

Code TJ

CONCOURS GENERAL DES METIERS 2012

Fonderie

sujet comprenant

- un dossier « document technique »**
- un dossier « document réponses »**

CONCOURS GENERAL DES METIERS 2012

Spécialité

FONDERIE

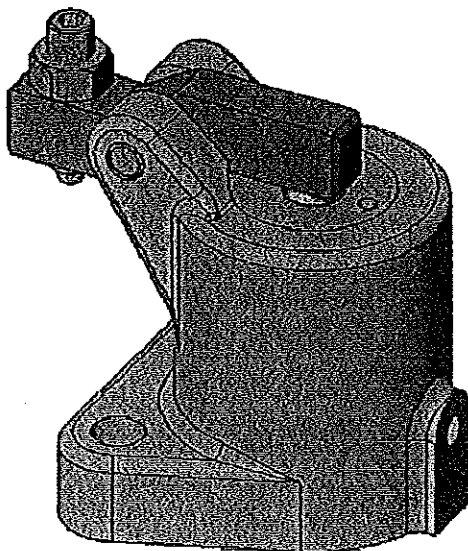
SUJET

Concours Général des métiers 2012 Spécialité: Fonderie	Documents Réponses	Doc DR 1 / 12
---	--------------------	---------------

Mise en situation:

La bride hydraulique ci-contre se trouve sur la table d'une machine outil.
Elle participe (avec d'autres brides identiques) au maintien en position de la pièce à usiner par rapport à la table.

La **FONCTION GLOBALE** de cette bride est donc de **maintenir en position la pièce à usiner.**



Votre entreprise de fonderie assure la production de pièces moulées en aluminium. La fonderie possède différents secteurs:

Moulage:

Chantier de moulage en sable silico-argileux automatisé.

Chantier de moulage en sable à prise chimique procédé Alphaset.

Noyautage:

Chantier de noyautage avec 2 malaxeurs de capacités de 16 et 40 Kg.

Fusion:

3 fours à induction.

3 fours de maintien.

Laboratoire:

Des sables.

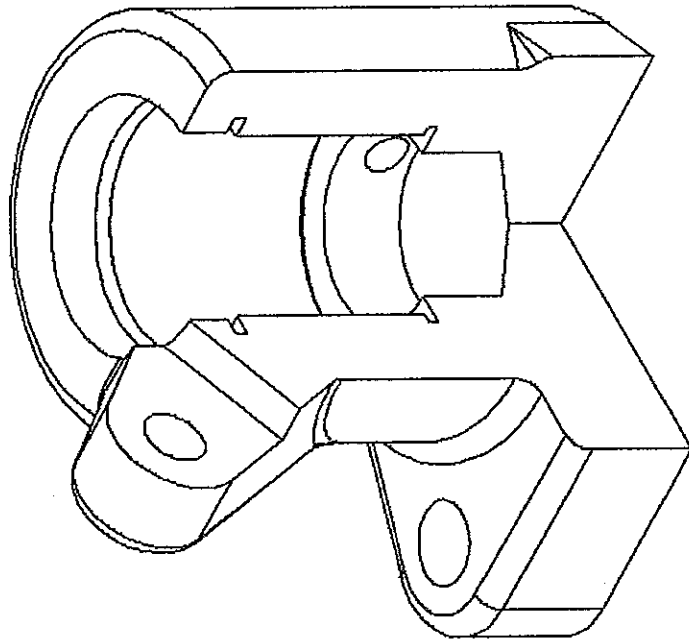
Métallographique.

D'essais mécaniques.

Un client vous commande la fabrication d'une pièce, en alliage d'aluminium de désignation **EN-AC Al 7 Mg 03.**

Dans un premier temps, une présérie de 100 pièces sera réalisée en moulage sable.

Concours Général des métiers 2012 Spécialité: Fonderie	Documents Réponses	Doc DR 2 / 12
---	--------------------	---------------



Concours Général des métiers 2012
 Spécialité: Fonderie

Rep.	Nbre	Désignation	Matière	Observations
		BRIDE HYDRAULIQUE		
		CORPS		
		(perspective isométrique 1/4 enlevé)		
				modifié le
				rep.
				DR/D

Récapitulatif des notes

1 - Méthode	1,1	/ 3	/ 10
	1,2	/ 3	
	1,3	/ 4	
2 - Préparation sable	2,1	/ 6	/ 20
	2,2	/ 3	
	2,3	/ 4	
	2,4	/ 5	
	2,5	/ 2	
3 - Moulage	3,1	/ 3	/ 7
	3,2	/ 2	
	3,3	/ 2	
4 - Noyautage	4,1	/ 4	/ 9
	4,2	/ 3	
	4,3	/ 2	
5 - Alliage d'aluminium	5,1	/ 4	/ 52
	5,2	/ 3	
	5,3	/ 4	
	5,4	/ 3	
	5,5	/ 5	
	5,6	/ 8	
	5,7	/ 14	
	5,8	/ 5	
	5,9	/ 6	

Récapitulatif des notes

6 - Qualité - Contrôle	6,1	/ 6	/ 29
	6,2	/ 3	
	6,3	/ 20	
7 - Parachèvement	7,1	/ 3	/ 8
	7,2	/ 5	
8 - Communication technique	8,1	/ 8	/ 13
	8,2	/ 5	
			/ 148
			/ 20

CONCOURS GENERAL DES METIERS 2012

Spécialité

FONDERIE

DOSSIER TECHNIQUE

Concours Général des métiers 2012 Spécialité: Fonderie	Documents Techniques	Doc DT 1 / 7
---	----------------------	--------------

CLASSE des surépaisseurs d'usinage

suyant NFA 00-510

Méthode	Acier	Fonte grise	Fonte à Graphite Sphéroïdale	Fonte Malléable	Allages de cuivre	Allages de zinc	Allages de métaux légers	Allages à base de nickel	Allages à base de cobalt
Moulage en sable et Moulage main	G à K	F à H	F à H	F à H	F à H		F à H		
Moulage en sable. Moulage machine et Moulage carapace	F à H	E à G	E à G	E à G	E à G		E à G		
Moule métallique Permanent (en coquille et coulée basse pression)		D à F	D à F	D à F	D à F	D à F	D à F		
Coulée sous pression					B à D	B à D	B à D		
Moulage à la cire perdue	E	E	E		E		E	E	E

