

## CHAPITRE IV

### A - ÉTUDE DE LA CONCEPTION D'UN MOULE

#### 1 - ÉTUDE D'UN MOULE À "TIROIRS + RESSORTS"

##### PRÉSENTATION DU SYSTÈME

Pour concevoir ce moule j'utilise deux ressorts de compression qui servent à la poussée des tiroirs lors de l'ouverture du moule. Ces deux ressorts sont en appui sur les deux tiroirs qui, eux, sont guidés par les talons (inclinés de  $20^\circ$ ).

La course des tiroirs est fonction de l'allongement des ressorts et est égale à 12 mm.

##### Caractéristiques des ressorts :

$\varnothing 12$  mm.

Longueur du ressort à vide :  $L_0 = 90$  mm.

Longueur du ressort comprimé :  $L_1 = 66$  mm.

$\Rightarrow$  la course des tiroirs est de  $24/2 = 12$  mm.

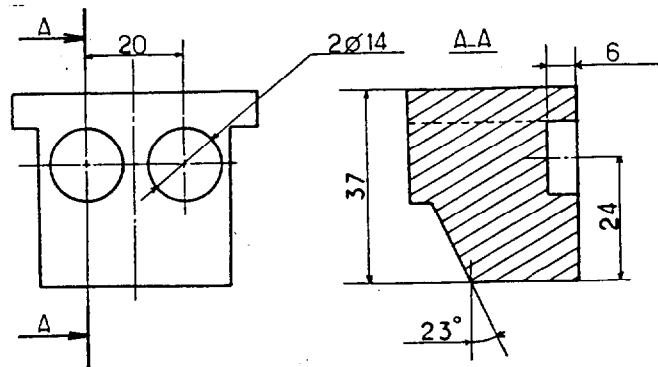
##### Critiques générales sur l'outillage :

- C'est une réalisation simple de l'outillage mais moins précise que l'utilisation de doigt de démoulage.

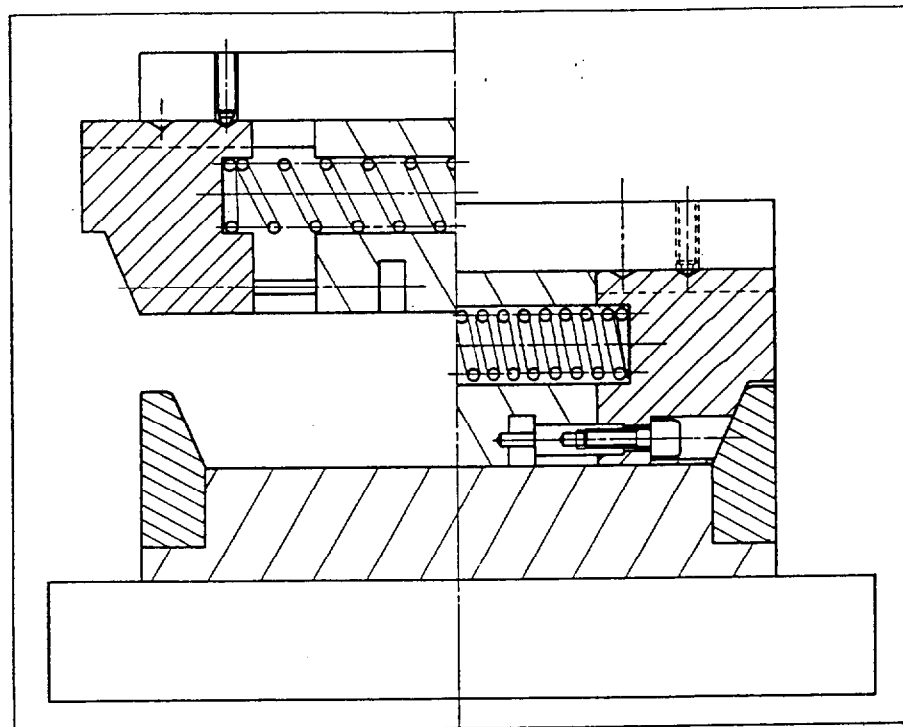
- Les efforts sont importants pour la fermeture du moule, ce qui risque d'entraver le bon fonctionnement de l'outillage à long terme. Ce système aura tendance à se gripper (paroi du tiroir et du talon) lors d'usages fréquents.

Pour ces raisons je n'ai pas choisi cette solution.

Dessin d'un tiroir:



DESSIN DE  
L'OUTILLAGE



## 2 - ÉTUDE D'UN MOULE À TIROIR PEU CLASSIQUE

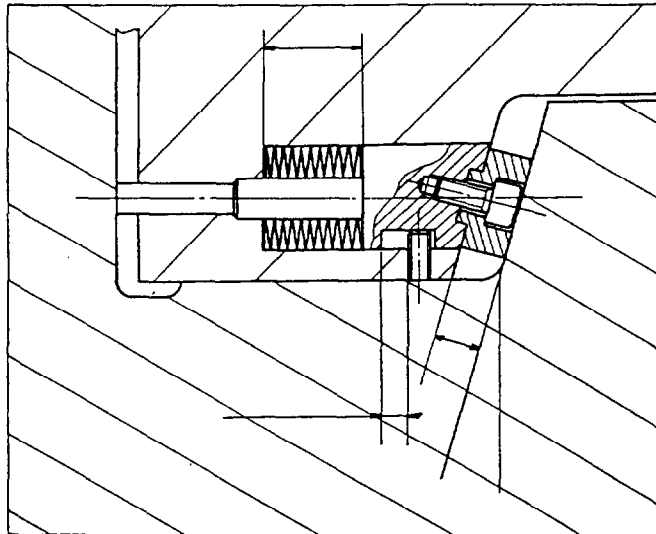
### PRÉSENTATION DU SYSTÈME

- C'est un système à peu près similaire à la précédente étude, avec l'utilisation de ressorts pour permettre de faire coulisser le "tiroir" dans sa rainure. Réaliser cet ensemble demande peu de temps et de précision, la seule recherche se fait sur le ressort de compression pour déterminer la course du "tiroir".

- Dans mon cas cet ensemble est trop compliqué à réaliser étant donné que l'axe de mes broches se trouvent à cinq millimètres de mon plan de joint. Ce genre de conception est valable lorsque qu'on se retrouve avec un *Plan de Joint Décalé*.

Dans l'industrie on rencontre fréquemment ce genre d'application, cela facilite l'usinage et évite le positionnement d'un doigt de démoulage qui serait impossible à mettre.

### SCHÉMA EXPLICATIF



## 3 - ÉTUDE D'UN MOULE À TIROIR + DOIGTS DE DÉMOULAGE

### PRÉSENTATION DU SYSTÈME

- Le système est un moule à tiroir classique comme on en voit en industrie avec, cette fois-ci, des doigts de démoulage pour permettre le déplacement des tiroirs.

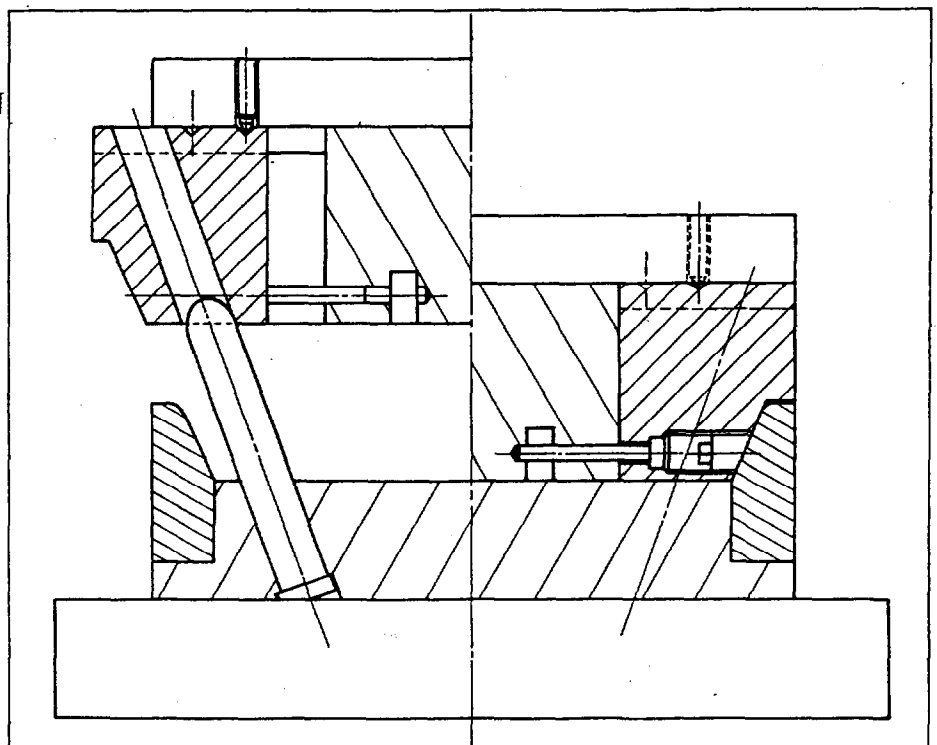
Ci-dessous je représente la solution finale pour obtenir les quatre  $\phi 3H7$  de ma pièce, c'est à dire le choix d'un moule à tiroir avec des doigts de démoulage, des talons et des vis à bille.

Les doigts sont inclinés de  $20^\circ$ .

La pente du tiroir et celle du talon est de  $23^\circ$ .

Les vis à bille sont de  $\phi M5$ .

