

SESSION 2001

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR

MISE EN FORME DES ALLIAGES MOULES

FONDERIE

E5 ETUDE DE MOULAGE

sous épreuve:

U.52 METHODE ET PREPARATION

MOULAGE GRAVITAIRE

Durée : 5 heures 30

Coefficient : 4

ENTRETOISE

AUCUN DOCUMENT AUTORISE

SESSION 2001

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR

MISE EN FORME DES ALLIAGES MOULES

FONDERIE

E5 ETUDE DE MOULAGE

Sous épreuve:

U.52 METHODE ET PREPARATION

MOULAGE GRAVITAIRE

Temps conseillé: 5 heures

Vous disposez :

- d'un plan de la pièce brute format A1 repère DES 1/2
- d'un plan de la pièce usinée sur format A3 repère DES 2/2
- de feuilles de calque format A2
- de feuilles de copie

A cela, s'ajoutent:

- une copie format A4 d'un catalogue de manchons exothermiques repère MAN EXO1
- des documents techniques repérés DOC 1 à DOC 3

Vous devez rendre

- le plan format A1 repère DES ½ (moule remmoulé prêt à la coulée)
- une copie avec votre travail écrit
- un calque format A2 (dessin de la boîte à noyaux)

SESSION 2001

U.52 METHODE ET PREPARATION

MOULAGE GRAVITAIRE

CAHIER DES CHARGES:

- ↳ **Matière:** EN - GJS 450 - 10
- ↳ **Poids de la pièce brute :** 9 Kg 250
- ↳ **Commande :** 8000 pièces, livraisons échelonnées sur 4 mois avec retour possible de 2000 pièces.
- ↳ **Présentation :** Les pièces seront correctement dessablées sans trace de meulage excessif. Après usinage, elles ne devront pas présenter de défauts apparents.
- ↳ **Tolérances dimensionnelles :** En accord avec le client, elles seront conformes à la norme A - 00 - 510 et aux indications mentionnées sur le dessin.

DISPONIBILITES POUR ASSURER CETTE FABRICATION

- ↳ **Moulage:**

Un chantier de moulage semi automatique composé d'une machine à serrage par écoulement d'air réalisant alternativement la partie de dessous et la partie de dessus. Les dimensions intérieures des chassiss sont: 650 X 650 X 200 / 200, la cadence maxi du chantier est de 50 moules/heure.
Le matériau de moulage est un sable silico-argileux synthétique d'indice 63 AFS.
- ↳ **Noyautage:**

L'atelier de noyautage utilise également un sable extra siliceux d'indice de finesse 63 AFS. Les machines à tirer ont des capacités de 2,5, 5 et 12 Dm³, et le durcissement est obtenu par le passage d'une amine gazeuse sur le sable lié à des résines polyuréthanes.
- ↳ **Fusion:**

Ce secteur comprend 2 fours MF de 1 Tonne. Le traitement GS est réalisé par le procédé "sandwich", la température à l'entrée du moule est de 1440 °C. Un prélèvement de fonte sur le dernier moule coulé permet de vérifier par examen micrographique l'aspect, le nombre et la répartition du graphite sphéroïdal.

DONNEE TECHNIQUE:

L'alimentation de la pièce est assurée par un manchon exothermique placé sur la partie M du plan. Le module de raccordement R1 de cette partie de pièce est égal à 0,93 cm. Le document repère MAN EXO 1 vous permettra de choisir et de tracer le manchon adapté à cette fabrication.

SESSION 2001

U.52 METHODE ET PREPARATION

MOULAGE GRAVITAIRE

TRAVAIL DEMANDE:

↳ **Sur le plan format A1 repère DES 1/2 :(10 pts)**

Dessiner sur les 3 vues, le moule remmoulé prêt à la coulée, avec toutes les indications d'usage, à savoir:

- le plan de joint (indication dessus/dessous).
- les noyaux: découpage, tracé et cotation des portées, ordre de remmoulage, précautions particulières.
- le tracé et la cotation complète du dispositif de remplissage: les dimensions du châssis permettent de mouler 4 empreintes au moule.
- Le tracé du manchon exothermique retenu.

↳ **Sur feuille de calque format A2: (5 pts)**

Dessiner sur 3 vues, la boîte à noyaux permettant d'obtenir la forme intérieure repérée E sur le plan.

