0.2 %	ϕ : 50 mm (2") min. ϕ : 30 mm (1.2")

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TRAITEMENTS DE SURFACES

SESSION 2011	COEFFICIENT : 4	DURÉE : 4 HEURES
ÉPREUVE E2 : Étude et préparation d'une production		SUJET PAGE 11/11