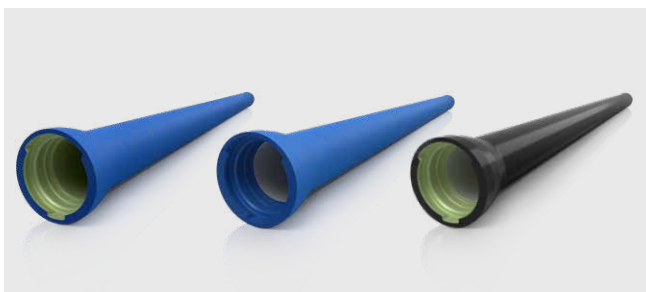


SYSTÈMES DE TUYAUX EN FONTE DUCTILE

Manuel technique – Eau potable

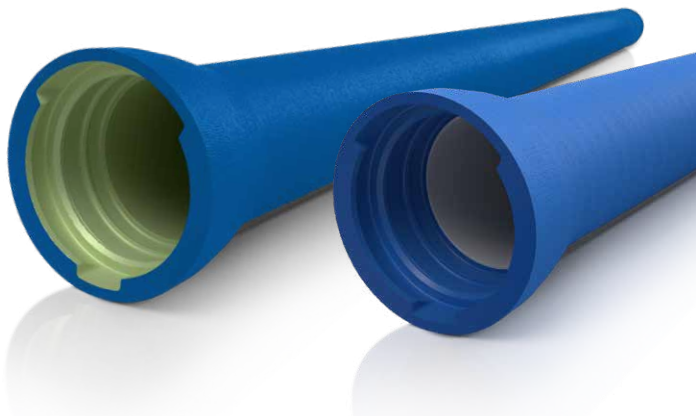




HYDRO
ZEROWATERLOSS

État au 01/01/2025

Notre nouveau manuel présente notre gamme de tuyaux d'eau potable, de raccords et de robinetteries de référence en fonte ductile. Il remplace toutes les versions précédentes qui perdent ainsi leur validité. Ce manuel a pour but de fournir aux ingénieurs concepteurs, aux agents d'achat et aux constructeurs de tuyauteries un aperçu complet de notre gamme de produits, des instructions de montage pour les tuyaux et les raccords ainsi que des informations sur les normes applicables.





Vous trouverez vos interlocuteurs sur notre site internet
<https://www.vonroll-hydro.world/fr/sites-interlocuteurs.html>

En scannant ce code QR avec votre smartphone, vous accédez directement à la page correspondante.



Building Information Modeling (BIM) – vous trouverez ici nos fichiers BIM pour votre logiciel de planification.
<https://www.vonroll-hydro.world/fr/bim.html>

En scannant ce code QR avec votre smartphone, vous accédez directement à la page correspondante.



APERÇU

Avantages des systèmes de tuyaux en fonte ductile	15
BLS – Technologie à système de verrouillage positif	19
VONROLL HYDROTIGHT – Technologie à liaison par friction	87
BRS – Technologie à liaison par friction	147
Assemblages sans verrouillage longitudinal TYTON, à emboîtures à vis et à contre-brides	173
Assemblages à bride, tuyaux et raccords	225
Revêtements	259
Accessoires	297
Transport, installation, planification	309
Robinetterie	351
Normes et directives	367

CONTENU

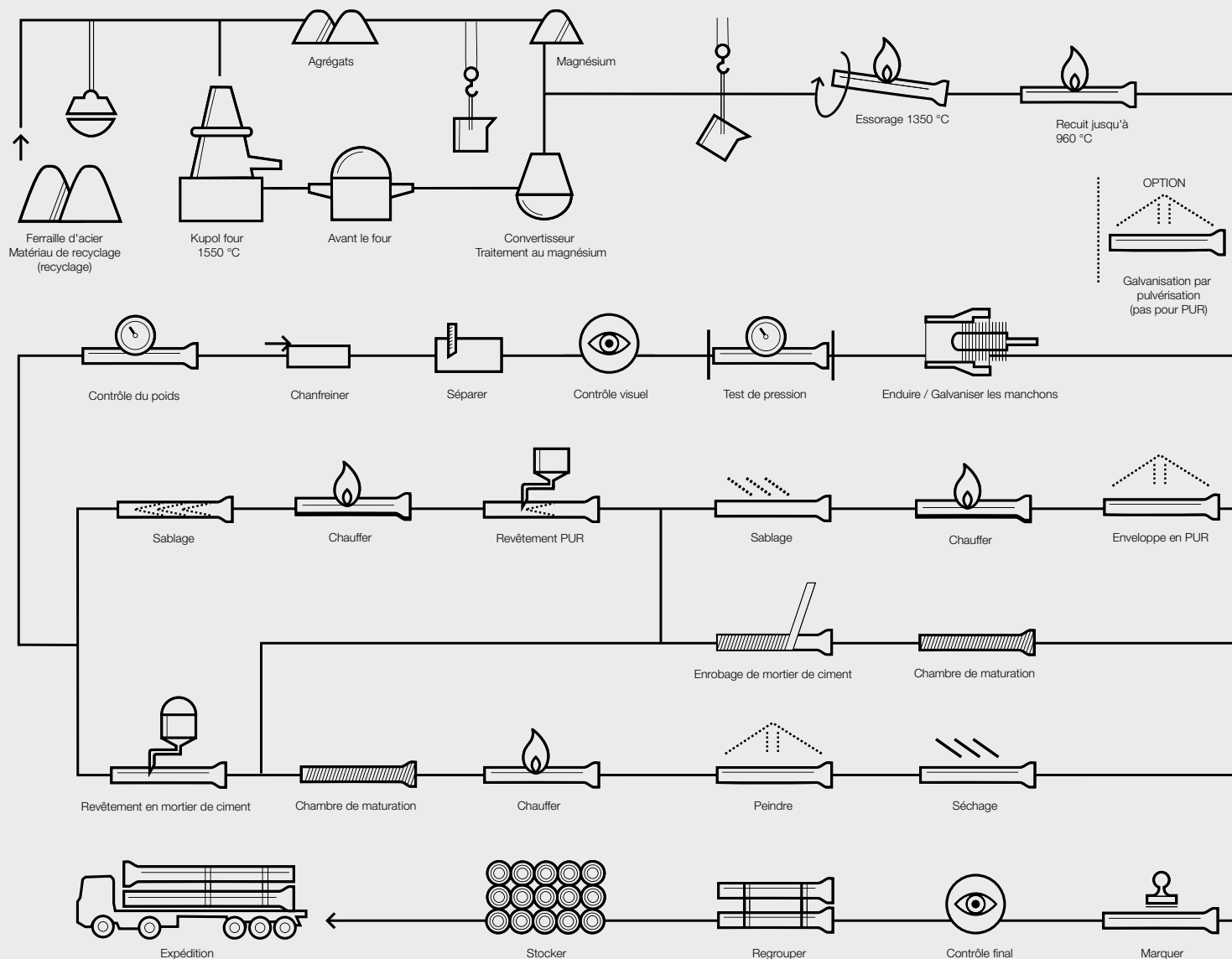
1	AVANTAGES DES SYSTÈMES DE TUYAUX EN FONTE DUCTILE	15
2	BLS - TECHNOLOGIE À SYSTÈME DE VERROUILLAGE POSITIF . . .	19
	BLS Introduction.	20
2.1	Assemblages BLS	23
2.2	Tuyaux BLS.	26
2.3	Raccords BLS	33
2.4	Instructions de montage BLS DN 80 à DN 500.	58
2.5	Instructions de montage BLS DN 600 à DN 1000.	68
2.6	Calcul des décalages en hauteur	76
2.7	Réparation de conduites en fonte BLS	84
3	VONROLL HYDROTIGHT – TECHNOLOGIE À LIAISON PAR FRICTION .	87
	HYDROTIGHT – Introduction	88
3.1	Assemblages avec liaison par friction HYDROTIGHT	89
3.2	Tuyaux HYDROTIGHT.	91
3.3	Raccords HYDROTIGHT.	94
3.4	Calcul des décalages en hauteur	117
3.5	Instructions de montage HYDROTIGHT	135
3.6	Instructions de démontage HYDROTIGHT	142
3.7	Raccourcissement de tuyaux HYDROTIGHT	143
3.8	Réparation de l'enrobage PUR endommagé.	145
4	BRS – TECHNOLOGIE À LIAISON PAR FRICTION	147
	BRS – Introduction	148
4.1	Assemblages avec liaison par friction BRS.	149
4.2	Tuyaux BRS	150
4.3	Raccords BRS	152
4.4	Instructions de montage – Assemblage à emboîture auto-étanche BRS .	167
5	ASSEMBLAGES SANS VERROUILLAGE LONGITUDINAL.	173
	TYTON – Introduction	174
5.1	TYTON – Aperçu	176
5.2	Tuyaux TYTON	178
5.3	Raccords TYTON.	180
5.4	Instructions de montage TYTON	208
5.5	Instructions de montage – Assemblage à emboîture à vis	214
5.6	Instructions de montage – Assemblage à contre-bride.	219
6	ASSEMBLAGES À BRIDES	225
	BRIDES – Introduction	226
6.1	Assemblages à BRIDES	227
6.2	Tuyaux à BRIDES	231
6.3	Raccords à BRIDES	234
6.4	Instructions de montage – BRIDES.	252
6.5	Calcul des décalages en hauteur avec des raccords à bride	254
7	REVÊTEMENTS.	259
7.1	Revêtement extérieur en mortier de ciment	260
7.2	Revêtement extérieur en POLYURÉTHANE	270
7.3	Revêtement extérieur en zinc-aluminium avec couche de finition. (DUKTUS ZIPOX®).	273
7.4	Zinc avec couche de finition (DUKTUS ZIPOX)	275
7.5	Introduction – Tuyaux et raccords en fonte isolés (DUKTUS WKG)	277
7.6	Gamme de tuyaux WKG	278
7.7	Instructions de montage – Tuyaux WKG	286
7.8	Introduction – Revêtement intérieur en mortier de ciment.	289
7.9	Introduction – Revêtement intérieur en POLYURÉTHANE.	291
7.10	Introduction – Revêtement époxy pour raccords (intérieur et extérieur) .	294
8	ACCESSOIRES	297
8.1	Appareils de montage et dispositifs auxiliaires	298
8.2	Appareils de montage et outils	301
8.3	Appareils de démontage pour assemblages par friction.	302
8.4	Appareils de montage et dispositifs auxiliaires	303
8.5	Manchons de protection en mortier de ciment pour tuyaux avec enrobage de mortier de ciment	306
9	TRANSPORT, INSTALLATION, PLANIFICATION.	309
9.1	Transport et stockage.	310
9.2	Installation, tranchée et lit de pose	314
9.3	Conception, dimensionnement des butées en béton	322
10	ROBINETTERIE.	351
10.1	Robinetterie BLS / vanne d'arrêt BLS VS5000, sans vis, PN10/16	352
10.2	Robinetterie à bride, vanne d'arrêt VS5000	353
	Robinetterie à bride, vanne d'arrêt VS5000, GR14/15, PN10/16	354
	Robinetterie, vanne d'ajustage VS5000 série GR14, GR15, PN 10/16.	354
	Robinetterie, vanne papillon VS5000 à étanchéité souple, PN 10 / 16	355
	Vanne de raccordement domestique	356
	Robinet-vanne de branchement PN	357
	Robinet-vanne de branchement avec robinet-vanne auxiliaire intégré.	358
	Élément d'ajustage et de démontage verrouillable PN 10 et PN 16.	359
10.3	HYDRANT Hydrant souterrain UFO DN 80 PN 16.	360
	HYDRANT Hydrant au-dessus du sol HYTEC PN 16	361
	HYDRANT Hydratant de tunnel HYTEC PN 16	362
	HYDRANT Hydrant au-dessus du sol KEULA PN 16.	363
	HYDRANT Hydrant pour centre-ville historique KEULA PN 16	364
	HYDRANT Hydrant au-dessus du sol KEULA avec chemise tombante PN 16	365
11	NORMES ET DIRECTIVES	367
	Normes EN	368
	Normes EN ISO	369
	Normes DIN	369
	Réglementation DVGW (eau)	370
	Réglementation DVGW (gaz et eau)	371