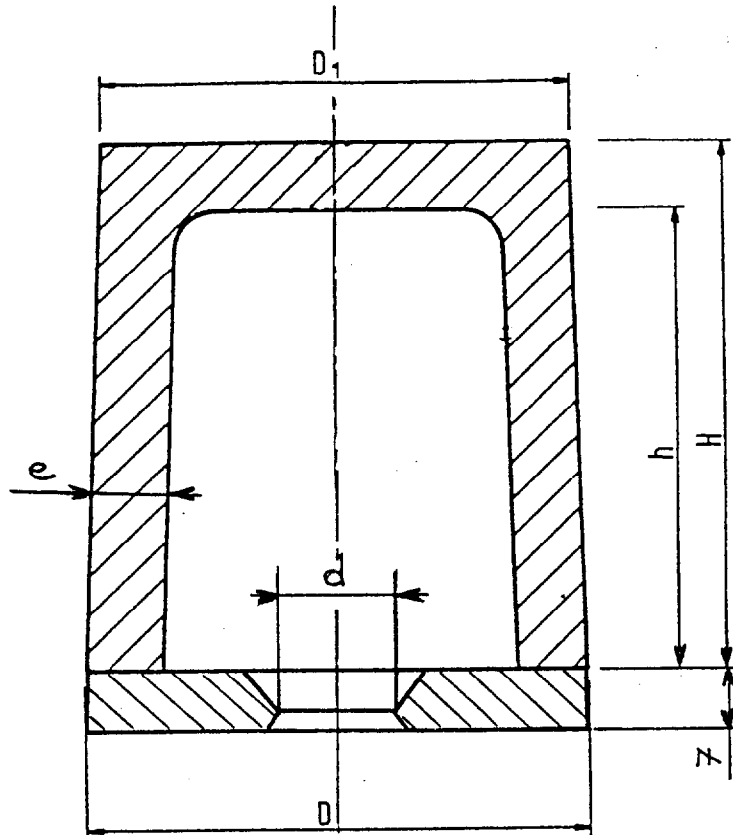
- Cette boîte sera équipée de tous les accessoires compatibles avec la série envisagée et imposés par le procédé de noyautage retenu.

↳ **Sur feuille de copie: (2 pts)**

Calculer les différentes sections du dispositif de remplissage. La masse de la pièce brute est de 9Kg250.

