

Table des matières

0.0	Sommaire	0.515	Liaison (rigide/flexible), tube à gaine plastique FLEXSTAR
		0.520	Raccordement bâtiment avec raccord à visser
0.1	Description du système	0.525	Raccordement bâtiment avec raccord à sertir
0.100	Description du système (généralités)	0.530	Montage raccordement bâtiments
0.105	Description du système (données techniques)	0.535	Outils de montage, pour raccord à vis
0.106	Description du système (données techniques)	0.540	Outils de montage, pour raccord à sertir
0.110	Calcul de la durée de vie		
0.115	Assortiment FLEXSTAR -UNO, chauffage 6 bars		
0.116	Assortiment FLEXSTAR -DUO, chauffage 6 bars		
0.2	Planning, étude		
0.200	Diagramme de pertes de pression FLEXSTAR, chauffage 6 bars		
0.210	Pertes de chaleur FLEXSTAR, chauffage 6 bars		
0.3	Composants		
0.315	Coque en L		
0.316	Coque Big en L		
0.325	Coque en I		
0.326	Coque Big en I		
0.330	Coque en T		
0.335	Coque Big en T		
0.365	Matériau isolant, mousse PE Cartouche de mousse PUR		
0.370	Raccords à vis, filetage extérieur, embouts à souder		
0.375	Raccord à vis, accouplement égal, coude 90°		
0.380	Raccords à sertir, filetés, à souder, avec manchon coulissant		
0.385	Raccords à sertir, accouplement, coude 90°, avec manchon coulissant		
0.390	Élément en T à sertir, chauffage 6 bars		
0.405	Capuchon d'extrémité, standard, thermorétractable		
0.410	Bague d'étanchéité murale, pour traversées de mur		
0.415	Raccordement dans les bâtiments, traversée de mur / carottage		
0.420	Garniture d'étanchéité murale, carottages/fourreau fibrociment		
0.425	Raccordement dans bâtiments, carottages/fourreau fibrociment		
0.5	Génie civil, montage		
0.500	Tracé		
0.505	Dimensions des fouilles		
0.510	Ruban de signalisation de tracé, Outillage d'aide à la pose		

Description du système

1. Généralités

FLEXSTAR est la marque déposée/brevetée d'un système tubulaire flexible de la société BRUGG Pipes, conçu spécialement pour les basses températures et les pompes à chaleur dans le respect des normes en vigueur (EN 15632-1/-2).

FLEXSTAR, le tuyau flexible pour pompes à chaleur, est conçu pour une utilisation au sein des réseaux de pompes à chaleur de petite et moyenne taille, ainsi que dans les petits réseaux de chauffage locaux et les rénovations de conduites de chaleur.

Les systèmes FLEXSTAR sont composés d'un tube médian en polyéthylène réticulé PEX et sont équipés d'une barrière organique contre la diffusion d'oxygène (EVOH).

Le tube médian a été choisi ou intégré dans les normes car il possède d'excellentes propriétés thermiques et mécaniques. Le matériau résistant à la corrosion et aux produits chimiques est très robuste et peut très aisément être façonné en atelier.

L'isolation thermique de FLEXSTAR se compose de mousse de polyuréthane élastique brevetée présentant de bonnes propriétés d'isolation thermique.

Durant la formation de la mousse, celle-ci vient bien enduire les tubes médians, ce qui garantit une bonne adhérence et une liaison résistante. Les propriétés physiques des tubes PEX, solidairement assemblés avec l'isolation raccords en permettent une pose ne nécessitant pas une prise en compte de la dilatation thermique.

La flexibilité des systèmes FLEXSTAR est excellente et permet de les adapter à toutes les entrées dans la maison ou la pompe à chaleur. Cette flexibilité permet de facilement éviter les obstacles, et ce sans frais supplémentaires.

Les systèmes FLEXSTAR sont disponibles en kits et livrés sur le chantier à la longueur désirée, en un seul tenant, sur bobines ou en couronnes. Les grandes longueurs livrables permettent une pose sans raccords dans la terre. Les tranchées peuvent par conséquent être bien plus étroites. Ceci permet de faire des économies appréciables lors des travaux de génie civil. Et ce en particulier dans le cas de conduites DUO.

Si l'on tient aussi compte des temps de pose très courts, les systèmes FLEXSTAR constituent non seulement une excellente solution technique, mais sont également la clé pour la réalisation de raccords de pompes à chaleur, car ils permettent d'économiser du temps et de l'argent, grâce à la réduction des besoins de coordination sur le chantier.

Le montage des raccords est des plus simples. Il se fait facilement et rapidement à l'aide de vis traditionnelles ou de raccords à compression. Le vaste choix de notre gamme d'accessoires permet de trouver une solution en toutes circonstances.

2. Zone d'utilisation

Chauffage, série de tubes 5 (SDR 11):

Temp. max. de service en continu T_{Bmax} : 80 °C
Temp. de service max. admise T_{max} : 95 °C (fluctuante)
Pression de service max. p: max. 6 bars

voir fiche FXS 1.110

Description du système

1. Système composite

Exigences: systèmes tubulaires flexibles isolés d'usine selon EN 15632-1/-2
Comportement au feu: catégorie de matériaux de construction B2 (normalement inflammable) selon DIN 4102

2. Tube médian

Matériaux Matériau de base : Polyéthylène de forte densité PE-HD, réticulation en peroxyde (PEXa), réticulé par faisceau avec accélérateur d'électrons (PEXc), couleur : noir
Agent d'accrochage modifié PE, stabilisé à la chaleur, couleur : noir
couche de blocage de l'oxygène Ethylène / alcool vinylique (EVOH), stabilisé à la chaleur, couleur : noir
Exigences Selon DIN 16892 / DIN 16893
Étanchéité à l'oxygène Perméabilité à l'oxygène selon DIN 4729 à 40 °C en fonction du volume de l'intérieur du tube selon DIN 4726 de $\leq 0.10 \text{ g}/(\text{m}^3 \times \text{d})$
Nappes de tubes DIN 16893 Série 5 (SDR 11) : pour FLEXSTAR (avec barrage EVOH)
Comportement à long terme voir la fiche FXS 0.110 du catalogue
Caractéristiques insensible à l'eau agressive, pertes de pression réduites, très bonne résistance chimique et mécanique

Tube médian PEXa	Temp. de référence °C	Valeur	Norme d'essai
Densité	-	938 kg/m ³	DIN 53479
Conductibilité thermique	20 °C	0.38 W/mK	DIN 52612
Perméabilité à l'oxygène	-	< 0.1 g/(m ³ *d)	DIN 4726, ISO 17455
Élongation	-	> 400%	DIN 53455
Coefficient de dilatation linéaire	20	1.4 · 10 ⁻⁴ 1/K	DIN 52328
Coefficient de dilatation linéaire	100	2.0 · 10 ⁻⁴ 1/K	-

Tube médian PEXc	Temp. de référence °C	Valeur	Norme d'essai
Densité	-	938 kg/m ³	DIN 53479
Conductibilité thermique	20 °C	0.38 W/mK	DIN 52612
Perméabilité à l'oxygène	-	< 0.1 g/(m ³ *d)	DIN 4726, ISO 17455
Élongation	-	> 400%	DIN 53455
Coefficient de dilatation linéaire	20	1.4 · 10 ⁻⁴ 1/K	DIN 52328
Coefficient de dilatation linéaire	100	2.0 · 10 ⁻⁴ 1/K	-

Description du système

3. Isolation thermique

Matériaux: **FLEXSTAR (chauffage, 6 bars)**
mousse de polyuréthane souple (PUR) expansée au cyclopentane

Isolation PUR	Temp. de référence °C	Norme d'essai FLEXSTAR	
Densité	-	> 50 kg/m ³	EN 253
Résistance au cisaillement axial	-	≥ 90 kPa	EN 15632-2
Conductibilité système flexibles	50	≤ 0.025 W/mK	EN 253 et ISO 8497
Fermeture cellulaire	-	≥ 88 %	EN 253
Absorption d'eau	100	≤ 10 %	EN 15632-1

4. Enveloppe de protection

Matériaux: Polyéthylène linéaire à basse densité (PE-LLD), extrudé sans bavure, protection UV
Tâche : protection contre les influences mécaniques et l'humidité

Enveloppe de protection PE-LLD	Temp. de référence °C	Valeur	Norme d'essai
Densité	-	918 - 922 kg/m ³	ASTM D792
Conductibilité thermique	-	0.33 W/mK	DIN 52612

Comportement à long terme

Calcul de la durée de vie

Température de service °C	FLEXSTAR (série de tubes 5 / SDR 11) Pression de service (bars)				
	1 an	5 ans	10 ans	25 ans	50 ans
10	17.9	17.5	17.4	17.2	17.1
20	15.8	15.5	15.4	15.2	15.1
30	14.0	13.8	13.7	13.5	13.4
40	12.5	12.2	12.1	12.0	11.9
50	11.1	10.9	10.8	10.7	10.6
60	9.9	9.7	9.7	9.5	9.5
70	8.9	8.7	8.6	8.5	8.5
80	8.0	7.8	7.7	7.6	-
90	7.2	7.0	6.9	-	-
95	6.8	6.6	6.6	-	-

1 MPA = 10 bar

Comportement à long terme (tableau)

Les pressions de service admissibles au sens de la norme DIN 16892/93 sont fondées sur l'eau comme fluide en circulation, et sont calculées avec une marge de sécurité de 1,25 (conformément à la norme DIN EN ISO 12162). Les valeurs sont contrôlées par les producteurs de tubes en plastique dans le cadre d'études à long terme et sont testées et confirmées par des instituts de contrôle indépendants dans différents pays. La température de service maximale est fixée à 95 °C, mais une surtempérature de courte durée (température de panne) de 110 °C est prise en compte. Une répartition des températures variables typique du départ dans une installation de chauffage à distance permet d'obtenir une température moyenne par année d'environ 66 °C.

Calcul de la durée de vie (règle de Miner)

Calcul de la durée de vie (règle de Miner)

La durée de service pour l'utilisation d'un système tubulaire PEX avec des températures de service variables peut être calculée à l'aide de la règle de Miner (EN ISO 13760).

Exemples d'application

Un ensemble de températures caractéristiques annuel à régime variable est une condition de base (selon EN 15632-2)

1 an = 365 jours = 8760 heures.

Température de service °C	Exemple 1 Durée de service annuelle h	Exemple 2 Durée de service annuelle h	Exemple 3 Durée de service annuelle h
95	3,3	0	0
90	292	50	50
85	0	100	1000
80	8468	200	3450
75	0	2000	1000
70	0	2410	0
65	0	4000	0
60	0	0	0
Total	8763,3	8760	5500

Les trois exemples ont été calculés avec la règle de Miner.

Exemple 1: Durée de vie 30 ans

Exemple 2: Durée de vie 50 ans

Exemple 3: Durée de vie 40 ans

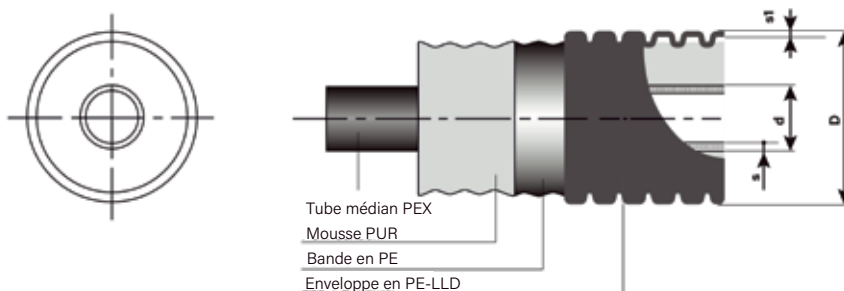
Gamme FLEXSTAR

FLEXSTAR UNO (chauffage, 6 bars)

FLEXSTAR en couronnes :

Dimensions :

FXS Ø 70 - 105 mm



Chauffage, 6 bars FLEXSTAR UNO

Type	Tube intérieur en PEX		Enveloppe extérieure		Rayon d'enroulement	Volume	Poids	Longueur livrée
mm	d x s	DN	Pouce	D x s1	min.	Tube intérieur	kg/m	max.
			"	mm	m	l/m		m
25/ 70*	25 x 2.3	20	¾	71 x 1.5	0.30	0.32	0.73	200
32/ 70	32 x 2.9	25	1	71 x 1.5	0.30	0.53	0.84	200
40/ 90	40 x 3.7	32	1¼	90 x 1.6	0.30	0.83	1.25	200
50/ 90	50 x 4.6	40	1½	90 x 1.6	0.30	1.30	1.44	200
63/105	63 x 5.8	50	2	106 x 1.7	0.30	2.07	2.07	200

* Tube médian PEXc

Des longueurs livrables plus importantes ou plus faibles peuvent être livrées sur bobines à la demande.

