



SERVICES CULTURE ÉDITIONS  
RESSOURCES POUR  
L'ÉDUCATION NATIONALE

**Ce document a été numérisé par le CRDP de Bordeaux pour la  
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel**

**session 2011**

# BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR ETUDE ET REALISATION D'OUTILLAGES DE MISE EN FORME DES MATERIAUX

## E4 : CONCEPTION D'OUTILLAGE

Sous épreuve U42 : Définition des formes d'un outillage

SESSION 2011

Durée : 4 heures Coefficient : 2

**Aucun document autorisé**

**Matériel autorisé :**

L'usage de la calculatrice est autorisé.

*Toutes les calculatrices de poche, y compris les calculatrices programmables, alphanumériques ou à écran graphique à condition que leur fonctionnement soit autonome et qu'il ne soit pas fait usage d'imprimante. (Circulaire n°99-186, du 16/11/1999)*

**Tout autre matériel est interdit.**

**Contenu du dossier**

Fichiers CAO fournis au format step

**COUVERCLE\_EMBOUTI\_v1.stp**

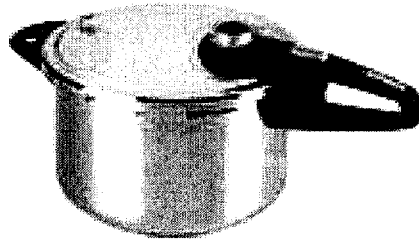
**MATRICE\_OP20\_INF.stp**

**PLAQUE\_INTERMEDIAIRE.stp**

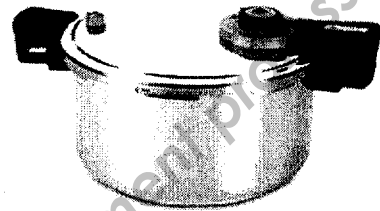
- Sommaire	Page 1
- Présentation du produit et du procédé	Pages 2, 3
- Travail demandé	Pages 4, 5, 6, 7
Documents fournis :	
Présentation des opérations sur le couvercle	Doc A
Présentation de l'OP 10 d'emboutissage	Doc B
Nomenclature OP10 d'emboutissage	Doc B1
Présentation de l'OP 20 Poinçonnage	Doc C
Nomenclature OP 20 Poinçonnage	Doc C1
Dessin de définition du couvercle version 2	Doc D
Extrait catalogue : Poinçons, Matrice, Porte Matrice	Doc E1, E2

## Présentation du produit

### Couvercle d'autocuiseur



Version 1



Version 2

Les industriels font évoluer leurs produits régulièrement, ils souhaitent changer de version en gardant le même gabarit d'autocuiseur. Pour limiter les coûts, la cuve et le couvercle sont gardés, et seule la position de la soupape et la fixation du manche seront modifiés.

### Éléments du cahier des charges :

Désignation : **Couvercle autocuiseur.**

Matière : **INOX AISI 304 (Famille pour ustensile de cuisine).**

Épaisseur tôle : **1,2 mm ( $\pm 0,1$  mm).**

Production : **5000 pièces / mois.**

Emboutissage : **Jeu radial et guidage poinçons/matrices : 0,1 mm au rayon.**

Poinçonnage : **Jeu : 7% de l'épaisseur de la tôle.**

## **Présentation du procédé** : Voir Document A

### **Détails outils** :

Les couvercles sont obtenus en 6 étapes différentes à partir d'une galette.

Ces six postes sont réunis sur un seul ensemble composé de 6 outils :

Poste 1 (OP10): Emboutissage (Obtention de la forme par déformation)

Poste 2 (OP20): Poinçonnage (Réalisation des trous verticaux)

Poste 3 (OP30): Crevage (Réalisation de la butée d'ouverture horizontale)

Poste 4 (OP40): Formage des rampes à 45° (Ebauche fermeture du couvercle)

Poste 5 (OP50): Formage des rampes à 90° (Finition fermeture du couvercle)

Poste 6 (OP60): Soyage (Réalisation des trous pour fixation poignée)

Cet ensemble est monté sur une presse mécanique de 400 Tonnes.

### **Ejection et transfert** :

L'éjection est réalisée par un vérin central sur chaque poste qui positionne la pièce en hauteur. Le transfert d'un poste à l'autre est réalisé par deux bras de chaque cotés de la pièce, actionnés par des cames présentes sur la presse.

**Pour faciliter la lecture des plans, l'éjection et le transfert ne seront pas représentés.**

L'étude portera sur les opérations d'emboutissage (OP10) et de poinçonnage (OP20).
--

**Objectif** : Adapter les outils à la nouvelle version d'autocuseur, en gardant au maximum l'existant, afin de limiter les coûts.

**Les modifications sur le couvercle concernent la position et la taille de la soupape, ainsi que la position des trous de fixation du manche.**

**TRAVAIL DEMANDE :**

Le candidat dispose d'un fichier DAO fourni « **COUVERCLE\_EMBOUTI\_v1.stp** »

**Partie 1 : Décodage du dessin client.****(3 Points)**

Compétences : C1-1 : Lire et exploiter des dessins, des documents techniques et économiques.

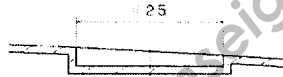
A l'aide du dessin de définition du couvercle version2 (cf **DOCUMENT D**)

A partir du fichier fourni « **COUVERCLE\_EMBOUTI\_v1.stp** » :

1.1 : Réaliser le couvercle embouti version2 :

- enlever les formes de montage de la soupape version 1.
- modéliser la forme de la soupape version 2 (*Détail D*).

- Première étape : Forme



- Deuxième étape : Congés

Sauvegarder le fichier sous le nom : **COUVERCLE\_EMBOUTI\_v2.xxx**

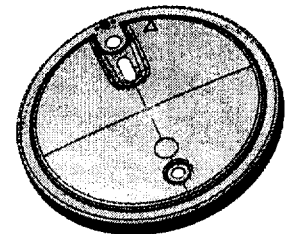
(xxx : extension habituelle pour les pièces dans le logiciel de CAO utilisé)

1.2 : Réaliser le couvercle poinçonné « **Document D** » :

- modéliser les trous de fixation du manche face supérieure.
- modéliser le trou de fixation de la soupape.

Sauvegarder le fichier sous le nom : **COUVERCLE\_POINCONNE\_v2.xxx**

(xxx : extension habituelle pour les pièces dans le logiciel de CAO utilisé)

**Partie 2 : Modélisation des matrices d'emboutissage OP 10****(5 Points)**

Compétences : C1-1 : Lire et exploiter des dessins, des documents techniques et économiques.

C2-2 : Concevoir tout ou partie d'un outillage.

A partir des **DOCUMENTS B et B1**, et des fichiers de la Partie 1.

2.1 : Réaliser les formes de la matrice d'emboutissage **inférieure** version 2 (pièce référencée **10-15** version 1).

Sauvegarder le fichier sous le nom : **MATRICE\_OP10\_INF.xxx**

**2.2** : Adapter la fixation de la matrice d'emboutissage *inférieure* sur l'outil d'emboutissage de la version 1.

- **Mise en position avec la rehausse inf** (pièce référencée 10-14).
- **Fixation avec la rehausse.inf** .

Sauvegarder le fichier sous le nom : **MATRICE\_OP10\_INF.xxx**

**2.3** : Réaliser les formes de la matrice d'emboutissage *supérieure* version 2 (pièce référencée **10-08** version 1).

