



SERVICES CULTURE ÉDITIONS
RESSOURCES POUR
L'ÉDUCATION NATIONALE

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel

Campagne 2009

Ce fichier numérique ne peut être reproduit, représenté, adapté ou traduit sans autorisation.

CRDP Aquitaine

U52 METHODE ET PREPARATION

SESSION 2009

Durée : 5h30

Coefficient : 4

STRUCTURE DE L'ÉPREUVE

- | | |
|------------------------------|-----------------------------|
| 1°) Choix de machine | : Feuille 3/7 |
| Durée Conseillée 1h00 | : Feuille de copie à rendre |
| 2°) Calcul de production | : Feuille 5/7 |
| Durée Conseillée 0h30 | : Feuille de copie à rendre |
| 3°) Dessin d'outillage | : Feuille 6/7 |
| Durée Conseillée 3h00 | : Documents DT1, DT2, DT3 |
| | : Calque A2 à rendre |
| 4°) Étude d'un lit de fusion | : Feuille 7/7 |
| Durée conseillée 1h00 | : Feuille de copie à rendre |

La lecture intégrale du sujet avant de composer est vivement recommandée. Les 4 parties sont indépendantes

Présentation

Intégré au bureau méthode fonderie, vous devez réaliser l'étude de fabrication de pièces destinées à l'industrie du bâtiment, second oeuvre.

L'étude concerne la réalisation d'un raccord gaz qui sera fixé sur un mur lors de l'installation de cuisinières dans des locaux à usage domestiques.

Les pièces sont en alliage d'aluminium **EN AC AlSi9Cu3 DF**.

La série envisagée est de **200 000 pièces**.

La fonderie dispose d'un parc de machines IDRA, FRESH et BUHLER de différentes capacités

De ce fait, le moule sera standardisé pour permettre son utilisation sur les différents moyens de production retenus.

Les pièces ne doivent présenter aucun défaut externe et interne.
Celles-ci seront soumises à un contrôle d'étanchéité air / eau.

1- Choix de machine \Rightarrow Durée conseillée : 0h30 min

Vous disposez de plusieurs machines sous-pression chambre froide équipées de multiplicateur. Ces machines présentent des puissances de fermeture différentes.

<i>Machine</i>	<i>Force de verrouillage FV en KN</i>	<i>Pression d'exercice Pe en MPa</i>	<i>Diamètre piston D'injection machine en mm</i>
A50	500	18	100
A160	1600	15	90
B100	1000	23	120

Rappel : $1\text{Pa} = 1\text{N/m}^2$, $1\text{MPa} = 10^6\text{Pa}$

Données :

Paramètres moule : Moule une empreinte.

- Surface projetée au plan de joint : 50 cm²
- Masse de la grappe (M) : 285 g
- Masse de la pièce (Pp) : 53 g
- Section des attaques de coulée (Sa) : 0,10 cm²
- Vitesse aux attaques (Va) : 40 m/s
- Masse volumique liquide de l'alliage (ρ) : 2,4 g/cm³
- Masse volumique solide de l'alliage (ρ) : 2,7 g/cm³
- Diamètre du piston presseur (ϕ pp) : 45 mm
- Longueur utile de la chambre de compression (Lu) : 150 mm
- Taux de remplissage : > 40%
- Coefficient de sécurité verrouillage moule : 30%
- ΔC : Intervalle de tolérance : 20 mm

Moulage sous-pression

AMMEP/MP

4 / 7

FormulaireLongueur 1^{ère} phase :

$$L1 = Lu - \Delta C - \left[\frac{M}{\rho \times (Spp)} \right]$$

M = Masse à injecter
 Spp = Surface du piston presseur
 ρ = Masse volumique de l'alliage

Vitesse 2^{ème} phase :

$$\text{Vitesse } 2^{\text{ème}} \text{ phase} = \frac{\text{volume injecté}}{\text{volume de la chambre de compression}}$$

$$Psi = Pe \times \left[\frac{\Phi \text{ pinj}}{\Phi \text{ pp}} \right]^2$$

Psi = Pression d'injection
 Pe = Pression d'exercice
 $\Phi \text{ pinj}$ = Diamètre du piston d'injection
 $\Phi \text{ pp}$ = Diamètre du piston d'exercice

$$Vp \times Spp = Va \times Sa$$

Vp = Vitesse du piston
 Va = Vitesse aux attaques
 Sa = Section des attaques

Travail demandé :

Question 1.1. Choisir la machine sur laquelle vous allez monter le moule en calculant la force de verrouillage (en KN)

Question 1.2. : Calculer le taux de remplissage réel (en %) afin de valider la section du piston presseur .