Veillez faire attention au poids total de la couronne pour la commande sur chantier (dispositifs de déroulement)

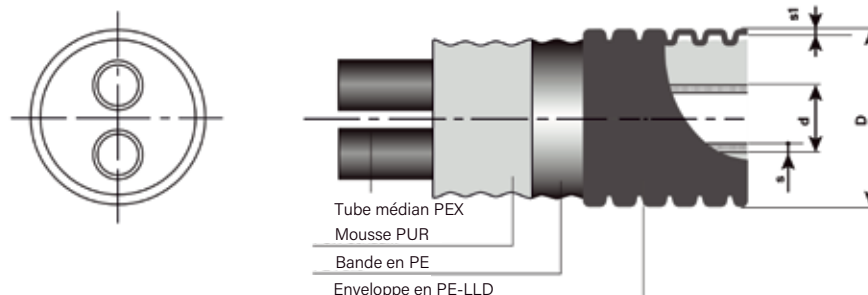
Gamme FLEXSTAR

FLEXSTAR DUO (chauffage, 6 bars)

FLEXSTAR en couronnes :

Dimensions :

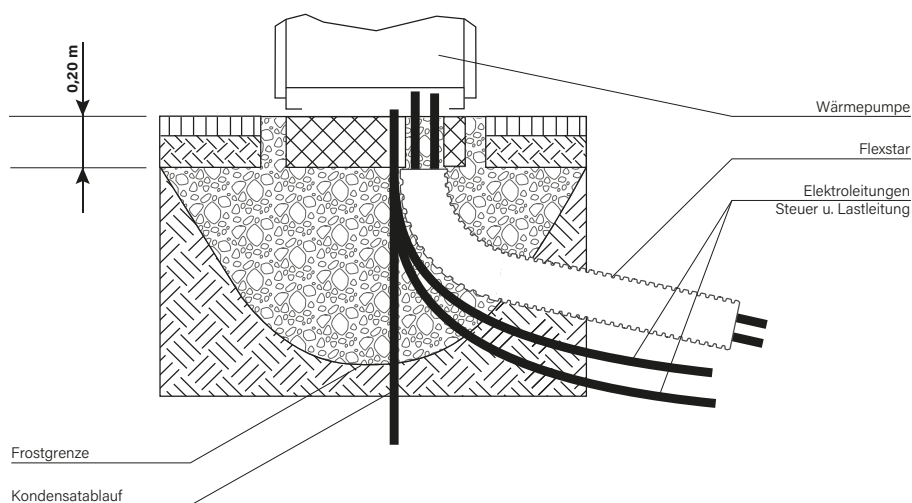
FXS Ø 90 - 150 mm



Chauffage, 6 bars FLEXSTAR DUO

Type	Tube intérieur en PEX d x s mm	Diamètre nominal		Enveloppe extérieure D x s1 mm	Rayon d'enroul. min. m	Volume Tube intérieur l/m	Poids kg/m	Longueur livrée max. m
		DN	Pouce "					
25 + 25/ 90*	2 x 25 x 2.3	20 + 20	2 x ¾	90 x 1.6	0.30	2 x 0.32	1.16	200
32 + 32/105	2 x 32 x 2.9	25 + 25	2 x 1	106 x 1.7	0.30	2 x 0.53	1.66	200
40 + 40/125	2 x 40 x 3.7	32 + 32	2 x 1¼	126 x 1.8	0.35	2 x 0.83	2.28	100
50 + 50/150	2 x 50 x 4.6	40 + 40	2 x 1½	151 x 1.9	0.40	2 x 1.30	3.05	100

* Tube médian PEXc



Veillez faire attention au poids total de la couronne pour la commande sur chantier (dispositifs de déroulement)

Diagramme de pertes de pression

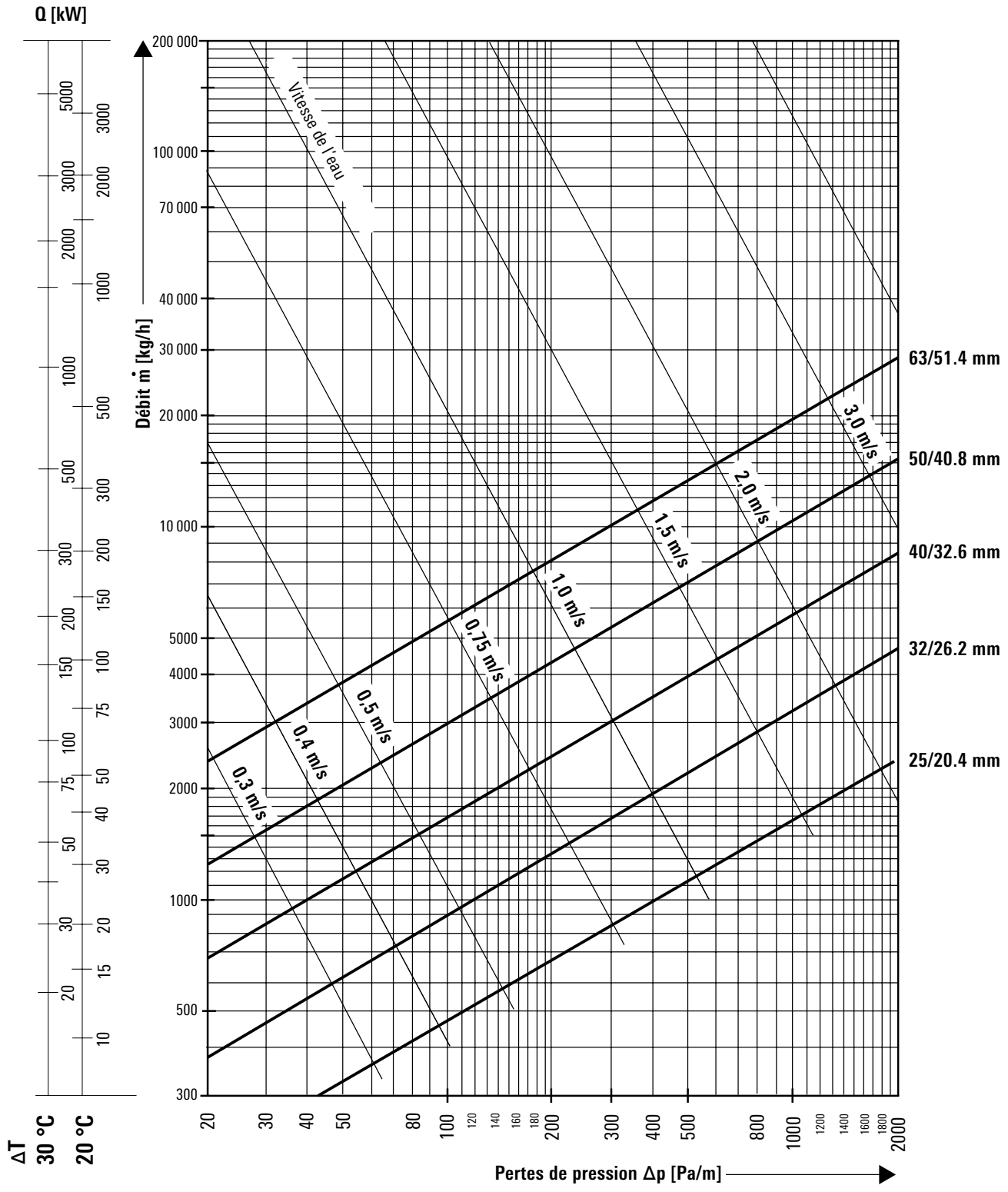
FLEXSTAR (chauffage, 6 bars)

Température de l'eau 80 °C

Rugosité de surface $\epsilon = 0.007$ mm (PEX)

(1 mmWS = 9.81 Pa)

$\dot{m} \approx \frac{Q \cdot 860}{\Delta T}$	\dot{m} = Débit en kg/h
	Q = Besoins énergétiques en kW
	ΔT = Ecart de température VL/RL en °C



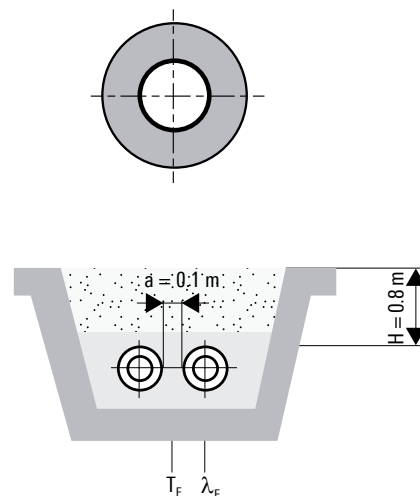
Perte de chaleur

FLEXSTAR (chauffage, 6 bars)

FLEXSTAR UNO

Pertes de chaleur q [W/m] pour un tube UNO

Type	Valeur U [W/mK]	Température moyenne de service T _B [°C]					
		40°	50°	60°	70°	80°	90°
25/ 70	0.1530	4.59	6.12	7.65	9.18	10.71	12.24
32/ 70	0.2010	6.03	8.04	10.05	12.06	14.07	16.08
40/ 90	0.1940	5.82	7.76	9.70	11.64	13.58	15.52
50/ 90	0.2680	8.04	10.72	13.40	16.08	18.76	21.44
63/105	0.2980	8.94	11.92	14.90	17.88	20.86	23.84

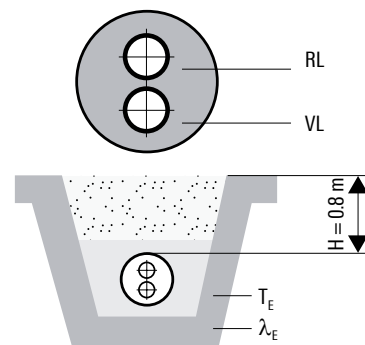


FLEXSTAR DUO

(aller et retour dans un même tube)

Pertes de chaleur q [W/m] pour un tube DUO

Type	Valeur U [W/mK]	Température moyenne de service T _B [°C]					
		40°	50°	60°	70°	80°	90°
25 + 25/ 90	0.2360	7.08	9.44	11.80	14.16	16.52	18.88
32 + 32/105	0.2600	7.80	10.40	13.00	15.60	18.20	20.80
40 + 40/125	0.2660	7.98	10.64	13.30	15.96	18.62	21.28
50 + 50/150	0.2970	8.91	11.88	14.85	17.82	20.79	23.76



Mode de pose FXS UNO:

Mode de pose FXS DUO:

Écartement du tube:

Hauteur de recouvrement :

Température du sol:

Conductibilité du sol:

Conductibilité de la mousse PUR:

* Conductibilité du tube en PEX:

Conductibilité du tube en PE:

Température de mesure pour λ:

2 tubes posés dans le sol

1 tube posé dans le sol

a = 0.10 m

H = 0.80 m

T_E = 10 °C

λ_E = 1.0 W/mK

λ_{PU} = 0.025 W/mK

λ_{PEX} = 0.38 W/mK

λ_{PE} = 0.33 W/mK

T_λ = 50 °C

Pertes de chaleur en service:

$$q = U (T_B - T_E) \text{ [W/m]}$$

U = Coefficient de transmission thermique [W/mK]

T_B = Température moyenne de service [°C]

