

# Calcul et absorption du mouvement thermique dans les systèmes de tuyauterie

Tous les matériaux sont soumis à des extensions dimensionnelles résultant d'un changement de température du matériau réel. Les systèmes de tuyauterie peuvent être soumis à une extension à la fois de la dilatation et de la contraction à cause des changements de la température ambiante et à des différences de température se produisant entre le système de tuyauterie, l'installation et les températures de fonctionnement. La dilatation et la contraction du système de tuyauterie peuvent causer des dommages si elles ne sont pas prises en compte à la conception du système. Ce rapport englobe expose des données d'absorption de la dilatation et de la contraction thermiques des systèmes de tuyauterie qui utilisent des produits Victaulic. Les mouvements de tubes provenant d'autres causes (p. ex. : sismiques, tassement, etc.) doivent être pris en compte en plus du mouvement thermique des tubes.

Les systèmes de tuyauterie soumis à des changements de température peuvent être placés dans une condition de tension, exerçant des forces réactives et/ou des moments potentiellement nuisibles aux composants ou à l'équipement. Ces tensions peuvent être réduites ou éliminées en utilisant des produits Victaulic et diverses méthodes de conception de tuyauterie. Il existe quatre méthodes utilisant des produits Victaulic pour absorber le mouvement des tubes dus aux différences ou changements de température.

- 1) Utilisation des capacités de mouvement linéaire des colliers flexibles individuels Victaulic Notez que le mouvement linéaire se produit le long de l'axe du tube.
- 2) Utilisation des capacités de mouvement linéaire d'un joint de dilatation Victaulic intégré
- 3) Utilisation de capacités de déviation angulaire des colliers flexibles Victaulic sur des boucles de dilatation flexibles Victaulic
- 4) Utilisation des capacités de déviation angulaire des colliers flexibles Victaulic sur des compensations du système et des changements de direction

La sélection d'une de ces méthodes de conception dépend de la configuration du système de tuyauterie, des exigences de conception du système de tuyauterie, du matériau des tubes, du diamètre des tubes et de la préférence du concepteur. De nombreux systèmes de tuyauterie exigent souvent l'utilisation de plus d'une méthode d'absorption de l'extension thermique. Comme il est impossible de prévoir toutes les configurations et conceptions du système de tuyauterie, ce document est destiné à attirer l'attention sur les avantages de la méthode de tuyauterie rainurée et de la façon dont elle peut être utilisée à l'avantage du concepteur du système de tuyauterie. Les exemples présentés dans ce document sont utilisés pour présenter les diverses méthodes de conception combinées à l'utilisation de produits flexibles Victaulic. Ces exemples sont présentés pour stimuler la réflexion et ne doivent pas être considérés comme des recommandations pour une conception spécifique du système de tuyauterie.

## Calcul de l'extension thermique

La première étape d'absorption de l'extension thermique est de calculer le changement exact dans la longueur linéaire du système de tuyauterie sur la section concernée. L'équation du calcul de la dilatation ou de la contraction thermique est montrée ci-dessous :

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

$\Delta L$  = le changement dans la longueur linéaire de la section droite du tube par rapport à la longueur d'origine du tube.

$L$  = longueur d'origine de la section droite du tube.

$\alpha$  = le coefficient thermique de la dilatation pour le matériau spécifique du tube.

$\Delta T$  = le changement de la température du matériau du système de tuyauterie (qui correspond habituellement à la différence entre la température ambiante au moment de l'installation et à la température de fonctionnement du système minimale et/ou maximale)

Le coefficient thermique de la dilatation est spécifique au matériau spécifique de la tuyauterie. Les coefficients thermiques de dilatation pour les matériaux de tubes couramment utilisés sont donnés dans le tableau 1.

Matériau de tube	In/ft °F	mm/m °C
Acier au carbone	$8.0 \times 10^{-5}$	$12,1 \times 10^{-3}$
Acier inoxydable	$11.5 \times 10^{-5}$	$17,3 \times 10^{-3}$
Cuivre	$11.2 \times 10^{-5}$	$16,7 \times 10^{-3}$
PVC	$34.8 \times 10^{-5}$	$52,2 \times 10^{-3}$
CPVC	$44.4 \times 10^{-5}$	$16,7 \times 10^{-3}$

Tableau 1

Les coefficients de dilatation peuvent varier selon la source utilisée. Cette variabilité doit être prise en considération pour ce calcul. De plus, un facteur de sécurité approprié déterminé par le concepteur du système doit être appliqué pour tenir compte de toutes erreurs de prévision des extrêmes de fonctionnement, etc.

