

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR

**ÉTUDE ET RÉALISATION D'OUTILLAGES
DE MISE EN FORME DES MATÉRIAUX**

E4 : CONCEPTION D'OUTILLAGE

Sous-épreuve : U.42 Définition des formes d'un outillage

SUJET B

Durée : 4 heures

Coefficient : 2

Aucun document autorisé

Contenu du dossier

Présentation du produit	page 1
Texte du sujet ; travail demandé	pages 2, 3 et 4
Annexe construction des outillages : mécanismes à cales montantes	pages 5, 6 et 7
Définition de la pièce moulée (format A2)	document SB1
Dimensionnement carcasse, partie mobile de l'outillage (format A3)	document SB2
Topographie des surfaces constituant la forme extérieure de la pièce	document SB3 (format A3)

**A L'ISSU DE L'ÉPREUVE, TOUS LES DOCUMENTS
RESTERONT SUR LE POSTE DE TRAVAIL
(Y COMPRIS LES BROUILLONS)**

Présentation du produit :

L'étude porte sur la conception d'une partie d'un outillage réalisant les deux coques d'un combiné téléphonique .

Ce combiné est constitué d'une coque interne permettant le positionnement et le maintien d'un circuit imprimé sur lequel sont soudés les composants électroniques nécessaires , le contact de mise en service , le microphone et l'écouteur de l'appareil.

Vues isométriques de la coque interne :

Vue coté utilisateur

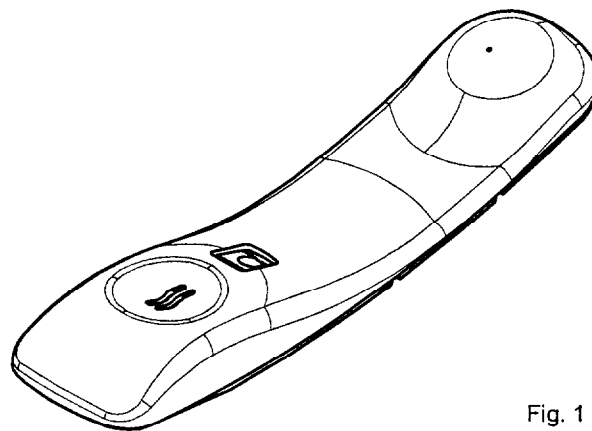


Fig. 1

Vue coté circuit imprimé.

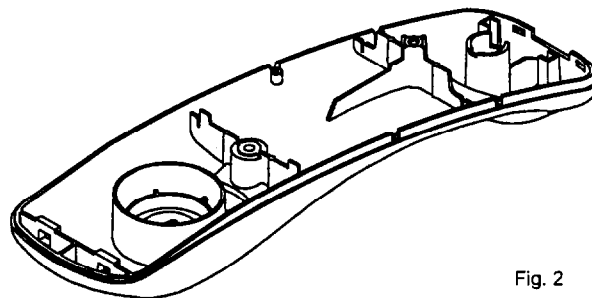


Fig. 2

Une coque externe est clipsée sur la coque interne pour fermer l'ensemble , les formes du clipsage rendent ce dernier quasiment indémontable.

Les deux coques sont réalisées par injection thermoplastique en ABS , le retrait de cette matière est évalué à 1 % .

TRAVAIL DEMANDE :

Une copie, dont l'entête sera complétée, est à préparer et à rendre impérativement, même vierge.

La sortie traceur effectuée ultérieurement (ou les intentions du candidat en cas de difficulté avec la CAO) seront insérées et agrafées à cette copie.

Remarques importantes pour la modélisation :

Les correcteurs ne liront que les couches (ou niveaux ou layers...) dans lesquelles sont demandées les modélisations.

Le type de modélisation 3d (surfacique, volumique ou solide) est laissé à l'initiative du candidat.

