

## À la recherche d'informations techniques ?

**Concepteurs, Installateurs**, repérez-vous facilement à l'aide des bandeaux pour trouver votre réponse :



Informations générales des gammes : critères pour sélection de la gamme...

Guide de conception : pertes de charge, dilatation thermique, isolation acoustique et thermique...

Certifications / Normes

## Pour chacune des trois gammes :



Description des gammes : dimensions, assemblages, description des équipements...

Guide d'installation : étapes de mise en œuvre préparatoires, étapes pour le montage / démontage

Préconisations

# Informations générales des gammes

Afin de vous accompagner dans la définition de vos besoins, suivez les étapes de ce cahier technique pour sélectionner la gamme de produits la plus adaptée à votre application.

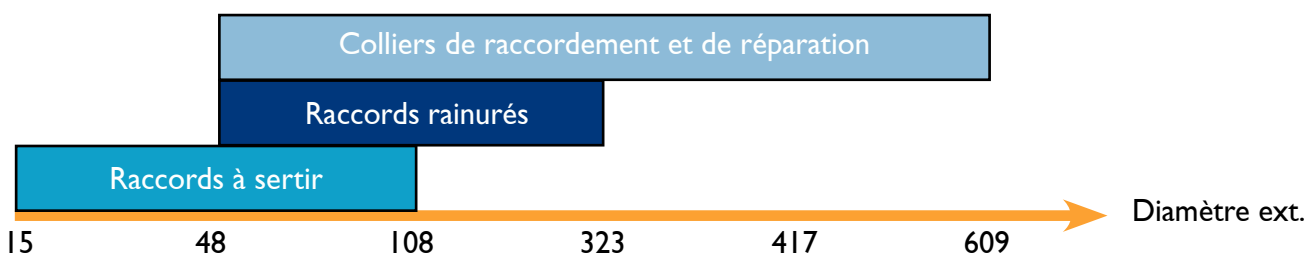
## I.1 Sélection de la gamme

### Dimensions

Les **raccords à sertir** suivent des dimensions spécifiques à la gamme.

Les **raccords rainurés** et les **colliers de raccordement et de réparation** suivent des dimensions de tubes ISO.

Retrouvez ci-dessous les plages de diamètres de nos gammes :



### Assemblage

Les solutions sans soudure de Béné Inox permettent de réaliser des assemblages rapides sans point chaud et sans qualification particulière.

**Le sertissage** est un procédé de déformation contrôlée à froid réalisé par un appareil portatif spécifique. Le tube est emboîté dans les raccords puis serti : l'assemblage est indémontable. Le tube utilisé a des dimensions spécifiques et ne nécessite qu'un simple ébavurage.

Le système de **raccords rainurés** s'assemble par boulonnage sans exigence de couple de serrage et se démonte simplement. En revanche, le tube doit être rainuré pour assurer la mise en place des colliers sur les tubes. Le rainurage par moletage est un procédé de déformation contrôlée à froid réalisé par un appareil fixe spécifique.

Les **colliers de raccordement** permettent de réaliser des jonctions sans soudure entre deux sous-ensembles, s'assemblent par boulonnage avec respect d'un couple de serrage et se démontent simplement. Les **colliers de réparation** permettent de rendre à nouveau étanche une tuyauterie présentant une fuite localisée, ils peuvent également s'utiliser comme collier de raccordement.