VALEURS des surépaisseurs d'usinage

suyant NFA 00-510

Cote de la plus Grande dimension en mm.		Classes de surépaisseurs d'usinage MA * en mm									
au-delà	Jusqu'à Inclus	MA (A)	MA (B)	MA (C)	MA (D)	MA (E)	MA (F)	MA (G)	MA (H)	MA (J)	MA (K)
-	100		0.3	0.4	0.5	0.7	1	1.4	2	2.8	4
100	160		0.4	0.5	0.8	1.1	1.5	2.2	3	4	6
160	250		0.5	0.7	1	1.4	2	2.8	4	5.5	8
250	400		0.7	0.9	1.3	1.8	2.5	3.5	5	7	10
400	630		0.8	1.1	1.5	2.2	3	4	6	9	12
630	1000		0.9	1.2	1.8	2.5	3.5	5	7	10	14
1000	1600		1	1.4	2	2.8	4	5.5	8	11	16
1600	2500		1.1	1.6	2.2	3.2	4.5	6	9	13	18
2500	4000		1.3	1.8	2.5	3.5	5	7	10	14	20
4000	6000		1.4	2	2.8	4	5.5	8	11	16	22
6300	10000		1.5	2.2	3	4.5	6	9	12	17	24

Concours Général des métiers 2012

Spécialité: Fonderie

Documents Techniques

Doc DT 2 / 7

RESINE ALPHASET TPA 70

Présentation

TPA est une résine phénolique alcaline pour prise à froid, qui améliore les performances du système « Alphaset » utilisé pour la préparation des moules et noyaux en sable récupéré et sable neuf.

Avantages

Amélioration des caractéristiques mécaniques
Récupération du sable usé à un taux élevé
Bon écoulement du sable récupéré dans les silos

Caractéristiques

Caractéristiques	Unités	Valeurs moyennes
Masse volumique à 20°C	kg/m ³	1250
Viscosité à 25°C	mPa.s	160
Matières sèches	%	52.5
Phénol libre	%	< 1
Formol libre	%	< 0.5
Azote	%	0.5
pH	-	12.5

Durée de vie au stockage:

À 20°C : 6 mois
À 30°C : 3 mois

Concours Général des métiers 2012 Spécialité: Fonderie	Documents Techniques	Doc DT 3 / 7
---	----------------------	--------------

Mise en œuvre

La résine Alphaset TPA 70 s'utilise avec un durcisseur de la série ACE, ester organique coréactant du système formé.

Le choix du durcisseur détermine la réactivité du système.

Formule type :

Sable 55/60 AFA : 100
Alphaset TPA 70 : 1 à 1.3 %
Durcisseur ACE : 22 % s/Résine

Réactivité :

Qualités ACE	1006	1010	1020	1035	1075	1085
Temps prise (min. à 20°C)	5	10	15	25	50	115

Caractéristiques mécaniques :

Résistance à la flexion dans les conditions de laboratoire pour une formule à 1.2 % de résine et 22 % sur résine de durcisseur ACE 1035 :

Après prise 1 h : 11 daN/cm²
4 h: 19 daN/cm²
24 h: 24 daN/cm²

Conditionnement

Résine Conteneurs perdus 1200 kg
 Fûts de 250 kg net

Durcisseur ACE Fûts de 230 kg net
 Bonbonnes de 30 kg net

Hygiène & Sécurité

Port de gants et de lunettes recommandés lors des manipulations.

Concours Général des métiers 2012 Spécialité: Fonderie	Documents Techniques	Doc DT 4 / 7
---	----------------------	--------------

Fiche de Données de Sécurité

ALPHASET ACE1010

1. Identification de la substance/préparation et de la société

Nom du produit: ALPHASET ACE1010
Type de produit: MÉLANGE ORGANIQUE D'ESTER
Utilisation: DURCISSEUR POUR DES RELIURES DE SABLE DE FONDERIE

2. Composition/Informations sur les composants

2.1. Composition

Esters organiques contenant une faible quantité de monomère phénolique

2.2. Information sur les composants

Les composants ci-dessous sont associés à un ou à plusieurs risques immédiats ou différés pour la santé indiqués ci-après. L'astérisque placé devant le composant signifie que ce dernier présente des risques différés. Les risques de dommages ou d'effets nocifs sont en fonction de la durée et de l'importance de l'exposition. AVANT D'UTILISER OU DE MANIPULER, LIRE ET COMPRENDRE LES FICHES DE SÉCURITÉ. La concentration de chaque ingrédient dans la colonne "Pourcentage" s'entend supérieure ou égale à la valeur la plus faible et strictement inférieure à la valeur la plus forte.

Numéro CAS	Ingrédients	Pourcentage
98-48-0	Butyrolactone Risque pour la santé: Nocif (Xn) R22 - Nocif en cas d'ingestion. R36 - Irritant pour les yeux.	25.0 - 35.0
108-32-7	Carbonate de propylène Risque pour la santé: Irritant (Xi) R36 - Irritant pour les yeux.	25.0 - 35.0

Concours Général des métiers 2012 Spécialité: Fonderie	Documents Techniques	Doc DT 5 / 7
---	----------------------	--------------

