



**Deuxième partie : calcul de rentabilité**  
**Document réponse 8/10**

**4- Pièce flasque supérieur**

Nous avons vu dans la première partie chapitre D qu'il y a 2 APEF pour réaliser cette pièce ; le but de cette question est de déterminer le **prix de revient d'une pièce pour chaque APEF en complétant le tableau ci-dessous.**

APEF 1

Nombre de pièces réalisées par heure : 100  
Coût horaire : 46 €  
Coût matière par pièce : 0.025 €  
Coût des traitements de surfaces par pièce : 0.45 €

APEF 2

Nombre de pièces réalisées par heure : 180  
Coût horaire : 28 €  
Coût matière par pièce : 0.025 €  
Coût du découpage par pièce : 0.12 €  
Coût des traitements de surfaces par pièce : 0.45 €

L'ensemble des travaux sur cette pièce provoque des rebuts qui, ramenés au coût d'une pièce, donnent la valeur de 0,12 € pour l'APEF 1 et 0,07 € pour l'APEF 2.

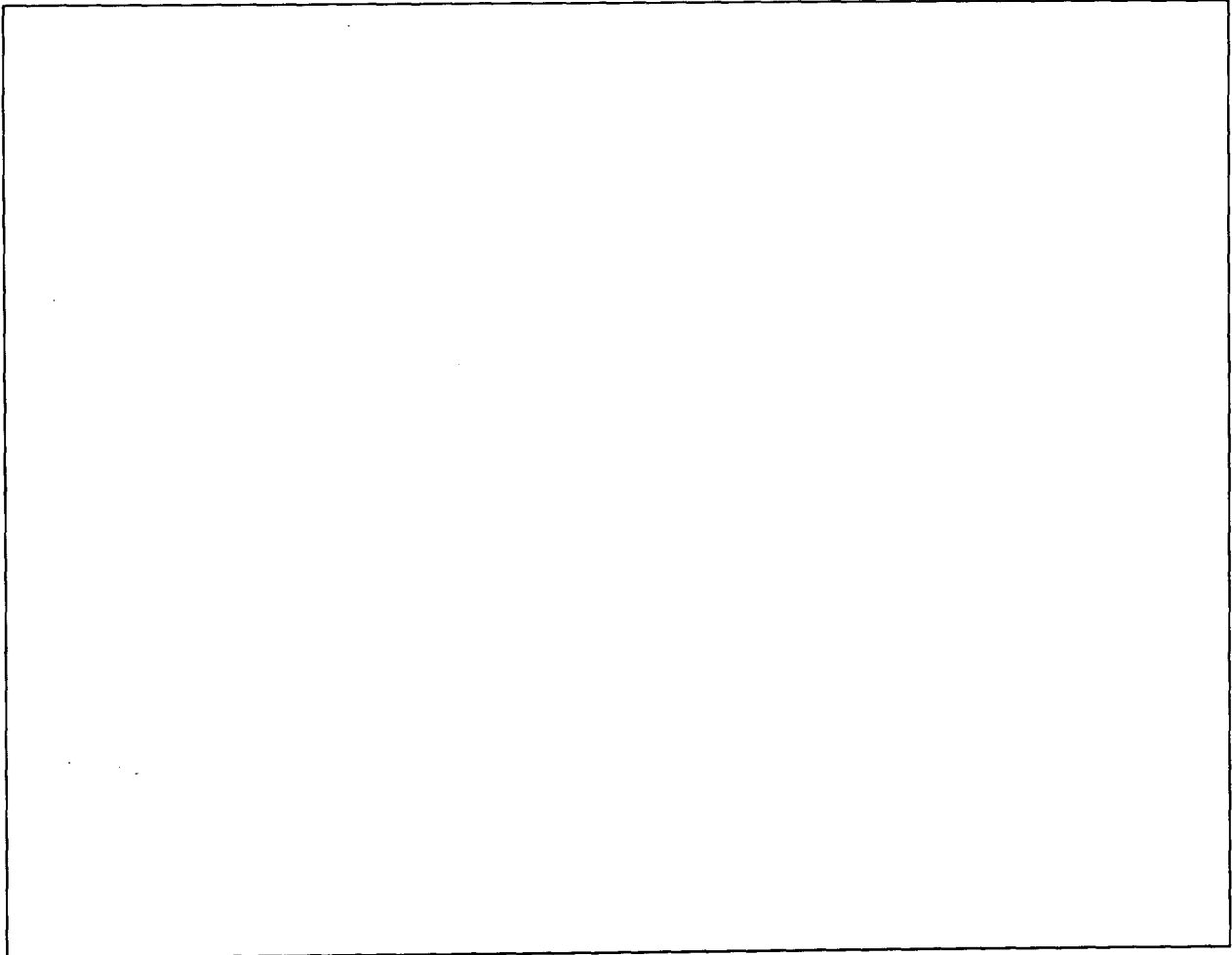
**L'investissement de l'outillage supplémentaire de découpage pour l'APEF n°2 est de 3050 Euros**

**Réponse 10**

	APEF N° 1	APEF N° 2
Nombre de pièces par heure		
Coût horaire	46 €	28 €
Coût de fabrication		
Coût des rebuts		
Coût matière		
Coût du découpage		
Traitement de surface	0.45 €	0.45 €
<b>Coût TOTAL d'une pièce</b>		