Voici un exemple d'illustration de l'utilisation du tableau 1 :

**TOUJOURS SE REPORTER AUX ÉVENTUELLES NOTIFICATIONS À LA FIN DE CE DOCUMENT CONCERNANT L'INSTALLATION, LA MAINTENANCE OU L'ASSISTANCE RELATIVES AU PRODUIT.**

**Exemple :**

longueur de tube en acier au carbone de 240 pieds.

Température de fonctionnement maximale = 220° F (104° C)

Température de fonctionnement minimale = 40° F (4° C)

Température d'installation = 80° F (26° C)

Exemple de calcul de dilatation :

À l'aide du tableau 1, le coefficient de dilatation du tube en acier au carbone est  $8.0E^{-5}$  in/ft°F,  $\Delta T$  est 220° F (104° C) – 80° F (26° C) = 140° F (60° C),  $L = 240'$ . Application de l'équation 1 :

$$\Delta L = (240 \text{ ft}) \cdot (8.0E^{-5} \text{ in/ft}^\circ\text{F}) \cdot (140^\circ \text{ F})$$

$$\Delta L = 2.69 \text{ in/68,33 mm}$$

Exemple de calcul de contraction :

À l'aide du tableau 1, le coefficient de dilatation du tube en acier au carbone est  $8.0E^{-5}$  in/ft°F,  $\Delta T$  est 80° F (26° C) – 40° F (4° C) = 40° F (4,5° C),  $L = 240'$ . Application de l'équation 1 :

$$\Delta L = (240 \text{ ft}) \cdot (8.0E^{-5} \text{ in/ft}^\circ\text{F}) \cdot (40^\circ \text{ F})$$

$$\Delta L = .77 \text{ in/19,56 mm}$$

Ainsi, les tubes se dilateront de 2,69" (68,33 mm) à leur température de fonctionnement maximale et se contracteront de 0,77" (19,56 mm) à leur température de fonctionnement minimale.

**ABSORPTION DE L'EXTENSION THERMIQUE DES TUBES**

Les méthodes de Victaulic pour l'absorption du mouvement thermique de la tuyauterie (c.-à-d. la dilatation et la contraction) offrent des solutions économiques et efficaces. La section suivante fournit des informations et des suggestions qui montrent les avantages mécaniques de la méthode de la tuyauterie rainurée de Victaulic.

**Introduction aux colliers flexibles Victaulic**

Lors de la conception des systèmes de tuyauterie reliés par des colliers flexibles Victaulic, il est nécessaire de prendre en compte certaines caractéristiques spécifiques à ces colliers. Lorsqu'il a compris cela, le concepteur du système de tuyauterie peut utiliser ces caractéristiques à son avantage pour la conception du système de tuyauterie réel. Les colliers flexibles Victaulic offrent des capacités de mouvement à la fois linéaires et de déviation angulaire. Il est important de noter qu'il n'est pas possible d'obtenir au même moment un mouvement entièrement linéaire et une déviation angulaire entière. Si les deux mouvements sont requis, le système de tuyauterie doit être conçu avec des joints suffisants pour correspondre à cette exigence. Les positions en suspension doivent être prises en compte en rapport avec le mouvement angulaire et de rotation qui se produira au niveau des joints. Les espacements

de suspension recommandés sont montrés dans le manuel d'installation sur site Victaulic I-100 et dans la section de conception 26.01. L'ancrage et le guidage appropriés du tube devra également être pris en compte lors de l'ajout de colliers flexibles Victaulic à des systèmes d'absorption du mouvement thermique. Ceci sera examiné dans les méthodes ci-dessous.

**1. Utilisation des capacités de mouvement linéaire des colliers flexibles individuels Victaulic**

Cette section explique comment absorber le mouvement linéaire avec les colliers flexibles Victaulic. Les capacités de mouvement linéaire disponibles à chaque joint de tube flexible sont publiées dans les données de performances du collier flexible Victaulic spécifique utilisé. Les colliers flexibles Victaulic permettent la présence d'un petit espace entre les deux extrémités du tube à l'intérieur du joint. Cet espace doit être placé correctement lors de l'installation des colliers flexibles Victaulic. Pour les systèmes de fluides chauds, la tuyauterie se dilatera en longueur. Dans ce cas, le joint doit être installé avec l'espace maximal autorisé à l'extrémité du tube, afin de laisser de la place pour la dilatation des extrémités du tube. Pour les systèmes de fluides froids, la tuyauterie se contractera en longueur. Dans ce cas, le joint doit être installé avec l'espace minimal autorisé à l'extrémité du tube, afin de laisser de la place pour la contraction des extrémités du tube. Pour les systèmes de tuyauterie qui sont soumis à la fois à la dilatation et à la contraction de la tuyauterie, les extrémités du tube doivent être espacées en fonction entre les deux limites d'espacement mentionnées ci-dessus. Voir la figure ci-dessous pour plus de détails sur l'espacement de l'extrémité des tubes à l'intérieur d'un joint de collier flexible.