14 a 26	PRINCIPAUX ÉCARTS EN MICROMETRES												Température de référence : 20 °C	
+ 60	+ 78	+ 98	+ 120	+ 149	+ 180	+ 220	+ 260	+ 305	+ 355	+ 400	+ 440	+ 480		
+ 20	+ 30	+ 40	+ 50	+ 65	+ 80	+ 100	+ 120	+ 145	+ 170	+ 190	+ 210	+ 230		
+ 16	+ 22	+ 28	+ 34	+ 41	+ 50	+ 60	+ 71	+ 83	+ 96	+ 108	+ 119	+ 131		
+ 6	+ 10	+ 13	+ 16	+ 20	+ 25	+ 30	+ 36	+ 43	+ 50	+ 56	+ 62	+ 68		
+ 8	+ 12	+ 14	+ 17	+ 20	+ 25	+ 29	+ 34	+ 39	+ 44	+ 49	+ 54	+ 60		
+ 2	+ 4	+ 5	+ 6	+ 7	+ 9	+ 10	+ 12	+ 14	+ 15	+ 17	+ 18	+ 20		
+ 8	+ 8	+ 9	+ 11	+ 13	+ 16	+ 19	+ 22	+ 25	+ 29	+ 32	+ 38	+ 40		
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
+ 10	+ 12	+ 15	+ 18	+ 21	+ 26	+ 30	+ 35	+ 40	+ 46	+ 52	+ 57	+ 63		
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
+ 14	+ 18	+ 22	+ 27	+ 33	+ 39	+ 46	+ 54	+ 63	+ 72	+ 81	+ 89	+ 97		
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
+ 25	+ 30	+ 38	+ 48	+ 52	+ 62	+ 74	+ 87	+ 100	+ 115	+ 130	+ 140	+ 155		
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
+ 40	+ 48	+ 58	+ 70	+ 84	+ 100	+ 120	+ 140	+ 160	+ 185	+ 210	+ 230	+ 250		
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
+ 60	+ 75	+ 90	+ 110	+ 130	+ 160	+ 190	+ 210	+ 250	+ 280	+ 320	+ 360	+ 400		
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
+ 100	+ 120	+ 150	+ 180	+ 210	+ 250	+ 300	+ 350	+ 400	+ 460	+ 520	+ 570	+ 630		
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
+ 140	+ 180	+ 220	+ 270	+ 330	+ 390	+ 460	+ 540	+ 630	+ 720	+ 810	+ 890	+ 970		
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
+ 4	+ 6	+ 8	+ 10	+ 12	+ 14	+ 18	+ 22	+ 26	+ 30	+ 36	+ 39	+ 43		
- 6	- 6	- 7	- 8	- 9	- 11	- 12	- 13	- 14	- 16	- 16	- 18	- 20		
0	+ 2	+ 2	+ 2	+ 2	+ 3	+ 4	+ 4	+ 4	+ 5	+ 5	+ 7	+ 8		
- 6	- 6	- 7	- 9	- 11	- 13	- 15	- 18	- 21	- 24	- 27	- 29	- 32		
0	+ 3	+ 5	+ 6	+ 6	+ 7	+ 9	+ 10	+ 12	+ 13	+ 15	+ 17	+ 18		
- 10	- 9	- 10	- 12	- 15	- 18	- 21	- 25	- 28	- 33	- 36	- 40	- 45		
- 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
- 12	- 12	- 15	- 18	- 21	- 25	- 30	- 35	- 40	- 46	- 52	- 57	- 63		
- 4	- 4	- 4	- 5	- 7	- 8	- 9	- 10	- 12	- 14	- 14	- 16	- 17		
- 14	- 16	- 19	- 23	- 28	- 33	- 39	- 45	- 52	- 60	- 66	- 73	- 80		
- 4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
- 29	- 30	- 36	- 43	- 52	- 62	- 74	- 87	- 100	- 115	- 130	- 140	- 155		
- 6	- 9	- 12	- 15	- 18	- 21	- 26	- 30	- 36	- 41	- 47	- 51	- 55		
- 12	- 17	- 21	- 26	- 31	- 37	- 45	- 52	- 61	- 70	- 79	- 87	- 95		
- 6	- 8	- 9	- 11	- 14	- 17	- 21	- 24	- 28	- 33	- 38	- 41	- 45		
- 16	- 20	- 24	- 29	- 35	- 42	- 51	- 59	- 68	- 79	- 88	- 98	- 108		
- 9	- 12	- 15	- 18	- 22	- 26	- 32	- 37	- 43	- 50	- 56	- 62	- 68		
- 31	- 42	- 51	- 61	- 74	- 88	- 106	- 124	- 143	- 165	- 186	- 202	- 223		

JS = ± IT/2 (voir tableau 14.24)

* Utiliser de préférence les qualités teintées

Concours Général des métiers 2012 Spécialité: Fonderie	Documents Techniques	Doc DT 7/7
---	----------------------	------------

1 - Méthode:

- 1.1 Déterminer la surépaisseur d'usinage (Doc. DT 1/7) /3
- 1.2 Tracer les surépaisseurs en rouge sur le document ci-dessous.(Doc. DR / C) /3
- 1.3 Déterminer le sens de moulage et tracer le plan de joint en bleu. (Doc. DR / C) /4

2 - Préparation du sable:

2.1 On vous propose un échelonnement 1-1-1 . Calculer le système d'attaque sachant que le diamètre de la descente est de 18, le nombre d'attaque 2 et l'épaisseur d'attaque de 6 mm.

/6

2.2 Quel intérêt présente l'échelonnement dans le remplissage de l'empreinte ?

/3

Une présérie de 100 pièces, du Corps, doit être réalisée en moulage sable .
Pour cette fabrication, vous êtes chargé de préparer un sable de moulage silico-argileux synthétique.

2.3 Calculer le poids de sable utilisé pour un moule (2 châssis) (on néglige le volume de l'empreinte et des noyaux) La masse volumique du sable serré est estimée à 1.5 Kg/dm³.
(Châssis 350 x 350 x 100)

/4

Concours Général des métiers 2012 Spécialité: Fonderie	Documents Réponses	Doc DR 3 / 12
---	--------------------	---------------

2.4 Donner la composition du sable utilisé avec les pourcentages de chaque élément .

/5

2.5 Quel est l'effet d'un excès d'eau sur la perméabilité?

/2

3 - Moulage:

La présérie du Corps est réalisée sur un chantier de moulage mécanisé « secousse-pression ».

3.1 Décrire le principe de ce type de serrage.

/3

3.2 Quel est l'intérêt d'associer le serrage par secousses et le serrage par pression pour un moule ?

/2

3.3 Les châssis sont équipés d'une bague ronde et d'une bague ovale. Quel est l'intérêt principal d'avoir deux bagues de formes différentes ?

/2

Concours Général des métiers 2012 Spécialité: Fonderie	Documents Réponses	Doc DR 4 / 12
---	--------------------	---------------

4 - Noyautage:

Vous devez réaliser une série de noyaux pour la fabrication du Corps.
Nous optons pour le procédé Alphaset . (Doc DT 3/7 à 5/7)

4.1 Calculer la quantité de résine pour un malaxeur de 16 Kg.

/4

4.2 Ce noyau doit présenter des caractéristiques très spécifiques aux différents stades de son utilisation. Lesquelles ?

/3

4.3 Donner deux avantages de ce procédé.

/2

5 - Alliage d'aluminium.

Le Corps est coulé en EN AC-Al 7 Mg 03

5.1 Donner la désignation complète de cet alliage.

/4

Concours Général des métiers 2012 Spécialité: Fonderie	Documents Réponses	Doc DR 5 / 12
---	--------------------	---------------

5.2 Sous quelles formes peuvent se présenter les éléments qui composeront votre charge métallique ?

/3

5.3 Pour éviter d'oxyder votre bain, citer 3 précautions à prendre.

/4

5.4 L'alliage liquide peut présenter des risques. Lesquels ?

/3

5.5 Citer au moins 4 E.P.I. (Equipement de Protection Individuel) que vous devez porter, autre que votre vêtement de travail et vos chaussures de sécurité.

