

## A BLOCS À COLONNES



## B PLAQUES ET LARDONS RECTIFIÉS



## C ELÉMENTS DE MANUTENTION ET DE FIXATION



## D ELÉMENTS DE GUIDAGE



## E ELÉMENTS DE PRÉCISION



## F RESSORTS



## G ELASTOMÈRES



Plastiques et profilés FIBROFLEX® et FIBROELAST®



## H CHIMIE FIBRO



## J PÉRIPHÉRIE



## K COULISSEAUX



## L ELÉMENTS NORMALISÉS POUR DE MOULES



# ELASTOMÈRES



## FIBROFLEX®-MATÉRIAU POUR LE FORMAGE

---

Dans le travail de la tôle, la mise en œuvre d'outillages onéreux de type conventionnel ne se justifie pas pour des raisons d'économie pour la production en petite série. Avec le FIBROFLEX®, on a le choix d'une autre technique.

La mise en œuvre pratique, depuis plusieurs années, de Matières possédant l'élasticité du caoutchouc offre, grâce aux élastomères sans cesse améliorés, des solutions nouvelles et intéressantes pour la construction d'outillages de formage et de découpage, dans le surformage en une seule opération. L'utilisation des composants d'outils et matrice en FIBROFLEX® s'avère particulièrement avantageuse pour le formage des tôles revêtues ou autrement préfinies (peintes, polies, repoussées etc.).

Le bon comportement élastique du FIBROFLEX® le rend pratiquement indispensable à la construction d'outillages, montages et machines, où on l'utilise comme tampon, éjecteur ou ressort et aussi pour l'atténuation du bruit (silencieux).

Le caoutchouc naturel et synthétique utilisé à l'origine n'avait qu'une durée de vie limitée, subissant les influences externes et nocives de lubrifiants et des sollicitations mécaniques dans l'outillage de formage.

FIBROFLEX®, caoutchouc de polyuréthane (ou, plus simplement, uréthane) est un élastomère synthétique avec des propriétés spéciales et des avantages substantiels comparativement aux variétés de caoutchouc connues dans le passé :

- très longue durée de vie s'il est correctement utilisé
- haute résistance au déchirement et aux entailles
- excellente résistance aux huiles et lubrifiants utilisés dans l'usinage sans enlèvement de copeaux
- remarquable élasticité
- bonne résistance à la chaleur

Les matériaux pour formage FIBROFLEX® peuvent être fournis, selon l'utilisation recherchée, sous forme de barres rondes, rectangulaires, triangulaires ou de profilés en U, creux ou pleins ainsi que de plaques en un grand nombre de hauteurs et de diamètres et ce dans 3 duretés Shore A.

Les exemples d'application et projets donnent des indications sur la mise en œuvre de la technique alternative.

Sur demande, il sera envoyé gracieusement aux intéressés la notice «Elastomères pour la construction d'outils dans le travail de la tôle» en allemand ou en anglais.

# FIBROFLEX®\*

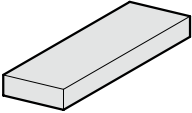
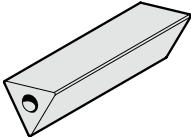
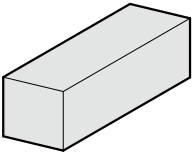
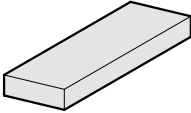
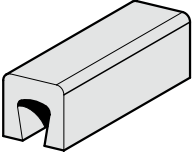
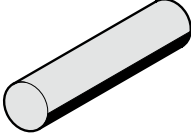
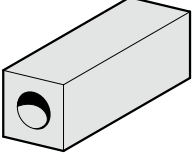
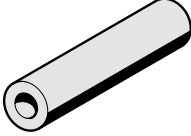
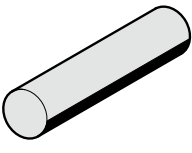

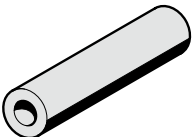
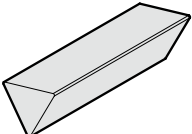
## PIÈCES SUR DEMANDE À VOS DIMENSIONS

\*Polyurethane





# TABLE DES MATIÈRES

	FIBROFLEX® - caractéristiques techniques	<b>G8-9</b>			
	<b>251.</b> Plaque FIBROFLEX®	<b>G10</b>		<b>257.</b> Barre triangulaire creuse (60°) FIBROFLEX®	<b>G17</b>
	<b>252.</b> Barre carrée FIBROFLEX®	<b>G11</b>		<b>2511.3.</b> Plaque FIBROELAST®	<b>G18</b>
	<b>250.</b> Barre en U FIBROFLEX®	<b>G12</b>		<b>2531.4.</b> Barre ronde FIBROELAST®	<b>G19</b>
	<b>255.</b> Barre carrée creuse FIBROFLEX®	<b>G13</b>		<b>2541.4.</b> Barre ronde creuse FIBROELAST®	<b>G20</b>
	<b>253.</b> Barre ronde FIBROFLEX®	<b>G14</b>		<b>2450.</b> Rondelle d'amortissement	<b>G21</b>
	<b>254.</b> Barre ronde creuse FIBROFLEX®	<b>G15</b>		Recommandations relatives à l'emploi du FIBROFLEX® pour les travaux de découpage, d'estampage et de formage	<b>G23-25</b>
	<b>256.</b> Barre triangulaire (60°) FIBROFLEX®	<b>G16</b>		Découpage et formage au moyen d'élastomères FIBROFLEX®	<b>G27-33</b>



# FIBROFLEX® - CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

## Propriétés physiques :

Nuance de FIBROFLEX®		DIN	5	6	7
Dureté Shore A	[Shore A]	53505	80	90	95
Densité	[g/cm <sup>3</sup> ]	53479	1,07	1,11	1,13
Température à l'emploi max.	[°C]		-40 jusqu'à +70	-40 jusqu'à +70	-40 jusqu'à +70
Elasticité	[%]	53512	63	45	38
Tension					
A 100% d'étirement	[MPa]	53504	4,1	6,8	11,8
A 300% d'étirement	[MPa]	53504	8	15,2	30
Résistance à la traction	[N/mm <sup>2</sup> ]	53504	36	38	49
Limite élastique à la rupture	[%]	53504	450	400	360
Résistance à la propagation du déchirement	[N/mm]	53515	21	29	50
Usure par frottement	[mm <sup>3</sup> ]	53516	70	50	41
Déformation permanente de compression 70h/24°C	[%]	53517	21	26	30
Résistance à l'eau de mer			pour une durée de 6 mois environ		

## Conseils pour l'usage :

Le matériau FIBROFLEX® pour le formage peut être travaillé au moyen de machines d'usinage et d'outils conventionnels. Tous les outils doivent toutefois être bien affûtés.

Nuance de FIBROFLEX®	5	6	7
Couleur	vert	jaune	rouge
Dureté Shore A	80	90	95

### Sciage :

Scie circulaire à plaquette en métal dur à grosse denture

Angle de dépouille 25°– 30°

Angle d'incidence 12°– 15°

$v_c =$  env. 1600 m/mn.

### Percer

$v_c =$  env. 30 m/mn.

### Tournage :

Angle de dépouille 25°

Angle d'incidence 12°– 15°

$v_c =$  env. 140 m/mn.

### Fraisage :

Angle de dépouille 25°

Angle d'incidence 12°– 15°

$v_c =$  env. 100 m/mn.

$v_c =$  Vitesse de coupe

Dans le cas de quantités importantes, les éléments façonnés peuvent être fournis prémoulés.

## Remarque :

A la livraison, des pièces standard et spéciales traitées peuvent présenter des résidus d'huile.



# FIBROFLEX® - CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

## FIBROFLEX® - caractéristiques techniques

La température à l'emploi du FIBROFLEX® ne doit pas dépasser +70°C

### Résistance au froid :

Le FIBROFLEX® garde sa flexibilité à très basses températures (-40°C) et possède une résistance remarquable aux chocs thermiques. Il conserve intégralement toutes ses propriétés jusqu'à -18°C.

### Résistance à l'oxygène et à l'ozone :

Même en atmosphère concentrée, l'ozone n'ont aucune influence sur le FIBROFLEX®.

### Résistance au vieillissement :

Le vieillissement n'a aucun effet sur le FIBROFLEX® à température ambiante et dans des conditions normales. Aussi son stockage et son utilisation prolongée ne posent aucun problème.

### Tolérances des produits semi-finis de FIBROFLEX® et FIBROELAST® :

selon DIN ISO 3302-1 marge de tolérance M3

## Résistance à l'eau :

Le FIBROFLEX® a une excellente résistance au gonflement et à toute dégradation par action de l'eau. Il est parfaitement stable même en séjour prolongé dans l'eau jusqu'à +50°C. Il possède les mêmes caractéristiques dans l'eau en émulsion avec l'huile. Les effets d'hydrolyse ne causent aucune dégradation, ceci en raison même de la structure en chaîne de ce polymère. Sous ce rapport, le FIBROFLEX® présente des avantages évidents sur les polymères uréthane comportant des structures différentes.

