

LES COMPENSATEURS EN TEXTILE





Soufflet de protection, avec support



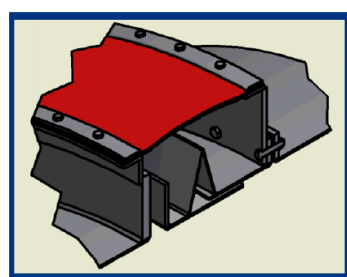
compensateurs dans une installation de séchage



avant



après



recouvrement d'un compensateur métallique avec un compensateur en textile

LES COMPENSATEURS EN TEXTILE

Les compensateurs en textile, c'est quoi ?

Ce sont des raccords hautement flexibles dans des tuyauteries et des dispositifs pour compenser des dilatations thermiques, pour atténuer des vibrations acoustiques et mécaniques, ainsi que des différences d'alignement lors du montage. Grâce à leur flexibilité, ils peuvent compenser tant des mouvements axiaux, latéraux et angulaires que compenser une torsion.

Les compensateurs en textile sont composés de matières synthétiques, d'élastomères et de fibres sans amiante haut de gamme.

Les compensateurs en textile peuvent être utilisés dans le cas de fluides gazeux. Par exemple pour de l'air purifié et pour des gaz de fumée contenant ou non des composants fortement agressifs, abrasifs ou liquides. Le résultat donne une multitude de données techniques, qui en relation avec d'autres conditions d'application résultent en une solution spécifique.

Nos compensateurs en textile sont confrontés à des contraintes toujours croissantes requérant un développement de produit permanent. LUMOX innove continuellement, grâce à l'ingénierie interne et en s'appuyant sur les réalisations déjà connues dans l'industrie. En fabriquant de nouveaux matériaux en combinaison avec des éléments en acier, il est toujours possible de trouver une solution pour les missions les plus difficiles.

LUMOX est connu depuis de nombreuses années pour ses solutions techniques dans l'industrie, en tant que partenaire pour la création de nouveaux projets, ainsi que pour le remplacement et l'amélioration des installations existantes.

La mise en place par nos propres collaborateurs experts est également possible offrant la garantie d'un montage et d'une finition optimale.



ensemble pré-monté d'un compensateur en textile avec des éléments en acier

Les compensateurs en textile

Nos compensateurs sont composés d'une ou de plusieurs couches de différents tissus de base.

En fonction des contraintes de densité et en cas de températures relativement basses, les tissus imprégnés peuvent être utilisés en couche simple.

En cas de températures plus élevées, plusieurs couches de tissu non imprégné sont utilisées pour réduire la température vers l'extérieur.

- Isolation en fibre de céramique ou de verre pour une grande réduction de la température du côté du fluide.
- Fibre de silicate ou fibre de verre pour protéger le matériau d'isolation.

Pour obtenir une étanchéité aux gaz de fumée, une feuille PTFE, ALU ou INOX est utilisée. Dans la composition, cette feuille se trouve en général juste avant la couche extérieure de textile.

Dans le cas d'une exécution multicouches, la couche extérieure est souvent un tissu imprégné pour protéger contre les intempéries ou des dommages mécaniques.

La première couche, qui est en contact avec le fluide, peut être un treillis en inox pour garder la stabilité de la forme et servir de protection contre la poussière.

Matériaux	Temp. Max.
Feuille PTFE	260°C
Feuille Aluminium	600°C
Feuille INOX	850°C
Tissu en polyester imprégnée de PVC	80°C
Tissu en polyester antistatique imprégnée de PVC	70°C
Tissu en polyester imprégnée d'Hypalon/de Néoprène	100°C
Tissu en fibre de verre imprégnée de PU	180°C
Tissu en fibre de verre imprégnée d'aluminium	180°C
Toile tissée imprégnée de PTFE	260°C
Tissu en fibre de verre imprégnée de PTFE	260°C
Tissu en fibre de verre antistatique imprégnée de PTFE PEKO-lam =	260°C
Tissu en fibre de verre laminé multicouches de PTFE	260°C
Tissu en fibre de verre imprégnée de silicones	240°C
Tissu en fibre de kevlar imprégnée de silicones	240°C
Fibre kevlar	400°C
Fibre de verre 600, 1300, 2000	500°C
Treillis en INOX (gros et fin)	600°C
Treillis en INOX (AISI 310)	1050 °C
Tissu en fibre de verre HT	700°C
Fibre SiO2	1000 °C



Compensateur multicouches dans le canal de gaz de fumée externe PEKO-LAM (environnement agressif)

Les compensateurs en PVC et en caoutchouc

Nos compensateurs conviennent pour des applications à basse température.