# Informations générales des gammes

## Ces trois solutions présentent des avantages significatifs par rapport à des ensembles soudés :

- **Rapidité d'exécution** : les systèmes sans soudure nécessitent peu de préparation avant assemblage et aucun traitement (recuit ou décapage, passivation) après l'assemblage. L'assemblage se réalise plus rapidement qu'une soudure.
- **Simplicité** : aucune qualification n'est nécessaire pour réaliser des systèmes sertis, rainurés ou par colliers de raccordement. En particulier, pas de qualifications de mode opératoire de soudage (QMOS), qualifications de soudeurs (QS) ou permis de feu sur un chantier. Les outillages ne nécessitent pas ou peu d'intensité pour fonctionner. Les raccords rainurés et les colliers de raccordement ou de réparation sont démontables.
- **Mobilité** : les systèmes sans soudure nécessitent peu d'équipements de protection individuelle (EPI) et les outillages sont manipulables facilement pour réaliser l'assemblage. Seule la rainureuse pour tube (gamme des raccords rainurés) présente des contraintes de poids et d'encombrement limitées puisque le rainurage des tubes peut se faire en atelier ou dans une zone dédiée du chantier avant assemblage.
- **Sécurité du personnel** : les systèmes sans soudure s'assemblent à froid et évitent donc des risques sur chantier tels que l'utilisation de produits dangereux comme l'oxygène ou l'acétylène mais également les acides utilisés lors de la passivation, les dangers électriques liés au soudage (coup d'arc, électrocution) et le danger d'intoxication par les fumées métalliques. Ces risques sont plus facilement maîtrisables en atelier.

## Comparaison des caractéristiques des trois gammes :

	Raccords à sertir	Raccords rainurés	Colliers de réparation ou de raccordement
Démontable	Non	Oui	Oui
Permet de construire un réseau complet	Oui	Oui	Non Raccorde des sous-ensembles entre eux
Outillage	Sertisseuse qui contrôle l'effort	Rainureuse Boulonneuse ou clef plate pour le serrage	Clé dynamométrique pour serrage au couple
Pressions	16 (10 avec sertisseuse compacte)	10 ou 16 en fonction de l'épaisseur du tube	de 5 à 45 en fonction des diamètres et modèles

# Informations générales des gammes

## Domaines d'application

Les trois gammes sont certifiées ACS pour contact eau potable lorsque les colliers et les raccords sont montés avec des joints EPDM. D'autres matières de joints sont disponibles mais ne sont pas certifiées ACS.

Les gammes de raccords à sertir et de raccords rainurés possèdent l'agrément du CSTB (Comité Scientifique et Technique du Bâtiment).











	Raccords à sertir	Raccords rainurés	Colliers de réparation ou de raccordement
Eau potable froide ou chaude (ACS)	✓	✓	✓
Réseau de climatisation et chauffage	✓	✓	✓
Traitement de l'eau	✓	✓	✓
Gaz inertes (argon, azote)	✓	✓	✗
Air comprimé	✓	✓	✗
Conduite sous vide (-0,95 bar)	✓	✓	✗
Réseau anti-incendie	✓	✓	✗
Installation solaire	✓	✓	✗
Agro-alimentaire	✗	✗	✗

## Liens entre les gammes

Les dimensions des raccords à sertir sont récapitulées ci-après et comparées aux dimensions des tubes ISO : certaines dimensions sont identiques mais pour la plupart, des pièces d'adaptation devront être utilisées.

Tube à sertir	Tube ISO à souder	
Diamètre extérieur x épaisseur	Diamètre extérieur x épaisseur	DN
15 x 1	13,5 x 1,6	8
18 x 1	17,2 x 1,6	10
22 x 1,2	21,3 x 1,6	15
28 x 1,2	26,9 x 1,6	20
35 x 1,5	33,7 x 1,6	25
42 x 1,5	42,4 x 1,6	32
54 x 1,5	48,3 x 1,6	40
N/A	60,3 x 1,6	50
76,1 x 2	76,1 x 2	65
88,9 x 2	88,9 x 2	80
108 x 2	114,3 x 2	100

Béné Inox propose des pièces d'adaptation qui servent de passerelles entre les différentes gammes de ce catalogue mais également vers les gammes industrie de Béné Inox. Retrouvez ci-dessous quelques exemples de pièces passerelles.

