

# TECHNOLOGIES NOUVELLES

**PAULSTRA**



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



# NOUVELLES TECHNOLOGIES

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.

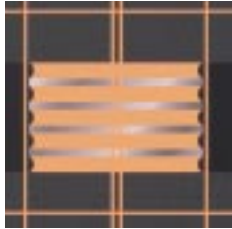
La commande est constituée :

- 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.

## SOMMAIRE

	Page
<b>ENSEMBLES LAMIFIÉS</b>	3
SUPPORTS LAMIFIÉS	6
BUTÉES LAMIFIÉES	7
ARTICULATIONS LAMIFIÉES	8
<b>SUPPORTS ANTICHOCS</b>	9
SUPPORTS À FAIBLE DÉBATTEMENT	
- faible charge	10
- forte charge	11
SUPPORTS À MOYEN DÉBATTEMENT	
- faible charge	12
- forte charge	13
SUPPORTS À GRAND DÉBATTEMENT	
- faible charge	14
- forte charge	15
BAGUES DE DÉCOUPLAGE	16
RONDELLES DE DÉCOUPLAGE	17
<b>SUPPORTS HYDRAULIQUES</b>	18
<b>SUPPORTS ACTIFS</b>	20
<b>SUPPORTS AÉRONAUTIQUES</b>	23
<b>PLAQUES D'ISOLATION PHONIQUE ET THERMIQUE</b>	26

# NOUVELLES TECHNOLOGIES



## ENSEMBLES LAMIFIÉS



### PRÉSENTATION

Les élastomères possèdent deux propriétés importantes :

- ils sont pratiquement incompressibles ;
- ils possèdent, en cisaillement, un module faible autorisant ainsi de faibles réactions pour de grands débattements.

Une pièce lamifiée, qui se présente sous la forme d'une association de couches d'élastomère adhérisées à des intercalaires métalliques, permet d'obtenir des caractéristiques qui sont contrôlées par le cisaillement de l'élastomère dans un plan parallèle aux couches et par la compression de l'élastomère dans un plan perpendiculaire aux couches.

Ces ensembles peuvent être plans, cylindriques, coniques ou sphériques. La définition des couches d'élastomère (nature et dimensions) résulte d'une optimisation de la pièce suivant un cahier des charges spécifiques : conditions de fonctionnement, efforts à reprendre, environnement et durée de vie.

## FONCTIONS ET AVANTAGES

Les propriétés des élastomères en compression et cisaillement confèrent aux ensembles lamifiés une fonction de guidage :

- blocage des mouvements et capacité de maintien de charge dans certaines directions ;
- capacité de déplacement dans des directions perpendiculaires aux précédentes.

L'élasticité en compression du lamifié permet une bonne répartition de la charge et limite les contraintes dues à une surcharge ou un choc (dans le cas de paliers lisses ou de roulements, la charge est limitée par la pression de contact).

Les mouvements alternatifs ont, pour la plupart, des cycles de faible amplitude qui sont très préjudiciables aux paliers mécaniques : usure et destruction localisée.

La durée de vie des élastomères étant fonction de l'amplitude des déplacements, les ensembles lamifiés ont, à l'inverse, une durée de vie plus importante pour ce type de sollicitation.

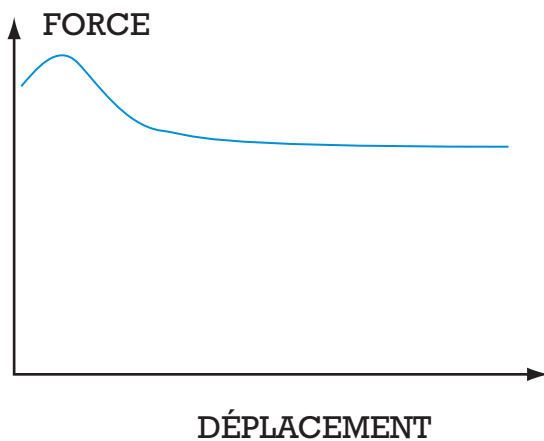


Fig. 1

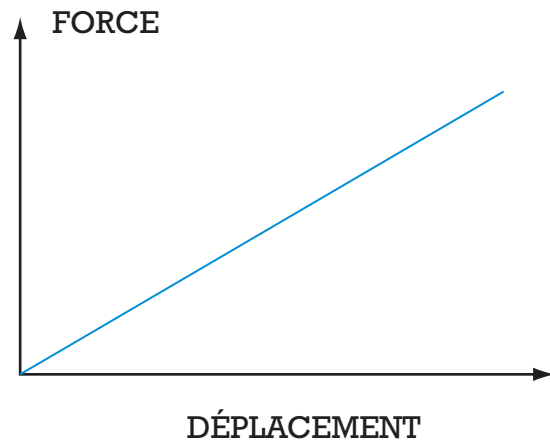


Fig. 2

La fig. 1 montre la courbe effort/déformation d'une articulation mécanique ; un effort est nécessaire pour assurer le début du mouvement et un effort constant est nécessaire pour maintenir ce mouvement. Ces efforts augmentent avec la charge appliquée et il faut appliquer le même effort opposé pour revenir à la position de départ.

Pour un palier élastomère (fig.2) l'effort est proportionnel au déplacement et il est indépendant de la charge appliquée. Il correspond à une déformation élastique et permet de ramener le système à sa position initiale en l'absence de sollicitation extérieure.

Cette élasticité peut être intégrée pour réaliser des fonctions ressort-palier par exemple.

Les avantages des ensembles lamifiés sont nombreux :

- **montage plus simple** avec beaucoup moins de pièces et des tolérances plus importantes ;
- **diminution du poids** par rapport à l'ensemble mécanique équivalent ;
- **système plus fiable** car rupture brutale impossible ;
- un ensemble lamifié élastomère/métal ne demande pas de lubrification et **moins d'entretien** (pas de mouvement relatif de pièces, donc pas de phénomène d'usure) ;
- un ensemble lamifié **amortit les bruits et les vibrations**. Il est également capable de résister à des différences de pressions élevées et peut donc jouer un **rôle d'étanchéité**.

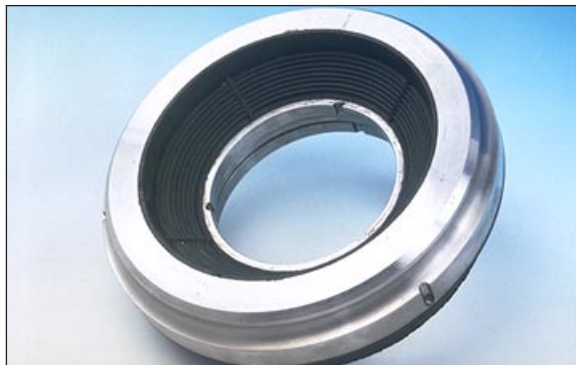
## CONCEPTION ET DÉVELOPPEMENT

La conception des ensembles lamifiés fait largement appel aux méthodes de calcul par éléments finis 3D.

A partir d'une définition de principe obtenue à l'aide de programmes analytiques ou par différences finies la pièce est modélisée pour le calcul E.F. ; la modélisation décrit la géométrie, les matériaux et les sollicitations dans les 3 dimensions.

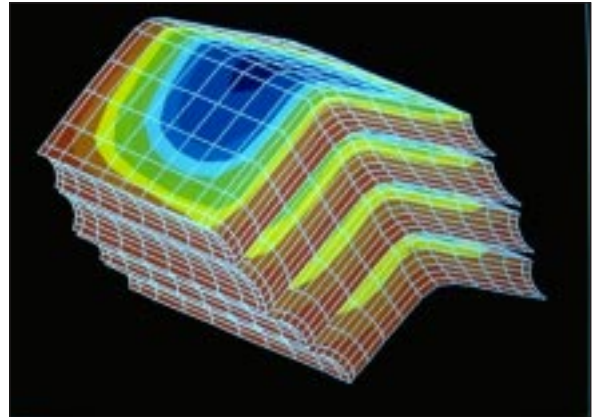
Le calcul effectué permet de connaître les déformations et la répartition des contraintes en tout point de l'élastomère, du métal ainsi qu'aux interfaces (élastomère/métal).

L'optimisation ultérieure aboutit à une meilleure répartition de ces contraintes, donc à des durées de vie plus importantes. Les calculs E.F. permettent aussi d'effectuer des simulations de comportement au flambage (grande déformation) et de traiter les problèmes de contact, de frottement, de sollicitations dynamiques et de tenue en fatigue.



Ces ensembles sont testés suivant des essais dynamiques qui simulent les conditions réelles de fonctionnement en effort, déplacement, température... L'ensemble est ainsi apprécié du point de vue de son comportement en fatigue après plusieurs centaines de milliers, voire de millions de cycles et donc de sa durée de vie prévisionnelle ; les caractéristiques (raideurs et capacités de charge et de déformation) étant suivies en permanence avant, pendant et après l'essai de fatigue.

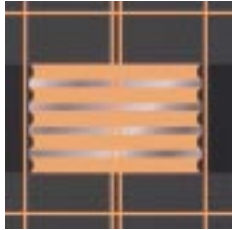
D'autres essais peuvent être réalisés pour connaître la tenue de l'ensemble à un environnement particulier (eau de mer, radiations...).



Autour des ensembles lamifiés, PAULSTRA conçoit et développe des ensembles mécaniques complets et complexes tels que les suspensions de véhicules par exemple..