/5

5.6 Citer 3 traitements métallurgiques à effectuer sur l'alliage liquide et pourquoi ?

/8

Concours Général des métiers 2012 Spécialité: Fonderie	Documents Réponses	Doc DR 6 / 12
---	--------------------	---------------

5.7 D'après la courbe de refroidissement ci-dessous, déterminer les températures suivantes :

AlSi7Mg03 Sans traitement

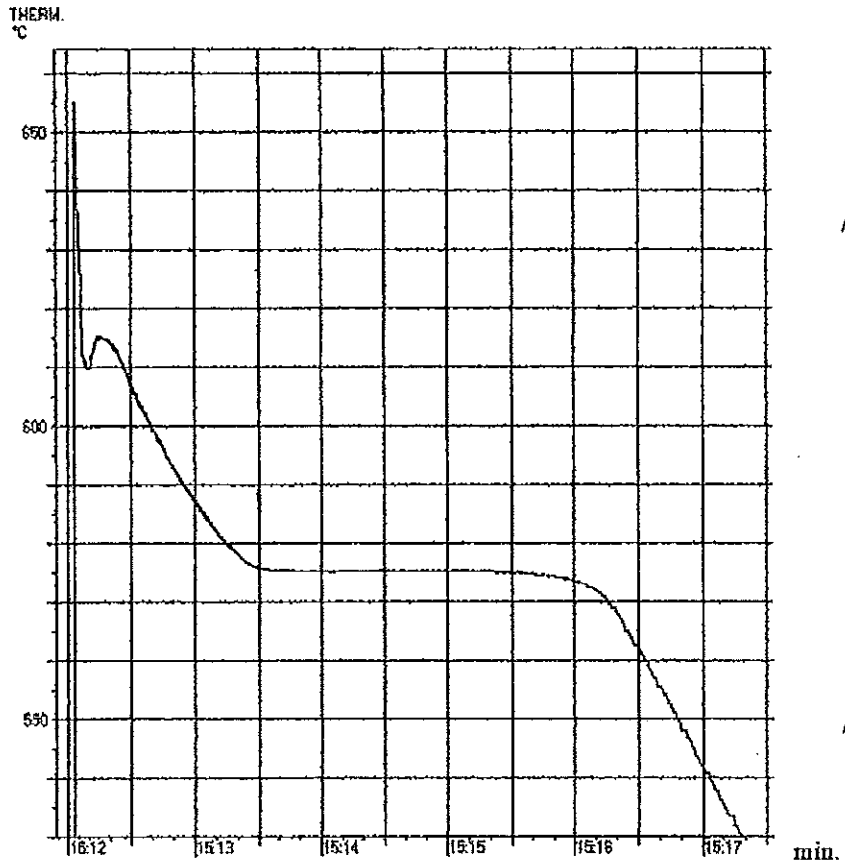
Analyse thermique - cas 1

Début de solidification :

_____ en °C

Fin de solidification :

_____ en °C



/2

/6

Repérer sur la courbe ci-dessus.

- le Liquidus
- le Solidus
- l'eutectique

L'alliage étudié n'a pas encore été traité, d'après la courbe obtenue, comment peut-on le confirmer ?

/2

<p>Concours Général des métiers 2012 Spécialité: Fonderie</p>	<p>Documents Réponses</p>	<p>Doc DR 7 / 12</p>
---	---------------------------	----------------------

La courbe fait apparaître un palier. Quelle en est la signification pour la composition de l'alliage ?

/2

Qu'est-ce qu'un alliage eutectique ?

/2

Analyse thermique - cas 2

5.8 L'alliage précédent a maintenant été affiné. Quelle sera alors la courbe de refroidissement obtenue si une nouvelle analyse thermique est effectuée ?

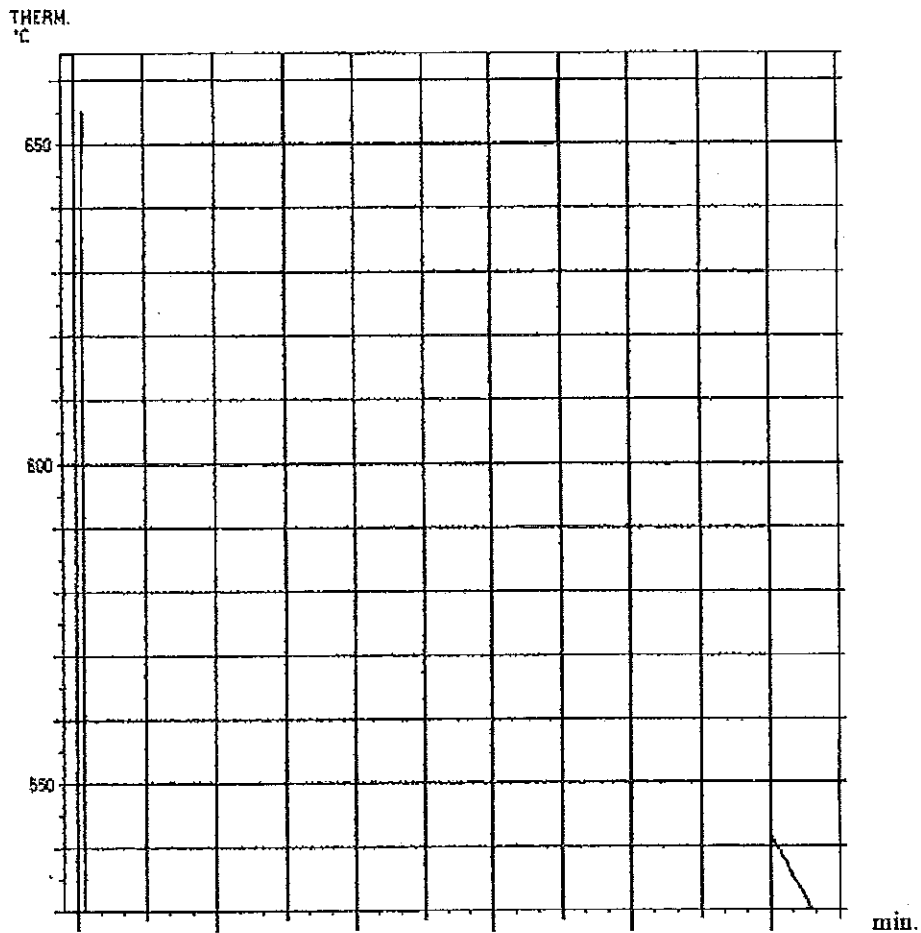
/3

Complétez la courbe ci-après :

Expliquez et justifiez votre démarche

/2

AlSi7Mg03 Affiné



5.9 Pour chaque cliché présenté ci-dessous, vous préciserez la structure de l'alliage :

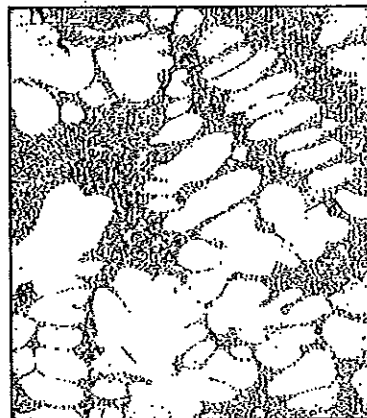
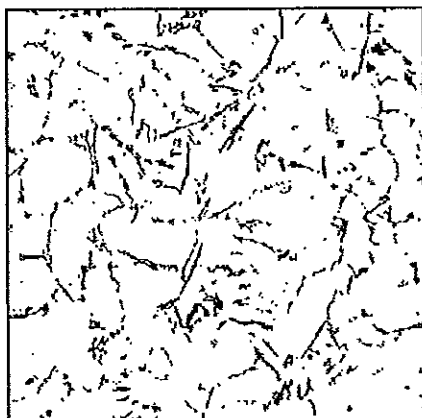
Etat : Non traité – Affiné – Modifié.

