

SESSION 2008

<b>BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR</b>
---------------------------------------

**ETUDE ET REALISATION D'OUTILLAGES  
DE MISE EN FORME DES MATERIAUX**

***E5 : ETUDE TECHNIQUE***

Durée : 4 heures

Coefficient : 2

**AUCUN DOCUMENT AUTORISE**

**Dès que le sujet vous est remis, assurez vous qu'il est complet.  
Ce sujet comporte 5 parties indépendantes (C1, C2, C3, C4 et C5)  
Tous les documents réponses (repérés DR ) doivent être rendus,  
qu'ils soient complétés ou non.**

(Ils seront agrafés à l'intérieur d'une copie double,  
juste en dessous de la partie à couper.  
Cette copie sera anonymée par le centre d'examen.)

Vous trouverez 4 pochettes :

<b>PARTIE A : Présentation du sujet</b>	<b>page 2</b>	<b>à</b>	<b>page 10</b>
<b>PARTIE B : Dossier technique</b>	<b>page 11</b>	<b>à</b>	<b>page 20</b>
<b>PARTIE C : Travail demandé</b>	<b>page 21</b>	<b>à</b>	<b>page 29</b>
<b>PARTIE D : Documents réponses</b>	<b>page 30</b>	<b>à</b>	<b>page 42</b>

**Calculatrice autorisée**

<b>Parties</b>	<b>Temps conseillé</b>
<b>Lecture du sujet</b>	<b>40 minutes</b>
<b>Partie C1</b>	<b>30 minutes</b>
<b>Partie C2</b>	<b>50 minutes</b>
<b>Partie C3</b>	<b>60 minutes</b>
<b>Partie C4</b>	<b>30 minutes</b>
<b>Partie C5</b>	<b>30 minutes</b>

<p style="text-align: center;"><b>PARTIE A</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PRESENTATION DU SUJET</b></p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Outillage métallique de coulée par gravité  
mono empreinte de la contreplaque de caténaire en cupro-aluminium**

Mise en situation	Page 3
Cahier des charges	Page 4
La définition de la contre plaque	Page 5
Principe du moulage par gravité	Page 6
L'outillage de production	Page 7
La définition de la chape A fixe	Page 8
La définition de la chape B mobile	Page 9
Identification des zones usinées sur les chapes de l'outillage	Page 10

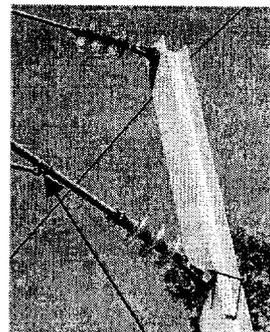
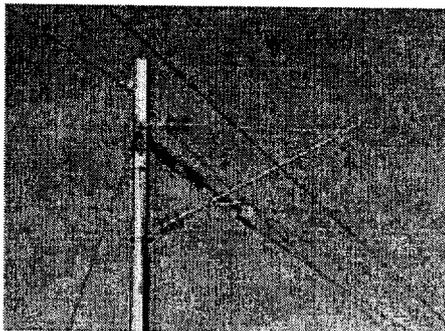
**Mise en situation**

Une entreprise de fonderie est spécialisée dans la production de pièces en cupro-aluminium (alliage à base de cuivre et d'aluminium) .

Cette production s'adresse principalement au secteur ferroviaire.

Les principaux clients de cette société sont : **SNCF, ALSTOM, SPIE, SIEMENS.**

Dans la construction ferroviaire, la caténaire est constituée essentiellement d'un fil porteur en acier et d'un fil de contact en cuivre qui alimente la motrice en électricité. Un ensemble de pièces mécaniques limite le déplacement de cette caténaire (système d'anti-balançage).