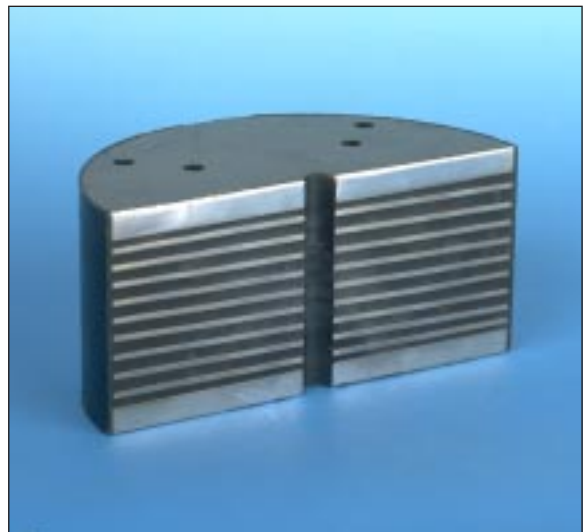
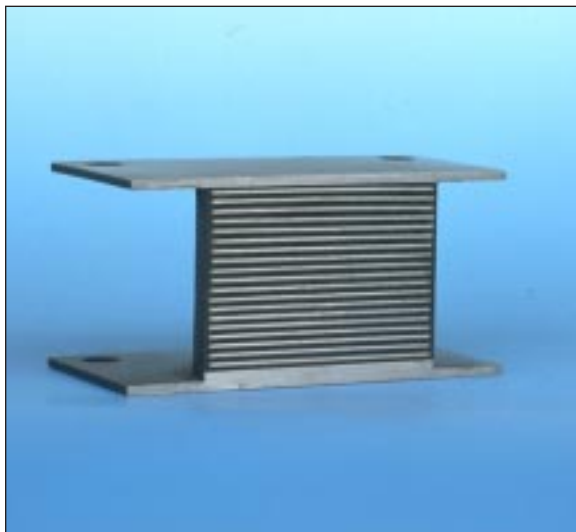
On cherche à obtenir les caractéristiques demandées (charges, déformations, durée de vie...) avec un encombrement et un poids minimum. Tous les composants doivent donc être conçus pour travailler au mieux des contraintes admissibles.





# ENSEMBLES LAMIFIÉS

## SUPPORTS LAMIFIÉS



Ces ensembles permettent de supporter des efforts de compression (suivant OZ) importants : jusqu'à  $1000 \text{ t/m}^2$ .

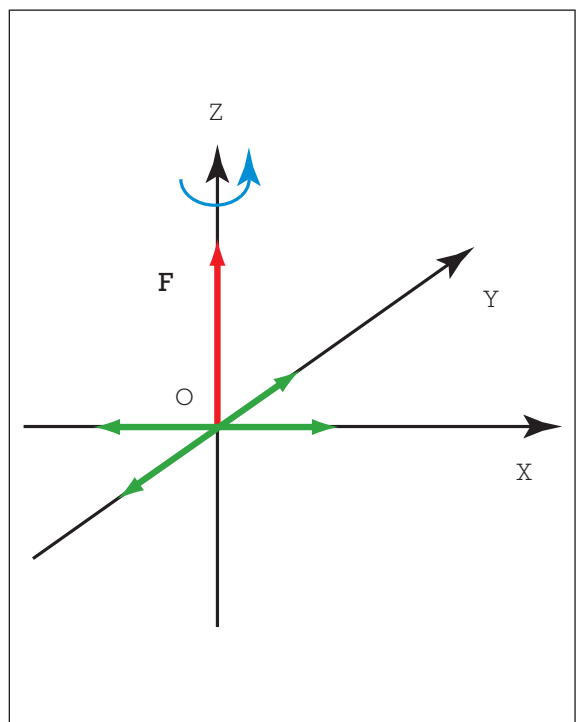
Ils peuvent reprendre des déformations en cisaillement (suivant Ox et Oy) de 50 à 100% de leur hauteur.

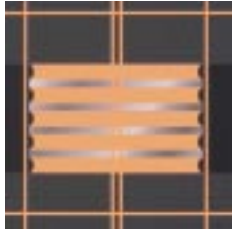
Ils peuvent également reprendre des déformations en torsion autour de l'axe Oz de plusieurs dizaines de degrés dans le cas d'ensembles cylindriques ou annulaires.

En rotation autour des axes Oy et Ox les supports admettent des défauts angulaires ou de rotations de faibles amplitudes (environ  $1^\circ$ ).

### Applications :

- Supports parasismiques.
- Suspension de moteurs d'hélicoptère.
- Ensembles pour reprises de dilatation.





# ENSEMBLES LAMIFIÉS

## BUTÉES LAMIFIÉES

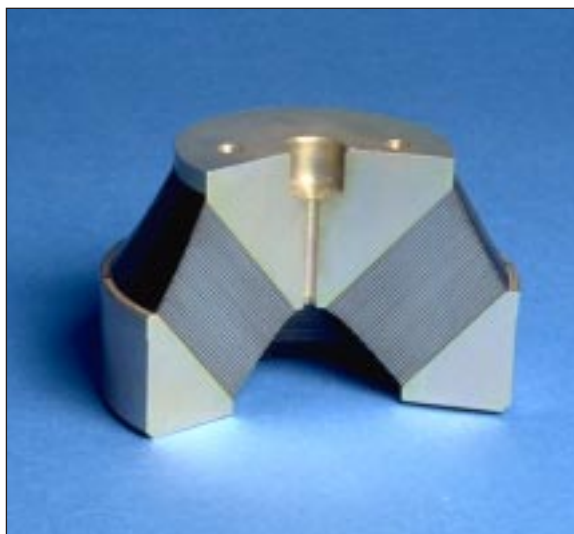


Fig. 1

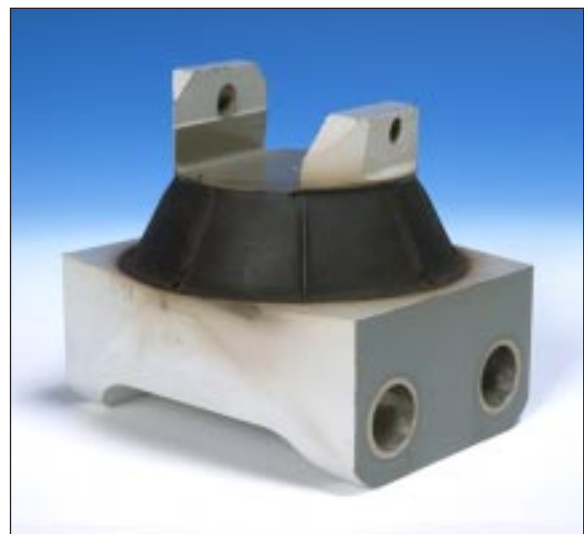


Fig. 2

Les ensembles coniques (Fig.1) ou sphériques (Fig.2) permettent de reprendre des efforts axiaux très importants, jusqu'à 150 tonnes.

Les débattements angulaires autour d'un axe (Oz dans le cas de la butée conique) ou d'un centre de rotation (O dans le cas de butée sphérique) sont de l'ordre de  $\pm 10^\circ$  en fatigue.

### Applications :

- Ancrage de plate-forme pétrolière.
- Butée de pales d'hélicoptère.
- Liaison rotulante de tuyauteries.