	Raccords à souder ISO	Raccords filetés ISO	Raccords à sertir	Raccords rainurés
Raccords à souder ISO		 OU 5211 ou 5234 ou 5112	 OU 41150 - 41152 - 5715 ou 41152 - 5711	 OU 4242 - 5715 ou 5711
Raccords filetés ISO	 OU 5211 ou 5234 ou 5112		 OU 41137 ou 41139 ou 41144	Non compatible
Raccords à sertir	 OU 41150 ou 41152 - 5715 ou 5711	 OU 41137 ou 41139 ou 41144		 OU 41152 + 4242 - 5715 ou 5711
Raccords rainurés	 OU 4242 - 5715 ou 5711	Non compatible	 OU 41152 + 4242 - 5715 ou 5711	

## 1.2 Guide de conception

Afin de faciliter vos implantations, les modèles 3D des raccords et colliers sont disponibles sur notre site internet : [www.bene-inox.com](http://www.bene-inox.com)

Reportez-vous également au guide d'installation de chaque gamme pour connaître les spécificités d'installation et les dégagements d'outils nécessaires.

### Pertes de charge

Les pertes de charge représentent la perte de pression dans une installation due aux frottements du fluide contre les parois de la tuyauterie et à la perte de vitesse au passage d'une singularité telle que des raccords.

Les calculer permet de dimensionner au mieux la pompe qui alimentera le réseau.

#### > Pertes de charge régulières (tuyauterie droite)

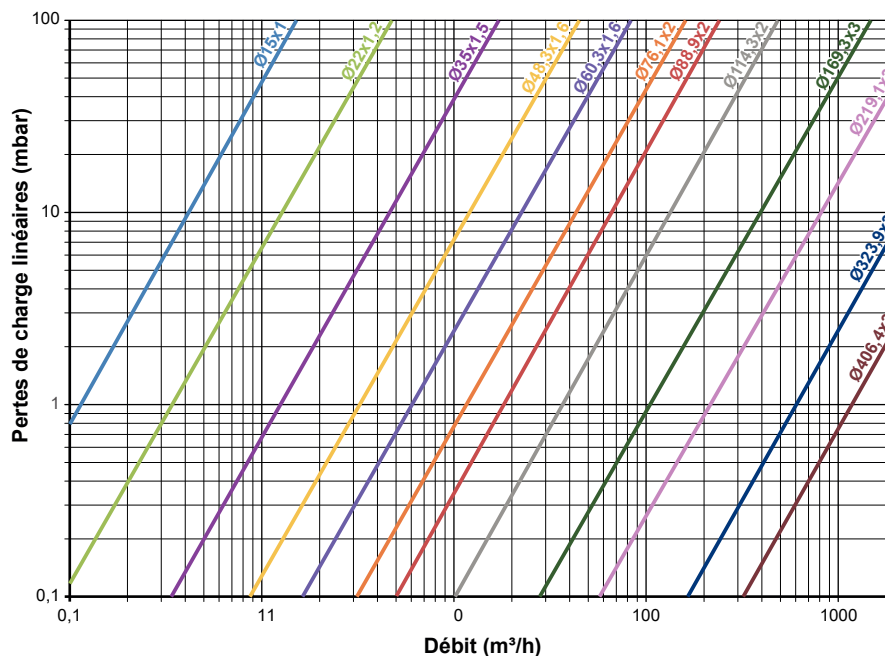
Les pertes de charges régulières  $\Delta P$  (en Pa) dans une tuyauterie droite sont le produit des pertes de charge linéaires  $\Delta P_L$  (en Pa/m où 1 Pa = 0,01 mbar et 1mbar = 100 Pa) par la longueur de tuyauterie L (en m) :  $\Delta P = \Delta P_L \times L$

Les pertes de charges linéaires ( $\Delta P_L$ ) sont représentées dans le graphe page suivante par diamètre et en fonction du débit traversant la tuyauterie.

Les valeurs du graphe ont été obtenues pour de l'eau à une température de 10°C et à une vitesse de 0,2 à 5m/s.



# Informations générales des gammes



## > Pertes de charge singulières (à travers les raccords)

Les pertes de charges  $\Delta P$  (en Pa) à travers les raccords peuvent se calculer par deux méthodes équivalentes : on peut déterminer une longueur de tuyauterie droite équivalente ou évaluer directement la perte de charge singulière par un facteur de forme.

Les raccords à sertir utilisent le calcul par facteur de forme, les raccords rainurés la méthode de longueur équivalente.