THE WAY TO ZEROWATERLOSS

« Zéro perte d'eau », telle est la devise de VONROLL HYDRO qui dispose d'usines en Europe ainsi que d'un réseau de service et de distribution dans le monde entier. L'élément central de la stratégie est la prise de conscience du fait que dans le monde entier et en Europe l'eau n'est plus disponible en quantité suffisante, même dans le château d'eau qu'est la Suisse. La croissance de la population et les exigences croissantes en matière de bien-être sont des facteurs engendrant une consommation d'eau considérable. Les résidus de pesticides et d'engrais polluent les réserves d'eau potable qui se font de plus en plus rares. L'eau est un pilier important du contrat entre les générations. Aujourd'hui, les infrastructures doivent miser sur des composants de haute qualité et durables. La qualité de l'eau et son utilisation doivent être surveillées et sécurisées grâce à des produits et des services innovants, tels qu'HYDROPORT et INFRAPORT comme base de la Smart City. Par ailleurs, ces composants sont à produire autant que possible au niveau régional. Ainsi, nos valeurs qui se reflètent aussi dans les lois relatives aux conditions de travail et à la protection de l'environnement s'intègrent également à nos infrastructures. De plus, les circuits courts minimisent les émissions de CO₂ et de gaz d'échappement. Avec des produits (VONROLL, DUKTUS, KEULA et ORTOMAT) et des services (entretien, capteurs, détection de fuites, alarme, INFRAPORT comme plate-forme de visualisation et d'intégration basée sur Internet) de première qualité, VONROLL HYDRO se positionne comme fournisseur de solutions dans un monde de plus en plus sous pression à cause du manque d'eau.

PROCÉDÉ DE FABRICATION



CERTIFICATS

Les produits de VONROLL HYDRO (Allemagne) gmbh & co kg destinés à l'adduction d'eau potable sont certifiés par le DVGW (fédération allemande du secteur du gaz et de l'eau) et la SSIGE. Cette certification repose sur la base de contrôle technique du DVGW selon GW 337. Tous les matériaux que nous utilisons pour la fabrication et qui entrent en contact avec l'eau potable lors d'une utilisation ultérieure tels que le lubrifiant, le joint, le revêtement en polyuréthane et le revêtement intérieur en mortier de ciment (DVGW W 347) sont contrôlés selon les directives correspondantes du DVGW ou satisfont aux bases d'évaluation de l'Office fédéral de l'environnement (KTW BWGL). Cela permet d'exclure toute influence négative de nos produits sur la qualité de l'eau potable. Tant la fabrication que le contrôle de la production en usine de nos produits sont soumis à des contrôles externes réguliers.

Nos tuyaux en fonte ductile et nos raccords à emboîture auto-étanche BLS à verrouillage longitudinal disposent en outre d'un agrément FM dans les diamètres nominaux DN 80 à DN 400. De ce fait, ces tuyaux et raccords peuvent être utilisés pour des systèmes d'extinction d'incendie présentant ce profil d'exigences.

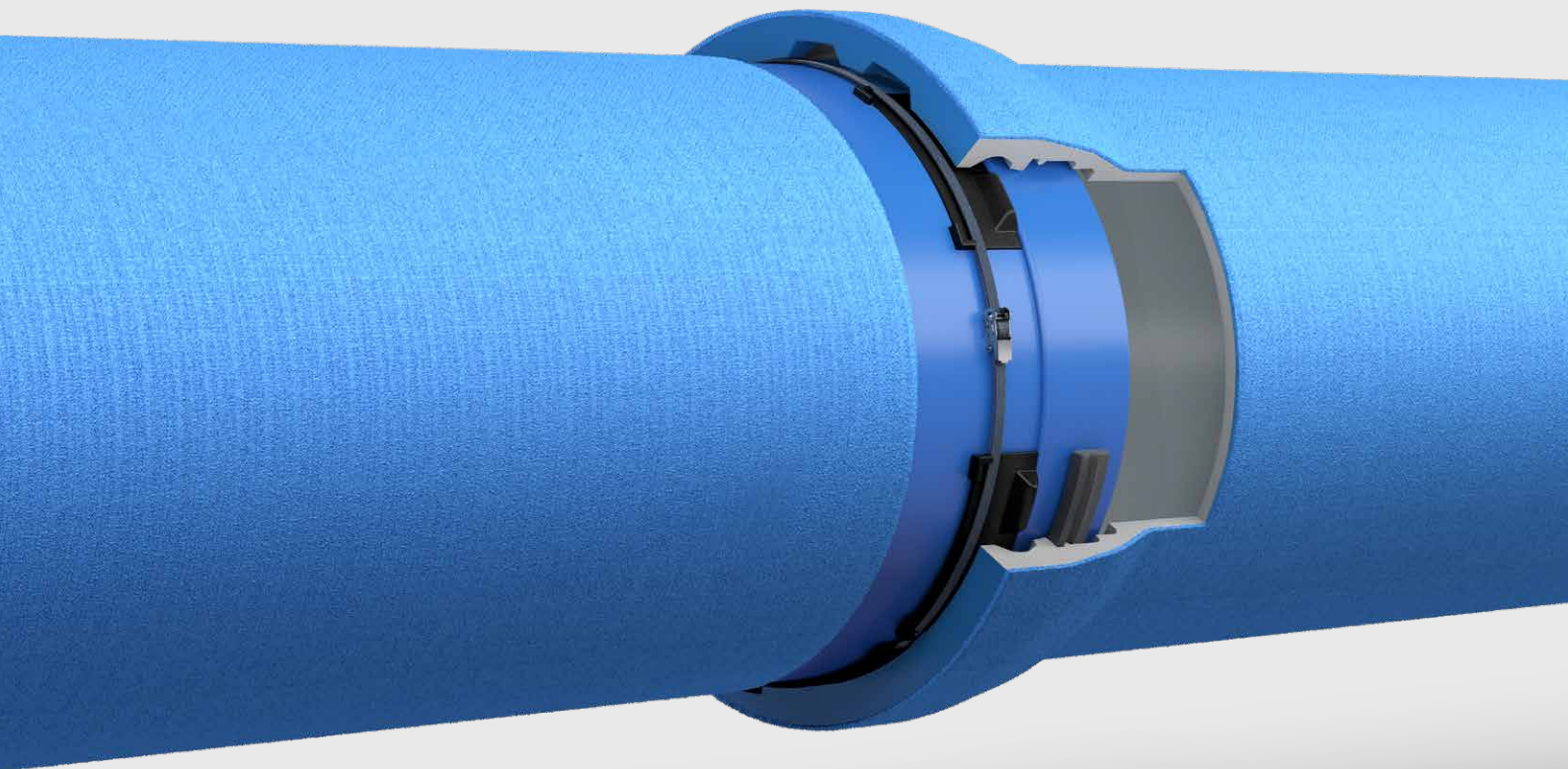
Nos raccords sont revêtus à l'intérieur et à l'extérieur d'une résine époxy conforme à EN 14901. Ce revêtement répond en outre aux exigences strictes de la GSK (Gütegemeinschaft Schwerer Korrosionsschutz / association pour la qualité des protections anticorrosion haute performance). Nos raccords peuvent ainsi être installés dans tous les sols, quelle que soit leur corrosivité, conformément à la norme EN 545.

Les robinetteries sont intégralement revêtues de poudre époxy et peuvent être proposées en option avec émailage. L'homologation DVGW garantit un niveau de qualité élevé de la robinetterie. Une sélection des principaux certificats est disponible au téléchargement sur vonroll-hydro.world/fr/certificats (code QR).

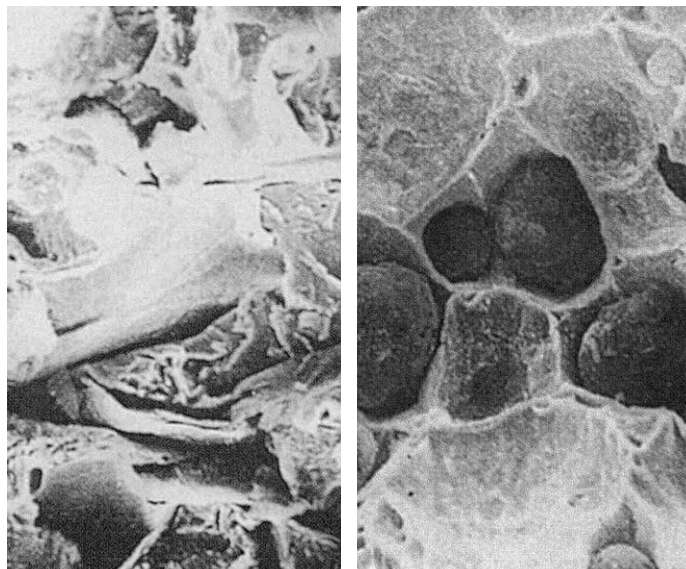
Des textes de soumission conformes à la norme EN 545 actuelle relative aux tuyaux et raccords sont disponibles au téléchargement sur vonroll-hydro.world.



AVANTAGES
DES SYSTÈMES DE TUYAUX
EN FONTE DUCTILE



LE MATÉRIAU



Tracé des lignes de contrainte pour la fonte à graphite lamellaire (à gauche) et à graphite sphéroïdal (à droite)

La fonte ductile est un matériau tenace composé de fer et de carbone dont la majeure partie du carbone est présente sous forme de graphite libre. Elle se distingue notamment de la fonte grise par la forme de ses particules de graphite. Un traitement du fer en fusion avec du magnésium entraîne une cristallisation du carbone sous une forme quasi sphérique lors de la solidification. Il en résulte une augmentation considérable de la résistance et de la malléabilité par rapport à la fonte grise. Ces sphérolites n'ont qu'une influence négligeable sur les propriétés de la structure métallique de base. Dans la fonte grise utilisée autrefois, les lamelles de graphite réduisaient la résistance relativement élevée de la structure de base en raison de leur effet d'entaille.