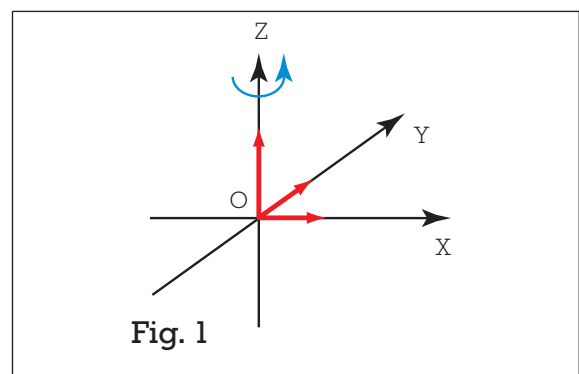


Fig. 1

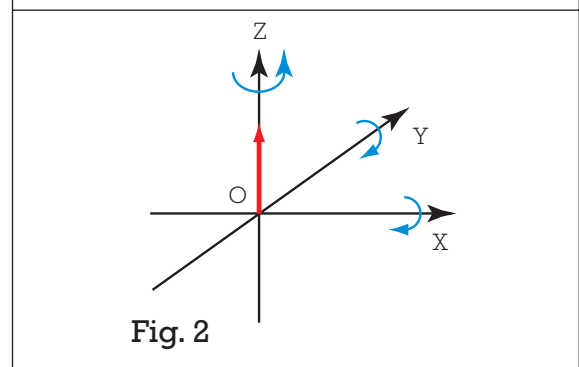
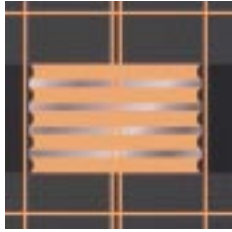
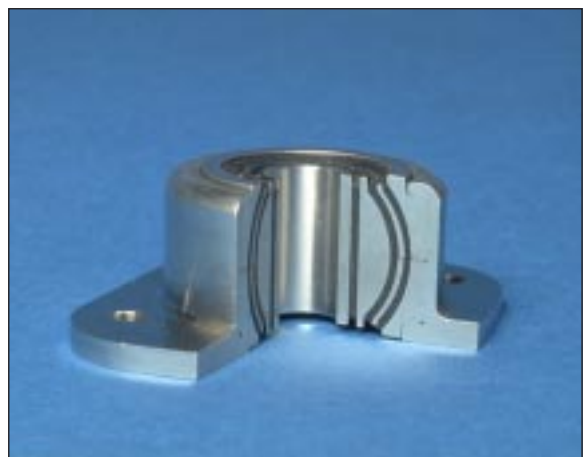
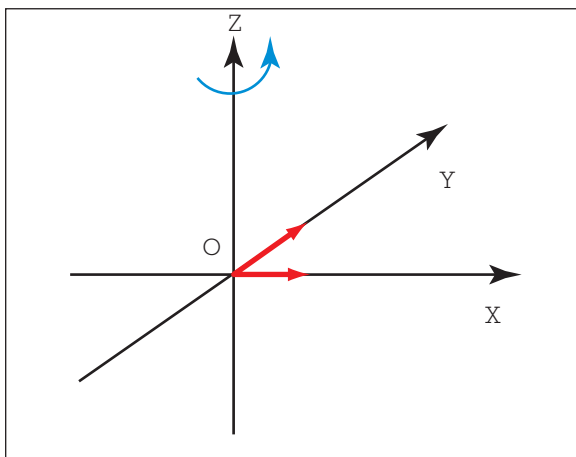
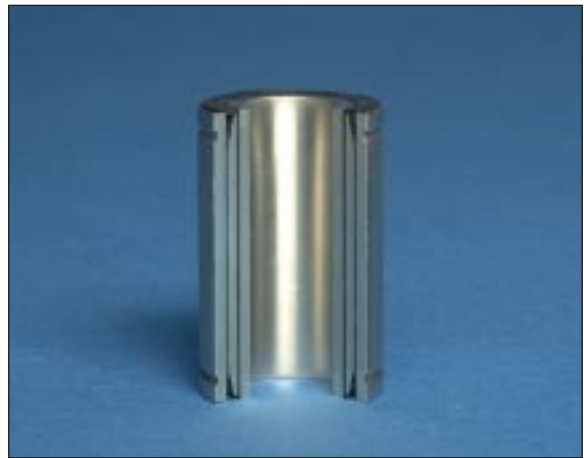
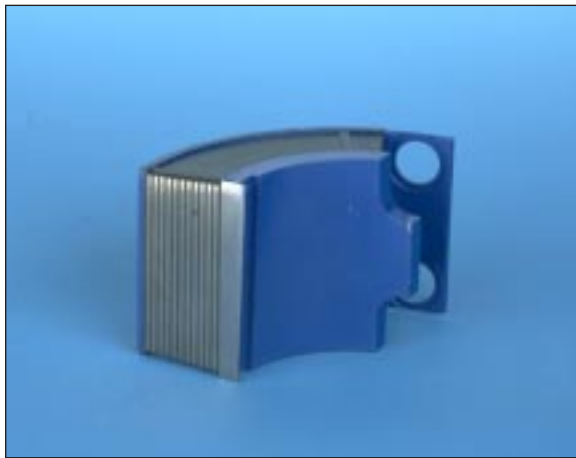


Fig. 2



# ENSEMBLES LAMIFIÉS

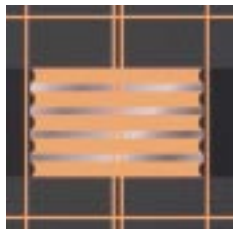
## ARTICULATIONS LAMIFIÉES



Les articulations lamifiées présentent la même architecture que les butées lamifiées. On privilégie la tenue aux efforts radiaux suivant  $Ox$  et  $Oy$  qui peuvent atteindre 100 tonnes. Les mouvements sont libérés en rotation autour d'un axe  $Oz$  ou d'un centre de rotation  $O$ . Les débattements angulaires sont de l'ordre de  $30^\circ$ .

### Applications :

- Ressort-palier de suspension de véhicule.
- Articulation de bielle.



# SUPPORTS ANTICHOCS MARINE

## PRÉSENTATION

Un support antichoc doit assurer les fonctions suivantes :

- maintien de la masse suspendue en l'absence de choc avec une capacité d'isolation vibratoire et/ou acoustique ;
- en cas de chocs : limitation de l'effort et/ou du déplacement à des valeurs acceptables ;
- après chocs : retour de la masse suspendue à sa position initiale.

On distingue schématiquement deux types de chocs :

- Le choc en énergie représenté par une masse tombante pour lequel les paramètres à prendre en considération sont l'énergie cinétique incidente et celle restituée, la vitesse d'impact ainsi que les efforts en déplacements maxi.
- Le choc en déplacement représenté par un déplacement "rapide" de l'embase de fixation des supports sur lesquels repose la masse. Les paramètres à prendre en considération sont alors la vitesse ou l'accélération de l'ensemble en fonction du temps ainsi que les efforts pour le déplacement maxi.

## AVANTAGES

- Les supports présentés ci-dessous sont intrinsèquement stables sous chocs, c'est-à-dire qu'ils permettent à la masse de reprendre sa position initiale ; le système ne conservant ni déformation plastique ni flambage résiduel lorsque les sollicitations du choc ont disparu.
- La masse suspendue peut donc subir plusieurs chocs successifs sans risque. Il importe toutefois de vérifier la stabilité de l'ensemble en fonction des positions relatives des supports et du centre de gravité de la masse suspendue.
- Les supports antichocs de PAULSTRA présentent également d'excellentes performances vibratoires.

# SUPPORTS À FAIBLE DÉBATTEMENT

## LES SUPPORTS ÉLASTIQUES FAIBLE CHARGE MN 08 - MN 09 Gamme PAULSTRA

Cette gamme de supports assure d'abord une fonction de filtration vibratoire. En cas de chocs, un système de butée limite le déplacement de la masse suspendue (10 mm).

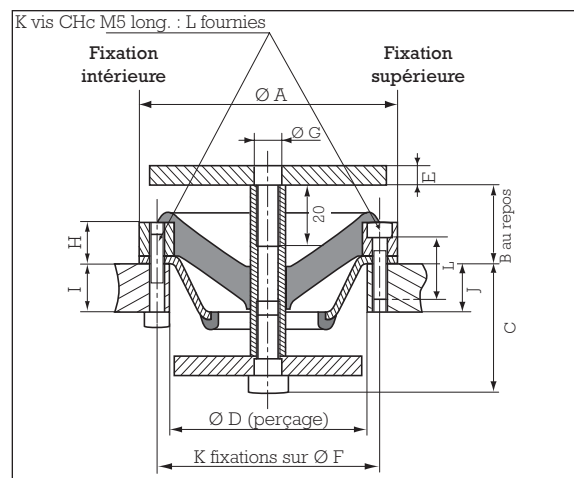
En fonctionnement antivibratoire les charges reprises varient de 1 à 30 kg en fonction des différentes géométries.

En fonctionnement antichoc les accélérations atteignent 150 g.

Ces supports conviennent principalement pour des chocs en déplacement et les efforts développés pendant le choc sont dans ce cas importants.



- Fréquences propres (verticale et latérale) sous charge nominale 5 à 8 Hz.
- B = hauteur au repos.
- B - 6 mm sous charge nominale (déformation sous charge  $\approx$  6 mm).
- Débattement maxi autour de la position sous charge  $\pm$  10 mm dans toutes les directions (verticale et latérale).
- Butée après 10 mm de débattement efforts maxi en butée = 150 g.



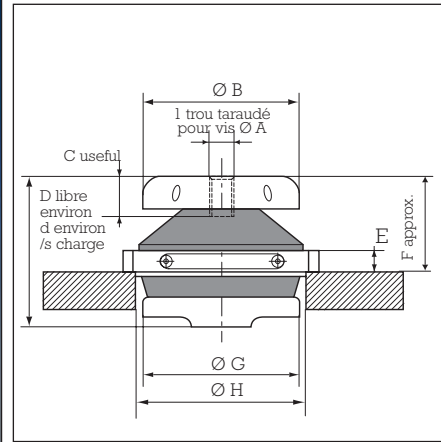
Charge nominale daN	Référence PAULSTRA	Ø A mm	B mm	C mm	Ø D mm	E mm	Ø F mm	Ø G	H mm	I mm	J maxi mm	K mm	L maxi mm
0,5	552320 61/45	66	30	25,5	48	2,5	56	M6	12	8 10	15	3	20
1	552320 61/60	66	30	25,5	48	2,5	56	M6	12	8 10	15	3	20
2	552321 61/50	66	30	25,5	48	2,5	56	M6	12	8 10	15	3	20
4	539966 61/50	82	31,5	34,5	63	5	71	M8	13,5	6,5 11	20	3	20
8	539967 61/50	82	31,5	35,5	63	6	71	M8	13,5	6,5 11	20	3	20
16	539985 61/45	82	51	32	63	8	71	M12	33	10 15	20	4	40
24	539985 61/50	82	51	32	63	8	71	M12	33	10 15	20	4	40
32	539985 61/60	82	51	32	63	8	71	M12	33	10 15	20	4	40

# LES SUPPORTS ÉLASTIQUES FORTE CHARGE MN 10 - MN 15

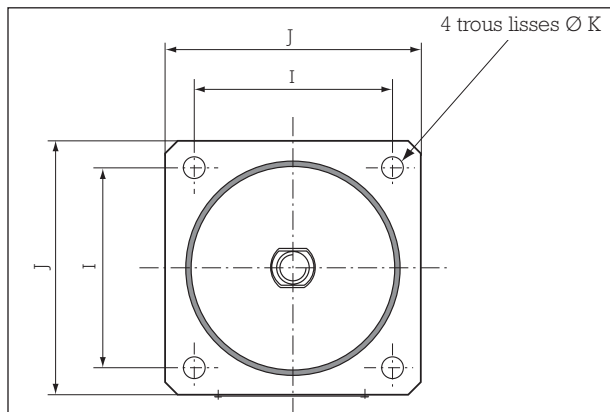
## Gamme VIBRACHOC

En fonctionnement antivibratoire, les charges reprises varient de 20 à 5 000 kg, suivant les différentes géométries.