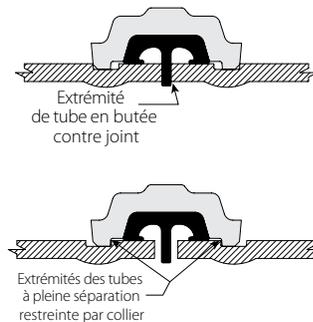


Figure 1

Lors de l'absorption du mouvement linéaire des colliers flexibles Victaulic, prendre en compte aux charges de poussée de pression. Le tube doit être ancré aux deux extrémités pour orienter tout mouvement à l'intérieur des colliers.

Un guidage approprié des tubes doit également être pris en compte lors de l'utilisation de colliers flexibles Victaulic pour absorber le mouvement linéaire. Les guides de tube doivent être placés sur toutes les autres longueurs de tube reliées par des colliers flexibles afin d'empêcher la tuyauterie de flamber et d'impacter

négativement la capacité de mouvement linéaire des colliers.

Des joints flexibles suffisants doivent être installés pour absorber le mouvement anticipé. Un exemple de calcul pour l'absorption linéaire avec des colliers flexibles est fourni ci-dessous.

**Exemple :**

- longueur de tube en acier au carbone de 240 pieds.
- Température de service maximale = 220° F (104° C)
- Température de fonctionnement minimale = 40° F (4° C)
- Température d'installation = 80° F (26° C)

Auparavant, la dilatation thermique calculée pour ce système de tuyauterie était de 2,69" et la contraction thermique de 0,77". La formule de calcul du nombre requis de joints de colliers flexible est :

$$\text{Nombre de joints} = \Delta L / DVL$$

$\Delta L$  = mouvement thermique total calculé

DVL = valeur de conception du mouvement linéaire admissible des colliers flexibles

Pour cet exemple, nous utiliserons les données de raccord pour un collier Victaulic de 4" style 177N. (réf. dossier Victaulic 06.24)

$$\text{Nombre de joints pour la dilatation} = (2,69" + 0,77") / (0,18" \text{ par collier})$$

$$\text{Nombre de joints} = 19,22 \text{ colliers}$$

Ainsi, (20) des colliers Victaulic 4" style 177N sont requis.

Dans cet exemple, nous pouvons voir que le nombre calculé de joints flexibles pour absorber le mouvement total du tube linéaire est de 19,22. Comme nous ne pouvons pas fournir une fraction d'un collier, ce nombre doit toujours être arrondi au nombre entier supérieur suivant. Ceci dit, le nombre total de joints de colliers flexibles requis pour absorber le mouvement dans

cet exemple est 20.

**2. Utilisation des capacités de mouvement linéaire d'un joint de dilatation Victaulic intégré**

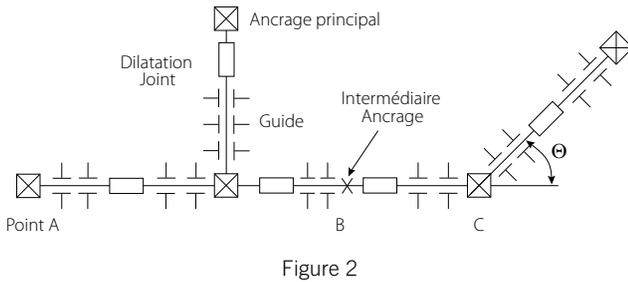
Victaulic offre des types multiples de joints de dilatation. Les joints de dilatation peuvent absorber de grands nombres de mouvements dans un espace relativement réduit, comparé à l'utilisation de colliers flexibles individuels Victaulic installés le long d'un tube. Les joints de dilatation Victaulic sont disponibles dans divers matériaux de tube y compris l'acier au carbone, l'acier galvanisé, l'acier inoxydable et le CPVC. Le nombre de mouvement que chaque joint de dilatation peut absorber varie en fonction de la dimension et du matériau du tube. Les dossiers sur les joints de dilatation Victaulic doivent être référencés pour trouver le nombre de mouvements qu'un joint de dilatation spécifique peut absorber. Les joints de dilatation Victaulic ne nécessitent pas de maintenance et sont conçus pour toute la durée de vie du système de tuyauterie. Ces caractéristiques sont des avantages significatifs comparées aux joints de dilatation traditionnels qui nécessitent une maintenance périodique.