**Deuxième partie : calcul de rentabilité**  
**Document réponse 9/10**

**5- Déterminer** le seuil de rentabilité pour l'investissement relatif à l'APEF 2 par une méthode de votre choix.



# Annexe 1

## FICHE MATIERE N°1

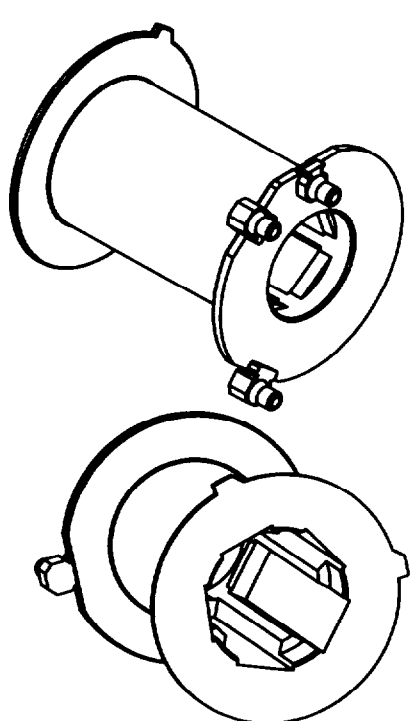
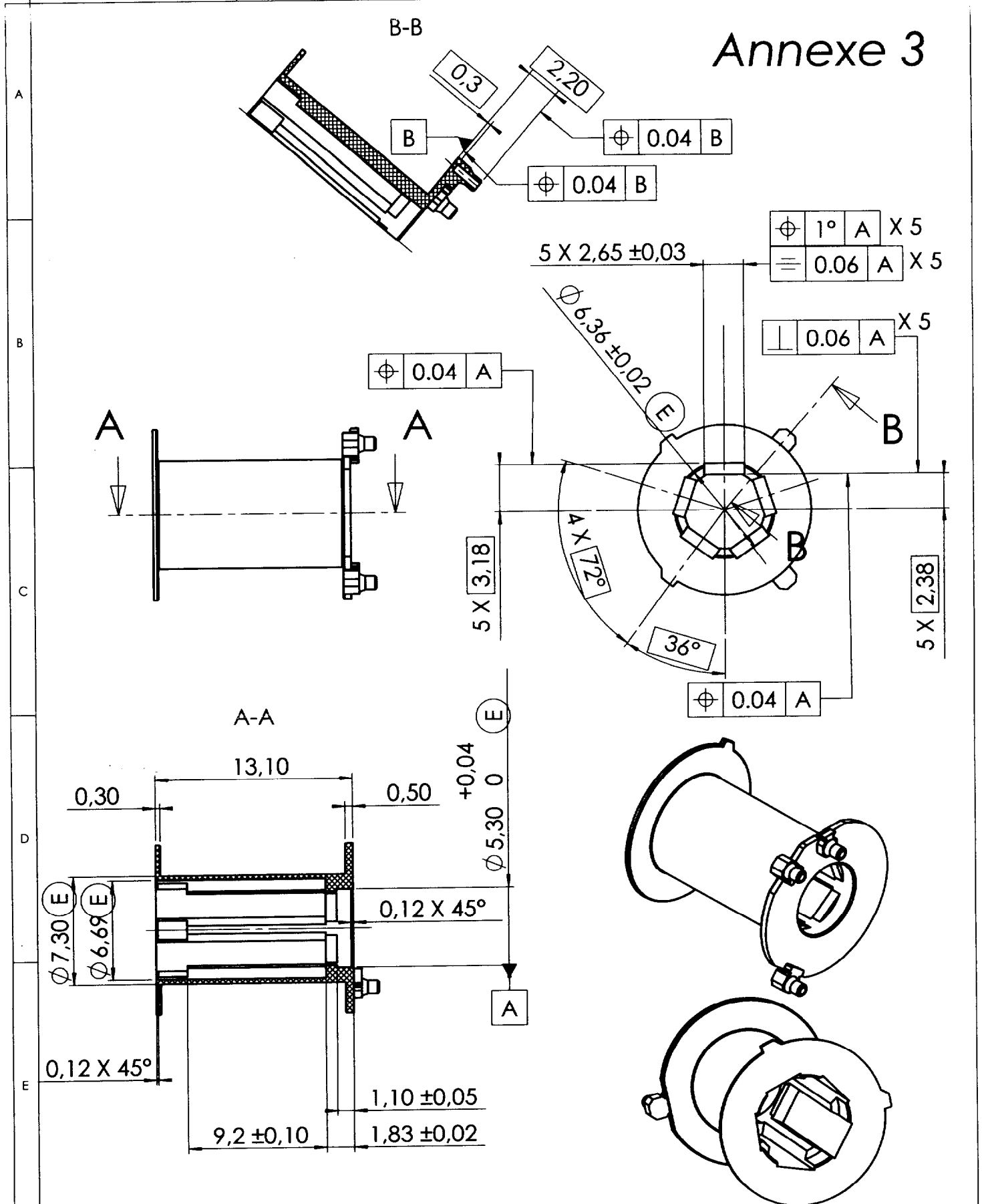
		PS		SAN		ABS		PC					
PROPRIETES TYPIQUES		Lextril TR-V0	Lextril TR 0/10-V1	Lextril 0/24-V0	Lextrilac AR-V0	Lextrilac AR 0/17-V0	Lextril 24	Lextril 200 0/20	Lextril 200 0/30	Lextril 24-V0	Lextril 30-V0	Lextril 300 0/10-V0	
<b>CARACTERISTIQUES PHYSIQUES</b>													
Densité	23°C	1.19	1.20	1.41	1.19	1.26	1.20	1.34	1.43	1.20	1.20	1.30	
Retrait linéaire au moulage Plaque (120 x 80 x 3.5 mm)	longitudinal	0.40	0.25	0.15	0.50	0.25	0.60	0.40	0.30	0.60	0.60	0.30	
	transversal	0.40	0.25	0.15	0.50	0.25	0.60	0.40	0.30	0.60	0.60	0.30	
Fluidité à la spirale (conditions normales de moulage)		34 74	32 69	40 80	38 75	29 56	23 58	20 52	19 49		18 40	18 46	
Reprise d'humidité après 24h à saturation	23°C	0.05	0.06	0.15	0.30	0.15	0.12	0.08	0.05	0.10	0.10	0.08	
		0.25	0.18	0.20	0.70	0.20	0.35	0.25	0.20	0.35	0.35	0.25	
<b>CARACTERISTIQUES MECANIQUES</b>													
Dureté Rockwell M	23°C	45	50	93	44	53	71	91	94	70	70	80	
	23	102	115	177	114	120	116	142	168	110	110	150	
Izod - Résistance au choc avec entaille éprouvette (63.5 x 12.7 x 3.2 mm)	23°C	90	75	30	115	70	800	125	135	650	700	100	
	-20	50	45	30	50	60	165	115	120	120	120	90	
	-40	40	40	30	40	50	135	110	120	100	100	80	
Charpy - Résistance au choc sans entaille éprouvette (27 x 12.7 x 3.2 mm)	23°C	55	35	25	>150	35	>150	80	90	>150	>150	>150	
	-20	45	30	20	80	35	>150	80	85	>150	>150	130	
	-40	45	30	20	70	35	>150	75	80	>150	>150	110	
Charpy - Résistance au choc avec entaille éprouvette (50 x 6 x 4 mm)	23°C				9.5	6	35		15	30	28	8	
	-20				6	5	32		13	28	26		
	-40				4	4	30		11	20	20		
Charpy - Résistance au choc sans entaille éprouvette (50 x 6 x 4 mm)	23°C	40	20	9	>300	20	>300	42	44	>300	>300	70	
	-20	35	20	9	50	20	>300	38	38	>300	>300	70	
	-40	35	20	9	40	15	>300	38	38	>300	>300	65	
Allongement en traction à la limite élastique	23°C	3	3		3.5		6			10	10		
		30	9	1	6	2	85	5	4	80	35	8	
Limite de fluage en traction	23°C	30	40	70	47	59	57	105	140	65	34	75	