En fonctionnement antichoc, les accélérations atteignent 30 g.



- Fréquences propres verticales sous charges nominales 5 à 7 Hz.
- Fréquences propres latérales sous charges nominales 3 à 6 Hz.
- B = Hauteur au repos.
- Débattement maxi autour de la position sous charge  $\pm 10$  mm dans toutes les directions.
- Butée après 10 mm de débattement ; effort maxi en butée : 30 g.



Charge nominale daN	Référence VIBRACHOC	Ø A	Ø B mm	C (mm) long. utile	D (mm) hauteur libre	d (mm) hauteur /s charge	E mm	F (mm) hauteur totale	Ø G mm	Ø H (mm) ouverture	I mm	J mm	K (mm) Ø passage de la vis
25	E1N-3391-16	M12	80	20	48 env.	39 env.	10	77 env.	80	87	78	100	8,5
42	E1N-3391-15	M12	80	20	48 env.	39 env.	10	77 env.	80	87	78	100	8,5
70	E1N-3391-14	M12	80	20	48 env.	39 env.	10	77 env.	80	87	78	100	8,5
115	E1N-3391-13	M20	110	30	79 env.	72 env.	15	109 env.	90	130	115	140	11
175	E1N-3391-12	M20	110	30	79 env.	72 env.	15	109 env.	90	130	115	140	11
240	E1N-3391-11	M20	110	30	79 env.	72 env.	15	109 env.	90	130	115	140	11
350	E1N-3391-10	M20	110	30	79 env.	72 env.	15	109 env.	90	130	115	140	11
410	E1N-3391-09	M33	200	49,5	130 env.	124 env.	20	173 env.	140	180	140	200	20
600	E1N-3391-08	M33	200	49,5	130 env.	124 env.	20	173 env.	140	180	140	200	20
1000	E1N-3391-05	M33	200	49,5	130 env.	124 env.	20	173 env.	140	180	140	200	20
1500	E1N-3391-03	M56	250	84	139 env.	131 env.	25	185 env.	180	220	195	250	30
2200	E1N-3391-02	M56	250	84	139 env.	131 env.	25	185 env.	180	220	195	250	30
3500	E1N-3391-01	M56	250	84	139 env.	131 env.	25	185 env.	180	220	195	250	30
5000	E1N-3391-17	M56	250	84	139 env.	131 env.	25	185 env.	180	220	195	250	30

# SUPPORTS À MOYEN DÉBATTEMENT

## LES SUPPORTS ÉLASTIQUES FAIBLE CHARGE MN 50 Gamme PAULSTRA

Les débattements possibles (40 à 50 mm) de la masse suspendue par rapport à la base du support permettant de limiter les réactions lors du choc, le déplacement provoque la mise hors course du support élastique (fonction antivibratoire) et l'élément antichoc entre en fonction.



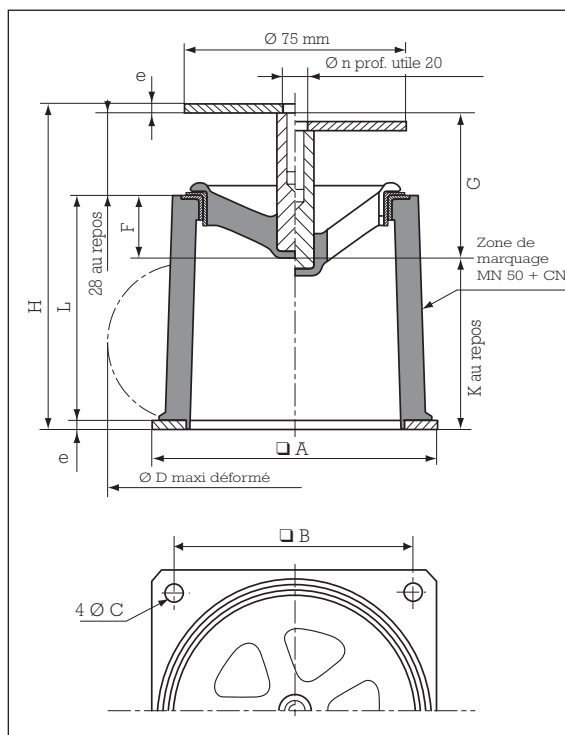
- Fréquences propres verticale et latérale sous charge 5 à 8 Hz.

- Débattement maxi autour de la charge :
  - verticale :  $\pm 50$  mm\*,
  - latérale :  $\pm 45$  mm\*.

\* efforts maxi correspondant à 10 fois la charge.

- H au repos.

- H - 6 mm sous charge nominale (déformation sous charge  $\cong 6$  mm).



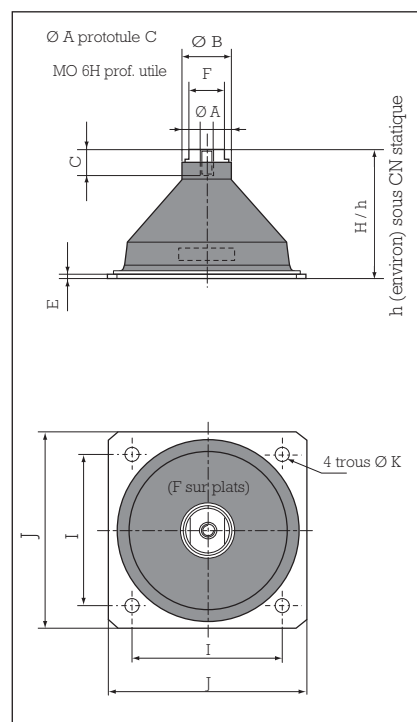
Charge nominale daN	Référence PAULSTRA	□ A mm	H mm	□ B mm	e mm	Ø C mm	Ø n mm	F mm	G mm	Ø D mm	L mm	K mm
1	552301 61	90	109	75	2	5,5	8	19	47	105	77	60
2	552302 61	90	109	75	2	5,5	8	19	47	110	77	60
4	552303 61	95	110	80	3	5,5	8	21	49	120	76	58
8	552304 61	95	110	80	3	5,5	8	21	49	120	76	58
16	552305 61	105	129,5	90	5	6,5	12	39,5	67,5	125	91,5	57
24	552306 61	105	129,5	90	5	6,5	12	39,5	67,5	130	91,5	57
32	552307 61	105	129,5	90	5	6,5	12	39,5	67,5	135	91,5	57

# LES SUPPORTS ÉLASTIQUES FORTE CHARGE MN 45

## Gamme VIBRACHOC

En fonctionnement antivibratoire, les charges reprises varient de 30 à 1 080 kg, suivant les différentes géométries.

Les débattements possibles (45 à 55 mm) de la masse suspendue par rapport à la base du support permettent de limiter les réactions lors d'un choc.



- Fréquences propres verticale et latérale sous charge 4,5 à 5,5 Hz.
- Débattement maxi autour de la charge verticale :
  - $\pm 45$  mm verticale \*
  - $\pm 45$  mm latérale \*

\* Efforts maxi correspondant à 10 fois la charge.