## Résistance aux huiles et aux solvants :

Le FIBROFLEX® est inaltérable aux huiles et solvants. Son utilisation est particulièrement adaptée au contact des huiles de lubrification et carburants.

Le tableaux ci-après indiquent la résistance aux agressions chimiques typiques de cet élastomère.

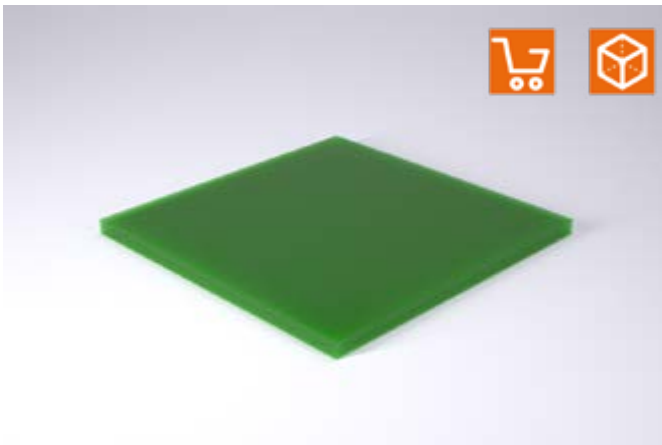
Tableau 1 : Résistance aux agents

Carburant Diesel	○
Graisses minérales en fonction des additifs	+ jusqu'à -
Graisses, végétales	+
Graisses, animales	+
Carburant normal sans alcool	○
Huilles machines, minérales, selon les additifs	+
Pétrole	+ jusqu'à -
Huile de colza	+
Huilles minérales de graissage	○
Solution aqueuse de savon	-
Vaseline	+
Eau, +95 °C	-
Eau, +20 °C	+ jusqu'à ○

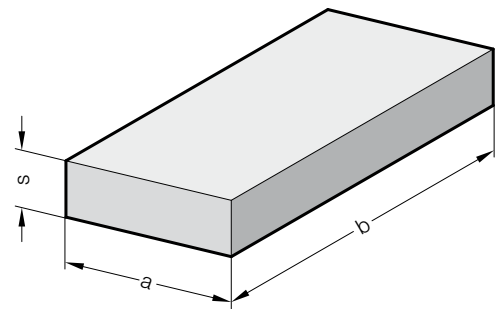
- + résistant = applicable
- peu résistant = utilisable sous réserve
- non résistant = non recommandable

A noter que les huiles et graisses composées peuvent, en raison de leur teneur en additifs, attaquer les différentes nuances d'élastomère. Pour se prémunir contre tout risque, il est recommandé de procéder à un essai de résistance, celui-ci devra s'étendre sur plusieurs.

# PLAQUE FIBROFLEX®



251.



### Exécution :

FIBROFLEX® est livrable en 3 duretés Shore A:

.5.=80 Shore A = vert

.6.=90 Shore A = jaune

.7.=95 Shore A = rouge

☞ Pour autres données techniques voir au début du chapitre G.

### Exemple de commande :

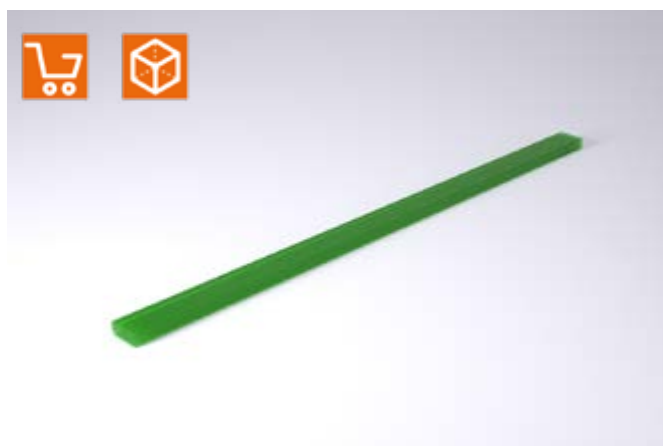
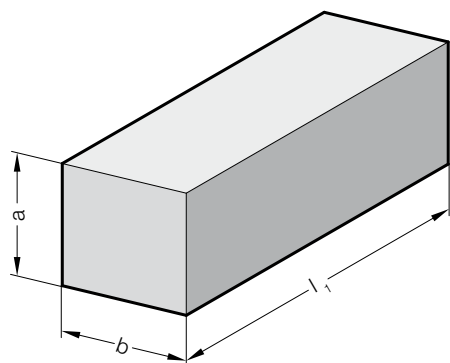
Plaque FIBROFLEX®		=251.
Dureté de ressort	80 Shore A =	5.
Epaisseur s	15 mm =	015.
Longueur a	250 mm =	0250.
Largeur b	250 mm =	0250
N° de commande		=251. 5.015. 0250. 0250

### 251. Plaque FIBROFLEX®

	250	250	500	500	1 000
a	250	250	500	500	1 000
b	250	500	500	1 000	1 000
s					
1	●	●	●	●	
2	●	●	●	●	
3	●	●	●	●	
4	●	●	●	●	
5	●	●	●	●	
6	●	●	●	●	
7	●	●	●	●	
8	●	●	●	●	●
10	●	●	●	●	●
12	●	●	●	●	●
15	●	●	●	●	●
20	●	●	●	●	●
25	●	●	●	●	●
30	●	●	●	●	●
40	●	●	●	●	●
50	●	●	●	●	●
60	●	●	●	●	
70	●	●	●	●	
80	●	●	●	●	

# BARRE CARRÉE FIBROFLEX®

252.



### Exécution :

FIBROFLEX® est livrable en 3 duretés Shore A:

.5.=80 Shore A = vert

.6.=90 Shore A = jaune

.7.=95 Shore A = rouge

☞ Pour autres données techniques voir au début du chapitre G.

### Remarque :

1) cote b usinée mécaniquement

### Exemple de commande :

Barre carrée FIBROFLEX®	=252.
Dureté de ressort	80 Shore A = 5.
Hauteur a	20 mm = 020.
Largeur b	50 mm = 050.
Longueur l <sub>1</sub>	1000 mm = 1000
N° de commande	=252. 5.020. 050. 1000

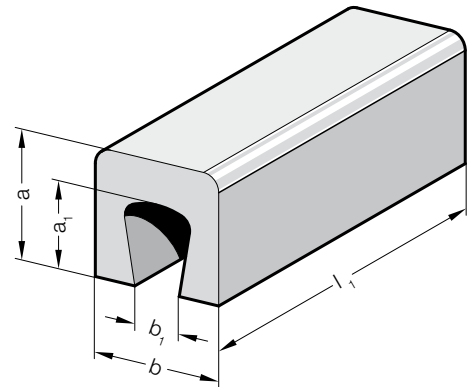
### 252. Barre carrée FIBROFLEX®

a	b		l <sub>1</sub>	250	500	1000
8	8	1)				●
8	15	1)				●
8	25	1)				●
8	50	1)				●
10	10	1)				●
10	15	1)				●
10	25	1)				●
10	50	1)				●
12	12	1)				●
12	20	1)				●
12	30	1)				●
12	50	1)				●
15	15			●	●	●
15	25	1)				●
15	40	1)				●
15	50	1)				●
20	20	1)				●
20	30	1)				●
20	40	1)				●
20	50	1)				●
22	22			●	●	●
25	25	1)				●
25	40	1)				●
25	60	1)				●
25	80	1)				●
30	30			●	●	●
40	40	1)				●
40	60			●	●	●
45	45			●	●	●
50	50			●	●	●
50	180			●	●	●
60	60			●	●	●
60	80			●	●	●
80	80			●	●	●
80	100			●	●	●
100	100			●	●	●
100	125			●	●	●
100	180			●	●	●
125	125			●	●	●

## BARRE EN U FIBROFLEX®



250.



### Exécution :

FIBROFLEX® est livrable en 3 duretés Shore A:

.5.=80 Shore A = vert

.6.=90 Shore A = jaune

.7.=95 Shore A = rouge

☞ Pour autres données techniques voir au début du chapitre G.