Grâce à leurs caractéristiques spécifiques (flexibilité, résistance à l'usure, capacité d'étanchéité, élasticité, réduction sonore, réduction des vibrations, ...) ils conviennent particulièrement pour :

- Des installations de transport
- Des appareils de tamisage
- L'industrie alimentaire
- Des installations d'air

Matériaux	Temp. Max.
PVC	70°C
Caoutchouc naturel NR	70°C
Caoutchouc qualité alimentaire	
NBR	70°C
Néoprène CR	110°C
Hypalon CSM	120°C
Butyl IIR	120°C
EPDM	120°C
Viton FPM	200°C
Silicone	200°C



Compensateur PVC avec anneau de support dans l'onde préformée



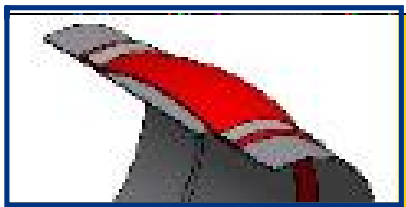
Compensateur PVC avec un anneau de support soudé sur l'extérieur du compensateur



Compensateur caoutchouc avec prise d'échantillon intégrée sur le côté

Formes de construction

Forme de construction B1 (forme en bande, circulaire)

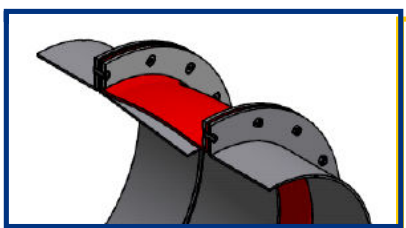


Montage avec des colliers de serrage

Températures : -60 à 450 °C.

Pression maximale : Jusqu'à 200 mbar.

Forme de construction B2 (Forme en U, circulaire)

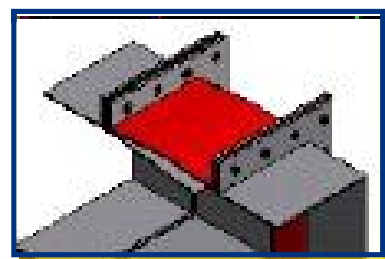


Montage avec des brides folles

Températures : -60 à 600 °C.

Pression maximale : Résistant au coup de bélier 500 mbar.

Forme de construction B3 (Forme en U, rectangulaire)



Forme de construction B4 (forme en bande, circulaire)



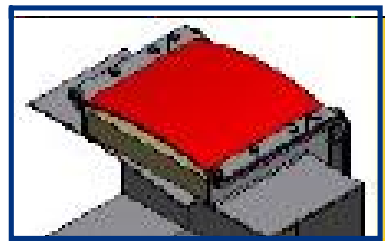
Montage avec des plats de serrage

Températures : -60 à 1200 °C.

Pression maximale : Résistant au coup de bélier 500 mbar.

À partir de 600 °C une pré-isolation est nécessaire.

Forme de construction B5 (forme en bande, rectangulaire)



Soufflet



Températures : -60 à 230 °C.

Pression maximale : Jusqu'à 100 mbar.

Idéal pour compenser de grands mouvements.

Les formes de construction spécialement conçues et les éléments en acier adaptés, garantissent une solution durable et fiable suivant les spécifications techniques de vos applications.

Éléments en acier pour le montage de compensateurs en textile

Montage avec colliers de serrage (forme de construction B1)

- Le montage avec des colliers de serrage est mis en œuvre dans le cas d'exécutions circulaires.
- En fonction de la température et du diamètre, les colliers de serrage à un ou plusieurs éléments sont utilisés.