Charge nominale daN	Référence VIBRACHOC	Ø A	Ø B mm	C (mm) longueur utile	H (mm) hauteur libre	h (mm) hauteur /s charge	E mm	F mm	I mm	J mm	Ø K (mm) passage vis
30	E1N-3628-02	M10	37	20	100 env.	89 env.	5	27	114	150	9
45	E1N-3628-01	M10	37	20	100 env.	89 env.	5	27	114	150	9
60	E1N-3454-04	M10	37	20	100 env.	89 env.	5	27	114	150	9
85	E1N-3454-03	M10	37	20	100 env.	89 env.	5	27	114	150	9
110	E1N-3454-02	M10	37	20	100 env.	89 env.	5	27	114	150	9
130	E1N-3454-01	M10	37	20	100 env.	89 env.	5	27	114	150	9
160	E1N-3454-06	M10	37	20	100 env.	89 env.	5	27	114	150	9
170	E1N-3455-04	M20	54	40	126 env.	115 env.	10	41	140	165	13
230	E1N-3455-03	M20	54	40	126 env.	115 env.	10	41	140	165	13
320	E1N-3455-02	M20	54	40	126 env.	115 env.	10	41	140	165	13
425	E1N-3455-01	M20	54	40	126 env.	115 env.	10	41	140	165	13
500	E1N-3456-04	M24	116	48	154 env.	141 env.	15	41	140	250	18
625	E1N-3456-03	M24	116	48	154 env.	141 env.	15	41	210	250	18
800	E1N-3456-02	M24	116	48	154 env.	141 env.	15	41	210	250	18
1080	E1N-3456-01	M24	116	48	154 env.	141 env.	15	41	210	250	18

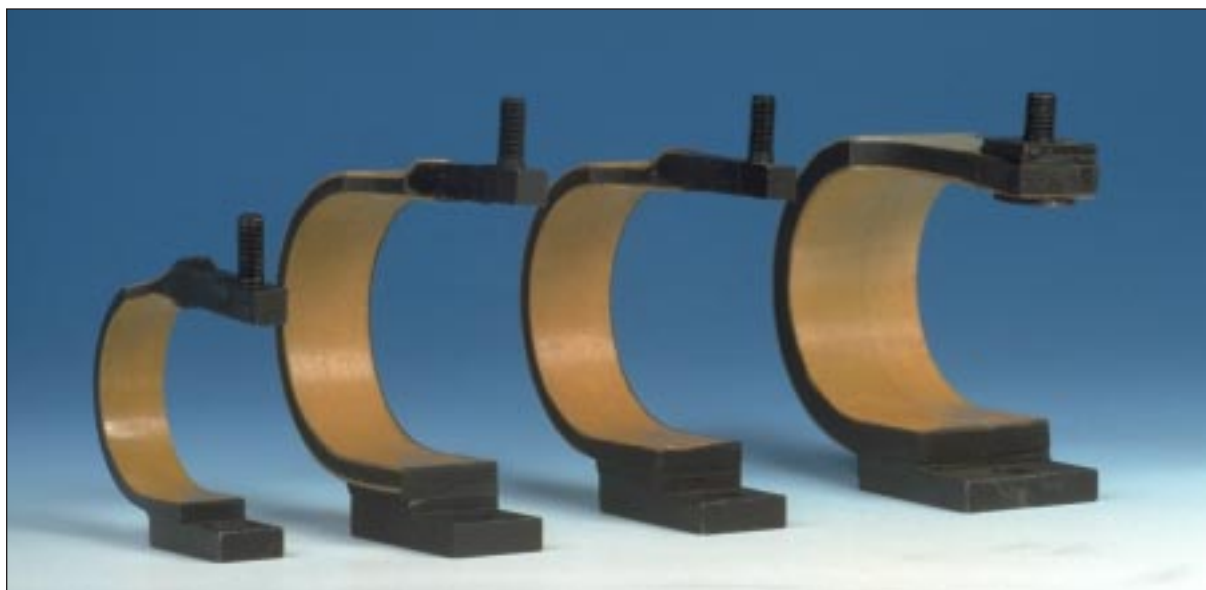
# SUPPORTS À GRAND DÉBATTEMENT

## LES SUPPORTS ÉLASTIQUES FAIBLE CHARGE MN 75 COMPOSITE Gamme PAULSTRA

Ces supports ont été développés pour répondre au besoin de protection des faibles charges lors des grands débattements (75 mm) et assurer un niveau de transmission vibratoire faible dans une large bande de fréquence (jusqu'à 500 Hz).

Les structures développées permettent de réaliser de façon efficace, et sans compromis cette double fonction.

L'originalité de cette structure **brevetée**, utilisant des matériaux nouveaux dans ce type d'application, a permis d'en réduire particulièrement l'encombrement, tout en augmentant la fiabilité (fatigue).



- fréquence propre = 5 Hz sous charge nominale ;
- débattement maximal admissible = 75 mm toutes directions ;
- mise en butée sous 75 mm dans la direction de la charge statique ;
- absence de butée dans les autres directions ;
- charge maximale sous choc 75 mm = 15 g.

H0 = Hauteur à vide

D1 = Déformation sous charge

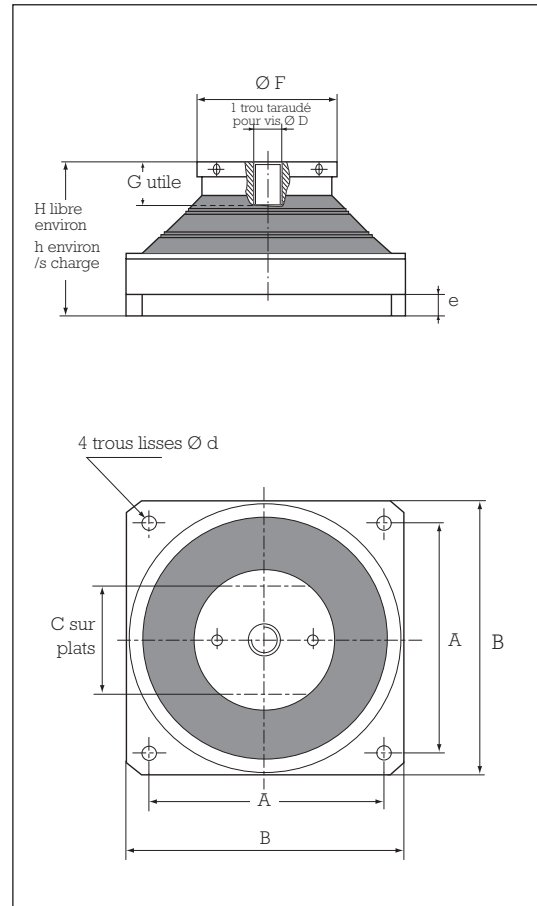
H = Hauteur sous charge

Charge nominale daN	Référence PAULSTRA	Raideur axiale daN/mm	H0 mm	D1 mm
1,5	553010 61	0,17	115	9
2,5	553011 61	0,25	115	10
5	553012 61	0,5	131	10
8	553013 61	0,8	131	10
16	553014 61	1,6	144	10
24	553015 61	2,4	144	10
32	553016 61	3,2	155	10

# LES SUPPORTS ÉLASTIQUES FORTE CHARGE MN 75 ÉLASTOMÈRE

## Gamme VIBRACHOC

Ces isolateurs en élastomères respectent les critères de discrétion acoustique et sont particulièrement bien adaptés pour la protection des chocs.



- Fréquences propres verticale et latérale sous charge nominale 4 à 5,5 Hz.
- Débattement maximal admissible : 75 mm dans toutes les directions.
- Charge maximale sous chocs 75 mm : 15 g.

Charge nominale daN	Référence VIBRACHOC	$\varnothing D$	$\varnothing F$ mm	G (mm) long. utile	e mm	H (mm) haut. libre	h (mm) hauteur /s charge	A mm	B mm	d (mm) $\varnothing$ passage vis	C mm
120	E1N-3392-10	M30	92	45	15	211 environ	197 environ	200	236	18	60
200	E1N-3392-09	M30	92	45	15	211 environ	197 environ	200	236	18	60
250	E1N-3392-08	M30	108	45	15	211 environ	197 environ	234	270	18	60
380	E1N-3392-07	M30	112	45	15	211 environ	197 environ	234	270	18	60
630	E1N-3392-06	M56	199	84	40	255 environ	238 environ	360	446,5	30	
900	E1N-3391-05	M56	199	84	40	255 environ	238 environ	360	446,5	30	
1200	E1N-3392-04	M56	240	84	40	255 environ	238 environ	360	446,5	30	
2000	E1N-3392-03	M56	240	84	40	255 environ	238 environ	360	446,5	30	
3000	E1N-3392-02	M56	240	84	40	255 environ	238 environ	360	446,5	30	
4000	E1N-3392-01	M56	280	84	40	305 environ	289 environ	460	546,5	30	

# BAGUES DE DÉCOUPLAGE POUR TUYAUTERIES

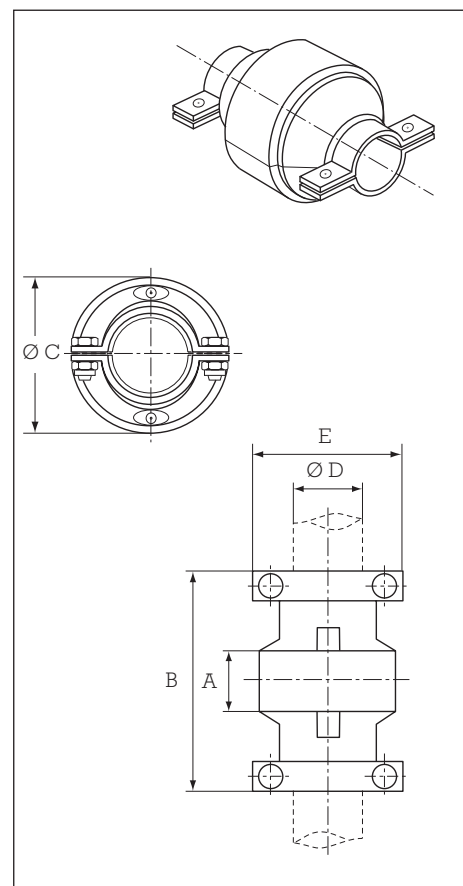
## Gamme VIBRACHOC

Les bagues de découplage assurent la liaison entre la tuyauterie et les structures du bâtiment et permettent l'isolation vibratoire et la protection contre les chocs.



- Fréquences propres sous charge nominale :
  - axiale : 10 à 30 Hz,
  - radiale : 15 à 40 Hz.
- Course disponible en choc axial :  $\pm 5$  mm.
- Température d'utilisation : 0 à 175° C.