Alors que dans la fonte à graphite lamellaire, les lignes de contrainte sont fortement comprimées au niveau des extrémités des lamelles de graphite, elles contournent le graphite précipité sous forme sphérique sans presque aucune perturbation dans le cas de la fonte ductile. C'est la raison pour laquelle la fonte ductile peut être déformée sous charge. D'un point de vue structurel, les tuyaux et raccords en fonte ductile sont considérés comme des tuyaux souples ou flexibles.

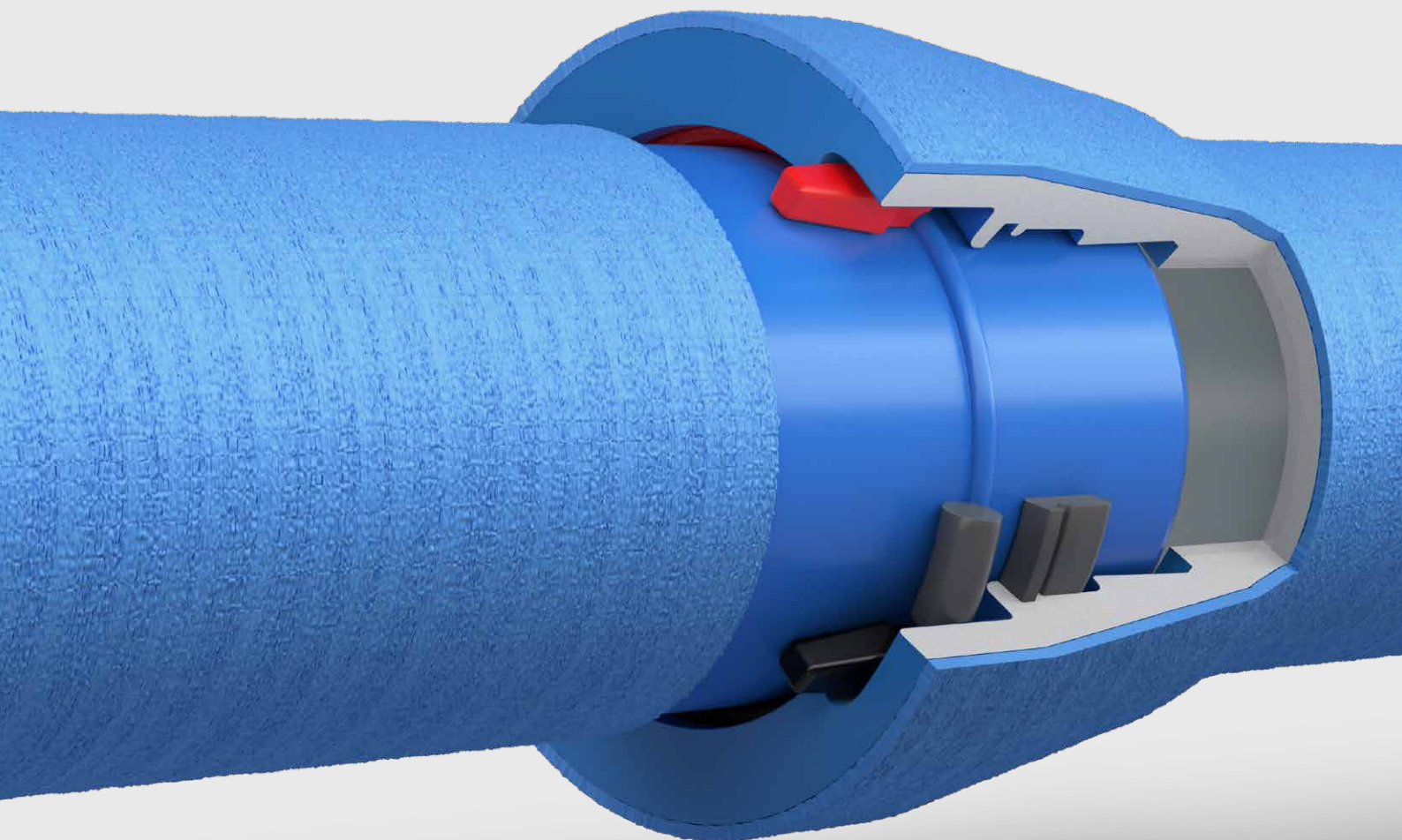
Valeurs caractéristiques du matériau

Un matériau métallique, comme la fonte ductile, conserve ses propriétés mécaniques pendant toute sa durée de vie. C'est pourquoi les tuyaux en fonte ductile sont résistants et sûrs, même après des décennies. Conformément à la norme EN 545, la résistance à la traction et l'allongement à la rupture peuvent être testés à l'aide d'éprouvettes. Le tableau suivant donne un aperçu des valeurs caractéristiques de la fonte ductile :

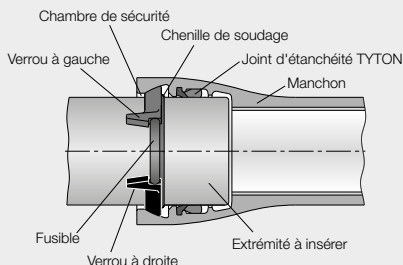
Valeurs caractéristiques	Unité	Valeur
Résistance à la rupture	N/mm ²	420
Limite d'élasticité à 0,2%	N/mm ²	300
Allongement de rupture	%	≥ 10
Résistance à la compression	N/mm ²	900
Module d'élasticité	N/mm ²	170 000
Résistance à l'éclatement	N/mm ²	300
Résistance à la pression au sommet	N/mm ²	550
Rigidité en flexion longitudinale	N/mm ²	420
Amplitude de vibration	N/mm ²	135
Coefficient de dilatation thermique moyen	m/mK	10 × 10 ⁻⁶
Conductivité thermique	W/cmK	0,42
Chaleur spécifique	J/gK	0,55

**BLS
TECHNOLOGIE À
VERROUILLAGE POSITIF**

Tuyaux, raccords et instructions de montage



BLS – Introduction



Exemple d'un assemblage BLS à verrouillage positif

Ce chapitre traite exclusivement des assemblages par emboîtement auto-étanche à verrouillage longitudinal reposant sur la complémentarité des formes. Les assemblages par emboîtement auto-étanche sont toujours reconnaissables à la présence d'un cordon de soudure sur l'extrémité d'emmanchement et d'une chambre de verrouillage. La solidarisation du cordon de soudure et de la chambre de verrouillage est obtenue par l'insertion de verrous ou de segments de verrouillage. Il en résulte une transmission mécanique des forces entre l'extrémité d'emmanchement et l'emboîture du tuyau ou du raccord suivant.

Des forces peuvent résulter d'une pression interne ou de forces de traction externes. Les pressions de fonctionnement admissibles (PFA) et les forces de traction admissibles sont indiquées aux pages suivantes en fonction du diamètre nominal. Des pressions et des forces de traction plus élevées sont possibles après consultation de notre service technique d'application.

VONROLL HYDRO propose des assemblages à emboîture auto-étanche BLS pour **tuyaux, raccords et robinetteries**.

DN 80 à DN 500

L'étanchéité est assurée par un joint TYTON. Le verrouillage s'effectue, selon le diamètre nominal et le type d'utilisation, avec 2 à 4 verrous. Il se caractérise avant tout par un montage simple et rapide, des pressions de service et des forces de traction admissibles élevées ainsi que par son utilisation universelle. Sur les tuyaux coupés, l'utilisation d'une bague de serrage est possible dans la plage de diamètres nominaux DN80 à DN500. Ainsi, il est généralement possible de renoncer à l'application d'un cordon de soudure sur le chantier. En cas de pose de tuyaux sans tranchée, un verrou haute pression (HDR) est en outre nécessaire dans la plage de diamètres nominaux DN80 à DN250. L'assemblage BLS en combinaison avec les verrous BLS en plastique est spécialement conçu pour les zones influencées par des courants vagabonds (par ex. tramways, chemins de fer, lignes aériennes à haute tension, etc.) sans protection cathodique contre la corrosion. Les tuyaux avec assemblage BLS d'un diamètre nominal compris entre DN80 et DN500 sont disponibles dans des longueurs de 6 m et de 5 m. Vous trouverez de plus amples informations sur l'assemblage BLS (DN80–DN 500) à partir de la page 23.

DN 600 à DN 1000

Le joint utilisé ici est également un joint TYTON. Le verrouillage est ici assuré par 9 à 14 segments de verrouillage qui sont insérés à travers une ouverture de l'emboîture et répartis sur la circonférence du tuyau. Les tuyaux avec assemblage BLS d'un diamètre nominal compris entre DN600 et DN1000 sont disponibles dans des longueurs de 6 m et de 5 m. Vous trouverez de plus amples informations sur les assemblages BLS (DN600–DN 1000) à partir de la page 28.

Domaines d'application/Avantages

Les tuyaux et raccords dotés d'éléments d'assemblage BLS peuvent être utilisés de manière universelle, et ce presque sans limite. Grâce à un montage rapide et simple et à des pressions de service et des forces de traction admissibles très élevées, vous pouvez couvrir pratiquement tous les cas d'utilisation imaginables dans la construction de conduites sous pression (eau ou eaux usées).

- Alimentation en eau municipale
- Remplacement des butées en béton ou des points fixes en cas de pose conventionnelle en tranchée ouverte
- Conduites sur ponts / conduites aériennes
- Conduites volantes (alimentation en eau de remplacement)
- Procédés de pose sans tranchée (HDD, éclatement, pressage-étrépage, regarnissage des conduites principales, flottage, etc.)
- Systèmes d'enneigement
- Conduites de turbines
- Installation en pente raide
- Conduites d'extinction d'incendie (FM-Approval)
- Croisements de cours d'eau / ponceaux
- Installations en bâtiment
- Utilisation dans des zones à risque sismique ou de tassement

2.1 RACCORDS BLS

Raccords et tuyaux à verrouillage positif | Aperçu

Grâce à la possibilité de déviation angulaire jusqu'à 5° maximum et à sa capacité de rotation de 360°, cet assemblage convient également à la formation de nœuds exigeants et complexes.

PFA

Les pressions de fonctionnement admissibles (PFA) des assemblages BLS doivent être indiquées dans les catalogues des fabricants, conformément à la norme EN 545 (voir pages suivantes).

PMA = 1,2 x PFA (pression de fonctionnement maximale admissible du composant pendant une courte durée, par ex. choc de bélier).

PEA = 1,2 x PFA + 5 (pression d'essai maximale admissible du composant sur le chantier).

La répartition en classes C selon la norme EN 545 ne s'applique pas aux assemblages à verrouillage positif. Par conséquent, les épaisseurs minimales de paroi diffèrent de celles indiquées dans le tableau 17 de la norme EN 545 (tuyaux sans verrouillage longitudinal). Les tuyaux en fonte ductile, les raccords et les robinetteries peuvent être utilisés pour des pressions négatives après consultation du fabricant.

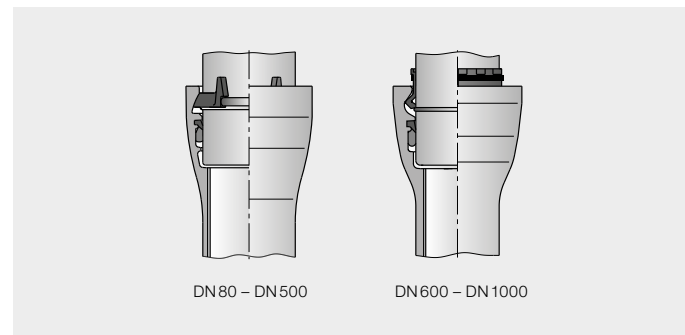
Compatibilité

Il n'y a pas de compatibilité avec les systèmes à verrouillage positif d'autres fabricants.