### Raccord à sertir – Calcul par facteur de forme

Les pertes de charge singulière à travers un raccord à sertir peuvent être calculées par la relation suivante :

$$\Delta P = \xi \times \rho \times \frac{v^2}{2}$$

$\xi$  : facteur de forme (sans dimension, voir tableau ci-dessous)

$\rho$  : masse volumique du fluide (kg/m<sup>3</sup>)

$v$  : vitesse moyenne d'écoulement du fluide (m/s)

Désignation	Coefficient de forme	Modèle Béné Inox
Coude 90°	0,6	41101 - 41102 - 41136
Coude 60°	0,5	41128 - 41129
Coude 45°	0,4	41103 - 41104
Coude 30°	0,3	41130 - 41131
Coude 15°	0,2	41132 - 41133
Coude 90° raccord Gaz	1,3	41145 - 41146 - 41147 - 41158
Té égal	1,0	41111
Té réduit	1,5	41114
Té piquage Gaz	3,0	41113
Réduction	0,1	41126
S de chevauchement	0,5	41134
Chicane	0,5	41135

## Raccords rainurés – Calcul de longueur équivalente

Les valeurs de pertes de charge singulières à travers un raccord rainuré sont récapitulées dans le tableau ci-dessous en longueur équivalente de tube droit en acier inoxydable d'une épaisseur nominale de 2mm.

Diamètre		Perte de charge (longueur équivalente de tube droit)			
		Modèles 4210/ 4211 - Coudes		Modèles 4220 / 4221 - Té droit et réduit	
DN	Ø extérieur (mm)	Coude 90 (m)	Coude 45 (m)	Piquage (m)	Conduite principale (m)
DN50	60,3	0,8	0,6	3,5	1,3
DN65	76,1	1,1	0,8	4,8	1,7
DN80	88,9	1,6	1,2	5,5	1,9
DN100	114,3	2,0	1,5	7,1	2,4
DN125	139,7	2,4	1,8	8,2	2,8
DN150	168,3	2,9	2,1	10,3	3,5
DN200	219,1	3,7	2,7	4,1	1,4
DN250	273,3	4,8	3,3	5,0	1,7
DN300	323,9	5,5	3,9	6,0	2,0

## Dilatation thermique

La dilatation thermique correspond à une augmentation du volume d'un corps provoqué par une augmentation de la température.

Cette dilatation thermique peut endommager le réseau et provoquer un défaut d'étanchéité : il faut la prendre en considération dès la conception pour en limiter les effets.

Dans le cas d'une tuyauterie, la dilatation est linéaire, diffère selon le matériau utilisé et suit la relation :

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

$\Delta L$  : Dilatation linéaire du tube (mm)

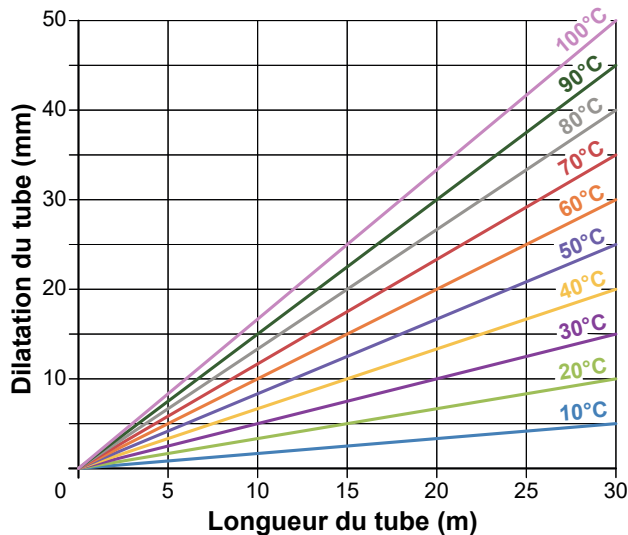
$\alpha$  : Coefficient de dilatation spécifique au matériau :  $10^{-6}$  en exposant : -6 pour l'acier inoxydable : pour une variation de 100°C, un mètre de tube s'allonge de 1,65mm

$L$  : Longueur du tube (m)

$\Delta T$  : Variation de température

Le graphique page suivante présente la dilatation du tube en acier inoxydable en fonction de la longueur de tuyauterie droite pour différents écarts de température.