Charge nominale daN	Référence VIBRACHOC	A mm	B mm	Ø C mm	Ø D mm	E mm
0,54	E1M-3703-01	19,7	65	36	10,3	36
0,54	E1M-3704-01	19,7	65	36	10,3	36
0,92	E1M-3699-01	19,7	70	42	14	39,5
1,7	E1M-3705-01	24,7	80	50	17,15	47,5
1,7	E1M-3706-01	24,7	80	50	21,3	47,5
2,58	E1M-3707-01	24,7	88	55	26,9	60
4,44	E1M-3708-01	29,7	96	60	30	63
4,44	E1M-3709-01	29,7	105	66	33,7	71
4,44	E1M-3710-01	29,7	105	66	36	71
6,4	E1M-3711-01	29,7	120	73	42,4	77,5
8	E1M-3712-01	34,7	120	80	48,3	83,5
12,6	E1M-3713-01	34,7	90	100	57	98
12,6	E1M-3714-01	34,7	90	100	66,3	98
20	E1M-3336-10	39,7	110	115	66	111
20	E1M-3715-01	39,7	110	121	73	125
20	E1M-3716-01	39,7	110	121	76,1	125
32	E1M-3467-11	39,7	140	141	88,9	134
48	E1M-3717-01	44,7	140	171	141,3	165
68	E1M-3718-01	44,7	141	191	141,3	193



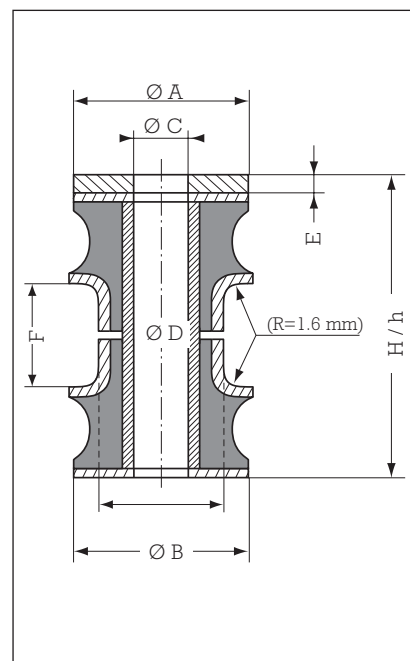
# RONDELLES DE DÉCOUPLAGE

## Gamme VIBRACHOC

Les rondelles de découplage assurent la liaison et le positionnement de matériels et respectent les critères de discrétion acoustique et de protection contre les chocs.

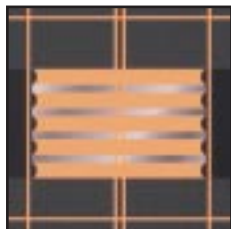
La rondelle de découplage est composée de :

- 2 rondelles en élastomère adhésivées ;
- 1 rondelle métallique antichoc en inox ;
- 1 entretoise de précontrainte en inox.



- Fréquences propres axiale et radiale 15 à 20 Hz selon la charge.
- Course maximale disponible en choc :
  - axiale : 8 mm,
  - radiale : 5 mm.
- Résistance structurale correspondant à une charge maximum de 30 fois la charge nominale.

Charge nominale daN	Référence VIBRACHOC	Ø A mm	Ø B mm	Ø C mm	Ø D mm	E mm	F mm	H (mm) hauteur libre	h (mm) hauteur /s précontrainte
14	E1RP-3804-01	Carré 28x28							
18	E1RP-3804-02	28	28	8,2	20	2,5	10	42,5 environ	35,5 environ
27	E1RP-3805-01	28	28	8,2	20	2,5	10	42,5 environ	35,5 environ
40	E1RP-3806-01	42,5	42,5	14,2	29	5	15	50 environ	44 environ
60	E1RP-3806-02	42,5	42,5	14,2	29	5	15	50 environ	44 environ
85	E1RP-3806-03	42,5	42,5	14,2	29	5	15	50 environ	44 environ
125	E1RP-3807-01	56	56	18,2	35	8	15	53 environ	47 environ
140	E1RP-3807-02	56	56	18,2	35	8	15	53 environ	47 environ
185	E1RP-3807-03	56	56	18,2	35	8	15	53 environ	47 environ
260	E1RP-3808-01	78	80	24,5	50	12	25	67 environ	60,5 environ
320	E1RP-3808-02	78	80	24,5	50	12	25	67 environ	60,5 environ
380	E1RP-3808-03	78	80	24,5	50	12	25	67 environ	60,5 environ
520	E1RP-3809-01	88	90	27,5	53	16	25	71 environ	64,5 environ



# SUPPORTS HYDRAULIQUES “STRAFLUID”



## PRÉSENTATION

L'évolution des véhicules automobiles et les exigences accrues en matière de confort tant vibratoire qu'acoustique conduisent à des cahiers des charges de plus en plus contraignants pour les éléments de suspension.

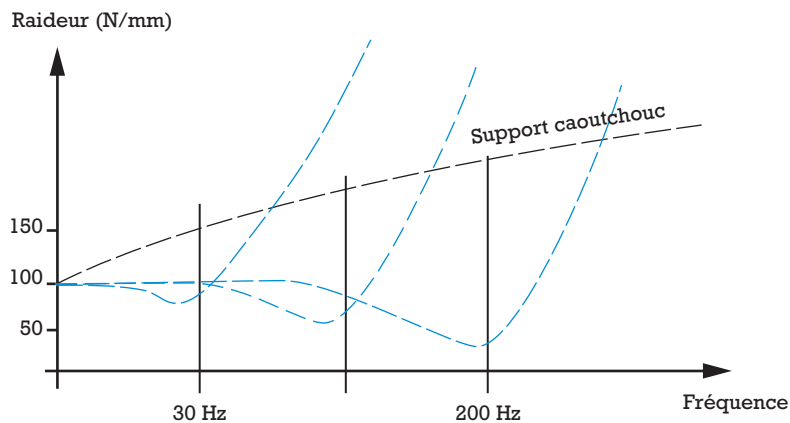
Les supports hydrauliques de PAULSTRA associent un élément porteur en élastomère à un dispositif hydraulique. Le système hydraulique agit différemment et spécifiquement suivant la bande de fréquence et le type de sollicitations vibratoires à contrôler.

Ces supports, grâce à une intégration totale de tous les composants, restent compatibles avec les encombrements disponibles et se montent aussi simplement que les supports classiques.

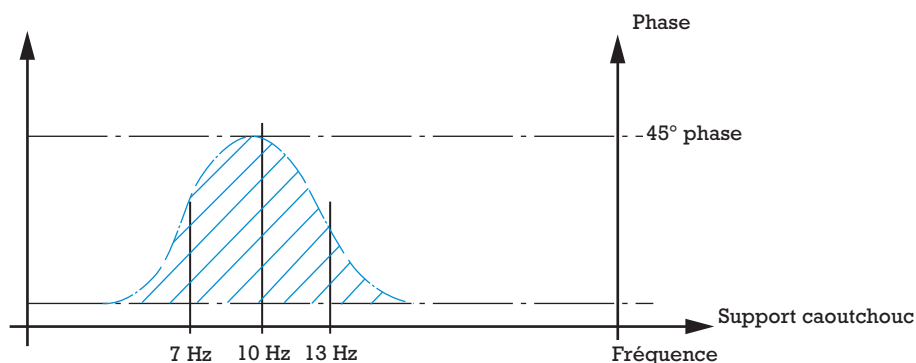
## AVANTAGES

Les suspensions élastomères usuelles laissent apparaître des phénomènes de rigidification dynamique lorsque la fréquence des vibrations augmente. Cette rigidification est d'autant plus élevée que l'élastomère est amorti, par exemple, pour contrôler des résonances.

La suspension hydraulique peut apporter simultanément une fonction d'amortissement en basse fréquence et un filtrage acoustique en haute fréquence (100 - 200 Hz).



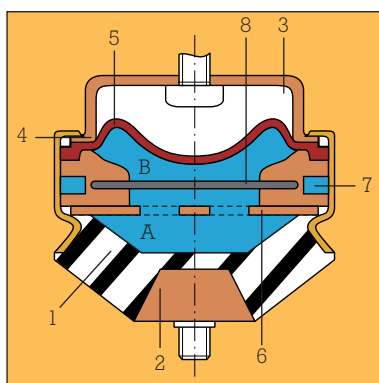
### Filtrage acoustique



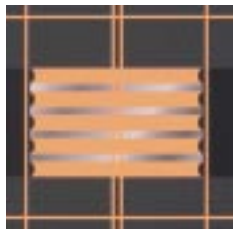
### Amortissement

## FONCTIONNEMENT

La détermination de la structure est complexe et fait appel à des méthodes de calcul par éléments finis. On détermine ainsi les lois de raideur, d'amortissement et la prévision de rupture et de fatigue. Les logiciels spécifiques de calcul en trois dimensions permettent d'étudier le comportement des supports aux grandes déformations et sous chargement complexe.