Sauvegarder le fichier sous le nom : **MATRICE\_OP10\_SUP.xxx**

**2.4** : Adapter la matrice d'emboutissage *supérieure* à la fixation sur l'outil d'emboutissage de la version 1.

- **Epaulement butée de la matrice**
- **Passage des poinçons, soupape et manche.**
- **Centrage vérins à gaz.** Selon détail F

Sauvegarder le fichier sous le nom : **MATRICE\_OP10\_SUP.xxx**

### Partie 3 : Modélisation du poste de poinçonnage soupape OP20 inf.(8 Points)

Compétences : C1-1 : Lire et exploiter des dessins, des documents techniques et économiques.

C2-1 : Recherches des solutions techniques relatives à la construction des outillages.

C2-2 : Concevoir tout ou partie d'un outillage.

A partir des **DOCUMENT C, C1, D** et des **DOCUMENTS E1, E2**.

**3.1** : Définition de la matrice (pièce référencée **20\_20** version 1).

La réalisation du trou de montage de la soupape conduit au choix de poinçon suivant :  
**BLHS.160.060B 12x14 (Document E1)**

**3.1.1** : Choisir la matrice et le porte matrice carré (Ball Lock à bille) standard nécessaire à la réalisation du trou de soupape.

**3.1.2** : Modéliser la matrice et le porte matrice (Ball lock à bille) sans représenter le système Ball Lock.

*Sauvegarder chacun des éléments en respectant la syntaxe :*

*« Nom de pièce\_Référence catalogue de la pièce »*

- la matrice : **MATRICE\_BLMS\_xxx.xxx**
- le porte matrice : **PORTE\_MATRICE\_DCA\_xxx.xxx**

**3.1.3** : Réaliser l'assemblage de ces deux pièces.

*Sauvegarder le fichier assemblage sous le nom : **ASSEMBLAGE\_MATRICETTE.xxx***

**3.2** : A partir du fichier fourni : « **MATRICE\_OP20\_INF.stp** ».

Positionner l'ASSEMBLAGE\_MATRICETTE dans le fichier fourni. Modéliser ensuite le logement dans la MATRICE\_OP20\_INF.

*Sauvegarder le fichier : **ASSEMBLAGE\_MATRICE\_OP20\_INF.xxx***

**3.3** : A partir du fichier fourni « **PLAQUE\_INTERMEDIAIRE.stp** ».

Insérer la plaque intermédiaire « *pièce référencée 20\_09 version 1* » dans l'assemblage en la positionnant suivant les trous de fixation proposés.

*Sauvegarder le fichier : **ASSEMBLAGE\_MATRICE\_OP20\_INF.xxx***

**3.4** : Réaliser la cale de frappe « *pièce référencée 20\_22 version1* » pour permettre le montage de l'ensemble matrice, porte matrice sur la plaque intermédiaire.

*Sauvegarder le fichier sous le nom : **CALE\_DE\_FRAPPE.xxx***

**3.5** : Utiliser les éléments de la bibliothèque de composants pour réaliser la fixation de l'ensemble matrice, porte matrice et cale de frappe sur la plaque intermédiaire.

- **Mise en position.**
- **Maintien en position.**

*Sauvegarder le fichier assemblage: **ASSEMBLAGE\_MATRICE\_OP20\_INF.xxx***

**3.6** : Réaliser un assemblage de la matrice et d'un poinçon modélisé en position basse « *pénétration de 3 mm* » dans la matrice.

*Sauvegarder le fichier assemblage: **ASSEMBLAGE\_MATRICE\_OP20\_INF.xxx***

<b>Partie 4 : Mise en plan du poste de poinçonnage de la soupape</b>	<b>(4 Points)</b>
--	-------------------

Compétences : C2-4 : Produire des documents techniques

**4.1** : Réaliser les vues nécessaires permettant :

**4.1.1** : la visualisation du poste de poinçonnage soupape.

**4.1.2** : la mise position du porte matrice.

**4.1.3** : le maintien en position du porte matrice.

*Sauvegarder le fichier sous le nom : PLAN\_SOUPAPE.xxx*

**4.2** : Indiquer (cotes, notes...) les diamètres poinçon et matrice permettant de visualiser le jeu de découpe.

*Sauvegarder le fichier sous le nom : PLAN\_SOUPAPE.xxx*

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement Professionnel  
réseau SCEREN

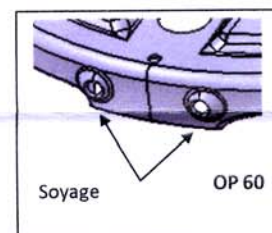
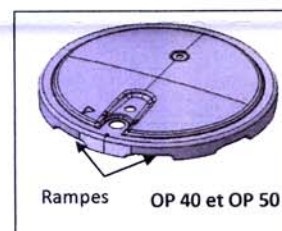
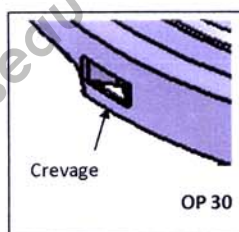
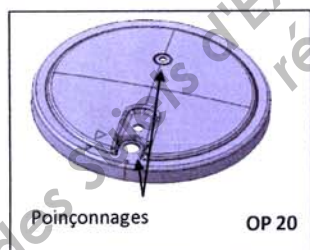
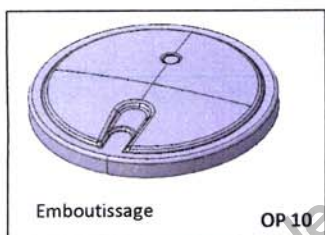
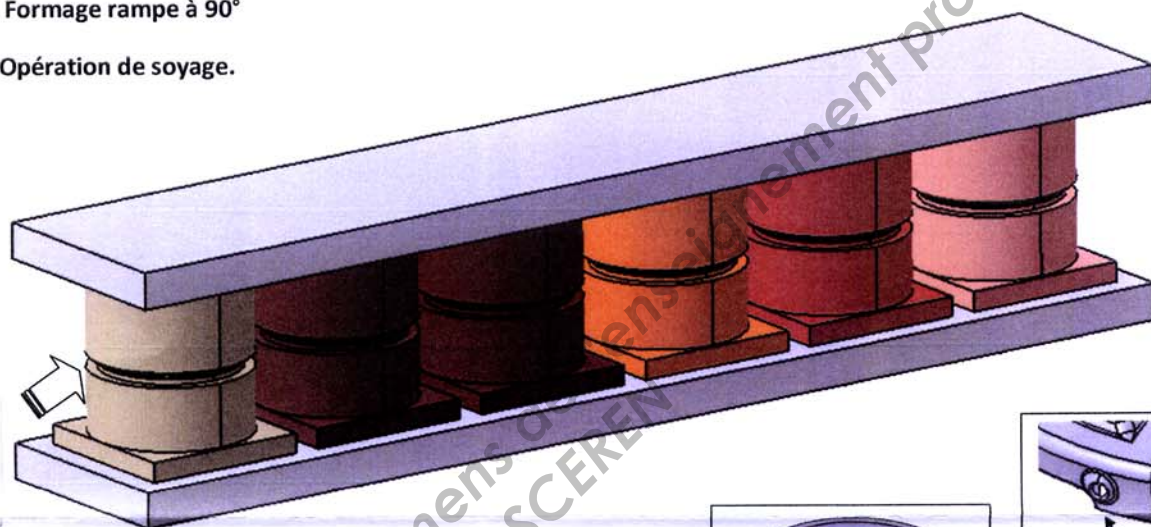
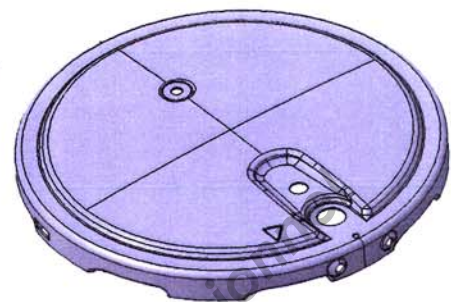


## Présentation de l'outillage

La gamme de réalisation des pièces s'effectue sur 6 outils assemblés sur une même presse.

