

Techné

# Glissement

Glissement

**Techné**  
— LA PERFORMANCE AU QUOTIDIEN



Chaque jour, depuis 30 ans, TECHNÉ construit une compétence forte dans le domaine de l'étanchéité et du glissement.








Les investissements techniques, humains et les croissances externes, nous permettent d'être aujourd'hui le partenaire fiable de très nombreuses entreprises de référence, tout en préservant les valeurs historiques d'un groupe familial.

Nous investissons en Europe et en Asie pour moderniser en permanence notre outil de production, afin de vous accompagner dans votre évolution. Nous misons sur les technologies les plus avancées de traitements de surface pour améliorer l'éco-efficience de vos systèmes. Nous mettons en œuvre des politiques de développement respectueuses des personnes et de l'environnement. Nous élaborons aujourd'hui les savoir-faire dont vous aurez besoin demain.

De la conception à la livraison, une équipe en mouvement pour vous assurer la performance au quotidien,

Marie Fontaines,  
Directrice générale du groupe Techné

A handwritten signature in black ink, consisting of stylized initials and a long horizontal stroke.

							
			TU	TI	TX	TY	TZ
Utilisation standard			A sec	A sec	Pré-graissé	Pré-graissé	Graissé
Charge	Statique	N/mm <sup>2</sup>	250	250	250	250	120
	Dynamique charge statique	N/mm <sup>2</sup>	140	100	140	150	75
	Dynamique charge dynamique	N/mm <sup>2</sup>	60	40	70	70	40
Vitesse	Utilisation standard	m/s	2,5	2	2,5	2,5	2
	Lubrifié à l'huile	m/s	> 3	> 3	> 3	> 3	> 3
Facteur PV max	Utilisation std en pointe	N/mm <sup>2</sup> .m/s (W/mm <sup>2</sup> )	3,6	1	2,8	2,8	2,8
	Utilisation std en continu	N/mm <sup>2</sup> .m/s (W/mm <sup>2</sup> )	1,8	0,8	2,8	2,8	2,8
	Lubrifié à l'huile	N/mm <sup>2</sup> .m/s (W/mm <sup>2</sup> )	> 10	> 10	> 10	> 10	> 10
Coef. de frottement	A sec ou pré-graissé		0,20 0,08	0,18 0,03	0,25 0,15	0,15 0,05	0,20 0,05
	Lubrifié à l'huile		0,07 0,02	0,07 0,02	0,15 0,05	0,12 0,05	0,12 0,05
Dureté d'arbre		HB	>120	>120	>270	> 53 HRC	> 50 HRC
Rugosité d'arbre		µm (Ra)	1,25 0,40	0,90 0,30	0,80 0,20	0,63 0,16	1,00 0,40
Température		°C	+280 -200	+280 -200	+120 -40	+250 -40	+150 -40
Conductivité thermique		W(m.K) <sup>-1</sup>	40	10	52	47	58
Coef. dilata-tion thermique		K <sup>-1</sup>	11.10 <sup>-6</sup>	16.10 <sup>-6</sup>	11.10 <sup>-6</sup>	18.10 <sup>-6</sup>	18,5.10 <sup>-6</sup>
Versions Techné	Cylindrique		69.0003	69.0035	69.0021	<b>TY-AS</b> 69.0008 <b>TY-AL</b> 69.0009	<b>TZ-AS</b> 69.0011 <b>TZ-AL</b> 69.0012 <b>TZ-T</b> 69.0025
	Collerette		69.0002	69.0016	69.2021	<b>TY-AS</b> 69.0019	<b>TZ-AL</b> 69.0015 <b>TZ-T</b> 69.0251
	Rondelle		69.0004	69.0039	69.0040	<b>TY-AS</b> 69.0060	<b>TZ-AS</b> 69.4002 <b>TZ-AL</b> 69.4012 <b>TZ-T</b> 69.4072
Page			<b>10</b>	<b>38</b>	<b>46</b>	<b>66</b>	<b>82</b>
Exemple d'application							

1 valeurs minimales affichées ; varient suivant la matière utilisée

TA	TR	TBL	PLB <sup>1</sup>	PLA <sup>1</sup>	TCT	CFB	CFF
Graissé	A sec	A sec	Graissé	Graissé	A sec	A sec	A sec
250	100	100	90	100	240	10	22
100	80	100	60	100	140	10	22
60	80	100	60	100	100	10	22
2	1	0,5	1,5	0,1	0,2	6	4
> 3	/	> 3	> 3	/	/	/	/
2	1.6	1,6	2,8	1,2	1,8	1,8	1,8
2	1.6	1,6	2,8	1,2	1,8	1,8	1,8
> 10	/	> 10	> 10	/	/	/	/
0,20 0,05	0,25 0,05	0,25 0,16	0,20	0,25	0,12 0,03	0,20 0,05	0,20 0,05
0,12 0,05	/	0,12 0,05	0,12 0,05	0,12 0,05	/	/	/
> 56 HRC	> 53 HRC	> 30 HRc	> 50 HRc	> 55 HRC	> 35 HRc	> 30 HRc	> 50 HRc
0,80 0,40	0,60 0,30	0,80 0,20	0,80 0,20	0,80 0,20	0,40 0,20	0,60 0,10	0,30 0,10
+150 -40	+260 -200	+300 -40	+225 -40	250 -100	+160 -100	+90 -5	+90 -5
46	/	38	58	16	0,3	32	37
12.10 <sup>-6</sup>	/	18.10 <sup>-6</sup>	18.10 <sup>-6</sup>	11.10 <sup>-6</sup>	Rad. 13.10 <sup>-6</sup> Axial 27.10 <sup>-6</sup>	/	/
<b>TA-T 69.3000</b> <b>TA-AL 69.3100</b>	69.7003	69.0100	Sur plan	Sur plan	68.5010	50.2000	50.1000
<b>TA-T 69.2672</b>	69.7002	69.0110	Sur plan	Sur plan	Sur plan	50.2001	50.1001
	69.7004	(Plaque) 69.0120	Sur plan	Sur plan	Sur plan	/	/
<b>96</b>	<b>104</b>	<b>120</b>	<b>128</b>	<b>136</b>	<b>144</b>	<b>158</b>	<b>158</b>

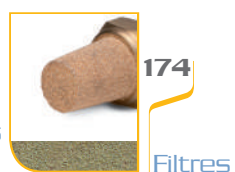
## Partie I Coussinets roulés



## Partie II Paliers lisses



## Partie III Pièces frittées



# Coussinets roulés



#### AVERTISSEMENTS

*Le présent catalogue expose le savoir-faire et les produits de glissement Techné avec des indications générales sur leur domaine d'application. Ces indications reposent sur l'expérience de Techné et correspondent à ses connaissances actuelles.*

*La fonction de glissement des produits du catalogue ne repose pas sur le composant seul, mais dépend largement des autres paramètres de l'application, à savoir le montage, la portée, la charge, la température de service, les fluides en contact, la lubrification, les sollicitations et la pollution éventuelle extérieure. Tous ces facteurs et d'autres inconnus survenant pendant l'utilisation pratique peuvent avoir une incidence importante sur la fonction des produits Techné.*

*Pour cette raison, il n'est pas possible de donner des indications générales et exhaustives sur la fonction des produits. Les renseignements donnés dans ce catalogue constituent donc uniquement des valeurs indicatives générales et non contractuelles qui ne sont pas valables pour toutes les applications. Par principe, Techné recommande de discuter les cas concrets avec ses services. En cas de sollicitations plus importantes et spécifiques, le coussinet devrait être choisi en concertation avec les services techniques tout en sachant que des essais de vérification du bon fonctionnement s'avèrent dans la plupart des cas indispensables.*

*Dans le cadre des évolutions de produits, nous nous réservons le droit de modifier, sans avis préalable, les gammes de produits, les produits, les tolérances, les matières, les sites et les procédés de production, ainsi que les indications fournies dans ce catalogue.*

*Ce catalogue annule et remplace toutes les éditions précédentes.*

*Toute forme de reproduction requiert l'accord exprès écrit de la société Techné, 40 allée des haies, 69480 Morancé.*

TI

38

TX

46

TY

66

TZ

82

TA

96

TR

104

Sur plan

112



# TU & TU-B

## 1) Structure



### ✓ TU

Les coussinets autolubrifiants TU sont constitués de quatre couches :

- Une couche de lubrifiant solide (1) en PTFE, qui offre d'excellentes qualités contre l'usure et le frottement. Elle mesure 0,01 à 0,05 mm d'épaisseur.
- Une couche de glissement en bronze fritté poreux (2), qui joue un rôle dans la conductivité thermique, la stabilité dimensionnelle et l'accroche du lubrifiant solide. Elle mesure 0,20 à 0,35 mm
- Une plaque structurale en acier (3) qui améliore la résistance mécanique

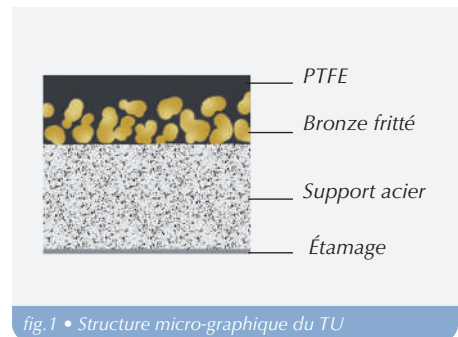


fig.1 • Structure micro-graphique du TU

- En standard, les surfaces extérieures du support acier du coussinet TU sont protégées par un étamage d'épaisseur 0.005mm (4). Pour une meilleure résistance à la température, il peut être remplacé par un cuivrage.

### ✓ TU-B

Les coussinets autolubrifiants TU sont constitués de trois couches :

- Une couche de lubrifiant solide (1) en PTFE, qui offre d'excellentes qualités contre l'usure et le frottement. Elle mesure 0,01 à 0,05 mm d'épaisseur.
- Une couche de glissement en bronze fritté poreux (2), qui joue un rôle dans la conductivité thermique, la stabilité dimensionnelle et l'accroche du lubrifiant solide. Elle mesure 0,20 à 0,35 mm.
- Une plaque structurale en bronze (3) qui améliore la résistance mécanique.

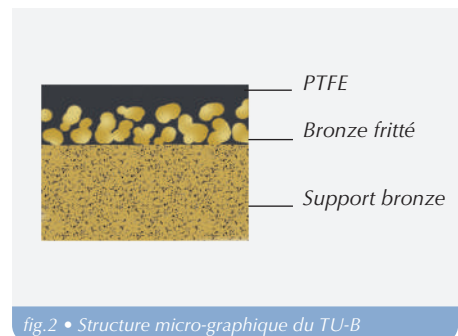
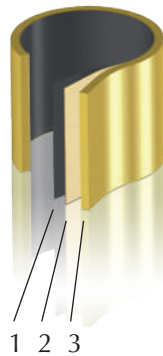


fig.2 • Structure micro-graphique du TU-B

Le bronze confère une grande résistance à la corrosion et une très bonne conductibilité thermique. De ce fait, la protection par étamage est inutile.



## 2) Caractéristiques techniques

Propriétés	Type	TU	TU-B	Unité
Charge	Statique	250	250	N/mm <sup>2</sup>
	Dynamique	140	140	N/mm <sup>2</sup>
	Oscillation	60	60	N/mm <sup>2</sup>
Vitesse	A sec	2.5	2.5	m/s
	Lubrifié à l'huile	> 3	> 3	m/s
Facteur PV max	A sec, en pointe	3.6	3.6	N/mm <sup>2</sup> .m/s (W/mm <sup>2</sup> )
	A sec, en continu	1.8	1.8	N/mm <sup>2</sup> .m/s (W/mm <sup>2</sup> )
	Lubrifié à l'huile	> 10	> 10	N/mm <sup>2</sup> .m/s (W/mm <sup>2</sup> )
Coef. de frottement	A sec	0,08 ; 0,2	0,08 ; 0,2	
	Lubrifié à l'huile	0,02 ; 0,07	0,02 ; 0,07	
Dureté d'arbre		>120	>120	HB
Rugosité d'arbre	A sec (Ra)	0,4 ; 1,25	0,4 ; 1,25	µm
	Lubrifié (Ra)	0,05 ; 0,2	0,05 ; 0,2	µm
Température		-200 ; +280 <sup>1</sup>	-200 ; +280	°C
Conductivité thermique		40	60	W(m.K) <sup>-1</sup>
Coef. dilatation thermique		11.10 <sup>-6</sup>	18.10 <sup>-6</sup>	K <sup>-1</sup>

1. 220°C max, si le TU est étamé

## 3) Caractéristiques chimiques

Après étude de chaque couche du coussinet TU, Techné préconise des indications de tenue chimique. Cependant elles doivent être confirmées par des essais.

### ✓ Tenue chimique

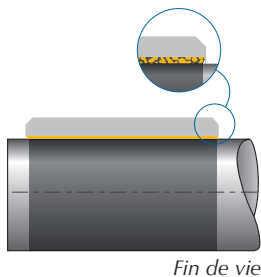
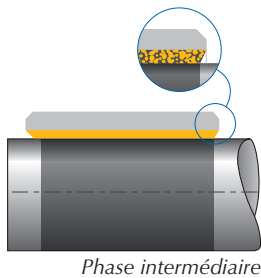
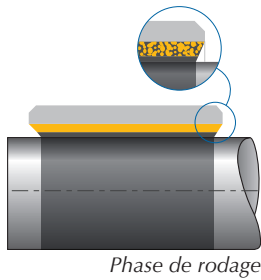
Le TU résiste à l'eau aux alcools, aux glycols, aux solvants, à l'essence, au gasoil, au kérosène et à la plupart des huiles minérales (T° inférieure à 100°C). Cependant il est attaqué par certaines solutions acides et alcalines, telles que les acides chlorhydrique, nitrique, sul-

furique, acétique et formique. Il est aussi déconseillé de l'utiliser avec des huiles HFC et en milieu marin.

Le TU-B en comparaison, offre une meilleure résistance à la vapeur d'eau et au milieu marin. Le support bronze est cependant attaqué par les acides forts : chlorhydrique, nitrique, sulfurique et certains gaz tel que l'halogène libre ou l'ammoniac, particulièrement lorsque ces gaz sont humides. Enfin, le TU-B ne peut pas être assemblé dans un logement en aluminium à cause d'un risque de corrosion électrochimique en milieu humide.

*Le revêtement antifriction constitué de PTFE empêche la formation de corrosion de contact avec la surface complémentaire. Toutefois, s'il y a risque d'oxydation, Techné conseille l'utilisation d'acier inoxydable, d'acier avec chromage dur ou d'aluminium avec anodisation dure.*

## 4) Performance de glissement



### ✓ Mécanisme d'usure

Lors de l'utilisation, l'usure du coussinet TU subit 3 phases (fig. 3):

#### Phase de rodage

En début d'utilisation, la surface de glissement du TU se rode rapidement. La surépaisseur du lubrifiant solide, PTFE/Pb, disparaît au profit de la couche de bronze fritté. Techné considère que le rodage est achevé lorsque le bronze affleure à hauteur de 10 à 15%. Les traces de bronze apparentes se corrodent très légèrement en surface de par le phénomène de «fretting corrosion» (corrosion par frottement) et prennent la couleur caractéristique vert de gris.

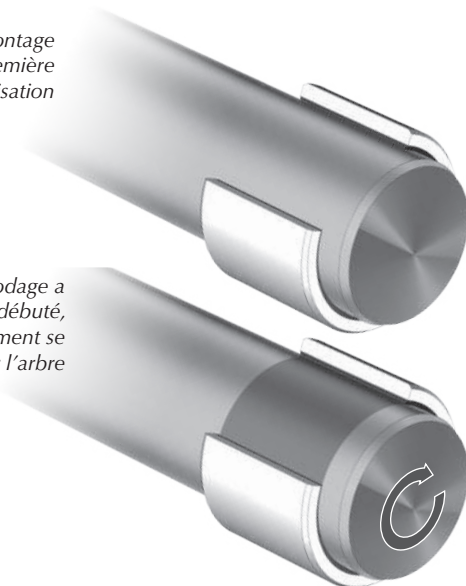
Le taux d'usure dépendant du facteur PV, le temps de rodage varie suivant les contraintes de l'application (fig. 4).

#### Bénéfices du rodage

Une partie du lubrifiant solide, PTFE/Pb, se fixe physiquement par transfert sur l'arbre en contact avec le coussinet. Il comble les interstices et les défauts d'état de surface et crée un film de lubrification améliorant le coefficient de glissement.

Après montage  
et avant première  
utilisation

La phase de rodage a  
débuté,  
la couche de glissement se  
dépose sur l'arbre



Rodage

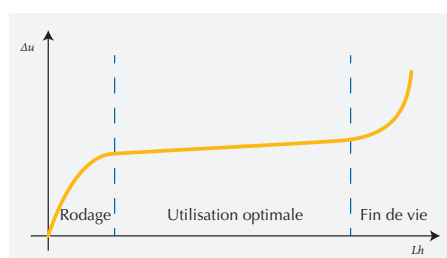


fig.3 • Taux d'usure  $\Delta u$  en fonction de la durée de vie  $L_h$

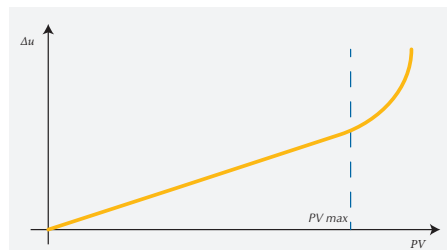


fig.4 • Taux d'usure  $\Delta u$  en fonction du facteur PV

#### Phase intermédiaire

Phase optimale : Le taux d'usure de la couche de glissement est minimal. Le coefficient de glissement est maximal.

#### Phase de maintenance

Le taux d'usure augmente rapidement. Le coussinet arrive en fin de vie. A ce stade, 70% de la couche de bronze frittée est apparente.

Dépôt de la couche de glissement



Section macrographique de l'arbre

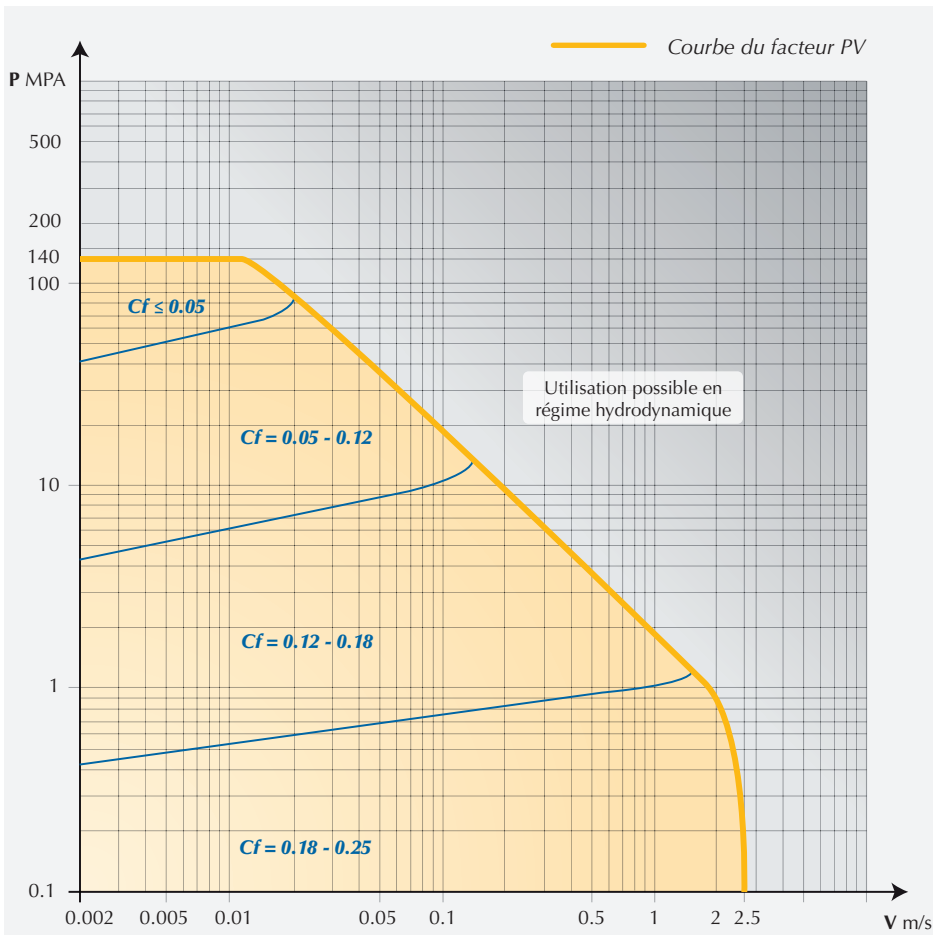


fig.5 • Indications sur la variation du coefficient de glissement  $C_f$ , suivant celle du facteur PV

### ✓ Coefficient de Glissement

Le coefficient de glissement donné pour le TU – entre 0.08 et 0.2 – varie suivant plusieurs paramètres. Il dépend en premier lieu des phases d'usure citées plus haut : lors du rodage et en fin de vie, il est maximal. En phase intermédiaire, il est au plus bas et le glissement est optimal (fig.6).

D'autre part, les contraintes de pression, de vitesse et de température de l'application agissent directement sur le glissement du coussinet. Pour avoir une indication du coefficient de frottement suivant la pression et la vitesse, se référer à la fig.5.

En règle générale, plus la température est élevée, meilleur sera le glissement.

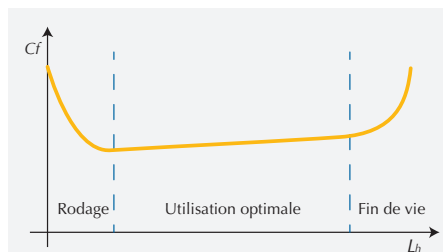
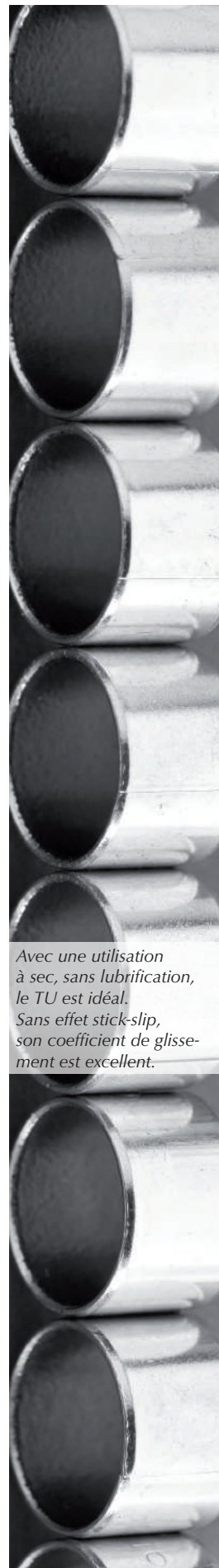


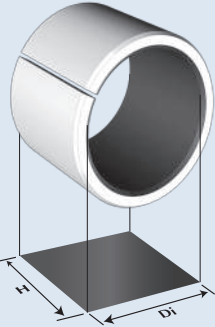
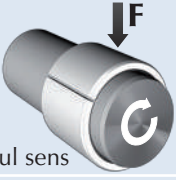
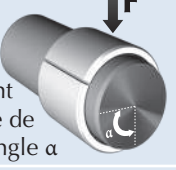
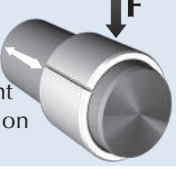
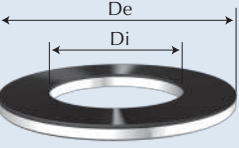
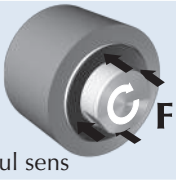
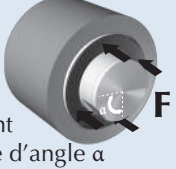
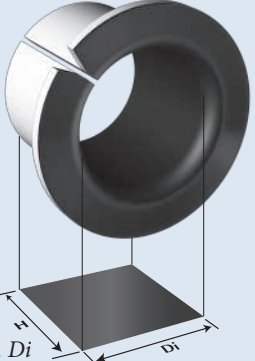
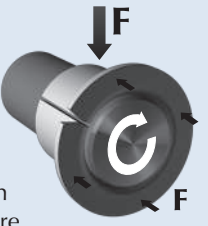
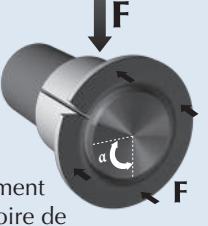
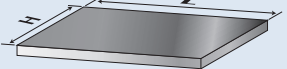
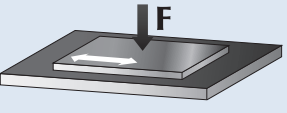
fig.6 • Coef. de gliss.  $C_f$  en fonction de la durée de vie  $L_h$

Lorsque le coefficient de glissement est un paramètre critique, Techné propose des échantillons afin de le déterminer précisément.



Avec une utilisation à sec, sans lubrification, le TU est idéal. Sans effet stick-slip, son coefficient de glissement est excellent.

## 5) Étude du facteur $\overline{PV}$

Type	Mouvement & charge	Contrainte $\overline{P}$ N.mm <sup>2</sup> (MPa)	Vitesse $\overline{V}$ m/s	Facteur $\overline{PV}$ N.mm <sup>2</sup> .m/s (W.mm <sup>2</sup> )
<p>Coussinet cylindrique</p>  <p><math>H \cdot Di</math> correspond à la surface projetée du coussinet</p>	<p>Rotation de l'arbre dans un seul sens</p> 	$\frac{F}{Di \cdot H}$	$\frac{\pi \cdot Di \cdot N}{6 \cdot 10^4}$	$\frac{\pi \cdot F \cdot N}{H \cdot 6 \cdot 10^4}$
	<p>Mouvement oscillatoire de l'arbre d'angle <math>\alpha</math></p> 	$\frac{F}{Di \cdot H}$	$\frac{\pi \cdot Di}{6 \cdot 10^4} \cdot \frac{4\alpha \cdot N_f}{360}$	$\frac{\pi \cdot F}{H \cdot 6 \cdot 10^4} \cdot \frac{4\alpha \cdot N_f}{360}$
	<p>Mouvement de translation de l'arbre</p> 	$\frac{F}{Di \cdot H}$	$\frac{2S \cdot N_t}{6 \cdot 10^4}$	$\frac{2S \cdot N_t \cdot F}{H \cdot 6 \cdot 10^4 \cdot Di}$
<p>Rondelle</p>  <p><math>\pi(Di^2 - De^2)/4</math> correspond à la surface de la rondelle</p>	<p>Rotation dans un seul sens</p> 	$\frac{4F}{\pi(De^2 - Di^2)}$	$\frac{\pi \cdot De \cdot N}{6 \cdot 10^4}$	$\frac{4F \cdot De \cdot N}{6 \cdot 10^4(De^2 - Di^2)}$
	<p>Mouvement oscillatoire d'angle <math>\alpha</math></p> 	$\frac{4F}{\pi(De^2 - Di^2)}$	$\frac{\pi \cdot De}{6 \cdot 10^4} \cdot \frac{2\alpha \cdot N_f}{360}$	$\frac{4F \cdot De \cdot 2\alpha \cdot N_f}{2,16 \cdot 10^7(De^2 - Di^2)}$
<p>Coussinet collerette</p>  <p><math>H \cdot Di</math> correspond à la surface projetée du coussinet  <math>\pi(Dc^2 - (De+4)^2)/24</math> correspond à la surface de la collerette</p>	<p>Rotation de l'arbre dans un seul sens</p> 	<p>Charges radiales</p> $\frac{F}{Di \cdot H}$ <p>Charges axiales</p> $\frac{24F}{\pi(Dc^2 - (De+4)^2)}$	<p>radial</p> $\frac{\pi \cdot Di \cdot N}{6 \cdot 10^4}$ <p>axial</p> $\frac{\pi \cdot Dc \cdot N}{6 \cdot 10^4}$	<p>PV radial</p> $\frac{\pi \cdot F \cdot N}{H \cdot 6 \cdot 10^4}$ <p>PV axial</p> $\frac{F \cdot Dc \cdot N}{2,5 \cdot 10^5(Dc^2 - (De+4)^2)}$
	<p>Mouvement oscillatoire de l'arbre d'angle <math>\alpha</math></p> 	<p>Charges radiales</p> $\frac{F}{Di \cdot H}$ <p>Charges axiales</p> $\frac{24F}{\pi(Dc^2 - (De+4)^2)}$	<p>radial</p> $\frac{\pi \cdot Di}{6 \cdot 10^4} \cdot \frac{2\alpha \cdot N_f}{360}$ <p>axial</p> $\frac{\pi \cdot Dc}{6 \cdot 10^4} \cdot \frac{2\alpha \cdot N_f}{360}$	<p>PV radial</p> $\frac{\pi \cdot F}{H \cdot 6 \cdot 10^4} \cdot \frac{2\alpha \cdot N_f}{360}$ <p>PV axial</p> $\frac{F \cdot Dc \cdot 2\alpha \cdot N_f}{2,25 \cdot 10^5(Dc^2 - (De+4)^2)}$
<p>Plaque</p>  <p><math>H \cdot L</math> Correspond à la surface de la plaque</p>	<p>Mouvement de translation de la plaque</p> 	$\frac{F}{L \cdot H}$	$\frac{2S \cdot N_t}{6 \cdot 10^4}$	$\frac{2S \cdot N_t \cdot F}{H \cdot 6 \cdot 10^4 \cdot L}$

Le calcul du facteur  $\overline{PV}$  (produit de la pression par la vitesse :  $\overline{P} \cdot \overline{V}$ ) spécifique à l'application permet de définir si les dimensions du coussinet TU choisies sont adaptées aux contraintes. Utiliser les formules page précédente, pour déterminer le facteur  $\overline{PV}$ .

Il est impérativement nécessaire, que le facteur  $\overline{PV}_{\max}$  calculé ci-dessus, soit inférieur au facteur  $PV_{\max}$  du coussinet :

$$\overline{PV}_{\max} < PV_{\max}$$

Soit pour le coussinet TU :  $PV_{\max} < 1.8$  (voir tableau page 11 et Fig. 5, page 13)

De même, les valeurs de pression  $\overline{P}$  et de vitesse  $\overline{V}$  doivent être inférieures à celles acceptables par le coussinet TU, voir tableau page 11.

Remarque : Une application donnée peut comporter une pression  $\overline{P}_{\max}$  et une vitesse  $\overline{V}_{\max}$ , sans pour autant que ces deux paramètres soient utilisés conjointement. Dans ce cas, le facteur  $\overline{PV}_{\max}$  n'est pas le produit de  $\overline{P}_{\max} \cdot \overline{V}_{\max}$ . Il faut calculer à l'instant  $t$  le produit  $\overline{P}_t \cdot \overline{V}_t$  et choisir, suivant  $t$ , le facteur  $\overline{PV}_{t \max}$ .

### ✓ Exemples

#### Bague cylindrique

Charge radiale : 90 kg  
Vitesse  $N$  : 400 tr/min  
 $Di$  : 50  
 $H$  : 60

$$F = 90 \text{ kg} \cdot 10 = 900 \text{ N}$$

Contrainte  $\overline{P}$  :

$$\overline{P} = \frac{900}{50 \cdot 60} = 0,3 \text{ MPa}$$

Vitesse  $\overline{V}$  :

$$\overline{V} = \frac{\pi \cdot 50 \cdot 400}{6 \cdot 10^4} = 1,04 \text{ m/s}$$

Facteur  $\overline{PV}$  :

$$\overline{PV} = 0,3 \cdot 1,04 = 0,31$$

$$\text{ou } \overline{PV} = \frac{\pi \cdot 900 \cdot 400}{60 \cdot 6 \cdot 10^4} = 0,31$$

#### Rondelle

Charge axiale : 2000 kg  
Mouvement oscillant,  
Fréquence  $N_f$  : 30  
Angle  $\alpha$  :  $20^\circ$   
 $Di$  : 20  
 $De$  : 36

$$F = 2000 \text{ kg} \cdot 10 = 20000 \text{ N}$$

Contrainte  $\overline{P}$  :

$$\overline{P} = \frac{20000}{\pi(36^2 - 20^2)} = 28,42 \text{ MPa}$$

Vitesse  $\overline{V}$  :

$$\overline{V} = \frac{\pi \cdot 36}{6 \cdot 10^4} \cdot \frac{40 \cdot 30}{360} = 0,006 \text{ m/s}$$

Facteur  $\overline{PV}$  :

$$\overline{PV} = 28,42 \cdot 0,006 = 0,17$$

$$\text{ou } \overline{PV} = \frac{2 \cdot 10^4 \cdot 36 \cdot 40 \cdot 30}{2,16 \cdot 10^7 (36^2 - 20^2)} = 0,17$$

#### Bague à collerette

Charge radiale: 600 kg  
Charge axiale : 20 kg  
Vitesse  $N$  : 50 tr/min  
 $Di$  : 50  
 $De$  : 55  
 $Dc$  : 65  
 $H$  : 32,5

$$F = 600 \text{ kg} \cdot 10 = 6000 \text{ N}$$

$$F = 20 \text{ kg} \cdot 10 = 200 \text{ N}$$

Facteur  $\overline{PV}$  axial:

$$\overline{PV} = \frac{\pi \cdot 6000 \cdot 50}{32,5 \cdot 6 \cdot 10^4} = 0,48$$

Facteur  $\overline{PV}$  radial:

$$\overline{PV} = \frac{200 \cdot 65 \cdot 50}{2,5 \cdot 10^3 (65^2 - (55 + 4)^2)} = 0,35$$

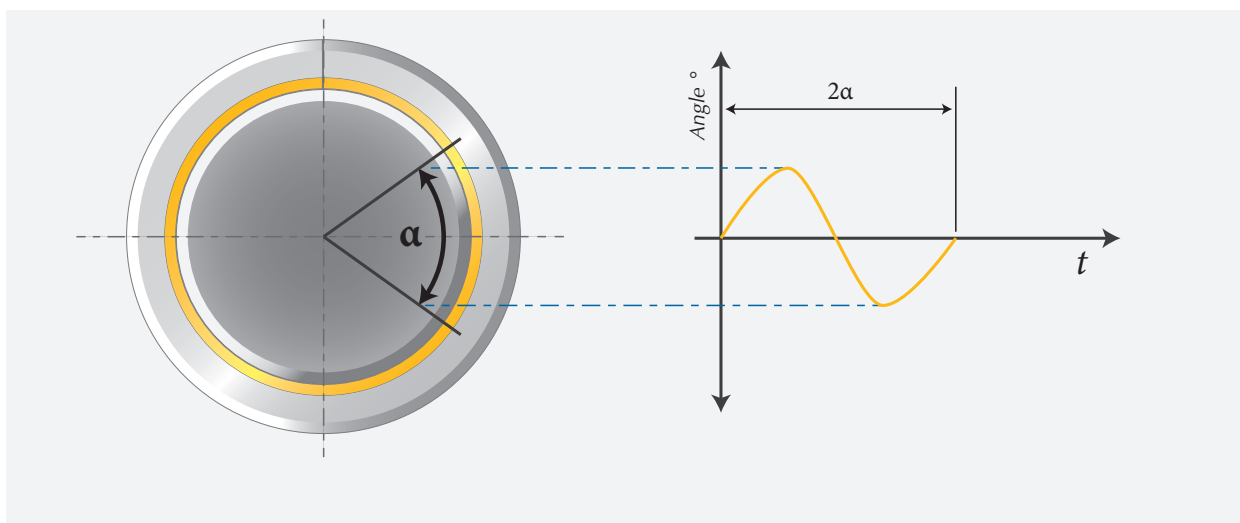


fig.7 • Identification de l'angle d'oscillation  $\alpha$  - Un cycle d'oscillation =  $2 \alpha$

## 6) Durée de vie

La durée de vie du coussinet dépend de nombreux paramètres. Par son expérience, Techné propose des facteurs correctifs suivant la pression, la vitesse, la température, la rugosité et le matériau de l'arbre, ainsi que le type de charge. Cependant, d'autres paramètres inconnus et non quantifiables, spécifiques à l'application peuvent intervenir. La durée de vie donnée ci-jointe reste donc indicative.

### ✓ Facteur correctifs

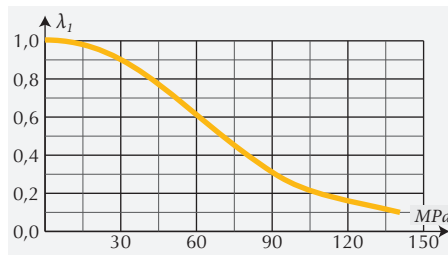


fig.8 • Facteur  $\lambda_1$  correcteur de charge

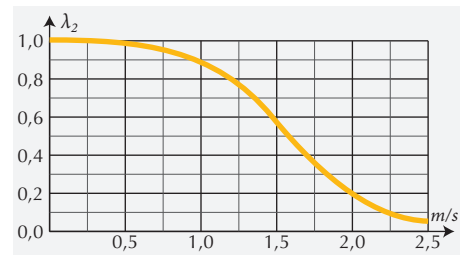


fig.11 • Facteur  $\lambda_2$  correcteur de vitesse

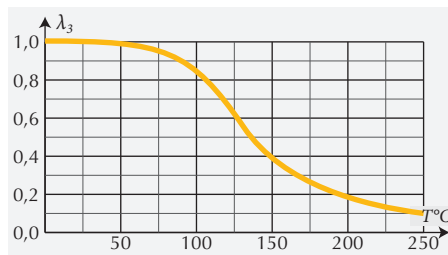


fig.9 • Facteur  $\lambda_3$  correcteur de température °C

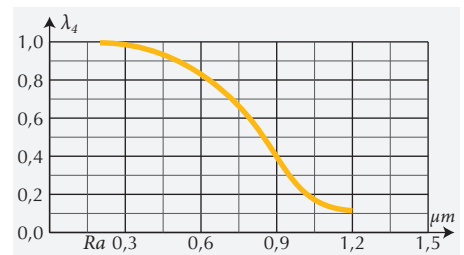


fig.12 • Facteur  $\lambda_4$  correcteur de rugosité

Charge statique :  $\lambda_5 = 1$   
 Charge dynamique :  $\lambda_5 = 2$

*Pour un mouvement linéaire ou pour une rondelle, ne pas tenir compte de ce facteur*

fig.10 • Facteur  $\lambda_5$  en fonction de la charge sur un coussinet cylindrique

Matériaux de l'arbre	$\lambda_6$
Acier au carbone (ex: C35)	1
Acier allié	1
Acier cémenté, nitruré ou carbo-nitruré	1
Acier chromé	1
Acier inoxydable	2
Fonte (maxi. Ra 0.3 $\mu\text{m}$ )	1
Alliage d'aluminium	0.4
Bronze, laiton	0.2
Aluminium anodisé dur (min. 25 $\mu\text{m}$ , durété min. 450 HV)	3
<b>Acier revêtu (min. 13<math>\mu\text{m}</math>)</b>	
Cadmium, nickel, phosphatation ou zinc	0.2
Chrome dur	2
Nitride de titane	1

## ✓ Calculs

### Mouvement de rotation ou d'oscillation

$$L_h = \lambda_1 \cdot \lambda_2 \cdot \lambda_3 \cdot \lambda_4 \cdot \lambda_5 \cdot \lambda_6 \cdot 4 \cdot 10^2 \cdot (\overline{PV})^{-1}$$

### Mouvement linéaire

Il faut prendre en compte un facteur supplémentaire  $\lambda_7$ , de correction de la longueur  $S$  de translation :

$$\lambda_7 = 0,6 \cdot \frac{H}{S + H}$$

$$L_h = \lambda_1 \cdot \lambda_2 \cdot \lambda_3 \cdot \lambda_4 \cdot \lambda_5 \cdot \lambda_6 \cdot \lambda_7 \cdot 4 \cdot 10^2 \cdot (\overline{PV})^{-1}$$

## ✓ Exemples

Reprenons les exemples page précédente.

### Bague cylindrique

Charge : 90 kg

Vitesse  $N$  : 400 tr/min

$Di$  : 50

$H$  : 60

$\overline{PV}$  calculé page précédente : 0,31

Température : 40°C

Rugosité : Ra 0,6

Charge fixe

Matériau de l'arbre : acier chromé

$$L_h = 1 \cdot 0,9 \cdot 1 \cdot 0,84 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 4 \cdot 10^2 \cdot (0,31)^{-1}$$

**$L_h = 970$  heures**

### Rondelle

Charge : 2000 kg

Mouvement oscillant,

Fréquence  $N_j$  : 30

Angle  $\alpha$  : 20°

$Di$  : 20

$De$  : 36

$\overline{PV}$  calculé page précédente : 0,17

Température : 20°C

Rugosité : Ra 0,8

Matériau de la contre pièce : acier au carbone

$$L_h = 0,92 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,6 \cdot 1 \cdot 4 \cdot 10^2 \cdot (0,17)^{-1}$$

**$L_h = 1290$  heures**

### Bague à collerette

Charge axiale: 600 kg

Charge radiale : 20 kg

Vitesse  $N$  : 50 tr/min

$Di$  : 50

$De$  : 55

$Dc$  : 65

$H$  : 32,5

$\overline{PV}$  calculés page précédente : 0,48 & 0,35

Température : 20°C

Rugosité : Ra 0,4

Matériau de la contre pièce : acier au carbone

Il faut choisir, suivant les charges, la durée de vie la plus faible.

$$L_{h1} = 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,95 \cdot 1 \cdot 4 \cdot 10^2 \cdot 1 \cdot (0,48)^{-1}$$

$$L_{h1} = 790 \text{ heures}$$

$$L_{h2} = 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,95 \cdot 1 \cdot 4 \cdot 10^2 \cdot (0,35)^{-1}$$

$$L_{h2} = 1080 \text{ heures}$$

**$L_h = 790$  heures**



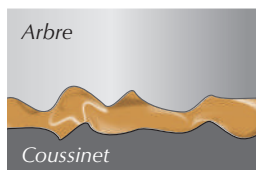


## 7) Lubrification

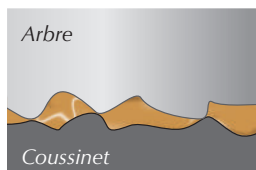
Le coussinet TU est conçu comme un matériau autolubrifiant, il est donc adapté pour un fonctionnement sans lubrification, à sec. Techné déconseille de graisser ou d'huiler les coussinets TU au montage. L'huile ou la graisse, se mélangent, pendant le rodage, avec les résidus de la couche de glissement et créent une pâte abrasive. La durée de vie du coussinet en est réduite. Si le système doit être obligatoirement graissé pour des raisons de pollution extérieure, le graissage doit être fréquent et régulier.

### ✓ Lubrification à l'huile

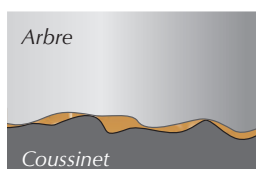
Lors d'un fonctionnement à l'huile – Lubrification constante – le glissement et la durée de vie du coussinet sont modifiés.



Régime hydrodynamique  
Aucun contact entre l'arbre  
et le coussinet



Régime mixte  
L'arbre entre ponctuellement  
en contact avec le coussinet



Régime limite  
L'arbre n'est porté que par  
le coussinet

### Régime hydrodynamique

A partir d'une certaine vitesse de rotation, l'arbre, supporté par un coin d'huile, flotte librement dans le coussinet (fig. 13). Le coin d'huile se forme grâce à la différence des courbures de l'arbre et du coussinet et de la non concordance de leurs centres. Il en résulte un excellent coefficient de glissement compris entre 0.001 et 0.1 et une usure minimale, les éléments n'entrant pas en contact.

Pour que le film d'huile s'amorce et soit continu, la vitesse de l'arbre et la viscosité de l'huile doivent être suffisantes, l'alimentation abondante et s'effectuant dans une zone de pression faible ou nulle.

### Régime mixte

Appelé aussi régime onctueux, il se caractérise par un film de lubrifiant insuffisant à combler toutes les aspérités des matériaux en contact. L'effet hydrodynamique n'est que ponctuel. Cependant l'usure reste très faible et le glissement excellent grâce aux propriétés de la couche de glissement du coussinet TU.

Lors d'arrêts et démarrages fréquents, même avec une bonne lubrification, le régime hydrodynamique ne peut s'installer. L'arbre tourne alors dans un ré-

gime mixte. Le matériau de glissement TU s'adapte bien à ce type d'utilisation.

Le coussinet TU est compatible avec certains liquides, tels que les huiles, les liquides réfrigérants ou encore l'eau. Lorsqu'il y a un doute sur l'utilisation avec un liquide spécifique, le mieux est de faire un test en immergeant un coussinet TU dans le milieu à une température de 20°C au-dessus de celle de service. Si au bout d'une quinzaine de jour, il y a un changement significatif de la surface de glissement, le coussinet ne pourra être utilisé dans un tel milieu.

En tribologie, on définit trois phases différentes de régime, suivant l'épaisseur de film du lubrifiant entre le coussinet et l'arbre : régime hydrodynamique, mixte et limite.

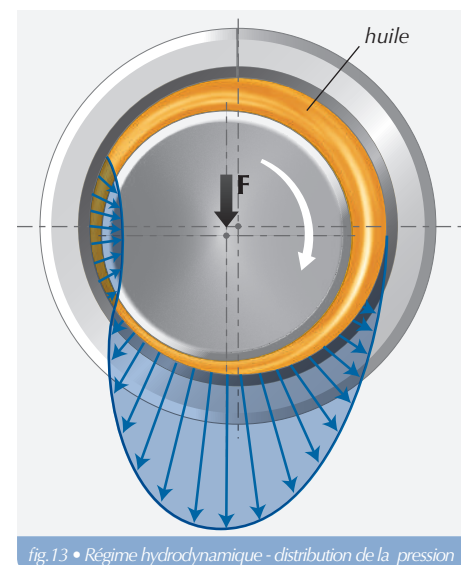
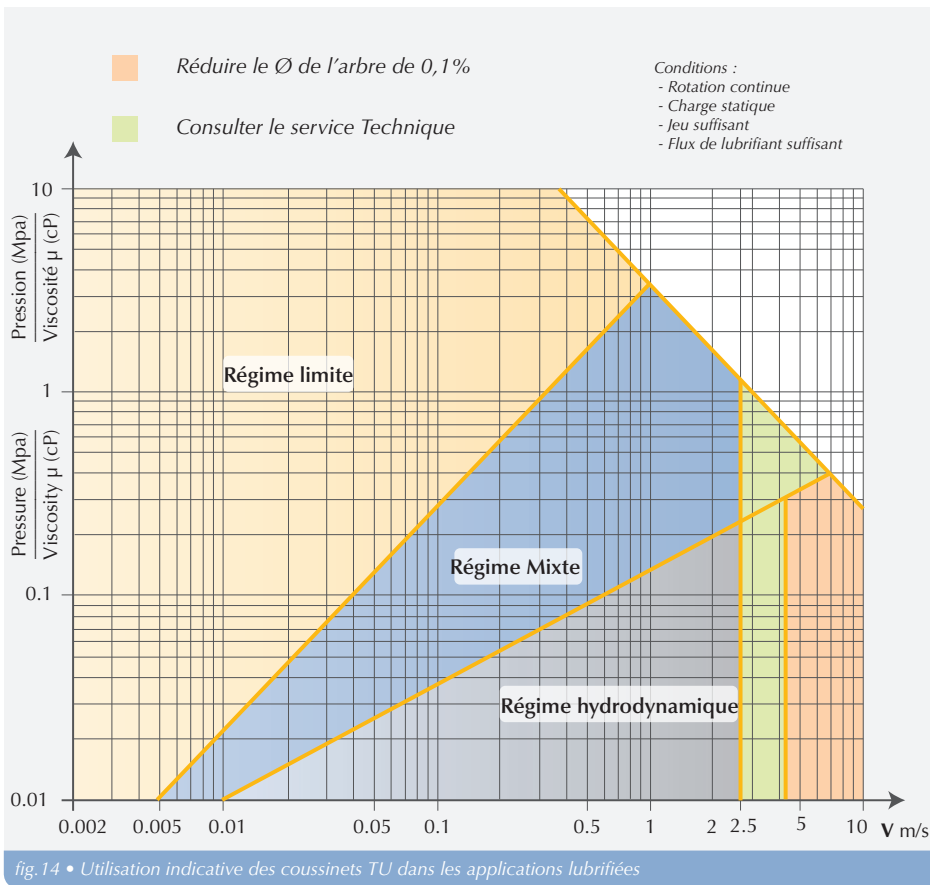


fig. 13 • Régime hydrodynamique - distribution de la pression

gime mixte. Le matériau de glissement TU s'adapte bien à ce type d'utilisation.

### Régime limite

Lorsque le film de lubrifiant est très faible, l'arbre frotte entièrement contre le coussinet. Le comportement du coussinet TU est alors similaire au régime à sec. Grâce aux propriétés de glissement du matériau TU, le taux d'usure reste faible. Il faut cependant faire attention à la qualité de l'huile et à son renouvellement constant.

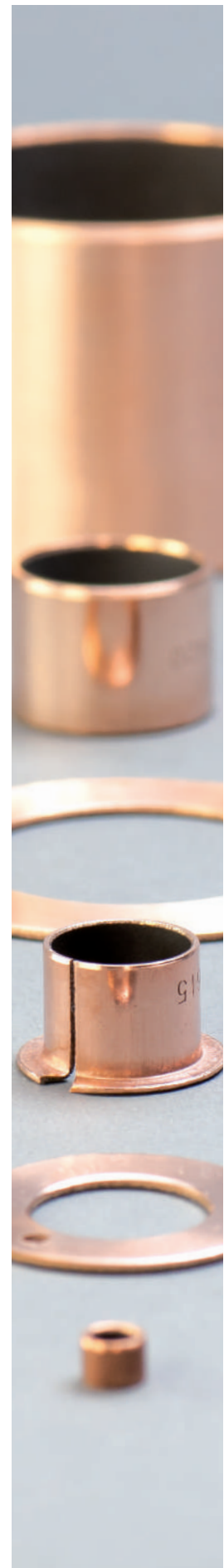
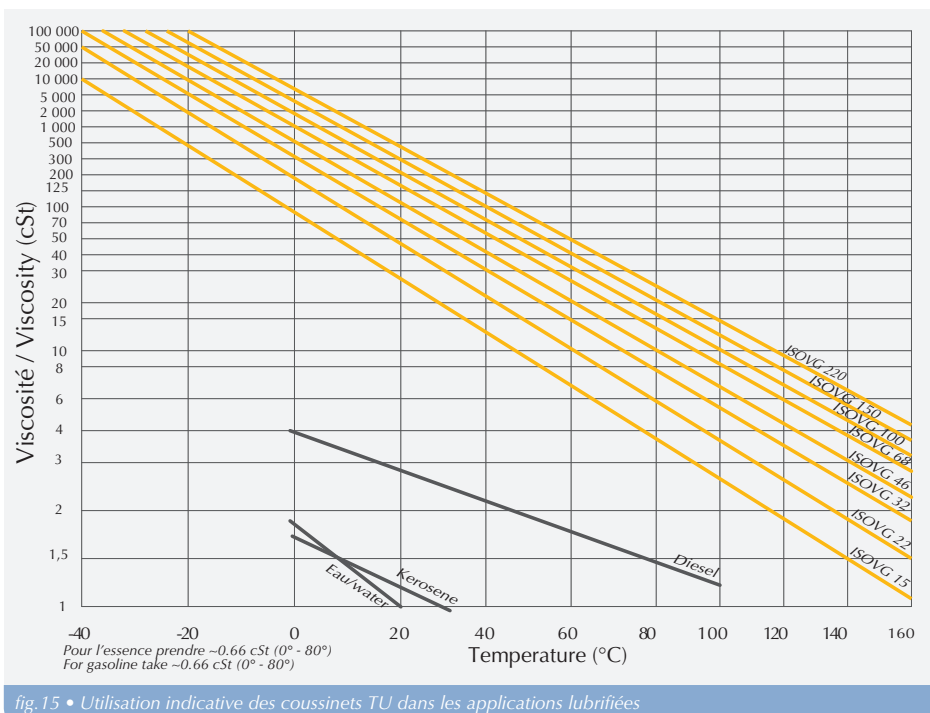


### ✓ Viscosité d'huile

Le diagramme ci-dessus indique les différents régimes d'utilisation du coussinet, notamment en fonction de la viscosité dynamique  $\mu$ .

Pour connaître cette viscosité, les valeurs de la viscosité cinématique  $\nu$  et la masse volumique  $\rho$  du fluide utilisé sont nécessaires :

$$\mu = \rho \cdot \nu$$



## 8) Conception

### ✓ Rugosité

Arbre $D_A$	A sec	Lubrifié		
Régime	/	Limite	Mixte	Hydrodynamique
Ra ( $\mu\text{m}$ )	0,3 - 1,2	$\leq 0,4$	0,1 - 0,2	0,05 - 0,16
Rz ( $\mu\text{m}$ )	2 - 6,5	$\leq 2$	0,5 - 1	0,25 - 0,8

Pour une application lubrifiée, plus la rugosité sera faible, plus le fluide lubrifiant aura de facilité à créer un film hydrodynamique. Ainsi, plus l'application est sévère, meilleure devra être la rugosité.

Techné préconise une rugosité Rz 10 pour le logement  $D_L$ .

### ✓ Jeu diamétral

Les bagues TU sont montées serrées dans leur logement. Il n'est donc pas nécessaire de prévoir un arrêt en translation. Pour une utilisation standard dans un logement acier, Techné préconise pour le  $\varnothing$  de logement  $D_L$  les tolérances ci-dessous :

A contrario, il doit exister un jeu J entre l'arbre et le coussinet. Ce jeu est primordial pour la durée de vie et les performances du coussinet. Techné préconise pour le  $\varnothing$  d'arbre  $D_A$  les tolérances ci-dessous :

Tolérances	Arbre $D_A$	Logement $D_L$
$\varnothing 2 - \varnothing 4,9$	h6	H6
$\varnothing 5 - \varnothing 75$	f7	H7
$\varnothing 80 - \varnothing 300$	h8	H7

### Applications & logements spécifiques

Lorsque le coussinet est monté dans des logements autres qu'en acier, le jeu doit être revu pour palier les éventuelles déformations.

D'autre part, lorsque le coussinet est utilisé à haute température ou encore à très faible charge et faible couple, le jeu doit être adapté.

Lorsque la couche anti-corrosion du coussinet TU est supérieure au standard (max : 0.008), prévoir une augmentation du  $\varnothing D_L$  de deux fois l'épaisseur supplémentaire de la couche

Environnement	modification du $\varnothing$	Précisions
Logement en acier & fonte	$D_L = D_L - 0,008 \text{ mm}$	par tranche de 100°C sup. à la T° ambiante
Logement en alliage léger, faible paroi	Réduction de $D_L$	Des tests d'emmanchement devront être effectués
Logement en bronze ou alliages de cuivre	$D_L = D_L - (D_L \cdot 5 \cdot 10^{-4})$ $D_A = D_A - (D_A \cdot 5 \cdot 10^{-4})$	par tranche de 100°C sup. à la T° ambiante
Logement en alliage d'aluminium	$D_L = D_L - (D_L \cdot 1 \cdot 10^{-3})$ $D_A = D_A - (D_A \cdot 1 \cdot 10^{-3})$	par tranche de 100°C sup. à la T° ambiante
Charges < 0.1 MPa, Couple moteur faible	$D_A = D_A - 0,025 \text{ mm}$	

### ✓ Calcul du jeu

Jeu maximal :

$$J_{max} = D_{Lmax} - 2 \cdot e - D_{Amin}$$

Jeu minimal :

$$J_{mini} = D_{Lmini} - 2 \cdot e - D_{Amax}$$

Le calcul du jeu ne tient pas compte des éventuels gonflements du logement. Pour connaître les valeurs de  $D_L$ ,  $D_A$  et  $e$ , se référer aux tableaux dimensionnels, page 26.

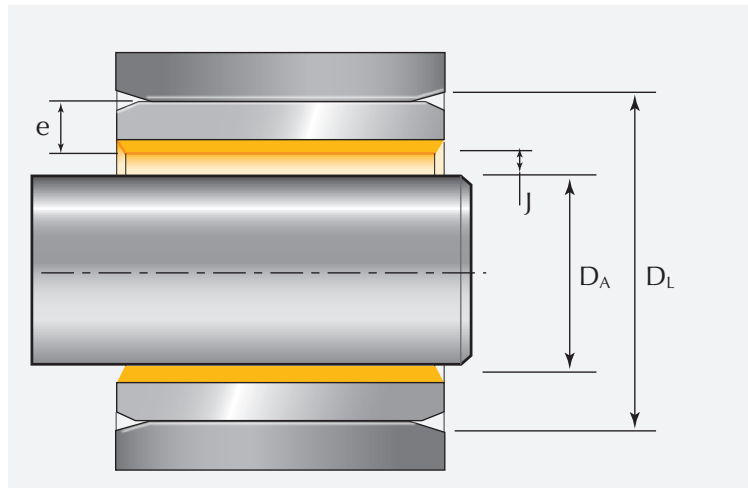


fig.16 • Jeu de fonctionnement J

### ✓ Chanfreins d'entrée

Coussinet cylindrique

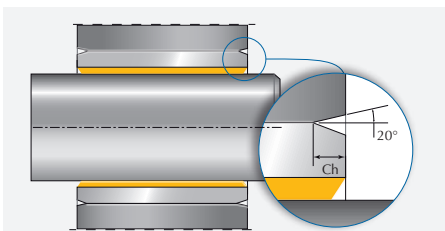


fig.17 • Chanfreins Ch pour un coussinet cylindrique

$D_A$	Ch $\pm 0,5$
2 - 30	0,8
30 - 80	1,2
80 - 180	1,8
> 180	2,5

Flanged bushes

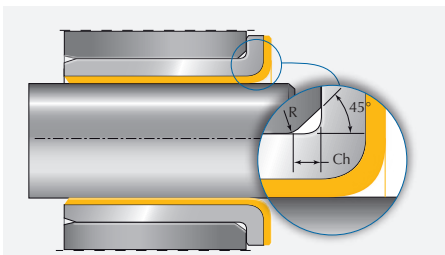


fig.18 • Chanfreins Ch pour un coussinet à collerette

$D_A$	Ch $\pm 0,5$
2 - 20	1,2
20 - 28	1,7
28 - 45	2,2
> 45	2,7

R : l'arrête du chanfrein doit être arrondie

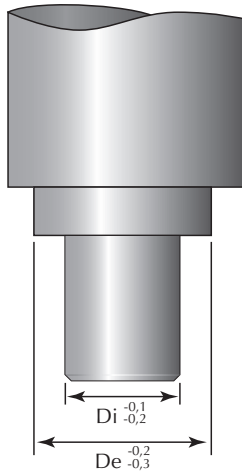


## 9) Montage

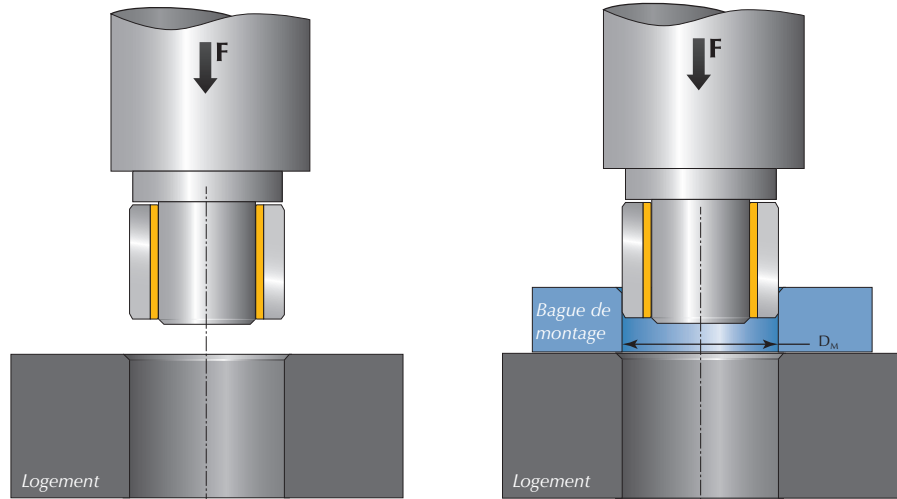
### ✓ Bague cylindrique

Avant montage, lubrifier le dos du coussinet en évitant que le lubrifiant déborde sur la couche de glissement. Le coussinet doit être monté à l'aide d'une presse. Pour un diamètre extérieur  $De < 55$ , il est inutile d'utiliser une bague de montage.