Bague de serrage et verrous en plastique

L'utilisation de bagues de serrage et de verrous en plastique est possible du DN 80 au DN 500 dans la plupart des cas. Pour plus de détails sur les domaines d'utilisation, voir page 25 et les instructions de montage à partir de la page 58. L'utilisation de bagues de serrage permet de renoncer à l'application ultérieure de cordons de soudure sur les tuyaux BLS coupés sur place.

Pour des solutions éventuelles à ce sujet, veuillez contacter notre service technique d'application support@vonroll-hydro.world



DN	PFA ¹⁾ [bar]	force de traction admissible ³⁾ [kN]		Angle maximal [°]
		ZMU, CEMPUR, ZIPOX, ZIPOX*, DUCPUR	ECOPUR, ECOCEM	
80 ²⁾	100	115	70	5,0
100 ²⁾	75	150	100	5,0
125 ²⁾	63	225	140	5,0
150 ²⁾	63	240	165	5,0
200	42	350	230	4,0
250	40	375	308	4,0
300	40	380	380	4,0
400	30	650	558	3,0
500	30	860	860	3,0
600	32	1525	1200	2,0
700	25	1650	1400	1,5
800	16/25 ²⁾	1460	–	1,5
900	16/25 ²⁾	1845	–	1,5
1000	10/25 ²⁾	1560	–	1,5

1) PFA : pression de fonctionnement admissible du composant ; PMA = 1,2 x PFA ;

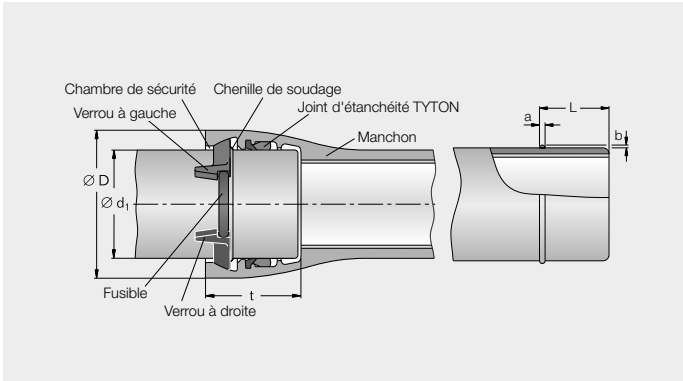
PEA = 1,2 x PFA + 5 – PFA plus élevé sur demande

2) Classe d'épaisseur de paroi K10 selon EN 545:2006

3) DN 80 à 250 avec HDR – forces de traction plus élevées sur demande

2.1 ASSEMBLAGES BLS

DN 80 à DN 500

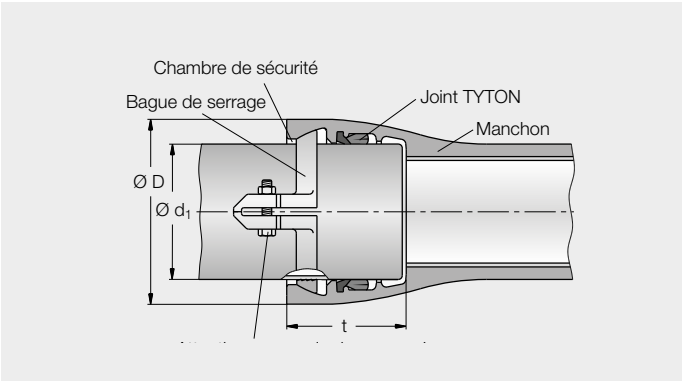


Remarques relatives à l'utilisation de BLS

Installation sans tranchée dans DN80 à DN250 uniquement avec verrou haute pression (HDR)
Pressions plus élevées possibles (installations d'enneigement/conduites de turbines)
Verrous en plastique (zones influencées par courants vagabonds)
Les verrous en plastique ne sont pas autorisés en cas de procédé d'installation sans tranchée !
Instructions de montage, voir page 58

2.1 ASSEMBLAGE BLS AVEC BAGUE DE SERRAGE

DN 80 à DN 500



Remarques relatives à l'utilisation de bagues de serrage

À la place du cordon de soudure, par ex. sur des tuyaux en MMQ, MMQ, MK, EN, ENQ coupés sur site, uniquement jusqu'à une PFA de 16 bar
À ne pas utiliser sur des conduites aériennes, des conduites enterrées pulsées et en cas de procédé d'installation sans tranchée
Couple de serrage 60Nm
Instructions de montage, voir page 62

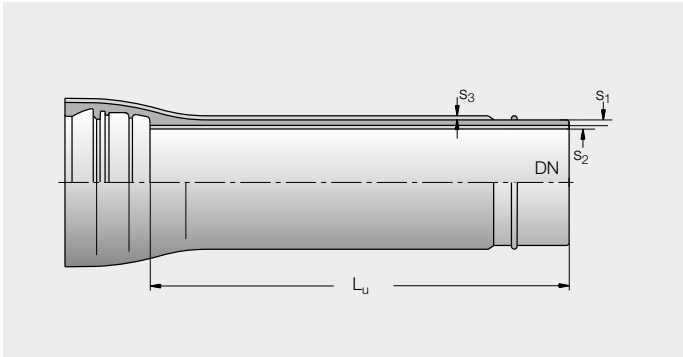
DN	Dimensions ¹⁾ [mm]						Poids [kg]				PFA ²⁾ [bar]			Verrou en plastique	Nombre de verrous ³⁾	Force de traction adm. ^{4/5)} [kN]	ECOPUR ECOCEM	Angle max. [°]	Rayon minimal ⁶⁾ [m]	Temps de montage ⁷⁾ [min]
	d1	D	t	L	a	b	Jeu de verrous	HDR	Bague de serrage	Joint	sans HDR	avec HDR	Bague de serrage							
80	98 +1/-2,7	156	127	86	8	5	0,4	0,3	0,9	0,13	100	110	45	16	2	115	70	5	69	5
100	118 +1/-2,8	182	135	91	8	5	0,4	0,4	1,0	0,16	75	100	45		2	150	100	5	69	5
125	144 +1/-2,8	206	143	96	8	5	0,6	0,5	1,4	0,19	63	100	45		2	225	140	5	69	5
150	170 +1/-2,9	239	150	101	8	5	0,8	0,6	1,7	0,22	63	75	45		2	240	165	5	69	5
200	222 +1/-3,0	293	160	106	9	5,5	1,1	0,8	2,2	0,37	42	63	45		2	350	230	4	86	6
250	274 +1/-3,1	357	165	106	9	5,5	1,5	1,2	2,7	0,48	40	44	45		2	375	308	4	86	7
300	326 +1/-3,3	410	170	106	9	5,5	2,7	–	3,6	0,67	40	–	30		4	380	380	4	86	8
400	429 +1/-3,5	521	190	115	10	6	4,4	–	6,0	1,1	30	–	30		4	650	558	3	115	10
500	532 +1/-3,8	636	200	120	10	6	5,5	–	7,2	1,6	30	–	30		4	860	860	3	115	12

1) Des tolérances sont possibles ; 2) PFA : pression de fonctionnement admissible du composant / PMA = 1,2 × PFA
PEA = 1,2 × PFA + 5 – PFA plus élevées sur demande – voir les remarques sur l'utilisation des bagues de serrage
3) DN 80 à DN 250, le cas échéant, avec verrou haute pression (HDR)

4) forces de traction supérieures sur demande ;
5) la force de traction admissible ne s'applique pas à la bague de serrage et au verrou en plastique
6) rayon de courbure minimal, qui résulte de l'angle possible des manchons – s'applique à une installation ouverte et sans tranchée ; 7) temps de montage approximatif de l'assemblage sans protection éventuelle de l'assemblage

2.2 TUYAU BLS

DN 80 à DN 500

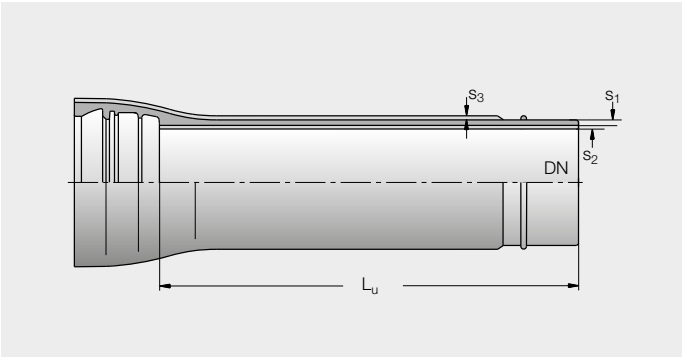


Revêtements extérieurs

Revêtement en zinc avec enrobage en mortier de ciment (ZMU, CEMPUR)
 Polyuréthane (ECOPUR, ECOCEM)
 Revêtement en zinc avec couche de finition (ZIPOX)
 Revêtement zinc-aluminium avec couche de finition (ZIPOX+, DUCPUR)
 Enrobage WKG

2.2 TUYAU BLS

DN 80 à DN 500



Revêtements intérieurs

Polyuréthane
 Revêtement intérieur en mortier de ciment à base de ciment alumineux
 Revêtement intérieur en mortier de ciment à base de ciment de haut fourneau

Remarques sur les revêtements, voir chapitre 7

DN	Dimensions ⁴⁾ [mm]				Masse totale [kg]				PFA ¹⁾ [bar]				Nombre de verrous ⁵⁾	Force de traction admissible ⁶⁾ ⁷⁾ [kN]	ECOPUR ECOCEM	Angle max. [°]	Rayon min. ⁸⁾ [m]	Temps de montage ¹⁰⁾ [min]
	s1 Fonte	s2 ZMA	s3 ZMU	Tuyau ²⁾	Tuyau + ZMU ³⁾	Tuyau ECOPUR ³⁾	Tuyau ECOCEM ³⁾	Tuyau CEMPUR ³⁾	Sans HDR	Avec HDR	Bague de serrage ⁹⁾	Verrou en plastique						
80	4,7	4	5	96,7	116,2	89,4	100,8	105,0	100	110	45	16	2	115	70	5	69	5
100	4,7	4	5	120,3	144,3	108,0	124,8	127,8	75	100	45	16	2	150	100	5	69	5
125	4,8	4	5	156,4	184,4	138,0	162,0	160,2	63	100	45	16	2	225	140	5	69	5
150	4,7	4	5	192,0	225,0	169,2	198,6	195,6	63	75 ¹¹⁾	45	16	2	240	165	5	69	5
200	4,8	4	5	248,3	291,3	220,2	256,8	255,0	42	63	45	16	2	350	230	4	86	6
250	5,2	4	5	330,3	382,3	293,4	340,8	335,4	40	44	45	16	2	375	308	4	86	7
300	5,6	4	5	424,9	487,9	373,2	437,4	424,2	40	—	30	16	4	380	380	4	86	8
400	6,4	5	5	624,9	706,9	545,4	642,0	611,4	30	—	30	16	4	650	558	3	115	10
500	7,2	5	5	839,9	940,9	740,4	859,8	821,4	30	—	30	16	4	860	860	3	115	12

1) PFA : pression de fonctionnement admissible du composant/ PMA = 1,2 × PFA (PEA = 1,2 × PFA + 5 – PFA plus élevée sur demande)

2) masse théorique par tuyau, ZMA, zinc (alu) et revêtement de finition inclus

3) masse théorique par tuyau, ZMA, zinc/ ZMU incl. ; PUR/PUR ; ZMA/PUR ; PUR/ZMU

4) s1 = dimension min., s2/s3 = dimension nominales. Respecter les tolérances

* Poids PUR, revêtement extérieur / chapitre 3.2, page 91 et suiv.