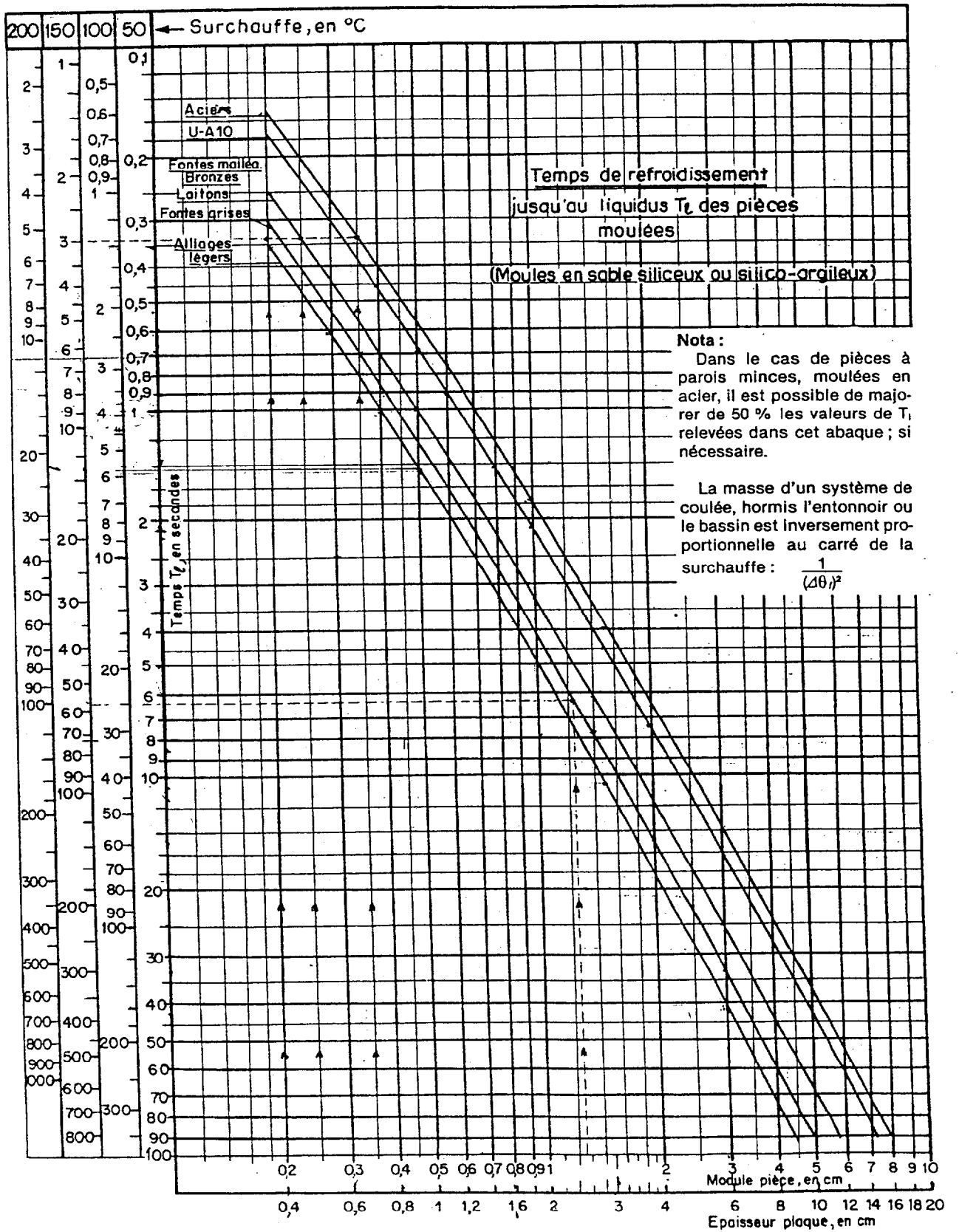
Nota: La descente de coulée est placée au centre du châssis.

MANCHONS EXOTHERMIQUES



Ferral Typ	Modul cm	V dm ³	D	H	D ₁	d	e	h
EK 30	0,9	0,03	47	65	41	15	7	50
EK 35	1,0	0,04	59	65,5	53	15	8	50
EK 40/70	1,1	0,07	62,5	73	58,5	15	8	63
EK 40	1,2	0,09	62,5	103	52,5	15	9	90
EK 50	1,5	0,14	74	80	69	17	9	70
EK 60	1,6	0,15	81	88,5	75	18	8	76
EK 70	1,9	0,24	92,5	99,5	88,5	18	10	86
EK 80	2,0	0,34	102	108	98,5	28	10	93

SESSION 2001 BTS MFAM



SESSION 2001 BTS MFAM

Echelonnement des systèmes
(Tableau récapitulatif)

Alliages	Section canal	Echelonnement recommandé	Indications	Cheminée (*) d'équilibre hauteur H' section S _a
non	uniforme	1 - 1 - 1	2 à 3 attaques	$H' \geq \frac{H_i}{B^2}$ S _a > S _d ou S _c à l'amont de la cheminée (*) dispositif recommandé pour les moules dont H _i ≥ 3 dm
		1 - 2 - 1	4 attaques ou plus	
oxydables	dégressive	1 - 1 - 1	économie masse retours	
		$1 - \sqrt{H_1} - \sqrt{H_1}$ (*)	empreintes fragiles	
oxydables	dégressive	$1 - \sqrt{H_1} - \sqrt{H_1}$ (*)		

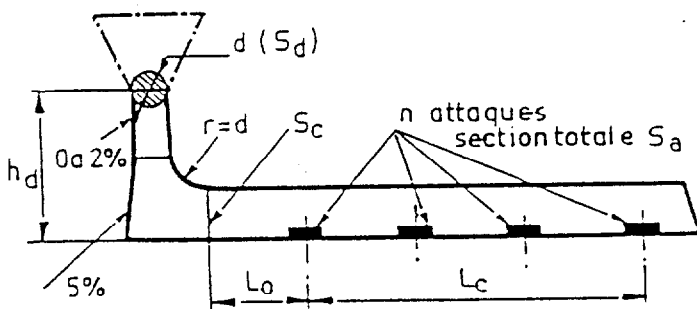
(*) avec nécessairement $\sqrt{H_1} > 1$.