Mandrin de la presse  
 $De$  : Ø extérieur du TU  
 $Di$  : Ø intérieur du TU

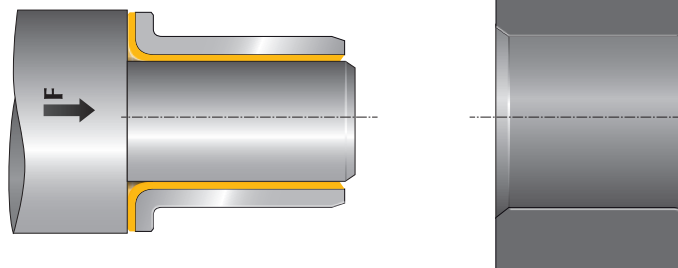


De	$D_M$
55 - 100	$De^{+0,28}$ $+0,25$
100 - 200	$De^{+0,4}$ $+0,36$
200 - 310	$De^{+0,5}$ $+0,46$



### ✓ Bague à collerette

Avant montage, lubrifier le dos du coussinet.



### ✓ Effort d'emmanchement

Pour connaître l'effort maximal, multiplier la valeur trouvée sur le graphique, au minimum, par la hauteur du coussinet

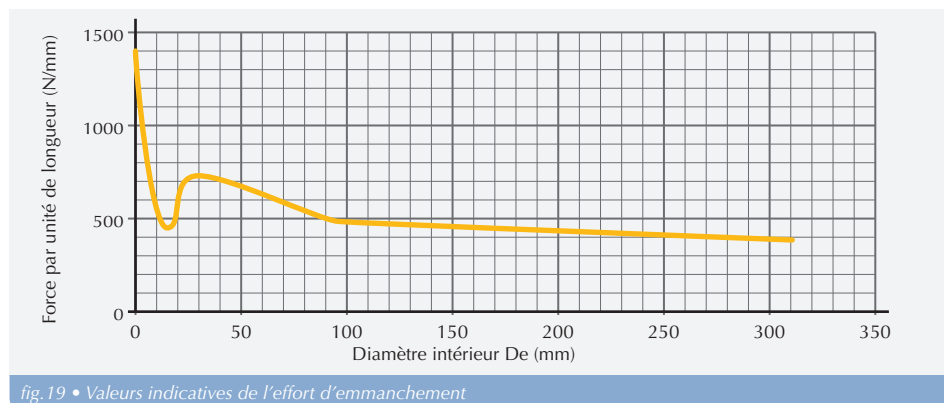
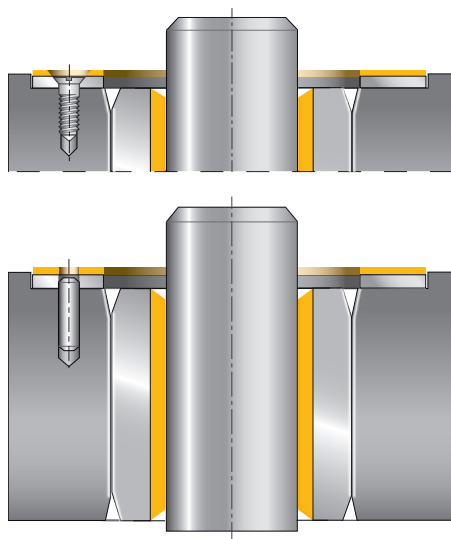


fig.19 • Valeurs indicatives de l'effort d'emmanchement

### ✓ Rondelle

Pour assurer le centrage des rondelles TU, Techné conseille de faire un lamage de diamètre extérieur égal à  $D_e + 0,2\text{mm}$  et dont la profondeur soit la moitié de l'épaisseur de la rondelle.

Pour arrêter la rotation, placer une goupille ou une vis dans son trou de fixation. Si le lamage n'est pas envisageable, il est possible de centrer et de bloquer la rondelle par deux vis. La tête de la vis ou de la goupille ne doit pas se trouver au dessus la couche de glissement.



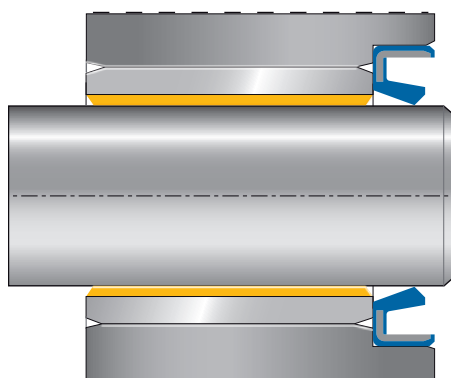
*On remarque que la vis ou la goupille se trouvent en dessous de la surface de glissement de la rondelle*

### ✓ Étanchéité du coussinet

Le palier TU peut subir une certaine pollution sans diminuer pour autant sa durée de vie. Cependant, lorsqu'il est utilisé dans un milieu où la pollution peut être abrasive, il est conseillé d'installer un joint d'étanchéité.

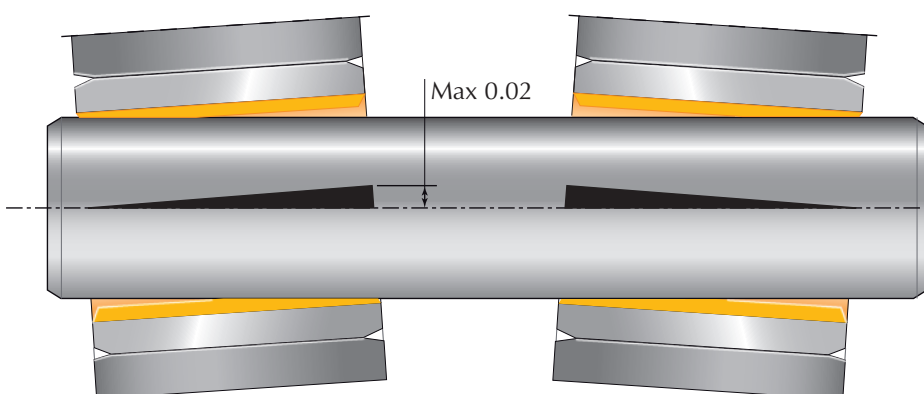
En effet, les poussières abrasives viennent s'incruster dans la couche de glissement du coussinet et éroder l'arbre. La durée de vie décroît rapidement.

Pour connaître l'étanchéité la mieux adaptée, se référer au catalogue Techné, *Étanchéité rotative*.



*Une bague d'étanchéité Techné, SL SR, est montée pour protéger le coussinet TU des pollutions extérieures*

### ✓ Coaxialité



*Un bon alignement des paliers lisses TU est primordial. Le défaut d'alignement des axes du coussinet et de l'arbre ne doit pas excéder 0,02mm, que le TU soit monté seul ou par paire*







Caractéristiques de montage valables pour tous les coussinets roulés Techné

## 10) Variantes



Pour des applications ou des environnements spécifiques, Techné propose des coussinets dont les propriétés sont conformes aux exigences demandées. Seuls sont présentés ici, les coussinets Techné, TP4, TU-SP et TU-ISP. Néanmoins Techné développe, par le biais de son bureau d'étude, des coussinets personnalisés à la demande.



Caractéristiques	 TP4	 TU-SP	 TU-ISP
Couche 1 (0,01 - 0,03)	PTFE + polymères + charges	PTFE + polymères	PTFE + polymères
Couche 2 (0,2 - 0,3)	Bronze fritté	Bronze fritté	Bronze fritté
Couche 3 (0,7 - 2,3)	Acier	Acier	Acier inox
Couche 4 (0,005 - 0,008)	Revêtement zinc ou cuivre	Revêtement zinc ou cuivre	/
Coussinet cylindrique	69.0034	69.0030	69.0005
Coussinet collerette	69.2043	69.0301	/
Avantages	Résistance mécanique accrue. Adapté aux mouvements oscillatoires et va-et-vient. Respecte les normes environnementales	Respecte les normes environnementales	Résistance chimique maximale. Respecte les normes environnementales
Utilisation	Principalement dans le secteur automobile : Amortisseurs, boîtes de vitesse, de direction, d'essuie glace	Applications agroalimentaires, médicales et chimiques	Applications agroalimentaires, médicales et chimiques
Image			



Correspond à un coussinet sans plomb, conforme aux directives européennes, 2000/53/CE, traitant de l'élimination des substances dangereuses des véhicules hors d'usage (directive VHU) et 2002/95/CE, limitant l'utilisation de certaines substances dangereuses dans les équipements électriques et électroniques (régulation RoHS).

# Applications

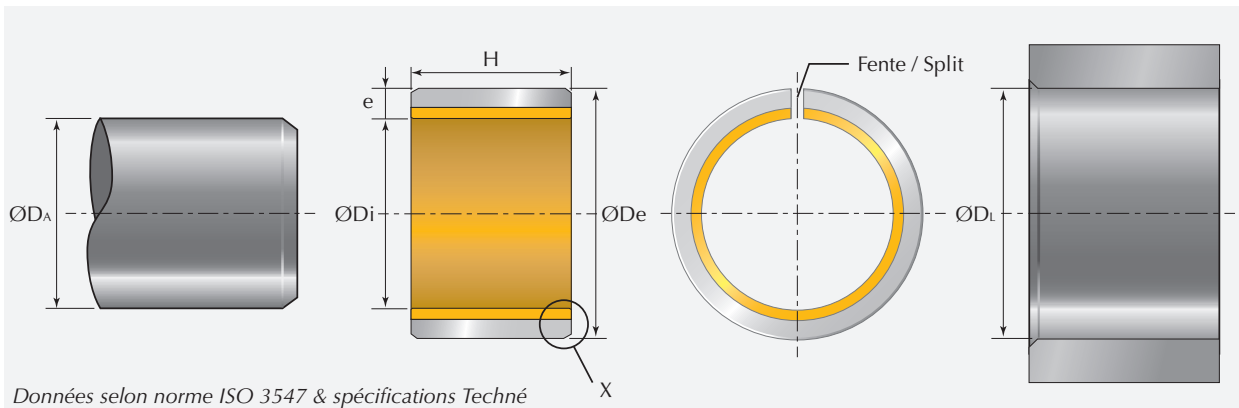


*Les coussinets TU sont utilisés dans les applications industrielles, dans les matériels à destination des professionnels et du grand public : imprimerie, robotique, manutention, automobile, électroménager, bancs de musculation, etc.*





# 11) Gamme dimensionnelle



Données selon norme ISO 3547 & spécifications Techné

Detail X	e			C <sub>0</sub>			C <sub>1</sub>		
	e	C <sub>0</sub>	C <sub>1</sub>	e	C <sub>0</sub>	C <sub>1</sub>	e	C <sub>0</sub>	C <sub>1</sub>
	0,75	0,5 ±0,3	0,3 ±0,2	2	1,2 ±0,4	0,6 ±0,3	2	1,2 ±0,4	0,6 ±0,3
	1	0,6 ±0,3	0,3 ±0,2	2.5	1,8 ±0,4	0,6 ±0,4	2.5	1,8 ±0,4	0,6 ±0,4
	1,5	0,6 ±0,4	0,4 ±0,3	Non exhaustive list, other dimensions on demand					

ØDi	ØDe	Arbre ØDA		Logement ØDL		e	jeu	H	Code Techné	
		Tol	max min	Tol	max min				TU 69.0003	TU-B 69.0010
2	3,5	h6	2 1,994	H6	3,508 3,5	0,745 0,725	0,064 0,01	5±0.25	2355	
									3	0303
3	4,5	h6	3 2,994	H6	4,508 4,5	0,75 0,73	0,054 0	4	0304	
								5	0305	
								6	0306	
								3	0403	
4	5,5	h6	4 3,992	H6	5,508 5,5	0,75 0,73	0,056 0	4	0455	
								6	0406	
								10	0410	
								4	0504	
5	7	h6	4,99 4,978	H6	7,015 7	1,005 0,98	0,077 0	5	0505	0505
								6	0576	
								8	0508	
								10	0510	
								4	0064	
6	8	f7	5,990 5,978	H7	8,015 8	1,005 0,98	0,077 0	5	0605	
								6	0606	0606
								8	0006	
								10	0610	0610
7	9		6,987 6,972		9,015 9	1,005 0,98	0,083 0,003	10	0710	
8	10	h7	7,987 7,972	H7	10,015 10	1,005 0,98	0,083 0,003	6	8106	
								8	0808	8108
								10	0810	0810
								12	0812	0812

ØDi	ØDe	Arbre ØDA		Logement ØDL		e	jeu	H	Code Techné	
		Tol	max min	Tol	max min				TU 69.0003	TU-B 69.0010
9	11		8,987 8,972		11,018 11	1,005 0,98	0,086 0,003	10	0910	
10	12		9,987 9,972		12,018 12	1,005 0,98	0,086 0,003	5	0105	
								8	1008	1008
								10	1010	1010
								12	1012	
								15	1015	1015
12	14		11,984 11,966		14,018 14	1,005 0,98	0,092 0,006	20	1020	
								6	0004	
								8	1208	
								10	1210	1214
								12	1212	1212
								15	1215	1215
13	15		12,984 12,966		15,018 15	1,005 0,98	0,092 0,006	20	1220	1220
								25	1225	
								5	1305	
								10	1310	
14	16	f7	13,984 13,966	H7	16,018 16	1,005 0,98	0,092 0,006	20	1320	
								5	0145	
								10	1410	1410
								15	1415	1415
								18	1416	
								20	1420	
15	17		14,984 14,966		17,018 17	1,005 0,98	0,092 0,006	25	1425	
								6	0156	
								10	1510	
								12	1512	
								15	1515	1515
16	18		15,984 15,966		18,018 18	1,005 0,98	0,092 0,006	20	1520	
								25	1525	
								8	1618	1608
								10	1610	1618
								12	1612	1612
								15	1615	1615
17	19		16,984 16,966		19,021 19	1,005 0,98	0,095 0,006	20	1620	1620
								25	1625	1625
								10	1710	
18	20		17,984 17,966		20,021 20	1,005 0,98	0,095 0,006	15	1715	
								20	1720	
18	20		17,984 17,966		20,021 20	1,005 0,98	0,95 0,06	10	1810	
								15	1815	
								20	1820	
								25	1825	
								30	1830	

28

ØDi	ØDe	Arbre ØDA		Logement ØDL		e	jeu	H	Code Techné	
		Tol	max min	Tol	max min				TU 69.0003	TU-B 69.0010
20	22	f7	19,98 19,959	H7	22,021 22	1,005 0,98	0,102 0,01	10	2010	
								15	0215	
								20	2020	2020
20	23	f7	19,98 19,959	H7	23,021 23	1,505 1,475	0,112 0,01	8	2008	
								10	2310	
								15	2015	2015
								20	2320	2023
								25	2025	2025
								30	2030	
								35	0011	
20	24	f7	19,98 19,959	H7	24,021 24	2,005 1,97	0,122 0,01	12,25	2024	
22	25	f7	21,98 21,959	H7	25,021 25	1,505 1,475	0,112 0,01	10	2210	
								15	2215	2215
								20	2220	2225
								25	2225	
24	27	f7	23,98 23,959	H7	27,021 27	1,505 1,475	0,112 0,01	13	2413	
								15	2415	2415
								20	2420	2420
								25	2425	
24	28	f7	23,98 23,959	H7	28,021 28	2,005 1,97	0,122 0,01	30	2430	2430
								15	0415	
								20	0420	
								25	0425	
								50	2824	
25	28	f7	24,98 24,959	H7	28,021 28	1,505 1,475	0,112 0,01	10	2510	
								15	2815	2515
								20	2520	
								25	2525	2525
								30	2830	2530
								40	2528	
28	32	f7	27,98 27,959	H7	32,025 32	2,005 1,97	0,126 0,01	15	0815	
								20	2820	2820
								25	2825	
								30	0283	
30	34	f7	29,980 29,959	H7	34,025 34	2,005 1,97	0,126 0,01	10	3010	
								15	3015	3015
30	34	f7	29,980 29,959	H7	34,025 34	2,005 1,97	0,126 0,010	20	3020	3020
								25	3025	3024
								30	3030	3030
								35	3035	

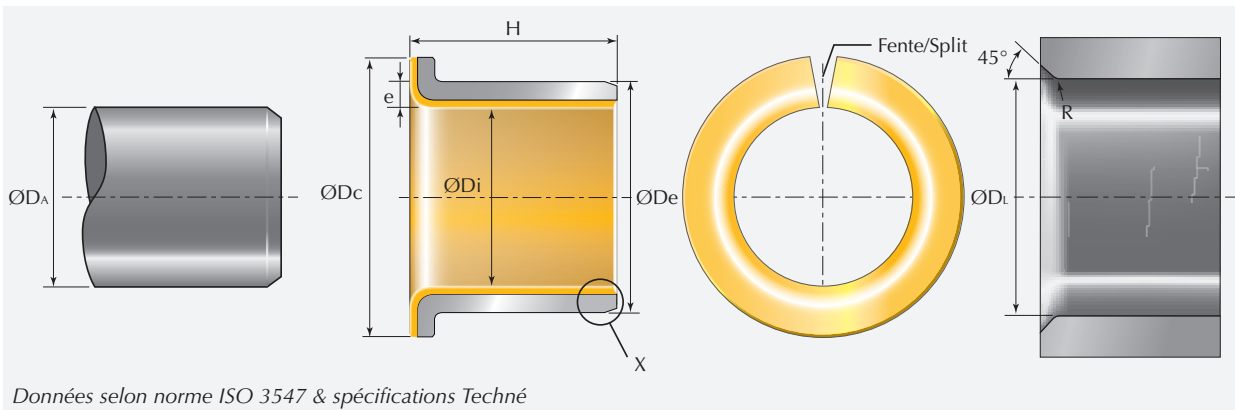
ØDi	ØDe	Arbre ØDA		Logement ØDL		e	jeu	H	Code Techné		
		Tol	max min	Tol	max min				TU 69.0003	TU-B 69.0010	
30	34	f7	34,980 34,959	H7	34,025 34	2,005 1,97	0,126 0,010	40	3040	3040	
								50	3050		
32	36				31,975 31,95	36,025 36	2,005 1,97	0,135 0,015	20	3220	
									30	3230	
					40	3240					
35	39				34,975 34,95	39,025 39	2,005 1,97	0,135 0,015	15	3515	
									20	3520	3520
									25	3525	3525
									30	3530	3530
									35	3535	
									40	3940	
		45	3545								
36	40	35,975 35,95	40,025 40	2,005 1,97	0,135 0,015	50	3550				
						20	3620				
						30	3630				
37	41	36,975 36,95	41,025 41	2,005 1,97	0,135 0,015	40	3640				
						20	3720				
40	44	39,975 39,95	44,025 44	2,005 1,97	0,135 0,015	10	0032				
						15	4015				
						20	4020	4020			
						25	4025	4025			
						30	4030	4030			
						40	4040				
						45	4045				
						50	4050	4050			
						55	4055				
45	50	44,975 44,95	50,025 50	2,505 2,46	0,155 0,015	60	4060	4060			
						20	4520				
						30	4530				
						40	4540	4540			
						45	4545				
						50	4550	4550			
50	55	49,97 49,95	55,03 55	2,505 2,46	0,160 0,015	60	4560	4560			
						20	5020	5020			
						25	5025				
						30	5030	5030			
						40	5040	5040			
						50	5050				
55	60	54,97 54,94	60,03 60	2,505 2,46	0,17 0,02	60	5060	5060			
						20	5520				
						25	5525				
						30	5530	5530			

30

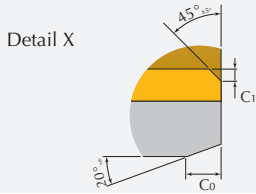
ØDi	ØDe	Arbre ØDA		Logement ØDL		e		jeu	H	Code Techné	
		Tol	max min	Tol	max min	max min	max min			TU 69.0003	TU-B 69.0010
55	60	f7	54,97 54,94	H7	60,03 60	2,505 2,46	0,17 0,02	40	5540		
								50	5550		
								60	5560		
60	65		59,97 59,94		65,03 65	2,505 2,46	0,17 0,02	15	6015	6015	
								20	6020		
								30	6030		
			40		6040	6040					
			50		6050	6050					
			60		6060	6060					
			70		6070	6070					
65	70	64,97 64,94	70,03 70	2,505 2,46	0,17 0,02	15	6515				
						30	6530				
						40	6540	6540			
						50	6550				
						70	6570				
70	75	69,97 69,94	75,03 75	2,505 2,46	0,17 0,02	25	7025	7025			
						30	7030	7030			
						40	7040	7040			
						50	7050	7050			
						60	7060	7060			
						80	7080	7080			
75	80	74,97 74,94	80,03 80	2,505 2,46	0,176 0,02	30	7530				
						40	7540				
						45	7545	7540			
						50	7550				
						60	7560				
						80	7580				
80	85	h8	80 79,954	85,035 85	2,49 2,44	0,201 0,02	20 ±0.5	8020			
							25	8025			
80	85		80 79,946	85,035 85	2,49 2,44	0,209 0,02	45	8045	8045		
							50	8050			
							60	8060	8060		
							80	8080	8080		
							100	8010	8010		
85	90		85 84,946	90,035 90	2,49 2,44	0,209 0,02	30	8530			
							60	8560			
							100	8510			
90	95	90 89,946	95,035 95	2,49 2,44	0,209 0,02	50	9050				
						60	9060	9060			
						70	9070				
95	100	95 94,946	100,035 100	2,49 2,44	0,209 0,02	100	9010	9010			
						50	9550				
						60	9560				
							100	9510			

ØDi	ØDe	Arbre ØDA		Logement ØDL		e		jeu	H	Code Techné	
		Tol	max min	Tol	max min	max min	max min			TU 69.0003	TU-B 69.0010
100	105	h8	max min	H7	105,035 105	2,49 2,44	0,209 0,02	50	1005		
								60	1060	1006	
								80	1080	1080	
								100	0100		
								115	1001	1001	
105	110				105 104,946	110,035 110	2,49 2,44	0,209 0,02	60	1056	1056
									100	5100	
									115	1051	
110	115				110 109,946	115,035 115	2,49 2,44	0,209 0,02	30	1103	1130
									60	1106	
									80	1108	
									100	1100	
									115	1101	
115	120				115 114,946	120,035 120	2,49 2,44	0,209 0,02	50	1155	
									60	1156	
		70	1157								
		115	1151								
120	125	120 119,946	125,04 125	2,465 2,415	0,264 0,07	50	1205				
						60	1206				
						100	1201				
125	130	125 124,937	130,04 130	2,465 2,415	0,273 0,07	60	1256				
						100	1251				
130	135	130 129,937	135,04 135	2,465 2,415	0,273 0,07	60	1306				
						100	1301				
135	140	135 134,937	140,04 140	2,465 2,415	0,273 0,07	60	1356				
						80	1358				
						100	1351				
140	145	140 139,937	145,04 145	2,465 2,415	0,273 0,07	60	1406				
						80	1408				
						100	1401	1401			
145	150	145 144,937	150,04 150	2,465 2,415	0,273 0,07	60	1456				
						100	1451				
150	155	150 149,937	155,04 155	2,465 2,415	0,273 0,07	60	1506				
						80	1508				
						100	1501				
160	165	160 159,937	165,04 165	2,465 2,415	0,273 0,07	15	1605				
						60	0160				
						80	1608	1680			
						100	1601				
						160	1616				
170	175	170 169,937	175,04 175	2,465 2,415	0,273 0,07	60	1706				
						80	1780				
170	175	170 169,937	175,04 175	2,465 2,415	0,273 0,07	80	1780				
						100	1701				

ØDi	ØDe	Arbre ØDA		Logement ØDL		e		jeu	H	Code Techné	
		Tol	max min	Tol	max min	max min	max min			TU 69.0003	TU-B 69.0010
180	185		180 179,937		185,046 185	2,465 2,415	0,279 0,07	60	1806		
								80	1808		
								100	1801	1801	
								120	0180		
190	195		190 189,928		195,046 195	2,465 2,415	0,288 0,07	40	1904		
								55	1905	1955	
								60	1906		
								85	1919		
								90	0190		
								100	1901		
200	205		200 199,928		205,046 205	2,465 2,415	0,288 0,07	100	2001	2000	
								200	0200		
210	215		210 209,928		215,046 215	2,465 2,415	0,288 0,07	60	2106		
								100	2101		
220	225		220 219,928		225,046 225	2,465 2,415	0,294 0,07	60	2206		
								100	2201		
								150	2150		
250	255		250 249,928		255,052 255	2,465 2,415	0,303 0,07	80	0250		
								100	2501		
280	285		280 279,919		285,052 285	2,465 2,415	0,303 0,07	60	2806		
								100	2801		
290	295		290 289,919		295,052 295	2,465 2,415	0,303 0,07	80	2908		
								100	2901		
300	305		300 299,919		305,052 305	2,465 2,415	0,303 0,07	60	3006		
								100	3001		
320	325		320 319,911		325,057 325	2,465 2,415	0,316 0,07	100	0320		
360	365		360 359,911		365,057 365	2,465 2,415	0,316 0,07	18	0360		
380	385		380 379,911		385,057 385	2,465 2,415	0,316 0,07	100	0010	0380	
438	443		438 437,903		443,063 443	2,465 2,415	0,33 0,07	20	0438	0438	
530	535		530 529,89		535,07 535	2,465 2,415	0,35 0,07	28	0530		
550	555		550 549,89		555,07 555	2,465 2,415	0,35 0,07	80	0550		
560	565		560 559,89		565,07 565	2,465 2,415	0,35 0,07	28	5324		
585	590		585 584,89		590,07 590	2,465 2,415	0,35 0,07	28	0585		
620	625		620 619,89		625,07 625	2,465 2,415	0,35 0,07	18	0620		
630	635		630 629,89		635,08 635	2,465 2,415	0,36 0,07	30	0630		



Données selon norme ISO 3547 & spécifications Techné



e	C <sub>0</sub>	C <sub>1</sub>
0,75	0,5 ±0,3	0,3 ±0,2
1	0,6 ±0,3	0,3 ±0,2
1,5	0,6 ±0,4	0,4 ±0,3

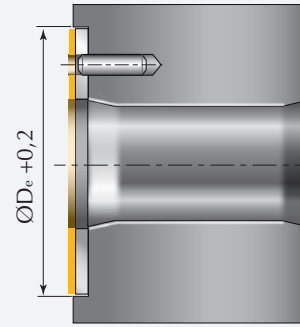
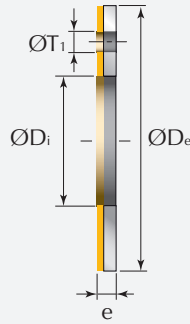
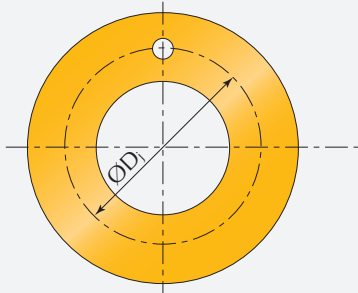
e	C <sub>0</sub>	C <sub>1</sub>
2	1,2 ±0,4	0,6 ±0,3
2.5	1,8 ±0,4	0,6 ±0,4

Liste dimensionnelle non exhaustive, consulter Techné pour autre dimension

ØDi	ØDe	ØDc	Arbre ØDA		Logement ØDL		e	jeu	H	Code Techné	
			Tol	max min	Tol	max min				TU 69.0002	TU-B 69.0017
4	6	10	h6	4	H6	6,008	1,005	0,056	4,5	4645	
				3,992		6			0,98	-0,01	6
6	8	12	f7	5,990 5,978	H7	8,015 8	1,005 0,98	0,077 0,000	4	0604	
									7	0612	
									8	0608	
									10	6810	
									5	8101	
8	10	15	f7	7,987 7,972	H7	10,015 10	1,005 0,98	0,083 0,003	6,5	0810	
									5,5	0805	0855
									7,5	0807	
									8	8108	
10	12	18	f7	9,987 9,972	H7	12,018 12	1,005 0,98	0,086 0,003	9	8109	
									9,5	0809	0810
									7	1007	1007
12	14	20	f7	11,984 11,966	H7	14,018 14	1,005 0,98	0,092 0,006	9	1009	1009
									12	1012	0010
									17	1017	1012
									7	1207	0127
12	14	24	f7	11,984 11,966	H7	14,018 14	1,005 0,98	0,092 0,006	9	1209	0129
									12	1212	
									15	1215	
14	16	22	f7	13,984 13,966	H7	16,018 16	1,005 0,98	0,092 0,006	12	1217	
									12	0012	
14	16	22	f7	13,984 13,966	H7	16,018 16	1,005 0,98	0,092 0,006	12	1412	1412
									17	1417	1417
15	17	23	f7	14,984 14,966	H7	17,018 17	1,005 0,98	0,092 0,006	12	1509	
									9	1509	

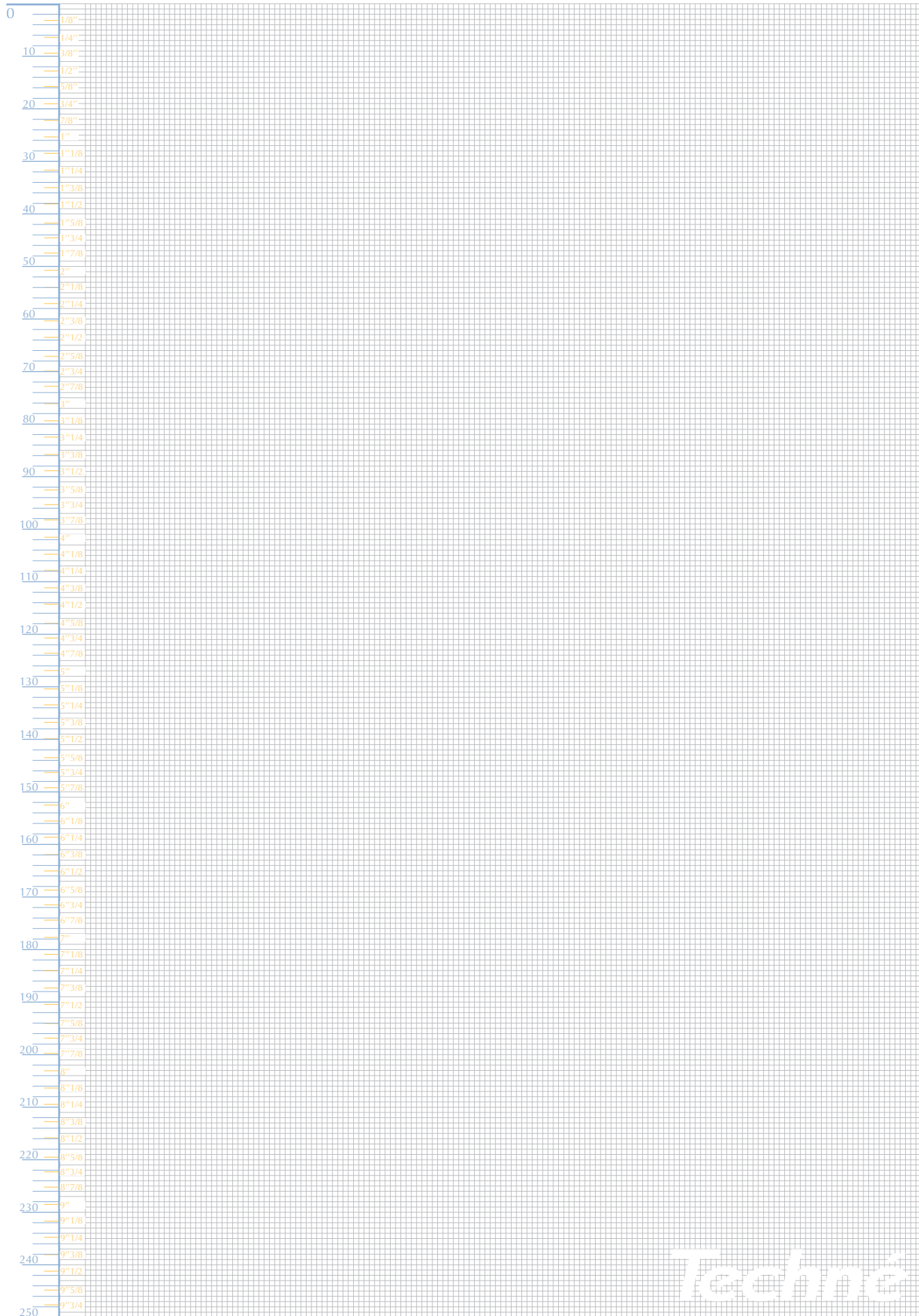


ØDi	ØDe	ØDc	Arbre ØDA		Logement ØDL		e	jeu	H	Code Techné					
			Tol	max min	Tol	max min				max min	max min	TU 69.0002	TU-B 69.0017		
15	17	23	f7	14,984 14,966	H7	17,018 17	1,005 0,98	0,092 0,006	12	1512					
									17	1517					
16	18	24							15,984 15,966	18,018 18	1,005 0,98	0,092 0,006	12	1612	1612
													17	1617	1617
18	20	26							17,984 17,966	20,021 20	1,005 0,98	0,095 0,006	7	1807	
													8	1808	
													12	1812	0011
													17	1817	
													22	1822	
20	23	30							19,98 19,959	23,021 23	1,505 1,475	0,112 0,01	11,5	2011	2023
													15	2015	
													16,5	2016	2016
													21,5	2021	2021
25	28	35							24,98 24,959	28,021 28	1,505 1,475	0,112 0,01	7,5	2575	
													9,5	2595	
													11,5	2511	
			16,5	2516	2516										
			21,5	2521	2521										
26	30	35	25,98 25,959	30,021 30	2,005 1,97	0,122 0,01	57	2657							
30	34	42	25,98 25,959	34,025 34	2,005 1,97	0,126 0,01	16	3016	3016						
							26	3026							
35	39	47	34,975 34,95	39,025 39	2,005 1,97	0,135 0,015	16	3516							
							26	3526	3526						
40	44	25	39,975 39,95	44,025 44	2,005 1,97	0,135 0,015	25	4025							
40	44	53	39,975 39,95	44,025 44	2,005 1,97	0,135 0,015	14	4014							
							16	4043							
							16	4053							
							26	4026							
40	44	55	39,975 39,95	44,025 44	2,005 1,97	0,135 0,015	40	4040							
45	50	58	44,975 44,95	50,03 50	2,505 2,46	0,155 0,015	16	4558							
							26	4526	4526						
50	55	65	49,97 49,94	55,03 55	2,505 2,46	0,16 0,015	12	5055							
							32,5	5030							
70	75	90	69,97 69,94	75,03 75	2,505 2,46	0,17 0,02	20	7090							
							100	7075							
100	105	120	h8 100 99,946	105,035 105	2,49 2,44	0,209 0,02	20	0002							
							30	0003							



Liste dimensionnelle non exhaustive, consulter Techné pour autre dimension

ØDi +0,25 +0	ØDe +0 -0,25	ØD <sub>j</sub> ±0,125	ØT <sub>1</sub> +0,375 +0,125	e +0 -0,05	Code Techné	
					TU 69.0004	TU-B 69.0032
10	20	15	2	1,5	0004	
10	20	15	2	1,5	1015	
12	24	18	2	1,5	1215	1224
14	26	20	2	1,5	1415	
14	60	37	2	2	1460	
14	80	47	2	2	1480	
16	30	23	2	1,5	1615	
18	32	25	2	1,5	1832	
20	36	28	3	1,5	0020	2036
22	34	28	3	1,5	2234	
22	38	30	3	1,5	2238	2238
24	42	33	3	1,5	2415	2442
25	36	30,5	3	1,5	0002	2515
26	44	35	3	1,5	2644	2644
28	48	38	4	1,5	2848	2848
30	62	46	4	1,5	3062	
30,2	48	39,1	4	1,5	3048	
32	54	43	4	1,5	3254	3215
32,2	48	40,1	4	1,5	3248	
35	45	40	4	2	3545	
38	62	50	4	1,5	0035	3862
38	62	50	4	1,5	3862	
41	54,8	47,9	4	2,5	4154	
42	66	54	4	1,5	0040	4266
45	66	55,5	4	1,5	4566	
46	59	52,5	4	2,5	4659	
48	74	61	4	2	4820	
50	61	55,5	4	1,5	5061	
52	78	65	4	2	5278	5278
62	90	/	/	2	6290	
62	90	76	4	2	0060	6290
65	80	72,5	4	2,5	6525	
65	90	77,5	4	2	9065	



Techmé

TU & TU-B 10

**TI**

**38**

TX 46

TY 66

TZ 82

TA 96

TR 104

Sur plan 112



## 1) Structure



1 2

### ✓ TI

Les coussinets autolubrifiants TI sont constitués de 2 couches :

- Une couche de glissement (1) en fibre de PTFE de 0.01 à 0.03mm.
- Une plaque structurale en Acier inoxydable (2) AISI 316 qui améliore la résistance mécanique et chimique.

Les coussinets TI ne contiennent pas de bronze, ceci améliorant de manière significative leur tenue à la corrosion.

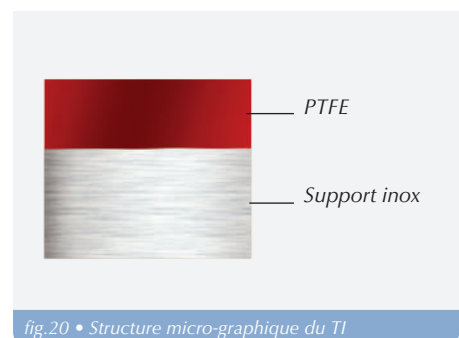


fig.20 • Structure micro-graphique du TI

### ✓ Avantages sur le TU

Bien que sa charge maximale admissible est inférieure au TU (100 MPa pour 140 Mpa en dynamique), il offre une tenue à la corrosion idéale. Sa couche de PTFE résiste quasiment à tous les produits chimiques et l'inox AISI 316 est utilisé dans la plupart des applications fortement corrosives. D'autre part, le TI est recommandé pour les applications médicales et agro-alimentaires, là où les exigences de propreté sont maximales.

Le TI est conforme aux directives européennes, 2000/53/CE, traitant de l'élimination des substances dangereuses des véhicules hors d'usage (directive VHU) et 2002/95/CE, limitant l'utilisation de certaines substances dangereuses dans les équipements électriques et électroniques (régulation RoHS)



Le comportement du TI étant similaire à celui du TU, se référer à la page 20 pour concevoir son logement. Seule la durée de vie est moindre, la couche de glissement en bronze fritté étant absente.

## 2) Caractéristiques techniques

Propriétés	Type	TI	Unité
Charge	Statique	250	N/mm <sup>2</sup>
	Dynamique	100	N/mm <sup>2</sup>
	Oscillation	40	N/mm <sup>2</sup>
Vitesse	A sec	2	m/s
	Lubrifié à l'huile	> 3	m/s
Facteur PV max	A sec, en pointe	1	N/mm <sup>2</sup> .m/s (W/mm <sup>2</sup> )
	A sec, en continu	0.8	N/mm <sup>2</sup> .m/s (W/mm <sup>2</sup> )
	Lubrifié à l'huile	> 10	N/mm <sup>2</sup> .m/s (W/mm <sup>2</sup> )
Coef. de frottement	A sec	0,03 ; 0,18	
	Lubrifié à l'huile	0,02 ; 0,07	
Dureté d'arbre		>120	HB
Rugosité d'arbre	A sec	Ra : 0,3 ; 0,9	µm
	Lubrifié	Ra : 0,05 ; 0,2	µm
Température		-200 ; 280	°C
Conductivité thermique		10	W(m.K) <sup>-1</sup>
Coef. dilatation thermique		16.10 <sup>-6</sup>	K <sup>-1</sup>

## 3) Caractéristiques chimiques

Après étude de chaque couche du coussinet TI, Techné préconise des indications de tenue chimique. Cependant elles doivent être confirmées par des essais.

### ✓ Tenue chimique

Le TI résiste à l'eau, aux alcools, aux glycols, aux solvants, à l'essence, au gasoil, au kérosène et à la plupart des huiles (T° inférieures à 100°C). Il

est aussi possible de l'utiliser en milieu aquatique et marin. Il résiste bien aussi à la plupart des acides, y compris les acides chlorhydrique, nitrique, sulfurique ainsi qu'aux gaz tels que l'halogène libre et l'ammoniac. Seuls les acides chlorosulfoniques, chromiques et fluorhydrique sont déconseillés.

Le revêtement antifriction constitué de PTFE ajoute une protection supplémentaire à la formation de corrosion de contact avec la surface complémentaire.

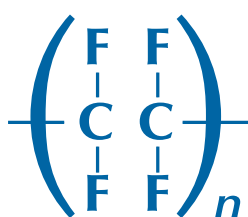
## 4) Matériaux

40

### ✓ Inox 316

Acier au molybdène, très bonne résistance à la corrosion par piqûres, bonne résistance à chaud en milieu chloré et marin, amagnétique.

Afnor	EN 10027	AISI	% C	% Mn	% P	% S	% Si	% Ni	% Cr	% Mo
Z6CND17-11	X5CrNi-Mo18-10/1.4401	316	0,07	2	0,04	0,03	1	10 à 12,5	16 à 18	2 à 2,5



### ✓ PTFE

Le PTFE possède une remarquable stabilité vis-à-vis de l'oxygène, des produits chimiques, des solvants, des intempéries et de la flamme.

Celle-ci est due en particulier à son encombrement stérique ainsi qu'à la valeur élevée de la liaison covalente C-F (485 kJ/mol dans CH<sub>3</sub>-F) qui est plus forte que la liaison C-H et bien plus forte que les autres liaisons carbone-halogène.

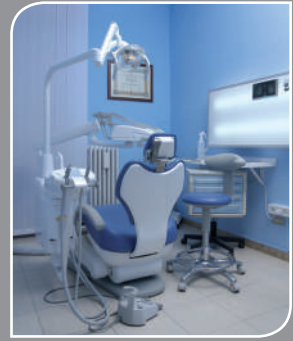
D'autre part, le PTFE se caractérise par un coefficient de glissement excellent, ce qui permet de réduire considérablement le couple créé par le frottement des pièces entre elles. Il permet aussi de se passer de toute autre lubrification additionnelle.

## 5) Montage

Le coussinet TI ayant un dos en acier inoxydable d'épaisseur supérieure au TU, son montage est moins aisé. Pour le faciliter, Techné livre ses coussinets TI avec une longueur développée moindre. A l'état monté, le coussinet garde alors sa fente ouverte. Techné préconise un coussinet TI d'épaisseur 1mm pour tout diamètre

Pour connaître la procédure de montage des coussinets TI, se référer aux instructions concernant le coussinet TU, page 22. Pour tout diamètre, utiliser une bague de montage. Le montage en sera plus aisé.

# Applications

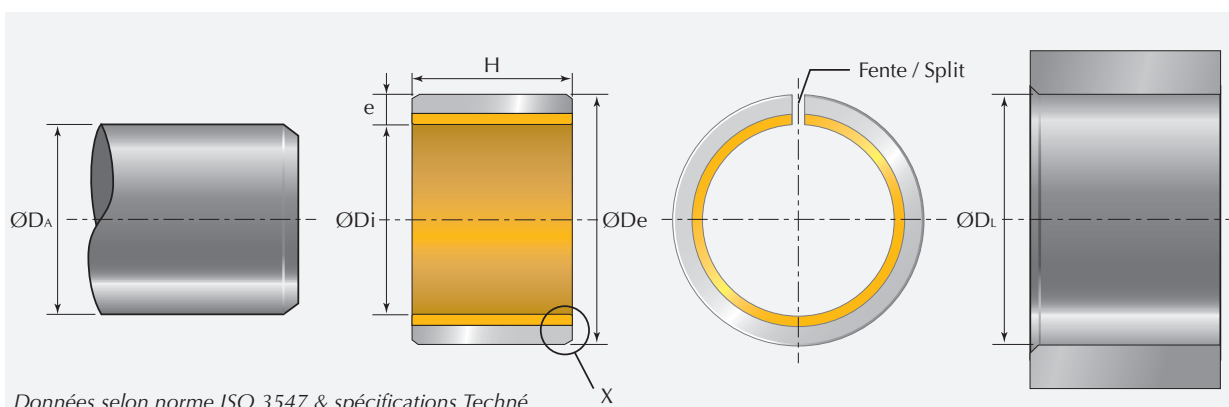


*Le coussinet TI ne comporte pas de bronze (risques avec l'oxygène). Il est de ce fait très utilisé dans l'industrie chimique. Sa tenue à la corrosion lui permet aussi d'être monté dans des applications aussi diverses que les éléments de piscine ou la marine. Enfin, il est très apprécié dans l'industrie agro-alimentaire.*





## 6) Gamme dimensionnelle



Données selon norme ISO 3547 & spécifications Techné

e	C <sub>0</sub>	C <sub>1</sub>	e	C <sub>0</sub>	C <sub>1</sub>
0,75	0,5 ±0,3	0,3 ±0,2	2	1,2 ±0,4	0,6 ±0,3
1	0,6 ±0,3	0,3 ±0,2	2.5	1,8 ±0,4	0,6 ±0,4
1,5	0,6 ±0,4	0,4 ±0,3			

Liste dimensionnelle non exhaustive, consulter Techné pour autre dimension

ØDi	ØDe	Arbre		Logement		e	Jeu	H	Code Techné
		Tol	max min	Tol	max min				TI 69.0035
10	12	f7	9,987 9,972	H7	12,018 12	1,005 0,98	0,086 0,003	10	1010
12	14		11,984 11,966		14,018 14	1,005 0,98	0,092 0,006	15	1215
13	15		12,984 12,966		15,018 15	1,005 0,98	0,092 0,006	13	1313
14	16		13,984 13,966		16,018 16	1,005 0,98	0,092 0,006	10	1410
								15	1415
								20	1420
								36	1436
15	17		14,984 14,966		17,018 17	1,005 0,98	0,092 0,006	15	1515
16	18		15,984 15,966		18,018 18	1,005 0,98	0,092 0,006	10	1610
17	19		16,984 16,966		19,021 19	1,005 0,98	0,095 0,006	17	1717
18	20		17,984 17,966		20,021 20	1,005 0,98	0,095 0,006	10	1820
								15	1815
								20	0018
								25	1825
		48		1848					
19	21	18,98 18,959	21,021 21	1,005 0,98	0,102 0,01	18	1918		
20	22	19,98 19,959	22,021 22	1,005 0,98	0,102 0,01	15	2015		
						58	2058		
20	23	19,98 19,959	23,021 23	1,505 1,475	0,112 0,01	10	2010		
						20	2020		

ØDi	ØDe	Arbre		Logement		e	Jeu	H	Code Techné
		Tol	max min	Tol	max min	max min	max min		TI 69.0035
21	23	f7	20,98 20,959	H7	23,021 23	1,005 0,98	0,102 0,01	26	2126
22	24		21,98 21,959		24,021 24	1,005 0,98	0,102 0,01	15 54	2215 2254
22	25		21,98 21,959		25,021 25	1,505 1,475	0,112 0,01	15 20	2225 0024
24	26		23,98 23,959		26,021 26	1,005 0,98	0,102 0,01	36	2426
24	27		23,98 23,959		27,021 27	1,505 1,475	0,112 0,01	25	2427
25	27		24,98 24,959		27,021 27	1,005 0,98	0,102 0,01	20 64	2520 2527
25	28		24,98 24,959		28,021 28	1,505 1,475	0,112 0,01	15 20 30	2515 2528 2530
28	32		27,98 27,959		32,025 32	2,005 1,97	0,126 0,01	20	2820
30	34		29,98 29,959		34,025 34	2,005 1,97	0,126 0,01	15 20 25 30 40	3015 3020 3025 3030 3040
31	33		30,975 30,95		33,025 33	1,005 0,98	0,115 0,015	42	3142
32	34		31,975 31,95		34,025 34	1,005 0,98	0,115 0,015	20 72	3220 3272
35	37		34,975 34,95		37,025 37	1,005 0,98	0,115 0,015	53	3553
35	39		34,975 34,95		39,025 39	2,005 1,97	0,135 0,015	30 35 40	3530 3535 3540
36	38		35,975 35,95		38,025 38	1,005 0,98	0,115 0,015	20 80	3620 3680
40	44		39,975 39,95		44,025 44	2,005 1,97	0,135 0,015	25 30 40 50	0025 4030 4040 4050
42	44		41,975 41,95		44,025 44	1,005 0,98	0,115 0,015	25 94	4244 4294
45	50		44,975 44,95		50,025 50	2,505 2,46	0,155 0,015	30 40	4530 4540
48	50		47,975 47,95		50,025 50	1,005 0,98	0,115 0,015	25 92	4850 4892
50	55		49,975 49,95		55,03 55	2,505 2,46	0,16 0,015	20 40 50	5020 5040 0023

44

ØDi	ØDe	Arbre		Logement		e	Jeu	H	Code Techné
		Tol	max min	Tol	max min	max min	max min		TI 69.0035
55	57	f7	54,97 54,94	H7	57,03 57	1,005 0,98	0,13 0,02	30	5557
								94	5594
55	60		54,97 54,94		60,03 60	2,505 2,46	0,17 0,02	50	5550
								60	62
102	6010								
60	65		59,97 59,94		65,03 65	2,505 2,46	0,17 0,02	22	6022
								40	6040
								70	6070
65	70		64,97 64,94		70,03 70	2,505 2,46	0,17 0,02	40	6540
66	68		65,97 65,94		68,03 68	1,005 0,98	0,13 0,02	24	6624
70	72		69,97 69,94		72,03 72	1,005 0,98	0,13 0,02	110	7011
								30	7030
70	75		69,97 69,94		75,03 75	2,505 2,46	0,17 0,02	30	0026
								50	7050
75	80		74,97 74,94		80,03 80	2,505 2,46	0,17 0,02	40	8040
								50	7550
		65		8075					
80	85	80 79,954	85,035 85	2,49 2,44	0,201 0,02	40	0027		
						60	8060		
						70	8580		
85	90	85 84,946	90,035 90	2,49 2,44	0,209 0,02	40	8540		
						70	9085		
90	95	90 89,946	95,035 95	2,49 2,44	0,209 0,02	40	9040		
						72,5	0022		
						145	0021		
95	100	95 94,946	100,035 100	2,49 2,44	0,209 0,02	75	0020		
						150	0019		
105	110	105 104,946	110,035 110	2,49 2,44	0,209 0,02	170	0105		
150	155	150 149,937	155,04 155	2,465 2,415	0,273 0,07	60	0150		

TU & TU-B 10

TI 38

**TX**

**46**

TY 66

TZ 82

TA 96

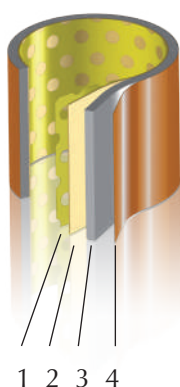
TR 104

Sur plan 112

# TX

46

## 1) Structure



### ✓ TX

Les coussinets autolubrifiants TX sont constitués de quatre couches :

- Une couche de résine acétale (POM) (1), qui offre d'excellentes qualités contre l'usure et le frottement. Elle mesure 0,3 à 0,5 mm d'épaisseur. Les alvéoles cylindriques servent de réserve de lubrifiant, graisse ou huile. Lors du fonctionnement, le lubrifiant minimise le frottement et améliore la durée de vie.
- Une couche en bronze fritté poreux (2), qui joue un rôle dans la conductivité thermique, la stabilité dimensionnelle et l'accroche de la couche de glissement. Elle mesure 0,20 à 0,35 mm
- Une plaque structurelle en acier (3) qui améliore la résistance mécanique.

### ✓ Avantages

A entretien réduit, la résistance à l'abrasion de la couche de glissement du TX permet de l'utiliser dans des milieux à moyenne et forte pollution. Sa résistance au choc est également excellente.

D'autre part, Le TX est conforme aux directives européennes 2000/53/CE, traitant de l'élimination des substances dangereuses des véhicules hors d'usage (directive VHU) et 2002/95/CE, limitant l'utilisation de certaines substances dangereuses dans les équipements électriques et électroniques (régulation RoHS).

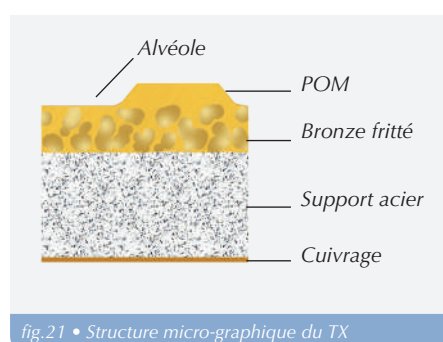
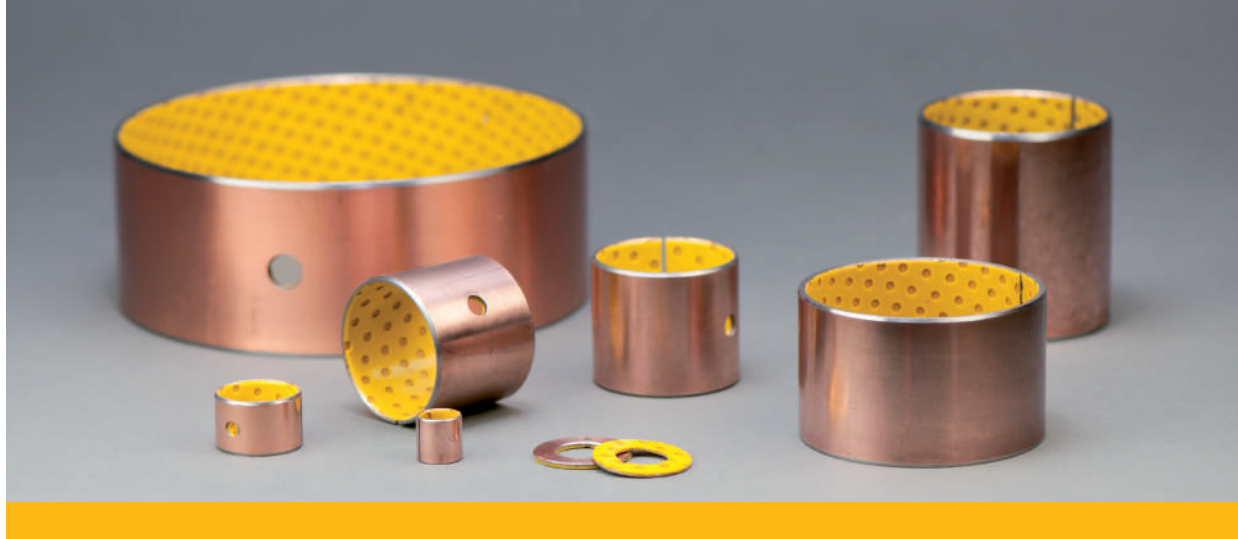


fig.21 • Structure micro-graphique du TX

- En standard, les surfaces extérieures du support acier du coussinet TX sont protégées par un cuivrage d'épaisseur 0.008mm (4).





## 2) Caractéristiques techniques

Propriétés	Type	TX	Unité
Charge	Statique	250	N/mm <sup>2</sup>
	Dynamique	140	N/mm <sup>2</sup>
	Oscillation	70	N/mm <sup>2</sup>
Vitesse	Graissé	2,5	m/s
	Lubrifié à l'huile	> 3	m/s
Facteur PV max	Graissé	2,8	N/mm <sup>2</sup> .m/s (W/mm <sup>2</sup> )
	Lubrifié à l'huile	> 10	N/mm <sup>2</sup> .m/s (W/mm <sup>2</sup> )
Coef. de frottement	Graissé	0,15 ; 0,25	
	Lubrifié à l'huile	0,05 ; 0,015	
Dureté d'arbre		>270	HB
Rugosité d'arbre	Graissé	Ra : 0,2 ; 0,8	µm
	Lubrifié	Ra : 0,05 - 0,2	µm
Température		-40 - 120	°C
Conductivité thermique		52	W(m.K) <sup>-1</sup>
Coef. dilatation thermique		11.10 <sup>-6</sup>	K <sup>-1</sup>

## 3) Caractéristiques chimiques

Après étude de chaque couche du coussinet TX, Techné préconise des indications de tenue chimique. Cependant elles doivent être confirmées par des essais.

### ✓ Tenue chimique

Le TX résiste à l'eau, sans gonflement, aux alcools, aux glycols, aux solvants, à l'essence, au gasoil, au kérosène aux solvants, tels que l'acétone ou le tétrachlorure de carbone. Sa résistance aux bases telles que l'ammoniac est bonne.

Cependant il est attaqué par certaines solutions acides et alcalines, telles que les acides chlorhydrique, nitrique, sulfurique, acétique et formique. Il est aussi déconseillé en milieu marin.

### ✓ Résistance aux huiles

Le coussinet TX s'adapte très bien avec les huiles HFD. Utilisé avec les huiles HFA ou HFC, la température d'utilisation doit être maintenue en dessous de 100°C. Des essais de comportement sont conseillés.

*Le revêtement antifric-tion constitué de POM empêche la formation de corrosion de contact avec la surface complémentaire. Toutefois, s'il y a risque d'oxydation, Techné conseille l'utilisation d'arbres en acier inoxydable, acier avec chromage dur ou en aluminium avec anodisation dure.*

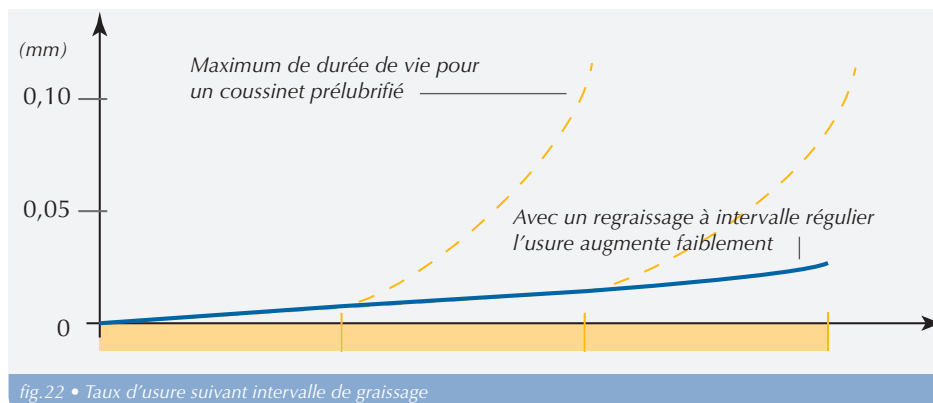
## 4) Gestion de l'usure

Le coussinet TX ne se comporte pas comme le coussinet TU. Au cours de la période de rodage, l'usure reste très faible, 2 à 3  $\mu\text{m}$ . la gestion de l'abrasion de la couche de glissement du TX est en fait dépendante du taux de graisse contenu dans le coussinet. Au fur et à mesure du fonctionnement, celle-ci s'altère ou s'échappe.

