



## Notice de montage Kaiflex





Conseils d'utilisation	4
Outillage	6
Conseils pratiques	8
Isolation de tuyauteries ayant un diamètre inférieur à DN 150 (manchons Kaiflex 160 mm)	12
Isolation des tuyauteries déjà installées	14
Isolation d'un coude	16
Isolation des piquages en «T»	23
Robinets/Vannes	27
Réduction	29
Installation d'un support isolant de tuyauterie	31
Installation d'un raccord étanche à la diffusion d'un collier d'attache simple pour tuyaux	33
Isolation de l'extrémité d'un tuyau	34
Coudes en segments	35
Coude > à 90°	36
Isolation avec des manchons auto-adhésifs	37
Isolation avec Turbo Tube	40
Isolation de tuyauteries ayant un diamètre supérieur à DN 150/160 plaques Kaiflex	42
Isolation de coudes avec des plaques Kaiflex	44
Coude d'une pièce avec des plaques Kaiflex	48
Fabrication d'un biseau/d'un onglet	50
Réductions de tuyauteries	52
Isolation des brides de tuyauteries avec une plaque Kaiflex	54
Isolation de robinets/vannes avec des plaques Kaiflex	58
Robinet à soupape à tête inclinée	68
Fabrication d'un capot de robinet/vanne en matériel Kaiflex Protect (F-Alu)Robinet à soupape à tête inclinée	72
Ballons et cuves	74
Isolations multicouches	78
Matériel en plaque auto-adhésive	80
Isolation des brides	82
Insonorisation de conduits de ventilation avec des plaques Kaiflex Protect	84
Assistance technique	86

## ■ Conseils d'utilisation

### ■ PROPRETÉ DES SURFACES

Les surfaces doivent être propres, sèches et exemptes de graisses. Les surfaces sales doivent être traitées avec le produit nettoyant Kaiflex.

### ■ SURFACES ENDUITES

Dans le cas, par exemple, de surfaces peintes, il est nécessaire de vérifier la compatibilité de la colle avec l'enduit. Ne pas utiliser la colle sur des surfaces enduites avec des produits contenant de l'asphalte, du bitume ou des huiles. N'utiliser que des produits anticorrosion et anti-abrasif en chrome zingué.

### ■ UTILISATION DES LIANTS

**Préparation:** Il est nécessaire de vérifier l'état de la colle avant la préparation. Les matières solides de celle-ci se déposent au fond du pot et s'épaississent. Pour cette raison: bien remuer la colle spéciale Kaiflex, ne pas se contenter de la secouer. Observer impérativement les consignes d'application figurant sur le pot de colle. L'utilisation de petits pots fait que la colle ne s'épaissit pas aussi rapidement. Recommandation pour éviter la formation d'une pellicule: transvaser dans des récipients ayant de petits diamètres d'ouverture. Avant de commencer le traitement, bien remuer la colle jusqu'à ce qu'il n'y ait plus de dépôt au fond. Ce processus doit être répété régulièrement si la colle n'est pas utilisée pendant une longue période.

**Recommandations:** L'installation à isoler ne doit pas être en service et ne doit être remise en service que 36 heures après avoir effectué le collage. L'utilisation d'une bande Kaiflex ne peut s'effectuer qu'après la diffusion totale du solvant à l'extérieur (après 36 heures). Procéder à des applications avec une forte exposition aux rayons du soleil est déconseillée. La température opérationnelle optimale se situe à +20° C. Si la colle devient trop froide, elle peut être tempérée dans un bain-marie à la température de service. Une utilisation à une température inférieure à +5° C n'est pas conseillée en raison du temps de séchage qui devient très long. Le temps

de séchage, lors d'applications à une température supérieure à +30° C, se réduit considérablement. Avec une humidité de l'air élevée à partir d'environ 80 % et une température inférieure à + 5° C il se peut que de l'eau de condensation se forme sur le film de colle ou sur les surfaces encollées. Dans ces cas de figure interroger notre service technique (voir également «fiche technique» - Colle spéciale Kaiflex).

**Application dans les zones ayant une forte humidité de l'air:** La colle Kaiflex 414 contient des solvants qui s'évaporent quand l'humidité de l'air et les températures sont élevées. Dans ce contexte particulier, lorsque le temps de séchage de la colle est «normal», un film d'eau (eau de condensation) se forme alors à la surface de la colle et ne s'assemblent que de manière insuffisante ou pas du tout, il est nécessaire de se conformer aux conditions suivantes en complément des informations et consignes actuelles. Les surfaces doivent être propres, sèches et exemptes de graisses Les surfaces sales doivent être traitées avec le produit nettoyant Kaiflex. Le meilleur encollage est obtenu à l'aide d'un pinceau (poils courts et durs) par application régulière d'une fine couche de colle. Il faut en principe que les surfaces soient coller avec la colle liquide (voir chapitre relatif au «Collage humide»). Recommandation: toujours apposer une couche de colle sur une surface limitée, étant donné que l'humidité de l'air, la température, l'épaisseur du matériel et les conditions de traitement influencent l'adhésivité. Un collage étape par étape des matériaux isolants Kaiflex (segments de manchon d'env. 1 m) ne doit être considéré que comme une valeur indicative. De suite après le collage des joints, les consolider avec une bande adhésive (distance respective d'env. 20 cm) posée perpendiculairement, pour éviter une possible ouverture des joints humides collés, en raison de tensions pouvant éventuellement survenir de par l'isolant ainsi que par les solvants emprisonnés.

**Collage de cloisonnement:** Élévation de la sécurité du système en cas de calorifugeages frigorifiques par un collage de cloisonnement. Réaliser un collage de cloisonnement tous les 2 mètres conformément à

la norme DIN 4140. C'est-à-dire que les extrémités des manchons respectivement les pièces découpées de la plaque, d'une largeur correspondant à environ l'épaisseur d'isolation utilisée, sont collées directement avec le tuyau à une distance de 2 mètres maximum. Apposer une couche de colle à l'intérieur du manchon/ de la plaque et sur les points des tuyaux et coller. Ainsi, le matériau isolant Kaiflex est directement assemblé à la partie de l'installation. Autres informations: voir l'assistance technique (à partir de la page 86).

**Collage humide:** Toujours couper les matériaux isolants Kaiflex avec env. 10 mm de plus pour garantir une «application en compression». Après avoir joint les extrémités des manchons et des plaques par compression, l'étape suivante est le collage final. Séparer légèrement les joints, appliquer une fine couche régulière de colle sur les extrémités respectivement les surfaces à encoller. Joindre les joints collés en exerçant une pression uniforme. Il n'y a pas de temps de séchage. Autres informations: voir Assistance technique (à partir de la page 86).

Temps de séchage: 36 heures  
 Stockage: Au sec, au frais et à l'abri du gel. Une éventuelle gélification en raison des effets du gel est réversible. Il suffit de placer la colle pendant quelques heures dans un environnement chaud.  
 Durabilité: 1 an  
 Consommation normale: Levypinnolle 0,2-0,3 l/m<sup>2</sup>

### ■ CHOIX DE L'ÉPAISSEUR D'ISOLATION

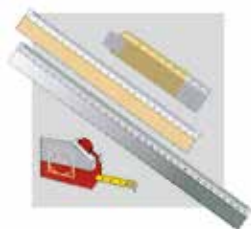
La détermination de l'épaisseur d'isolation dépend de l'installation à isoler. Lors de continuelles variations de la température du milieu ambiant et du taux d'humidité relative de l'air ambiant, il est nécessaire de calculer l'épaisseur d'isolation pour chacune des parties du bâtiment. Utilisez notre programme de calcul Kaicalc pour bien calculer celle-ci.

### ■ INSTALLATION DE RÉFRIGÉRATION ET DE CLIMATISATION

- Nettoyer les surfaces avant de procéder à l'isolation de l'installation (concernant les revêtements anticorrosion, veuillez vous adresser à notre service technique).
- Afin d'assurer un collage irréprochable, il faut veiller sur les points critiques d'assemblage tels que les coudes, les brides et les points d'accrochage. Fixer une extrémité du manchon sur le tuyau avant de procéder au collage des manchons entre eux.
- Ne jamais isoler une installation où les parties à isoler seraient trop rapprochées ce qui causerait une déformation de l'isolant qui perdrait ses caractéristiques (voir DIN 4140).
- Les manchons de forme ovale sont toujours à fender sur la partie plate.

L'isolation d'installation en inox nécessite de prêter attention à des aspects particuliers, n'hésitez pas à questionner notre service technique à ce propos.

## ■ Outillage



**RÈGLE ET MÈTRE RUBAN**  
pour mesurer et guider lors  
des découpes.



**CISEAU**  
Eristeen viimeistelyyn.



**MARQUEUR ARGENTÉ  
ET COMPAS**  
pour marquer les mesures  
et les coupes.



**BANDE MÉTALLIQUE**  
sert de guide pour réaliser  
proprement la découpe des  
manchons en contacts avec  
des coudes.



**CUTTER ET COUTEAU**  
avec différentes longueurs  
de lames.



**DIVERS PINCEAUX  
ET SPATULE**  
pour appliquer la colle.

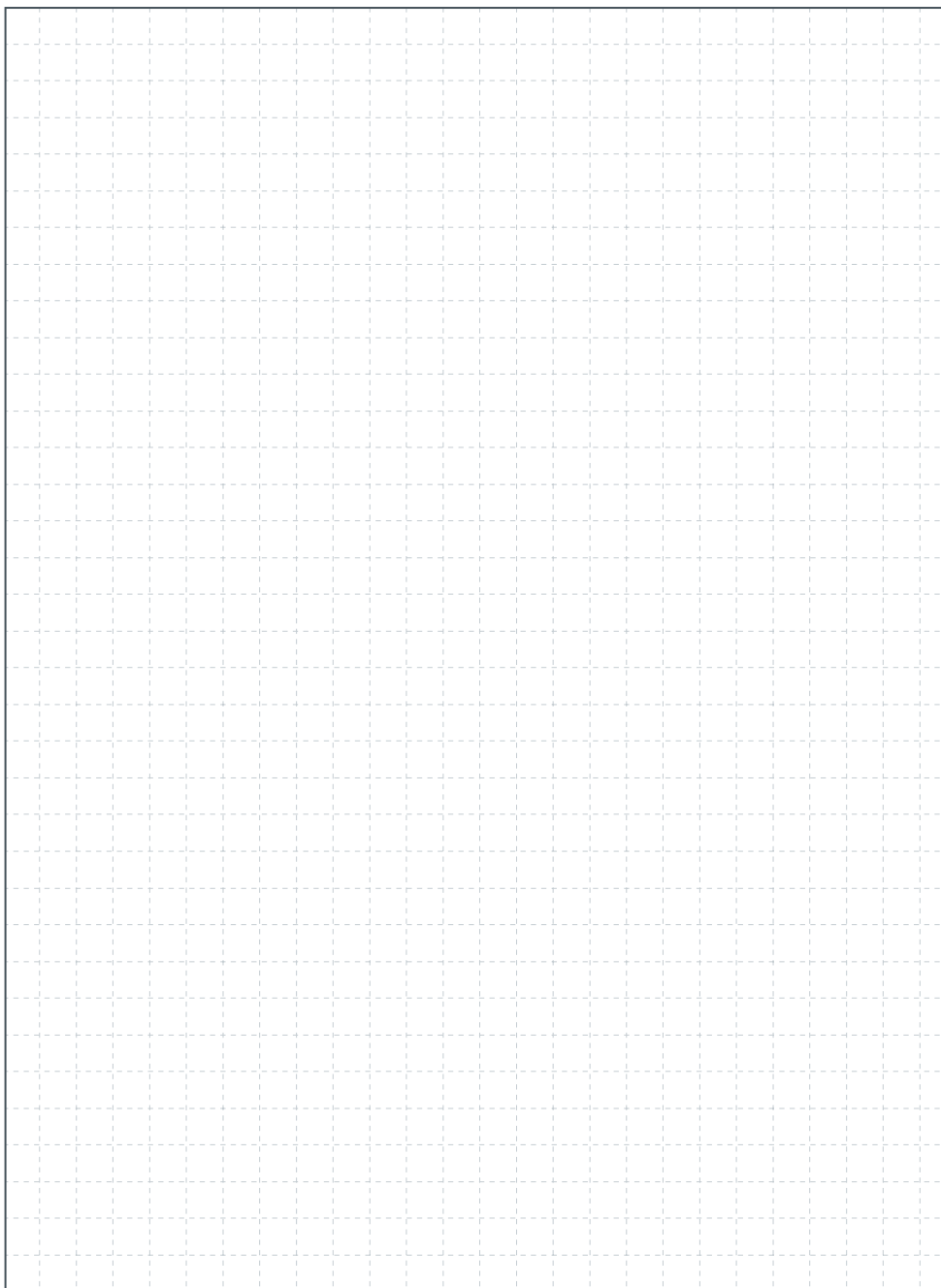


**COMPAS**  
pour mesurer le diamètre  
extérieur des tuyauteries  
à isoler.



**CLOCHE DE PERFORATION**  
(tuyaux affûtés) pour réali-  
ser les trous.

Autres outils utiles: gabarit de découpage, pompe à colle, pierre à aiguiser, mètre pliant et couteau en céramique.

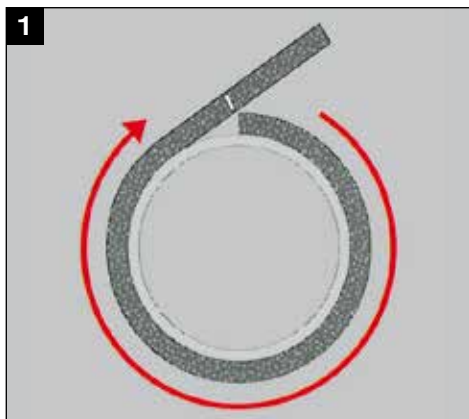


## ■ Conseils pratiques

### ■ DÉTERMINATION DE LA CIRCONFÉRENCE

● L'épaisseur de la bande est égale à l'épaisseur de l'isolation.

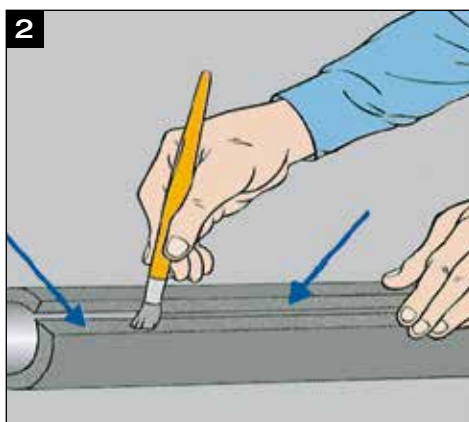
Détermination de la circonférence: la circonférence du tuyau est déterminée à l'aide d'une bande de plaque que l'on place sans pression ni traction autour du tuyau. Marquer la bande à l'endroit où elle se recouvre et la retirer.



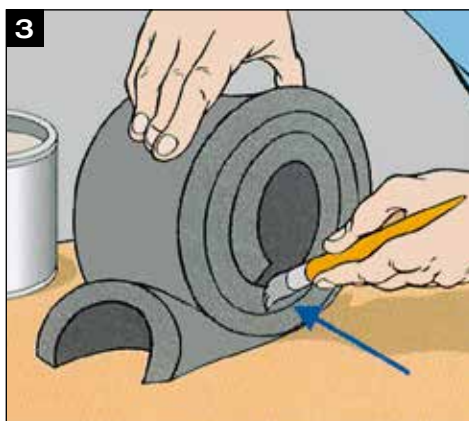
### ■ COLLAGE DES JOINTS D'UN MANCHON FENDU

Pour encoller les joints, positionner le manchon sur un tuyau de diamètre supérieur (afin d'éviter que les joints ne se touchent) et appliquer la colle. Puis coulisser le manchon sur le tuyau à isoler et coller les cotés.

● La mise en place des joints collés pour les plaques et les manchons ne s'effectue jamais sous traction mais toujours par pression.



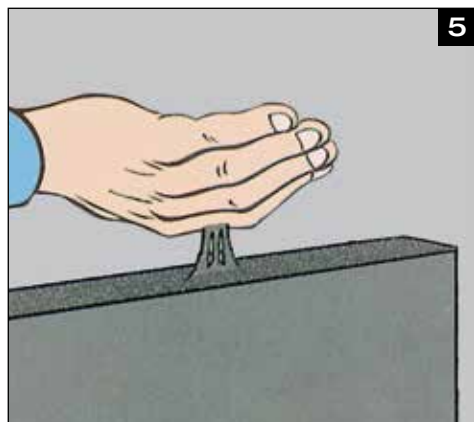
Les manchons courts et fins peuvent, comme représenté, être enroulés, puis être encollés. Le manchon peut ainsi facilement être monté sur le tuyau à isoler.



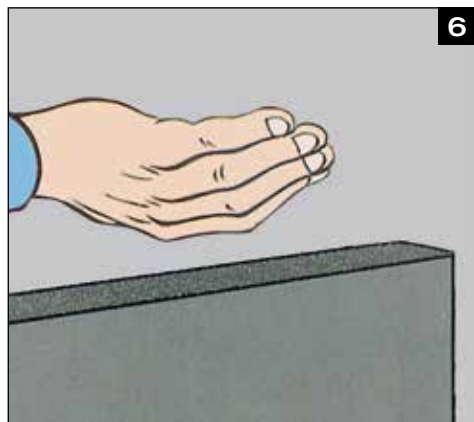


**4****■ COLLAGE DES EXTRÉMITÉS AVEC DE LA PLAQUE.**

Lors du collage de plaques, les couper à dimensions et encoller soigneusement les extrémités. Le meilleur encollage est obtenu à l'aide d'un pinceau (poils courts et durs) par application régulière d'une fine couche de colle. Avant de continuer le travail, il est conseillé de vérifier que les joints sont bien collés.

**5**

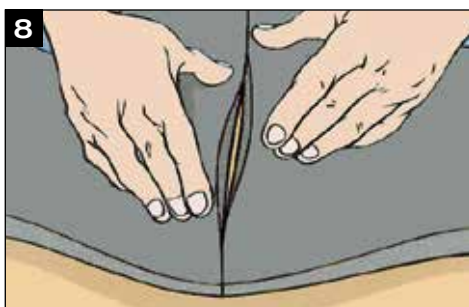
Avec l'aide d'un doigt, contrôler si la colle appliquée est suffisamment sèche.

**6**

● Règles générales de base: avec la main vérifier si la colle a) ne tire plus de fils et/ou b) si au toucher la surface de colle semble encore froide. Dans les deux cas, prolonger le temps de séchage.

## ■ Conseils pratiques

La plaque découpée est amenée sur le tuyau et la surface de coupe est collée en exerçant une légère pression. Il est conseillé à ce propos de réaliser le collage en partant des extrémités du manchon pour finir au centre.



Pour répartir la colle sur de grandes surfaces, il est possible d'utiliser une spatule ou un rouleau en peau d'agneau. Il est également conseillé dans ce cas de répartir la colle avec modération. Après un temps de séchage suffisant, vous pouvez coller le matériel en plaque sur la surface à isoler.





### ■ COUCHE DE PEINTURE PROTECTRICE KAIFINISH POUR LES APPLICATIONS EN EXTÉRIEUR

Afin de rendre les produits Kaiflex résistants aux U.V. ainsi qu'aux intempéries, il faut les recouvrir de 2 couches de peinture Kaifinish. La couche de peinture protectrice doit être réalisée dans les 3 jours suivant la pose des matériaux isolants. Respecter un temps de séchage entre chaque couche de minimum 2 heures. Appliquer la 2e couche perpendiculairement à la 1ere. Renouveler la couche protectrice tous les 2 ans. Kaiflex EPDMplus/Solar EPDM peut être utilisé sans protection supplémentaire pour des applications en extérieur.

### ■ UTILISATION DE MATÉRIEL EN PLAQUE SUR DES CANALISATIONS

Pour l'utilisation du matériel en plaque Kaiflex sur des canalisations, les indications suivantes sont à respecter:

Épaisseur des plaques en mm		9	13	16	19	25	32	50
<b>Tolérance en mm</b>		± 1,0	± 1,0	± 1,0	± 1,0	± 2,0	± 2,0	± 2,0
<b>Diamètres extérieur</b>	≥ 88,9	■	■	■	■			
	≥ 114	■	■	■	■	■		
	≥ 159	■	■	■	■	■	■	
	≥ 600	■	■	■	■	■	■	■

● Les manchons Kaiflex KKplus sont proposés avec une épaisseur nominale croissante. Si ceux-ci sont remplacés par des plaques de même type, l'épaisseur nominale est parfois insuffisante dans ces circonstances. Dans ce cas, il faut utiliser, conformément aux calculs, l'épaisseur nominale supérieure suivante en plaque.

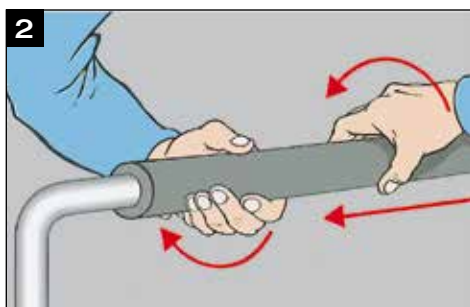
## Isolation de tuyauteries ayant un diamètre inférieur à DN 150

(manchons Kaiflex 160 mm)

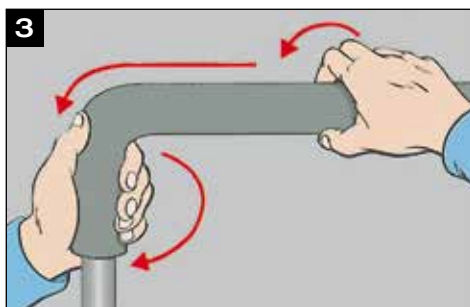
● Environ 80 % des tuyauteries des bâtiments peuvent être isolés avant leur installation. Cela simplifie la mise en place et fait gagner du temps étant donné que toutes les dimensions courantes sont proposées dans la palette de produits Kaiflex.

### ■ ISOLATION AVANT INSTALLATION DES TUYAUTERIES

Enfiler le manchon par l'extrémité du tuyau.

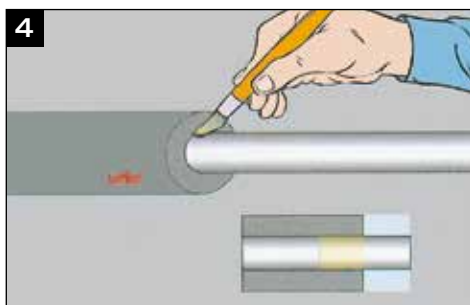


Pour faciliter cette étape et afin de ne pas endommager le matériel, faire pivoter légèrement le manchon en même temps que vous le faites coulisser sur le tuyau. Particulièrement au passage des coudes, éviter que le manchon ne soit trop tendu.



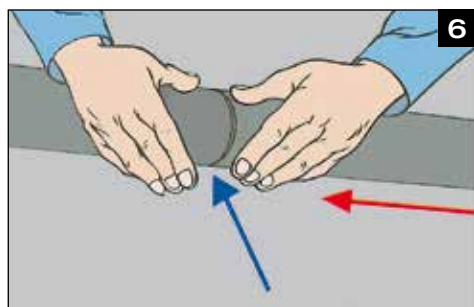
Lorsque le manchon se trouve dans sa position finale, fixer au moins une des extrémités, avec la colle Kaiflex, sur le tuyau (collage de cloisonnements).

● Pour de plus amples informations, voir l'assistance technique «Collage de cloisonnements» à partir de la page 86.



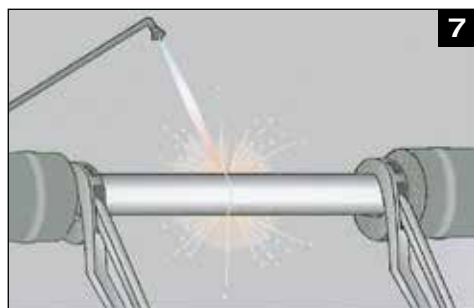


Encoller l'extrémité du manchon déjà monté ainsi que celle du suivant.

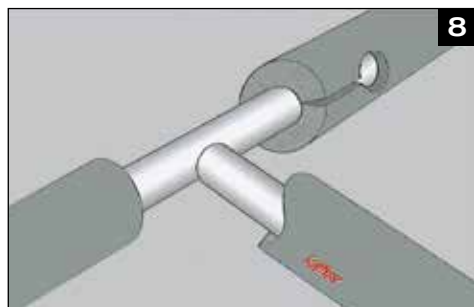


Joindre les extrémités des manchons en exerçant une forte pression.

● Autres informations: voir Assistance technique «Collage humide» (à partir de la page 86).



Quant aux joints de brasage et soudure, éloigner le manchon isolant de 25-30 cm de chaque côté du joint soudé et fixer les avec des pinces. Une fois les points de brasage et soudure refroidit, retirer les pinces et isoler complètement le tuyau.



Les points critiques des tuyauteries, tels que les coudes ou les piquages doivent être vérifiés encore une fois avant d'effectuer le collage définitif du matériel Kaiflex.

## ■ Isolation des tuyauteries déjà installées



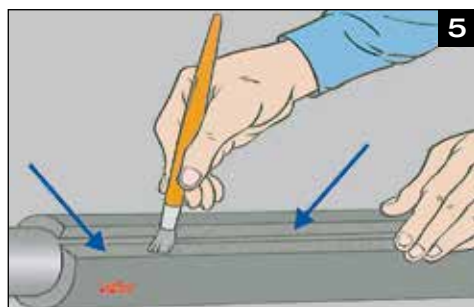
Dans le cas de tuyauteries déjà installées, il faut fendre longitudinalement le manchon Kaiflex.



● Pour faciliter la réalisation de la coupe, il est conseillé de n'utiliser que des lames très bien affûtées.

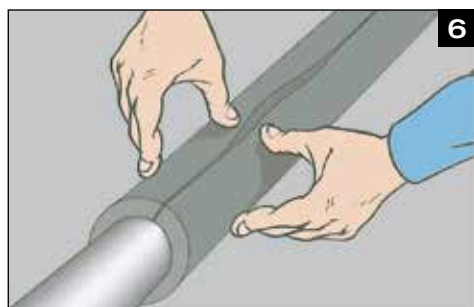
Recommandation: utilisation d'un couteau Kaiflex, couteau en céramique ou d'un couteau à fendre ayant une poignée moulée particulière qui permet de couper proprement et droit.