Nota : La fonte à graphite sphéroïdal constitue un cas particulier. Elle contient du magnésium résiduel, élément oxydable à l'état liquide, mais en assez faible proportion (0,04 à 0,07 %), de telle sorte qu'elle ne peut être rigoureusement classée parmi les alliages oxydables. Toutefois, pour limiter la formation de crasses et en particulier les peaux d'oxydes, il convient de limiter la vitesse dans les systèmes en adoptant pour cet alliage, un échelonnement :

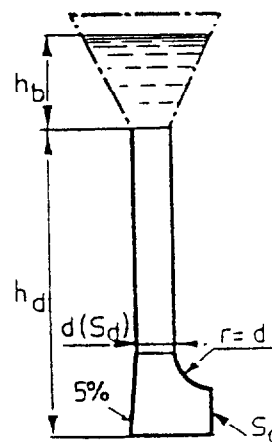
$$1 - \sqrt{\frac{H_1}{2}} - \sqrt{\frac{H_1}{2}} \text{ avec } H_1 \geq 2 \text{ dm...[20]}$$

Systèmes types avec canal distributeur, remplissage par canal horizontal à section uniforme.
Echelonnement : 1.1.1 ou 1.2.1

Moules plats :
h_d < 0,2 m
Descente cylindrique
ou divergente



(équilibre à ± 5 %)



Moules hauts :
h_d > 0,2 m
Descente cylindrique
ou convergente
Conditions à respecter :
Se reporter à la
planche X.

Les attaques perpendiculaires au canal peuvent être placées indifféremment dans un plan horizontal ou dans un plan vertical : « crayons » d'un canal en « collier-douche », par exemple.

SESSION 2001 BTS MFAM

- CLASSES DE TOLERANCES

d'après Norme NF A 00-510

Tableau A1
Classes de tolérances pour pièces moulées brutes produites en grandes séries (voir note)

Méthode	Classes de tolérance CT								
	Acier	Fonte grise	Fonte à graphite sphéroïdal	Fonte malléable	Alliages de cuivre	Alliages de zinc	Alliages de métaux légers	Alliages à base de nickel	Alliages à base de cobalt
Moulage en sable et moulage main	11 à 13	11 à 13	11 à 13	11 à 13	10 à 12		9 à 11		
Moulage en sable, moulage machine et moulage carapace	8 à 10	8 à 10	8 à 10	8 à 10	8 à 10		7 à 9		
Moule métallique permanent (coulée et coulée basse pression)		7 à 9	7 à 9	7 à 9	7 à 9	7 à 9	6 à 8		
Coulée sous pression					6 à 8	4 à 6	5 à 7		
Moulage à la cire perdue	4 à 6	4 à 6	4 à 6		4 à 6		4 à 6	4 à 6	4 à 6

NOTES

- Les classes de tolérances indiquées sont celles qui peuvent être normalement obtenues pour les pièces moulées produites en grandes séries et lorsque les facteurs de production qui influencent la précision dimensionnelle du moulage ont été complètement mis au point.
- Cette norme peut aussi être utilisée pour des procédés et des matériaux non donnés dans ce tableau A1, après accord entre le client et le fondeur.