Question 1.3 : Déterminer la longueur de la première phase ($L1$ en mm) ainsi que la longueur de la deuxième phase ($L2$ en mm) .

Question 1.4 : Déterminer la vitesse du piston en deuxième phase (en m/s) .

2- Calcul de production \Rightarrow *Durée conseillée : 0h30 min*

Vous disposez d'un atelier équipé de machines sous-pression automatiques.

Le personnel travaille en deux équipes de 7h00 par jour, 35 heures par semaine, sur une moyenne de 20 jours par mois.

L'atelier est arrêté 1 mois par an pour permettre l'entretien du parc machine.

Données :

- Quantité annuelle commandée : 105 000 pièces
- Temps de cycle estimé : 50 secondes
- Rebut estimé : 4%
- Taux d'utilisation de la machine : 80%

Question 2.1. : Déterminer le nombre d'empreintes à réaliser dans le moule pour satisfaire la demande mensuelle de pièces sachant que l'entreprise est tenue de livrer une quantité fixe de pièce.

3- Dessin d'outillage ⇒ *Durée conseillée : 3h00*

Données :

- Le plan de joint passe par la symétrie de la pièce ;
- L'épaisseur d'attaque est de 1 mm ;
- La course de démoulage est de 50 mm ;
- L'angle de démoulage est de 20° ;
- L'épaisseur des blocs fixe et mobile est de 50 mm ;
- Définition des blocs empreintes : voir DT2

Répondre sur calque A2

Question 3.1. : Dessiner sur au moins deux vues le bloc-empreinte fixe et le bloc-empreinte mobile en faisant apparaître l'empreinte

Faire apparaître sur les blocs-empreintes :

- Le tracé du système de remplissage ;
- Le positionnement, les dimensions et le raccordement des talons de lavage ;
- Le système d'éjection de la grappe ;
- Le système de refroidissement.

Question 3.2. : Positionner et dimensionner les tiroirs permettant le démoulage des broches

Question 3.3. : Choisir suivant la norme NFE 63 505, voir DT3, le doigt de démoulage qui vous paraît le mieux adapté.

IMPORTANT : avant de rendre le calque A2, vous collerez une étiquette d'anonymat en haut à droite du calque.

4- Lit de fusion \Rightarrow Durée conseillée : 1h00

On vous demande de préparer un four de fusion d'une capacité de 250 Kg suivant les données ci-dessous

Données :

Analyse retour de fonderie :

Si : 8,85% - Cu : 2,90% - Al reste

Analyse lingot « ALKAN » :

Si : 8,95% - Cu : 2,45% - Al reste

Composition lingot « ALU SUISSE » :

Si : 8,70% - Cu : 2,56% - Al reste

Analyse visée :

Si : 9,25% - Cu : 3,40% - Al reste

Alliages de retitrage : AlCu40 et AlSi13 , rendement 100%

La charge se composera de 40% de retour, 25% de lingots « ALKAN », 35% de lingots « ALU SUISSE ».

Question 4.1 : Etablir le tableau récapitulatif de fusion qui permettra par la suite au responsable de fusion de réaliser la charge.

Formulaire : calcul de Y : Masse total de retours, de lingots neufs et de lingots de retitrage à charger dans le four :

$$Y = \frac{100 - \left[\left(100 \times \frac{t1}{a} \right) + \left(100 \times \frac{t2}{b} \right) \right]}{1 - \left(\frac{x}{a} + \frac{y}{b} \right)}$$

Où t1 = % total de Si pour la charge de retours et de lingots neufs ;

t2 = % total de Cu ;