A partir du flan de départ (disque)

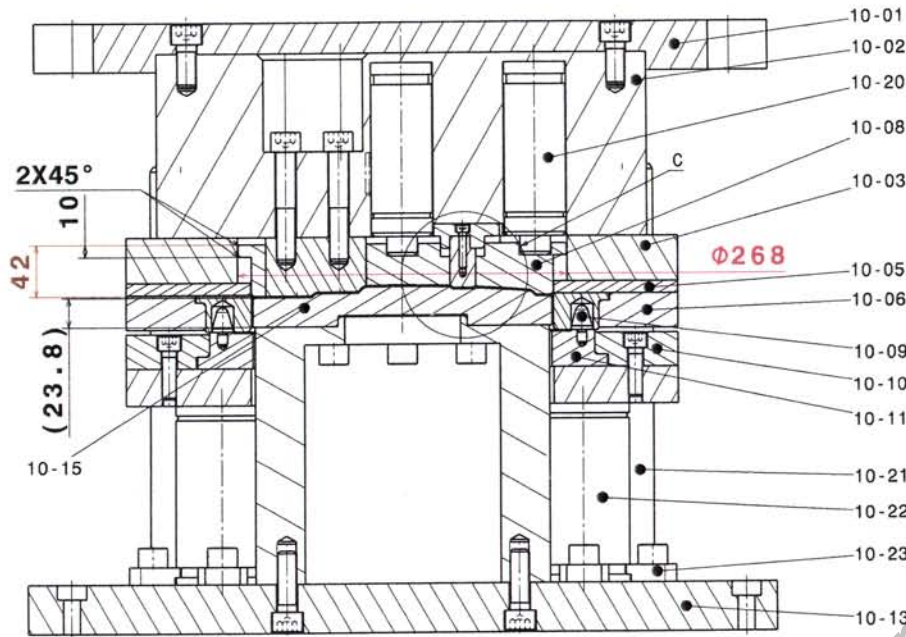
- OP 10 : Emboutissage du couvercle.
- OP 20 : Poinçonnage manche et soupape.
- OP 30 : Opération de crevage.
- OP 40 : Formage rampe à 45°
- OP 50 : Formage rampe à 90°
- OP60 : Opération de soyage.



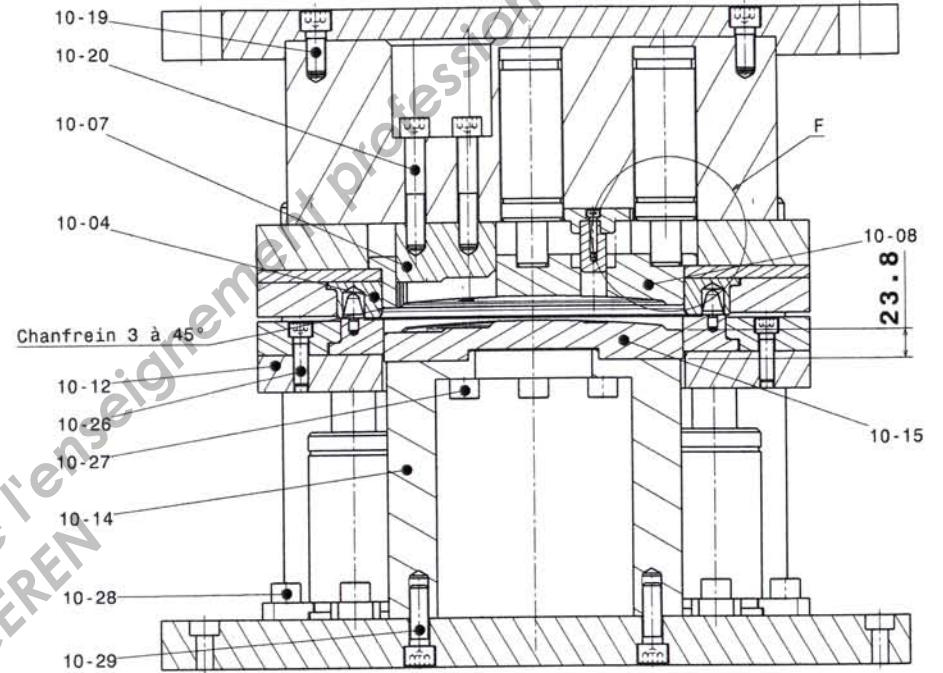
Les outillages développés pour l'étude sont l'OP 10 l'emboutissage et l'OP 20 le poinçonnage.

Afin de simplifier les outils, les systèmes d'éjection et de transfert de poste ne sont pas représentés.