- 1- SUPPORT ÉLASTOMÈRE
- 2- NOYAU
- 3- FIXATION
- 4- BOITIER SERTI
- 5- MEMBRANE D'ÉTANCHÉITÉ
- A- } CHAMBRES (FLUIDE HYDRAULIQUE)
- B- }
- 6- CLOISON (7 + 8)
- 7- CANAL DE LIAISON (A-B)
- 8- RONDELLE POUR CONTRÔLE  
DES EFFETS HAUTE FRÉQUENCE



# SUPPORTS ACTIFS

## PRÉSENTATION

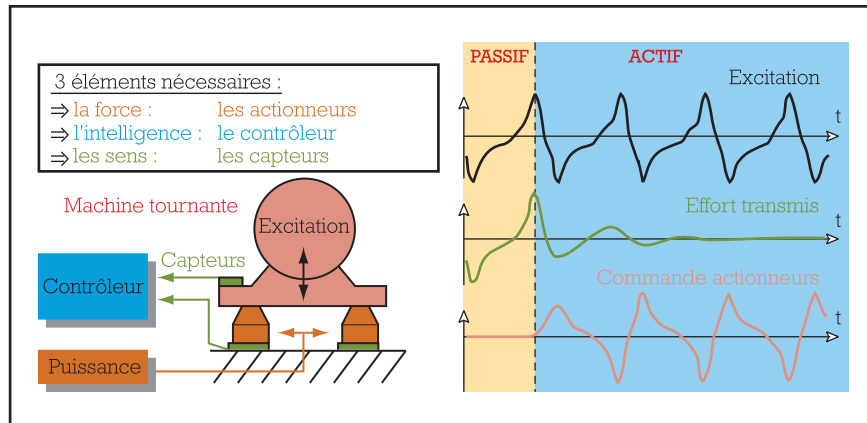
Depuis 1988, PAULSTRA conçoit et développe des systèmes antivibratoires actifs qui viennent compléter la gamme PAULSTRA/VIBRACHOC dite "passive" avec une efficacité accrue, notamment en basse fréquence.

Le contrôle actif combine les connaissances acquises en mécanique vibratoire et l'efficacité de l'électronique.

## AVANTAGES

- Améliorer la filtration dynamique par rapport à la suspension passive de même raideur.
- Assurer un meilleur découplage entre les structures.
- Permettre une simplification de l'installation de la machine par allègement, voire élimination des massifs.
- Diminuer les sollicitations dans les structures et accroître leur durée de vie.
- Diminuer le bruit transmis et rayonné.
- Réduire le débattement au niveau des joints de tuyauteries et autres liaisons.

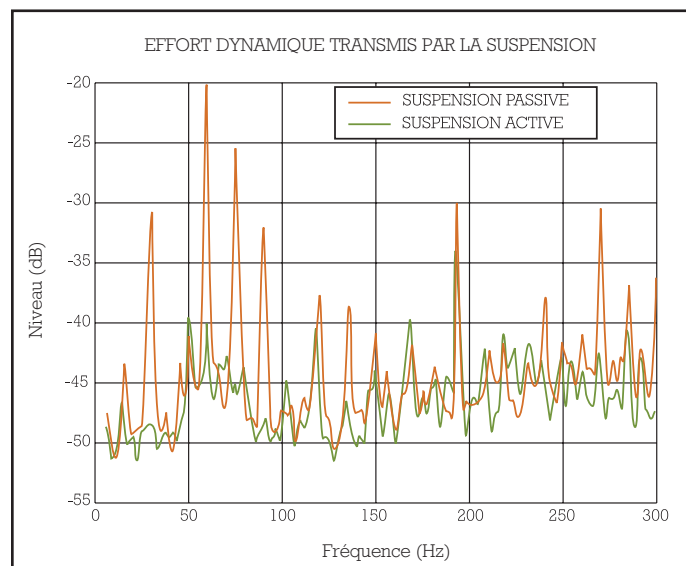
# PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT



# RÉSULTATS OBTENUS

Comparaison entre le niveau de vibration transmis par une machine montée sur une suspension passive (courbe rouge) et une suspension active (courbe verte).

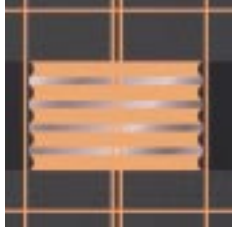
Il apparaît clairement que l'activation de la suspension permet de réduire considérablement les niveaux d'efforts transmis.



# EXEMPLE DE RÉALISATION

## Suspension triaxe biètage





# SUSPENSIONS AÉRONAUTIQUES

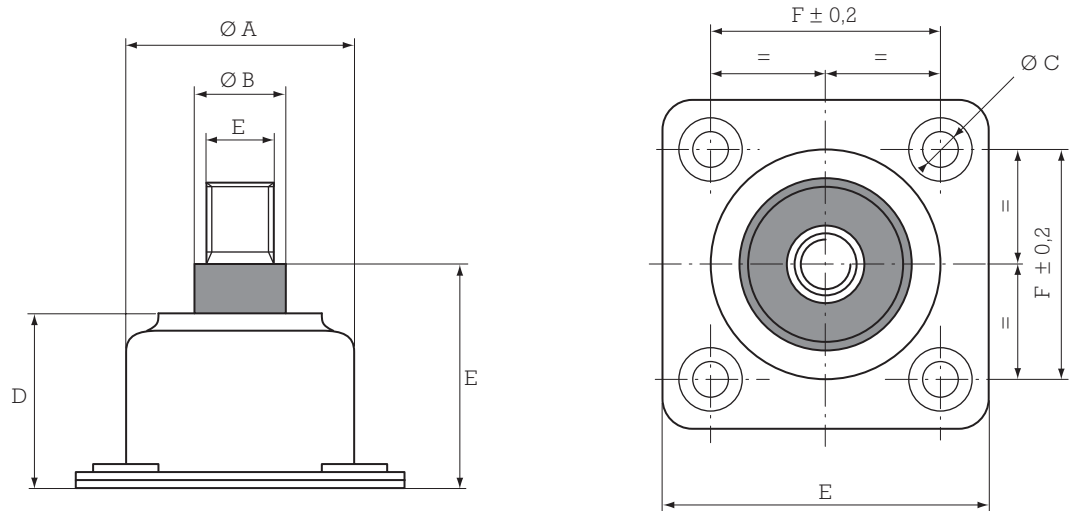


## PRÉSENTATION

PAULSTRA a développé toute une gamme de supports multidirectionnels et supports souples particulièrement adaptés aux besoins de l'aéronautique.

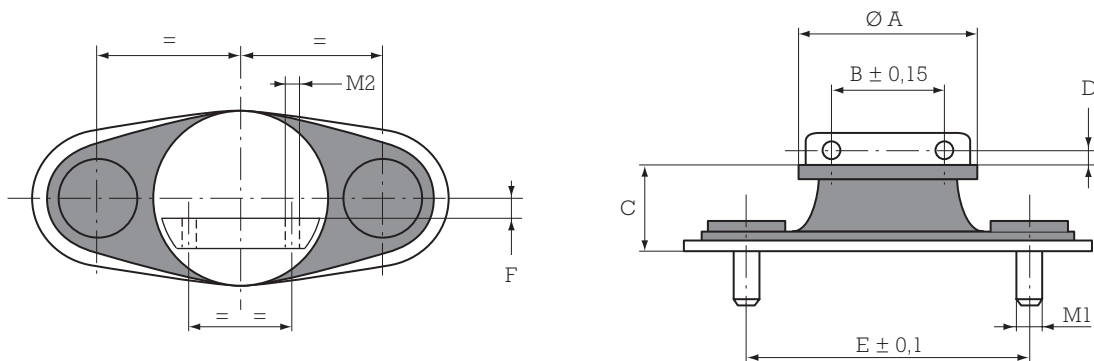
Proposés suivant les modèles dans différents élastomères, silicone, silicone ignifugé, fluorosilicone ou néoprène, ils répondent aux exigences des principales normes aéronautiques (FAR 25 - AIR 7304 - MIL STD 810 - C 172 C - MAR 508 etc.).

Couvrant une plage de fréquences propres de 15 à 50 Hz, leur domaine d'application s'étend de l'isolation vibratoire à la protection contre les chocs pour appareillages électroniques, en passant par l'habillage de fuselage d'avions et de cabines d'hélicoptères.

