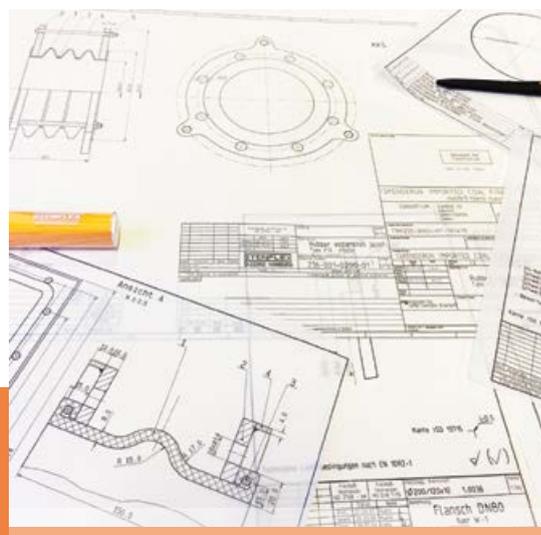


# ANNEXE TECHNIQUE

## **APERÇU GENERAL**

DES COTES DE RACCORDEMENT DE BRIDE, DES COMPARAISONS DE MATÉRIAUX, DES REMARQUES SUR LA DISPOSITION DES POINTS FIXES DE LA TUYAUTERIE EN PASSANT OU DES TABLEAUX DE CONVERSION – **VOUS TROUVEREZ TOUTES LES INFORMATIONS TECHNIQUES INTÉRESSANTES** SUR LES RACCORDEMENTS DE TUYAUTERIE FLEXIBLES.



QUALITÉ.

# ANNEXE TECHNIQUE

## MOUVEMENTS ET FORCES APPLIQUÉS AUX COMPENSATEURS

### MOUVEMENTS

Avant de déterminer le type de compensateur à utiliser, il faut décider de la façon dont les changements de longueur d'un système de tuyauterie doivent être compensés.

Le choix du compensateur est essentiellement déterminé par la dilatation engendrée, par le tracé de la tuyauterie et les données spatiales.

La dilatation des tuyaux peut être compensée par le déplacement et l'élongation d'un certain type de compensateur.

On distingue, pour le choix du compensateur:

- le mouvement axial,
- le mouvement latéral,
- le mouvement angulaire.

### COMPENSATEURS EN ÉLASTOMÈRE

Si on transmet à un compensateur en élastomère à la fois des mouvements axiaux et latéraux (superposition de mouvements), dans le cas d'une extension axiale, le mouvement maximal pouvant être compensé est réduit (voir le diagramme ①).

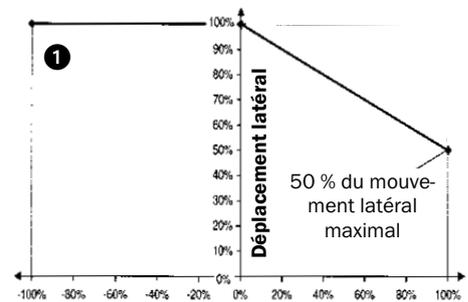
La relation entre les mouvements angulaires et axiaux d'un compensateur en élastomère sont représentés (sur le diagramme ②).

### COMPENSATEURS EN ACIER

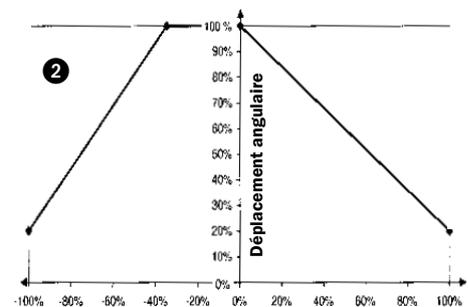
Si on transmet à un compensateur en acier à la fois des mouvements axiaux et latéraux (superposition de mouvements), la composante latérale ramenée à un déplacement axial équivalent est calculée à partir d'une égalité et ne doit pas dépasser plus de 100 %. N'hésitez pas à contacter notre service technique.

## COMPENSATEURS EN ÉLASTOMÈRE: INFLUENCE DE LA TEMPÉRATURE SUR LA PRESSION INTÉRIEURE

Les pressions de service indiquées dans les fiches techniques des compensateurs en élastomère sont données pour une température de 20 °C. Etant donné que la résistance des soufflets diminue lorsque la température augmente, la pression doit donc être réduite si la température augmente (voir tableau).



**Compression axiale** BL **Extension axiale**  
Superposition admissible des mouvements axiaux et latéraux des compensateurs en élastomère



**Compression axiale** BL **Extension axiale**  
Superposition admissible des mouvements axiaux et angulaires des compensateurs en élastomère

## PRESSION DE SERVICE MAXIMUM (BAR)

Temperature °C	Gammas de modèles									
	A, AG, B, R bar	AS, RS bar	AR bar	GR-SAE bar	E, G bar		C bar			W bar
20	16	16	25	16	10	16	4	10	16	2,5
30	16	16	25	16	10	16	4	10	16	2,5
40	16	16	25	16	10	16	4	10	16	2,5
50	16	16	25	16	10	16	4	10	16	2,5
60	16	16	25	16	10	16	4	10	16	2,5
70	14	15	22	15	9	14	3,5	9	14	2
80	11	14	20	14	7	11	2,8	7	11	1,7
90	6	12	16	12	4	6	1,5	4	6	1
100	6*	10	11	10	4*	6*	1,5*	4*	6*	1*
110		6	6	6						
120		6*	6*	6*						
130		6*	6*	6*						

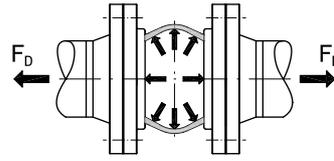
\*temporaire (maximum 100 heures)

## FORCES DES COMPENSATEURS AXIAUX / UNIVERSELS

**Force de l'effet de fond  $F_D$**  en fonction de la longueur de l'installation (Effet de fond)

La force de l'effet de fond est l'effort longitudinal résultant de la pression interne.

- $F_D$  = La force de l'effet de fond (N)
- $A$  = Section active du soufflet (cm<sup>2</sup>) (voir les tableaux des fiches dimensionnelles)
- $p$  = Pression interne (bar)

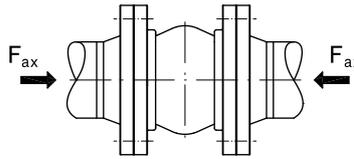


$$F_D = A \cdot p \cdot 10$$

**Force axiale de déplacement du soufflet  $F_{ax}$**

La force axiale de déplacement du soufflet est l'effort nécessaire au mouvement axial du soufflet. Elle résulte de la combinaison de la raideur du soufflet et du mouvement.

- $c_{ax}$  = Constante de raideur axiale du soufflet (N/mm)
- $\Delta_{ax}$  = Course axiale (mm)
- + = Signe en cas de compression
- = Signe en cas d'extension



$$F_{ax} = c_{ax} \cdot \Delta_{ax}$$

**Force totale axiale du soufflet  $F_{axB}$**

Somme de la force de l'effet de fond et de la force axiale de déplacement

- $F_{axB}$  = Force axiale totale du soufflet (N)
- + = Force compression sur la tuyauterie
- = Force de traction sur la tuyauterie

$$F_{axB} = F_D + F_{ax}$$

## FORCES DES COMPENSATEURS LATÉRAUX

**Force latérale de déplacement du soufflet  $F_{latB}$**

La force latérale de déplacement du soufflet est l'effort nécessaire au mouvement latéral de déplacement du soufflet. Elle résulte de la combinaison de la raideur du soufflet et du mouvement.

- $F_{latB}$  = Effort latéral déplacement soufflet (N)
- $c_{lat}$  = Constante de raideur latérale du soufflet (N/mm)
- $\Delta_{lat}$  = Déplacement latéral de réglage (mm)

$$F_{latB} = c_{lat} \cdot \Delta_{lat}$$

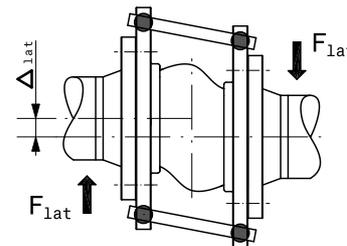
**Force totale latérale de déplacement  $F_{lat}$**

Les compensateurs latéraux STENFLEX® sont équipés de tirants. Les tirants absorbent l'effort axial de compression décrit dans le cas de compensateurs axiaux.

Cette force de compression engendre cependant sur les articulations du tirant des forces de frottement qui doivent être supportées dans le cas du mouvement latéral de déplacement. La force de déplacement des compensateurs latéraux se calcule à partir de l'égalité suivante:

- $F_{lat}$  = Force latérale totale de déplacement (N)
- $F_{Reib}$  = Force de frottement des articulations du tirant (N)

Les forces de déplacement auxquelles les compensateurs latéraux sont soumis ne sont certes pas aussi élevées que dans le cas des compensateurs axiaux non précontraints, mais elles sont transmises à la tuyauterie et doivent être prises en compte pour le dimensionnement des points fixes.



$$F_{lat} = F_{latB} + F_{Reib}$$

## MOMENTS DES COMPENSATEURS ANGULAIRES

**Moment angulaire de déplacement du soufflet  $M_{angB}$**

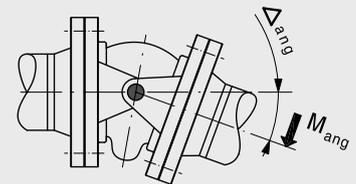
Le moment angulaire de déplacement du soufflet est le moment nécessaire au mouvement angulaire de déplacement du soufflet. Il résulte de la combinaison de la raideur du soufflet et du mouvement.

$$M_{angB} = c_{ang} \cdot \Delta_{ang}$$

- $M_{angB}$  = Moment angulaire de déplacement du soufflet (Nm)
- $c_{ang}$  = Coefficient angulaire de déplacement du soufflet (Nm/deg)
- $\Delta_{ang}$  = Déplacement angulaire de réglage (deg)

**Moment angulaire total de déplacement  $M_{ang}$**

Les compensateurs angulaires STENFLEX® sont équipés d'articulations angulaires. Les limiteurs articulés supportent la force axiale de compression décrite dans le cas de compensateurs axiaux. Cette force de compression engendre cependant des efforts de frottement sur les articulations angulaires qui doivent être compensées dans le cas du mouvement angulaire de réglage. Le moment de déplacement des compensateurs angulaires précontraints se calcule à partir de l'égalité suivante:



$$M_{ang} = M_{angB} + M_{Reib}$$

- $M_{ang}$  = Moment angulaire total de déplacement (Nm)
- $M_{Reib}$  = Moment de frottement dans les articulations (Nm)

La section active du soufflet, le coefficient de déplacement et les forces ou les moments de friction sont spécifiques au type ou au fabricant et dépendent des conditions de fonctionnement. N'hésitez pas à nous consulter.

### ATTENTION!

Les compensateurs latéraux équipés de limiteurs d'élongation par tirants ne conviennent pas pour les déplacements axiaux. Cependant, si des déplacements axiaux sont générés, la force de l'effet de fond ne pourra pas être reprise par les tirants et sera par contre répercutée sur les points fixes de la tuyauterie

# ANNEXE TECHNIQUE

## POINTS FIXES DE LA TUYAUTERIE POUR LES COMPENSATEURS ET LES RACCORDEMENTS DE TUYAUTERIE

En tant qu'élément flexible de tuyauterie, un compensateur ou un raccordement de tuyauterie divise le système rigide et rend la tuyauterie instable si aucun point fixe n'est prévu. La pression interne engendre des forces dans la tuyauterie. Le sens et l'amplitude de la force dépendent du diamètre nominal, de la pression interne dans la tuyauterie, du mouvement devant être compensé et du guidage de la tuyauterie. S'il manque des points fixes, la tuyauterie se déplace (voir figure 1). L'élément flexible s'allongerait jusqu'à sa limite de charge, et finalement jusqu'à la rupture de la liaison élastique.

Il faut prendre en compte les forces suivantes pour le dimensionnement des points fixes:

- $F_D$  = Force axiale de compression (due à la surpression interne dans la tuyauterie)
- $F_{axB}$  = Force axiale totale du compensateur
- $F_{lat}$  = Force latérale totale de déplacement du compensateur
- $M_{ang}$  = Moment angulaire total de déplacement du compensateur
- $F_{ReibFL}$  = Forces de frottement sur les paliers-guides
- $F_{Zent}$  = Forces centrifuges des coudes de la tuyauterie (en cas de vitesses d'écoulement élevées)

Un fonctionnement en toute sécurité des compensateurs et des raccordements de tuyauterie suppose en plus de la présence de points fixes (voir figure 3), un guidage parfait de la tuyauterie. Les paliers de guidage permettent d'éviter le flambage de la tuyauterie (voir figure 2).

On distingue les points fixes et les guidages suivants:

- HFP = Point fixe principal
- ZFP = Point fixe intermédiaire
- KFP = Point fixe coudé
- FL = Palier-guide (palier lisse)

Les tuyauteries avec compensateurs ou raccordements non précontraints doivent être équipés de points fixes et de guides stables. Les forces  $F_{axB}$  et  $F_{ReibFL}$  doivent être compensées par les points fixes principaux.

Il faut particulièrement veiller aux points fixes au moment de la conception technique. Il doivent être tels que les forces de la tuyauterie puisse s'appliquer sans problèmes sur les supports prévus (mur et plafond du bâtiment ou construction en acier).

Les points fixes sont également nécessaires au cours d'un fonctionnement sans pression, quand les oscillations doivent être compensées et la tuyauterie soulagée ou quand plusieurs compensateurs ou raccordements sont intégrés au système de tuyauterie.

Un compensateur ou raccordement ne peut pas remplir sa fonction dans un système de tuyauterie instable (voir figure 4); les forces de la tuyauterie ne peuvent pas être compensées.