Quand la quantité descend en dessous d'un seuil critique, le coussinet commence à s'user fortement.

Il est donc conseillé de prévoir des graissages réguliers, la durée de vie en est améliorée, l'étanchéité est renforcée et la surface de glissement de l'arbre est protégée de la corrosion.

48



### ✓ Cas des petites oscillations

Lorsque l'amplitude des oscillations est inférieure au diamètre d'alvéoles, il peut apparaître sur l'arbre une usure locale. Si celle-ci est trop importante, préférer la variante Techné, TS (page 54).

### ✓ Type de graisse

Techné recommande d'utiliser des graisses avec additifs au lithium pour une utilisation en dessous de 80°C et des graisses silicones pour des températures supérieures.

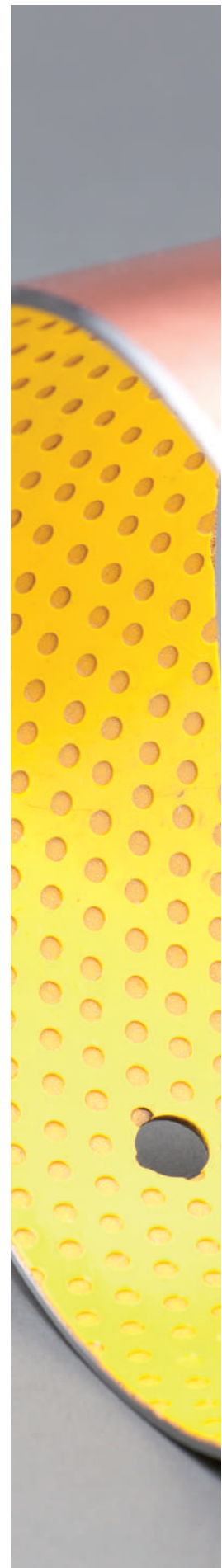
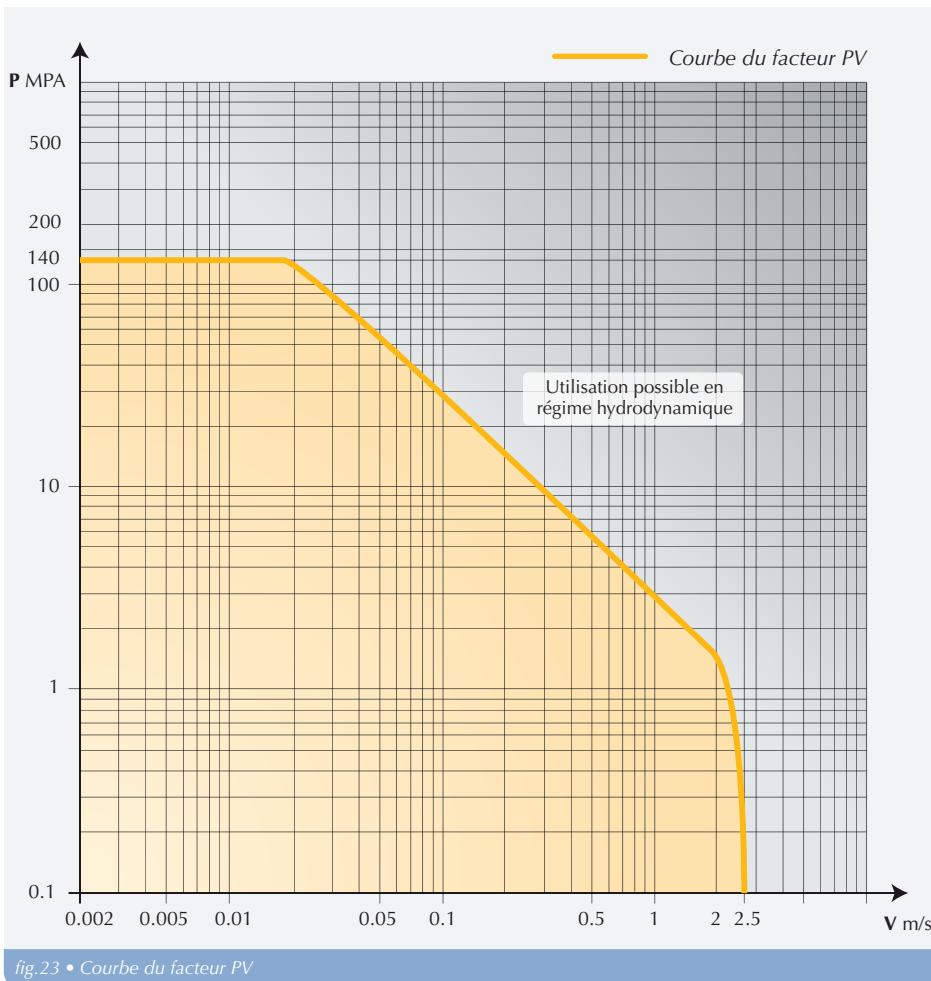
Il est déconseillé d'utiliser des charges trop importantes de MoS<sub>2</sub> ou de graphite, l'arbre risquerait d'être abrasé. De même, les huiles d'amortisseur ne conviennent pas au TX.

### ✓ Lubrification à l'huile

Lors d'un fonctionnement à l'huile – lubrification constante – le glissement et la durée de vie du coussinet sont modifiés.

En tribologie, on définit trois régimes différents, suivant l'épaisseur de film du lubrifiant entre le coussinet et l'arbre. Pour connaître ces différents régimes se référer à la page 18.

## 5) Facteur PV



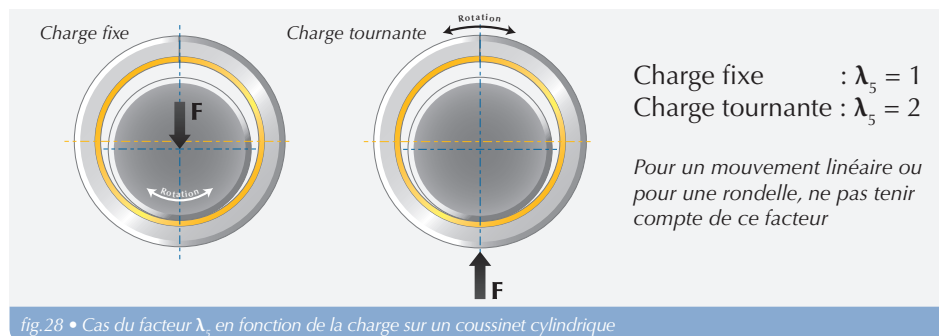
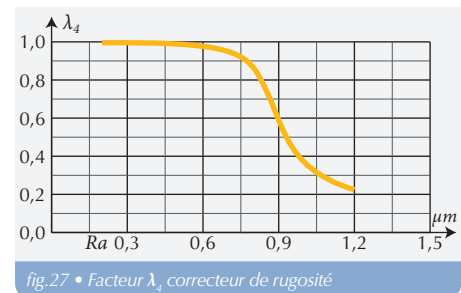
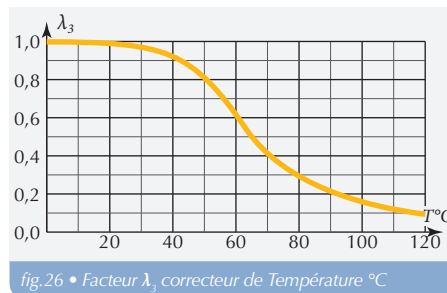
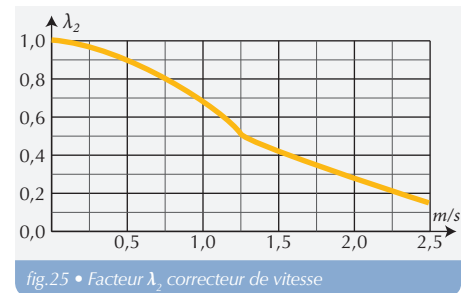
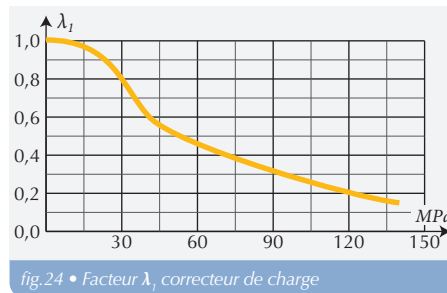


## 6) Durée de vie

La durée de vie du coussinet est dépendante de nombreux paramètres. De par son expérience, Techné propose des facteurs correctifs suivant la pression, la vitesse, la température, la rugosité et le matériau de l'arbre, ainsi que le type de charge. Cependant, d'autres paramètres inconnus et non quantifiables spécifiques à l'application peuvent intervenir. La durée de vie donnée ci-jointe reste donc indicative.

50

### ✓ Facteurs correctifs



Matériau de l'arbre	$\lambda_6$
Acier au carbone (ex: C35)	1
Acier allié	1
Acier cémenté, nitruré ou carbo-nitruré	1
Acier chromé	1
Acier inoxydable	2
Fonte (maxi. Ra 0.3 $\mu\text{m}$ )	1
Alliage d'aluminium	0.4
Bronze, laiton	0.2
Aluminium anodisé dur (min. 25 $\mu\text{m}$ , durété min. 450 HV)	3
<b>Acier revêtu (min. 13<math>\mu\text{m}</math>)</b>	
Cadmium, nickel, phosphatation ou zinc	0.2
Chrome dur	2
Nitruure de titane	1

## ✓ Calculs



Il est impérativement nécessaire, que le facteur  $\overline{PV}_{max}$ , soit inférieur au facteur  $PV_{max}$  du coussinet :

$$\overline{PV}_{max} < PV_{max}$$

Soit pour le coussinet TX :  $PV_{max} < 2,8$  (voir tableau page 47 et fig.23, page 49)

De même, les valeurs de pression  $\overline{P}$  et de vitesse  $\overline{V}$  doivent être inférieures à celles acceptables par le coussinet TX, voir graph page 49.

*Remarque : Une application donnée peut comporter une pression  $\overline{P}_{max}$  et une vitesse  $\overline{V}_{max}$ , sans pour autant que ces deux paramètres soient utilisés conjointement. Dans ce cas, le facteur  $\overline{PV}_{max}$  n'est pas le produit de  $\overline{P}_{max} \cdot \overline{V}_{max}$ .  
Il faut calculer à l'instant t le produit  $\overline{P}_t \cdot \overline{V}_t$  et choisir, suivant t, le facteur  $\overline{PV}_{tmax}$ .*

## ✓ Mouvement de rotation ou d'oscillation

$$L_h = \lambda_1 \cdot \lambda_2 \cdot \lambda_3 \cdot \lambda_4 \cdot \lambda_5 \cdot \lambda_6 \cdot 3.10^3 \cdot (\overline{PV})^{-1}$$

### Mouvement linéaire

Un facteur supplémentaire  $\lambda_7$ , de correction de la longueur S de translation, doit être pris en compte :

$$\lambda_7 = 0,6 \cdot \frac{H}{S + H}$$

$$L_h = \lambda_1 \cdot \lambda_2 \cdot \lambda_3 \cdot \lambda_4 \cdot \lambda_5 \cdot \lambda_6 \cdot \lambda_7 \cdot 3.10^3 \cdot (\overline{PV})^{-1}$$

## ✓ Exemples

### Bague cylindrique

Charge : 2000 kg  
Vitesse N : 55 tr/min  
Di : 40  
H : 30  
 $\overline{PV}$  calculé page 14 : 1,75  
Température : 20°C  
Rugosité : Ra 0,3  
Charge fixe  
Matériau de l'arbre : acier

$$L_h = 0,97 \cdot 0,98 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 3.10^3 \cdot (1,75)^{-1}$$

**$L_h = 1640$  heures**

### Rondelle

Charge : 1000 kg  
Mouvement oscillant,  
Fréquence N<sub>f</sub> : 30  
Angle α : 20°  
Di : 28  
De : 48  
 $\overline{PV}$  calculé page 14 : 0,07  
Température : 20°C  
Rugosité : Ra 0,4  
Matériau de la contre pièce : acier

$$L_h = 0,98 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 3.10^3 \cdot (0,07)^{-1}$$

**$L_h = 5600$  heures**

### Bague cylindrique

Charge axiale: 4000 kg  
Charge tournante  
Vitesse N : 15 tr/min  
Di : 90  
H : 60  
 $\overline{PV}$  calculé page 14 : 0,7  
Température : 80°C  
Rugosité : Ra 0,4  
Matériau de la contre pièce : acier chromé

$$L_{hi} = 0,97 \cdot 0,98 \cdot 0,28 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 4.10^2 \cdot (0,7)^{-1}$$

**$L_h = 2280$  heures**

## 7) Conception

### ✓ Rugosité

Arbre $D_A$	Pré-graissé	Lubrifié		
		Régime	Mixte	Hydrodynamique
	/	Limite	Mixte	Hydrodynamique
Ra ( $\mu\text{m}$ )	0.2 - 0.4	$\leq 0.4$	0.1 - 0.2	0.05 - 0.16
Rz ( $\mu\text{m}$ )	1 - 4	$\leq 2$	0.5 - 1	0.25 - 0.8

Pour une application lubrifiée, plus la rugosité sera faible, plus le fluide lubrifiant aura de facilité à créer un film hydrodynamique. Ainsi, plus l'application est sévère, meilleure devra être la rugosité.

Techné préconise une rugosité Rz 10 pour le logement  $D_L$ .

### ✓ Jeu diamétral

Les bagues TX sont montées serrées dans leur logement. Il n'est donc pas nécessaire de prévoir un arrêt en translation. Pour une utilisation standard dans un logement acier, Techné préconise pour le  $\varnothing$  de logement  $D_L$  les tolérances ci-dessous :

A contrario, il doit exister un jeu J entre l'arbre et le coussinet. Ce jeu est primordial pour la durée de vie et les performances du coussinet. Techné préconise pour le  $\varnothing$  d'arbre  $D_A$  les tolérances standard ci-dessous :

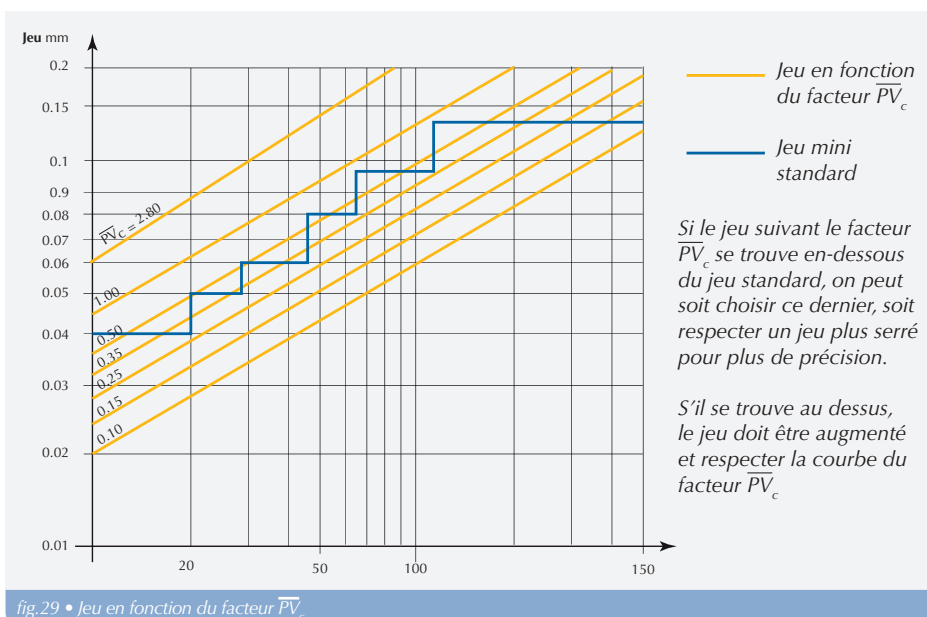
Tolérances	Arbre $D_A$	Logement $D_L$
$\varnothing 5 - \varnothing 300$	h8	H7

### Calcul du jeu suivant le facteur $\overline{PV}_c$

Le jeu entre l'arbre et le coussinet doit varier suivant la charge et la vitesse appliquée. Techné propose ci-dessous des valeurs de jeu affinées par rapport au standard.

Pour utiliser le graphique, il faut calculer le facteur vitesse corrigée,  $\overline{V}_c$  en fonction de la vitesse de l'application  $\overline{V}$  :

$$\overline{V}_c = 0,5 \cdot \overline{V} + 0,75$$



## Jeu en fonction de la température

A partir de 20°C, le jeu entre l'arbre et le coussinet doit être corrigé en fonction de la température suivant l'équation :

$$j_c = j + 0,0025 \cdot T^\circ - 0,05$$

D'autre part, lorsque la température d'utilisation atteint 100°, certains arbres et logements fabriqués dans un matériau ayant un coefficient de dilatation élevé doivent subir des modifications :

Environnement	$\varnothing D_L$ à 100°C	$\varnothing D_A$ à 100°C
Logement en acier & fonte	sans	sans
Logement en alliage de zinc	$D_L = D_L - (D_L \cdot 1,5 \cdot 10^{-3})$	$D_A = D_A - (D_A \cdot 1,5 \cdot 10^{-3})$
Logement en bronze ou autre alliage de cuivre	$D_L = D_L - (D_L \cdot 5 \cdot 10^{-4})$	$D_A = D_A - (D_A \cdot 5 \cdot 10^{-4})$
Logement en alliage d'aluminium	$D_L = D_L - (D_L \cdot 1 \cdot 10^{-3})$	$D_A = D_A - (D_A \cdot 1 \cdot 10^{-3})$

Lorsque la couche anti-corrosion du coussinet TU est supérieure au standard (max : 0.008), prévoir une augmentation du  $\varnothing D_L$  de deux fois l'épaisseur supplémentaire de la couche

53

## ✓ Calcul du jeu

Jeu maximum :

$$J_{max} = D_{Lmax} - 2 \cdot e - D_{Amin}$$

Jeux minimum :

$$J_{mini} = D_{Lmini} - 2 \cdot e - D_{Amax}$$

Le calcul du jeu ne tient pas compte des éventuels gonflements du logement. Pour connaître les valeurs de  $D_L$ ,  $D_A$  et  $e$ , se référer aux tableaux dimensionnels, page 56.

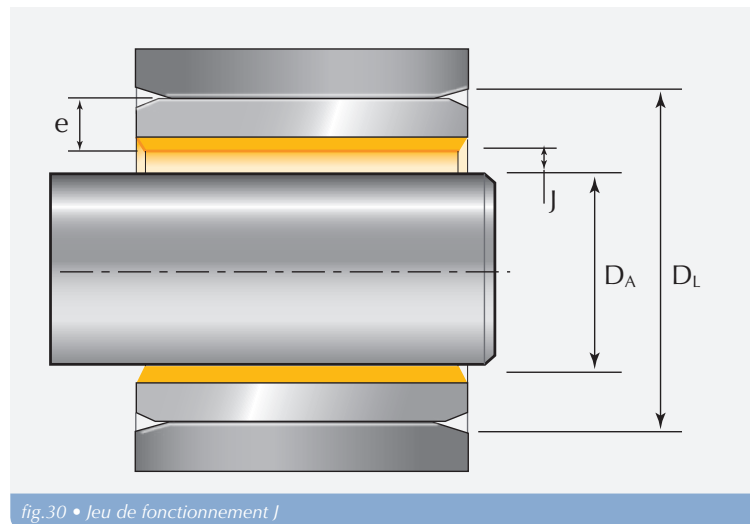


fig.30 • Jeu de fonctionnement J

## ✓ Montage

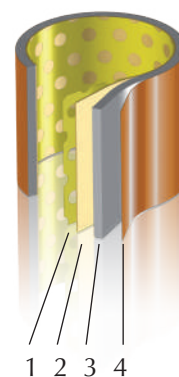
Le montage du coussinet TX est identique au TU. Pour en connaître les détails, voir page 22.

## 8) Variantes



54

Pour des applications ou des environnements spécifiques, Techné propose des coussinets dont les propriétés sont conformes aux exigences demandées. Seuls sont présentés ici, les coussinets Techné, TS et TX-PK. Néanmoins Techné développe, par le biais de son bureau d'étude, des coussinets personnalisés à la demande.



Caractéristiques	 TS	 TX-PK
Couche 1 (0,3 - 0,5)	POM + charges (sans alvéoles) Couleur orange	PEEK Couleur noir
Couche 2 (0,2 - 0,3)	Bronze fritté	Bronze fritté
Couche 3 (0,4 - 2,2)	Acier	Acier
Couche 4 (0,005 - 0,008)	Revêtement zinc ou cuivre	Revêtement zinc ou cuivre
Coussinet cylindrique	69.0033	69.0071
Coussinet collerette	/	69.2071
Avantages (par rapport au TX)	Adapté aux très petits mouvements oscillatoires et va-et-vient. Respecte les normes environnementales	Plage de température de -150° à 250°C Facteur PV = 3,6 Respecte les normes environnementales
Utilisation	Systèmes de remontée mécanique	Presses laminaires
Image		



Correspond à un coussinet sans plomb, conforme aux directives européennes, 2000/53/CE, traitant de l'élimination des substances dangereuses des véhicules hors d'usage (directive VHU) et 2002/95/CE, limitant l'utilisation de certaines substances dangereuses dans les équipements électriques et électroniques (régulation RoHS).

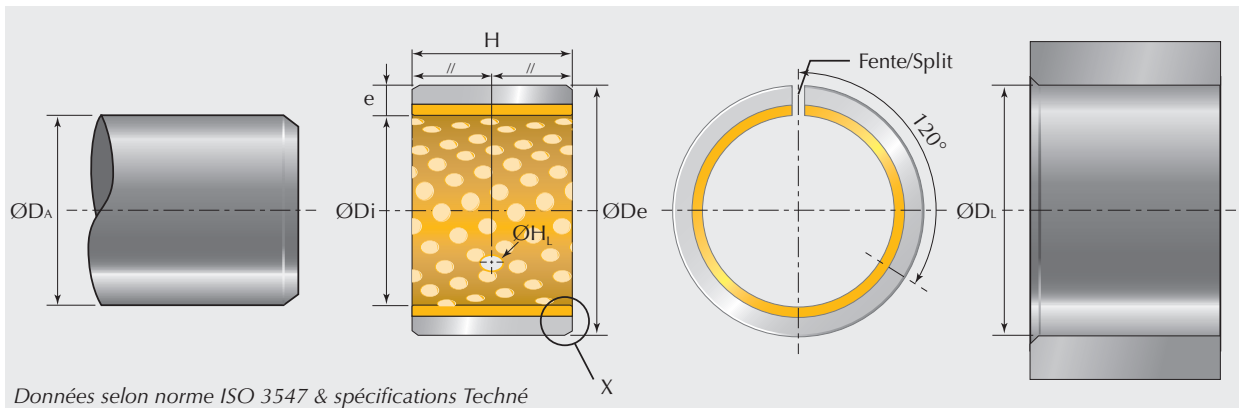
# Applications



*Le coussinet TX est souvent utilisé dans des milieux sévères, particulièrement dans l'agriculture et les travaux publics. On le retrouve aussi dans les systèmes de manutention, dans les remontées mécaniques ou encore dans le mobilier de bureau.*

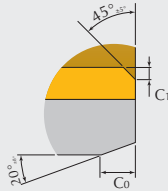


## 9) Gamme dimensionnelle



Données selon norme ISO 3547 & spécifications Techné

Detail X



e	C <sub>0</sub>	C <sub>1</sub>
0,75	0,5 ±0,3	0,3 ±0,2
1	0,6 ±0,3	0,3 ±0,2
1,5	0,6 ±0,4	0,4 ±0,3

e	C <sub>0</sub>	C <sub>1</sub>
2	1,2 ±0,4	0,6 ±0,3
2.5	1,8 ±0,4	0,6 ±0,4

Liste dimensionnelle non exhaustive, consulter Techné pour autre dimension

ØDi	ØDe	Arbre ØD <sub>A</sub>		Logement ØD <sub>L</sub>		e	jeu	H <sub>L</sub>	H	Code Techné
		Tol	max min	Tol	max min					TX 69.0021
3,5	5	h8	3,5	H7	5,012	0,73	0,12	sans	8±0.25 ↓	3558
			3,482		5					0,705
5	7	h8	5	7,015	0,98	0,123	sans	(4)	8	0507
			4,982	7						0,955
6	8	h8	6	8,015	0,98	0,123	sans	(4)	6	0606
			5,982	8						0,955
7	9	h8	7	9,015	0,98	0,127	sans	(4)	10	0810
			6,978	9						0,955
8	10	h8	8	10,015	0,98	0,127	sans	(4)	8	1008
			7,978	10						0,955
10	12	h8	10	12,018	0,98	0,13	sans	(4)	12	1012
			9,978	12						0,955
12	14	h8	12	14,018	0,98	0,135	sans	(4)	10	0001
			11,973	14						0,955
13	15	h8	12	15,018	0,98	0,135	sans	(4)	15	1212
			11,973	15						0,955
13	15	h8	13	15,018	0,98	0,135	sans	(4)	20	1015
			12,973	15						0,955
13	15	h8	13	15,018	0,98	0,135	sans	(4)	8	1214
			12,973	15						0,955
13	15	h8	13	15,018	0,98	0,135	sans	(4)	12	0002
			12,973	15						0,955
13	15	h8	13	15,018	0,98	0,135	sans	(4)	20	1220
			12,973	15						0,955
13	15	h8	13	15,018	0,98	0,135	sans	(4)	10	1310
			12,973	15						0,955

ØDi	ØDe	Arbre ØD <sub>A</sub>		Logement ØD <sub>L</sub>		e		jeu		H <sub>L</sub>	H	Code Techné	
		Tol	max min	Tol	max min	max min	max min	max min	TX 69.0021				
14	16	h8	13,973	H7	16,018 16	0,98 0,955	0,135 0,04	4	10	1416			
									12	1412			
									15	1415			
									20	1420			
									25	1425			
15	17				14,973	17,018 17	0,98 0,955		0,135 0,04	6	6	0156	
											10	1517	
											12	1512	
											15	1515	
											20	1520	
16	18	15,973	18,018 18	0,98 0,955	0,135 0,04	10	10	1610					
							12	1612					
							15	1615					
							20	1620					
							25	1625					
17	19	16,973	19,021 19	0,98 0,955	0,138 0,04	15	1715						
20	20	17,973	20,021 20	0,98 0,955	0,138 0,04	20	1820						
20	22	19,967	22,021 22	0,98 0,955	0,144 0,04	25	1825						
20	23	19,967	23,021 23	1,475 1,445	0,164 0,05	10	10	2010					
							15	2023					
							15	2015					
							20	2020					
							25	2025					
22	25	21,967	25,021 25	1,475 1,445	0,164 0,05	20	20	2030					
							25	2040					
							15	2215					
							20	2220					
							25	2225					
24	27	23,967	27,021 27	1,475 1,445	0,164 0,05	30	30	2230					
							15	2415					
							20	2420					
							25	2425					
							30	2430					
25	28	24,967	28,021 28	1,475 1,445	0,164 0,05	12	12	2512					
							15	2515					
							20	2520					
							25	2525					
							30	2530					
28	31	27,967	31,025 31	1,475 1,445	0,168 0,05	50	50	2550					
							30	2831					





58

ØDi	ØDe	Arbre ØD <sub>A</sub>		Logement ØD <sub>L</sub>		e		jeu	H <sub>L</sub>	H	Code Techné
		Tol	max min	Tol	max min	max min	max min				TX 69.0021
28	32	h8	27,967	H7	32,025 32	1,97 1,935	0,188 0,06	6	20	2820	
									25	2825	
									30	2830	
30	34				29,967	34,025 34	1,97 1,935		0,188 0,06	15	3015
										20	3020
										25	3025
					28	3028					
					30	3030					
					35	3035					
					40	3040					
32	36				31,961	36,025 36	1,97 1,935		0,194 0,06	20	3220
										30	3230
		35	3235								
35	39	34,961	39,025 39	1,97 1,935	0,194 0,06	40	3240				
						15	3515				
						20	3520				
						25	3525				
						30	3530				
						35	3535				
						40	3540				
36	40	35,961	40,025 40	1,97 1,935	0,194 0,06	50	3550				
						35	3640				
37	41	36,961	41,025 41	1,97 1,935	0,194 0,06	20	3741				
38	44	37,961	44,025 44	2,96 2,915	0,234 0,08	50	3850				
40	44	39,961	44,025 44	1,97 1,935	0,194 0,06	12	4012				
						20	4020				
						30	4030				
						35	4035				
						40	4040				
						50	4050				
45	50	44,961	50,025 50	2,46 2,415	0,234 0,08	20	4520				
						30	4530				
						40	4540				
						45	4545				
						50	4550				
						8	4560				
50	55	49,961	55,03 55	2,46 2,415	0,239 0,08	20	5020				
						25	5025				
						30	5030				
						40	5040				
						45	5045				
						50	5050				
60	5060										

ØDi	ØDe	Arbre ØD <sub>A</sub>		Logement ØD <sub>L</sub>		e		jeu	H <sub>L</sub>	H	Code Techné
		Tol	max min	Tol	max min	max min	max min				TX 69.0021
55	60	55 54,954	60,03 60	2,46 2,415	0,246 0,08	8	20	5520			
							25	5525			
							30	5530			
							40	5540			
							50	5550			
							60	5560			
60	65	60 59,954	65,03 65	2,46 2,415	0,246 0,08	8	20	6020			
							25	6025			
							30	6030			
							40	6040			
							45	6045			
							60	6060			
65	70	65 64,954	70,03 70	2,46 2,415	0,246 0,08	8	30	6530			
							40	6540			
							50	6550			
							60	6560			
68	73	68 67,954	73,03 73	2,46 2,415	0,246 0,08	8	70	6570			
							60	6860			
70	75	70 69,954	75,03 75	2,46 2,415	0,246 0,08	8	18	7018			
							30	7030			
							40	7040			
							45	7045			
							50	7050			
							60	7060			
							65	7065			
							70	7070			
75	80	75 74,954	80,03 80	2,46 2,415	0,246 0,08	8	80	7080			
							40	7540			
							50	7550			
							60	7560			
80	85	80 79,954	85,035 85	2,45 2,385	0,311 0,1	9,5	80	7580			
							18±0.5	8018			
							25	8025			
							30	8030			
							40	8040			
							50	8050			
85	90	85 84,946	90,035 90	2,45 2,385	0,319 0,1	9,5	60	8060			
							80	8080			
							100	8010			
							30	8530			
							40	8540			
							60	8560			
							70	8570			



ØDi	ØDe	Arbre ØD <sub>A</sub>		Logement ØD <sub>L</sub>		e	jeu	H <sub>L</sub>	H	Code Techné	
		Tol	max min	Tol	max min					max min	TX 69.0021
85	90		85 84,946		90,035	2,45 2,385	0,319 0,1		80	8580	
					90				100	8510	
90	95		90 89,946		95,035 95	2,45 2,385	0,319 0,1		40	9040	
									60	9060	
									80	9080	
									90	9090	
									100	9010	
									30	9530	
95	100		95 94,946		100,035 100	2,45 2,385	0,319 0,1		40	9540	
									60	9560	
									90	9590	
									100	0951	
									40	0112	
									47	0047	
100	105	h8	100 99,946	H7	105,035 105	2,45 2,385	0,319 0,1	9,5	50	1005	
									60	1056	
									65	1065	
									70	1057	
									80	1058	
									95	1095	
									100	1000	
									115	1011	
									120	1002	
									50	0111	
									60	1060	
									110	0110	
									115	1045	
									30	1103	
105	110		105 104,946		110,035 110	2,45 2,385	0,319 0,1		60	1060	
									110	0110	
									115	1045	
									30	1103	
									60	1156	
									80	1108	
110	115		110 109,946		115,035 115	2,45 2,385	0,319 0,1		100	1101	
									110	0115	
									115	1111	
									125	1105	
									50	1150	
									60	1160	
115	120		115 114,946		120,035 120	2,45 2,385	0,319 0,1		70	1170	
									40	1201	
									50	1250	
									60	1260	
									100	0100	
									110	0120	
120	125		120 119,946		125,04 125	2,435 2,38	0,334 0,13		140	1202	
									40	0011	
									124	129	0011

60

ØDi	ØDe	Arbre ØD <sub>A</sub>		Logement ØD <sub>L</sub>		e		jeu		H <sub>L</sub>	H	Code Techné
		Tol	max min	Tol	max min	max min	max min	max min	TX 69.0021			
125	130	h8	125 124,937	H7	130,04 130	2,435 2,38	0,343 0,13	9,5	25	1255		
									50	1253		
									60	0004		
									100	0005		
									110	0125		
130	135				130 129,937	135,04 135	2,435 2,38		0,343 0,13	50	0130	
										60	0006	
										80	0135	
										100	0007	
135	140				135 134,937	140,04 140	2,435 2,38		0,343 0,13	125	1301	
										30	1353	
										60	1054	
140	145				140 139,937	145,04 145	2,435 2,38		0,343 0,13	80	0140	
										100	5154	
										50	1405	
145	150	145 144,937	150,04 150	2,435 2,38	0,343 0,13	60	1004					
						80	1408					
						100	1554					
150	155	150 149,937	155,04 155	2,435 2,38	0,343 0,13	60	0410					
						100	8474					
						50	0150					
155	160	155 154,937	160,04 160	2,435 2,38	0,343 0,13	60	1560					
						80	0155					
						100	1510					
160	165	160 159,937	165,04 165	2,435 2,38	0,343 0,13	110	1501					
						60	1550					
						100	0008					
160	165	160 159,937	165,04 165	2,435 2,38	0,343 0,13	50	0160					
						60	1660					
						80	1608					
165	170	165 164,937	170,04 170	2,435 2,38	0,343 0,13	95	1695					
						100	4541					
						145	1614					
170	175	170 169,937	175,04 175	2,435 2,38	0,343 0,13	sans	60	8456				
							100	0165				
							50	0170				
175	180	175 174,937	180,04 180	2,435 2,38	0,343 0,13		60	1756				
							80	0175				
							100	1710				
180	185	180 179,937	185,046 185	2,435 2,38	0,349 0,13		60	1785				
							100	1770				
							50	0180				
									60	1481		
									80	0185		

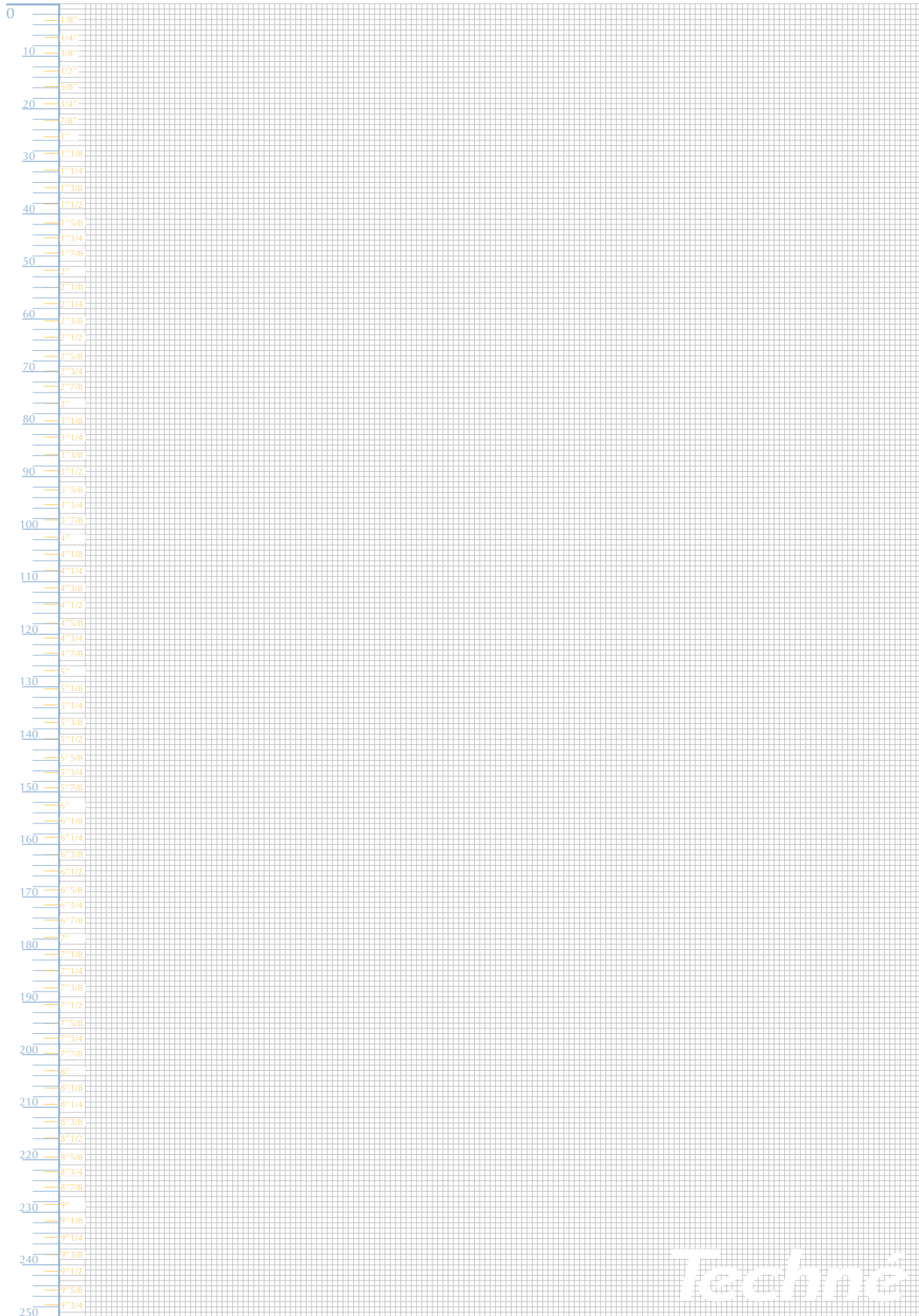


ØDi	ØDe	Arbre ØD <sub>A</sub>		Logement ØD <sub>L</sub>		e		jeu	H <sub>L</sub>	H	Code Techné
		Tol	max min	Tol	max min	max min	max min				TX 69.0021
180	185	h8	180 179,937	H7	185,046 185	2,435 2,38	0,349 0,13	sans	85	1885	
										100	0010
										130	1813
190	195	h8	190 189,928	H7	195,046 195	2,435 2,38	0,358 0,13	sans	50	0190	
										60	0195
										80	1908
200	205	h8	200 199,928	H7	205,046 205	2,435 2,38	0,358 0,13	sans	100	1910	
										120	1912
										50	0205
220	225	h8	220 219,928	H7	225,046 225	2,435 2,38	0,358 0,13	sans	60	0200	
										80	2058
										100	0201
240	245	h8	240 239,928	H7	245,046 245	2,435 2,38	0,358 0,13	sans	120	2012	
										50	0225
										60	0220
250	255	h8	250 249,928	H7	255,052 255	2,435 2,38	0,364 0,13	sans	80	2258	
										100	0222
										120	2212
260	265	h8	260 259,919	H7	265,052 265	2,435 2,38	0,373 0,13	sans	50	0240	
										60	0245
										80	2408
260	265	h8	260 259,919	H7	265,052 265	2,435 2,38	0,373 0,13	sans	100	2401	
										120	2412
										50	0255
280	285	h8	280 279,919	H7	285,052 285	2,435 2,38	0,373 0,13	sans	60	0250	
										80	2508
										100	0251
300	305	h8	300 299,919	H7	305,052 305	2,435 2,38	0,373 0,13	sans	120	2551	
										50	0260
										60	0265
340	345	h8	340 339,911	H7	345,057 345	2,435 2,38	0,386 0,13	sans	80	2608	
										100	2610
										120	2612
		h8		H7				sans	50	0285	
										60	0280
										80	2808
		h8		H7				sans	100	0281	
										120	2812
										50	0305
		h8		H7				sans	60	0300	
										80	3008
										100	0301
		h8		H7				sans	120	3012	
										100	0340

62

ØDi	ØDe	Arbre ØD <sub>A</sub>		Logement ØD <sub>L</sub>		e	jeu	H <sub>L</sub>	H	Code Techné
		Tol	max min	Tol	max min					max min
355	360	h8	355 354,911	H7	360,057 360	2,435 2,38	0,386 0,13	sans	100	0355
405	410		405 404,903		410,063 410	2,435 2,38	0,4 0,13		100	0405
430	435		430 429,903		435,063 435	2,435 2,38	0,4 0,13		100	4310
445	450		445 444,903		450,063 450	2,435 2,38	0,4 0,13		100	0445

Les coussinets à collerette et les rondelles TX sont disponibles sur demande.



Techmé

TU & TU-B 10

TI 38

TX 46

**TY**

**66**

TZ 82

TA 96

TR 104

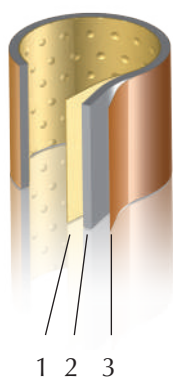
Sur plan 112



# TY

## 1) Structure

66



1 2 3

Deux différents feuillards :  
 TY-AS, avec des alvéoles sphériques.  
 TY-AL, avec des alvéoles losanges.

### ✓ TY

Les coussinets autolubrifiants TY sont constitués de trois couches :

- Une couche de glissement en bronze fritté poreux (1), CuSn10Pb10, qui joue un rôle dans la conductivité thermique, la stabilité dimensionnelle et la retenue du lubrifiant . Elle mesure 0,20 à 0,6 mm
- Une plaque structurale en acier (2) qui améliore la résistance mécanique.
- En standard, les surfaces extérieures du support acier du coussinet TY sont protégées par un cuivrage d'épaisseur 0,008mm (3). La dissipation de chaleur en est accrue.

### ✓ Les alvéoles

La lubrification du coussinet TY peut être réalisée soit au moyen de graisse, soit d'huile. Pour augmenter les réserves de lubrification du coussinet, ce dernier comporte des alvéoles sur sa surface de glissement. Elles permettent de créer rapidement un film de lubrification et de limiter la friction au démarrage. Le coussinet TY est ainsi bien adapté aux mouvements oscillatoires.

Techné propose deux types d'alvéoles de taille 1,5 à 3 : les alvéoles sphériques, type TY-AS, adaptées à une lubrification à l'huile et les alvéoles en losange, TY-AL, adaptées à la lubrification à la graisse.

Dans le cas d'une lubrification constante à l'huile, pour des régimes mixtes ou hydrodynamiques, il est préférable de ne pas avoir d'alvéole, type TY-SA. Techné propose alors des coussinets avec des gorges d'alimentation.

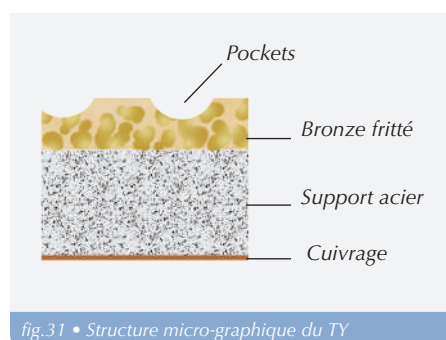


fig.31 • Structure micro-graphique du TY

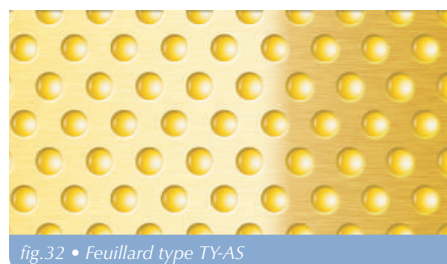


fig.32 • Feuillard type TY-AS

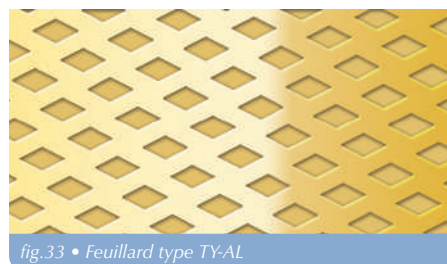


fig.33 • Feuillard type TY-AL



## 2) Caractéristiques techniques

Propriétés	Type	TY	Unité
Charge	Statique	250	N/mm <sup>2</sup>
	Dynamique	150	N/mm <sup>2</sup>
	Oscillation	70	N/mm <sup>2</sup>
Vitesse	pré-lubrifié	2,5	m/s
	Lubrification constante.	10	m/s
Facteur PV max	lubrifié (graisse ou huile)	2,8	N/mm <sup>2</sup> .m/s (W/mm <sup>2</sup> )
	Régime hydrodynamique (huile) <sup>1</sup>	> 10	N/mm <sup>2</sup> .m/s (W/mm <sup>2</sup> )
Coef. de frottement	Graissé	0,05 ; 0,15	
	Lubrifié à l'huile	0,05 ; 0,12	
Dureté d'arbre		>53	HRC
Rugosité d'arbre	lubrifié	Ra : 0,16 - 0,63	µm
	Hydrodynamique	Ra : 0.05 - 0.2	µm
Température <sup>2</sup>		-40 - 250	°C
Conductivité thermique		47	W(m.K) <sup>-1</sup>
Coef. dilatation thermique		18.10 <sup>-6</sup>	K <sup>-1</sup>

1. Concerne les TY sans alvéole et gorges spécifiques de lubrification

2. 150°C max, si le TY est graissé

## 3) Caractéristiques chimiques

Après étude de chaque couche de coussinet TY, Techné préconise des indications de tenue chimique. Cependant elles doivent être confirmées par des essais.

### ✓ Tenue chimique

Le TY résiste à l'eau aux alcools, aux glycols, aux solvants, à l'essence, au gasoil, au kérosène et à la plupart des huiles minérales (T° inférieures à 100°C).

La couche de glissement est cependant attaquée par les acides forts : chlorhydrique, nitrique, sulfurique et par certains gaz tel que l'halogène libre, l'ammoniac, particulièrement lorsque ces gaz sont humides. Il est aussi déconseillé de l'utiliser avec des huiles HFC et en milieu marin. Enfin, le TY ne peut pas être assemblé avec un arbre en aluminium à cause d'un risque de corrosion électrochimique en milieu humide.

*S'il y a risque d'oxydation entre le coussinet et l'arbre, Techné conseille l'utilisation d'aciers inoxydables, d'aciers avec chromage dur ou d'aluminium avec anodisation dure.*

## 4) Performances

### ✓ Le matériau

La couche de glissement du coussinet TY est un bronze fritté, chargé de plomb, CuSn10Pb10. Le bronze fritté offre une certaine porosité du matériau ; à l'arrêt, le lubrifiant entre par capillarité dans ses pores. Le coussinet peut ainsi travailler ponctuellement dans des conditions sévères où la lubrification est minimale.

Le plomb quant à lui, sert de lubrifiant solide. Il améliore le coefficient de glissement et permet une bonne dissipation de la chaleur. Enfin, la teneur en étain offre une bonne tenue aux fortes pressions.

ISO	% Cu	% Sn	% Pb	% Zn	% P	% Fe	% Ni	% Sb	% autre
CuSn10Pb10	reste	9 - 11	9 - 11	0,5	0,1	0,7	0,5	0,2	0,5

Sur demande, la couche de glissement peut être remplacée par un bronze fritté CuSn4Pb24. Ce bronze, s'adapte bien aux applications à faibles charges et vitesses élevées (jusqu'à 2.5 m.s<sup>-1</sup>).

ISO	% Cu	% Sn	% Pb	% Zn	% P	% Fe	% Ni	% Sb	% autre
CuSn4Pb24	reste	3 - 5	19-27	0,5	0,1	0,7	0,5	0,2	0,5

### ✓ Calcul de la contrainte $\bar{P}$

Le calcul de la contrainte  $\bar{P}$  (identique au coussinet TU) correspond aux formules données page 14. La réduction de la surface de glissement par les alvéoles ou les trous doit cependant être prise en compte.

Techné préconise de prendre un coefficient  $C_r$  correspondant à chaque type de cavités :

- TY-AS :  $C_r = 0.79$
- TY-AL :  $C_r = 0.76$

Par exemple pour un coussinet cylindrique TY-AL, le calcul de la contrainte spécifique sera :

$$\bar{P} = \frac{F}{C_r \cdot (Di \cdot H)} = \frac{F}{0,76 \cdot (Di \cdot H)}$$

## 5) Facteur PV

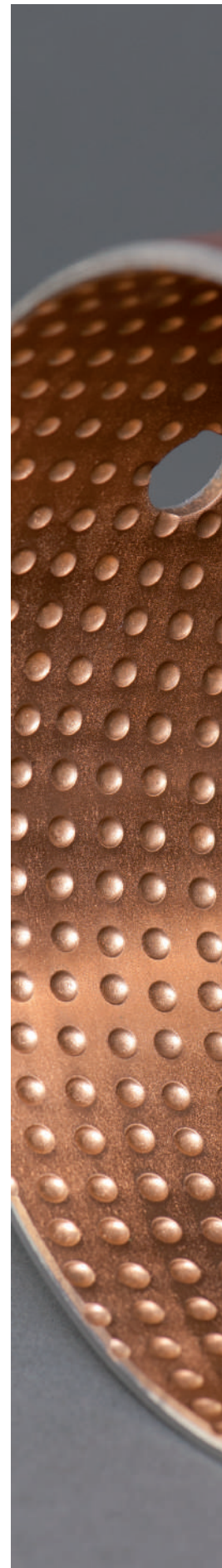
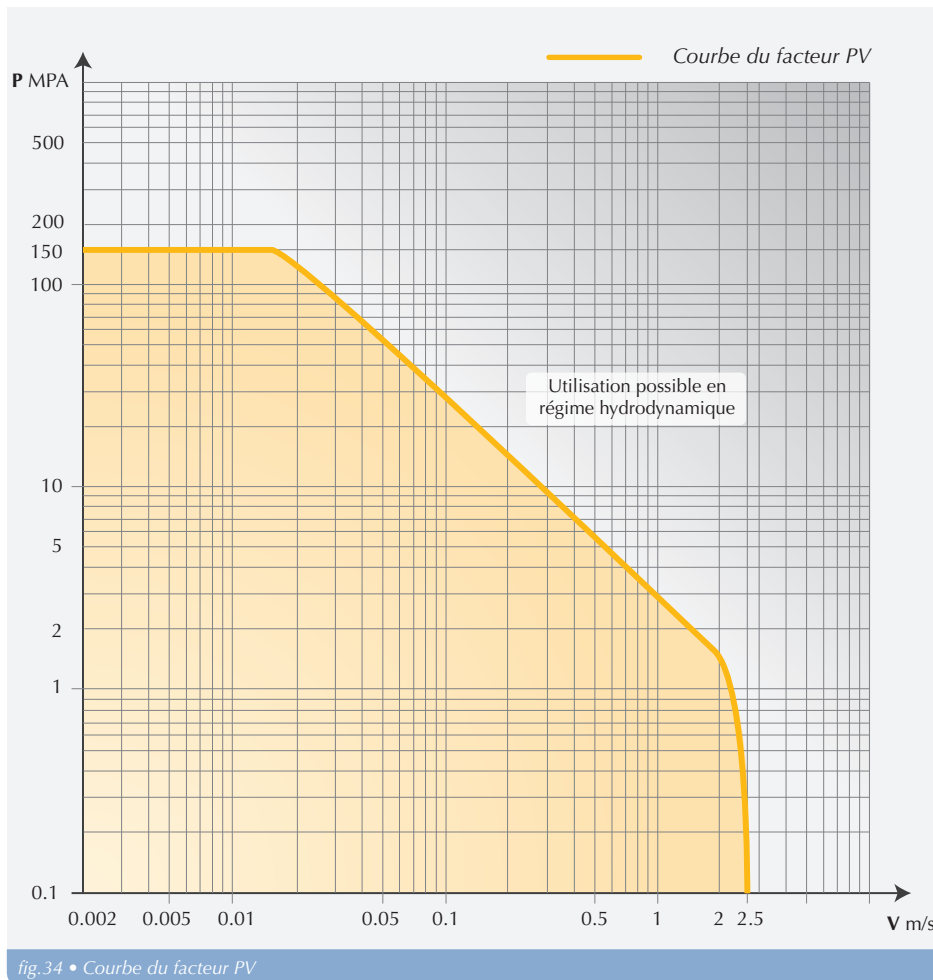


Il est impérativement nécessaire, que le facteur  $\overline{PV}_{\max}$  de l'application, soit inférieur au facteur  $PV_{\max}$  du coussinet :

$$\overline{PV}_{\max} < PV_{\max}$$

Soit pour le coussinet TY :  $PV_{\max} < 2,8$  (voir tableau page 67 et Fig. 4, ci-dessous).  
De même, les valeurs de pression  $\overline{P}$  et de vitesse  $\overline{V}$  doivent être inférieures à celles acceptables par le coussinet TY, voir tableau page 67.

*Remarque : Une application donnée peut comporter une pression  $\overline{P}_{\max}$  et une vitesse  $\overline{V}_{\max}$ , sans pour autant que ces deux paramètres soient utilisés conjointement. Dans ce cas, le facteur  $\overline{PV}_{\max}$  n'est pas le produit de  $\overline{P}_{\max} \cdot \overline{V}_{\max}$ . Il faut calculer à l'instant  $t$  le produit  $\overline{P}_t \cdot \overline{V}_t$  et choisir, suivant  $t$ , le facteur  $\overline{PV}_{t \max}$ .*



## 6) Conception

### ✓ Rugosité

Arbre $D_A$	Pré-lubrifié	Lubrification constante		
		Régime	Limite	Mixte
	/			
Ra ( $\mu\text{m}$ )	0,16 - 0,63	$\leq 0.4$	0.1 - 0.2	0.05 - 0.16
Rz ( $\mu\text{m}$ )	1 - 3	$\leq 2$	0.5 - 1	0.25 - 0.8

Dans le cas d'application lubrifiée, plus la rugosité sera faible, plus le fluide lubrifiant aura de facilité à créer un film hydrodynamique. Ainsi, plus l'application est sévère, meilleure devra être la rugosité.

Techné préconise une rugosité Rz 10 pour le logement  $D_L$ .

### ✓ Jeu diamétral

Les bagues TY sont montées serrées dans leur logement. Il n'est donc pas nécessaire de prévoir un arrêt en translation. Pour une utilisation standard dans un logement acier, Techné préconise pour le  $\varnothing$  de logement  $D_L$  les tolérances ci-dessous :

A contrario, il doit exister un jeu J entre l'arbre et le coussinet. Ce jeu est primordial pour la durée de vie et les performances du coussinet. Techné préconise pour le  $\varnothing$  d'arbre  $D_A$  les tolérances ci-dessous :

Tolérances	Arbre $D_A$	Logement $D_L$
$\varnothing 5 - \varnothing 300$	h8	H7

### ✓ Réduction des effets de bords

Un bon alignement des coussinets TY est primordial, surtout lorsque le montage est constitué de plusieurs bagues. Le défaut d'alignement ne doit pas excéder 0,02mm.

Les charges de bords peuvent être réduites par une conception adaptée. Tout d'abord, les coussinets doivent être d'égales longueurs et les fentes alignées. Ensuite, il est possible d'adopter un montage comme présenté ci-dessous :

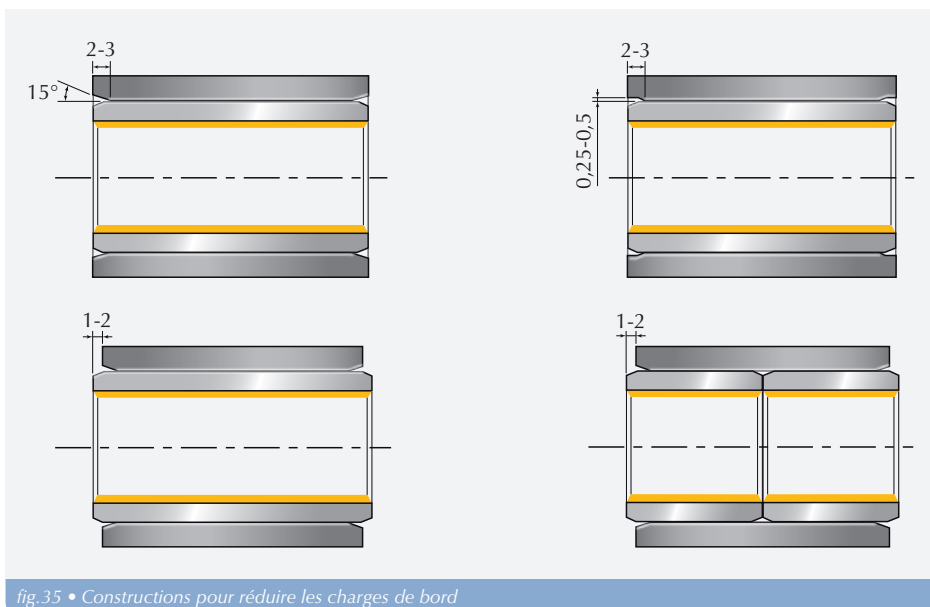


fig.35 • Constructions pour réduire les charges de bord

## ✓ Calcul du jeu

Jeu maximum :

$$J_{max} = D_{Lmax} - 2 \cdot e - D_{Amin}$$

Jeu minimum :

$$J_{mini} = D_{Lmini} - 2 \cdot e - D_{Amax}$$

Le calcul du jeu ne tient pas compte des éventuels gonflements du logement. Pour connaître les valeurs de  $D_L$ ,  $D_A$  et  $e$ , se référer aux tableaux dimensionnels, page 74.

