



# ARTICULATIONS ÉLASTIQUES

**PAULSTRA**



**HUTCHINSON**<sup>®</sup>  
WORLDWIDE



# ARTICULATIONS ÉLASTIQUES

## SOMMAIRE

Pour connaître la disponibilité de nos pièces, consulter notre tarif en cours.  
Pour adapter ses produits à l'évolution des techniques, PAULSTRA se réserve le droit de modifier la conception et la réalisation des matériels présentés dans ce catalogue.  
Les photos des produits sont données à titre indicatif et n'ont aucun caractère contractuel.

La commande est constituée :

- du contrat signé entre les deux parties ou du bon de commande et son accusé de réception,
- le cas échéant, des conditions spécifiques complémentaires et/ou des conditions particulières,
- des conditions générales de vente, disponibles sur demande faisant partie intégrante de la commande.

<b>I - GÉNÉRALITÉS</b>	Page
I.1 Fonction d'une articulation élastique	3
I.2 Caractéristiques statiques	4
I.2.1 Caractéristiques radiales	4
I.2.2 Caractéristiques de torsion	4
I.2.3 Caractéristiques axiales	5
I.2.4 Caractéristiques coniques	5
I.3 Caractéristiques dynamiques	6
I.3.1 Charges dynamiques	6
I.3.2 Amplitudes de torsion	6
<b>II - PRINCIPAUX TYPES D'ARTICULATIONS ÉLASTIQUES</b>	
II.1 Articulations simples	7
II.2 Articulations à collerettes	7
II.3 Articulations lamifiées	8
II.4 Articulations alvéolées	8
II.5 Articulations tourillonantes	8
II.6 Rotules	9
II.7 Autres articulations	9
<b>III - ARMATURES</b>	
III.1 Matériaux utilisés	10
III.2 Protection au stockage	10
III.3 Tolérances sur les longueurs	10
III.4 Tolérances sur les diamètres	10
<b>IV - CHOIX D'UNE ARTICULATION ÉLASTIQUE</b>	11
<b>V - EXEMPLE DE CHOIX</b>	11
<b>VI - CONTRÔLE DES ARTICULATIONS ÉLASTIQUES</b>	
VI.1 Contrôle dimensionnel	12
VI.2 Contrôle d'élasticité	13
VI.3 Contrôle d'adhésion	13
<b>VII - NOMENCLATURE DES ARTICULATIONS ÉLASTIQUES</b>	14/23

# ARTICULATIONS ÉLASTIQUES

## I - GÉNÉRALITÉS

### I.1 - FONCTION D'UNE ARTICULATION ÉLASTIQUE

L'articulation élastique remplace avantageusement l'articulation mécanique dans le cas de mouvements d'oscillation ou de pivotement d'amplitude limitée.

Une articulation élastique est composée d'un anneau en élastomère, précomprimé entre deux armatures cylindriques. Cette conception évite le graissage périodique, simplifiant les opérations de maintenance. L'appellation "articulation élastique" a peu à peu remplacé les dénominations "Silentbloc" et "Flexibloc".

On a fort justement comparé les perfectionnements réalisés dans l'industrie grâce à l'application des articulations élastiques aux progrès apportés en leur temps par les roulements à billes. En effet, ce que ces derniers ont résolu pour les pièces en rotation continue, en réduisant considérablement le jeu et le frottement, avec comme conséquences la réduction de l'usure et du bruit ; l'articulation élastique en caoutchouc le résout encore plus radicalement par la suppression complète des jeux et par l'isolation vibratoire des hautes fréquences.



# I.1 - CARACTÉRISTIQUES STATIQUES

## I.2.1 - Caractéristiques radiales

L'application d'un effort radial  $F_R$  provoque un excentrage élastique  $X$  par compression de l'élastomère d'un côté et par détente du côté diamétralement opposé.

**L'articulation est caractérisée par sa charge radiale statique admissible et par l'excentrage correspondant.**

En pratique, les charges radiales statiques admissibles sont estimées en prenant le taux de travail sur la surface  $S$  du rectangle représentant la projection de la partie utile de l'élastomère en contact avec le tube intérieur.

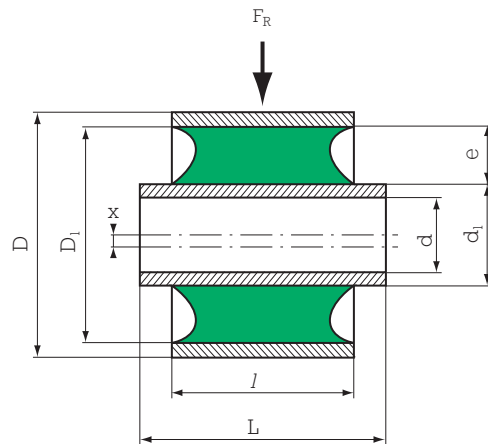
$$\text{Taux de travail} = t = \frac{F_R}{S} = \frac{F_R}{d_i \times l}$$

$F_R$  en N  
 $d_i$  et  $l$  en m  
 $t$  en  $N/m^2$

Le taux de travail admissible est fonction de l'élancement  $\frac{l}{D}$  de l'articulation et des caractéristiques propres de l'élastomère.

On conçoit facilement que les déformations admissibles correspondant aux charges radiales, en pratique, soient liées à l'épaisseur de l'élastomère.

$$e = \frac{D_i - d_i}{2}$$



## I.2.2 - Caractéristiques torsionnelles

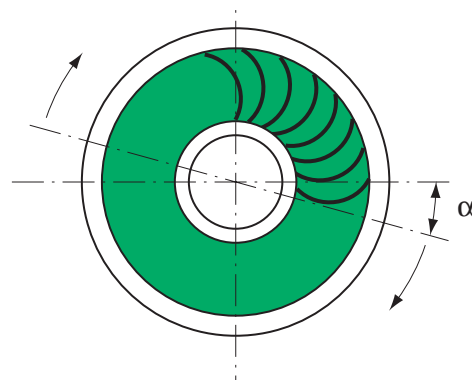
L'application d'un couple autour de l'axe de révolution de l'articulation provoque une déformation élastique angulaire  $\alpha$ . Cette déformation provoque un couple de rappel élastique exprimé en N.m.

**L'articulation est caractérisée par son angle torsion maximal  $\alpha$  et par le couple de rappel correspondant.**

En pratique, les angles de torsion admissibles sont de l'ordre de  $20^\circ$  à  $30^\circ$ . Le couple statique maximum admissible peut être calculé sur la base du taux de travail au contact du tube intérieur et de l'élastomère.

$$C = t \times \pi \frac{d_i^2 \cdot l}{2}$$

$d_i$  et  $l$  en cm  
 $C$  en N.m.  
 $t$  en  $N/m^2$



### I.2.3 - Caractéristiques axiales

L'application d'un effort axial  $F_a$  sur le tube intérieur, le tube extérieur étant immobilisé, provoque un déplacement élastique "y" parallèle à l'axe de l'articulation, par cisaillement de l'élastomère.

**L'articulation est caractérisée par sa charge axiale admissible et par le déplacement élastique correspondant.**

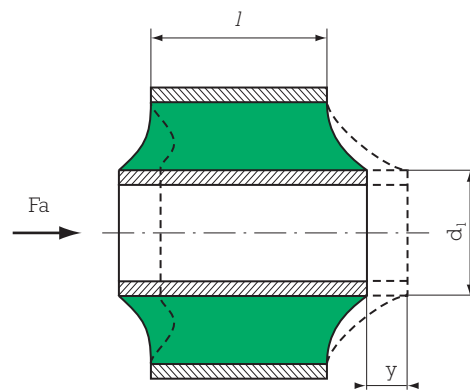
En pratique, les charges axiales statiques admissibles sont estimées en prenant le taux de travail au niveau du tube intérieur.

$$F_a = \pi \times d_i \times l \times t \quad d_i \text{ et } l \text{ en m} \quad F_a \text{ en N} \quad t : \text{N/m}^2$$

La déflexion statique admissible est fonction de l'épaisseur radiale de l'élastomère.

$$y = k \cdot \frac{D_i - d_i}{2} \quad (K \text{ étant compris entre } 0,20 \text{ et } 0,50).$$

La charge de rupture axiale d'une pièce adhéree est de l'ordre de 10 fois la charge statique admissible.



#### Remarque :

Le silentbloc ne doit pas être chargé statiquement en axial.

### I.2.4 - Caractéristiques coniques

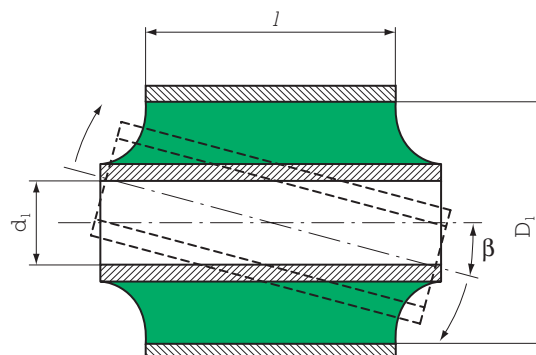
L'application d'un couple d'axe perpendiculaire à l'axe de révolution de l'articulation provoque une déformation élastique angulaire  $\beta$ .

Cette déformation provoque un couple de rappel élastique exprimé en N.m.

**L'articulation est caractérisée par son angle conique admissible et par le couple de rappel correspondant.**

En pratique, les angles coniques admissibles sont de l'ordre de quelques degrés.

Ils varient beaucoup avec l'élanement  $\frac{l}{D}$  de la pièce.