### REPRÉSENTATION DE L'OUTILLAGE

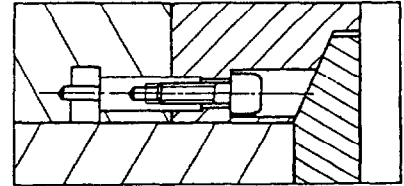


#### 4 - CONCEPTION DES BROCHES

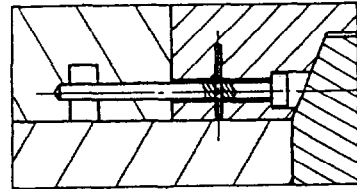
##### ÉTUDE DE LA FIXATION DES BROCHES DANS LES TIROIRS

Trois possibilités : a. Broches vissées  
b. Broches goupillées  
c. Broches mises en butée par des vis.

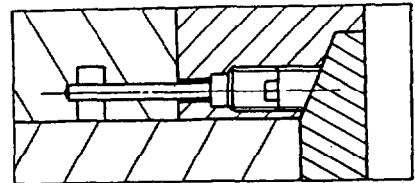
- a. Les broches sont vissées par derrière dans l'épaulement  $\varnothing 6$  par des vis CHC M4.  
En contrôlant mes broches après l'usinage je m'aperçois d'une mauvaise cylindricité de la cote  $\varnothing 3H7$ . Ce défaut peut nuire au moulage de ma pièce.  
Cette solution ne me satisfait pas.



- b. Afin d'éviter le genre de problème vu précédemment, je décide d'utiliser des éjecteurs de  $\varnothing 3$  rodés et ajustés à la qualité H7 et de les bloquer dans le tiroir à l'aide de goupilles. Pour des raisons de réalisation je ne choisis pas la solution de percer les éjecteurs avec un foret de  $\varnothing 1,5$ .



- c. La troisième solution est la bonne, je conserve les éjecteurs pour réaliser mes broches et je les fixe à l'aide de vis de retenue. Ces vis sont en appui sur la tête des éjecteurs.



#### 5 - POSITIONNEMENT ET FIXATION DES TALONS

- Le talon est une pièce indispensable dans un moule à tiroir, il assure le maintien du tiroir lors de l'injection plastique. Généralement il se trouve positionné dans la plaque fixe et fixé par en dessous, mais dans mon cas le tiroir n'est soumis à aucun effort dû à l'injection plastique, c'est pourquoi il se trouve maintenu au bord de la plaque fixe. (Rep : 9)

#### 6 - RÉALISATION ET MISE EN POSITION DES TIROIRS

- Cette pièce m'a posé un peu de problème, pas au niveau de la fabrication mais plutôt pour sa mise en position dans le bloc mobile. En effet plusieurs fois, j'ai dû monter et enlever le tiroir pour obtenir un ajustement correct. (Rep : 10)

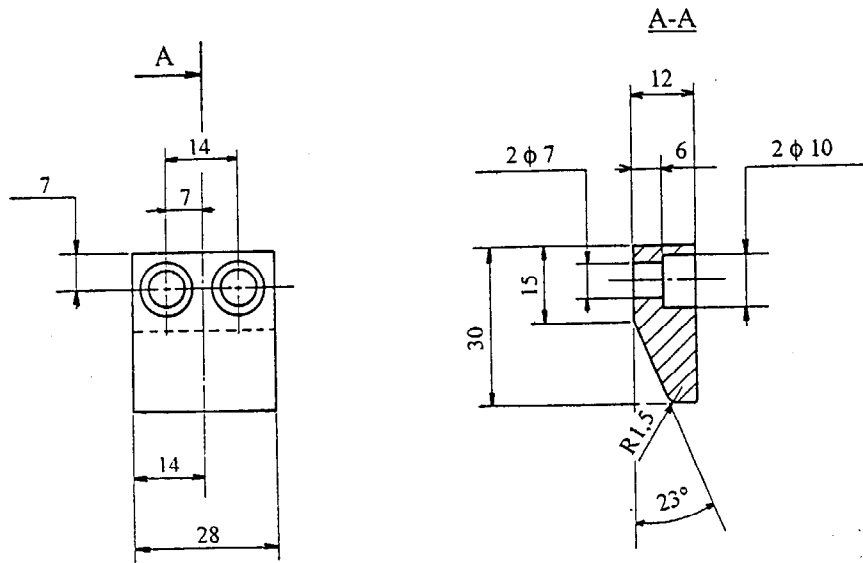
#### 7 - POSITIONNEMENT DE L'EMPREINTE DANS LE BLOC MOBILE

- Pour positionner correctement mon empreinte je dois tenir compte de la place qui m'est réservée pour mes éjecteurs, tout en gardant à l'esprit celle dont j'ai besoin pour les tiroirs. Au bout du compte, je m'aperçois que je n'ai pas beaucoup de possibilités. Ma pièce étant symétrique, je choisis de la placer au centre de la plaque, "suivant un seul axe". (Rép : 4)

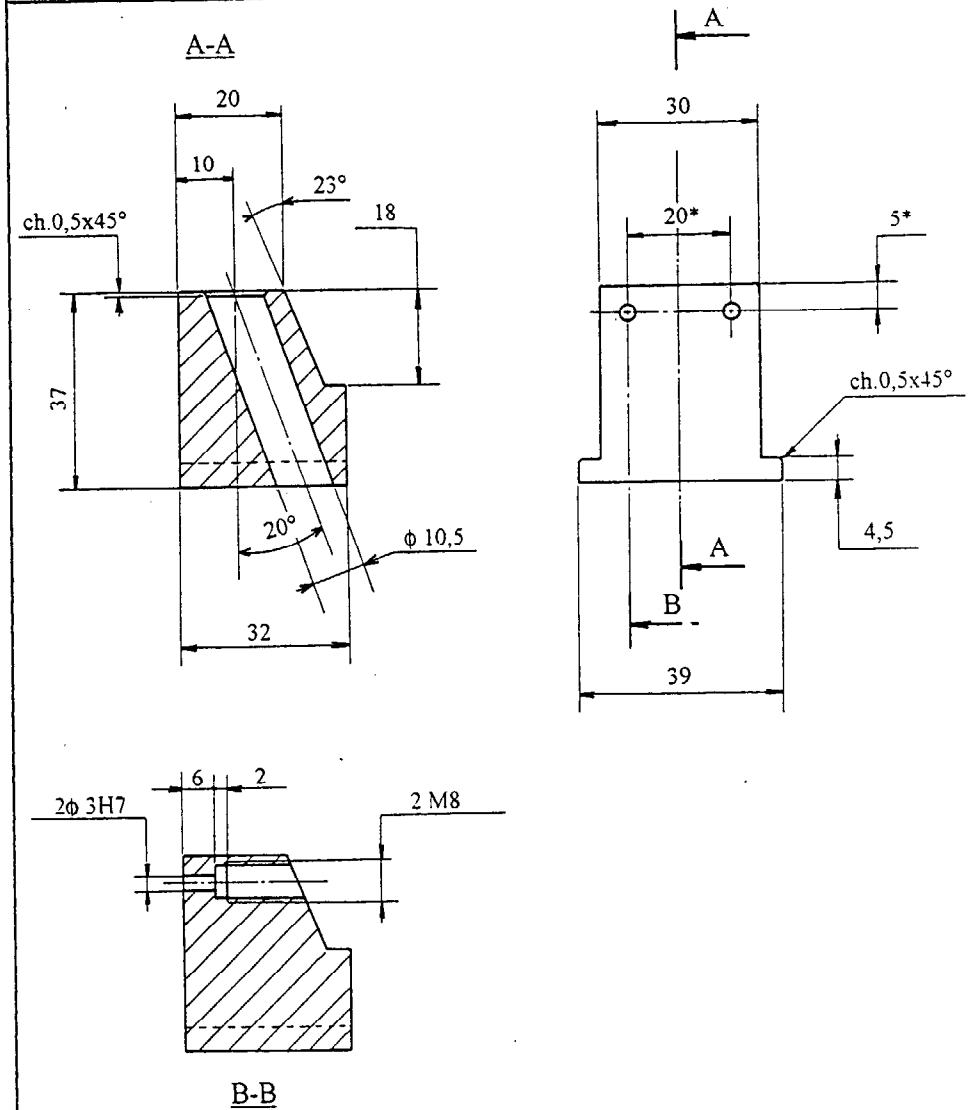
#### 8 - POSITIONNEMENT DE L'EMPREINTE DANS LE BLOC FIXE

- Pour mon empreinte fixe je n'ai que deux lamages de  $\varnothing 6$  et deux perçages de  $\varnothing 4,2$  qui sont obtenus par contre perçage avec la plaque de choc et la plaque mobile. Cette opération n'a pu se faire uniquement après la réalisation de l'empreinte mobile par électro-érosion. (Rép : 3)