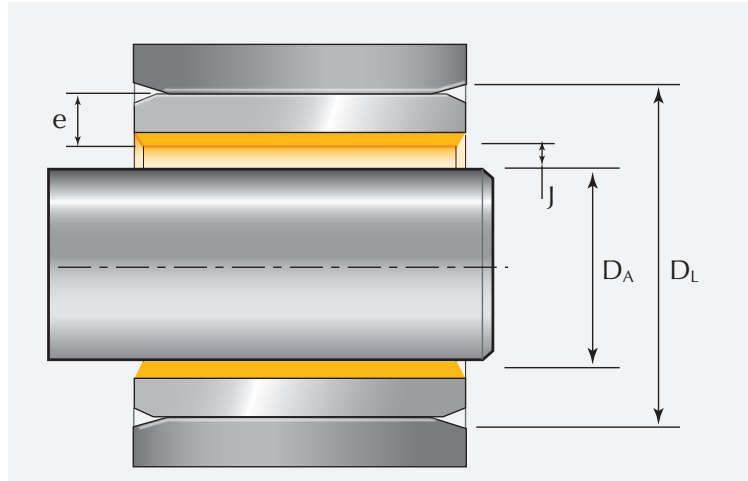


fig.38 • Jeu de fonctionnement J

## ✓ Chanfreins d'entrée

Coussinet cylindrique

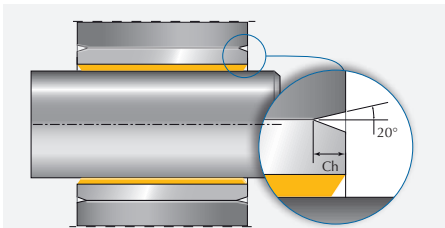


fig.36 • Chanfreins Ch pour un coussinet cylindrique

$D_A$	Ch $\pm 0,5$
2 - 30	0,8
30 - 80	1,2
80 - 180	1,8
> 180	2,5

Flanged bushes

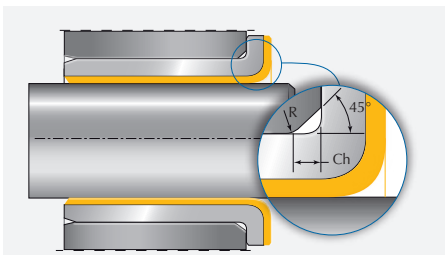


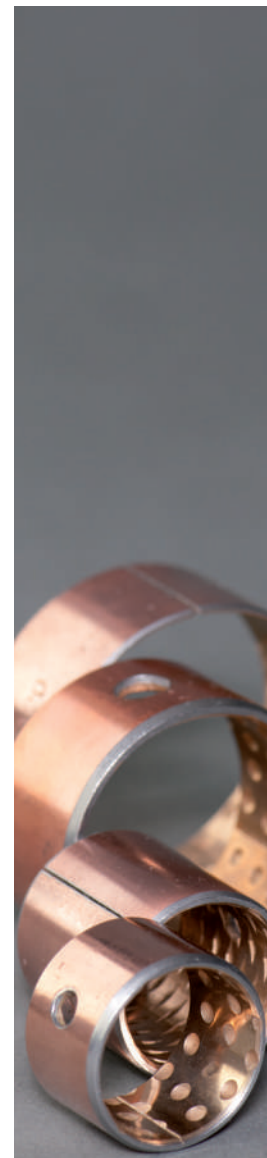
fig.37 • Chanfreins Ch pour un coussinet à collerette

$D_A$	Ch $\pm 0,5$
2 - 20	1,2
20 - 28	1,7
28 - 45	2,2
> 45	2,7

R : l'arrête du chanfrein doit être arrondie

## ✓ Montage

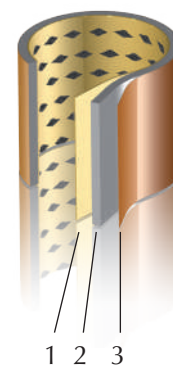
Le montage du coussinet TY est identique à celui du TU. Pour en connaître les détails, voir page 22.




## 7) Variantes



Pour des applications ou des environnements spécifiques, Techné propose des coussinets dont les propriétés sont conformes aux exigences demandées. Seul est présenté ici, le coussinet Techné TY-ALG. Néanmoins Techné développe, par le biais de son bureau d'étude, des coussinets personnalisés à la demande.



Caractéristiques	TY - ALG
Couche 1 (0,2 - 0,3)	Bronze fritté + pastilles graphite dans des alvéoles losanges
Couche 2 (0,7 - 2,3)	Acier
Couche 3 (0,005 - 0,008)	Revêtement cuivre
Coussinet cylindrique	69.0091
Avantages (par rapport au TY)	Peux s'utiliser à sec
Utilisation	A haute température, et lorsqu'il n'est pas possible de lubrifier correctement
Image	

# Applications



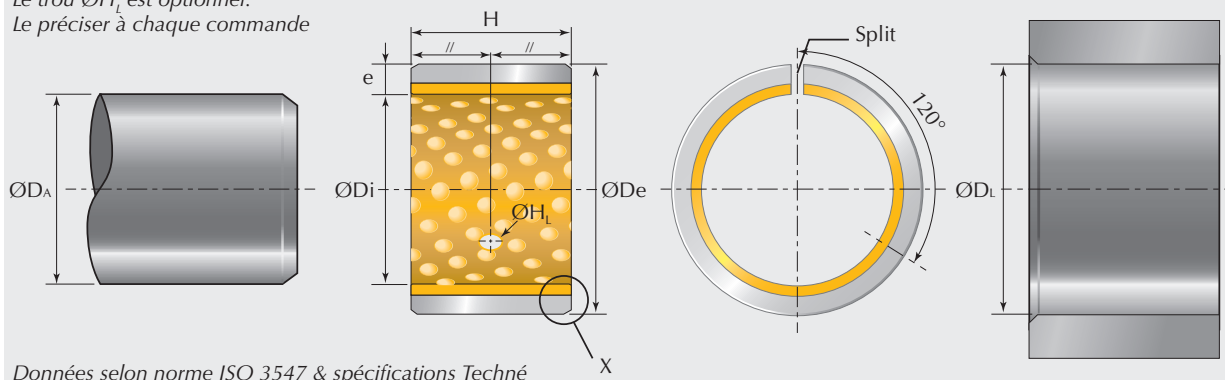
*Le coussinet TY est principalement utilisé dans des applications à forte charge, nécessitant un graissage particulier. Il est présent dans le matériel de travaux publics, ainsi que dans les presses et laminoires. Plus compact, il remplace avantageusement les coussinets usinés en bronze.*





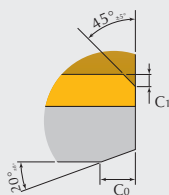
## 8) Gamme dimensionnelle

Le trou  $\varnothing H_L$  est optionnel.  
Le préciser à chaque commande



Données selon norme ISO 3547 & spécifications Techné

Detail X



e	C <sub>0</sub>	C <sub>1</sub>
0,75	0,5 ±0,3	0,3 ±0,2
1	0,6 ±0,3	0,3 ±0,2
1,5	0,6 ±0,4	0,4 ±0,3

e	C <sub>0</sub>	C <sub>1</sub>
2	1,2 ±0,4	0,6 ±0,3
2.5	1,8 ±0,4	0,6 ±0,4

Liste dimensionnelle non exhaustive,  
consulter Techné pour autre dimension

74

ØDi	ØDe	Arbre ØD <sub>A</sub>		Logement ØD <sub>L</sub>		e	jeu	H <sub>L</sub>	H	Code Techné	
		Tol	max min	Tol	max min					TY-AS 69.0008	TY-AL 69.0009
10	12	h8	10 9,978	H7	12,018 12	0,995 0,935	0,17 0,01	4	10 ±0,25	1010	1010
									15 ↓	1015	1015
									20	1020	1020
12	14	h8	12 11,973	H7	14,018 14	0,995 0,935	0,175 0,01	4	10	1210	1210
									15	1215	1215
									20	1220	1220
13	15	h8	13 12,973	H7	15,018 15	0,995 0,935	0,175 0,01	4	15	1315	1315
									20	1320	1320
									10	1410	1410
14	16	h8	14 13,973	H7	16,018 16	0,995 0,935	0,175 0,01	4	15	1415	1415
									20	1420	1420
									25	1425	1425
15	17	h8	15 14,973	H7	17,018 17	0,995 0,935	0,175 0,01	4	10	1510	1510
									15	1515	1515
									20	1520	1520
16	18	h8	16 15,973	H7	18,018 18	0,995 0,935	0,175 0,01	4	15	1610	1610
									20	1615	1615
									25	1620	1620
16	18	h8	16 15,973	H7	18,018 18	0,995 0,935	0,175 0,01	4	20	1620	1620
									25	1625	1625
									15	1715	1715
17	19	h8	17 16,973	H7	19,021 19	0,995 0,935	0,178 0,01	4	20	1715	1715
									20	1720	1720
18	20	h8	18 17,973	H7	20,021 20	0,995 0,935	0,178 0,01	4	10	1810	
									15	1815	1815

ØDi	ØDe	Arbre ØD <sub>A</sub>		Logement ØD <sub>L</sub>		e	jeu	H <sub>L</sub>	H	Code Techné		
		Tol	max min	Tol	max min					TY-AS 69.0008	TY-AL 69.0009	
18	20	h8	17,973	H7	20,021 20	0,995 0,935	0,178 0,01	4	20	1820	1820	
									25	1825	1825	
20	22				20 19,967	22,021 22	0,995 0,935		0,184 0,01	10	2010	2010
										15	2015	2015
					20	2020	2020					
					25	2025	2225					
20	23				20 19,967	23,021 23	1,49 1,43		0,194 0,02	10	0201	2310
										15	0205	2315
										20	2023	2320
										25	0020	2325
22	25				22 21,967	25,021 25	1,49 1,43		0,194 0,02	15	2215	2215
										20	2220	2220
		25	2225	2555								
		30	2230	2230								
24	27	24 23,967	27,021 27	1,49 1,43	0,194 0,02	15	2415	2415				
						20	2420	2420				
						25	2425	2425				
						30	2430	2430				
25	28	25 24,967	28,021 28	1,49 1,43	0,194 0,02	12		2512				
						15	2515	2528				
						20	0252	2520				
						25	2525	2525				
						30	0002	2530				
						40	2540					
28	32	28 27,967	32,025 32	1,98 1,92	0,218 0,04	50	2550	2550				
						15	2815	2815				
28	32	28 27,967	32,025 32	1,98 1,92	0,218 0,04	20	2820	2820				
30	34	30 29,967	34,025 34	1,98 1,92	0,218 0,04	25	2825	2825				
						30	2830	2830				
						15	3015	3015				
						20	3020	3020				
						25	3022	3025				
						30	3030	3030				
32	36	32 31,961	36,025 36	1,98 1,92	0,224 0,04	40	3040	3040				
						50	0034					
						20	3220	3220				
						25	3225	3225				
35	39	35 34,961	39,025 39	1,98 1,92	0,224 0,04	30	3230	3236				
						40	3240	3240				
						20	3520	3520				
						25	3525					
						30	3530	3530				
						35	3535					



ØDi	ØDe	Arbre ØD <sub>A</sub>		Logement ØD <sub>L</sub>		e		jeu		H <sub>L</sub>	H	Code Techné	
		Tol	max min	Tol	max min	max min	max min	TY-AS 69.0008				TY-AL 69.0009	
35	39	34,961	35	39,025 39	1,98 1,92	0,224 0,04	6	40	3540	3540			
			45					3545	3545				
			50					3550	3550				
			100					0004					
37	40	36,961	40,025 40	1,49 1,43	0,204 0,02	50	3750						
38	40	37,961	40,025 40	0,995 0,935	0,194 0,01	20	3840						
38	42	37,961	42,025 42	1,98 1,92	0,224 0,04	40	3842						
40	44	39,961	44,025 44	1,98 1,92	0,224 0,04	8	20	4020	4020				
							25	4025					
							30	4030	4030				
							40	4040	4040				
							50	4050	4050				
45	50	44,961	50,025 50	2,46 2,4	0,264 0,08	20	4520	4520					
						30	4530	4530					
						40	0454	4540					
						45	4545	4545					
						50	4550	4550					
						20	5020	5020					
						25	5000						
50	55	49,961	55,03 55	2,46 2,4	0,269 0,08	30	5030	5030					
						34	5034						
						40	5055	5040					
						50	5050	5050					
						60	5060	5060					
						20	5520	5520					
						30	5530	5530					
						35	5535						
55	60	54,954	60,03 60	2,46 2,4	0,276 0,08	40	5540	5540					
						50	5550	5550					
						55	5555						
						60	5560	5560					
						18	6018						
						20	6020						
						30	6030	6030					
						35	6035						
						40	6040	6040					
						50	6050	6050					
60	65	59,954	65,03 65	2,46 2,4	0,276 0,08	60	6065	6060					
						70	6070	6070					
						30	6530	6530					
						50	6550	6550					
						65	6555						
						70	6560	6560					
						18	6018						
65	70	64,954	70,03 70	2,46 2,4	0,276 0,08	30	6530	6530					
						50	6550	6550					
						70	6570	6570					

76

ØDi	ØDe	Arbre ØD <sub>A</sub>		Logement ØD <sub>L</sub>		e		jeu		H <sub>L</sub>	H	Code Techné	
		Tol	max min	Tol	max min	max min	max min	TY-AS 69.0008	TY-AL 69.0009				
65	70	65 64,954		70,03 70	2,46 2,4	0,276 0,08	8	60	6560	6560			
								70	6570	6570			
70	75	70 69,954		75,03 75	2,46 2,4	0,276 0,08	8	40	7040	7040			
								50	7050	7050			
								60	7060	7060			
								70	7070	7070			
								80		7080			
75	80	75 74,954		80,03 80	2,46 2,4	0,276 0,08	8	40	7540	7540			
								50	7550	7550			
								60	7560	7560			
								70	7570	7570			
								80	7580	7580			
80	85	80 79,954		85,035 85	2,44 2,38	0,321 0,12	9	40±0,25	8085	8040			
								50	0805				
								60	8086	8060			
								80	8080	8080			
								100	8010	8010			
85	90	85 84,946		90,035 90	2,44 2,38	0,329 0,12	9	30	8530	8530			
								60	8560	8560			
								80	8580	8580			
								100	8510	8510			
								40	9040	9040			
90	95	90 89,946		95,035 95	2,44 2,38	0,329 0,12	9	50		9050			
								60	9060	9060			
								80	9080	9080			
								100	9010	9010			
								60	9560	9560			
95	100	95 94,946		100,035 100	2,44 2,38	0,329 0,12	9	100	9510	9510			
								20		1002			
								35		1003			
								50	0100				
								54					
100	105	100 99,946		105,035 105	2,44 2,38	0,329 0,12	9	60	1006	1060			
								80	1008	0100			
								100	1001	1001			
								115	1005	1115			
								60	1056	1056			
105	110	105 104,946		110,035 110	2,44 2,38	0,329 0,12	9	100	1051	1051			
								115	0105	1055			
								60	1106	1106			
								100	1100	1101			
								115	0110	0115			
110	115	110 109,946		115,035 115	2,44 2,38	0,329 0,12	9	12		1151			
								115					
								115					
								115					
								115					
115	120	115 114,946		120,035 120	2,44 2,38	0,329 0,12	9	12		1151			
								12					
								12					
								12					
								12					

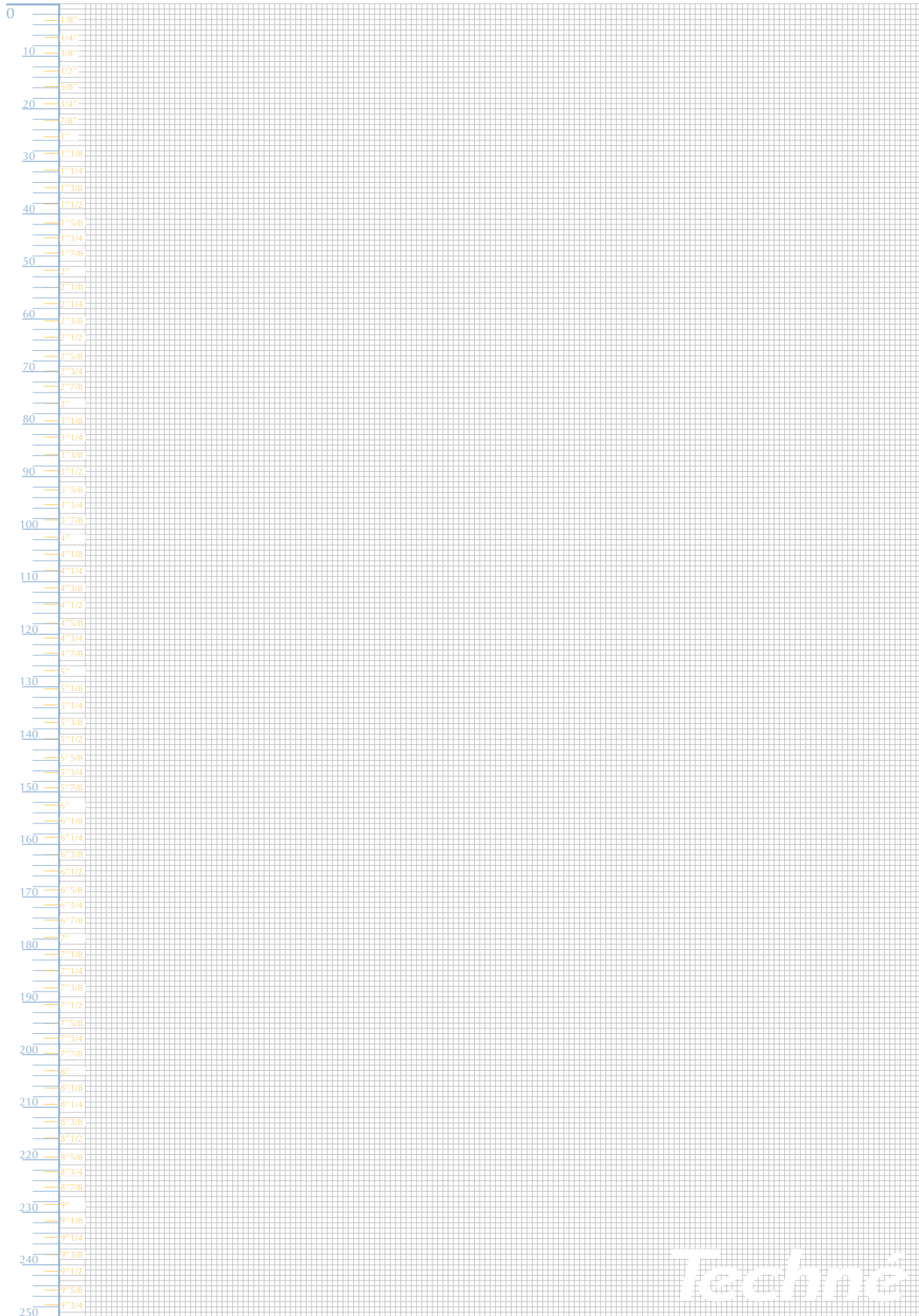


ØDi	ØDe	Arbre ØD <sub>A</sub>		Logement ØD <sub>L</sub>		e	jeu	H <sub>L</sub>	H	Code Techné	
		Tol	max min	Tol	max min					max min	max min
						TY-AS 69.0008	TY-AL 69.0009				
115	120	115 114,946	120,035 120	2,44 2,38	0,329 0,12	15	40	9	15		1152
											1154
											1155
											1156
											1157
120	125	120 119,946	125,04 125	2,44 2,38	0,334 0,12	50	60	9	50	0125	1205
											1206
											1201
125	130	125 124,937	130,04 130	2,44 2,38	0,343 0,12	25	60	9	25	0130	
											1256
											1251
130	135	130 129,937	135,04 135	2,44 2,38	0,343 0,12	60	100	9	60	1306	1306
											1301
											0135
135	140	135 134,937	140,04 140	2,44 2,38	0,343 0,12	60	80	9	60	1356	1356
											0135
											1351
140	145	140 139,937	145,04 145	2,44 2,38	0,343 0,12	60	100	9	60	1406	1406
											1401
											1401
145	150	145 144,937	150,04 150	2,44 2,38	0,343 0,12	60	100	9	60	1456	1456
											1451
											1451
150	155	150 149,937	155,04 155	2,44 2,38	0,343 0,12	60	80	9	60	1506	1506
											0150
											1501
155	160	155 154,937	160,04 160	2,44 2,38	0,343 0,12	60	100	9	60	1556	1556
											1551
											1551
160	165	160 159,937	165,04 165	2,44 2,38	0,343 0,12	60	100	9	60	1606	1606
											1601
											1601
165	170	165 164,937	170,04 170	2,44 2,38	0,343 0,12	60	100	9	60	1656	1656
											1651
											1651
170	175	170 169,937	175,04 175	2,44 2,38	0,343 0,12	60	100	9	60	1706	1706
											1701
											1701
175	180	175 174,937	180,04 180	2,44 2,38	0,343 0,12	60	100	9	60	1756	
											1751
180	185	180 179,937	185,046 185	2,44 2,38	0,349 0,12	60	100	9	60	1806	1806
											1801
											1801
185	190	185 184,928	190,046 190	2,44 2,38	0,358 0,12	60	100	9	60	1856	
											1851
190	195	190 189,928	195,046 195	2,44 2,38	0,358 0,12	60	100	9	60	1906	
											1901
195	200	195 194,928	200,046 200	2,44 2,38	0,358 0,12	60	100	9	60	1956	
											1951
200	205	200 199,928	205,046 205	2,44 2,38	0,358 0,12	60	100	9	60	2006	
											2001

ØDi	ØDe	Arbre ØD <sub>A</sub>		Logement ØD <sub>L</sub>		e		jeu		H <sub>L</sub>	H	Code Techné																			
		Tol	max min	Tol	max min	max min	max min	TY-AS 69.0008	TY-AL 69.0009																						
205	210	h8	205 204,928	H7	210,046 210	2,44 2,38	0,358 0,12	9	60	2056																					
									100	2051																					
210	215								210 209,928	215,046 215	2,44 2,38	0,358 0,12	60	2106																	
													100	2101																	
215	220												215 214,928	220,046 220	2,44 2,38	0,358 0,12	60	2156													
																	100	2151													
220	225																220 219,928	225,046 225	2,44 2,38	0,358 0,12	60	2206									
																					100	2201									
225	230																				225 224,928	230,046 230	2,44 2,38	0,358 0,12	60	2256					
																									100	2251					
225	230																								225 224,928	230,046 230	2,44 2,38	0,358 0,12	60	2306	
																													100	2301	
230	235	230 229,928	235,046 235	2,44 2,38	0,358 0,12	60	2406																								
						100	2401																								
235	240					235 234,928	240,046 240	2,44 2,38	0,358 0,12	60	2506																				
										100	2501																				
240	245									240 239,928	245,046 245	2,44 2,38	0,358 0,12	60	2806																
														100	2801																
240	245													240 239,928	245,046 245	2,44 2,38	0,358 0,12	60	2506												
																		100	2501												
250	255																	250 249,928	255,052 255	2,44 2,38	0,364 0,12	15									
																						60	2806								
265	270																					265 264,919	270,052 270	2,44 2,38	0,373 0,12	60	2806				
																										100	2801				
280	285	280 279,919	285,052 285	2,44 2,38	0,373 0,12																					60	2806				
																										100	2801				
285	290					285 284,919	290,052 290	2,44 2,38	0,373 0,12																	60	3006				
																										100	3001				
300	305									300 299,919	305,052 305	2,44 2,38	0,373 0,12													60	3006				
																										100	3001				

Les coussinets à collerette et les rondelles TY sont disponibles sur demande.





Techmé

TU & TU-B 10

TI 38

TX 46

TY 66

**TZ**

**82**

TA 96

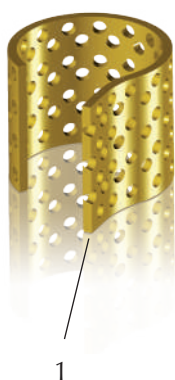
TR 104

Sur plan 112



# TZ

## 1) Structure



Trois différents feuillards :  
TZ-T, percé.  
TZ-AS, avec des  
alvéoles sphériques.  
TZ-AL, avec des  
alvéoles losanges.

### ✓ TZ

Les coussinets de glissement TZ sont constitués d'une seule couche :

- Une plaque structurale en bronze(1), CuSn8P, qui sert à la fois de couche de glissement et de support. Elle joue un rôle dans la conductivité thermique et la stabilité dimensionnelle. Pour garder le lubrifiant et un bon comportement dans le temps, le feuillard comporte soit des trous, soit des alvéoles.

### ✓ Lubrification

La lubrification du coussinet TZ peut être réalisée soit à l'aide de graisse, soit d'huile. Pour augmenter les réserves de lubrification du coussinet, ce dernier comporte des cavités. elles permettent de créer rapidement un film de lubrification et de limiter la friction au démarrage. Le coussinet TZ est ainsi bien adapté aux mouvements oscillants.

Les trous peuvent contenir plus de graisse que les alvéoles. Ils sont donc conseillés pour les milieux sévères où les périodes de lubrifications sont très espacées.

Deux types d'alvéoles de taille 1,5 à 3 : les alvéoles sphériques, type TZ-AS, adaptées à une lubrification à l'huile et les alvéoles en losange, adaptées à la lubrification à la graisse.

Dans le cas d'une lubrification constante à l'huile, pour des régimes mixtes ou hydrodynamique, il est préférable de ne pas avoir d'alvéoles (type TZ-SA). Techné peut alors fabriquer des coussinets avec des gorges d'alimentation.

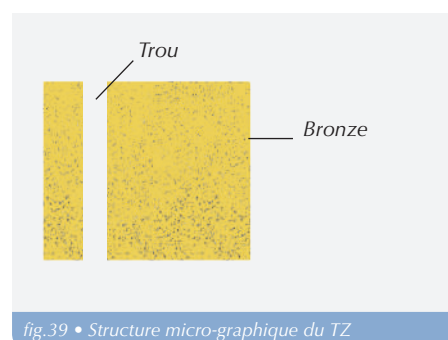


fig.39 • Structure micro-graphique du TZ

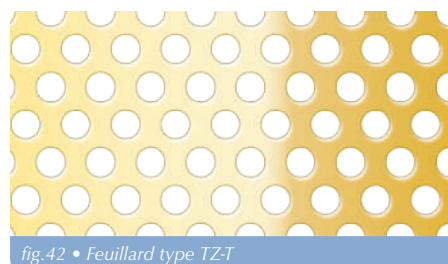


fig.42 • Feuillard type TZ-T

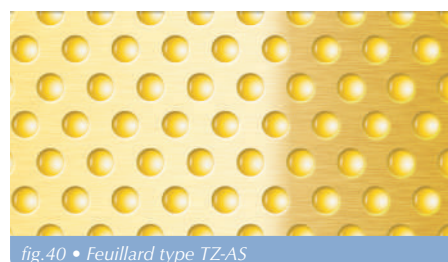


fig.40 • Feuillard type TZ-AS

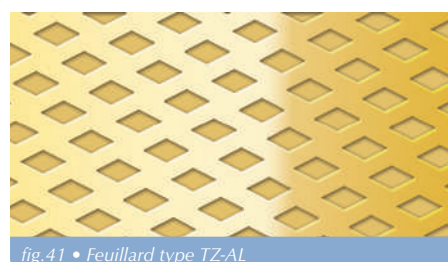


fig.41 • Feuillard type TZ-AL



## 2) Caractéristiques techniques

Propriétés	Type	TZ	Unité
Charge	Statique	120	N/mm <sup>2</sup>
	Dynamique	75	N/mm <sup>2</sup>
	Oscillation	40	N/mm <sup>2</sup>
Vitesse	pré lubrifié	2	m/s
	Lubrification constante	> 3	m/s
Facteur PV max	Graissé, en continu	2,8	N/mm <sup>2</sup> .m/s (W/mm <sup>2</sup> )
	Lubrifié à l'huile	> 10	N/mm <sup>2</sup> .m/s (W/mm <sup>2</sup> )
Coef. de frottement	Graissé	0,05 ; 0,2	
	Lubrifié à l'huile	0,05 ; 0,12	
Dureté d'arbre		>50	HRC
Rugosité d'arbre	A sec	Ra : 0,4 - 1	µm
	Lubrifié	Ra : 0.05 - 0.2	µm
Température <sup>1</sup>		-40 ; +150	°C
Conductivité thermique		58	W(m.K) <sup>-1</sup>
Coef. dilatation thermique		18,5.10 <sup>-6</sup>	K <sup>-1</sup>

1. 150°C max, si le TZ est graissé

## 3) Caractéristiques chimiques

Après étude de la couche du coussinet TZ, Techné préconise des indications de tenue chimique. Cependant elles doivent être confirmées par des essais.

### ✓ Tenue chimique

Le TZ résiste à l'eau, aux alcools, aux glycols, aux solvants, à l'essence, au gasoil, au kérosène et à la plupart des huiles minérales (Températures inférieures à 100°C).

La couche de glissement est cependant attaquée par les acides forts : chlorhydrique, nitrique, sulfurique et certains gaz tel que l'halogène libre ou l'ammoniac, particulièrement lorsque ces gaz sont humides. Il est aussi déconseillé de l'utiliser avec des huiles HFC et en milieu marin. Enfin, le TZ ne peut pas être assemblé avec un arbre en aluminium à cause d'un risque de corrosion électrochimique en milieu humide.

*S'il y a risque d'oxydation entre le coussinet et l'arbre, Techné conseille l'utilisation d'aciers inoxydables, d'aciers avec chromage dur ou d'aluminium avec anodisation dure.*

## 4) Performances

### ✓ Le matériau

Le coussinet TZ est formé d'un feuillard roulé en bronze, CuSn8P. Ce matériau est idéal pour supporter de fortes charges, même en mouvement oscillant.

ISO	% Cu	% Sn	% P
CuSn8P	91,3	8,3	0,1-0,3

Il supporte une contrainte de traction jusqu'à 460 N/mm<sup>2</sup>. Sa limite élastique est de 260 N/mm<sup>2</sup>.

### ✓ Calcul de la contrainte $\bar{P}$

Le calcul de la contrainte  $\bar{P}$  est similaire au TU et correspond aux formules données page 14. Il faut cependant prendre en compte la réduction de la surface de glissement par les alvéoles ou les trous.

Par exemple pour un coussinet cylindrique TZ-AL, le calcul de la contrainte spécifique sera :

$$\bar{P} = \frac{F}{C_r \cdot (Di \cdot H)} = \frac{F}{0,76 \cdot (Di \cdot H)}$$

Techné préconise de prendre un coefficient  $C_r$  correspondant à chaque type de cavités :

- TZ-T :  $C_r = 0.85$
- TZ-AS :  $C_r = 0.79$
- TZ-AL :  $C_r = 0.76$

84

### ✓ Périphérie

En standard, Techné livre des coussinets TZ dont les cavités (alvéoles ou trous) peuvent se trouver à cheval sur les bords ou la fente (voir fig. 5)

Sur demande, Techné peut livrer des paliers dont les cavités ne sont jamais coupées par les bords (voir fig. 6)



fig.43 • TZ-T standard, sans prise en compte des bords



fig.44 • TZ-T spécifique, avec prise en compte des bords

## 5) Facteur PV



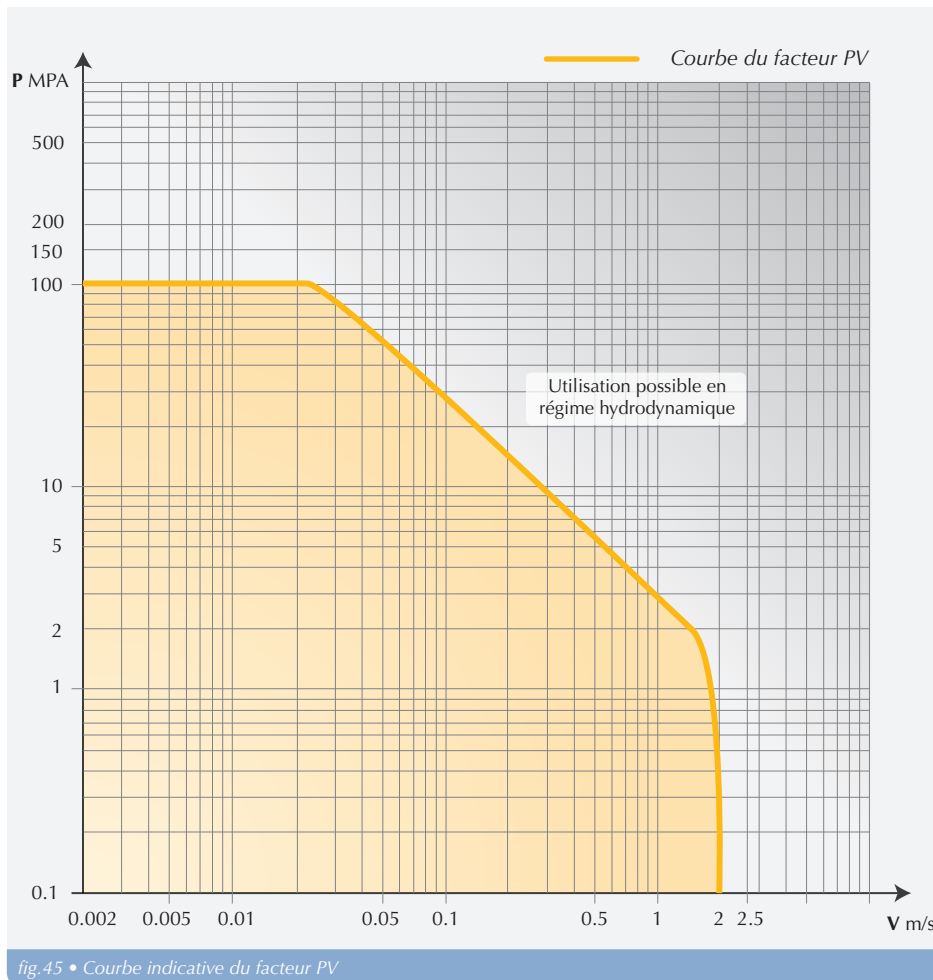
Il est impérativement nécessaire, que le facteur  $\overline{PV}_{max}$  de l'application, soit inférieur au facteur  $PV_{max}$  du coussinet :

$$\overline{PV}_{max} < PV_{max}$$

Soit pour le coussinet TZ :  $PV_{max} < 2,8$  (voir tableau page 83 et fig.45, ci-dessous).

De même, les valeurs de pression  $\overline{P}$  et de vitesse  $\overline{V}$  doivent être inférieures à celles acceptables par le coussinet TZ, voir tableau page 83.

*Remarque* : Une application donnée peut comporter une pression  $\overline{P}_{max}$  et une vitesse  $\overline{V}_{max}$ , sans pour autant que ces deux paramètres soient utilisés au même moment. Dans ce cas, le facteur  $\overline{PV}_{max}$  n'est pas le produit de  $\overline{P}_{max} \cdot \overline{V}_{max}$ .



## 6) Conception

### ✓ Rugosité

Arbre $D_A$	A sec	Lubrifié		
		Régime	Mixte	Hydrodynamique
	/	Limite		
Ra ( $\mu\text{m}$ )	0,4 - 1	$\leq 0.4$	0.1 - 0.2	0.05 - 0.16
Rz ( $\mu\text{m}$ )	2 - 6	$\leq 2$	0.5 - 1	0.25 - 0.8

Pour une application lubrifiée, plus la rugosité sera faible, plus le fluide lubrifiant aura de facilité à créer un film hydrodynamique. Ainsi, plus l'application est sévère, meilleure devra être la rugosité.

Techné préconise une rugosité Rz 10 pour le logement  $D_L$ .

### ✓ Jeu diamétral

Les bagues TZ sont montées serrées dans leur logement. Il n'est donc pas nécessaire de prévoir un arrêt en translation. Pour une utilisation standard dans un logement acier, Techné préconise pour le  $\varnothing$  de logement  $D_L$  les tolérances ci-dessous :

A contrario, il doit exister un jeu J entre l'arbre et le coussinet. Ce jeu est primordial pour la durée de vie et les performances du coussinet. Techné préconise pour le  $\varnothing$  d'arbre  $D_A$  les tolérances ci-dessous :

Tolérances	Arbre $D_A$	Logement $D_L$
$\varnothing 5 - \varnothing 300$	f7	H7

### ✓ Réduction des effets de bords

Un bon alignement des coussinets TZ est primordial, surtout lorsque le montage est constitué de plusieurs bagues. Le défaut d'alignement ne doit pas excéder 0,02mm.

Les charges de bords peuvent être réduites par une conception adaptée. Tout d'abord, les coussinets doivent être d'égales longueurs et les fentes alignées. Ensuite, il est possible d'adopter un montage comme présenté ci-dessous :

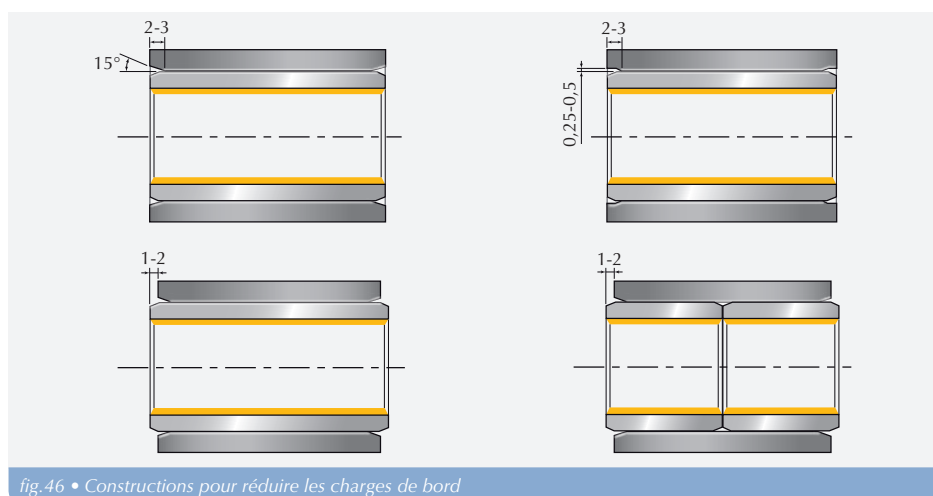


fig.46 • Constructions pour réduire les charges de bord

## ✓ Calcul du jeu

Jeu maximum :

$$J_{max} = D_{Lmax} - 2 \cdot e - D_{Amin}$$

Jeux minimum :

$$J_{mini} = D_{Lmini} - 2 \cdot e - D_{Amax}$$

Le calcul du jeu ne tient pas compte des éventuels gonflements du logement. Pour connaître les valeurs de  $D_L$ ,  $D_A$  et  $e$ , se référer aux tableaux dimensionnels, page 90.

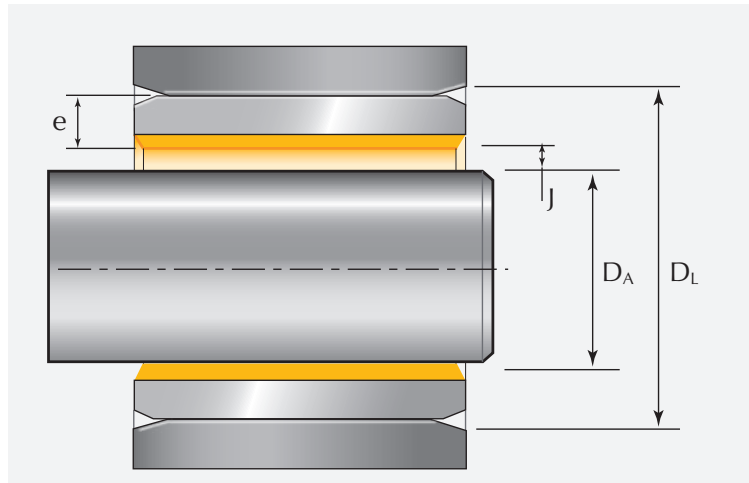


fig.49 • Jeu de fonctionnement J

## ✓ Chanfreins d'entrée

Coussinet cylindrique

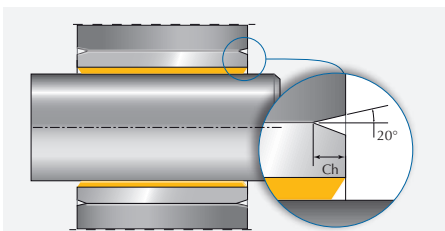


fig.47 • Chanfreins Ch pour un coussinet cylindrique

$D_A$	Ch $\pm 0,5$
2 - 30	0,8
30 - 80	1,2
80 - 180	1,8
> 180	2,5

Flanged bushes

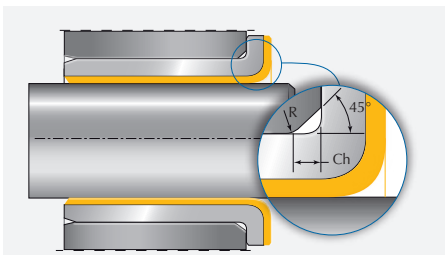


fig.48 • Chanfreins Ch pour un coussinet à collerette

$D_A$	Ch $\pm 0,5$
2 - 20	1,2
20 - 28	1,7
28 - 45	2,2
> 45	2,7

R : l'arrête du chanfrein doit être arrondie

## ✓ Montage

Le montage du coussinet TZ est identique à celui du coussinet TU. Pour en connaître les détails, voir page 22.

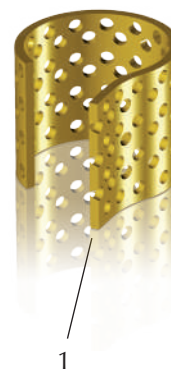
Techné conseille de lubrifier le TZ avec une graisse au lithium.


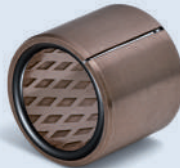


## 7) Variantes



Pour des applications ou des environnements spécifiques, Techné propose des coussinets dont les propriétés sont conformes aux exigences demandées. Seuls sont présentés ici, les coussinets Techné, TZ-ALG et TZ + O-ring. Néanmoins Techné développe, par le biais de son bureau d'étude, des coussinets personnalisés à la demande.



Caractéristiques	TZ - ALG	TZ + o-ring
Couche 1	Bronze avec alvéole losange & graphite	Bronze
Coussinet cylindrique	69.0092	sur demande
Rondelle	69.4062	sur demande
Avantages	Utilisation possible à sec	La pollution extérieure ne peut rentrer en contact avec le coussinet
Utilisation	A haute température, lorsqu'il n'est pas possible de lubrifier correctement	Peux s'utiliser dans des endroits avec fortes pollutions de type poussières d'Arizona
Image		

# Applications



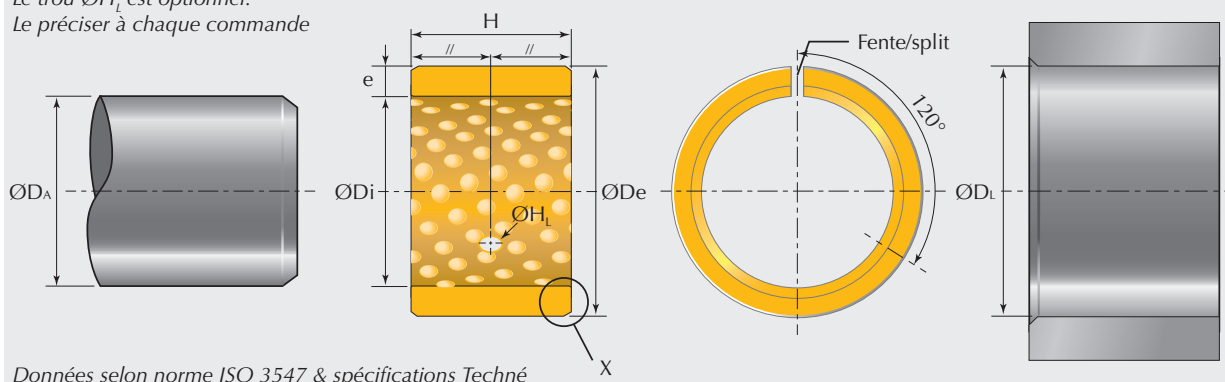
*De conception robuste, le coussinet TZ s'adapte bien aux fortes charges, il est particulièrement adapté aux véhicules de transport, aux presses, aux laminoires, ainsi qu'à tous les systèmes industriels*





## 8) Gamme dimensionnelle

Le trou  $\varnothing H_L$  est optionnel.  
Le préciser à chaque commande



Données selon norme ISO 3547 & spécifications Techné

Detail X	e			C <sub>0</sub>			C <sub>1</sub>		
	0,75	1	1,5	0,5 ±0,3	0,6 ±0,3	0,6 ±0,4	0,3 ±0,2	0,3 ±0,2	0,4 ±0,3
	2	2.5		1,2 ±0,4	1,8 ±0,4		0,6 ±0,3	0,6 ±0,4	

Liste dimensionnelle non exhaustive, consulter Techné pour autre dimension

ØDi	ØDe	Arbre ØD <sub>A</sub>		Logement ØD <sub>L</sub>		ØDi après montage		jeu	(H <sub>L</sub> )	H	Code Techné				
		Tol	max min	Tol	max min	Tol	max min				TZ-AS 69.0011	TZ-AL 69.0012	TZ-T 69.0025		
8	10	f7	H7	H9	4	8,036	8	0,103 0,013	8±0,25	8		0808			
						10,036	10			10		1010			
10	12					9,987	12,018	10,036		10	0,106 0,013	15		1015	
						9,972	12	20				1020			
						10		10				1210			
12	14					11,984	14,018	12,043		12	0,112 0,016	15		1215	
						11,966	14	20				1220			
						25		25				1225			
						10		10				1310			
13	15					12,984	15,018	13,043		13	0,112 0,016	10		1410	
		12,966	15	10		1415									
14	16	13,984	16,018	14,043	14	0,112 0,016	15		1420						
		13,966	16	20			1425								
		10		10			1510								
		15		15			1515								
15	17	14,984	17,018	15,043	15	0,112 0,016	20		1520						
		14,966	17	25			1525								
		10		10			1610								
		12,5		12,5			1618								
16	18	15,984	18,018	16,043	16	0,112 0,016	15		1615						
		15,966	18	20			1620								
		25		25			1625								
		15		15			1715								
17	19	16,984	19,021	17,043	17	0,115 0,016	15		1715						
		16,966	19												

90

ØDi	ØDe	Arbre ØD <sub>A</sub>		Logement ØD <sub>L</sub>		ØDi après montage		jeu	(H <sub>L</sub> )	H	Code Techné		
		Tol	max min	Tol	max min	Tol	max min	max min			TZ-AS	TZ-AL	TZ-T
											69.0011	69.0012	69.0025
18	20		17,984 17,966		20,021 20		18,043 18	0,115 0,016	4	10		1810	
										15		1815	
										20		1820	
										25		1825	
20	22		19,98 19,959		22,021 22		20,052 20	0,122 0,020	4	10		2010	
										15		0215	
										20		2020	
										25		2025	
20	23		19,98 19,959		23,021 23		20,052 20	0,132 0,020	4	10		0201	
										15	2015	2015	2015
										20		0202	2020
										25		0225	
22	25		21,98 21,959		25,021 25		22,052 22	0,132 0,020	6	15		2215	
										20		2220	2220
										25		2225	
										30		2230	
24	27		23,98 23,959		27,021 27		24,052 24	0,132 0,020	6	15		2415	
										20		2420	
										25		2425	
										30		2430	
25	28	f7	24,98 24,959	H7	28,021 28	H9	25,052 25	0,132 0,020	6	12		2512	
										15	2515	2515	2515
										20	2520	2520	2520
										25		2525	2525
25	30		24,98 24,959		30,021 30		25,052 25	0,162 0,020	6	29		2529	
										20		2820	
										25		2825	
										30		2830	
28	32		27,98 27,959		32,025 32		28,052 28	0,146 0,020	6	15		3015	
										20		3020	3020
										25		3025	
										30	3030	3030	3030
30	34		29,98 29,959		34,025 34		30,052 30	0,146 0,020	6	40		3040	3040
										50			3050
										20		3220	
										30		3230	3230
32	36		31,975 31,95		36,025 36		32,062 32	0,155 0,025	6	40		3240	
										15		3515	
										20		3520	3520
										30		3530	3530
35	39		34,975 34,95		39,025 39		35,062 35	0,155 0,025	6	35		3535	



ØDi	ØDe	Arbre ØD <sub>A</sub>		Logement ØD <sub>L</sub>		ØDi après montage		jeu		(H <sub>L</sub> )	H	Code Techné		
		Tol	max min	Tol	max min	Tol	max min	max min	TZ-AS			TZ-AL	TZ-T	
									69.0011			69.0012	69.0025	
35	39		34,975		39,025		35,062	0,155	0,025	6	40		3540	3540
			34,95		39		35				50		3550	
40	44		39,975 39,95		44,025 44		40,062 40	0,155 0,025			20		4020	4020
											30	4430	4430	4030
											40		4040	4044
											50		4050	4050
45	49		44,975 44,95		49,025 49		45,062 45	0,155 0,025			20		4520	
											45		0002	
45	50		44,975 44,95		50,025 50		45,062 45	0,175 0,025			20		0452	452
											30	4530	4530	4530
											40	4540	4540	4540
											50		4550	4550
											55		4555	
50	55		49,975 49,95		55,03 55		50,062 50	0,180 0,025			20		5020	
											30		5030	5030
											40	5040	5040	5040
											50		5050	5050
											60		5060	5060
											65		5055	
											10		5510	
55	60	f7	54,97 54,94	H7	60,03 60	H9	55,074 55	0,190 0,030		8	20		5520	
											30	5530	5530	
											40		5540	5560
											50	5550	5550	
											60		5560	
											15		6015	
											30		6030	6030
60	65		59,97 59,94		65,03 65		60,074 60	0,190 0,030			40		6040	6040
											50	6050	6050	6050
											60		6060	6060
											70		6070	6070
											30		6530	
65	70		64,97 64,94		70,03 70		65,074 65	0,190 0,030			50		6550	
											60		6560	6570
											70		6570	
70	75		69,97 69,94		75,03 75		70,074 70	0,190 0,030			40		7040	7075
											50		7050	
											60		7060	7060
75	80		74,97 74,94		80,03 80		75,074 75	0,190 0,030		9,5	70		7070	7070
											40		7540	7540
											50		7550	
											60		7560	
											70		7570	
											80		7580	7580

ØDi	ØDe	Arbre ØD <sub>A</sub>		Logement ØD <sub>L</sub>		ØDi après montage		jeu	(H <sub>L</sub> )	H	Code Techné		
		Tol	max min	Tol	max min	Tol	max min	max min			TZ-AS	TZ-AL	TZ-T
											69.0011	69.0012	69.0025
80	85	79,97 79,94	85,035 85	80,074 80	0,195 0,030	40 ±0,5	60		8040	8040			
								60	8060	8086			
								80	8080	8080			
85	90	84,964 84,929	90,035 90	85,087 85	0,206 0,036	60	80		8560				
								80	8580				
								40	9040	9040			
90	95	89,964 89,929	95,035 95	90,087 90	0,206 0,036	60	80		9060	9060			
								80	9080				
								100	9010				
95	100	94,964 94,929	100,035 100	95,087 95	0,206 0,036	60	50		9560				
								54	1005	1005			
								60	1054				
100	105	99,964 99,929	105,035 105	100,087 100	0,206 0,036	60	80		1006	1006			
								80	1008	1008			
								60	1056				
105	110	104,964 104,929	110,035 110	105,087 105	0,206 0,036	100	60		1051				
								100	1051				
								60	1106				
110	115	109,964 109,929	115,035 115	110,087 110	0,206 0,036	100	30		1101				
								60	1106				
								60	0115				
115	120	114,964 114,929	120,035 120	115,087 115	0,206 0,036	60	60		1156				
								100	1151				
								60	1206				
120	125	119,964 119,929	125,04 125	120,087 120	0,211 0,036	100	55		1201				
								60	1206				
								60	0125				
125	130	124,957 124,917	130,04 130	125,1 125	0,223 0,043	60	60		1256	125			
								100	1251				
								60	1306				
130	135	129,957 129,917	135,04 135	130,1 130	0,223 0,043	100	60		1301				
								60	1306				
								100	1301				
135	140	134,957 134,917	140,04 140	135,1 135	0,223 0,043	100	60		1356				
								100	1351				
								60	1406				
140	145	139,957 139,917	145,04 145	140,1 140	0,223 0,043	100	60		1401				
								60	1406				
								100	1401				
145	150	144,957 144,917	150,04 150	145,1 145	0,223 0,043	60	60		1456	145			
								100	1451				
								60	1506				
150	155	149,957 149,917	155,04 155	150,1 150	0,223 0,043	100	60		1501				
								60	1506				
								100	1501				
155	160	154,957 154,917	160,04 160	155,1 155	0,223 0,043	100	60		1556				
								100	1551				
								60	1606				
160	165	159,957 159,917	165,04 165	160,1 160	0,223 0,043	100	60		1601				
								60	1606				
								100	1601				
165	170	164,957 164,917	170,04 170	165,1 165	0,223 0,043	100	60		1656				
								100	1651				
								60	1656				



ØDi	ØDe	Arbre ØD <sub>A</sub>		Logement ØD <sub>L</sub>		ØDi après montage		jeu	(H <sub>L</sub> )	H	Code Techné		
		Tol	max min	Tol	max min	Tol	max min				TZ-AS	TZ-AL	TZ-T
								69.0011			69.0012	69.0025	
170	175	f7	H7	H9	9,5	170,1	0,223	60	1706	170			
						170	0,043				100	1701	
175	180					174,957	180,04	175,1	0,223	60	1756		
						174,917	180	175	0,043	100	1751		
180	185					179,957	185,046	180,1	0,249	60	1806		
						179,917	185	180	0,063	100	1801		
185	190					184,95	190,046	185,115	0,262	60	1856		
						184,904	190	185	0,070	100	1851		
190	195					189,95	195,046	190,115	0,262	60	1906		
						189,904	195	190	0,070	100	1901		
195	200					194,95	200,046	195,115	0,262	60	1956		
						194,904	200	195	0,070	100	1951		
200	205					199,95	205,046	200,115	0,262	60	2006		
						199,904	205	200	0,070	100	2001		
205	210					204,95	210,046	205,115	0,262	60	2056		
						204,904	210	205	0,070	100	2051		
210	215					209,95	215,046	210,115	0,262	60	2106		
						209,904	215	210	0,070	100	2101		
215	220					214,95	220,046	215,115	0,262	60	2156		
						214,904	220	215	0,070	100	2151		
220	225	219,95	225,046	220,115	0,262	60	2206						
		219,904	225	220	0,070	100	2201						
225	230	224,95	230,046	225,115	0,262	60	2256						
		224,904	230	225	0,070	100	2251						
230	235	229,95	235,046	230,115	0,262	60	2306						
		229,904	235	230	0,070	100	2301						
235	240	234,95	240,046	235,115	0,262	100	2351						
		234,904	240	235	0,070								
240	245	239,95	245,046	240,115	0,262	60	2406						
		239,904	245	240	0,070	100	2401						
250	255	249,95	255,052	250,115	0,288	60	2506						
		249,904	255	250	0,090	100	2501						
265	270	264,944	270,052	265,13	0,300	15	0270						
		264,892	270	265	0,096								
280	285	279,944	285,052	280,13	0,300	60	2806						
		279,892	285	280	0,096	100	2801						
285	290	284,944	290,052	285,13	0,300	100	0285						
		284,892	290	285	0,096								
300	305	299,944	305,052	300,13	0,300	60	3006						
		299,892	305	300	0,096								
300	305	299,944	305,052	300,13	0,300	100	3001						
		299,892	305	300	0,096								

Les coussinets à collerette et les rondelles TZ sont disponibles sur demande.

TU & TU-B 10

TI 38

TX 46

TY 66

TZ 82

**TA**

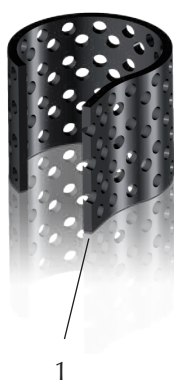
**96**

TR 104

Sur plan 112

# TA

## 1) Structure



### ✓ TA

Alternative économique au coussinet TZ, le coussinet de glissement TA est constitué d'une seule couche :

- Une plaque structurale (1) en acier DC01 selon EN 10139, qui sert de couche de glissement et de support à la fois. Elle joue un rôle dans la conductivité thermique et la stabilité dimensionnelle. Pour garder le lubrifiant et un bon comportement dans le temps, le feuillard comporte soit des trous, soit des alvéoles.

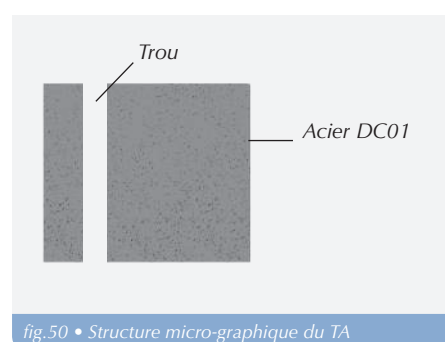


fig.50 • Structure micro-graphique du TA

Trois différents feuillards :  
 TA-T, percé.  
 TA-AS, avec des alvéoles sphériques.  
 TA-AL, avec des alvéoles losanges.

### ✓ Lubrification

La lubrification du coussinet TA peut être réalisée soit à l'aide de graisse, soit d'huile. Pour augmenter les réserves de lubrification du coussinet, ce dernier comporte des cavités. Elles permettent de créer rapidement un film de lubrification et de limiter la friction au démarrage. Le coussinet TA est ainsi bien adapté aux mouvements oscillants.

Les trous contiennent plus de graisse que les alvéoles. Ils sont donc conseillés pour les milieux sévères où les périodes de lubrifications sont très espacées.

Deux types d'alvéoles de taille 1,5 à 3 : les alvéoles sphériques, type TA-AS, adaptées à une lubrification à l'huile et les alvéoles en losange, type TA-AL, adaptées à la lubrification à la graisse.

Dans le cas d'une lubrification constante à l'huile, pour des régimes mixtes ou hydrodynamiques, il est préférable de ne pas avoir d'alvéoles (type TA-SA). Techné peut alors fabriquer des coussinets avec des gorges d'alimentation.

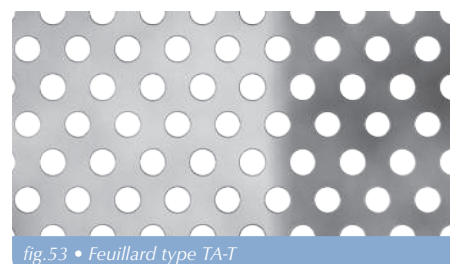


fig.53 • Feuillard type TA-T

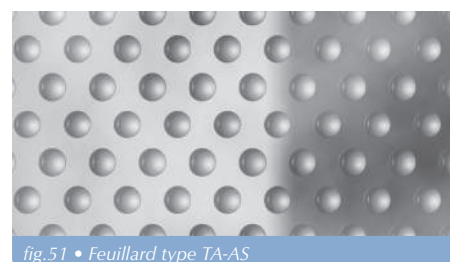


fig.51 • Feuillard type TA-AS

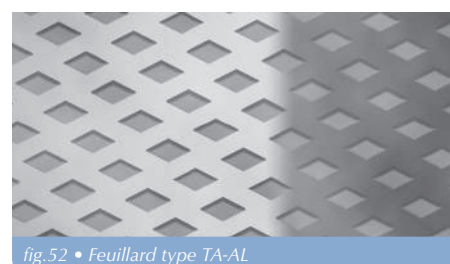


fig.52 • Feuillard type TA-AL



## 2) Caractéristiques techniques

Propriétés	Type	TA	Unité
Charge	Statique	250	N/mm <sup>2</sup>
	Dynamique	100	N/mm <sup>2</sup>
	Oscillation	60	N/mm <sup>2</sup>
Vitesse	Graissé	2	m/s
	Lubrification constante	> 3	m/s
Facteur PV max	Graissé, en continu	2	N/mm <sup>2</sup> .m/s (W/mm <sup>2</sup> )
	Lubrifié à l'huile	> 10	N/mm <sup>2</sup> .m/s (W/mm <sup>2</sup> )
Coef. de frottement	Graissé	0,05 ; 0,2	
	Lubrifié à l'huile	0,05 ; 0,12	
Dureté d'arbre		>56	HRC
Rugosité d'arbre	Graissé	Ra : 0,4 ; 0,8	µm
	Lubrifié à l'huile	Ra : 0.05 ; 0.2	µm
Température <sup>1</sup>		-40 ; +150	°C
Conductivité thermique		46	W(m.K) <sup>-1</sup>
Coef. dilatation thermique		12.10 <sup>-6</sup>	K <sup>-1</sup>

1. 150°C max, si le TA est graissé

## 3) Caractéristiques chimiques

Après étude de chaque couche du coussinet TA, Techné préconise des indications de tenue chimique. Cependant celles-ci doivent être confirmées par des essais.