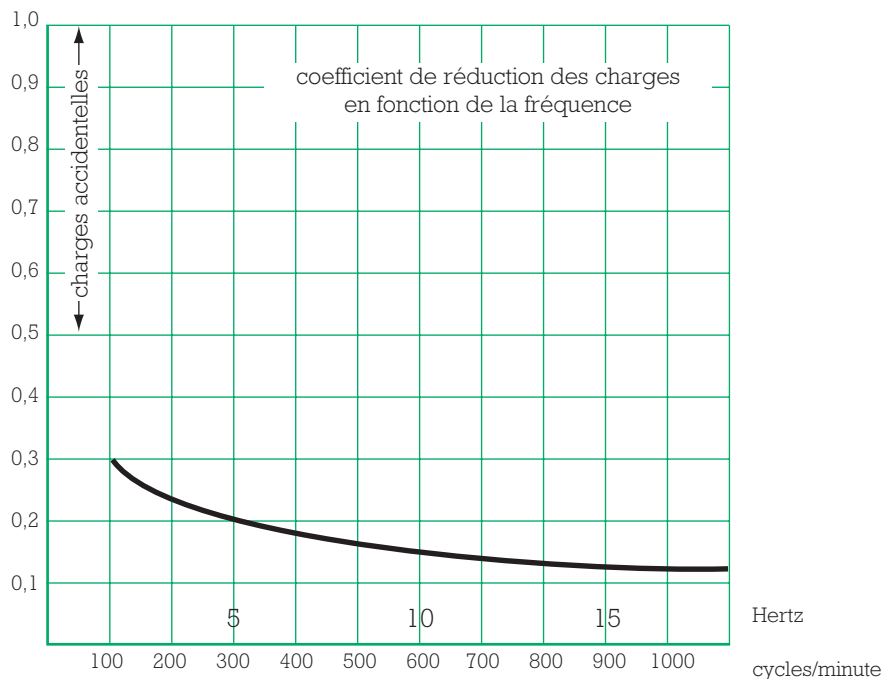


## I.3 - CARACTÉRISTIQUES DYNAMIQUES

### I.3.1 - Charges dynamiques

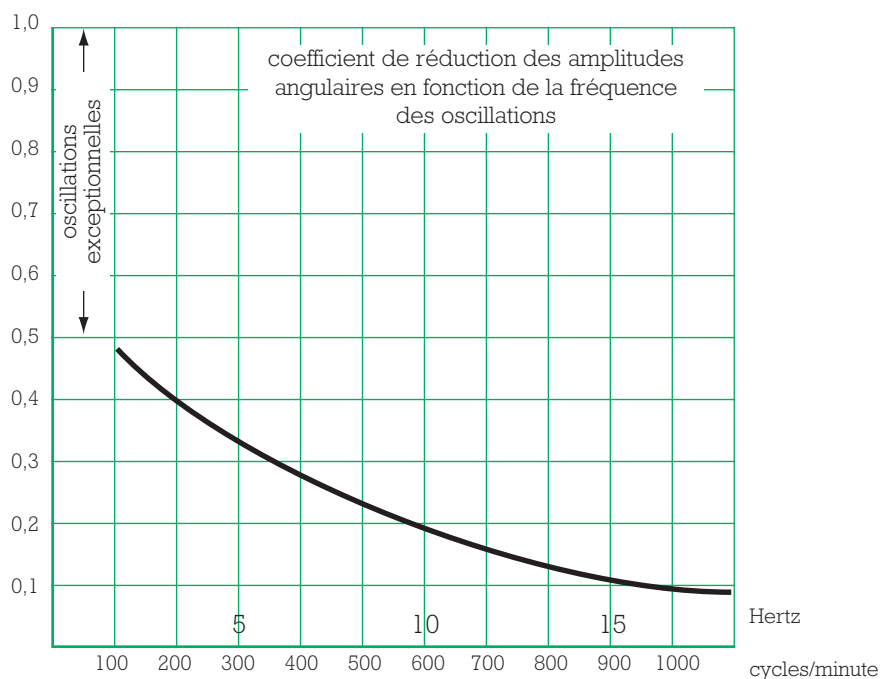
Pour les charges dynamiques, il y a lieu d'ajouter les correctifs suivants par rapport aux charges statiques fournies dans la nomenclature :

- S'il s'agit d'efforts de très courte durée et peu fréquents (chocs), les charges peuvent être doublées.
- S'il s'agit d'efforts périodiques entretenus, les charges doivent être affectées d'un coefficient de réduction  $\lambda$  fonction de la fréquence des efforts.



### I.3.2 - Amplitudes de torsion

Les amplitudes de torsion indiquées dans la nomenclature doivent être affectées d'un coefficient de réduction  $\mu$  fonction de la fréquence des oscillations.



# II - PRINCIPAUX TYPES D'ARTICULATIONS ÉLASTIQUES

## II.1 - ARTICULATIONS SIMPLES

**FLEXIBLOC** (fig. 1) :

Articulation constituée par 2 tubes concentriques entre lesquels est adhérente une masse d'élastomère. Sous l'effet de forces ou couples extérieurs, le mouvement relatif entre les tubes entraînera une déformation élastique de l'élastomère. Au-delà d'une certaine valeur il y aura rupture dans la masse de l'élastomère ou à l'interface élastomère/tube. À partir des conditions d'utilisation, il faudra choisir une articulation qui restera dans ses limites de fonctionnement élastique.

**SILENTBLOC** (fig. 2) :

Articulation constituée par 2 tubes concentriques entre lesquels est emmanchée à force une bague d'élastomère "adhérite®". Sous l'effet de forces ou couples extérieurs, le mouvement relatif entre les tubes entraînera une déformation élastique de l'élastomère. Au-delà d'une certaine valeur, il y aura glissement de l'adhérite dans les tubes.

Ces articulations simples sont dites à butées latérales (BL) (Fig.3) lorsque l'élastomère déborde du tube extérieur sous la forme d'une face d'appui aux profils divers.

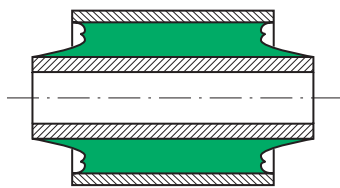


Fig. 1

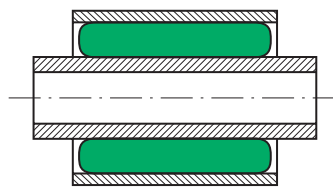


Fig. 2

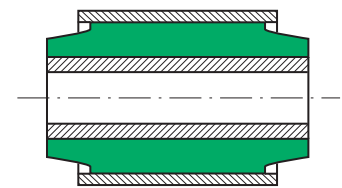
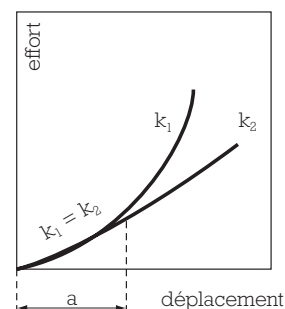
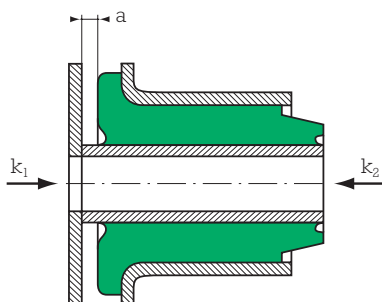


Fig. 3

La butée latérale ne remplit son rôle que dans le cas où l'articulation est excentrée par une charge radiale, ce qui fait saillir la butée à l'extérieur, assurant un rôle "antibruit" en fin de course axiale.

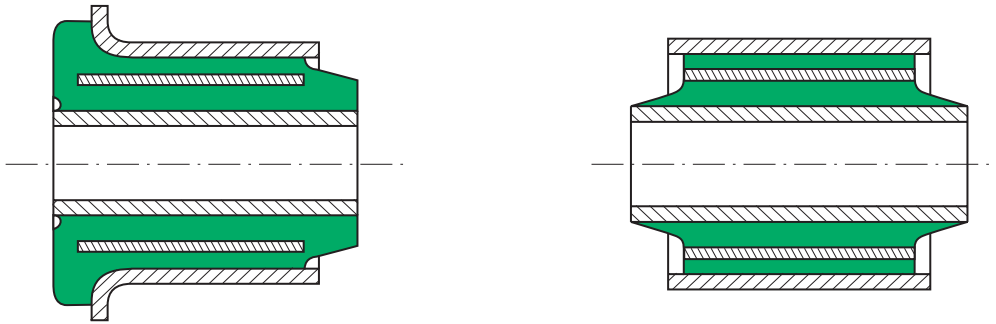
## II.2 - ARTICULATIONS À COLLERETTES

Pour ce type d'articulation, l'un des tubes comporte une collerette.



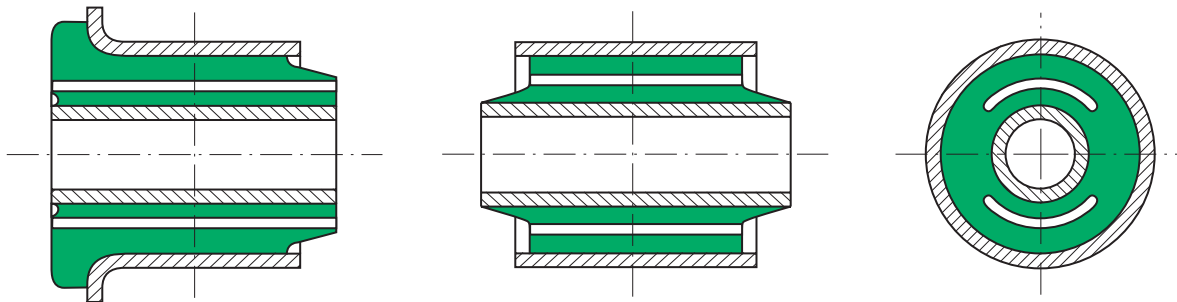
La rigidité  $k_1$  est égale à  $k_2$  pour les courses inférieures à "a" et devient supérieure à  $k_2$  pour des courses plus grandes que "a".