B



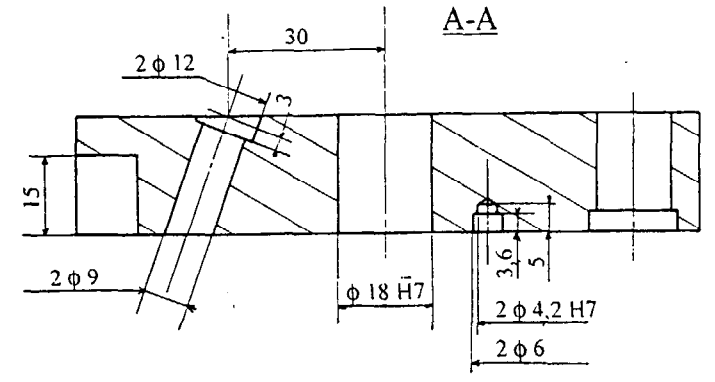
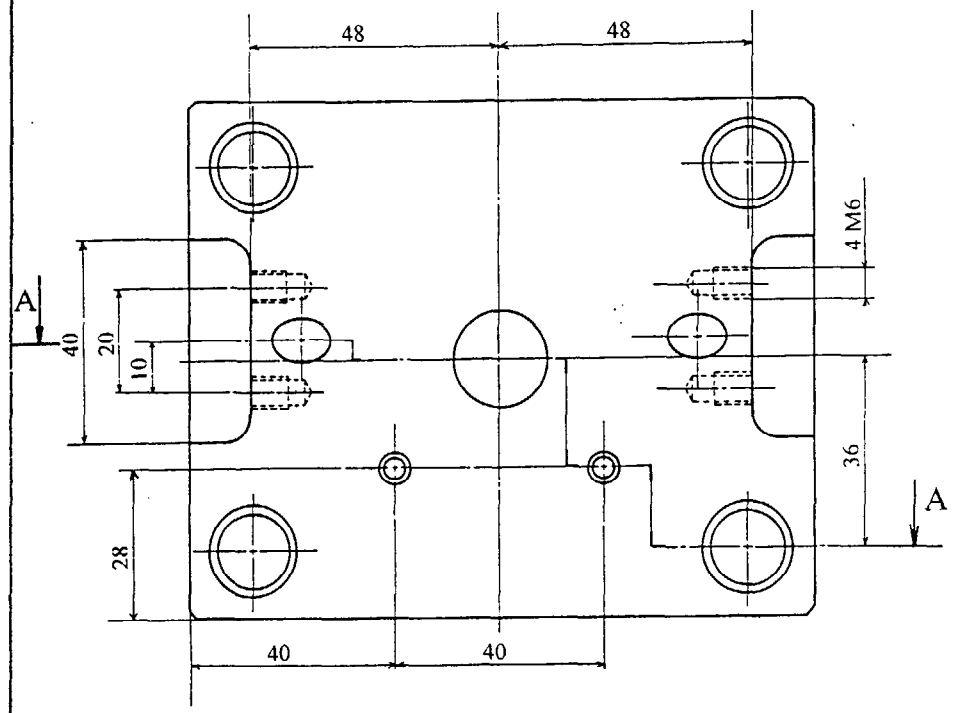
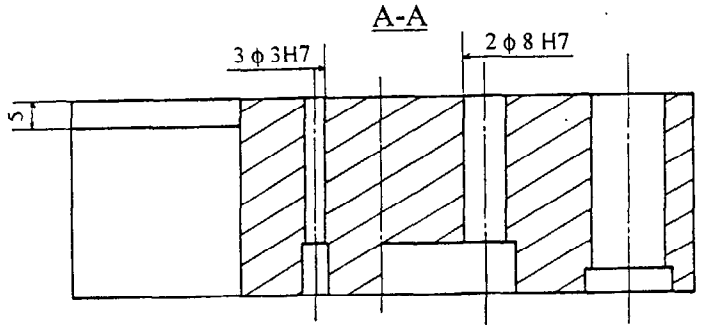
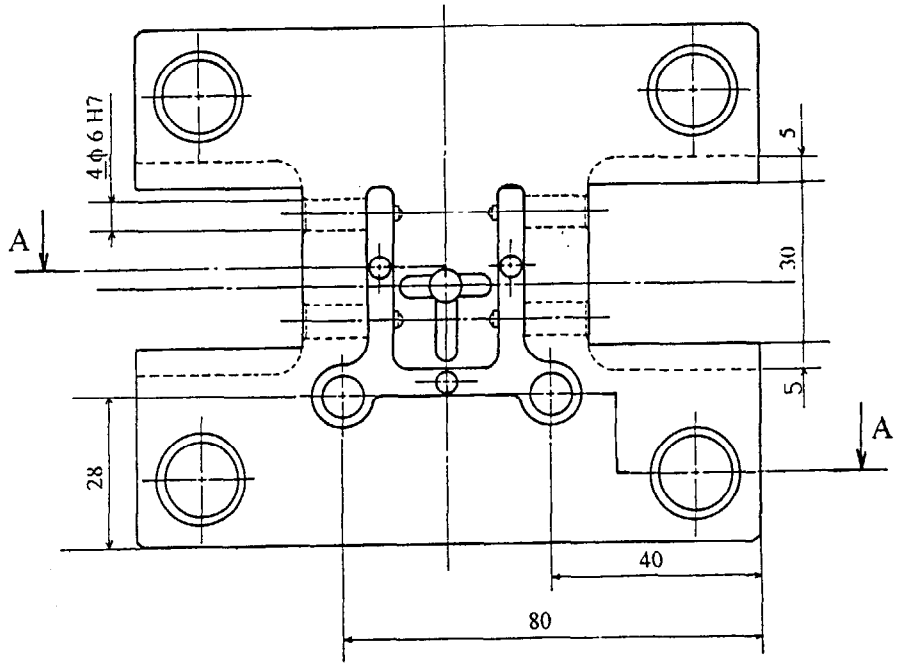
9	2	Plot de verrouillage	XC 38	Fraisage
Rep	Nb	DESIGNATION	MATIERE	OBSERVATIONS
<u>ECHELLE:</u>		MOULE PAR INJECTION PLASTIQUE POSI-TUBES	SESSION	
1:1				
<u>Format:</u> A4		- STS MICROTECHNIQUES		
		EPREUVE DE SOUTENANCE		



10	2	Tiroir	XC 38	Fraisage
Rep	Nb	DESIGNATION	MATIERE	OBSERVATIONS
<u>ECHELLE:</u>		MOULE PAR INJECTION PLASTIQUE POSI-TUBES	SESSION	
1:1				
<u>Format:</u> A4		- STS MICROTECHNIQUES		
		EPREUVE DE SOUTENANCE		

15/44

B



4	1	Plaque empreinte mobile	XC 48	STRACK 156 x 156 x 37
Rep	Nb	DESIGNATION	MATIERE	OBSERVATIONS
Echelle:		MOULE PAR INJECTION PLASTIQUE	SESSION	
1:1		POSI-TUBES		
Format: A4		- STS MICROTECHNIQUES		
		EPREUVE DE SOUTENANCE		

3	1	Plaque empreinte fixe	XC 48	STRACK 156 x 156 x 22
Rep	Nb	DESIGNATION	MATIERE	OBSERVATIONS
Echelle:		MOULE PAR INJECTION PLASTIQUE	SESSION	
1:1		POSI-TUBES		
Format: A4		- STS MICROTECHNIQUES		
		EPREUVE DE SOUTENANCE		

16/74

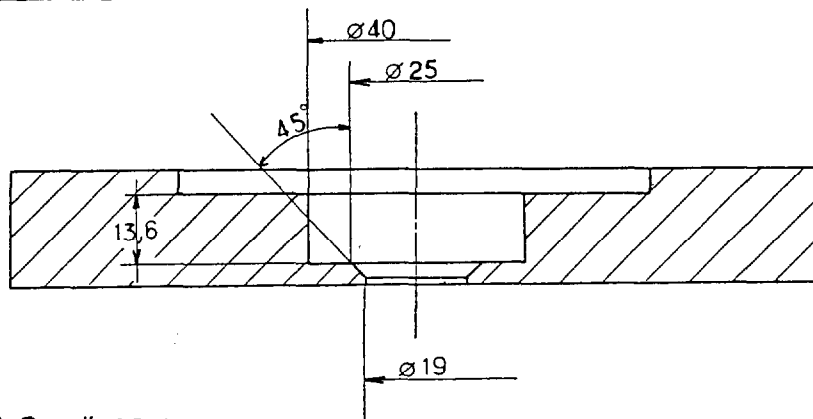
## B - LE SYSTÈME D'INJECTION DU MOULE

### LA RÉALISATION DU MONTAGE

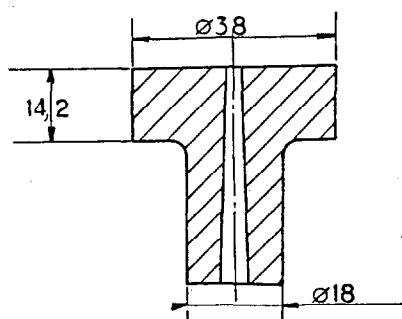
DESSINS DE FABRICATIONS: -LA BUSE D'INJECTION.  
-LA SEMELLE FIXE.