	60	18	25	51	30	43	48	98	110		31	59	
	90			30		30	39	90	105		18	54	
	120						31	72	98		16	31	
Limite de fluage en flexion	23°C	55	60	103	73	80	88	156	200	95	75	125	
	60	32	40	83	40	65	75	140	180		70	113	
	90			58		45	58	130	170		69	98	
	120						42	122	160		30	75	
Module d'élasticité en flexion	23°C	2250	3500	9000	2500	4250	2300	5500	8500	2300	2100	3900	
	60	1900	3300	8300	2100	4000	2100	5300	8400	2100	2300	3600	
	90			6600		3500	1850	5300	8300	1800	1800	3400	
	120						1750	5000	7800	1700	1700	3200	
<b>CARACTERISTIQUES THERMIQUES</b>													
Coefficient de dilatation thermique linéaire (dans la direction du flux)	-30 + 30°C	5	4.8	3.2	5.5	3.3	7	3	2.5	7	7	3.3	
	+30 + 100°C						7.5	3	2.5	7.5	7.5	3.5	
Vicat - Point de ramollissement (vitesse de chauffage 50°C/h)	9.8 N	104	103	114	95	108	153	153	153	152	152	152	
	49 N	94	95	113	85	104	147	147	147	147	147	147	
HDT - Température de déformation sous charge (valeurs obtenues sur éprouvettes non recuites)	0.45 MN/m <sup>2</sup>	94	92	105	82	102	143	143	143	141	141	142	
	1.82 MN/m <sup>2</sup>	75	81	98	71	87	131	139	139	130	130	136	
Résistance à la chaleur - Test à la bille	125°C et 165°C	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
Température d'utilisation en continu 20.000h brèves périodes		75	70	90	70	70	120	135	135	120	120	130	
		85	80	100	75	95	140	150	150	140	140	150	
<b>PROPRIETES ELECTRIQUES</b>													
Rigidité diélectrique (brèves périodes)	2 mm d'épaisseur	21	23	23	18	18	18	22	21	18	18	21	
Courants de cheminement	CTI (solution A - sans tensio-actifs)	250	375	250	600	325	225	150	150	200	200	150	
	CTI (solution B - avec tensio-actifs)	175M	250M	150M	350M	250M	100M	100M	100M	100M	100M	100M	
<b>RESISTANCE AU FEU</b>													
Indice d'oxygène			24	28	27	30	26	31	31	34	34	34	
Inflammabilité (6,00 - 3,00 mm, 1,50 - 0,75 mm, (test A - 2 mm), (3,2 mm),		V0	V1	V0	5VA V0	V0	V2	V0 V1 V1 HB	V0 V1 V1 HB	V0 V2	V0 V2	V0 V2	
		*	*	Δ	*	Δ	*	Δ	Δ	*	*	Δ	
		15/5	25/5	5/5	5/5	5/5	15/5	15/5	15/10	15/5	15/5	15/5	
Aiguille hypodermique (1,47 - 3,05 mm)		Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	
Fi. incandescent Température maximum d'aptitude à 2 et 1 mm d'épaisseur		960 960	960 960	960 960	960 960	960 960	850 850	960 960	960 960	960 960	960 960	960 960	