Comme avec tous les types de joints de dilatation, le concepteur doit prendre garde aux conditions d'endommagement que ces dispositifs ne peuvent pas subir, telles que des températures ou des pressions en dehors de la gamme recommandée pour le produit ou des mouvements supérieurs à la capacité du produit. Pour garantir un fonctionnement correct du joint de dilatation, le système de tuyauterie doit être divisé en des sections de dilatation ou de contraction séparées avec des supports, guides et ancrages adéquats afin d'orienter le mouvement axial des tubes. Les ancrages peuvent être classifiés comme principaux ou intermédiaires afin de procéder à une analyse de force. Les ancrages principaux sont installés aux points terminaux, aux raccords principaux de sections, ou aux changements de direction de la tuyauterie. Les forces agissant sur l'ancrage principal sont dues aux poussées de pression, à la vitesse d'écoulement et à la friction des guides d'alignement et des dispositifs du support de poids. Les ancrages intermédiaires sont installés en longueur pour être divisés en sections de dilatation plus petites, afin de faciliter l'utilisation de joints d'expansion complexes. La force agissant sur l'ancrage intermédiaire est due à la friction au niveau des guides, au poids des supports ou des suspensions et à la force d'activation requise pour comprimer ou dilater un joint de dilatation.

Des méthodes de guidage adéquates doivent être utilisées pour empêcher un alignement incorrect et un flambage du système de tuyauterie, afin de garantir que le joint de dilatation soit uniquement soumis au mouvement linéaire et pas à la déviation. Des guides intermédiaires supplémentaires peuvent être requis dans l'ensemble du système pour l'alignement des tubes. Si le joint de dilatation ne peut pas être localisé adjacent à un ancrage, des guides doivent être installés

des deux côtés du joint de dilatation. Des méthodes de guidage adéquates peuvent être trouvées dans le dossier Victaulic 09.06 ou dans le dossier des produits individuels.

De plus, lorsque des longueurs importantes, des applications à basse pression peuvent exiger quelques guides d'alignement intermédiaires, le poids du tube, y compris tous contenus liquides, doit être pris en charge de façon adéquate. Un support adéquat pour les joints de dilatation Victaulic peut être trouvé dans le dossier Victaulic 09.06, ou dans le dossier des produits individuel Victaulic. La figure 2 illustre une application typique de joints de dilatation, d'ancrages et de guides.



Les joints de dilatation peuvent également provoquer des forces de réaction au niveau des ancrages qui doivent être prises en compte lors de la conception des ancrages. Cette force additionnelle est appelée la force d'activation et correspond à la quantité de force requises pour mettre en mouvement le joint de dilatation. Les forces d'activation requises pour comprimer ou dilater les joints de dilatation Victaulic sont équivalentes à une pression interne de 15 psi multipliée par la zone transversale.

$$F(a) = \frac{(\pi \cdot OD^2)}{4} \cdot 15 \text{ psi}$$

$$F(a) = 238,57 \text{ Lbs}$$

### 3. Utilisation de capacités de déviation angulaire des colliers flexibles Victaulic sur des boucles de dilatation flexibles Victaulic

Victaulic offre au concepteur l'avantage d'utiliser les colliers flexibles Victaulic dans des boucles de dilatation, ce qui permet de réduire ou d'éliminer les tensions dans le système de tuyauterie. La capacité de déviation angulaire des colliers flexibles Victaulic

permet à la dilatation et/ou la contraction thermiques d'être absorbées à l'intérieur des colliers au niveau des changements de direction dans le système de tuyauterie. Un exemple de ce processus est illustré ci-dessous.