### ✓ Tenue chimique

Le TA résiste aux alcools, aux glycols, aux solvants, à l'essence, au gasoil, au kérosène et à la plupart des huiles minérales (Températures inférieures à

100°C). Cependant il est attaqué par certaines solutions acides et alcalines, telles que les acides chlorhydrique, nitrique, sulfurique, acétique et formique. Il est aussi déconseillé de l'utiliser avec des huiles HFC et en milieu marin.

Lorsque le TA travaille dans un milieu humide, il faut qu'il soit bien graissé pour pouvoir résister à la corrosion.

*S'il y a risque d'oxydation entre le coussinet et l'arbre, Techné conseille l'utilisation d'aciers inoxydables, d'aciers avec chromage dur ou d'aluminium avec anodisation dure.*



## 4) Performances

### ✓ Le matériau

Le coussinet TA est formé d'un feillard roulé en acier DC01. Ce matériau est idéal pour supporter de fortes charges, même en mouvement oscillant.

Il supporte une contrainte de traction jusqu'à 270 N/mm<sup>2</sup>. Sa limite élastique est de 260 N/mm<sup>2</sup>.

EN 10139	Nb	% Fe	% C	% Mn	% P	% S
DC01-270	1.0330	reste	max 0,12	max 0,6	max 0,045	max 0,045

Après roulage, le coussinet subit un traitement de carbonituration. Ce dernier consiste à projeter des atomes de carbone sur le coussinet à une température comprise entre 800 et

850°C sous atmosphère azotée. Une trempe à l'huile finit le traitement. La carbonituration confère au coussinet une excellente résistance à l'usure, à la fatigue et à l'abrasion.

### ✓ Calcul de la contrainte $\bar{P}$

Le calcul de la contrainte  $\bar{P}$  est similaire à celui du TU et correspond aux formules données page 14. Il faut cependant prendre en compte la réduction de la surface de glissement par les alvéoles ou les trous.

Techné préconise de prendre un coefficient  $C_r$  correspondant à chaque type de cavités :

- TA-T :  $C_r = 0.85$
- TA-AS :  $C_r = 0.79$
- TA-AL :  $C_r = 0.76$

Exemple :

Pour un coussinet cylindrique TA-AL, le calcul de la contrainte spécifique sera :

$$\bar{P} = \frac{F}{C_r \cdot (Di \cdot H)} = \frac{F}{0,76 \cdot (Di \cdot H)}$$

### ✓ Périphérie

En standard, Techné livre des coussinets TA dont les cavités (alvéoles ou trous) peuvent se trouver à cheval sur les bords ou la fente (voir fig. 5).

Sur demande, Techné peut livrer des paliers dont les cavités ne sont jamais coupées par les bords (voir fig. 6).



fig.54 • TA-T standard, sans prise en compte des bords



fig.55 • TA-T spécifique, avec prise en compte des bords

## 5) Facteur PV

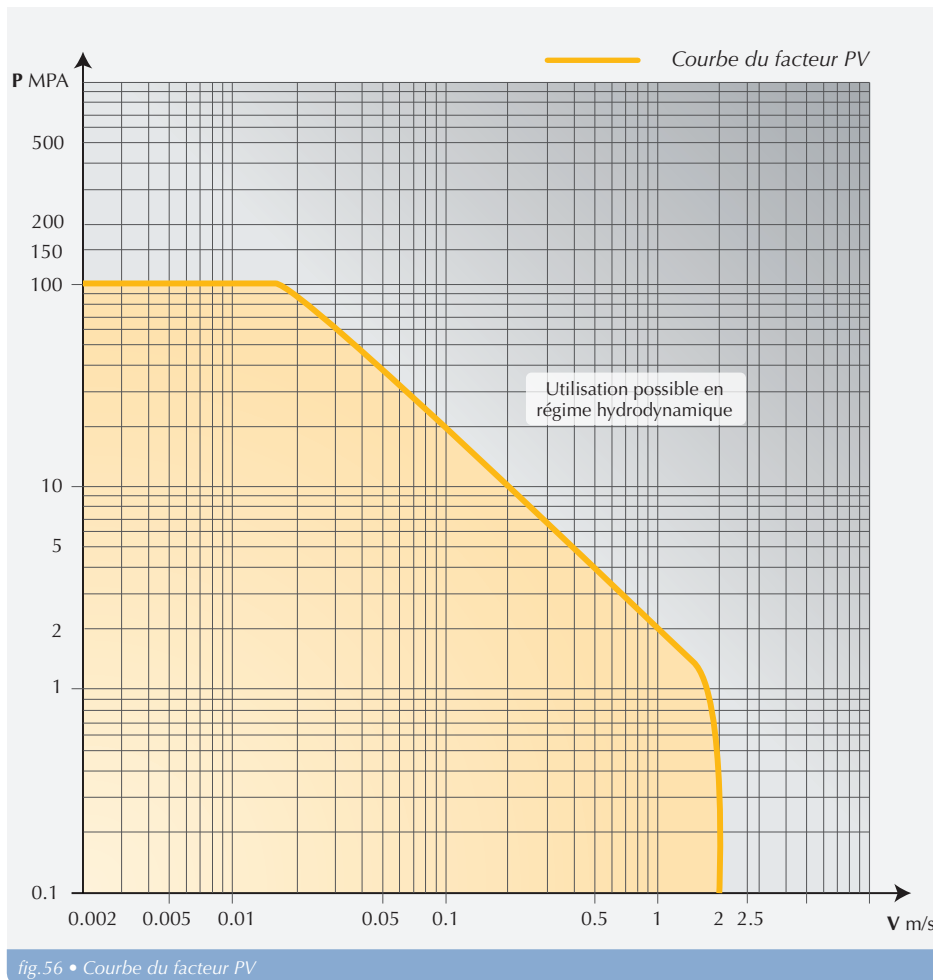


Il est impérativement nécessaire, que le facteur  $\overline{PV}_{\max}$  de l'application, soit inférieur au facteur  $PV_{\max}$  du coussinet :

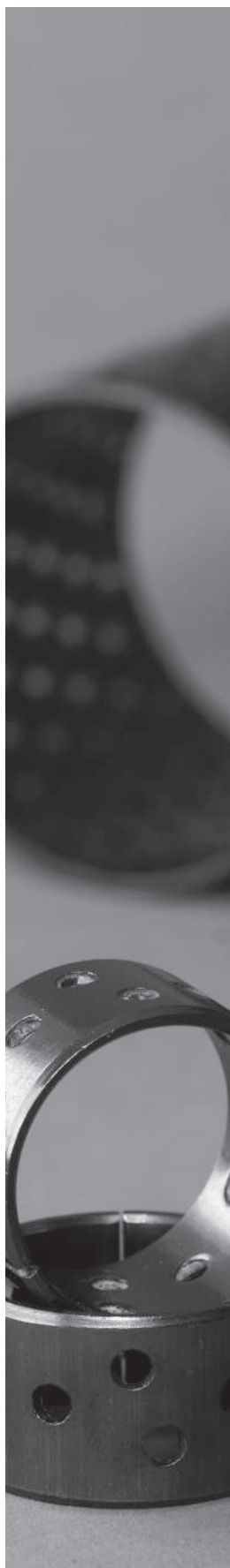
$$\overline{PV}_{\max} < PV_{\max}$$

Soit pour le coussinet TA :  $PV_{\max} < 2$  (voir tableau page 97 et Fig. 7, ci-dessous).  
De même, les valeurs de pression  $\overline{P}$  et de vitesse  $\overline{V}$  doivent être inférieures à celles acceptables par le coussinet TA, voir tableau page 97.

*Remarque :* Une application donnée peut comporter une pression  $\overline{P}_{\max}$  et une vitesse  $\overline{V}_{\max}$ , sans pour autant que ces deux paramètres soient utilisés au même moment. Dans ce cas, le facteur  $\overline{PV}_{\max}$  n'est pas le produit de  $\overline{P}_{\max} \cdot \overline{V}_{\max}$ . Il faut calculer à l'instant  $t$  le produit  $P_t \cdot V_t$  et choisir, suivant  $t$ , le facteur  $\overline{PV}_{t \max}$ .



## 6) Conception



### ✓ Rugosité

Arbre $D_A$	A sec	Lubrifié		
		Limite	Mixte	Hydrodynamique
Régime	/			
Ra ( $\mu\text{m}$ )	0,4 - 0,8	$\leq 0.4$	0.1 - 0.2	0.05 - 0.16
Rz ( $\mu\text{m}$ )	2 - 4	$\leq 2$	0.5 - 1	0.25 - 0.8

Pour une application lubrifiée, plus la rugosité sera faible, plus le fluide lubrifiant aura de facilité à créer un film hydrodynamique. Ainsi, plus l'application est sévère, meilleure devra être la rugosité.

Techné préconise une rugosité Rz 10 pour le logement  $D_L$ .

### ✓ Jeu diamétral

Les bagues TA sont montées serrées dans leur logement. Il n'est donc pas nécessaire de prévoir un arrêt en translation. Pour une utilisation standard dans un logement acier, Techné préconise pour le  $\varnothing$  de logement  $D_L$  les tolérances ci-dessous :

A contrario, il doit exister un jeu J entre l'arbre et le coussinet. Ce jeu est primordial pour la durée de vie et les performances du coussinet. Techné préconise pour le  $\varnothing$  d'arbre  $D_A$  les tolérances ci-dessous :

Tolérances	Arbre $D_A$	Logement $D_L$
$\varnothing 5 - \varnothing 300$	f7	H7

Sur demande client, Techné fournit des coussinets TA avec des jeux personnalisés en accord avec le plan d'assemblage.

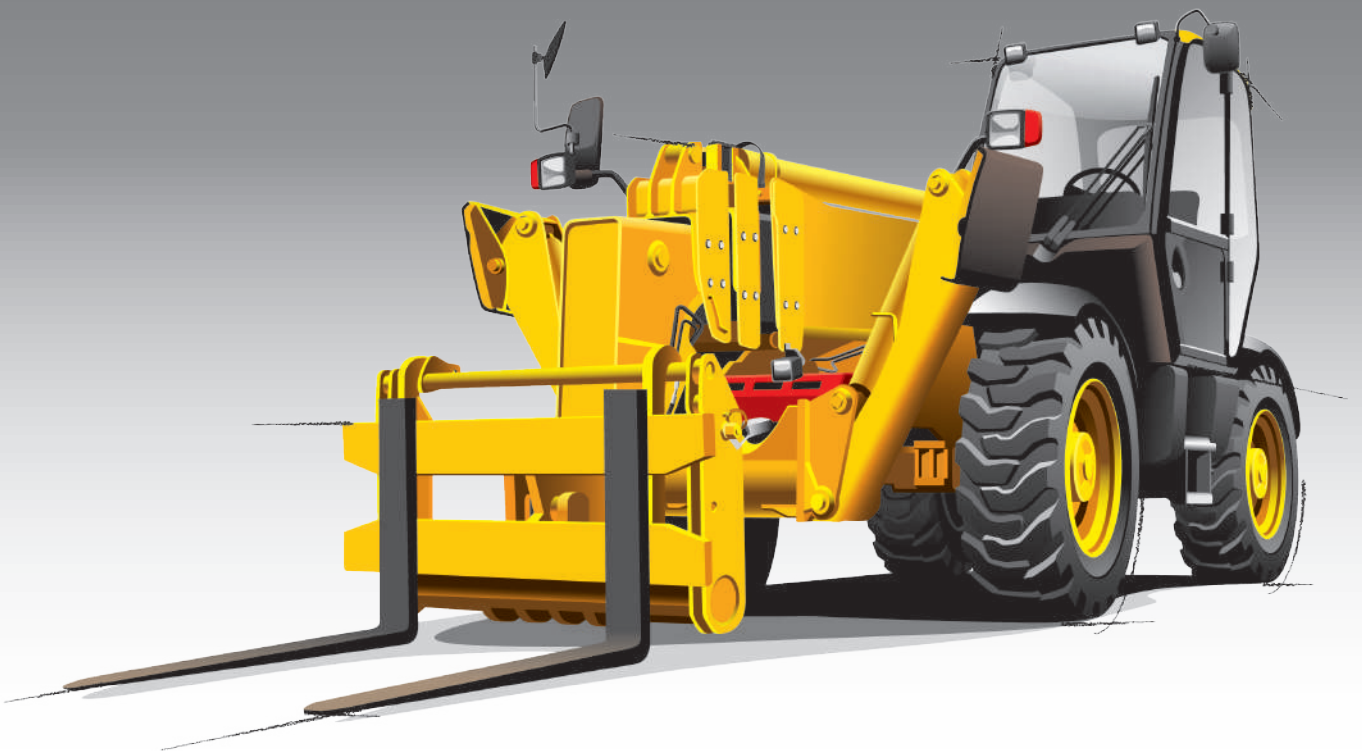
### ✓ Montage

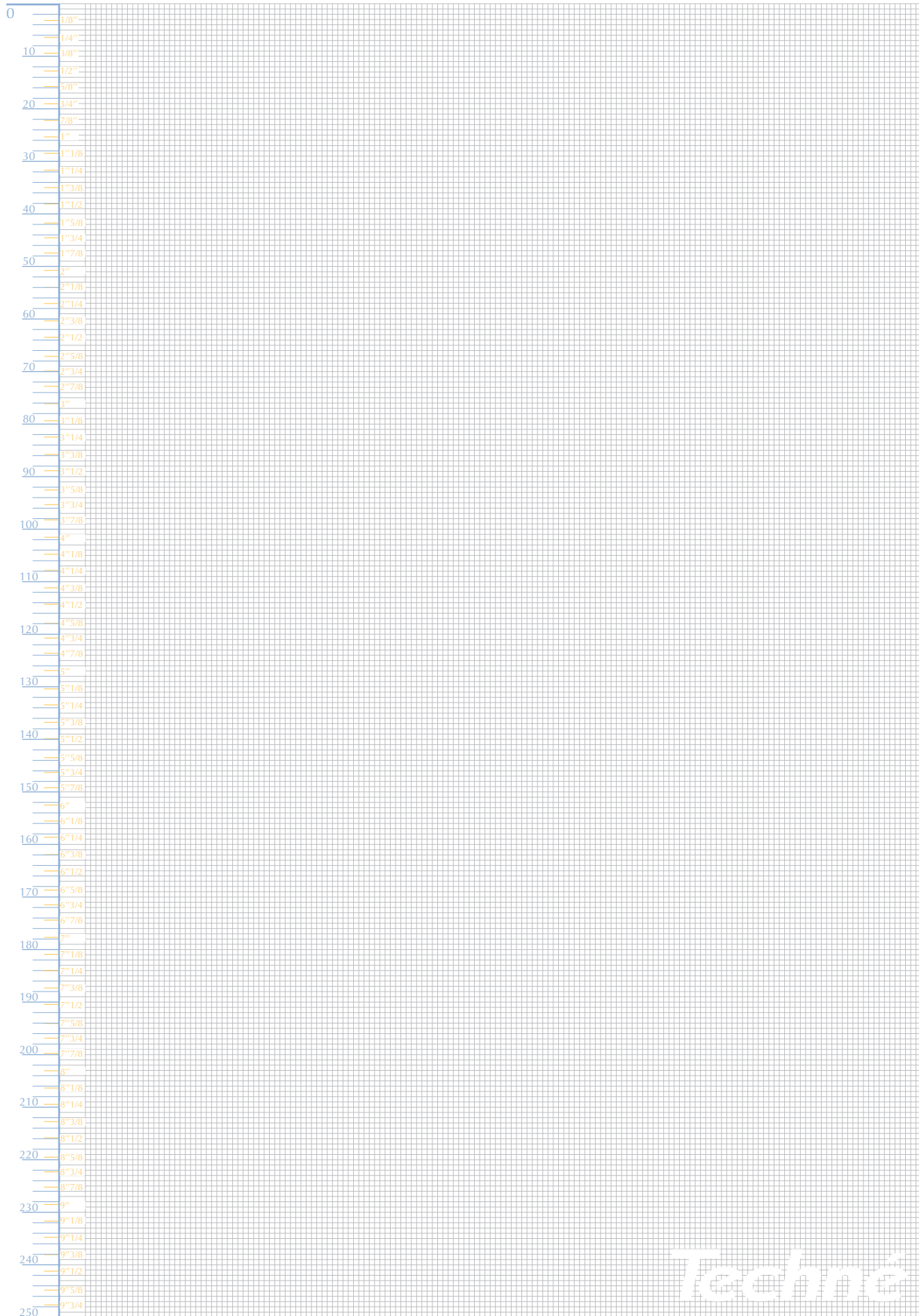
Le montage du coussinet TA est identique à celui du coussinet TU. Pour en connaître les détails, voir page 22. Le logement et l'arbre doivent comporter des chanfreins d'entrée, voir page 21. Techné conseille de lubrifier le coussinet TA avec une graisse au lithium.

# Applications



*De conception robuste, le coussinet TA s'adapte bien aux fortes charges, il est particulièrement adapté aux véhicules de transport, aux presses, aux laminoires, ainsi qu'à tous les systèmes industriels*





Techmé

TU & TU-B 10

TI 38

TX 46

TY 66

TZ 82

TA 96

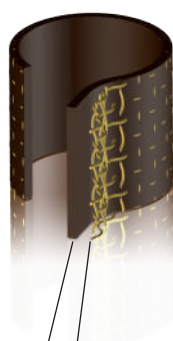
**TR**

**104**

Sur plan 112

# TR

## 1) Structure



1 2

### ✓ TR

Les coussinets autolubrifiants TR sont constitués de deux couches :

- Une couche de lubrifiant solide (1), mélange de PTFE et de plomb (Pb), qui offre d'excellentes qualités contre l'usure et le frottement. Elle mesure 0,01 à 0,05 mm d'épaisseur.
- Un maillage bronze (2), CuSn6 qui améliore la résistance mécanique, tout en restant souple.

Les épaisseurs du coussinet TR sont en standard de  $0,5^{0}_{-0,05}$  ou  $1^{0}_{-0,05}$  mm . Autres épaisseurs sur demande (1 mm maxi).

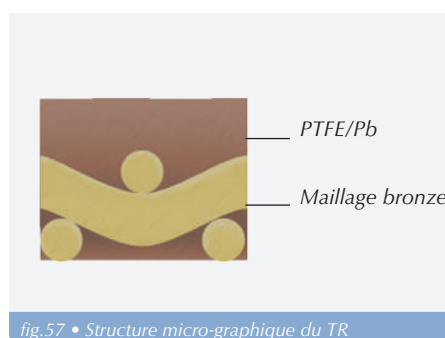


fig.57 • Structure micro-graphique du TR

### ✓ Les avantages

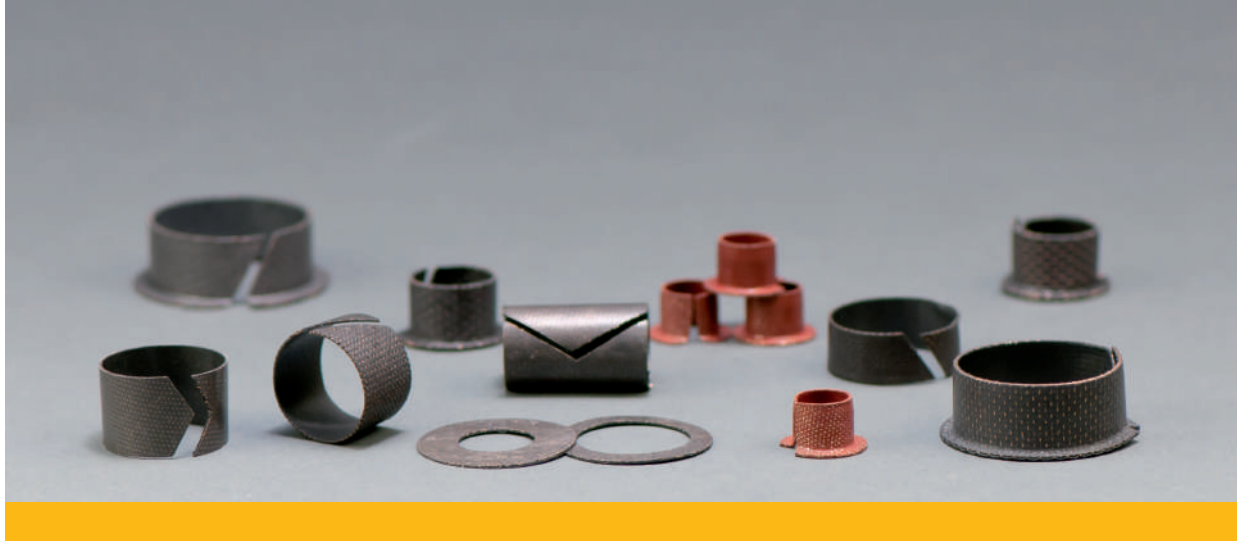
Les épaisseurs très faibles du TR lui permettent de se glisser dans des petits systèmes tout en procurant un très bon glissement. D'autre part sa grande malléabilité facilite son montage.

Sa forme peut être modifiée après assemblage dans le logement, notamment pour créer une collerette.

### ✓ Dimensions

Techné fabrique les coussinets TR suivant les caractéristiques client, il n'y a pas de gamme dimensionnelle standard.





## 2) Caractéristiques techniques

Propriétés	Type	TR	Unité
Charge	Statique	100	N/mm <sup>2</sup>
	Dynamique	80	N/mm <sup>2</sup>
	Oscillation	80	N/mm <sup>2</sup>
Vitesse	A sec	1	m/s
	Lubrifié à l'huile	> 3	m/s
Facteur PV max	A sec, en continu	1,6	N/mm <sup>2</sup> .m/s (W/mm <sup>2</sup> )
	Lubrifié à l'huile	> 10	N/mm <sup>2</sup> .m/s (W/mm <sup>2</sup> )
Coef. de frottement	A sec	0,05 ; 0,25	
	Lubrifié à l'huile	0,05 ; 0,12	
Dureté d'arbre		>53	HRC
Rugosité d'arbre	A sec	Ra : 0,3 - 0,6	µm
	Lubrifié	Ra : 0.05 - 0.2	µm
Température		-200 ; +260	°C

## 3) Caractéristiques chimiques

Après étude de chaque couche du coussinet TR, Techné préconise des indications de tenue chimique. Cependant celles-ci doivent être confirmées par des essais.

### ✓ Tenue chimique

Le TR résiste à l'eau, aux alcools, aux glycols, aux solvants, à l'essence, au gasoil, au kérosène et à la plupart des huiles minérales (Températures inférieures à 100°C).

La couche de glissement est cependant attaquée par les acides forts : chlorhy-

drique, nitrique, sulfurique et certains gaz tel que l'halogène libre ou l'ammoniac, particulièrement lorsque ces gaz sont humides. Il est aussi déconseillé de l'utiliser avec des huiles HFC et en milieu marin. Enfin, le TR ne peut pas être assemblé avec un arbre en aluminium à cause d'un risque de corrosion électrochimique en milieu humide.

*S'il y a risque d'oxydation entre le coussinet et l'arbre, Techné conseille l'utilisation d'aciers inoxydables, d'aciers avec chromage dur ou d'aluminium avec anodisation dure.*



## 4) Caractéristiques

### ✓ Coefficient de frottement

Le taux d'usure  $\Delta u$  du coussinet TR varie suivant son utilisation. Celui-ci sera plus faible si la pression  $P$  exercée est haute et la vitesse  $V$  faible. Il est donc conseillé d'utiliser le coussinet TR à faible vitesse, voir schéma ci-contre.

D'autre part, le coussinet TR, tout comme le TU voit son taux d'usure varier fortement au démarrage, du fait de son rodage. Pour mieux en connaître les effets, voir page 12.

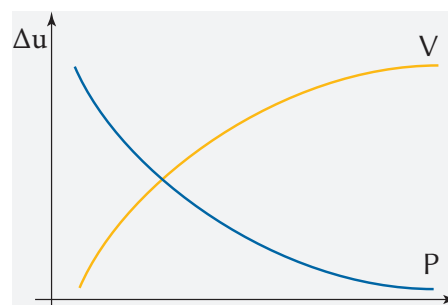


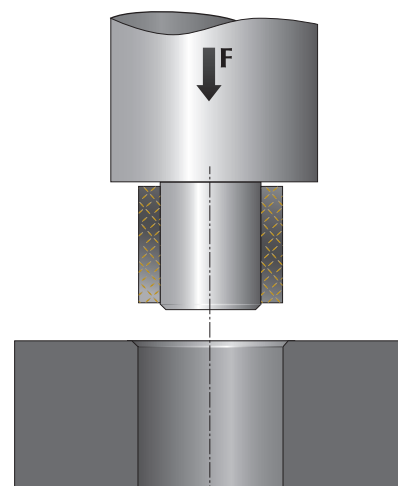
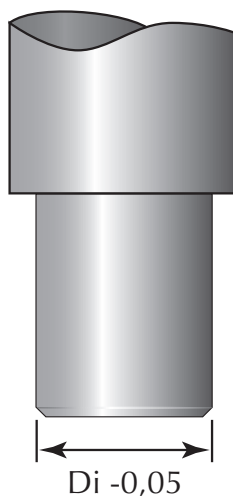
fig.58 • Taux d'usure  $\Delta u$ , en fonction de  $V$  ou  $P$

### ✓ Montage

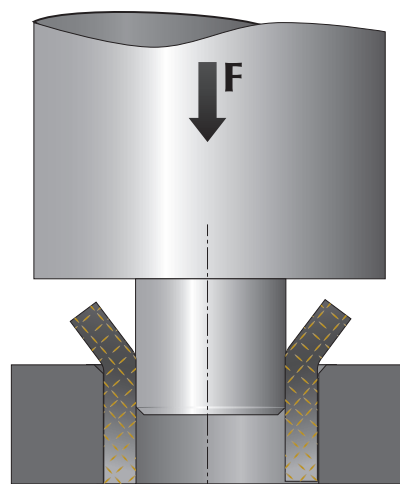
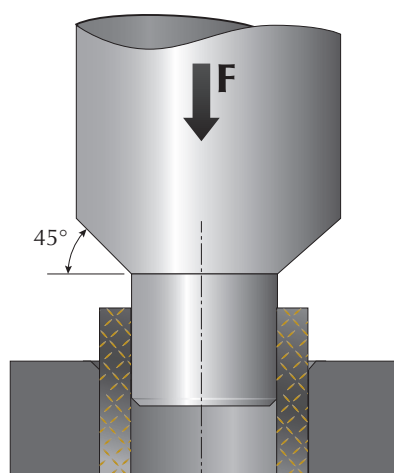
Du fait de sa structure maillée et de sa fine épaisseur, le coussinet TR doit être monté de manière particulière.

Le mandrin doit avoir un diamètre inférieur à  $D_i - 0,05$  ( $D_i$  à l'état monté).

*Une presse n'est pas nécessaire pour monter le coussinet TR. Attention toutefois de bien casser les angles du logement et de l'arbre*



*Pour préformer la collerette, utiliser deux mandrins : un mandrin ayant une forme conique pour faire une première pliure et finir avec un deuxième mandrin comportant un épaulement large.*



## 5) Facteur PV

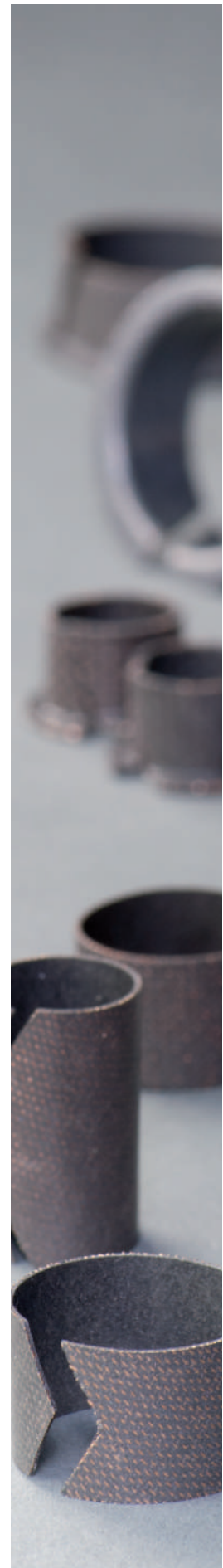
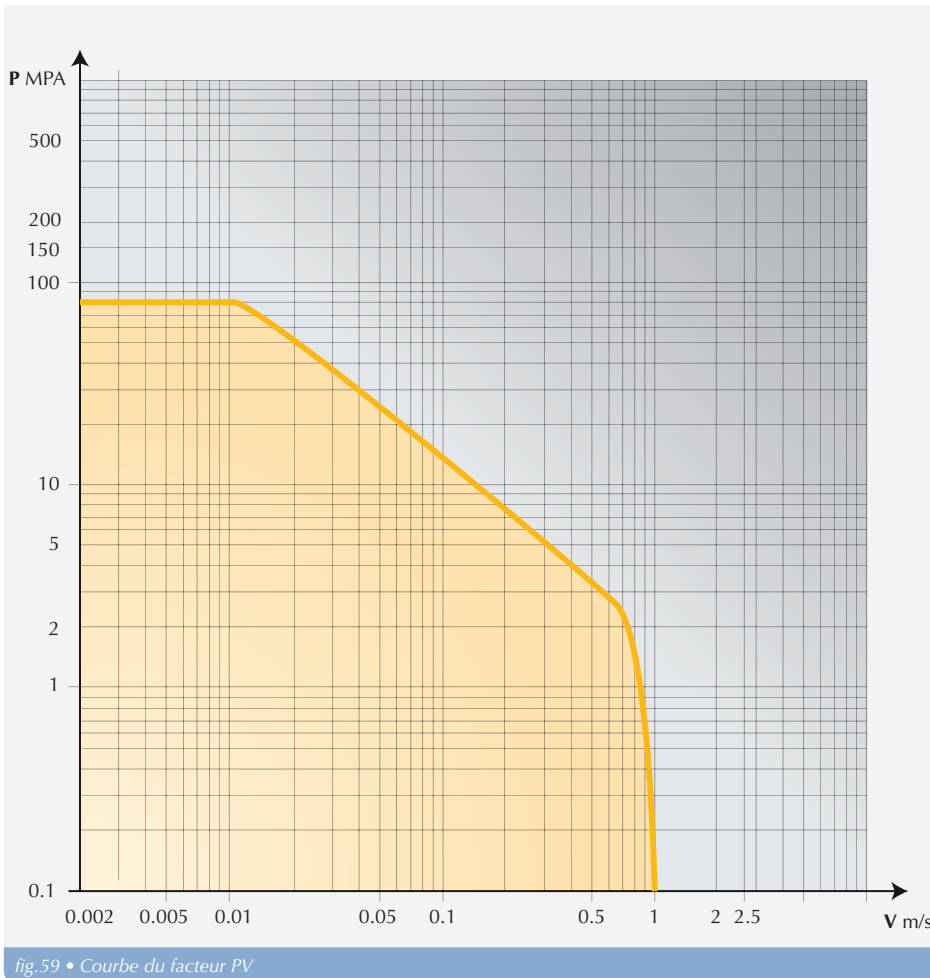


Il est impérativement nécessaire, que le facteur  $\overline{PV}_{\max}$  de l'application, soit inférieur au facteur  $PV_{\max}$  du coussinet :

$$\overline{PV}_{\max} < PV_{\max}$$

Soit pour le coussinet TR :  $PV_{\max} < 1,6$  (voir tableau page 105 et Fig. 3, ci-dessous).  
De même, les valeurs de pression  $\overline{P}$  et de vitesse  $\overline{V}$  doivent être inférieures à celles acceptables par le coussinet TY, voir tableau page 105.

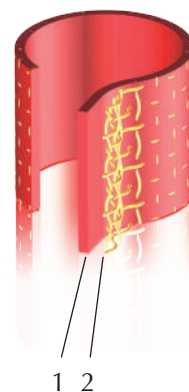
*Remarque :* Une application donnée peut comporter une pression  $\overline{P}_{\max}$  et une vitesse  $\overline{V}_{\max}$ , sans pour autant que ces deux paramètres soient utilisés au même moment. Dans ce cas, le facteur  $\overline{PV}_{\max}$  n'est pas le produit de  $\overline{P}_{\max} \cdot \overline{V}_{\max}$ .  
Il faut calculer à l'instant  $t$  le produit  $P_t \cdot V_t$  et choisir, suivant  $t$ , le facteur  $\overline{PV}_{t \max}$ .





## 6) Variantes



Pour des applications ou des environnements spécifiques, Techné propose des coussinets dont les propriétés sont conformes aux exigences demandées. Seul est présenté ici le coussinet Techné, TR4. Néanmoins Techné développe, par le biais de son bureau d'étude, des coussinets personnalisés à la demande.



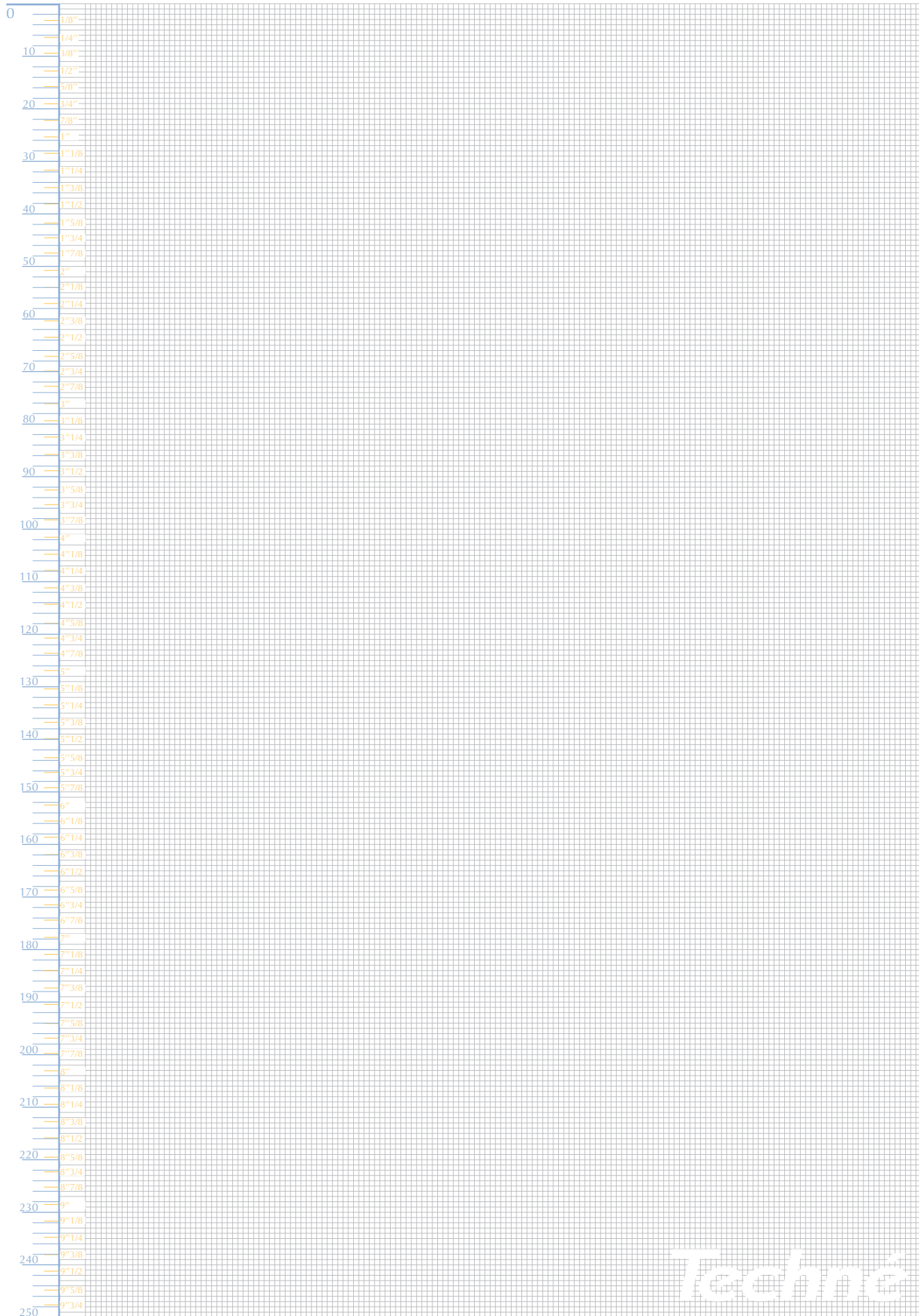
Caractéristiques	 TR4
Couche 1	PTFE + polymères
Couche 2	Maillage de bronze CuSn6
Coussinet cylindrique	69.7013
Coussinet collerette	69.7012
Rondelle	69.7014
Avantages	Résistance mécanique accrue. Adapté aux mouvements oscillatoires et va-et-vients. Respecte les normes environnementales.
Utilisation	Principalement dans le secteur automobile : Système de ceinture de sécurité, charnière de porte, mécanisme de siège.
Image	

# Applications



*De petite épaisseur, le coussinet TR s'adapte bien aux petits systèmes. On le retrouve particulièrement dans l'automobile, dans les charnières de portière, sur les mécanismes de ceinture et de siège. Il est aussi répandu dans l'industrie textile et dans le sport.*





Techmé

TU & TU-B 10

TI 38

TX 46

TY 66

TZ 82

TA 96

TR 104

**Sur plan**

**112**

# Sur plan

## 1) Modification d'un standard

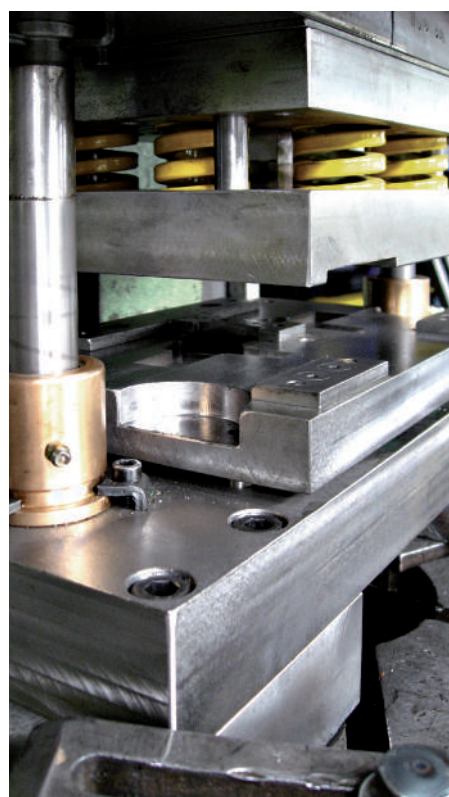
### ✓ Dimensions

Les coussinets roulés Techné sont définis par la norme ISO 3547-1:2006. Toutefois, pour des applications spécifiques, Techné produit des coussinets variant du standard, notamment dans leurs dimensions et leurs tolérances.

D'autre part certaines applications, notamment dans l'automobile, nécessitent des standards spécifiques avec un suivi qualité accru. Grâce à son expérience, Techné satisfait aux exigences clients en fournissant les certificats et dossiers de soumission relatifs au contrôle et à la traçabilité de ses produits. Pour en savoir plus, se référer au catalogue Techné, *Étanchéité élastomère*, page 21.

### ✓ Matières

De même, Techné répond aux demandes spécifiques concernant la matière des coussinets. En effet, il est possible d'améliorer les durées de vie des paliers en développant des matières spécifiques aux applications.


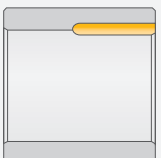
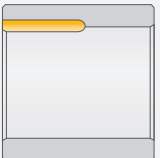

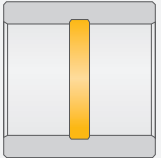
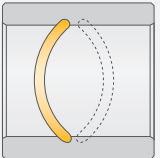
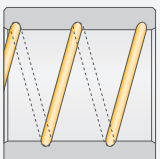
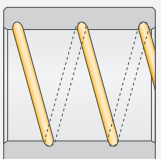
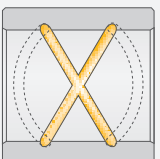




## 2) Gorges de lubrification

Lorsqu'un coussinet est utilisé avec de l'huile ou de la graisse, il est parfois recommandé d'usiner des gorges permettant la bonne répartition du lubrifiant et facilitant l'éjection des débris d'usure de la surface de glissement.

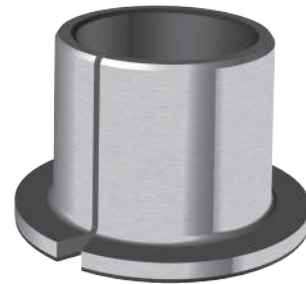
Les gorges sont définies par la norme DIN ISO 12128:1998 et les spécifications Techné. Elles sont au nombre de 9. Certaines peuvent se cumuler (exemple, la type E avec la type L).

<p>Type C</p>  <p><i>Gorge longitudinale non débouchante</i></p> <p>Valable pour TX, TY, TZ et TA</p>	<p>Type G</p>  <p><i>Gorge longitudinale débouchante à l'opposé du sens d'insertion</i></p> <p>Valable pour TX, TY, TZ et TA</p>	<p>Type H</p>  <p><i>Gorge longitudinale débouchante dans le sens d'insertion</i></p> <p>Valable pour TX, TY, TZ et TA</p>
<p>Type J</p>  <p><i>Gorge longitudinale débouchante</i></p> <p>Valable pour TU, TX, TY, TZ et TA</p>	<p>Type E</p>  <p><i>Gorge circonferentielle</i></p> <p>Valable pour TX, TY, TZ et TA</p>	<p>Type N</p>  <p><i>Gorge ovale</i></p> <p>Valable pour TY, TZ et TA</p>
<p>Type K</p>  <p><i>Gorge hélicoïdale filet à droite</i></p> <p>Valable pour TY, TZ et TA</p>	<p>Type L</p>  <p><i>Gorge hélicoïdale filet à gauche</i></p> <p>Valable pour TY, TZ et TA</p>	<p>Type M</p>  <p><i>Gorge octogonale</i></p> <p>Valable pour TY, TZ et TA</p>

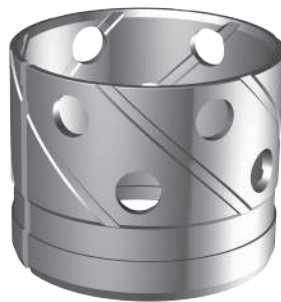
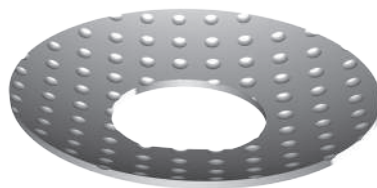


### 3) Pièces produites

*Bague roulée  
Bague à collerette  
Rondelle  
Plaque*

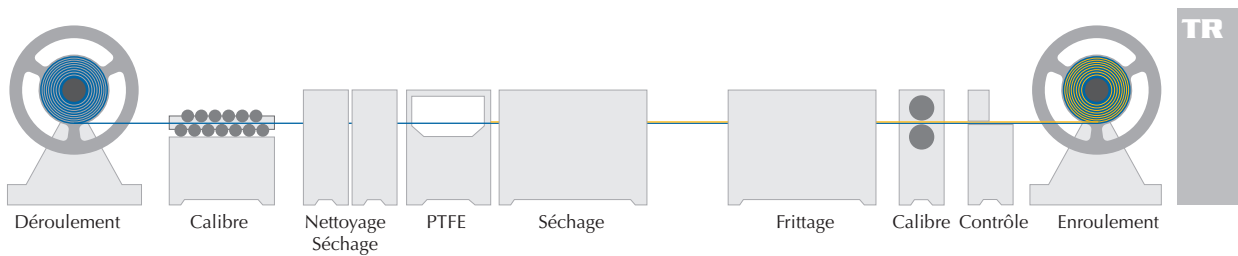
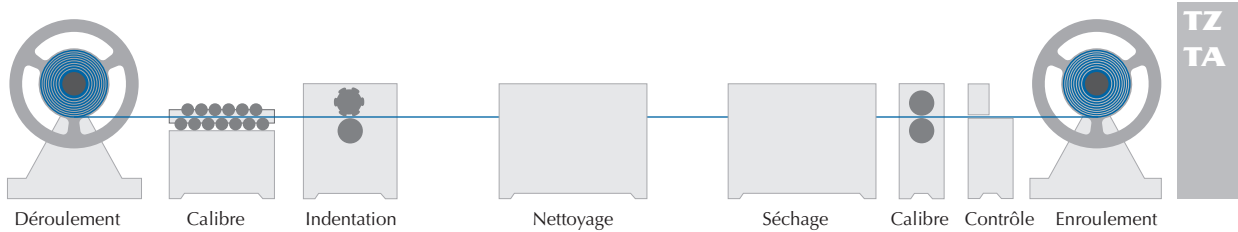
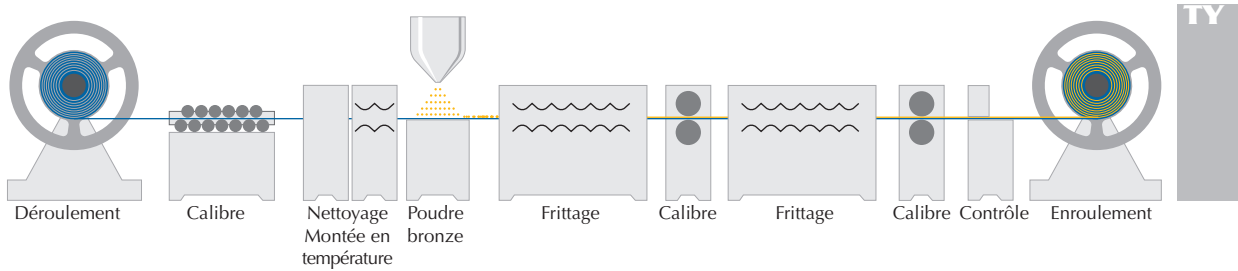
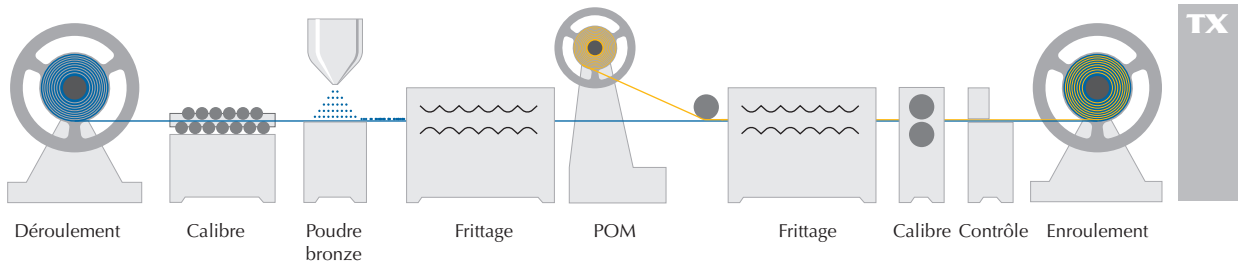
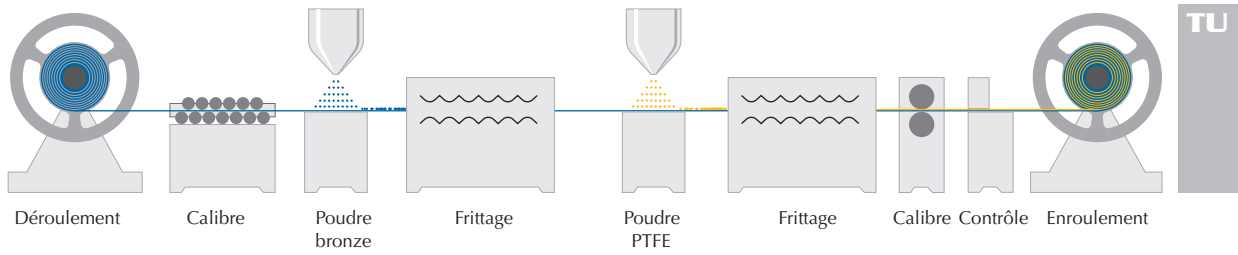


*Coupelle de différentiel TY  
Demi coussinet TU  
Coussinet d'essieu TZ  
Demi rondelle TU  
Demi coussinet de haillon TZ  
Palier TU*

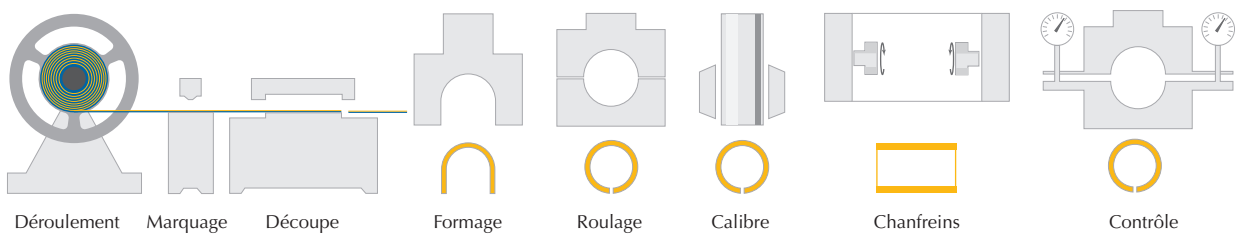


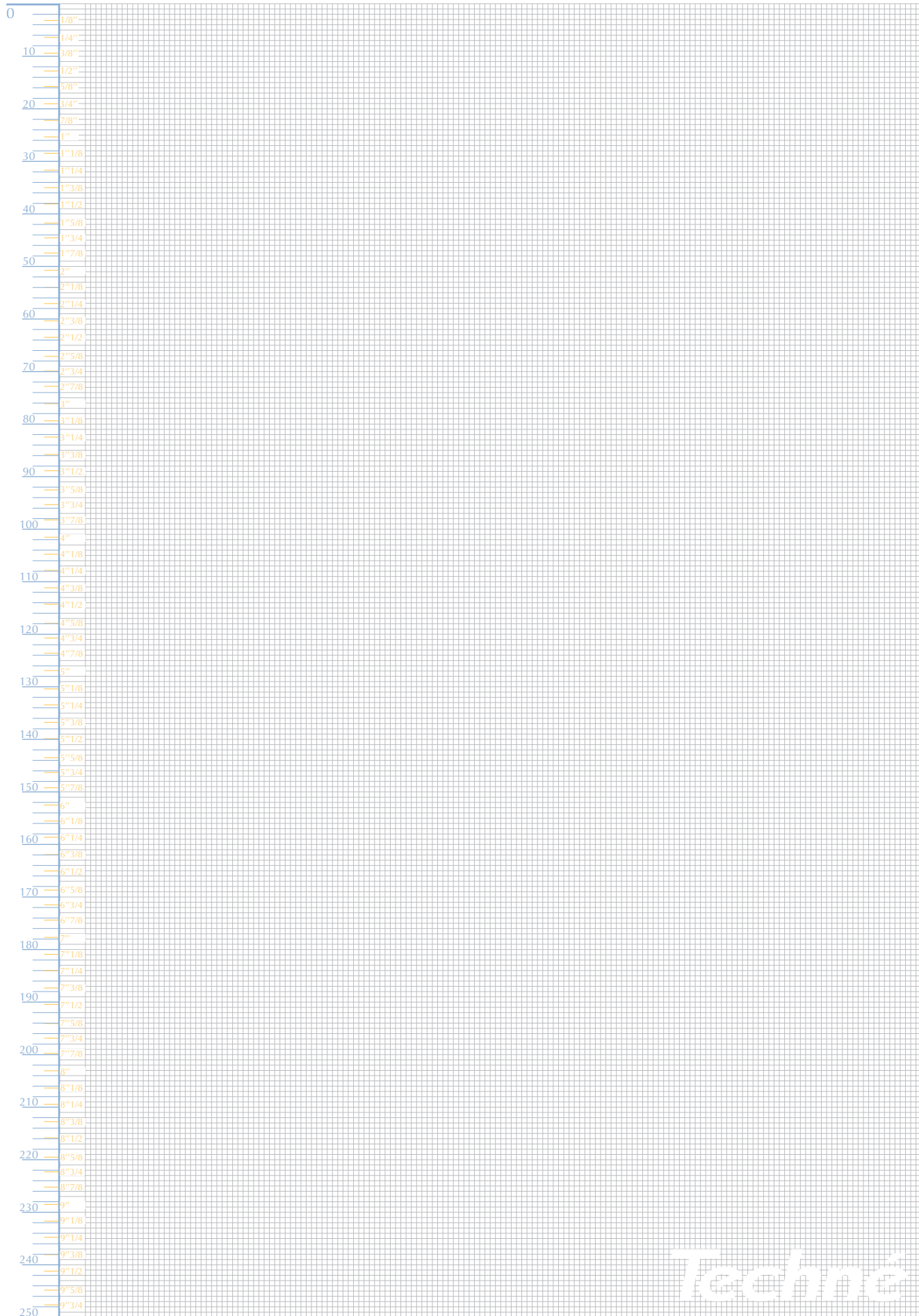
## 4) Flux de production

### ✓ Le feuillard



### ✓ Le coussinet

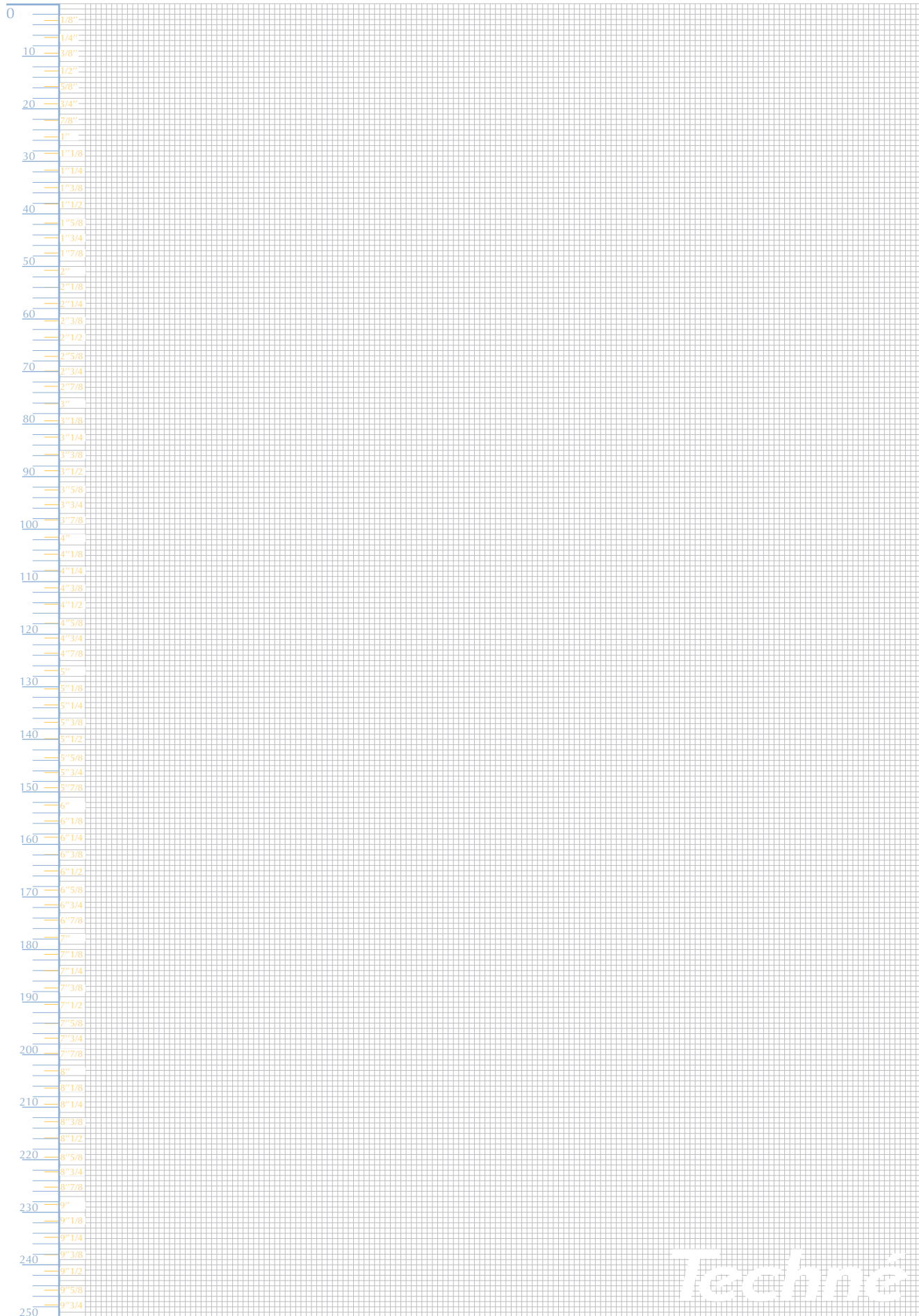




Techmé

# Paliers Lisses





Techmé



PLB

128

PLA

136

TCT

144

# TBL

## 1) Structure



### ✓ TBL

Le coussinet TBL est composé de deux éléments :

- Une structure (1) en laiton haute résistance, CuZn25Al6Mn4 qui offre de très bonnes performances mécaniques, une bonne résistance à la corrosion et à l'usure, et une durée de vie conséquente.
- Des pastilles de lubrifiant solide (2) à base de graphite qui permettent d'utiliser le coussinet sans lubrification supplémentaire et sous des températures élevées.

### ✓ Avantages

Le coussinet TBL supporte de fortes charges. Il excelle dans les applications lourdes avec mouvements intermittents.

Sa structure lui permet d'avoir un faible taux d'usure, ce qui réduit les opérations de maintenance. D'autre part, les pastilles de graphite lui confèrent le statut d'auto-lubrifiant, il est donc inutile de prévoir des opérations de lubrification.

Utilisé à sec, il peut tenir à des températures de 300°C. Utilisé avec une lubrification additionnelle à l'huile, il faudra tenir compte des températures maximales de l'huile (généralement, maxi 150°C).