# Annexe 2

## FICHE MATIERE N°2

		PBT				PPS				PA 66			
PROPRIETES TYPIQUES		Later 4/40	Later 4/20-40	Later 4/30-40	Later 4ER1 CER/40-40	Larton Q/40	Larton Q/50	Larton CE/60	Larton CE/90	Latamid 66 H2 Q/25-Vect1	Latamid 66 H2 Q/25-Vect1	Latamid 66 H2 Q/25-Vect1	
<b>CARACTERISTIQUES PHYSIQUES</b>													
Densité	23°C	1.43	1.65	1.69	1.78	1.65	1.71	1.91	1.90	1.59	1.38	1.36	
Retrait linéaire au moulage Plaque (120 x 80 x 3,5 mm)	longitudinal	2	0.40	0.40	0.40	0.25	0.20	0.60	0.20	0.30	0.40	0.40	
	transversal	2	0.90	0.75	0.60	0.60	0.40	0.60	0.30	0.80	0.80	0.80	
Fluidité à la spirale (conditions normales de moulage)		34 75		28 70		35 94		32 88		24 65		30 76 33 84 33 84	
Reprise d'humidité après 24h à saturation	23°C	0.03		0.03		0.02		0.01		0.01		0.40 0.70 0.70	
		0.60		0.55		0.02		0.02		3.50		6.00 6.00	
<b>CARACTERISTIQUES MECANIQUES</b>													
Dureté Rockwell M Dureté à la bille	23°C	89	88	92		>100	>100	>100	>100	>100	97	97	
	25	142	155	165		310	310			226	215	215	
Izod - Résistance au choc avec entaille (éprouvette 63.5 x 12.7 x 3.2 mm)	23°C	30	60	85	30	85	70	11	50	65	75	85	
	-20		60	85		85	70		47	58	60	70	
	-40		60	85		85	70		45	52	55	70	
Charpy - Résistance au choc sans entaille (éprouvette 127 x 12.7 x 3.2 mm)	23°C	>150	55	80	26	30	30	7	15	65	80	85	
	-20		40	70		30	30		15	58	70		
	-40		40	60		30	30		15	56	65		
Charpy - Résistance au choc avec entaille (éprouvette 50 x 6 x 4 mm)	23°C	5		8.5		5	6		4	6	7.5	8	
	-20	4		8						5			
	-40	4		7						5			
Charpy - Résistance au choc sans entaille (éprouvette 50 x 6 x 4 mm)	23°C	32	30	40	13	20	12	4	7	28	35	40	
	-20	30	30	35		20	12		7	26	30	30	
	-40	26	27	35		20	12		7	24	28	28	
Allongement en traction à la limite élastique Allongement en traction à la rupture	23°C	2				0.5	0.5	1	0.5	2.5	3	3	
Limite de fluage en traction	23°C	130		145		135	150	33	95	130	150	150	
	60	75		90		128	135			95	85	85	
	90	65		80		119	120			73	78	78	
	120	60		70		100	94			57	72	72	
Limite de fluage en flexion	23°C	85	180	210	95	172	220	62	120	190	215	215	
	60		127	155		157	215			147	142	142	
	90		110	120		154	190			124	128	128	
	120		90	115		135	130			113	112	112	
Module d'élasticité en flexion	23°C	2850	8000	10500	9000	13000	18000	9000	18000	8800	8000	7500	
	60		5000	6500		13000	17450			5900	4750	4000	
	90		4000	6000		10500	14100			4800	4200	3400	
	120		3500	5000		8000	9550			4400	3600	3000	
<b>CARACTERISTIQUES THERMIQUES</b>													
Coefficient de dilatation thermique linéaire (dans la direction du flux)	-30 + 30°C	4.5		4.5		2.5	2.5		1.7	2.8	2.5	2.5	
	+30 + 100°C	4.5		4.5		2.7	2.5		1.7	2.8	2.5	2.5	
Vicat - Point de ramollissement (vitesse de réchauffement 50°C/h)	9.8 N	218	219	221	216	266	271	272	267	253	255	255	
	49 N		205	205	203	246	255	250	250	240	254	254	
HDT - Température de déformation sous charge (valeurs obtenues sur éprouvettes non recuites)	0.45 MN/m²	185	218	222	200	279	280	220	278	260	250	250	
	1.82 MN/m²		206	212		265	267	142	257	243	248	248	
Résistance à la chaleur - Test à la bille		Δ Δ Δ Δ Δ Δ Δ Δ Δ Δ Δ Δ Δ Δ Δ Δ Δ Δ Δ Δ											
Température d'utilisation	en continu 20.000h	130	135	135	140	200	200			115	125	125	
	brèves périodes	180	180	180	180	230	230			180	180	180	
<b>PROPRIETES ELECTRIQUES</b>													
Rigidité diélectrique (brèves périodes)	2 mm d'épaisseur	20	23	23	23	18	13		19	21	20	20	
Courants de cheminement	CTI (solution A - sans tensio-actifs)	250	250	250	>600	125	125	175	150	400	400	400	
	CTI (solution B - avec tensio-actifs)		150M	150M		100M	100M		100M	225M	400M	400M	
<b>RESISTANCE AU FEU</b>													
Indice d'oxygène		35		35		44	46	45	45	35	27	27	
Inflammabilité	(6.00 - 3.00 mm)	VO		VO		VO		VO		VO		VO	
	(1.50 - 0.75 mm)	VO	VO	VO	VO	VO	VO	VO	VO	VO	VO	VO	VO
	test A - 2 mm)	*	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ
	(3.2 mm)	15/<5		15/<5		10/<5	5/<5	5/<5		5/<5		5/<5	
Aiguille hypodermique	(1.47 - 3.05 mm)	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	
Fluorescence													
Température maximum d'aptitude à 2 et 1 mm d'épaisseur		960	960	960	960	960	960	960	960	960	960	960	

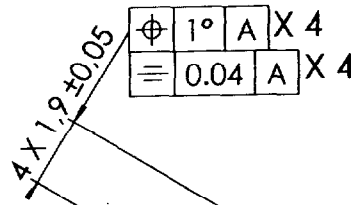
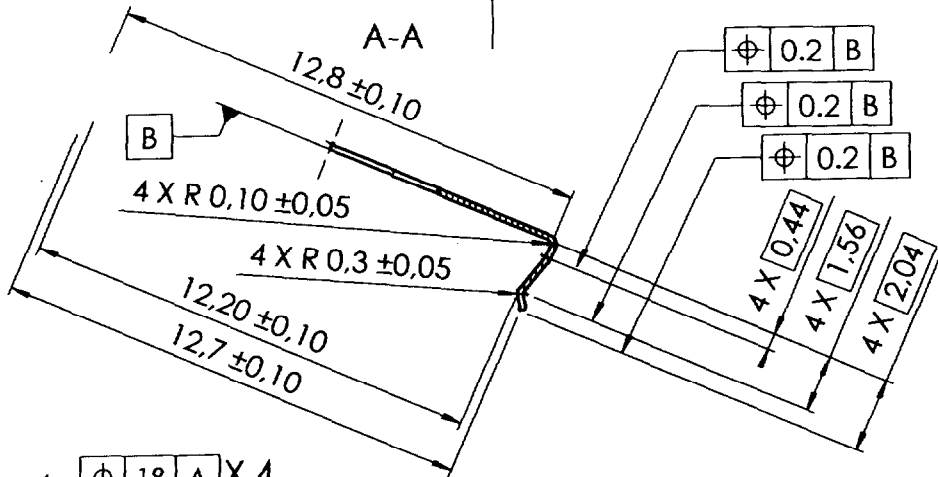
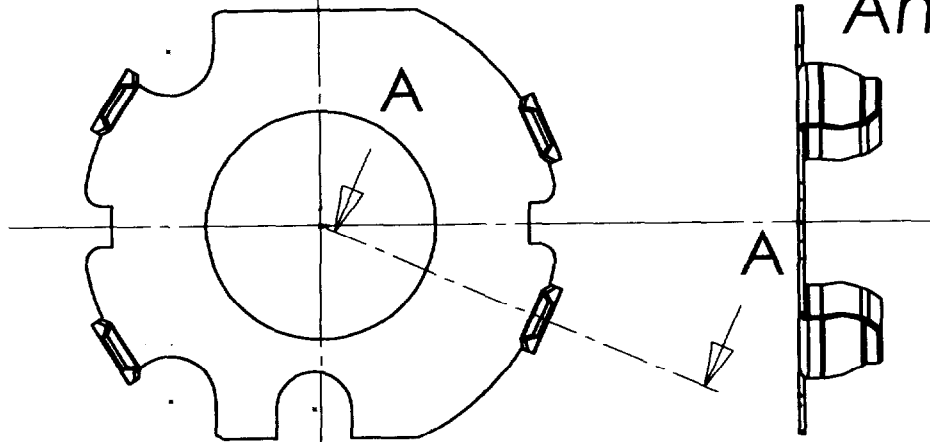
# Annexe 3