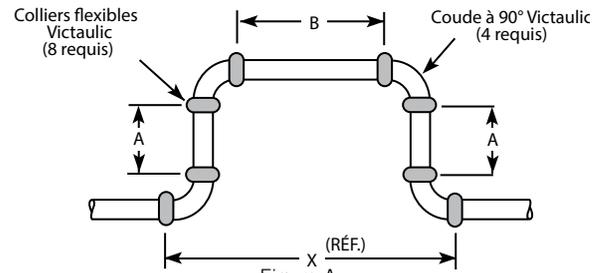


Figure A

Boucle de dilatation

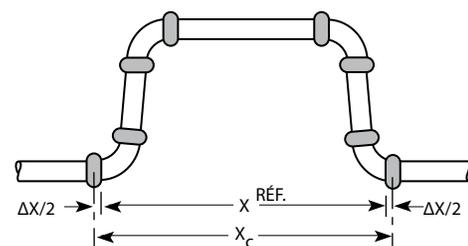


Figure B

Contraction thermique

Contractions des tubes - dilatations de la boucle

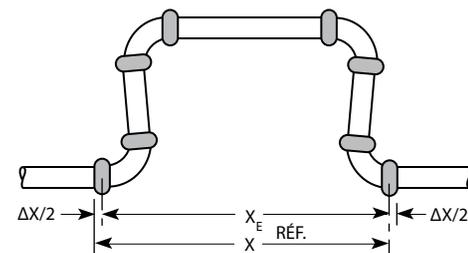


Figure C

Dilatation thermique

Extension des tubes dans la boucle - contractions de la boucle

Un total de huit (8) colliers flexibles Victaulic, quatre (4) coudes 90° rainurés Victaulic et trois (3) tronçons de tube sont requis pour compléter chaque boucle de dilatation telle que montrée dans la figure A. Comme la température du système de tuyauterie est réduite et que les tubes se compriment (voir figure B), la boucle se dilate et la capacité de déviation des colliers absorbe ce mouvement. Comme la température du système de tuyauterie augmente (voir figure C), le comportement opposé se produit. Le tube se dilate et la boucle se comprime avec les colliers absorbant la déviation dans la direction opposée.

La déviation angulaire disponible à chaque collier flexible Victaulic est une caractéristique de la conception inhérente à la dimension et au style du collier. La longueur des sections perpendiculaires de la boucle (dimension "A") est déterminée par la quantité de dilatation / de contraction attendue des tubes (ΔL) et la déviation combinée disponible à partir des colliers flexibles Victaulic. La déviation des colliers flexibles Victaulic est une boucle de dilatation selon le nombre de paires de

colliers présentes. Étant donné qu'il y a huit (8) colliers flexibles Victaulic sur une boucle de dilatation, il y a quatre (4) paires de colliers, donc la capacité de déviation d'un collier flexible Victaulic utilisé sur une boucle de dilatation est multipliée par 4. La dimension "A" est la même des deux côtés de la boucle de dilatation. La longueur d'une section parallèle de la boucle de dilatation (dimension "B") est déterminée par  $\Delta L$  et doit être suffisamment longue pour empêcher les coudes inférieurs du tube d'aboutir pendant la dilatation thermique.

Prendre également en compte l'épaisseur de l'isolation, le cas échéant.

$$A = \Delta L / 4 \cdot DV_D$$

$$B_{\min} = 2" + \Delta L + 2 \text{ (épaisseur d'isolation)}$$

La dimension nominale du type et soit la conception de la dilatation thermique ( $\Delta L$ ) ou la longueur des sections perpendiculaires (A) doivent être connues avant que la section parallèle, la dimension "B", puisse être déterminée.

Pour qu'une boucle de dilatation fonctionne correctement, il est essentiel que le système de tuyauterie soit correctement ancré. Les exigences de guidage pour la boucle doivent être déterminées par le concepteur du système.

**Exemple :**

À l'aide des paramètres établis dans l'exemple du chapitre précédent pour l'absorption de la dilatation thermique, la dimension de tube nominale de 4" (150 mm) et le mouvement anticipé total de 2,69", nous pouvons calculer la dimension de la boucle nécessaire pour absorber le mouvement à l'aide de la formule ci-dessus.

Pour cet exemple, nous utiliserons les données de raccord pour un collier Victaulic de 4" style 177N. Réf. dossier Victaulic 06.24 Nous utiliserons également une épaisseur d'isolation de 2".

$$A = 2,69" / 4 \cdot 0,48" \text{ par pied}$$

$$A = 1,40' \text{ (0,43 m)}$$

$$B = 2" + 2,69" + 2 \text{ (2")}$$

$$B = 8,69" \text{ ou } 0,71' \text{ (0,22 m)}$$

(Remarque : le manuel d'installation sur site Victaulic I-100 doit être référencé pour déterminer la longueur minimale admissible de l'embout pour le rainurage)

Avec l'exemple, nous pouvons voir qu'afin d'absorber un mouvement de 2,69", une boucle utilisant des colliers Victaulic de 4" Style 177N doivent avoir une dimension minimale (A) de 1,40' et une dimension minimale (B) de 0,71'.