Longueur de construction L = 6 m et 5 m. Longueurs spéciales sur demande

5) DN 80 à DN 250, le cas échéant, plus un verrou haute pression (HDR) ;

6) Forces de traction plus élevées sur demande

7) Force de traction autorisée ne s'applique pas à la bague de serrage et au verrou en plastique ;

8) Rayon de courbure minimal résultant de l'angulation possible des manchons – valable pour la pose ouverte et sans tranchée

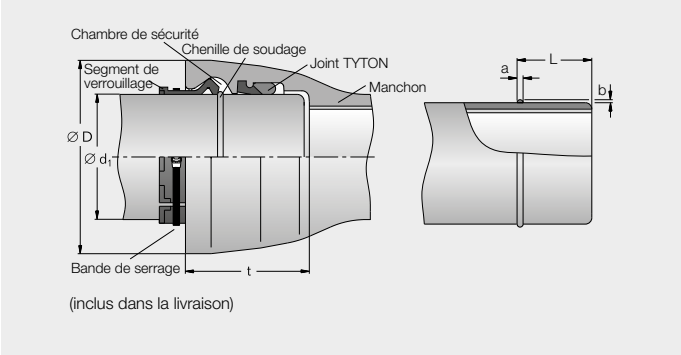
9) Voir les remarques sur l'utilisation des bagues de serrage – page 63 et suivantes ; 10) Temps de montage approx. de l'assemblage sans protection de l'assemblage ; 11) smin = 5,0 mm

* Poids PUR, revêtement intérieur / chapitre 3.2, page 91 et suiv.



2.2 TUYAU BLS

DN 600 à DN 1000

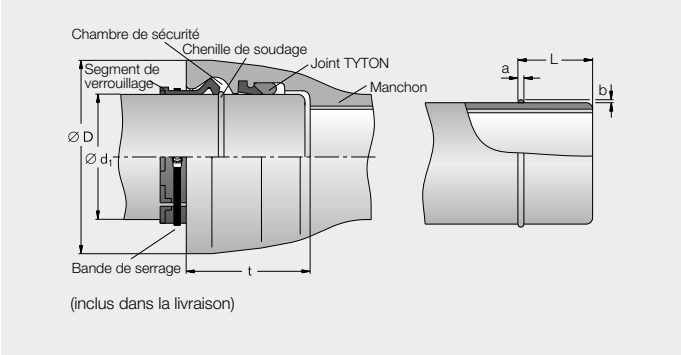


Remarques relatives à l'utilisation de BLS

Installation sans tranchée uniquement avec des colliers métalliques au lieu d'un collier de serrage
 Instructions de montage, voir page 68
 Pressions plus élevées possibles, par ex. pour les installations d'enneigement ou les conduites de turbines

2.2 TUYAU BLS

DN 600 à DN 1000



Remarques relatives à l'utilisation de BLS

Installation sans tranchée uniquement avec des colliers métalliques au lieu d'un collier de serrage
 Instructions de montage, voir page 68
 Pressions plus élevées possibles, par ex. pour les installations d'enneigement ou les conduites de turbines

DN	Dimensions ¹⁾ [mm]				Poids [kg]			
	d1	D	t	L	a	b	Jeu de segments	Joint
600	635 +1/-4,0	732	175	116	9	6	9	2,3
700	738 +1/-4,3	849	197	134	9	6	11	4,3
800	842 +1/-4,5	960	209	143	9	6	14	5,2
900	945 +1/-4,8	1.073	221	149	9	6	15	6,3
1000	1.048 +1/-5,0	1.188	233	159	9	6	16	8,3

1) Tolérances possibles ; 2) PFA : pression de fonctionnement admissible du composant /PMA = 1,2 × PFA/PEA = 1,2 × PFA + 5 – PFA plus élevée sur demande ; 3) Forces de traction supérieures sur demande

Nombre de segments	PFA ²⁾ [bar]	Force de traction adm. ³⁾ [kN]	Angle max. [°]	Rayon min. ⁴⁾ [m]	Temps de montage ⁵⁾ [min]
9	32	1.525	2,0	172	15
10	25	1.650	1,5	230	16
10	16/25 ⁶⁾	1.460	1,5	230	17
13	16/25 ⁶⁾	1.845	1,5	230	18
14	16/25 ⁶⁾	1.560	1,5	230	20

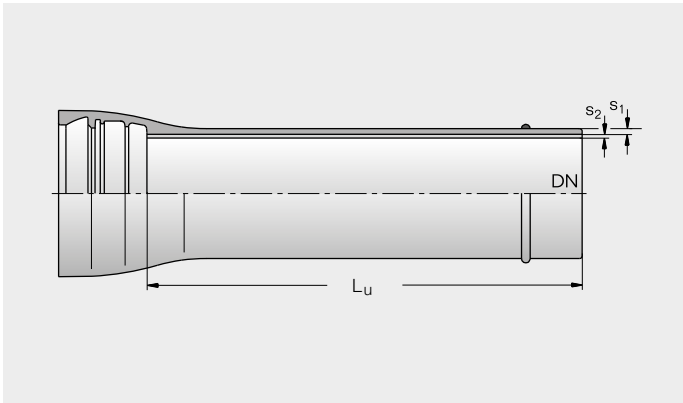
4) Rayon de courbure minimal résultant de l'angulation possible des emboîtures – valable pour une installation ouverte et sans tranchée ;

5) Temps de montage approximatif de l'assemblage sans protection de l'assemblage

6) Classe d'épaisseur de paroi K10 selon EN 545:2006

2.2 TUYAU BLS

DN 600 à DN 1000



Revêtements extérieurs

Revêtement en zinc avec enrobage en mortier de ciment (CEMPUR jusqu'à DN 700)
 Polyuréthane (ECOPUR, ECOCEM jusqu'à DN 700)
 Revêtement en zinc avec couche de finition (ZIPOX)
 Revêtement zinc-aluminium avec couche de finition (DUCPUR jusqu'à DN 700) Enrobage WKG

DN	Dimensions ⁴⁾ [mm]				Poids [kg]			
	s1 Fonte	s2 ZMA	s3 ZMU	Tuyau 6 m ²⁾	Tuyau + ZMU ³⁾	Tuyau ECOPUR	Tuyau ECOCEM	Tuyau CEMPUR
600	8,0	5	5	1.118,6	1.239,6	970,2	1.142,4	1.068,0
700	8,8	6	5	1.410,1	1.550,1	1.237,2	1.438,2	1.350,6
800	9,6	6	5	1.768,0	1.928,0	—	—	—
900	10,4	6	5	2.131,3	2.310,3	—	—	—
1000	11,2	6	5	2.524,4	2.723,4	—	—	—

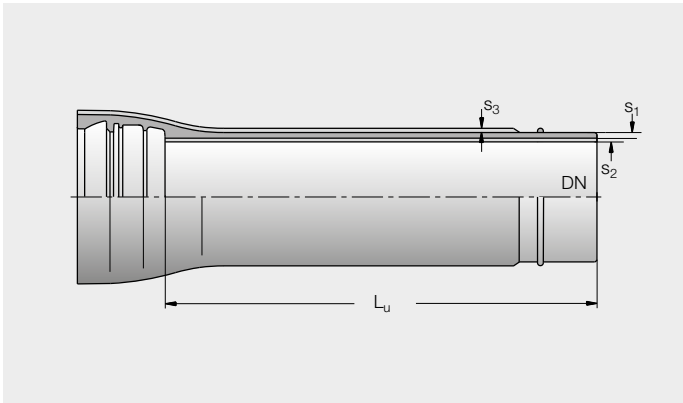
1) PFA : pression de fonctionnement admissible de l'élément de construction/PMA = 1,2 × PFA/PEA = 1,2 × PFA + 5 – PFA plus élevée sur demande
 2) masse théorique par tuyau, ZMA, zinc(alu) et revêtement de finition en résine époxy incl.
 3) masse théorique par tuyau, ZMA, zinc et ZMU incl. ; 4) s1 = dimension min., s2/s3 = dimensions nominales. Tolérances possibles.

Longueur de construction « L_u » = 6 m et 5 m. Longueurs spéciales sur demande.

* Poids PUR, revêtement extérieur / chapitre 3.2, page 91 et suiv.

2.2 TUYAU BLS

DN 600 à DN 1000



Revêtements intérieurs

Polyuréthane
 Revêtement intérieur en mortier de ciment à base de ciment de haut fourneau
 Revêtement intérieur en mortier de ciment à base de ciment alumineux

Nombre de segments	PFA ¹⁾ [bar]	Force de traction adm. ⁵⁾ [kN]	Angle max. [°]	Rayon min. ⁶⁾ [m]	Temps de montage ⁷⁾ [min]
9	32	1.525	2,0	172	15
10	25	1.650	1,5	230	16
10	16/25 ⁸⁾	1.460	1,5	230	17
13	16/25 ⁸⁾	1.845	1,5	230	18
14	16/25 ⁸⁾	1.560	1,5	230	20

5) Forces de traction supérieures sur demande ;
 6) Rayon de courbure minimal, résultant de l'angulation possible des emboîtures – valable pour une installation ouverte et sans tranchée
 7) Temps de montage approximatif de l'assemblage sans protection de l'assemblage
 8) Classe d'épaisseur de paroi K10 selon EN 545:2006

* Poids PUR, revêtement intérieur / chapitre 3.2, page 91 et suiv.

2.3 RACCORDS BLS et robinetteries avec assemblages à verrouillage positif DN 80 à DN 500

Compatibilité

Il n'y a pas de compatibilité avec les systèmes à verrouillage positif d'autres fabricants. Pour des solutions éventuelles à ce sujet, veuillez contacter notre service technique d'application (support@vonroll-hydro.world).

Longueurs de construction

Sauf indication contraire, les longueurs de construction « L_v » des raccords de la série A sont conformes à la norme EN 545.

Raccords à bride (voir chapitre 6)

Il convient de spécifier la pression nominale « PN » lors de la commande de raccords à bride. Les accessoires, tels que les vis à tête hexagonale, les écrous, les rondelles et les joints plats sont disponibles dans le commerce spécialisé.