### Exemple de commande :

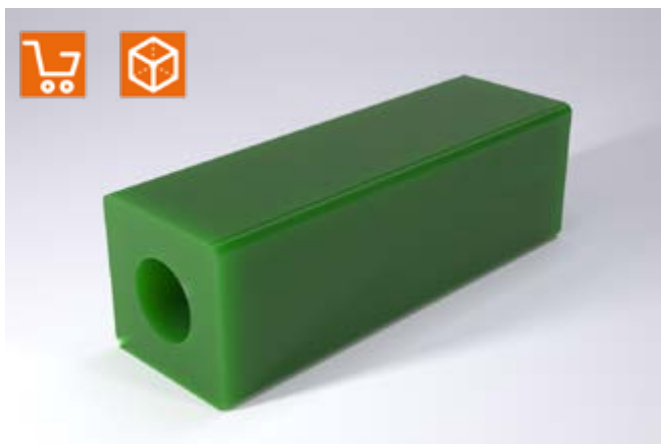
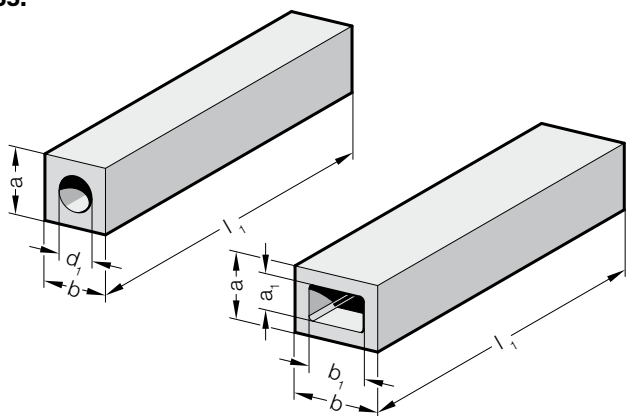
Barre en U FIBROFLEX®	=250.
Dureté de ressort MAT	80 Shore A = 5.
Hauteur a	75 mm = 075.
Largeur b	100 mm = 100.
Longueur l <sub>1</sub>	250 mm = 0250
N° de commande	=250. 5.075. 100. 0250

### 250. Barre en U FIBROFLEX®

a	b	a <sub>1</sub>	b <sub>1</sub>	l <sub>1</sub>	250	500
50	50	35	20		●	●
50	75	35	30		●	●
75	100	50	40		●	●
100	200	60	120		●	●

## BARRE CARRÉE CREUSE FIBROFLEX®

255.



### Exécution :

FIBROFLEX® est livrable en 3 duretés Shore A:

.5.=80 Shore A = vert

.6.=90 Shore A = jaune

.7.=95 Shore A = rouge

☞ Pour autres données techniques voir au début du chapitre G.

### Exemple de commande :

Barre carrée creuse FIBROFLEX®	=255.
Dureté de ressort MAT	80 Shore A = 5.
Hauteur a	80 mm = 080.
Largeur b	80 mm = 080.
Longueur l <sub>1</sub>	250 mm = 0250
N° de commande	=255.5.080.080.0250

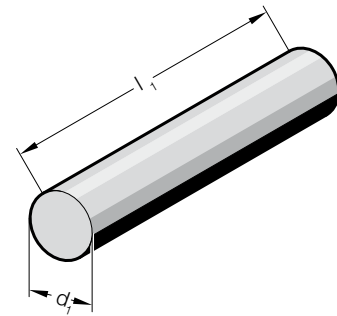
### 255. Barre carrée creuse FIBROFLEX®

a	b	a <sub>1</sub>	b <sub>1</sub>	d <sub>1</sub>	l <sub>1</sub>	250	500	1000
40	60	20	35					
45	45			20				
50	50			25				
50	180	20	120					
60	60			30		●		
60	80	30	50			●		
80	80			40		●		
80	100	40	60			●	●	
100	100	50	50			●		
100	125	50	70			●	●	
100	180	50	123			●	●	●
125	125	75	75					

# BARRE RONDE FIBROFLEX®



253.



### Exécution :

FIBROFLEX® est livrable en 3 duretés Shore A:

.5.=80 Shore A = vert

.6.=90 Shore A = jaune

.7.=95 Shore A = rouge

☞ Pour autres données techniques voir au début du chapitre G.

### Exemple de commande :

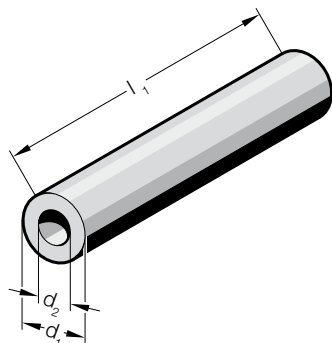
Barre ronde FIBROFLEX®	=253.
Dureté de ressort MAT 80 Shore A	= 5.
Diamètre extérieur d <sub>1</sub> 3 mm	= 003
N° de commande	=253.5.003

### 253. Barre ronde FIBROFLEX®

d <sub>1</sub>	l <sub>1</sub>	330	500	1 000
2		●		
3				●
4				●
5				●
6				●
7				●
8				●
10				●
12				●
16		●		
20			●	
25			●	
32			●	
40			●	
50			●	
63			●	
80			●	
100			●	
125			●	
140			●	
150			●	
160			●	
180			●	
200			●	

## BARRE RONDE CREUSE FIBROFLEX®

254.



### Exécution :

FIBROFLEX® est livrable en 3 duretés Shore A:

.5.=80 Shore A = vert

.6.=90 Shore A = jaune

.7.=95 Shore A = rouge

☞ Pour autres données techniques voir au début du chapitre G.

### Exemple de commande :

Barre ronde creuse FIBROFLEX®	=254.
Dureté de ressort MAT	80 Shore A = 5.
Diamètre extérieur d <sub>1</sub>	80 mm = 080
N° de commande	=254. 5.080

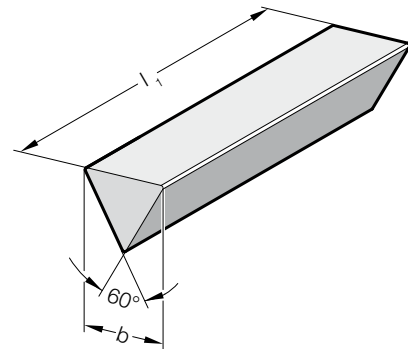
### 254. Barre ronde creuse FIBROFLEX®

d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	l <sub>1</sub>	330	500
16	6,5		●	
20	8,5			●
25	10,5			●
32	13,5			●
40	13,5			●
50	17			●
63	17			●
80	21			●
100	21			●
125	27			●
140	50			●
150	50			●
160	50			●
180	50			●
200	50			●

## BARRE TRIANGULAIRE (60°) FIBROFLEX®



256.



### Exécution :

FIBROFLEX® est livrable en 3 duretés Shore A:

.5.=80 Shore A = vert

.6.=90 Shore A = jaune

.7.=95 Shore A = rouge

☞ Pour autres données techniques voir au début du chapitre G.

### Exemple de commande :

Barre triangulaire (60°) FIBROFLEX®	=256.
Dureté de ressort MAT	80 Shore A = 5.
Longueur des bords b	50 mm = 050.
Longueur l <sub>1</sub>	250 mm = 0250
N° de commande	=256. 5.050. 0250

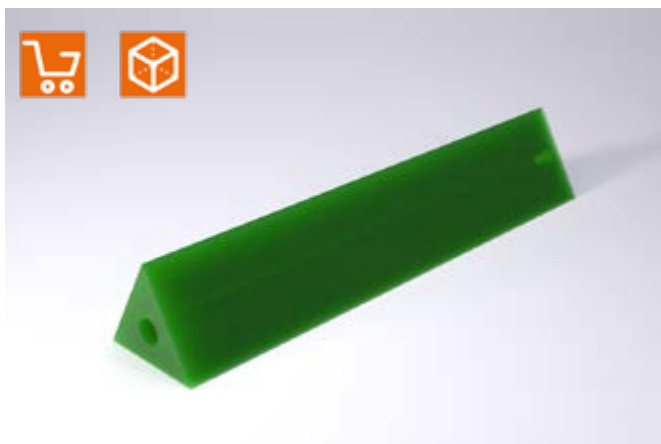
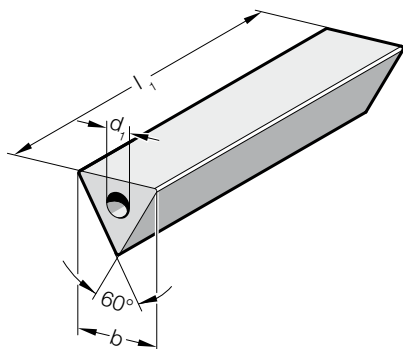
### 256. Barre triangulaire (60°) FIBROFLEX®

b	l <sub>1</sub>	250	500
35		●	●
50		●	●
80		●	●



## BARRE TRIANGULAIRE CREUSE (60°) FIBROFLEX®

257.



### Exécution :

FIBROFLEX® est livrable en 3 duretés Shore A:

.5.=80 Shore A = vert

.6.=90 Shore A = jaune

.7.=95 Shore A = rouge

☞ Pour autres données techniques voir au début du chapitre G.

### Exemple de commande :

Barre triangulaire creuse (60°) FIBROFLEX®	=257.
Dureté de ressort MAT	80 Shore A = 5.
Kantenlänge b	50 mm = 050.
Longueur l <sub>1</sub>	250 mm = 0250
N° de commande	=257. 5.050. 0250

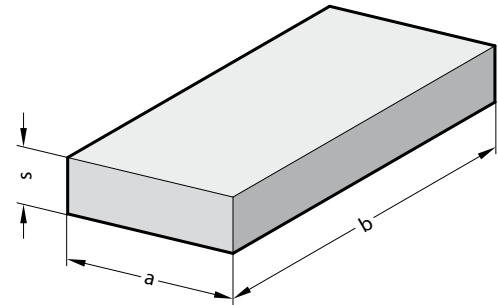
### 257. Barre triangulaire creuse (60°) FIBROFLEX®

b	d <sub>1</sub>	l <sub>1</sub>	250	500
35	8		●	●
50	12		●	●
80	20		●	●

# PLAQUE FIBROELAST®



2511.3.