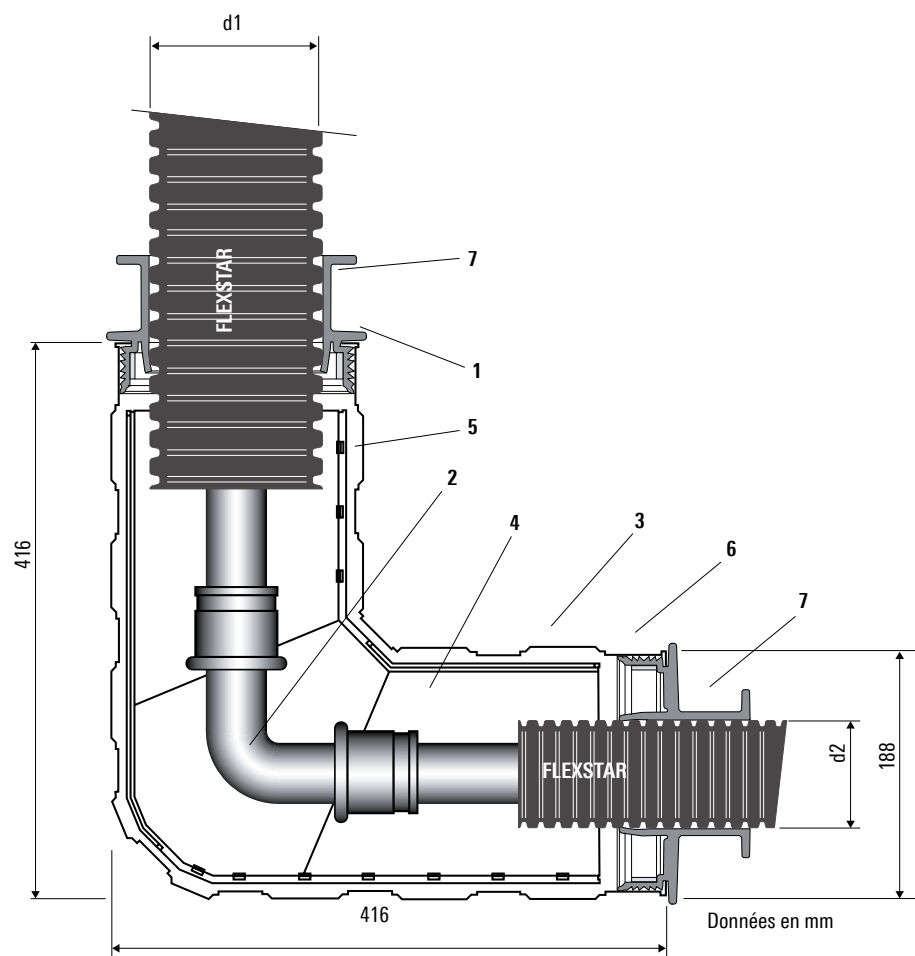
T_E = Température moyenne du sol [°C]

VL = Aller

RL = Retour

Coque en L

Dimensions : Ø 70 - 125 mm



Coque CALPEX en L, UNO/DUO

Tube extérieur Ø d1	Ø d2			
	70	90	105	125
70	F			
90		C		
105			F	
125				C

F=bague d'étanchéité FXS

C=bague d'étanchéité CPX

Structure de la demi-coque

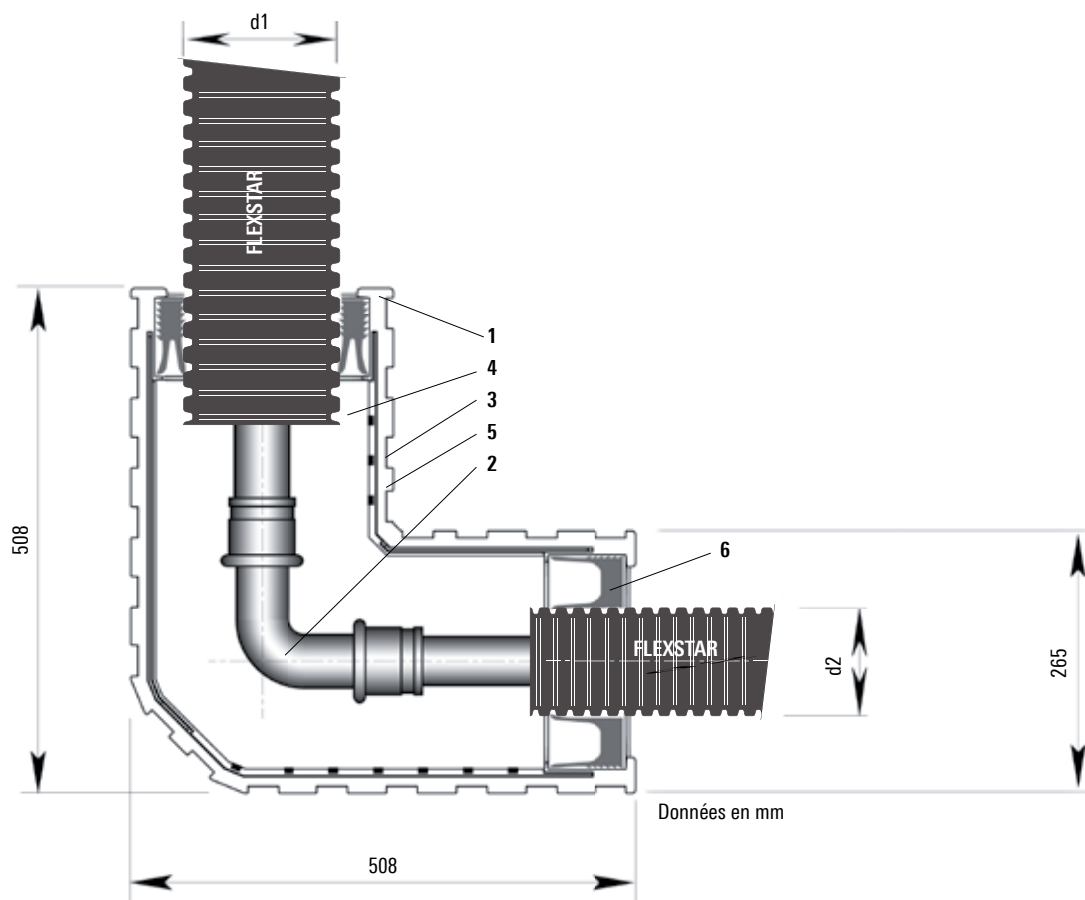
- 1 Demi-coques ABS
- 2 Accouplement 90° en PEX; voir FXS 0.390
- 3 Clips (15 ex.)
- 4 Matériel isolant; voir FXS 0.365
- 5 Colle rapide
- 6 Bague de réduction (resp. joint d'étanchéité)
- 7 Collier de serrage

Remarque: Installation doit tenir compte des influences climatiques (rayons UV).

combinable avec les bagues d'étanchéité pour coques CALPEX en L

Coque Big en L

Dimensions : Ø 70 - 150 mm



Données en mm

Coque CALPEX Big en L, UNO/DUO

Tube extérieur Ø d1	Ø d2				
	70	90	105	125	150
70	F				
90		F			
105			F		
125				F	
150					F

F=bague d'étanchéité FXS

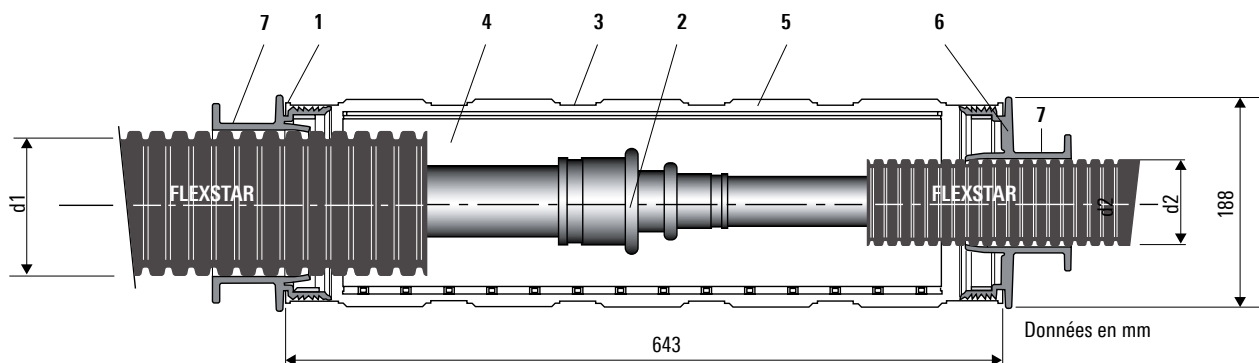
Structure de la demi-coque

- 1 Demi-coques ABS
- 2 Accouplement 90° en PEX; voir FXS 0.390
- 3 Clips (22 ex.)
- 4 Matériel isolant; voir FXS 0.365
- 5 Colle rapide
- 6 Bague de réduction (resp. joint d'étanchéité)

Remarque: Installation doit tenir compte des influences climatiques (rayons UV).

Coque en I

Dimensions : Ø 70 - 125 mm



Coque CALPEX en I, UNO/DUO

Tube extérieur Ø d1	Ø d2			
	70	90	105	125
70	F			
90		C		
105			F	
125				C

F=bague d'étanchéité FXS

C=bague d'étanchéité CPX

Structure de la demi-coque

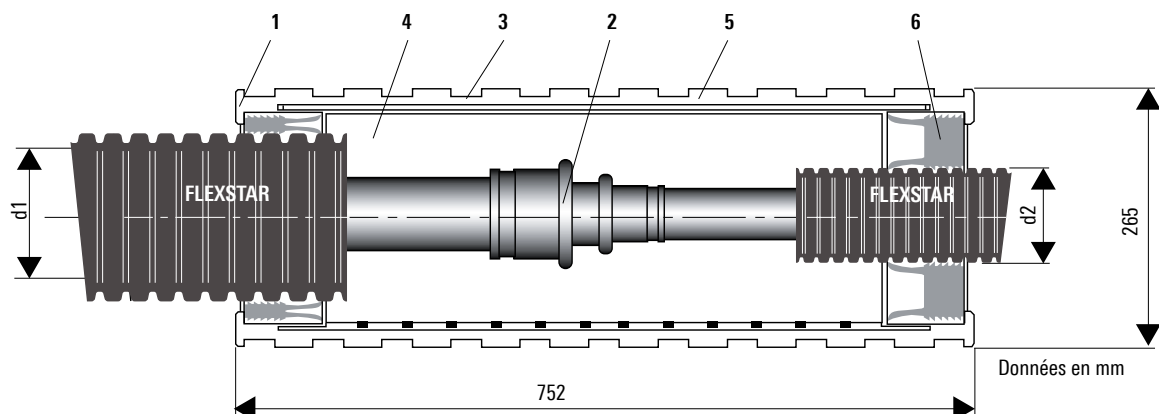
- 1 Demi-coques ABS
- 2 Accouplement en PEX; voir FXS 0.390
- 3 Clips (14 ex.)
- 4 Matériel isolant; voir FXS 0.365
- 5 Colle rapide
- 6 Bague de réduction (resp. joint d'étanchéité)
- 7 Collier de serrage

Remarque: Installation doit tenir compte des influences climatiques (rayons UV).

combinable avec les bagues d'étanchéité pour coques CALPEX en I

Coque Big en I

Dimensions : Ø 70 - 150 mm



Coque CALPEX Big en I, UNO/DUO/QUADRIGA

Tube extérieur Ø d1	Ø d2				
	70	90	105	125	150
70	F				
90	F	F			
105	F	F	F		
125	F	F	F	F	
150	F	F	F	F	F