Robinetterie (voir chapitre 10)

Revêtement

Sauf indication contraire, tous les raccords représentés ci-après sont revêtus à l'intérieur et à l'extérieur d'une couche de résine époxy d'au moins 250 µm. Le revêtement répond à la norme EN 14 901 et aux exigences de la GSK (Gütegemeinschaft Schwerer Korrosionsschutz / association pour la qualité des protections anticorrosion haute performance). Au choix et selon disponibilité, également disponible avec émaillage selon EN ISO 11 177. Ainsi, tous les raccords peuvent être installés dans des sols de n'importe quelle corrosivité, conformément à la norme EN 545 – annexe D.2.3.

Les raccords moulés ne peuvent pas être raccourcis ! Pour toute information sur les domaines d'application du revêtement, voir le chapitre 7.

Pression de fonctionnement admissible des composants (PFA)

DN	PFA [bar]	
	BLS	Bride
80–250	100	PFA = PN
300	85	
400	30	
500	30	
600	40	
700	25	
800	25	
900	25	
1000	25	

PFA : pression de fonctionnement maximale admissible du composant en bar

PMA = $1,2 \times PFA$ (pression de fonctionnement maximale admissible du composant pendant une courte durée, par ex. coup de bélier)

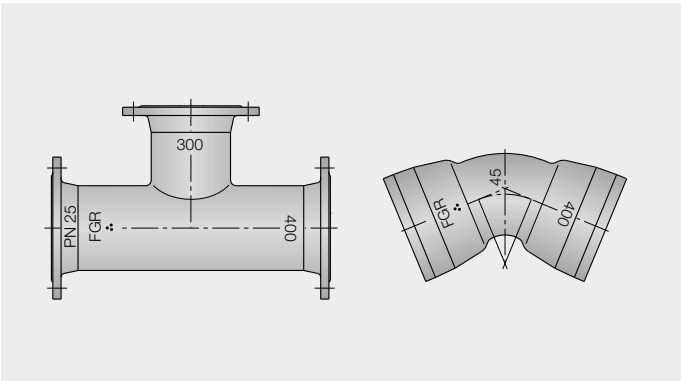
PEA = $1,2 \times PFA + 5$ (pression d'essai admissible du composant sur le chantier)

Contenu de la livraison

VONROLL HYDRO fournit des raccords et des robinetteries, y compris joints, verrous, segments et éléments de sécurité nécessaires, pour toutes les emboîtures. Les joints plats, les vis, les écrous et les rondelles pour les assemblages à bride ne sont pas fournis.



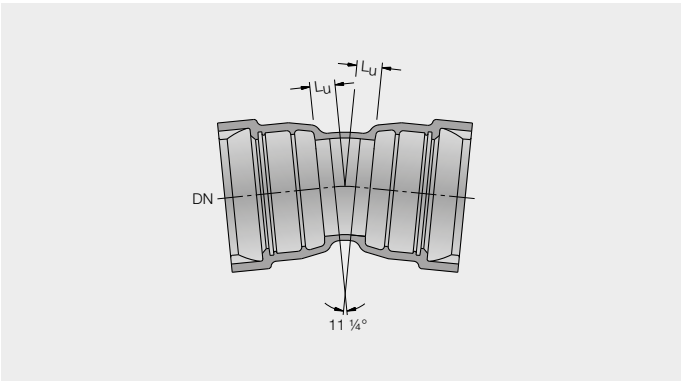
2.3 IDENTIFICATION DES RACCORDS



Tous les raccords fabriqués par les entreprises membres de la « Fachgemeinschaft Gussrohrsysteme/European Association for Ductile Iron Pipe Systems (FGR/EADIPS) » portent le sigle « FGR » indiquant que toutes les directives pour l'obtention du « label de qualité FGR » sont respectées. De plus, le diamètre nominal est inscrit sur les raccords et l'angle de centrage respectif est indiqué sur les coudes.

Dans le cas des raccords à brides, les pressions nominales 16, 25 et 40 sont coulées ou poinçonnées sur ceux-ci. Les raccords à brides pour PN 10 et tous les raccords à emboîtures ne portent aucune indication de pression nominale. Pour identifier le matériau « fonte ductile », les raccords sont dotés de trois points en relief disposés en forme de triangle sur leur surface extérieure (♣). Dans des cas particuliers, d'autres marquages peuvent être définis.

2.3 RACCORDS MMK 11 BLS Coudes à 2 emboîtures 11 ¼° BLS selon EN 545

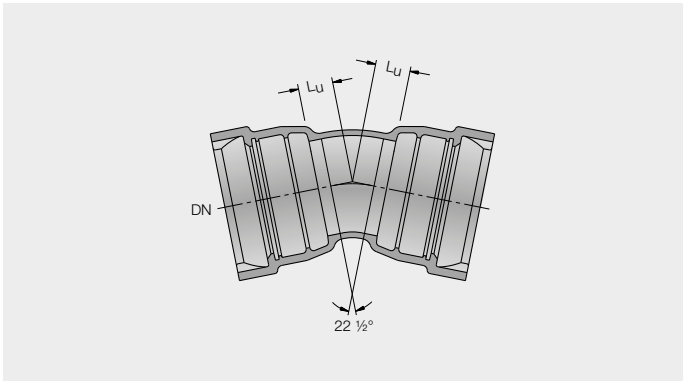


DN	Dimensions [mm] Lu	PFA ¹⁾ [bar]	Poids ~ [kg]
80	30	100	10,1
100	30		14,0
125	35		18,6
150	35		23,3
200	40		38,2
250	50	85	52,3
300	55		70,4
400	65		116,0
500	75	30	171,5
600	85	40	186,0
700	95	25	277,0
800	110		378,0
900	120		532,0
1000	130		614,0

1) En cas d'utilisation de bagues de serrage et de verrous en plastique, il convient de respecter les indications de pression et les consignes d'utilisation de la page 58.

2.3 RACCORDS MMK 22 BLS

Coudes à 2 emboîtures 22½° BLS
selon EN 545

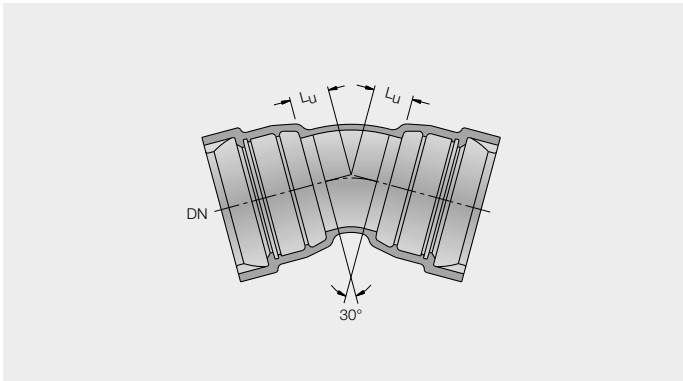


DN	Dimensions [mm] Lu	PFA ¹⁾ [bar]	Poids ~ [kg]
80	40	100	10,2
100	40		14,3
125	50		19,4
150	55		24,3
200	65		39,2
250	75	85	56,9
300	85		78,6
400	110		125,5
500	130	30	197,0
600	150	40	215,5
700	175	25	320,0
800	195		458,0
900	220		594,0
1000	240		723,0

1) En cas d'utilisation de bagues de serrage et de verrous en plastique, il convient de respecter les indications de pression et les consignes d'utilisation de la page 58.

2.3 RACCORDS MMK 30 BLS

Coudes à 2 emboîtures 30° BLS
selon EN 28 650



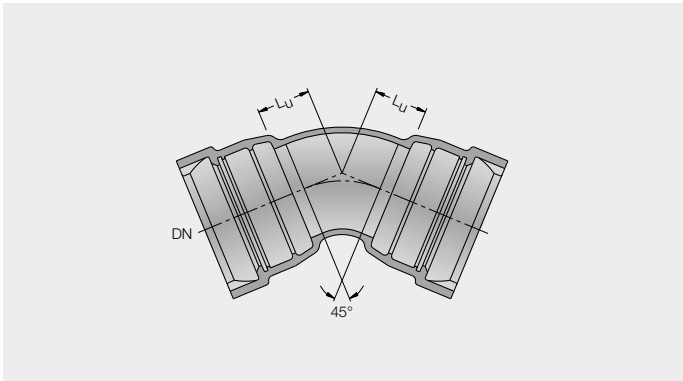
DN	Dimensions [mm] Lu	PFA ¹⁾ [bar]	Poids ~ [kg]
80	45	100	10,4
100	50		14,7
125	55		20,3
150	65		25,2
200	80		41,4
250	95	85	59,3
300	110		79,9
400	140		137,0
500	170	30	205,5
600	200	40	230,0
700	230	25	333,0
800	260		473,0
900	290		635,0
1000	320		809,0

1) En cas d'utilisation de bagues de serrage et de verrous en plastique, il convient de respecter les indications de pression et les consignes d'utilisation de la page 58.

2.3 RACCORDS MMK 45 BLS

Coudes à 2 emboîtures 45° BLS

selon EN545



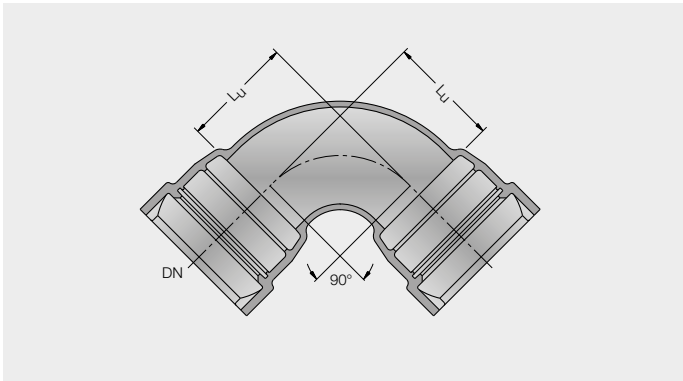
DN	Dimensions [mm] Lu	PFA ¹⁾ [bar]	Poids ~ [kg]
80	55	100	11
100	65		14,7
125	75		20,8
150	85		26,3
200	110		41,5
250	130	85	65,1
300	150		86,4
400	195		149,5
500	240		227
600	285		261
700	330	25	376
800	370		548
900	415		716
1000	460		879

1) En cas d'utilisation de bagues de serrage et de verrous en plastique, il convient de respecter les indications de pression et les consignes d'utilisation de la page 58.

2.3 RACCORDS MMQ BLS

Coudes à 2 emboîtures BLS 90°

selon EN545

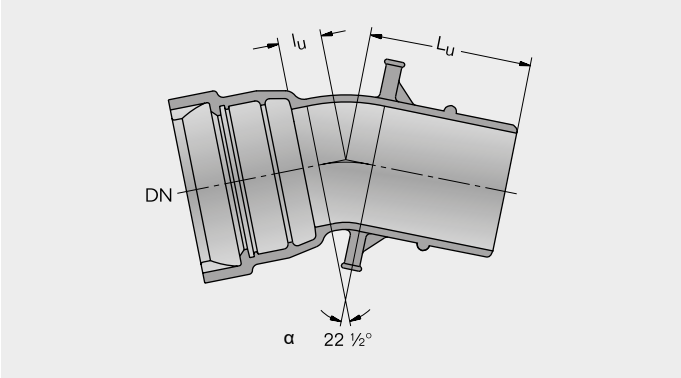


DN	Dimensions [mm] Lu	PFA ¹⁾ [bar]	Poids ~ [kg]
80	100	100	11,6
100	120		15,9
125	145		22,4
150	170		28,9
200	220		55,1
250	270	85	76,0
300	320		94,5
400	430		200,5

1) En cas d'utilisation de bagues de serrage et de verrous en plastique, il convient de respecter les indications de pression et les consignes d'utilisation de la page 58.