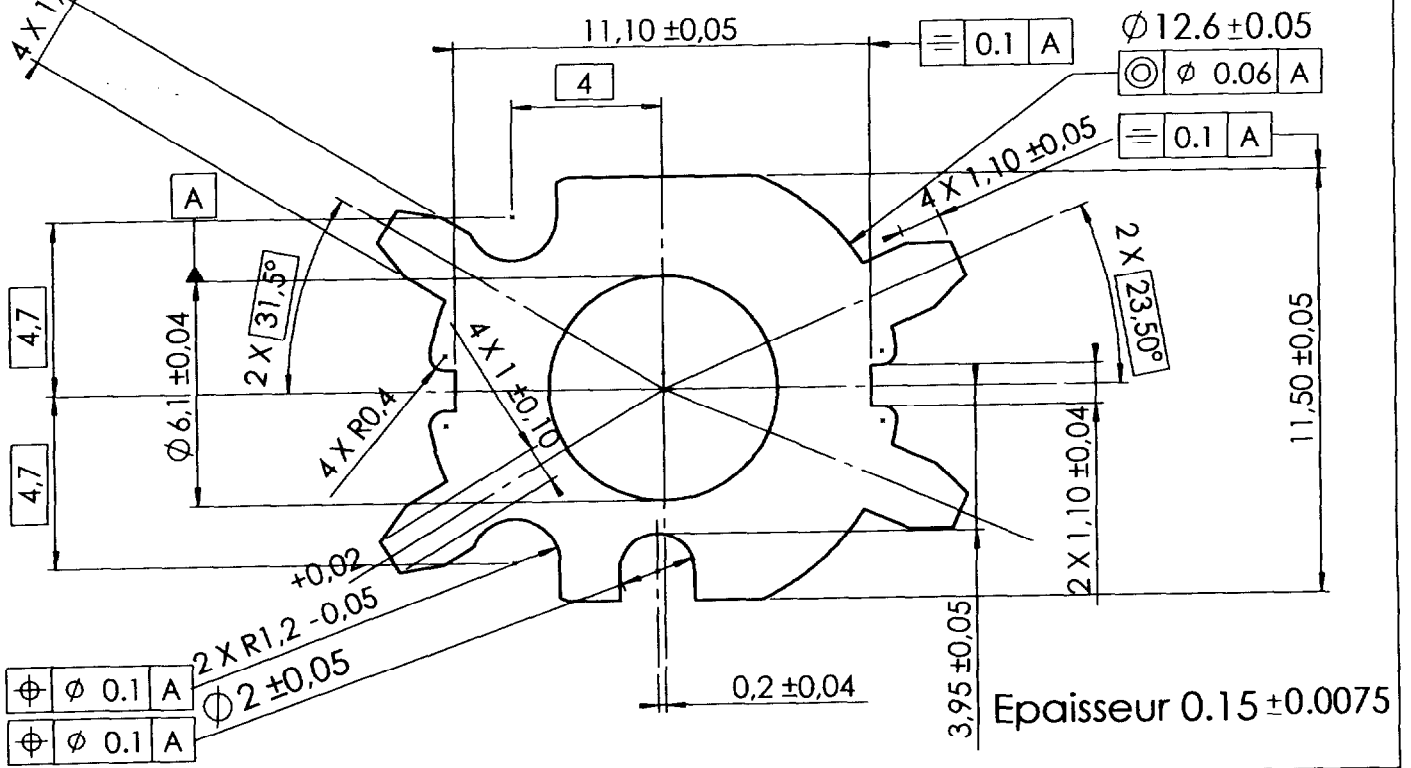
Tolérance générale: N F T 58-000 classe réduite

NOM			SIGNATURE			DATE			TITRE:		
<b>Licence d'éducation SolidWorks</b> <b>A titre éducatif uniquement</b>									<b>CARCASSE MOULEE</b>		
F MFG						Matière:			Dessin NO. Echelle:3:1 Page 17/21 A4		
Q.A											