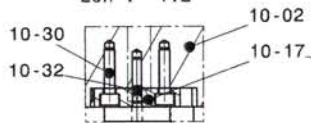
Outil fermé



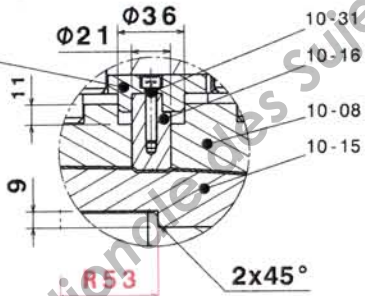
Outil en prise de contact



Fixation Poinçon Soupape  
Ech : 1:2

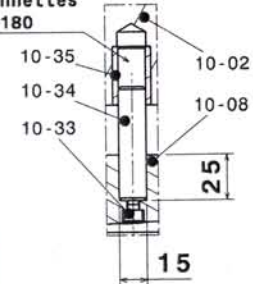


Détail C Poinçon soupape  
Ech : 1:2

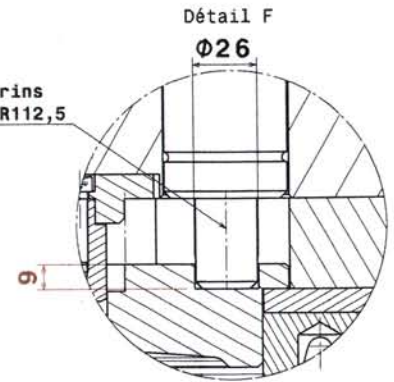


Guidage Matrice sup  
Ech : 1:2

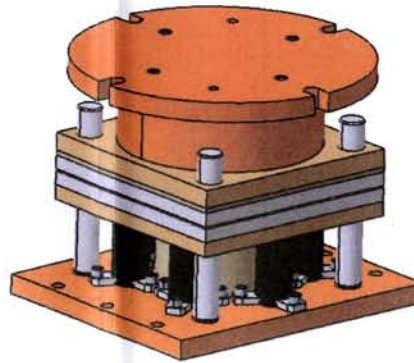
2 Colonnnettes sur Ø180



7 Vérins sur R112,5

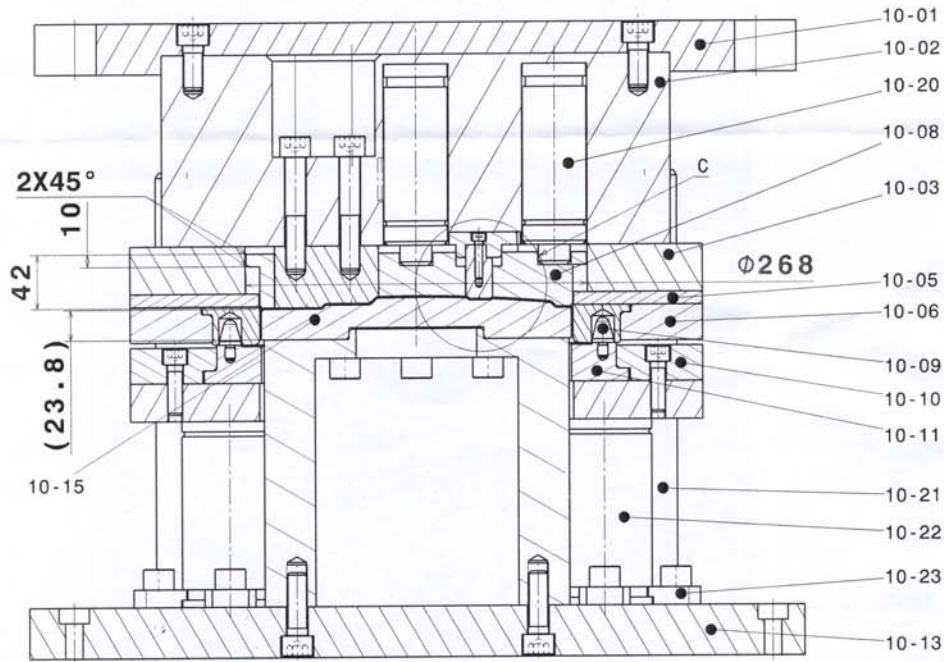


Les poinçons sont positionnés avec 0,1mm au rayon de jeu sur la matrice

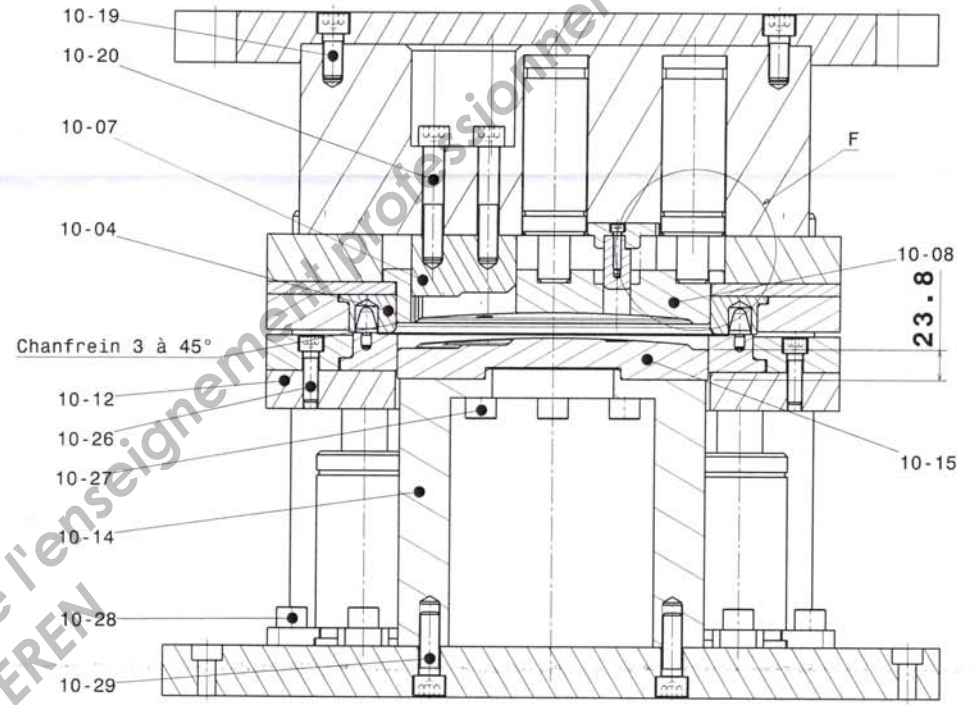


		Outil emboutissage Couvercle OP10		I	-
				H	-
				G	-
				F	-
				E	-
				D	-
				C	-
				B	-
				A	-
FORMAT	A3		NUMÉRO DU DESSIN	Document B	
ÉCHELLE	1:3				

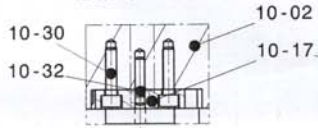
Outil fermé



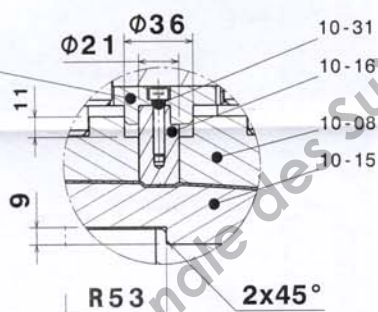
Outil en prise de contact



Fixation  
Poinçon Soupape  
Ech : 1:2

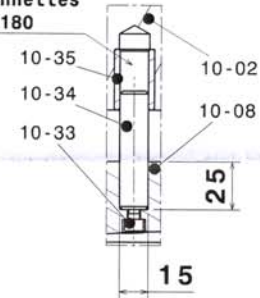


Détail C  
Poinçon soupape  
Ech : 1:2

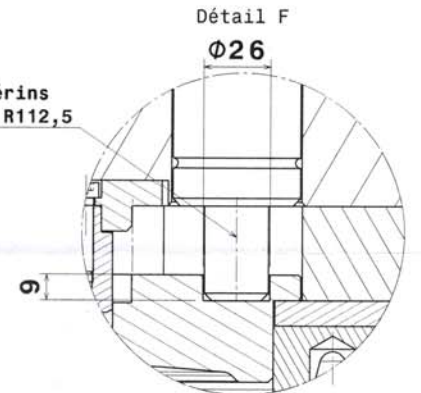


Guidage Matrice sup  
Ech : 1:2

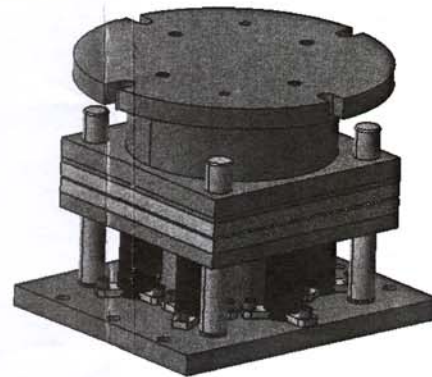
2 Colonnnettes  
sur D180



7 Vérins  
sur R112,5



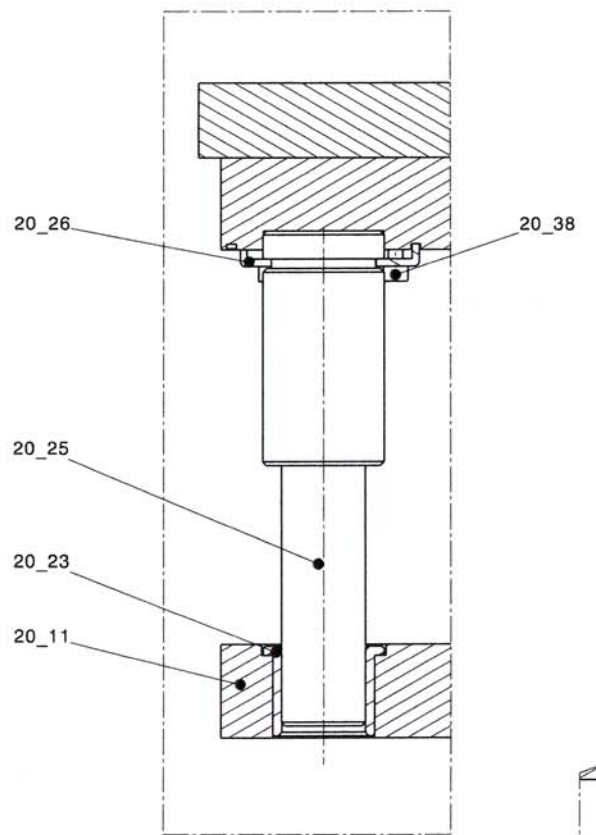
Les poinçons sont positionnés avec 0,1mm au rayon de jeu sur la matrice