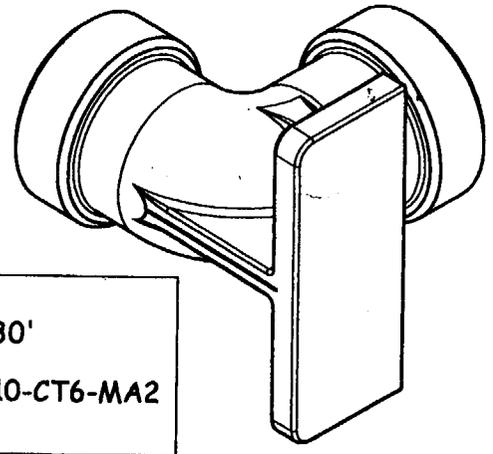
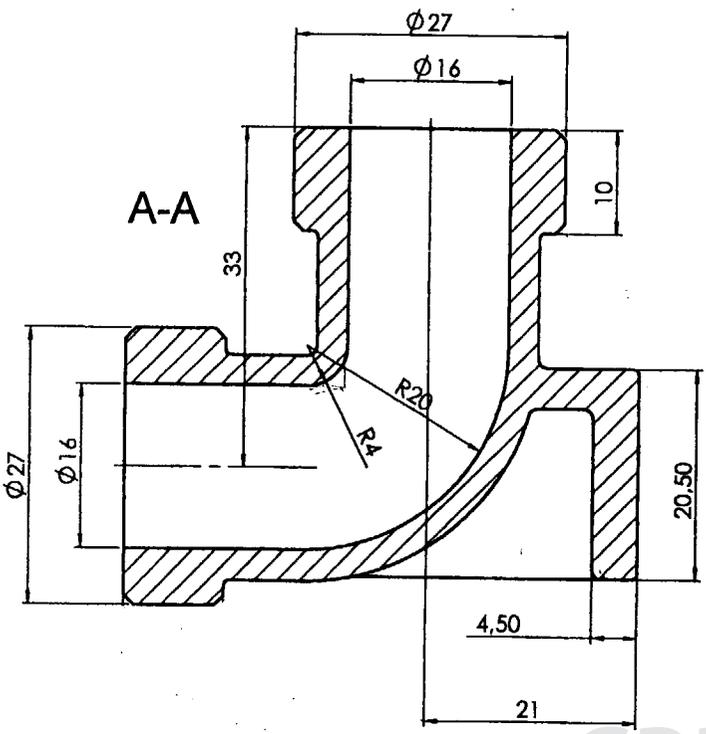
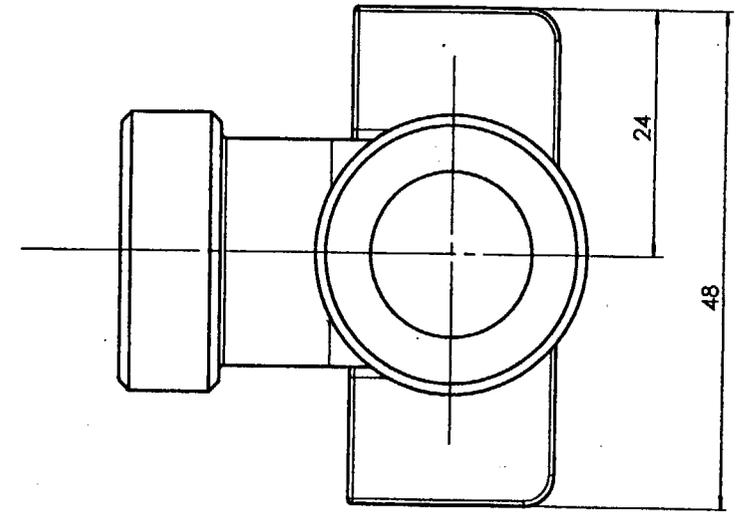
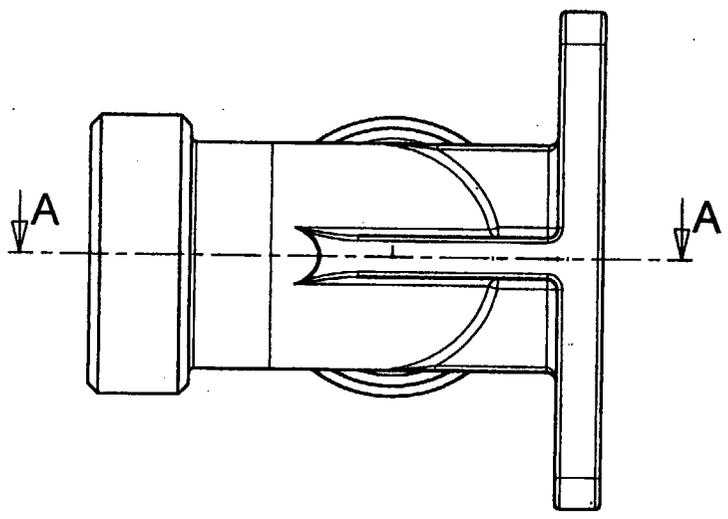
a = % de Si dans l'alliage de retitrage.

b = % de Cu ;

x = % de Si de l'analyse visée ;

y = % de Cu de l'analyse visée.