Repérer par des flèches sur chaque image :

L'aluminium.

Le silicium.

/4

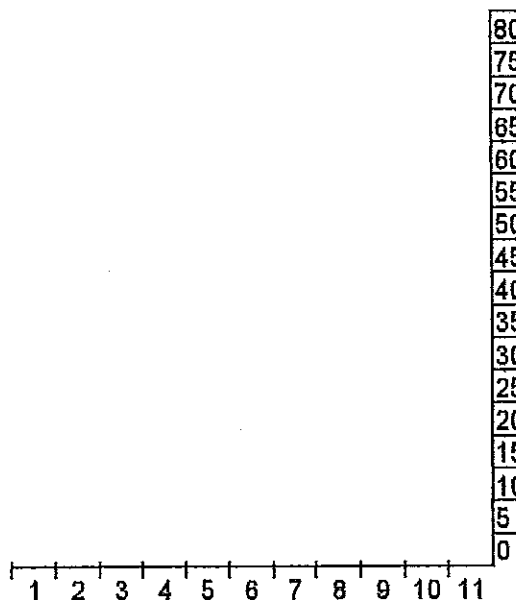


/2

6 - Qualités - contrôles:

6.1 Contrôle de la granulométrie de la silice. Les valeurs obtenues après essais sont indiquées dans le tableau suivant. A partir de ces données, complétez l'histogramme.

Ref. tamis	Malles	Refus en gramme
1	1,4	0
2	1	3
3	0,71	6
4	0,5	20
5	0,355	25
6	0,25	30
7	0,18	8
8	0,125	5
9	0,9	2
10	0,063	1
11	fond	0



/4

Concours Général des métiers 2012 Spécialité: Fonderie	Documents Réponses	Doc DR 9 / 12
---	--------------------	---------------

Que pensez-vous de la répartition des grains ?

/ 2

6.2 Citer 3 contrôles non destructifs.

/ 3

On souhaite contrôler l'évolution de la perméabilité d'un sable silico-argileux synthétique de remplissage. Pour cela, on procède à des relevés enregistrés sur la carte de contrôle ci-jointe

contrôle dimensionnel	Paramètre	Spécification	Taille de l'échantillon	Fréquence d'échantillon
<i>Silico-argileux synthétique</i>	perméabilité	Valeur tolérancée	3 essais	2 fois par jours

118																
.....																
.....																
.....																
.....																
.....																
.....																
.....																
.....																
.....																
100																

Relevés	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
n°1	114	118	111	108	102	110	115	114	115	115	110	105	103	105	110	114
n°2	116	115	116	105	101	114	118	113	118	113	108	104	100	107	112	115
n°3	115	112	112	103	100	115	112	110	115	110	106	103	99	108	115	116
Σn																
X																

6.3 Compléter le tableau page 10

Calculer la somme des 3 essais par contrôle (*ligne Σn*) /4

Calculer la moyenne (*ligne X*) /4

Tracer les limites extrêmes des valeurs acceptées /4

Tracer la courbe /2

Entourer sur la courbe les anomalies s'il y a lieu. /2

Indiquer 2 causes qui peuvent être à l'origine des anomalies.

_____ /2

Proposer 2 remèdes qui peuvent être à l'origine des anomalies.

_____ /2

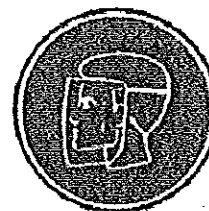
7 - Parachèvement:

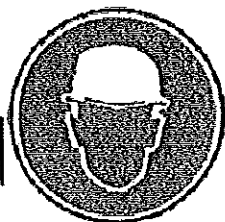
7.1 Quelles sont les protections indispensables et obligatoires au poste de parachèvement. /3

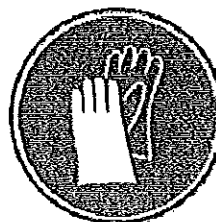
7.2 Retrouver la signification des pictogrammes ci-dessous.











/5

Concours Général des métiers 2012 Spécialité: Fonderie	Documents Réponses	Doc DR 11 / 12
---	--------------------	----------------

8 - Communication technique

8.1 En vous appuyant sur le dessin d'ensemble de la « BRIDE HYDRAULIQUE » et sur les tableaux d'ajustements fournis (Doc DT 6 et 7) **compléter le tableau suivant:**

Ajustement entre les pièces et					/1
φ35 H7 h7	Alésage		Arbre		
	mm	micron	mm	micron	
Cote Nominale					/4.5 (0.25 Par case)
Intervalle de tolérance					
Écart Supérieur					
Écart Inférieur					
Cote MAXI					
Cote mini					
Jeu MAXI					/0.5
Jeu mini					/0.5

- Choisir le type d'ajustement entre ces deux pièces: (raye les mauvaises réponses)