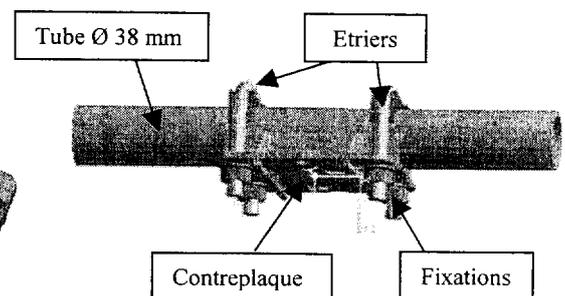
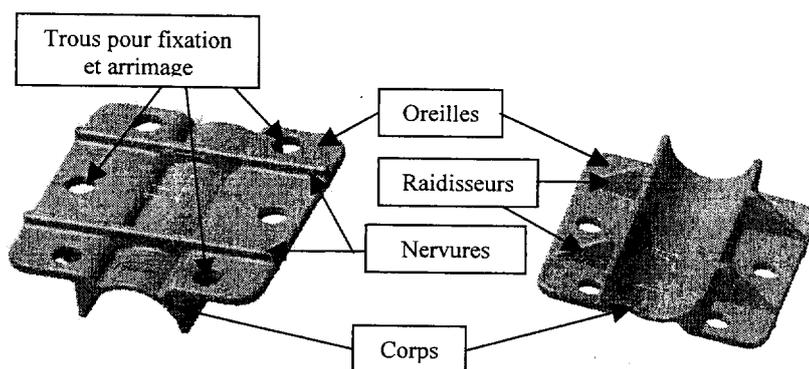
La société envisage la réalisation de la **contreplaque** en cupro-aluminium permettant l'arrimage de la caténaire à un tube métallique de Ø 38 mm.

**La production est envisagée par lot renouvelable de 1500 pièces.**

L'étude technique porte sur la réalisation d'un **outillage métallique de coulée par gravité mono empreinte** permettant l'obtention de la contre plaque en cupro-aluminium (Cu Al 9 Fe 3) .