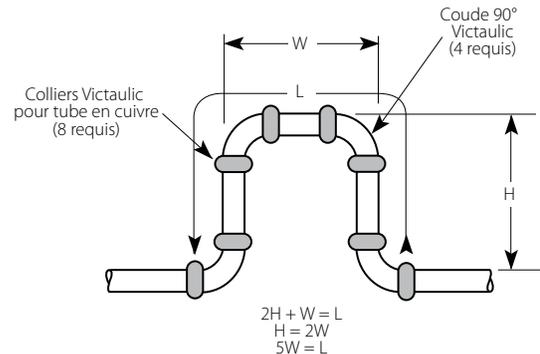
Des boucles de dilatation peuvent également être utilisées pour absorber le mouvement sur des tubes en cuivre. Victaulic n'offre pas de colliers flexibles pour

des tubes en cuivre, mais une boucle de dilatation peut être faite à l'aide des colliers rigides Victaulic pour le cuivre et en dimensionnant la boucle comme si elle était en tube dur.

La longueur nécessaire d'une boucle de dilatation de tubes en cuivre peut être calculée à partir des formules suivantes :

$$L = \sqrt{\frac{3 E D e}{S}}$$

L = longueur de boucle, en pouces, telle que montrée dans la figure ci-dessous



E = module d'élasticité du cuivre en psi = 15 600 000 psi (107 546 400 kPa)

S = tension admissible du matériau en flexion, en psi = 6000 psi (41 364 kPa)

D = diamètre extérieur du tube en cuivre en pouces  
e = quantité de dilatation à absorber, en pouces

Pour simplifier la formule :

$$L = 88.32 \sqrt{De}$$

**Références :**

- (1) Manuel des produits en cuivre/laiton/bronze,

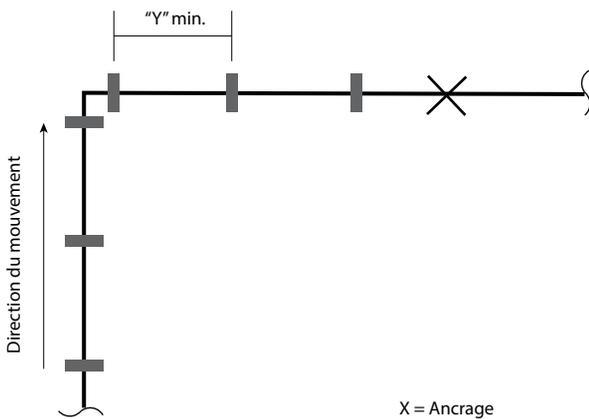
Copper Development Association, Inc.

(2) Guide de référence sur le cuivre et les alliages en cuivre, American Society for Metals.

**4. Utilisation des capacités de déviation angulaire des colliers flexibles Victaulic sur des compensations du système et des changements de direction**

Comme les boucles de dilatation, les capacités de déviation angulaire des colliers flexibles Victaulic peuvent être utilisées sur des compensations du système et des changements de direction pour absorber la dilatation et la contraction thermiques. Tandis que les boucles de dilatation exigent quelquefois l'utilisation de tubes additionnels dans le système, cette méthode utilise généralement des compensations du système et des changements de direction qui existent déjà dans la conception des systèmes de tuyauterie. En plaçant stratégiquement des paires de colliers flexibles Victaulic sur des coudes sur des compensations du système et des changements de direction, la dilatation et la contraction thermiques peuvent être absorbées dans un espace relativement réduit. Cette méthode peut également réduire le nombre d'ancrages et de guides nécessaires dans le système à l'aide de joints de dilatation spéciaux. Comme avec les boucles de dilatation, les colliers sont utilisés par paires. La distance entre une paire de colliers, la dimension "Y", combinée à la déviation admissible d'un colliers indique l'ampleur du mouvement qui peut être absorbé par les colliers sur un emplacement donné. Plus la dimension "Y" est longue, plus de mouvement peut être absorbé pour un collier flexible particulier. L'angle de la compensation joue également un rôle dans l'ampleur du mouvement qui peut être absorbé. La dimension "Y" nécessaire pour absorber une quantité spécifique de mouvement peut être calculée à l'aide de la formule ci-dessous.