## II.3 - ARTICULATIONS LAMIFIÉES



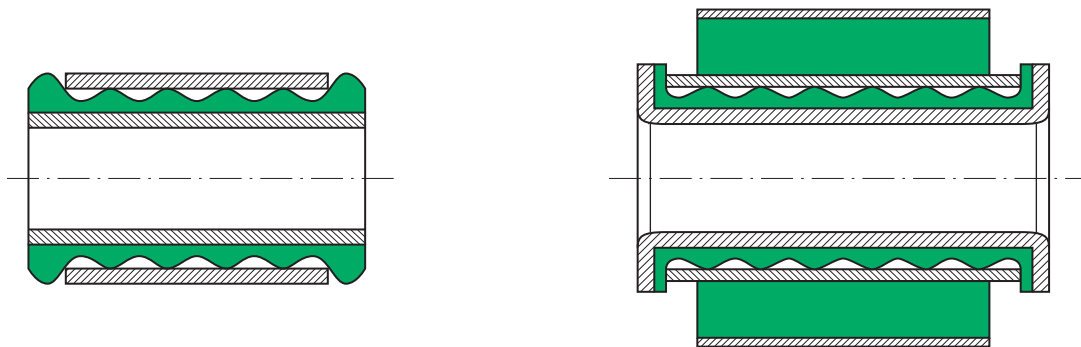
Ce type d'articulation comporte un tube métallique de faible épaisseur entre le tube intérieur et le tube extérieur. Le but est de rigidifier l'articulation en radial en conservant sensiblement la même souplesse en torsion. Lamifier une articulation contribue également à diminuer le taux de travail de l'élastomère sous de fortes charges radiales.

## II.4 - ARTICULATIONS ALVÉOLÉES



L'articulation alvéolée a pour but d'avoir des rigidités radiales, très différentes suivant les axes de sollicitation perpendiculaires. L'écart de rigidité est réglé par la taille des alvéoles qui peuvent être traversantes ou non.

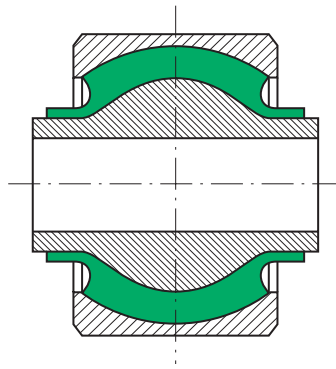
## II.5 - ARTICULATIONS TOURILLONNANTES



### FLUIDBLOC :

Ce type d'articulation a pour but d'offrir un minimum de résistance en torsion. L'élément élastique est fixé à une seule des armatures et un lubrifiant permanent approprié assure le glissement entre cet élément élastique et la seconde armature, avec une résistance de frottement très faible. Des dispositifs d'étanchéité sont prévus à chaque extrémité pour empêcher la sortie du lubrifiant et l'entrée d'impuretés. La résistance à une poussée axiale est assurée par une collerette de l'élément élastique qui s'appuie contre un flanc solidaire de l'armature externe, l'effort étant transmis par une rondelle latérale. Cette conception permet une rotation continue à faible vitesse de l'armature intérieure.

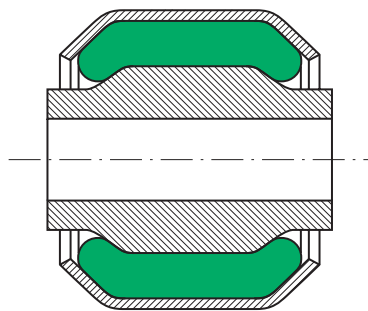
## II.6 - ROTULES



### **SPHÉRIFLEX :**

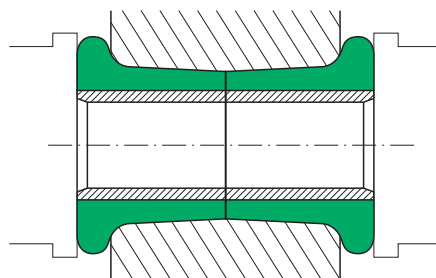
Articulation dont les armatures sphériques permettent de supporter des charges radiales et axiales relativement élevées et d'obtenir une rigidité circulaire indépendante de l'axe de rotation.

## II.7 - AUTRES ARTICULATIONS



### **“SILENTBLOC” à bords rabattus :**

A caractéristiques dimensionnelles égales, ce type présente une capacité de charge radiale supérieure à celle du “Silentbloc” classique. De plus les spécimens de longueur relativement faible autorisent des mouvements coniques plus aisés (couple réduit, angle augmenté).



### **ARTICULATION CONIQUE :**

Elle se présente sous la forme d'un manchon de caoutchouc de surface externe tronconique, enrobant une pièce intérieure cylindrique à laquelle il adhère fortement par expansion radiale importante.

Le montage s'effectue par paires, dans un logement constitué par deux troncs de cône opposés par la petite base. Par serrage axial, on crée une forte compression qui provoque l'adhérence externe du caoutchouc et la formation de bourrelets latéraux de part et d'autre du logement. Ces bourrelets assurent la résistance aux efforts axiaux.

# III - ARMATURES

## III.1 - MATÉRIAUX UTILISÉS

En général, les armatures utilisées pour la fabrication des articulations élastiques sont :

- Armature extérieure : en acier doux ou en polyamide.
- Armature intérieure : en acier demi-dur.

La raison de cette différence tient dans le mode de fixation sur l'armature intérieure qui est en général effectuée par blocage en bout. Il faut donc à la fois une armature résistante et pas trop mince pour éviter le flambage lors du blocage de l'écrou.

## III.2 - PROTECTION AU STOCKAGE

Pour éviter la rouille des armatures en acier, les pièces sont en général protégées par une couche de phosphatation qui leur donne un aspect gris, l'ensemble étant protégé par une couche d'huile.

Les tolérances indiquées sont valables pour mesure sur cette couche protectrice.

Afin de faciliter le démontage des boulons, les tubes intérieurs sont également protégés dans leur alésage par une couche de phosphate. Cette protection valable pour stockage ne constitue pas une protection "tropicalisée" et n'est pas faite pour résister à une épreuve au brouillard salin.

## III.3 - TOLÉRANCES SUR LES LONGUEURS

- Longueur L (tube intérieur) :  $\pm 0,1$  mm
- Longueur l (tube extérieur) : JS15, suivant les normes NF E 02 100-1 et NF E 02 100-2
- Décalage longitudinal :  $\frac{L - l}{2} \pm 0,4$  mm

## III.4 - TOLÉRANCES SUR LES DIAMÈTRES

- Sur diamètre intérieur d : H10

d mm	3 à 6	6 à 10	10 à 18	18 à 30	30 à 50
H10	+ 0,048 + 0	+ 0,058 + 0	+ 0,070 + 0	+ 0,084 + 0	+ 0,1 + 0

- Sur diamètre extérieur D :

D ≤ 25 mm	25 < D ≤ 40 mm	D > 40 mm
+ 0,05 + 0	+ 0,1 + 0	+ 0,15 + 0

- Ajustage recommandé pour l'emmanchement dans un alésage : alésage D : N9

D mm	10 à 18	18 à 30	30 à 50	50 à 80	80 à 120
N9	- 0 - 0,043	- 0 - 0,052	- 0 - 0,062	- 0 - 0,074	- 0 - 0,087

# IV - CHOIX D'UNE ARTICULATION ÉLASTIQUE

Afin de définir correctement une articulation pour une application donnée, il faut déterminer les critères suivants :

## Données de base

Pour chacun des 4 types de sollicitations possibles sur la pièce (axiale, radiale, torsionnelle ou conique) il y a lieu de tenir compte :

- Des valeurs statiques maxima (effort et/ou déformation) auxquelles la pièce est soumise.
- Des valeurs dynamiques maxima (effort et fréquence) auxquelles la pièce est soumise.

## Paramètres fondamentaux

En fonction de l'application, déterminer à partir des données de base le ou les paramètres fondamentaux prédominants pour le choix de l'articulation.

## Dimensions

Les paramètres fondamentaux permettent de rechercher, dans la nomenclature PAULSTRA, les dimensions possibles de diverses articulations.

## Elasticité

Le choix définitif de l'articulation se fera en fonction de l'élasticité ou rigidité désirée pour l'application. Notamment, il sera déterminé l'élancement et l'épaisseur de l'élastomère désirés pour l'articulation recherchée.

## Conditions d'environnement

La plupart de nos articulations standards sont en caoutchouc naturel. Celui-ci est choisi en raison de ses bonnes qualités dynamiques.

Dans les conditions normales d'utilisation, les formules de caoutchouc utilisées garantissent une bonne tenue dans le temps et en particulier limitent le fluage.