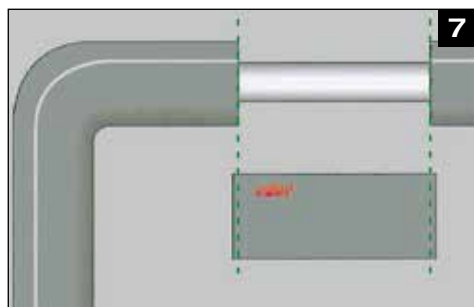
5

Dans un premier temps encoller le manchon puis après son temps de séchage le placer autour du tuyau. Si le manchon est déjà mis sur le tuyau, écarter les joints en couissant et appliquer la colle en une fine couche.



6

Enfin presser les joints entre eux, de l'extérieur vers l'intérieur.



7

Pour réaliser un raccord entre deux manchons, couper le raccord un peu plus long que nécessaire.

● Si le raccord à insérer n'est pas assez long, les caractéristiques de l'isolation seront modifiées.



8

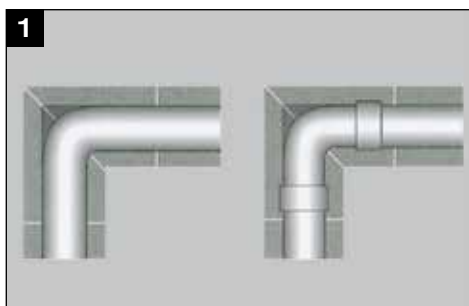
Le raccord à insérer est fendu longitudinalement puis collé.

## ■ Isolation d'un coude

### ■ L'ISOLATION D'UN COUDE

L'isolation d'un coude peut être résolue de différentes manières:

- avec un coude à 90°
- avec un coude en segments



### ■ ISOLATION D'UN COUDE DE TUYAUTERIES DE MÊMES DIAMÈTRES

On prend une longueur suffisante de manchon Kaiflex pour réaliser le recouvrement du coude. Puis l'on coupe la longueur à 45° en son milieu.

- Pour cela il est possible d'utiliser un gabarit de découpe.



...former un coude droit..  
...et coller les extrémités.

Après séchage de la colle, fendre longitudinalement le coude dans l'angle intérieur.







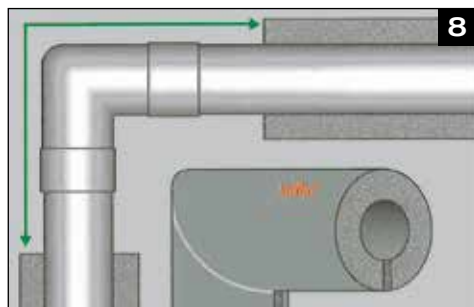
5 L'encollage peut, suivant vos préférences, être réalisé avant ou après le positionnement du coude sur le tuyau.



6 Encoller les extrémités du coude et du manchon droit, les joindre ensemble.



7 Après avoir encollé les extrémités du coude et de la partie droite du manchon, les presser ensemble.

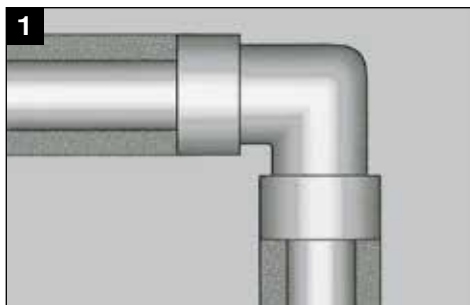


8 Une fois les parties droites des tuyaux isolées, ajuster le coude à isoler.

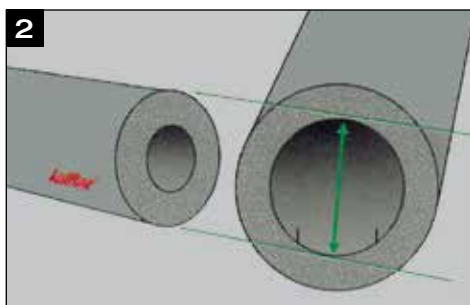
## ■ Isolation d'un coude

### ■ ISOLATION D'UN COUDE DE DIAMÈTRES DIFFÉRENTS

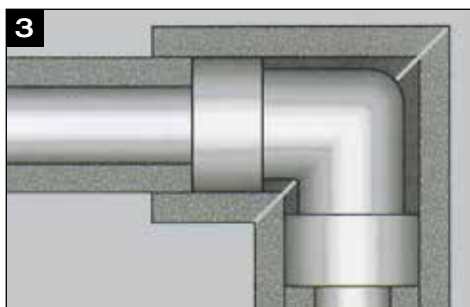
Lorsque le diamètre extérieur du coude de la tuyauterie est différent de celui des parties droites, isoler les parties droites en premier.



On prend un manchon d'un diamètre intérieur équivalent au diamètre extérieur du manchon plus petit.



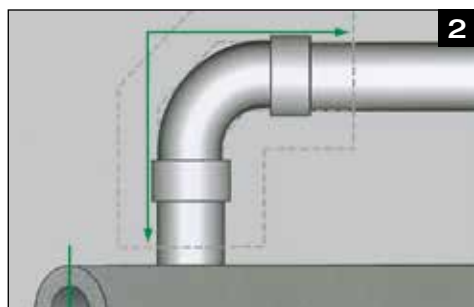
Le coude découpé (voir pages précédentes) doit recouvrir les manchons isolés et être collé sur ceux-ci.



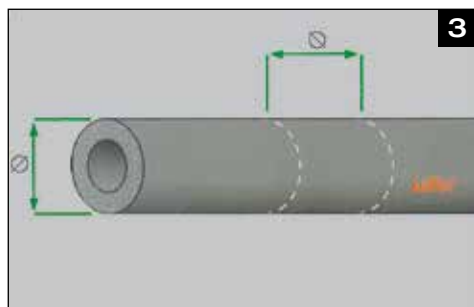


■ ISOLATION D'UN COUDE REALISÉ EN SEGMENTS POUR DES TUYAUX DE MÊMES DIAMÈTRES

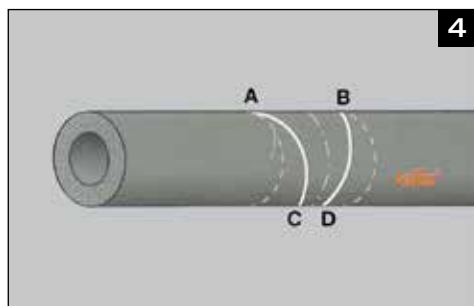
On peut également isoler un coude avec différentes parties de manchon. Ceci nécessite deux angles de coupe.



On prend un morceau de manchon Kaiflex correspondant à la longueur nécessaire du coude.



On dessine en son milieu deux droites parallèles espacées du diamètre extérieur du manchon.



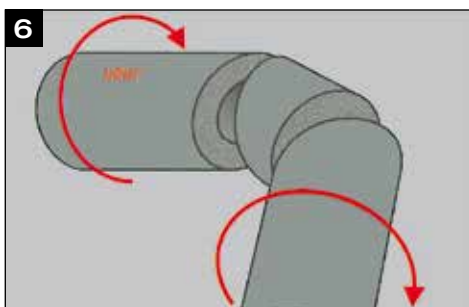
Après calcul de la ligne médiane, on marque deux points (C, D) à droite et à gauche de celle-ci avec un retrait d'env. 1 cm de la ligne médiane. Puis faire rejoindre les points A avec C et B avec D comme illustré ci-contre...

## ■ Isolation d'un coude

...et on coupe le long de ces lignes pour créer la forme centrale.



Maintenant on assemble le coude...



...et on colle les différentes parties.

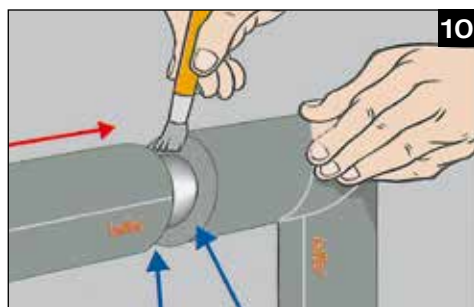


Après le séchage de la colle, l'angle intérieur peut être fendu longitudinalement.

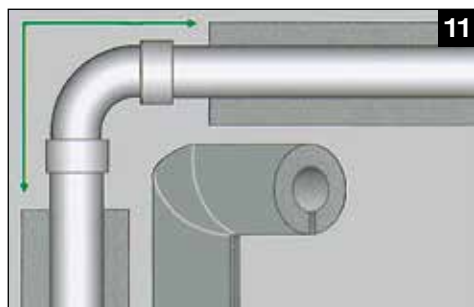




L'encollage peut, suivant votre préférence, se faire avant ou après le positionnement du coude sur le tuyau.



Après avoir encollé les extrémités du coude et du manchon, les ramener ensemble.



Une fois les parties droites des tuyaux isolées, ajuster précisément le coude. On n'est pas obligé de calculer ici trop justement la longueur du coude à monter.

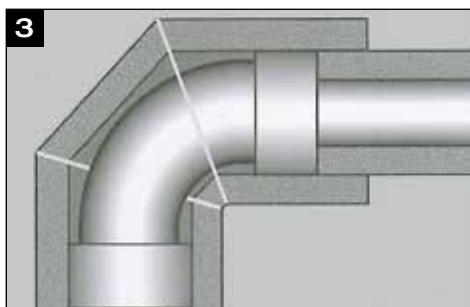
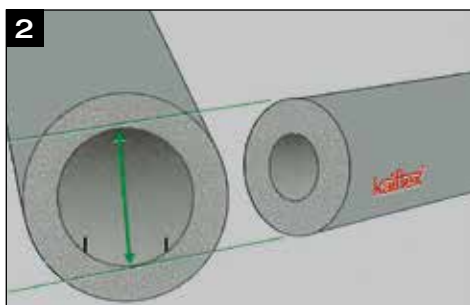
## ■ Isolation d'un coude

### ■ ISOLATION D'UN COUDE AVEC DES COUDES RÉALISÉS EN SEGMENTS POUR DES TUYAUX DE DIAMÈTRES EXTÉRIEURS DIFFÉRENTS

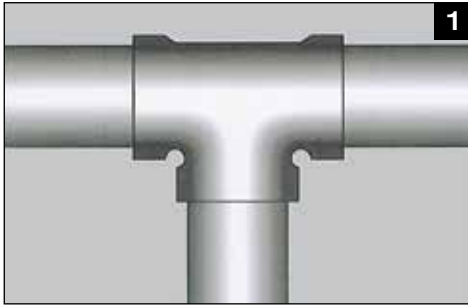
● Si le diamètre extérieur des parties droites du tuyau est plus petit que celui du coude, isoler les parties droites en premier.

Puis prendre un manchon Kaiflex dont le diamètre intérieur correspond au diamètre extérieur du manchon plus petit.

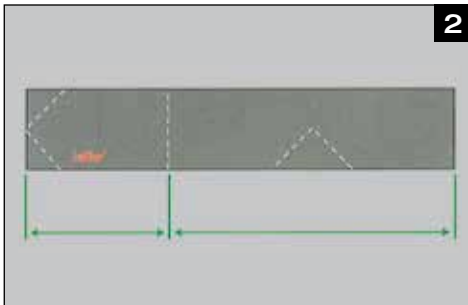
Dans ce cas, faire déborder les extrémités du coude en segments sur le manchon suivant plus fin. Plus de détails sont représentés dans les pages précédentes.



## Isolation des piquages en «T» ■



Les piquages en «T» peuvent être isolés en premier ou en dernier. Le plus simple étant de commencer par isoler les piquages en «T».

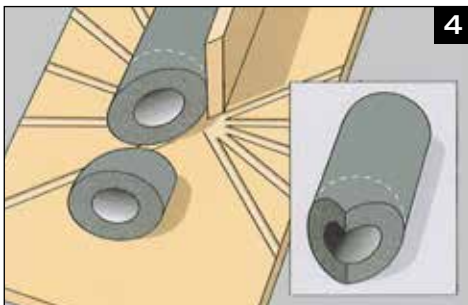


● La découpe peut se faire suivant deux méthodes différentes: par des coupes à 45° ou par le poinçonnage d'un trou.



### ■ SÉPARER UNE ISOLATION D'UN PIQUAGE EN «T» AVEC DES COUPES À 45°

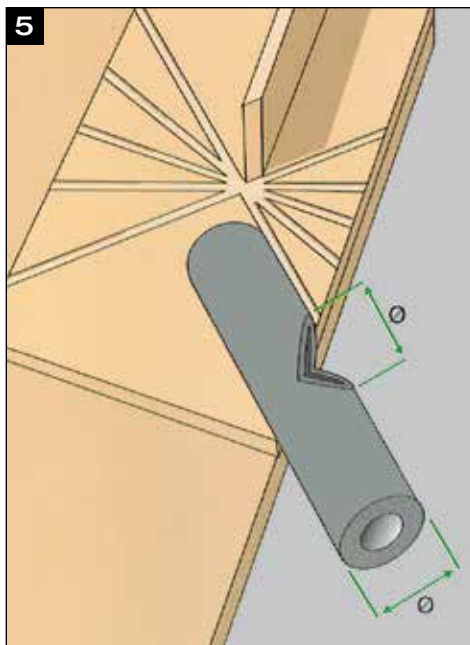
On sépare un morceau de manchon en deux parties, de façon à ce qu'une partie représente 1/3 et l'autre partie 2/3 de la longueur totale.



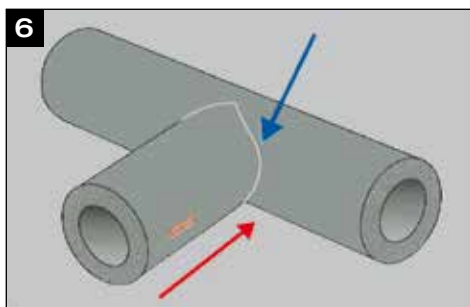
Couper l'extrémité de la plus petite partie en son milieu à un angle de 45°.

## ■ Isolation des piquages en «T»

Dans le milieu de la deuxième partie du manchon, couper une cale à 90° correspondante au diamètre extérieur du manchon.



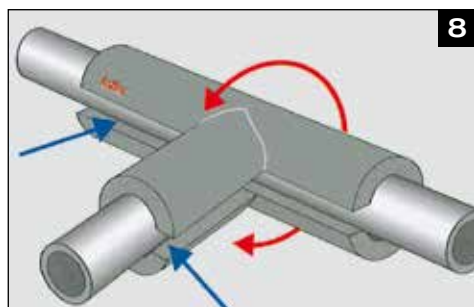
Coller les parties ainsi obtenues de manière à former un «T».



Couper le «T» comme représenté et appliquer la colle avant ou après le positionnement sur le tuyau.

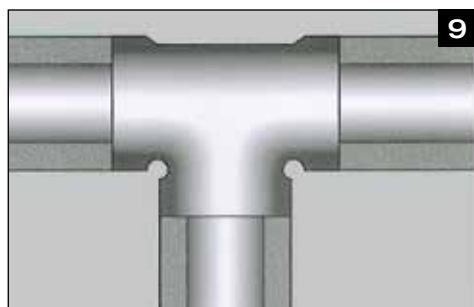






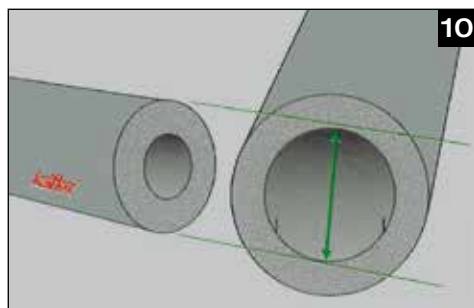
8

Enfin, après séchage de la colle, presser les extrémités entre elles.



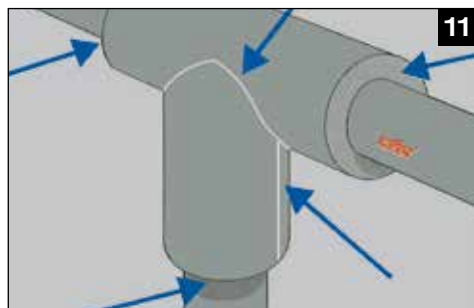
9

❶ Si les tuyauteries avoisinantes ont un diamètre extérieur plus petit que le «T», isoler le «T» en dernier.



10

❶ La réalisation du «T» s'obtient de la même manière que décrite précédemment. Mais dans ce cas, choisir un manchon Kaiflex avec un diamètre intérieur équivalent au diamètre extérieur de la longueur du tuyau en partie droite.



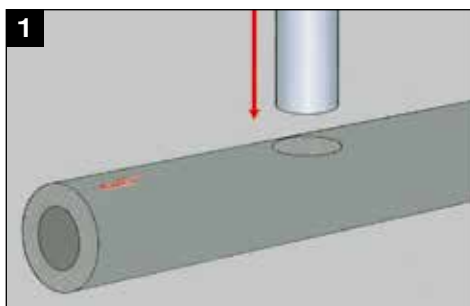
11

❶ La pièce en «T» doit recouvrir l'isolation avoisinante et être collée dessus.

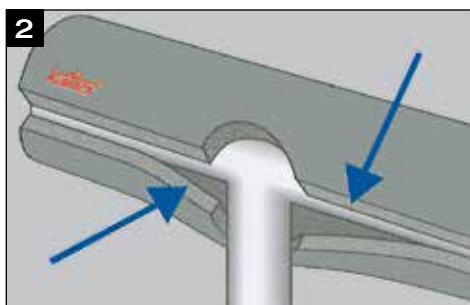
## ■ Isolation des piquages en «T»

### ■ ISOLATION D'UN PIQUAGE EN «T» PAR POINÇONNEMENT

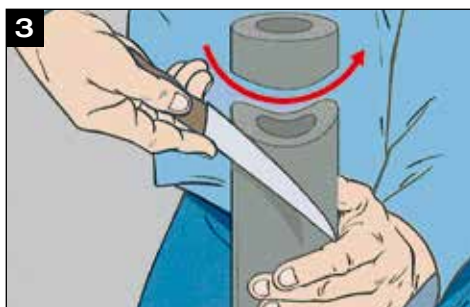
A l'aide d'un tuyau affûté, correspondant au diamètre du piquage, percer un trou dans le manchon isolant.



A l'aide d'un tuyau affûté, correspondant au diamètre du piquage, percer un trou dans le manchon isolant.

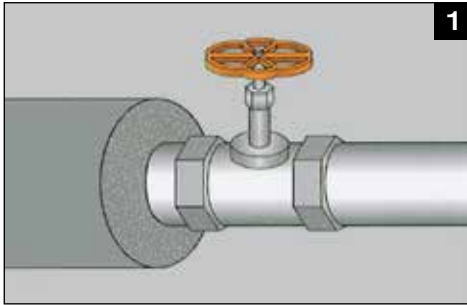


Le départ du «T» est adapté au rayon extérieur du manchon précédemment monté et collé sur le tuyau.

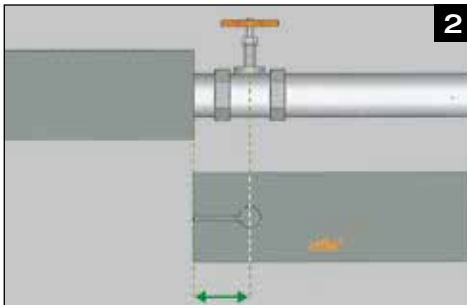


Encoller les surfaces ainsi découpées.



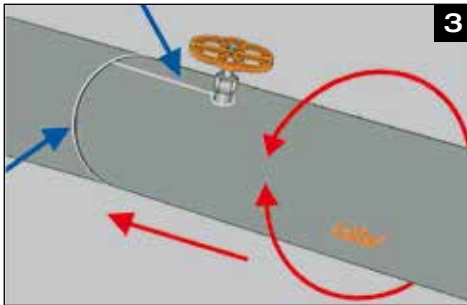


L'isolation d'un robinet /vanne peut être réalisée de différentes manières, en fonction du type de robinet /vanne.

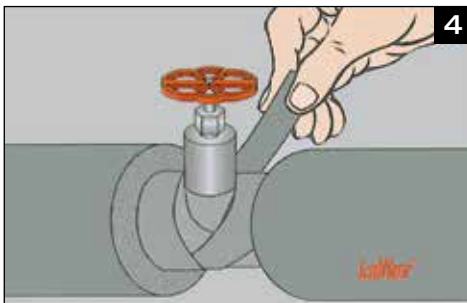


### ■ PETITS ROBINETS/VANNES

Fendre le manchon Kaiflex sur la longueur nécessaire correspondante et percer un trou pour le passage du robinet.



Positionner le manchon sur le tuyau, l'adapter au robinet /vanne et coller.

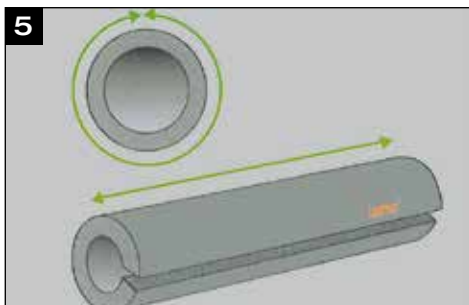


### ■ GRANDS ROBINETS/VANNES

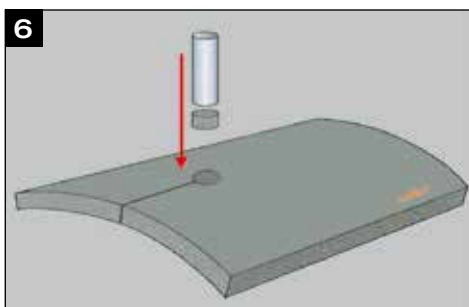
Tout d'abord, isoler les longueurs du tuyau à gauche et à droite du robinet /vanne. Puis enrober le robinet /vanne avec la bande auto-adhésive Kaiflex.

## ■ Robinets/vannes

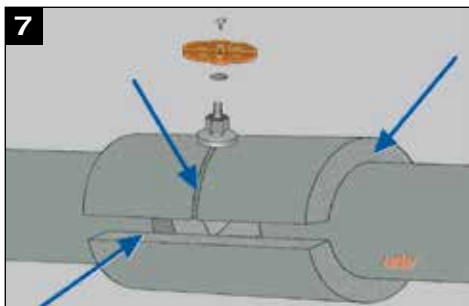
● Puis prendre un manchon Kaiflex de mêmes dimensions, de longueur égale à sa circonférence et le fendre longitudinalement.



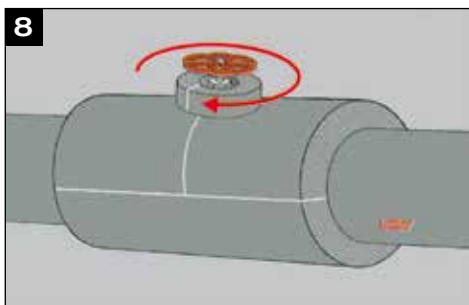
Fendre une partie de ce manchon et percer un trou à l'extrémité de la coupe pour le robinet/vanne.

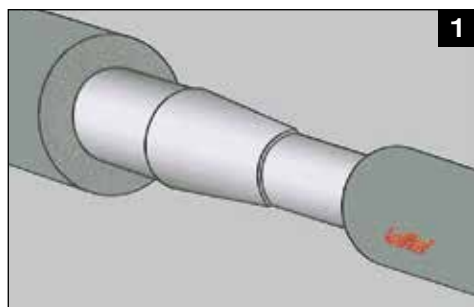


Le montage de cette partie de manchon doit intervenir de telle manière à recouvrir les parties déjà isolées. Si nécessaire, démonter le robinet pour faciliter le montage de l'isolant.

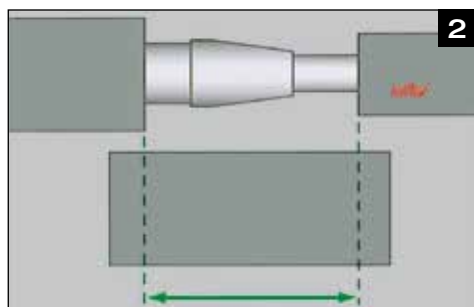


Enfin coller les parties en recouvrement et les joints. Dans certains cas, on peut placer un rond autour de la tige du robinet.





Pour réaliser l'isolation des réductions entre deux tuyaux de diamètres différents, il est nécessaire de laisser suffisamment d'espace.



Prendre un morceau de manchon de la longueur correspondante et d'un diamètre plus important...



Prendre un morceau de tuyau de diamètre supérieur à la longueur appropriée.



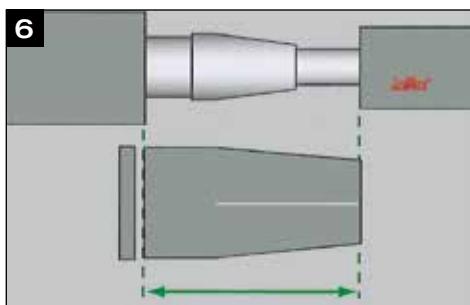
Les surfaces de coupe sont collées de façon à réduire le diamètre du manchon.

## ■ Réduction

Couper le manchon sur le côté le plus étroit afin d'obtenir le diamètre du tuyau le plus petit.



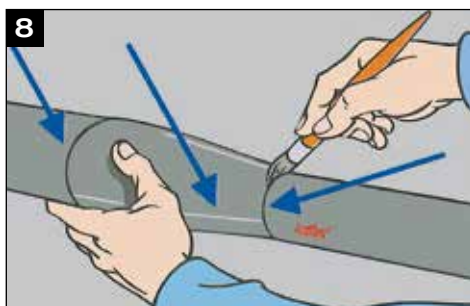
Enfin réduire la longueur du manchon par l'autre extrémité jusqu'à obtenir la dimension optimale.