**Matière :**

Polyuréthane à base de polyester  
65 Shore A

**Couleur :**

blanc

**Remarque :**

Autres épaisseurs de plaques sur demande.

**Propriétés physiques:**

Dureté Shore A : 65  
Module 100% : 2,4 [N/mm<sup>2</sup>]  
Module 300% : 4,6 [N/mm<sup>2</sup>]  
Résistance à la traction : 26 [N/mm<sup>2</sup>]  
Allongement : 550 [%]  
Résistance à la rupture : 46 [kN/m]

Déformation permanente de compression (70°C) : 45 [%]  
Elasticité de rebondissement : 58 [%]  
Déformation max. : 40 [%]

**Exemple de commande :**

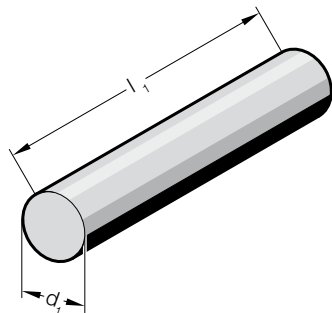
Plaque FIBROELAST®	=2511.3.
Épaisseur s	6 mm = 006.
Largeur a	500 mm = 0500.
Longueur b	500 mm = 0500
N° de commande	=2511.3. 006. 0500. 0500

**2511.3. Plaque FIBROELAST®**

a	250	250	500	500
b	250	500	500	1 000
s				
1	●	●	●	●
2	●	●	●	●
3	●	●	●	●
4	●	●	●	●
5	●	●	●	●
6	●	●	●	●
7	●	●	●	●
8	●	●	●	●
10	●	●	●	●
12	●	●	●	●
15	●	●	●	●

## BARRE RONDE FIBROELAST®

2531.4.



### Matière :

Polyuréthane à base de polyester  
70 Shore A

### Couleur :

blanc

### Propriétés physiques:

Dureté Shore A : 70

Module 100% : 3,0 [N/mm<sup>2</sup>]

Module 300% : 6,0 [N/mm<sup>2</sup>]

Résistance à la traction : 28 [N/mm<sup>2</sup>]

Allongement : 500 [%]

Résistance à la rupture : 58 [kN/m]

Déformation permanente de compression (70°C) : 45 [%]

Elasticité de rebondissement : 55 [%]

Déformation max. : 40 [%]

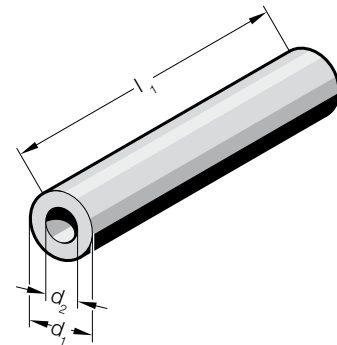
### 2531.4. Barre ronde FIBROELAST®

N° de commande	$d_1$	$l_1$
2531.4.016	16	330
2531.4.020	20	500
2531.4.025	25	500
2531.4.032	32	500
2531.4.040	40	500
2531.4.050	50	500
2531.4.063	63	500
2531.4.080	80	500
2531.4.100	100	500
2531.4.125	125	500

## BARRE RONDE CREUSE FIBROELAST®



2541.4.



### Matière :

Polyuréthane à base de polyester  
70 Shore A

### Couleur :

blanc

### Remarque :

Barres rondes creuses FIBROELAST® peuvent aussi être employées comme ressorts.

### Propriétés physiques:

Dureté Shore A : 70  
Module 100% : 3,0 [N/mm<sup>2</sup>]  
Module 300% : 6,0 [N/mm<sup>2</sup>]  
Résistance à la traction : 28 [N/mm<sup>2</sup>]  
Allongement : 500 [%]

Résistance à la rupture : 58 [kN/m]

Déformation permanente de compression (70°C) : 45 [%]

Elasticité de rebondissement : 55 [%]

Déformation max. : 40 [%]

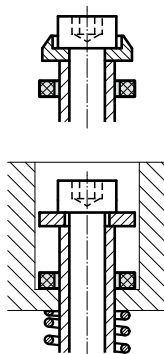
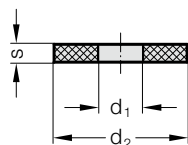
### 2541.4. Barre ronde creuse FIBROELAST®

N° de commande	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	l <sub>1</sub>
2541.4.016	16	6,5	330
2541.4.020	20	8,5	500
2541.4.025	25	10,5	500
2541.4.032	32	13,5	500
2541.4.040	40	13,5	500
2541.4.050	50	17	500
2541.4.063	63	17	500
2541.4.080	80	21	500
2541.4.100	100	21	500
2541.4.125	125	27	500

# RONDELLE D'AMORTISSEMENT

2450.

Exemple de montage



## Matière :

Polyurethan (FIBROFLEX®)

## Exécution :

2450.6. (90 Shore A) disponibles sur stock

2450.5. (80 Shore A) et

2450.7. (95 Shore A) disponible sur demande

## 2450. Rondelle d'amortissement

d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	s	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	s	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	s
6,4	16	3	21	30	5	32	49	8
11	17	3	13,5	32	4	17	50	6
8,5	20	3	25	32	6	26	50	6
14	23	4	18	32	7	37	53	8
12	24	5	21	35	7	32	60	10
10,5	15	4	23,5	34	4	17	63	6
10,5	25	4	26	35	6	37	65	10
13	19	4	17	38	5	42	70	10
13	25	4	21	38	6	21	80	10
14	26	5	13,5	40	5	21	100	10
15,5	23	4	32	40	6	27	125	10
17	26	4	27	41	7			
18	27	4	31	42	6			
22	28	6	37	46	6			

## Exemple de commande :

Rondelle d'amortissement	=2450.
Dureté Shore A MAT	90 Shore A = 6.
Diamètre intérieur d <sub>1</sub>	23.5 mm = 23.
Diamètre extérieur d <sub>2</sub>	34 mm = 034.
Epaisseur s	4 mm = 04
N° de commande	=2450. 6. 23. 034. 04



## RECOMMANDATIONS RELATIVES À L'EMPLOI DU FIBROFLEX® POUR LES TRAVAUX DE DÉCOUPAGE, D'ESTAMPAGE ET DE FORMAGE

---

Le découpage, le matriçage et le formage au moyen des matériaux de formage FIBROFLEX® est intéressant surtout pour petites et moyennes séries. L'avantage le plus important, comparativement aux procédés de fabrication conventionnels, réside dans les économies substantielles réalisables.

Ce qui signifie également, lors de variations dimensionnelles d'une pièce ou de la production de prototypes, la possibilité d'intervenir rapidement sur un nouveau marché et de respecter les délais de livraison imposés. On attache de plus en plus d'importance aux tôles préfinies (revêtues ou polies glaces) qui peuvent être formées sans laisser de traces sur leur surface. Souvent il n'existe pas d'autre alternative qu'un procédé de formage au moyen d'élastomères.

### Découpage avec le FIBROFLEX®

Lors du découpage au moyen d'élastomères, contrairement à ce qui est le cas dans le découpage traditionnel, le matériau de la pièce est soumis à la pression jusqu'à la limite de ductilité suivie de rupture.

Aujourd'hui, il est possible avec le FIBROFLEX® de découper des tôles d'acier dont l'épaisseur varie de 2,0 à 2,5 mm.

Très avantageuse en technique de découpage, l'application d'une pression uniforme du serre-flan permet également la fabrication des pièces de géométrie difficile dans des tôles de 0,2 à 0,01 mm d'épaisseur. Il est possible d'obtenir des précisions de pièce de  $\pm 0,01$  mm.

Lors de l'opération de découpage, la pression de la presse est d'abord utilisée pour la déformation de l'élastomère. La pièce doit être découpée dès que l'élastomère a atteint, sous l'effet de la pression, les limites de sa déformabilité.

La tôle peut se découper d'autant plus facilement en procédé de découpage au moyen d'élastomères, que son allongement est plus faible. Cette technique s'applique de plus en plus à la découpe des feuillards d'acier pour ressorts, tôles électriques, tôles d'aluminium. Les tôles à emboutir ne se prêtent pas au découpage à l'élastomère.

### Formage avec le FIBROFLEX®

Si l'on envisage une opération de formage au moyen d'élastomères, il faut absolument observer que, indépendamment du degré de formage, le volume du matériau élastique de formage FIBROFLEX® reste constant. Aussi l'élastomère doit-il avoir, en un point, suffisamment de place pour s'échapper (zone de gonflage ou de décharge). L'observation de la constance volumétrique de l'élastomère est l'une des principales conditions préalables au succès dans la résolution d'un problème de formage.

### Choix de la machine

La mise en œuvre matrices FIBROFLEX® pour le découpage, le matriçage et le formage requiert des machines largement dimensionnées.