A  
B  
C  
D  
E



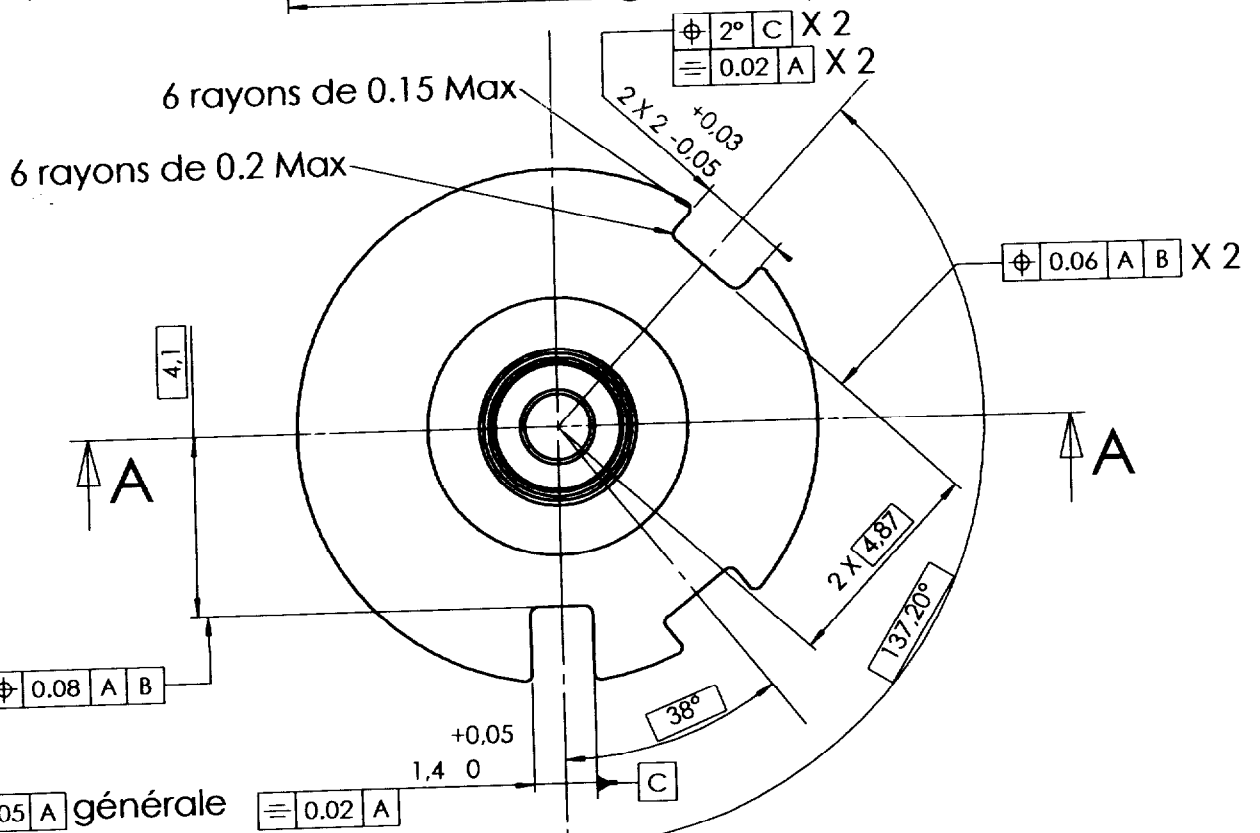
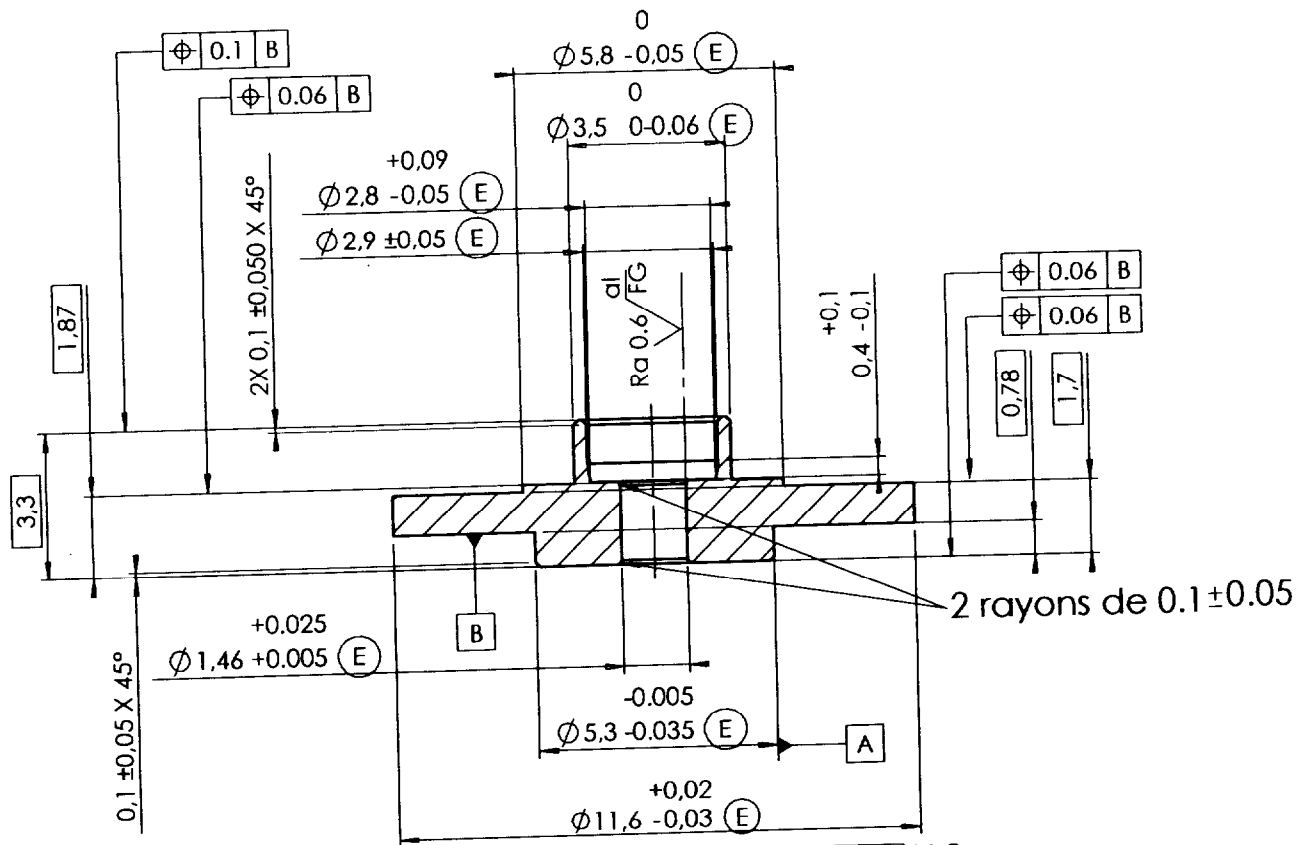
**Capsule en vue développée** Sens de laminage