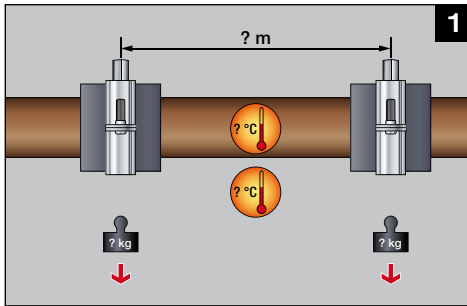
Pour permettre le montage du morceau de manchon, le fendre longitudinalement.



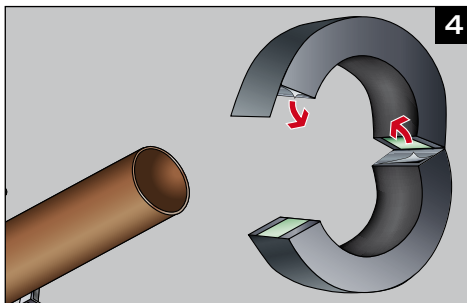
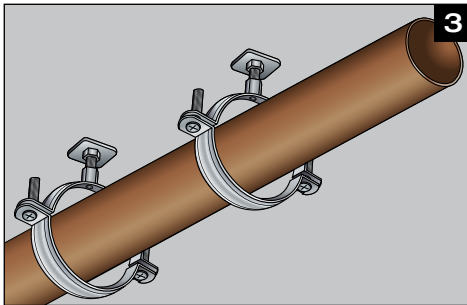
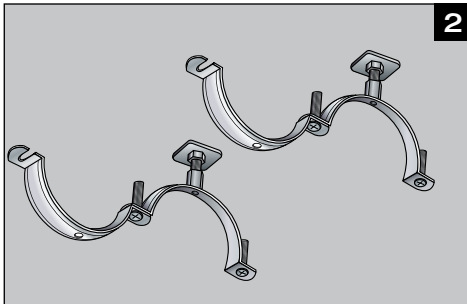
La partie réduite peut être collée sur le joint longitudinal et avec les extrémités des manchons avoisinants.



## Installation d'un support isolant de tuyauterie ■



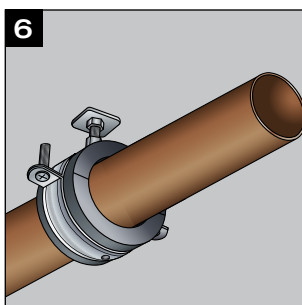
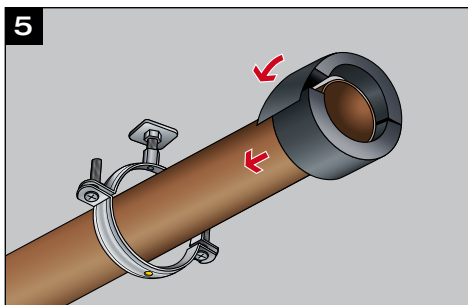
Afin d'obtenir une bonne isolation continue, particulièrement dans le domaine des fixations, Kaimann vous recommande l'utilisation de supports isolants avec des colliers d'attache adaptés. De par leur large gamme de dimensions, les supports isolants vous permettent une installation simple et rapide.



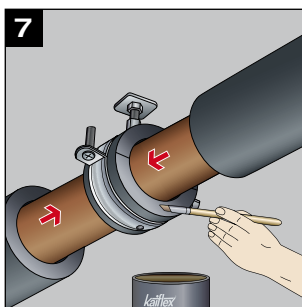
Ouvrir les deux moitiés du support et le poser à l'endroit de la fixation sur le tuyau. Retirer la feuille protectrice des deux côtés et fermer les surfaces en appliquant une pression.

## ■ Installation d'un support isolant de tuyauterie

Coller ensuite le support avec la languette de recouvrement auto-adhésive.



Pour finir coller le joint bord à bord et installer sur la tuyauterie..





## Installation d'un raccord étanche à la diffusion d'un collier simple pour tuyaux



1

Installer l'isolation du manchon, vérifier la résistance des colliers.



2



3

Couper les bandes isolantes: la longueur correspond à la circonférence du manchon isolant + l'épaisseur minimum d'isolation. Faire la découpe pour la suspension (vis à double filetage)



4

Installer les bandes isolantes et encoller le joint longitudinal à l'aide de la colle spéciale Kaiflex, comme la fente verticale pour fixer les colliers d'attache (vis à double filetage).

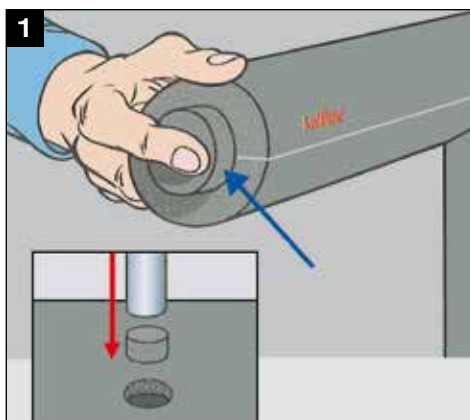


5

Ensuite encoller également les deux côtés du recouvrement à l'aide de la colle spéciale Kaiflex.

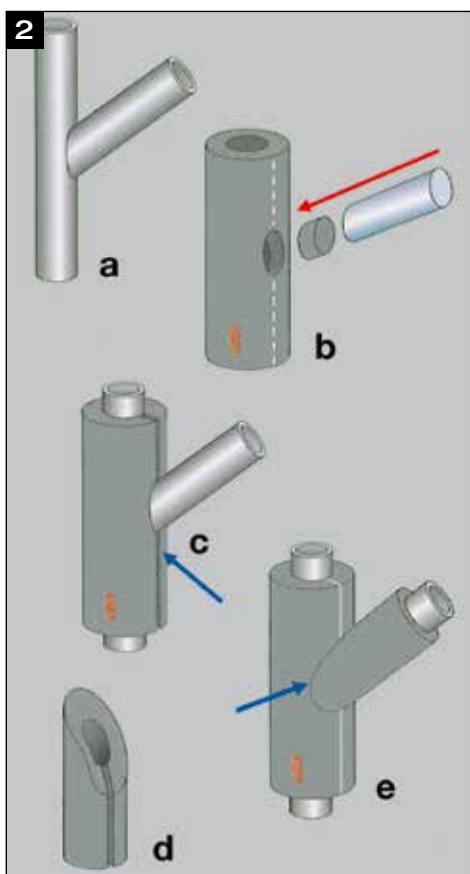
## ■ Isolation de l'extrémité d'un tuyau

- Estamper une forme cylindrique, à partir d'une chute, correspondant au diamètre intérieur du manchon isolant Kaiflex.

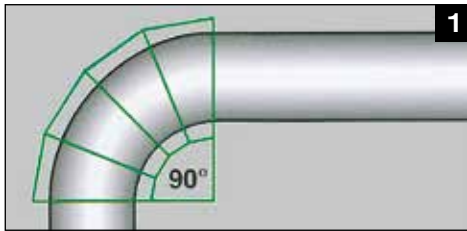


### ■ ISOLATION D'ANGLES DIVERS

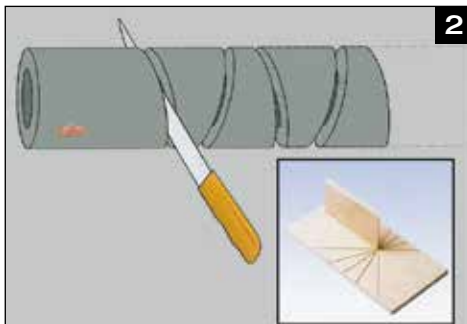
- a) Couper un morceau de manchon Kaiflex de la longueur correspondante...
- b) ... puis estamper un trou dans le manchon avec un tuyau affûté positionné dans le même angle.
- c) Monter ensuite le manchon fendu longitudinalement et le coller.
- d) Couper une forme en «U» d'un second morceau de manchon correspondante à l'angle à réaliser...
- e) ...la positionner sur le tuyau et coller.



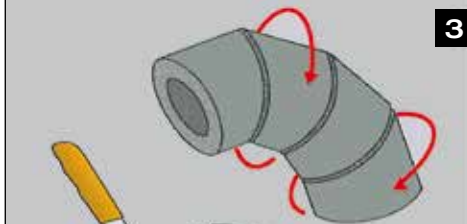
## Coudes en segments ■



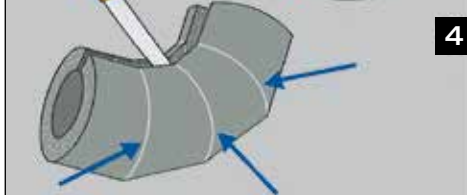
● S'il n'est pas possible de faire coulisser le manchon sur le coude, il est conseillé de le réaliser en segments.



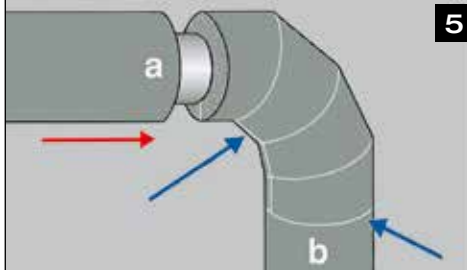
Prendre un morceau de manchon Kaiflex de mêmes dimensions et le couper 3 ou 5 fois dans le même angle à 90°. Dans ce cas, une boîte à onglets/gabari de coupe sera très utile.



Par rotation à 180° de chaque second segment, vous obtiendrez un coude.



Après avoir collé chaque segment entre eux, fendre le coude coté intérieur.



Enfin monter le coude sur le tuyau et le coller avec les parties droites des longueurs de tuyau.

## ■ Coude > 90°

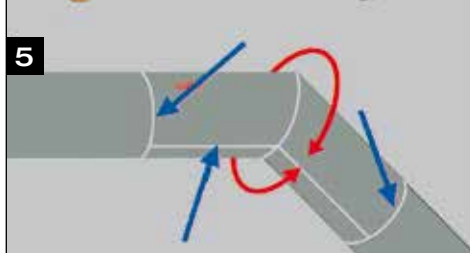
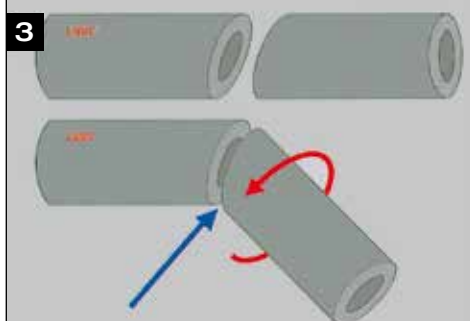
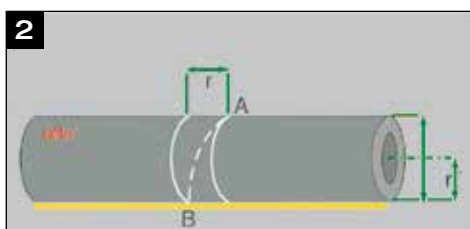
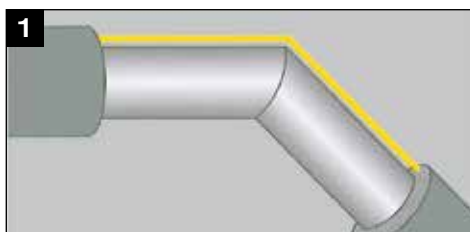
● Pour ces coudes, il est conseillé d'isoler les parties droites des longueurs de tuyau en premier.

Dessiner deux droites parallèles sur le morceau de manchon à installer, espacées du rayon du manchon. Relier le point A au point B. (voir schéma 2).

Couper le manchon suivant cette ligne et obtenir par rotation l'angle désiré.

Après collage, fendre le manchon le long de sa partie intérieure.

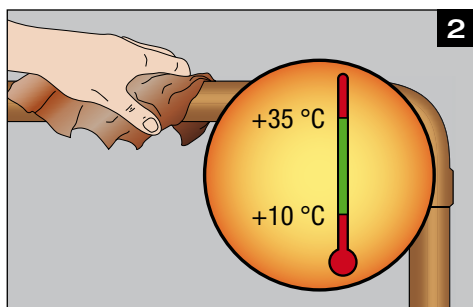
Après montage sur le tuyau, coller toutes les joints entre eux.



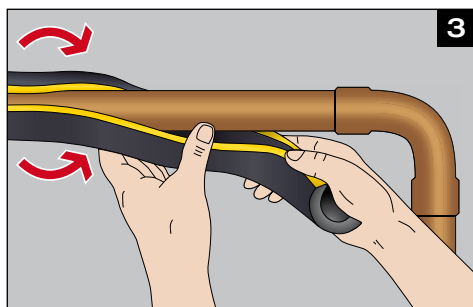
## Isolation avec des manchons auto-adhésifs ■



● L'utilisation de manchons Kaiflex auto-adhésifs est particulièrement recommandée pour des tuyauteries déjà installées, pour lesquelles il n'est plus possible d'enfiler le manchon. Les avantages du manchon auto-adhésif sont leur facilité d'emploi et le gain de temps (les temps de montage se réduisant nettement). L'isolation de coudes avec les manchons auto-adhésifs Kaiflex est également sans problème.

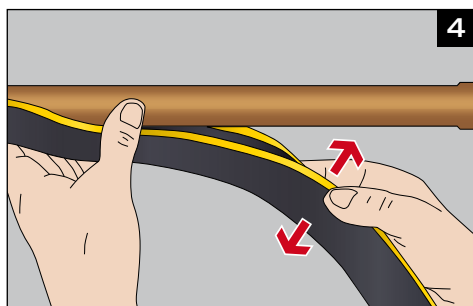


En premier lieu, débarrasser la tuyauterie de la poussière, saleté, huile et eau à l'aide du produit nettoyant spécial Kaiflex. Mise en place des manchons auto-adhésifs pour une température ambiante entre +10 °C et +35 °C.



Mettre le manchon Kaiflex fendu au-dessus de la tuyauterie.

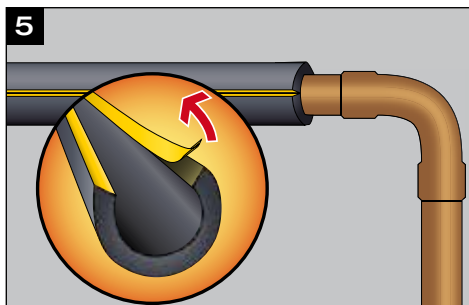
● NE PAS retirer à ce stade préliminaire le film de protecteur de l'adhésif!



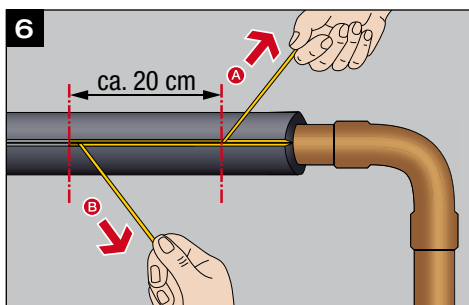
Positionner les manchons de telle manière à ce que la surface fendue soit bien accessible.

## ■ Isolation avec des manchons auto-adhésifs

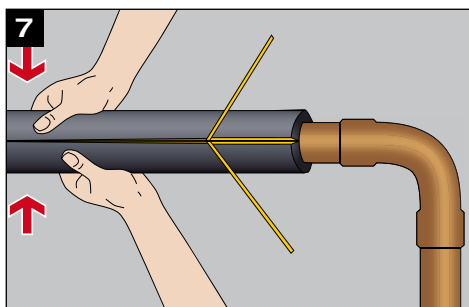
Enlever l'extrémité du film protecteur.



Retirer par section les deux côtés du film protecteur.

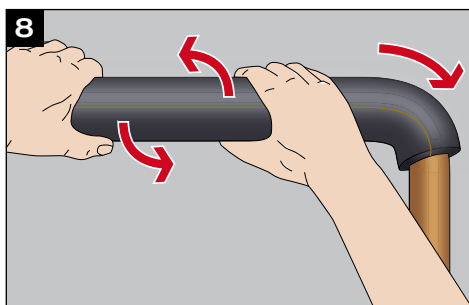


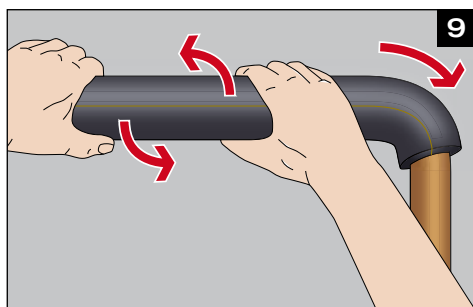
Joindre soigneusement ensemble les joints collés de l'intérieur vers l'extérieur. Exercer une pression de contact suffisante sur chaque point du joint.



Dans la zone des coudes, faire glisser avec précaution les manchons par des mouvements circulaires.

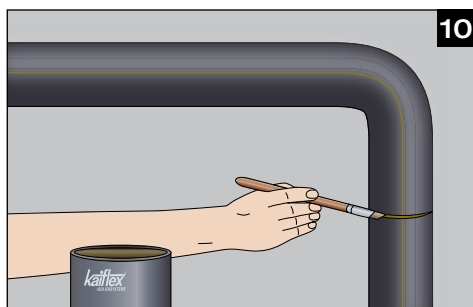
● Ne pas tirer!





Dans la zone des coudes, faire glisser avec précaution les manchons par des mouvements circulaires.

● Ne pas tirer!



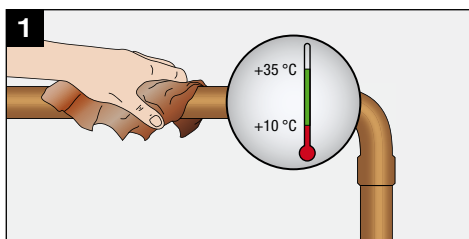
Pour coller les joints en compression, il est possible d'appliquer un collage humide à l'aide de la colle spéciale Kaiflex.

● En général les manchons Kaiflex peuvent être facilement coulissés au-dessus des coudes. Dans le cas de tuyaux ayant un coude étroit (petit rayon), il existe un risque de compression de l'isolant au niveau de l'angle intérieur du coude. Cela entraîne alors une réduction de l'épaisseur d'isolation. Dans le domaine du froid et de la climatisation, l'épaisseur de la couche isolante déterminée n'est alors plus conservée et cela peut causer une formation d'eau de condensation sur la surface de l'isolant. Si l'isolant est comprimé et donc s'accompagne d'un écrasement du joint, il est nécessaire de couper les coudes en segments. Recommandation: en principe utiliser un manchon n'ayant pas de fermeture auto-adhésive pour isoler les coudes.

Pour ce qui est de la mise en place de manchons ayant une fermeture auto-adhésive, il existe en outre le risque d'un écrasement inadmissible du collage au niveau du coude pouvant entraîner une ouverture des joints.

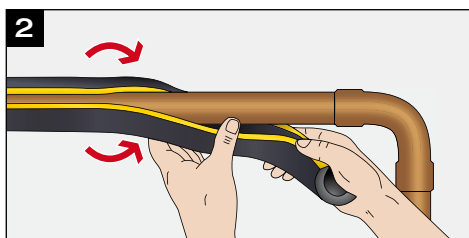
## ■ Isolation avec Turbo Tube

Débarrasser en premier lieu la tuyauterie de la poussière, saleté, huile et eau à l'aide du produit nettoyant spécial Kaiflex. Mettre en place les manchons auto-adhésifs lorsque la température ambiante se situe entre  $+10^{\circ}\text{C}$  et  $+35^{\circ}\text{C}$ .

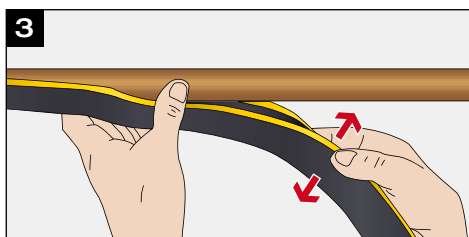


Mettre les manchons auto-adhésifs au-dessus de la tuyauterie.

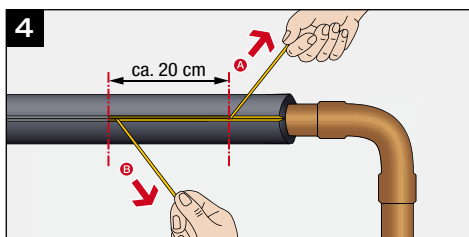
● NE PAS retirer à ce stade préliminaire le film protecteur !



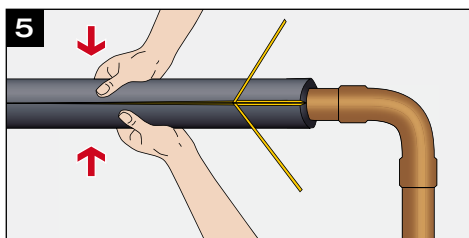
Positionner les manchons de telle manière à ce que la fermeture auto-adhésive soit bien accessible.



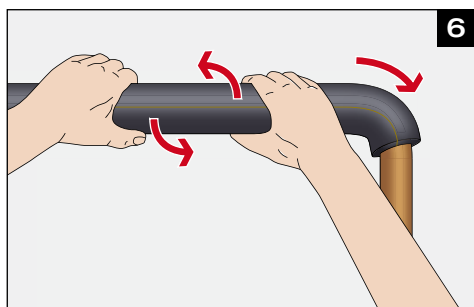
Enlever l'extrémité du film protecteur sur les deux côtés et les retirer par section.



Exercer une pression de contact suffisante sur le joint, de l'intérieur vers l'extérieur.

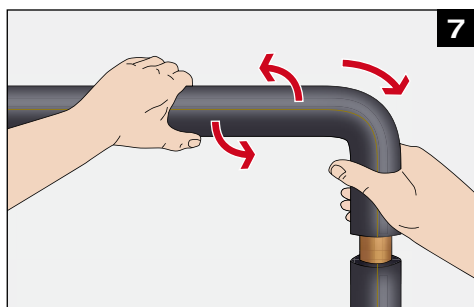




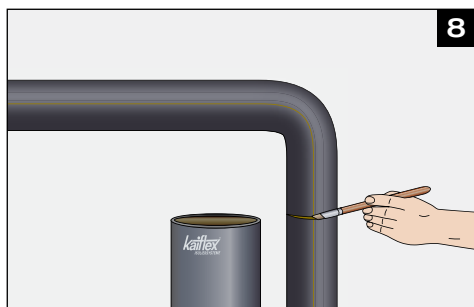


Coulisser le manchon encollé au-dessus du tuyau par des mouvements circulaires.

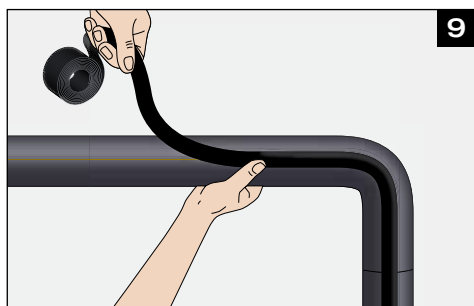
● Ne pas tirer sur l'isolant!



Dans la zone des coudes, faire glisser avec précaution les manchons par des mouvements circulaires.



Pour coller les joints en compression, il est possible d'appliquer un collage humide à l'aide de la colle spéciale Kaiflex.



Collage en T supplémentaire: Apposer du ruban adhésif sur les joints pour solidifier!

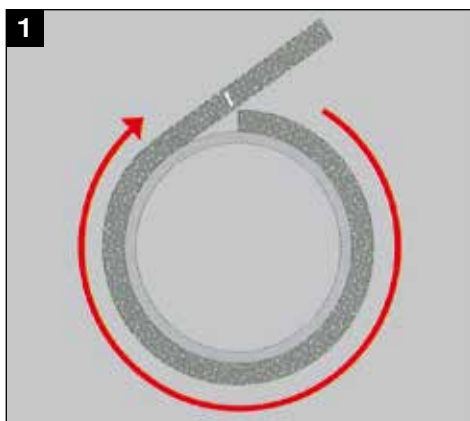
● Ne jamais exercer de traction sur les joints collés, toujours de la pression!

# Isolation de tuyauteries ayant un diamètre supérieur à DN 150 / 160 plaques

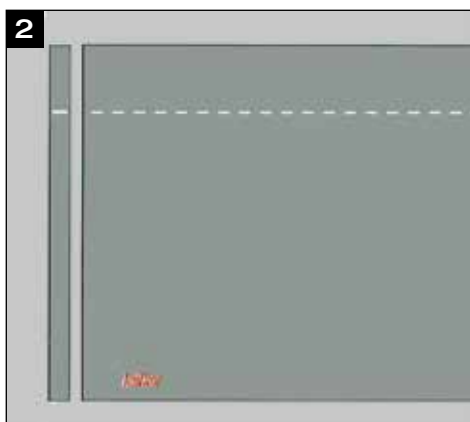
## ■ Kaiflex

### ■ ISOLATION DE TUYAUX AVEC DES PLAQUES KAIFLEX

Poser une bande Kaiflex de l'épaisseur à isoler autour du tuyau et marquer la circonférence sur la bande

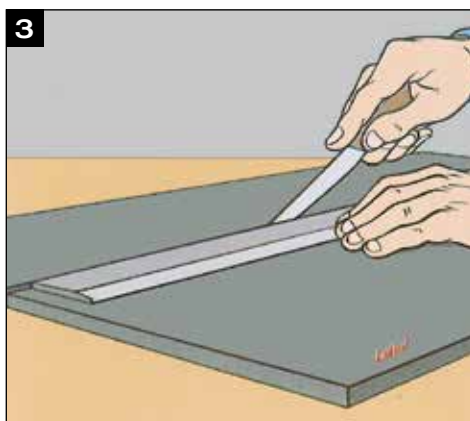


Poser cette bande dans sa longueur à côté de la plaque et marquer la longueur correspondante sur la plaque.



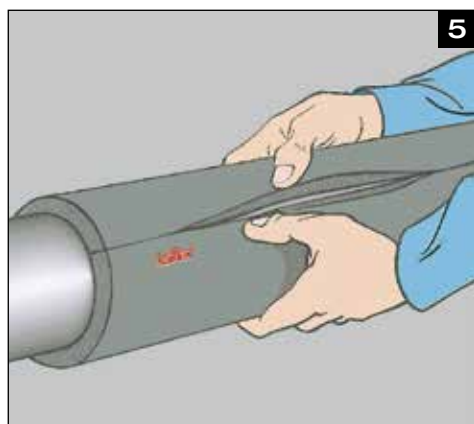
Enfin couper exactement la plaque.