$$Y = \Delta L / (DV_D)$$

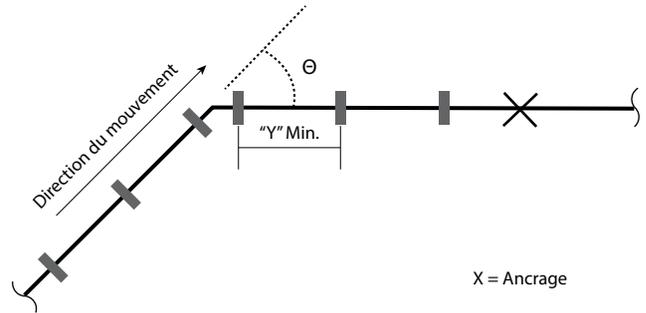


dans laquelle ΔL est la quantité attendue de dilatation ou de contraction thermique et DVD la déviation disponible pour le collier utilisé. Ce calcul est valable pour les compensations du système qui sont perpendiculaires au tube de changement et offre la quantité maximale de mouvement. Pour les compensation du système et les changements de direction qui ne font pas 90 degrés, l'angle réel du tube doit être pris en compte. La formule de calcul de la dimension "Y" avec différent angles peut

être vue ci-dessous :

$$Y = (\Delta L / DV_D) / \sin(\Theta)$$

Θ = l'angle de la compensation



Voici des exemples de calcul pour une compensation de 90 degré et une compensation de 45 degrés.

**Exemple :**

À l'aide des paramètres établis dans l'exemple du chapitre précédent, la dimension de tube nominale de 4" (100 mm) et le mouvement anticipé total, nous pouvons calculer la dimension "Y" nécessaire pour absorber le mouvement à l'aide de la formule ci-dessus.

Pour cet exemple, nous utiliserons les données de raccord pour un collier Victaulic de 4" style 177N. Réf. dossier Victaulic 06.24

pour une compensation de 90 degrés

$$Y = \Delta L / (DV_D)$$

$$Y = 2.69" / 0,48" \text{ par pied}$$

$$Y = 5.60' (1,71 \text{ m})$$

pour une compensation de 45 degrés

$$Y = (\Delta L / DV_D) / \sin(\Theta)$$

$$Y = (2.69" / 0.48" \text{ par pied}) / \sin(45)$$

$$Y = 7.93' (2,42 \text{ m})$$

Avec l'exemple, nous pouvons voir qu'une compensation de 90 degrés nécessiterait une dimension "Y" de 5,60' pour absorber le mouvement, mais une compensation de 45 degrés nécessiterait une dimension "Y" de 7,93' pour absorber la même quantité de mouvement thermique.

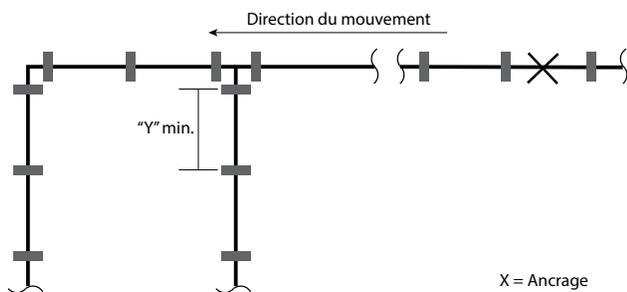
S'il n'y a pas suffisamment d'espace dans le système de tuyauterie pour placer la longueur correcte de tube afin d'absorber la quantité attendue de mouvement, des paires additionnelles de colliers flexibles Victaulic peuvent être utilisées. La dimension "Y" totale calculée pour absorber le mouvement peut être réduite en ajoutant des paires additionnelles de colliers flexibles Victaulic. Le mouvement disponible se corrèle directement au nombre de paires de colliers utilisées sur la compensation. Si deux paires de colliers sont utilisées, il y a maintenant deux fois plus de capacité de déviation disponible et par conséquent, la dimension "Y" totale pour absorber le mouvement serait la moitié de la

longueur nécessaire pour 1 seule paire de colliers (deux colliers totaux). La dimension "Y" peut être encore plus réduite en continuant d'ajouter des paires de colliers jusqu'à l'obtention de la dimension souhaitée. La formule pour calculer la dimension "Y" nécessaire en utilisant de multiples paires de colliers est indiquée ci-dessous.

$$Y = \Delta L / X \cdot DV_D$$

X = nombre de paires de colliers

Les conduites secondaires peuvent également être soumises au mouvement lorsque le système de tuyauterie principal se dilate ou se contracte. Si le mouvement de la conduite secondaire n'est pas absorbé, il est possible d'endommager les conduites secondaires ou tout équipement auquel elles peuvent être raccordées. La même méthode décrite dans cette section peut également être appliquée pour absorber le mouvement au niveau des conduites secondaires lorsque le mouvement de la conduite secondaire existe. Les conduites secondaires peuvent être traitées comme la compensation du système et le changement de direction, en utilisant les mêmes formules.