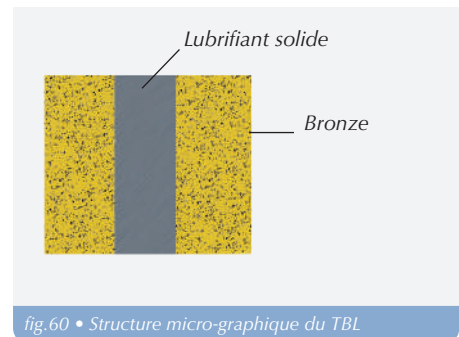


fig.60 • Structure micro-graphique du TBL



## 2) Caractéristiques techniques

Propriétés	Type	TBL	Unité
Charge	Statique	100	N/mm <sup>2</sup>
	Dynamique	100	N/mm <sup>2</sup>
	Oscillation	100	N/mm <sup>2</sup>
Vitesse	A sec	0,5	m/s
	Lubrification constante	> 3	m/s
Facteur PV max	A sec, en continu	1,6	N/mm <sup>2</sup> .m/s (W/mm <sup>2</sup> )
	Lubrifié à l'huile	> 10	N/mm <sup>2</sup> .m/s (W/mm <sup>2</sup> )
Coef. de frottement	A sec	0,16	
	Lubrifié à l'huile	0,05	
Dureté du coussinet		> 210	HB
Dureté d'arbre		>30	HRc
Rugosité d'arbre	A sec	Ra : 0,2 - 0,8	µm
	Lubrifié à l'huile	Ra : 0.05 - 0.2	µm
Température <sup>1</sup>	A sec	-40 ; 300	°C
Conductivité thermique		121	W(m.K) <sup>-1</sup>
Coef. dilatation thermique		18.10 <sup>-6</sup>	K <sup>-1</sup>

1. Si lubrifié, 150° max

## 3) Caractéristiques chimiques

Après étude de chaque composant du coussinet TBL, Techné préconise des indications de tenue chimique. Cependant celles-ci doivent être confirmées par des essais.

### ✓ Tenue chimique

Le TBL résiste à l'eau aux alcools, aux glycols, aux solvants, à l'essence, au gasoil, au kérosène et à la plupart des huiles minérales (inférieures à 100°C).

La couche de glissement est cependant attaqué par les acides forts : chlorhydrique, nitrique, sulfurique et certains gaz tel que l'halogène libre ou l'ammoniac, particulièrement lorsque ces gaz sont humides. Il est aussi déconseillé de l'utiliser avec des huiles HFC. Il faut enfin éviter de l'utiliser en présence d'eau de mer car des corrosions galvaniques des surfaces peuvent se manifester par effet de pile graphite-métal.

*S'il y a risque d'oxydation entre le coussinet et l'arbre, Techné conseille l'utilisation d'aciers inoxydables, d'aciers avec chromage dur ou d'aluminium avec anodisation dure.*



## 4) Performances

### ✓ Le matériau

Le coussinet TBL est formé d'une structure, CuZn25Al6. Ce matériau est idéal pour supporter de fortes charges, particulièrement en mouvement oscillant.

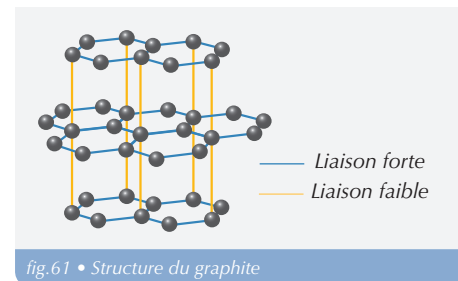
De densité 8,2 il supporte une contrainte de traction jusqu'à 755 N/mm<sup>2</sup>. Sa limite élastique est de 400 N/mm<sup>2</sup>. Son taux d'élongation (sur 50mm) est de 12%.

ISO	% Cu	% Zn	% Al	% Fe	% Mn	% Si	% Ni	% Sn	% Pb
CuZn25Al6	60-65	22-28	5-8	2-4	2.5-5	< 0,1	< 0,5	< 0,2	< 0,2

Sur demande, Techné propose d'autres matériaux plus spécifiques.

### ✓ Le lubrifiant solide

De couleur gris noir, le graphite est un lubrifiant solide économique. Sa structure hexagonale est caractérisée par de fortes liaisons covalentes entre les atomes de carbone d'une même couche mais, en revanche, par une liaison faible, de type Van der Waals, entre les atomes de carbone des différentes couches, d'où une faible résistance au cisaillement entre couche et de bonnes propriétés de frottement. Les propriétés antifriction du graphite résultent de l'absorption de vapeur d'eau, de gaz tels que le CO<sub>2</sub> ou d'autres vapeurs condensables entre les couches. C'est pourquoi, il est très utilisé dans l'industrie hydro-électrique. Dans l'air humide, son coefficient de frottement varie de 0.05 (sous forte pression) à 0.20 (sous faible pression) et reste modéré jusqu'à la température maximale d'utilisation du TBL, 300°C.



Bien que moins adhérent aux surfaces que le MoS<sub>2</sub>, il forme par frottement des films qui supportent des pressions jusqu'à 70MPa à vitesse modérée. Mais comme il présente l'avantage d'une conductibilité thermique et électrique élevée, il peut être utilisé à plus haute vitesse que les autres lubrifiants solides. Son facteur PV est supérieur et fortement multiplié lorsqu'il est dispersé dans une huile, grâce à l'effet réfrigérant de celle-ci.



## 5) Conception

### ✓ Rugosité

Arbre $D_A$	A sec	Lubrifié		
Régime	/	Limite	Mixte	Hydrodynamique
Ra ( $\mu\text{m}$ )	0,2 - 0,8	$\leq 0.4$	0.1 - 0.2	0.05 - 0.16
Rz ( $\mu\text{m}$ )	1 - 4	$\leq 2$	0.5 - 1	0.25 - 0.8

Dans le cas d'une application lubrifiée, plus la rugosité sera faible, plus le fluide lubrifiant aura de facilité à créer un film hydrodynamique. Ainsi, plus l'application est sévère, meilleure devra être la rugosité.

Techné préconise une rugosité Rz 10 pour le logement  $D_L$ .

### ✓ Jeu diamétral

Les bagues TBL sont montées serrées dans leur logement. Il n'est donc pas nécessaire de prévoir un arrêt en translation. Pour une utilisation standard dans un logement acier, Techné préconise pour le  $\varnothing$  de logement  $D_L$  les tolérances ci-dessous :

A contrario, il doit exister un jeu  $J$  entre l'arbre et le coussinet. Ce jeu est primordial pour la durée de vie et les performances du coussinet. Techné préconise pour le  $\varnothing$  d'arbre  $D_A$  les tolérances ci-dessous :

Logement	Arbre $D_A$			Logement $D_L$
	Forte charge	Faible charge	Haute précision	
Utilisation	/			/
$\varnothing 30 - \varnothing 160$	d8	e7	f7	H7

Pour le coussinet, Techné préconise les tolérances ci-dessous :

Coussinet	$\varnothing Di$		$\varnothing De$	
	Standard	avec collerette	Standard	avec collerette
Profil				
$\varnothing 30 - \varnothing 160$	F7	E7	m6	r6

### ✓ Dimensions

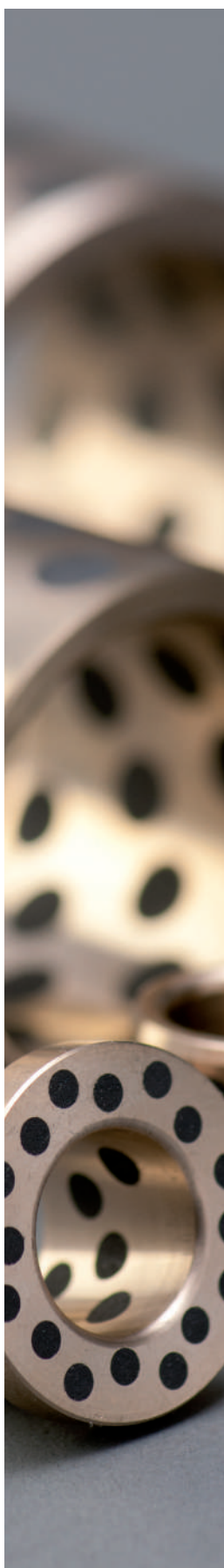
Pour toute conception de liaison pivot comportant un coussinet de glissement TBL, le bureau d'étude devra prévoir au minimum une épaisseur de 5 mm pour le coussinet.

Avec une épaisseur inférieure, le TBL perd une grande partie de sa capacité de charge. Le tableau ci-dessous indique les valeurs recommandées suivant le diamètre intérieur  $\varnothing Di$ :

$\varnothing Di$	Épaisseur e
de 30 à 60	5
de 60 à 70	7,5
de 70 à 80	8 ou 10
de 80 à 160	10



## 6) Variante



Pour des applications ou des environnements spécifiques, Techné propose des coussinets dont les propriétés sont conformes aux exigences demandées. Seul est présenté ici, le coussinet Techné TAL. Néanmoins Techné développe, par le biais de son bureau d'étude, des coussinets personnalisés à la demande.

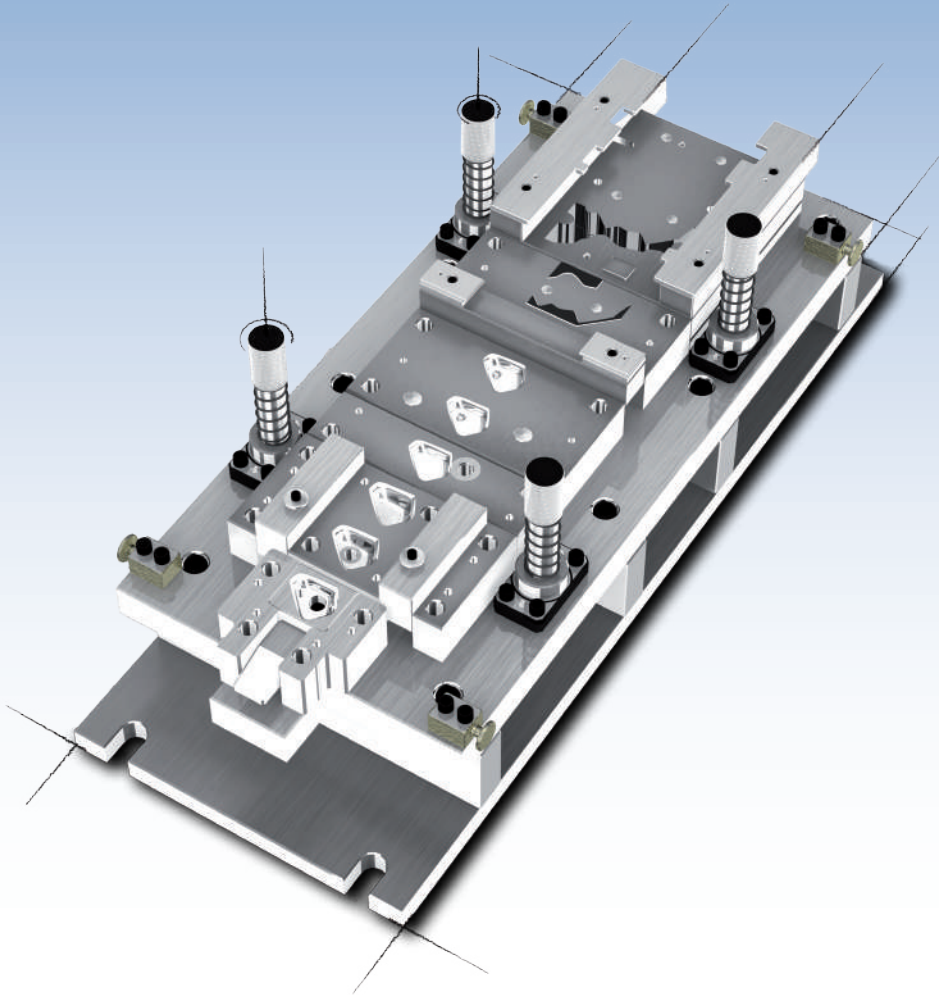


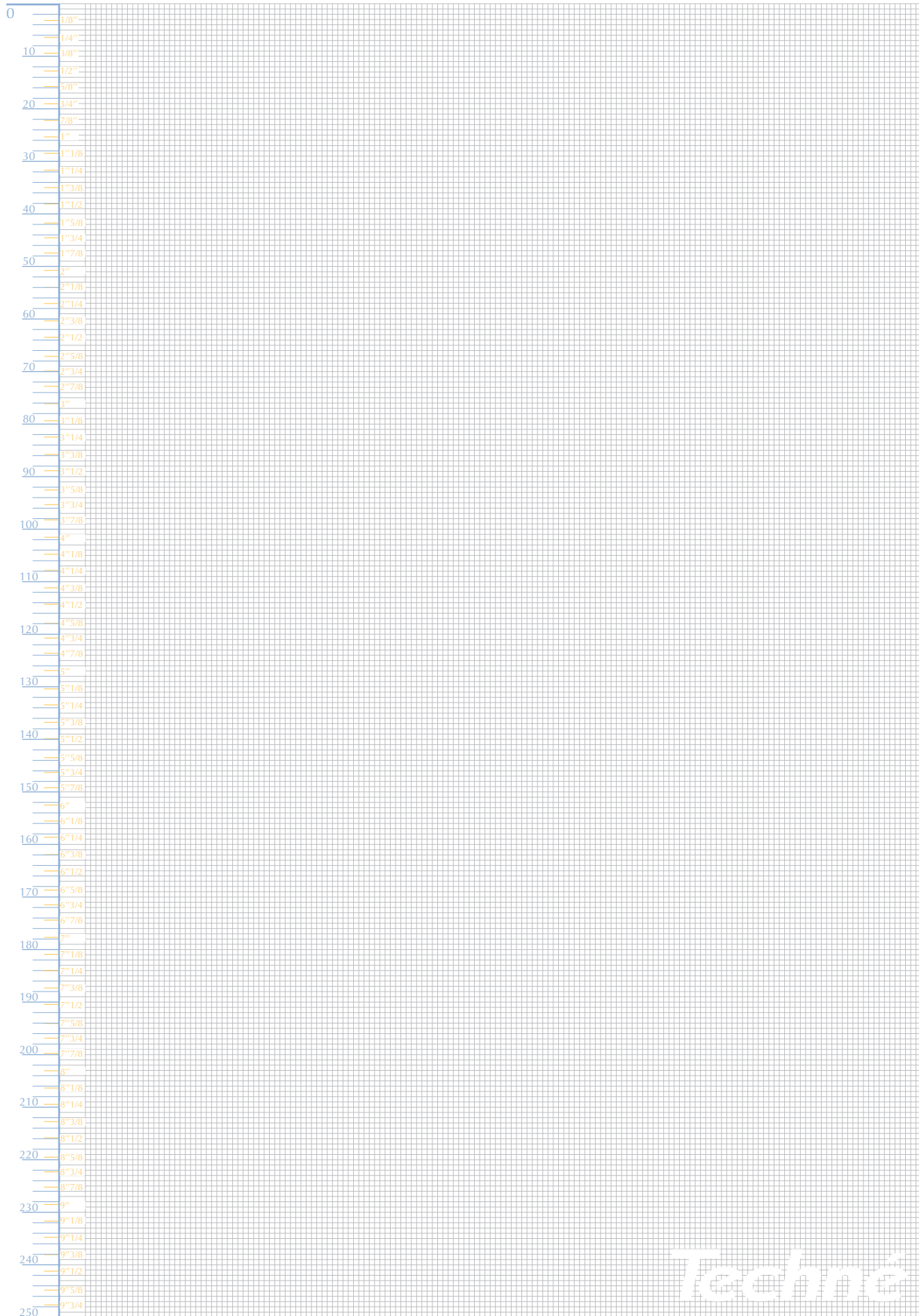
Caractéristiques	TAL
Structure	Acier
Pastilles	Graphite
Coussinet cylindrique	69.0092
Rondelle	69.4062
Avantages	Alternative économique du TBL
Utilisation	Très utilisé dans les presses d'injection
Image	

# Applications



*Le coussinet TBL, bien que très largement utilisé dans l'industrie hydro-electrique, se trouve aussi dans l'industrie lourde, telle que la production d'acier. Il est aussi utilisé dans les vannes pour l'industrie chimique, dans les presses à injecter et dans les presses progressives.*





Techmé

120

TBL

128

PLB

136

PLA

144

TCT

# Palier lisse bronze

## 1) Structure



### ✓ PLB

Encore très utilisé dans l'industrie le palier lisse en bronze tourné, PLB, supporte une charge conséquente et reste insensible aux chocs en environnement pollué. Sa structure en bronze lui confère une bonne résistance à la corrosion et un bon coefficient de frottement.

Le PLB, suffisamment graissé au montage et subissant une maintenance régulière obligatoire, a une durée de vie élevée.

Le PLB peut comporter sur son diamètre intérieur, des gorges de lubrification (voir page 131).

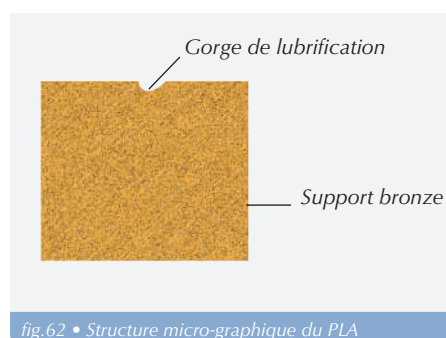


fig.62 • Structure micro-graphique du PLA

Même si Techné propose des modèles standards, cette gamme de produit est majoritairement composée de coussinets spécifiques aux applications clients.



## 2) Caractéristiques techniques

Propriétés	Type	PLB <sup>1</sup>	Unité
Résistance à la traction	Rm	230 - 600	N/mm <sup>2</sup>
Charge	en oscillation	90 - 150	N/mm <sup>2</sup>
Vitesse	Graissé	1,5 - 2	m/s
Facteur PV max	A sec, en pointe	3 - 5	N/mm <sup>2</sup> .m/s (W/mm <sup>2</sup> )
	A sec, en continu	2,5 - 5	N/mm <sup>2</sup> .m/s (W/mm <sup>2</sup> )
	Lubrifié à l'huile	> 10	N/mm <sup>2</sup> .m/s (W/mm <sup>2</sup> )
Coef. de frottement	A sec	0,20	
	Lubrifié à l'huile	0,05 ; 0,015	
Dureté d'arbre		> 50	HRc
Rugosité d'arbre (Ra)	A sec	0,20 ; 0,80	µm
	Lubrifié	0,05 ; 0,2	µm
Température		-40 ; +225	°C
Conductivité thermique		58	W(m.K) <sup>-1</sup>
Coef. dilatation thermique		18.10 <sup>-6</sup>	K <sup>-1</sup>

1. Les valeurs varient suivant le matériau utilisé, voir page suivante

## 3) Caractéristiques chimiques

Après étude de la couche du coussinet PLB, Techné préconise des indications de tenue chimique. Cependant elles doivent être confirmées par des essais.

### ✓ Tenue chimique

Le PLB résiste à l'eau, aux alcools, aux glycols, aux solvants, à l'essence, au gasoil, au kérosène et à la plupart des huiles minérales (inférieures à 100°C).

La couche de glissement est cependant attaquée par les acides forts : chlorhydrique, nitrique, sulfurique et certains

gaz tel que l'halogène libre, l'ammoniac, particulièrement lorsque ces gaz sont humides. Il est aussi déconseillé de l'utiliser avec des huiles HFC et en milieu marin. Enfin, le PLB ne peut pas être assemblé avec un arbre en aluminium à cause d'un risque de corrosion électrochimique en milieu humide.

*S'il y a risque d'oxydation entre le coussinet et l'arbre, Techné conseille l'utilisation d'aciers inoxydables, d'aciers avec chromage dur ou d'aluminium avec anodisation dure.*



## 4) Matières

130

### ✓ CuSn12

Le CuSn12 est un bronze présentant d'excellentes propriétés de frottement sous des contraintes élevées. (Rm > 230 MPa).

Alliage d'usage courant, il est dans les systèmes hydrauliques et les différents types de presses industrielles.

EN	Nb.	UNS	% Cu	% Sn	% Pb	% Zn	% Ni	% P
CuSn12	2.1053	C90800	Reste	10,5-13	< 2,5	< 2	< 2	< 0,3

### ✓ CuZn37Mn3Al2PbSi

Le CuZn37Mn3Al2PbSi est un alliage de cuivre pouvant supporter de très fortes charges, grâce aux éléments d'addition (Rm > 345 Mpa).

Il garde un excellent coefficient de glissement. Il est utilisé dans les pelles mécaniques, les sièges de soupapes, les liaisons pivots hydrauliques, etc.

EN	Nb.	UNS	% Cu	% Zn	% Mn	% Al	% Pb	% Si	% Autres
CuZn37Mn3Al2PbSi	2.0550	C67400	57-59	reste	1,5-3	1,3-2,3	0,2-0,8	0,3-1,3	< 0,4

### ✓ CuAl10Ni5Fe4

Le CuAl10Ni5Fe4 est un cupro-aluminium à haute résistance mécanique et très résistant à la corrosion (Rm > 590 Mpa).

Les éléments d'alliage lui confèrent une bonne résistance à l'abrasion tout en gardant sa ductilité.

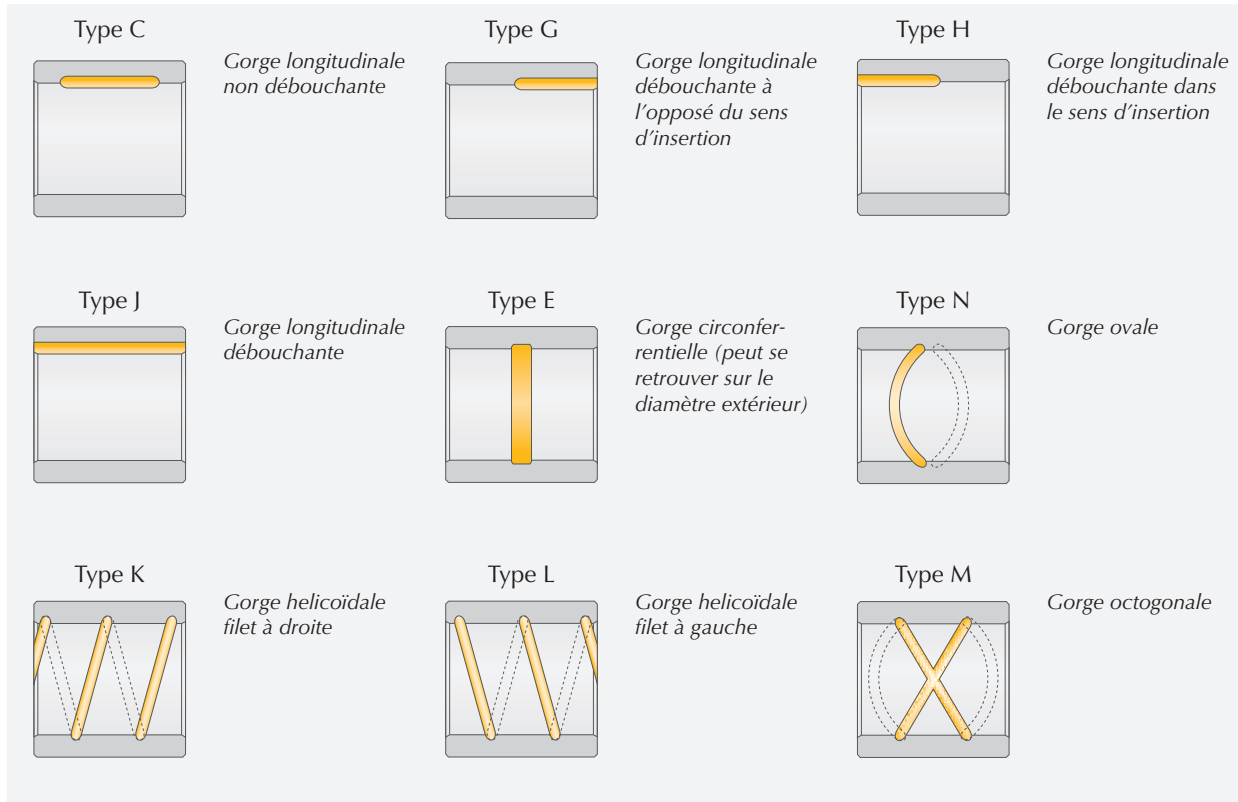
EN	Nb.	UNS	% Cu	% Al	% Fe	% Mn	% Ni	% Autre (Si Sn Zn)
CuAl10Ni5Fe4	2.0966	C63000	82	9-11	2-4	1,5	4-5,5	< 0,3

Même si des matières standards sont données ici, la plupart du temps Techné respecte les exigences client et propose une matière suivant sa demande.

## 5) Gorges de lubrification

Lorsque le coussinet est utilisé avec de l'huile ou de la graisse, il est parfois recommandé d'usiner des gorges permettant la bonne répartition du lubrifiant et facilitant l'éjection des débris d'usure de la surface de glissement.

Les gorges sont définies par la norme DIN ISO 12128:1998 et les spécifications Techné. Elles sont au nombre de 9. Certaines peuvent se cumuler (exemple, la type E avec la type L).



## 6) Conception

Les PLB sont montés serrés dans leur logement. Il n'est donc pas nécessaire de prévoir un arrêt en translation. Pour une utilisation standard dans un logement acier, Techné préconise pour le  $\varnothing$  de logement  $D_L$  les tolérances ci-dessous :

A contrario, il doit exister un jeu  $J$  entre l'arbre et le coussinet. Ce jeu est primordial pour la durée de vie et les performances du coussinet. Techné préconise pour le  $\varnothing$  d'arbre  $D_A$  les tolérances ci-dessous :

Tolérances	Arbre $D_A$	Logement $D_L$
Faible charge	e7	H7
Forte charge	g7	H7

Sans données spécifiques de la part du client, le coussinet sera fabriqué selon la norme DIN ISO 4379 :

Tolérances	$\varnothing D_i$	$\varnothing D_e$
$\varnothing < 120$	E6	s6
$\varnothing > 120$	E6	r6

## 7) Nouveaux développements

Le PLB, très utilisé auparavant, tend à être remplacé par le TCT (voir page 144).

En effet, celui-ci plus léger et supportant de fortes charges, permet de se passer de lubrification.

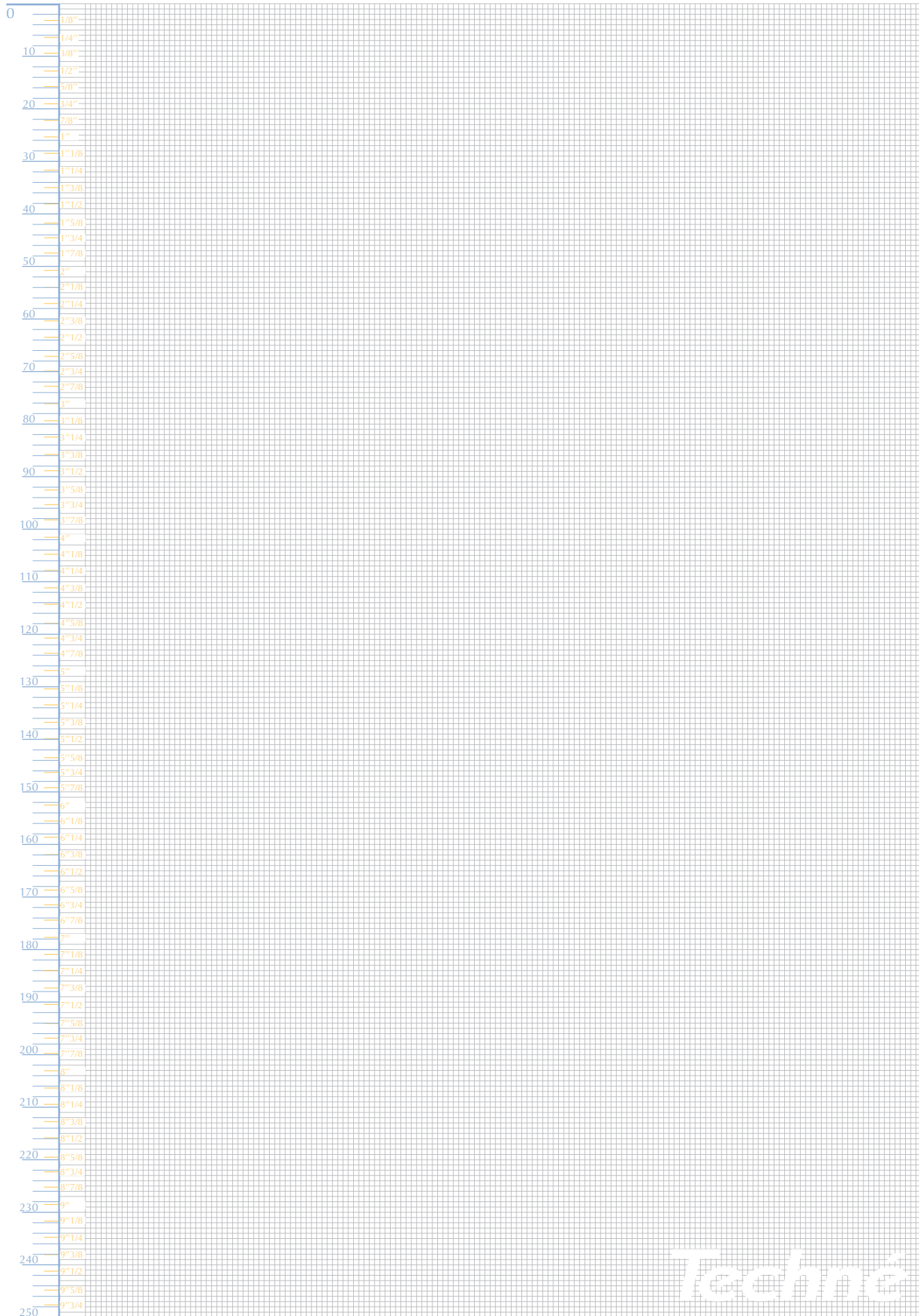
Pour toutes nouvelles conceptions, Techné conseille de dimensionner un TCT plutôt qu'un PLB. Le poids, le prix ainsi que l'énergie seront optimisés.

# Applications



*Le palier lisse bronze, PLB, trouvent son utilisation dans les pompes industrielles, les systèmes de convoyages, les presses et laminoires, les industries lourdes telles que la fonderie ou le concassage des minerais. Il est aussi très présent dans les engins de travaux publics et dans le transport.*





Techmé

120

TBL

128

PLB

**PLA**

**136**

144

TCT

# Palier lisse acier

136

## 1) Structure



### ✓ PLA

Destinés aux liaisons pivots supportant une charge conséquente et subissant des chocs fréquents, les paliers lisses acier Techné PLA ont une structure en acier ayant subi un traitement de surface qui améliore considérablement la résistance à l'abrasion.

Le PLA, suffisamment graissé au montage peut supporter un entretien réduit et éviter le grippage.

Le PLA peut comporter sur son diamètre intérieur, des gorges de lubrification ou des alvéoles.

Même si Techné propose des modèles standards, la plupart du temps, le client fournit ses propres exigences.

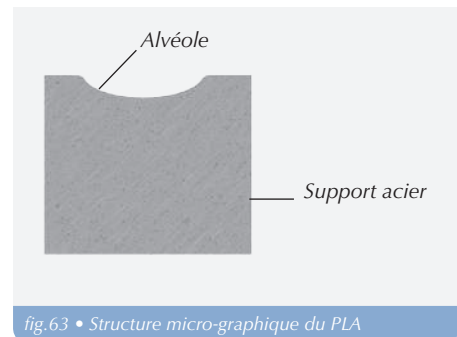


fig.63 • Structure micro-graphique du PLA

Le traitement de surface a une profondeur comprise entre 1 et 3 mm.



## 2) Caractéristiques techniques

Propriétés	Type	C45	42CrMo4	100Cr6	Unité
Charge maxi		150	100	250	N/mm <sup>2</sup>
Vitesse	Graissé	0,17	0,5	0,1	m/s
Facteur PV max	Graissé, en continu	1,2	1,5	1,5	N/mm <sup>2</sup> .m/s (W/mm <sup>2</sup> )
	Lubrifié à l'huile	/	/	/	N/mm <sup>2</sup> .m/s (W/mm <sup>2</sup> )
Coef. de frottement	A sec	0,25	0,25	0,25	
	Lubrifié à l'huile	0,05 ; 0,12	0,05 ; 0,12	0,05 ; 0,12	
Dureté du coussinet		> 52	55	55	HRc
Dureté d'arbre		> 55	> 60	> 60	HRc
Rugosité d'arbre (Ra)	A sec	0,4 ; 0,8	0,4 ; 0,8	0,4 ; 0,8	µm
	Lubrifié	0,05 ; 0,2	0,05 ; 0,2	0,05 ; 0,2	µm
Température <sup>1</sup>		-100 ; +300	-100 ; +250	-100 ; +350	°C
Conductivité thermique		50	43	43	W(m.K) <sup>-1</sup>
Coef. expansion linéaire		11.10 <sup>-6</sup>	12.10 <sup>-6</sup>	11.10 <sup>-6</sup>	/°K

1. Vérifier la température limite d'utilisation de la graisse associée

## 3) Caractéristiques chimiques

Après étude des différentes matières des paliers lisses acier, Techné préconise des indications de tenue chimique. Cependant elles doivent être confirmées par des essais.

### ✓ Tenue chimique

Le PLA en utilisation standard graissé, résiste à l'eau aux alcools, aux glycols, aux solvants, à l'essence, au gasoil, au kérosène et à la plupart des huiles minérales (inférieures à 100°C). Cependant il est attaqué par certaines solutions acides et alcalines, telles que les

acides chlorhydrique, nitrique, sulfurique, acétique et formique. Il est aussi déconseillé de l'utiliser avec des huiles HFC et en milieu marin.

Lorsque le PLA travaille dans un milieu humide, il faut qu'il soit bien graissé pour pouvoir résister à la corrosion.

*S'il y a risque d'oxydation, Techné conseille l'utilisation d'aciers inoxydables, d'aciers avec chromage dur.*



## 4) Matières

### ✓ C45

Le C45 est un acier économique mi-dur qui comporte de bonnes caractéristiques mécaniques relatives à l'utilisation des coussinets ( $R_m > 700$  MPa).

D'autre part, c'est un matériau à trempabilité faible, bien adapté au coussinet de faible épaisseur.

$Cr + Mo + Ni = \max 0,63$

EN 10083	Nb.	AISI	SAE	% C	% Si	% Mn	% Ni	% P	% S	% Cr	% Mo
C45	1.0503	1042 / 1045	J 403	0,42-0,5	< 0,4	0,5-0,8	< 0,4	< 0,045	< 0,045	< 0,4	< 0,1

### ✓ 42CrMo4

Le 42CrMo4 est un acier dur très utilisé dans les coussinets. Il a d'excellentes caractéristiques mécaniques, ( $R_m > 700$  Mpa).

Les éléments d'addition à l'acier (Cr, Mo) lui confèrent une bonne trempabilité. Il s'utilise plutôt pour les coussinets à forte paroi.

EN 10083	Nb.	AISI	autre	% C	% Si	% Mn	% P	% S	% Cr	% Mo
42CrMo4	1.7225	4140 / 4142	42CrMo	0,38-0,45	< 0,4	0,6-0,9	< 0,025	< 0,035	0,9-1,2	0,15-0,3

### ✓ 100Cr6

Le 100Cr6 est un acier extra-dur très utilisé dans les roulements. Il a une excellente résistance à l'usure, ( $R_m > 900$  Mpa).

C'est un acier à dureté élevée. En standard à 55 Hrc, il peut être durci jusqu'à 60 HRC.

EN 10083	Nb.	AISI	autre	% C	% Si	% Mn	% P	% S	% Cr	% Mo
100Cr6	1.3505	5210	GCr15	0,95-1,05	0,15-0,35	0,25-0,45	< 0,025	< 0,015	1,35-1,6	< 0,1

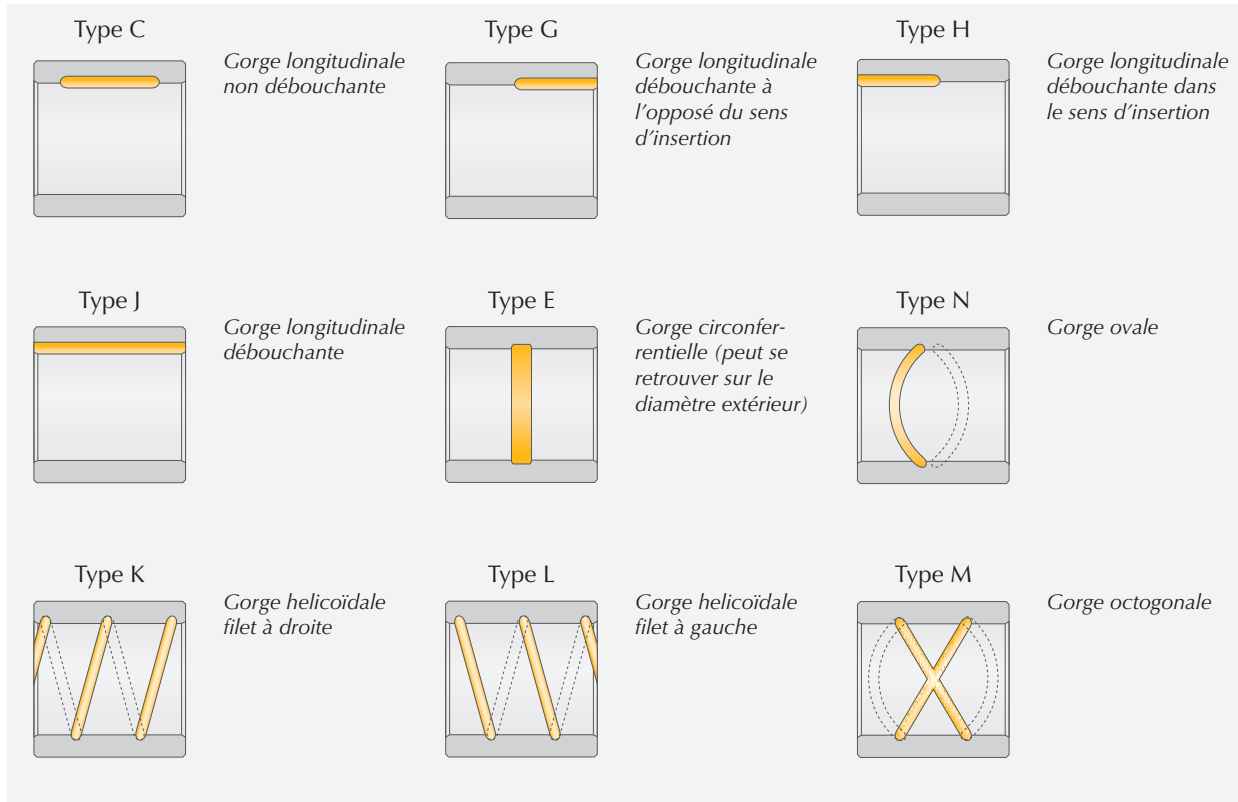
Sur demande Techné fournit un acier cémenté, 16MnCr5, à dureté élevée 58 HRC.



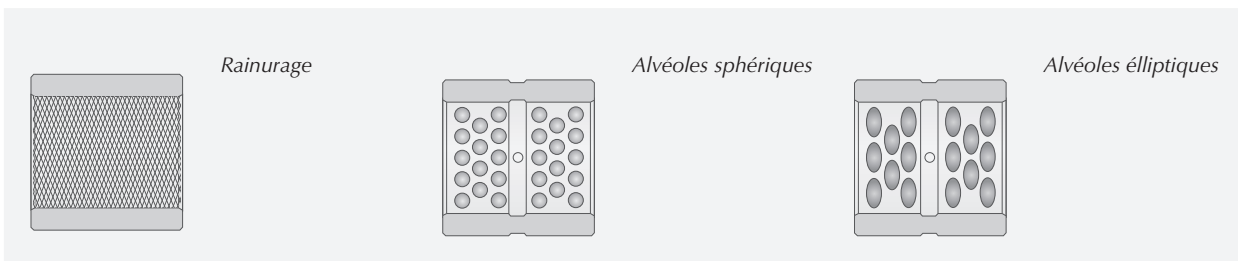
## 5) Gorges de lubrification

Lorsque le coussinet est utilisé avec de l'huile ou de la graisse, il est parfois recommandé d'usiner des gorges permettant la bonne répartition du lubrifiant et facilitant l'éjection des débris d'usure de la surface de glissement.

Les gorges sont équivalentes à celles définies par la norme DIN ISO 12128:1998. Elles sont au nombre de 9. Certaines peuvent se cumuler (exemple, la type E avec la type L).



## 6) Indentations



## 7) Conception

Les PLA sont montés serrés dans leur logement. Il n'est donc pas nécessaire de prévoir un arrêt en translation. Pour une utilisation standard dans un logement acier, Techné préconise pour le  $\varnothing$  de logement  $D_L$  les tolérances ci-dessous :

A contrario, il doit exister un jeu  $J$  entre l'arbre et le coussinet. Ce jeu est primordial pour la durée de vie et les performances du coussinet. Techné préconise pour le  $\varnothing$  d'arbre  $D_A$  les tolérances ci-dessous :

Tolérances	Arbre $D_A$	Logement $D_L$
$\varnothing 30 - \varnothing 120$	f7	H7

Sans données spécifiques de la part du client, le coussinet sera fabriqué selon les tolérances suivantes:

Le coussinet doit être graissé avant montage. Il est conseillé d'utiliser un arbre C45 trempé.

Tolérances	$\varnothing D_i$	$\varnothing D_e$
$\varnothing 30 - \varnothing 120$	H9/H10	p6

## 8) Avec jointure

Les paliers lisses PLA Techné, peuvent être aussi réalisés en roulé. Ils comportent alors une fente ou joint. Celle-ci sera soit droite, soit sous forme de vagues. Cette dernière est préférée, car elle permet un montage plus aisé, un logement de qualité moindre, donc plus économique.

Pour ce type de coussinet, préférer l'acier élastique DIN EN 65M4. Les gorges de lubrification y sont réalisables, mais pas les indentations.

Le logement aura une tolérance H8 et l'arbre f8 avec une rugosité Ra 1,6 maxi.

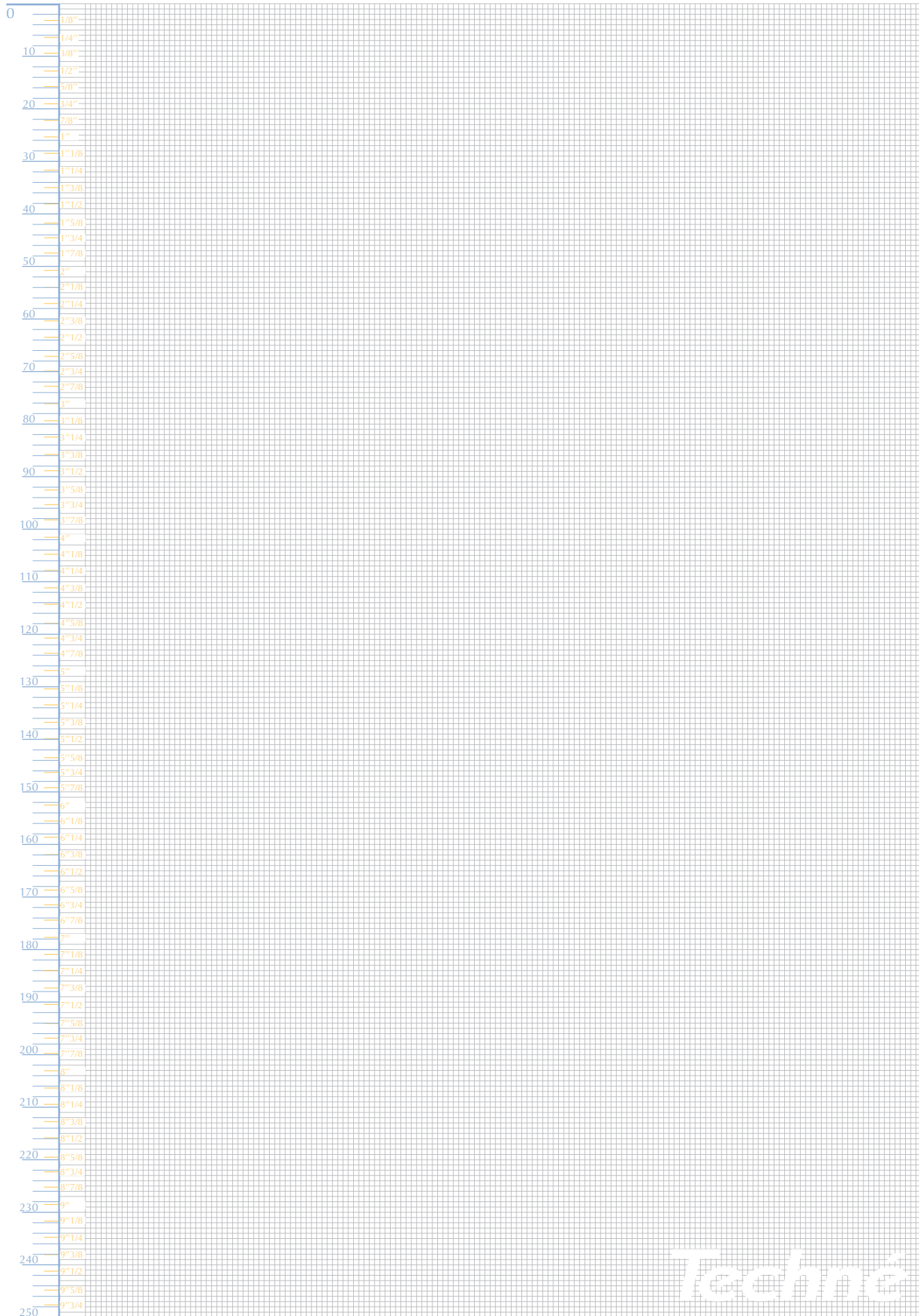


# Applications



*Le coussinet PLA est le plus souvent utilisé dans des applications à forte charge et environnement pollué. On le retrouve ainsi dans les camion-bennes, les engins agricoles et de travaux public, ainsi que dans la cimenterie ou encore la sidérurgie.*





Techmé

120

TBL

128

PLB

136

PLA

**TCT**

**144**



## 1) Structure

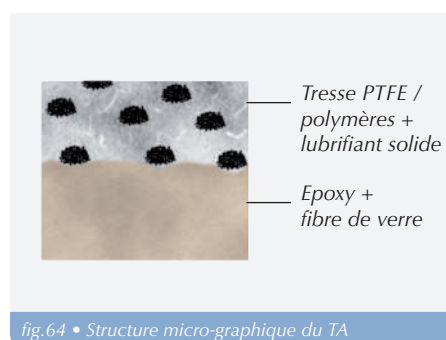


### ✓ TCT

Les coussinets de glissement TCT sont constitués de deux couches :

- Une couche de glissement auto-lubrifiante (1), formée d'un tressage de fibre PTFE et de fibres synthétiques haute résistance, auquel vient s'ajouter un lubrifiant solide à base de PTFE.
- Une structure en résine époxy (2), renforcée de fibre de verre, qui rigidifie le coussinet et lui apporte sa résistance.

TCT  68.5010



Plus simple à monter que les paliers en bronze, le TCT se passe de lubrification.

### ✓ Avantages

Le coussinet Techné TCT est auto-lubrifiant, inutile de prévoir des canaux de lubrification, les coûts de fabrication sont réduits d'autant. Souvent indiqué en remplacement des paliers lisses en bronze, les opérations de maintenance et de regraissage obligatoires sur ces derniers, deviennent inutiles.

Le coussinet TCT supporte des charges conséquentes avec la même durée de vie que les coussinets en métal. Sa résistance chimique quant à elle bien supérieure aux autres paliers permet de l'utiliser dans des milieux corrosifs sans dommage. Enfin, le coussinet TCT ne pèse que le quart du poids d'un coussinet bronze, à dimensions égales. Il en résulte un gain substantiel de poids.





## 2) Caractéristiques techniques

Propriétés	Type	TCT	Unité
Charge	Statique	240	N/mm <sup>2</sup>
	Dynamique	140	N/mm <sup>2</sup>
	Oscillation	100	N/mm <sup>2</sup>
Vitesse	A sec	0.2	m/s
	Lubrification constante	/	m/s
Facteur PV max	A sec, en continu	1,8	N/mm <sup>2</sup> .m/s (W/mm <sup>2</sup> )
	Lubrifié à l'huile	/	N/mm <sup>2</sup> .m/s (W/mm <sup>2</sup> )
Coef. de frottement	A sec	0,03 ; 0,12	
	Lubrifié à l'huile	/	
Dureté d'arbre		>35	HRC
Rugosité d'arbre	A sec	Ra : 0,2 - 0,4	µm
	Lubrifié	Ra : 0.05 - 0.2	µm
Température		-100 ; 160	°C
Conductivité thermique		0.3	W(m.K) <sup>-1</sup>
Coef. dilatation thermique	Radial	13.10 <sup>-6</sup>	K <sup>-1</sup>
	Axial	27.10 <sup>-6</sup>	K <sup>-1</sup>

145

## 3) Caractéristiques chimiques

Après étude de chaque couche du coussinet TCT, Techné préconise des indications de tenue chimique. Cependant celles-ci doivent être confirmées par des essais.

### ✓ Tenue chimique

Le TCT résiste à l'eau, à l'eau de mer, aux alcools, aux glycols, aux solvants, à l'essence, au gasoil, au kérosène et à la plupart des huiles minérales (Tem-

pératures inférieures à 100°C). Il est cependant attaqué par les acides arseniques, carboniques, hydro-fluorique et nitrique. Il faut aussi éviter de l'utiliser avec de l'alcool allyl ou butyl, le benzène, le trichloroéthane, l'acétylène bromé, le chlore, le fluor ou l'ammoniac.

Enfin il est déconseillé de l'utiliser avec de la vapeur d'eau.

*Avec le TCT, il n'y a aucun risque d'oxydation entre l'arbre et le coussinet.*



## 4) Propriétés physiques

### ✓ Taux d'usure

Pour des applications à forte charge, le taux d'usure varie en fonction de nombreux paramètres : le taux de particules abrasives, les déformations dûes au mauvais alignement de l'arbre, la tem-

pérature, la matière de l'arbre, etc.

Le schéma ci-dessous montre le taux d'usure réduit du coussinet TCT, en fonction du nombre de cycles.

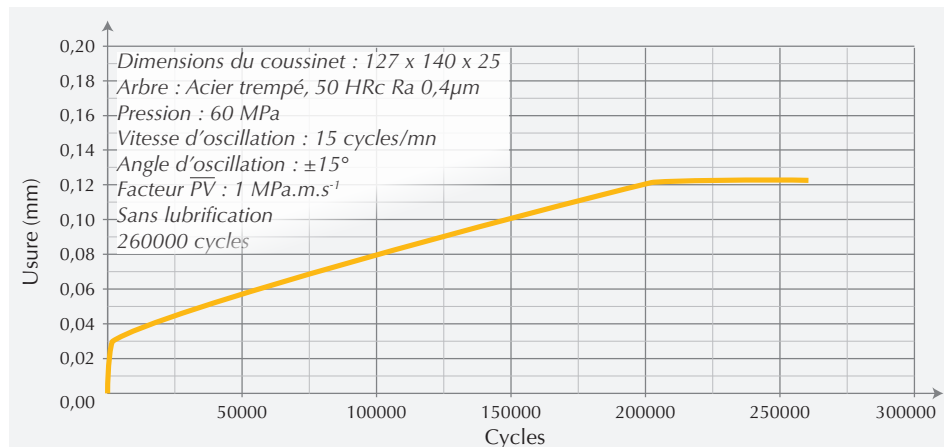


fig.66 • Taux d'usure du TCT par rapport aux cycles

### ✓ Glissement

Les paramètres qui influencent le taux de glissement sont la température, la rugosité de la surface de l'arbre et la pression. Généralement, c'est la pression qui est la plus caractéristique. Le schéma ci-dessous indique la variation du glissement en fonction de la pression.

Dans un régime oscillatoire ou en dynamique avec des départs et des arrêts fréquents, le coefficient de frottement peut augmenter significativement. Ce paramètre doit être pris en compte lors de la conception d'applications longue durée, avec un couple moteur très faible.

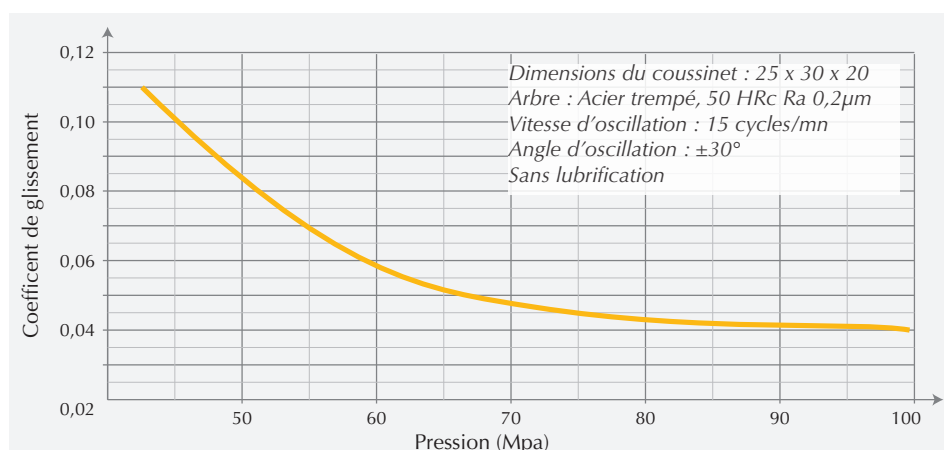


fig.67 • Coefficient de glissement du TCT en fonction de la pression

## 5) Facteur PV

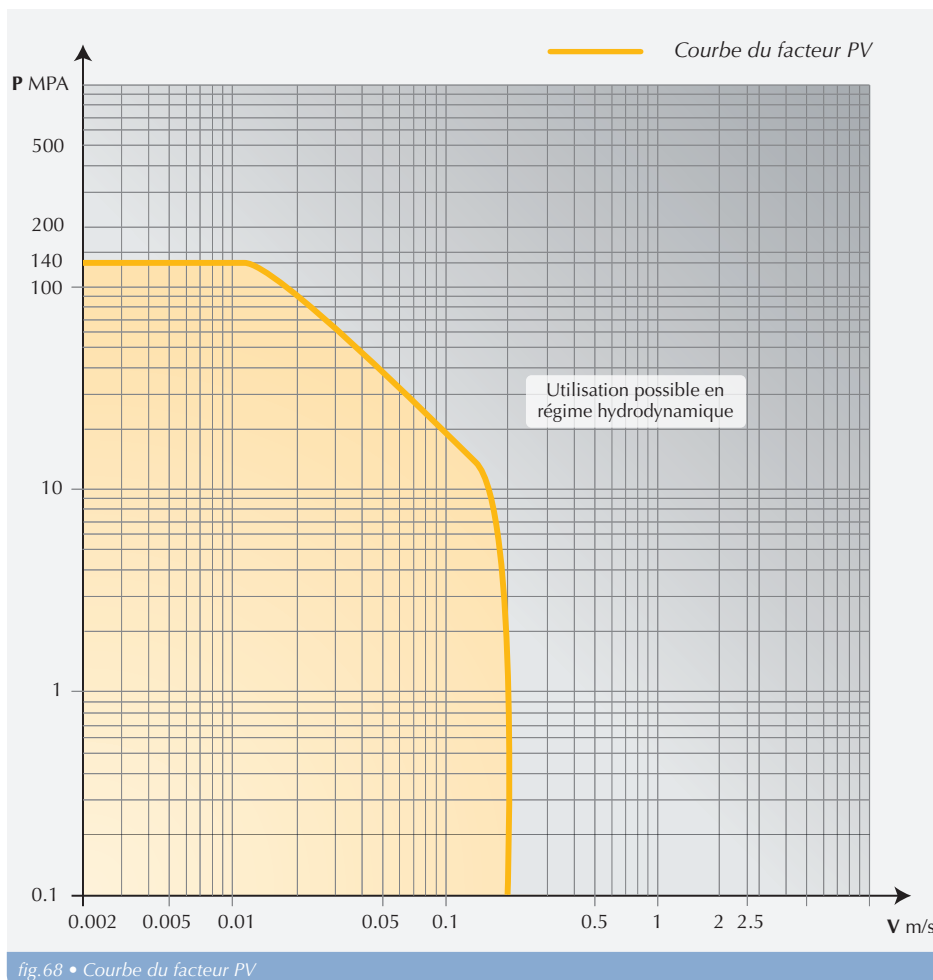


Il est impérativement nécessaire, que le facteur  $\overline{PV}_{max}$  de l'application, soit inférieur au facteur  $PV_{max}$  du coussinet :

$$\overline{PV}_{max} < PV_{max}$$

Soit pour le coussinet TCT :  $PV_{max} < 1,8$  (voir tableau page 145 et Fig. 5, ci-dessous). De même, les valeurs de pression  $\overline{P}$  et de vitesse  $\overline{V}$  doivent être inférieures à celles acceptables par le coussinet TA, voir tableau page 97.

*Remarque :* Une application donnée peut comporter une pression  $\overline{P}_{max}$  et une vitesse  $\overline{V}_{max}$ , sans pour autant que ces deux paramètres soient utilisés au même moment. Dans ce cas, le facteur  $\overline{PV}_{max}$  n'est pas le produit de  $\overline{P}_{max} \cdot \overline{V}_{max}$ . Il faut calculer à l'instant  $t$  le produit  $P_t \cdot V_t$  et choisir, suivant  $t$ , le facteur  $\overline{PV}_{tmax}$ .



## 6) Conception

### ✓ Rugosité

Arbre $D_A$	A sec	Lubrification constante		
		Régime	Limite	Mixte
Ra ( $\mu\text{m}$ )	0,2 - 0,4	$\leq 0.4$	0.1 - 0.2	0.05 - 0.16
Rz ( $\mu\text{m}$ )	1 - 2	$\leq 2$	0.5 - 1	0.25 - 0.8

Dans le cas d'une application lubrifiée, plus la rugosité sera faible, plus le fluide lubrifiant aura de facilité à créer un film hydrodynamique. Ainsi, plus l'application est sévère, meilleure devra être la rugosité.

Techné préconise une rugosité Rz 10 pour le logement  $D_L$ .

### ✓ Jeu diamétral

Les bagues TCT sont montées en force dans leur logement. Il n'est donc pas nécessaire de prévoir un arrêt en translation. Pour une utilisation standard dans un logement acier, Techné préconise pour le  $\varnothing$  de logement  $D_L$  les tolérances ci-dessous :

A contrario, il doit exister un jeu J entre l'arbre et le coussinet. Ce jeu est primordial pour la durée de vie et les performances du coussinet. Techné préconise pour le  $\varnothing$  d'arbre  $D_A$  les tolérances ci-dessous :

Tolérances	Arbre $D_A$	Logement $D_L$
$\varnothing 12 - \varnothing 150$	h7	H7

Pour un bon fonctionnement, le jeu J est primordial. Pour une utilisation en oscillation ou en basse vitesse, J peut être minimum de  $20\mu\text{m}$ . Pour des applications dynamiques plus rapides ou lorsqu'il y a des élévations de température, il est recommandé de conserver un jeu minimum de  $100\mu\text{m}$ .

D'autre part il est impératif de respecter une concentricité entre l'arbre et le logement de  $0,02\text{mm}$  maximum, sinon les effets de bords augmentent et le TCT risque d'être détériorer (voir page 23). Plus le coussinet est long plus il est difficile de respecter cette concentricité.