1^{ière} Partie : Modélisation de la carcasse de l'outillage. (3 points)

Etablir sur une couche 10 le modèle CAO des éléments de la partie mobile suivants :

- Plaque porte empreinte Repère 3
- Plaque d'appui d'éjecteurs Repère 4
- Plaque porte éjecteurs Repère 5 .

Cette modélisation doit respecter les contraintes suivantes :

- L'orientation et la position des différentes plaques seront définies dans le repère : $(\vec{X}_m, \vec{Y}_m, \vec{Z}_m)$ (voir document SB2).
- Les perçages, les lamages, les alésages; les taraudages ne seront pas modélisés .
- Le passage des éjecteurs indiqués sur le document SB2 est demandé dans la plaque repère 3 seulement
- La visserie et les composants de guidage ne sont pas demandés.

2^{ième} Partie : Modélisation de l'empreinte partie mobile . (6 points)

Etablir sur une **couche 20** le modèle CAO du bloc empreinte partie mobile repère : 7.

Les principales étapes de la modélisation seront :

- formes extérieures du bloc
- passage du noyau repère 6
- surface de joint
- formes moulantes.

Cette modélisation doit respecter les contraintes suivantes :

- Le morcellage défini document SB2 détail C est à respecter impérativement.
- Les formes moulantes seront positionnées dans le repère : $(\vec{X}_m, \vec{Y}_m, \vec{Z}_m)$ selon les indications données document SB2 .
- Le retrait de la matière thermoplastique n'est pas à prendre en compte.
- La fixation par vis du bloc empreinte n'est pas demandée.
- La présence de 4 éjecteurs tubulaires moulants au niveau des bossages $\varnothing 4,2$ provoque 4 encoches sur l'emboîtement de la pièce ; les passages de ces éjecteurs ne sont pas demandés.

3^{ème} Partie : Modélisation d'une partie du noyau partie mobile . (6 points)

Etablir sur une **couche 30** le modèle CAO du noyau partie mobile repère : 6.

Cette modélisation doit respecter les contraintes suivantes :

- Pour réduire l'ampleur du travail demandé aux candidats, cette modélisation se limitera à la partie du noyau située en $X_{pi} \geq 0$; (voir le document SB3)
- Les formes moulantes correspondant au logement du microphone ($\varnothing 33,5$ et $\varnothing 31,5$ ainsi que $\varnothing 27$ et $\varnothing 25$) et aux nervures ne sont pas demandées.
- Le passage et le guidage des éjecteurs dans cette zone est demandé.
- Le retrait de la matière thermoplastique n'est pas à prendre en compte.

Les principales étapes de la modélisation seront :

- Modélisation des formes extérieures du noyau : surfaces de révolution ; surface latérale en dépouille.
- Positionnement du noyau dans le bloc empreinte repère 7.
- formes moulantes des nervures de la zone de clipsage.

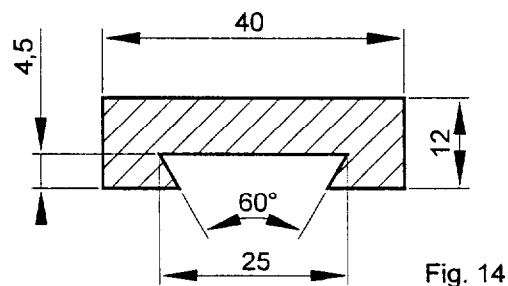
4^{ème} Partie : Modélisation du mécanisme à cale montante . (5 points)

Voir Annexe : mécanismes à cales montantes page 5 .

Etablir sur une **couche 40** le modèle CAO du mécanisme à cale montante permettant le démoulage des formes internes de la pièce définies sur la coupe partielle HH et la vue de dessous (document SB1).