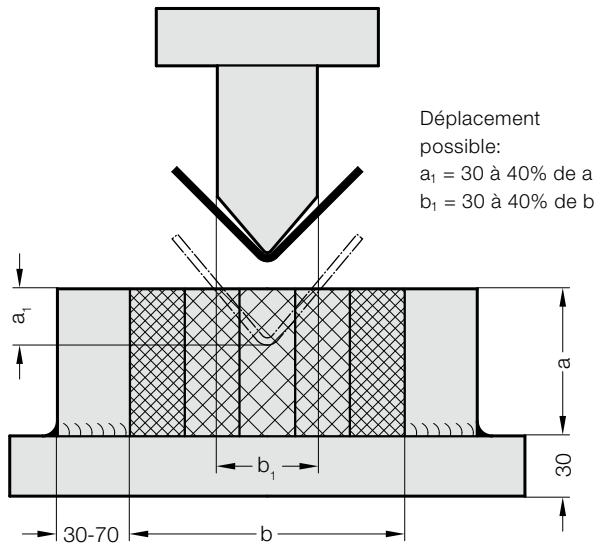
En raison de l'établissement de la pression dans les presses hydrauliques, il y a lieu de les préférer à des presses mécaniques. En effet, leur pression montant lentement va au devant de la déformabilité du matériau de formage FIBROFLEX®.

Pour les presses mécaniques, le risque d'une détérioration de la machine n'est pas à exclure dans le cas de surcharge – lors de l'approche du point mort bas, le point de coupe est le même.

Aucune exigence ne se posant quant à la géométrie de la machine, on pourra de ce fait utiliser également de vieilles presses.

# EXEMPLES D'APPLICATION ET PROJETS POUR LES PLIAGES EN V ET EN U AVEC FIBROFLEX®

Fig. 5



## Pliage en V

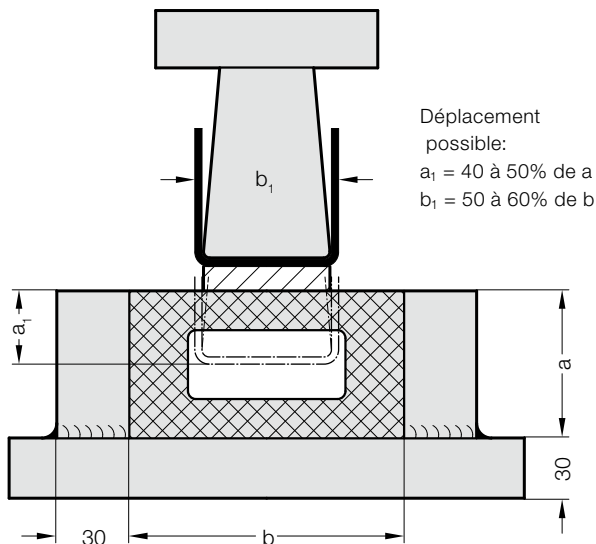
Le pliage en V avec un FIBROFLEX® monté en empilage et un poinçon fixe est l'opération de formage la plus facile à exécuter.

La profondeur de pénétration du poinçon et, éventuellement, le surformage de la pièce en raison de la flexion élastique en arrière se déterminent en fonction de l'épaisseur et de la résistance du matériau à former, du rayon de cambrage, de la longueur de côté de la pièce ainsi que de la dureté Shore du coussin.

Pour tous les types de pliage: plus le rayon de cambrage est petit, plus la profondeur de pénétration du poinçon nécessaire sera petite et plus faible sera le rebond réactif du métal plié.

Pour les grandes séries, il est également avantageux d'emprisonner les côtés avant du coussin et de façonner à la même longueur le poinçon et le coussin.

Fig. 6



## Pliage en V et en U

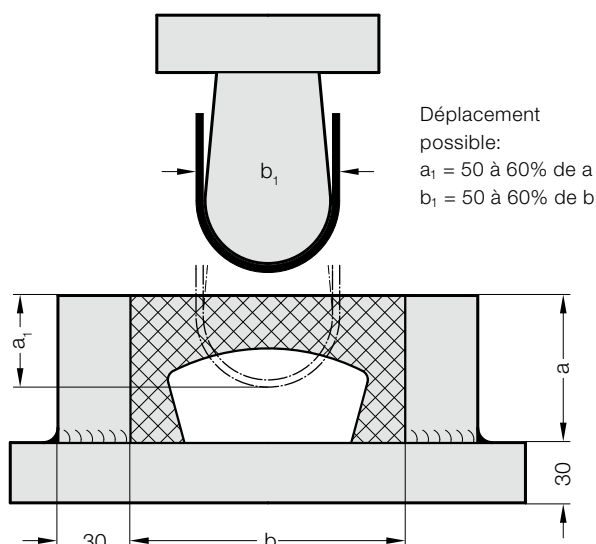
Il est possible d'exécuter des pliages en V et en U aussi bien avec des plaques FIBROFLEX® empilées de duretés Shore différentes (fig.5) qu'avec des profilés carrés, en U, rectangulaires en jets pleins ou creux. Pour les jets pleins ou les plaques, il est nécessaire, pour des raisons d'usure, de prévoir une zone de déplacement supplémentaire, par ex. en insérant des lardons au fond du coffre en acier dans lequel est logé l'élastomère, fig. 11.

Les coussins creux ou en U ont une plus grande longévité, chargent moins la machine et sont à préférer autant que possible aux jets pleins et plaques pour les opérations de pliage.

Lors du pliage d'un profil en U à fond plat, il est nécessaire, selon l'épaisseur de la pièce et la nature du matériau, de placer une semelle de 3 à 5 mm environ sous la pièce et dans le sens de la largeur du profil en U à former, la contre-pression ainsi renforcée assure la planéité du fond de la pièce (Fig. 6).

Prévoir dans chaque cas une dépouille du poinçon pour compenser le rebond actif de la pièce.

Fig. 7



## Pliage en U

Le pliage en U à fond arrondi est relativement difficile.

Il exige de grandes profondeurs de pénétration et surformages de pièces.

Pour pouvoir répondre à ces exigences, il est nécessaire d'utiliser des profilés en U ou des ébauches creuses en FIBROFLEX® (fig. 7 et 12) ou des coussins ébauchés FIBROFLEX® (correspondant à la fig. 13)

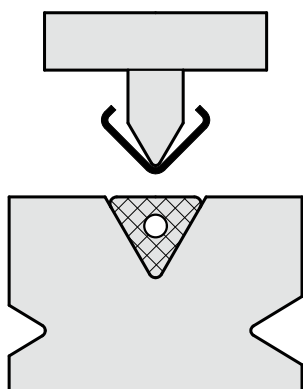
L'espace vide dans les coussins creux et en U provoque, lors de l'opération de formage, une pression latérale du coussin, un plus grand angle de contact et aussi une pression latérale de pliage plus importante.

Un coffre en acier indéformable est indispensable pour loger le coussin.



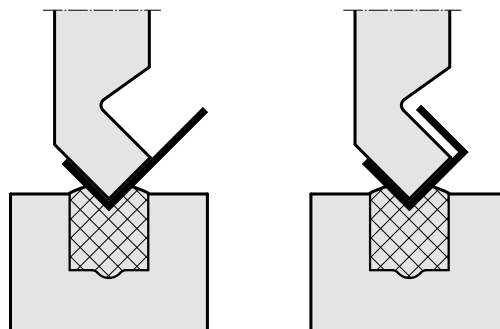
# EXEMPLES D'APPLICATION ET PROJETS POUR LES PLIAGES EN V ET EN U AVEC FIBROFLEX®

Fig. 8



La configuration des profilés triangulaires leur permet de s'adapter aux prismes existants des presses plieuses et épargnent la nécessité de confectionner un coffre pour maintenir l'élastomère comme dans le cas des carrés.

Fig. 9



Le pliage d'un profil en U à fond plat ou doit être exécuté en deux opérations d'après le procédé de formage en V en fonction des spécifications du matériau.

Selon les dimensions du profil, il sera nécessaire d'utiliser un poinçon recourbé.