Sont considérées comme anormales les conditions d'utilisations suivantes :

- température supérieure à 70°C
- contact prolongé avec des fluides agressifs
- environnement agressif : huile, essence
- contact prolongé avec des acides, avec des bases
- atmosphères agressives (ozone, chlore)

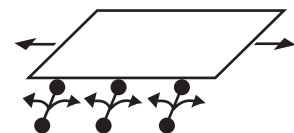
Les conséquences d'une utilisation à mauvais escient peuvent être un vieillissement accéléré des articulations, la dégradation ou même la destruction du caoutchouc.

Un environnement anormalement agressif peut, en particulier, accroître la déformation permanente de l'articulation (fluage).

Les articulations élastiques PAULSTRA peuvent être réalisées avec divers types de mélanges spéciaux capables de supporter les conditions anormales d'utilisation décrites ci-dessus et permettre une bonne tenue de celles-ci.

**Nos services techniques sont à votre disposition pour répondre à vos questions sur les propriétés de tels ou tels mélanges.**

# V - EXEMPLE DE CHOIX



Articulation d'un tapis vibrant.

Poids : 120 daN. Nombre de points de fixation : 6

Angle de débattement :  $\pm 2^\circ$ . Fréquence : 600 cycles/mn = 10 Hz

Charge radiale par articulation : # 20 daN (hypothèse d'une charge parfaitement répartie)

Coefficient de réduction des amplitudes à 10 Hz  $\mu = 0,18$ .

Angle de torsion statique équivalent :  $\frac{2^\circ}{0,18} = 11^\circ$

Angle de torsion maxi =  $25^\circ$ .

Dans ce cas, les paramètres axial et conique ne sont pas prépondérants pour le choix des articulations.

Le diamètre de fixation des bielles étant de 10 mm, on choisira dans la nomenclature des articulations PAULSTRA la référence 561205.

$d = 10 \text{ mm}$        $D = 22 \text{ mm}$        $L = 17 \text{ mm}$        $l = 15 \text{ mm}$ .

Charge radiale statique admissible = 40 daN

Pour l'application donnée, on utilisera : 12 Flexibloc 561205.

# VI - CONTRÔLE DES ARTICULATIONS ÉLASTIQUES

## VI.1 - CONTRÔLE DIMENSIONNEL

### VI.1.1 - Diamètre extérieur D

Le contrôle est effectué par calibre mini-maxi au voisinage du milieu de la longueur L.

### VI.1.2 - Diamètre intérieur d

Le contrôle est effectué à l'aide d'un tampon mini-maxi de longueur standard.

### VI.1.3 - Décalage longitudinal $\frac{L - l}{2}$

Contrôle est effectué à l'aide d'un calibre mini-maxi.

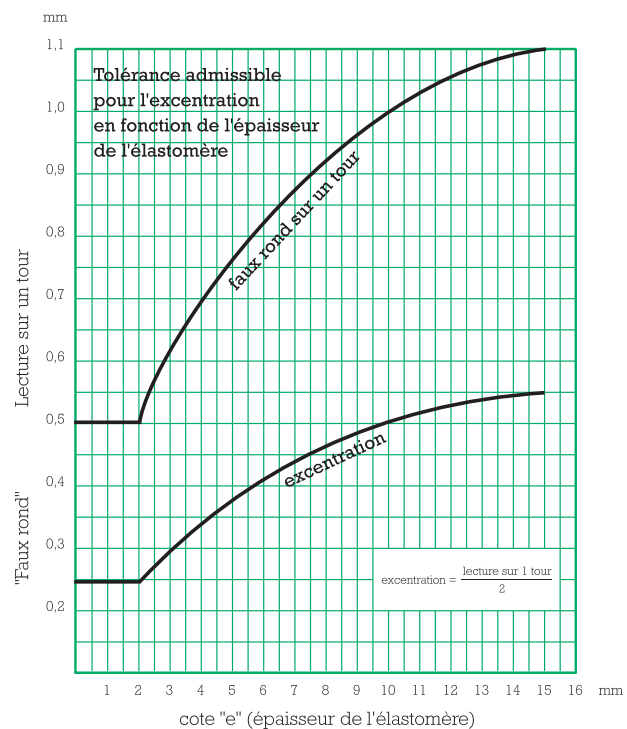
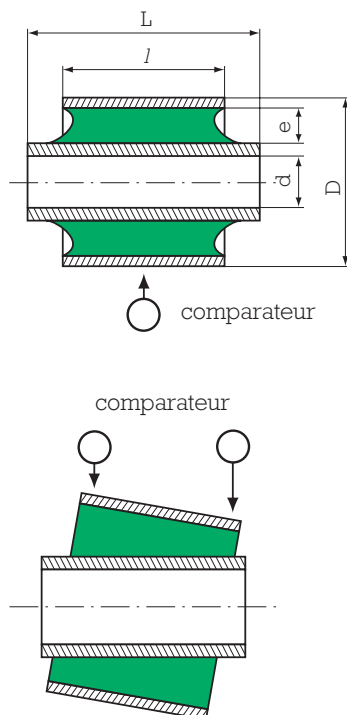
La tolérance sur ce décalage a pour principal but de conserver une garde suffisante pour le déplacement élastique axial. C'est donc la valeur qui est à respecter.

### VI.1.4 - L'excentration

L'excentration est la distance moyenne entre les axes des tubes inférieur et extérieur. On le mesure de la manière suivante :

La différence des lectures faites sur un comparateur appliqué au milieu de la longueur  $l$  du tube extérieur lorsqu'on fait tourner la pièce d'un tour complet autour de l'axe du tube intérieur, représente le "faux rond" qui est égal au double de l'excentration.

Pour tenir compte d'une éventuelle déformation conique, on peut prendre la moyenne des deux mesures faites respectivement aux deux extrémités du tube extérieur.



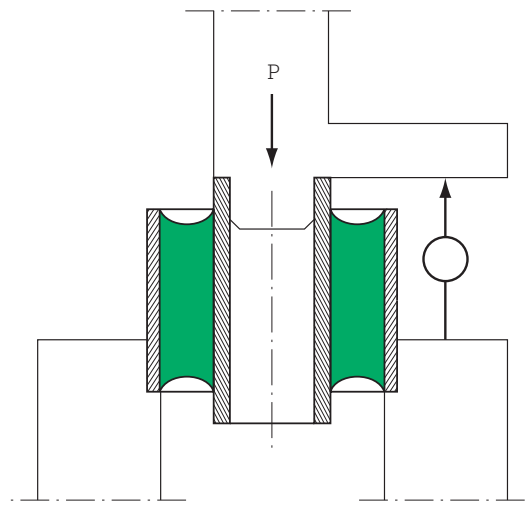
## VI.2 - CONTRÔLE D'ÉLASTICITÉ

Pour une articulation déterminée les quatre caractéristiques élastiques sont liées. Il suffit donc de mesurer l'une d'entre elles. La plus commode est **l'élasticité de cisaillement axial** (sans intervention des butées pour les articulations à butées latérales).

La charge d'épreuve  $P$  choisie sera la charge statique maximum  $F_a$ , ceci d'une part afin d'opérer dans la partie linéaire de la courbe d'élasticité, et d'autre part pour éviter d'avoir une valeur mesurée du même ordre de grandeur que les erreurs de lecture. Le contrôle doit se faire sur un montage guidé sans frottement.

On choisira une précharge de quelques kilogrammes pour mettre le comparateur à zéro. On appliquera ensuite la charge  $P = F_a$  pour laquelle on relèvera la flèche  $y$ .

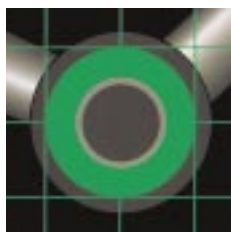
Dans le cas de fabrication courante, on admet généralement une tolérance de  $\pm 25\%$  à  $\pm 30\%$  sur cette flèche.



Montage guidé verticalement sur machine de traction-compression.

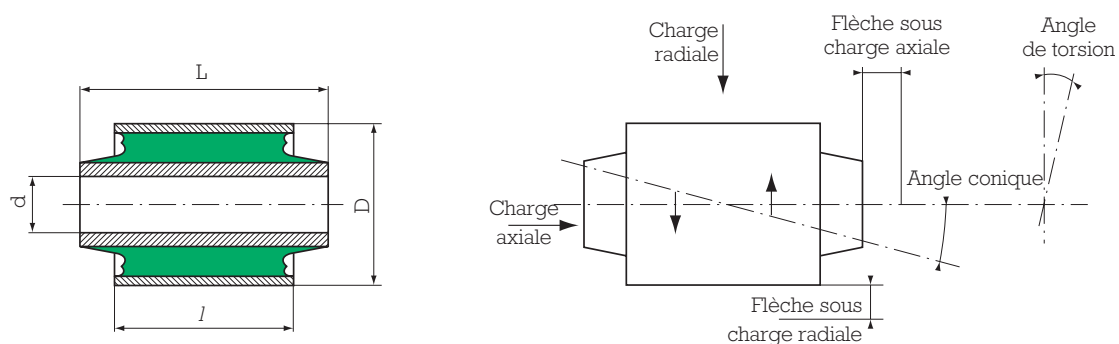
## VI.3 - CONTRÔLE DE RÉSISTANCE DE COLLAGE

Le seul contrôle possible par prélèvements d'échantillons poussés jusqu'à la rupture. Pour une raison de commodité évidente, on opère dans le sens axial. On peut admettre une valeur minimum de charge de rupture axiale de l'ordre de 10 fois la charge statique axiale.