● Afin de faciliter la coupe de la plaque, il est conseillé d'utiliser une règle ou une équerre métallique.

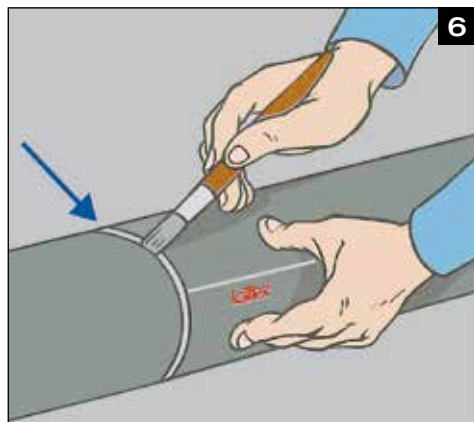




Encoller les deux longueurs avec la colle et laisser sécher.



Enfin enrouler la plaque sur le tuyau et coller les deux extrémités extérieures ensemble.

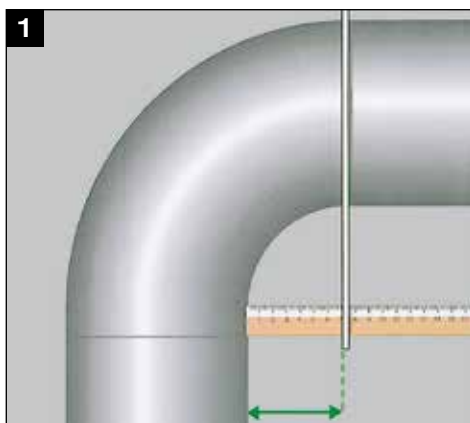


Relier les deux extrémités des manchons qui seront collées par les joints.

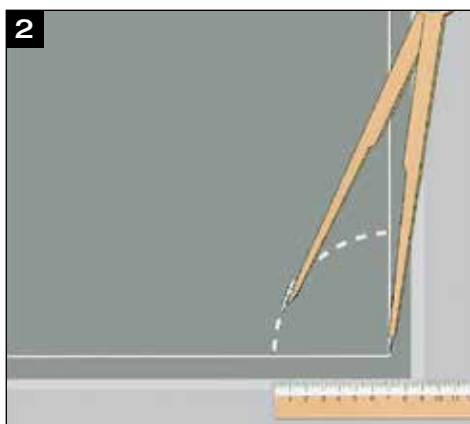
● Si l'homogénéité de la surface isolée n'est pas obtenue, appliquer, à l'aide du pinceau une fine couche de colle sur le joint afin de procéder à d'éventuelles corrections.

## ■ Isolation de coudes avec des plaques Kaiflex

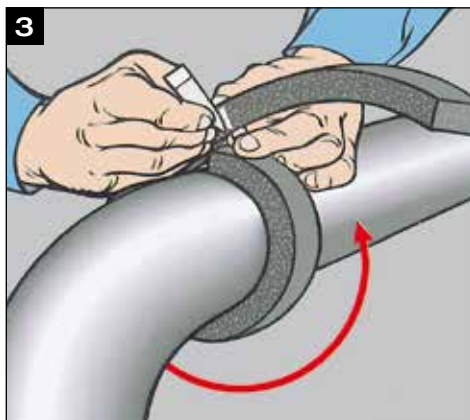
● Pour isoler un coude, il est nécessaire de connaître la géométrie de son rayon intérieur (voir schéma). Détermination du rayon intérieur.

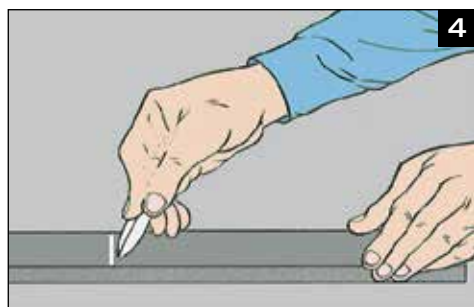


Avant de représenter le diamètre intérieur sur la plaque Kaiflex, représenter tout d'abord l'épaisseur d'isolation, comme indiqué sur le schéma. Puis représenter le rayon intérieur mesuré sur la plaque Kaiflex. Les points obtenus sont reliés à l'aide d'un compas et vous obtenez un coude rond à 90°.

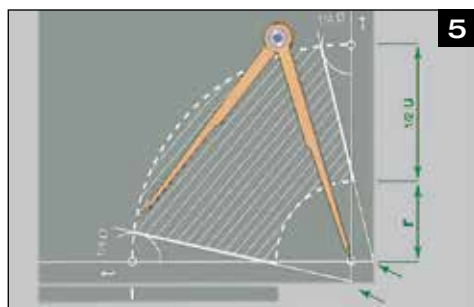


A l'aide d'une bande Kaiflex, de même épaisseur, déterminer la circonférence exacte.



**4**

Diviser la circonférence en deux et marquer le point sur la bande Kaiflex.

**5**

Marquer la demie circonférence sur la plaque, en partant du demi cercle intérieur. Relier les points obtenus à l'aide d'un compas. Vous obtenez ainsi un coude rond à 90°. Marquer sur les deux extrémités extérieures de la grande circonférence un point correspondant au 1/4 du diamètre et de là tracer une ligne, comme indiqué sur le schéma, reliée aux points indiqués par les flèches.

**6**

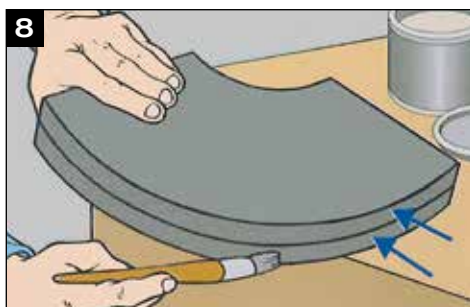
Enfin découper exactement le premier demi cercle dans la plaque Kaiflex.

**7**

Sur une autre plaque, dessiner à l'aide du premier demi cercle, le second et le découper.

## ■ Isolation de coudes avec des plaques Kaiflex

Puis superposer les deux demi cercles et encoller les surfaces extérieures avec la colle Kaiflex.



Après le temps de séchage de la colle assembler les deux extrémités des parties extérieures l'une à l'autre...

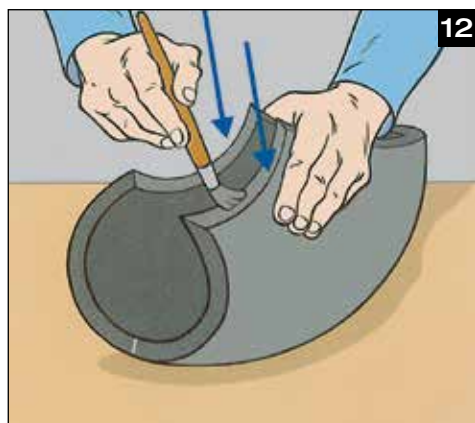


...puis assembler par collage le milieu du coude.

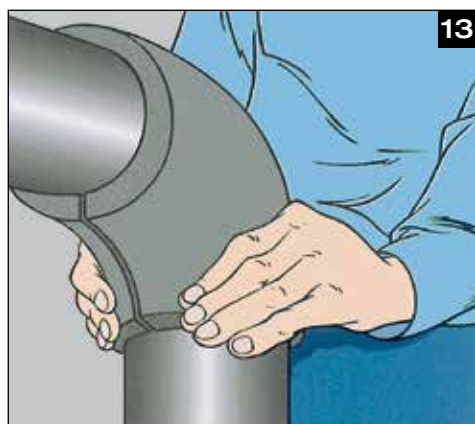


Assurez-vous que les cotés intérieurs sont également collés de manière homogène.

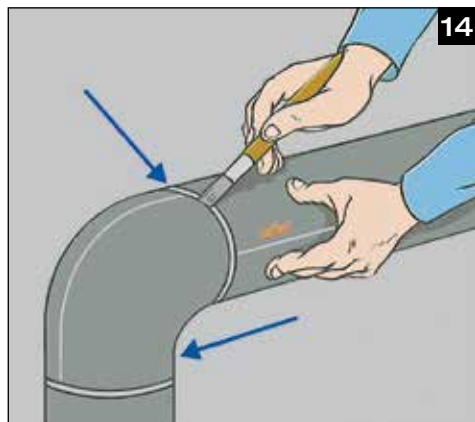




Ensuite encoller les surfaces intérieures de la découpe.



Vous pouvez monter le coude sur le tuyau en veillant à bien coller les surfaces de découpe ensemble.

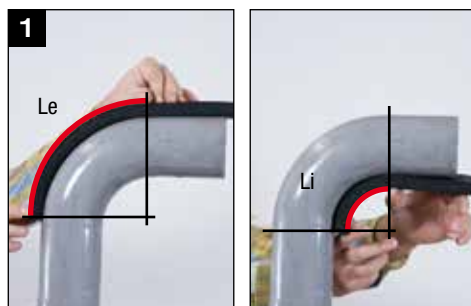


...pour ensuite coller les surfaces en contact.

## ■ Coude d'une pièce avec des plaques Kaiflex

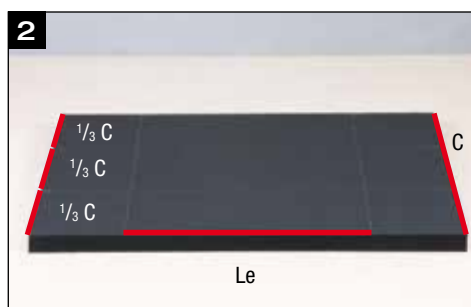
Calculer la circonférence (C) du tuyau – voir p. 44 image 3. Calculer la longueur externe (Le) et la longueur interne (Li) du coude en prenant les bandes Kaiflex de l'épaisseur de l'isolation qui sera utilisée.

● Ne pas étirer ou tirer sur les bandes!



Découper la plaque Kaiflex en rectangles. La largeur correspond à la circonférence du tuyau (C). La longueur minimum correspond à la longueur externe du coude (Le) + au minimum respectivement 10 cm à droite et à gauche du coude.

Utiliser une règle et un marqueur argenté, diviser la circonférence (C) en trois sections égales.



Calculer le nombre d'angles à découper à l'aide du tableau.

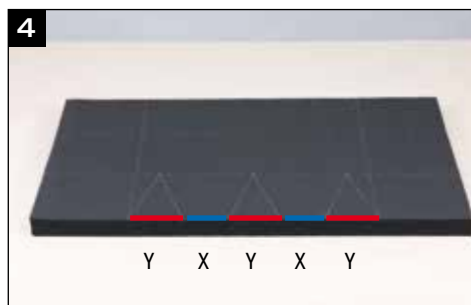
● Les valeurs du tableau sont des valeurs indicatives!

Epaisseur en mm	Le nombre d'angles				
	≥ 88,9	≥ 114	≥ 163	≥ 219	≥ 273
9	2	3	3	4	5
13	2	3	3	4	5
19	3	3	4	5	6
25	3	4	5	5	6
32	4	5	5	6	7

**Valeur X:** la longueur intérieure (Li) du coude divisée par le nombre d'angles à découper moins 1.

**Valeur Y:** la différence entre la longueur extérieure (Le) et la longueur intérieure (Li) du coude par le nombre d'angles à découper.

$$\bullet \quad X = \frac{Li}{(n-1)} \quad Y = \frac{(Le-Li)}{n}$$







5 Prendre les valeurs calculées X et Y et diviser le côté longitudinal de la plaque Kaiflex (Le) en longueurs variables de Y et X telles que décrites dans le schéma. Utiliser ces marquages et dessiner des triangles isocèles ayant une hauteur égal à  $1/3$  de la circonférence (C) et une largeur Y telle que montrée –. Découper chacun de ces triangles isocèles dans le matériel Kaiflex à l'aide d'un couteau Kaiflex.

Répéter cette manière de procéder sur le côté opposé.



7 Enduire l'intérieur de chacun des angles avec la colle Kaiflex.

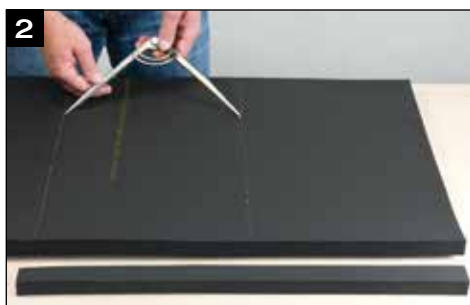
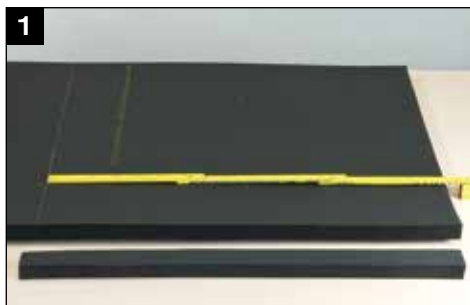
Le collage des extrémités peut être réalisé.



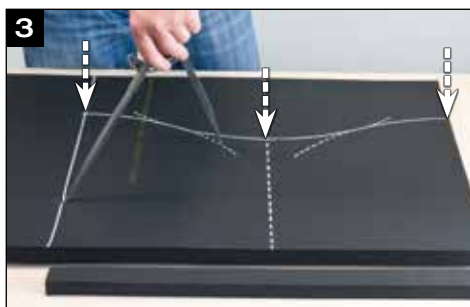
8 Installation du coude d'une pièce. Collage des joints longitudinaux et bord à bord. Poursuivre l'isolation du tuyau avec le matériel Kaiflex.

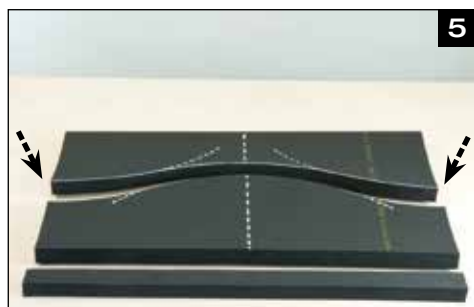
## ■ Fabrication d'un biseau / d'un onglet

Calcul de la circonférence à l'aide d'une bande Kaiflex depuis un coude monté, diviser ensuite la circonférence en 2, dessiner la ligne du milieu.



Reporter la hauteur extérieure et intérieure du coude et relier les arrêtes de coupe à l'aide d'un arc de cercle avec un compas (marge de cercle U/2).





Découper en arc de cercle le long du marquage tracé, vous obtenez la partie supérieure et inférieure, décaler de 180°, retailer la pièce produite – telle qu’illustré sur l’image 6 – ajuster-le à l’autre partie.



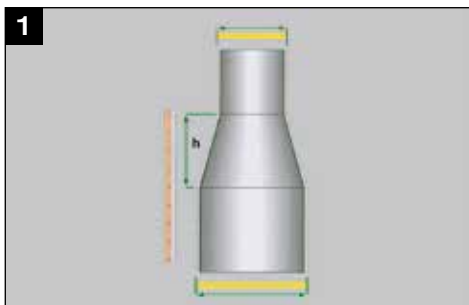
Pour finir, encoller le joint bord à bord et installer sur la tuyauterie.



## ■ Réductions de tuyauteries

● Afin d'isoler un tuyau avec deux diamètres, il est nécessaire de connaître la géométrie exacte de la réduction.

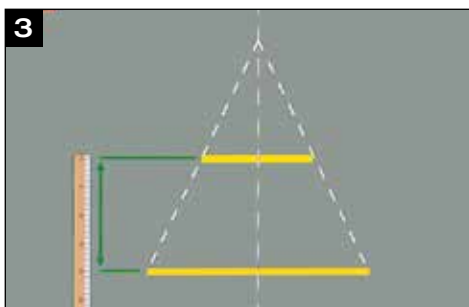
Tout d'abord mesurer la hauteur de la réduction.



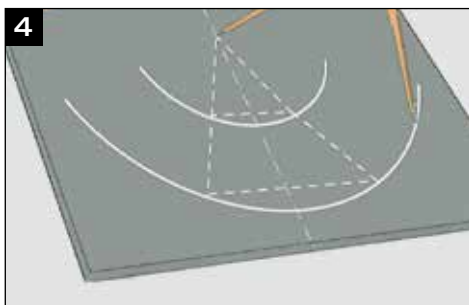
À l'aide d'un compas, mesurer le petit et le grand diamètre de la réduction. Rajouter deux fois l'épaisseur d'isolation à ces deux diamètres.



Reporter toutes ces cotes (petit, grand diamètre et épaisseur) sur la plaque Kaiflex. C'est-à-dire dessiner deux lignes depuis les points extérieurs jusqu'au croisement de la ligne médiane.



A l'aide d'un compas (le placer sur le croisement de la ligne médiane) relier les points extérieurs du diamètre.

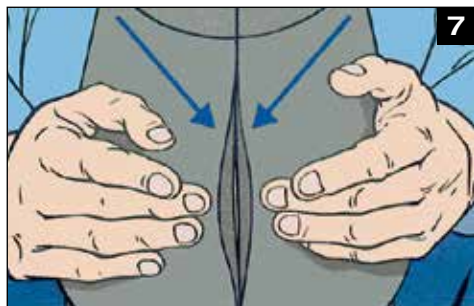




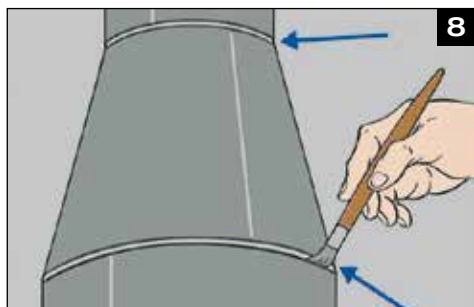
Avec l'aide d'une bande Kaiflex de même épaisseur, mesurer la circonférence du tuyau. Dessiner le point central de la circonférence et poser la bande au milieu autour du coude le plus grand de la plaque Kaiflex. Pour finir dessiner les points extérieurs de cette ligne d'intersection.



Découper la forme complète.



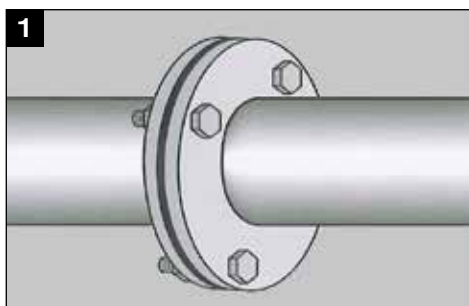
Pour coller la longueur de la réduction presser tout d'abord les points extérieurs ensemble puis ceux du centre.



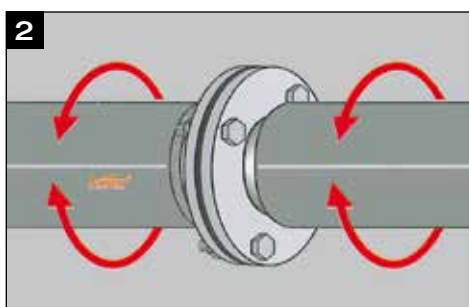
La poursuite de l'isolation du tuyau à isoler est enfin possible.

## ■ Isolation des brides de tuyauteries avec une plaque Kaiflex

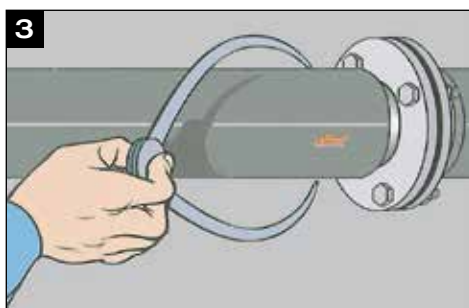
● Il est possible de réaliser l'isolation d'une bride de deux manières différentes. La manière décrite suivante, représente l'isolation directement réalisée sur le tuyau, l'autre possibilité étant de réaliser l'isolation de la bride séparément.



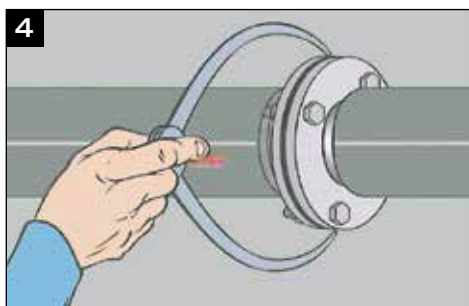
Tout d'abord, isoler le tuyau jusqu'à la bride.

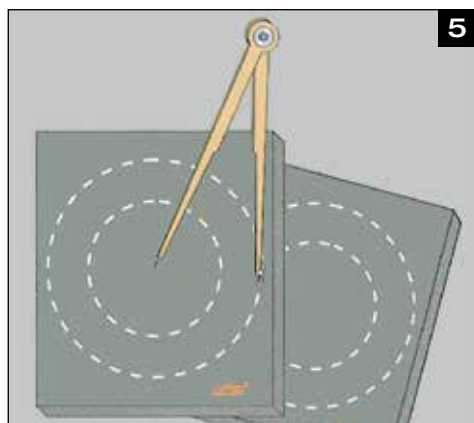


Mesurer le diamètre du tuyau isolé...

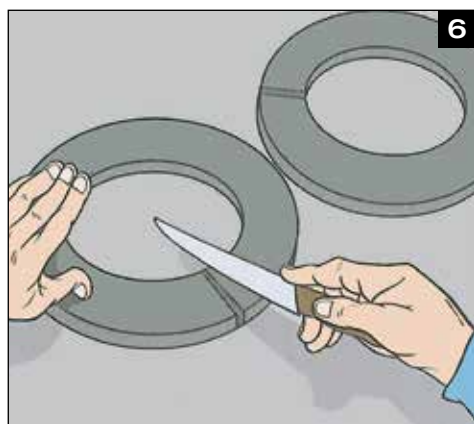


...puis le diamètre extérieur de la bride.

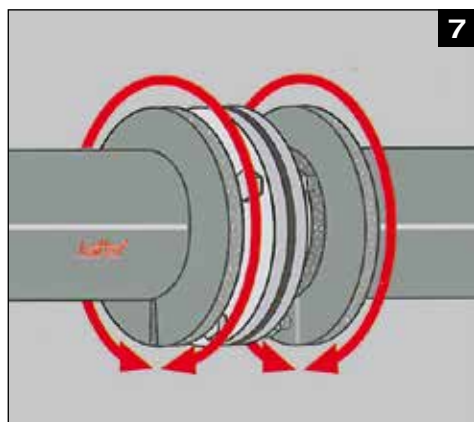




Après avoir déterminé les deux diamètres, les représenter à l'aide d'un compas sur une plaque Kaiflex.



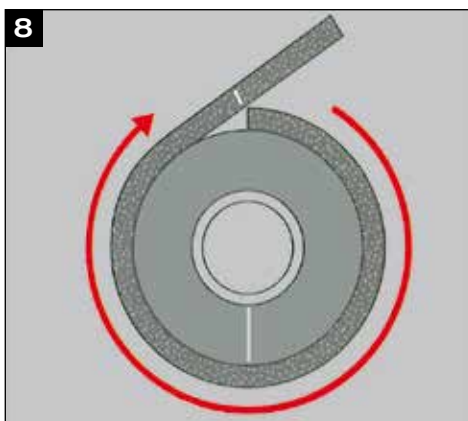
Découper les cercles de la plaque et couper une fente dans ceux-ci afin de pouvoir placer la rondelle sur le tuyau.



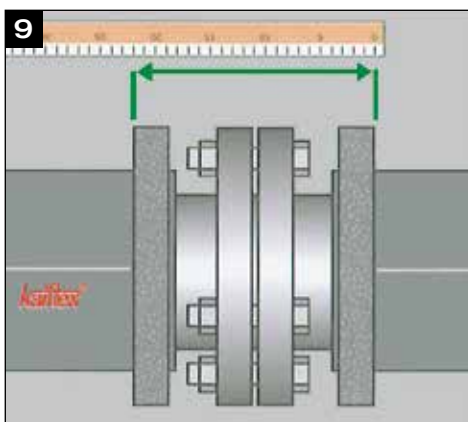
Coller les rondelles autour des extrémités extérieures du tuyau déjà isolé.

## ■ Isolation des brides de tuyauteries avec une plaque Kaiflex

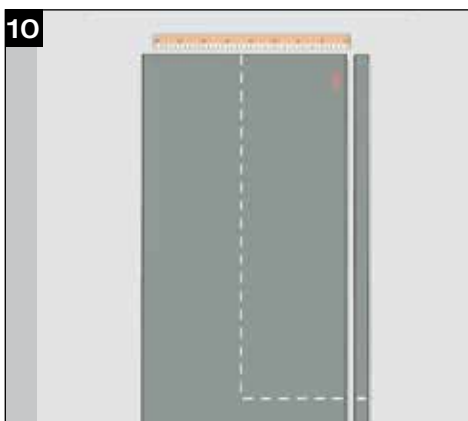
Avec une bande Kaiflex de la même épaisseur, mesurer la circonférence des rondelles précédemment installées.



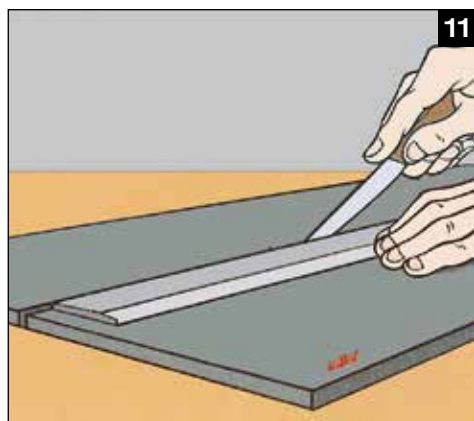
Mesurer la distance entre les deux rondelles en y incluant les deux épaisseurs des rondelles latérales de la plaque d'isolation.