F=bague d'étanchéité FXS

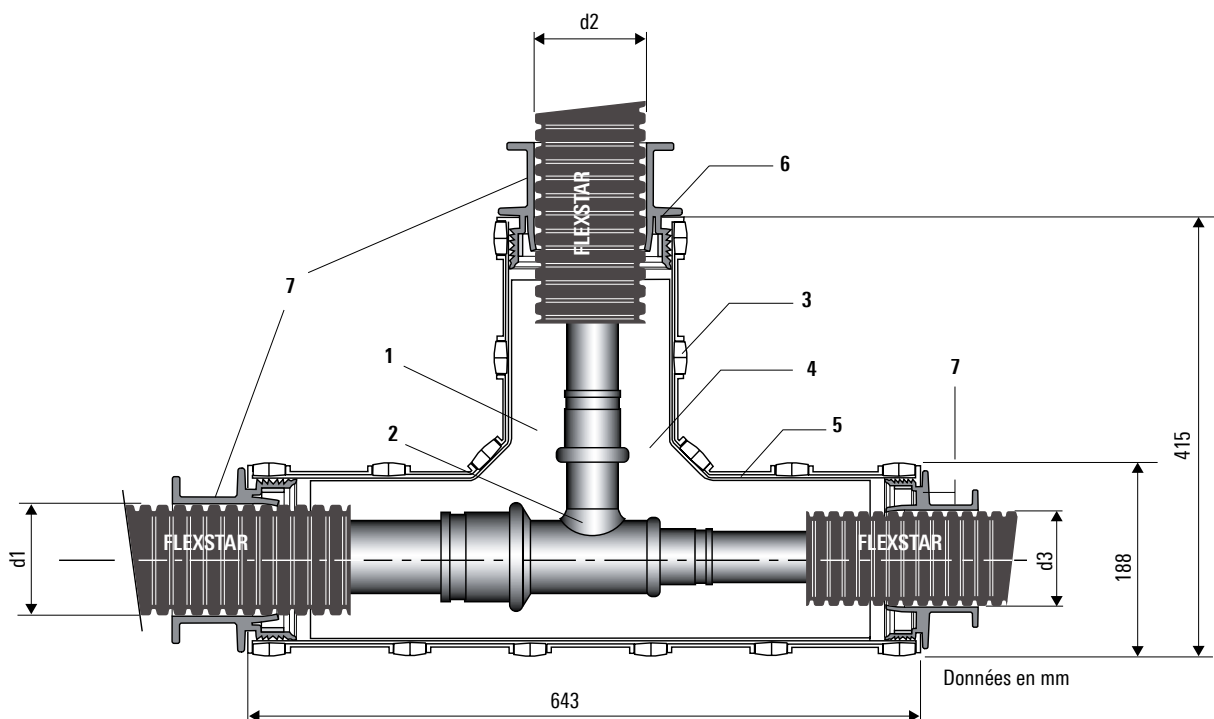
Structure de la demi-coque

- 1 Demi-coques ABS
- 2 Accouplement en PEX; voir FXS 0.390
- 3 Clips (22 ex.)
- 4 Matériel isolant; voir FXS 0.365
- 5 Colle rapide
- 6 Bague de réduction (resp. joint d'étanchéité)

Remarque: Installation doit tenir compte des influences climatiques (rayons UV).

Coque en T

Dimensions : Ø 70 - 125 mm



Coque CALPEX en T, UNO/DUO

Tube extérieur Ø d1 - Ø d3	Embranchement, Ø d2			
	70	90	105	125
70	F			
90		C		
105			F	
125				C

F=bague d'étanchéité FXS

C=bague d'étanchéité CPX

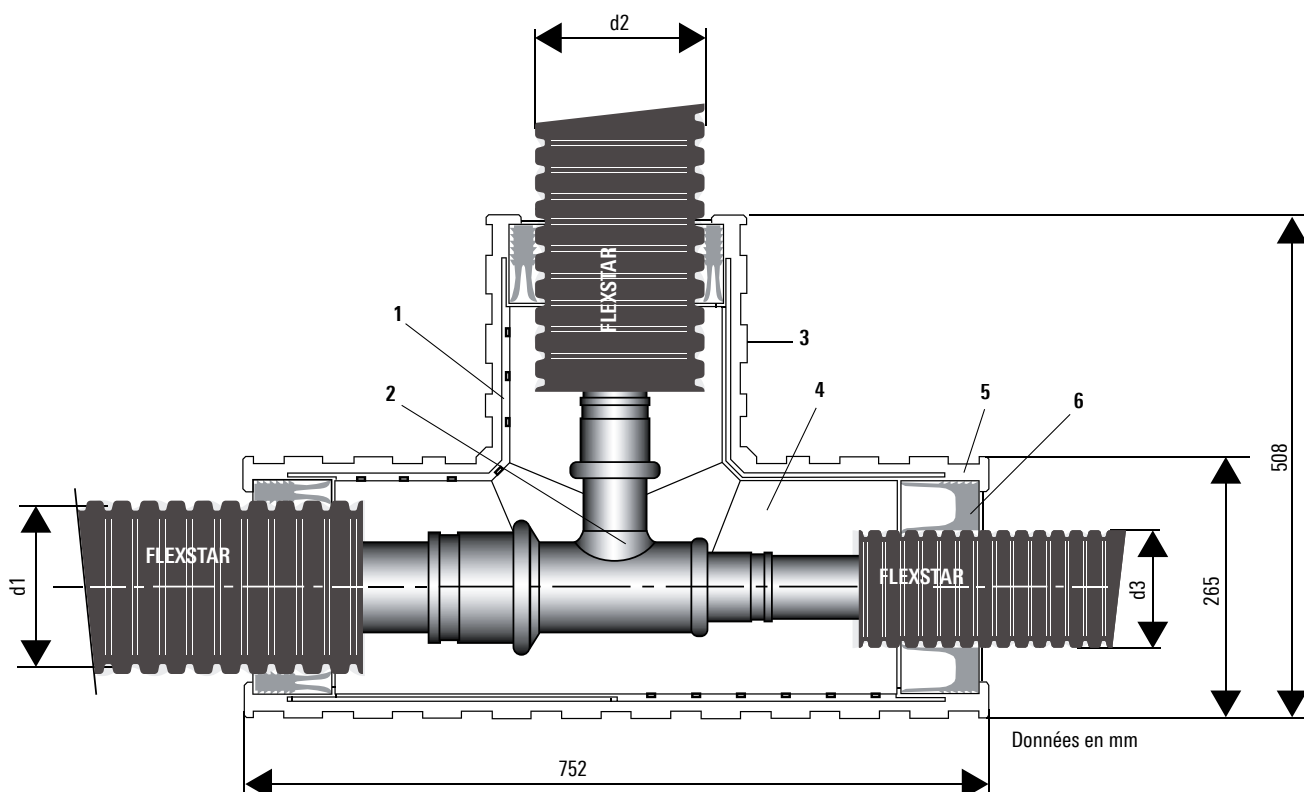
Structure de la demi-coque

- 1 Demi-coques ABS
- 2 Élément en T en PEX; voir FXS 0.395
- 3 Clips (20 ex.)
- 4 Matériel isolant; voir FXS 0.365
- 5 Colle rapide
- 6 Bague de réduction (resp. joint d'étanchéité)
- 7 Collier de serrage

Remarque: Installation doit tenir compte des influences climatiques (rayons UV).

Coque Big en T

Dimensions : Ø 70 - 150 mm



Données en mm

Coque CALPEX Big T, UNO/DUO

Tube extérieur Ø d1	Ø d2				
	70	90	105	125	150
70	x				
90	x	x			
105	x	x	x		
125	x	x	x	x	
150	x	x	x	x	x

F=bague d'étanchéité FXS

Structure de la demi-coque

- 1 Demi-coques ABS
- 2 Élément en T en PEX; voir FXS 0.395
- 3 Clips (27 ex.)
- 4 Matériel isolant; voir FXS 0.365
- 5 Colle rapide
- 6 Bague de réduction (resp. joint d'étanchéité)

Remarque: Installation doit tenir compte des influences climatiques (rayons UV).

Matériau isolant

Cartouche de mousse PUR (CPX 25/70 - 50+50/150)

Matériau isolant pour manchons thermorétractables et coques FLEXSTAR

Cartouche de mousse PUR (FXS 25/70 - 50+50/150)

Mousse PUR exempte de CFC, expensée au CO₂ dans des bouteilles en plastique

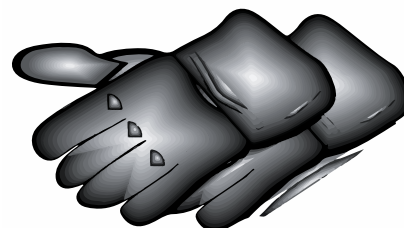
La quantité de mousse de polyuréthane (exempte de CFC) est fournie dans des cartouches de grandeur appropriée pour les différents manchons et éléments en T. Les composants sont livrés séparément dans deux bouteilles et mélangés uniquement (lors de l'injection). Observez les consignes de sécurité indiquées dans les instructions de montage fournies.



Consignes de sécurité

Utiliser des dispositifs de protection des yeux et des gants lors du moussage

Gants en matière plastique



Protection des yeux



Raccords à vis

Filetage extérieur, embouts à souder

Raccord avec filetage extérieur



FLEXSTAR (chauffage, 6 bars)

Matériau: laiton

Tube PEX mm	Assemblage à vis mm	L/L1 mm
25 x 2.3	25 x 2.3-3/4"	61/26
32 x 2.9	32 x 2.9-1"	68/29
40 x 3.7	40 x 3.7-1 1/4"	77/36
50 x 4.6	50 x 4.6-1 1/2"	79/36
63 x 5.7	63 x 5.7-2"	97/46

Raccord avec embout à souder



FLEXSTAR (chauffage, 6 bars)

Matériau : Acier

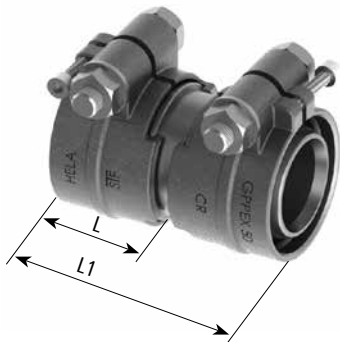
Tube PEX mm	Embout à souder mm	L/L1 mm
25 x 2.3	26.9 x 2.3	61/26
32 x 2.9	33.7 x 2.6	63/29
40 x 3.7	42.4 x 2.6	75/36
50 x 4.6	48.3 x 2.6	84/36
63 x 5.7	60.3 x 2.9	88/46

Lors d'assemblage des raccords à sertir avec bout à souder il faut en premier lieu réaliser la soudure et ensuite le sertissage.

Raccord vissé

Accouplement égal, coude 90°

Accouplement, égal



FLEXSTAR (chauffage, 6 bars)

Matériau: laiton

Tube PEX mm	Accouplement mm	L/L1 mm
25 x 2.3	25 x 2.3	68/26
32 x 2.9	32 x 2.9	75/29
40 x 3.7	40 x 3.7	90/36
50 x 4.6	50 x 4.6	90/36
63 x 5.7	63 x 5.7	110/46

D'autres réductions sont disponibles sur demande (soudé)

Pièce coudée 90°



FLEXSTAR (chauffage, 6 bars)

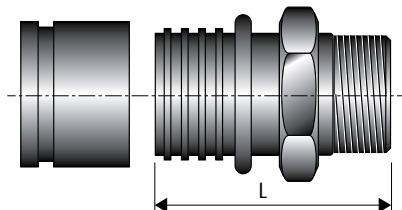
Matériau : Laiton soudé

Tube PEX mm	sur tube PEX mm
25 x 2.3	25 x 2.3
32 x 2.9	32 x 2.9
40 x 3.7	40 x 3.7
50 x 4.6	50 x 4.6
63 x 5.7	63 x 5.7

Raccords à sertir

Filetage extérieur, embouts à souder

Raccord avec embout fileté

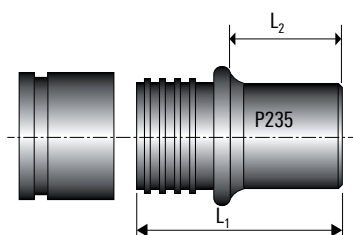


FLEXSTAR (chauffage, 6 bars)

Matériau : laiton

Tube PEX mm	Assemblage à vis mm	L mm
25 x 2.3	25 x 2.3-3/4"	62
32 x 2.9	32 x 2.9-1"	72
40 x 3.7	40 x 3.7-1 1/4"	82
50 x 4.6	50 x 4.6-1 1/2"	89
63 x 5.8	63 x 5.7-2"	109

Raccord avec embout à souder



FLEXSTAR (chauffage, 6 bars)

Matériau : Acier (P235)

Tube PEX mm	Embout à souder mm	L1 mm	L2 mm
25 x 2.3	26.9 x 2.65	50	20
32 x 2.9	33.7 x 2.3	60	24
40 x 3.7	42.4 x 2.6	70	29
50 x 4.6	48.3 x 2.6	85	37
63 x 5.8	60.3 x 2.9	90	32

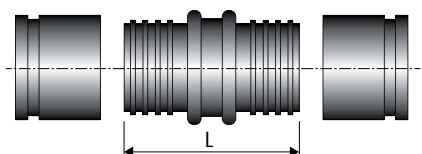
Lors d'assemblage des raccords à sertir avec bout à souder il faut en premier lieu réaliser la soudure et ensuite le sertissage.