# Informations générales des gammes

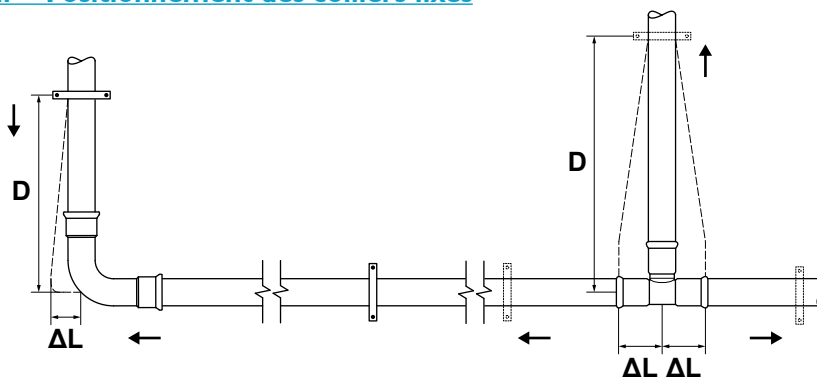


L'endommagement peut être évité par deux moyens :

- En limitant l'allongement ou le retrait par l'installation de compensateurs :  
modèle 41 I 59 à sertir  
ou sur mesure  
(à bride, à souder ou à visser)  
en nous transmettant le questionnaire de définition de produit
- En éloignant les points de fixation de la tuyauterie tout raccord (té, coude, etc.) qui modifie la trajectoire linéaire du fluide  
(voir illustration et courbe ci-dessous)

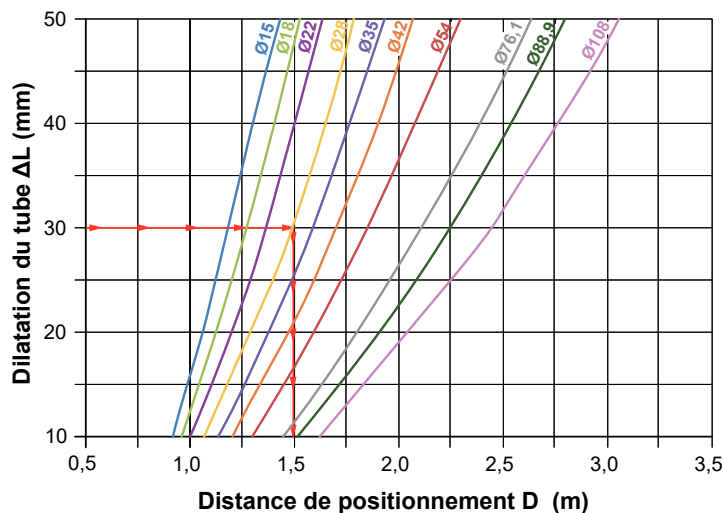


## Raccord à sertir – Positionnement des colliers fixes



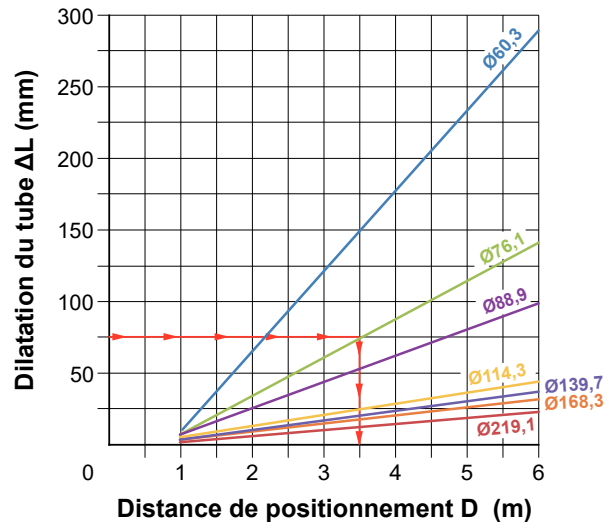
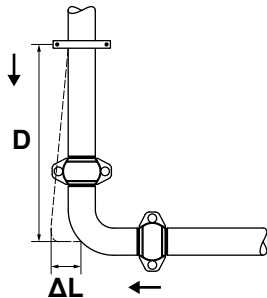
En positionnant les colliers à une distance minimale de D, on garantit que l'allongement ( $\Delta L$ ) des parties droites de la tuyauterie ne générera pas d'efforts suffisamment importants pour provoquer un défaut d'étanchéité sur les raccords et le tube.