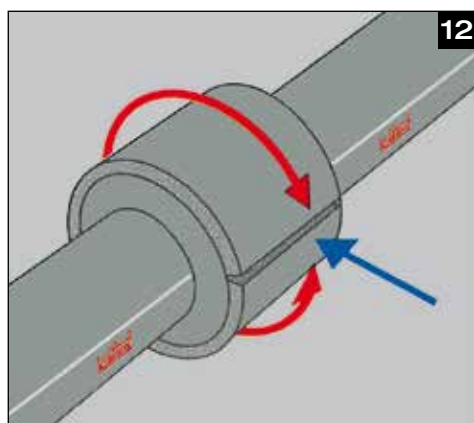
Reporter la circonférence des rondelles et la largeur de la bride sur une plaque Kaiflex et découper le manteau de la bride. La largeur du manteau est obtenue en mesurant de la face extérieure d'une rondelle à la face extérieure de l'autre rondelle.



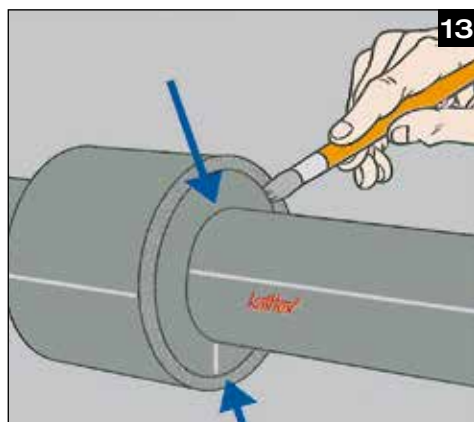




Pour réaliser correctement les coupes s'aider d'une règle ou équivalent.



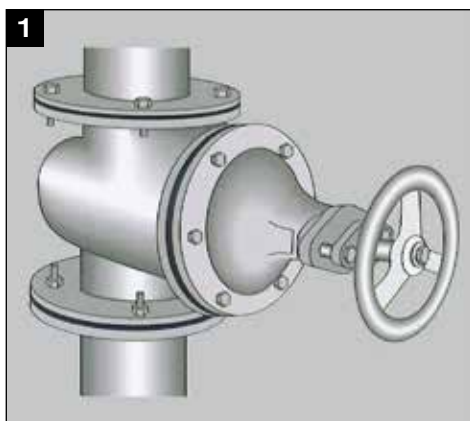
Coller les faces extérieures de la bride.



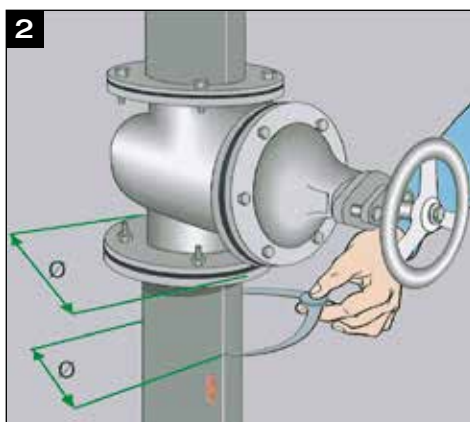
Puis coller le manteau avec les rondelles extérieures. Coller également les rondelles extérieures avec les parties extérieures du manchon isolant.

## ■ Isolation de robinets/vannes avec une plaque Kaiflex

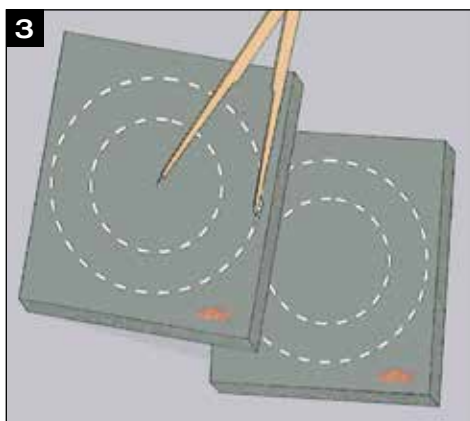
● Il est possible de réaliser l'isolation des robinets/vannes de deux manières différentes. La manière décrite suivante, représente l'isolation directement réalisée sur le tuyau, l'autre possibilité étant de réaliser l'isolation du robinet/vanne séparément.



A l'aide d'un compas, mesurer le diamètre des manchons déjà collés et le diamètre extérieur de la bride.



Puis représenter à l'aide du compas les circonférences correspondantes sur la plaque...





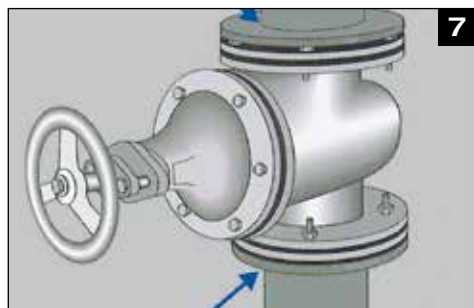
...et découper les deux cercles dans la plaque.



Puis réaliser une fente sur les rondelles extérieures afin de pouvoir relier celles-ci sur les cotés extérieurs de la bride.



Poser les rondelles fendues sur le tuyau isolé et coller les fentes.



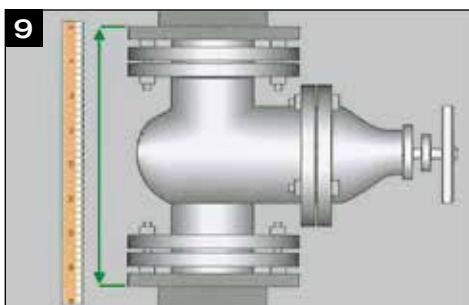
Puis coller les rondelles extérieures avec les manchons isolants déjà montés.

## ■ Isolation de robinets/vannes avec une plaque Kaiflex

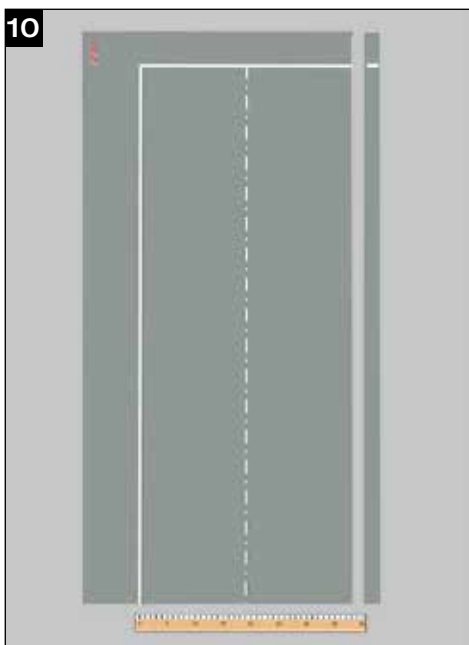
A l'aide d'une bande mesurer la circonférence des rondelles extérieures. Toujours prendre une bande de même épaisseur d'isolation que la plaque utilisé pour isoler.

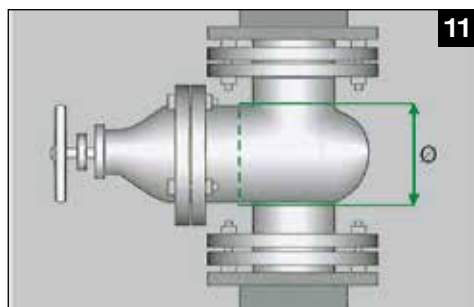


Mesurer la distance extérieure de l'isolation entre les deux rondelles extérieures.



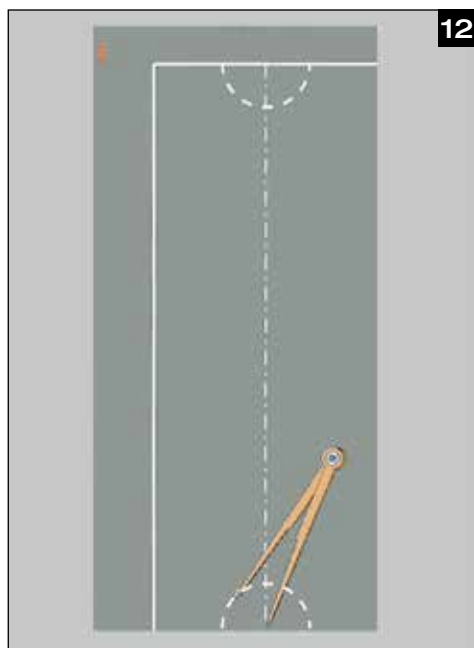
Projeter cette distance et la circonférence des rondelles extérieures sur une plaque Kaiflex. Dans le même temps dessiner la ligne médiane.



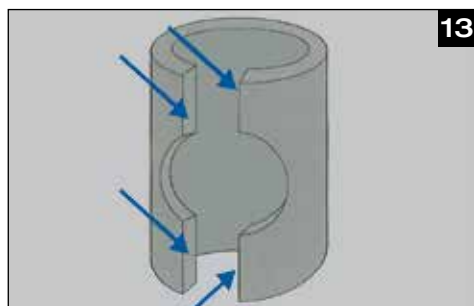


Enfin mesurer le diamètre de la base du robinet/vanne.

● Les passages de cavités qui permettent un échange d'air doivent être comblés avec de la colle, une masse étanche ou du matériel Kaiflex.



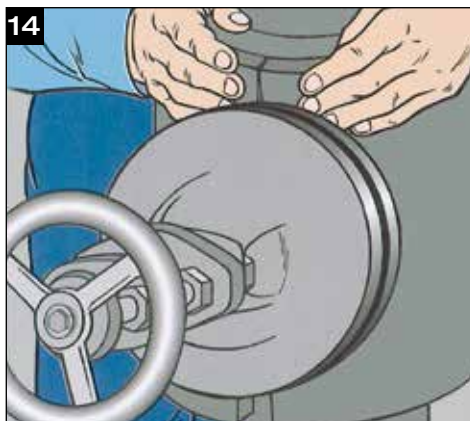
Poser la plaque sur le tuyau et coller les deux extrémités extérieures ensemble.



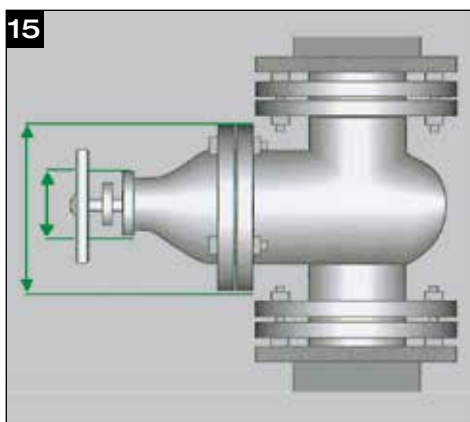
Après avoir découpé la forme, encoller les points de jonction.

## ■ Isolation de robinets/vannes avec une plaque Kaiflex

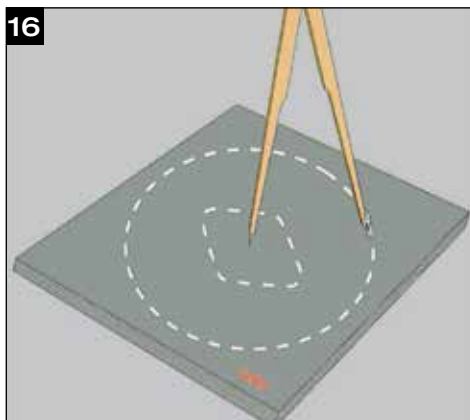
Lorsque la colle a séché, poser le coude sur les rondelles déjà installées et coller les ensemble.

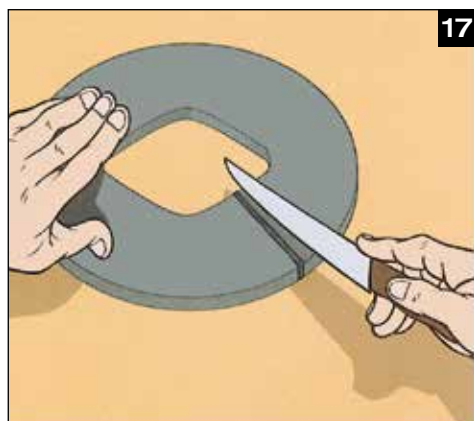


La prochaine étape est d'isoler la partie avant du robinet. Calculer la circonférence de la bride frontale et de l'axe.

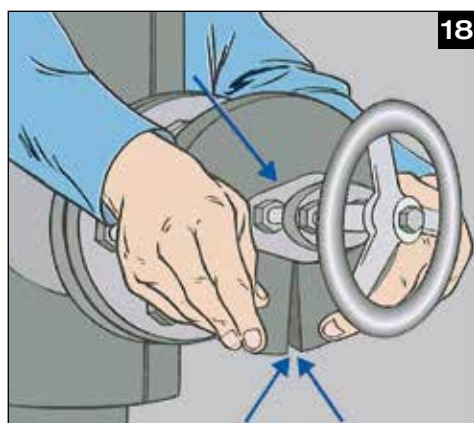


Reporter ces mesures sur une plaque Kaiflex...

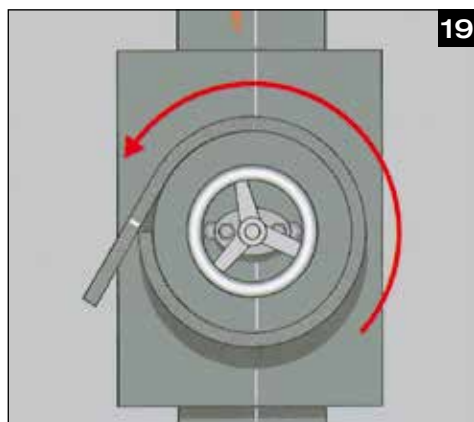




...et découper. Puis fendre la forme obtenue.



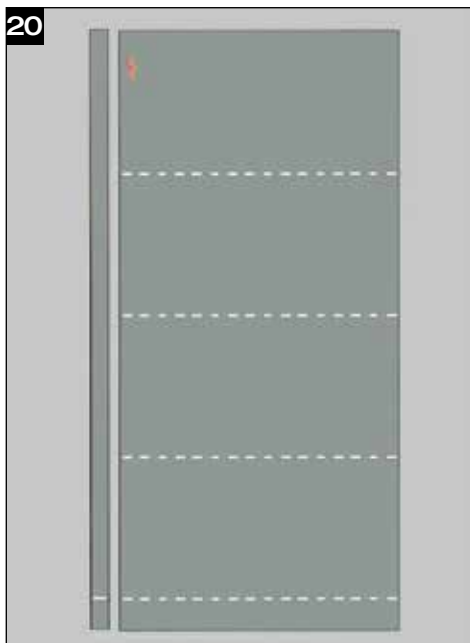
Positionner et coller l'isolation sur la fixation de la vis de réglage (pas sur l'axe).



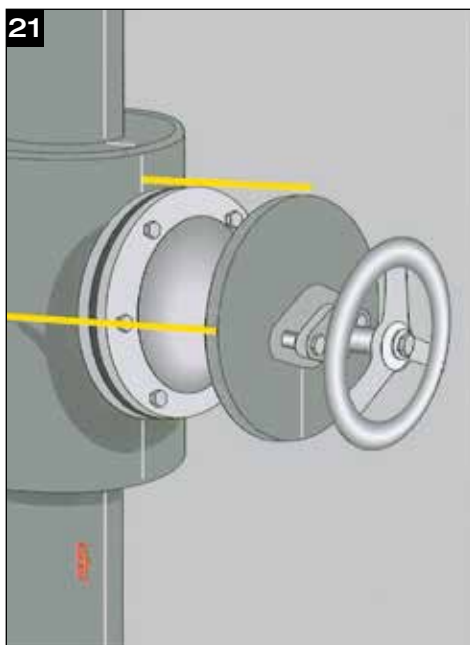
La circonférence de la rondelle extérieure montée ci-dessus est à calculer avec le même matériel.

## ■ Isolation de robinets/vannes avec une plaque Kaiflex

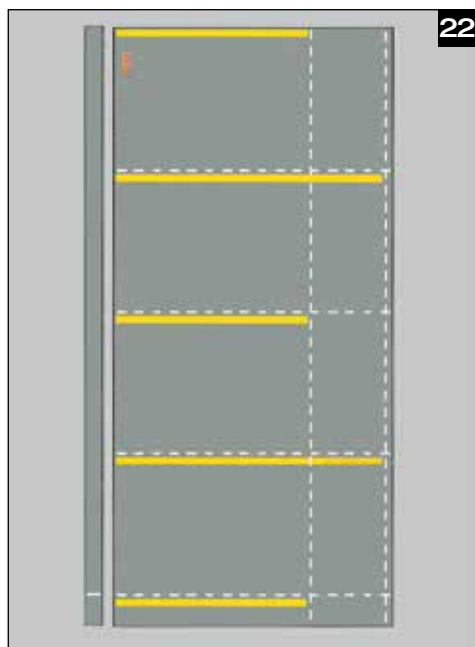
Diviser la pièce découpée en quatre parties égales.



Mesurer la longueur maximale et minimale du deuxième manteau à partir de l'avant du robinet/vanne jusqu'au manteau d'isolation en place.

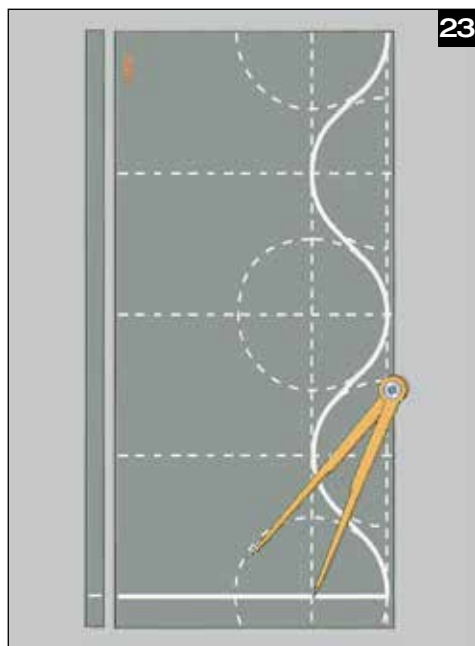






22

Reporter ces deux longueurs sur les lignes de répartition, comme indiqué.

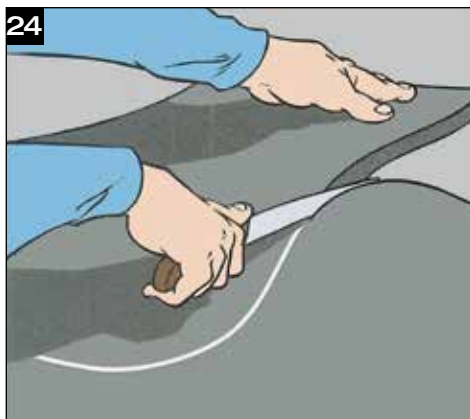


23

Afin d'obtenir une ligne de coupe continue, dessiner à l'aide d'un compas, des demi cercles sur la plaque isolante. Le rayon de ces demi cercles est obtenu par la différence entre la longueur maximale et minimale mesurée.

## ■ Isolation de robinets/vannes avec une plaque Kaiflex

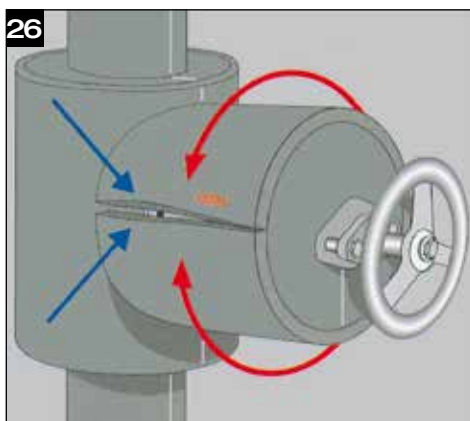
Couper précisément le long de cette ligne.

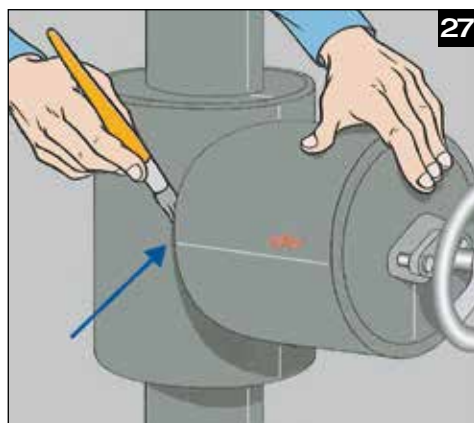


Afin d'obtenir un collage parfait, adapter la coupe de la longueur maximale.

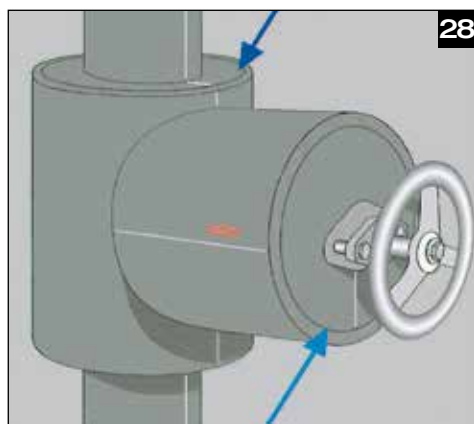


Coller le manteau d'isolation sur sa longueur.

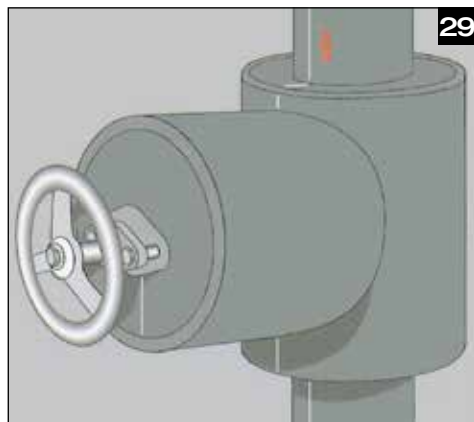




Assembler les différentes parties à l'aide d'un pinceau et de la colle Kaiflex.



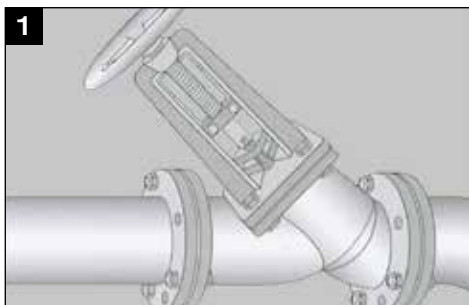
En dernier, contrôler si toutes les parties décrites sont correctement collées.



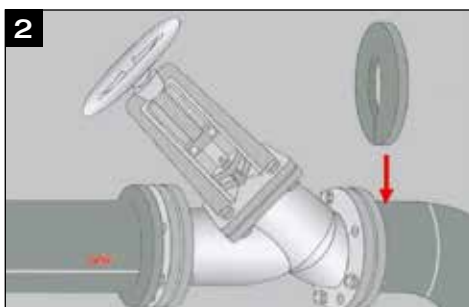
Maintenant l'isolation du robinet / vanne est terminée.

## ■ Robinet à soupape à tête inclinée

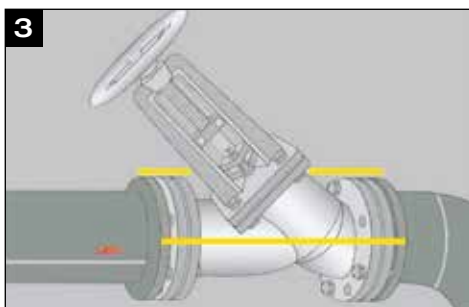
● Tout d'abord isoler les longueurs du tuyau adjacentes puis isoler le robinet à soupape à tête inclinée.



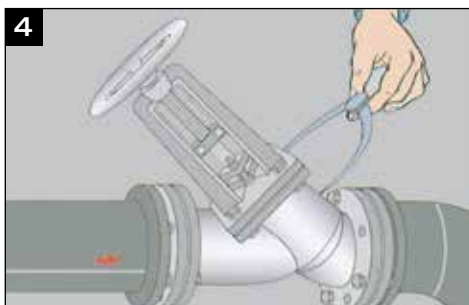
Pour isoler les brides, suivre les étapes susmentionnées.

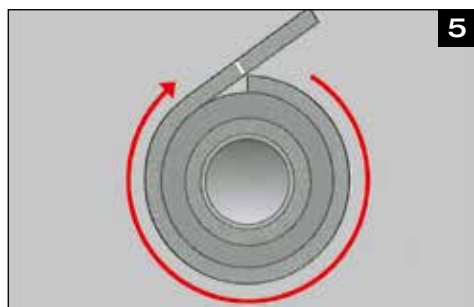


Calculer la distance entre les deux rondelles Kaiflex posées (y compris les épaisseurs de l'isolant) ainsi que les distances entre les brides et le robinet/vanne (représentées par les lignes jaunes).

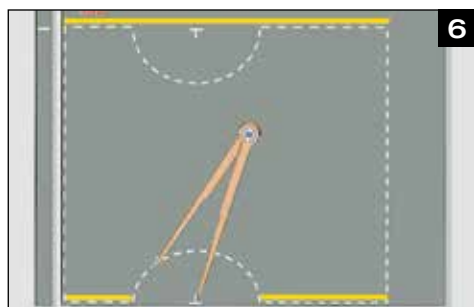


Déterminer le diamètre de la base du robinet/vanne à l'aide d'un compas. Avec cette mesure, déterminer le rayon de la base afin de tracer un demi cercle comme indiqué à l'image 6.

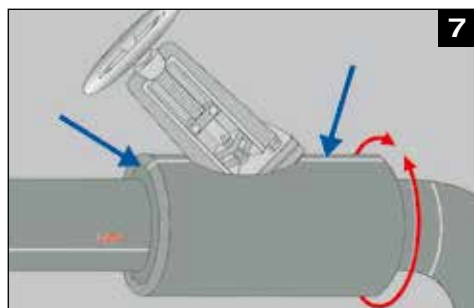




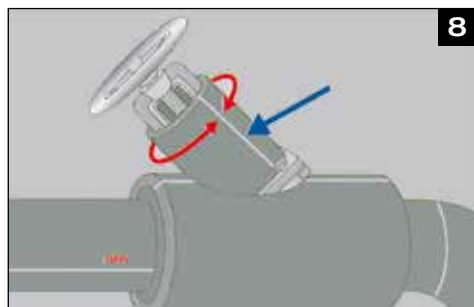
Déterminer la circonférence des rondelles des brides.



Reporter les dimensions de la circonférence des brides, image 5, et les valeurs calculées à l'image 3 sur la plaque Kaiflex. Avec les rayons déterminés à l'image 4, dessiner des demi cercles sur les lignes jaunes représentées.