# ARTICULATIONS ÉLASTIQUES SIMPLES

## FLEXIBLOC® ET SILENTBLOC®



**FLEXIBLOC** : l'élastomère est adhérent aux 2 tubes concentriques, références 560..., 561...

**SILENTBLOC** : la bague d'élastomère "adhérite®" est emmanchée en force entre les 2 tubes concentriques, références 861..., 862..., 864...

**BL** : articulation à butée latérale.

d mm	D mm	L mm	l mm	Obs	RADIAL		TORSION	AXIAL		CONIQUE	Référence
					Charge statique daN	Flèche mm	Angle maxi degré	Charge statique daN	Flèche mm	Angle maxi degré	
6	16	14	12		10	0,1	25°	10	0,6	5°	561101
	16	14	12		10	0,07	30°	5	0,3	7°	<b>861601</b>
	16	24	20		20	0,05	30°	15	0,4	3°	861602
	20	22	16		25	0,4	30°	20	2,2	6°	561239
8	16	17	15		30	0,1	15°	15	1,3	3°	<b>561102</b>
	16	24	20		50	0,1	10°	15	1	1°	561104
	16	25	22		55	0,03	20°	35	0,2	1°	861104
	16	28	25		65	0,03	20°	45	0,2	1°	<b>861103</b>
	20	17	15		15	0,1	30°	10	0,3	7°	<b>861603</b>
	20	19	15		20	0,1	30°	10	0,3	7°	<b>861783</b>
	32	23,2	18		30	0,5	35°	20	1,5	6°	<b>561418</b>
	9	21	21	17	BL	40	0,2	30°	15	0,8	5°
10	22	17	15		40	0,3	25°	15	0,8	6°	<b>561205</b>

Les références tenues en stock sont en caractères gras.

d mm	D mm	L mm	l mm	Obs	RADIAL		TORSION	AXIAL		CONIQUE	Référence
					Charge statique daN	Flèche mm	Angle maxi degré	Charge statique daN	Flèche mm	Angle maxi degré	
10	22	19	15		40	0,3	25°	15	0,8	6°	561206
	22	23	20		55	0,03	20°	35	0,4	1°	<b>861112</b>
	22	24	18		90	0,2	20°	15	0,4	2°	561112
	22	30	25		100	0,2	20°	40	1,5	3°	<b>561207</b>
	22	33	30		110	0,03	20°	70	0,6	1°	<b>861114</b>
	22	34	30		55	0,1	30°	35	0,3	3°	<b>861607</b>
	24	22	18		50	0,4	25°	25	0,2	5°	561209
	24	24	18	BL	70	1,3	30°	25	0,8	3°	561445
	27	22	17		65	0,5	30°	25	1,5	3°	<b>561613</b>
	28	26	20	BL	80	0,6	30°	25	1,5	3°	561150
28	27	20	BL	80	0,5	20°	30	1	5°	<b>561424</b>	
28	32	26	BL	110	0,4	30°	40	0,8	2°	561518	
11,3	19,85	30,2	25,4		45	0,05	10°	35	0,3	2°	561103
	12	25	23		55	0,04	20°	25	0,2	3°	<b>861118</b>
	25	28	25		100	0,2	20°	40	1	4°	<b>561212</b>
	25	34	30		120	0,2	20°	50	0,8	3°	<b>561213</b>
	25	38	35	BL	145	0,04	20°	95	0,4	1°	<b>864105</b>
	25	44	35		145	0,04	20°	95	0,4	1°	<b>861197</b>
	25	54	50		550	0,3	15°	45	0,6	1°	<b>561250</b>
	26	24	20		35	0,06	30°	20	0,4	7°	<b>861611</b>
	26	27	23	BL	90	0,1	15°	50	1,5	4°	<b>561283</b>
	26	34	32		80	0,07	30°	50	0,4	3°	<b>861613</b>
28	28	25		50	0,07	30°	25	0,4	7°	<b>861614</b>	
28	38	32		120	0,25	20°	60	1,5	3°	<b>561446</b>	
28	49	45		130	0,2	30°	60	1,6	4°	561224	
30	30	24		110	0,5	35°	40	1,5	6°	<b>561302</b>	
30	30	24	BL	110	0,5	25°	40	1,5	3°	561341	
30	30	24	BL	70	0,1	5°	25	0,6	4°	864801	
30	42	36	BL	210	0,55	30°	35	1,1	2°	<b>561395</b>	
32	40	24		190	0,55	20°	30	1	2°	560034	
53	46,5	34		140	1,5	50°	50	2	6°	<b>561122</b>	
12,04	41,27	76,03	52		100	1	40°	50	2	4°	561677
	14	27	25		60	0,2	20°	30	1,1	3°	561120
	27	28	25		120	0,2	20°	50	1,8	4°	<b>561227</b>
	27	28	25		90	0,04	20°	45	0,4	3°	<b>861128</b>
	27	33	25		150	0,15	20°	40	1	3°	561747
	27	45	40	BL	120	0,2	25°	80	1,5	2°	<b>561269</b>
	27	49	45		250	0,04	20°	165	0,7	1°	<b>861132</b>
	27	51,5	43,5	BL	250	0,1	10°	80	1	1°	561493
	27	54	50	BL	280	0,04	20°	185	0,5	1°	<b>864109</b>
	27	58	50		350	0,1	20°	80	1	1°	561748
28	44	40		250	0,1	15°	80	0,7	1°	<b>561458</b>	
28	54	50	BL	250	0,1	15°	70	0,7	1°	<b>561617</b>	
29	44	32		120	0,2	20°	50	2,5	2°	561594	
30	28	25		120	0,7	30°	45	1,1	5°	561303	
30	28	25		50	0,08	30°	25	0,4	7°	<b>861618</b>	
30	30	25	BL	80	0,2	25°	50	1,2	5°	561377	
30	30	25		120	0,3	25°	55	1,2	5°	561304	
30	30	25		50	0,08	30°	25	0,4	7°	<b>861619</b>	
30	42	38		150	0,2	30°	70	1,9	3°	<b>561305</b>	
30	42	38		100	0,08	30°	65	0,4	3°	<b>861620</b>	
32	33	30		130	0,4	25°	60	2	4°	<b>561307</b>	
32	46	38	BL	170	0,3	25°	80	2	2°	561492	
32	48	40	BL	250	0,1	15°	100	0,5	2°	561340	
32	54	46	BL	190	0,08	25°	125	0,6	2°	<b>864403</b>	
32	70	65		300	0,2	30°	200	1,1	1°	<b>561309</b>	
14,3	30,2	69,8	63,5		370	0,1	20°	190	0,9	1°	<b>861251</b>
	16	28,1	34		30	0,05	20°	15	0,4	1°	861834
	30	30	25		200	0,2	5°	35	0,5	1°	561348
	32	26	20		70	0,05	20°	35	0,3	2°	<b>861136</b>
	32	28	22		120	0,2	20°	50	2	5°	561313
	32	28	25		140	0,2	20°	50	1,6	5°	<b>561312</b>
32	30	22		80	0,05	20°	40	0,3	3°	<b>861138</b>	

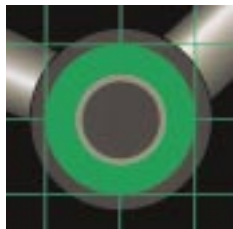
Les références tenues en stock sont en caractères gras.