Cette valeur D minimum dépend du diamètre de la tuyauterie et de la dilatation (allongement ou retrait), voir tableau ci-dessous :





## Raccords rainurés – Positionnement des colliers fixes



## Colliers de raccordement et de réparation – Positionnement du supportage

Les colliers de raccordement non verrouillés (modèle 4301 et 4302) ne sont pas conçus pour supporter le poids du tube et du fluide ou des efforts axiaux : veiller à installer des colliers de supportage en conséquence et avoir un collier fixe de part et d'autre du collier de raccordement. Il convient également d'éloigner le collier de raccordement des singularités du réseau (coudes, tés, etc.).

Les colliers de raccordement avec verrouillage axial (modèle 4311 et 4312) peuvent supporter des contraintes axiales modérées mais pas le poids du tube et du fluide : veiller à installer des colliers de supportage en conséquence.

Les colliers de réparation (modèle 4320) sont indépendants du supportage : ils n'assurent pas de jonction entre deux tubes.

## Isolation acoustique et thermique

Les tubes métalliques peuvent faire résonner les bruits provenant des différents équipements présents sur le réseau. Afin d'isoler acoustiquement, il est recommandé d'éviter les contacts directs métalliques entre la tuyauterie et l'environnement extérieur.

L'installation de colliers de fixation avec protection isophonique permet de limiter ce phénomène (modèles 72172 / 72175 / 72174 / 72176).



Béné Inox propose également une gamme de colliers polypropylène et polyamide : modèles 72121 / 72122 / 72120 / 72123 / 72080 / 72081.



Dans le cas où le fluide véhiculé est sensible au gel ou si sa température est sensiblement différente de l'environnement extérieur, il est recommandé de calorifuger la tuyauterie afin d'éviter les pertes. L'installation de colliers de fixation avec mousse isolante permet de limiter les pertes énergétiques (modèle 72177 / 72178 / 72171).




Attention, l'installation de mousse calorifuge génère fréquemment de la condensation qui peut entraîner une corrosion dans le cas où la mousse contient des chlorures qui sont très agressifs pour l'acier inoxydable. Par ailleurs, le traçage ou l'utilisation de rubans chauffants n'est pas recommandé sur une tuyauterie en acier inoxydable, la surchauffe pouvant occasionner des corrosions localisées.

# Informations générales des gammes

## Mise à la terre

La mise à la terre est obligatoire pour l'intégralité des installations de fluides.

Les assemblages de tubes et de raccords assurent une totale conductibilité électrique, ce qui garantit l'équipotentialité du réseau mis à la terre : l'ajout d'éléments partiellement ou totalement isolants entre les tubes et les raccords peut rompre cette liaison équipotentielle.

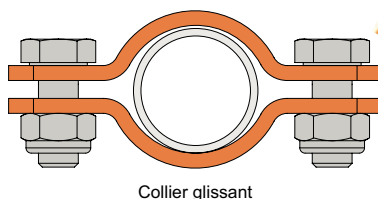
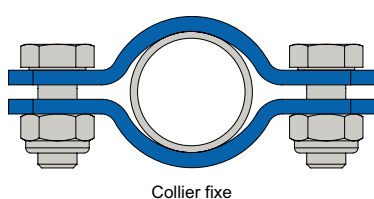
L'installation de tresses de masse (modèles 626091 / 726092 / 726094)  reliant la tuyauterie de part et d'autre de la zone isolée permet de rétablir cette liaison équipotentielle et donc de garantir la bonne mise à la terre du réseau, évitant ainsi des phénomènes perturbateurs comme l'accumulation d'électricité statique.