Montage avec des brides folles (brides de montage) (forme de construction B2 & B3)

- Les brides de montage sont toujours lisses à l'intérieur, elles ont des côtés arrondis et sont montées avec des boulons (à tête noyée).

Montage avec des plats de serrage (forme de construction B4 & B5)

- Des plats de serrage pré-perçés sont appliqués pour les formes de bande à haute température et haute pression.
- Pour la forme de construction B5 (forme de bande rectangulaire), les angles des éléments en acier et du compensateur sont arrondis pour obtenir une bonne étanchéité.
- Les plats de serrage non percés sont montés avec des griffes (voir photo ci-à-côté).

Défecteur

- Recommandé en cas de vitesses de flux supérieures à 20 m/s ou en cas de fluide abrasif, pour protéger le compensateur.
- Recommandé en cas de dépression pour soutenir le compensateur.

Accessoires de compensateurs qui peuvent être fournis.

- Brides folles / contre-brides
- Plats de serrage
- Défecteurs : amovibles, autoportants, télescopiques et autres exécutions
- Unités complètes encastrables
- Matériel de fixation
- Joints



Compensateur entre la sortie de la chaudière et l'électrofiltre

Dilatations / mouvements

Les dilatations / mouvements sont le résultat de :

- Variations de température dans l'isométrie, parfois complexe, de l'installation.
- Affaissements, tassements, erreurs d'alignement des sections des tuyauteries.

Les mouvements suivants peuvent se produire en fonction de l'isométrie du système de tuyauterie :

- Compression et/ou extension axiale
- Mouvement latéral
- Torsion angulaire / mouvement angulaire
- Torsion

Les variations de longueur des tuyauteries en fonction de la température sont calculées selon la formule ci-dessous :

$$\Delta L = L \times \alpha \times \Delta T$$

ΔL = dilatation en mm

L = longueur de la tuyauterie entre les points fixes en m

α = coefficient de dilatation en mm/m °C

ΔT = différence de température en °C

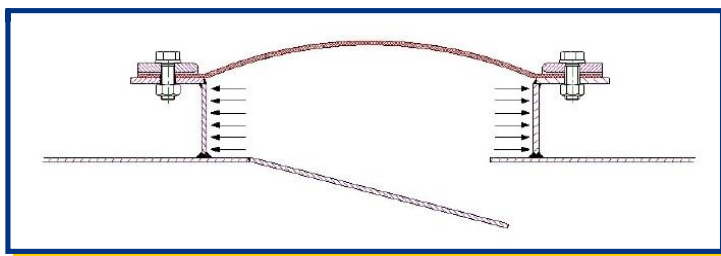
Matériaux	α (mm/m °C)
Aluminium	0,0237-0,0272
Fonte grise	0,011
Polychlorure de vinyle surchloré (CPVC)	0,067
Fluoroéthylène propylène (FEP)	0,135
Polyester	0,124
Polyester – renforcé fibre de verre	0,025
Polyéthylène (PE)	0,200
Polyéthylène Haute Densité (HDPE)	0,108
Polypropylène (PP)	0,150
Polypropylène (PP) – renforcé fibre de verre	0,032
Polychlorure de vinyle (PVC)	0,051
Acier ferrique	0,0125-0,0145
Acier inoxydable austénitique	0,0160-0,0180

Force de réaction (Effet de fond)

Les forces de réaction des formes de construction B1, B2 et B3 peuvent être négligées.

Les forces de réaction des formes de construction B4, B5 et éventuellement les formes de construction spéciales, qui résultent suite à la pression interne et la construction mécanique, doivent être compensées par un bon ancrage de la conduite.

Formule : Surface côtés de bride x pression = force de réaction



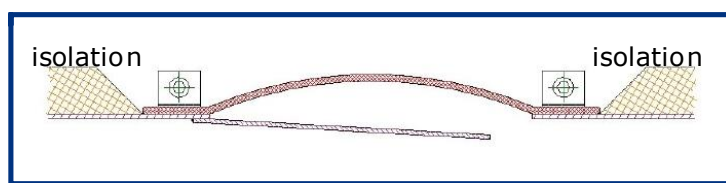
Lors de la construction des tuyauteries, les points de support et d'ancrage nécessaires doivent être prévus.