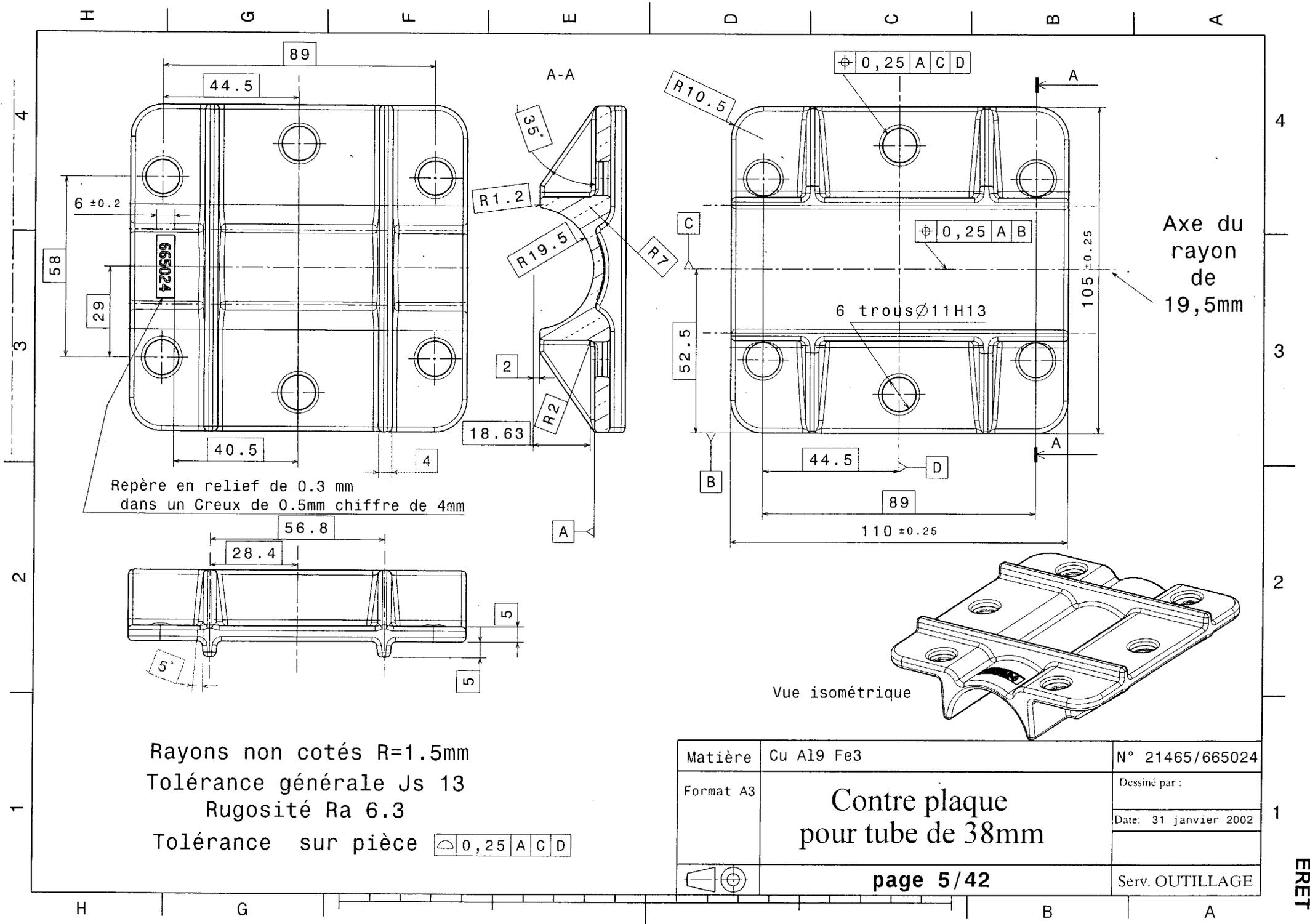
Contreplaque

Système en situation



**Cahier des Charges**

<b>Série :</b>	lot de 1500 pièces renouvelables
<b>Matière :</b>	Cupro-aluminium Cu Al 9 Fe3
<b>Retrait au moulage :</b>	1.015
<b>Dimension hors tout (L*l*h en mm) :</b>	Voir dessin de définition
<b>Aspect :</b>	Etat de surface Ra 6.3, Tolérance géométrique Js 13
<b>Epaisseur :</b>	5 mm
<b>Poids:</b>	0.790 Kg
<b>Masse volumique :</b>	8.9 kg/dm <sup>3</sup>
<b>Parachèvement :</b>	Sciage système d'alimentation et ébarbage.
<b>Nota :</b>	Pas de reprise d'usinage



Axe du rayon de 19,5mm

Repère en relief de 0.3 mm dans un Creux de 0.5mm chiffre de 4mm

Vue isométrique

Rayons non cotés R=1.5mm  
 Tolérance générale Js 13  
 Rugosité Ra 6.3  
 Tolérance sur pièce  $\boxed{\text{0,25 A C D}}$

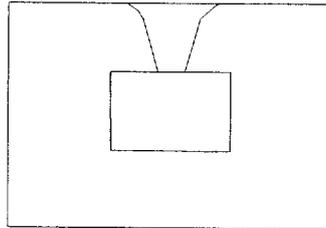
Matière	Cu Al9 Fe3	N° 21465/665024
Format A3	<b>Contre plaque pour tube de 38mm</b>	Dessiné par :
		Date: 31 janvier 2002
	<b>page 5/42</b>	Serv. OUTILLAGE

### Principe de coulée par gravité des cupro-aluminium :

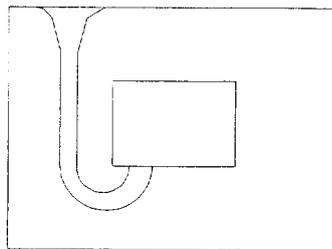
La coulée en coquille par gravité consiste à obtenir une pièce à partir d'un moule métallique appelé coquille préchauffé à une température de 350° environ , dans lequel on verse le métal à l'état liquide (  $\theta$  1250°). Ce remplissage est réalisé sous la seule action du poids du métal. La direction de la pesanteur se trouve être ainsi une direction privilégiée , le moule doit être conçu pour que toute sa cavité puisse être remplie .