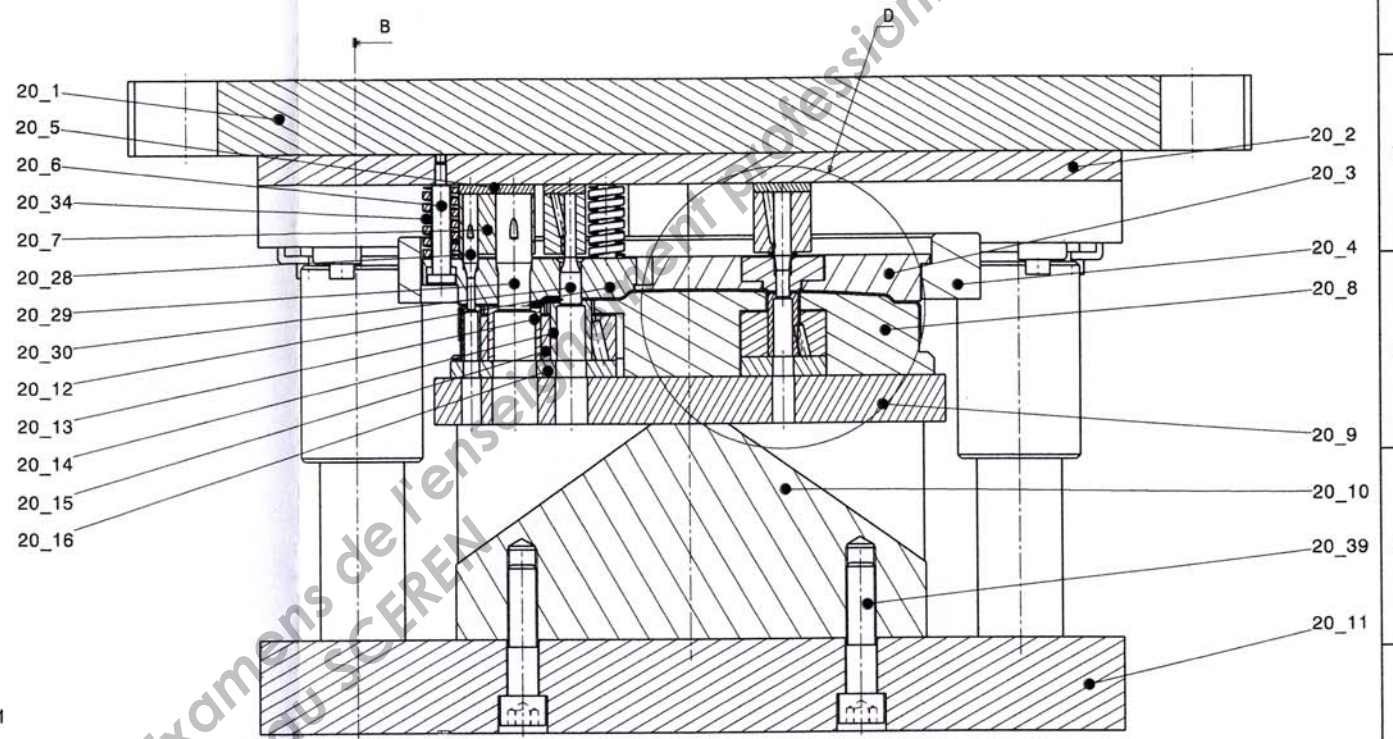
		Outil emboutissage Couvercle OP10		I	-
				H	-
		A2		G	-
				F	-
Echelle 1:3		Numero du dessin Document B	E	-	
			D	-	
				C	-
				B	-
				A	-



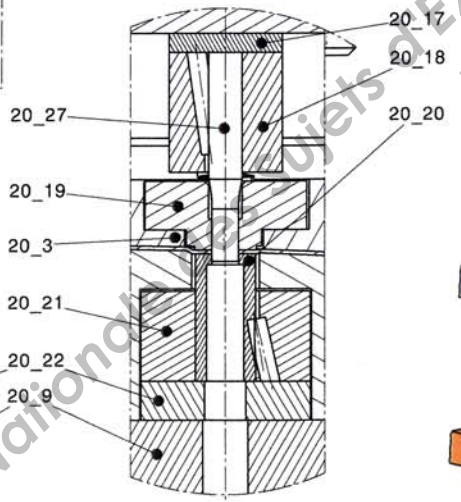
Coupe B-B



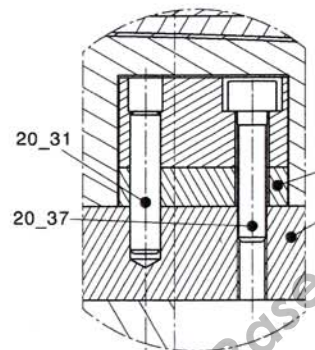
Position fermée



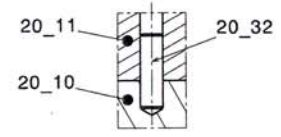
Détail D  
Echelle 1:1



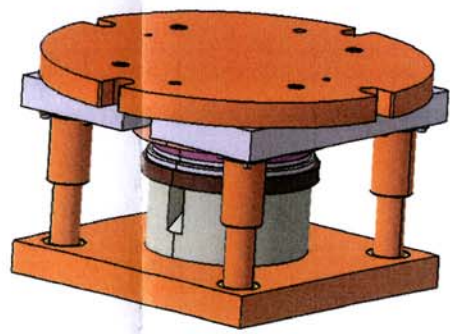
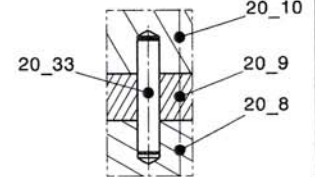
Montage Matrice inf



Centrage  
Semelle inf/Rehausse

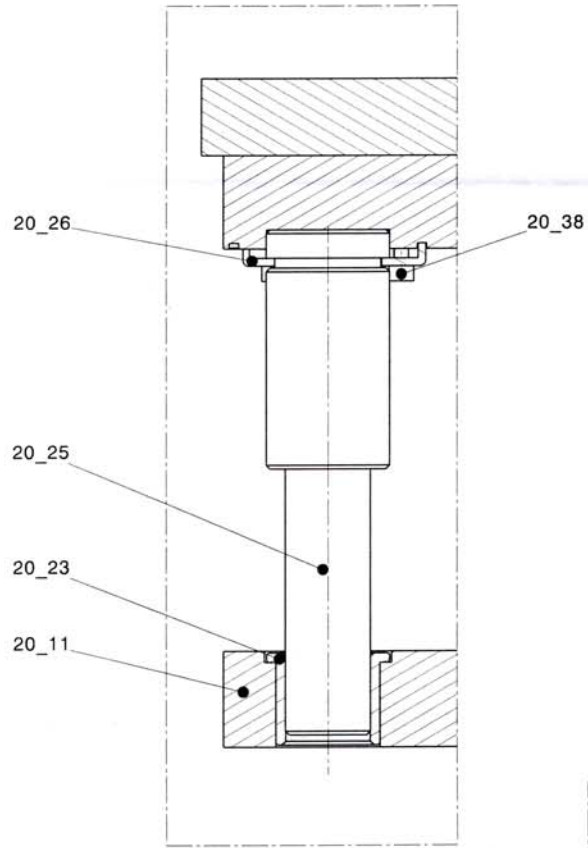


Centrage  
Matrice inf /Rehausse  
Plaque intermédiaire.