d mm	D mm	L mm	l mm	Obs	RADIAL		TORSION	AXIAL		CONIQUE	Référence	
					Charge statique daN	Flèche mm	Angle maxi degré	Charge statique daN	Flèche mm	Angle maxi degré		
16	32	32	28	BL	130	0,05	20°	65	0,4	3°	<b>861141</b>	
	32	54	50		330	0,05	20°	220	0,4	1°	<b>861143</b>	
	32	54	50		330	0,05	20°	220	0,4	1°	<b>864108</b>	
	32	59	55		400	0,05	20°	260	0,4	1°	<b>861145</b>	
	32	66	60		450	0,05	20°	300	0,4	1°	<b>861146</b>	
	32	76	70		500	0,1	20°	180	1,5	1°	561358	
	36	38	35		90	0,1	30°	45	0,5	7°	<b>861624</b>	
	36	43	35		90	0,1	30°	45	0,5	7°	861756	
	40	40	32		200	0,8	30°	45	1,5	2°	561401	
	40	40	32		95	0,6	5°	-	-	4°	<b>861810</b>	
	40	50	32		135	0,6	5°	-	-	4°	861931	
	40	54	50		250	0,5	35°	120	3	3°	561402	
	52	34	30		70	1	40°	30	3,5	7°	561511	
	52	48	40		90	1	40°	50	4	7°	<b>561520</b>	
	18	34	33		30	BL	120	0,1	20°	60	1,1	4°
34		33	30	150	0,05		20°	75	0,4	3°	<b>861151</b>	
34		36	32	160	0,05		20°	80	0,4	3°	<b>861152</b>	
34		54	50	600	0,3		12°	100	1	1°	561455	
34		66	60	490	0,05		20°	320	1,5	1°	<b>861153</b>	
34		71	65	540	0,05		20°	360	1,5	1°	<b>861154</b>	
36		46	40	220	0,04		20°	145	0,4	1°	<b>861156</b>	
42		38	35	100	0,1		30°	50	0,5	7°	<b>861627</b>	
70		58	45	225	2,5		50°	100	4	5°	561543	
38		42	38	230	0,2		25°	75	1	3°	<b>561384</b>	
20	38	59	55	BL	300	0,15	20°	50	1	2°	<b>561335</b>	
	38	59	55		410	0,04	20°	270	1,5	1°	<b>861160</b>	
	38	76	70		400	0,2	15°	200	1	1°	561337	
	38	76	70		630	0,04	20°	420	1,5	1°	<b>861162</b>	
	38	81	75		700	0,04	20°	465	1,5	1°	<b>861163</b>	
	38	90	84		600	0,1	15°	200	1	1°	561382	
	40	45	38		70	0,15	25°	35	0,6	2°	861830	
	42	42	38		300	0,3	25°	90	1,5	4°	<b>561404</b>	
	42	42	38		165	0,08	20°	80	0,5	3°	861165	
	44	45	38		210	0,5	25°	90	3	4°	561440	
	45,15	42	38		300	0,8	25°	60	1,6	2°	561451	
	48	46	33		65	0,2	5°	-	-	4°	861934	
	50	50	40		155	0,5	5°	25	0,7	4°	<b>861817</b>	
	52	66	60		300	1	25°	150	3	5°	561521	
	22	40	45		40	250	0,05	20°	130	0,4	3°	<b>861166</b>
40		86	80	850	0,06	20°	560	1,5	1°	<b>861167</b>		
24	42	50	45	BL	340	0,06	20°	170	0,4	3°	<b>861169</b>	
	42	55	50		400	0,05	20°	200	0,4	3°	<b>861170</b>	
	42	96	90		1100	0,02	20°	730	1	1°	<b>861171</b>	
	44	58	48		125	0,08	20°	60	0,8	3°	861831	
	48	44	40		160	0,3	20°	110	1,5	2°	<b>561411</b>	
	48	58	50		350	0,3	20°	120	2	2°	<b>561400</b>	
	48	93	85		560	0,15	30°	370	0,7	3°	861634	
	58	58	48		215	1	5°	-	-	4°	<b>861818</b>	
	26	44	66		60	500	0,2	15°	160	1	1°	<b>561454</b>
	28	48	36		34	BL	315	0,05	20°	160	0,5	3°
48		55	50	420	0,05		20°	210	0,5	3°	861174	
48		66	60	400	0,15		20°	190	1,1	2°	<b>561409</b>	
48		66	60	540	0,06		20°	270	0,5	3°	<b>861175</b>	
48		118	110	1500	0,07		20°	900	2	1°	861177	
52		108	100	800	0,1		30°	500	0,7	3°	<b>861637</b>	
66		66	56	500	1,5		40°	140	3,5	7°	<b>561601</b>	
66		66	56	350	1		5°	100	3	4°	<b>861819</b>	
66		76	70	850	1		30°	320	3	6°	561660	
30		50	128	120	1900		0,07	20°	1000	2,5	1°	<b>861178</b>
32	52	66	60	600	0,15	10°	260	2,2	1°	<b>561503</b>		
	52	66	60	600	0,06	20°	300	0,3	3°	<b>861180</b>		

Les références tenues en stock sont en caractères gras.

d mm	D mm	L mm	l mm	Obs	RADIAL		TORSION	AXIAL		CONIQUE	Référence
					Charge statique daN	Flèche mm	Angle maxi degré	Charge statique daN	Flèche mm	Angle maxi degré	
32	56	55	50	SP	310	0,08	30°	150	0,7	7°	<b>861638</b>
	56	116	108		1000	0,1	30°	650	0,7	3°	<b>861639</b>
	70	76	70		1100	1,1	25°	190	2,3	2°	561703
34	50	45	39,5		200	0,2	6°	100	2,5	1°	561141
36	58	130	120		1900	0,08	20°	1000	1	1°	<b>861182</b>
	60	60	55		400	0,15	30°	200	0,7	7°	861640
38	64	76	70		900	0,07	20°	450	0,5	3°	<b>861183</b>
	64	135	125		2400	0,1	20°	1300	1,5	1°	<b>861184</b>
42	66	60	55		450	0,1	30°	220	0,7	7°	<b>861642</b>
	78	66	60		680	0,07	30°	340	1	7°	<b>862601</b>
	78	86	80		1000	0,5	10°	200	1,6	1°	<b>561701</b>
44,45	78	86	80		1270	0,08	20°	630	0,8	3°	<b>862101</b>
	78	140	130		2000	0,6	20°	400	2	1°	<b>561702</b>
	78	140	130		2800	0,1	20°	1500	2	1°	862102
	80	85	79		1400	0,1	15°	-	-	3°	862111
	76,2	63	60		700	0,1	30°	100	0,2	3°	862140
46	80	86	80		1500	0,1	15°	-	-	3°	862137
	86	110	100		1400	0,15	20°	700	1,5	1°	862422
50	80	83	79		1500	0,2	15°	150	0,7	1°	862614
56	93	250	170		2600	0,6	15°	1400	2	0,3°	<b>561901</b>
58	93	132	117		2000	0,2	15°	200	1,2	2°	862444
	95	90	83		1600	0,3	15°	-	-	3°	862646
60	105	87	90		2000	0,2	15°	200	1,2	2°	862435
	110	182	170		4000	0,2	15°	400	0,8	1°	862510
	140	182	170		5400	0,3	15°	360	2	1°	862512
62	105	120	110		2500	0,2	15°	250	0,8	1°	862421
68	105	120	110		2500	0,2	15°	250	0,8	1°	561657
70	120	120	115		3000	0,3	15°	300	0,9	1°	862434
	120	182	170		4500	0,2	15°	450	0,8	1°	862480
80	120	120	110		3000	0,2	15°	300	0,8	1°	561658
	140	98	98	3000	0,6	10°	1800	2	2°	561009	
	140	98	98	3000	0,3	8°	-	-	2°	561043	
	140	98	98	2300	0,2	10°	-	-	1°	862481	
90	140	182	170	5400	0,1	15°	540	0,8	1°	862414	
	145	170	145	5500	0,25	15°	550	0,8	1°	862627	
	170	105	105	1500	2,3	10°	-	-	5°	561956	
110	175	205	190	7500	0,15	12°	750	0,9	1°	862513	
	160	190	170	6000	0,1	12°	600	0,7	1°	561928	
120	160	190	170	4000	0,1	12°	400	0,6	1°	561938	
125	160	185	184	4300	0,1	12°	430	0,4	1°	561913	
138	192	130	124	5500	1	10°	-	-	3°	862810	
150	185	210	209	5500	0,1	10°	550	0,4	1°	561916	
	185	240	239	6500	0,1	10°	650	0,5	1°	561925	
170	210	270	269	8000	0,1	10°	800	0,4	1°	561184	
190	230	270	258	8500	0,1	10°	850	0,4	1°	561003	
210	260	300	290	10500	0,1	10°	1000	0,4	1°	561989	

Les références tenues en stock sont en caractères gras.



# ARTICULATIONS LAMIFIÉES

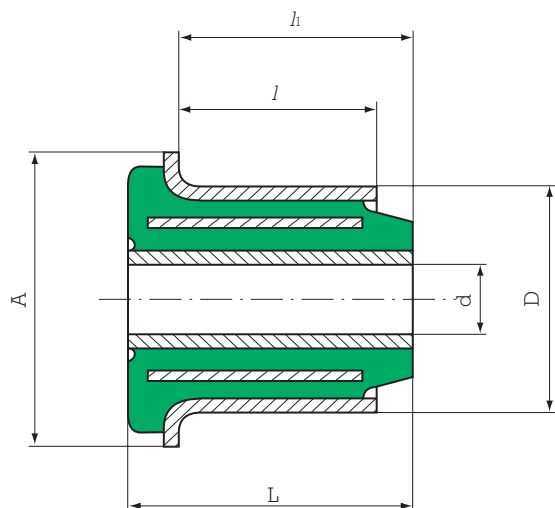


Fig. 1

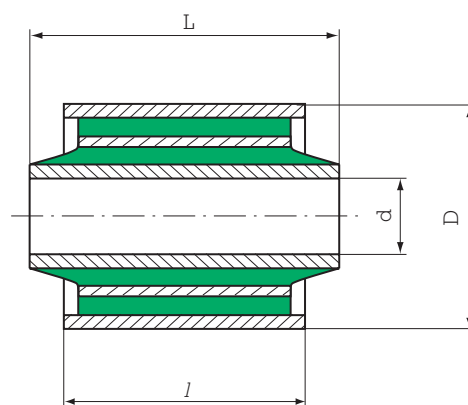


Fig. 2

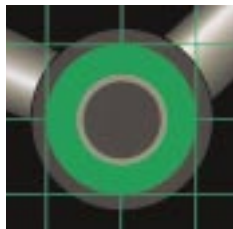
## CARACTÉRISTIQUES DIMENSIONNELLES

d mm	D mm	A mm	L mm	l mm	l <sub>1</sub> mm	fig.	Référence
12	34	-	48	30	-	2	560033
14	35	-	58,3	43	-	2	561040
14	40	55	27,4	16,3	17	1	531427
16	40	-	46	32	-	2	560062
20	38	-	60	59	-	2	579071

## CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Référence	Charge radiale maximum		Charge axiale statique daN	Torsion	
	Statique daN	Dynamique daN		Angle maxi	Couple N.m. approx.
531427*	400	-	130	20°	80
560062	900	-	40	15°	20
560033	750	-	40	20°	10
561040	850	-	50	20°	50
579071	10500	15000	-	6°	54

\* la charge axiale est mesurée côté butée.