Cette modélisation doit respecter les contraintes suivantes :

- Le noyau modélisé couche 30 sera modifié afin de réaliser les formes de guidage nécessaires.
- Le retrait de la matière thermoplastique n'est pas à prendre en compte.
- Le morcellage est à définir ainsi que les formes du noyau mobile.
- La liaison du mécanisme à la batterie est à étudier, les plaques seront modifiées en conséquence.
- La direction du guidage de la cale montante sera inclinée de 7° par rapport à la direction d'ouverture principale du moule (voir figure 4) la section de ce guidage sera :



Les principales étapes de la modélisation seront :

- Modélisation des formes moulantes de la cale montante.
- Réalisation du guidage et de la butée de la cale montante dans le noyau 6.
- Liaison avec la plaque d'éjection en utilisant le système DME.

Annexe construction des outillages : mécanismes à cale montante.

Ces mécanismes permettent le démoulage de formes en contre dépouille aussi bien intérieures qu'extérieures à une pièce moulée ; l'éjection s'effectue sans déformation de la pièce moulée .

Principe de fonctionnement :

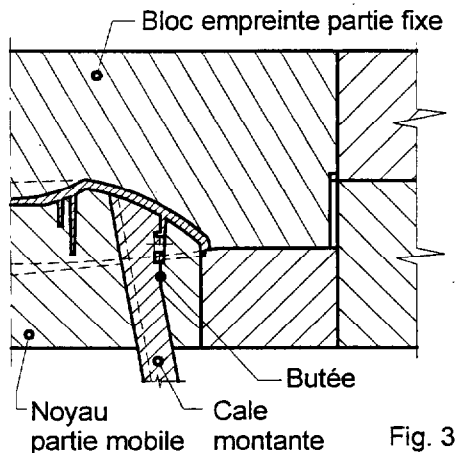


Fig. 3

La cale montante est un noyau mobile monté en partie mobile de l'outillage ; son déplacement est une translation selon une direction présentant une inclinaison par rapport à la direction principale d'ouverture de l'outillage.

La cale montante est déplacée après ouverture de l'outillage par la batterie d'éjection lors de l'éjection de la pièce.

Son angle d'inclinaison est fonction :

- de la course de la batterie d'éjection
- de l'amplitude de la contre dépouille à démouler
- de la prise en compte du risque d'arc-boutement.

Dispositions constructives :

Le montage de calés montantes crée des directions de démoulage secondaires, la dépouille des formes moulées par la cale doit être conçue en conséquence.

Selon la forme de la pièce moulée, il peut y avoir perte de contact entre le dessus de la cale montante et la pièce moulée, la cale montante ne joue pas alors le rôle d'éjecteur.

La cale montante est soumise à la pression d'injection du thermoplastique, une butée rigide doit permettre le positionnement axial de la cale montante lors de l'injection.

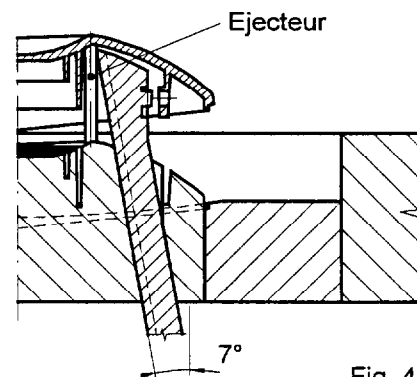


Fig. 4

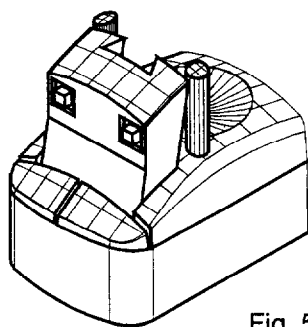


Fig. 5

Le guidage de la cale montante est assuré par une liaison prismatique entre la cale et un bloc empreinte, pour réduire les risques d'arc-boutement (surtout en recul de batterie) il est nécessaire de créer une longueur de guidage importante, des formes en queue d'Aronde ou en T réalisées en électroérosion au fil sont possibles.

Le jeu recommandé entre la cale montante et le bloc empreinte se situe entre 0,025 et 0,04 mm selon les matières injectées.

Liaison de la cale montante à la batterie.