AMMEP/MP

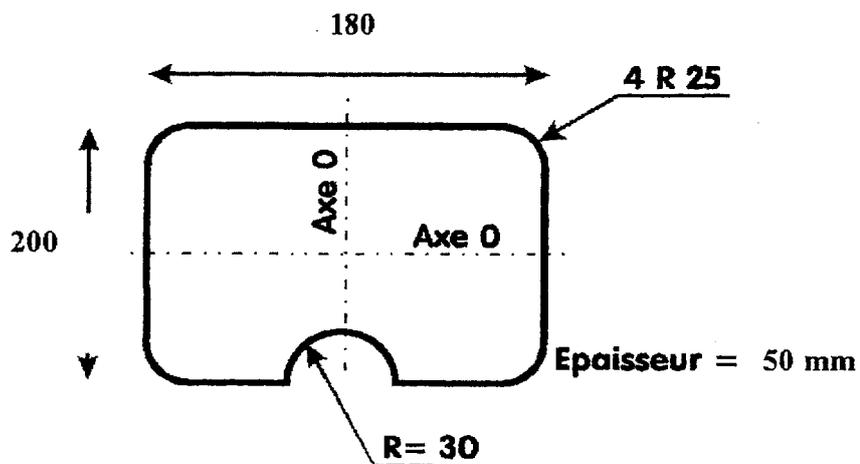
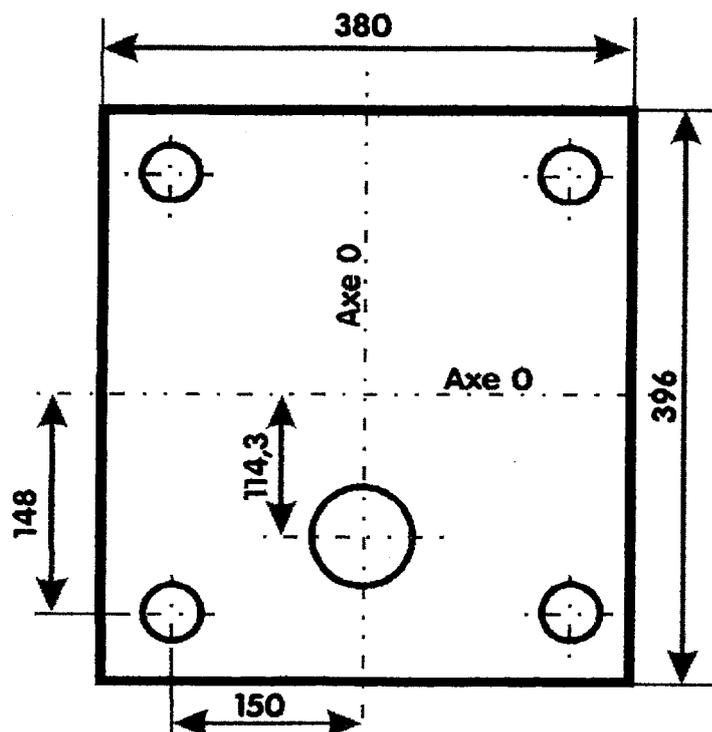


Dépouille générale : $1^{\circ}30' \pm 30'$
Rayon non côté $R=1 \pm 0,5$
Tolérance générale : A00-510-CT6-MA2
Retrait alliage : 7%

Al Si9Cu3 DF	Etude d'un moule S/pression	BTS MFAM
Echelle : 1/4	RACCORD	DT 1
Date :		
Dessiné par : G.C		Plan N° : EM 1/1