# ARTICULATIONS ALVÉOLÉES

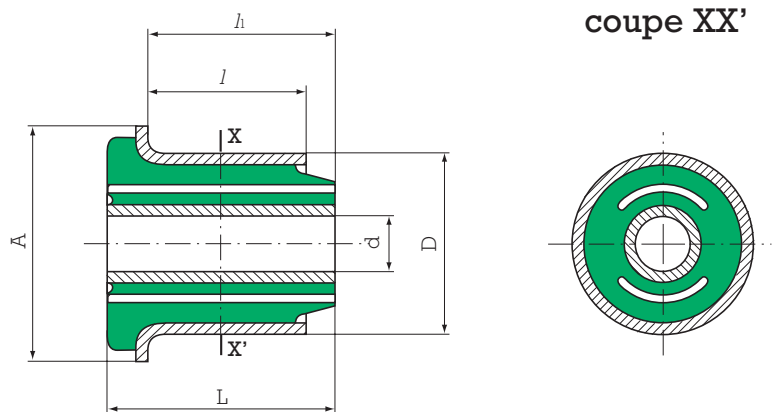


Fig. 1

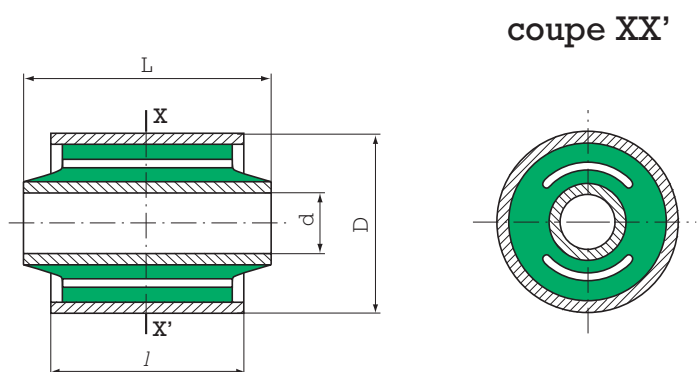
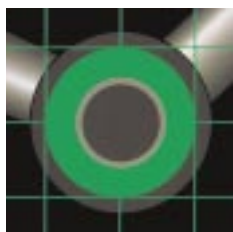


Fig. 2

## CARACTÉRISTIQUES DIMENSIONNELLES

d mm	D mm	A mm	L mm	l mm	l <sub>1</sub> mm	fig.	Référence
8,5	34	-	44,8	36	-	2	560218
8,5	40	-	44,8	36	-	2	560217
12	40	-	60	40	-	2	560065
12	43	60	41	26,5	32,5	1	531413
12	48,8	57	74,7	62	67,2	1	531376
12,2	30	41	34,1	25,2	26,5	1	531363
12,2	30	41	34,1	25,2	26,5	1	531431



# ARTICULATIONS À COLLERETTES

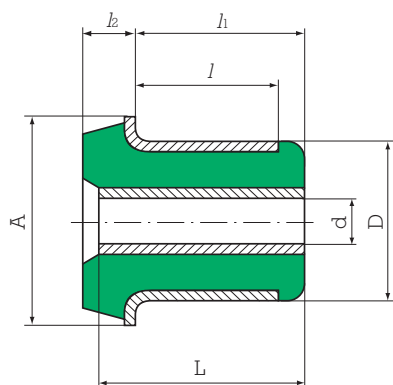


Fig. 1

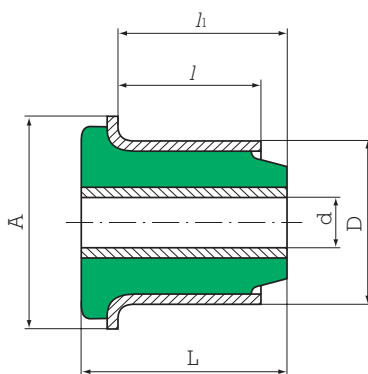


Fig. 2

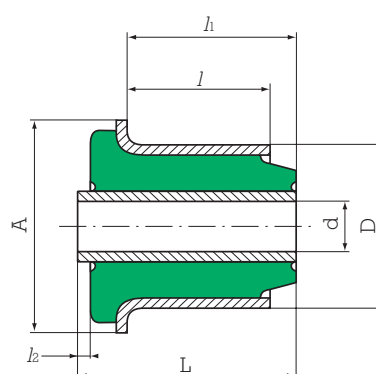


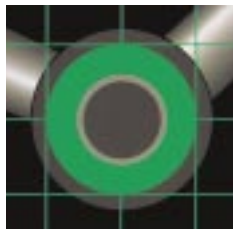
Fig.3

## FLANBLOC®

d mm	D mm	A mm	L mm	l mm	l <sub>1</sub> mm	l <sub>2</sub> mm	Charge radiale maximum		Charge axiale dynamique daN	Torsion		Fig.	Réf.
							Statique daN	Dynamique daN		Angle maxi	Couple N.m. approximatif		
16	32	47	62	48	56,5	9,5	250	Coefficient de surcharge : 3	430	30°	45	2	866016
	32	47	89	48	83,5		250		430	30°	45	2	866012
	36	46	41	28,8	34,7		60		56	30°	90	1	867001

## S.C. SPÉCIAUX

d mm	D mm	A mm	L mm	l mm	l <sub>1</sub> mm	l <sub>2</sub> mm	Charge radiale maximum		Charge axiale dynamique daN	Torsion		Fig.	Réf.
							Statique daN	Dynamique daN		Angle maxi	Couple N.m. approximatif		
12	32	43	50	34	40	3	50	Coefficient de surcharge : 3	160	35°	16	3	531300
16	40	50	50	32	40	1	150		120	20°	-	2	531411
-	40	51	83	52	76	1	200		-	20°	-	3	531417



# ARTICULATIONS TOURILLONNANTES

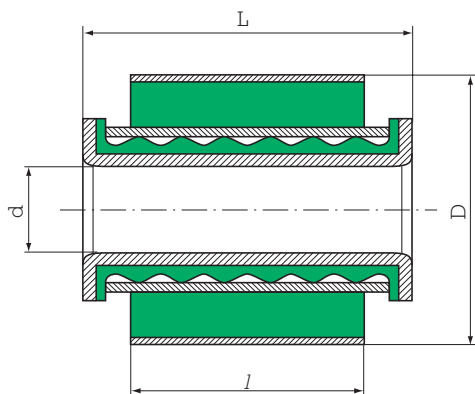


Fig. 1

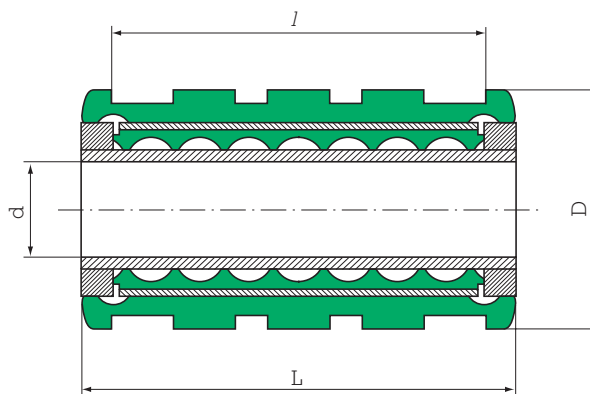


Fig. 2

## FLUIDBLOC® ET TOURIFLEX®

Ces articulations sont d'une grande précision ; elles sont en polyuréthane injecté et résistent par conséquent aux huiles courantes, à l'eau, à l'ozone, etc.

Les articulations "TOURILLONNANTES" sont caractérisées par leur faible couple de Torsion (de 1 à 2 N.m.).

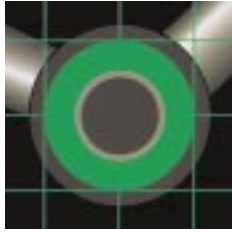
Elles peuvent tourner sur 360°, n'ont pas besoin d'entretien puisque graissées à vie.

L'alésage les recevant n'a pas besoin de grande précision et l'effort de démanchement est de 1500 à 1800 daN.

Les applications sont diverses, par exemple :

Articulation dans l'oeil des ressorts de suspension AR des véhicules légers dont le tonnage n'excède pas 5 tonnes.

d mm	D mm	l mm	L mm	Charge radiale statique maximum daN	Fig.	Référence
16	36	60	70	900	2	566050
16	45	60	70	1100	2	566051
AXE CARRÉ	140	214	304	7000	-	568256
27	70	60	76	1000	1	568247
36	88	70	86	1000	1	568248



# ROTULES

## SPHERIFLEX®

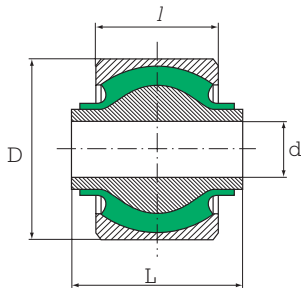


Fig. 1

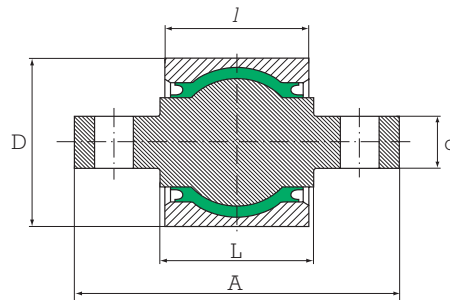
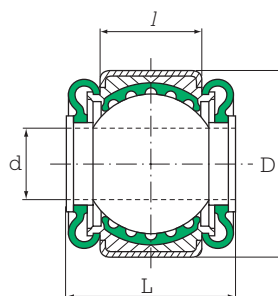