Un des avantages d'utiliser cette méthode d'absorption de l'extension thermique est qu'un nombre minimal d'ancrages est requis pour être installé dans le système. En utilisant des colliers flexibles Victaulic sur des compensation du système et des changements de direction, des ancrages sont généralement requis uniquement dans des zones critiques où le mouvement n'est pas souhaité, telles que les endroits où les systèmes de tuyauterie horizontaux sont raccordés aux tubes verticaux dans le bâtiment, ou les endroits où le tube monte le long d'un mur ou d'une poutre et ne peut pas bouger. Cette méthode peut également être utilisée dans les systèmes "flottants" où il n'y

a pas d'ancrage installé et où le tube peut se dilater ou se contracter librement et où le mouvement est absorbé en utilisant des colliers flexibles Victaulic sur toutes les compensations du système et les changements de direction.

### Conclusion

Les produits rainurés de système Victaulic fournissent aux concepteurs du système Victaulic diverses méthodes pour absorber la dilatation et la contraction thermiques dans un système de tuyauterie. Une combinaison de ces méthodes peut être utilisée pour fournir la solution optimale d'absorption du mouvement thermique dans un système particulier de tuyauterie. Veuillez contacter votre représentant local Victaulic pour obtenir une assistance pour le choix de la méthode la plus pratique pour absorber vos exigences spécifiques d'extension thermique des tubes.

#### Responsabilité de l'utilisateur quant au choix et à l'adéquation des produits

Chaque utilisateur assume la responsabilité finale de déterminer l'adéquation des produits Victaulic avec un usage en particulier, dans le respect des normes du secteur et des spécifications du projet, ainsi que des consignes d'utilisation, de maintenance, de sécurité et d'avertissement de Victaulic. Aucune information contenue dans les présentes, ni aucun autre document ou recommandation, conseil ou opinion exprimés verbalement par tout employé Victaulic ne seront réputés modifier, changer, remplacer ou annuler toute clause des Conditions générales de vente standard et du guide d'installation de Victaulic ou de la présente clause d'exonération de responsabilité.

#### Droits de propriété intellectuelle

Aucune affirmation contenue dans les présentes quant à une utilisation possible ou suggérée de tous matériaux, produits, services ou concepts ne représente, ni ne doit être interprétée comme un octroi de licence en vertu de tout brevet ou droit de propriété intellectuelle détenus par Victaulic ou l'une quelconque de ses succursales ou filiales et portant sur lesdits concepts ou utilisations, ni comme une recommandation pour l'utilisation desdits matériaux, produits, services ou concepts en violation de tout brevet ou autre droit de propriété intellectuelle. Les termes « breveté(e-s) » ou « en attente de brevet » se rapportent à des concepts ou modèles déposés, ou bien à des demandes de brevet relatives aux produits et/ou méthodes d'utilisation, enregistrés aux États-Unis et/ou dans d'autres pays.

#### Remarque

Ce produit sera fabriqué par Victaulic ou selon ses spécifications. Tous les produits doivent être installés conformément aux instructions d'installation et de montage Victaulic en vigueur. Victaulic se réserve le droit de modifier les spécifications, la conception et l'équipement standard de ses produits, sans préavis ni obligation de sa part.

#### Installation

Toujours se reporter au manuel d'installation Victaulic ou aux instructions d'installation correspondant au produit à installer. Des manuels contenant toutes les données d'installation et de montage sont fournis avec chacun des produits Victaulic et sont disponibles au format PDF sur notre site [www.victaulic.com](http://www.victaulic.com).

#### Garantie

Voir la section Garantie de l'actuelle liste de prix ou contacter Victaulic pour plus de précisions.

#### Marques commerciales

Victaulic et toutes les autres marques Victaulic sont des marques commerciales ou des marques déposées de la compagnie Victaulic et/ou de ses filiales, aux États-Unis et/ou dans d'autres pays.