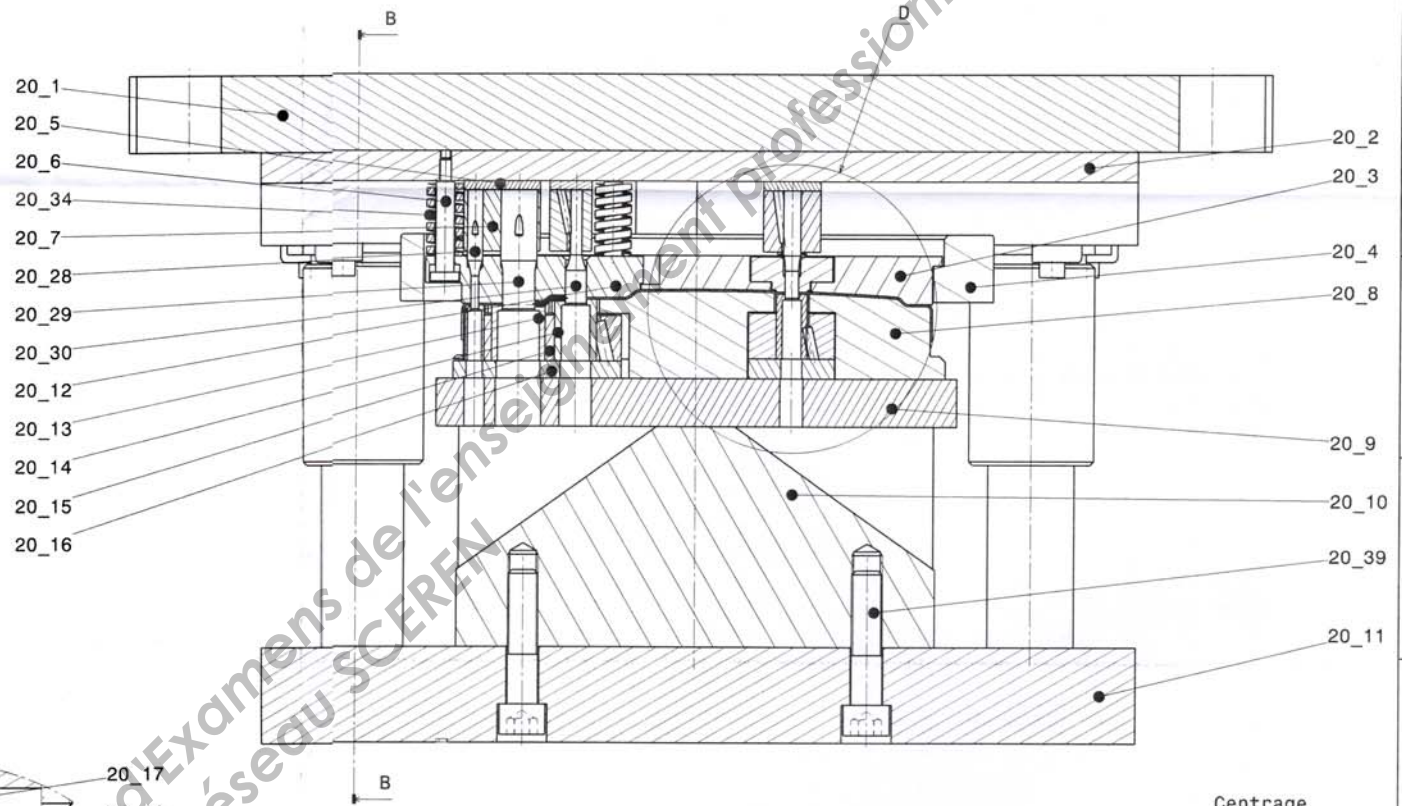


		<b>Outil de Poinçonnage OP_20</b>		I	-
				H	-
				G	-
				F	-
				E	-
				D	-
				C	-
				B	-
				A	-
taille	A3		Couverture Autocuisseur		
échelle	1:2		<b>Document C</b>		

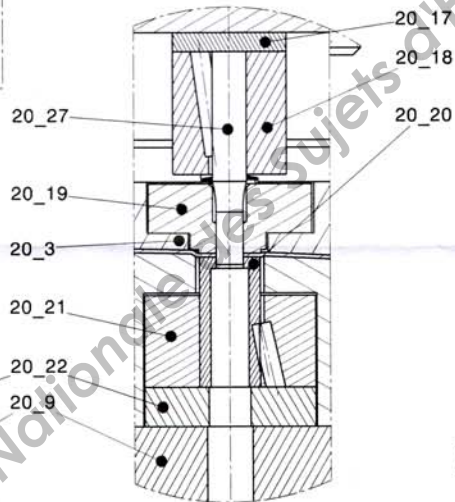
Coupe B-B



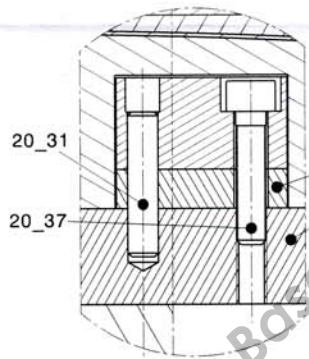
Position fermée



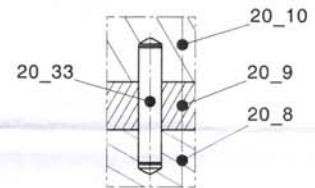
Détail D  
Echelle 1:1



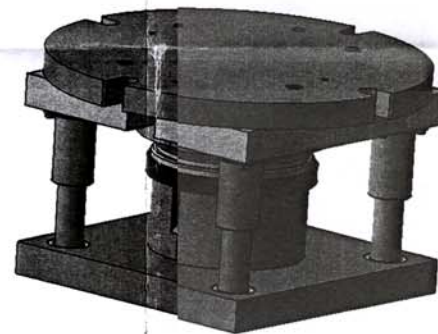
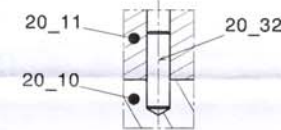
Montage Matrice inf



Centrage  
Matrice inf /Rehausse  
Plaque intermédiaire.