-LA RONDELLE DE CENTRAGE est brute de commande Ref: HASCO Z10

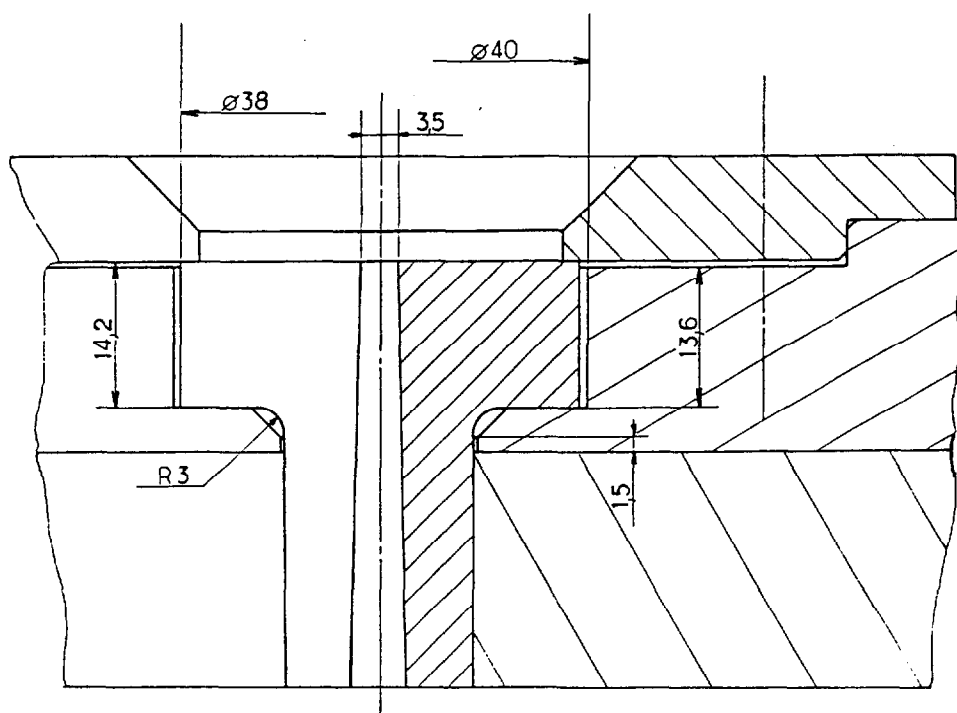
LA SEMELLE FIXE:



LA BUSE D'INJECTION:



### MONTAGE RÉALISÉ



## C - LE SYSTÈME D'ÉJECTION DU MOULE

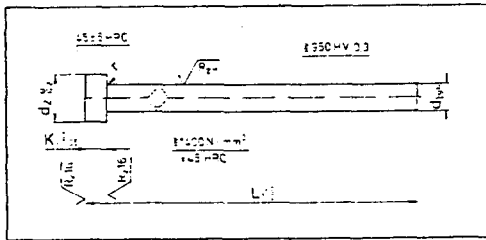
### PRÉSENTATION DU SYSTÈME D'ÉJECTION

- Le système d'éjection de mon moule comprend une plaque d'éjection (Rep: 14) et une contre plaque d'éjection (Rep: 15) qui sont mises ensemble en action par la queue d'éjection

Le système est constitué de:

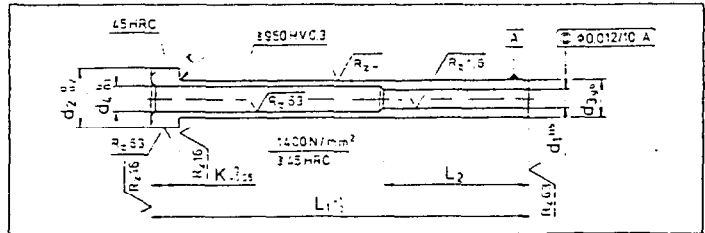
- 3 éjecteurs de  $\phi$  4 g6.
- 2 éjecteurs tubulaires  $\phi$  8 g6.
- 2 éjecteurs de  $\phi$  4,2 g6.

Ejecteur de  $\phi$  4 g6 et  $\phi$  4,2 g6: Modèle STRACK  Z95



d1	L1	d2	K	r
4	100	8	3	0,3
4,2	100	8	3	0,3

Ejecteur tubulaire de  $\phi$  8 g6: Modèle STRACK  Z105



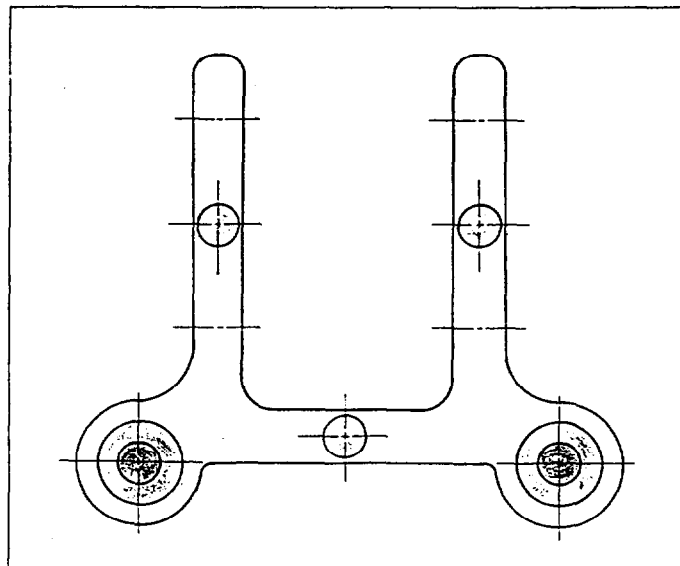
d3	L1	d1	L2	d4	d2	K	r
8	75	4,2	45	5,3	14	5	0,5

### CHOIX DES POINTS D'ÉJECTION

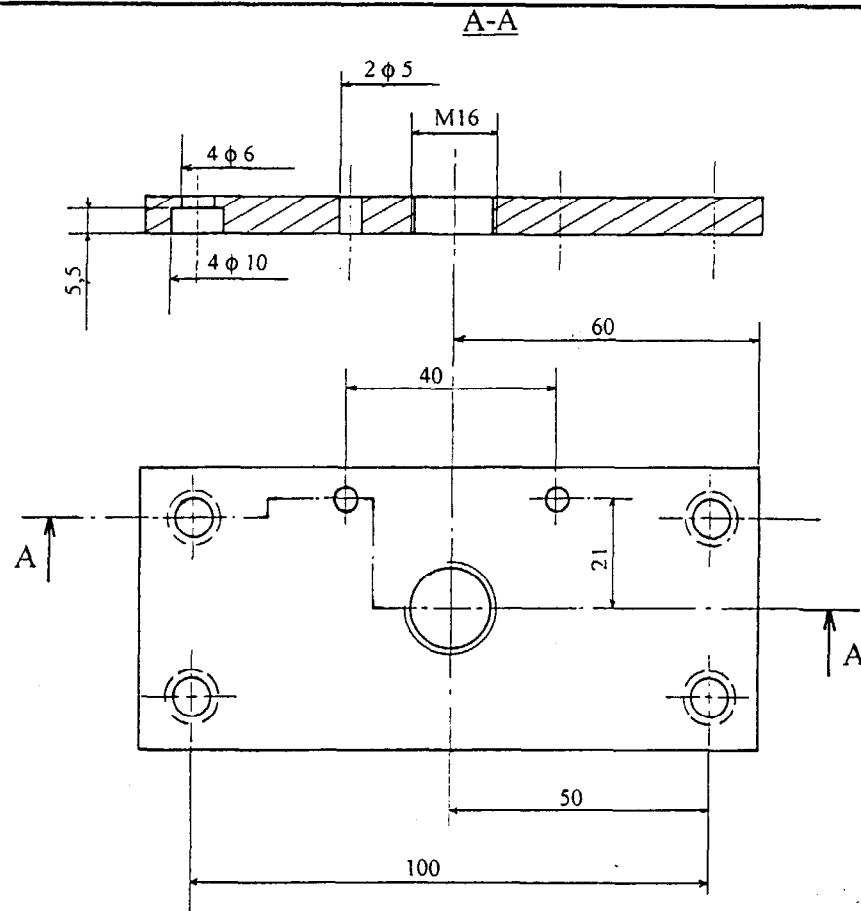
- Lors de l'ouverture du moule la pièce s'accroche sur la partie mobile du moule pour différentes raisons qui sont, d'une part le serrage de la pièce sur les noyaux en raison du phénomène de retrait et d'autre part l'encastrement presque complet de la pièce dans le bloc mobile. Pour une éjection convenable les éjecteurs doivent agir près des points opposant une grande résistance à l'extraction et agir au voisinage des noyaux ou des broches.

REPRESENTATION GRAPHIQUE DU CHOIX:

- Ejecteurs  $\phi$  4:
- Ejecteurs tubulaires  $\phi$  8:
- Ejecteurs "noyaux"  $\phi$  4,2:

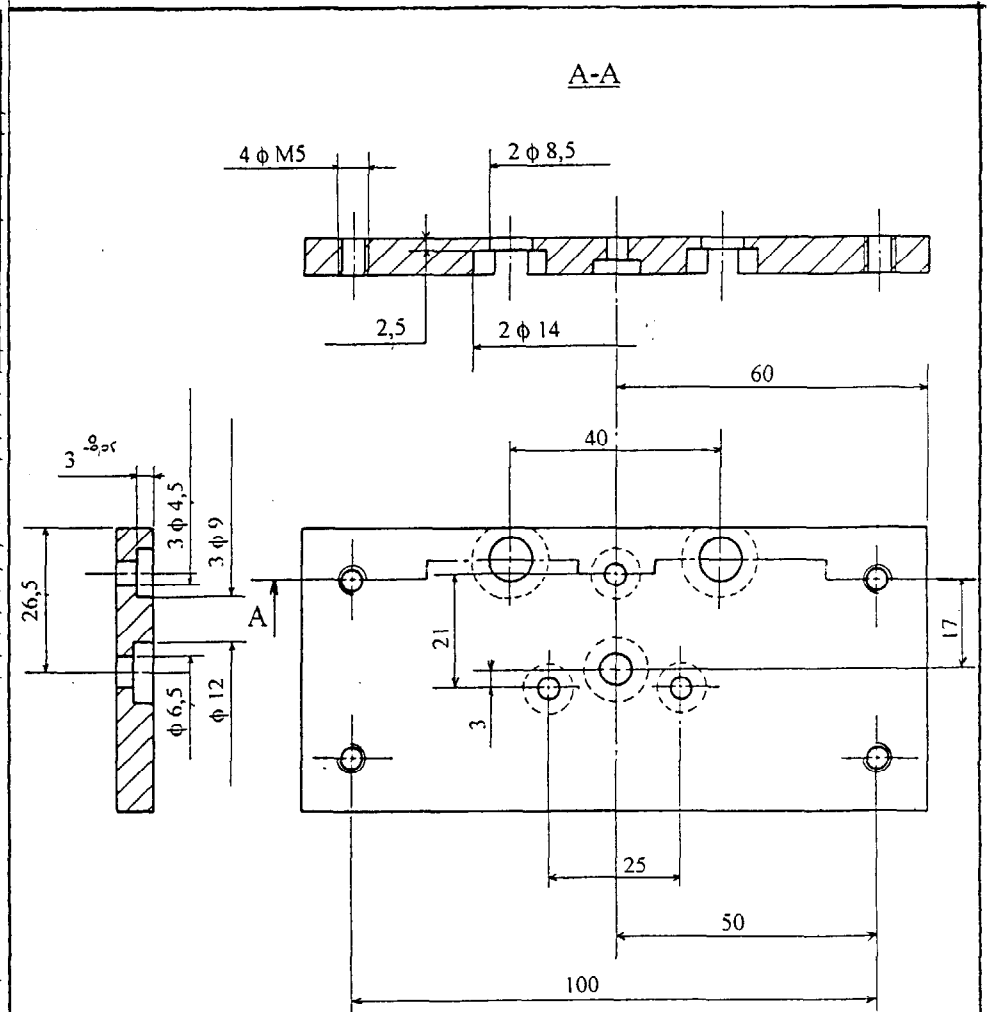


B



15	1	Contre plaque d'éjection	XC 38	STRACK H72 120 x 53 x 7
Rep	Nb	DESIGNATION	MATIERE	OBSERVATIONS
Echelle:		MOULE PAR INJECTION PLASTIQUE POSI-TUBES	SESSION	
1:1				
Format: A4		- STS MICROTECHNIQUES		
		EPREUVE DE SOUTENANCE		

19/44

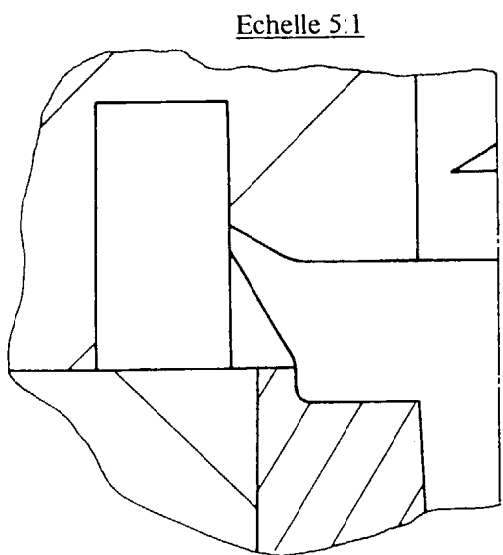
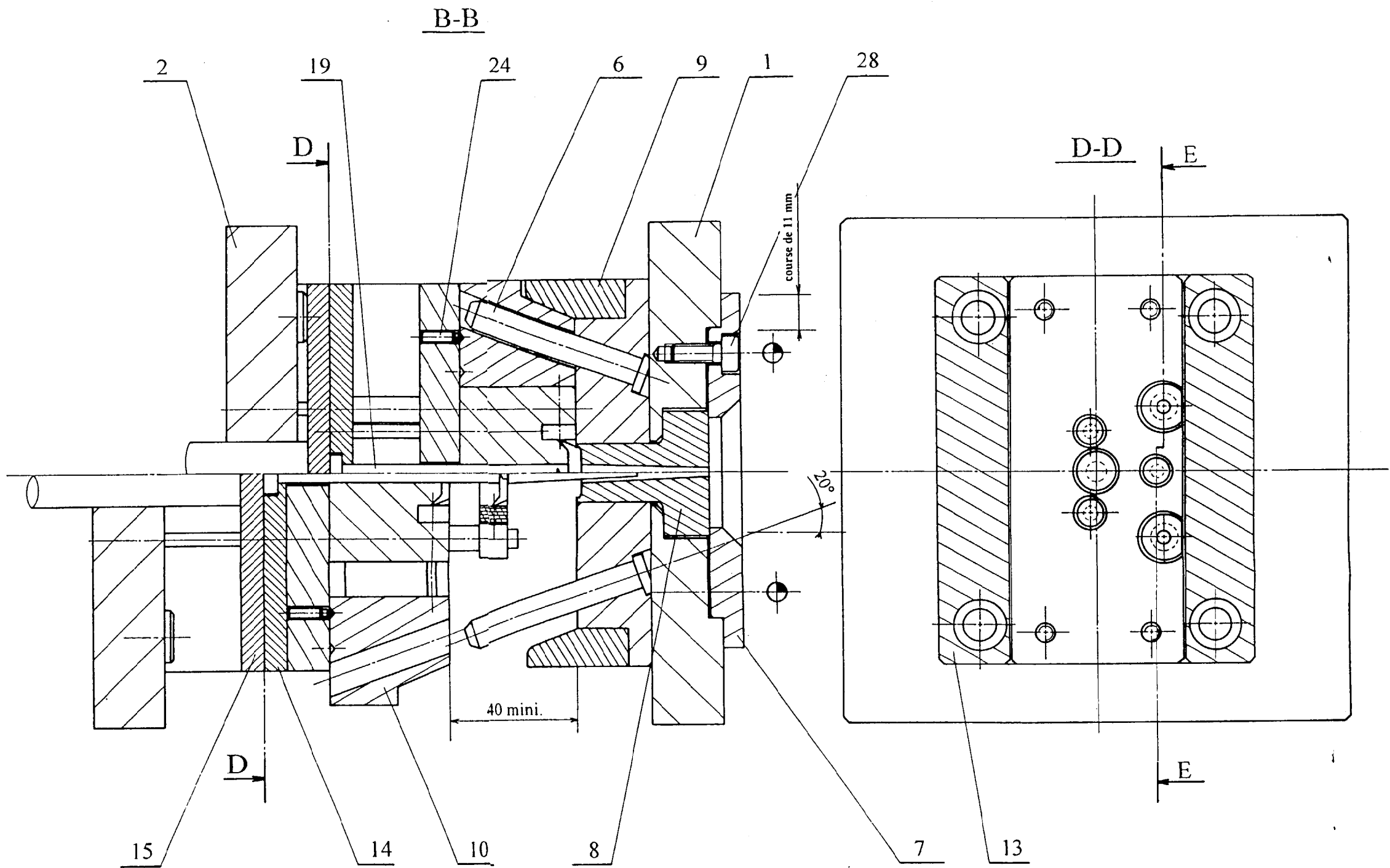
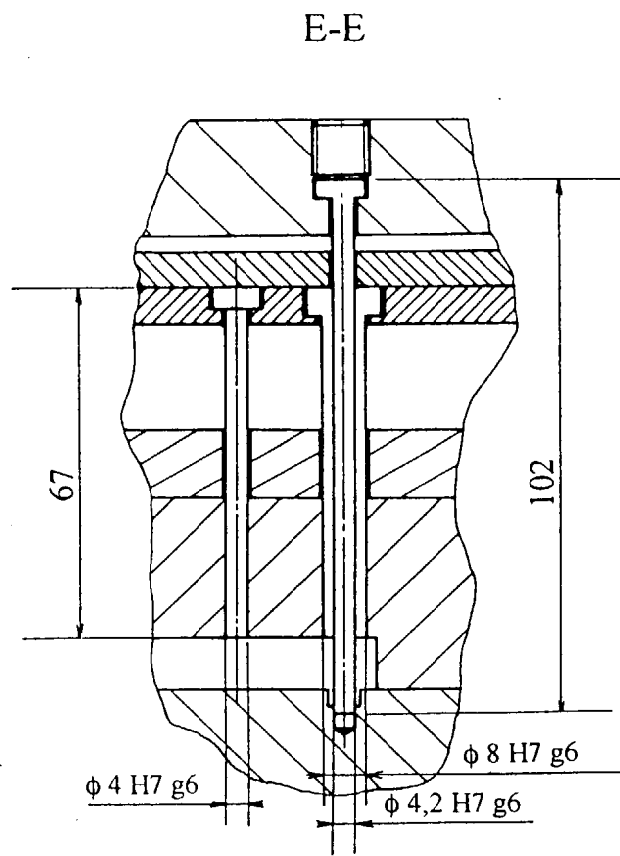


14	1	Plaque d'éjection	XC 38	STRACK H72 120 x 53 x 7
Rep	Nb	DESIGNATION	MATIERE	OBSERVATIONS
Echelle:		MOULE PAR INJECTION PLASTIQUE POSI-TUBES	SESSION	
1:1				
Format: A4		STS MICROTECHNIQUES		
		EPREUVE DE SOUTENANCE		