Tableau 1
Tolérances dimensionnelles des pièces moulées

Cote nominale de la pièce brute (mm)	Tolérances totales des pièces moulées (1) (en mm)																	
	Classes de tolérances dimensionnelles CT des pièces moulées																	
	au-delà de	jusqu'à inclus	CT 1 (2)	CT 2 (2)	CT 3	CT 4	CT 5	CT 6	CT 7	CT 8	CT 9	CT 10	CT 11	CT 12	CT 13	CT 14	CT 15	CT 16
-	10			0.18	0.25	0.36	0.52	0.74	1.0	1.5	2.0	2.8	4.2	-	-	-	-	-
10	16			0.20	0.28	0.38	0.54	0.78	1.1	1.6	2.2	3.0	4.4	-	-	-	-	-
16	25			0.22	0.30	0.42	0.58	0.82	1.2	1.7	2.4	3.2	4.6	6	8	10	12	12
25	40			0.24	0.32	0.46	0.64	0.90	1.3	1.8	2.6	3.6	5.0	7	9	11	14	14
40	63			0.26	0.36	0.50	0.70	1.0	1.4	2.0	2.8	4.0	5.6	8	10	12	16	16
63	100			0.28	0.40	0.56	0.78	1.1	1.6	2.2	3.2	4.4	6	9	11	14	18	18
100	160			0.30	0.44	0.62	0.88	1.2	1.8	2.5	3.6	5.0	7	10	12	16	20	20
160	250			0.34	0.50	0.70	1.0	1.4	2.0	2.8	4.0	5.6	8	11	14	18	22	22
250	400			0.40	0.56	0.78	1.1	1.6	2.2	3.2	4.4	6.2	9	12	16	20	25	25
400	630				0.64	0.90	1.2	1.8	2.6	3.6	5	7	10	14	18	22	28	28
630	1000					1.0	1.4	2.0	2.8	4.0	6	8	11	16	20	25	32	32
1000	1600						1.6	2.2	3.2	4.6	7	9	13	18	23	29	37	37
1600	2500							2.5	3.8	5.4	8	10	15	21	26	33	42	42
2500	4000								4.4	6.2	9	12	17	24	30	38	49	49
4000	6300									7.0	10	14	20	28	35	44	58	58
6300	10000										11	16	23	32	40	50	64	64

(1) Voir chapitre 8.
(2) Voir la note du chapitre 4.

NOTES

- Pour les épaisseurs de paroi de pièces de classes de tolérances dimensionnelles CT 3 à CT 15, la classe immédiatement supérieure est applicable (voir chapitre 6).
- La classe CT 16 existe seulement pour les épaisseurs de parois de pièces généralement spécifiées en classe CT 15.
- Pour les dimensions jusqu'à 16 mm, les classes de tolérances générales CT 13 à CT 16 ne sont pas applicables. Pour ces dimensions, des tolérances particulières doivent être indiquées.

Session 2001

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR

MISE EN FORME DES ALLIAGES MOULES

FONDERIE

E5 ETUDE DE MOULAGE

Sous épreuve:

U.52 QUALITE

temps conseillé: 0 heure 30

Pour suivre la qualité du sable du chantier de moulage, plusieurs mesures sont effectuées régulièrement. La carte de contrôle du procédé ci-joint (repère Q2) indique les variations de la teneur en eau du sable à la sortie du malaxeur.

Cette carte de contrôle comprend plusieurs tableaux et graphiques.

Travail demandé: (3 pts)

- 1) Responsable de la qualité, comment allez vous expliquer à l'opérateur de la sablerie la fonction et l'utilisation de cette carte de contrôle.
- 2) Les 12 premiers relevés ont été reportés sur le graphique des moyennes et des écarts. Quels commentaires faites vous à la vue de ces deux tracés ?
- 3) Les 8 derniers relevés ne sont pas reportés sur les graphiques.
 - complétez ces graphiques
 - que pensez vous de cette dernière partie du tracé ?

Vous devez rendre:

- le document "carte de contrôle" repère Q2
- une feuille de copie avec votre travail écrit

Rep: Q1

Académie :

Session :

Examen ou Concours

Série* :

Spécialité/option* :

Repère de l'épreuve :

Épreuve/sous-épreuve :

NOM :

(en majuscules, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)

Prénoms :

N° du candidat

Né(e) le :