Outils à sertir, voir FXS 0.540

Raccords à sertir

Accouplement égal, accouplement réduit, pièce coudée 90°

Accouplement

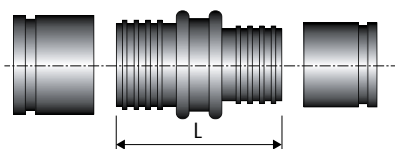


FLEXSTAR (chauffage, 6 bars)

Matériau : laiton

Tube PEX mm	Accouplement mm	L mm
25 x 2.3	25 x 2.3	67.0
32 x 2.9	32 x 2.9	88.0
40 x 3.7	40 x 3.7	100.0
50 x 4.6	50 x 4.6	114.0
63 x 5.8	63 x 5.7	141.0

Accouplement, réduit

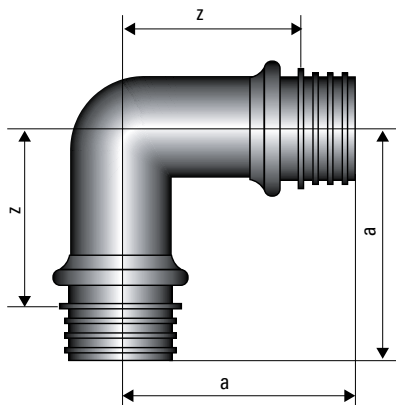


FLEXSTAR (chauffage, 6 bars)

Matériau : laiton/acier* (P235)

Tube PEX mm	Accouplement	L
32 x 2.9	25 x 2.3	80.0
40 x 3.7	32 x 2.9	100.0
50 x 4.6	40 x 3.7	108.0
63 x 5.8	50 x 4.6	129.0

Pièce coudée 90°



FLEXSTAR (chauffage, 6 bars)

Matériau : laiton/acier* (P235)

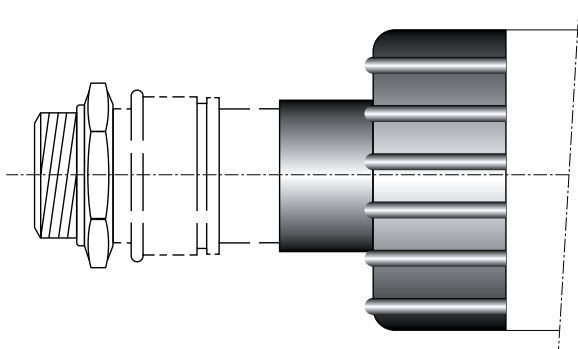
Tube PEX mm	Tube PEX mm	a mm	z mm
25 x 2.3	25 x 2.3	54	32
32 x 2.9	32 x 2.9	64	37
40 x 3.7	40 x 3.7	74	42
50 x 4.6	50 x 4.6	87	48
63 x 5.8	63 x 5.8	106	60

Outils à sertir, voir page FXS 0.540

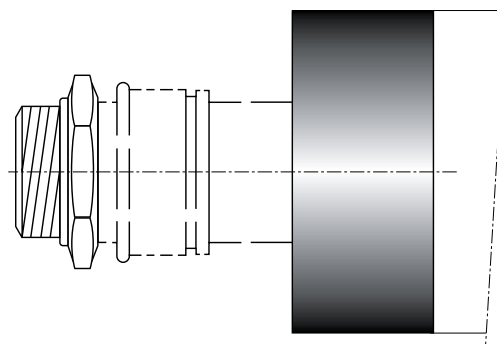
Capuchon d'extrémité

Standard, thermorétractable

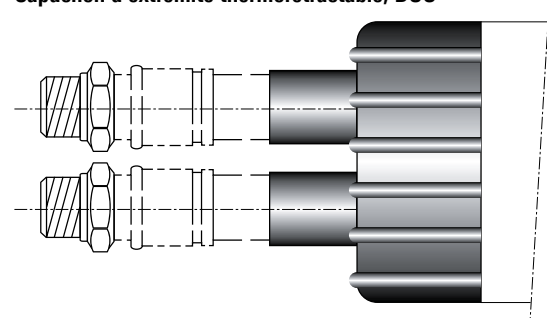
Capuchon d'extrémité thermorétractable, UNO



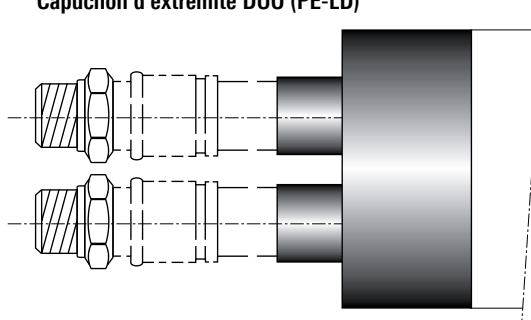
Capuchon d'extrémité UNO (PE-LD)



Capuchon d'extrémité thermorétractable, DUO



Capuchon d'extrémité DUO (PE-LD)



FLEXSTAR UNO

Type

25/ 70
32/ 70
40/ 90
50/ 90
63/105

FLEXSTAR DUO

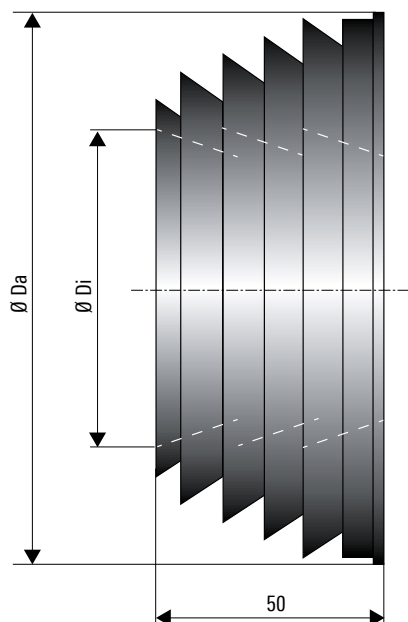
Type

25 + 25/ 90
32 + 32/105
40 + 40/125
50 + 50/150

Les capuchons d'extrémité PE-LD s'enfilent ;
conviennent dans des locaux secs

Garniture d'étanchéité murale

pour les traversées de mur



Données en mm

FLEXSTAR UNO, DUO

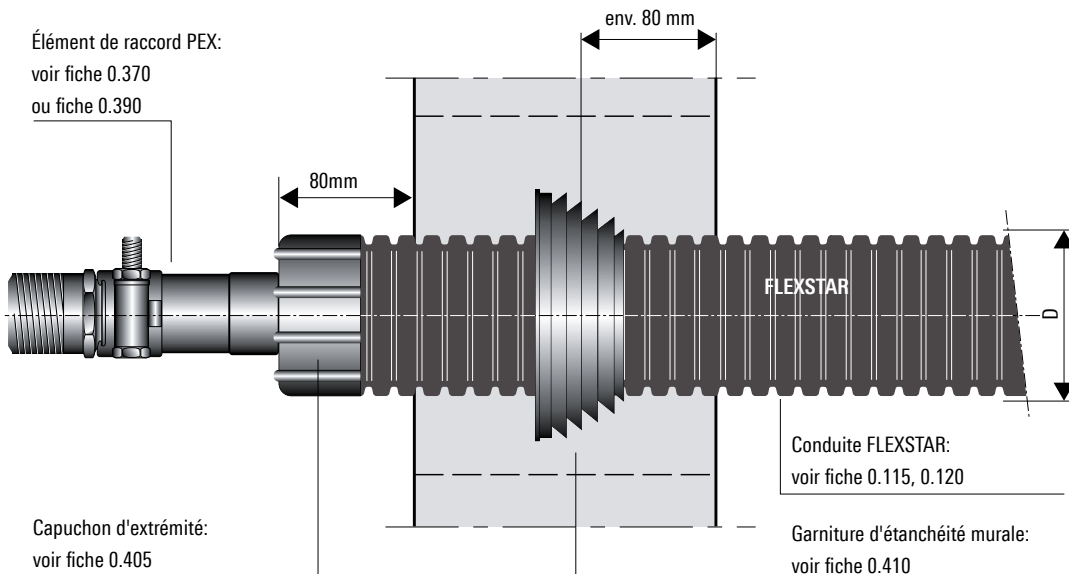
Diamètre de l'enveloppe extérieure	Garniture murale en néoprène	
mm	Ø Di intérieur	Ø Da extérieur
mm	mm	mm
70	74	118
90	88	133
105	107	153
125	122	168
150	137	183

Raccordement des immeubles (voir feuille FXS 0.415)

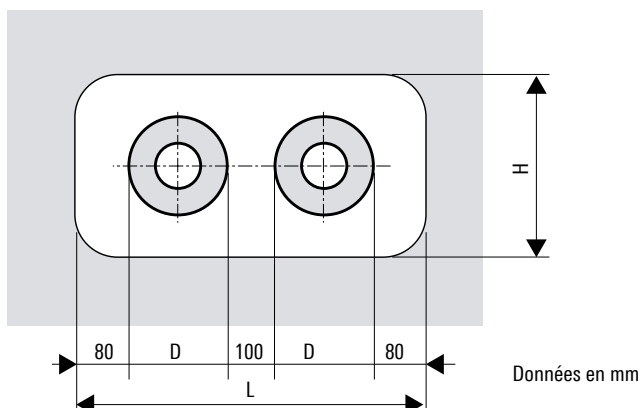
Entrée du bâtiment

Traversée de mur

Garniture d'étanchéité murale

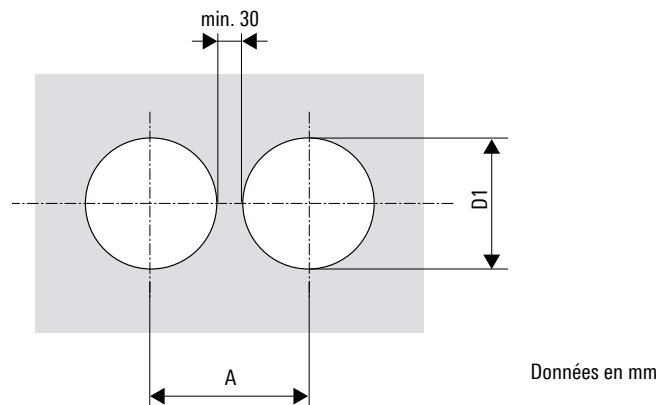


Traversée de mur



Enveloppe extérieure Ø D mm	L min mm	H min mm
78	450	250
93	500	250
113	500	300
128	550	300
143	600	350
163	650	350
183	670	380
202	720	400
225	740	400
250	810	450