## **D - DESSIN DE L'OUTILLAGE**

- 2 formats A3
- Nomenclature

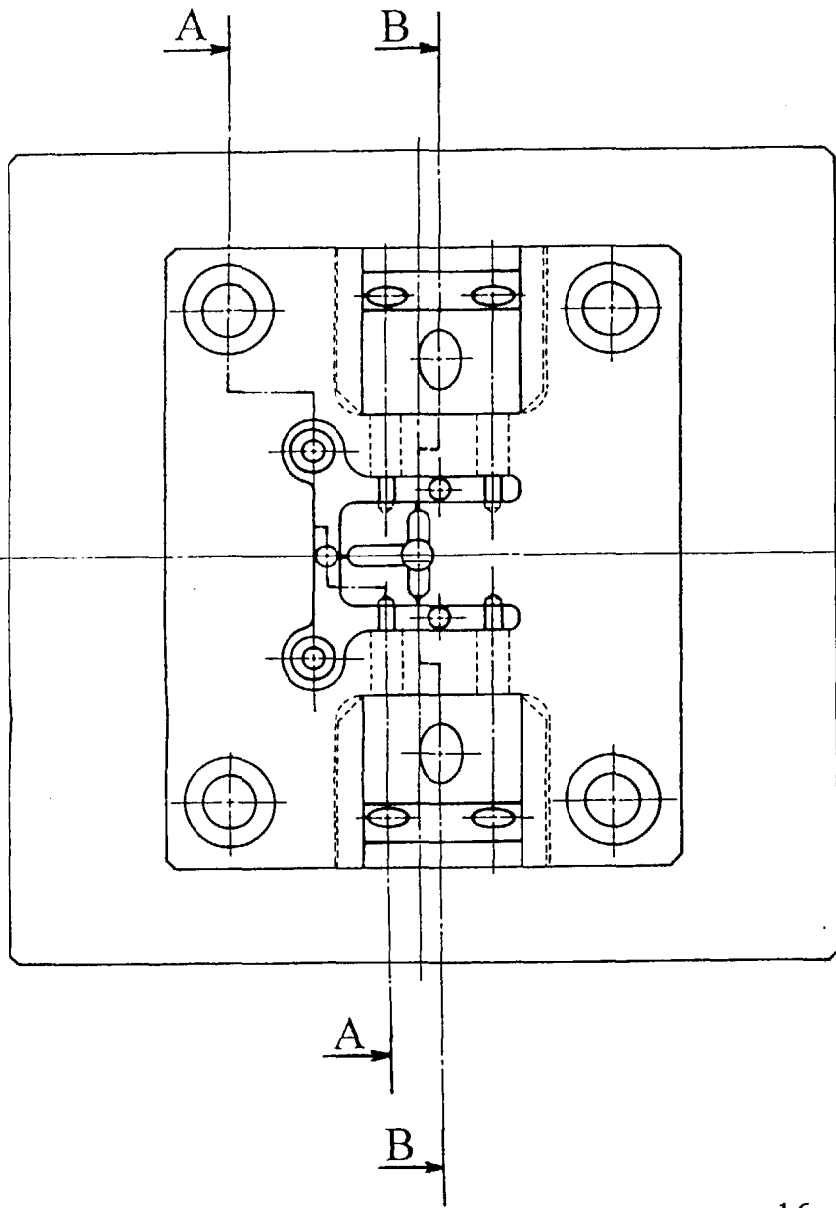


Les chanfreins ainsi que les rayons de 1 mm ne sont représentés.

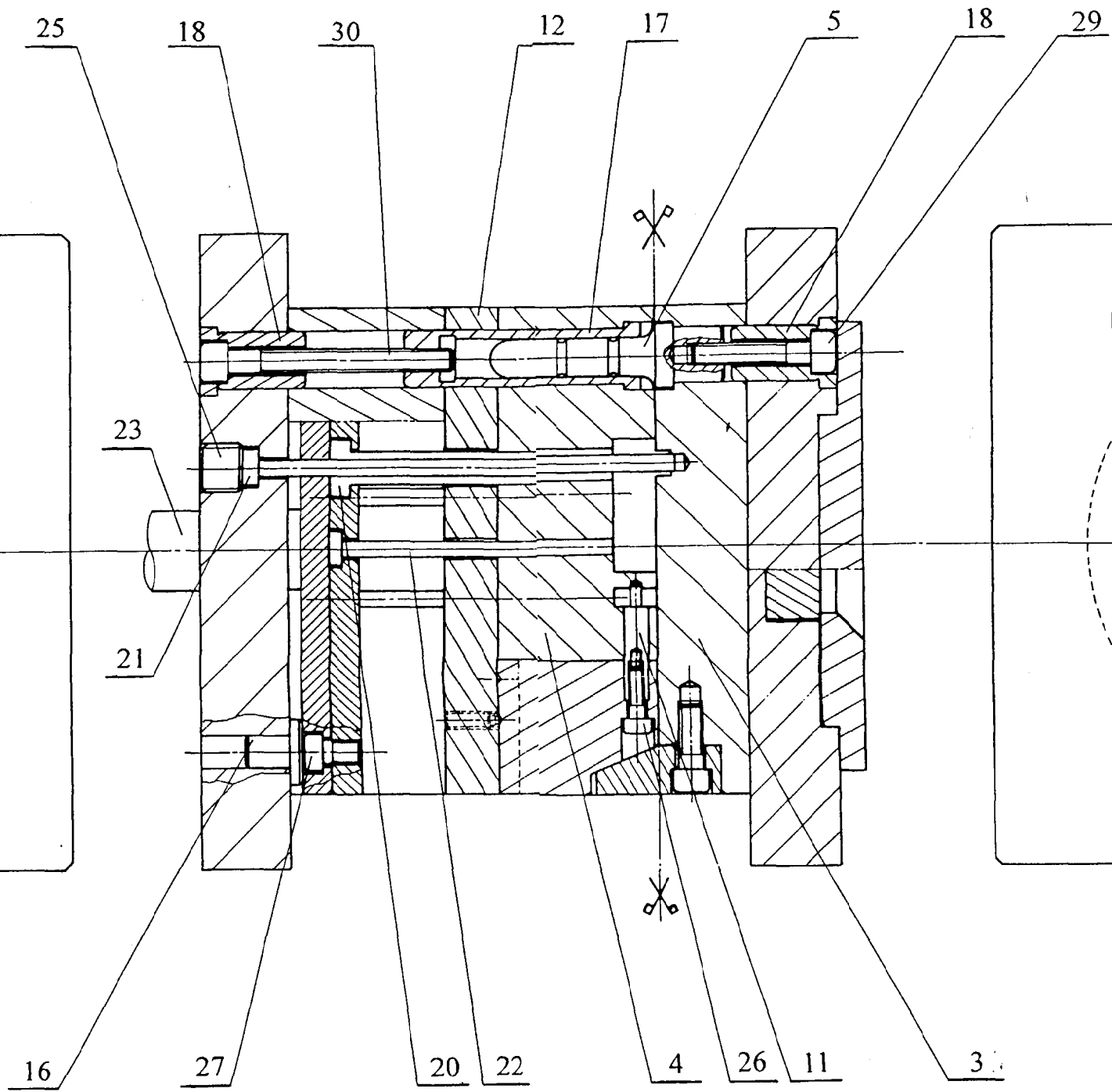
6	φ 9 H7 m6
7	φ 90 H7 g6
8	φ 18 H7 g6

B	ECHELLE	MOULE PAR INJECTION PLASTIQUE	SESSION
	Format: A	POSI-TUBES	
		- STS MICROTECHNIQUES	
		EPREUVE DE SOUTENANCE	

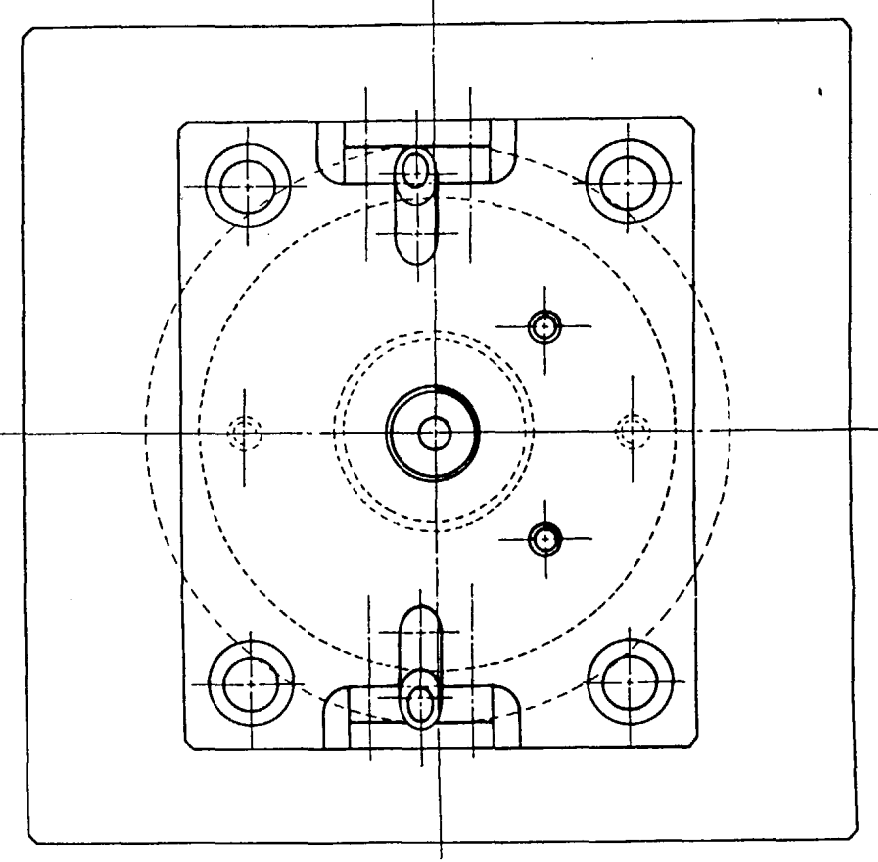
Vue du plan de joint moule ouvert.  
Partie mobile.