Isolation des compensateurs en textile

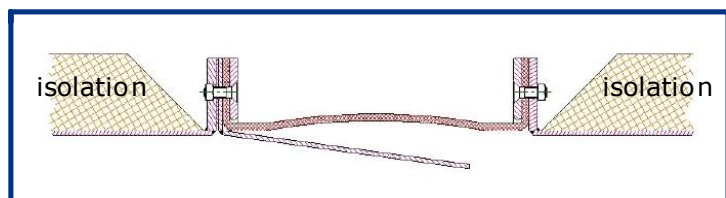
En principe, les compensateurs en textile ne peuvent jamais être isolés de l'extérieur.

L'isolation extérieure de la tuyauterie doit être réalisée en contact avec des compensateurs selon les 3 croquis ci-dessous. Il faut toujours veiller à un rayonnement de chaleur suffisant autour du compensateur.

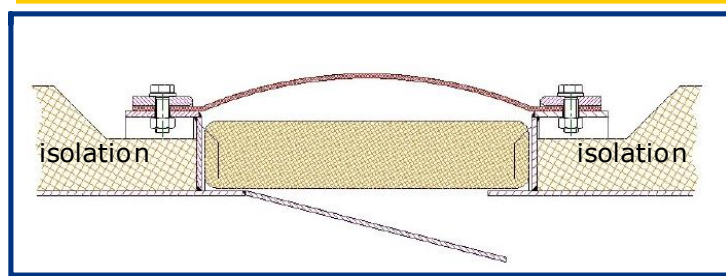
Forme de construction B1, forme en bande



Forme de construction B2 et B3, forme en U



Forme de construction B4 et B5, forme en bande



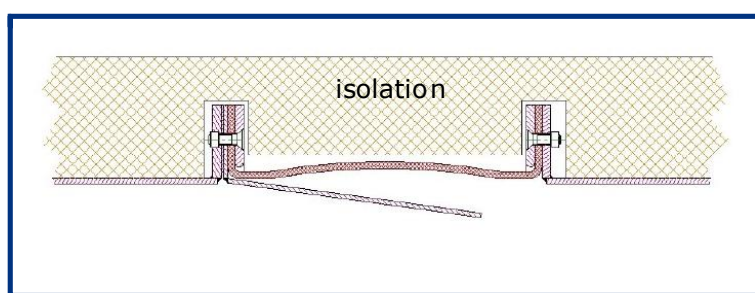
Isolation interne

Des kits d'isolation (pré-isolation) sont nécessaires pour protéger les matériaux d'étanchéité dans les compensateurs contre les températures élevées.

La pré-isolation est conçue et fixée de telle manière qu'après la compensation du mouvement elle reprend sa position initiale.

Attention :

Pour les applications spéciales requérant une isolation extérieure supplémentaire il est impératif de toujours se renseigner exclusivement auprès de LUMOX.



Montage des compensateurs en textile

Le montage peut se faire comme suit :

- Par une des équipes de montage de LUMOX ;
- Sous la supervision d'un ingénieur de LUMOX ;
- Par des tiers, conformément aux directives de montage de LUMOX, avec réception par LUMOX ;
- Par des tiers, conformément aux directives de montage de LUMOX, sans réception par LUMOX.

Les compensateurs en textile qui ne sont pas livrés sans fin (= livrés ouvert), seront livrés avec des notices de montage / fermeture et un kit de fermeture.

LUMOX peut vous assister pour choisir la meilleure façon de montage, en tenant compte des circonstances de chantier et des dispositions de garantie.



Montage et fermeture sans fin des compensateurs en textile par l'équipe de montage de LUMOX.

Ceci est aussi possible à des endroits difficiles d'accès.



Critères de conception

LUMOX choisit des solutions qualitatives durables et il est dès lors très important que les conditions de fonctionnement soient communiquées correctement.