Avec Jeu Incertain Avec Serrage

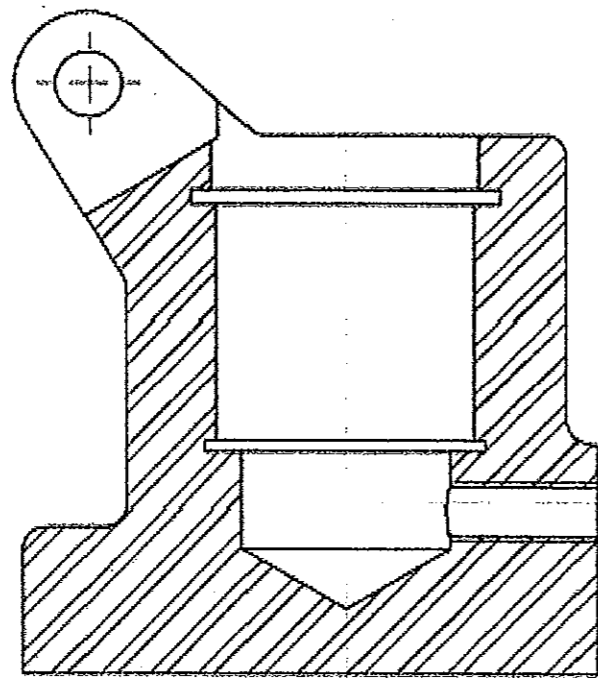
/1.5

8.2 Sur la Perspective du « Corps de bride 1/4 enlevé: (DR/D)

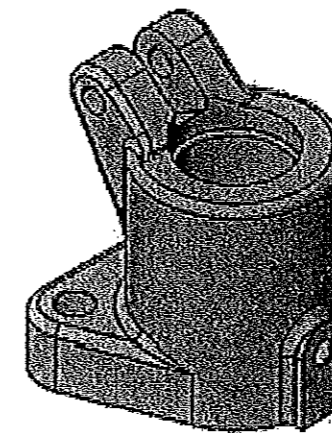
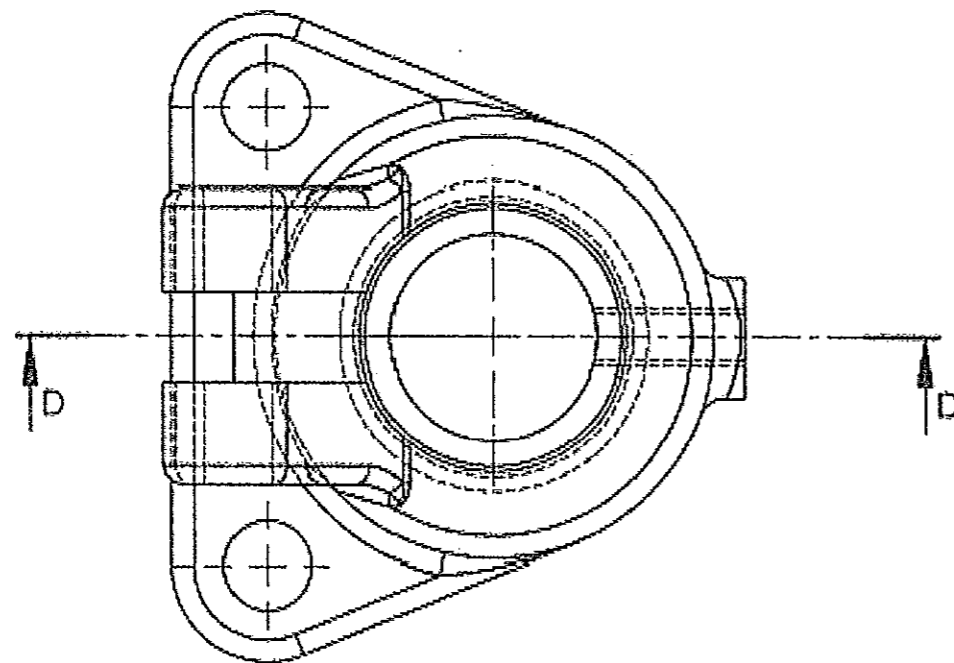
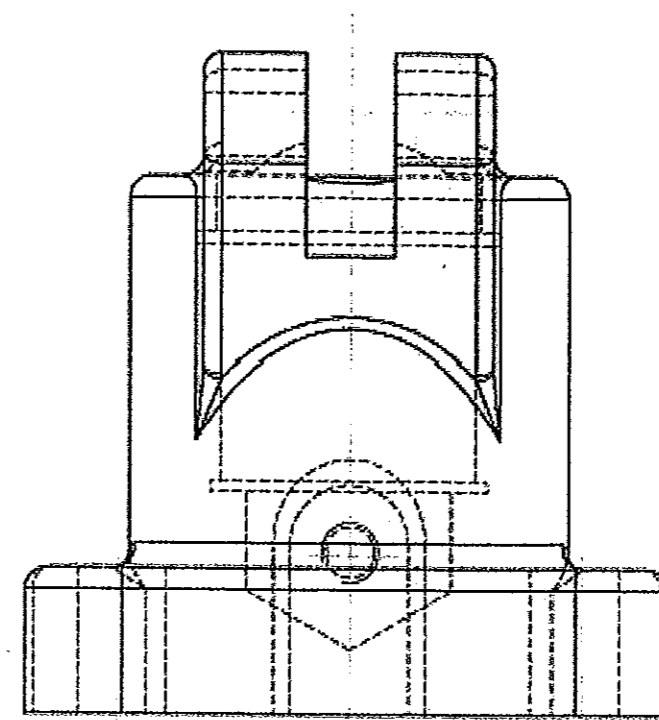
- **Hachurer**, en utilisant le type de hachure adapté au matériau de la pièce, les surfaces coupées pour obtenir la perspective 1/4 enlevé. /1

- **Colorier** en rouge, toutes les surfaces visibles, qui ont été reprises par usinage. /4

Concours Général des métiers 2012 Spécialité: Fonderie	Documents Réponses	Doc DR 12 / 12
---	--------------------	----------------