Epaisseur 0.15 ± 0.0075

NOM			SIGNATURE			DATE			TITRE:			
Licence d'éducation SolidWorks									CAPSULE MOTEUR			
A titre éducatif uniquement												
F	MFG								Dessin NO.	Echelle:5:1	Page 18/21	A4
	QA								MATIERE: CuBe2 1/2H			

## A-A (6:1)

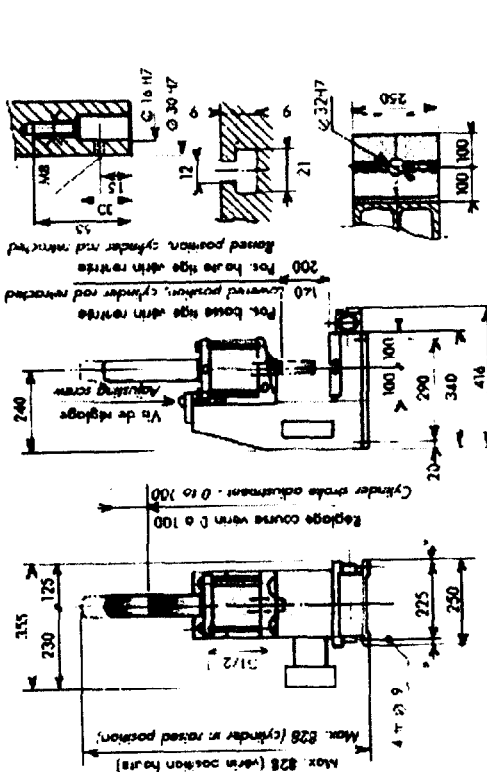


$\text{◎ } \varnothing 0.05$  A générale  $\text{≡ } 0.02$  A  
 Protection: DELTAFLON ép 0.5 à 10  $\mu\text{m}$

NOM	SIGNATURE	DATE
Licence d'éducation SolidWorks		
A titre éducatif uniquement		
F MFG		
Q.A		
MATIERE: C10		

TITRE:	FLASQUE ARRIERE
Dessin NO.	Echelle:6:1 Page 19/21 A4

## Presse pneumatique à poussée directe 1 tonne. 1-ton direct thrust pneumatic press.



**DESCRIPTION**

Ce modèle à double effet s'utilise aussi bien pour du montage, assemblage, serrage que pour du serrage, estampage ou emboutissage.

Standard equipment:

- Contrôle de la course de la course
- Filtrage régulateur lubrificateur
- NB : complètement interchangeable en relation

This dual-purpose model can be used for mounting, assembly and clamping as well as for stamp cutting, forming or stamping.

Standard equipment:

- Stroke control
- Filtrage régulateur lubrificateur
- NB: Sinter interchangeable setting relation.

**TECHNICAL DATA**

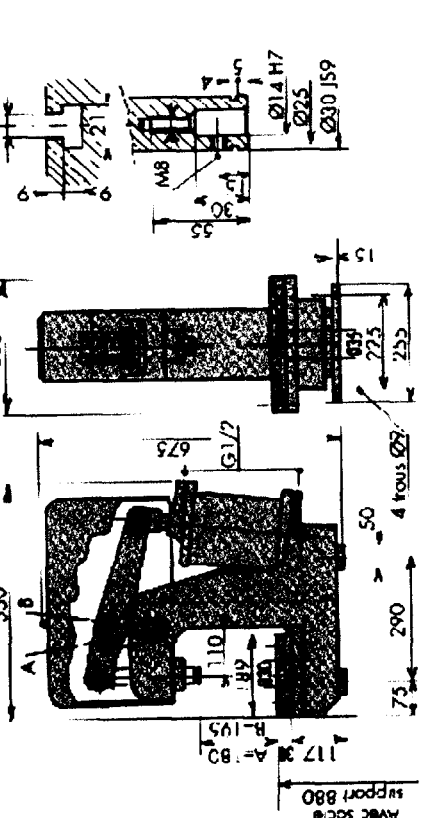
Weight: 70 kg. Avec socle: 125 kg  
 Stroke adjustment: This device limits the stroke of the piston in both directions, with or without modifying the top position (variable stroke base 0 to 100 mm).  
 Characteristic height adjustment: Variable from 140 to 200 mm. See diagram.

Force adjustment: By air pressure variation from 3 bars max. à 6 bars, 70 kN or 6 tons.  
 Demonstrable speed: About 100 mm/sec at 6 bars.  
 Air consumption: For one cycle and the complete stroke: 3.5 litres of decompressed air.

**OPTIONS**

- Socle support.
- Tablettes latérales.
- Commande par pédale pour outils royaux.
- Corps capable à 5 chiffres.
- Température au point zéro bas.
- Sécurité hors d'alignement et centre.
- Revêtement interne en alliage de cuivre.
- Support à bride de 20 mm.
- Toutes modifications sur demande.

## Presse pneumatique à leviers 3 tonnes. 3-ton pneumatic lever press.



**DESCRIPTION**

Ce modèle à double effet s'utilise aussi bien pour du montage, assemblage, serrage que pour du serrage, estampage ou emboutissage.

Standard equipment:

- Contrôle de la course de la course
- Filtrage régulateur lubrificateur
- NB : complètement interchangeable en relation

Cycle per minute: 30  
 This dual-purpose model can be used for mounting, assembly and clamping as well as for stamp cutting, forming or stamping.

Standard equipment:

- Stroke control
- Filtrage régulateur lubrificateur
- NB: Sinter interchangeable setting relation.

**TECHNICAL DATA**

Weight: 95 kg. With base: 150 kg  
 Stroke adjustment: This device limits the stroke of the piston in both directions, with or without modifying the top position (variable stroke base 0 to 100 mm).  
 Characteristic height adjustment: Variable from 140 to 200 mm. See diagram.

Force adjustment: By air pressure variation from 3 bars max. à 6 bars, 70 kN or 6 tons.  
 Demonstrable speed: About 80 mm/sec at 6 bars.  
 Air consumption: For one cycle and the complete stroke: 5.7 litres of decompressed air.