- Fluide: chimique, poussière, humidité, solide, ...
 - En combinaison avec la température risque de formation de condensation
 - Type, taille et quantité de solides dans le fluide
- Température : température de fonctionnement, de conception, de pointe et ambiante
- Pression : pression maximale tolérée, dépression ou surpression
- Vitesse et direction des flux : verticalement vers le haut, vers le bas, horizontalement, diagonalement, ...
 - La combinaison du fluide et de la pression détermine si un déflecteur est nécessaire ou pas.
- Charge mécanique : les mouvements à compenser par le compensateur
- Influences ambiantes : Température et agressivité de l'environnement
- Contraintes d'étanchéité : pour déterminer le mode de fixation, le montage et la forme de construction
- Lieu d'insertion et situation environnante : extérieur, intérieur, croquis d'insertion, ...
- Livré sans fin ou ouvert pour le fermer au montage, éventuellement d'autres fermetures comme par exemple velcro, fermeture éclair, ...

Gestion de la qualité

Afin de répondre aux exigences de l'industrie, en matière de durabilité et de qualité des compensateurs livrés, LUMOX met en œuvre une gestion de la qualité élaborée.

Ceci comprend en particulier :

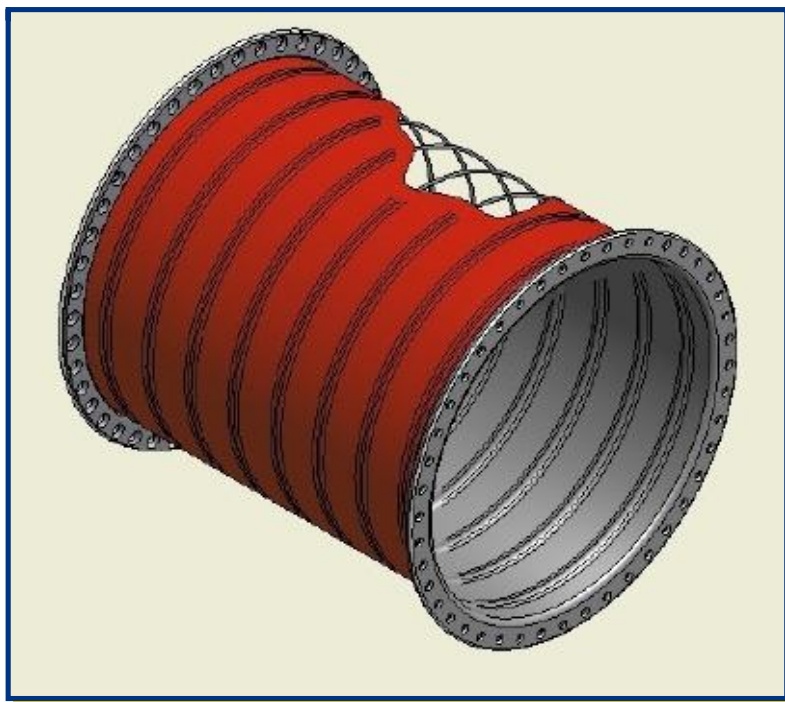
- Le contrôle des matériaux de base
- Une élaboration structurée de la conception
- Un contrôle final des compensateurs finis
- Le suivi du montage



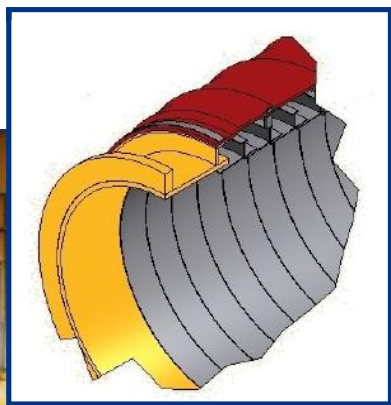
Compensateurs multicouches sur un ventilateur de gaz de fumée



Compensateur en textile avec ondes préformées pour stabiliser le compensateur



Compensateur multicouches forme de construction B2 avec anneaux de support cousus



Compensateur dans installation de déchargement avec support et protection interne par un déflecteur flexible en métal

Informations techniques

Fluide

☐ Gaz de fumée ☐ Air ☐ Gaz émis ☐ Autre : _____
☐ sec ☐ humide ☐ composition / analyse annexée
 Solides : ☐ non ☐ oui : granulométrie : _____mm
 Poussière : ☐ non ☐ oui : taux : _____mg/m³
 Débit : _____m³/h Vitesse de flux : _____m/s
 Direction de flux : ☐ horizontale ☐ verticale ☐ diagonale _____°
☐ vers le haut ☐ vers le bas
 Point de rosée : ☐ non ☐ oui _____°C
 Condensat : ☐ acide ☐ neutre ☐ base pH _____