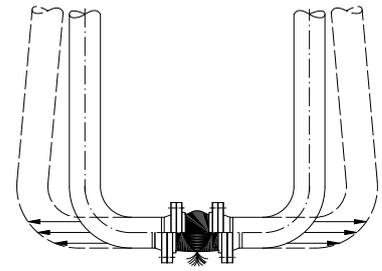


Figure 1: Points fixes manquants

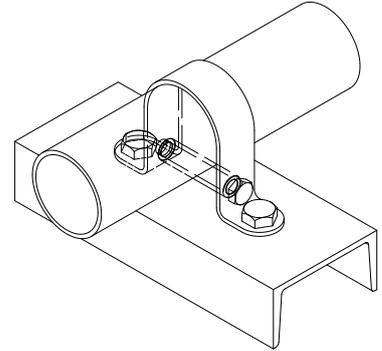


Figure 2: Paliers de guidage de tuyauterie avec rouleau

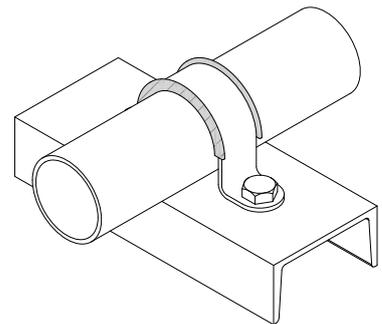


Figure 3: Configuration d'un point fixe

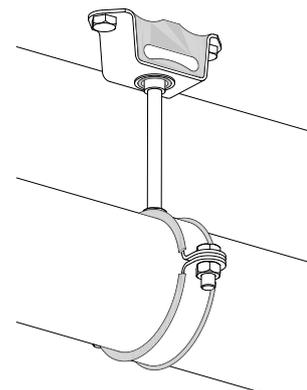
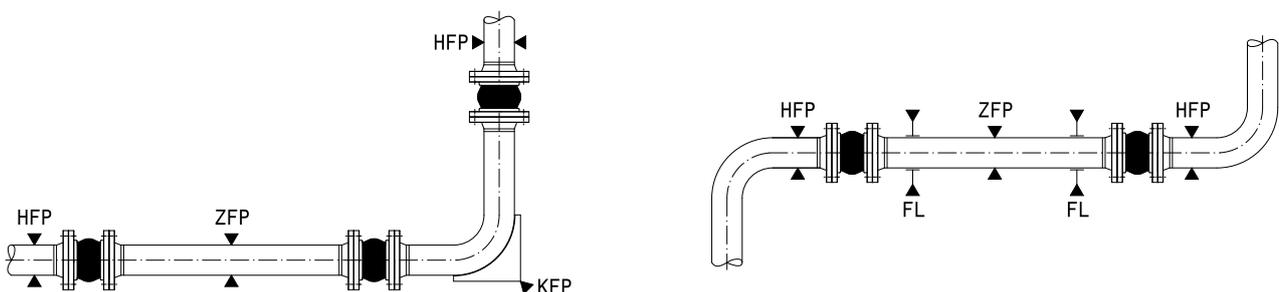
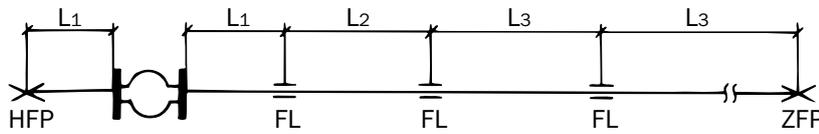


Figure 4: Les suspensions oscillantes de tuyauterie ne sont pas des points fixes

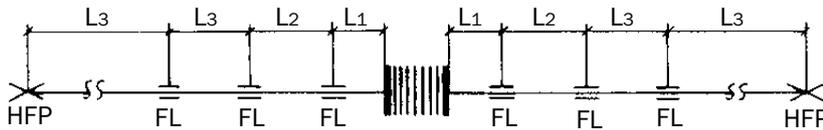


Dans le cas de tuyauteries coudées, les points fixes principaux (HFP) et les points fixes coudés (KFP) compensent toute la force de réaction. Les points fixes intermédiaires (ZFP). Ne subissent pratiquement pas la pression.

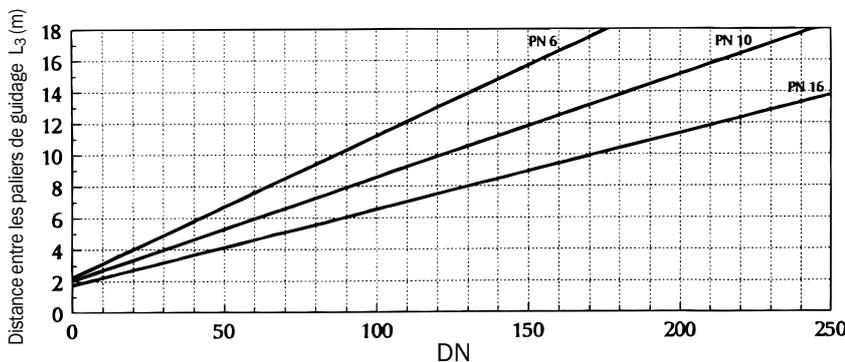
# AGENCEMENT DES POINTS FIXES ET DES PALIER-GUIDES POUR LES COMPENSATEURS AXIAUX ET LES RACCORDEMENTS DE TUYAUTERIE



Agencement d'un compensateur près d'un point fixe principal



Agencement d'un compensateur entre deux paliers de guidage



Distance entre les paliers de guidage

$L_1$  = Distance entre le compensateur ou le raccordement et le point fixe ou distance entre le compensateur ou le raccordement et le 1<sup>er</sup> palier de guidage ( $L_1 \# 3 \times DN$ )

$L_2$  = Distance entre le 1<sup>er</sup> et le 2<sup>e</sup> palier de guidage ( $L_2 = 0,5 \times L_3$ )

$L_3$  = Distance normale entre deux paliers de guidage

$L_3$  dépend du poids et du diamètre nominal de la tuyauterie ainsi que de la surpression interne (valeurs approximatives sur le diagramme)

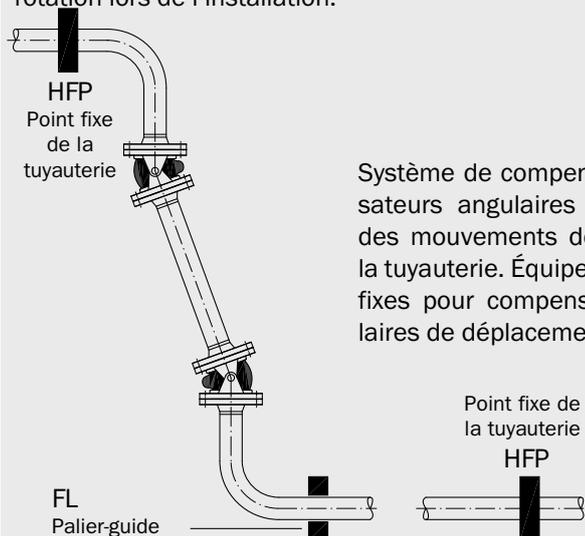
La tuyauterie doit être guidée de façon précise par des paliers. En plus du compensateur, il faut répartir les paliers de guidage. Un point fixe remplace un palier de guidage. Les tubes de guidage internes ne conviennent pas pour le guidage de la tuyauterie.

## AGENCEMENT DE POINTS FIXES POUR LES COMPENSATEURS LATÉRAUX ET ANGULAIRES

Les tuyauteries à compensateurs latéraux et angulaires doivent être munies dans tous les cas de points fixes bien que la force de pression axiale  $F_D$  soit compensée par les limiteurs d'élongation. Seule la force latérale de déplacement  $F_{lat}$  ou le moment angulaire de déplacement  $M_{ang}$  doivent alors être compensés.

Un seul système de compensation doit être prévu entre deux points fixes. Une tuyauterie comportant plusieurs systèmes de compensation doit être munie de points fixes répartis.

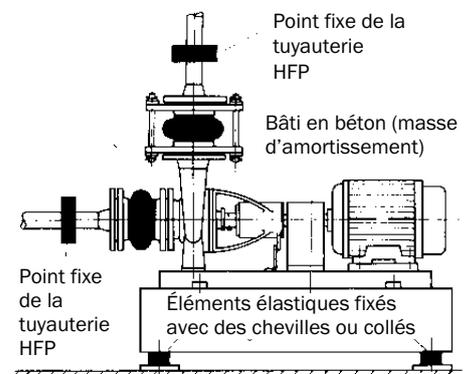
Les compensateurs articulés ont un axe de rotation tout à fait particulier autour duquel ils peuvent pivoter. Il faut veiller à bien diriger les axes de rotation lors de l'installation.



Système de compensation à deux compensateurs angulaires pour la compensation des mouvements de grande amplitude de la tuyauterie. Équiper la tuyauterie de points fixes pour compenser les moments angulaires de déplacement.

## AGENCEMENT DE POINTS FIXES SUR LES POMPES

Les groupes comme les pompes p. ex. sont découplés par des compensateurs ou des raccordements de tuyauteries. Le corps de pompe est ainsi soulagé des efforts et des contraintes. Les forces sont compensées par des points fixes de tuyauterie spécifiquement répartis.



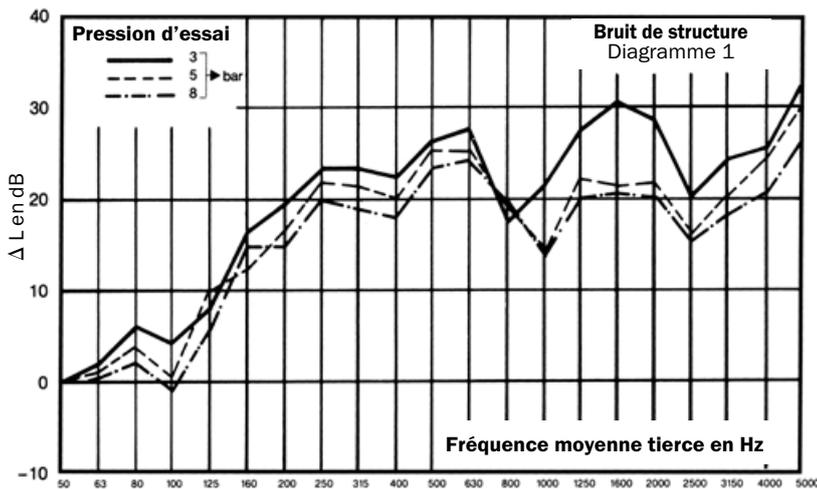
Groupe de pompes configuré de façon élastique, la tuyauterie est raccordée par des compensateurs en élastomère qui atténuent le bruit.

# ANNEXE TECHNIQUE

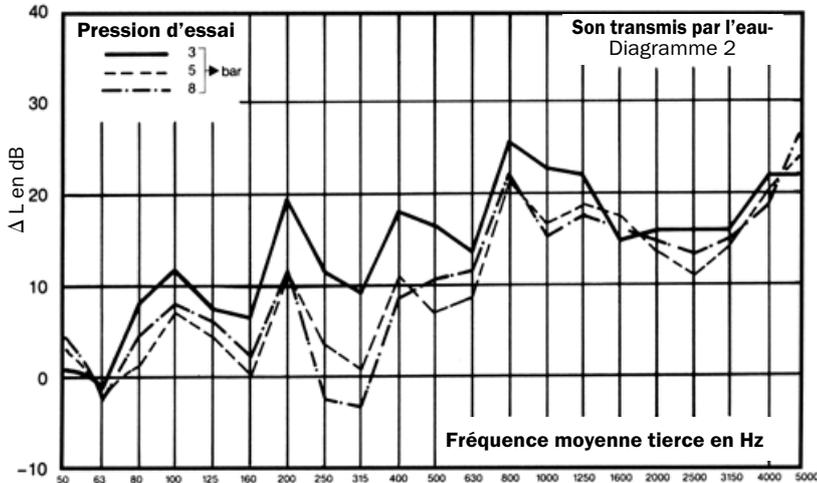
## RÉDUCTION DU NIVEAU DE BRUIT PAR LES COMPENSATEURS EN ÉLASTOMÈRE

### RÉDUCTION DU NIVEAU DE BRUIT – EXEMPLE DU COMPENSATEUR DU TYPE AS

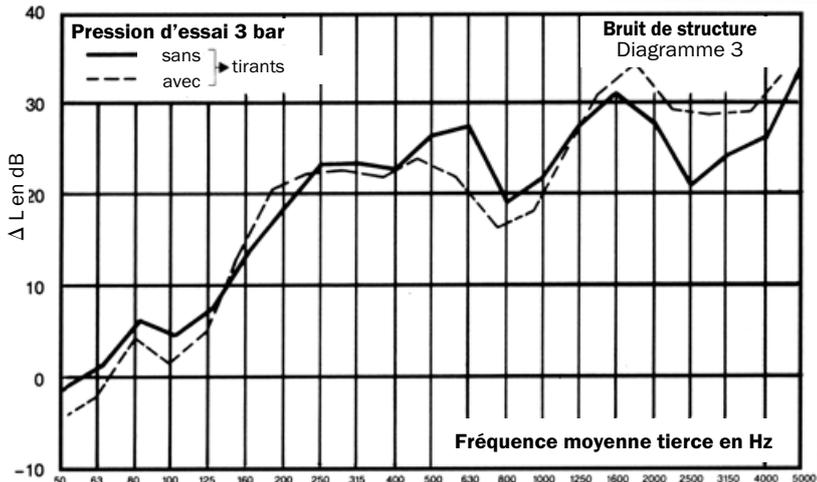
**Diagramme 1**



**Diagramme 2**



**Diagramme 3**



#### Diagrammes 1 et 2

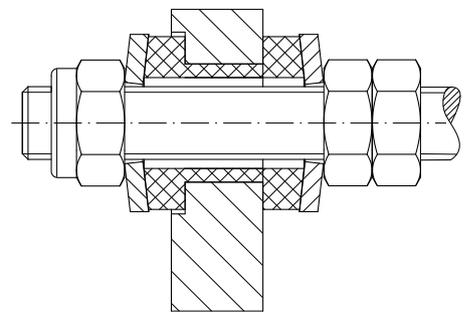
Les deux diagrammes présentent le degré d'atténuation du bruit de structure et du bruit transmis par l'eau en fonction de la pression de fonctionnement dans le cas de l'utilisation de compensateurs en élastomère de type AS.