Carottages

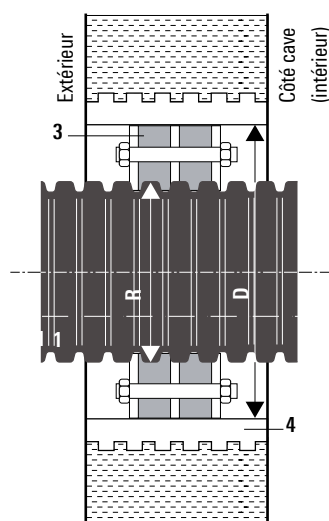


Enveloppe extérieure Ø D mm	A mm	D1 mm
78	210	180
93	230	180
113	250	220
128	270	230
143	290	230
163	310	280
183	330	280
202	400	350
225	400	350
250	420	380

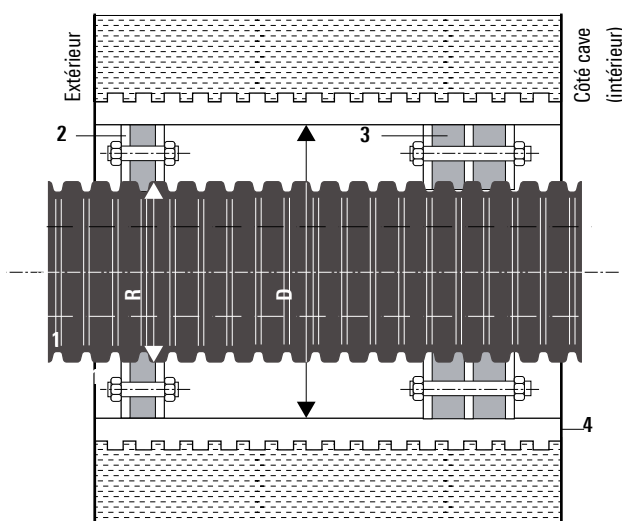
Garniture d'étanchéité murale

Carottages/fourreau fibrociment

Standard



Avec bague de centrage supplémentaire



- 1 Conduite de pompe à chaleur FLEXSTAR
- 2 Joint d'étanchéité, étanchéité simple à des épaisseurs de murs > 30 cm/non adapté à l'eau sous pression
1 x 40 mm, dureté Shore D 35
- 3 Joint d'étanchéité à double effet, adapté à l'eau sous pression (jusqu'à 0,5 bar)
2 x 40 mm, dureté Shore D 35
- 4 Tube de cuvelage en fibrociment ou carottage par couches

Carottages

Les conditions de montage exigent des percements impeccables. Les fissures existantes dans le béton ou qui se produisent lors du perçage doivent être bouchées, pour assurer l'étanchéité sur l'épaisseur totale, au moyen d'un produit d'étanchéité approprié (par exemple AQUAGARD).

Seule l'observation de ces mesures garantit l'étanchéité.

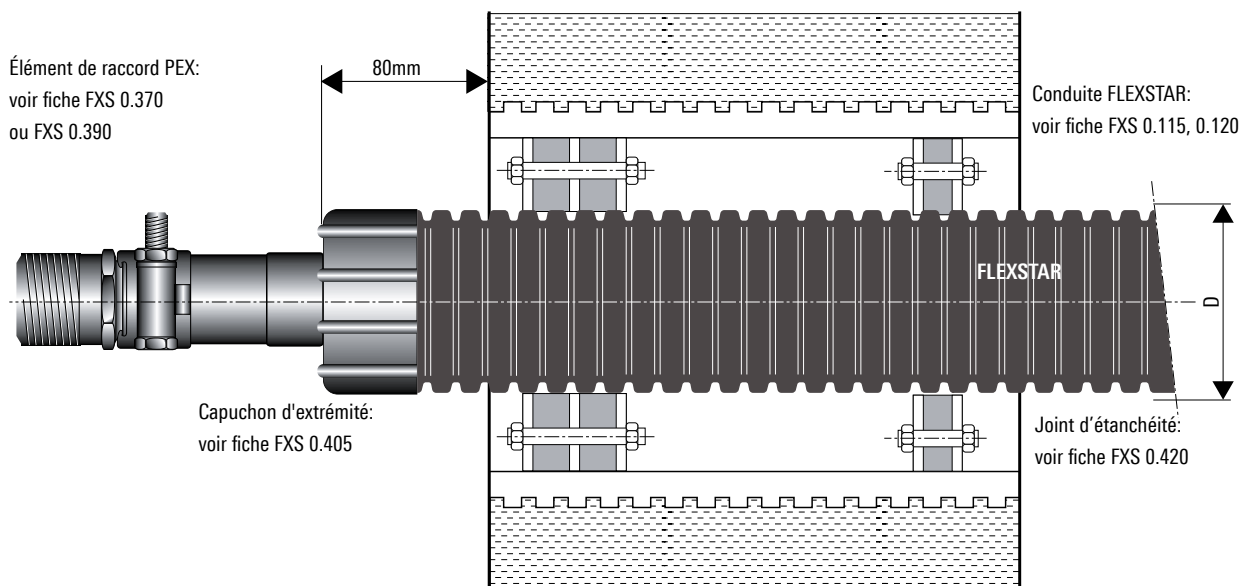
Tube extérieur	Fourreau, carottage	Joint d'étanchéité	Carottage
Ø R	Ø D	Ø intérieur	Ø D
mm	mm	mm	mm
70	150	78 - 85	150
90	150	86 - 94	150
105	200	105 - 115	200
125	200	125 - 135	200
150	200	137 - 145	200

Raccordement des immeubles (voir feuille FXS 1.425)

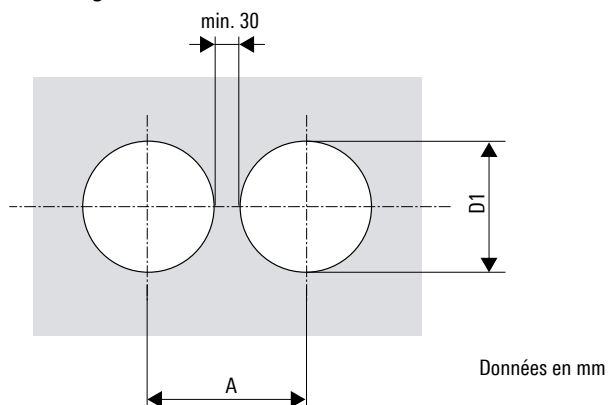
Entrée du bâtiment

Carottages/fourreau fibrociment

Garniture d'étanchéité murale



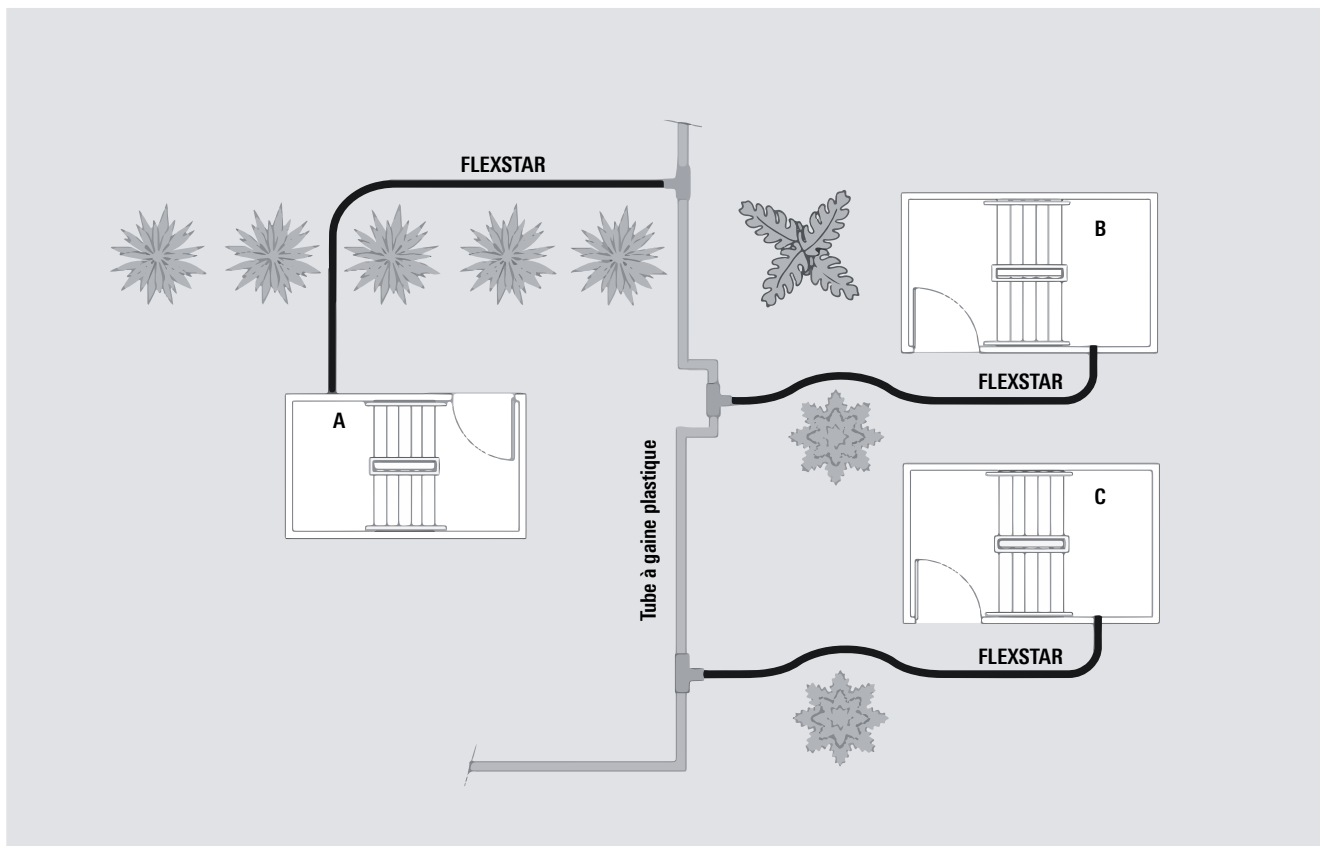
Carottages



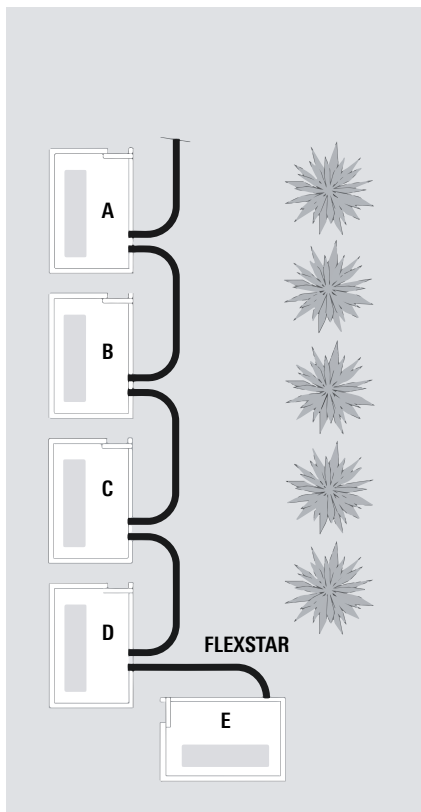
Enveloppe extérieure Ø D mm	A mm	D1 mm
71.5	180	150
90.0	180	150
106.5	230	200
126.5	230	200
151.5	230	200