A-A



Vue du plan de joint moule ouvert.  
Partie fixe.



Les chanfreins ainsi que les rayons de 1 mm  
ne sont représentés.

5	φ 10 H7 g6
11	φ 3 H7 g6
16	φ 8 H7 m6
17	φ 14 H7 g6
18	φ 14 H7 g6
23	φ 20 H7 g6

B

22/44

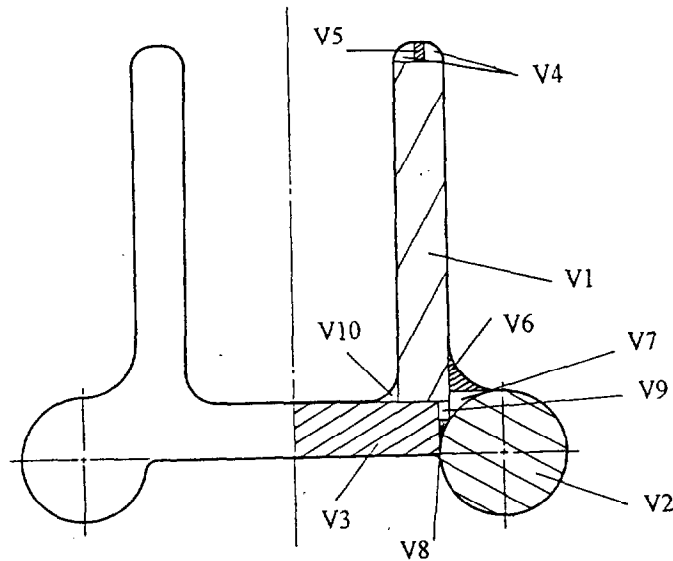
ECHELLE	MOÛLE PAR INJECTION PLASTIQUE POSI-TUBES	SESSION
Format: A	- STS MICROTECHNIQUES EPREUVE DE SOUTENANCE	Nom: Date:

38				
37				
36				
35				
34				
33				
32				
31				
30	4	Vis CHC, M 6 x 45		NF E 25-125
29	4	Vis CHC, M 6 x 30		NF E 25-125
28	8	Vis CHC, M 6 x 16		NF E 25-125
27	4	Vis CHC, M 6 x 10		NF E 25-125
26	4	Vis CHC, M 4 x 12		NF E 25-125
25	2	Vis de retenue HC, M 8 x 10		NF E 27-180
24	2	Vis bille à ressort		STRACK Z 3154
23	1	Queue d'éjection	XC 48	
22	3	Ejecteur épaulé	Z 40 CDV 5	
21	2	Ejecteur broche	Z 40 CDV 5	
20	2	Ejecteur tubulaire	Z 40 CDV 5	
19	1	Ejecteur carotte	Z 40 CDV 5	
18	8	Douille de centrage lisse	XC 10	STRACK Z 74
17	4	Bague de guidage épaulée	XC 10	STRACK Z 75
16	2	Butée de course d'éjection	XC 48	Tournage
15	1	Contre plaque d'éjection	XC 48	STRACK H71 120 x 53 x 7
14	1	Plaque d'éjection	XC38	STRACK H72 120 x 53 x 7
13	2	Tasseau	XC 38	STRACK H31
12	1	Contre plaque	XC 48	STRACK
11	4	Broche	XC 38	Ejecteur meulé
10	2	Tiroir	XC 38	Fraisage
9	2	Plot de verrouillage	XC 38	Fraisage
8	1	Buse d'injection	35 NC 15	HASCO 18 x 27 x 3,5
7	1	Rondelle de centrage	XC 38	HASCO
6	2	Doigt de démoulage	10 NC 6	HASCO Z01 / 9 x 60
5	4	Colonne de guidage	10 NC 6	STRACK Z 64
4	1	Plaque empreinte mobile	XC 48	STRACK H2 120 x 97 x 22
3	1	Plaque empreinte fixe	XC 48	STRACK H1 120 x 97 x 37
2	1	Semelle mobile	XC 38	STRACK 156 x 156 x 22
1	1	Semelle fixe	XC 38	STRACK 156 x 156 x 22
Rep	Nb	DESIGNATION	MATIERE	OBSERVATION
<u>ECHELLE:</u>		MOULE PAR INJECTION PLASTIQUE		SESSION
1:1		POSI-TUBES		
<u>Format:</u> A4		- STS MICROTECHNIQUES		<u>Nom:</u>
		EPREUVE DE SOUTENANCE		<u>Date:</u>

## E - CALCULS SUR L'OUTILLAGE

### 1 - CALCUL DU VOLUME DE L'EMPREINTE

PIÈCE



#### 1a). VOLUME DE L'EMPREINTE: PARTIE MOBILE

Volume des différentes parties non colorées:

La pièce étant symétrique le résultat final sera multiplié par deux.

Volume V1 =	$29 \times 5 \times 10 =$	$1450 \text{ mm}^3$
Volume V2 =	$\pi 12^2/4 \times 10 =$	$1131 \text{ mm}^3$
Volume V3 =	$5 \times 14 \times 10 =$	$700 \text{ mm}^3$
Volume V4 =	$(\pi 4^2/4)/2 \times 10 =$	$63 \text{ mm}^3$
Volume V5 =	$1 \times 2 \times 10 =$	$20 \text{ mm}^3$
Volume 1ère Partie		<b><math>3364 \text{ mm}^3</math></b>

Volume des parties colorées:

Pour faciliter les calculs le plus possible je constitue des formes simples et compense l'excès de volume qui peut y avoir en ne prenant pas compte du volume V10.

Volume V6 =	$(5 \times 5)/2 \times 10 =$	$125 \text{ mm}^3$
✓ Volume V7 =	$(5 \times 2,33)/2 \times 10 =$	$58 \text{ mm}^3$
✓ Volume V8 =	$(4 \times 1)/2 \times 10 =$	$20 \text{ mm}^3$
✓ Volume V9 =	$1 \times 1 \times 10 =$	$10 \text{ mm}^3$
Volume 2nd Partie		<b><math>213 \text{ mm}^3</math></b>

\* Le volume total de l'empreinte est égal à l'addition de la première partie avec la deuxième, multiplié par deux.

$$\text{Volume1 total} = (213 + 3364) \times 2 = 7154 \text{ mm}^3$$

#### 1 b). VOLUME DE L'EMPREINTE : Partie Fixe

- Ce sont deux cylindres  $\phi$  6 par 3,6 mm de hauteur.

$$\text{Volume 2} = 2 \times (\pi 3^2 \times 3,6) = 203,6 \text{ mm}^3$$

**c). VOLUME DES BROCHES ET NOYAUX:**

- Noyaux: Deux noyaux  $\phi$  4,2 sur une longueur de 13,6 mm.

$$V_n = 2 \times (\pi \times 2,1^2 \times 13,6) = 376,8 \text{ mm}^3.$$

- Broches: Quatre broches  $\phi$  3 sur une longueur de 5 mm.

$$V_b = 4 \times (\pi \times 1,5^2 \times 5) = 141,4 \text{ mm}^3.$$

**d). VOLUME DE LA PIÈCE PLEINE:**

$$V_{p.\text{pleine}} = (7154 + 203,6) - (376,8 + 141,4) = \boxed{6432,2 \text{ mm}^3}.$$

**e). VOLUME DE LA BUSE:**

$$V_{\text{buse}} = 1/3 \pi \times 39 [(1,75^2 + 3,5)(6 + 3^2)] = 4020,2 \text{ mm}^3.$$

**f). VOLUME DES CANAUX D'INJECTION:**

$$V_{\text{ci}} = (\pi \times 2^2 \times 22)/2 + (\pi \times 2/3 \times 2^2) = 146,6 \text{ mm}^3.$$

$$\begin{aligned} \text{Volume Total} &= \text{Volume pièce} + \text{Volume buse} + \text{Volume des canaux d'injection} \\ &= 6432,2 + 4020,2 + 146,6 = 10\,599 \text{ mm}^3. \end{aligned}$$

**2 - MASSE DE LA PIÈCE**

Densité Pa6/G: 1,05

Volume pièce pleine: 10,599 cm<sup>3</sup>.

$$\text{MASSE DE LA PIÈCE} = \text{Volume pièce pleine} \times \text{densité de la matière.}$$

$$= 10,599 \times 1,05 = 11,13 \text{ grammes.}$$

**3 - SURFACE AU PLAN DE JOINT**

$$\text{Surface au plan de joint} = S.\text{pièce} + S.\text{buse} + S.\text{canaux}$$

$$\text{Surface Pièce} = 715,4 \text{ mm}^2.$$

$$\text{Surface buse} = \pi r^2 = \pi \times 3^2 = 28,27 \text{ mm}^2.$$

$$\text{Surface des canaux d'injection} = \pi r^2/2 + (22 \times 4) = \pi \times 2^2/2 + 88 = 94,28 \text{ mm}^2.$$

$$\text{SURFACE AU PLAN DE JOINT} = 715,4 + 28,27 + 94,28 = 837,95 \text{ mm}^2.$$

**4 - FORCE DE FERMETURE DU MOULE**

La Pression d'Injection = 500 bars.

$$\text{LA FORCE DE FERMETURE} = 500 \times 8,379 = 4189,5 \text{ N.}$$

## F - CALCUL DU COÛT

### PRIX DE REVIENT D'UNE PIÈCE

#### HYPOTHESE DE CALCUL:

- Prix de la presse en 1990 : 138 000 Francs.  
(Emprunt sur deux ans).
- Taux d'intérêt de placement du capital investi :  $i \% = 10 \%$ .
- Puissance de la presse : 9 KiloWatts.
- Nombres d'heures effectives de la machine par an : 100 heures.
- Nombres d'années d'amortissement : 5 ans.