### ✓ Dimensions

Pour toute conception de liaison pivot comportant un coussinet de glissement TCT, le bureau d'étude devra prévoir pour ce dernier une épaisseur minimale de  $2,5\text{mm}$ .

En cas d'épaisseurs inférieures, le TCT perd une grande partie de sa capacité de charge. Le tableau ci-dessous indique les épaisseurs recommandées.

$\varnothing D_i$	Épaisseur e
de 12 à 25	2,5
de 28 à 35	3
de 40 à 55	4
de 60 à 85	5
de 90 à 150	7,5

## ✓ Calcul du jeu

Jeu maximum :

$$J_{max} = D_{Lmax} - 2 \cdot e - D_{Amin}$$

Jeux minimum :

$$J_{mini} = D_{Lmini} - 2 \cdot e - D_{Amax}$$

Le calcul du jeu ne tient pas compte des éventuels gonflements du logement. On peut garder à l'esprit que le coefficient de dilatation thermique du TCT est similaire à celui du métal.

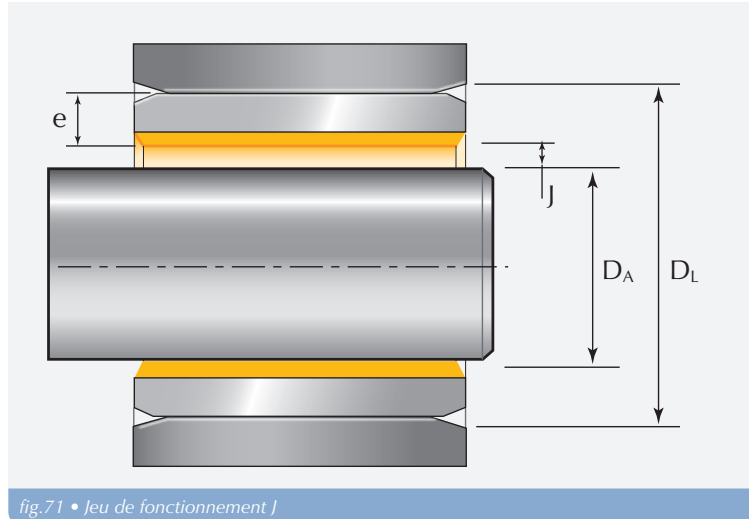


fig.71 • Jeu de fonctionnement J

## ✓ Chanfreins d'entrée

Coussinet cylindrique

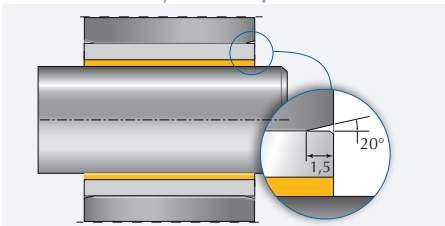


fig.69 • Chanfreins Ch pour un coussinet cylindrique

Coussinet à collerette

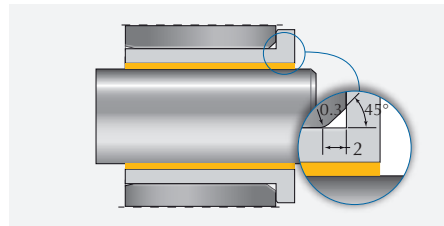
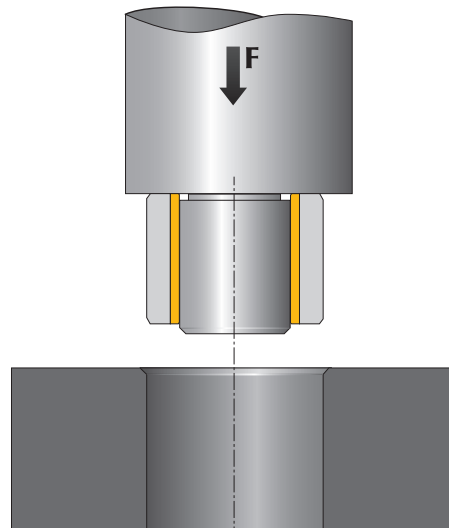
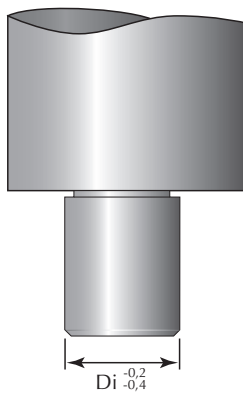


fig.70 • Chanfreins Ch pour un coussinet à collerette

## ✓ Montage

Mandrin de la presse  
Di : Ø intérieur du TCT

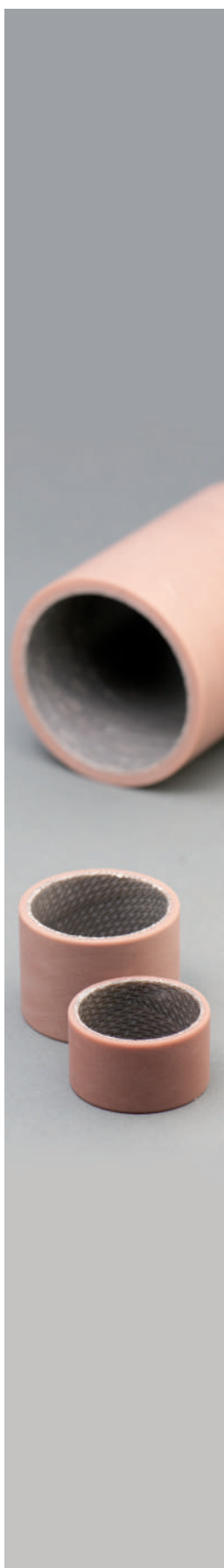






## 7) Variantes

Pour des applications ou des environnements spécifiques, Techné propose des coussinets dont les propriétés sont conformes aux exigences demandées. Seuls sont présentés ici, les coussinets Techné, Wearthech T1 et T3. Néanmoins Techné développe, par le biais de son bureau d'étude, des coussinets personnalisés à la demande.



150



Caractéristiques	 TCP	 Wearthech
Composition	Similaire au TCT avec une charge plus grande de lubrifiant solide PTFE	Tissage de fibres naturelles ou synthétiques renforcé par une résine polyester avec addition de lubrifiant solide.
Avantages	Peux s'utiliser jusqu'à 2,5 m.s <sup>-1</sup> . Il ne faudra cependant pas excéder une charge en dynamique de 35 MPa	A sec, ce coussinet supporte de très fortes charges. Peut-être utilisé en milieu aquatique.
Utilisation	Le TCP trouve sa principale utilisation dans les systèmes de convoyage	Est utilisé dans des applications hydrauliques, dans l'industrie alimentaire ou encore dans les engins de levage
Image		



Corresponds à un coussinet sans plomb, conforme aux directives européennes, 2000/53/CE, traitant de l'élimination des substances dangereuses des véhicules hors d'usage (directive VHU) et 2002/95/CE, limitant l'utilisation de certaines substances dangereuses dans les équipements électriques et électroniques (régulation RoHS).

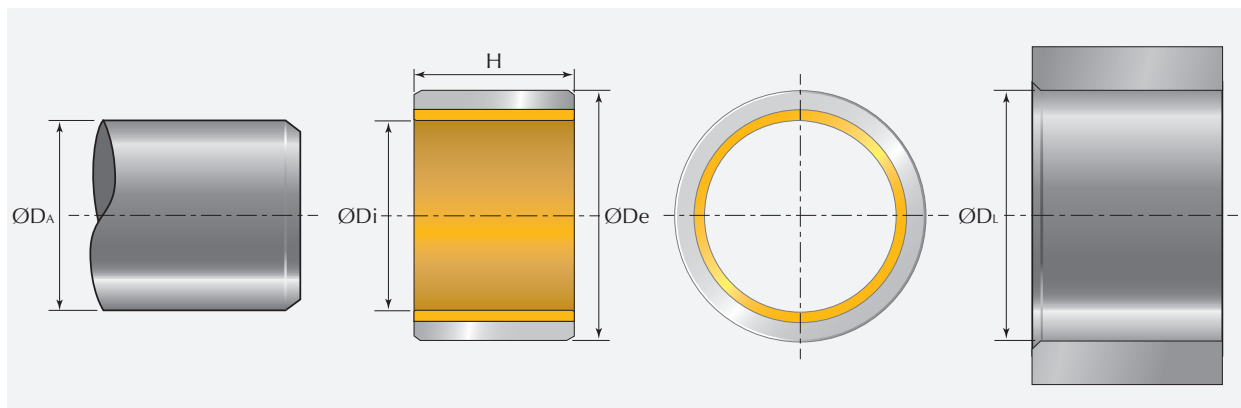
# Applications



*Le coussinet TCT, souvent mis en remplacement des coussinets bronze, est très présent dans les engins de levage, les machines de construction, dans les moyens de transports et dans l'agriculture. Enfin, il est présent dans les équipements marins.*



## 8) Gamme dimensionnelle

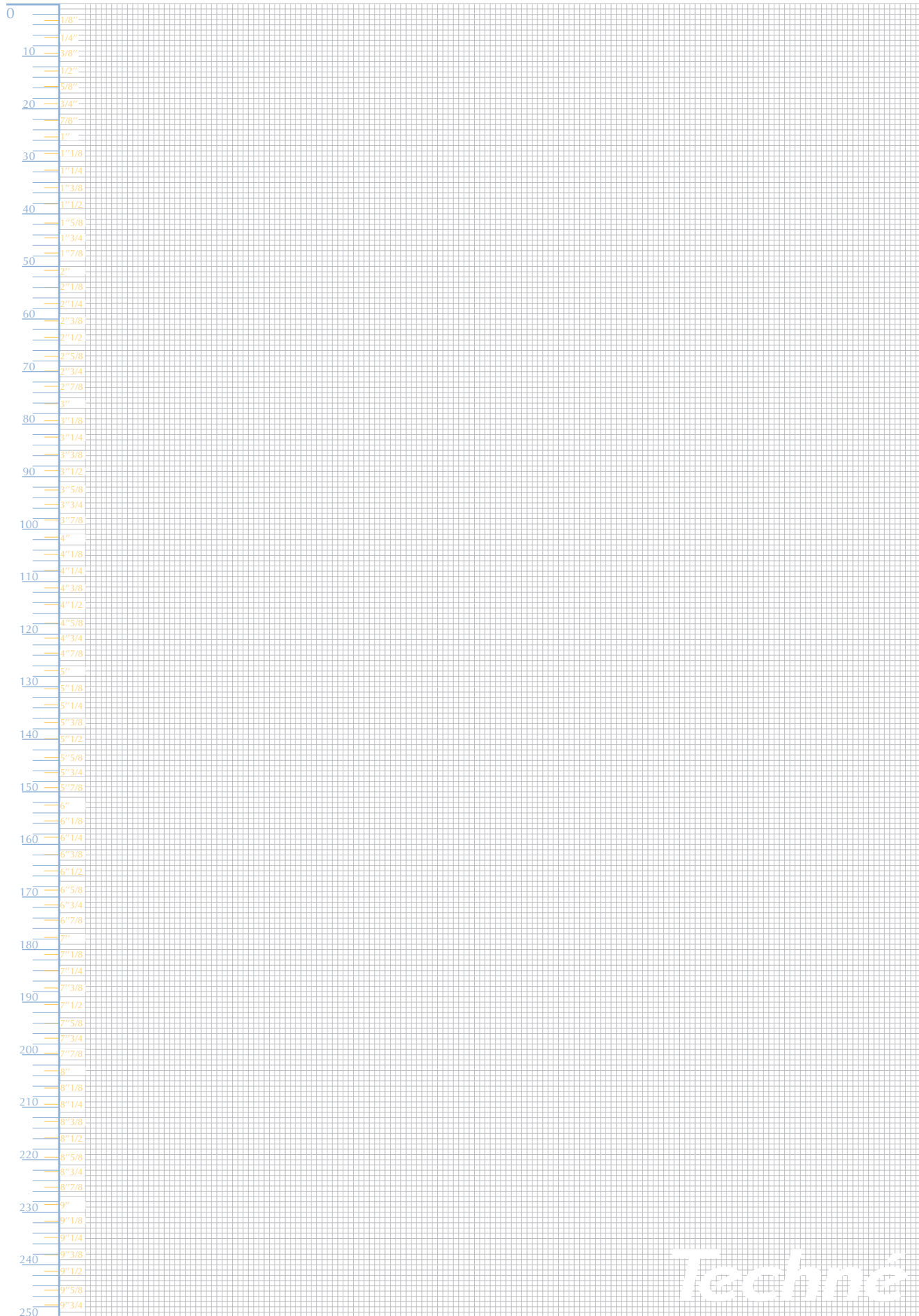


ØDi	ØDe	Arbre ØDA		Logement ØDL		jeu		H	Code Techné								
		Tol	max min	Tol	max min	max min	TCT 68.5010										
12	17	h7	12 11.982	H7	17.018 17	0.136 0.02	15	1215									
							20	1220									
							25	1225									
15	20						15 14.982	20.021 20	0.139 0.02	15	1515						
										20	1520						
										25	1525						
16	21									16 15.982	21.021 21	0.139 0.02	15	1615			
													20	1620			
													25	1625			
18	23												18 17.982	23.021 23	0.189 0.02	15	1815
																20	1820
																25	1825
20	25	20 19.979	25.021 25	0.192 0.02	15	2015											
					20	2020											
					30	2030											
22	27				22 21.979	27.021 27	0.192 0.02	15	2215								
								20	2220								
								30	2230								
25	30							25 24.979	30.021 30	0.192 0.02	25	2525					
											30	2530					
											40	2540					
28	34										28 27.979	34.021 34	0.196 0.02	25	2825		
														30	2830		
														40	2840		
30	36	30 29.979	36.025 36	0.196 0.02										25	3025		
														30	3030		
														40	3040		
35	41				35 34.979	41.025 41	0.2 0.02							30	3530		
														40	3540		
														50	3550		
40	48							40 39.979	48.025 48	0.2 0.02				30	4030		
														40	4040		
														60	4060		
45	53										45 44.975	53.025 53	0.23 0.025	30	4530		

ØDi	ØDe	Arbre ØDA		Logement ØDL		jeu	H	Code Techné			
		Tol	max min	Tol	max min	max min		TCT 68.5010			
45	53	h7	45 44.975	H7	53.025 53	0.23 0.025	40	4540			
							60	4560			
50	58						50 49.975	58.03 58	0.23 0.025	40	5040
										50	5050
										60	5060
55	63						55 54.97	63.03 63	0.235 0.025	40	5540
										55	5555
										70	5570
60	70						60 59.97	70.03 70	0.235 0.025	40	6040
										60	6060
										80	6080
65	75						65 64.97	75.03 75	0.235 0.025	50	6550
										60	6560
										80	6580
70	80						70 69.97	80.03 80	0.235 0.025	50	7050
										70	7070
										90	7090
75	85						75 74.97	85.03 85	0.265 0.05	50	7550
										70	7570
										90	7590
80	90	80 79.97	90.035 90	0.265 0.05	60	8060					
					80	8080					
					100	8010					
85	95	85 84.965	95.035 95	0.27 0.05	60	8560					
					80	8580					
					100	8510					
90	105	90 89.965	105.035 105	0.27 0.05	60	9060					
					80	9080					
					120	9012					
95	110	95 94.965	110.035 110	0.295 0.05	60	9560					
					80	9580					
					120	9512					
100	115	100 99.965	115.035 115	0.295 0.05	80	1080					
					100	1010					
					120	1012					
110	125	110 109.965	125.035 125	0.3 0.05	80	1180					
					100	1110					
					120	1112					
120	135	120 119.965	135.04 135	0.325 0.05	100	1210					
					120	1212					
					150	1216					
130	145	130 129.96	145.04 145	0.33 0.05	100	1310					
					120	1312					
					150	1315					
140	155	140 139.96	155.04 155	0.33 0.05	100	1410					
					150	1415					
					180	1418					
150	165	150 149.96	165.04 165	0.33 0.05	120	1512					
					180	1518					
					150	1516					



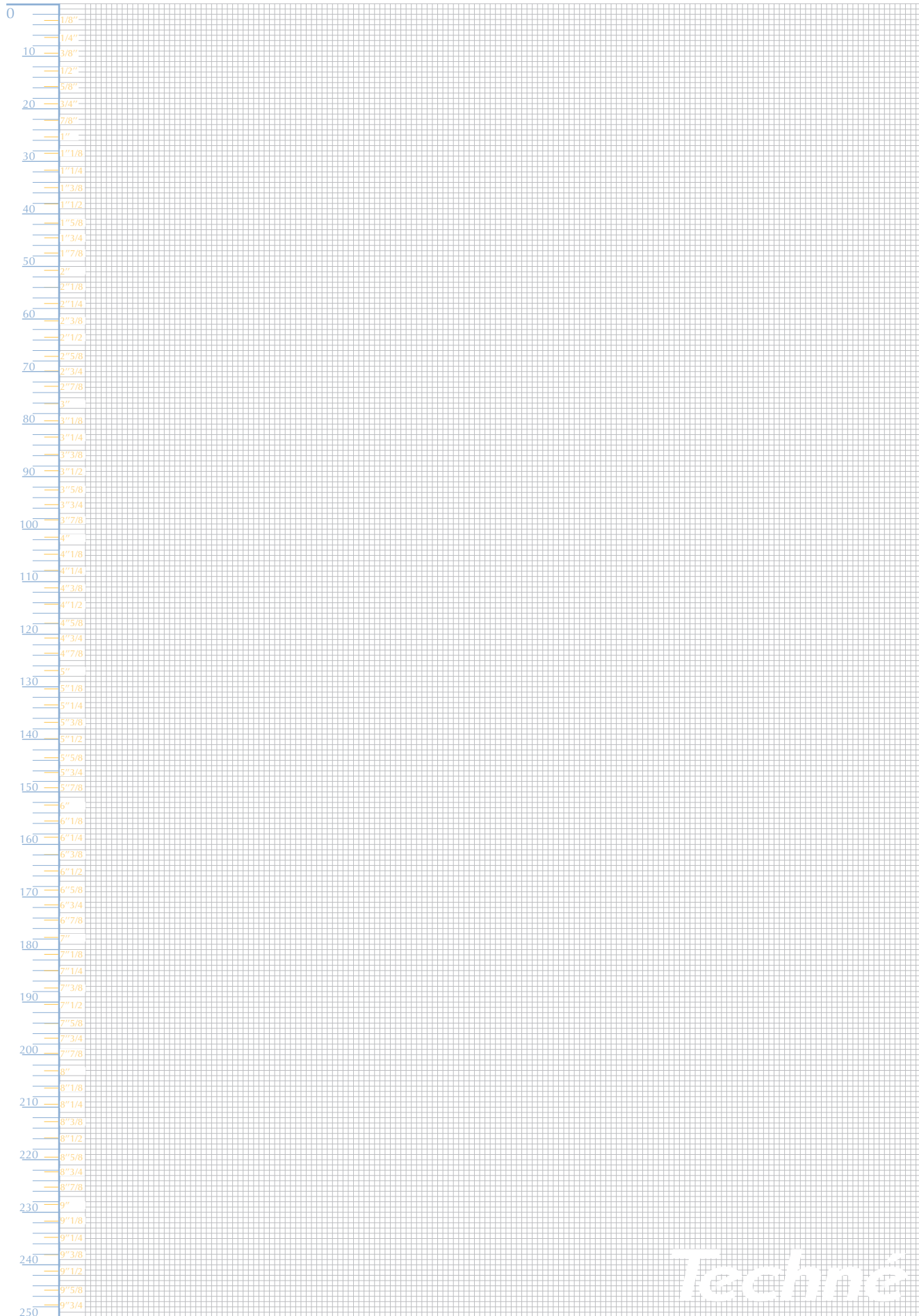




Techmé

# Pièces Frittées





Techmé

## Coussinets frittés

158

174

Filtres

180

Pièces sur plan

# Coussinets frittés

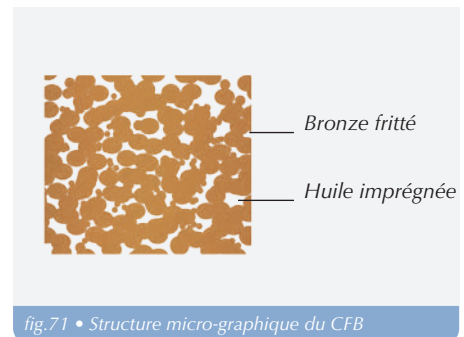
## 1) Structure



### ✓ Bronze CFB

Le coussinet fritté bronze Techné, CFB, est composé d'une structure poreuse de bronze fritté ayant un excellent coefficient de glissement, et d'une huile minérale imprégnée. Auto-lubrifiant, il ne demande aucun entretien. De plus il offre une vitesse linéaire très élevée tout en supportant une charge importante. Ses caractéristiques mécaniques sont équivalentes au SINT A50, selon la norme DIN 30910.

Le coussinet fritté bronze est particulièrement adapté aux petits systèmes ayant une vitesse de rotation importante, tels que les perceuses, les visseuses, les mixeurs, les robots ménagers, etc.



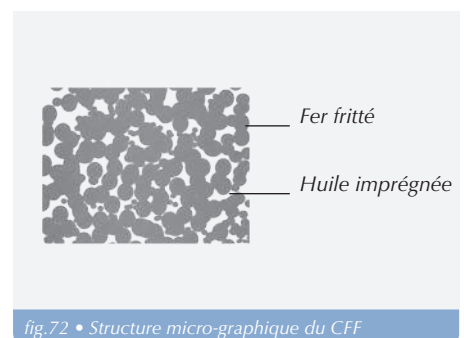
Techné peut proposer du CuSn-6Zn6Pb3. Cependant pour toute nouvelle application, choisir le matériau standard en conformité aux directives ROHS et VHU.



### ✓ Fer CFF

Alternative économique du coussinet fritté bronze, le coussinet fritté fer Techné, CFF, est composé d'une structure poreuse de fer fritté et d'une huile minérale imprégnée.

Le coussinet fritté fer supporte une charge supérieure au CFB, mais il n'obtient pas les mêmes performances en vitesse. Il est donc bien adapté aux applications lourdes et oscillantes ou à faibles rotations.





## 2) Caractéristiques techniques

Propriétés	Type	Bronze	Fer	Unité
Résistance à l'écrasement	Radial (facteur K)	150	170	N/mm <sup>2</sup>
Pression maximale	Sur coussinet	10	22	N/mm <sup>2</sup>
Vitesse		6	4	m/s
Facteur PV max	> 0,5 m.s <sup>-1</sup>	1,8	1,8	N/mm <sup>2</sup> .m/s (W/mm <sup>2</sup> )
Coef. de glissement	< 0,5 m.s <sup>-1</sup>	0,05 - 0,2	0,08 - 0,025	
	> 0,5 m.s <sup>-1</sup>	0,01 - 0,08	0,01 - 0,08	
Dureté	Coussinet	25	35	HB
	Arbre	>30	>50	HRC
Rugosité d'arbre		Ra : 0,1 - 0,6	Ra : 0,1 - 0,3	µm
Température		-5 ; +90 <sup>1</sup>	-5 ; +90 <sup>1</sup>	°C
Porosité		22	25	%
Imprégnation d'huile		19	22	%
Conductivité thermique		27	36	W(m.K) <sup>-1</sup>

1. La température reste dépendante de l'huile imprégnée

## 3) Caractéristiques chimiques

Après étude des matériaux frittés, Techné préconise des indications de tenue chimique. Cependant elles doivent être confirmées par des essais.

### ✓ Tenue chimique

Le fer fritté résiste aux alcools, aux glycols, aux solvants, à l'essence, au gasoil, au kérosène et à la plupart des huiles minérales (inférieures à 100°C). Cependant il est attaqué par certaines solutions acides et alcalines, telles que les acides chlorhydrique, nitrique, sulfurique, acétique et formique. Il est

aussi déconseillé de l'utiliser avec des huiles HFC et en milieu marin.

Le bronze fritté en comparaison, offre en plus du fer, une résistance à la vapeur d'eau. Il est cependant attaqué par les acides forts : chlorhydrique, nitrique, sulfurique et certains gaz tel que l'halogène libre, l'ammoniac, particulièrement lorsque ces gaz sont humides. Enfin, le bronze fritté ne peut pas être assemblé dans un logement en aluminium à cause d'un risque de corrosion électrochimique en milieu humide.

*S'il y a risque d'oxydation, Techné conseille l'utilisation d'aciers inoxydables, d'aciers avec chromage dur ou d'aluminium avec anodisation dure.*

## 4) Performances

### ✓ Le bronze

MPIF	ISO 5755	Densité	Porosité (%)	Facteur K (N/mm <sup>2</sup> )
CT-1000-K26	C-T-10-K140	6,4-6,8	22	> 150

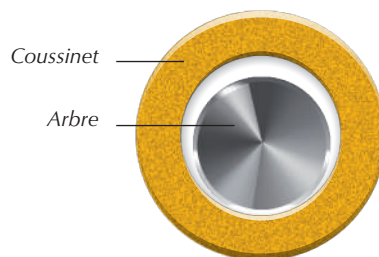
Le CuSn6Zn6Pb3 comporte des caractéristiques mécaniques sensiblement similaires au matériau standard.

### ✓ Le fer

MPIF	ISO 5755	Densité	Porosité (%)	Facteur K (N/mm <sup>2</sup> )
F-0200-K20	-F-00C2-K200	5,6-6,0	25	> 200

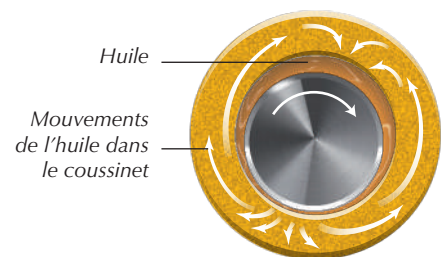
Le fer fritté standard a des caractéristiques mécaniques similaires au SINT A10 selon la norme DIN 30910.

### ✓ Principe d'utilisation



statique

L'huile est imprégnée dans le coussinet par capillarité. Elle reste en contact avec l'arbre en son point bas. Ceci permet d'éviter l'effet anti stick-slip.



dynamique

Un film d'huile se forme sous l'arbre par création d'une dépression d'air consécutive à la rotation de l'arbre. Celui-ci se soulève, le régime devient alors hydrodynamique.

### ✓ Lubrification

L'huile utilisée dans les coussinets frittés Techné est une huile minérale dont le degré de viscosité est de l'ordre de l'ISO VG68. Sa température d'utilisation se situe entre -20 et 120°C.

Dans des situations de service intensif, de surcharge ou en milieu poussiéreux, il peut être judicieux d'ajouter un feutre en contact avec le diamètre extérieur et imprégné d'une huile similaire à celle du coussinet.

## 5) Facteur PV

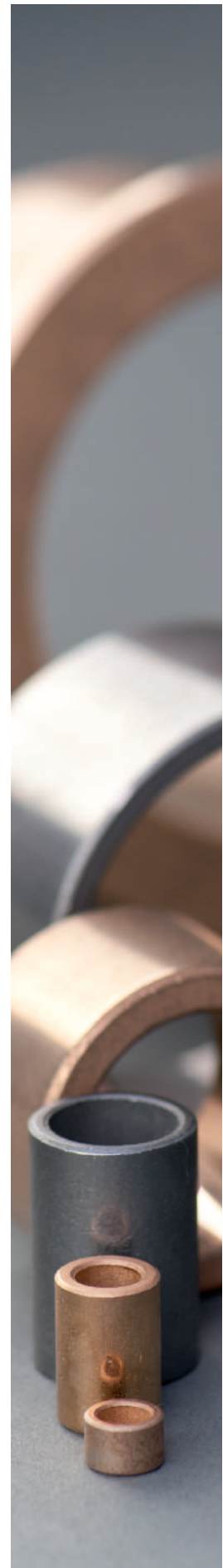
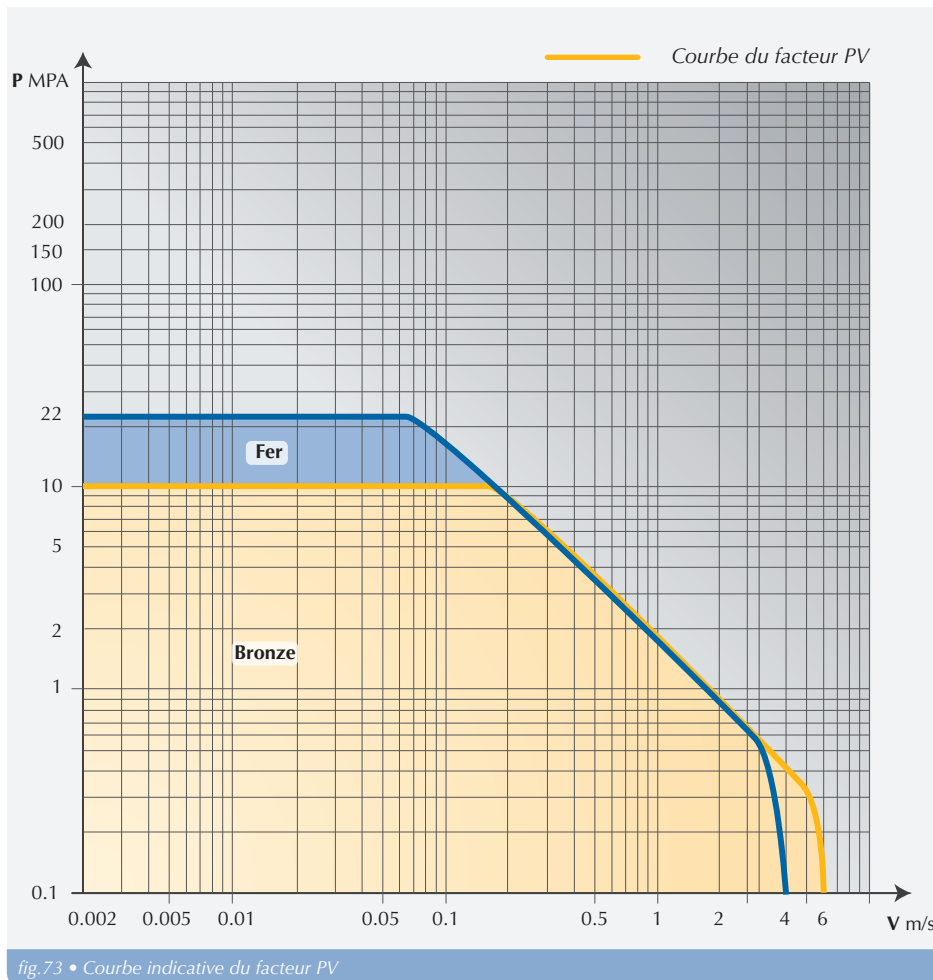


Il est impérativement nécessaire, que le facteur  $\overline{PV}_{\max}$  de l'application, soit inférieur au facteur  $PV_{\max}$  du coussinet :

$$\overline{PV}_{\max} < PV_{\max}$$

Soit pour le coussinet fritté :  $PV_{\max} < 1,8$  (voir tableau page 159 et Fig. 3, ci-dessous). De même, les valeurs de pression  $\overline{P}$  et de vitesse  $\overline{V}$  doivent être inférieures à celles acceptables par le coussinet fritté, voir tableau page 159.

*Remarque :* Une application donnée peut comporter une pression  $\overline{P}_{\max}$  et une vitesse  $\overline{V}_{\max}$ , sans pour autant que ces deux paramètres soient utilisés au même moment. Dans ce cas, le facteur  $\overline{PV}_{\max}$  n'est pas le produit de  $\overline{P}_{\max} \cdot \overline{V}_{\max}$ . Il faut calculer à l'instant  $t$  le produit  $P_t \cdot V_t$  et choisir, suivant  $t$ , le facteur  $\overline{PV}_{t \max}$ .





## 6) Conception

## ✓ Utilisation

La bague frittée Techné est particulièrement adaptée au mouvement rotatif. Elle peut être utilisée en translation mais elle perd en efficacité, le coussinet ne pouvant accéder au régime hydrodynamique.

D'autre part, il faut éviter les charges excentriques qu'elles soit radiales ou axiales.

De structure similaire à une éponge, la bague frittée ne peut-être utilisée en milieu humide. Elle accumule l'eau et se corrode plus rapidement.

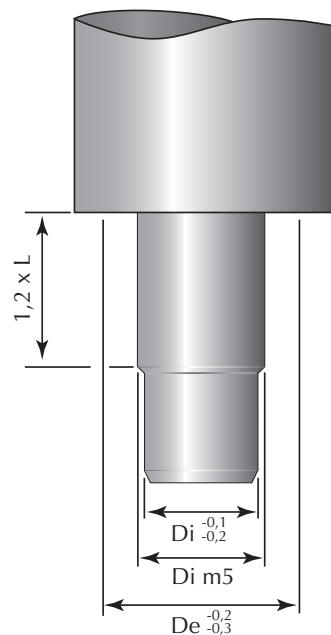
Le concepteur veillera à utiliser un coussinet d'au moins 1mm, pour garder les caractéristiques mécaniques des bagues. Se référer aux pages dimensionnelles pour connaître les épaisseurs standards.

## ✓ Assemblage

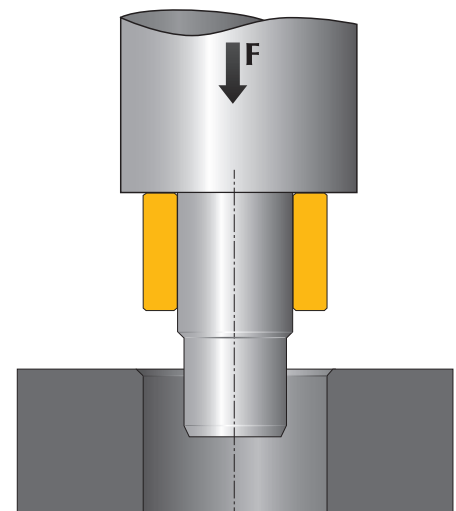
Tolérances	Arbre $D_A$	Logement $D_L$
Pour tout diamètre	f7 <sup>1</sup>	H7

<sup>1</sup> g6, pour plus de précision

## ✓ Montage



Prévoir un chanfrein d'entrée sur le logement d'au moins 1 mm. Ne pas huiler le coussinet avant montage.



Après montage, le  $\varnothing$  intérieur  $D_i$  du coussinet possède une tolérance H7 jusqu'à  $\varnothing 50$  et H8 pour les  $\varnothing$  supérieurs.

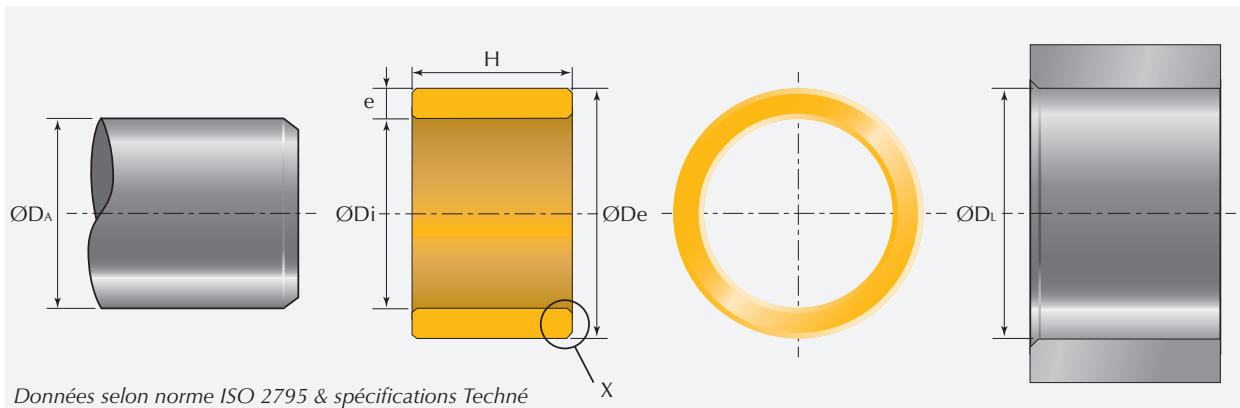
# Applications



*Le coussinet fritté Techné est aussi bien utilisé dans l'industrie générale que pour des produits d'utilisation courantes. On le retrouve dans le petit électroménager, l'outillage portable, l'automobile, au niveau des moteurs électriques, ou encore dans les applications pneumatiques.*

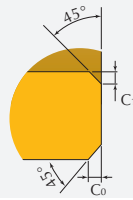


## 7) Gamme dimensionnelle



Données selon norme ISO 2795 & spécifications Techné

Detail X



e	C <sub>0</sub>	C <sub>1</sub>	e	C <sub>0</sub>	C <sub>1</sub>
≤ 1	0,2	0,2	3 - 4	0,6	0,6
1 - 2	0,3	0,3	4 - 5	0,7	0,7
2 - 3	0,4	0,4	> 5	0,8	0,8

Liste dimensionnelle non exhaustive, consulter Techné pour autre dimension

ØDi	ØDe	Arbre ØD <sub>A</sub>		Logement ØD <sub>L</sub>		H	Code Techné	
		Tol	max min	Tol	max min		CFB 50.2000	CFF 50.1000
2	5	f7	H7			2	0252	0008
						3	0253	0009
3	6					4	0364	0364
						6	0366	0010
						10	0001	0011
4	7					4	0002	0474
						8	0478	0012
						12	4712	0013
4	8					4	0484	0015
						8	0488	0017
						12	0004	0018
						5	0005	0019
5	8					8	0006	0020
						10	5810	5810
						12	0007	0021
						16	0008	0022
5	9					4	0594	0023
						5	0595	0025
		8	0598	0026				
6	9	6	0010	0027				
		10	0011	0029				
		12	0012	0030				
		16	6916	0031				
6	10	4		6104				
		6	0013	0032				

ØDi	ØDe	Arbre ØD <sub>A</sub>		Logement ØD <sub>L</sub>		H	Code Techné	
		Tol	max min	Tol	max min		CFB 50.2000	CFF 50.1000
6	10	f7	H7	5,99 5,978	10,015 10	10	0014	0033
						12	0015	0034
						16	0016	0186
6	12			5,99 5,978	12,018 12	6	0017	0035
						10	0018	0036
						12	3258	0037
7	10			6,987 6,972	10,015 10	16	0019	0038
						5	7105	0039
						8	7108	0040
8	11			7,987 7,972	10,015 10	10	1010	0041
						16	0716	
						8	0022	0187
8	12			7,987 7,972	11,018 11	12	1112	0811
						16	0023	0042
						20	1120	0043
8	14	7,987 7,972	12,018 12	8	0025	0812		
				10	0026	0188		
				12	0027	0189		
9	12	8,987 8,972	14,018 14	16	0028	8121		
				20	1220	8123		
				8	0581	0044		
10	13	9,987 9,972	12,018 12	12	0029	0256		
				16	0030	0045		
				20	1420	0046		
10	14	9,987 9,972	13,018 13	6	9126	0047		
				10	1210	0048		
				14	1214	0049		
10	15	9,987 9,972	14,018 14	18		0190		
				10	0032	0101		
				12	1013			
10	16	9,987 9,972	15,018 15	16	0033	1316		
				20	0034	0193		
				25	1325	0050		
10	14	9,987 9,972	14,018 14	10	0035	0194		
				14	0037			
				15	1001			
10	15	9,987 9,972	16,018 16	16	0038	0051		
				20	0039	0195		
				25	0040	0052		
10	16	9,987 9,972	15,018 15	10	1111	0254		
				16	1516	0053		
				20	1520	0054		
10	16	9,987 9,972	16,018 16	25	1525	0055		
				10	1610	0056		

ØDi	ØDe	Arbre ØD <sub>A</sub>		Logement ØD <sub>L</sub>		H	Code Techné	
		Tol	max min	Tol	max min		CFB 50.2000	CFE 50.1000
10	16	f7	11,984 11,966	H7	16,018 16	12	0149	
						16	1616	0057
						20	1620	0058
						25	1625	0059
12	14				14,018 14	20	2001	
12	15				15,018 15	8		1215
						12	0136	0196
						15	0304	1115
						16	0046	0197
						20	0047	1220
12	16				16,018 16	25	1225	0060
						10	0048	
		12	0049	0198				
		16	0050	1216				
		20	0051	0061				
12	17	17,018 17	25	0052	0199			
			10		0200			
			12	1712	1217			
			16	1716	0062			
12	18	18,018 18	20	1725	0063			
			25	0725	0064			
			12	0054	0201			
12	20	11,984 11,966	16	0055	0065			
			20	0056	0066			
			25	1825	0067			
12	20	20,021 20	15	1515				
13	15	12,984 12,966	15	15,018 15	15	0145		
13	16	12,984 12,966	12	16,018 16	12	0057		
14	16	13,984 13,966	20	16,018 16	20	0058		
14	17	13,984 13,966	15	17,018 17	15	1417		
14	18	13,984 13,966	18,018 18	13	1413			
				14	0059	0202		
				15	1415			
				16	1418			
				18	0060	0068		
				20	1422			
				22	1822	0014		
14	20	13,984 13,966	20,021 20	28	0061	0141		
				14	0062	0069		
				16	0150			

ØDi	ØDe	Arbre ØD <sub>A</sub>		Logement ØD <sub>L</sub>		H	Code Techné		
		Tol	max min	Tol	max min		CFB 50.2000	CFF 50.1000	
14	20	f7	13,984 13,966	H7	20,021 20	18	2018	0071	
						22	0063	0203	
						28	0064	0204	
15	19				14,984 14,966	19,021 19	10	1510	
							16	0065	0205
							20	1920	0072
							25	1925	0073
							32	1932	0074
15	21				14,984 14,966	21,021 21	6	0066	
							8	0067	
							10	1521	
							16	0068	0075
							20	2120	0076
							25	2125	0077
16	19				15,984 15,966	19,021 19	32	2132	0078
							15	1619	
							16	0070	0206
16	20				15,984 15,966	20,021 20	20	0071	0207
		25	0072	0208					
		32	2032	0209					
		25	0073						
16	21	15,984 15,966	21,021 21	16	0074	0079			
				18		0210			
				20	0075	0211			
				25	2225	0080			
				28	1622				
				32	0076	0081			
				25	0077				
17	25	16,984 16,966	25,021 25	10	2510				
				12	1812				
				18	0078	0212			
				22	0079	0070			
				25	0080				
				28	0081	0082			
18	22	17,984 17,966	22,021 22	36	2236	0083			
				12		0214			
				16	0133	0215			
				18	2418	0216			
				22	2422	0084			
18	24	17,984 17,966	24,021 24	28	2428	0217			
				36	2436	0085			
				18	2518	0086			
18	25	17,984 17,966	25,021 25	18	2518	0086			

ØDi	ØDe	Arbre ØD <sub>A</sub>		Logement ØD <sub>L</sub>		H	Code Techné		
		Tol	max min	Tol	max min		CFB 50.2000	CFE 50.1000	
18	25	f7	17,984 17,966	H7	25,021 25	22	0522	0087	
						28	2528	0088	
						36	2536	0089	
19	23				18,98 18,959	23,021 23	10	1910	
19	24				18,98 18,959	24,021 24	28		0218
20	24				19,98 19,959	24,021 24	10	0148	
							12	0083	
							16	0084	2024
							20	0085	2020
							25	0086	0221
		26	0087						
		30	0088	0222					
20	25	19,98 19,959	25,021 25	16	2516	0160			
				20	0091	0090			
				25	0092	0224			
				32	0093	0091			
20	26	19,98 19,959	26,021 26	16	0094	0225			
				20	0095	0226			
				25	0096	0227			
20	27	19,98 19,959	27,021 27	32	0097	0228			
				16	2716	0092			
				20	2720	0093			
20	28	19,98 19,959	28,021 28	25	2725	0094			
				32	2732	2032			
				16	2816	0229			
20	30	19,98 19,959	30,021 30	20	0099	0230			
				25	0100	0231			
				32	0101	0232			
20	30	19,98 19,959	30,021 30	20	0156				
20	30	19,98 19,959	30,021 30	32	2030				
21	27	20,98 20,959	27,021 27	20	0098				
22	27	21,98 21,959	27,021 27	14	0102				
				18	2718	0233			
				22	2722	0234			
				25	2227				
				28	2728	0095			
22	28	21,98 21,959	28,021 28	36	2736	0096			
				18	0103	0097			
				22	2822	0098			
22	28	21,98 21,959	28,021 28	28	0104	0099			
				36	2836	0100			

ØDi	ØDe	Arbre ØD <sub>A</sub>		Logement ØD <sub>L</sub>		H	Code Techné		
		Tol	max min	Tol	max min		CFB 50.2000	CFF 50.1000	
22	29	f7	21,98 21,959	H7	29,021 29	18	0105	0102	
						22	0106	0104	
						28	2928	0105	
						36	0182	0106	
24	30				23,98 23,959	30,021 30	14	0153	
							20	0107	0235
							25	0108	2530
							32	3032	3032
25	32				24,98 24,959	32,025 32	40	0109	0410
							20	0110	2370
							25	0111	2532
							30		0002
28	32	27,98 27,959	32,025 32	32	0112	0107			
				40	0113	0238			
				22	3222	2822			
				28	3228	3228			
28	33	27,98 27,959	33,025 33	36	3236	0108			
				45	3245	0109			
				22	0114	2833			
				28	3328	0110			
28	36	27,98 27,959	36,025 36	36	3336	0111			
				45	3345	0112			
				22	3622	0113			
				28	0115	0114			
28	38	27,98 27,959	38,025 38	36	3636	0115			
				45	3645	0241			
				32	0116				
				30	3036				
30	36	29,98 29,959	36,025 36	24					
30	37	29,98 29,959	37,025 37	27	3037				
30	38	29,98 29,959	38,025 38	24	0117	0242			
				30	0118	0243			
				38	0119	0244			
32	38	31,975 31,95	38,025 38	20	0120	3238			
				25	0121	0116			
				32	3832	0117			
				40	3840	0118			
				50	0122				
32	40	31,975 31,95	40,025 40	20	4020	0120			
				25	4025	0121			
				32	0142	0122			
				40	0141	3240			
				50	4050	0123			



170

ØDi	ØDe	Arbre ØD <sub>A</sub>		Logement ØD <sub>L</sub>		H	Code Techné	
		Tol	max min	Tol	max min		CFB 50.2000	CFE 50.1000
33	40	f7	32,975 32,95	H7	40,025 40	15		0024
35	44		34,975 34,95		44,025 44	15	3544	
						22	4422	3544
						28	0123	0124
						35	0124	0251
35	45		34,975 34,95		45,025 45	40		3540
						25	4525	0125
						35	4535	0126
						40	0021	0127
36	42		35,975 35,95		42,025 42	50	0125	0128
						22	4222	0245
						28	4228	0129
						36	4236	0130
36	45		35,975 35,95		45,025 45	45	4245	3642
						22	4522	0131
						28	4528	0132
						36	4536	0133
36	46	35,975 35,95	46,025 46	32		0246		
38	44	37,975 37,95	44,025 44	25	4425	0135		
				35	4435	0136		
				45	4445	0137		
40	46	39,975 39,95	46,025 46	25	0127	0138		
				32	4632	4046		
				40	4640	0139		
40	50	39,975 39,95	50,025 50	50	4650	0140		
				25	5025	4050		
				32	5032	0252		
				37	0144			
45	51	44,975 44,95	51,03 51	40	0128	4040		
				50	0129	0247		
				65	4065			
				28	5128	5128		
45	55	44,975 44,95	55,03 55	35	5136	4535		
				36		4551		
				45	5145	0142		
				56	5156	0143		
45	55	44,975 44,95	55,03 55	35	5535	0144		
				45	5545	0145		
				55	5555	0146		
				65	5565	0147		

ØDi	ØDe	Arbre ØD <sub>A</sub>		Logement ØD <sub>L</sub>		H	Code Techné		
		Tol	max min	Tol	max min		CFB 50.2000	CFF 50.1000	
45	56	f7	44,975 44,95	H7	56,03 56	28	5628	0028	
						36	5636	0148	
						45	5645	4556	
						56	5656	4546	
						65	0082	0149	
50	56				49,975 49,95	56,03 56	32	0143	0150
							40	5640	5640
							50	5650	0151
							63	5663	5056
50	60				49,975 49,95	60,03 60	32	0130	0152
							40	6040	0253
							44		5064
							50	6050	5050
							60		5060
							63	6063	5063
		69		5049					
		70	5060						
50	62	49,975 49,95	62,03 62	50		0003			
				70		5070			
55	65	54,97 54,94	65,03 65	40	6540	0153			
				48		0248			
				55	6555	5565			
				70	6570	0154			
60	70	59,97 59,94	70,03 70	25		6025			
				40	0146				
				42		0607			
				45		6070			
				49		6049			
				50	0131	0605			
				60	7060	0606			
				70	0132	0004			
				90	7090				
60	72	59,97 59,94	72,03 72	50	7250				
				60	7260				
				70	7270				
60	75	59,97 59,94	75,03 75	70		0005			
60	80	59,97 59,94	80,03 80	90	8090				
63	70	62,97 62,94	70,03 70	40	7040				
				50	7050				
70	78	69,97 69,94	78,03 78	49		7078			
70	80	69,97 69,94	80,03 80	11		0249			
				45		7080			

172

ØDi	ØDe	Arbre ØD <sub>A</sub>		Logement ØD <sub>L</sub>		H	Code Techné	
		Tol	max min	Tol	max min		CFB 50.2000	CFE 50.1000
70	80	f7	69,97 69,94	H7	80,03 80	50		7050
						59		7081
						90	0809	
						120	7080	
74	90		73,97 73,94		90,035 90	10		0007
80	88		79,97 79,94		88,035 88	59		8088
80	95		79,97 79,94		95,035 95	70		0250
80	100		79,97 79,94		100,035 100	100	8010	
			120			0156		
90	100		89,964 89,929		100,035 100	40		9010
						60		9016
100	120		99,964 99,929		120,035 120	120		0155

158

Coussinets frittés

**Filtres**

174

180

Pièces sur plan

# Filtres

## 1) Principe



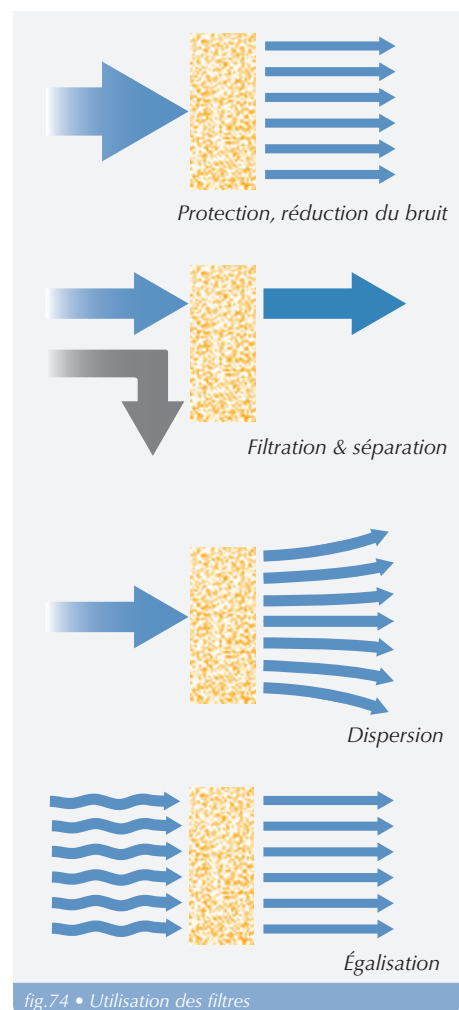
### ✓ Utilisation

Le filtre fritté est un élément important dans la réalisation d'un bon écoulement. Il permet de protéger une installation de changement brusque et de pics de pression, de filtrer deux fluides, de faire varier un écoulement, son débit, sa dispersion, tout en évitant de grosses pertes de charges.

Le filtre fritté, fait de poudre métallique frittée, permet de maîtriser le taux de filtration tout en gardant un matériau rigide, résistant aux variations de pressions et de températures et facilement nettoyable par rinçage, vapeur surchauffée, solvants industriels ou encore ultra-sons.

### ✓ Process

La fabrication des filtres repose sur les mêmes bases que la fabrication des pièces frittées (voir page 183). Toutefois la poudre, composée de minuscules billes, ne subit pas de compression avant frittage. Elle est déposée uniformément par gravité dans un moule qui passe lui même dans le four de frittage. Ceci permet de maîtriser la porosité du matériau définie par la taille des billes.





## 2) Matières

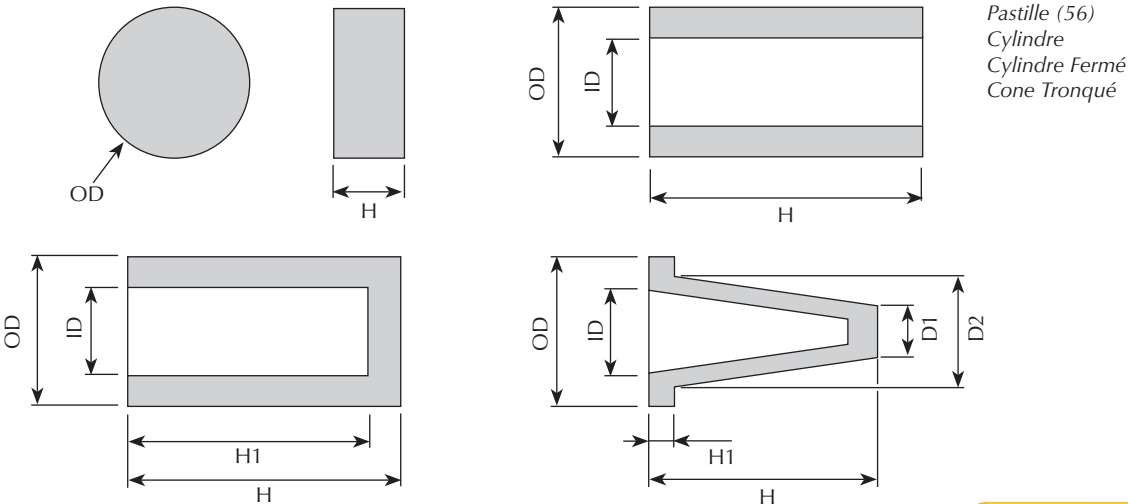
### ✓ Bronze

Composition CuSn11 2.1052						Caractéristiques mécaniques				
Cu %	Étain %	Densité	Porosité %	Resistance à la traction MPa	Filtration μ	T°C d'utilisation maxi.				
89	11	4,5 - 5,5	30 - 40	3 - 5	5 - 120	200° milieux oxydants 300° milieux réducteurs				

### ✓ Inox

Composition AISI 316L 1.4404						Caractéristiques mécaniques					
Fe %	Cr % ±1	Ni % ±2	C %	Mo % ±0,5	Div. %	Densité	Porosité %	Resistance à la traction MPa	Filtration μ	T°C d'utilisation maxi.	
bal	17	12	≤0,3	2,5	N≤0,1	5,5 - 6,5	25 - 40	2 - 9	2 - 60	320° milieux oxydants 380° milieux réducteurs	

## 3) Profils standards



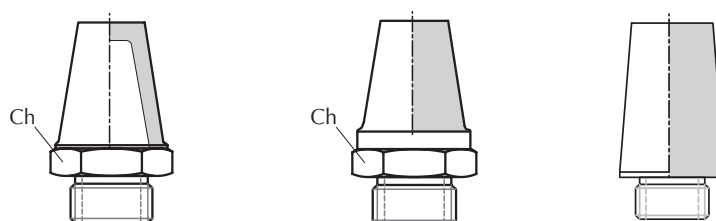
## 4) Les silencieux

176

Montés sur un raccord standard, les filtres peuvent être utilisés facilement sur des circuits d'écoulement de gaz ou de liquides. Ils sont particulièrement utilisés pour la réduction du bruit dans les circuits pneumatiques.

Ils peuvent servir aussi comme coupe-flamme (ex, brûleurs fioul), comme absorbeurs de gaz ou de liquides renversés ou encore comme séparateurs de deux liquides par différence de tensions de surface.

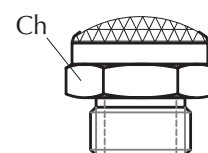
### ✓ Silencieux frittés



Type	SEB		SBE		SC
	ref.	CH	ref.	CH	ref.
M5	Sur demande	8	5420200005	8	Sur demande
1/8"	5420210017	12	5420200006	13	5420600012
1/4"	5420210018	15	5420200007	16	5420600013
3/8"	5420210019	19	5420200008	19	5420600015
1/2"	5420210020	23	5420200009	24	5420600016
3/4"	5420210021	30	5420200010	30	Sur demande
1"	5420210022	36	5420200011	36	Sur demande

### ✓ Silencieux à fils tressés

Type	SFE		
	Laiton	CH	Laiton nickelé
M5	5440100029	8	Sur demande
1/8"	5440100023	13	5440100018
1/4"	5440100024	16	54401000140
3/8"	5440100025	19	54401000380
1/2"	5440100026	24	54401000260
3/4"	5440100027	30	5440100034
1"	5440100028	36	Sur demande



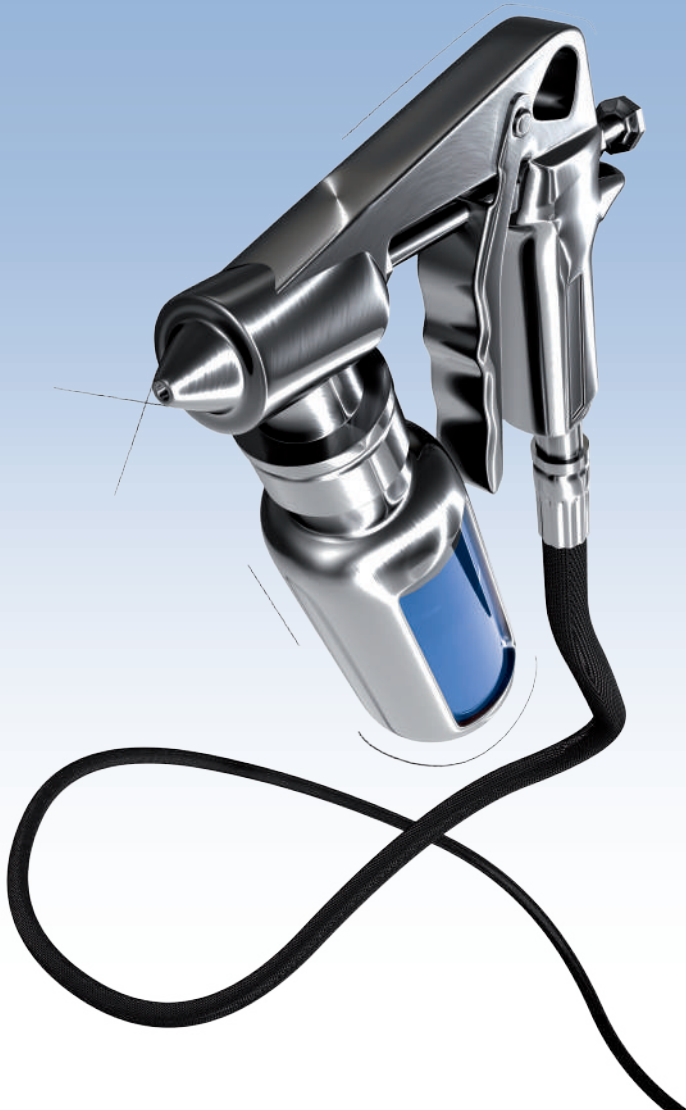
### ✓ Silencieux spécifiques

Techné fournit sur demande des modèles de silencieux spécifiques, réglables ou satisfaisant à des exigences particulières.