Température

Fonctionnement : _____°C Conception : _____°C Pointe : _____°C Environnement : _____°C
 Refroidissement libre empêché : ☐ non ☐ oui : _____
 Source de chaleur à proximité : ☐ non ☐ oui : _____
 Isolation externe compensateur : ☐ non ☐ oui uniquement avec accord de LUMOX

Pression

Fonctionnement : _____mbar Conception : _____mbar Pointe : _____mbar
 Variations de pression : ☐ non ☐ oui de : _____ à : _____mbar
 Coups de bélier : ☐ non ☐ oui de : _____ à : _____mbar

Contraintes d'étanchéité

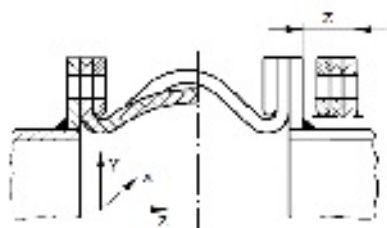
☐ par défaut non étanche ☐ étanche au gaz de fumée ☐ étanché à 100%

Compensation de mouvement

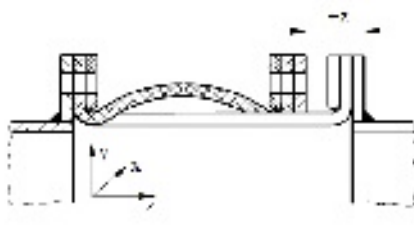
Compression axiale :

Extension axiale :

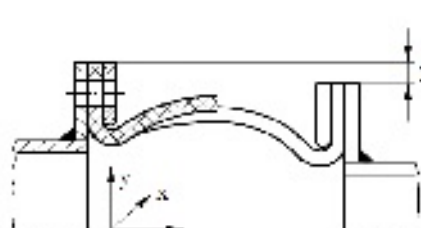
Mouvement latéral :



-z : _____mm



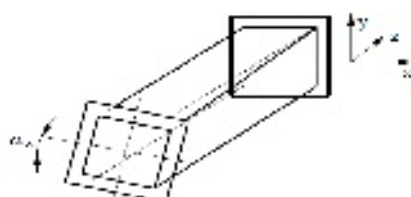
+z : _____mm



x : _____mm y : _____mm

Mouvement angulaire :

Torsion :



alpha x : _____° alpha y : _____° alpha z : _____°

Vibrations : ☐ non ☐ oui : Fréquence : _____Hz Amplitude : _____mm

Forme de construction

Fixations :	côté 1	côté 2	Kit d'isolation
Fixation à l'aide de griffes (B1-B4-B5)	☐	☐	☐
Fixation à l'aide de brides (B2-B3)	☐	☐	☐
	☐ livré fermé	☐ livré ouvert	
Défecteur :	☐ non	☐ oui :	
	☐ soudé	☐ boulonné ☐ double / télescopique	
Forme à ondes préformées :	☐ non	☐ oui	
Anneau de support :	☐ non	☐ oui	

Dimensions

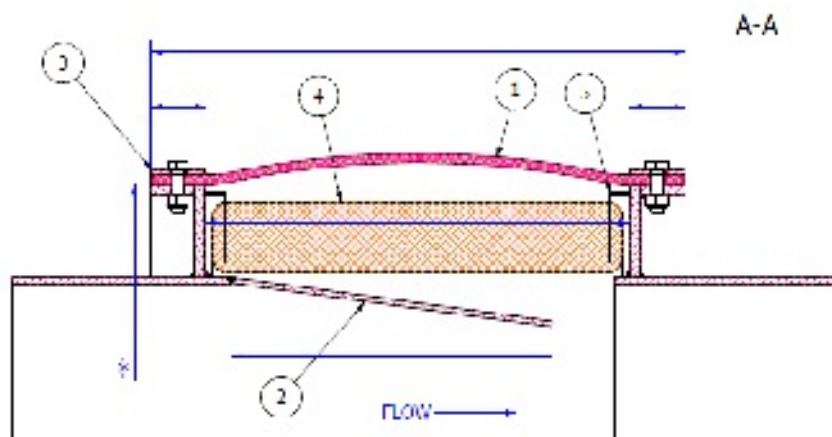
Passage nominal :	_____ x _____mm	Ø _____mm
Longueur hors tout :	_____mm	
Largeur collier de serrage :	_____mm	largeur bride : _____mm
Différence d'alignement :	x = _____mm	y = _____mm