**OPTIONS**

- Socle support.
- Commande par pédale pour outils royaux.
- Corps capable à 5 chiffres.
- Température au point zéro bas.
- Sécurité hors d'alignement et centre.
- Revêtement interne en alliage de cuivre.
- Support à bride de 20 mm.
- Toutes modifications sur demande.



# Presse à embrayage frein électropneumatique monodisque 6 tonnes.

PRESSE DESTINÉE AU DÉCOUPAGE - EMBOUTISSAGE - SERTISSAGE - PLIAGE - ETC.

## DESRIPTIF ET CARACTERISTIQUES

- Bâti mécanosoudé, acier E 36-A, stabilisé.
- Viteusequin en acier 42 CD 4 traité.
- Bielle en fonte FT 30 équipée d'une vis rotule en acier 42 CD 4 traité.
- Courroie en fonte H 30, glissières en bronze. L'ensemble entièrement traité.
- Volant arrière monté sur roulements et équipé d'un amortisseur à frein à disque.
- Entraînement par deux courroies trapézoïdales sur fonte plate.
- Table mobile en acier.
- Capacité de frappe : 60 kN
- Course du poinçon : 40 mm (selon schéma)
- Nombre de cycles par minute : 240
- Vitesse maximale de descente : 0,32 mètre/seconde
- Réglage vis de bielle : 0 à 30 mm
- Puissance moteur : 0,75 cv à 1.500 tr/min
- Moteur : 10,5 kW) 220-380 volts
- Masse totale : 450 Kg
- Consommation d'air pour un cycle : 0,2 litre d'air de surpression

## EQUIPEMENT STANDARD

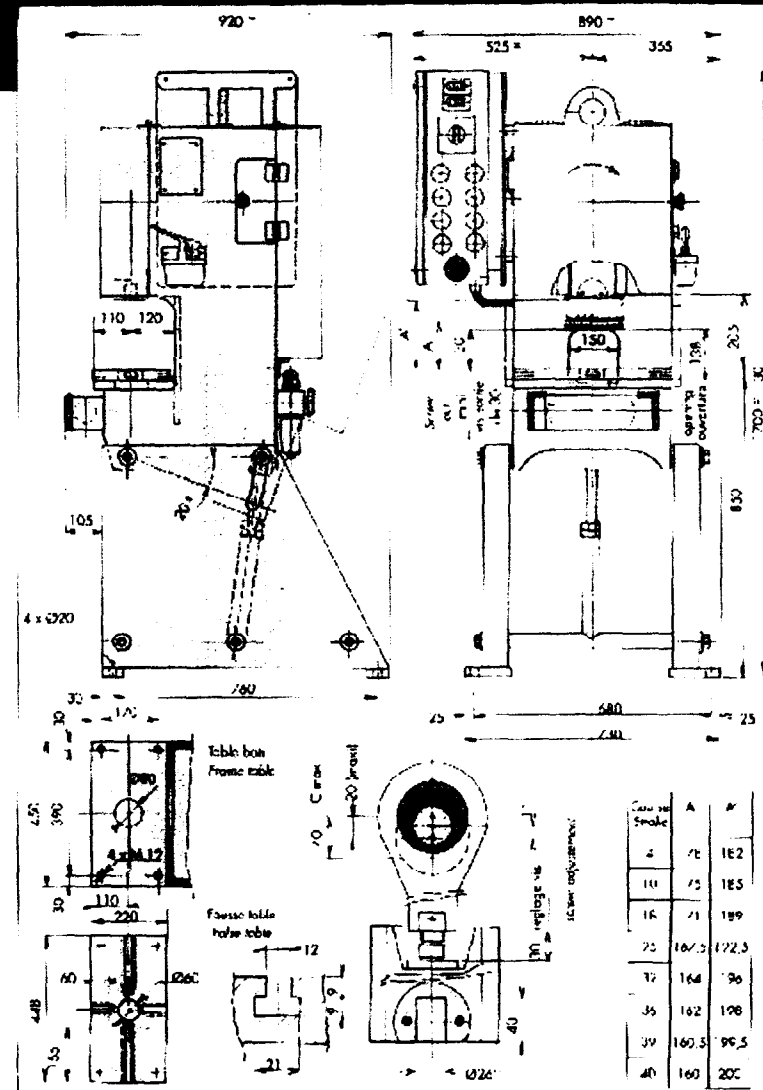
- Commande par bâche à double hauteur poussée.
- Coup par coup, volée, réglage avec ou sans moteur.
- Moteur double corps.
- Compte coups à six chiffres avec remise à zéro.
- Compte coups à huit chiffres sans remise à zéro.
- Electro-pneumatique dans la courroie à toutes hauteurs et angle d'action.
- Filtre régulateur lubrification.
- Bâti inclinable à 20° monté sur socle.
- Graissage centralisé par pompe manuelle.
- Cus de service.

## CIRCUIT DE COMMANDE

- Circuit comprenant un sélecteur à clef à huit positions.
- Cycle 1 : position de réglage sans moteur, permet tout ce manœuvrer le volant manuellement.
  - Cycle 2 : position de réglage par impulsion synchrone sur la bi-manuelle.
  - Cycle 3 : position de travail au coup par coup, par action synchrone sur la bi-manuelle.
  - Cycle 4 : position de travail à la volée. Démarrage du cycle par action synchrone sur la bi-manuelle, arrêt par bouton poussoir prévu à cet effet.
  - Cycle 5 (option) : position de travail au coup par coup pédale.
  - Cycle 6 (option) : position de travail à la volée, pédale maintenue.
  - Cycle 7 (option) : position de travail au coup par coup pédale, avec écran mobile ou barrière lumineuse de sécurité.
  - Cycle 8 (option) : position de travail à la volée avec écran mobile ou barrière lumineuse de sécurité.

## OPTIONS

- Commande par pédale pour outil moyeu.
- Commande par pédale avec écran mobile.
- Pyl rétroviseur caoutchouc.
- Corne soufflante.
- Éclairage poste de travail.
- Barrières lumineuses de sécurité simple ou programmable.
- Graissage pneumatique avec contrôle de niveau.
- Variateur de vitesse.
- Automations diverses.
- Supports lubrificateurs.



Annexe 7