Fig. 2

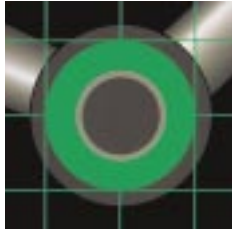
d mm	D mm	L mm	A mm	l mm	CHARGE RADIALE		TORSION		CONIQUE		Fig.	Référence
					Maxi daN	Rigidité N/mm	Maxi degrés	Rigidité N.m./ radian	Maxi degrés	Rigidité N.m./ radian		
35	62	36		36	1000	16000	12	1000	8	680		563075
24	64	58		30	800	22000	12	220	10	220		563489
35	67	35(b)		36	1000	16000	12	1000	8	680		563559
26	80	72(b)		56	3800	55000	10	2200	8	1900		563353
26	80	78(b)		56	3800	55000	10	2200	8	1900		563343
40(a)	80	49(b)		56	3800	55000	10	2200	8	1900		563354
36	85	80		66,5	3800	30000	12	2150	6	1650		563317
Axe	85	90	170	62	3800	30000	12	2150	6	1650		563344
Axe	85	100	180	71	3800	30000	12	2150	6	1650		563425
Axe	88	75	144	66	3800	30000	12	2150	6	1650		563253
36,5	90	80		68	4400	53800	12	2300	8	3050		563316/13
Axe	90	90	170	68	4000	50000	12	2150	10	2800		563345
Axe	90	80	172	77	4400	53800	12	2300	8	3050		563300
Axe	90	90	170	77	4400	53800	12	2300	8	3050		563555
Axe	90	100	180	77	4400	53800	12	2300	8	3050		563426
44	100	114		87,5	7000	60000	12	1500	8	2000		563571
44	100,2	116		72,5	7000	60000	12	1500	8	2000		563605

(a) : l'alésage possède un épaulement (b) Longueur L décalée (c) Axe plein (extrémités plates ou carrées)

## FLUIDBLOC®



d mm	D mm	L mm	l mm	Charge radiale statique daN	Charge axiale statique daN	Couple de glissement N.m.	Référence
24	64	58	36	850	100	1	568184



# ARTICULATIONS SPÉCIALES

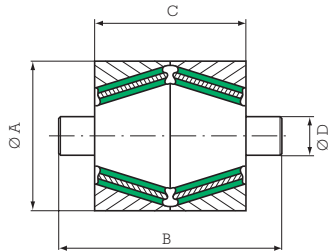


Fig. 1

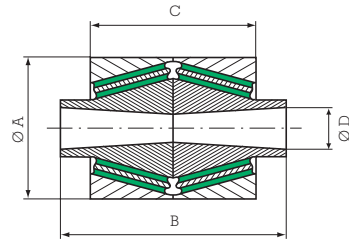


Fig. 2

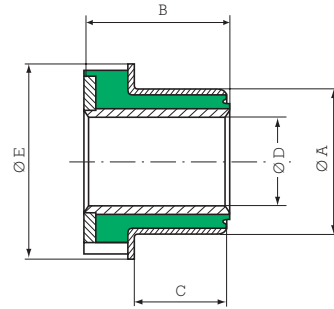
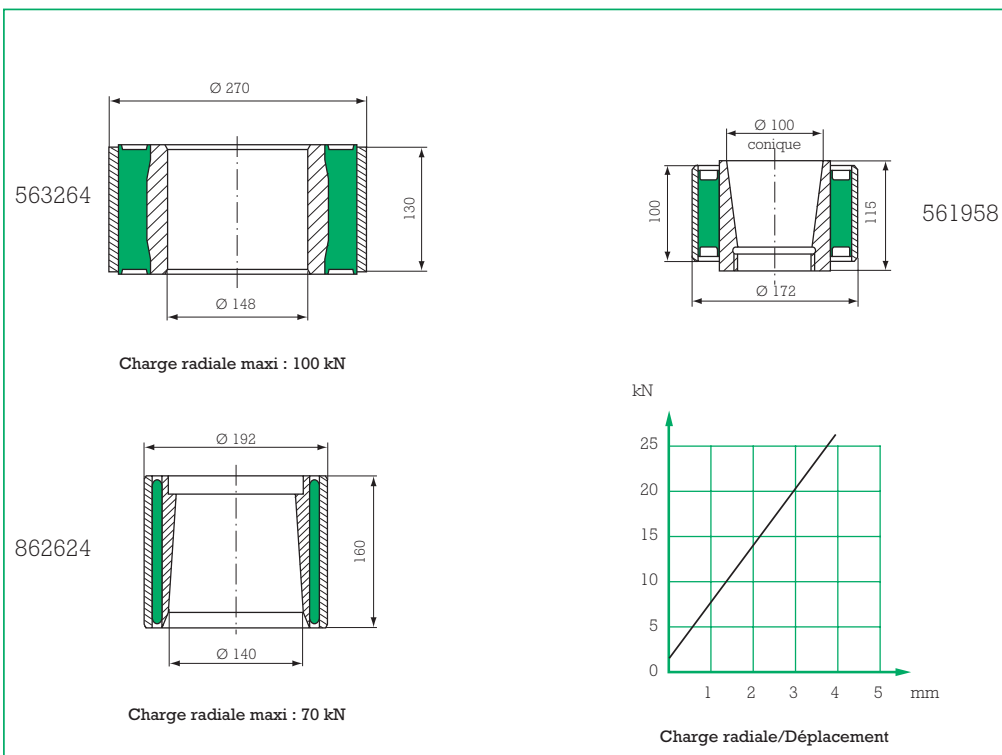


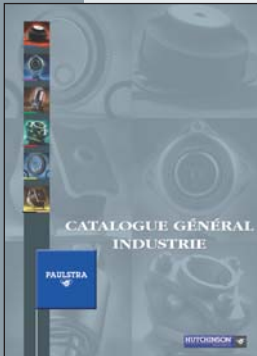
Fig. 3

Référence	Fig.	Ø A mm	B mm	C mm	Ø D mm	Ø E mm	Raideur radiale KN/mm	Raideur axiale KN/mm
563468	2	180	200	140	Ø 68 cône	-	85	10
562908	1	140	254	160	50 x 56	-	85	17
562912	1	140	273	145	Ø 63	-	20	5
563533	2	185	190	150	Ø 70 cône	-	57,5	16,75
563550	2	185	190	150	Ø 68	-	57,5	16,75
563443	2	132	154	136	Ø 70	-	140	5
531293	3	110	55	42	Ø 50	86	17	8
531367	3	110	95	33	Ø 52	150	10	50
531330	3	122	72	54	Ø 70	162	40	30
563352	1	122	254	120	Ø 50	-	4	5



# AUTRES DOCUMENTATIONS PAULSTRA

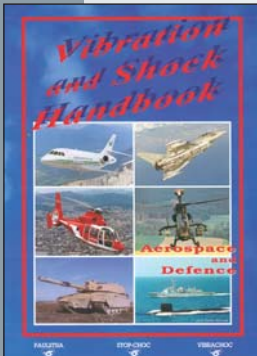
Disponibles sur demande



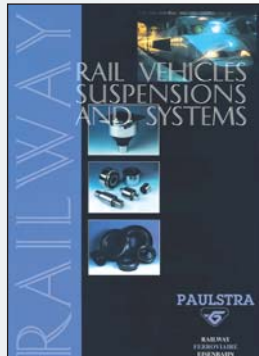
CATALOGUE  
GÉNÉRAL  
INDUSTRIE



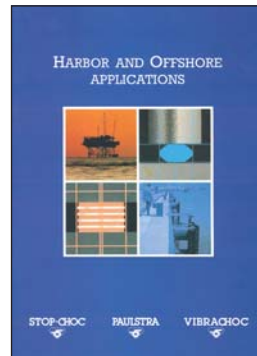
CD-ROM  
CATALOGUE  
INDUSTRIE



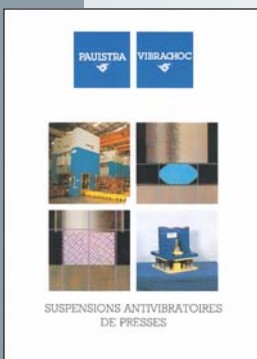
CATALOGUE  
AÉRONAUTIQUE  
ET DÉFENSE



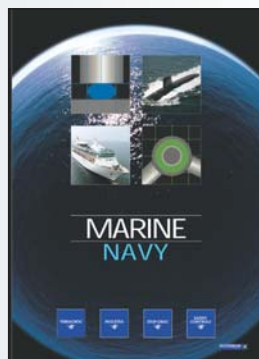
CATALOGUE  
FERROVIAIRE



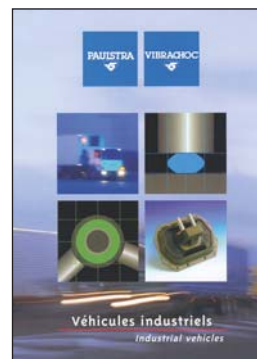
CATALOGUE  
OFFSHORE



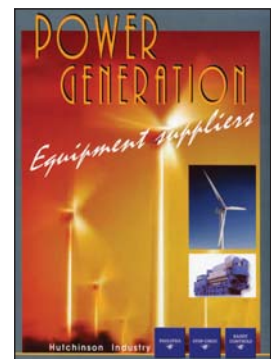
PLAQUETTE  
SUSPENSIONS  
ANTIVIBRATOIRES  
DE PRESSES



PLAQUETTE  
MARINE



PLAQUETTE  
VÉHICULES  
INDUSTRIELS



PLAQUETTE  
GÉNÉRATEURS  
D'ÉNERGIE