Les valeurs de l'atténuation de ce compensateur diffèrent un peu de celles des compensateurs équipés de trames en fibres synthétiques (p. ex. de type A).

Il faut tenir compte du fait que les valeurs de l'atténuation recherchées de 20 dBA correspondent à un rendement d'isolation d'env. 90 %.

#### Diagramme 3

En raison de leur conception spécifique, les tirants (types AS-2 et AS-4) atténuent le bruit, l'atténuation est presque identique à celle des compensateurs sans tirants.



Les tirants qui permettent une atténuation du bruit sont équipés en série de coussinets en élastomère jusqu'au DN 150

- Type AS-2: Extérieur
- Type AS-4: Extérieur et intérieur

Le bruit de structure transmis par les tirants est absorbé de façon optimale par les coussinets en élastomère.

Les essais ont été réalisés d'après les exigences d'isolation acoustique de la norme DIN 4109.

# ANNEXE TECHNIQUE

## COMPENSATION DE LA DILATATION PAR LES COMPENSATEURS EN ACIER

### LA DILATATION THERMIQUE DES TUYAUTERIES

Les mouvements des tuyauteries devant être compensés se calculent à partir des dilatations thermiques provoquées par les changements de température. La variation de longueur de la tuyauterie a ici un rôle dominant.

La variation de longueur ainsi obtenue peut être compensée aussi bien axialement et latéralement qu'angulairement. Le compensateur approprié est déterminé à partir des fiches de mesure en fonction de la variation de longueur calculée.

Le calcul est réalisé à partir de l'égalité:

$$\Delta L = L \cdot \alpha \cdot \Delta T$$

$\Delta L$  = Variation de longueur de la tuyauterie (mm)

$L$  = Longueur de la tuyauterie (mm)

$\alpha$  = Coefficient de dilatation thermique linéaire

$$\left( \frac{1}{K} \right)$$

$\Delta T$  = Variation de température (K)

Matériau de la tuyauterie	Coefficient de dilatation longitudinale a sous une température de +20 °C (K)
1.0038 (S235JR)	$11,1 \cdot 10^{-6}$
1.0345 (P235GH)	$11,9 \cdot 10^{-6}$
1.4541	$16,0 \cdot 10^{-6}$
1.4404	$16,5 \cdot 10^{-6}$
Cuivre	$16,8 \cdot 10^{-6}$
Aluminium	$23,8 \cdot 10^{-6}$
Polypropylène	$110,0 \cdot 10^{-6}$

### DILATATION THERMIQUE PAR DES COMPENSATEURS NON PRÉCONTRAINS

Les compensateurs STENFLEX® sont livrés de série en position neutre. Les compensateurs peuvent donc bouger dans les deux directions (axiale, latérale et angulaire). Les mouvements admissibles sont donnés dans les fiches techniques pour chaque diamètre nominal. Dans le cas de compensateurs angulaires des systèmes à deux ou trois articulations, le mouvement global du système dépend des valeurs angulaires du mouvement du compensateur mais aussi de la longueur des tuyaux entre les compensateurs.

### DILATATION PAR COMPENSATEURS PRÉCONTRAINS

Pour la variation de longueur de la tuyauterie dans une seule direction, un compensateur peut être précontraint. On exploite ainsi efficacement les mouvements globaux donnés dans les fiches techniques.

La longueur d'installation d'un compensateur en acier précontraint doit être calculé à partir de l'égalité suivante:

$$EBL_t = BL + \frac{\Delta L}{2} - \Delta L \cdot \frac{t_e - t_{min}}{t_{max} - t_{min}}$$

Les compensateurs devraient être installés autant que possible en position neutre puis être mis sous contrainte par déplacement du tuyau ou par démontage des pièces ajustées.

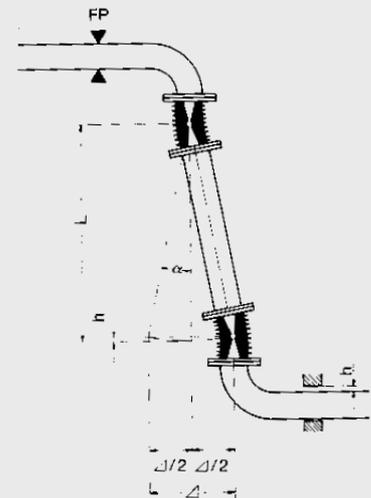
La compensation de la dilatation ( $\Delta$ ) dépend de la distance moyenne ( $L$ ) des compensateurs et de l'angle d'élongation maximal admissible ( $\alpha$ ). Le calcul sera réalisé d'après l'égalité suivante:

$$L = \frac{\Delta/2}{\sin \alpha}$$

$$\Delta/2 = L \cdot \sin \alpha$$

La tuyauterie qui se dilate doit posséder un jeu dans le palier-guide pour la mesure d'arc. Cette grandeur se calcule comme suit:

$$h = L (1 - \cos \alpha)$$



Installation avec une précontrainte de 50 %.

$EBL_t$  = Longueur max. d'installation dépendant de la température du compensateur précontraint à la livraison (mm)

$BL$  = Longueur d'installation du compensateur en acier (mm)

$\Delta L$  = Variation de longueur de la tuyauterie (mm)

$t_e$  = Température au cours de l'installation (°C)

$t_{min}$  = Température minimale dans la tuyauterie (°C)

$t_{max}$  = Température maximale dans la tuyauterie (°C)

# ANNEXE TECHNIQUE

## COMPENSATION DE LA DILATATION PAR LES COMPENSATEURS EN ACIER

### DILATATION THERMIQUE

#### Processus de réduction dépendant du fonctionnement pour les compensateurs en acier

Les valeurs données dans les tableaux des fiches dimensionnelles sont liées au matériau du soufflet 1.4541 pour une température de +20 °C et un cycle d'effort de 1000.

La température, la pression interne, le mouvement et le cycle d'effort d'un compensateur sont directement liés. Si les conditions de fonctionnement s'écartent des valeurs mentionnées ci-dessus.

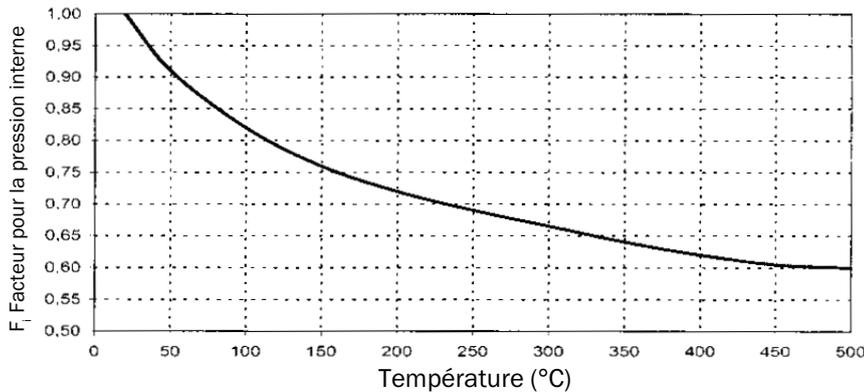
Les facteurs de diminution donnés dans les diagrammes suivants peuvent

servir de valeurs indicatives.

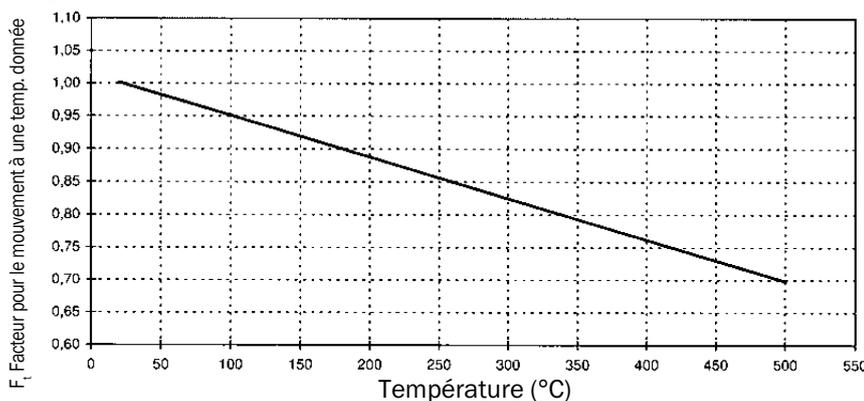
Comme la résistance des matériaux du soufflet diminue avec la température, la pression donnée dans les fiches dimensionnelles et le mouvement admissible en cas de température plus élevée sont réduits.

Une configuration exacte ne peut cependant être obtenue qu'à l'aide des programmes de calcul correspondants.

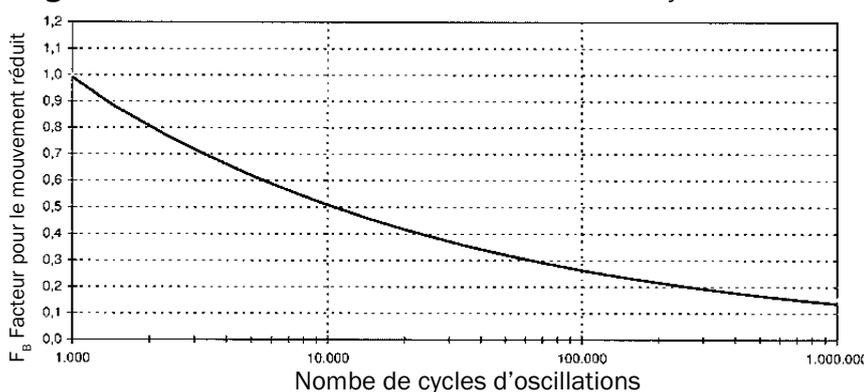
**Diagramme 1** - Diminution de pression due à l'influence de la température



**Diagramme 2** - Réduction du mouvement due à l'influence de la température



**Diagramme 3** - Influence du mouvement sur le nombre de cycles d'oscillations



### INFLUENCE DE LA TEMPÉRATURE SUR LA PRESSION INTERNE ADMISSIBLE

$$P_{zul} = PN \cdot F_i$$

$P_{zul}$  = Pression maximale admissible pour une température donnée

$PN$  = Pression nominale

$F_i$  = Facteur pour la pression interne (à partir du diagramme)

### INFLUENCE DE LA TEMPÉRATURE SUR LE MOUVEMENT ADMISSIBLE

$$\Delta B_{zul} = \Delta B_{tab} \cdot F_t$$

$\Delta B_{zul}$  = Mouvement maximal admissible du compensateur

$\Delta B_{tab}$  = Compensation du mouvement à partir des fiches dimensionnelles

$F_t$  = Facteur pour le mouvement à une température donnée (diagramme 2)

### INFLUENCE DU MOUVEMENT SUR LE NOMBRE DES CYCLES D'OSCILLATION

$$F_B = \frac{\Delta B_{tats}}{\Delta B_{tab}}$$

$F_B$  = Facteur pour le mouvement réduit (Diagramme 3)

$\Delta B_{tats}$  = Mouvement réel

$\Delta B_{tab}$  = Mouvement admissible à partir des fiches dimensionnelles

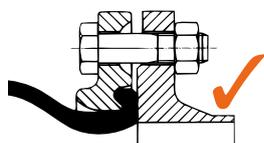
On peut obtenir le nombre de cycles d'oscillations admissible à partir de  $F_B$  et du diagramme ci-contre. Si le mouvement réel du compensateur est de moindre amplitude que le mouvement admissible, le nombre de cycles d'oscillations du compensateur augmente.

# ANNEXE TECHNIQUE

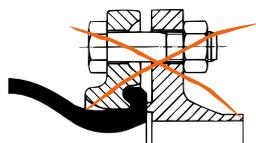
## INSTRUCTIONS DE MONTAGE ET MODE D'EMPLOI DES COMPENSATEURS EN ÉLASTOMÈRE ET DES RACCORDEMENTS DE TUYAUTERIE

Les compensateurs STENFLEX® et les raccords de tuyauterie ne peuvent remplir leur fonction que si l'assemblage et le montage sont correctement réalisés. La durée de vie ne dépend pas seulement des conditions de fonctionnement mais aussi avant tout de l'assemblage correct. Les compensateurs et les raccords de tuyauterie ne sont pas des éléments de tuyauterie simples mais des parties mobiles qui doivent être régulièrement inspectées.

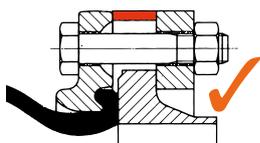
Les compensateurs et les raccords de tuyauterie sont des composants particuliers d'un système de tuyauterie. STENFLEX® ne garantit ni les copies ni les modifications sur les produits originaux.



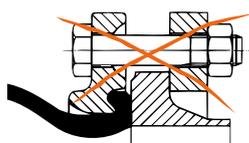
Les surfaces étanches de la contre-bride doivent être entièrement planes et propres.



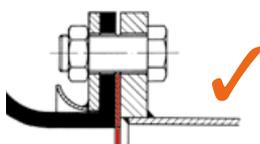
Les brides à rainure et à ressort ne sont pas autorisées.



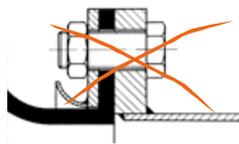
En cas d'utilisation de brides tournantes avec collet à souder, les écarts doivent être compensés par des pièces de compensation



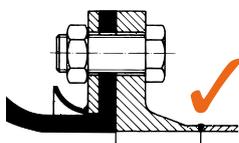
Les brides tournantes à collet à souder ne conviennent pas. Aucune pression de contact régulière.



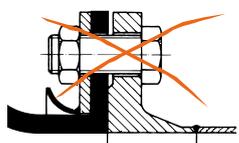
Un joint plat supplémentaire (65<sup>+5</sup> Shore A) protège les joints en élastomère des extrémités de tuyauterie à arête vive.