CRDP Aquitaine

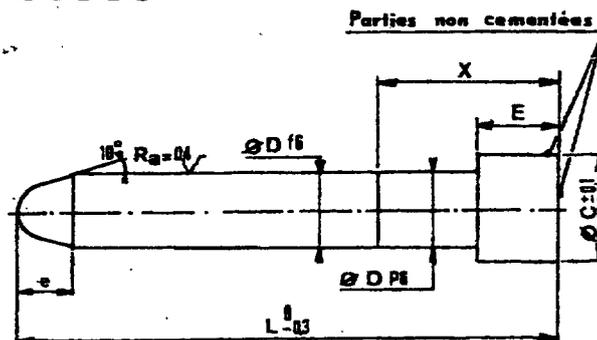
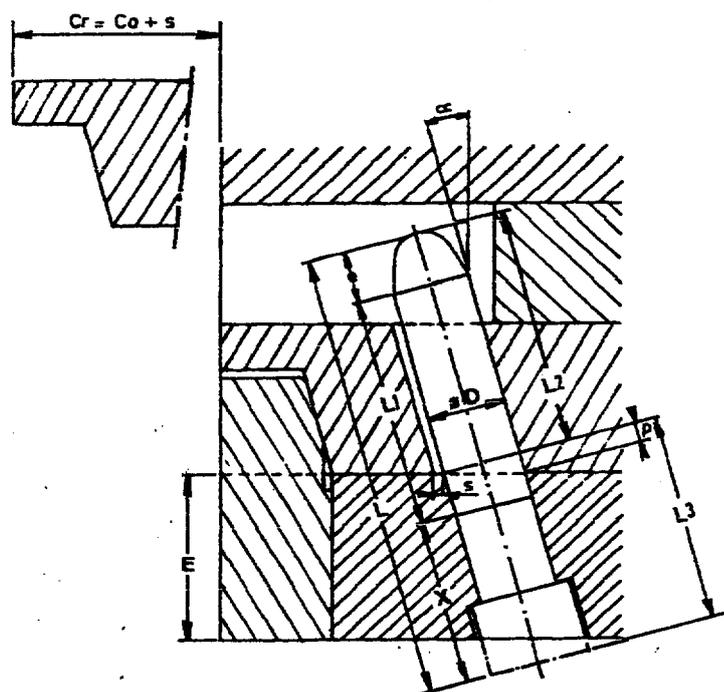
MISE EN FORME DES ALLIAGES MOULÉS

*Moulage sous-pression*Définition des blocs empreintes.Schéma de la carcasse du moule.

MISE EN FORME DES ALLIAGES MOULES

Moulage sous-pression

DOIGT DE DEMOULAGE
conforme à NFE 63505



Acier allié, cémenté, trempé
Dureté à cœur : ~ 130 daN/mm²
Dureté en surface : 60-64 HR^c
La tête n'est pas cémentée pour en faciliter l'arasage

*** ATTENTION**

Après épuisement du stock

La longueur L: 60 deviendra	L: 63
- L: 120	- L: 125
- L: 220	- L: 224
- L: 320	- L: 315
- L: 360	- L: 355

Il est rappelé que nous pouvons réaliser sur demande toutes dimensions

E	10	12	14	14	14	16	20	25	25	25											
C	12	14	16	18	20	25	30	36	38	46											
D	8	10	12	14	16	20	25	30	32	40											
	X	PU	X	PU	X	PU	X	PU	X	PU	X	PU	X	PU	X	PU	X	PU	X	PU	
*	40	18	10,50																		40
	60	22	11,50	22	13,00	22	14,00														60
*	80	22	12,50	22	14,00	22	15,00	28	17,00	30	19,00										80
	100	28	13,50	28	18,00	28	16,00	28	19,00	30	21,00	36	28,00								100
*	120			28	17,00	28	18,00	28	21,00	30	23,00	36	31,00								120
	140				28	20,00	28	23,00	30	26,00	36	34,00									140
L	160					36	25,00	40	29,00	36	37,00										160
	180					36	28,00	40	31,00	36	40,00	46	80,00								180
*	200							40	34,00	46	43,00	46	63,00	56	80,00	56	100,00	63	140,00		200
	220							40	37,00	46	46,00	46	66,00	56	95,00	56	105,00				220
*	240									46	50,00	46	70,00	56	100,00	56	110,00	71	180,00		240
	260									46	55,00	46	75,00	56	105,00	56	115,00				260
*	280											46	80,00	56	110,00	56	120,00	71	180,00		280
	300												46	85,00	56	120,00	63	130,00			300
*	320													56	130,00	63	140,00	71	200,00		320
	360															63	160,00	71	230,00		360
*	400																63	200,00	71	280,00	400
	450																	63	250,00	80	330,00
*	500																		80	380,00	500