Fig. 10

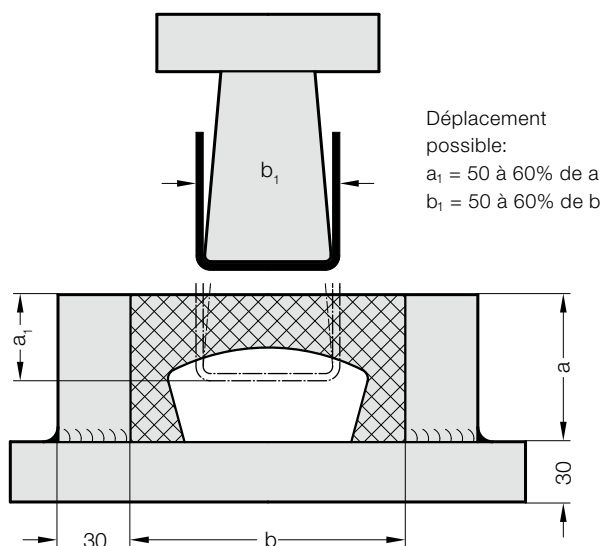


Fig. 11

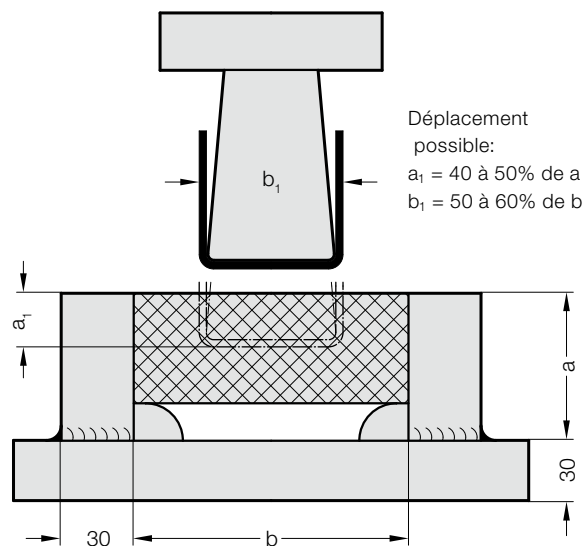


Fig. 12

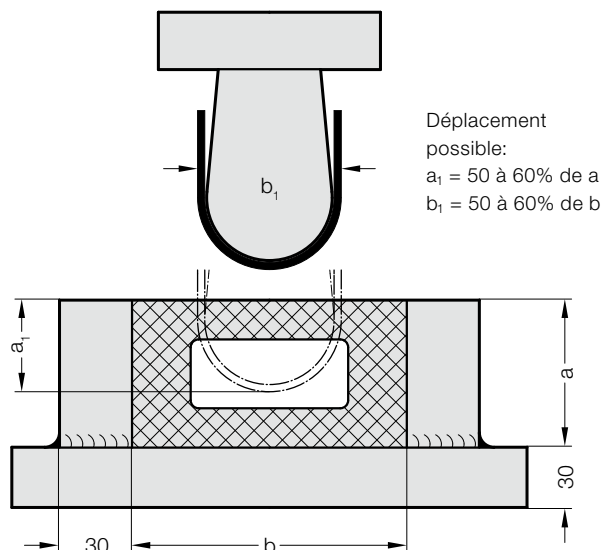
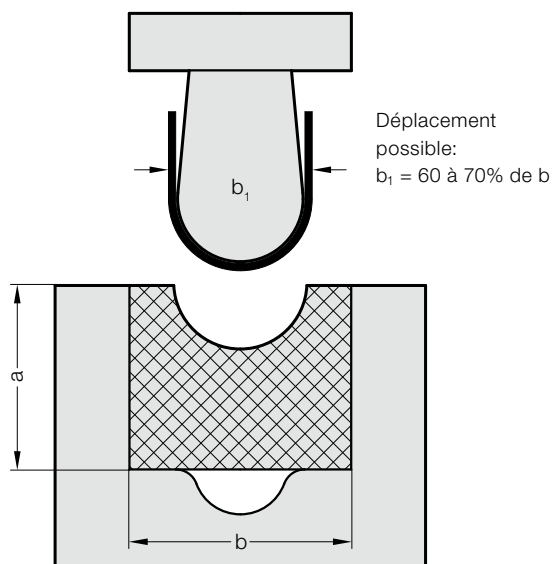


Fig. 13





# DÉCOUPAGE ET FORMAGE AU MOYEN D'ÉLASTOMÈRES FIBROFLEX®



## DÉCOUPAGE ET FORMAGE AU MOYEN D'ÉLASTOMÈRES FIBROFLEX®

---

### Description

Le découpage, le matriçage et le formage au moyen des matériaux de formage FIBROFLEX® est intéressant surtout pour petites et moyennes séries. L'avantage le plus important, comparativement aux procédés de fabrication conventionnels, réside dans les économies substantielles réalisables.

Ce qui signifie également, lors de variations dimensionnelles d'une pièce ou de la production de prototypes, la possibilité d'intervenir rapidement sur un nouveau marché et de respecter les délais de livraison imposés.

On attache de plus en plus d'importance aux tôles préfinies (revêtues ou polies glaces) qui peuvent être formées sans laisser de traces sur leur surface. Souvent il n'existe pas d'autre alternative qu'un procédé de formage au moyen d'élastomères.

### Formage avec le FIBROFLEX®

Si l'on envisage une opération de formage au moyen d'élastomères, il faut absolument observer que, indépendamment du degré de formage, le volume du matériau élastique de formage FIBROFLEX® reste constant. Aussi l'élastomère doit-il avoir, en un point, suffisamment de place pour s'échapper (zone de gonflage ou de décharge). L'observation de la constance volumétrique de l'élastomère est l'une des principales conditions préalables au succès dans la résolution d'un problème de formage.

### Choix de la machine

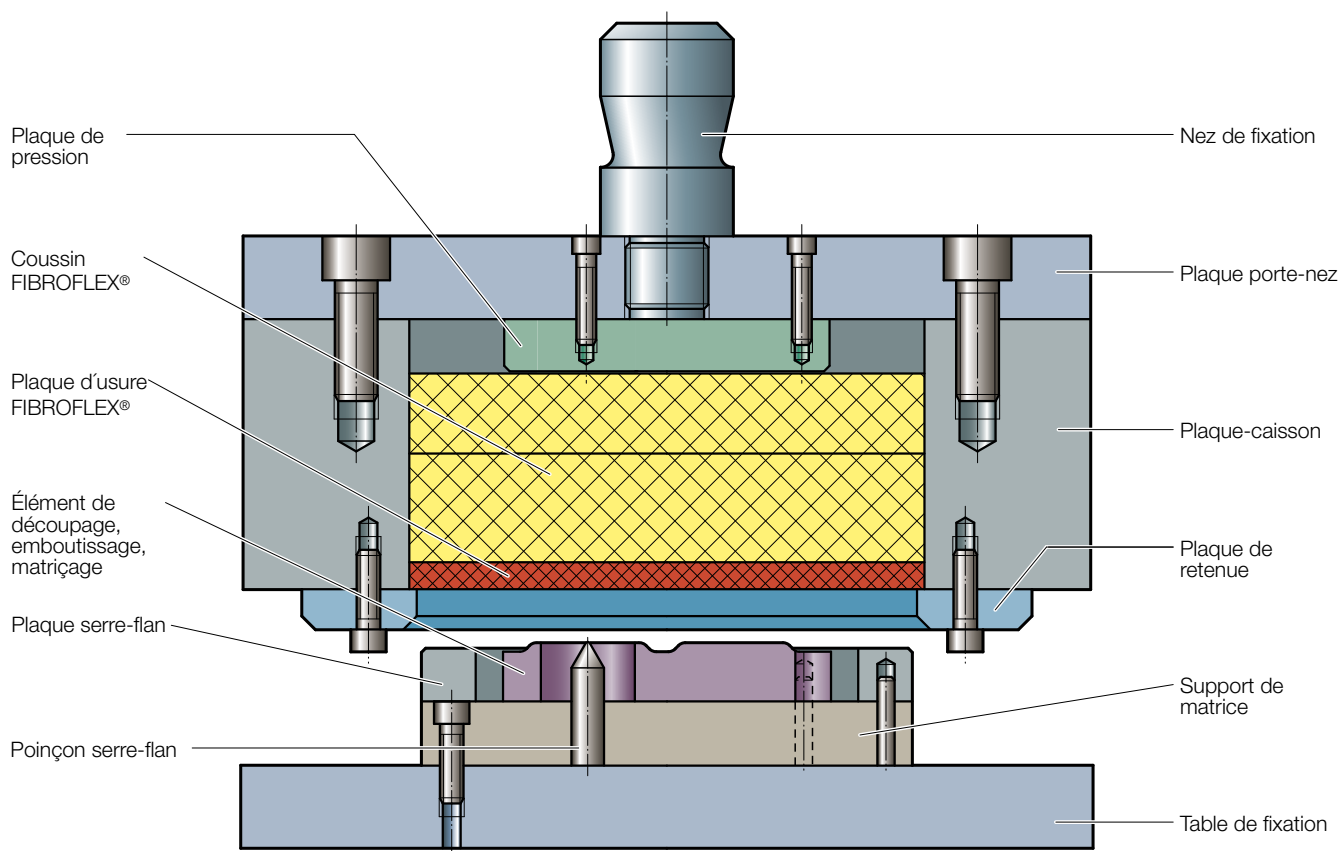
La mise en œuvre matrices FIBROFLEX® pour le découpage, le matriçage et le formage requiert des machines largement dimensionnées.

En raison de l'établissement de la pression dans les presses hydrauliques, il y a lieu de les préférer à des presses mécaniques. En effet, leur pression montant lentement va au devant de la déformabilité du matériau de formage FIBROFLEX®.

Pour les presses mécaniques, le risque d'une détérioration de la machine n'est pas à exclure dans le cas de surcharge – lors de l'approche du point mort bas, le point de coupe est le même.

Aucune exigence ne se posant quant à la géométrie de la machine, on pourra de ce fait utiliser également de vieilles presses.

## FIBROFLEX® OUTIL DE FORMAGE : DÉCOUPAGE - MATRIÇAGE - POINÇONNAGE



### Découpage, poinçonnage, matriçage combinés

La pièce se réalise en une opération.