Deux solutions peuvent être envisagées pour remplir le moule :

- La coulée en chute par attaque directe sur la pièce du haut vers le bas



- La coulée en source suivant le principe des vases communicants, du bas vers le haut



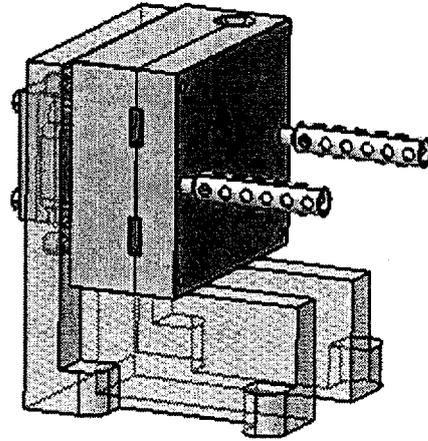
### Le Cycle de moulage est le suivant :

Après préchauffage du moule

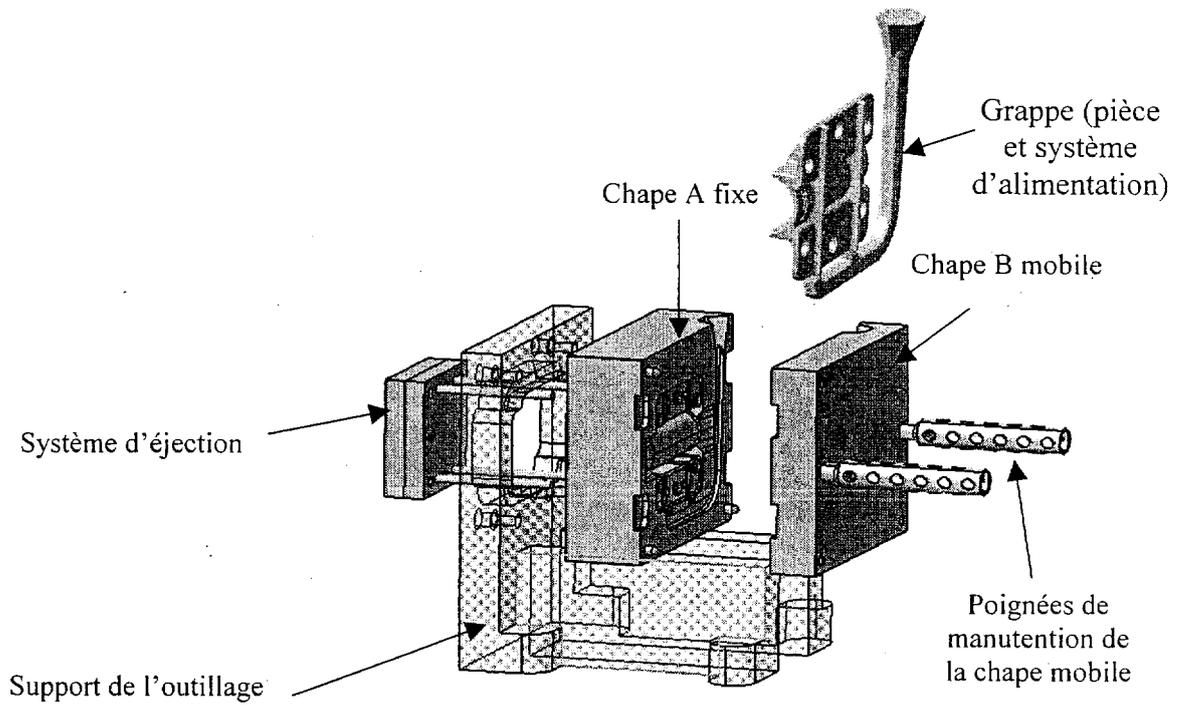
<b>Etape 1</b> : Fermeture de l'outillage et assemblage des chapes	12 s
<b>Etape 2</b> : Coulée de la matière en fusion	7 s
<b>Etape 3</b> : Solidification de l'alliage	15 s
<b>Etape 4</b> : Ouverture manuel de l'outillage	12 s
<b>Etape 5</b> : Ejection automatique de la pièce	2 s