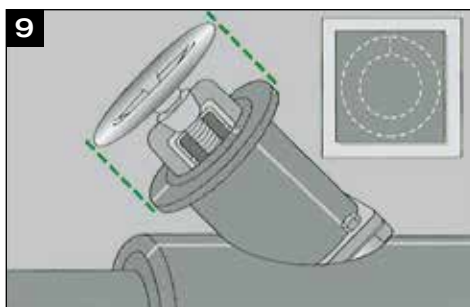
Après découpage de cette pièce, la monter et la coller sur le robinet/vanne.



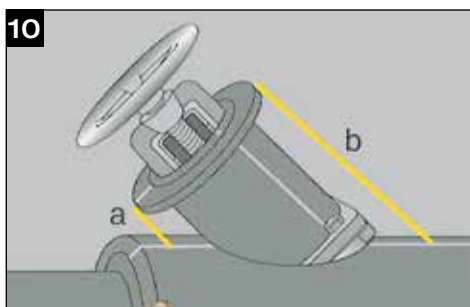
Puis isoler le logement de l'axe.

## ■ Robinet à soupape à tête inclinée

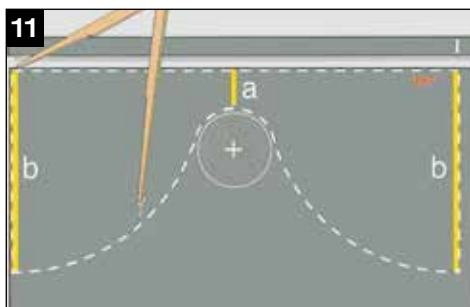
La rondelle extérieure Kaiflex doit correspondre au diamètre extérieur de l'axe et au diamètre extérieur du logement, de façon à pouvoir être posée sur la partie en place.



Mesurer la distance entre la rondelle et l'isolation à la base du robinet/vanne en deux points (a et b).

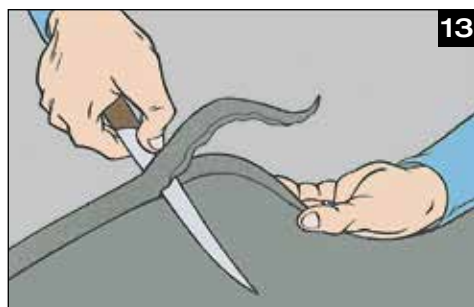


Couper une plaque Kaiflex correspondant à la circonférence de l'axe et dessiner les mesures comme indiqué. Le diamètre du cercle au point «a» correspond au 1/4 du diamètre du tuyau, isolation comprise.

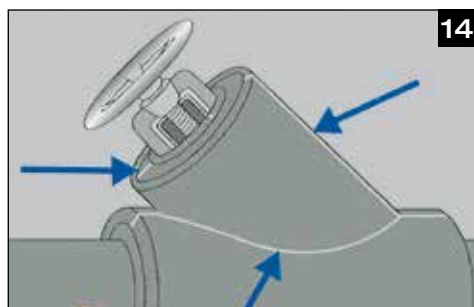


Découper la forme suivant les lignes correspondantes.

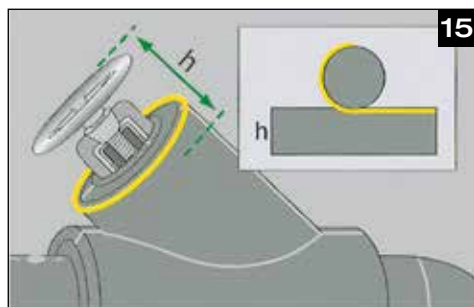


**13**

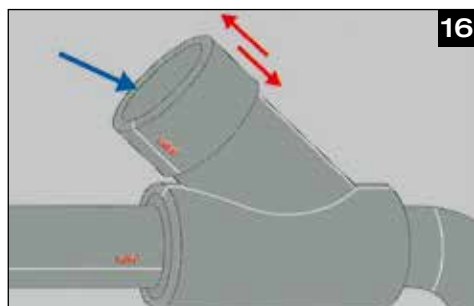
Avec un couteau, couper la ligne de coude en biais vers l'intérieur.

**14**

Effectuer le collage après la mise en place de la forme.

**15**

Il est possible, en mesure complémentaire, de réaliser un bouchon...

**16**

...qui est posé en compression et qui peut être retiré à volonté.

## Fabrication d'un capot de robinet/vanne en matériel Kaiflex Protect (F-Alu)

### ■ Robinet à soupape à tête inclinée

Isoler en premier la tuyauterie jusqu'à la valve. Déterminer les deux diamètres (diamètre intérieur = diamètre du tuyau et diamètre extérieur = diamètre de la valve) pour les rondelles, p. ex. avec un compas. Dessiner le diamètre sur la plaque Kaiflex Protect à l'aide d'un compas, découper le diamètre extérieur en pratiquant une coupe diagonale décalée d'env. 45°.



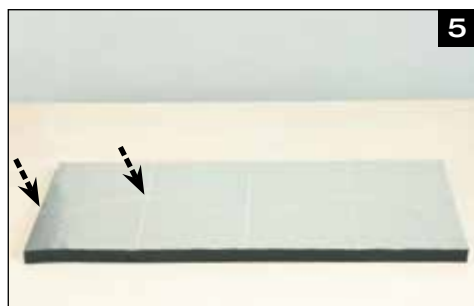
Découper le diamètre intérieur en faisant une coupe droite. Reporter la circonférence pour la longueur du manteau et la hauteur sur la plaque Kaiflex. Découper la circonférence supérieure et inférieure en faisant également une coupe diagonale de 45°.



Appliquer une couche de colle spéciale Kaiflex sur les surfaces coupées en biais du disque et du manteau et coller..





**5**

Pour fabriquer la rehausse, déterminer la longueur et la circonférence du raccord de sortie nécessaire. Découper la plaque.

**6**

Dessiner le côté court et long à l'aide d'un compas et relier les bords de coupe par un arc-de-cercle.

**7**

Découper légèrement le côté long en biseau pour faciliter le montage sur la valve. Coller pour finir les joints longitudinaux. La fabrication du bouchon de la rehausse correspond à la fabrication du disque décrite ci-dessus.

**8**

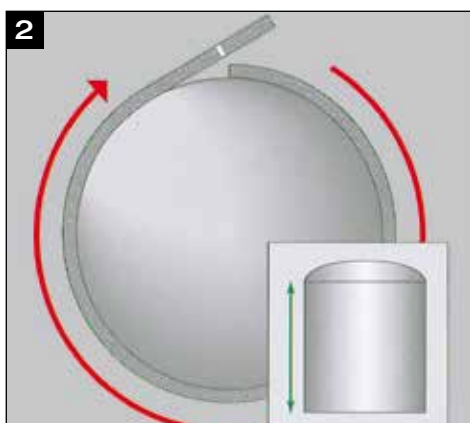
Coller le tuyau de rehausse avec le capot, le cas échéant calfeutrer, pour des raisons visuelles ou à cause de la situation (humidité), les bords, les joints bord à bord ainsi que ceux longitudinaux avec le ruban adhésif convenant à cet effet (ruban adhésif butyle-alu Kaiflex). Voir la notice de montage de Kaiflex Protect pour avoir de plus amples informations.

## ■ Ballons et cuves

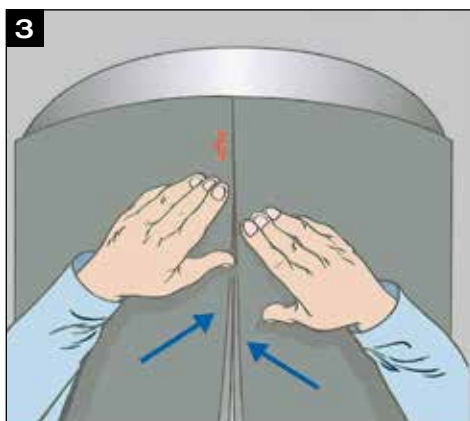
● L'isolation de cuves peut être réalisée de deux façons différentes. Soit on isole tout d'abord le fonds puis le couvercle, soit inversement. À titre d'exemple, nous vous expliquons la seconde façon. Dans tous les cas, un nettoyage de la cuve est incontournable.

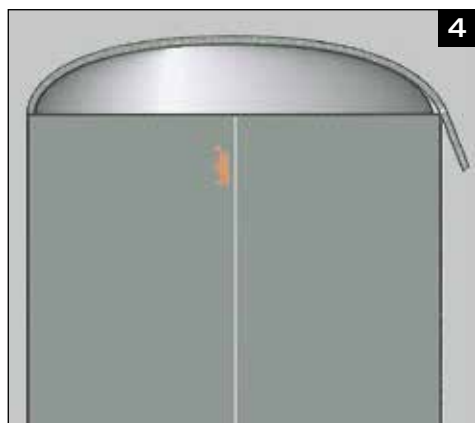


Prendre une bande Kaiflex, de même épaisseur d'isolation, pour déterminer la circonférence de la cuve.

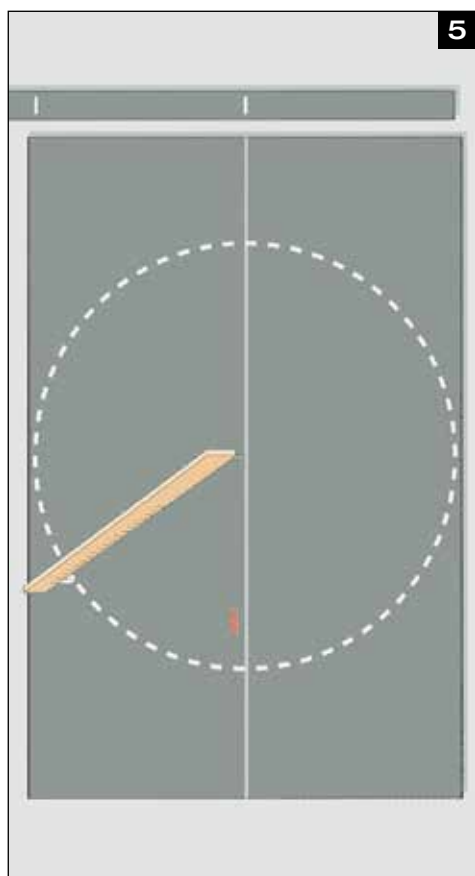


Reporter les dimensions sur une plaque Kaiflex et découper. Répartir la colle spéciale Kaiflex, à l'aide d'un pinceau, sur la surface de la cuve et sur le joint du matériel isolant. Encoller la surface du matériel isolant avec une spatule. Puis positionner la plaque Kaiflex sur la cuve et presser les joints fortement ensemble.





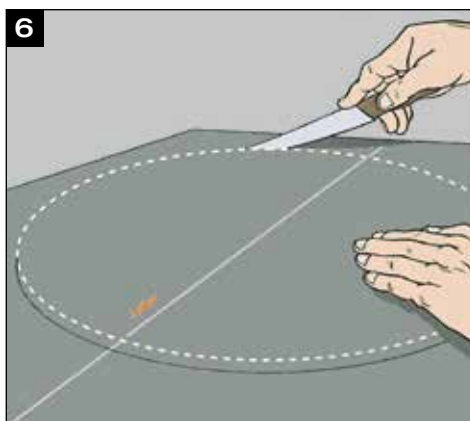
Pour isoler la tête de la cuve, déterminer à nouveau le diamètre.



Reporter le diamètre sur une plaque Kaiflex et dessiner la circonférence à partir du milieu.

## ■ Ballons et cuves

Puis découper l'isolant de la tête de la cuve,...



...étaier la colle spéciale Kaiflex sur le matériel isolant à l'aide d'une spatule...

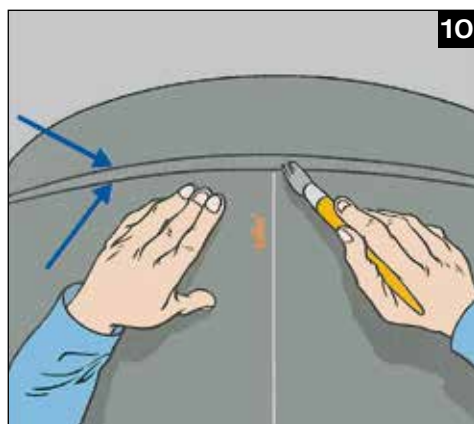


...et à l'aide d'un pinceau sur le couvercle de la cuve.

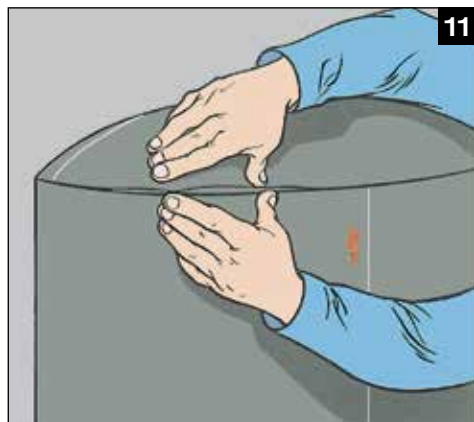


**9**

Puis coller la plaque sur le couvercle de la cuve en la pressant légèrement du centre vers la périphérie afin d'éviter la formation de bulles d'air. Isoler de la même manière le fond de la cuve.

**10**

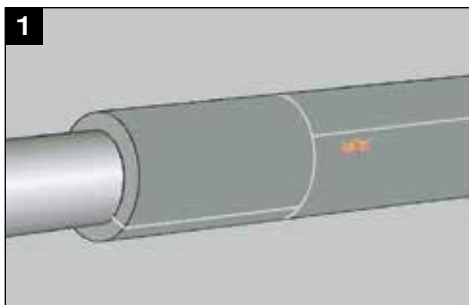
Lorsque les plaques sont correctement adaptées sur les surfaces, enduire les côtés extérieurs de l'isolation du couvercle de la cuve et du cylindre avec la colle spéciale Kaiflex.

**11**

Après séchage de la colle, assembler le manteau d'isolation avec l'isolation du couvercle de la cuve en pressant légèrement les différents points ensemble.

## ■ Isolations multicouches

● Il est possible d'augmenter l'épaisseur d'isolation en réalisant une isolation en multicouches. Isolation de la première couche, voir pages précédentes.

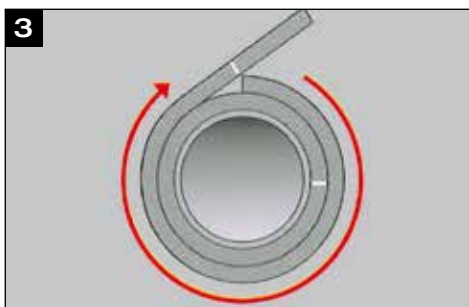


Nettoyer la première couche d'isolation déjà en place.

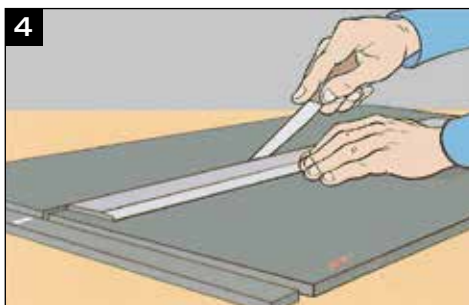
● Si la température du fluide se situe au-dessous de  $-40^{\circ}\text{C}$ , adressez-vous à notre service technique



A l'aide d'une bande Kaiflex de l'épaisseur désirée, déterminer la circonférence de la deuxième couche.



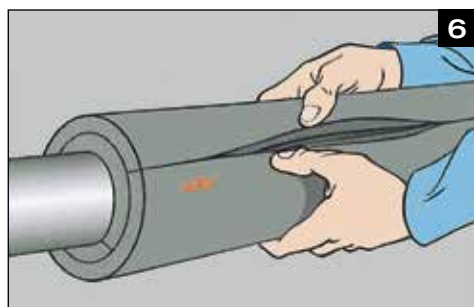
Découper la plaque en conséquence...



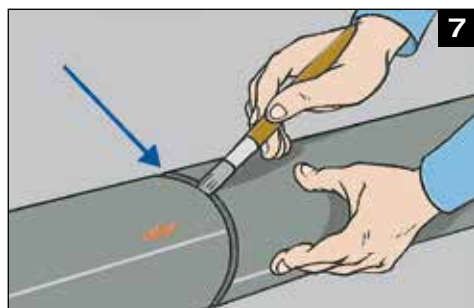


...et encoller les extrémités.

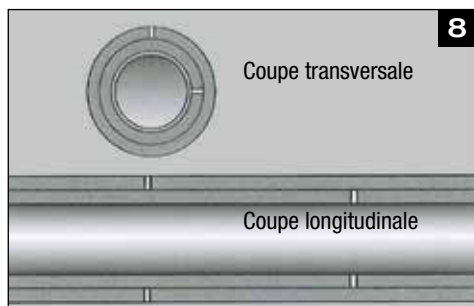
● Ne pas coller les deux couches ensemble, afin que chaque plaque puisse, lors de la mise en service de l'installation, indépendamment se tendre ou s'étirer, du fait des changements de températures.



Monter la plaque sur l'isolation en place. Faites attention à ce que les joints soient décalés.



Coller les manchons juxtaposés les uns aux autres.



Les joints des différentes couches superposées doivent se retrouver comme indiqué sur le diagramme. Ceci garantit lors de la mise en service de l'installation que les caractéristiques de l'isolation soient optimales avec le matériel employé.

## ■ Matériel en plaque auto-adhésive

● Les surfaces à encoller doivent être propres et exemptes de graisse. Traiter les surfaces sales avec le produit nettoyant Kaiflex. L'isolation ne doit pas être posée sur de la rouille ou des points de corrosion, les plaques auto-adhésives ne peuvent pas y adhérer.



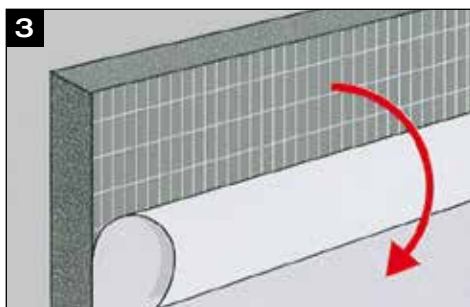
Découper la quantité nécessaire de matériel dans le rouleau.

● La température ambiante pour lors de la mise en oeuvre ne doit pas être inférieure à +10° C et ne doit pas dépasser +35° C.



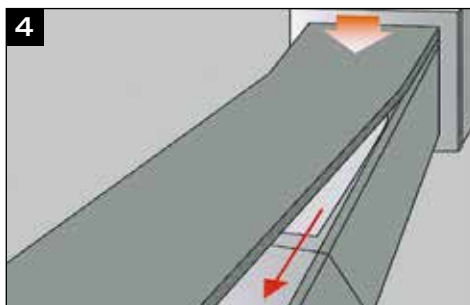
Enlever une petite longueur de film protecteur de la plaque.

● Le retrait du film protecteur ne doit intervenir que peu de temps avant la mise en œuvre



Poser la plaque sur la surface et fixer l'extrémité. Enlever avec précaution la totalité du film protecteur, tout en pressant régulièrement et fortement sur le matériel. Ne pas tirer la plaque trop fortement.

● Conformément à l'exemple: isoler la partie inférieure en premier, puis les côtés et en dernier la partie supérieure (pour éviter la pénétration d'humidité).



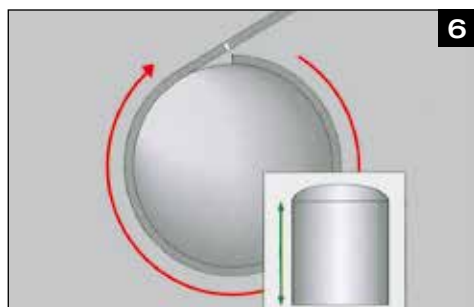




5

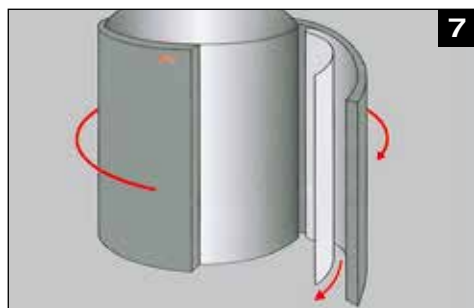
Les extrémités sont collées ensemble avec la colle Kaiflex.

- Lors de montages multicouches de plaques auto-adhésives, veiller à décaler les joints.
- Attention: avant de coller une plaque auto-adhésive sur une arête de coupe: enduire de colle Kaiflex le matériel à cellules ouvertes.



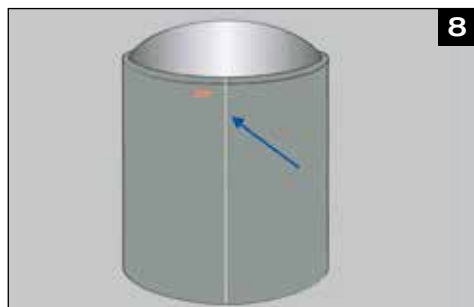
6

Pour isoler les réservoirs et les grandes cuves avec de la plaque auto-adhésive, définir leur hauteur et leur circonférence. Reporter ces valeurs sur le rouleau Kaiflex et découper en conséquence.



7

Fixer un morceau de plaque sur la surface. Retirer avec précaution la totalité du film protecteur, presser à ce propos régulièrement et fortement sur le matériel. Ne pas tirer fortement sur la plaque.



8

Lorsque la plaque est fixée sur la cuve, coller les extrémités ensemble. Le couvercle de la cuve doit ensuite être isolée, comme expliqué précédemment pour l'isolation des cuves sans film auto-adhésif.

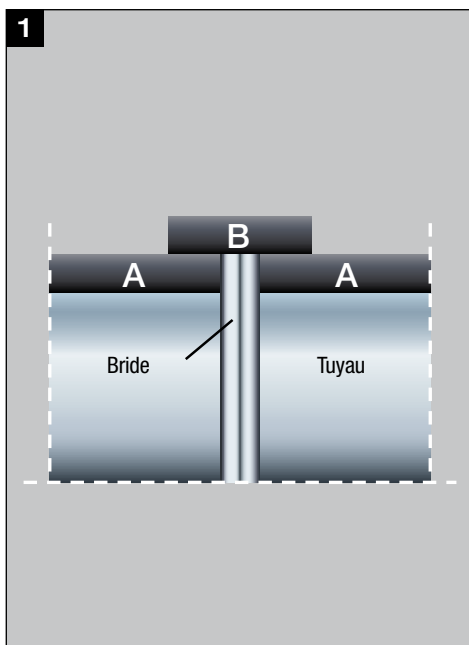
## ■ Isolation des brides

### ■ VARIANTE 1:

(HAUTEUR DE BRIDE  $\leq$  ÉPAISSEUR D'ISOLATION)

**A** Installer la plaque Kaiflex jusque sur la bride.

**B** Isoler la bride avec une bande isolante de même épaisseur. Recommandation: largeur = épaisseur + minimum 2 x épaisseur d'isolation



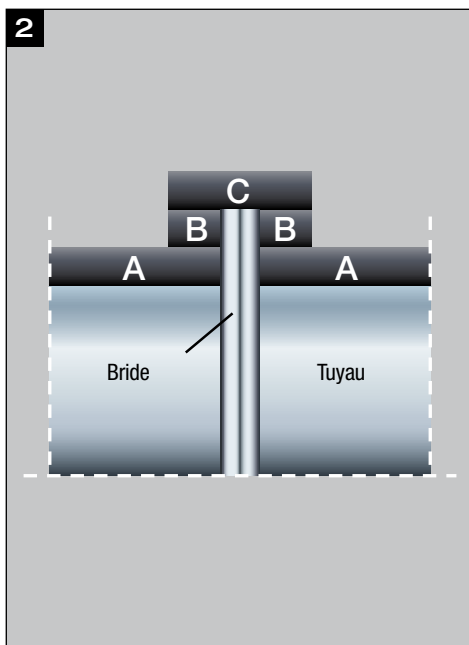
### ■ VARIANTE 2:

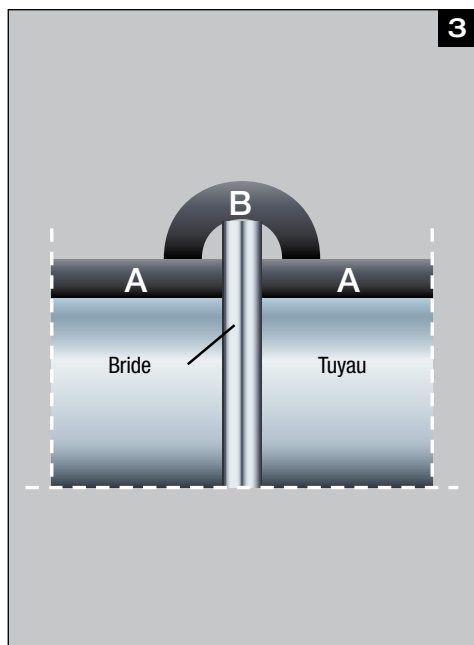
(HAUTEUR DE BRIDE  $\geq$  ÉPAISSEUR D'ISOLATION)

**A** Installer la plaque Kaiflex jusque sur la bride.

**B** Compléter l'isolant avec des bandes jusqu'à la hauteur de la bride.

**C** Isoler la bride avec une bande isolante de même épaisseur. Recommandation: largeur = épaisseur + minimum 2 x épaisseur d'isolation



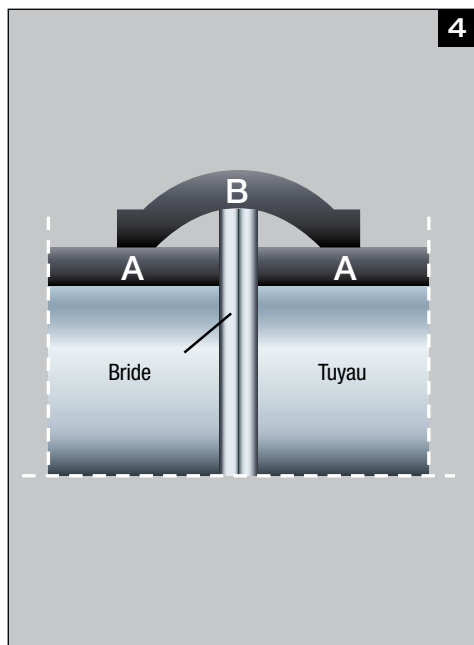


3

■ VARIANTE 3:  
(HAUTEUR DE BRIDE  $\geq$  ÉPAISSEUR D'ISOLATION)

**A** Installer la plaque Kaiflex jusque sur la bride.

**B** Isoler la bride avec un manchon isolant coupé en deux dans l'épaisseur d'isolation correspondante. La moitié du diamètre doit correspondre au moins à la projection de la bride.