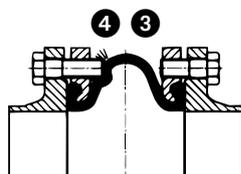
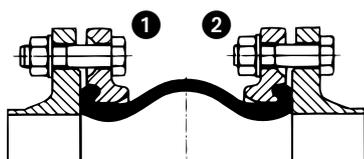
Les extrémités de tuyauterie à arête vive coupent les surfaces étanches en élastomère.



Pour les brides en élastomère, une pression de contact complète n'est possible qu'avec des contre-brides lisses.



La contre-bride à rebord écrase la bride en élastomère, la bride serrée pivote - pression de contact insuffisante



- Les compensateurs doivent être installés selon le type de montage ① toujours placer la tête de vis côté soufflet et l'écrou côté tuyauterie. Au cas où cela n'est pas possible, il faut choisir dans le type de montage ② une longueur de vis telle qu'elles n'endommagent pas le soufflet. Avec les brides à trous filetés il faut particulièrement veiller à ce que les longueurs de vis s'arrêtent si possible au niveau de la bride ③. Les risques d'endommagement par des vis trop longues augmentent quand le soufflet en élastomère s'allonge au cours d'un fonctionnement sous pression ④.
- L'intérieur de la tuyauterie ainsi que les surfaces d'étanchéité de la bride doivent être protégés efficacement contre les fluides agressifs (par ex. eau de mer, acides, bases etc.)
- Tenir compte au cours de l'assemblage que les trous des brides de la tuyauterie soient alignés. Si nécessaire, ajuster les brides tournantes sur le compensateur ou le raccordement de tuyauterie.

## MONTAGE

- Entreposer le compensateur ou le raccordement de tuyauterie dans un endroit propre et sec. En cas de stockage à l'extérieur, protéger d'un rayonnement solaire intense et des intempéries.
- Avant l'assemblage, assurez-vous que l'emballage et le compensateur ou le raccordement de tuyauterie ne sont pas endommagés. Quel que soit le type d'endommagement, le produit ne doit pas être installé.
- Débarrasser l'intérieur et l'extérieur du compensateur ou du raccordement de tuyauterie des corps étrangers, p. ex. saleté, matériau isolant et autres et contrôler avant et après le montage.
- Retirer les sécurités de transport et le couvercle de protection immédiatement avant le montage.
- Le montage des compensateurs et des raccords de tuyauterie ne doit être réalisé que par des spécialistes autorisés. Il faut respecter les directives relatives à la prévention des accidents correspondantes.
- Ne pas jeter ou cogner le compensateur ou le raccordement de tuyauterie; protéger de tout objet qui peut tomber. Ne pas poser de chaîne ou de corde directement sur le soufflet.
- Des joints d'étanchéité ne sont pas nécessaires car les compensateurs et les raccords de tuyauterie sont autoétanchéifiants. Les surfaces étanches de la bride doivent être planes et propres. Des joints d'étanchéité supplémentaires ne sont pas nécessaires; on ne doit insérer un joint qu'au cours de l'assemblage des tuyauteries.
- Insérer les compensateurs en élastomère avec bague d'appui pour vide qu'en cas de fonctionnement en dépression.
- La longueur de montage doit être égale à la longueur du compensateur.
- Le compensateur doit travailler de préférence en compression.

# ANNEXE TECHNIQUE

## INSTRUCTIONS DE MONTAGE ET MODE D'EMPLOI DES COMPENSATEURS EN ÉLASTOMÈRE ET DES RACCORDEMENTS DE TUYAUTERIE

### MONTAGE

- Serrer les vis des brides uniformément en croix. Avec la clé, maintenir la tête de vis côté soufflet et visser les écrous côté tuyauterie, pour éviter d'endommager le soufflet avec les outils. Resserrer les vis après la première mise en service.
- Ne pas appliquer de couple de torsion au compensateur ou au raccordement de tuyauterie au cours du montage ou du démontage et au cours du fonctionnement. Cela est valable en particulier pour les types à raccord fileté; maintenir à l'aide d'une clé à six pans.
- Au cours d'opérations de soudure électrique sur la tuyauterie près de compensateurs ou de raccordements de tuyauterie, ceux-ci doivent être pontés par des fils avec mise à la terre. Il faut principalement protéger les compensateurs ou les raccordements de tuyauterie des éclaboussures de métal en fusion et des contraintes thermiques.
- Installer si possible les compensateurs et les raccordements de tuyauterie de sorte qu'il soit possible de contrôler visuellement leur bon état à intervalles réguliers.
- Protéger les compensateurs et les raccordements de tuyauterie des endommagements de toute sorte.
- Le montage d'un déflecteur (LR) est indispensable en cas d'utilisation de fluides abrasifs et en cas de vitesses élevées pouvant générer des résonnances ou turbulences. Celles-ci sont causées par des changements de direction (par exemple derrière des pompes, vannes, pièces en T, coudes). Bien respecter le sens de l'écoulement lors du montage du déflecteur (sens de la flèche = sens de l'écoulement).
- Ne pas peindre les soufflets et n'ajouter aucune isolation.
- Ne retirer les sécurités de précontrainte qu'après l'installation.
- Les tuyauteries doivent être munies de suffisamment de points fixes et de guides de tuyauterie dimensionnés afin de compenser les efforts de la tuyauterie (voir la chapitre «Mouvements, forces, points fixes de la tuyauterie»).
- L'exploitant est responsable de la bonne configuration.
- Un test de la résistance à la pression selon l'annexe 1, paragraphe 3.22 des directives sur les appareils sous pression DESP 2014/68/EU n'est en général pas réalisé par le fabricant. Elle doit être effectuée par l'exploitant après l'assemblage (PT = 1,43 x PS).
- L'exploitant doit prévoir les installations de sécurité et de surveillance nécessaires (comme p. ex. l'installation de thermorégulateurs à sonde thermique, de limiteurs de pression, de mesures évitant les coups de bélier).

### MISE EN SERVICE

- Les compensateurs et les raccordements de tuyauterie précontraints sont adaptés en usine à la longueur de l'installation BL. Les tirants doivent être solidement fixés aux brides après l'installation.
- N'entreprendre les contrôles de pression et d'étanchéité que lorsque les points fixes et les paliers-guides sont correctement installés car sinon le compensateur s'allonge et devient inutile.
- Sous des températures de fonctionnement élevées, il faut prendre des mesures de protection pour éviter que le personnel ne se brûle en touchant les surfaces chaudes.

- Les compensateurs et les raccordements de tuyauterie ne doivent être utilisés que dans les limites de pression, de température et de mouvement pour assurer un fonctionnement sûr.
- Faire attention au tableau en page 198.
- Des mesures contre une mauvaise utilisation des compensateurs ou des raccordements de tuyauterie doivent être assurées par l'exploitant par l'initiation et la supervision adaptées du personnel de service et aussi des instructions de service.

### UTILISATION

- Avant d'utiliser les compensateurs ou les raccordements de tuyauterie, il faut tenir compte de la résistance du milieu (en cas de doute, veuillez consulter la liste des résistances).
- En cas d'écoulement de produits abrasifs à travers le compensateur et dans le cas de vitesses d'écoulement élevées ou d'écoulements turbulents, il est nécessaire d'installer des tuyaux de guidage dans les compensateurs.
- Pour éviter des dommages provoqués par un incendie, les compensateurs et les raccordements de tuyauterie peuvent être équipés de housses de protection anti-feu.
- Les données de fonctionnement indiquées dans les fiches dimensionnelles, sur les schémas de construction ou sur les panneaux de type servent de valeurs limites d'utilisation. STENFLEX® n'est pas responsable des dommages provoqués par un fonctionnement en dehors de ces limites. Le respect de ces données (p. ex. par l'utilisation d'équipements de sécurité) est de la responsabilité de l'exploitant.

**Chaque compensateur et raccordement de tuyauterie est livré avec des instructions de montage et un mode d'emploi détaillés ainsi que les données des moments de rotation appliqués aux écrous.**

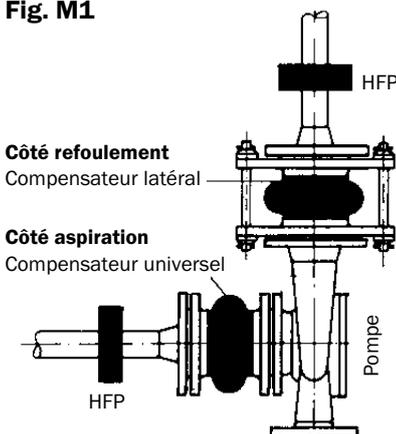
## INSPECTION ET ENTRETIEN

- L'exploitant doit veiller à ce que les compensateurs et les raccordements de tuyauterie soient facilement accessibles et qu'il puissent être contrôlés visuellement à intervalles réguliers.
- Contrôler le bon état des compensateurs et des raccordements de tuyauterie selon les règles en vigueur. En cas de défaut, p. ex. la formation de bulles, de craquelures superficielles ou de déformations anormales, il faut se mettre en rapport avec notre service technique. Les réparations ne sont pas permises.
- Les duretés Shore des éléments flexibles en élastomère des compensateurs et des raccordements de tuyauterie doivent être vérifiées à intervalles réguliers. Si la dureté dépasse la dureté 83 Shore A, l'élément doit être remplacé pour des raisons de sécurité.
- Éviter de nettoyer le système de tuyauterie avec des produits chimiques agressifs.
- Vérifier que les produits de nettoyage soient compatibles avec le soufflet élastomère.
- Le nettoyage des compensateurs et des raccordements de tuyauterie peut être réalisé à l'eau chaude et au savon. Le nettoyage à l'aide d'objets à arêtes vives, de brosses métalliques ou de papier de verre n'est pas autorisé.

## INSTRUCTIONS CONCERNANT LES COMPENSATEURS EN ÉLASTOMÈRE UTILISÉS SUR LES POMPES

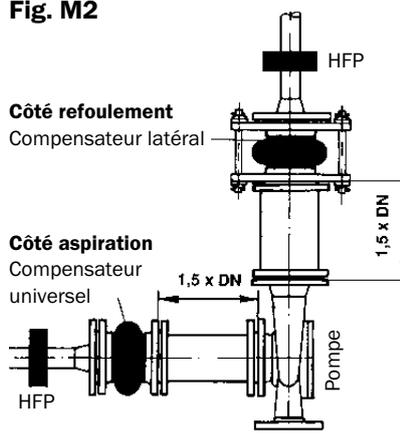
- Raccorder les compensateurs ou les raccordements de tuyauterie à la bride de la pompe de façon à ce que l'assemblage soit aussi étanche que possible (Fig. M1). Exception: Insérer une douille d'écartement en cas de fluides abrasifs.
- Au cours de l'utilisation de pompes centrifuges pour le transport de fluides abrasifs, les compensateurs ou les raccordements de tuyauterie ne doivent pas être raccordés directement au tuyau de la pompe (côté aspiration ou refoulement). Sinon les compensateurs risqueraient d'être abîmés en raison des vitesses relatives élevées dues à la formation de torsion et de tourbillons au niveau du tuyau de la pompe.
- La distance entre le tuyau de la pompe et le compensateur ou le raccordement de tuyauterie doit être compris entre 1 DN et 1,5 DN (Fig. M2).
- En cas de dépression du côté aspiration, intégrer un compensateur en élastomère avec anneau de tenue au vide.
- Le fonctionnement de pompes contre des palettes ou des clapets entièrement ou en partie fermés doit être évité. La cavitation devrait également être évitée car cela peut rapidement mener à la destruction du compensateur ou du raccordement de tuyauterie.

Fig. M1



Agencement du compensateur recommandé sur les pompes (cas normal)

Fig. M2



Transport de fluides contenant des particules solides abrasives (cas spécial)

## INSTRUCTIONS SPÉCIALES POUR LES RACCORDEMENTS DE TUYAUTERIE

- Les raccordements de tuyauterie en élastomère sont prévus en tant qu'éléments de découplage contre les transmissions du bruit et pour l'amortissement des vibrations. Ils ne sont pas utilisables pour compenser les oscillations de faibles fréquences ainsi que les dilatations, les contraintes et pour équilibrer le désalignement de la tuyauterie.
- Pour le montage, il ne faut utiliser que les longueurs de vis et les rondelles données dans les fiches dimensionnelles ou les instructions de montage jointes.
- La longueur de l'espace entre les deux tuyauteries à raccorder doit être égale à la longueur du raccordement de tuyauterie. Aucune force de traction ne doit s'appliquer au raccordement de tuyauterie en élastomère et métal.
- Installer le raccordement de tuyauterie en élastomère et métal sans le soumettre à des contraintes, ne pas lui appliquer une traction, une torsion ou ne pas le plier. Ne pas l'utiliser en tant que compensateur!

## DÉCLARATION DE CONFORMITÉ

Les compensateurs en élastomère STENFLEX® de la série A, AR, AS, AG, B, C, E, G, GR-SAE, MS, R, RS et W ont été soumis au processus d'évaluation de la conformité et sont conformes à la directive.

Le contrôle est réalisé par le point 0036 de la directive sur les équipements sous pression. Les compensateurs élastomère qui sont soumis à la Directive sur les appareils sous pression doivent porter le sigle CE et le numéro d'identification de l'organisme notifié.

# ANNEXE TECHNIQUE

## INSTRUCTIONS DE MONTAGE ET MODE D'EMPLOI DES COMPENSATEURS EN ACIER

Les compensateurs en acier STENFLEX® ne peuvent remplir leur fonction que si l'assemblage et le montage sont correctement réalisés. La durée de vie ne dépend pas seulement des conditions de fonctionnement mais aussi avant tout de l'assemblage correct. Les compensateurs en acier ne sont pas des éléments de tuyauterie simples mais des parties mobiles qui doivent être régulièrement inspectées. Les compensateurs en acier STENFLEX® sont des composants d'un système de tuyauterie. STENFLEX® ne garantit ni les copies ni les modifications sur les produits originaux.