### L'outillage de production

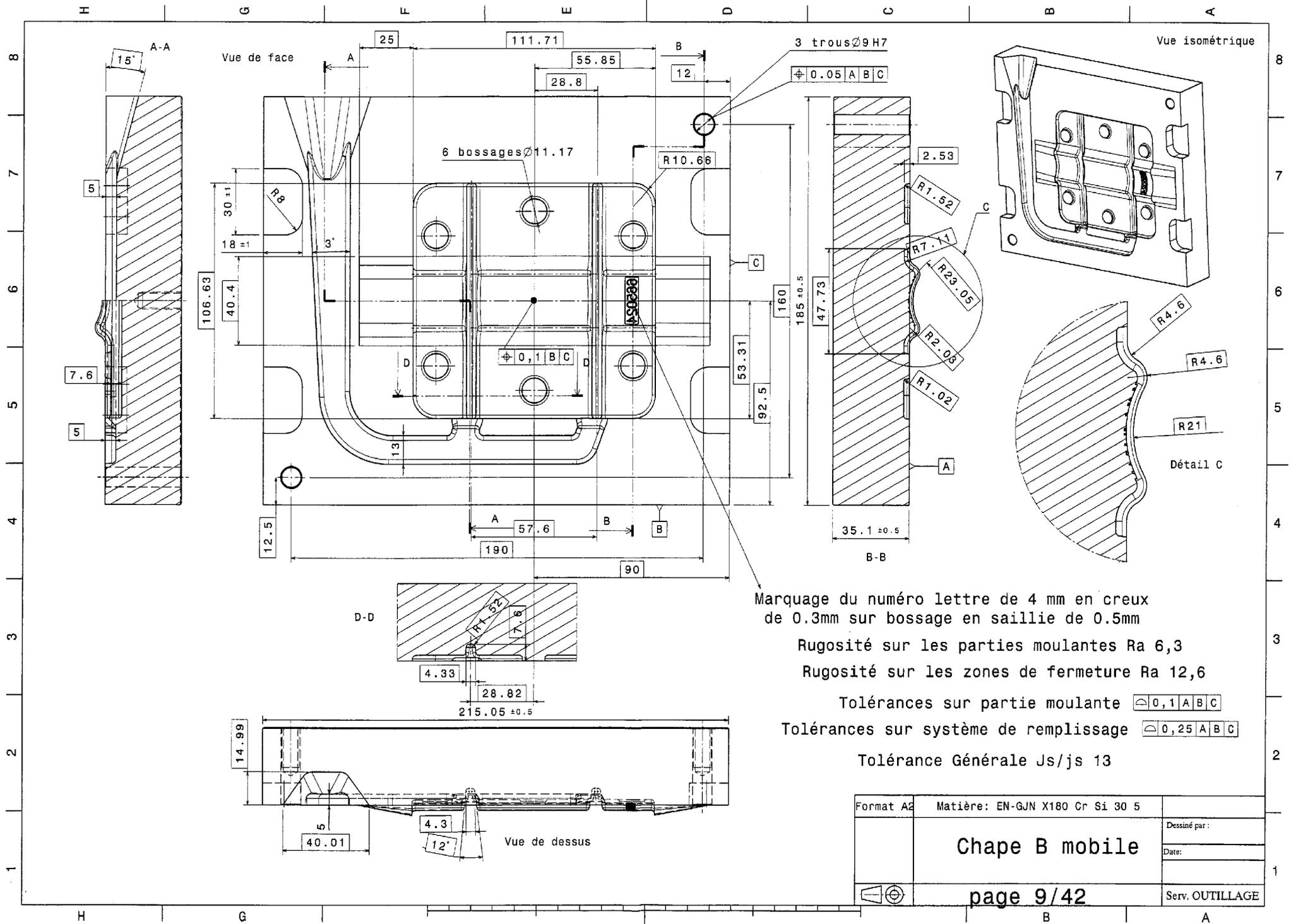
Vue de l'outillage fermé avant coulée



Vue éclatée de l'outillage après démoulage de la pièce







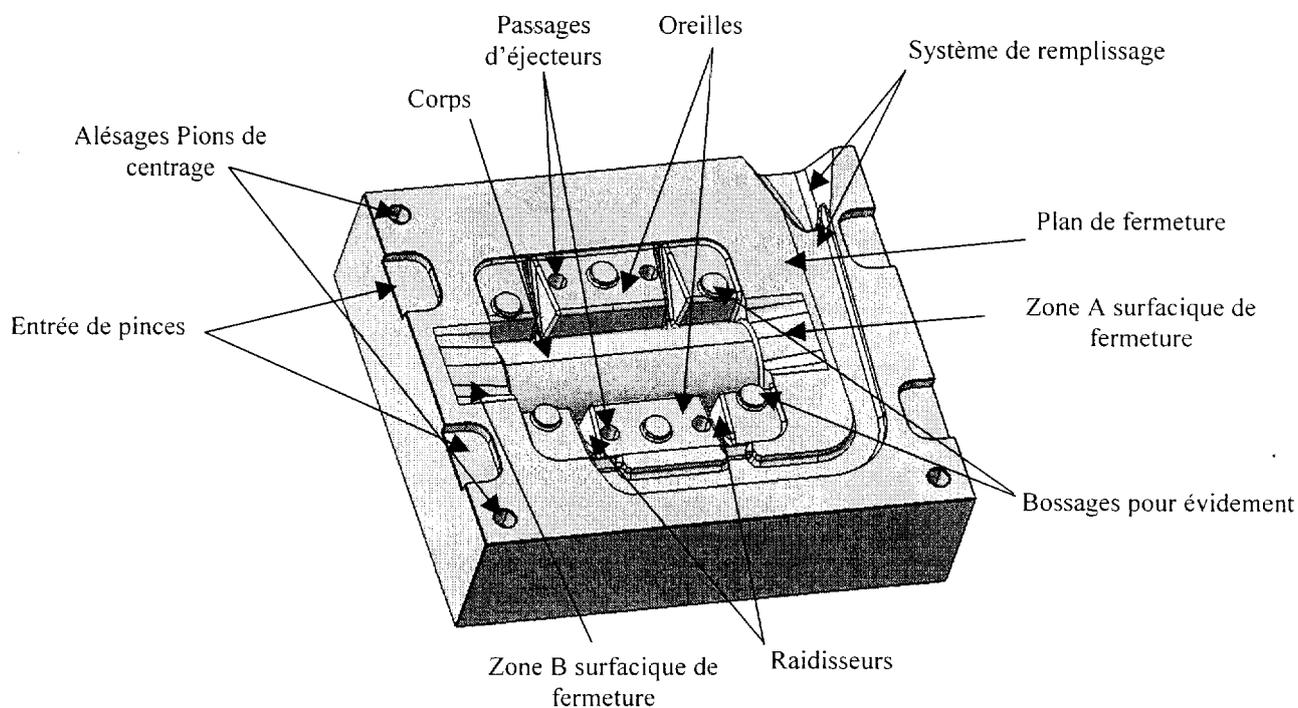
Marquage du numéro lettre de 4 mm en creux de 0.3mm sur bossage en saillie de 0.5mm  
 Rugosité sur les parties moulantes Ra 6,3  
 Rugosité sur les zones de fermeture Ra 12,6

Tolérances sur partie moulante  $\pm 0,1$  A B C  
 Tolérances sur système de remplissage  $\pm 0,25$  A B C  
 Tolérance Générale Js/js 13

Format A2	Matière: EN-GJN X180 Cr Si 30 5	Dessiné par :
<b>Chape B mobile</b>		Date:
		page 9/42
		Serv. OUTILLAGE

## Identification des zones usinées sur les chapes de l'outillage

### La Chape A fixe :



### La Chape B mobile :