La liaison de la cale montante à la batterie d'éjection doit permettre une mobilité cinématique de l'ensemble, quelques solutions possibles sont :

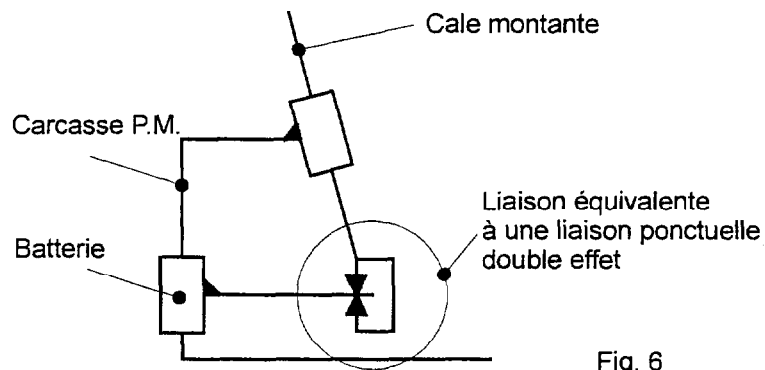
Contact ponctuel :

Fig. 6

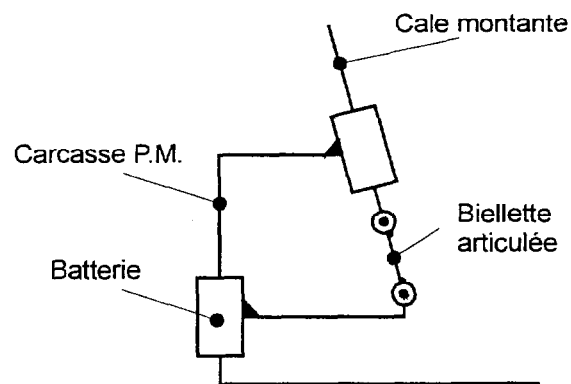
Articulations :

Fig. 7

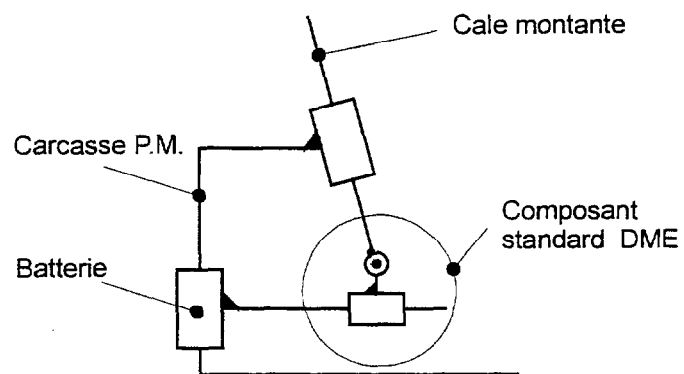
Articulation et glissière :

Fig. 8

Composants d'application technique DME

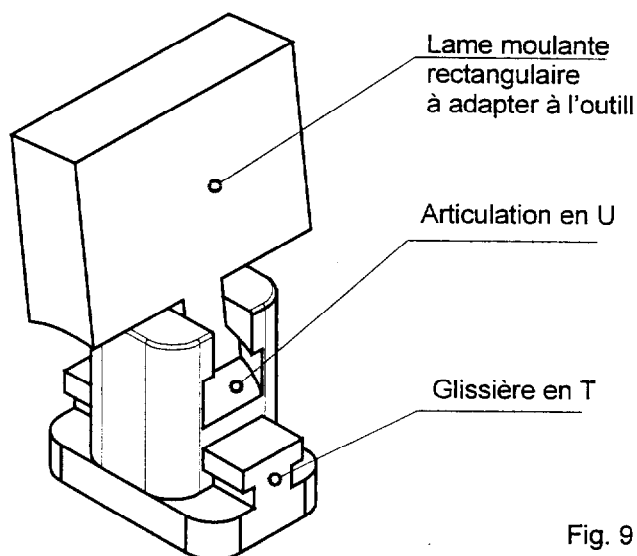


Fig. 9

- Ces composants standard simplifient le dessin et la construction des moules avec contre dépouilles.
- Le concept à rainure en T bombée permet à la broche moulante de prendre automatiquement l'orientation requise.
- La translation de l'articulation sur la glissière permet un fonctionnement correct de l'ensemble.
- La broche moulante est livrée usinée coté articulation et aux dimensions spécifiées par le client coté zone moulante.