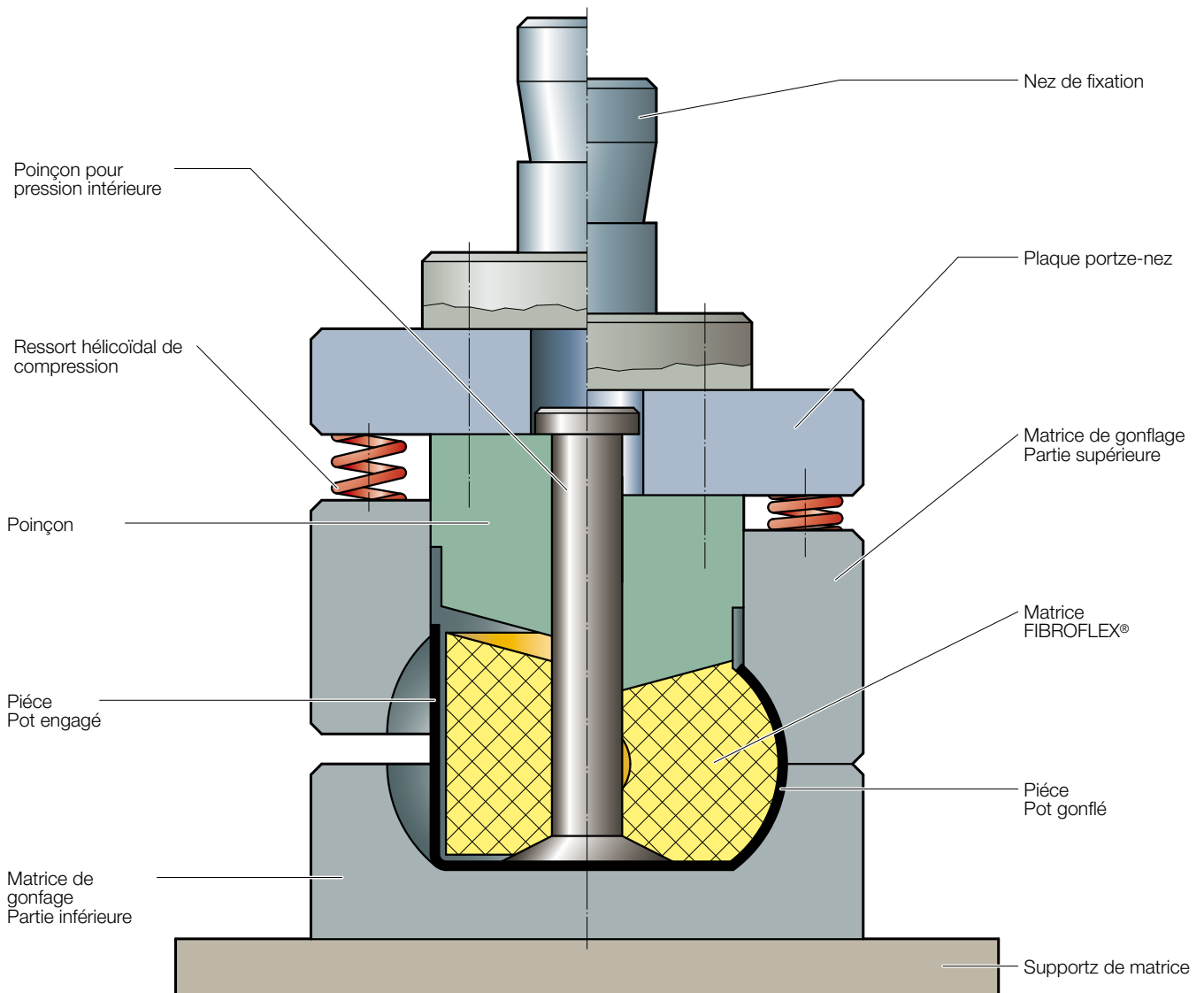
Ce qui est seul déterminant pour la forme, c'est l'élément de découpage, poinçonnage et matriçage avec poinçon serre-flan sans contre-formage côté coussin.

Une concentration de pression pour un meilleur résultat de fabrication dans la zone active de l'outil est produite par la plaque de pression dans la zone du caisson. En même temps la plaque de pression assure la compensation requise par la constance volumétrique.

Pour la réalisation de pièces d'une autre forme, il suffit de remplacer les parties de l'outil conférant la forme dans la partie inférieure.



## FIBROFLEX® OUTIL DE FORMAGE : GONFLAGE DE POTS



### Gonflage de pots

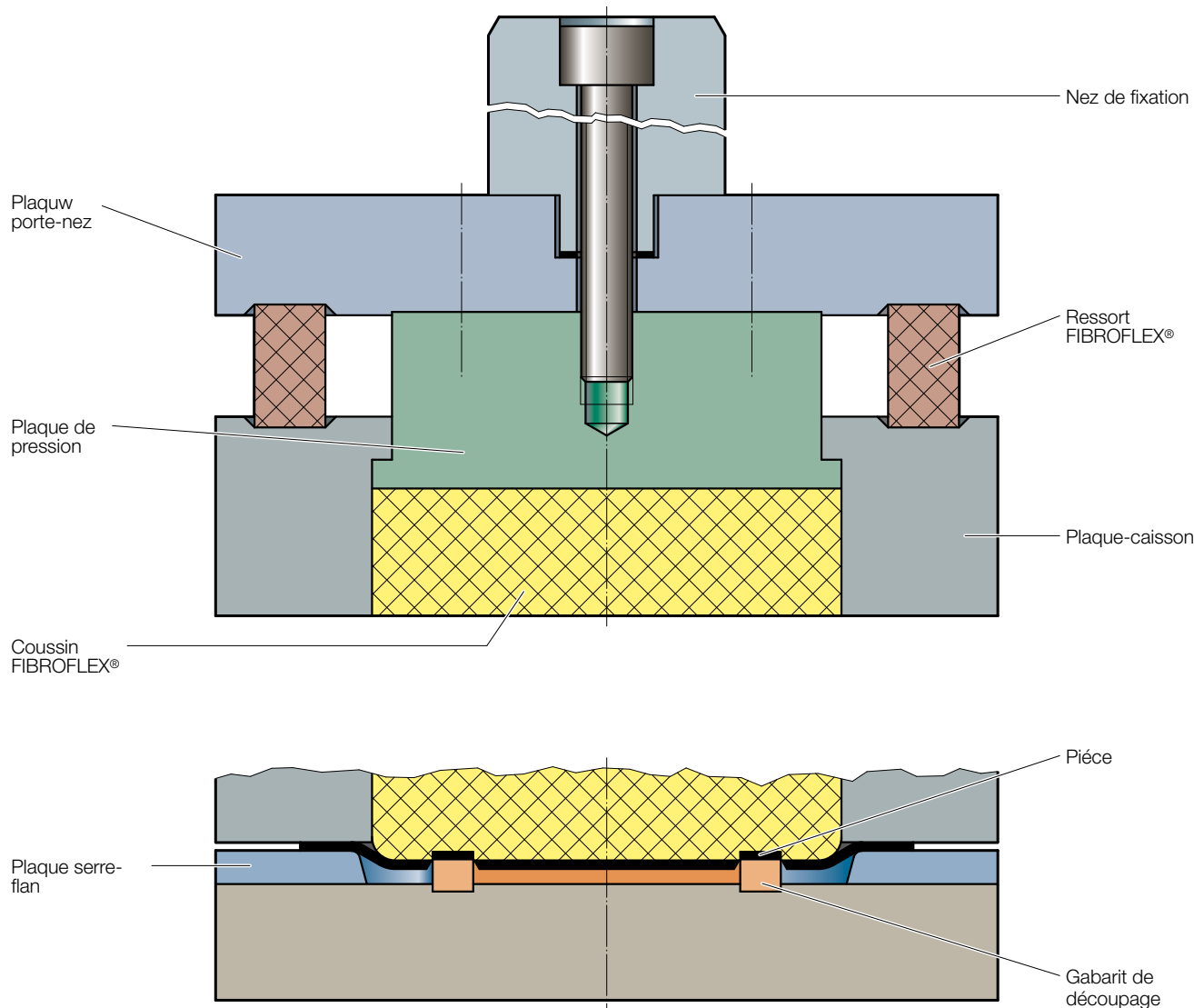
Pour des opérations d'élargissement et de gonflage, employer dans la mesure du possible des profilés creux FIBROFLEX®.

Les sections initiales coniques de l'élastomère et la configuration de même forme du poinçon de pression et de contre-pression y accentuent le sens de pression voulu du matériau élastique de formage.

Même pour le gonflage, il faut observer le principe fondamental de la constance volumétrique du matériau de formage FIBROFLEX® (volume refoulé = volume de gonflage – voir aussi :

Recommandations relatives à l'emploi du FIBROFLEX® pour les travaux de découpage, d'estampage et de formage).

# FIBROFLEX® CAISSON UNIVERSEL DE DÉCOUPAGE ET DE FORMAGE



## Découpage avec le FIBROFLEX®

Lors du découpage au moyen d'élastomères, contrairement à ce qui est le cas dans le découpage traditionnel, le matériau de la pièce est soumis à la pression jusqu'à la limite de ductilité suivie de rupture.

Pour l'acier, les épaisseurs de tôle découpables avec FIBROFLEX® sont actuellement de l'ordre de jusqu'à 2,5 mm.