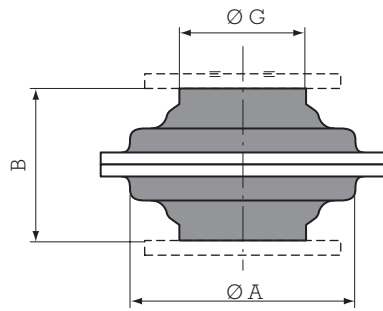


Référence PAULSTRA	Ø A mm	Ø B mm	Ø C mm	D mm	E mm	F mm	G mm	M	Poids Kg	Charges daN	
										Maxi	Mini
<b>906009</b>	28	12	3,5	22,6	13	25,4	34	*	0,05	5	3
<b>906011</b>	38	12	3,5	30	13	34,9	43,5	*	0,10	8	4
<b>539860</b>	50	15	6,5	36	44	49,2	64	M 12	0,25	20	10
<b>539864</b>	92	30	12,5	63	77	88	114	M 24	1,5	40	20

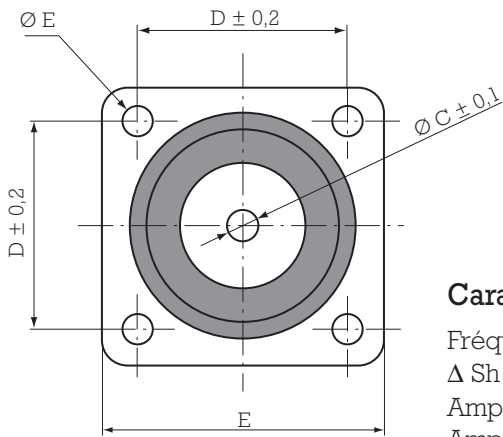
\* sur ces deux types, le filetage est remplacé par un alésage de 5,2



Référence PAULSTRA	Ø A mm	B mm	C mm	D mm	E mm	F mm	M1 mm	M2 mm	Poids Kg	Charges daN	
										Maxi	Mini
<b>596530</b>	15	9,5	6	2,2	24	1,3	2,5	2	8	0,1	0,05
<b>596494</b>	20	13	8	2,2	30	1,3	2,5	2	10	0,2	0,1
<b>596431</b>	20	13	8	2,2	30	1,3	2,5	2	10	1	0,5



Référence PAULSTRA	Ø A mm	B mm	Ø C mm	D mm	Ø E mm	F mm	Ø G mm	Poids g	Charges daN	
									Maxi	Mini
539848	27	18	5,2	25,4	3,5	34	15	12	4	1
539858	37	25	5,2	34,9	4,2	46,5	21	30	16	4
539859	49	32	8,5	45,5	6,2	57,5	27	60	25	8



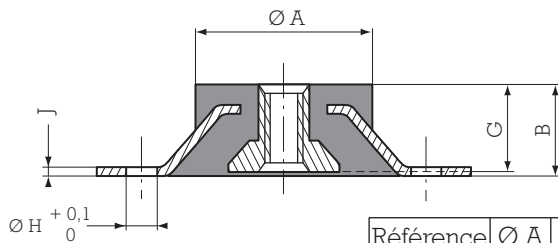
### Caractéristiques

Fréquence de résonance tri-directionnelle : 15 à 50 Hertz suivant  $\Delta$  Sh A et charges.

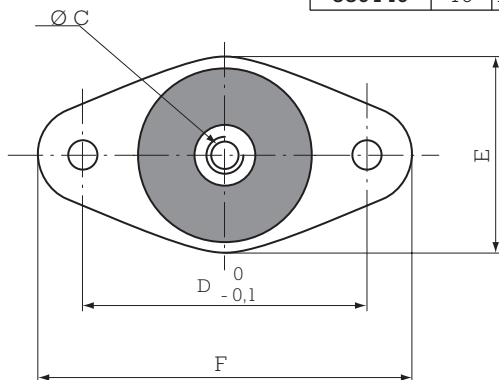
Amplification à la résonance : SILICONE  $\cong$  3, NÉOPRÈNE  $\cong$  9.

Amplitude excitatrice maxi  $\pm$  0,5 à 1,25 mm selon élastomère.

Choc de résistance structurale : 30 g 11 ms  $\frac{1}{2}$  sinus.



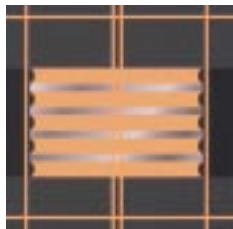
Référence PAULSTRA	Ø A mm	B mm	Ø C mm	D mm	E mm	F mm	G mm	J mm	Poids g	Charges daN	
										Mini	Maxi
539143	19	6,1	*1 640-32 UNJC ou *1 900-32 UNJC	31	22	41	5,5	1	5	20	5
539144	19	6,1		31	22	41	5,5	1	5	20	5
539148	19	9,25		31	22	41	8,45	1	7,5	20	5
539149	19	13,7		31	22	41	9,25	1	8,5	20	5



### Caractéristiques

Fréquence de résonance {  $\cong$  25 Hertz suivant  $\Delta$  Sh A et charges

Amplification à la résonance { SILICONE  $\cong$  3  
NÉOPRÈNE  $\cong$  9



# PLAQUES D'ISOLATION PHONIQUE ET THERMIQUE PAULSTRASIL®

## DESCRIPTION

Elastomère de silicone cellulaire initialement développé pour l'industrie aéronautique ; et trouve maintenant ses applications dans les secteurs : ferroviaire, marine, bâtiment et offshore concernant la protection phonique, thermique et feu dans une large gamme de température d'utilisation.

## PARTICULARITÉS

- Passe les spécifications toxicité/opacité des fumées classement FO.
- Passe les spécifications bâtiment NF P92 501 (Tests à l'épiradiateur classe M2).
- Pouvoir propagateur de flamme : classe 2 du bureau Véritas.
- Passe les spécifications FAR 25 853 (a) et (b).
- Passe la norme de toxicité ATS 1000.001.
- Densité et opacité de fumées très faibles.
- Très bonne tenue au vieillissement naturel (U.V., ozone ...).
- Très bonne résistance aux agents chimiques usuels.
- Mise en oeuvre facile par collage sur tous types de supports.
- Existe en version auto-adhésive.

## CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES (suivant méthode d'essais A.S.T.M.)

Référence	Longueur x largeur mm	Épaisseur mm
<b>820063</b>	1400 x 1000	1,5
<b>820065</b>		3,2
<b>820066</b>		5,5
<b>820067</b>	1400 x 600	10

Pour connaître la disponibilité de nos pièces, consultez notre tarif en cours.

PROPRIÉTÉS	VALEURS
Densité	0,18 à 0,35
Résistance à la traction	300 à 400 KPa
Résistance à la compression 25%, épaisseur 3,2 mm	0,5 Kg/m <sup>2</sup>
Allongement rupture	>100 %
Conductibilité thermique	0,063 W/m°K
Résistance volumique UI 94 épaisseur 3,2 mm	2,9.10 <sup>14</sup> Ω cm V.O.

Couleur : blanc cassé (autres couleurs à la demande).

Plage d'utilisation : - 60 à + 200°C.

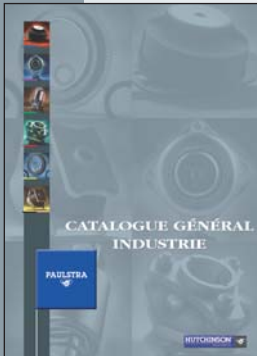
En aucun cas les données de la présente brochure ne peuvent servir à l'établissement de spécification, il s'agit des résultats obtenus au cours de l'essai de bonne foi.



**Essai réalisé à 890°C**

# AUTRES DOCUMENTATIONS PAULSTRA

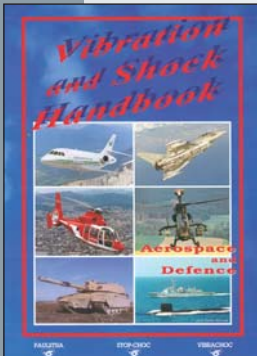
Disponibles sur demande



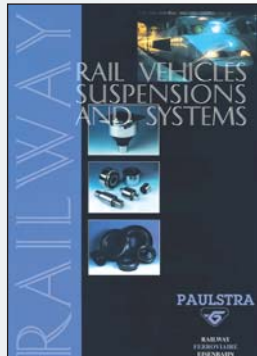
CATALOGUE  
**GÉNÉRAL**  
INDUSTRIE



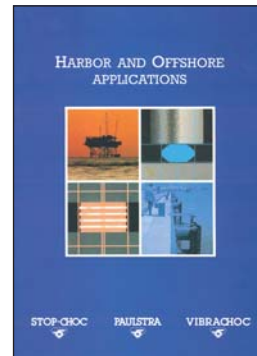
CD-ROM  
CATALOGUE  
INDUSTRIE



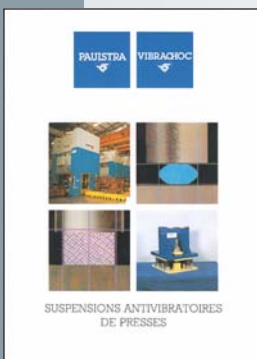
CATALOGUE  
**AÉRONAUTIQUE**  
ET DÉFENSE



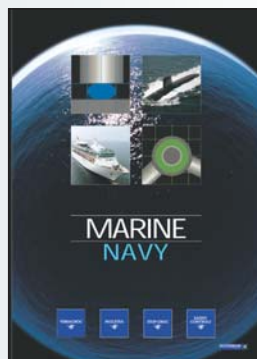
CATALOGUE  
**FERROVIAIRE**



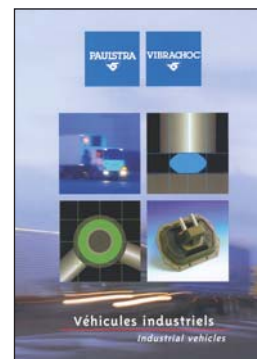
CATALOGUE  
**OFFSHORE**



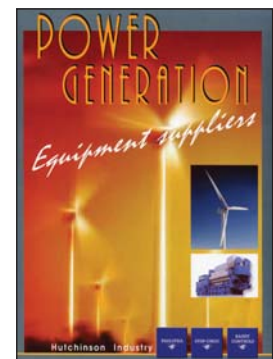
PLAQUETTE  
**SUSPENSIONS**  
ANTIVIBRATOIRES  
DE PRESSES



PLAQUETTE  
**MARINE**



PLAQUETTE  
**VÉHICULES**  
INDUSTRIELS



PLAQUETTE  
**GÉNÉRATEURS**  
D'ÉNERGIE