4

■ VARIANTE 4:  
(HAUTEUR DE BRIDE  $\geq$  ÉPAISSEUR D'ISOLATION)

**A** Installer la plaque Kaiflex jusque sur la bride.

**B** Isoler la bride avec une bande isolante de même épaisseur (largeur de bande 125 mm).

● Coller les isolants de bride sur toute la surface. La même épaisseur d'isolation est nécessairement prévue sur tous les points de la bride et aussi de la conduite. L'isolation de la bride peut aussi s'effectuer à l'aide du matériel auto-adhésif.

## ■ Insonorisation de conduits de ventilation avec des plaques Kaiflex Protect

Marquer les lignes nécessaires (d'après le conduit de ventilation à isoler) sur la plaque.



Découper des bandes de 25 mm de large dans la plaque.

● Il est recommandé d'utiliser une règle ou une équerre en métal pour faciliter le découpage.



Retirer avec précaution les bandes de la plaque.



Encoller avec la colle spéciale Kaiflex les joints à l'aide de la pompe à colle et laisser sécher.





Presser ensemble sur les points de collage de la plaque (après la réussite du test avec le doigt, voir page 9).



Enduire de colle aussi bien le conduit de ventilation que la plaque Kaiflex.



Poser la plaque Kaiflex autour du conduit de ventilation et coller les deux extrémités externes l'une à l'autre.



Pour finir, coller en plus les joints longitudinaux et diagonaux avec le ruban adhésif Kaiflex Alu pour que cela soit plus solide.

Voir la notice de montage de Kaiflex Protect pour avoir de plus amples informations.

## ■ Assistance technique

### ■ COLLAGE SUR TOUTE LA SURFACE

Manchon/plaque Kaiflex KKplus sur des tuyauteries de 600 mm max.

Dans la norme DIN 4140 (Isolation des installations industrielles et des services généraux des bâtiments) et dans les instructions d'utilisation Kaimann, il n'existe pas de directive ou de recommandation stipulant qu'il faut coller les mousses de caoutchouc (plaques, manchons) sur toute la surface du tuyau.

Pour ce qui est des manchons non fendus, cela n'est techniquement pas possible et ne correspond pas à l'état de la technique. Cela vaut aussi pour les tuyauteries (jusqu'à 600 mm) qui sont isolées avec du matériel en plaque.

Pour de petites dimensions de tuyau, un collage sur toute la surface peut entraîner des tensions dues à des défauts de joint de colle sur le joint longitudinal.

De plus il est indiqué que dans le cas du test d'incendie conformément à la norme DIN 4102-B1, les manchons testés ne sont pas collés sur toute la surface du tuyau.

---

### ■ ISOLATION PAR GLISSEMENT DE MANCHONS KAIFLEX

En principe, la réalisation d'isolants avec des manchons est également possible par le glissement sur des coudes.

Pour ce qui est des tuyaux ayant un petit diamètre, il existe à vrai dire un risque de compression de l'isolant au niveau de l'angle intérieur du coude. Dans le domaine du froid et de la climatisation, l'épaisseur d'isolation déterminée n'est alors plus conservée et cela peut causer une formation d'eau de condensation sur la surface de l'isolant.

Lors de l'utilisation de manchons avec fermeture auto-adhésive, il existe en plus le risque d'un écrasement inadmissible de l'adhésif, ce qui peut causer une fissure des joints.

- Il faut en principe respecter ce qui suit:
- Si l'isolant est comprimé et que le joint de colle est écrasé, il est nécessaire de couper des coudes en segments.
- Il est recommandé d'utiliser des manchons sans ouverture auto-adhésive pour l'isolation des coudes.

---

### ■ UTILISATION DE KAIFLEX KKplus SUR DES TUYAUTERIES VECTRICES D'AZOTE

Le manchon Kaiflex KKplus a une résistance à la température (moyenne) de +105 °C à -40 °C (-200 °C).

Il faut tenir compte des faits techniques suivants en cas de basses températures:

#### **Plage de température: de -40 °C à -160 °C**

Dans cette plage de température, le choix du diamètre intérieur de la première dimension de manchon doit être d'un diamètre supérieur compte tenu du tuyau à isoler. En utilisant la plaque Kaiflex, il faut également veiller à choisir le diamètre intérieur de l'isolation quelque peu plus grand. La raison en est que le matériel se rétrécit fortement dans le cas des températures indiquées ci-dessus.

#### **Conduites d'azote**

Pour ce qui est des tuyauteries avec de l'azote liquide, il faut faire attention au fait qu'il existe un risque de formation d'oxygène liquide au cœur de l'isolant (le point d'ébullition de l'azote est avec -196 °C de 13,5 °C en dessous de celui de l'oxygène -182,5 °C).

L'oxygène liquide peut réagir de manière explosive combiné à un matériau organique (isolant Kaiflex).

Étant donné qu'en pratique cela est difficile, on recommande l'utilisation de matières isolantes non combustibles (classe de feu A1, A2) p. ex. de la laine minérale plus une finition hermétique au gaz. Il

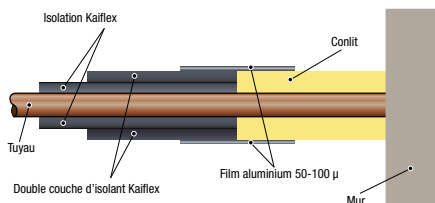
existe cependant la possibilité de réaliser la structure comme suit si la qualité est très soignée:

- 1) La première couche est isolée avec de la plaque ou du manchon Kaiflex KKplus (tel que décrit précédemment).
- 2) Coller maintenant une feuille d'aluminium sur le matériel Kaiflex KKplus.  
(50 - 100  $\mu$ ) de manière à rendre hermétique à la diffusion de la vapeur d'eau, pour éviter la diffusion de l'oxygène à l'intérieur.
- 3) Les autres couches doivent être normalement isolées avec du manchon et de la plaque Kaiflex KKplus

## ■ RACCORD APPROPRIÉ DE L'ISOLANT KAIFLEX (CAOUTCHOUC) À LA COUILLE CONLIT

Pour les points de raccord entre le matériel Kaiflex et les coquilles Conlit, on recommande de doubler la matière isolante Kaiflex, comme représenté sur le schéma ci-dessous, afin d'obtenir un raccord propre avec la coquille Conlit. Le raccord des deux matériaux doit être surcollé avec une feuille d'aluminium d'une épaisseur de 50-100  $\mu$ .

Cette feuille d'aluminium doit recouvrir les deux systèmes d'isolation d'env. 5 à 10 cm.



## ■ PRODUITS SANS SILICONE

Kaiflex KKplus, Kaiflex HTplus, Kaiflex RT, Kaiflex types auto-adhésifs,

Kaiflex colle 414, Kaifinish

Tous les produits Kaiflex susmentionnés sont sans silicone. Les films protecteur (Liner), qui possèdent une couche siliconée, sont utilisées pour des produits auto-adhésifs (SK). La colle utilisée ne contient pas de silicone.

## ■ UTILISATION DE Kaiflex KKplus comme isolant contre le froid – d'après la norme DIN 4140

L'utilisation du matériau isolant de la marque Kaiflex KKplus est en principe recommandée pour son emploi comme isolation contre le froid conformément à la norme DIN 4140.

### Définition de l'isolation contre le froid selon la norme DIN 4140:

«Système d'isolation pour des milieux exposés en dessous de la température ambiante et pour des processus exploités en dessous de la température ambiante».

- Les règlements s'appliquent par conséquent à tous les milieux se trouvant en dessous de la température ambiante, p. ex. pour les conduites d'eau de pluie, ainsi que le cas échéant pour des gaines d'arrivée et/ou d'évacuation de l'air. Différents matériaux isolants sont recommandés en isolation contre le froid dans la norme DIN 4140 sous les points 6.1. et suivants. Le point 6.1.8. traite à ce propos de FEF (Flexible Elastomeric Foam - mousse élastomère flexible), p. ex. Kaiflex KKplus.

Kaiflex KKplus peut être utilisé sans restriction comme isolant contre le froid jusqu'à une température du fluide de -50 °C. Une utilisation jusqu'à -196 °C est possible après accord avec notre service technique.

L'utilisation de matériaux isolants en fibres minérales est fortement limitée et à peu de domaines d'utilisation.

## ■ Assistance technique

«L'utilisation de laine minérale est fortement limitée à cause du risque de pénétration de l'humidité. En pratique, il n'existe des possibilités que dans l'utilisation d'une double couche».

Une isolation en fibre minérale est autorisée uniquement dans le cas d'une réfrigération occasionnelle lorsque respectivement en tant que «isolation préalable dans des installations frigorifiques ... qui doivent être lavées occasionnellement à chaud ... que pour cela la résistance à la température des matériaux isolants contre le froid ne suffit pas...».

En pratique cela fait des décennies que l'usage de FEF en isolant contre le froid s'est imposé. Plusieurs millions de mètres courants/mètres carrés de Kaiflex ont été installés pendant cette période.

Pour des domaines d'application spéciaux vous recevrez de notre société d'autres matériaux isolants en FEF possédant une résistance à la diffusion de la vapeur d'eau:

Kaiflex EPDMplus: FEF ayant une  
plage de température d'utilisation  
plus élevée

Kaiflex HF: FEF sans halogène

---

### ■ UTILISATION SANS CONTRAINTE DES JOINTS DE COLLE DANS LES ISOLANTS KAIFLEX

Dans le cas de l'application de la colle spéciale Kaiflex ainsi que des produits auto-adhésifs, il faut en principe veiller à ne jamais «tirer» les joints mais à toujours «exercer une pression».

---

### ■ UTILISATION DE KAIFLEX KKplus ET KAIFLEX HTplus

sur des conduites d'eau potable (froid) – conformément

à la norme DIN 1988 partie 2

Pour l'isolation de conduites d'eau potable conformément à la norme DIN 1988 partie 2, on recommande d'utiliser nos isolants Kaiflex KKplus respectivement Kaiflex HTplus.

Comme cela est décrit dans la norme DIN 1988 partie 2, il est impératif de satisfaire les exigences suivantes lors de la détermination des épaisseurs d'isolation:

- respect d'obligations légales et autres (p. ex. coordination dimensionnelle nationale dans la construction) (remarque: la partie 1 et la partie 2 de la norme DIN 4140 sont inapplicables aux installations d'eau potable).
- Éviter la formation d'eau de condensation et la pénétration de l'humidité dans les épaisseurs de l'isolant (il est possible d'ajuster les valeurs indicatives proposées dans la norme DIN 1988 partie 2 pour des épaisseurs minimum d'isolant par le biais du programme de calcul KaiCalc aux conditions de service se trouvant sur place).
- Respect de la température de service planifiées et/ou prescrites
- Protection contre les hausses de température

❗ Pour ce qui est des épaisseurs d'isolant mentionnées dans la norme DIN 1988 partie 2 – tableau 9, il s'agit de valeurs indicatives pour des «conditions de service habituelles dans la construction de logements».

Dans le cas de périodes de stagnation, une isolation ne peut pas offrir une protection durable contre une hausse des températures et/ou le gel.

La norme DIN 1988 partie 2 recommande l'utilisation de «matériels à cellules fermées ayant une résistance élevée à la diffusion de la vapeur d'eau» pour l'isolation de conduites d'eau potable (froid). Le risque d'une pénétration de l'humidité est signalé pour ce qui est d'une utilisation de matériaux isolants fibreux à cellules ouvertes.

Les matériaux isolants en polyéthylène (P. EX. Kaifoam PE, Kaifoam PE-RO, Kaifoam PE-DH, KaifoamPE-DWS, Kaifoam PE-AB, Kaifoam PE-DHplus)



conviennent en principe avec un collage hermétique à la diffusion de la vapeur d'eau de tous les joints. Les problèmes découlent de la pratique. Un collage hermétique à la diffusion de la vapeur d'eau des matériaux isolants PE est très difficile en raison de la rigidité du matériau. L'utilisation de matériaux isolants en caoutchouc synthétique (Kaiflex KKplus et Kaiflex HTplus) a fait ses preuves dans ce domaine.

\* L'exécution de la variante susmentionnée est soumise à l'expertise d'une autorité reconnue en ce qui concerne les objectifs de protection conformément à la MLAR/LAR, y compris pour la réalisation de cloisonnements par le fournisseur de systèmes ou par le fabricant dans le cas de projet spécifique et individuel, par rapport à la supervision des constructions ci-dessous.

---

## ■ DIRECTIVE SUR LE MODÈLE D'INSTALLATIONS DE TUYAUTERIE (MLAR)

Caoutchouc synthétique avec revêtement en tôle.

Est dans le commentaire de la 3e édition actualisée et élargie de la «Muster Leitungsanlagen Richtlinie (MLAR - Directive sur le modèle d'installations de tuyauterie)»:

**Thème:** «Constructions spéciales avec un revêtement offrant une protection contre les incendies de tuyaux inflammables posés ouvertement et respectivement de matériaux isolants inflammables en caoutchouc synthétique (B1) posés sur des tuyaux non inflammables situés dans des dégagements vers les issues de secours»

\* **Variante:** «Tolerie sur du caoutchouc synthétique»

Des tuyaux non inflammables en pose libre isolés avec des matériaux isolants inflammables en caoutchouc synthétique peuvent être revêtus par une finition continue en tôle (épaisseur  $\geq 0,4$  mm) et ainsi protégés contre les incendies dans les dégagements vers les issues de secours.

● Il faut faire attention à la profondeur de pénétration des vis/rivets dans la tôle pour déterminer l'espace nécessaire avec l'isolant. Utiliser un «écarteur» p. ex. des bandes d'isolant de 13 mm d'épaisseur en caoutchouc synthétique ou des bandes en fibres minérales dans le sens de la longueur.

---

## ■ BOUCHONS D'AIR

dans des isolations Kaiflex

Lors de l'application des matériaux Kaiflex, il faut minimiser les bouchons d'air entre l'objet et l'isolation.

En pratique, il n'est pas possible d'éviter totalement de créer des espaces peu importants, tels que p. ex. sur des vannes/brides. Pour réduire ces creux il est possible de glisser par dessous des bandes du matériel Kaiflex. Il faut renoncer à combler avec des matériaux isolants contenant des fibres ou à cellules ouvertes ou respectivement avec de la colle ou du mastic.

Un collage hermétique à la diffusion de la vapeur d'eau de l'isolation est impérativement nécessaire pour éviter une circulation de l'air et une formation d'eau de condensation.

---

## ■ EXHALATION

du produit Kaiflex

Lorsque le matériel en caoutchouc Kaiflex est fraîchement produit, il dégage une exhalation pendant les premières semaines. Ce processus prend fin après un certain temps selon l'épaisseur de l'isolant. Plus la température ambiante est élevée plus l'exhalation du matériel prendra fin rapidement.

Des centaines de milliers de mètres d'isolation en caoutchouc Kaiflex ont été installés ces dernières années sans qu'aucun problème ne soit apparu.

De plus, on signale que les odeurs perçues ne sont

## ■ Assistance technique

pas nocives pour la santé.

En outre nous attirons l'attention sur le fait que le LGA (l'Inspection des Métiers du land de Bavière) n'émet aucune réserve quant à l'utilisation de l'isolation Kaiflex dans le domaine de la transformation et du stockage des denrées alimentaires.

---

### ■ VARIATIONS DE TEMPÉRATURE ISOLATION conforme à EnEV 2009

Des grandes variations de température en l'espace de peu de temps ou de grandes différences de température entre l'exploitation à froid et à chaud sont des sollicitations importantes pour la détermination du système isolant. Il est nécessaire de tenir compte à ce propos d'une limite du dégagement de chaleur selon le décret concernant les économies d'énergie (EnEV).

Puisque l'EnEV 2009 prescrit certaines épaisseurs d'isolant pour une température moyenne prescrite, les matériaux isolants sont surveillés par des tiers en ce qui concerne la conductibilité thermique et doivent posséder un «certificat général de contrôle des travaux».

Kaiflex HTplus avec sa conductibilité thermique de  $0,035 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$  à  $40 \text{ °C}$  a justement la bonne structure pour ce cas d'application.

Il faut aussi bien tenir compte du fait d'éviter l'eau de condensation que de la limite de dégagement de chaleur dans les installations binaires.

Kaiflex HTplus 100 % est recommandé comme isolant dans une installation à variations de température ayant une température du fluide de  $6/12 \text{ °C}$  en refroidissement.

Dans les caractéristiques techniques relatives à l'isolant Kaiflex HTplus, une température minimale du fluide de  $+8 \text{ °C}$  est à vrai dire indiquée, elle est cependant obtenue durablement grâce aux alvéoles fermées du matériel, en raison de l'épaisseur d'isolant suffisante, à la prévention de la formation d'eau de condensation et à un effet isolant élevé.

### ■ COLLE SPÉCIALE KAIFLEX 414

Tuyaux en plastique / tuyaux d'assemblage

Les matériaux Kaiflex sont fréquemment collés sur des tuyaux en ABS, PE, PP, PVC dur ou HDPE avec la colle Kaiflex. Aucune influence négative connue jusqu'à présent. Des tuyaux en plastique / tuyaux d'assemblage peuvent donc être isolés sans hésitation avec des matériaux Kaiflex et être enduits de la colle spéciale Kaiflex 414 (là où cela est nécessaire). La colle spéciale Kaiflex 414 et le Kaiflex EPDM sont compatibles avec tous les tuyaux en plastique, tels que le PVC-C, PE-XA et PE-HD. Coller du Kaiflex sur du PP, PE-XA et LLDPE n'est pas optimal.

Pour obtenir une meilleure adhérence, poncer le tuyau à proximité de la paroi. Dans le cas de collages de cloisonnement sur des tuyaux ABS, le solvant de la colle peut rester emprisonné. Cela peut entraîner des fissures et un vieillissement du tuyau ABS.

**Solution:** coller d'abord un ruban adhésif Kaiflex autour du tuyau et ensuite exécuter le collage de cloisonnement par dessus. Cela n'est pas nécessaire pour le collage des joints transversaux.

La colle spéciale Kaiflex 414 n'endommage pas les tuyaux en PVC. Toutefois, elle ne convient pas pour coller les tuyaux en PVC entre eux. Si un collage de cloisonnement est réalisé, poncer le tuyau en PVC avant le collage. Les tuyaux en PVC, notamment les PVC souples, possèdent une teneur relativement élevée en plastifiants. Les plastifiants se diffusent hors du tuyau avec le temps. Dans le cas d'un collage de matériel Kaiflex avec la colle spéciale Kaiflex 414 sur un tuyau en PVC, cette migration des plastifiants entraîne avec le temps un possible ramollissement de la colle et une dissolution du joint de colle. En ponçant préalablement le tuyau en PVC, l'adhérence mécanique est plus grande et la défaillance de collage réduite.

## ■ SUBSTANCES ODORANTES

### Kaiflex EPDMplus

Le produit Kaiflex EPDMplus est un élastomère à base de caoutchouc synthétique.

Sous sa forme expansée, le caoutchouc est utilisé pour les matelas, les éponges et aussi les matériaux isolants.

En principe, la plupart du temps on ajoute au caoutchouc des agents de charge tels que des noirs de carbone, des plastifiants, des produits chimiques de réticulation, des agents protecteurs contre le vieillissement, des agents ignifuges et des pigments ou des colorants. D'autres additifs sont possibles selon la demande du produit final.

Une odeur peut être qualifiée de normale en raison de ces types d'utilisation. L'odeur se dissipe pendant l'application (env. 4 semaines), étant donné qu'il y a un échange des cellules avec l'air.

On peut définitivement exclure une mise en danger de la sécurité des personnes due au produit ou à l'odeur.

## ■ INSTALLATION D'UN REVÊTEMENT

### EN TÔLE SUR

#### Kaiflex KKplus

Il existe deux variantes de réalisation pour installer un revêtement en tôle sur un isolant Kaiflex KKplus. En principe et pour des raisons esthétiques l'installation directe du revêtement en tôle (c'est-à-dire sans fente d'aération) est recommandée sur des surfaces Kaiflex.

### 1) Installation directe du revêtement en tôle

Dans le cas d'une installation directe du revêtement en tôle, il faut augmenter l'épaisseur des couches d'isolant autour de la profondeur d'empreinte de la vis à tôle. Les endommagements causés sur la surface du matériel ne posent pas de problème pour la

fonction du système isolant, étant donné que la barrière pare-vapeur est montée au-dessus de tout le système isolant.

### 2) Installation du revêtement en tôle sur un distanceur

En alternative à l'installation directe, le revêtement en tôle peut être installé sur des distanceurs avec un espace d'aération de 10 à 15 mm. Des bandes de Kaiflex KKplus peuvent par exemple servir d'écarteur. Celles-ci doivent être placées au début ainsi qu'à l'extrémité d'un mètre en tôle sur env.  $\frac{3}{4}$  de la circonférence du tuyau autour de la surface du matériau isolant. Prévoir des perçages d'aération et de drainage de 10 mm minimum à une distance de 300 mm maximum pour cette construction.

## ■ KAIFLEX ST / TUYAUX EN ACIER INOXYDABLE

Des difficultés techniques peuvent survenir lors de l'utilisation de Kaiflex ST sur des tuyaux en acier inoxydable.

Plusieurs millions de mètres de Kaiflex sont utilisés en Europe pour isoler des tuyaux en acier inoxydable sans pour autant que des problèmes soient survenus. Un contrat de surveillance conclu avec l'Institut d'essais et de recherche sur les matériaux de Stuttgart garantit le respect des valeurs limites exigées dans la norme DIN 1988 partie 7.

Les matériaux isolants pour tuyaux en acier inoxydable ne doivent pas dépasser un pourcentage en masse d'ions de chlorure solubles dans l'eau de 0,05 %. «Kaiflex ST satisfait totalement à ces valeurs limites».

D'après l'état de la technique, il est en principe nécessaire de respecter les directives exigées dans la norme DIN 4140 (Isolation des installations industrielles et des services généraux des bâtiments – Exécution des isolations thermiques et frigorifiques). (Point 4.1. «Conditions d'exigences générales relatives à l'isolation»).

## ■ Assistance technique

Pour pouvoir isoler l'objet de manière appropriée, il est impératif de remplir les conditions suivantes:

- des travaux de protection contre la corrosion sont exécutés sur l'objet si nécessaire.
- dans le cas de la protection contre le froid, l'objet doit être protégé contre la corrosion.

L'AGI Q 151 (Travaux d'isolation: protection contre la corrosion lors d'isolations contre le chaud-froid d'installations industrielles) donne des recommandations et cite des exigences en matière de protection contre la corrosion.

La protection contre la corrosion dans la plage de température de -80 °C à +120 °C est recommandée pour des aciers austénitiques inoxydables. Le bureau d'études se doit de vérifier dans ce cas individuel si cela est nécessaire.

L'AGI Q 151 «Protection contre la corrosion lors d'isolations contre le chaud-froid d'installations industrielles» dit ce qui suit:

Les ions de chlorure combinés à l'humidité et à des températures de service > +35 °C peuvent entraîner des fissurations par corrosion sous contraintes pour les aciers inoxydables.

Les objets en acier inoxydable ne nécessitent pas de protection contre la corrosion s'ils:

1. sont exploités comme des installations frigorifiques dans une plage de température allant de -50 °C à +20 °C.
2. peuvent supporter uniquement des températures ambiantes (max. 35 °C) en périodes d'arrêt et
3. ne sont pas lavés avec des fluides chauds.

---

### ■ UTILISATION EN CAS DE BASSES TEMPÉRATURES DE

Kaiflex KKplus et Kaiflex KKplus-SA, ST, EF

Les plaques et les manchons Kaiflex KKplus peut être collés avec de la colle humide à des températures allant jusqu'au minimum 0 °C.

Il faut d'ailleurs noter que le temps de prise de la colle

se rallonge considérablement. Ne pas utiliser la colle humide Kaiflex lorsque les températures sont inférieures à 0 °C. La température idéale d'application est de +20 °C. Le temps de durcissement est de 36 heures (même pendant cette période la température minimale de 0 °C ne doit pas être dépassée).

De plus, il faut aussi noter que pour des dimensions de tuyau plus grandes et des épaisseurs d'isolant plus importantes, l'application de la mousse de caoutchouc Kaiflex n'est pas flexible et s'avère difficile lorsque les températures avoisinent le point de congélation (comme par exemple à +10 °C ou +20 °C).

En outre il faut aussi veiller à ce que les matériaux auto-adhésifs de plaque et de manchon Kaiflex ne puissent être collés que lorsque la température est d'au moins +10 °C.

---

### ■ SYSTÈME KAIFLEX PROTECT

Alu-TEC, F-ALU, F-BLACK  
Revêtements de surface

#### **Déclaration de conformité pour le contact avec des denrées alimentaires**

Kaiflex Protect est une feuille polyester stabilisée aux UV qui, en Europe, convient pour être mis en contact directement avec des denrées alimentaires.

#### **Applications en contact avec des denrées alimentaires en Europe**

Kaiflex Protect correspond au code allemand relatif aux denrées alimentaires, aux produits de consommation courante et aux denrées destinées à l'alimentation animale (Lebensmittel-, Bedarfsgegenstände- und Futtermittelgesetzbuch - LFGB) qui remplace le code allemand relatif aux denrées alimentaires et aux produits de consommation courante (LMBG), ainsi que le «règlement-cadre» de l'UE pour les matériaux et les objets destinés à être mis en contact avec des denrées alimentaires, 1935/2004.

Noter que ce nouveau règlement pose de nouvelles exigences pour les fabricants et les utilisateurs de matériaux entrant en contact avec des denrées ali-

mentaires.