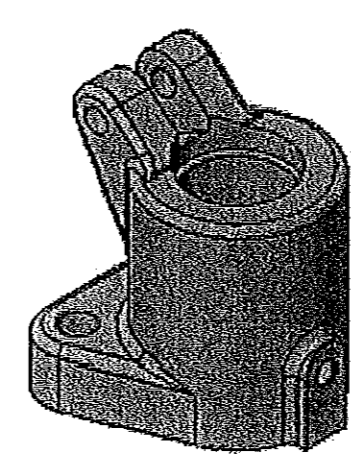
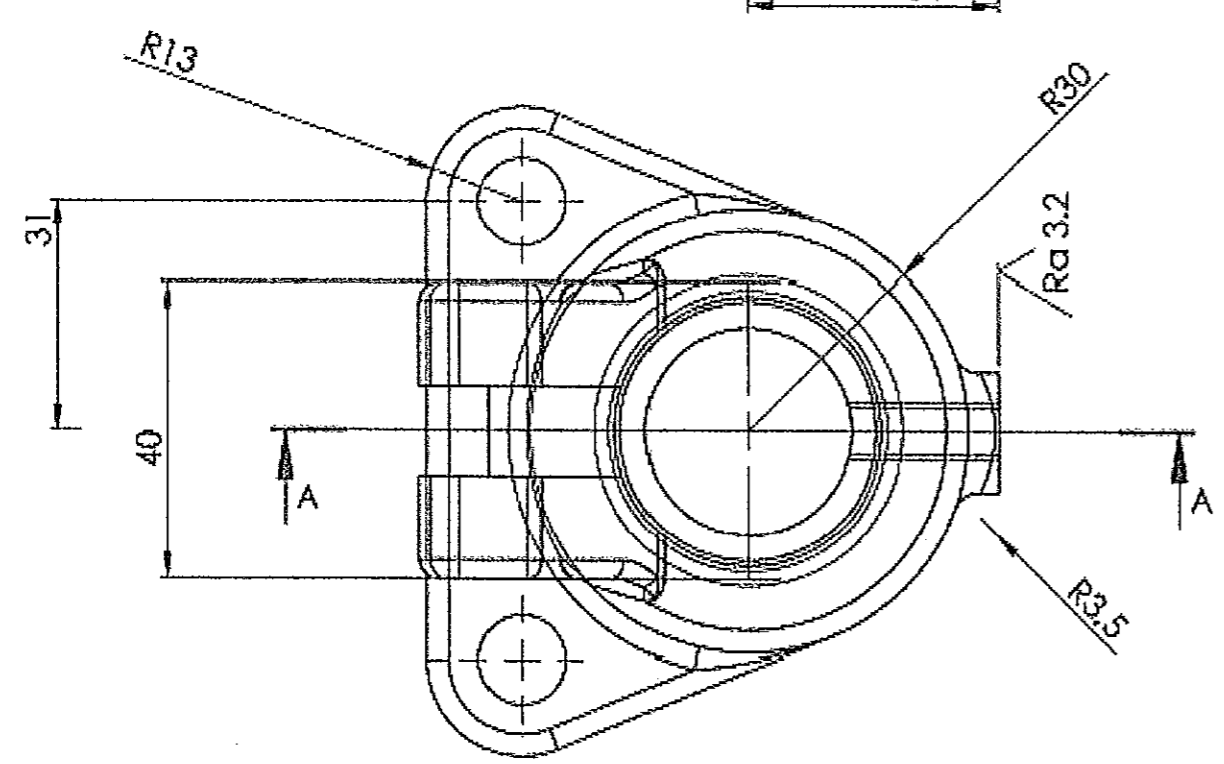
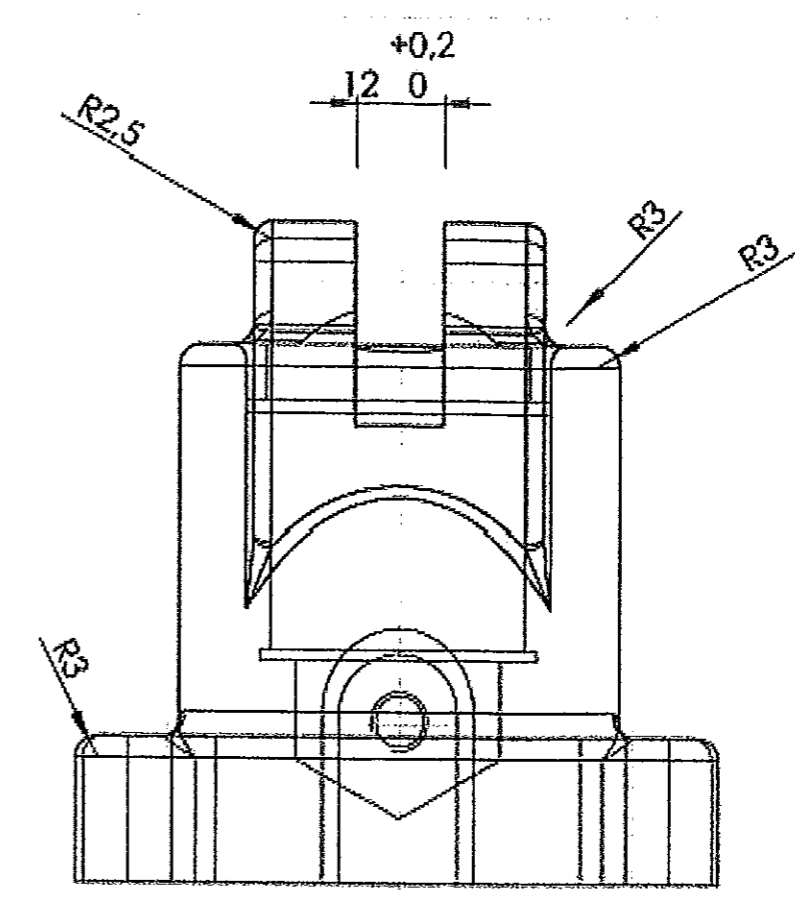
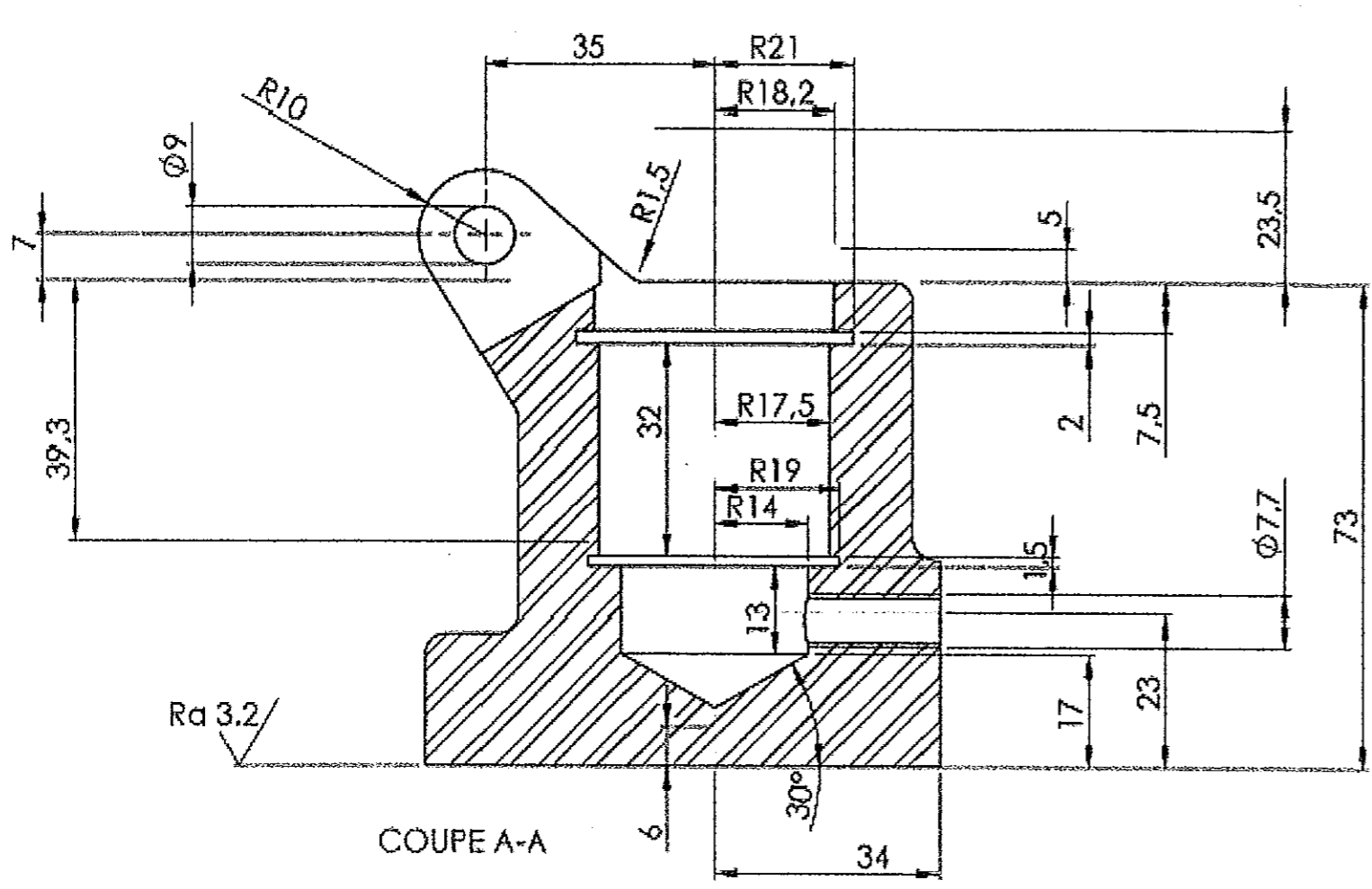
COUPE D-D