#### L'AMORTISSEMENT:

$$A = [(P * i \%) / (H * Na)]$$

P est la valeur actualisée de l'industrialisation (1,1%/an), elle est donnée par la formule suivante:

- P = prix presse \* 1,1 = 202 046 Francs.
- Na, nombres d'années d'amortissement : 5 ans.
- H, nombres d'heures d'utilisation : 100 h.

$$A = [(202\ 046 * 10 \%) / (100 * 5)]$$

$$A = 40,41 \text{ frs.}$$

#### LES FRAIS FINANCIERS:

$$F = [(P * i \%) / (Nr * H)]$$

-Nr, le nombre d'années de remboursement de l'emprunt : 2

$$F = [(202\ 046 * 10 \%) / (2 * 100)]$$

$$F = 101,02 \text{ frs.}$$

#### LES FRAIS D'ENTRETIEN:

$$R = (P * a \%) / H$$

-a%, représente la cote annuelle de l'entretien de la machine (# 3 %).

$$R = (202\ 046 * 3 \%) / 100$$

$$R = 60,6 \text{ frs.}$$

#### LES FRAIS DES LOCAUX:

$$L = (I * Su) / H$$

- I, le prix moyen par m<sup>2</sup> : 150 frs.
- Su, la surface au sol occupée par le poste de travail : 8 m<sup>2</sup>.

$$L = (150 * 8) / 100$$

$$L = 12,0 \text{ frs.}$$

#### LES FRAIS D'ENERGIE:

$$E = e * Fn * Nm$$

- e, prix du KWh : 0,45 frs.
- Fn, facteur de puissance de l'installation : 20 à 60 %.
- Nm, puissance nominale installée : 9 KW.

$$E = 0,45 * 0,4 * 9$$

$$E = 1,62 \text{ frs.}$$

#### LES CHARGES SOCIALES:

$$S = (So + F\% * Se) / Fa$$

- So, salaire horaire de l'opérateur : 40 frs.
- F%, pourcentage de l'utilisation de la machine par l'encadrement : 20 %.
- Se, salaire horaire de l'encadrement : 60 frs.
- Fa, pourcentage de frais généraux sur le salaire : 140 à 220 %.

$$S = (40 + 0,2 * 60) * 180\%$$

$$S = 93,6 \text{ frs.}$$

#### COÛT HORAIRE DE FABRICATION:

$$Cm = A + F + R + L + E + S$$

$$Cm = 40,4 + 101,02 + 60,6 + 12,0 + 1,62 + 93,6$$

$$Cm = 309,24 \text{ frs.}$$

#### COÛT DE L'OUTILLAGE:

$$Co = Ce + Cmo + Cmp + Cmt + Cs$$

- Ce, coût de l'étude d'outillage. (nombre d'heures d'étude \* taux horaire)  
Ce = 32 \* 200 = 6400 frs.
- Cmo, coût machine et main d'oeuvre : 10 000 frs.
- Cmp, coût nature de l'outillage : 4000 frs.
- Cmt, coût de montage de l'outillage : 300 frs.
- Cs, coût des éléments standard : 1000 frs.

$$Co = 6\ 400 + 10\ 000 + 4\ 000 + 300 + 1\ 000$$

$$Co = 21\ 700 \text{ frs.}$$

#### EVOLUTION DU COÛT DE FABRICATION:

$$S = N [(Cm * Tm) + (Cmp * p)] + [(Cr * Tr) + Co]$$

- Tm, temps unitaire de fabrication : 15 secondes.
- Cmp, coût de la matière pièce : 15 frs/Kg.
- p, poids de la pièce : 6,86 g.
- Cr, coût horaire de réglage et de mise au point : 120 frs.
- Tr, temps nécessaire au réglage : 1 h.
- Co, coût de l'outillage : 21 700 frs.
- N, nombre de pièces à réaliser : pré-série de 50.

$$S = 50. [(166,56 * (15/3600)) + (15 * 0,00686)] + [(120 * 1) + 21\ 700]$$

$$S = N 1,39 + 21\ 820$$

$$S = 21\ 889,5 \text{ frs.}$$

#### COÛT D'UNE PIÈCE POUR LA PRE-SERIE:

$$Cps = Cm / (Np / \text{heure})$$

- Cm, le coût horaire de fabrication : 166,56 frs.
- Np, nombre de pièces : 1 pièce en 15 secondes, donc 240 pièce en une heure.

$$Cps = 309,24 / 240 = 1,288 \text{ frs/pièce}$$

## G - OBTENTION DE LA PIÈCE

### ■ REGLAGE DE LA PRESSE:

Le réglage de l'ouverture et fermeture de la presse.  
Le réglage de la pression de verrouillage.  
Le réglage de l'éjection.

### PARAMETRES A REGLER:

- Dosage de la matière pour le remplissage de l'empreinte.
- Vitesse et pression d'injection.
- Vitesse et pression de maintien.
- Temps de refroidissement de la pièce dans l'empreinte.

Le réglage de tous ces paramètres est nécessaire à un bon état de surface de la pièce. Ces cinq paramètres font partie d'un ensemble nommé temps de cycle.

### FICHE DE TRAVAIL CONCERNANT LE MOULAGE DE LA PIÈCE:

PARAMETRES	
<u>TEMPERATURES en °C:</u>	
Zone 1 (trémie)	180°C
Zone 2	180°C
Zone 3	200°C
Zone 4 (nez)	220°C
<u>PRESSION en bars:</u>	
Pression d'injection	500
<u>TEMPS en secondes:</u>	
Temps de dosage	0,6
Temps d'injection	0,4
Temps de maintien	2,2
Temps de refroidissement	10
Temps total du cycle	13,2

### ■ PROBLEMES RENCONTRES LORS DE L'INJECTION PLASTIQUE:

<u>PROBLEMES</u>	<u>REMEDES POSSIBLES</u>
<u>PIÈCE RIDÉE ET</u> <u>PIÈCE INCOMPLÈTE</u>	① augmenter la pression d'injection ② augmenter la vitesse d'injection
<u>PIÈCE CIVRÉE</u>	① éviter les surchauffes locales ou générales ② utiliser une matière plus sèche



## CRITIQUES DE LA PRE-SERIE DE PORTE PINCE.

- Après l'injection les pièces présentent un **état de surface moyen**. Ce problème provient en grande partie de la matière qui n'a pu être **étuvé** (enlever toute humidité de la matière).

- D'autre part la **pièce est nettement marquée par les éjecteurs**. Problème lors de l'injection, sous la pression d'injection les éjecteurs ont sensiblement reculés laissant un passage à la matière.

- Un mauvais **refroidissement de la pièce** a provoqué des distorsions et des tensions internes de la pièce, surtout dans les trous de  $\phi 4,2$  et sur les rayons internes de la pièce. Pour éviter cela il aurait fallu obtenir une température aussi uniforme que possible dans le moule. Ces distorsions sont surtout dûes au fait que la matière continue de travailler tant qu'elle est chaude, on appelle ce phénomène le **post-retrait**.

(Pour du polyamide le post-retrait est de 1,5 à 2,5%).

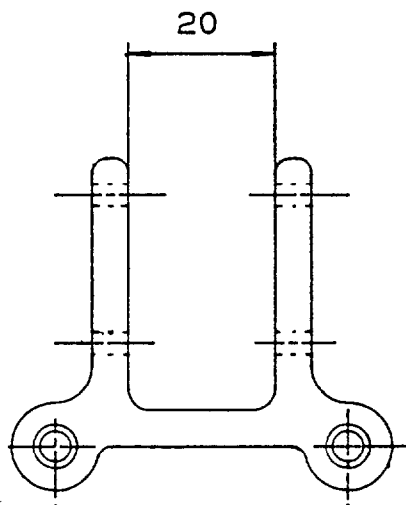
### ■ CONTROLE DE LA PIECE

#### CONTROLE D'UNE COTE IMPORTANTE POUR LA VALIDATION DE LA PIECE:

La tolérance générale de la pièce NFT 58-000 autorise  $\mp 0,25$  mm.

(TEST EFFECTUE SUR UN ECHANTILLON DE 50 PIECES).

La cote de 20 mm.



19,50	19,55	19,60	19,65	19,70	19,75	19,80	19,85	19,90	19,95	20,00	20,05	20,10
1	2	1	2	4	3	5	6	6	12	6	2	0

VALEURS:

$$n = 50$$

$$\sum x = 992,55$$

$$\sigma(\text{écart-type}) = 0,1361$$

La moyenne de cet échantillon est égale à **19,851 mm.**