Une de celles-ci est la traçabilité qui doit fonctionner depuis octobre 2006 dans l'ensemble de la chaîne logistique.

Pour pouvoir suivre correctement Kaiflex PROTECT, il est indispensable que les numéros des rouleaux à 10 chiffres figurant sur les étiquettes de ceux-ci soient bien notés en entier dans votre organisation. D'autres numéros, tels que les numéros de palette ou les numéros de commande, ne conviennent pas à une rapide traçabilité attendue par l'industrie agro-alimentaire et les autorités.

Les monomères, mentionnés dans la directive de l'UE 2002/72/CE, amendée par les directives 2004/1/CE, 2004/19/CE et 2005/79/CE, sont utilisés exclusivement pour fabriquer la feuille de polyester Kaiflex PROTECT. En conséquence, les monomères utilisés correspondent également aux lois nationales et règlements des membres de l'UE: Allemagne, Belgique, Danemark, Espagne, Estonie, Finlande, France, Grèce, Irlande, Italie, les Pays-Bas, Lituanie, Lettonie, Luxembourg, Malte, Autriche, Pologne, Portugal, la Slovaquie, Slovénie, Suède, la République Tchèque, la Hongrie, le Royaume Uni et Chypre, qui appliquent ces directives CE dans leur Droit national. De plus, les monomères satisfont les directives en Norvège et en Suisse.

Les additifs utilisés sont conformes à la directive CE 2002/72/CE, amendée par les directives 2004/1/CE et 2004/19/CE, (liste incomplète d'additifs) et donc aussi à la législation nationale des pays susmentionnés et aux dernières actualisations de la recommandation de l'Institut fédéral allemand pour l'évaluation des risques (BfR) XVII, esterdiol de l'acide polytétraphtalique.

Outre le respect habituel des valeurs limites de migration, il n'existe pas en Europe de limites particulières dans le cadre du contact entre Kaiflex PROTECT et les denrées alimentaires. Les deux côtés de la feuille peuvent être utilisés en contact avec des denrées alimentaires. D'un autre côté, les États-Unis imposent aussi des limites.

### Contrôles et limites des migrations

La directive de l'UE 2002/72/CE, qui s'applique à tous les pays européens susmentionnés, établit la

limite supérieure de la migration totale autorisée à 10 mg / dm<sup>2</sup>.

Kaiflex Protect est inférieur à cette limite dans les conditions suivantes:

Types de denrées alimentaires	Simulant	Conditions de contrôle	Conditions d'utilisation correspondantes
aqueux et/ou acide	3 % poids de l'acide acétique	30 min. à 130 °C ensuite 10 jours à 40 °C	Jusqu'à 30 min. de réchauffage à 130 °C (stérilisation) et conservation longue durée à température ambiante et en dessous
alcoolique	10 % vol. de l'éthanol	10 jours à 40 °C	Conservation longue durée à température ambiante et en dessous
onctueux	Huile d'olive	30 min. à 130 °C ensuite 10 jours à 40 °C	Jusqu'à 30 min. de chauffage à 130 °C (stérilisation) et conservation longue durée à température ambiante et en dessous

La directive 2002/72/CE établit également des valeurs limites de migration spécifiques (SML, indiquées en mg/kg pour la denrée alimentaire) pour des substances définies. Les valeurs limites appropriées à Kaiflex Protect sont indiquées dans l'annexe confidentielle de cette déclaration. Kaiflex Protect est aussi inférieur aux limites de migration dans les conditions susmentionnées. La conversion de la valeur de migration de mg/dm<sup>2</sup> d'une feuille en mg/kg d'une denrée alimentaire s'effectue à l'aide du facteur de conversion standard 6, étant donné que conformément à la directive 1 kg de denrées alimentaires correspond à 6 dm<sup>2</sup> de feuille.

Il est possible de prendre connaissances des détails concernant le rapport entre des conditions de contrôle et les conditions d'utilisation autorisées (temps, température, type de denrée alimentaire), dans le recueil de procédés d'investigation selon l'article 64 de la LFGB (B 80.30-1 jusqu'à 3), respectivement les directives 82/711/CEE, 85/572/CEE, 93/8/CEE et 97/48/CE.

Il faut noter qu'aussi bien le fabricant de matériaux et d'objets en matière plastique, destinés à être mis en contact directement avec des denrées alimentaires, que les conditionneurs de denrées alimentaires ont

## ■ Assistance technique

la responsabilité de satisfaire les valeurs limites des matériaux et objets pour la migration globale et spécifique. Les contrôles effectués par l'entreprise Kaimann sur la feuille ne peuvent pas remplacer les contrôles de migration sur les matériaux et objets en matière plastique, destinés à être mis en contact directement avec des denrées alimentaires, notamment pas quand la feuille est combinée à d'autres matériaux.

### Autres directives

Kaiflex Protect est fabriqué conformément aux bonnes pratiques de production (c'est-à-dire dans le respect des dispositions de la LFGB article 30 et article 31 ainsi que de la loi fédérale des États-Unis 21 CFR article 174.5) dans un système de gestion de la qualité certifié selon ISO 9001.

Le règlement UE 178/2002 ne s'applique qu'aux denrées alimentaires seules et ne peut par conséquent s'appliquer à la feuille polyester Kaiflex Protect utilisée. En lieu et place, Kaiflex Protect satisfait les exigences du règlement correspondant pour les objets entrant en contact avec des denrées alimentaires, 1935/2004.

Il est confirmé que des métaux lourds: cadmium, plomb, mercure et chrome 6+ ne sont utilisés ni comme tel et ni sous la forme de leurs combinaisons pour la fabrication de Kaiflex Protect.

Kaiflex Protect satisfait aussi les exigences citées dans la directive 94/62/CE en matière de recyclabilité. Les amendements adoptés il y a peu, 94/62/CE, 2004/12/CE et 2005/20/CE, n'ont aucune influence directe sur le statut d'Hostaphan RUVK.

Des matières allergisantes, pour lesquelles la directive 2003/13/CE (amendée par 2003/89/CE) requiert un marquage spécial des denrées alimentaires, ne sont pas utilisées dans la fabrication de Kaiflex Protect.

Kaiflex Protect ne contient ni «BADGE» (diglycidyl éther du bisphénol A), ni substances apparentées («BFDGE» et «NOGE») et satisfait ainsi le règlement de l'UE 1895/2005. (Le règlement 1895/2005 abroge et remplace les directives de l'UE 2002/16/CE et 2004/13/CE).

Kaiflex Protect ne contient pas d'azodicarbonamide

et satisfait ainsi l'exigence de la directive de l'UE 2004/1/CE qui amende la directive 2002/72/CE.

Étant donné que Kaiflex Protect n'est ni fabriqué à base de chlorure de vinyle, ni ne rejette cette matière, les directives 78/142/CEE, 80/766/CEE et 81/432/CEE ne sont pas applicables.

Kaiflex Protect n'a pas l'obligation de procéder à un marquage, conformément au règlement sur les matières dangereuses des directives de l'UE 67/589/CEE et 1999/45/CE. La feuille n'est également pas classée comme étant polluante pour l'eau. La formulation ne contient pas de matières qui sont interdites ou limitées par le règlement sur l'interdiction des produits chimiques ou la directive de l'UE 76/769/CE. En tant que déchet, la feuille ne nécessite pas de révision conformément à la loi sur l'économie du recyclage des déchets ainsi que les directives 91/689/CEE et 91/156/CEE.

### Généralités

En respectant les directives susmentionnées, les produits fournis par l'entreprise Kaimann satisfont sans risque le devoir de vigilance concernant les directives sur les denrées alimentaires. Il incombe à l'utilisateur de contrôler la qualification des produits Kaiflex pour la transformation et la fabrication de l'emballage avec le matériau de remplissage prévu. En conséquence, aucune responsabilité n'est assumée pour des dommages pouvant survenir à cause d'une qualification manquante de nos produits pour le design d'emballage / matériau de remplissage que vous utilisez.

On se doit de signaler que les informations de l'annexe concernant les substances utilisées doivent être traitées d'une manière strictement confidentielle et ne pas être transmises à un tiers, à des instituts et clients avec le même ordre de confidentialité, hormis à des fins de contrôle de la conformité telle que la migration. Aucune autorisation n'existe quant à la transmission à un autre tiers, notamment à un concurrent. Cette déclaration est exclusivement destinée à votre société et remplace les anciennes déclarations de conformité pour les États membres de l'UE et les États-Unis. Elle n'est valable que si nous la signons de notre main. Après une interruption de plus de 12 mois, elle perd de sa validité pour de nouvelles livrai-

sons de Kaiflex Protect.

### ■ CANALISATION D'AIR INTERIEURE

Isolation avec du matériel de plaque Kaiflex KKplus auto-adhésif

Dans le cas d'une vitesse de flux d'air dans une canalisation inférieure à 10 m/s, aucune apparition de décollement de la plaque «Kaiflex KKplus» ne peut se faire si la mise en place de celle-ci a été faite de manière appropriée.

Cela vaut également pour l'utilisation de la colle spéciale Kaiflex 414.

Avant de l'utiliser, il faut veiller à ce que les surfaces soient propres, sèches et exemptes de graisses. Les surfaces sales doivent être traitées avec le produit nettoyant Kaiflex.

La pose de la plaque dans la canalisation ne doit être réalisée en alternative que s'il n'existe aucune possibilité d'installation sur la face extérieure.

Remarque: observer la notice d'instructions Kaiflex pour l'utilisation de Kaiflex.

Conformément aux contrôles externes réalisés, les matériaux isolants Kaiflex susmentionnés satisfont les exigences de la VDI 6022, (feuille 1 04/2006) sur l'inertie microbienne et conviennent à une utilisation dans des installations CVC en ce qui concerne ce contrôle de l'inertie microbienne.

### ■ MATÉRIAUX ISOLANTS KAIFLEX – UTILISATION DANS DES SALLES BLANCHES

Les matériaux isolants Kaiflex ne dégagent aucune particule dans l'air et peuvent donc être utilisés dans les salles blanches de l'ISO 3 (classe de salle blanche 100).

Recommandation: revêtement supplémentaire des matériaux isolants avec le revêtement Kaiflex Protect Alu-Tec. Ce revêtement est résistant à l'isopropanol et peut être aussi chargé mécaniquement. Tout

nettoyage implique une charge mécanique et un matériau isolant à base de caoutchouc synthétique (NBR) ne résiste que dans des conditions limitées de charges mécaniques.

---

### ■ COMPORTEMENT À LONGUE DURÉE DE LA COLLE

Les matériaux isolants Kaiflex KKplus, Kaiflex HT-plus, Kaiflex ST, Kaiflex EF et Kaiflex HF peuvent être collés dans leur version auto-adhésive ou avec la colle spéciale Kaiflex. Les deux systèmes de collage sont équivalents dans leur comportement sur le long terme.

---

### ■ COMPOSANT

Kaiflex Matériaux isolants

Les matériaux isolants Kaiflex – p. ex. Kaiflex KKplus, Kaiflex ST – sont des élastomères à base de caoutchouc synthétique.

Sous sa forme expansée, le caoutchouc est utilisé pour les matelas, les éponges et aussi les matériaux isolants.

En principe, la plupart du temps on ajoute au caoutchouc des agents de charge tels que des noirs de carbone, des plastifiants, des produits chimiques de réticulation, des agents protecteurs contre le vieillissement, des agents ignifuges et des pigments ou des colorants. D'autres additifs sont possibles selon la demande du produit final.

La formulation des matériaux isolants Kaiflex (FEF – mousse élastomère flexible) possèdent les substances suivantes:

- PVC/caoutchouc nitrile
- suie

## ■ Assistance technique

- agents de charge
- agents ignifuges
- plastifiants
- agents d'expansion
- agent de transformation
- agent de vulcanisation

## ■ COLLAGE DE CLOISONNEMENT

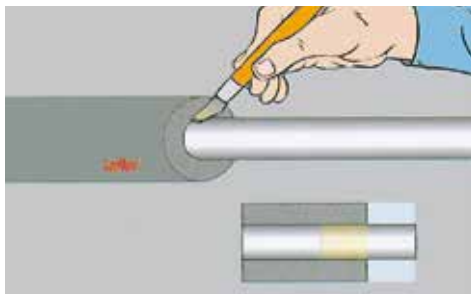
Les colles Kaiflex sont spécialement assorties aux matériaux isolants Kaiflex et donc il est possible d'obtenir les meilleurs assemblages collés grâce à ces colles spéciales. Il n'existe aucune assurance que les collages tiendront durablement pour ce qui est de l'utilisation d'autres colles avec les produits Kaiflex. Il faut de plus vérifier la compatibilité de la colle avec d'autres types de tuyau, tels que les tuyaux en cuivre ou acier. Pour limiter les dommages de l'objet sous isolation dus à d'éventuels problèmes d'étanchéité, il est nécessaire d'entreprendre des collages de cloisonnements, notamment en ce qui concerne les isolations contre le froid. C'est-à-dire que ce type de collage permet d'augmenter nettement la sécurité du système.

Préparation: les matières solides de celle-ci se déposent au fond du pot et s'épaississent. Pour cette raison: Bien remuer la colle spéciale Kaiflex, ne pas se contenter de la secouer. Un collage de cloisonnement doit être réalisé tous les 2 mètres conformément à la norme DIN 4140 «Isolation des installations industrielles et des services généraux des bâtiments - Exécution des isolations thermiques et frigorifiques». C'est-à-dire que les extrémités des manchons, respectivement les pièces découpées de la plaque d'une largeur correspondante à environ l'épaisseur d'isolation utilisée, sont collées directement avec le tuyau à une distance de 2 mètres maximum.

À l'aide d'un pinceau apposer une couche de colle à l'intérieur du manchon / de la plaque et sur les tuyaux puis coller. Ainsi, le matériau isolant Kaiflex est directement joint à la partie de l'installation.

C'est ainsi l'assurance que l'apparition éventuelle d'eau de condensation/d'humidité ne pourra pas s'étendre à l'ensemble du système de tuyauterie.

L'utilisateur pourra alors localiser très facilement les points endommagés et remédier aux dommages survenus à peu de frais. La condition en est le respect de la norme DIN 4140 notamment en ce qui concerne une réalisation convenable des collages de cloisonnement.



## ■ COLLAGE HUMIDE

Les colles Kaiflex sont spécialement assorties aux matériaux isolants Kaiflex et il est donc possible d'obtenir les meilleurs assemblages collés grâce à ces colles spéciales. Il n'existe aucune assurance que les collages tiendront durablement pour ce qui est de l'utilisation d'autres colles avec les produits Kaiflex.

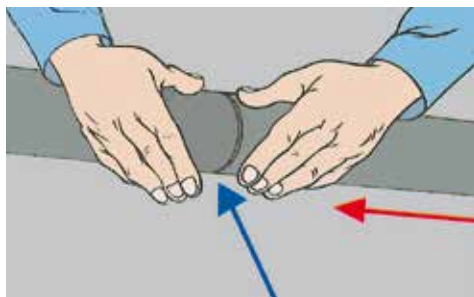
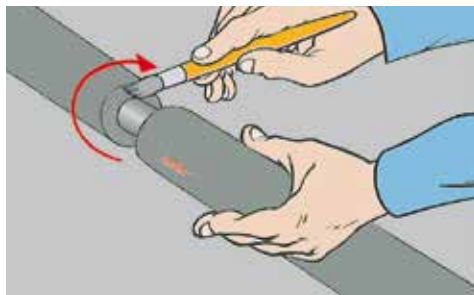
Préparation: les matières solides de celle-ci se déposent au fond du pot et s'épaississent. Pour cette raison: Bien remuer la colle spéciale Kaiflex, ne pas se contenter de la secouer.

Il est impératif, pour tous les collages, de suivre quelques règles. Divers facteurs entrent en jeu dans le résultat du collage. Parmi ceux-ci, on trouve par exemple les conditions régnant sur le chantier, telles que la température, l'humidité et la poussière. Ces facteurs ont une très grande influence sur le temps de séchage et l'adhésivité. Il est possible de réduire le temps de séchage p. ex. avec des températures élevées et une bonne aération. De plus, il faut tenir compte de l'âge de la colle, étant donné que selon l'âge de celle-ci, sa viscosité augmente et donc cela rend difficile son application sur des matériaux



isolants Kaiflex, d'autant plus que le temps de séchage se raccourcit. Parmi tous les points cités, il faut uniquement tenir compte de celui le plus pertinent.

Il n'y a pas de temps de séchage lors de l'utilisation dudit collage humide. Veiller à ce que les matériaux isolants Kaiflex correspondants aient toujours une coupe d'env. 10 mm de plus pour garantir une «utilisation en compression». Après avoir joint les extrémités des manchons et des plaques par pression, le collage est l'étape suivante finale pour les joints transversaux. Les joints bord à bord sont légèrement séparés à cet effet et une fine couche régulière de colle est appliquée sur les extrémités respectives des surfaces à encoller. Joindre les joints collés en exerçant une pression uniforme. Il n'y a pas de temps de séchage.



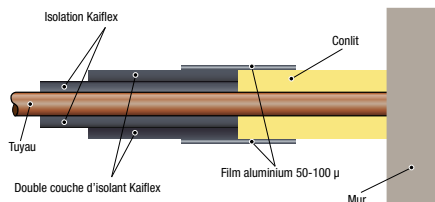
#### ■ RACCORDEMENT APPROPRIÉ DES MATÉRIAUX isolants Kaiflex (caoutchouc) avec la coquille en verre cellulaire.

Pour les points de raccord entre les matériaux isolants Kaiflex et les coquilles en verre cellulaire, l'application illustrée dans le croquis est recommandée:

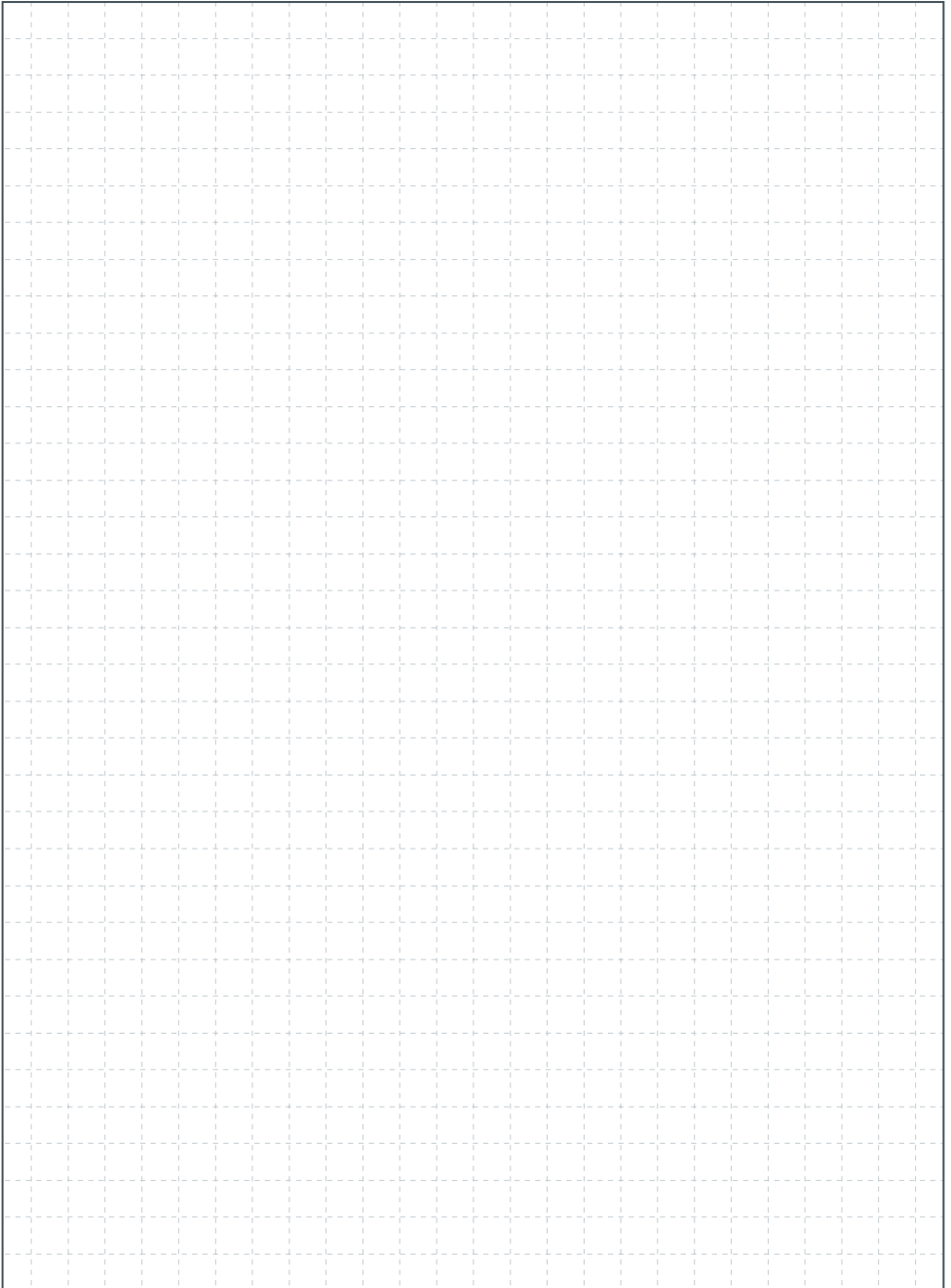
Si nécessaire, doubler les isolants Kaiflex et apposer la colle spéciale Kaiflex sur les extrémités de la coquille en verre cellulaire avant le collage. Ceci est nécessaire pour obtenir une couche de verre cellulaire suffisamment apprêtée pour poursuivre le collage.

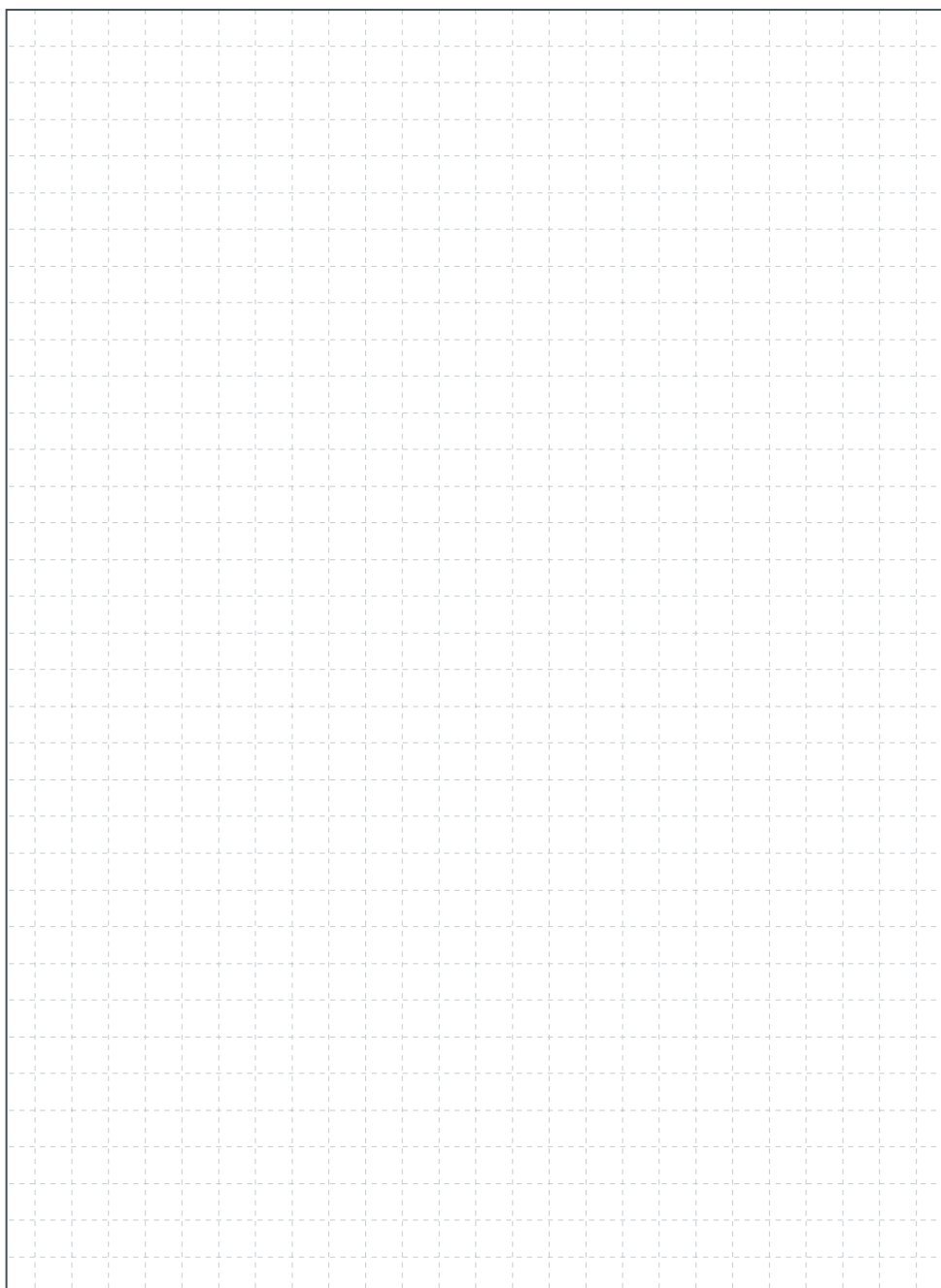
Après un séchage suffisant de la colle Kaiflex, appliquer une couche uniforme et fine de colle spéciale Kaiflex aussi bien sur sur les extrémités du verre cellulaire que celles de l'isolant Kaiflex.

Pour cette raison et à cet effet, il faut veiller à ce que le joint de colle entre le matériel isolant et le verre cellulaire soit sous pression et il est donc impératif de le réaliser avec soin.



## ■ Notes







**Kaimann GmbH**

Hansastraße 2-5  
D-33161 Hövelhof  
Tel.: +49 5257 9850 -0  
Fax: +49 5257 9850 -590  
info@kaimann.com  
www.kaimann.com