Concours Général des Métiers 2012

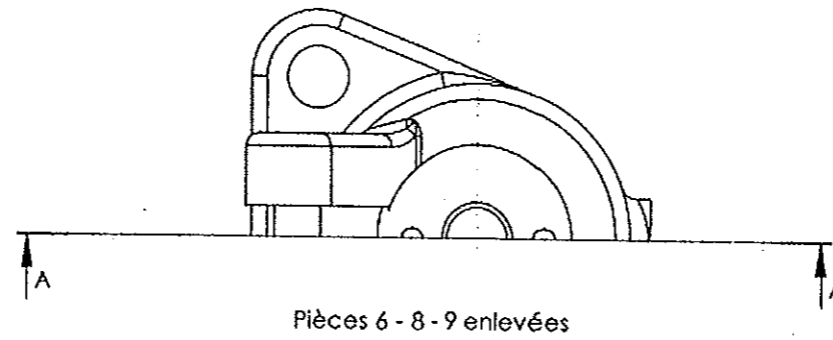
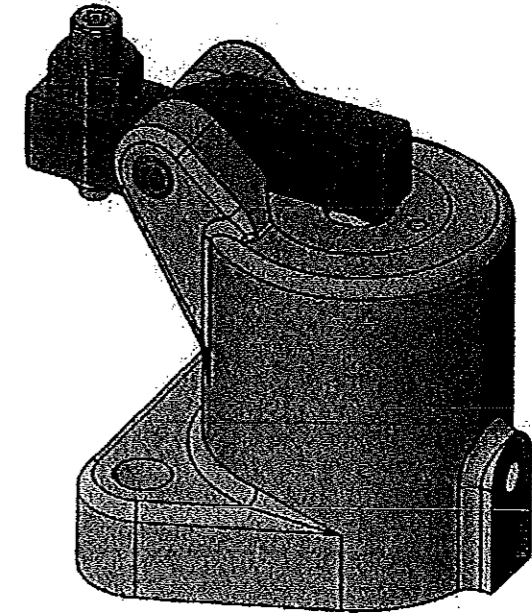
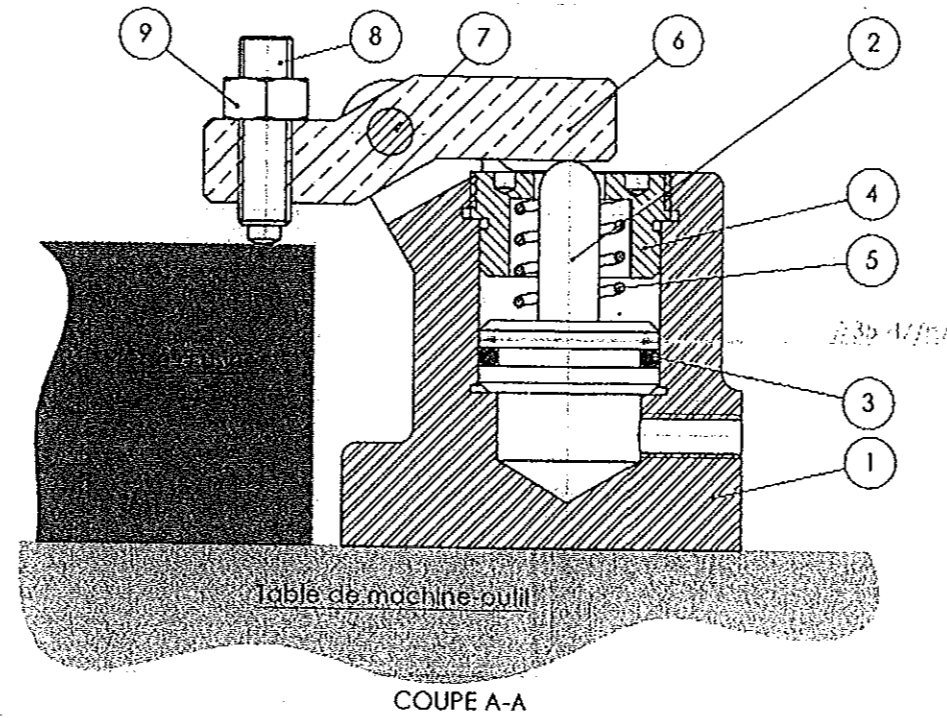
Spécialité: Fonderie

Rep.	Nbre	Désignation	Matériau	Observations
		BRIDE HYDRAULIQUE		
		Corps		
				modifié rep.
				DR/C



Concours Général des métiers 2012
Spécialité: Fonderie

Rep.	Nbre	Désignation	Matière	Observations
1	1	BRIDE HYDRAULIQUE		
Ech: 1/1		Corps		
Format: A3H		Dessin de définition		
Fiche:				
				modifié le rep.
				DR/B



Concours Général des métiers 2012
Spécialité: Fonderie

Rep.	Nbre	Désignation	Matériau	Observations
9	1	Ecrou	H M10	
8	1	Vis	HC M10 Téton court	
7	1	Axe	XC 65	Acier stub
6	1	Lever	XC 38	Trempé
5	1	Ressort	XC 65	
4	1	Couvercle	A 34	Bruni
3	1	Joint		$\sigma=2.65$
2	1	Piston	XC 42	
1	1	Corps	A-S 7603	Moulé en sable
Ech: 1/1		BRIDE HYDRAULIQUE		
Format: A3H				modifié le
Fichier:				DR/A