## Préconisation avant installation et mise en service

### Fixation des tubes

Le supportage de la tuyauterie se fait généralement au moyen de colliers de supportage. En fonction du serrage appliqué sur le tube, ce collier pourra être fixe ou glissant.

Un collier fixe (Cf. image de gauche) est serré sur le tube, interdisant tout mouvement de translation du tube. Un collier glissant (Cf. image de droite) n'est pas complètement vissé de façon à ne pas serrer le tube et autorisant ainsi un coulissement du tube à travers le collier.

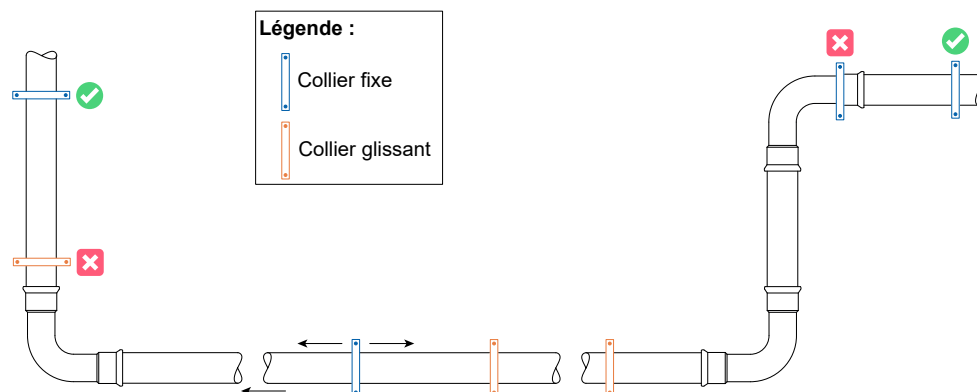


PENSEZ-Y !

un collier de supportage peut-être glissant ou fixe en fonction du serrage appliqué

### Les principales règles à suivre pour réaliser le supportage :

- Les colliers doivent être positionnés sur les tubes, jamais sur les raccords
- Sur une longueur droite de tube, un seul collier fixe doit être installé, au milieu de la longueur, ce qui permet au tube de s'allonger de chaque côté du collier fixe
- Les colliers fixes doivent être placés à bonne distance des changements de direction (coudes, té, etc.) afin d'éviter un endommagement par la dilatation thermique (voir page 51 pour plus de détails)
- Les colliers doivent être disposés à des distances régulières afin de reprendre le poids de la tuyauterie mais également le poids du fluide présent dans la tuyauterie ; la distance maximale entre deux colliers se déduit de la charge maximale admissible du collier et du poids à supporter



## Test de pression

Avant la mise en service, il est nécessaire de réaliser un test sous pression pour vérifier les éventuelles fuites du montage final. Le test peut s'effectuer jusqu'à 1,5 fois la pression nominale avec de l'eau et jusqu'à la pression nominale pour l'air.

## 1.3 Certifications / Normes



### La gamme de raccords à sertir dispose des certificats suivants :

CSTB (Comité scientifique et technique du bâtiment) : avis technique N 3971-132-2171.

Attention, cette certification n'est valable que pour un réseau assemblé par raccords à sertir et des tubes ayant été sertis par les sertisseuses de fourniture Béné Inox.