Centrage  
Semelle inf/Rehausse



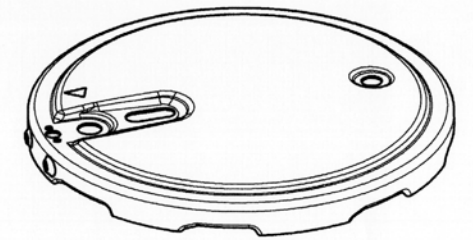
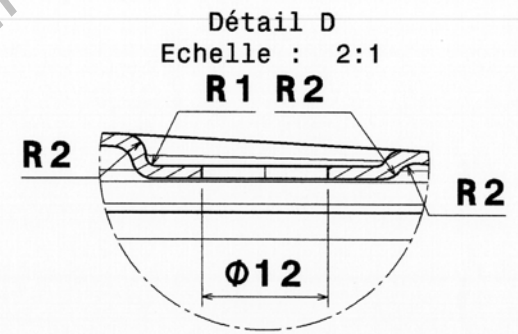
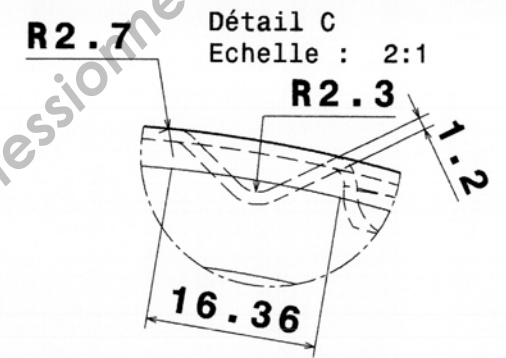
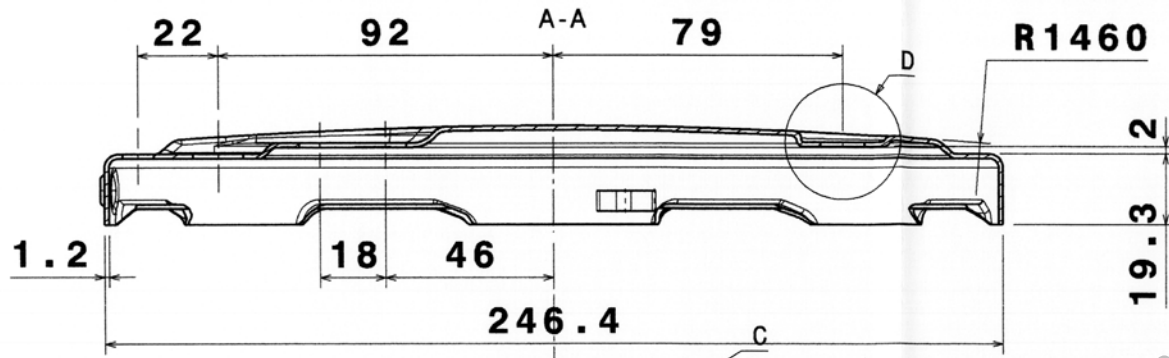
		<b>Outil de Poinçonnage OP_20</b>		I	-
				H	-
				G	-
				F	-
				E	-
				D	-
				C	-
				B	-
				A	-
Taille	A2		Couvercle Autocuiseur		
Echelle	1:2		<b>Document C</b>		

20-01	1	Semelle sup	∅ 600 x 40	C45 U		20_25	4	Colonne de guidage	2022_65_265	Fibro
20-02	1	Presseur	460 x 460 x 49	C45U		20_26	12	Bride	2073_065	Fibro
20-03	1	Porte Matrice Sup	∅ 247 x 30	X160CrMo12	56Hrc	20_27	1	Poinçon p4	1BLS.100.060B 7,1x14	Porter
20-04	1	Bague support éjecteur	∅ 310 x 35	C45 U		20_28	1	Poinçon p1	1BLS.100.062B 4,1x17	Porter
20-05	1	Cale de frappe Sup T1, T2	40 x 20 x 5	C50		20_29	1	Poinçon p2	1BLS.200.062B 16,9x17	Porter
20-06	3	Guide Ressort	∅ 15 x 60 M6	C50		20_30	1	Poinçon p3	1BLKS.100.059B11,1x16	Porter
20-07	1	Porte Matrice ball Lock T1, T2	40 x 22 x 35	C50	56 Hrc	20_31	2	Goupille cylindrique	∅ 8 x 38	
20-08	1	Porte Matrice Inf	∅ 260 x 65	X160CrMo12		20_32	2	Goupille cylindrique	∅ 12 x 38	
20-09	1	Plaque intermédiaire	∅ 272 x 35	C45 U		20_33	2	Goupille cylindrique	∅12 x 62	
20-10	1	Rehausse	∅ 250 x 115	C45 U		20_34	3	Ressort fil	9-1208-36	Danly
20-11	1	Semelle Inf	460 x 460 x 50	C45 U		20_35	2	Ressort fil	9-1008-25	Danly
20-12	1	Serre Flan	114 x 90	Z160 CDV 12	56 Hrc					
20-13	1	Matrice Poinçon T3	∅ 22 x 33	Z160 CDV 12	56 Hrc	20_37	2	Vis d'assemblage CHC	M8 x 35	
20-14	1	Matrice Poinçon T2	∅ 28 x 30	Z160 CDV 12	56 Hrc	20_38	12	Vis d'assemblage CHC	M8 x 30	
20-15	1	Porte Matrice T1, T2, T3,	34 x 82 x 24	C50		20_39	8	Vis d'assemblage CHC	M16 x 70	
20-16	1	Cale de frappe Inf T1, T2, T3	40 x 20 x 5	C70		20_40	10	Vis d'assemblage CHC	M6 x 20	
20-17	1	Cale de frappe Sup T4	40 x 20 x 5	C70						
20-18	1	Porte Poinçon ball Lock p4	40 x 30 x32	C70						
20-19	1	Serre flan T4	45 x 44 x 13	Z160 CDV 12	56 Hrc					
20-20	1	Matrice Poinçon T4	∅ 16 x 34	Z160 CDV 12	56 Hrc					
20-21	1	Porte Matrice ball Lock T4	40x 24 x 24	C50						
20-22	1	Cale de frappe Inf T4	40 x 40 x 5	C70						
20-23	4	Bague de guidage	∅ 45 x 48							
REP	Qte	DESIGNATION	DIMENSIONS	MATIERE	TrTh	REP	QT E	DESIGNATION	REFERENCE	FOURNISS EUR

**NOMENCLATURE**  
**Outil Poinçonnage Couvercle Autocuseur ∅ 220**  
**OP 20**

**DOCUMENT C1**

EREADFO



Face supérieure

R4.25

R2

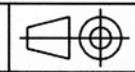
R6.9

R6

Epaisseur de la tôle 1,2 mm

Couvercle 220  
version 2

A3



Echelle

7/10

Numéro de Plan

DOCUMENT D

I	-
H	-
G	-
F	-
E	-
D	-
C	-
B	-
A	001

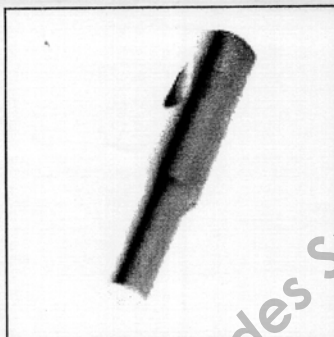
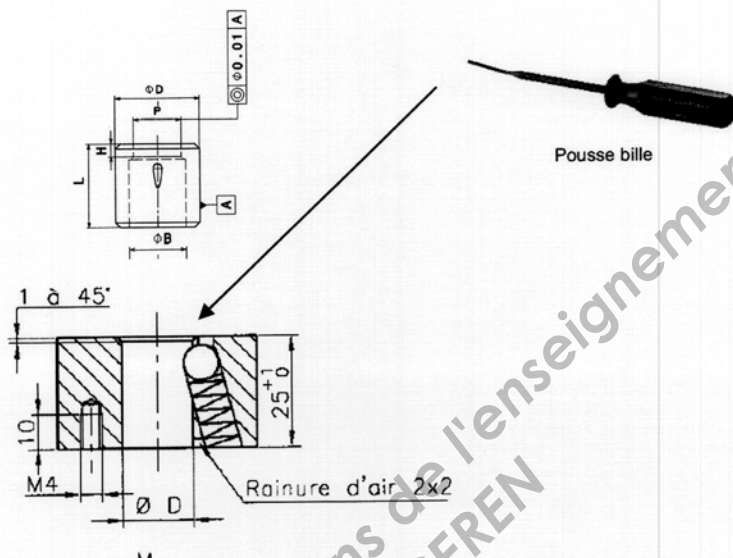
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel  
réseau SCEREN  
11.4



### Montage / Démontage Ball Lock

Les éléments Ball Lock, se montent rapidement et manuellement. Lorsque la bille se positionne dans l'orifice de la matrice, les deux éléments sont assemblés. Pour les démonter rapidement il faut utiliser le pousse bille et déplacer la bille en comprimant le ressort. La matrice peut alors être retirée sans effort.