### MONTAGE

- Entreposer le compensateur dans un endroit propre et sec.
- Avant l'assemblage, assurez-vous que l'emballage et le compensateur ne sont pas endommagés. Quel que soit le type d'endommagement du soufflet en acier, le compensateur ne doit pas être installé.
- Débarrassez l'intérieur et l'extérieur du compensateur des corps étrangers, p. ex. saleté, matériau isolant et autres et contrôlez avant et après le montage.
- Retirez les sécurités de transport et le couvercle de protection immédiatement avant le montage.
- Le montage des compensateurs ne doit être réalisé que par des spécialistes autorisés. Il faut respecter les instructions relatives à la prévention des accidents correspondantes.
- Ne pas jeter ou cogner le compensateur; protéger de tout objet qui peut tomber. Ne pas poser de chaîne ou de corde directement sur le soufflet.
- Les surfaces étanches de la bride doivent être planes et propres.
- La longueur entre les deux éléments à raccorder doit être égale à celle du compensateur.
- Veillez au cours de l'assemblage que les trous des brides de la tuyauterie soient alignés. Si nécessaire, ajuster les brides tournantes sur le compensateur.
- Toujours placer les têtes de vis côté soufflet et les écrous côté tuyauterie.
- Serrer les vis des brides uniformément en croix. Avec la clé, maintenir la tête de vis côté soufflet et visser les écrous côté tuyauterie, pour éviter d'endommager le soufflet avec les outils. Resserrer les vis après la première mise en service.
- Ne pas appliquer de couple de torsion au compensateur au cours du montage ou du démontage et au cours du fonctionnement. Cela est valable en particulier pour les types à raccord fileté; maintenir à l'aide d'une clé à six pans.
- Au cours d'opérations de soudure électrique sur la tuyauterie près de compensateurs, ceux-ci doivent être pontés par des fils avec mise à la terre. Il faut en principe protéger les compensateurs ou les raccordements de tuyauterie des éclaboussures de métal en fusion et des contraintes thermiques.
- Pour les opérations de soudage des compensateurs en acier dans le tube conducteur seuls les métaux d'apport et le procédé de soudage permis doivent être utilisés.
- Les opérations de soudure sur le soufflet (également les coups d'arc) ne sont pas permis.
- Le montage d'un déflecteur (LR) est indispensable en cas d'utilisation de fluides abrasifs et en cas de vitesses élevés pouvant générer des résonances ou turbulences. Celles-ci sont causées par des changements de direction (par exemple derrière des pompes, vannes, pièces en T, coudes). Bien respecter le sens de l'écoulement lors du montage du déflecteur

(sens de la flèche = sens de l'écoulement).

- Les compensateurs homologués DVGW ne doivent être assemblés qu'avec des joints homologués DVGW fournis.
- Assembler le compensateur de sorte qu'il soit possible d'inspecter visuellement le bon état à intervalles réguliers.
- Ne pas peindre les soufflets et n'ajouter aucune isolation.
- Ne retirer les sécurités de précontrainte qu'après l'installation.
- Les tuyauteries doivent être munies de suffisamment de points fixes et de guides de tuyauterie dimensionnés afin de compenser les efforts de la tuyauterie. L'exploitant est responsable de la bonne configuration.
- L'exploitant doit prévoir les installations de sécurité et de surveillance nécessaires (comme p. ex. l'installation de thermorégulateurs à sonde thermique, de limiteurs de pression, de mesures évitant les coups de bélier).

### MISE EN SERVICE

- Les compensateurs précontraints (compensateurs latéraux et angulaires) sont adaptés en usine à la longueur de l'installation BL. Les tirants doivent être solidement fixés aux brides après l'installation.
- N'entreprendre les contrôles de pression et d'étanchéité que lorsque les points fixes et les paliers-guides sont correctement installés car sinon le compensateur s'allonge et devient inutile.
- Ne pas dépasser la pression d'essai admissible.
- Ne pas dépasser la température maximale (T.s. max.) admissible.
- Ne pas descendre en dessous de la température minimale (T.s. min.) admissible
- Sous des températures de fonctionnement élevées, il faut prendre des mesures de protection pour éviter que le personnel ne se brûle en touchant les surfaces chaudes.
- Les compensateurs ne doivent être utilisés que dans les limites de pression, de température et de mouvement admissibles pour assurer un fonctionnement sûr.
- Des mesures contre une mauvaise utilisation des compensateurs doivent être assurées par l'exploitant par l'initiation et la supervision adaptées du personnel de service et aussi des instructions de service.

## UTILISATION

- Avant d'utiliser les compensateurs, il faut tenir compte de la résistance au fluide (en cas de doute, veuillez consulter la liste des résistances chimiques).
- En cas de fluides abrasifs et de vitesses d'écoulement élevées ou de turbulences, l'installation de tubes conducteurs, régulateurs d'écoulement, dans les compensateurs est nécessaire.
- Les données de fonctionnement indiquées dans les fiches dimensionnelles, sur les schémas de construction ou sur les indicateurs de type servent de valeurs limites d'utilisation. STENFLEX® n'est pas responsable des dommages provoqués par un fonctionnement en dehors de ces limites. Le respect de ces données est de la responsabilité de l'exploitant
- Les valeurs indiquées dans le tableau sont données pour une température de +20°C, 1000 cycles max. et une pression maximale admissible de 10 % de la pression de service admissible.

**Une notice de montage et d'utilisation détaillée est jointe à chaque compensateur.**

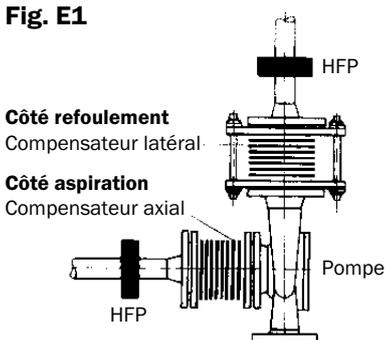
## INSPECTION ET ENTRETIEN

- L'exploitant doit veiller à ce que les compensateurs soient facilement accessibles et qu'une inspection visuelle puisse être effectuée à intervalles réguliers.
- Éviter de nettoyer les compensateurs avec des produits chimiques agressifs.
- Inspecter le bon état des compensateurs à intervalles réguliers. En cas de besoin, veuillez vous mettre en rapport avec conseillers techniques. Les réparations ne sont pas permises.

## INSTRUCTIONS POUR LES COMPENSATEURS EN ACIER SUR LES POMPES

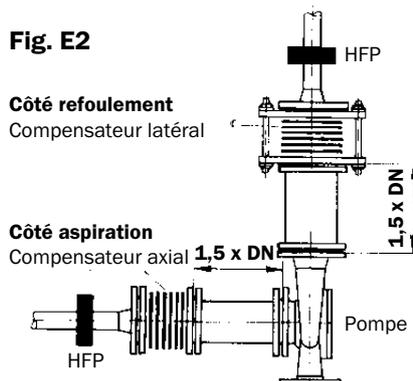
- Assembler les compensateurs à la bride de la pompe de façon à ce que l'assemblage soit aussi étanche que possible (Fig. E1).
- Au cours de l'utilisation de pompes centrifuges pour le transport de fluides abrasifs, les compensateurs ne doivent pas être raccordés directement au tuyau de la pompe (côté aspiration ou refoulement), sinon les compensateurs risqueraient d'être abîmés en raison des vitesses relatives élevées dues à la formation de torsion et de tourbillons au niveau du tuyau de la pompe. La distance entre le tuyau de la pompe et le compensateur ou le raccordement de tuyauterie devrait être compris entre 1 DN et 1,5 DN; utiliser une douille d'écartement (Fig. E2).
- Le fonctionnement de pompes contre des palettes ou des clapets entièrement ou en partie fermés doit être évité. La cavitation devrait également être évitée car cela peut rapidement mener à la destruction du compensateur.

**Fig. E1**



Agencement des compensateurs recommandé sur les pompes (cas normal)

**Fig. E2**



Transport de fluides contenant des particules solides abrasives (cas spécial)

## DECLARATION DE CONFORMITE

Les compensateurs en acier STENFLEX®, qui sont soumis à la Directive d'Équipements sous Pression, ont été testés conformément à la procédure d'évaluation de conformité Module H/H1 de la Directive d'Équipements sous pression 2014/68/UE et certifiés par l'organisme notifié.

Ils (ou elles) sont identifiables grâce au marquage CE ainsi qu'au numéro d'identification de l'organisme notifié.

# ANNEXE TECHNIQUE

## INSTRUCTIONS DE MONTAGE ET MODE D'EMPLOI DES ÉLÉMENTS EN ÉLASTOMÈRE ET MÉTAL

Les éléments en élastomère et métal ne peuvent remplir leur fonction que si l'assemblage et le montage sont correctement réalisés. La durée de vie ne dépend pas seulement des conditions de fonctionnement mais aussi avant tout de l'assemblage correct.

Les éléments en élastomère et métal ne sont pas des produits simples mais des parties mobiles qui doivent être régulièrement inspectées.

STENFLEX® ne garantit ni les copies ni les modifications sur les produits originaux

### MONTAGE

- Entreposer les éléments en élastomère et métal dans un endroit propre et sec. En cas de stockage à l'extérieur, protéger d'un rayonnement solaire intense et des conditions atmosphériques.
- Avant l'assemblage, assurez-vous que l'emballage et les éléments en élastomère et métal ne sont pas endommagés. En cas d'endommagement, quel qu'il soit, le produit ne doit pas être installé.
- Le montage des éléments en élastomère et métal ne doit être réalisé que par un personnel autorisé. Il faut respecter les instructions relatives à la prévention des accidents correspondantes.
- Ne pas appliquer de couple de torsion aux éléments en élastomère et métal au cours du montage.
- Installer si possible les éléments en élastomère et métal de sorte qu'il soit possible de contrôler visuellement leur bon état à intervalles réguliers.

### MISE EN SERVICE ET UTILISATION

- Avant d'utiliser les éléments en élastomère et métal, il faut tenir compte de la résistance aux fluides (en cas de doute, veuillez consulter la liste des résistances).
- Les données de fonctionnement indiquées dans les fiches dimensionnelles ou sur les schémas de construction servent de valeurs limites d'utilisation. STENFLEX® n'est pas responsable des dommages provoqués par un fonctionnement en dehors de ces limites. Le respect de ces données est de la responsabilité de l'exploitant.

### INSPECTION ET ENTRETIEN

- L'exploitant doit veiller à ce que les éléments en élastomère et métal soient facilement accessibles et qu'une inspection visuelle puisse être effectuée à intervalles réguliers.
- Éviter de nettoyer les éléments en élastomère et métal avec des produits chimiques agressifs.
- Inspecter le bon état des éléments en élastomère et métal à intervalles réguliers. En cas de besoin, veuillez vous mettre en rapport avec notre service de conseillers techniques. Les réparations ne sont pas permises.

---

# ANNEXE TECHNIQUE

## GARANTIE DE QUALITÉ

### SYSTÈME DE GESTION DE LA QUALITÉ

La façon de procéder pour le développement, le contrôle, l'autorisation, la fabrication et le contrôle final des compensateurs est exposée dans notre système de gestion de la qualité selon la norme EN ISO 9001:2015.

Des qualifications certifiées du fabricant selon AD 2000-HP 0 et DESP 2014/68/EU ainsi que les qualifications en technique de soudage selon ISO 3834-2 garantissent le contrôle régulier de notre fabrication.

L'optimisation et la construction des pièces individuelles sont réalisées à l'aide de systèmes CAO 3D les plus modernes. Ainsi, en plus de nos gammes de compensateurs standards, des compensateurs répondant aux demandes du client peuvent être fabriqués individuellement.

Pour garantir la qualité constante de nos compensateurs, nous effectuons des essais pratiques complémentaires

- Tests dimensionnels et visuels
- Tests de pression et d'étanchéité
- Essais d'éclatement
- Tests du cycle de l'effort
- Mesure des forces de réaction

Les organismes internationaux d'homologation et les instituts de contrôle indépendants ont certifié que les compensateurs STENFLEX® répondent aux exigences de qualité les plus élevées.

Sur demande du client, nous réalisons, ou faisons réaliser par des experts reconnus, des essais spéciaux de réception des produits et fournissons la documentation correspondante.

Pour garantir la sécurité et la longévité de votre installation, nous proposons également, dans le cadre de notre concept de qualité, sur une longue période un examen des compensateurs, réalisé par notre personnel technique qualifié.