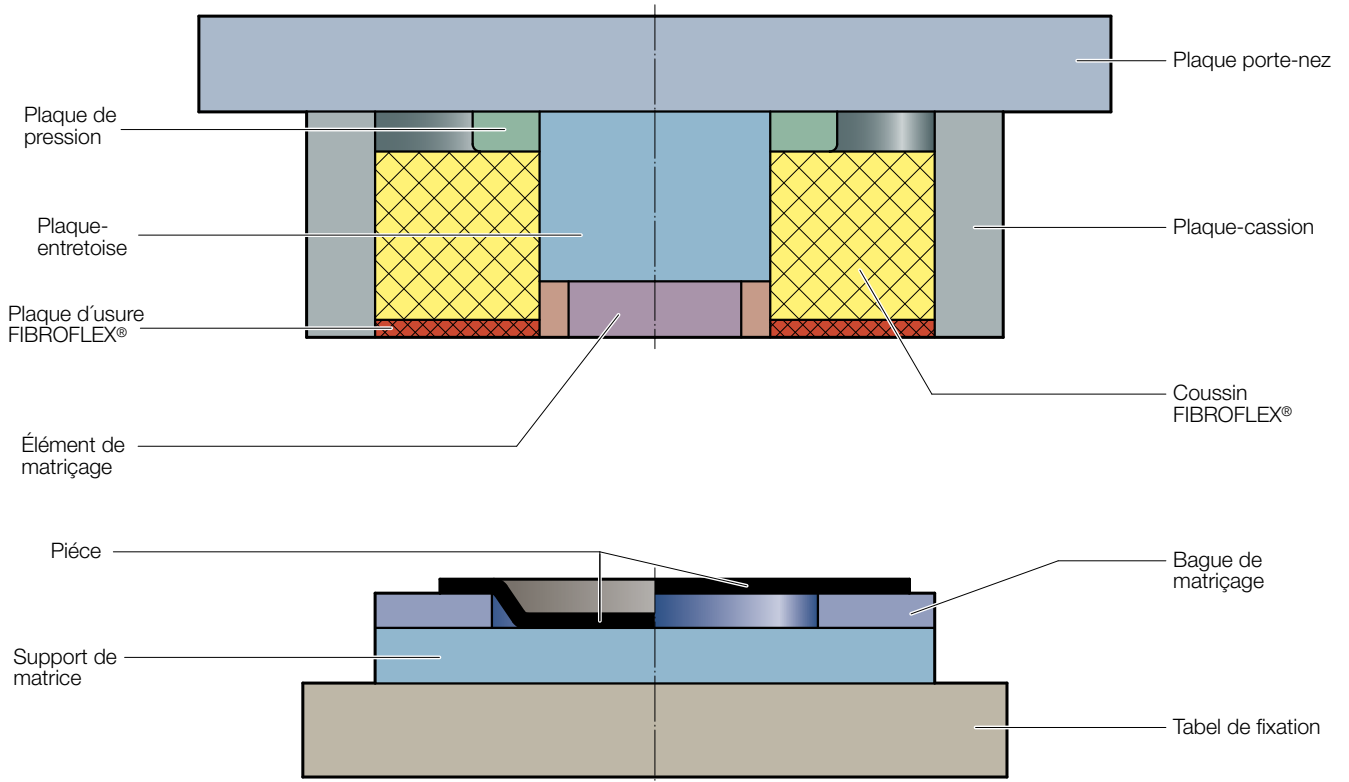
La pression uniforme de serre-flan s'exerçant de façon favorable du point de vue de la technique de découpage-emboutissage, permet aussi la fabrication de pièces d'une géométrie difficile.

Des précisions de pièces de  $\pm 0,01$  mm sont possibles.

Lors de l'opération de découpage, la pression de la presse est d'abord utilisée pour la déformation de l'élastomère. La pièce doit être découpée dès que l'élastomère a atteint, sous l'effet de la pression, les limites de sa déformabilité.

La tôle peut se découper d'autant plus facilement en procédé de découpage au moyen d'élastomères, que son allongement est plus faible. Ce procédé est intéressant pour le découpage de feuillards en acier à ressort, de tôles électriques et de tôles d'aluminium. Les tôles à emboutir ne se prêtent pas au découpage à l'élastomère.

# FIBROFLEX® OUTIL DE FORMAGE : EMBOUTISSAGE - MATRIÇAGE



## Emboutissage et matriçage

La profondeur d'emboutissage et la concavité possibles sont fonction de la matière, de l'épaisseur et de la résistance mécanique de la pièce ainsi que de la hauteur du coussin FIBROFLEX®.

La déformation max. admissible du coussin FIBROFLEX® :

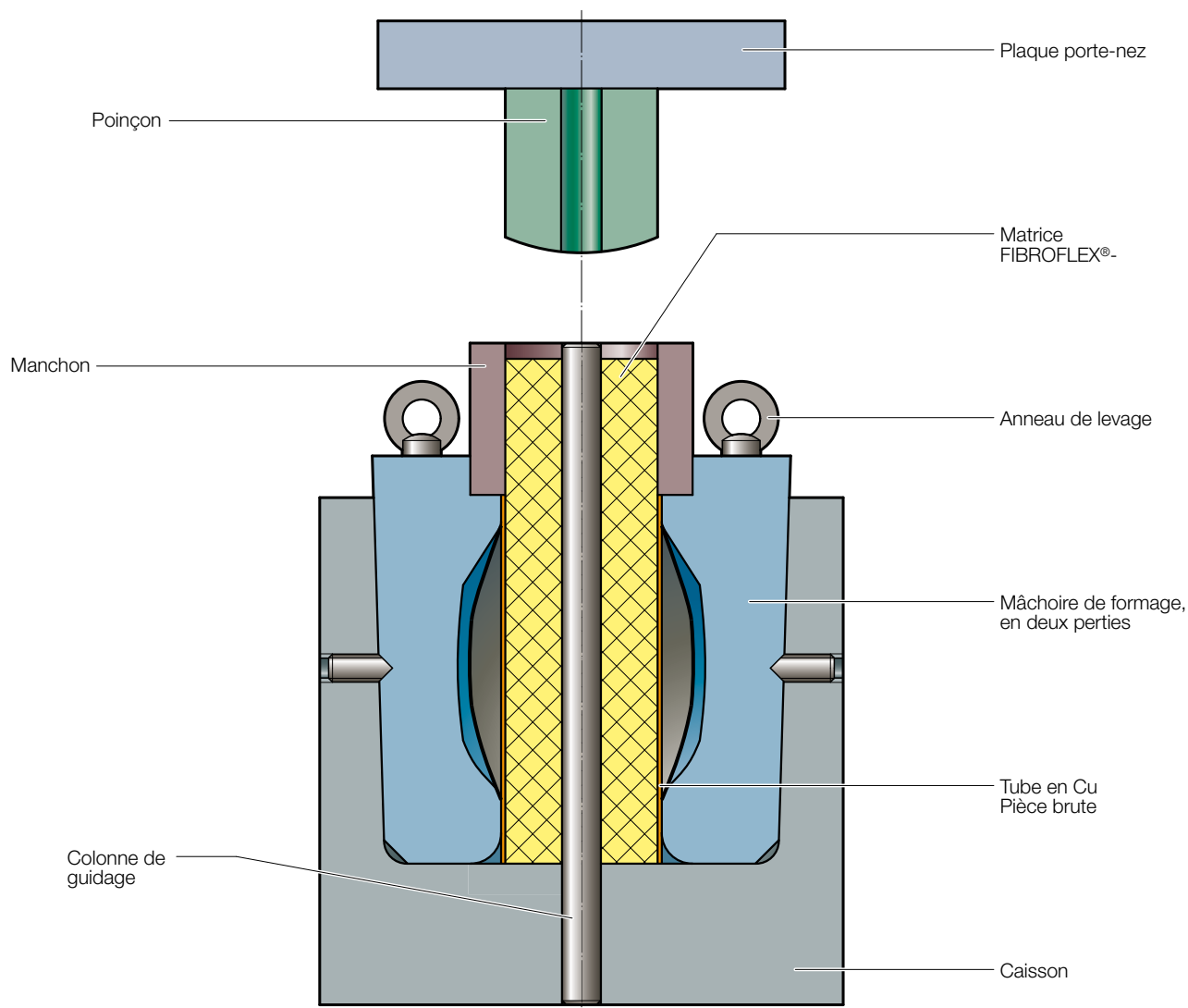
80 Shore A – 35%

90 Shore A – 30%

95 Shore A – 25%



## FIBROFLEX® OUTIL DE FORMAGE : GONFLAGE DE TUBES



### Gonflage de tubes

Le gonflage de tubes au moyen de FIBROFLEX® requiert des mâchoires de formage à surface extérieure conique permettant le démoulage de la pièce.

Suivant l'épaisseur de paroi du tube, il peut être atteint des rapports de gonflage du facteur 1,2. A partir d'un rapport de diamètre de pièce à longueur de pièce  $\geq 2$ , il est avantageux d'utiliser des coussins profilés creux avec broche de guidage.