Livraison souhaitée

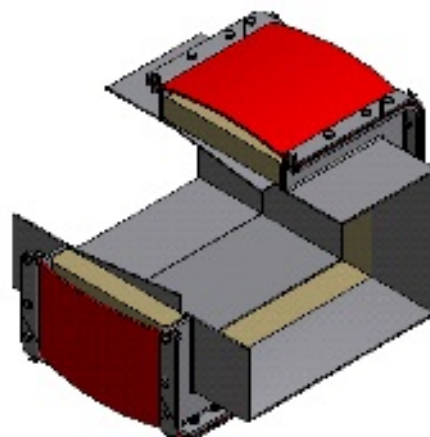
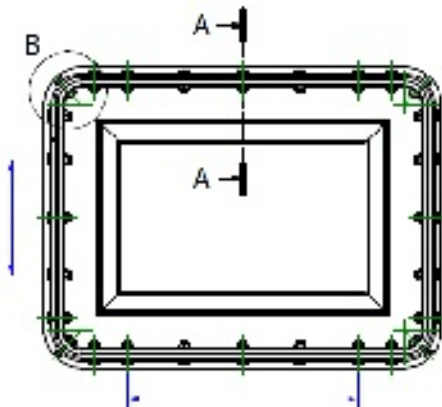
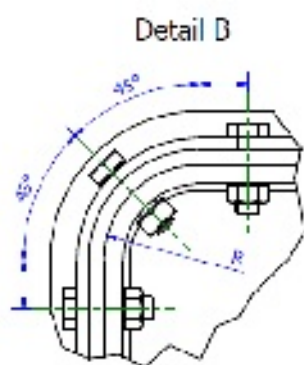
☐ Compensateur	☐ Kit isolation	☐ Brides de serrage / Colliers de serrage
☐ Bride du canal	☐ Boulons & écrous	☐ Défecteur
☐ Eléments en acier vrac	☐ Unité complète avec éléments en acier	☐ Joint pour défecteur
		☐ Supervision de montage

Croquis/Dessin ☐ non ☐ oui

No. : _____



- 1: compensateur
- 2: défecteur
- 3: plats de serrage
- 4: kit de pré-isolation
- 5: ancrages

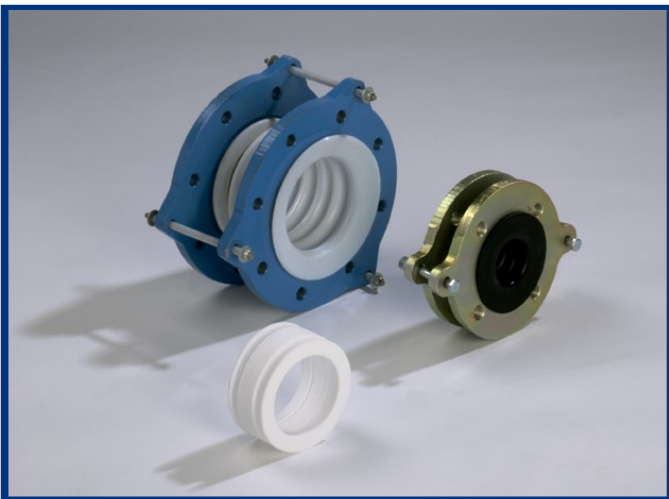




compensateurs en caoutchouc



flexibles métalliques



compensateurs en PTFE



compensateurs métalliques



flexibles composite



régistres de fumées



10 Chaussée Jules César - 95520 OSNY, FRANCE
Tel. +33 (0)1 34 64 46 29—Fax +33 (0)1 34 64 29 94—www.lumox.fr— contact@lumox.fr