STENFLEX®

# ANNEXE TECHNIQUE

## CERTIFICATS (ESSAIS DE COMPOSANTS ET TESTS D'HOMOLOGATION)

### COMPENSATEURS EN ÉLASTOMÈRE ET RACCORDEMENTS DE TUYAUTERIE

Classes	American Bureau of Shipping	Bureau Veritas	DNV GL® / DNV®	NKK Nippon	Lloyd's Register of Shipping	Registro Italiano Navale	TUV Süd - deutschland	CCS	CR	KR Korean Register	RS Russian Maritime Register of Shipping
<b>STENFLEX® types</b>											
<b>Type A</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Dimensions DN 20 - DN 1000</li> <li>Pression de fonctionnement max. 10 bar</li> <li>Temp. de fonctionnement max +90 °C</li> <li>Qualité d'élastomère EPDM + NBR</li> </ul>			 DNV				 T12 87 03 Rev. (Eignungsprüfung)				
<b>Type AS (résistant au feu)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Dimensions DN 25 - DN 400</li> <li>Pression de fonctionnement max. 10 bar</li> <li>Temp. de fonctionnement max +100 °C</li> <li>Qualité d'élastomère EPDM + NBR</li> </ul>			 DNV				 T12 87 03 Rev. (Eignungsprüfung)				
<b>Type C</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Dimensions DN 300 - DN 800</li> <li>Pression de fonctionnement max. 8 bar</li> <li>Temp. de fonctionnement max +60 °C</li> <li>Qualité d'élastomère EPDM</li> </ul>							 T12 87 03 Rev. (Eignungsprüfung)				
<b>Type R</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Dimensions DN 32 - DN 300</li> <li>Pression de fonctionnement max. 10 bar</li> <li>Temp. de fonctionnement max +90 °C</li> <li>Qualité d'élastomère EPDM + NBR</li> </ul>			 DNV				 T12 87 03 Rev. (Eignungsprüfung)				
<b>Type RS (résistant au feu)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Dimensions DN 32 - DN 300</li> <li>Pression de fonctionnement max. 10 bar</li> <li>Temp. de fonctionnement max +90 °C</li> <li>Qualité d'élastomère EPDM + NBR</li> </ul>			 DNV				 T12 87 03 Rev. (Eignungsprüfung)				
<b>Type MS (résistant au feu)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Dimensions DN 65 - DN 250</li> <li>Pression de fonctionnement max. 10 bar</li> <li>Temp. de fonctionnement max +100 °C</li> <li>Qualité d'élastomère EPDM + NBR</li> </ul>			 DNV								
<b>Type GRV</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Dimensions DN 20 - DN 200</li> <li>Pression de fonctionnement max. 10 bar</li> <li>Temp. de fonctionnement max +100 °C</li> <li>Qualité d'élastomère CR</li> </ul>							 T12 87 03 Rev. (Eignungsprüfung)				

### Compensateurs en acier

Classes	American Bureau of Shipping	Bureau Veritas	DNV GL® / DNV®	Registro Italiano Navale	DIN DVGW	KR Korean Register	RS Russian Maritime Register of Shipping
<b>STENFLEX® types</b>							
<b>Type SF-10, SF-11, SA-10, SA-13</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Dimensions DN 32 - DN 150 Pression PN 16</li> <li>Dimensions DN 200 - DN 250 Pression PN 10</li> </ul>			 DNV sans SA-10 sans SA-13		 Gas supply SF-10 non 250	 seulement SF-10	 seulement SF-10 SF-11
<b>Type SF-23, SA-23</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Dimensions DN 50 - DN 250 Pression PN 6</li> </ul>					 Gas supply		
<b>Type SF-20, SF-21, SA-20</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Dimensions DN 32 - DN 150 Pression PN 16</li> <li>Dimensions DN 32 - DN 150 Pression PN 10</li> </ul>			 DNV seulement SF-20		 Gas supply sans SA-20		
<b>Type SG-11</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Dimensions DN 15 - DN 50 Pression PN 16</li> </ul>					 Gas supply		

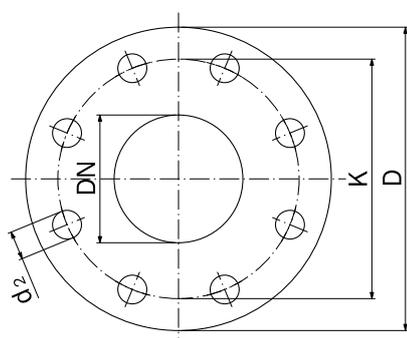
Autres essais de modèles ou tests d'homologation sur demande

# ANNEXE TECHNIQUE

## DIMENSION DES RACCORDEMENTS DE BRIDES PN 6, PN 10 ET PN 16 SELON EN 1092

DN	PN 6				PN 10				PN 16			
	Ø D externe des brides mm	Ø K des cercles de trous mm	Nbe de trous	Ø d <sub>2</sub> trous mm	Ø D externe des brides mm	Ø K des cercles de trous mm	Nbe de trous	Ø d <sub>2</sub> trous mm	Ø D externe des brides mm	Ø K des cercles de trous mm	Nbe de trous	Ø d <sub>2</sub> trous mm
15	80	55	4	11	95	65	4	14	95	65	4	14
20	90	65	4	11	105	75	4	14	105	75	4	14
25	100	75	4	11	115	85	4	14	115	85	4	14
32	120	90	4	14	140	100	4	18	140	100	4	18
40	130	100	4	14	150	110	4	18	150	110	4	18
50	140	110	4	14	165	125	4	18	165	125	4	18
65	160	130	4	14	185	145	8	18	185	145	8	18
80	190	150	4	18	200	160	8	18	200	160	8	18
100	210	170	4	18	220	180	8	18	220	180	8	18
125	240	200	8	18	250	210	8	18	250	210	8	18
150	265	225	8	18	285	240	8	22	285	240	8	22
175*	295*	255*	8*	18*	315*	270*	8*	22*	315*	270*	8*	22*
200	320	280	8	18	340	295	8	22	340	295	12	22
250	375	335	12	18	395	350	12	22	405	355	12	26
300	440	395	12	22	445	400	12	22	460	410	12	26
350	490	445	12	22	505	460	16	22	520	470	16	26
400	540	495	16	22	565	515	16	26	580	525	16	30
450	595	550	16	22	615	565	20	26	640	585	20	30
500	645	600	20	22	670	620	20	26	715	650	20	33
600	755	705	20	26	780	725	20	30	840	770	20	36
650*	800*	760*	24*	26*	840*	785*	24*	30*	880*	805*	24*	36*
700	860	810	24	26	895	840	24	30	910	840	24	36
750*	925*	870*	24*	26*	965*	900*	24*	30*	985*	900*	24*	29*
800	975	920	24	30	1015	950	24	33	1025	950	24	39
900	1075	1020	24	30	1115	1050	28	33	1125	1050	28	39
1000	1175	1120	28	30	1230	1160	28	36	1255	1170	28	42
1100*	1290*	1230*	28*	33*	1345*	1270*	32*	36*	1370*	1280*	28*	48*
1200	1405	1340	32	33	1455	1380	32	39	1485	1390	32	48
1300*	1520*	1450*	32*	36*	1565*	1485*	32*	42*	1585*	1490*	36*	48*
1400	1630	1560	36	36	1675	1590	36	42	1685	1590	36	48
1500*	1730*	1660*	36*	36*	1795*	1705*	36*	48*	1810*	1705*	36*	56*
1600	1830	1760	40	36	1915	1820	40	48	1930	1820	40	56
1700*	1940*	1865	40*	39*	2015*	1920*	44*	48*	2030*	1920*	44*	56*
1800	2045	1970	44	39	2115	2020	44	48	2130	2020	44	56
1900*	2155*	2075*	44*	42*	2220*	2125*	48*	48*	2240*	2125*	44*	62*
2000	2265	2180	48	42	2325	2230	48	48	2345	2230	48	62
2100*	2375*	2285*	48*	42*	2440*	2335*	48*	56*	—	—	—	—
2200	2475	2390	52	42	2550	2440	52	56	2555*	2440*	52*	62*
2300*	—	—	—	—	2650*	2545*	56*	56*	—	—	—	—
2400	2685	2600	56	42	2760	2650	56	56	2765*	2650*	56*	62*
2500*	2795*	2705*	56*	48*	2860*	2750*	56*	56*	2865*	2750*	60*	62*
2600	2905	2810	60	48	2960	2850	60	56	2965*	2850*	60*	62*
2800	3115	3020	64	48	3180	3070	64	56	—	—	—	—
3000	3315	3220	68	48	3405	3290	68	62	—	—	—	—
3200	3525	3430	72	48	—	—	—	—	—	—	—	—
3400	3735	3640	76	48	—	—	—	—	—	—	—	—
3600	3970	3860	80	56	—	—	—	—	—	—	—	—

\*Dimensions non fixées par la norme



Chaque bride possède des trous de boulons répartis par groupes de 4.

Les trous de boulons doivent être placés sur les tuyauteries et les robinetteries de façon symétrique par rapport aux deux axes principaux afin qu'aucun trou ne se trouve sur ces axes.

# ANNEXE TECHNIQUE

## DIMENSION DES RACCORDEMENTS DE BRIDES PN 25 ET PN 40 SELON EN 1092 ANSI 150 LB ET 300 LB • SAE 3000 PSI

DN mm	DN inch	ANSI 150 LBS				ANSI 300 LBS			
		Ø D externe des brides mm	Ø K des cercles de trous mm	Nbe de trous	Ø d <sub>2</sub> trous mm	Ø D externe des brides mm	Ø K des cercles de trous mm	Nbe de trous	Ø d <sub>2</sub> trous mm
15	0,50"	88,9	60,3	4	15,9	95,3	66,7	4	15,9
20	0,75"	98,4	69,9	4	15,9	117,5	82,6	4	19,1
25	1"	108,0	79,4	4	15,9	123,8	88,9	4	19,1
32	1,25"	117,5	88,9	4	15,9	133,4	98,4	4	19,1
40	1,50"	127,0	98,4	4	15,9	155,6	114,3	4	22,2
50	2"	152,4	120,7	4	19,1	165,1	127,0	8	19,1
65	2,50"	177,8	139,7	4	19,1	190,5	149,2	8	22,2
80	3"	190,5	152,4	4	19,1	209,5	168,3	8	22,2
100	4"	228,6	190,5	8	19,1	254,0	200,0	8	22,2
125	5"	254,0	215,9	8	22,2	279,4	235,0	8	22,2
150	6"	279,4	241,3	8	22,2	317,5	269,9	12	22,2
175	7"*	311,2*	269,9*	8*	22,2*	—	—	—	—
200	8"	342,9	298,4	8	22,2	381,0	330,2	12	25,4
250	10"	406,4	362,0	12	25,4	444,5	387,4	16	28,6
300	12"	482,6	431,8	12	25,4	520,7	450,9	16	31,8
350	14"	533,4	476,3	12	28,6	584,2	514,4	20	31,8
400	16"	596,9	539,8	16	28,6	647,7	571,5	20	34,9
450	18"	635,0	577,9	16	31,8	711,2	628,7	24	34,9
500	20"	698,5	635,0	20	31,8	774,7	685,8	24	34,9
600	24"	812,8	749,3	20	34,9	914,4	812,8	24	41,3
650	26"	870,0	806,5	24	34,9	971,6	876,3	28	44,5
700	28"	927,1	863,6	28	34,9	1035,1	939,8	28	44,5
750	30"	984,3	914,4	28	34,9	1092,2	997,0	28	47,6
800	32"	1060,5	977,9	28	41,3	1149,4	1054,1	28	50,8
850	34"	1111,3	1028,7	32	41,3	1206,5	1104,9	28	50,8
900	36"	1168,4	1085,9	32	41,3	1270,0	1168,4	32	54,0
950	38"	1238,3	1149,4	32	41,3	1168,4	1092,2	32	41,3
1000	40"	1289,1	1200,2	36	41,3	1238,3	1155,7	32	44,5
1050	42"	1346,2	1257,3	36	41,3	1289,1	1206,5	32	44,5
1100	44"	1403,4	1314,5	40	41,3	1352,6	1263,7	32	47,6
1150	46"	1454,2	1365,3	40	41,3	1416,1	1320,8	28	50,8
1200	48"	1511,3	1422,4	44	41,3	1466,9	1371,6	32	50,8
1250	50"	1568,5	1479,6	44	47,6	1530,4	1428,8	32	54,0
1300	52"	1625,6	1536,7	44	47,6	1581,2	1479,6	32	54,0
1350	54"	1682,8	1593,9	44	47,6	1657,4	1549,4	28	60,3
1400	56"	1746,3	1651,0	48	47,6	1708,2	1600,2	28	60,3
1450	58"	1803,4	1708,2	48	47,6	1759,0	1651,0	32	60,3
1500	60"	1854,2	1759,0	52	47,6	1809,8	1701,8	32	60,3
1700	66"	2032,0	1930,4	52	47,6	—	—	—	—
1800	72"	2197,1	2095,5	60	47,6	—	—	—	—
2000	78"	2362,2	2260,6	64	54,0	—	—	—	—
2100	84"	2533,7	2425,7	64	54,0	—	—	—	—
2300	90"	2705,1	2590,8	68	61,9	—	—	—	—
2400	96"	2876,6	2755,9	68	61,9	—	—	—	—

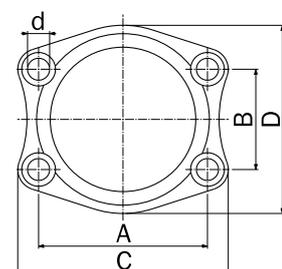
\*Dimensions non fixées par la norme

DN mm	PN 25			
	Ø D externe des brides mm	Ø K des cercles de trous mm	Nbe de trous	Ø d <sub>2</sub> trous mm
15	95	65	4	14
20	105	75	4	14
25	115	85	4	14
32	140	100	4	18
40	150	110	4	18
50	165	125	4	18
65	185	145	8	18
80	200	160	8	18
100	235	190	8	22
125	270	220	8	26
150	300	250	8	26
175*	330*	280*	12*	26*
200	360	310	12	26
250	425	370	12	30
300	485	430	16	30
350	555	490	16	33
400	620	550	16	36
450	670	600	20	36
500	730	660	20	36
600	845	770	20	39
700	960	875	24	42
800	1085	990	24	48
900	1185	1090	28	48
1000	1320	1210	28	56

\*Dimensions non fixées par la norme

DN mm	PN 40			
	Ø D externe des brides mm	Ø K des cercles de trous mm	Nbe de trous	Ø d <sub>2</sub> trous mm
20	105	75	4	14
25	115	85	4	14
32	140	100	4	18
40	150	110	4	18
50	165	125	4	18
65	185	145	8	18
80	200	160	8	18
100	235	190	8	22
125	270	220	8	26
150	300	250	8	26
200	375	320	12	30
250	450	385	12	33
300	515	450	12	33

DN mm	SAE 3000 PSI				
	Ø d des trous mm	A Distance entre les trous mm	B Distance entre les trous mm	C Dimension ex- terne de la bride mm	D Dimension ex- terne de la bride mm
40	13	70	35,7	94	75
50	13	78	43,0	102	86
65	13	89	51,0	116	98
80	17	106	62,0	134	120
100	17	130	78,0	162	146
125	17	152	92,0	190	170

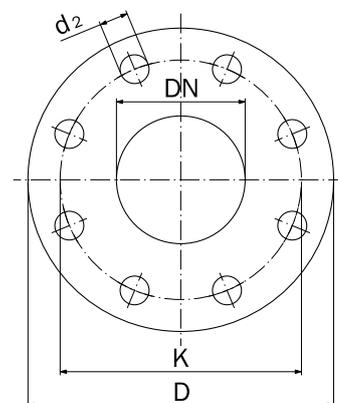


Bride selon la norme SAE

# ANNEXE TECHNIQUE

## DIMENSION DES RACCORDEMENTS À BRIDE ET BRIDES RONDES POUR LES CONDUITES DE GAZ D'ÉCHAPPEMENT DIN 86044

DN	DIN 86044-1			
	Ø D externe des brides mm	Ø K des cercles de trous mm	Nbe de trous	Ø d <sub>2</sub> trous mm
80	-	-	-	-
100	-	-	-	-
125	-	-	-	-
150	-	-	-	-
160	-	-	-	-
200	320	280	8	18
250	375	335	12	18
300	440	395	12	22
(315)	-	-	-	-
350	490	445	12	22
355	-	-	-	-
400	540	495	16	22
450	595	550	16	22
500	645	600	20	22
(550)	703	650	20	22
560	-	-	-	-
600	754	700	20	22
(630)	-	-	-	-
(650)	805	750	20	22
700	856	800	24	22
710	-	-	-	-
(750)	907	850	24	22
800	958	900	24	22
(850)	1010	950	28	22
900	1060	1010	28	22
(950)	1110	1060	28	22
1000	1162	1110	32	22
1100	1266	1210	32	22
1120	-	-	-	-
1200	1366	1310	36	22
(1250)	-	-	-	-
1300	1466	1410	40	22
1400	1566	1510	40	22
1500	1666	1610	44	22
1600	1766	1710	48	22
1700	1866	1810	48	22
1800	1966	1910	52	22
1900	2066	2010	56	22
2000	2166	2110	56	22
2100	2266	2210	60	22
2200	2366	2310	64	22
2300	2466	2410	64	22
2400	2566	2510	68	22
2500	2666	2610	72	22
2600	2766	2710	72	22
2700	2866	2810	76	22
2800	2966	2910	80	22
2900	3066	3010	80	22
3000	3166	3110	84	22



Les trous de boulons doivent être placés sur les tuyauteries et les robinetteries de façon symétrique par rapport aux deux axes principaux afin qu'aucun trou ne se trouve sur ces axes.