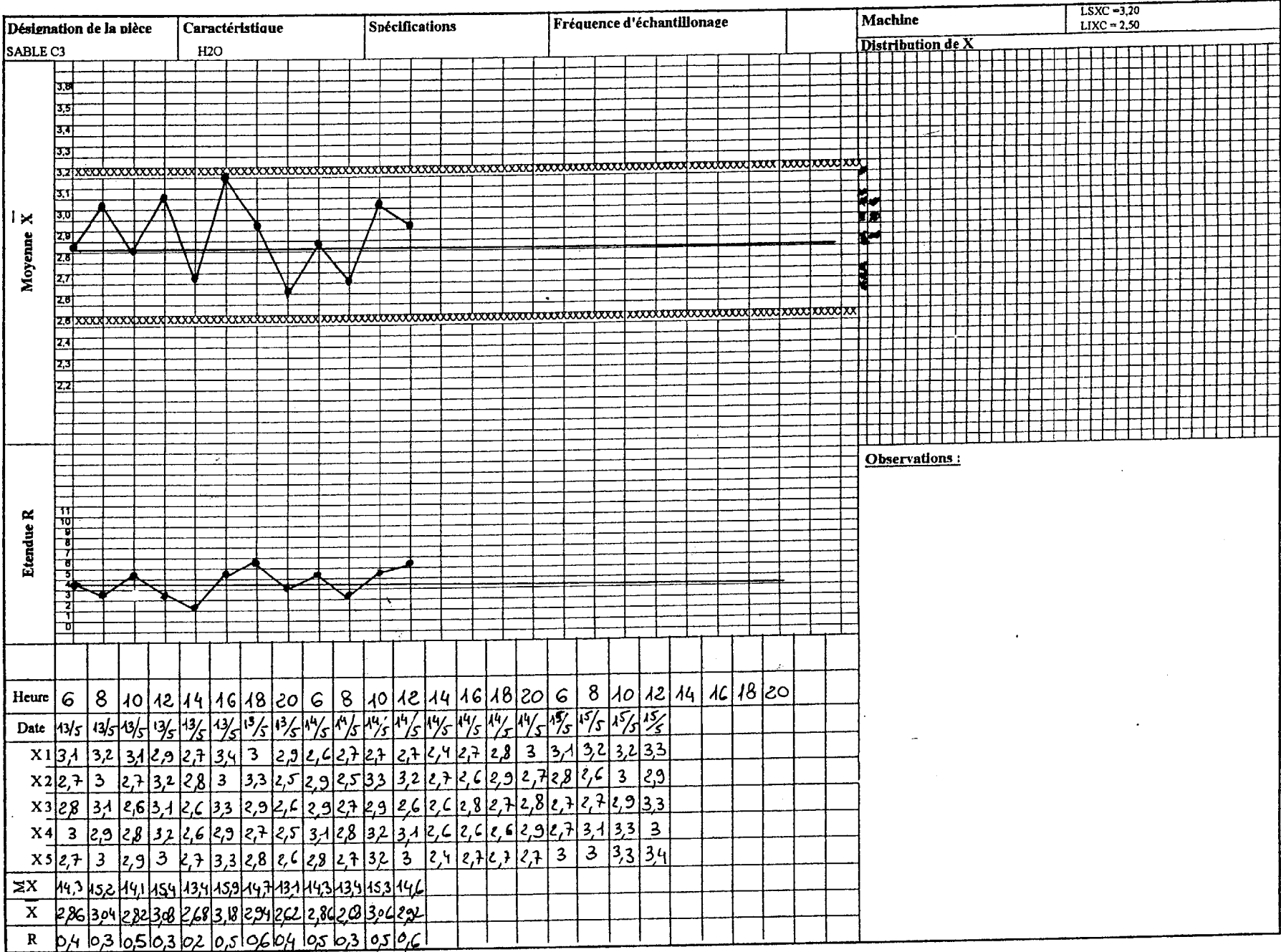
(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou la liste d'appel)