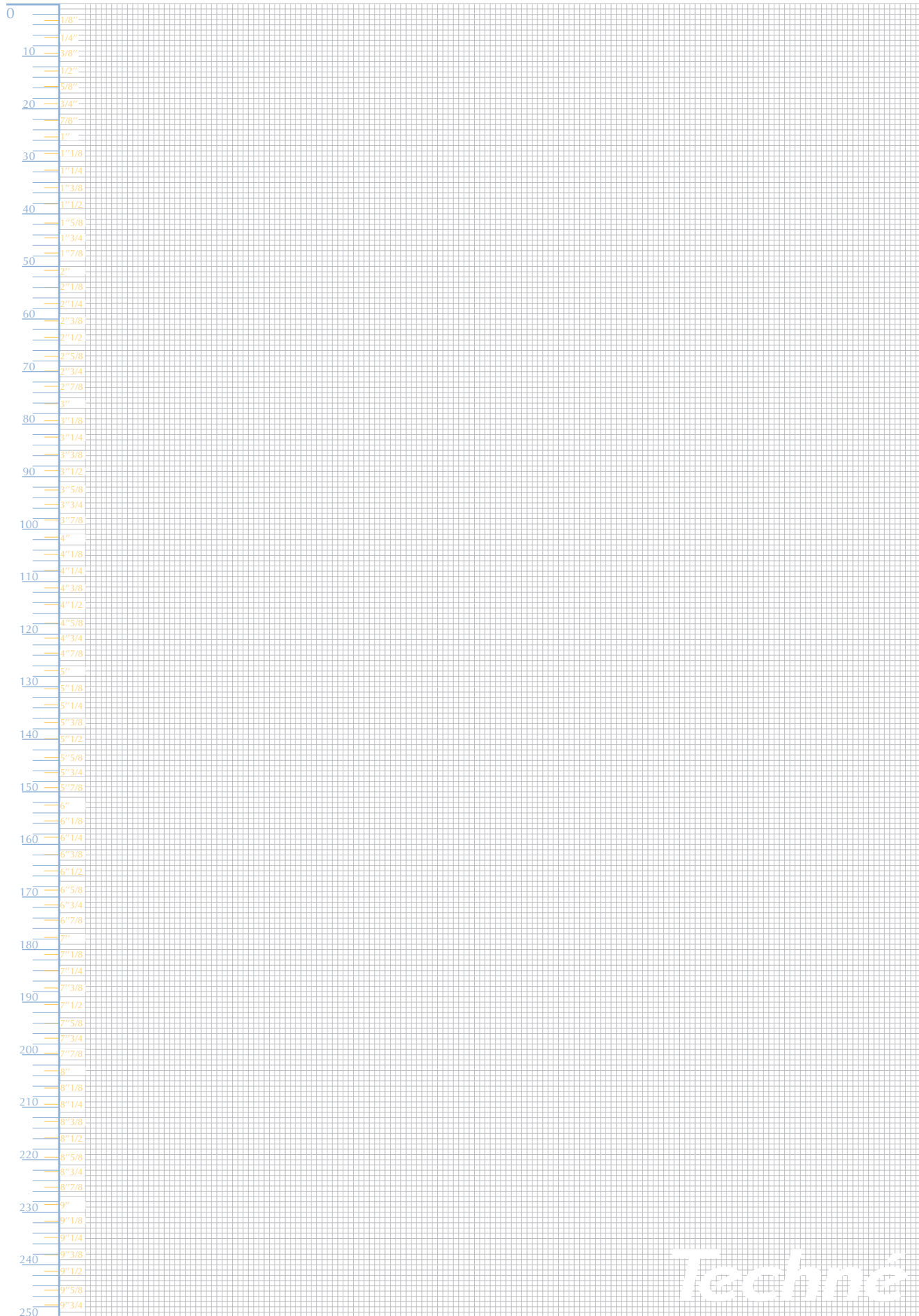
# Applications



*Les filtres trouvent leur utilisation particulièrement dans le pneumatique. On les retrouve ainsi dans les systèmes embarqués sur camion, les installations d'air comprimé, les machines de contrôle. Lorsqu'ils sont utilisés avec un fluide, ils suppriment les particules polluantes, notamment dans les brûleurs de chaudières fioul.*







Techmé

158

Coussinets frittés

174

Filtres

180

**Pièces sur plan frittées**

# Fritté

# Pièces sur plan

180

## 1) Avantages



Le frittage consiste à chauffer une poudre métallique sans la mener jusqu'à la fusion. Sous l'effet de la température, les grains se soudent entre eux et forment ainsi la cohésion de la pièce.

Ce procédé de fabrication, plus simple à mettre en oeuvre et moins coûteux qu'un usinage d'un brut ou d'une pièce de fonderie, offre en outre les avantages d'une bonne répétabilité pour les grandes séries, des tolérances serrées IT6 à 7 et un grand choix de matériaux.

Les pièces frittées sont généralement plus légères que celles de fonderie et suivant la porosité du matériau, un lubrifiant peut être imprégné, ajoutant ainsi la propriété d'auto-lubrifiant.

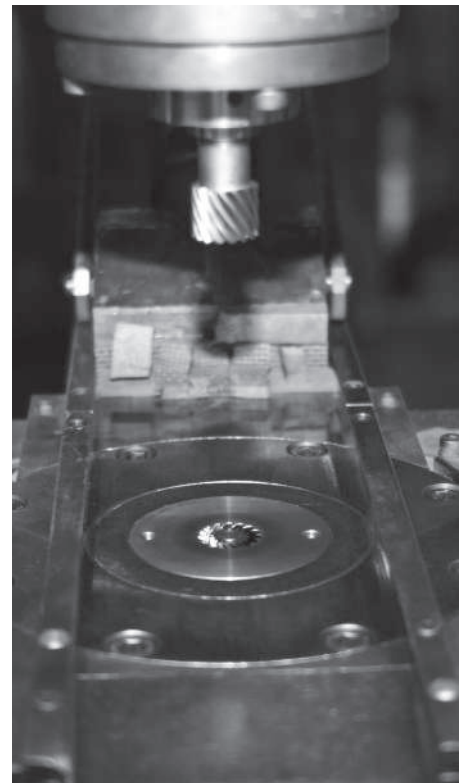
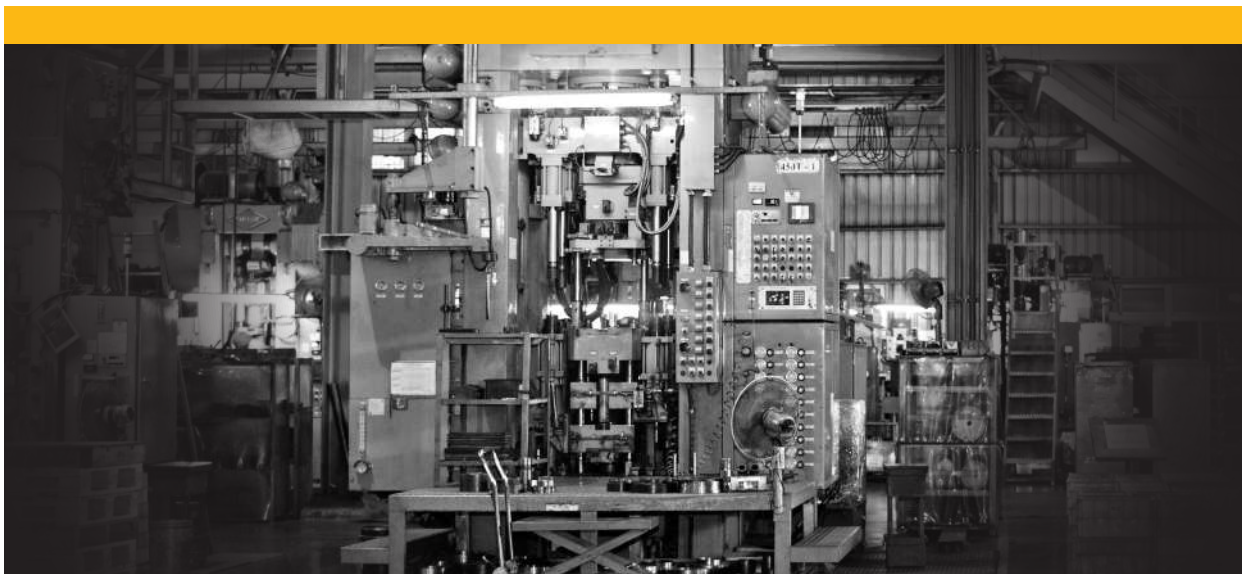


fig.75 • Table of compression press



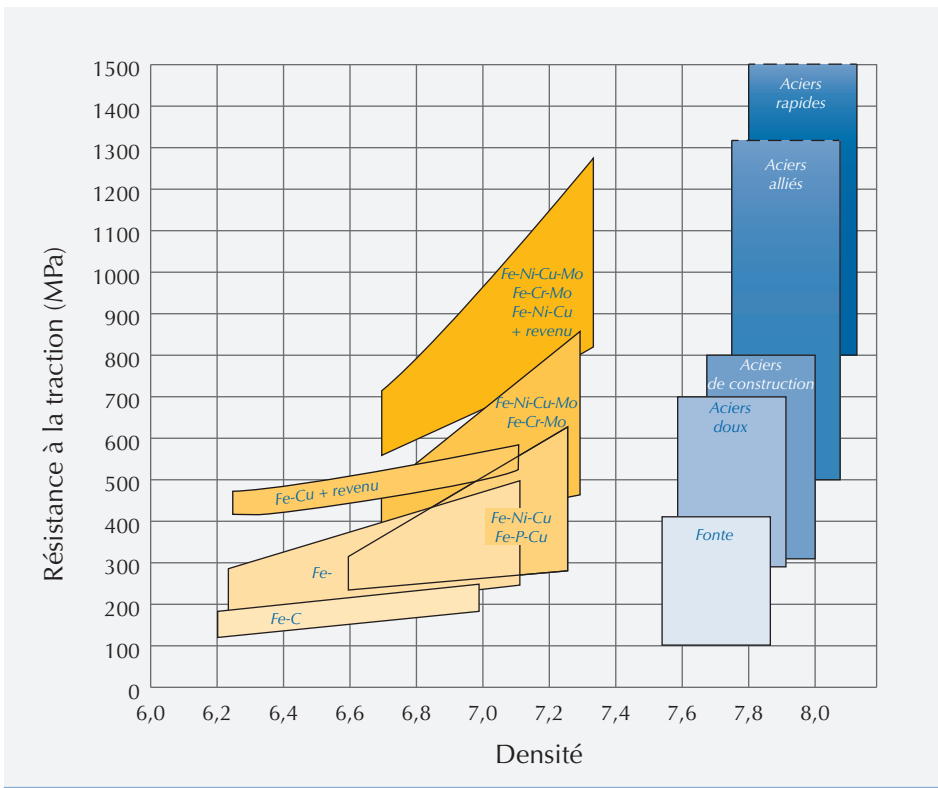


fig.76 • Indicative comparison chart with casting metals & sintered metals

*Pour des densités moindres et donc un poids plus faible à iso volume, les métaux frittés peuvent aussi bien résister à de fortes charges de traction que les métaux classiques.*



## 2) Matières

### ✓ Aciers

DIN SINT	ISO	MPIF	Densité	Type de composition	Dureté HV	Rm MPa
C00	-F-00-100	F-0000-15	6,4-6,8	Fe	40	130
C01	-F-05-140	F-0005-20	6,4-6,8	Fe-0,5C	75	250
D00	-F-00-120	F-0000-20	6,8-7,2	Fe	50	150
D00	-F-00-120	F-0000-20	6,8-7,2	Fe-0,2C	75	230
D01	-F-05-170	F-0005-25	6,8-7,2	Fe-0,5C	90	300
/	-F-08-240	F-0008-35	6,8-7,2	Fe-0,7C	110	380
D11	-F-05C2-300	FC-0205-45	6,8-7,2	Fe2Cu-0,5C	140	500
D11 <sup>1</sup>	-F-05C2-620H	FC-0205-90HT	6,8-7,2	Fe2Cu-0,5C	380	690
D11	-F-08C2-390	FC-0208-60	6,8-7,2	Fe2Cu-0,7C	170	560
D30	/	FD0205/FLNC4405	6,8-7,2	Fe1,5Cu1,75Ni0,5Mo-0,2C	140	470
D30	/	FD0405/FLN4C4005	6,8-7,2	Fe1,5Cu4Ni0,5Mo-0,2C	150	520
E30	/	FD0405/FLN4C4005	>7,2	Fe1,5Cu4Ni0,5Mo-0,2C	170	570
D35	-F-00P05-210	FY4500-20W	6,8-7,2	Fe0,45P	100	380
D39	-FD-05N2C-400	FD-0205-55/FLNC4405	6,8-7,2	Fe1,5Cu1,75Ni0,5Mo-0,5C	180	540
D39 <sup>1</sup>	-FD-05N2C-950H	FD-0205-120HT/FLNC4408-HT	6,8-7,2	Fe1,5Cu1,75Ni0,5Mo-0,5C	400	1020
D39	/	FD-0208-60/FLNC4405	6,8-7,2	Fe1,5Cu1,75Ni0,5Mo-0,7C	210	580
D39	-FD-05N4C-420	FD-0405-60/FLN4C4005	6,8-7,2	Fe1,5Cu4Ni0,5Mo-0,5C	180	620
D39 <sup>1</sup>	-FD-05N4C-930H	FD-0405-130HT/FLN4C4005	6,8-7,2	Fe1,5Cu4Ni0,5Mo-0,5C	380	1050
D39	/	FD-0408-60/FLN4C4005	6,8-7,2	Fe1,5Cu4Ni0,5Mo-0,7C	230	610
E39	-FD-05N4C-450	FD-0405-65/FLN4C4005	>7,2	Fe1,5Cu4Ni0,5Mo-0,5C	200	700
/	/	FN-5000	6,9-7,4	Fe50Ni	HRb 28	240
/	/	FLC24808mod.	6,8-7,2		HRc 30	620
/	/	FLNC 4408	6.8 - 7.2		HRc 21	660

### ✓ Aciers inox

<sup>1</sup> Trempé & revenu

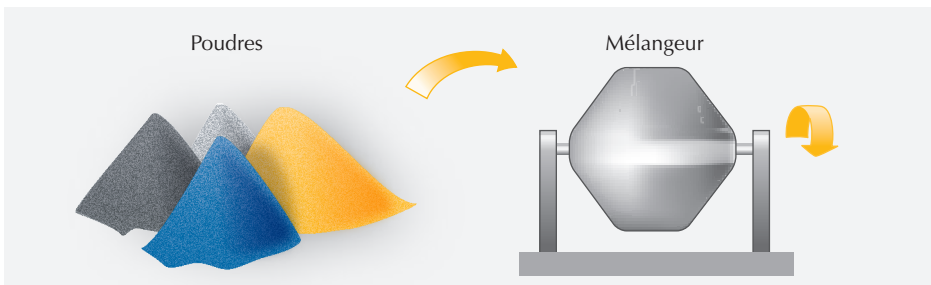
DIN SINT	ISO	MPIF	Densité	Type de composition	Dureté HV	Rm MPa
/		SS303N1	6,4-6,6		80	270
/	-FL304-210N	SS304N1-33	6,4-6,6	Fe18Cr10Ni	125	370
C40	-FL316-170N	SS316N1-25	6,4-6,8	Fe16Cr12Ni2,5Mo	115	280
C43	-FL410-140	SS410	6,4-6,8	Fe12Cr	220	420
C42	-FL430-170	SS430	6,4-6,8	Fe16Cr	240	450

Frittage des inox sous atmosphère azotée

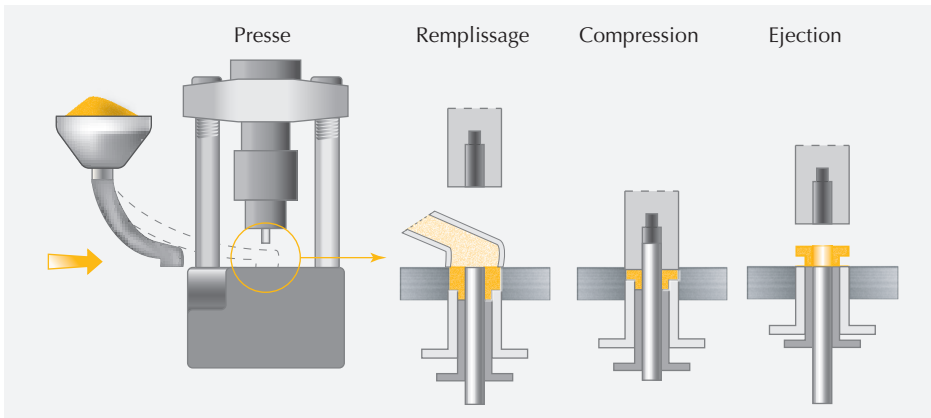
### ✓ Matériaux pour coussinet

DIN SINT	ISO	MPIF	Densité	Type de composition	Dureté HV	Rm MPa	Porosité
A00	-F-00-K170	F-0000-K15	5,6-6,0	Fe	30	170	26
B00	-F-00-K220	F-0000-K23	6,0-6,4	Fe	40	220	21
/	-F-03C36T-K90	FCTG3608-K16	5,6-6,0	Fe36Cu4Sn1C	40	90	27
/	-F-03C36T-K120	FCTG3608-K22	6,0-6,4	Fe36Cu4Sn1C	50	120	22
B11	/	FC-0205-K35	6,0-6,4	Fe2Cu0,4C	70	270	20
/	/	FC-2000-K25	5,6-6,0	Fe20Cu	30	170	22
A50	-C-T10K-140	CT-1000-K26	6,4-6,8	Cu9Sn	30	140	25
B50	-C-T10K-180	CT-1000-K37	6,8-7,2	Cu9Sn	35	180	20

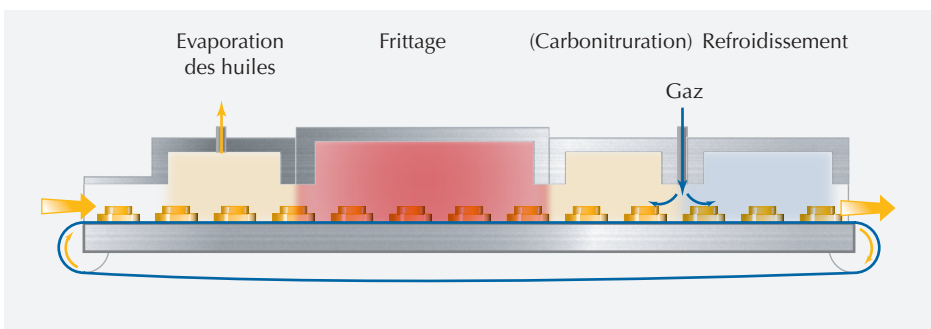
### 3) Process



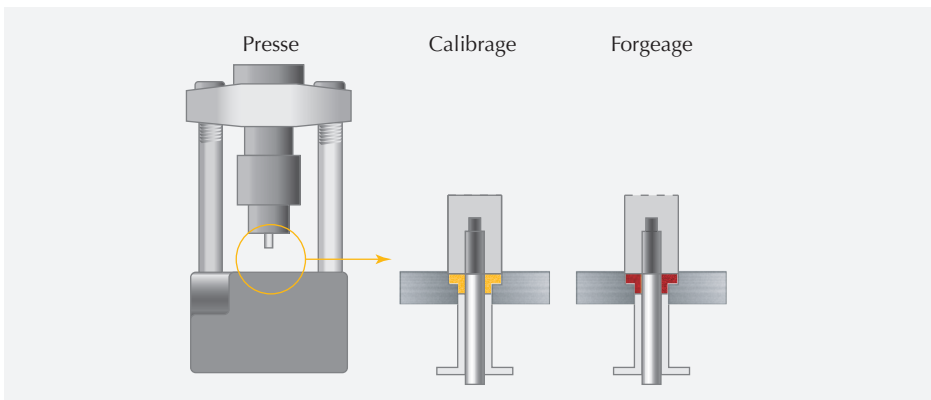
Mélange :  
 - Poudre de fer  
 - Poudre de cuivre  
 - Alliage  
 - Graphite  
 - Lubrifiant, pour réduire l'effort de compression



Compression à froid :  
 Le mélange de poudre est comprimé uniaxialement par une presse



Frittage des poudres compactées : les pièces passent dans un premier four (env. 700°C) pour supprimer toute trace de lubrification. Le deuxième four (env. 1100°C) fritte les pièces, i.e. les particules de metal se soudent entre elles. Enfin les pièces sont refroidies. un four additionnel peut être ajouté pour carbonitrer les pièces



Pour obtenir des dimensions dans l'IT7, les pièces frittées subissent un calibrage ou un forgeage

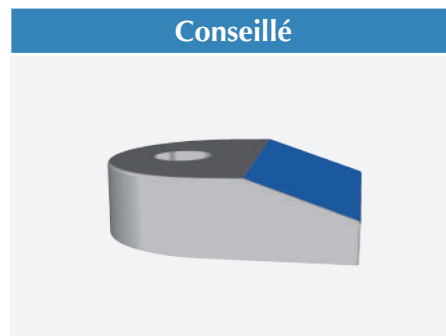
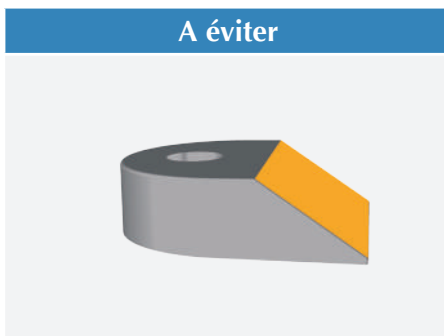


Pièce finie  
 Opérations supplémentaires :  
 - Imprégnation d'huile sous vide  
 - Ajout de lubrifiant solide (graphite, PTFE, etc.)  
 - Tournage et fraisage  
 - Cémentation

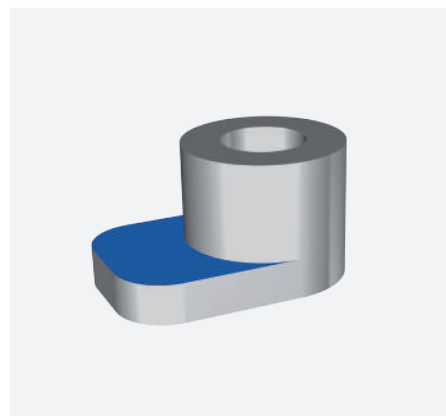
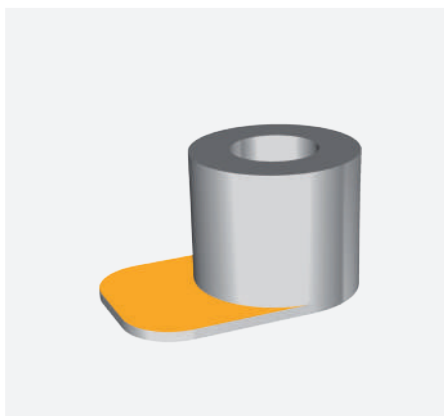


## 4) Règles de conception

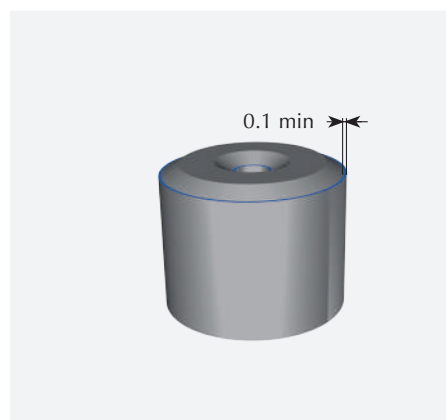
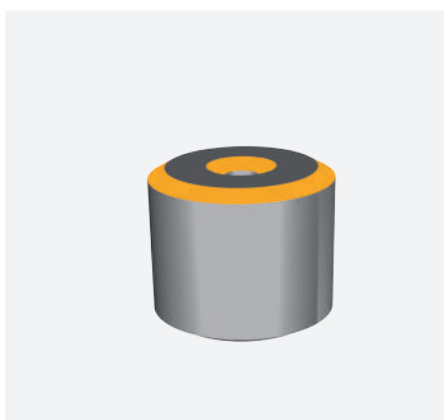
Les chanfreins sur pièces frittées créent d'importantes variations de densité. D'autre part, plus leur angle sera fort, plus le piston supérieur sera fin et donc fragile. Le rapport des hauteurs de compression ne devrait pas dépasser 80/20



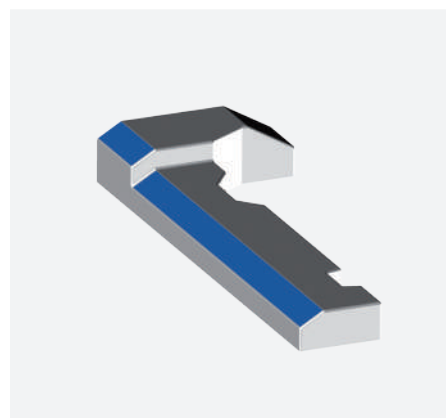
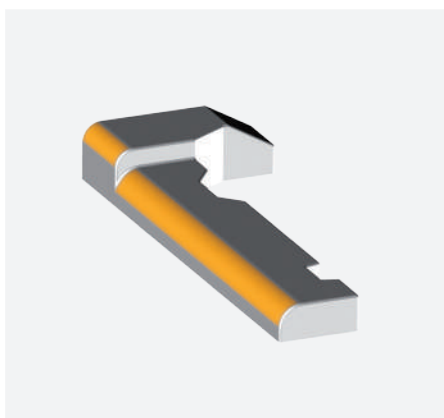
De même lorsqu'il y a de grandes variations de hauteur sur de grandes surfaces, il vaut mieux apporter une modification plutôt que d'obtenir une pièce fragile avec des variations de densité.



Les chanfreins demandent de concevoir des pistons à bords fins. Il peut en résulter des casses d'outils ou des arrachements de composés sur les bords. Lorsque c'est possible Techné préconise des chanfreins de 30° maxi avec un petit bord plat d'au moins 0,1 mm



Les rayons importants sur le contour d'une pièce frittée nécessitent aussi des pistons à bords minces. Il vaut mieux les remplacer par un chanfrein en respectant la règle précédente



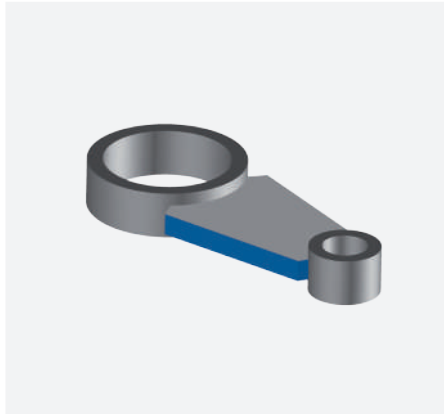
A éviter



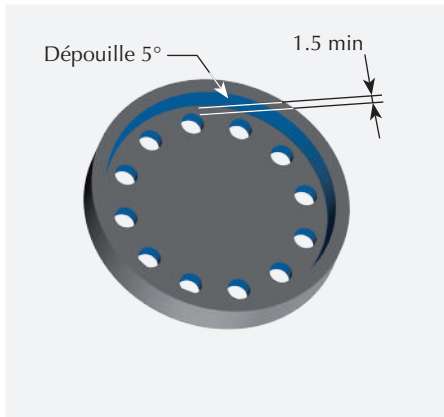
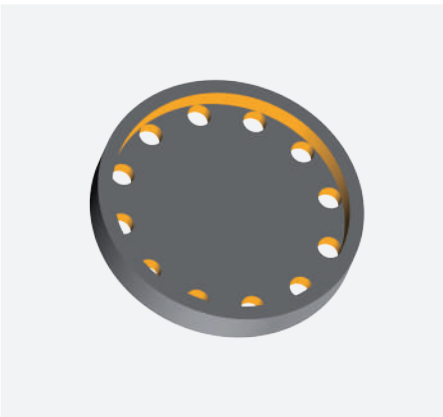
Conseillé



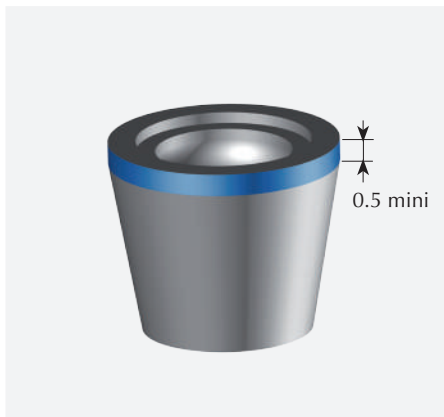
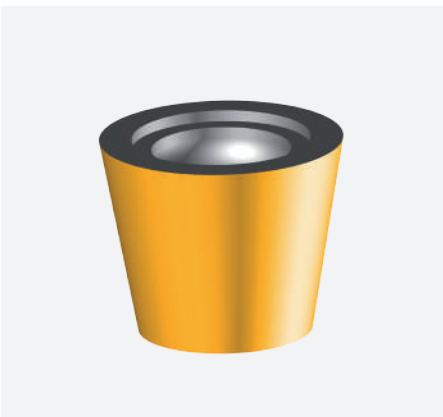
La compression des roues dentées nécessite des pistons à étage. Pour ce type de pièce, il faut prévoir un espace de mini 0,5 mm entre le creux des dents et le moyeux. D'autre part le module  $m$  ne doit pas être en dessous de 0,5. S'il y a une rainure de clavette il faut remplacer les angles aigus par des rayons de 0,2 mm.



Les tangences entre des hauteurs différentes doivent être proscrites car les pistons de compressions auront des bords aigus et très fins. La suppression des tangences n'affecte en rien le fonctionnement de la pièce.



La distance des trous d'une hauteur de pièce à l'autre doit être au moins de 1,5 mm



Les bords supérieurs d'une pièce conique entraînent un risque de casse d'outil. Techné préconise d'ajouter une face cylindrique d'au moins 0,5 mm.



L'épaisseur de fond ne doit pas être inférieure à 1,5 mm

Les dégagements frontaux ne doivent pas excéder 10% de la hauteur totale et comporter des dépouilles de 5°

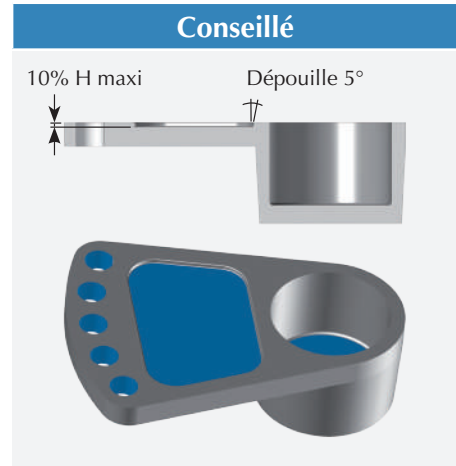
Pour réduire le poids des pièces, il vaut mieux réaliser des trous que des oblongs. La fabrication de l'outil sera plus simple et plus économique

**A éviter**



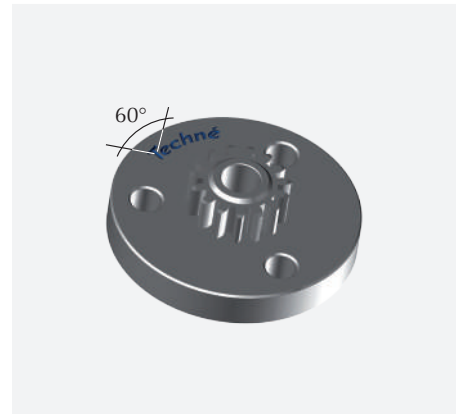
**Conseillé**

10% H maxi  
Dépouille 5°

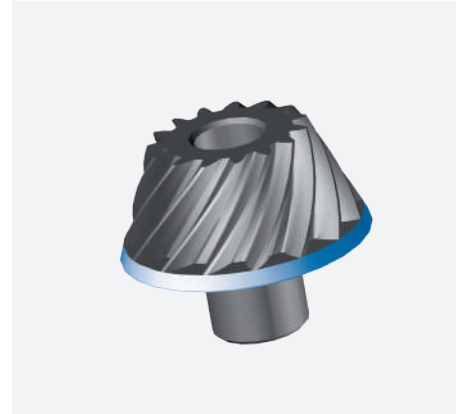


186

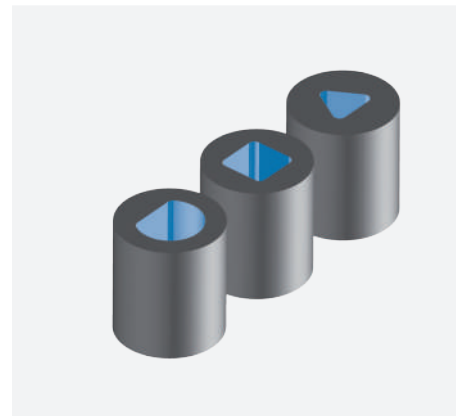
Le marquage sur pièce frittée ne pose pas de souci, tant qu'il est dans le sens de la compression. Toutefois la profondeur de l'empreinte ne doit pas excéder 10% de la hauteur du marquage et comporter une pente de 60°



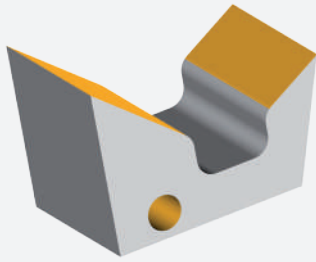
Dans le cas des roues dentées coniques, pour éviter le piston aux bords fins, il faut ajouter une surface cylindrique. La fonctionnalité de la pièce reste inchangée



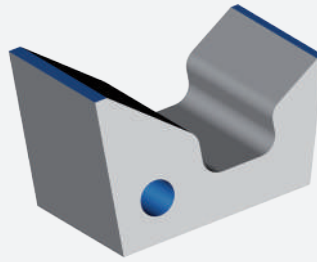
Il faut éviter les pièces à section fine et grande hauteur. Le ratio ne doit pas excéder 6. Pour des formes intérieures non cylindriques, il faut éviter les angles aigus et les remplacer par des rayons



A éviter



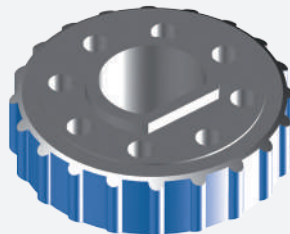
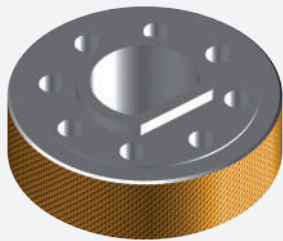
Conseillé



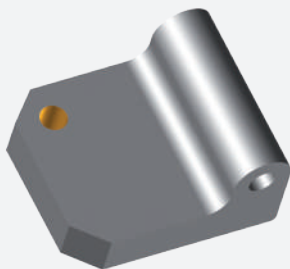
Il faut éviter les arêtes tranchantes. Techné préconise d'ajouter des surfaces plates des chanfreins ou encore des rayons

Les trous doivent être placés de manière optimale pour éviter les variations de densité.

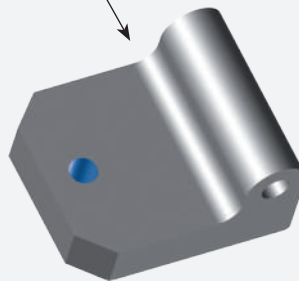
187



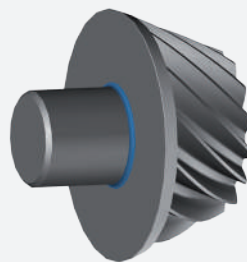
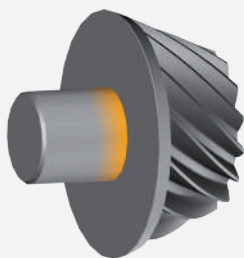
Le moletage à quadrillage ne peut être réalisé sur une pièce frittée. Il faut le remplacer par des bourrelets à intervalle régulier. La fonction reste inchangée



Sens de compression



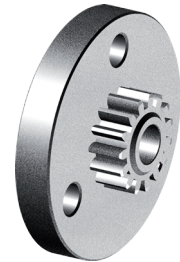
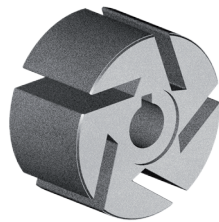
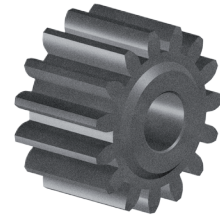
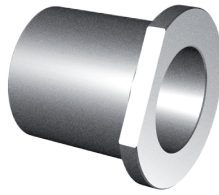
Les trous transversaux à la direction de compression sont généralement réalisés par usinage ultérieur. Pour réduire les coûts, il est possible de les réaliser directement en frittage pour peu qu'ils soient perpendiculaires à l'axe de moulage et dans l'axe de la pièce



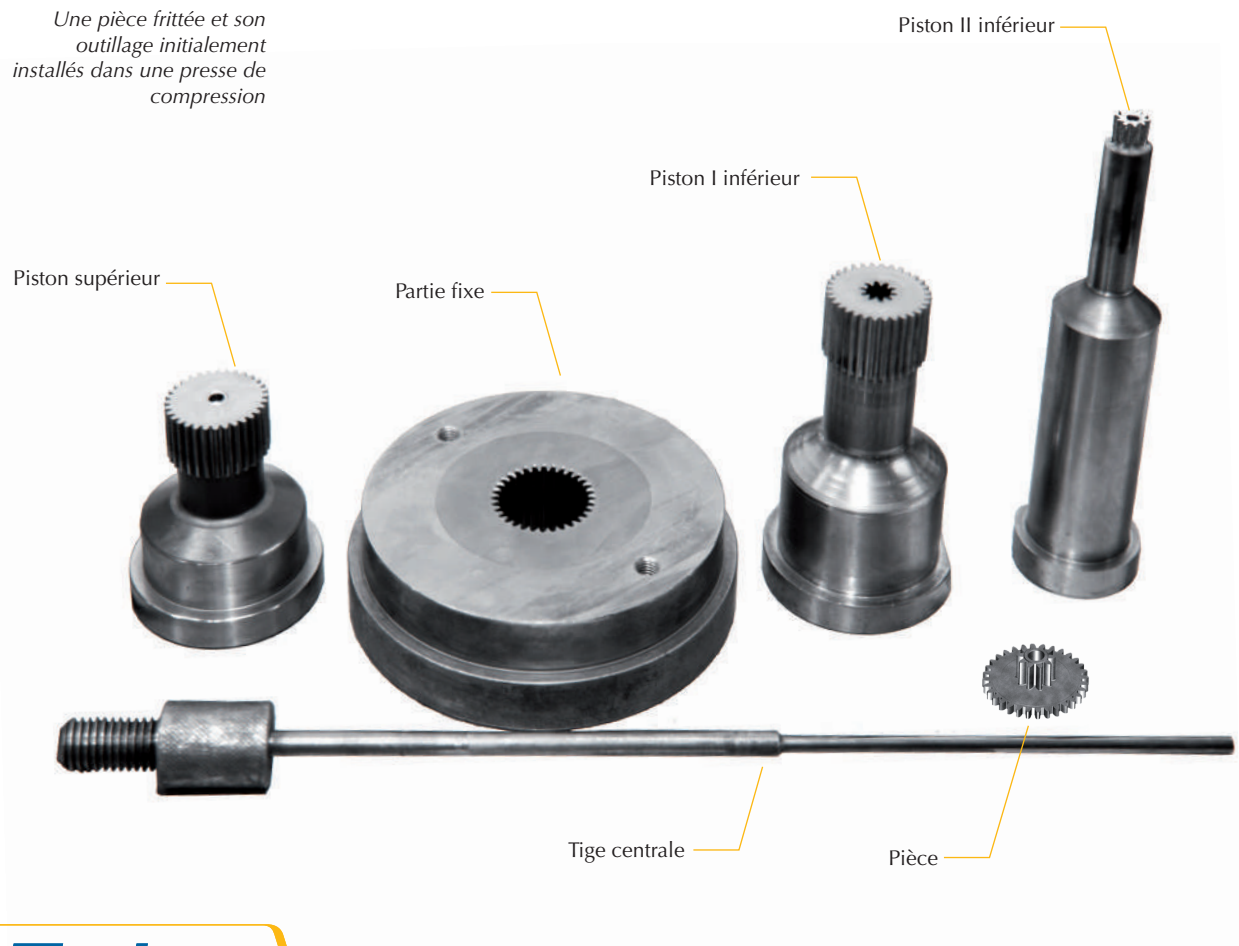
Pour obtenir une excellente précision lors du calibrage, la pièce frittée ne doit pas comporter d'angles aigus. Ici il a été remplacé par un rayon

## 5) Réalisations

*Coussinet spécifique à  
collerette,  
satellite,  
porte-satellite,  
éléments de pompe*



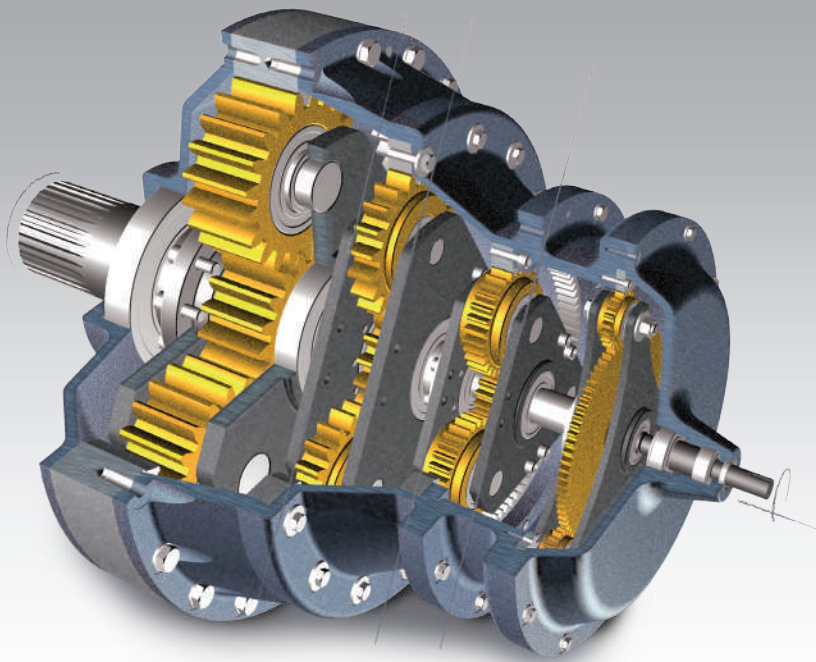
*Une pièce frittée et son  
outillage initialement  
installés dans une presse de  
compression*

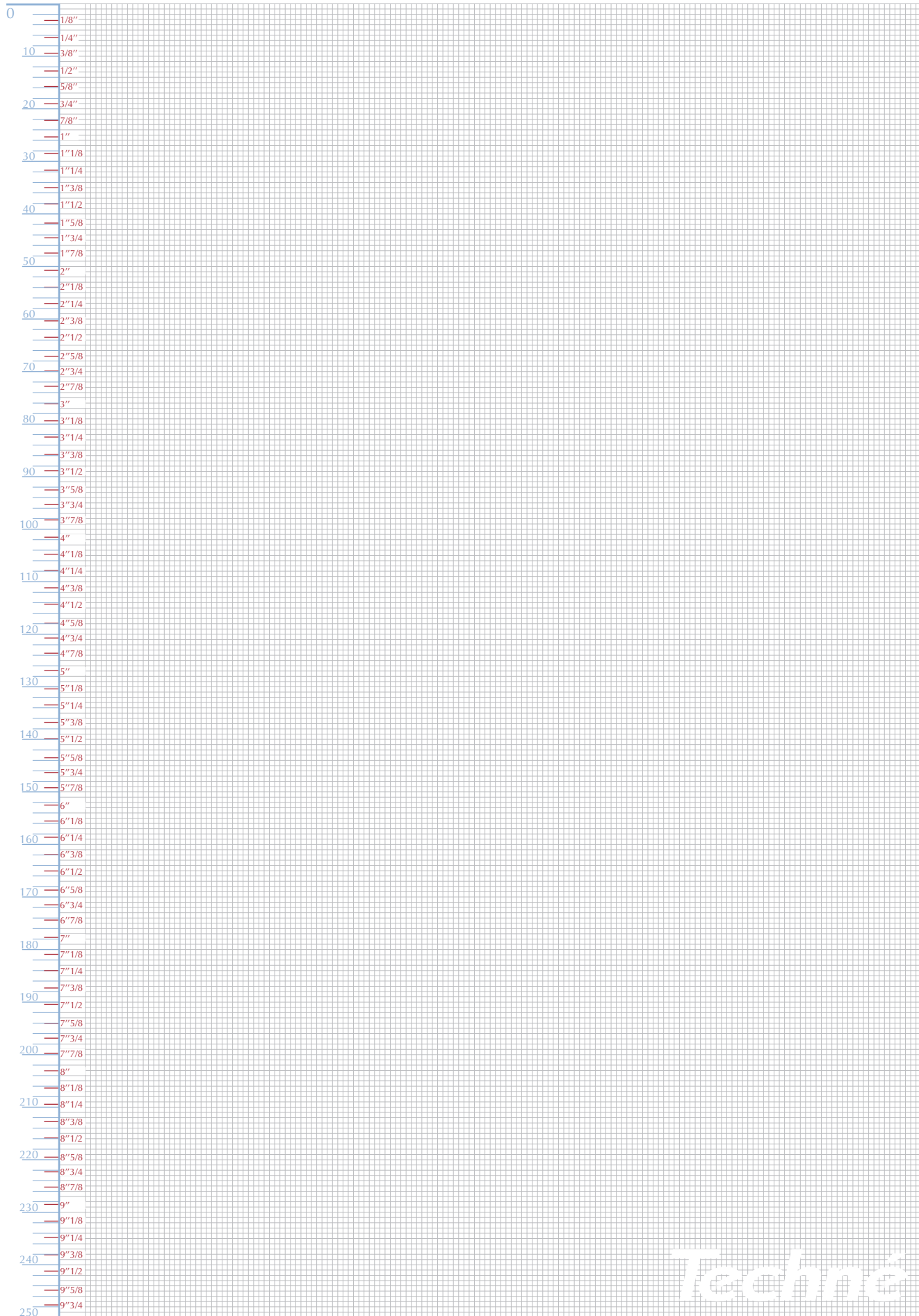


# Applications



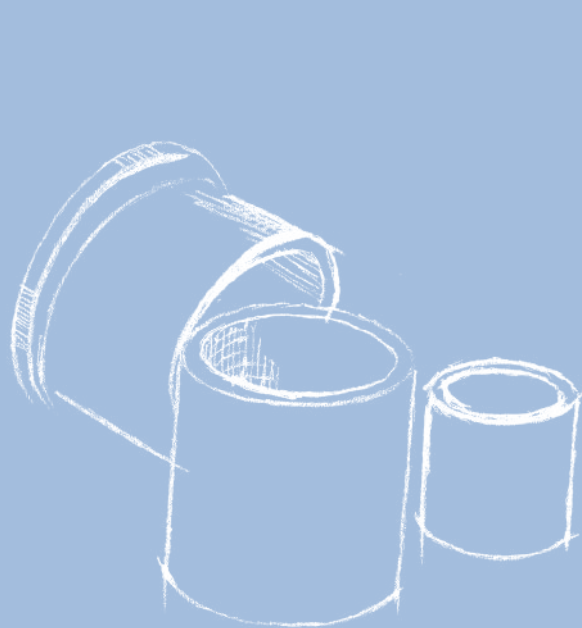
*Les pièces frittées sont utilisées dans la domotique, l'industrie électrique, notamment dans les petits moteurs, dans l'automobile, les pompes, les automates et les robots. L'industrie les utilise beaucoup pour remplacer des pièces mécaniques usinées en grande série et subissant des contraintes modérées.*





Techmé

# Annexes



## Normes

Norme	Année	Sujet	Produit
ISO 3547-1	2006	Dimensions	Coussinet roulés
ISO 3547-2	2006	Méthodes de contrôle des diamètres	Coussinet roulés
ISO 3547-3	2006	Trous, indentation & rainure de graissage	Coussinet roulés
ISO 3547-4	2006	Matériau	Coussinet roulés
ISO 3547-5	2007	Outils de contrôle du diamètre extérieur	Coussinet roulés
ISO 3547-6	2007	Outils de contrôle du diamètre intérieur	Coussinet roulés
ISO 3547-7	2007	Méthodes de contrôle de l'épaisseur	Coussinet roulés
ISO 286-2	2010	Tolérances pour arbres et alésages	Tous produits
EN 10027	1992	Désignation des acier	Acier
EN 10139	1997	Désignation des feuillard en acier doux	Coussinet TA
DIN 30910-1	1990	Matériaux pour pièces frittés	Coussinets/pièces frittées
DIN ISO 4379	1993	Bagues en alliage de cuivre	PLB
ISO 12128	1998	Trous, indentation & rainure de graissage	PLB & PLA
2000/53/CE	2000	Directive européenne relative au recyclage des véhicules hors d'usage, VHU	Tous coussinets
2002/95/CE	2003	Directive européenne relative à la limitation de l'utilisation de certaines substances dangereuses dans les équipements électriques et électroniques, RoHS	Tous coussinets
MPIF standard 35	2007	Matériaux pour pièces frittés	Coussinets/pièces frittées
ISO 5755	2012	Matériaux pour pièces frittés	Coussinets/pièces frittées

ISO 286	E7	F7	G6	G7	G8	H6	H7	H8	H10	js13	f7	g6	h6	h7	r6	r7	s7	s8
0 - 3	+24	+16	+8	+12	+16	+24	+10	+14	+40	+70	-6	-2	0	0	+16	+20	+24	+28
	+14	+6	+2	+2	+2	+14	0	0	0	-70	-16	-8	-6	-10	+10	+10	+14	+14
3 - 6	+32	+22	+12	+16	+22	+32	+12	+18	+48	+90	-10	-4	0	0	+23	+27	+31	+37
	+20	+10	+4	+4	+4	+20	0	0	0	-90	-22	-12	-8	-12	+15	+15	+19	+19
6 - 10	+40	+28	+14	+20	+27	+40	+15	+22	+58	+110	-13	-5	0	0	+28	+34	+38	+45
	+25	+13	+5	+5	+5	+25	0	0	0	-110	-28	-14	-9	-15	+19	+19	+23	+23
10 - 18	+50	+34	+17	+24	+33	+50	+18	+27	+70	+135	-16	-6	0	0	+34	+41	+46	+55
	+32	+16	+6	+6	+6	+32	0	0	0	-135	-34	-17	-11	-18	+23	+23	+28	+28
18 - 30	+61	+41	+20	+28	+40	+61	+21	+33	+84	+165	-20	-7	0	0	+41	+49	+56	+68
	+40	+20	+7	+7	+7	+40	0	0	0	-165	-41	-20	-13	-21	+28	+28	+35	+35
30 - 50	+75	+50	+25	+34	+48	+75	+25	+39	+100	+195	-25	-9	0	0	+50	+59	+68	+82
	+50	+25	+9	+9	+9	+50	0	0	0	-195	-50	-25	-16	-25	+34	+34	+43	+43
50 - 65	+90	+60	+29	+40	+56	+90	+30	+46	+120	+230	-30	-10	0	0	+60	+71	+83	+99
	+60	+30	+10	+10	+10	+60	0	0	0	-230	-60	-29	-19	-30	+41	+41	+53	+53
65 - 80	+62	+33	+11	+11	+11	+62	0	0	0	-230	-60	-29	-19	-30	+62	+73	+89	+105
	+43	+13	+4	+4	+4	+43	0	0	0	-230	-60	-29	-19	-30	+43	+43	+59	+59
80 - 100	+107	+71	+34	+47	+66	+107	+35	+54	+140	+270	-36	-12	0	0	+73	+86	+106	+125
	+72	+36	+12	+12	+12	+72	0	0	0	-270	-71	-34	-22	-35	+51	+51	+71	+71
100 - 120	+76	+36	+12	+12	+12	+76	0	0	0	-270	-71	-34	-22	-35	+76	+89	+114	+133
	+54	+14	+5	+5	+5	+54	0	0	0	-270	-71	-34	-22	-35	+54	+54	+79	+79
120 - 140	+88	+44	+13	+13	+13	+88	0	0	0	-270	-71	-34	-22	-35	+88	+103	+132	+155
	+63	+17	+6	+6	+6	+63	0	0	0	-270	-71	-34	-22	-35	+63	+63	+92	+92
140 - 160	+90	+45	+14	+14	+14	+90	0	0	0	-315	-83	-39	-25	-40	+90	+105	+140	+163
	+65	+17	+6	+6	+6	+65	0	0	0	-315	-83	-39	-25	-40	+65	+65	+100	+100
160 - 180	+93	+46	+14	+14	+14	+93	0	0	0	-315	-83	-39	-25	-40	+93	+108	+148	+171
	+68	+18	+6	+6	+6	+68	0	0	0	-315	-83	-39	-25	-40	+68	+68	+108	+108
180 - 200	+106	+47	+14	+14	+14	+106	0	0	0	-360	-96	-44	-29	-46	+106	+123	+168	+194
	+77	+19	+6	+6	+6	+77	0	0	0	-360	-96	-44	-29	-46	+77	+77	+122	+122
200 - 225	+109	+48	+14	+14	+14	+109	0	0	0	-360	-96	-44	-29	-46	+109	+126	+176	+202
	+80	+20	+6	+6	+6	+80	0	0	0	-360	-96	-44	-29	-46	+80	+80	+130	+130
225 - 250	+113	+49	+14	+14	+14	+113	0	0	0	-405	-108	-49	-32	-52	+113	+130	+186	+212
	+84	+21	+6	+6	+6	+84	0	0	0	-405	-108	-49	-32	-52	+84	+84	+140	+140
250 - 280	+126	+50	+14	+14	+14	+126	0	0	0	-405	-108	-49	-32	-52	+126	+146	+210	+239
	+94	+22	+6	+6	+6	+94	0	0	0	-405	-108	-49	-32	-52	+94	+94	+158	+158

## Symboles & unités

Symbole	Correspondance	Unité
$\alpha$	Angle d'oscillation	°
$\Delta u$	Taux d'usure	%
$\rho$	Masse volumique	$\text{g}\cdot\text{mm}^{-3}$
$\nu$	Viscosité cinématique	$\text{m}^2/\text{s}$ ou Stocks (St)
$\mu$	Viscosité dynamique	Pa.s, Poise ou cP
$C_f$	Coefficient de glissement	/
$C_0$	Chanfrein extérieur du coussinet	mm
$C_1$	Chanfrein intérieur du coussinet	mm
Ch	Chanfrein du logement	mm
$C_r$	Coefficient de réduction de la surface projetée	/
$D_A$	Ø arbre	mm
$D_c$	Ø collerette	mm
$D_e$	Ø extérieur	mm
$D_i$	Ø intérieur	mm
$D_L$	Ø extérieur du logement	mm
$e$	Épaisseur de coussinet	mm
H	Hauteur du coussinet	mm
J	Jeu diamétral	mm
$L_h$	Durée de vie	heures
N	Rotation par minute	/min
$N_f$	Fréquence d'oscillation par minute	Hz
$N_t$	Translation par minute	/min
$\overline{PV}$	Facteur PV spécifique à l'application	$\text{N}/\text{mm}^2\cdot\text{m}/\text{s}$ ( $\text{W}/\text{mm}^2$ )
PV	Facteur PV spécifique au coussinet	$\text{N}/\text{mm}^2\cdot\text{m}/\text{s}$ ( $\text{W}/\text{mm}^2$ )
R	Rayon	mm
S	Distance de translation	mm
$T^\circ$	Température	°



# Feuille de conception


- Nouveau projet
- Projet existant

Application (Ex : chaîne de convoyage) .....


.....

.....


- Bush type
- TU
  - TI
  - TX
  - TY
  - TZ
  - TA
  - TBL
  - PLA
  - PLB
  - TCT
  - Fritté
- Laisser Techné déterminer le produit adéquat

- Profil
- 

Di x De x L  
..... X.....X.....



Di x De x L x Dc  
..... X.....X..... X.....



Di x De  
..... X.....

Sur plan

Société .....

M/Mme .....

Courriel .....

Tel .....

Adresse.....

.....

Code Postal .....

Ville .....

Pays .....

Client Techné :  Oui  
 Non

Charge

Charge Radiale      Statique .....N  
Dynamique .....N

---

Charge Axiale      Statique .....N  
Dynamique .....N

Vitesse

Rotation      .....m.s<sup>-1</sup> ou .....N/min

Oscillation      α..... ° et ..... N/min

---

Translation      .....Nt/min

Distance S ..... mm

Prendre 1kg = 10N

Assemblage

Logement      Ø..... mm .....  
Ra..... N

---

Shaft      Ø..... mm .....  
Ra..... N

Lubrification

- A l'huile, par intermittence
- A l'huile, en continu, (pompe à huile)
- A la graisse
- Sans lubrification
- Autre

Milieu extérieur en contact avec le coussinet.....

.....

Observations .....

.....

.....

.....

.....

.....



**OEM**  
Tel : +33 (0)4 78 43 12 72  
Fax : +33 (0)4 78 43 12 77  
oem@techne.fr

**Industrie**  
Tel : +33 (0)4 78 43 78 78  
Fax : +33 (0)4 78 43 16 91  
industrie@techne.fr

**Distribution**  
Tel : +33 (0)4 78 43 12 70  
Fax : +33 (0)4 78 43 11 43  
distribution@techne.fr

**Techné Shanghai**  
Tél : +86 21 64 73 84 17  
Fax : +86 21 64 73 84 39  
techneshanghai@techne.cn

**Chromex**  
Tel : +33 (0)1 69 92 16 30  
Fax : +33 (0)1 64 94 84 02  
chromex@chromex.info

**Techné Turkey**  
Tel : +90 (0) 212 256 68 96  
Fax : +90 (0) 212 255 58 15  
turkey@techne.fr

# Techné

G R O U P E

## OEM

Tel : +33 (0)4 78 43 12 72  
Fax : +33 (0)4 78 43 12 77  
Courriel : oem@techne.fr

## Industrie

Tel : +33 (0)4 78 43 78 78  
Fax : +33 (0)4 78 43 16 91  
Courriel : industrie@techne.fr

## Distribution

Tel : +33 (0)4 78 43 12 70  
Fax : +33 (0)4 78 43 11 43  
Courriel : distribution@techne.fr

## Chromex

Tel : +33 (0)1 69 92 16 30  
Fax : +33 (0)1 64 94 84 02  
Courriel : chromex@chromex.info

## Techné Shanghai

Tél : +86 21 64 73 84 17  
Fax : +86 21 64 73 84 39  
Courriel : techneshanghai@techne.cn

## Techné Turquie

Tel : +90 (0) 212 256 68 96  
Fax : +90 (0) 212 255 21 92  
Courriel : turkey@techne.fr



**techne.fr**