Dimensionnement des éléments standards

Articulation en U ULC : acier : X 40 Cr Mo V 5 5

traité : surface: 60-70 HRC ;
dureté à cœur: 38-42 HRC

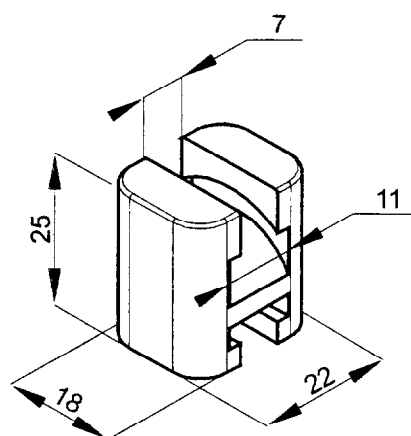


Fig. 10

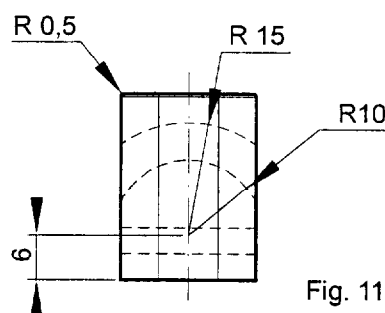


Fig. 11

Glissière en T ULG : acier : X 40 Cr Mo V 5 5

traité : surface: 60-70 HRC ;
dureté à cœur: 38-42 HRC

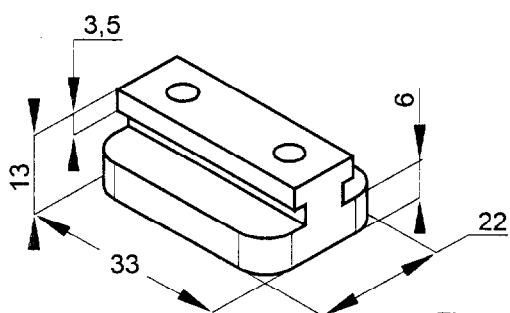


Fig. 12