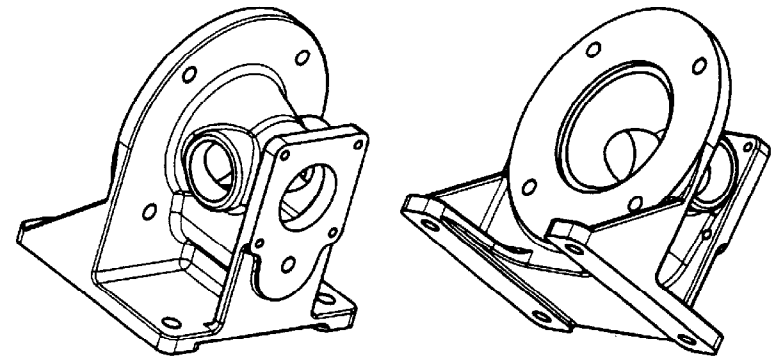
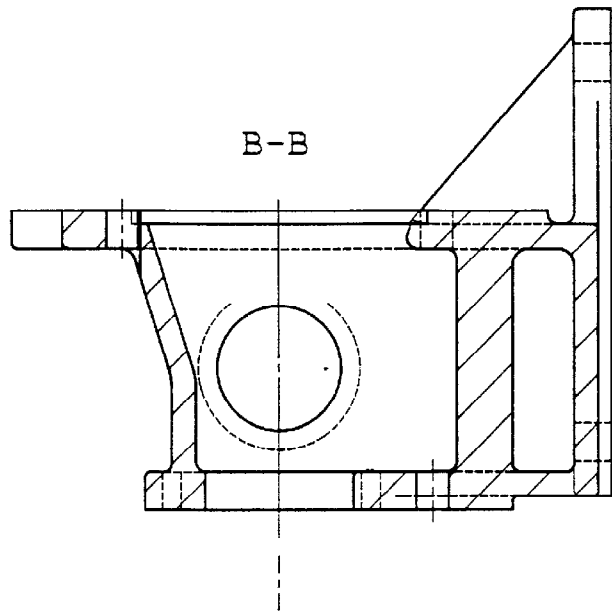
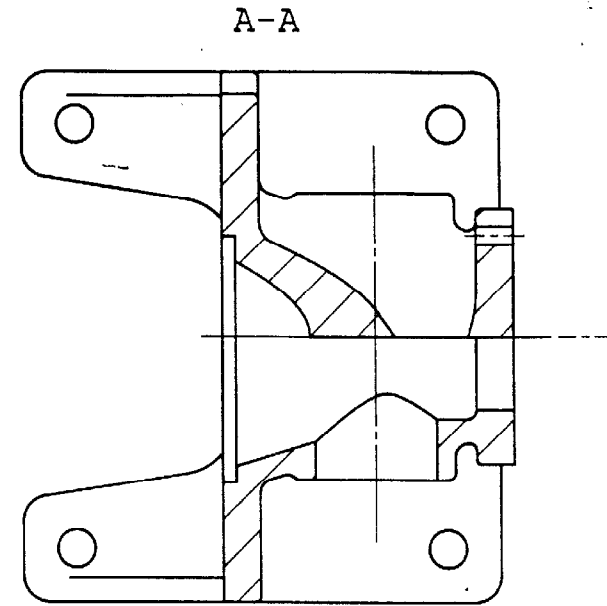
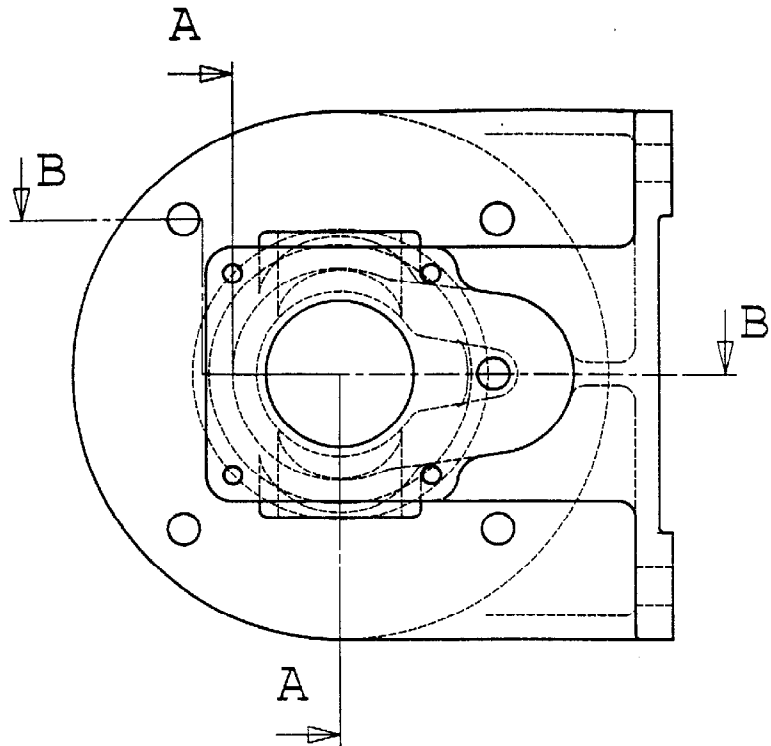
SESSION 2001
BTS MFAM

H₂O

CARTE DE CONTROLE
DU PROCEDE

AMMEP/MG





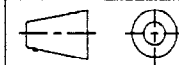
B.T.S. M.F.A.M. Session 2001

Echelle 1:2 Matière: EN-GJS-450-10 Poids: 9 kg

ENTRETOISE

AMMEP/MG

rep: DES 2/2



Dessin Pièce Usinée