ACS (Attestation de Conformité Sanitaire) : N I2ACC LY 173

DVGW W541 (Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches Association technique et scientifique allemande pour le gaz et l'eau) : N 8501CL0201

VdS (Verband der Sachversicherer – Association allemande des assureurs de biens) CEA 4001 : utilisation pour les systèmes automatiques anti-incendie « Sprinkler systems »

CCPU (Certificat de Conformité à la Production en Usine) 2.I sur demande  
CCPU 3.I sur demande préalable à la commande

### La gamme de raccords à sertir utilise les normes suivantes :

NF EN 10217-7 : Tubes soudés en acier pour service sous pression - Conditions techniques de livraison - Partie 7 : tubes en aciers inoxydables

NF EN 10312 : Tubes soudés en acier inoxydable pour le transport d'eau et d'autres liquides aqueux - Conditions techniques de livraison -

NF EN ISO 10893-1 : Essais non destructifs des tubes en acier - Partie 1 : contrôle automatisé électromagnétique pour vérification de l'étanchéité hydraulique des tubes en acier sans soudure et soudés (sauf à l'arc immergé sous flux en poudre)

### La gamme de raccords rainurés dispose des certificats suivants :

ACS (Attestation de Conformité Sanitaire)

CSTB : N ATT-19/001\_V1

DVGW : DVGW W 270, KTW 1.3.13, EN 681-1 Type WA

WRAS (Water Regulations Advisory Scheme) : BS 6920:2014

CCPU 3.I sur demande préalable à la commande

### La gamme de raccords rainurés utilise les normes suivantes :

Collier en fonte ductile conforme aux normes ASTM A536, Grade 65-45-12 ; EN 1563, Grade EN-GJS-450-10 et ISO 1083, Grade JS/450/10/S ; galvanisé par immersion à chaud selon ASTM A153

Raccords moulés : acier inoxydable conforme à la norme ASTM A351/A351M, grade CF8 (304) ou grade CF8M (316)

Raccords forgés : acier inoxydable conforme à la norme EN 10088-1 1.4307 (304L) ou EN 10088-1 1.4404 (316L)

### La gamme de colliers de raccordement et réparation dispose du certificat suivant :

ACS (Attestation de Conformité Sanitaire)

CCPU 3.I sur demande



# Informations générales des gammes

## I.4 Tableau de résistance chimique indicative des matériaux

Légende : A = Bonne résistance B = Résistance moyenne C = Résistance faible ou nulle - = Pas de données disponibles	EPDM	FKM (ex.Viton®)	NBR	Inox 304L I.4307 / CF8	Inox 316L I.4404 / CF8M
Air (lubrifié)	C	A	A	A	A
Air (non lubrifié)	A	A	A	A	A
Argon (gaz)	A	A	B	A	A
Azote (gaz)	A	A	A	A	A
Butylèneglycol	A	B	A	-	-
Dipropylèneglycol	C	B	B	-	-
Eau	A	A	A	A	A
Eau de Javel diluée	B	A	B	C	B
Eau de mer	A	A	A	C	B
Ethylene glycol	A	B	A	B	A
Fréon 11	C	B	-	-	A
Fréon 112	C	B	-	-	A
Fréon 113	C	C	-	-	A
Freon 14	A	A	-	-	-
Freon 21	C	C	-	-	A
Freon 22	A	B	-	-	A
Freon 31	A	C	-	-	A
Freon 502	A	B	-	-	-
Freon MF	C	B	-	-	A
Freon TWD602	A	A	-	-	A
Glycol	A	B	A	A	A
Hélium	B	A	A	A	A
Nitroglycol	A	A	C	-	-
Propylène glycol	B	A	B	A	A
Soude caustique	A	B	B	A	A
Xénon	A	A	A	A	A

Les raccords à sertir n'étant pas démontables, Béné Inox recommande de ne sélectionner que des matières ayant une bonne résistance chimique (lettre A).

**IMPORTANT** : ces informations sont données à titre indicatif et peuvent varier en fonction des conditions réelles de service. Elles n'impliquent aucune garantie de la part de Béné Inox. Des facteurs tels que la température, la concentration du produit, des impuretés (...) peuvent influencer la résistance chimique des matériaux utilisés. Il est de la responsabilité de l'utilisateur de vérifier ces informations en fonction de ses conditions d'utilisation. De même, la résistance d'un inox à la corrosion est aussi liée à sa bonne mise en œuvre. Par exemple, une mauvaise passivation après mise en œuvre peut entraîner une corrosion de l'inox malgré une bonne résistance théorique au produit.