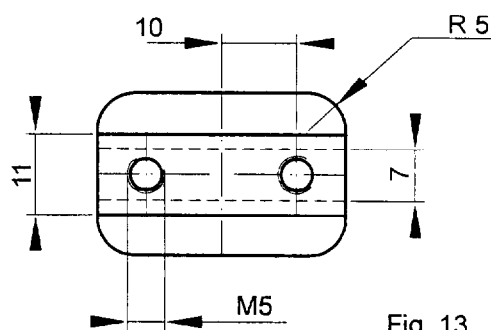
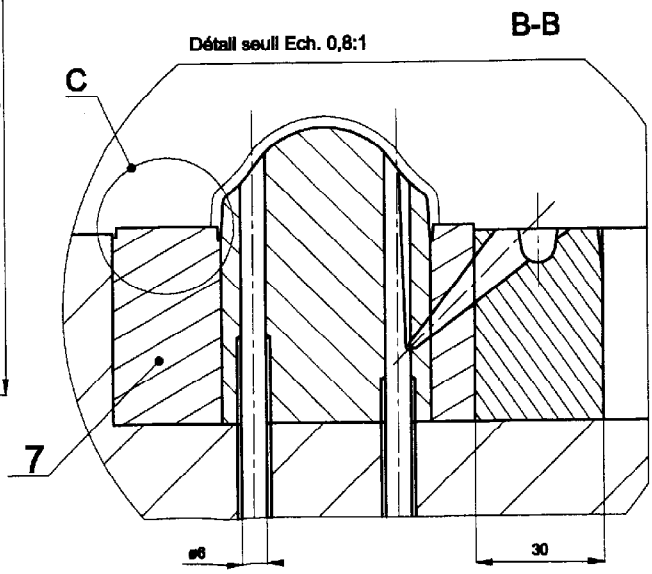
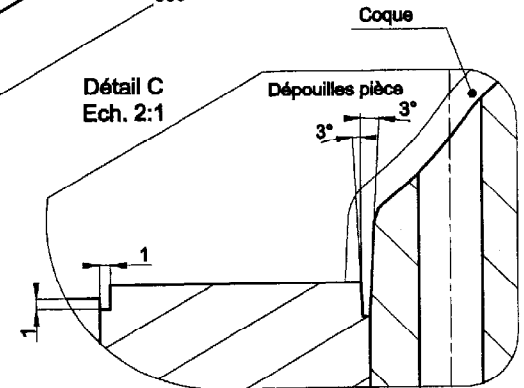
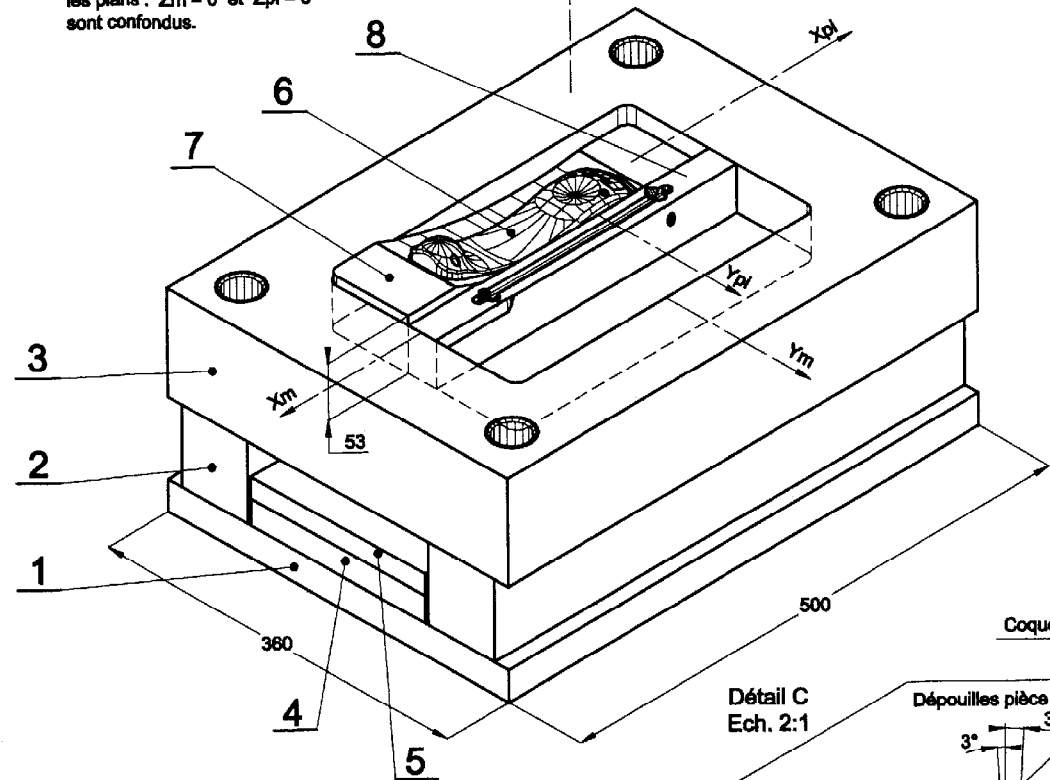
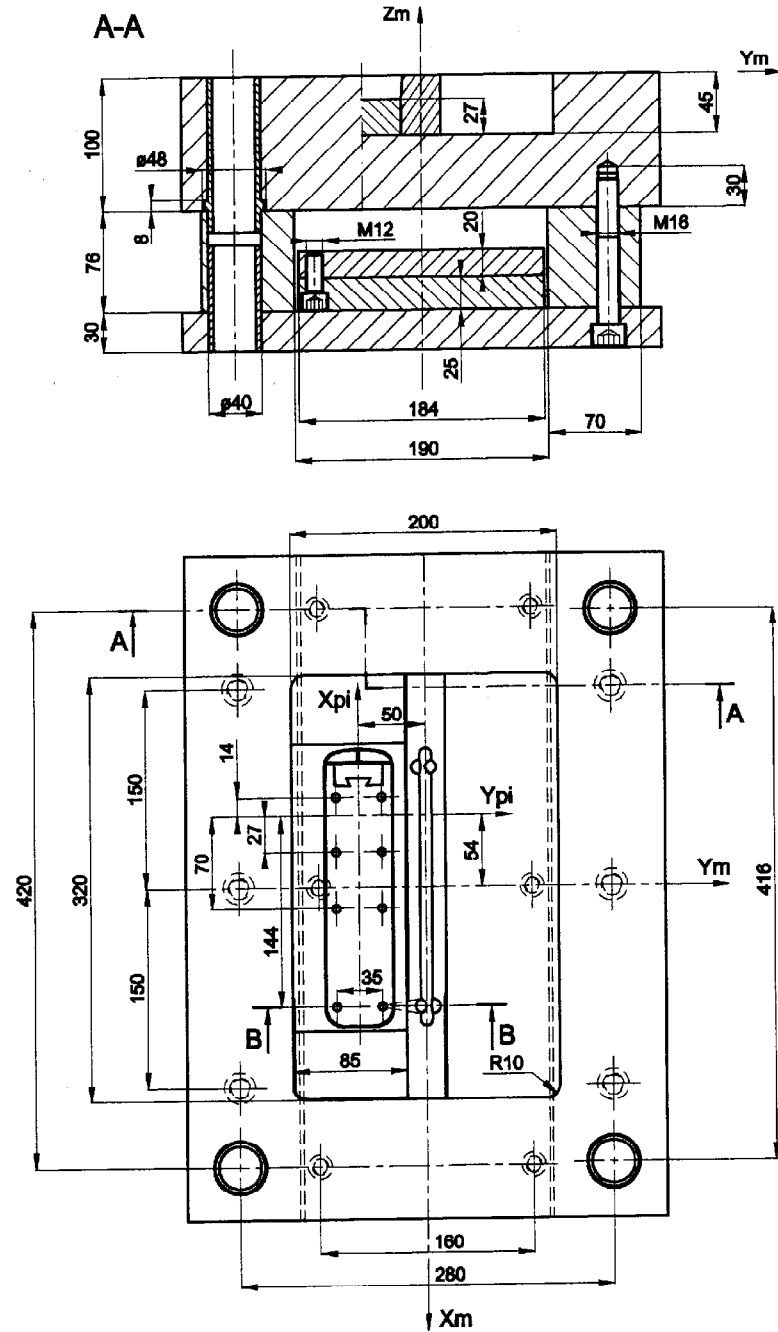


Fig. 13

Positionnement empreintes :
les plans : $Z_m = 0$ et $Z_{pi} = 0$
sont confondus.



8	1	Bloc canaux p. mobile	35 Ni Cr Mo 16
7	1	Empreinte partie mobile	35 Ni Cr Mo 16
6	1	Noyau partie mobile	35 Ni Cr Mo 16
5	1	Plaque porte éjecteurs	C45
4	1	Plaque d'appui éjecteurs	C45
3	1	Plaque porte empreinte	C45
2	2	Tasseaux	C45
1	1	Plaque fixation p. mobile	C45
Rep.	Nb.	Désignation	Matière

Echelle :
1:4 A3H

Moule coque interne

Seuls les éjecteurs cylindriques sont représentés

Les cotes () sont répétées ou surabondantes
Les ajustements et les jeux fonctionnels ne sont pas indiqués

Coque interne : Topographie des surfaces de la forme extérieure.