Tracé

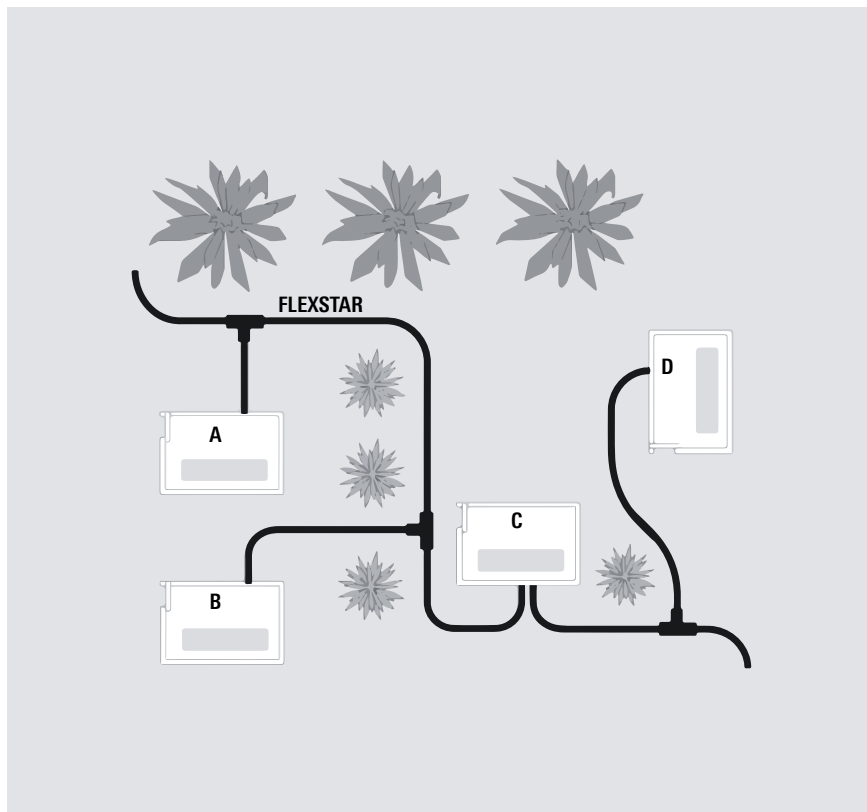
Raccordement FLEXSTAR conduite PEX



Méthode de bouclage



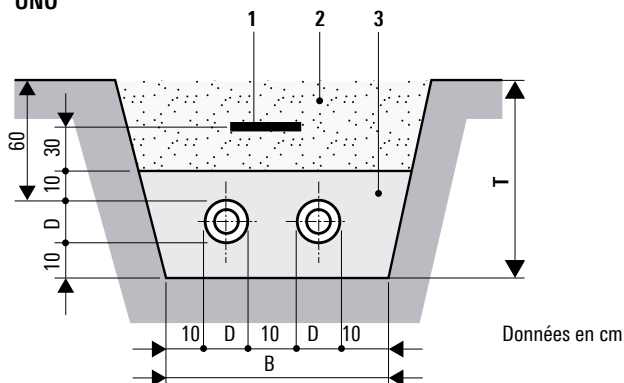
Raccordement FLEXSTAR – FLEXSTAR



Dimensions des fouilles

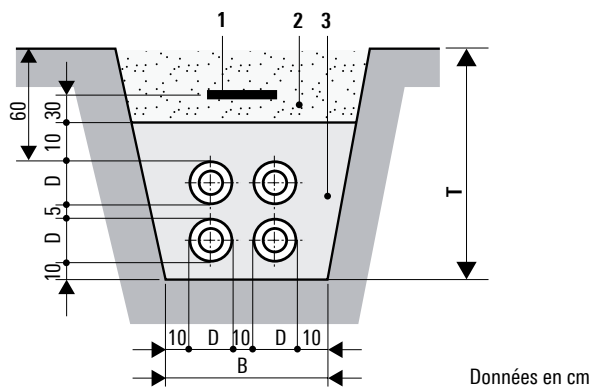
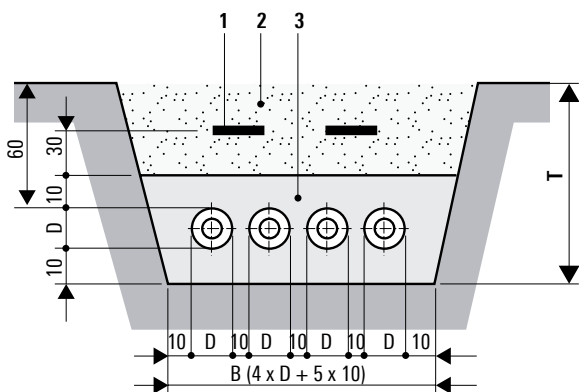
Profil de fouille, 2 conduites FLEXSTAR

UNO



Conduite Ø D mm	Largeur B cm	Profondeur T cm	Rayon de courbure minimal m
71.5	45	80	0.30
90.0	50	80	0.30
106.5	55	85	0.30
126.5	55	85	0.35
151.5	65	90	0.40

Profil de fouille, 4 conduites FLEXSTAR



- 1 Ruban de signalisation de tracé, voir feuille FXS 1.430
- 2 Remblai
- 3 Matériau de remplissage selon la description ci-dessous

Profondeur de pose:
 Profondeur de pose max.: 2,6 m
 Une pose plus profonde nécessite notre accord

SLW 30 $\hat{=}$ 300 kN Charge totale selon DIN 1072; pour des charges de trafic supérieures (p. ex. SLW 60), une couverture de remblai selon RSt075 permettant la répartition de la charge est nécessaire.

La profondeur minimale de la fouille T peut être réduite de 20 cm en cas d'absence de trafic routier.

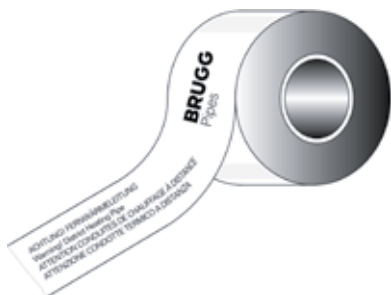
Le matériau de remplissage dans la zone de la conduite doit satisfaire à la norme EN 13941-2 et aux exigences minimales suivantes :

- mélange de sable et de gravier friable et rond
- grosseur des grains autorisée: 0...8 mm
- indice d'irrégularité selon DIN EN ISO 14688-2 supérieur à 1,8

- maximum 10 pourcentages en masse \leq 0,075 mm
- maximum 3 pourcentages en masse \leq 0,02 mm
- densité Proctor min. 94%; optimal 97 à 98%

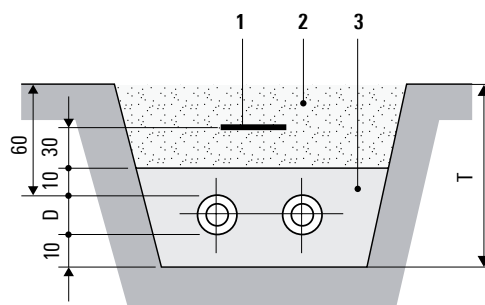
Ruban de signalisation de tracé

Ruban de signalisation de tracé BRUGG Pipes



Ruban de signalisation de tracé pour la pose dans le sol.
Longueur du rouleau 250 m

Profil de fouille FLEXSTAR



- 1 Ruban de signalisation de tracé
- 2 Remblai
- 3 Sable lavé

Profondeur de pose, voir fiche FXS 0.505

Aide à la pose

Avec l'utilisation du dérouleur spécifique FLEXSTAR et d'un treuil, les tubes peuvent être posés rapidement et avec un minimum d'effort dans la fouille.

Dérouleur



Dimension: \varnothing 400 x 157 cm
Capacité: 1'000 kg

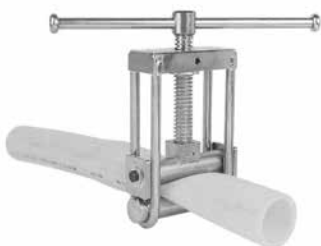
Treuil de tirage à moteur



Notre recommandation:
<https://www.portablewinch.com>

Press-tube

pour interruption provisoire de conduite PE et PEX



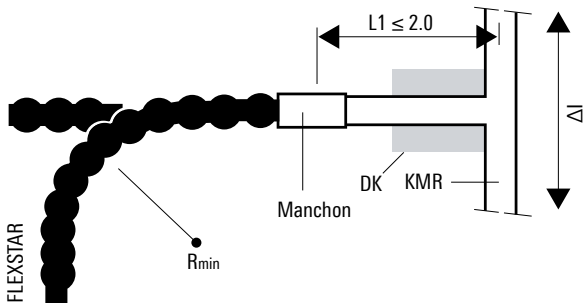
Press-tube \varnothing 32 – 63 mm (SDR11)

Liaison (rigide/flexible)

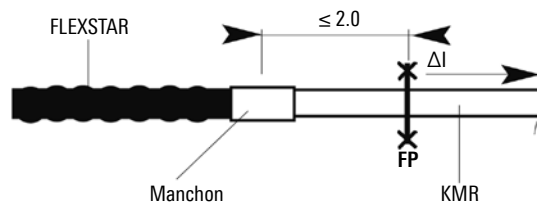
FLEXSTAR – conduite PEX

Instructions de pose pour la liaison de la conduite FLEXSTAR avec conduite PREMANT (KMR)

1. Sortie avec élément en T



2. Liaison avec un point fixe

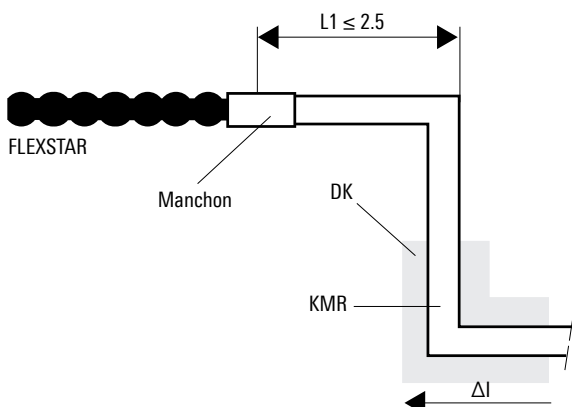


Données en m

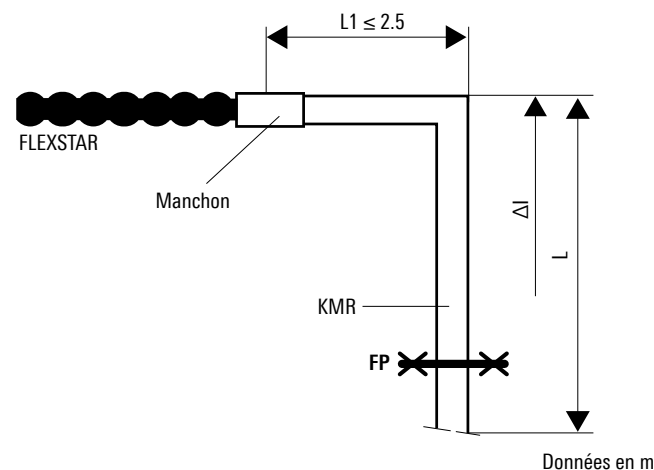
La dilatation transversale ΔI doit être telle, que la dilatation puisse être absorbée par la sortie DS et celle de la conduite FLEXSTAR.

La dilatation ΔI due à l'augmentation de la température ne doit pas être compensée par les conduites FLEXSTAR. Le montage d'un point fixe est nécessaire.

3. Liaison avec coude en Z



4. Liaison avec coude de dilatation



Données en m

Dimensionnement du coude en Z suivant la valeur de dilatation ΔI .

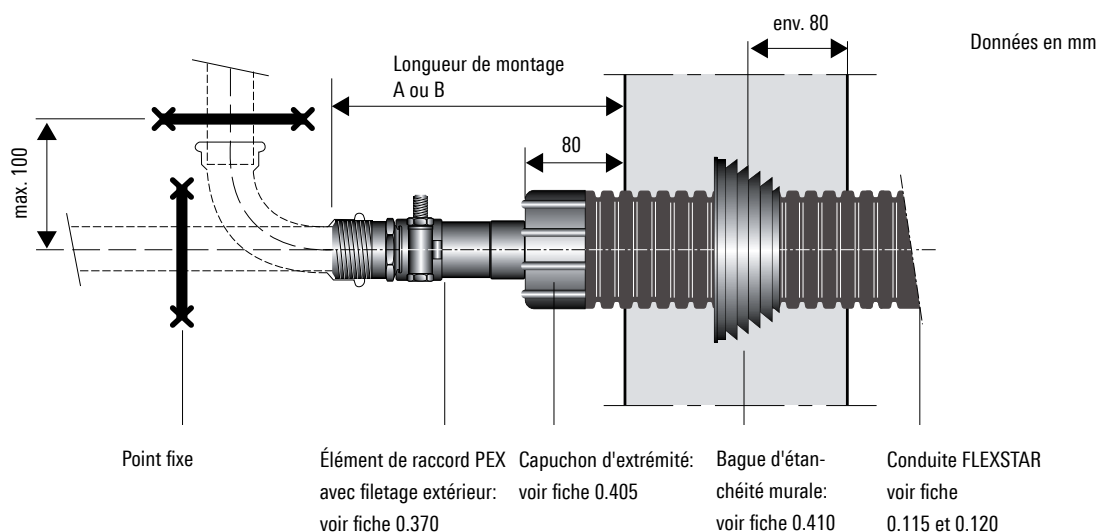
- ΔI = Dilatation
- FP = Point fixe KMR
- DK = Coussins de dilatation

Si la longueur L resp. ΔI est supérieure à la longueur admise pour le tube L1, un point fixe doit être monté.