# ANNEXE TECHNIQUE

## TABLEAUX DE COMPARAISON ET DE CONVERSION

### N° DE MATÉRIAU SELON DIN EN

Europe		Allemagne		France	Grande Bretagne	Etats-Unis	Température admissible	
Abréviation selon EN	N° matériau selon EN	N° matériau selon DIN EN	vieux DIN	AFNOR	B.S.	AISI SAE ASTM	min.	max.
GJMW-400-5	JM1030	0.8040	GTW-40-05					+350 °C
S 235 JR	1.0038	1.0038	RSt 37-2	E 24-2	Fe 360 B	A 283 Gr. C		+300 °C
P 235 TR 1	1.0254	1.0254	St 37.0	E 24-2 NE	Fe 360 BFU	A 570 Gr. 36	-10 °C	+300 °C
P 235 G1 TH	1.0305	1.0305	St 35.8I				-10 °C	+300 °C
	1.0401	1.0401	C 15	C 18	080 A 15	M 1015		+300 °C
P 235 GH	1.0345	1.0345	H I					+400 °C
P 265 GH	1.0425	1.0425	H II	AP	1501			+400 °C
P 250 GH	1.0460	1.0460	C 22.8				-10 °C	+450 °C
S 355 J2	1.0577	1.0577	St 52-3N	E 36-3	Fe 510 D1	A 572 Gr. 50		
X 5 CrNi 18-10	1.4301	1.4301	X 5 CrNi 18-10	E 36-4	FF	1024, 1524	-10 °C	+300 °C
X 8 CrNiS 18-9	1.4305	1.4305	X 8 CrNiS 18-9	Z 4 CN 19-10	304 S 11	304	-196 °C	+550 °C
X 2 CrNiMo 17-12-2	1.4404	1.4404	X 2 CrNiMo 17-12-2	Z 8 CNF 18-09	303 S 22	303		+400 °C**
X 6 CrNiTi 18-10	1.4541	1.4541	X 6 CrNiTi 18-10	Z 2 CND 17-12	316 S 11	316 L	-196 °C	+550 °C**
X 6 CrNiMoTi 17-12-2	1.4571	1.4571	X 6 CrNiMoTi 17-12-2	Z 6 CNT 18-10	321 S 31	321	-196 °C	+550 °C*
X 15 CrNiSi 20-12	1.4828	1.4828	X 15 CrNiSi 20-12	Z 6 CNDT 17-12	320 S 18	316 Ti	-196 °C	+550 °C*
X 12 CrNiTi 18-9	1.4878		X 12 CrNiTi 18-9	Z 9 CN 24-13	309 S 24	309	-196 °C	+550 °C*
X 8 CrNiTi 18-10		1.4878	X 8 CrNiTi 18-10	Z 6 CNT 18-10	321 S 51	321		+800 °C
X 1 NiCrMoCu 25-20-5		1.4539	X 1 NiCrMoCu 25-20-5			904 L		+550 °C
16 Mo 3	1.5415	1.5415	16 Mo 3; 15 Mo 3	15 D 3	1503-243 B	4017	-10 °C	+500 °C
				42 CD 4				
42CrMo 4	1.7225	1.7225	42CrMo 4	42 CrMo 4	708 A 42	4140, 4142		+450 °C
21CrMoV 5-7	1.7709	1.7709	21CrMoV 5-7					+540 °C
		2.4858	NiCr 21 Mo					+450 °C

\*Résistant à la corrosion intercrystalline jusqu'à 400°C, \*\*Résistant à la corrosion intercrystalline jusqu'à +300°C

### CHANGEMENTS DE LONGUEUR DÛS À LA TEMPÉRATURE DE DIVERS MATÉRIAUX

Matériau de tuyau	Modification de longueur ΔL pour un changement de température ΔT de 0 °C à					
	+100 °C	+200 °C	+300 °C	+400 °C	+500 °C	+600 °C
1.0038 (S235JR)	1,11	2,42	3,87	-	-	-
1.0305 (P235G1TH)	1,23	2,60	4,05	5,60	-	-
1.4541	1,60	3,40	5,10	7,20	9,00	11,1
1.4404	1,65	3,50	5,25	7,40	9,25	11,4
Copper	1,68	3,55	5,30	7,50	9,50	11,6
Aluminium	2,38	4,90	7,65	10,60	13,70	17,0
Polypropylene	11,0	-	-	-	-	-

Modification ΔL de divers matériau de tuyau ( ∠ ) en mm rapporté à 1 m de tuyauterie

### TABLEAU DE CONVERSION DE LA PRESSION

Unité Symbole	Pa=N/m <sup>2</sup>	bar =10 <sup>5</sup> N/m <sup>2</sup>	at =Kp/cm <sup>2</sup>	m WS	mm HG =Torr	lbf / in <sup>2</sup> = psi	lbf / ft <sup>2</sup>
Pascal: 1 Pa=1 N/m <sup>2</sup>	1	0,00001	0,00001	0,0001	0,0075	0,00014	0,02089
Bar: 1 bar=10 <sup>5</sup> N/m <sup>2</sup>	100 000	1	1,0197	10,197	750,062	14,504	2088,54
Technical Atmosphère: 1 at=1 Kp/cm <sup>2</sup>	98066,5	0,98067	1	10	735,559	14,223	2,0482
m de colonne d'eau: 1 m CE	9806,65	0,09807	0,1	1	73,556	1,4223	204,816
mm de mercure: 1 mm Hg=1 torr	133,322	0,00133	0,00136	0,0136	1	0,0193	2,785
livre-force par pouce carré: 1 lbf/m <sup>2</sup> (psi)	6894,76	0,06895	0,0703	0,7031	51,715	1	144,0
livre-force par pied carré: 1 lbf/ft <sup>2</sup>	47,880	0,00048	0,00048	0,00048	0,35913	0,0694	1

# ANNEXE TECHNIQUE

## GLOSSAIRE

### A

#### **Anneau de tenue au vide**

Selon les exigences, le type et le diamètre nominal du compensateur, la résistance au vide de certains compensateurs peut être augmentée par l'utilisation d'anneau de tenue au vide.

### C

#### **CIIR**

CIIR = Chlore-Isobutène-Isopropène-Caoutchouc (Nom commercial : « Butyle »). Qualité d'élastomère adaptée et autorisée pour l'eau potable. Code de couleur STENFLEX « blanc »

#### **Compensateur**

Les compensateurs sont les raccordements flexibles les plus fréquemment utilisés. Les diamètres nominaux sont compris entre quelques millimètres et plusieurs mètres, pour des pressions qui s'étendent du vide à plusieurs centaines de bars et pour les déplacements les plus variés. Les compensateurs qui existent dans une gamme de formes très variées offrent une polyvalence qu'aucun autre raccordement de tuyauterie flexible ne peut offrir. Le principal critère permettant de distinguer les diverses formes est la direction des déplacements que le compensateur peut absorber.

#### **Compensateur détendu**

Compensateur non contraint qui en raison de sa forme ne crée pas de force de réaction hydraulique dans la tuyauterie et qui au contraire d'un compensateur sous contrainte permet de compenser le déplacement axial.

#### **Compensateur détendu**

Compensateur monté à 90° (angle) qui peut en raison de sa forme absorber des déplacements axiaux et latéraux des deux côtés de la conduite sans que des forces de réaction ne s'appliquent aux points fixes.

#### **Compensateur en acier**

Compensateur avec un soufflet en acier comme élément flexible.

#### **Compensateur en élastomère**

Compensateur dont l'élément flexible est un soufflet en élastomère.

#### **Compensation des déplacements**

Déplacement spatial d'une section de tuyauterie absorbé

par un raccordement de tuyauterie flexible.

#### **Compression**

Raccourcissement d'un raccordement de tuyauterie flexible qui absorbe un déplacement.

#### **Constante de rappel**

Grandeur qui décrit la force à utiliser pour courber un raccordement de tuyauterie flexible d'une unité de déplacement définie.

#### **CR**

CR = Polychloroprène (nom commercial « Neoprène »)

#### **Cycle d'effort/cycle de fatigue**

Un cycle de déplacement unique de type axial, angulaire ou de torsion à partir d'un certain point initial.

### D

#### **Déformation**

Unité fonctionnelle d'un compensateur qui absorbe en général la force de réaction hydraulique du soufflet et ne permet que des formes de déplacement bien définies selon son modèle, p. ex. le déplacement angulaire autour d'un axe. Pour le dimensionnement d'une déformation, des forces supplémentaires éventuelles doivent aussi être prises en compte.

#### **Déplacement axial**

Déplacement d'un élément dans la direction de l'axe longitudinal de la tuyauterie.

#### **Déplacement latéral**

Déplacement d'un élément de tuyauterie perpendiculaire à l'axe longitudinal.

#### **Dilatation thermique**

L'utilité des raccordements flexibles vient entre autres du fait que les conduites ne sont pas aussi rigides ou statiques qu'elles le paraissent quand on les examine rapidement. Les tuyauteries, comme toute autre masse d'ailleurs, sont régies par les principes de la physique, leurs dimensions augmentent en cas d'augmentation de température et diminuent en cas de baisse de température. On parle alors de dilatation thermique.

#### **DIN 4809 Partie 1 et 2**

DIN 4809 : Compensateurs en composites élastomères

# ANNEXE TECHNIQUE

## GLOSSAIRE

(compensateurs en élastomère) pour des installations de chauffage à eau, pour une température de service maximale de 100 °C et une pression de service admissible de 10 bars.

### Directive relative aux équipements sous pression

La directive 2014/68/EU du Parlement européen et du Conseil européen du 15 mai 2014 sur l'harmonisation des directives des états membres concernant la préparation des appareils sous pression sur le marché (nouvelle version) a été publiée dans le Journal officiel de l'Union européenne L 189 du 27 juin 2014, page 164. Elle remplace la précédente directive DGRL 97/23/CE du 19 juillet 2016.

### DVGW

Association de gaziers et hydrauliciens allemands

## E

### Endurance

Nombre de cycles pour lequel un raccordement de tuyauterie flexible n'est plus étanche à la pression en raison de la fatigue du matériau

### EPDM

EPDM = caoutchouc éthylène-propylène-diène

Résistant à la chaleur et aux intempéries et particulièrement résistant

aux fluides fortement oxydants

et aux produits chimiques (non résistant à l'huile)

Code de couleur STENFLEX « Orange »

### Examen de type

z.B. approbation de type; essai de qualification

## F

### Flexible

Un raccordement de tuyauterie flexible qui permet d'absorber un déplacement latéral et angulaire important, car il est disponible dans presque toutes les longueurs souhaitées.

### Force de déplacement

Force nécessaire pour déformer un raccordement flexible dans des conditions données.

### Force de pression axiale

Force longitudinale résultant de la surpression intérieure

### Force de réaction, axiale

Force hydraulique résultant de la pression interne qui s'applique selon la direction longitudinale de la conduite. Elle correspond au produit de la section efficace d'un raccordement de tuyauterie flexible et de la pression interne.

## L

### Longueur de montage

Longueur d'un raccordement de tuyauterie flexible après le montage sur un système de tuyauterie

### Longueur hors-tout

Longueur d'un raccordement de tuyauterie flexible quand il n'est ni contraint ni précontraint

### Lyre de dilatation

Les coudes de dilatation ne comportent pas d'élément flexible contrairement aux raccordements de tuyauterie flexibles, mais est un simple tube rigide qui grâce à son large tracé coudé est assez élastique pour pouvoir absorber les déplacements.

## M

### Mouvement angulaire

Les notions axiales, latérales et angulaires sont fréquemment utilisées pour décrire les directions des déplacements des compensateurs.

## N

### NBR

NBR = caoutchouc acrylonitrile-butadiène

Élastomère adapté aux fluides contenant de l'huile minérale  
Code de couleur « rouge »

## O

### Ondulations

Unité géométrique d'un soufflet de compensateur qui lui confère sa flexibilité et lui permet d'absorber les déplacements.