2.3 RACCORDS MK 11 ET 22 BLS

Coudes à 1 emboîture 11° et 22° BLS
selon la norme d'usine

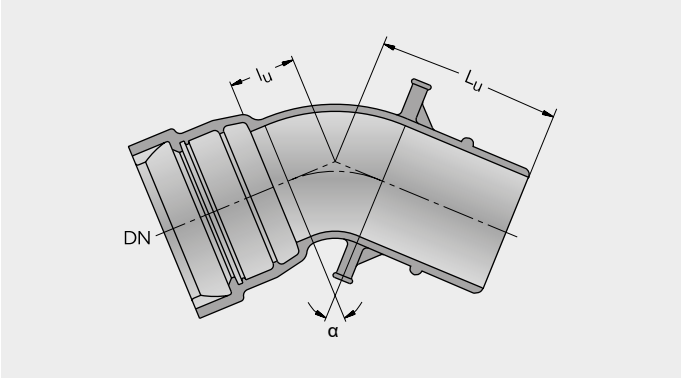


DN	Dimensions [mm]		PFA ¹⁾ [bar]	Poids ~ [kg]
	lu	Lu		
α = 11¼°				
80	30	175	100	8,4
100	30	185		11,1
125	35	200		15,1
150	35	210		20,1
200	40	230		32,7
250	50	250	85	51,0
300	55	270		71,0
400	65	375	63	125,0
500	75	405	50	220,0
α = 22½°				
80	40	185	100	8,7
100	40	195		11,6
125	50	215		15,9
150	55	230		21,5
200	65	255		35,3
250	75	275	85	53,0
300	85	300		73,0
400	110	420	63	138,8
500	130	460	50	220,0

1) En cas d'utilisation de bagues de serrage et de verrous en plastique, il convient de respecter les indications de pression et les consignes d'utilisation de la page 58.

2.3 RACCORDS MK 30 ET 45 BLS

Coudes à 1 emboîture 30° et 45° BLS
selon la norme d'usine

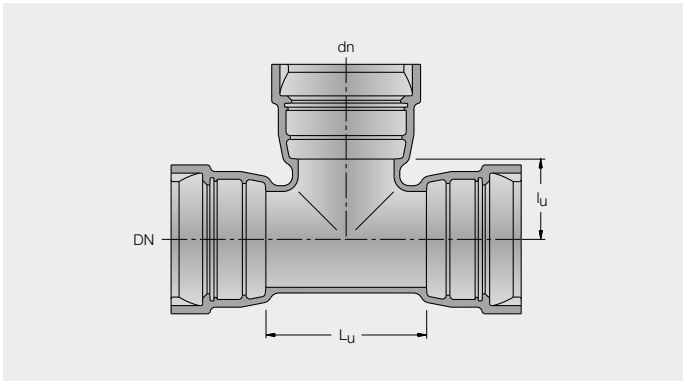


DN	Dimensions [mm]		PFA ¹⁾ [bar]	Poids ~ [kg]
	lu	Lu		
α = 30°				
80	45	190	100	8,9
100	50	205		11,9
125	55	220		16,2
150	65	240		22,4
200	80	270		36,5
250	95	295	85	57,0
300	110	320		82,0
400	140	450	63	157,2
500	170	495	50	224,0
α = 45°				
80	55	200	100	9,1
100	65	220		12,3
125	75	240		17,0
150	85	260		24,2
200	110	300		39,7
250	130	335	85	60,5
300	150	365		87,3

1) En cas d'utilisation de bagues de serrage et de verrous en plastique, il convient de respecter les indications de pression et les consignes d'utilisation de la page 58.

2.3 RACCORDS MMB BLS

Raccords à 2 emboîtures BLS avec tubulure à manchon 90°
selon EN 545

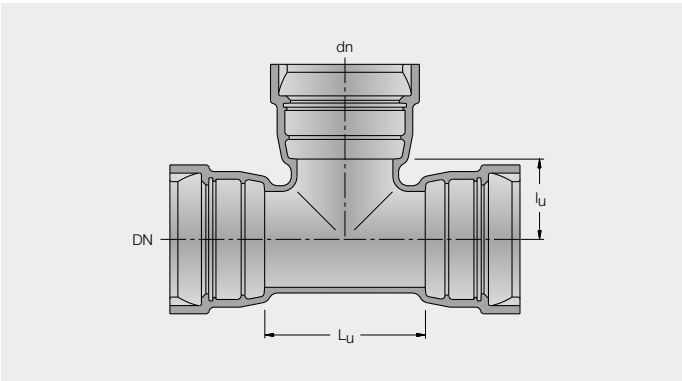


DN	dn	Dimensions [mm]		PFA ¹⁾ [bar]	Poids ~ [kg]
		Lu	lu		
80	80	170	85	100	16,1
	100	170	95		20,0
100	100	190	95		22,4
	80	170	105		25,1
125	100	195	110		28,1
	125	225	110		31,0
150	80	170	120		33,6
	100	195	120		34,5
	125	255	125		39,0
	150	255	125		41,1
200	80	175	145		46,2
	100	200	145		47,3
	125	255	145		50,0
	150	255	150		54,3
250	200	315	155		63,1
	80	180	170		72,0
	100	200	170		63,9
	125	230	175		78,0
	150	260	175		70,6
	200	315	180		77,8
	250	375	190		89,1

1) En cas d'utilisation de bagues de serrage et de verrous en plastique, il convient de respecter les indications de pression et les consignes d'utilisation de la page 58.

2.3 RACCORDS MMB BLS

Raccords à 2 emboîtures BLS avec tubulure à manchon 90°
selon EN 545

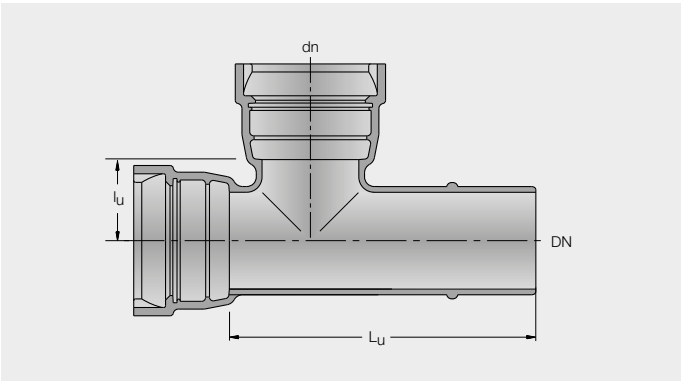


DN	dn	Dimensions [mm]		PFA ¹⁾ [bar]	Poids ~ [kg]
		Lu	lu		
300	80	180	195	85	93,0
	100	205	195		80,2
	150	260	200		88,6
	200	320	205		96,6
	250	375	210		109,0
	300	435	220		127,4
400	400	560	280	30	236,0
500	500	800	400	30	396,8

1) En cas d'utilisation de bagues de serrage et de verrous en plastique, il convient de respecter les indications de pression et les consignes d'utilisation de la page 58.

2.3 RACCORDS MB BLS

Pièce à extrémité à souder à tubulure BLS avec tubulure à manchon 90°
selon la norme d'usine

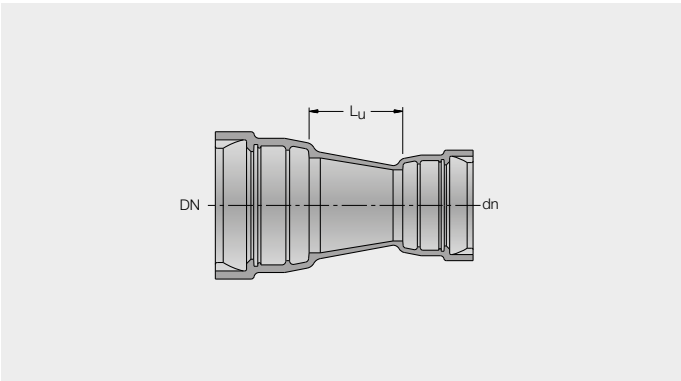


DN	dn	Dimensions [mm]		PFA ¹⁾ [bar]	Poids ~ [kg]
		Lu	lu		
400	80	680	270	63	179,5
400	300	680	270	63	211,5

1) En cas d'utilisation de bagues de serrage et de verrous en plastique, il convient de respecter les indications de pression et les consignes d'utilisation de la page 58.

2.3 RACCORDS MMR BLS

Pièces de raccordement à 2 emboîtures BLS
selon EN 545



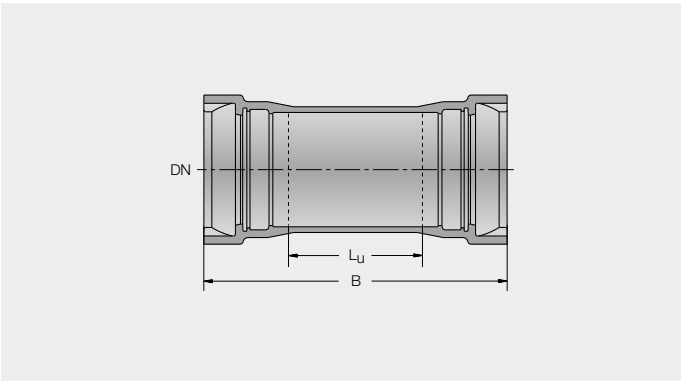
DN	dn	Lu [mm]	PFA ¹⁾ [bar]	Poids ~ [kg]
100	80	90	100	12,3
125	80	140		15,9
	100	100		16,7
150	80	190		19,9
	100	150		20,8
	125	100		21,0
200	100	250	85	29,6
	150	150		30,4
250	150	250		45,3
	200	150		46,7
300	150	350		57,0
	200	250		58,9
	250	150	30	62,8
400	300	260		111,0
500	400	260		148,0

1) En cas d'utilisation de bagues de serrage et de verrous en plastique, il convient de respecter les indications de pression et les consignes d'utilisation de la page 58.

2.3 RACCORDS U BLS

Manchons coulissants BLS

selon EN545



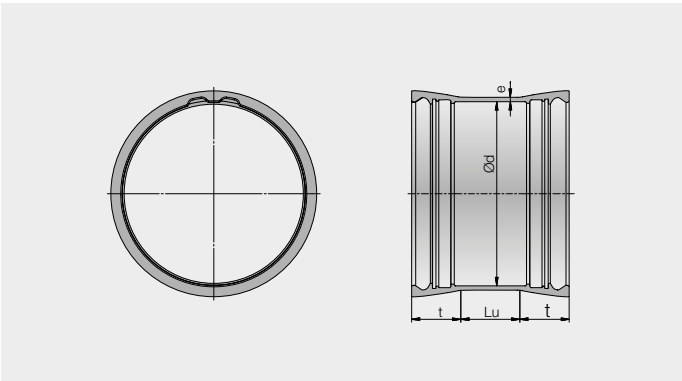
DN	Lu [mm]	B [mm]	PFA ¹⁾ [bar]	Poids ~ [kg]
80	161*	415	100	13,4
100	160*	430		16,0
125	174*	460		24,0
150	180*	480		30,5
200	180*	500		45,5
250	190*	520	85	66,5
300	200*	540		83,5
400	210*	590		115,0
500	320*	720 *	30	210,0

Les raccords U à système d'assemblage BLS ne peuvent être complètement enfilés que sous certaines conditions.
 * Selon la norme d'usine Sont exclusivement utilisés avec des joints TYTON.
 1) En cas d'utilisation de bagues de serrage et de verrous en plastique, il convient de respecter les indications de pression et les consignes d'utilisation de la page 58.