- Dimensionnement des éléments de dilatation
- Disposition des coussins de dilatation comme indiqué au chapitre PREMANT

Raccordement bâtiment avec raccord à visser-/sertir

Raccord avec filetage extérieur



Raccord à visser



Type A



Type B

Raccord à sertir



Type A



Type B

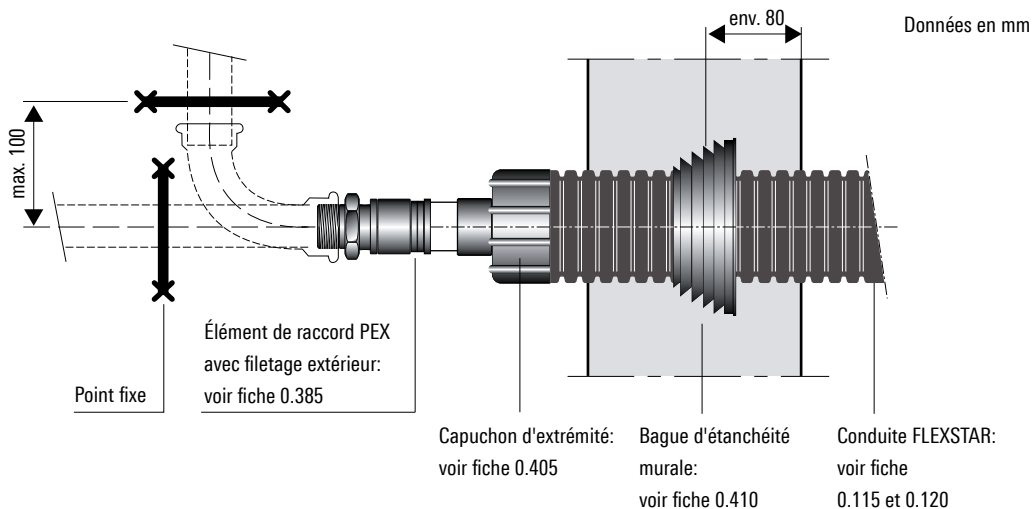
FLEXSTAR		
Chauffage, 6 bar	Longueur de montage	
	A	B
Tube PEX	A	B
mm	mm	mm
25 x 2.3	190	190
32 x 2.9	195	190
40 x 3.7	200	200
50 x 4.6	205	210
63 x 5.8	225	215

FLEXSTAR		
Chauffage, 6 bar	Longueur de montage	
	A	B
Tube PEX	A	B
mm	mm	mm
25 x 2.3	260	250
32 x 2.9	260	250
40 x 3.7	270	260
50 x 4.6	270	270
63 x 5.8	320	310

Raccordement bâtiment avec raccord à sertir

Points fixes

Raccord avec filetage extérieur



Forces susceptibles d'être exercées sur les points fixes FLEXSTAR (chauffage, 6 bars)

Forces maximales susceptibles d'être exercées sur les points fixes **par tube** pour:

Type	TB = 60 °C, pB = 6 bar	TB = 90 °C, pB = 6 bar
	Fmax [N]	Fmax [N]
25/ 70	640	924
32/ 70	1036	1493
40/ 90	1639	2367
50/ 90	2553	3686
63/105	4013	5782

Points fixes



Montage raccordement d'immeuble



1 Marquer le manteau à la distance (x, y, z) +1 cm de l'extrémité du tube.



2 Couper la gaine extérieure avec une scie.



3 Découper la gaine longitudinalement. Introduire le couteau à une profondeur max. de 5 mm.
Attention : Ne pas abîmer le tube médian !



4 Détacher la gaine.



5 Couper/enlever l'isolation sur la longueur (x, y, z).
Attention : Ne pas abîmer le tube médian !



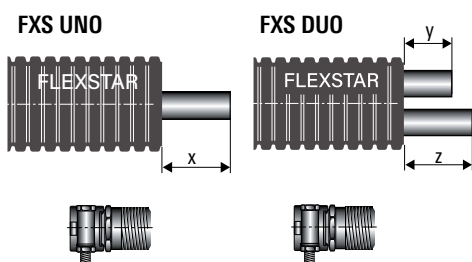
6 Monter le joint d'étanchéité mural.



7 Procéder à la rétraction du capuchon d'extrémité CPX pour locaux humides, selon les instructions de montage Raychem-DHEC

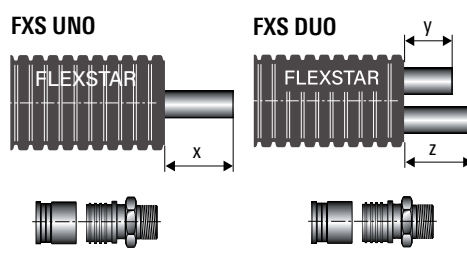


8 Glisser l'écrou selon les instructions de montage fournies!



FXS UNO
FXS DUO

UNO-Raccords à visser
Raccordement d'immeuble:
ø 20 - 75: X = 90 mm
ø 90 - 110: X = 110 mm



FXS UNO
FXS DUO

UNO-Raccords à sertir
Raccordement d'immeuble:
ø 20 - 50: X = 140 mm
ø 63 - 125: X = 180 mm
Manchons thermorétractables:
ø 20 - 50: X = 110 mm
ø 63 - 110: X = 140 mm
ø 125 - 160: X = 150 mm

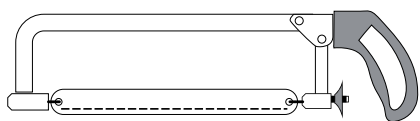
DUO-Raccords à sertir
Raccordement d'immeuble:
ø 20 - 50: Y,Z = 140 mm
ø 63 - 75: Y,Z = 160 mm
Manchons thermorétractables:
ø 20 - 50: Y,Z = 110 mm
ø 63 - 75: Y,Z = 140 mm

Attention : Installer les coques à pinces CPX selon les instructions de montage fournies!

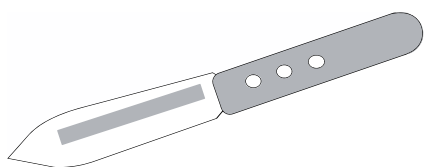
Outils de montage

communs pour raccord à vis

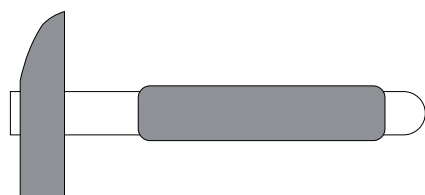
Raccourcir et isoler



La scie sert à couper le tube gaine et l'isolation

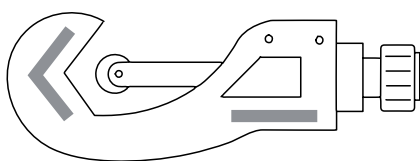


Couteau pour suppression de l'isolation

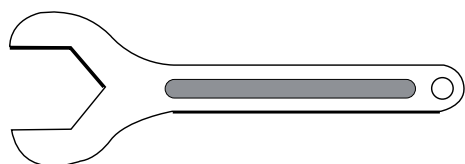


Marteau, outil secondaire

Raccourcir et isoler

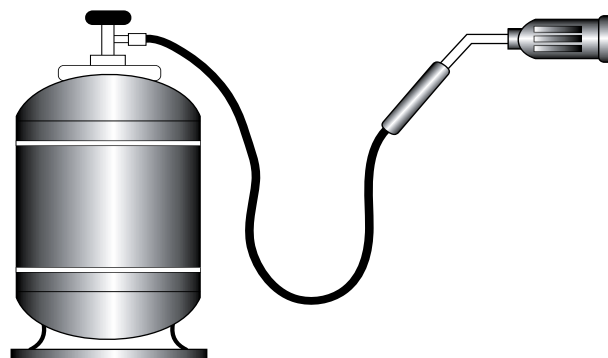


Coupe-tube pour tube PEX



Clé anglaise

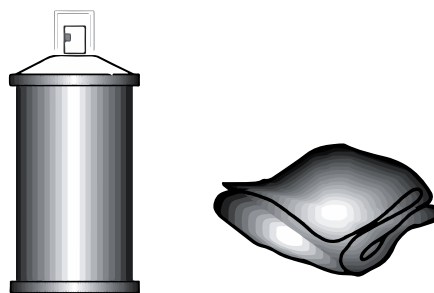
Rétrécissement



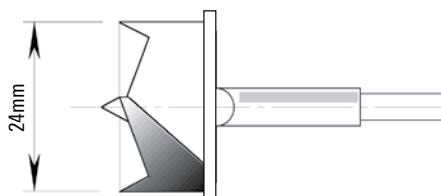
Le rétrécissement des tuyaux et des manchons est réalisé à l'aide d'un bruleur à gaz



Il est recommandé de porter des gants lors des travaux de rétrécissement.



Produits et chiffons de nettoyage



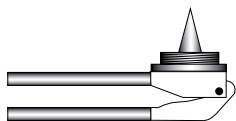
Perceuse avec fraise pour ouverture de remplissage de la mousse des manchons

Attention : Utiliser un foret avec butée pour éviter d'abîmer le tube médian !

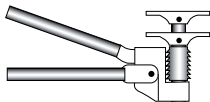
Outils de montage

pour le raccordement avec manchons coulissants

Outils manuels pour PEX Ø 20 - 40 mm (une mallette)



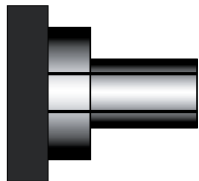
Outil d'expansion jusqu'à Ø 32 mm
(outil de base)



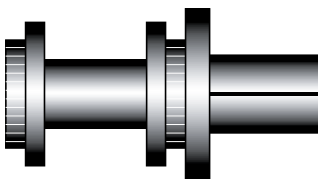
Outil de compression jusqu'à Ø 40 mm
Outil d'expansion pour Ø 40 mm
(outil de base)



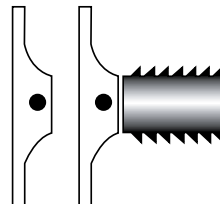
1 mallette avec outils de base
y compris têtes d'expansion et mors



Tête d'expansion jusqu'à Ø 32 mm

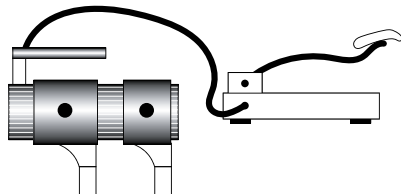


Tête d'expansion jusqu'à Ø 40 mm



Mors de compression Ø 20 - 40 mm

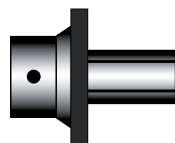
Outils hydrauliques pour PEX Ø 50 - 110 mm (deux mallettes)



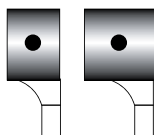
Outil hydraulique de compression et d'expansion
Ø 50 - 110 mm y compris pompe à pied (outil de base)



Mallette avec outils de base
(sans têtes d'expansion et mors)



Tête d'expansion
Ø 50 - 110 mm



Mors de compression
Ø 50 - 63 mm



Mallette avec têtes d'expansion
et mors de compression