## P

### Palier de guidage

Équipement ou fixation technique qui permet de pousser une conduite dans la direction longitudinale, mais qui ne

permet pas de désalignement latéral

### **Palier de pression**

Pression nominale normalisée pour laquelle un raccordement de tuyauterie flexible a été dimensionné

### **Pièces de raccords**

Pièces d'un raccordement de tuyauterie flexible qui servent à la liaison de la tuyauterie à raccorder. par ex. brides, extrémité à souder, écrou-raccord, etc.

### **Point fixe**

Équipement ou fixation technique qui permet d'ancrer de façon stationnaire une conduite en un endroit fixe.

### **Précontrainte**

État de montage d'un compensateur dans lequel celui-ci n'est pas dans sa longueur d'origine mais dans sa longueur de montage finale. Est utilisée pour pouvoir absorber un déplacement important dans la direction opposée à la direction de précontrainte.

Pression de service

Pression existante en cours de fonctionnement dans un système de tuyauterie

Pression d'éclatement

Pression à partir de laquelle un raccordement de tuyauterie flexible n'est plus étanche PTFE

Résistant à la chaleur et aux intempéries et particulièrement résistant aux fluides agressifs

### **Pression de service**

Pression régnant en cours de fonctionnement dans un système de tuyauterie

### **Pression d'éclatement**

Pression à partir de laquelle un raccordement de tuyauterie flexible n'est plus étanche

### **PTFE**

Résistant à la chaleur et aux intempéries et particulièrement résistant aux fluides agressifs

## **R**

### **Raccordements de tuyauterie en élastomère et en métal**

Amortisseur de bruits et de vibrations

Corps en élastomère à brides métalliques entièrement en retrait.

### **Renforts**

Les soufflets en élastomère ont une triple paroi:

- Couche interne (cœur) en mélange d'élastomères résistant aux fluides
- Couche intermédiaire en mélange d'élastomères avec renforts
- Couche externe (couverture) en mélange d'élastomères résistant aux intempéries

## **S**

### **Section efficace du soufflet**

Section d'un soufflet de compensateur qui produit sous la pression interne la force de réaction hydraulique

### **Soufflet**

Élément de base d'un compensateur flexible et étanche à la pression

## **T**

### **Température de service**

Température régnant en cours de fonctionnement dans un système de tuyauterie

### **Tirants**

Les tirants sont les éléments de déformation des compensateurs latéraux avec tiges filetées

Les éléments de déformation sont utilisés sur les compensateurs latéraux et angulaires. Les éléments de déformation absorbent les forces de réaction axiales résultant de la pression interne

### **Tube de guidage**

Équipement interne complémentaire d'un compensateur qui fait passer le fluide par le compensateur sans qu'il y ait de perte de charge dans les ondulations du soufflet ou que celles-ci ne soient soumises à des vibrations nuisibles

### **Tuyau de guidage**

Composant qui doit prévenir le déplacement latéral et angulaire d'un compensateur axial

### **Tuyau ondulé flexible**

Flexible métallique dont l'élément flexible consiste en une série d'ondulations individuelles droites ou d'une seule ondulation hélicoïdale

**Renseignements** Entreprise: \_\_\_\_\_ Tél.: \_\_\_\_\_  
 Nom/Service: \_\_\_\_\_ Fax: \_\_\_\_\_

**Commande** Rue/Boîte postale: \_\_\_\_\_ e-mail: \_\_\_\_\_  
 Code postal/Ville: \_\_\_\_\_ Date: \_\_\_\_\_

**COMPENSATEURS EN ÉLASTOMÈRE, EN PTFE, RACCORDEMENTS DE TUYAUTERIE**

Type/Description: \_\_\_\_\_

Nbre de pièces: \_\_\_\_\_ pièces DN: \_\_\_\_\_ Longueur hors-tout: \_\_\_\_\_ mm

Fluide véhiculé: \_\_\_\_\_ Matériau du soufflet: \_\_\_\_\_

Pression nominale: \_\_\_\_\_ bar (surpression) Température nominale: \_\_\_\_\_ °C

Pression de fonctionnement: \_\_\_\_\_ bar (surpression) Température de fonctionnement: \_\_\_\_\_ °C

Pression d'essai: \_\_\_\_\_ bar (surpression) Temp. max. (instantanée) \_\_\_\_\_ °C

Vide: \_\_\_\_\_ bar abs. Vitesse d'écoulement: \_\_\_\_\_ m/s

Coups de bélier:  oui  non Mouvements combinés: \_\_\_\_\_

Allongement axial: + \_\_\_\_\_ mm \_\_\_\_\_

Pression axiale: - \_\_\_\_\_ mm \_\_\_\_\_

Déplacement latéral: +/- \_\_\_\_\_ mm

Angle: +/- \_\_\_\_\_ degrés

**Raccordement de bride**

Norme de la bride/pression: \_\_\_\_\_ Protection anti-corrosion: \_\_\_\_\_

Dimensions de bride non normalisées → Diam. extérieur D \_\_\_\_\_ mm

Matériau: \_\_\_\_\_ Diam. de perçage des trous K \_\_\_\_\_ mm

Raccordement selon spécifications jointes Nbre de trous n \_\_\_\_\_ trous

Diamètre des trous  $d_2$  \_\_\_\_\_ mm

**Raccordements filetés**

Filetage interne \_\_\_\_\_  Filetage externe \_\_\_\_\_

**Limiteurs d'élongation pour compensation des efforts de réaction**

Limiteur d'élongation externe avec tirants (compensateur latéral)  Limiteur d'élongation externe et interne avec tirants (compensateur latéral)  Limiteur articulé (compensateur angulaire)

**Accessoires**

Housse de protection anti-feu  Capot de protection  Tube de protection  Anneau de tenue au vide  Tube de guidage

**Contrôles / Certificats / Règlements**

Contrôle de réception: \_\_\_\_\_  Certificats: \_\_\_\_\_

Contrôle de la pression: \_\_\_\_\_  Règlements: \_\_\_\_\_



# JOINTS TOURNANTS

Merci de copier, compléter et faxer  
Fax n° 01 43 00 65 92

**Demande de prix / Offre**     **Commande**

Domaine d'application:					
Fluide véhiculé:					
Quantité					
Type					
Configuration					
Matériau					
<b>BRIDE</b>					
Diamètre nominal					
Perçage des brides					
<b>EMBOUS À SOUDER</b>					
Dimensions du tube Ø x s (mm)					
<b>FILETAGE / TARAUDAGE</b>					
Dimensions du taraudage					
Dimensions du filetage					
Température de service °C					
Pression de service bar					
Pression d'épreuve bar					
Certificat d'inspection 3.1 selon EN 10204					
Réception par le TÜV					
Délai de livraison:					
Adresse de livraison: (si différente de l'adresse du client)					
N° Demande de prix:				N° Compte client:	
Nom du projet:					
Société:					
Nom:			Service:		
Rue / BP:			Tel./Fax:		
Code Postal / Ville:					
Date:			Signature:		

# INTERNATIONAL

## SIÈGES SOCIAUX, REPRÉSENTATIONS, AGENCES

### DE

**STENFLEX® Rudolf Stender GmbH**

Robert-Koch-Str. 17  
22851 Norderstedt  
Deutschland  
☎ +49 40 529 03 - 0  
✉ info@stenflex.com  
☎ +49 40 529 03 - 200

### FR

**STENFLEX® S.a.r.l.**

Z.I. les Chanoux  
38, rue des Frères Lumière  
F - 93330 Neuilly sur Marne  
☎ +33 1 43 00 48 37  
✉ info@stenflex.com  
☎ +33 1 43 00 48 89

### ES

**STENFLEX® SA**

Poligono Industrial el Praderon  
Calle Tanger no. 6  
E - 28700 San Sebastián de los Reyes  
(MADRID)  
☎ + 34 91 663 78 - 96  
✉ info@stenflex.com  
☎ + 34 91 663 69 - 35

### AE / OM / SA

**Al Jimal Mechanical Equipment  
Trading**

Office No. 10, Block A,  
TAWJEEH/ ARAMEX  
Musaffah M-09, Plot 38,39,  
Abu Dhabi, U.A.E  
☎ + 971 2 555 8664  
✉ jjim@aljimal.com

### CN

**HK Haichuan International Ltd.**

Marine Technology  
HK Haichuan Int'l Limited  
Room 1106, Building A, Biyun Mansion  
No. 289 Zheqiao Road, Pudong, CN -  
Shanghai  
☎ +86-21-6168-2673  
✉ shanghai@haichuanhk.com  
☎ +86-21-6168-2675

### FI

**INBUX Oy Ab**

Holkkitie 14 C 10  
FIN - 00880 Helsinki  
☎ + 35 89 68 40 - 700  
✉ mail@inbux.fi

### AT

**KSB Österreich GesmbH**

Goldschlagstr. 272  
A - 1140 Wien  
☎ + 43 1 910 30 - 0  
✉ KSB@ksb.at

### CN

**Shanghai Hang Ou Mechanical and  
Electrical Equipment Co.,Ltd.**

Industrial Applications  
Room 905, Bldg. No.1, Guoson Centre  
Lane 388, Zhongjiang Road, Putuo  
CN - Shanghai  
☎ 0086/21/51085161  
✉ pur622@shhangou.com  
☎ 0086/21/51870910

### GB / IE

**Engineered Products & Solutions LTD**

Unit 15 Cedar Court, Halesfield 17  
GB - Telford TF7 4PF  
☎ + 44 19 52 68 02 13  
✉ sales@epands.com

### AU / NZ

**Bray Controls Pacific-NSW**

Unit 4, Level 2, 7 Grosvenor Place  
Brookvale NSW 2100 Australia  
☎ + 61 2 8968-9363  
✉ eric.sohrabi@bray.com

### CZ

**OBZAHO Obchodní zastoupení  
Hovorková, s.r.o.**

Gorkého 1577  
CZ - 530 02 Pardubice  
☎ + 420 466 304 - 133  
✉ info@obzaho.com

### GR

**WILO Hellas A.G.**

Ag. Athanasiou Str. 80  
GR - 14569 Anixi (ATTICA)  
☎ + 30 210 62 48 - 300  
✉ wilo.info@wilo.gr

### BE

**Hanwel Belgium N.V**

Industriezone T.T.S. - Zone B  
Winninglaan 15, B - 9140 Temse  
☎ + 32 03 711 03 - 53  
✉ info@hanwel.be

### DK

**SANIFLOW ApS**

Borgergade 17  
DK-4241 Vemmelev  
☎ + 45 58 30 80 70  
✉ sales@saniflow.dk

### IL

**Mendelson - S. Bar LTD**

11 Hagvura St  
IL - 28101 Kiriya  
☎ (972) 48 46 49 81  
✉ meitlisy@mlsbar.com

# INTERNATIONAL

## SIÈGES SOCIAUX, REPRÉSENTATIONS, AGENCES

**IN****Ras Tek Pvt.Ltd**

Mumbai Office  
IN - 400701 Navi Mumbai  
☎ + 91 022 7101 2021  
✉ sales@ras-tek.com

**LT****JSC EKOBANA**

Pergales g. 33-A  
LT - 2041 Vilnius  
☎ + 370 5 249 18 - 06  
✉ sav@ekobana.lt

**RS****MF Seals d.o.o.**

Kruzni Put 40, Lestane-industry place  
RS - 11309 Beograd  
☎ +38-11-8036314  
☎ +38-11-8036315

**IN****New Delhi Office**

IN - 201301 Noida, Uttar Pradesh  
☎ + 91 120 425 5040  
✉ sales@ras-tek.com

+

**MX****CAMPEX S.A.**

Alcanfores n° 49 - 8  
Col. Las Aguilas  
01710 Mexico D.F.  
☎ + 55 55 93 - 69 26  
✉ info@campex.com.mx

**SE****AXEL LARSSON AB**

Box 805  
Trucksvägen 12 i Upplands Väsby  
S - 194 28 Upplands Väsby/Stockholm  
☎ + 46 8 555 247 - 00  
✉ info@axel-larsson.se

**IN****Chennai Office**

IN - Nagalkeni, Chromepet  
Chennai-44  
☎ + 91 44 2538 7371  
✉ sales@ras-tek.com

**NL****HANWEL B.V.**

Jan Tinbergenstraat 209  
NL - 7559 SP Hengelo  
☎ + 31 (0) 74-265 00 00  
✉ verkoop@hanwel.com

**SG / ASEAN****Emmbee Pacific PTE Ltd.**

21 Toh Guan Road East  
#09-02 Toh Guan Centre  
SG - 608609  
☎ + 65 62 75 89 - 33  
✉ info@emmbee.com

**IT****KSB ITALIA S.p.A.**

Via Massimo d'Azeglio 37  
I - 20049 Concorezzo (MI)  
☎ + 39 39 604 80 - 25  
✉ anna.vimercati@ksb.com

**NO****ROLF LYCKE AS**

Oslo, Fornebuveien 1, P.O. Box 10  
N - 1324 Lysaker/Oslo  
☎ + 47 23 24 42 - 00  
✉ oslo@rolflycke.com

**TR****HİPAŞ Hidrolik Pnömatik**

**San. ve Tic. A.Ş.**  
Esensehir Mahallesi, IMES Sanayi Sitesi,  
C blok 308 Sokak, No 16  
TR - 34776 Istanbul - Y.Dudullu - Umraniye  
☎ + 90 212 251 40 - 05  
✉ info@hipashidrolik.com

**JP****Kikuden International Ltd.**

No2. Uyeno Bldg.4F 3-7-18 Kohoku-ku  
Shin-Yokohama  
JP - 222-0033, Yokohama City  
☎ +81-45-474-2206  
☎ +81-45-474-2210

**PL****Spetech Sp. z. o. o.**

ul. Szyprów 17  
PL - 43 382 Bielsko - Biala 14  
☎ + 48 33 818 41 - 33  
✉ spetech@spetech.com.pl

**US****MSHS Motor-Services Hugo Stamp, Inc.**

3190 SW 4th Avenue  
US - FL 33315, Fort Lauderdale  
☎ +1-954-7633660  
✉ parts@mshs.com  
☎ +1-954-76328720