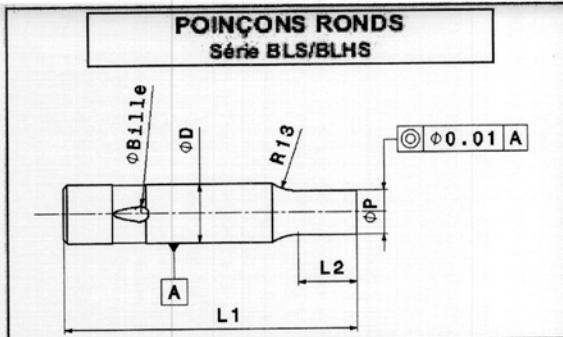
L'avantage est que ces changements rapides se font avec les outillages montés sur la presse ouvert



**Suivant normes :**  
ISO 10071 - AFNOR NFE 63-102

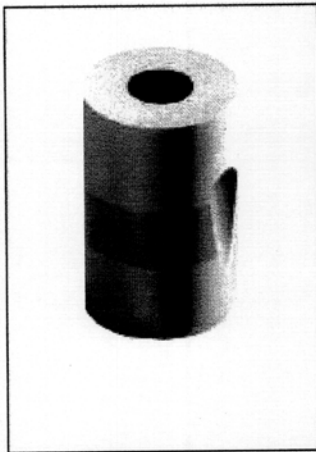
**Matières disponibles :**  
A - Z 160 CDV 12 / 58-62 HRc  
B - Z 90 WDCV 06050402 / 60-64 HRc  
D - B + TiN  
Autres revêtements sur demande : TiCN, CRN etc...

**Exemple de commande :**  
Qté=3 ; Type BLS ; D=16 mm ; L1=71 mm  
Matière B ; P=12 mm ; L2=25 mm  
3 BLS.160.071B 12x25



Référence	ØD	ØBille	ØP	L2					L1			
				10	13	16	20	25	71	80	100	125
<b>CHARGE LEGÈRE</b>												
BLS.100.xxxM	10	8	4 - 9,9	X	X	X	X	X				
BLS.130.xxxM	13	8	8 - 12,9		X	X	X	X				
BLS.160.xxxM	16	8	10 - 15,9		X	X	X	X				
BLS.200.xxxM	20	8	13 - 19,9			X	X	X				
BLS.250.xxxM	25	8	17 - 24,9			X	X	X				
<b>CHARGE LOURDE</b>												
BLHS.100.xxxM	10	10	2,0 - 9,9	X	X	X	X	X				
BLHS.130.xxxM	13	12	5,0 - 12,0		X	X	X	X				
BLHS.160.xxxM	16	12	8,0 - 15,9		X	X	X	X				
BLHS.200.xxxM	20	12	12,0 - 19,0			X	X	X				
BLHS.250.xxxM	25	12	16,0 - 24,9			X	X	X				
BLHS.320.xxxM	32	12	24,0 - 31,9			X	X	X				
BLHS.400.xxxM	40	12	30,0 - 39,9			X	X	X				

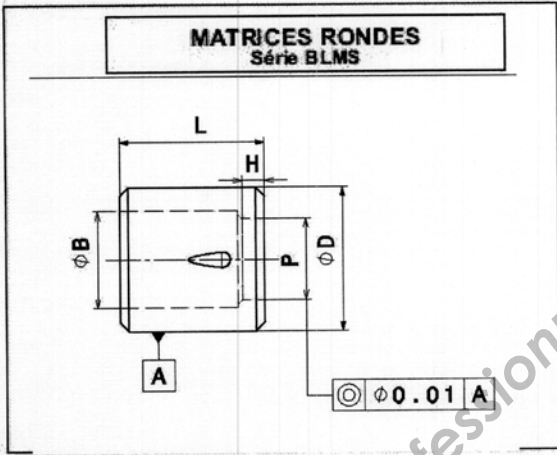
Matières A,B et D     
  Matières B et D     
  Longueur L2 appliquée par défaut  
 Longueur "L1" : Dimensions intermédiaires sur demande - Longueurs "L2" spéciales sur demande (25 mm maxi sans supplément de prix).



**Suivant normes :**  
AFNOR NFE 63-102

**Matière disponible :**  
A-Z 160 CDV 12 / 58-62 HRC

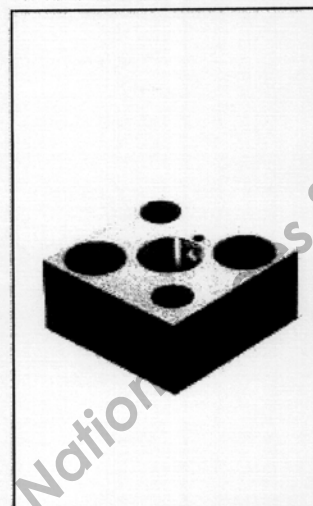
**Exemple de commande :**  
Qté=2 ; Type BLMS ; D=20 mm ; L=32 mm  
H=5 mm ; Matière A ; P=8,2 mm  
**2 BLMS.200.32.5A 8,2**



Référence	Ø D	Ø B	H	ØP	L
					32
BLMS.130.32.5A	13	6,5	5	2,0 - 5,5	32
BLMS.160.32.5A	16	8	5	2,5 - 6,9	32
BLMS.200.32.5A	20	12	5	2,5 - 11,0	32
BLMS.250.32.5A	25	17,5	5	2,5 - 16,3	32
BLMS.320.32.6A	32	21,5	6	2,5 - 20,5	32
BLMS.400.32.8A	40	28	8	2,5 - 27,0	32

### PORTE-MATRICES BALL-LOCK

DCA.xxx  
DRA.xxx



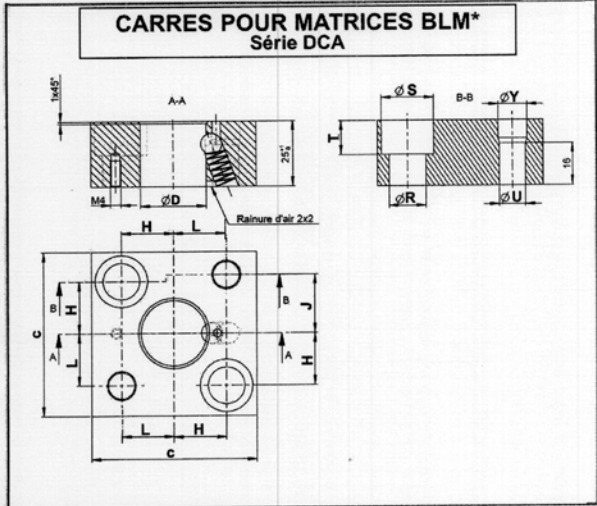
**Suivant normes :**  
AFNOR NFE 63-103

**Dureté matière :**  
- Porte-poinçon : 43/48 HRC

**Exemple de commande :**  
Qté=3 ; Type DCA ; D=20 mm  
**3 DCA.200**

Accessoire pour démontage des matrices disponibles : pousse-bille (voir page 4.44).

Cotes sans tolérances ±0,25 mm.



Réf.	ØD H6	C ±0,25	G ±0,1	H ±0,1	J ±0,01	K ±0,01	L ±0,01	M ±0,01	R H13	S H13	T ±0,25	U G6	Y H13
DCA.100	10	45	15	13	15,5	28,5	13	26	9	16	9	8	9
DCA.130	13	45	15	13	15,5	28,5	13	26	9	16	9	8	9
DCA.160	16	45	15	13	15,5	28,5	13	26	9	16	9	8	9
DCA.200	20	56	19	16	19	35	16	32	11	18	11	10	11
DCA.250	25	63	22	20	22,5	45,5	20	40	14	20	13	10	11
DCA.320	32	63	22	20	22,5	45,5	20	40	14	20	13	10	11
DCA.400	40	71	27	25	27,5	52,5	25	50	14	20	13	10	11