2.3 RACCORDS MM BLS

Manchons coulissants BLS

selon EN545

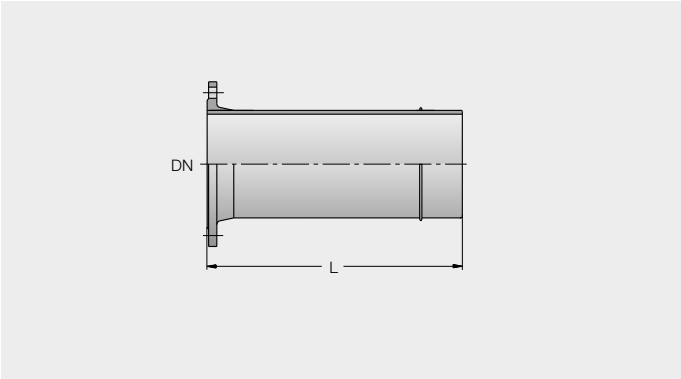


DN	Ød	Dimensions [mm]		Lu	Poids ~ [kg]	PFA [bar]
		Fonte émaillée	t			
600	655	15,4	175	210	186,0	40
700	760	16,8	197	220	281,5	25
800	865	18,2	209	230	369,0	35
900	970	19,6	221	240	585,0	30
1000	1075	21,0	233	250	612,0	25

2.3 RACCORDS F BLS

Raccords BLS à une bride

selon EN545



DN	L [mm]	Poids ~ [kg]					
		PN10 ¹⁾	PN16 ¹⁾	PN25 ¹⁾	PN40 ¹⁾	PN 63 ¹⁾	PN 100 ¹⁾
80	350		7,5			11,9	11,2
100	360	8,5		10,4		14,1	15,7
125	370	12,4		13,1	14,3	20,0	22,8
150	380	19,3		21,0	21,0	31,9	28,0
200	400	25,2	25,2	26,0	30,8	46,6	55,4
250	420	35,1	35,2	37,7	45,4	—	—
300	440	46,0	44,8	49,1	62,0	—	—
400	480	104,0	109,0	114,0	154,0 *	—	—
500	520	146,0	156,0	161,0	—	—	—
600	560	134,3	160,3	174,3	235,3	—	—
700	600	180,6	195,6	229,6	—	—	—
800	600	228,0	247,0	296,0	—	—	—
900	600	348,0	359,0	—	—	—	—
1000	600	503,0	538,0	—	—	—	—

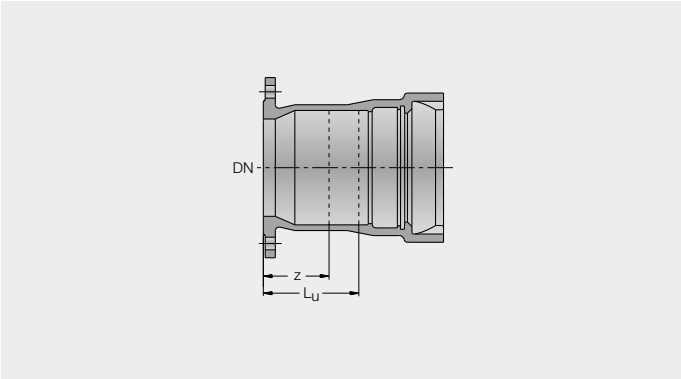
* Respecter la PFA de l'assemblage BLS. 1) En cas d'utilisation de bagues de serrage et de verrous en plastique, il convient de respecter les indications de pression et les consignes d'utilisation de la page 58.

Raccords ANSI sur demande.

2.3 RACCORDS EU BLS

Raccords à emboîtement et à bride BLS

selon EN545



DN	L [mm]	z [mm]	Poids ~ [kg]					
			PN10 ¹⁾	PN16 ¹⁾	PN25 ¹⁾	PN40 ¹⁾	PN 63 ¹⁾	PN 100 ¹⁾
80	130	90		10,2			12,3	—
100	130	90	12,2		12,7		16,3	20,7
125	135	95	15,5		17,0	17,0	26,8	—
150	135	95	19,9		22,1	22,1	31,5	33,4
200	140	100	28,7	28,9	29,6	34,6	49,0	56,4
250	145	105	40,6	39,7	44,3	51,9	67,5	86,4
300	150	110	52,3	52,1	56,1	69,9	84,9	120,0
400	160	120	90,0	89,0	102,0	127,5	—	—
500	170	130	125,0	140,5	151,0	162,0 *	—	—
600	180	140	137,5	167,5	173,5	209,0 *	—	—
700	190	150	202,0	248,0	278,0	—	—	—
800	200	160	269,5	270,0	316,0	—	—	—
900	210	170	347,0	370,0	427,0	—	—	—
1000	220	180	439,0	464,0	549,0	—	—	—

Lu = longueur de construction à l'état verrouillé z = longueur de construction moyenne (en cas d'utilisation sans cordon de soudure)

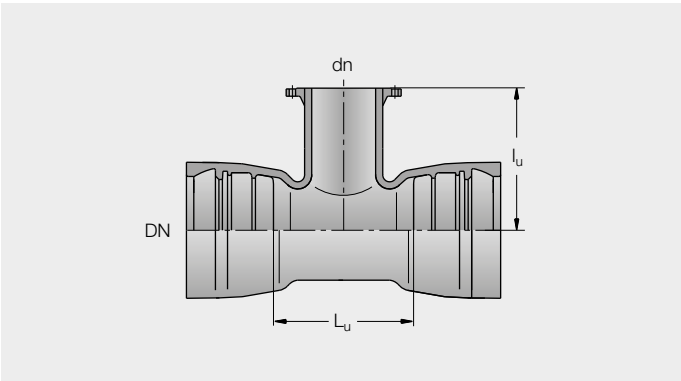
* Respecter la PFA de l'assemblage BLS.

1) En cas d'utilisation de bagues de serrage et de verrous en plastique, il convient de respecter les indications de pression et les consignes d'utilisation de la page 58.

2.3 RACCORDS MMA BLS

Tés à 2 emboîtures et tubulure bride BLS

selon EN545



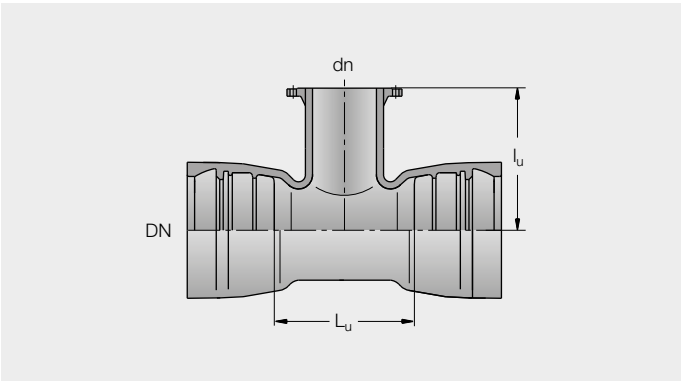
DN	dn	Lu [mm]	lu	PN10 ¹⁾	Poids ~ [kg] PN16 ¹⁾	PN25 ¹⁾	PN40 ¹⁾
80	80	170	165	15,8	15,8	15,8	15,8
	100	190	180	21,9	21,9	—	—
125	80	170	190	24,8	24,8	24,8	24,8
	100	195	195	27,6	27,6	—	—
150	80	170	205	30,6	30,6	30,6	30,6
	100	195	210	33,0	33,0	—	—
	150	225	220	39,0	39,0	—	—
200	80	175	235	45,4	45,4	45,4	45,4
	100	200	240	46,8	46,8	—	—
	150	250	250	51,6	51,6	—	—
	200	315	260	—	57,0	—	—
250	80	180	265	56,0	56,0	56,0	56,0
	100	200	270	57,5	57,5	—	—
	150	260	280	63,5	63,5	—	—
	200	315	290	—	71,5	—	—
	250	375	300	—	—	—	—
300	80	180	295	76,6	76,6	76,6	76,6
	100	205	300	81,2	81,2	—	—
	150	260	310	80,0	80,0	—	—
	200	320	320	—	—	—	—
	300	435	340	110,0	—	—	—
400	150	270	370	148,0	148,0	152,0	152,0
	200	440	380	170,0	171,0	173,0	—
	300	440	400	191,0	192,0	197,0	—
	400	560	420	200,0	205,0	217,0	—

1) En cas d'utilisation de bagues de serrage et de verrous en plastique, il convient de respecter les indications de pression et les consignes d'utilisation de la page 58.

2.3 RACCORDS MMA BLS

Tés à 2 emboîtures et tubulure bride BLS

selon EN545



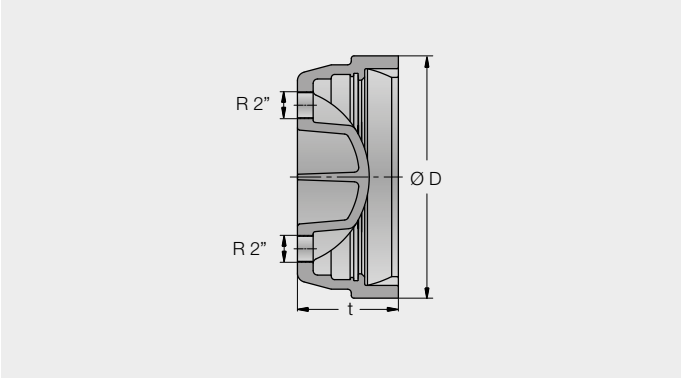
DN	dn	Lu [mm]	lu	PN10 ¹⁾	Poids ~ [kg] PN16 ¹⁾	PN25 ¹⁾	PN40 ¹⁾
500	200	450	440	192,5	192,5	194,5	—
	300	450	460	205,0	205,0	211,0	—
	400	565	480	297,0	303,0	315,0	—
	500	680	500	338,0	362,0	363,0	372,0 *
600	150	570	490	237,0	237,0	238,0	—
	200		500	254,0	254,0	247,0	—
	300		520	266,0	266,0	272,0	—
	400	570	540	279,0	284,0	296,0	—
800	600	800	580	376,5	401,0	415,0	—
	150	1045	580	657,0	657,0	645,0	—
	200		585	667,0	667,0	655,0	—
	400		615	695,0	682,0	693,0	—
1000	600		645	745,0	770,0	784,0	—
	800		675	791,0	809,0	855,0	—
	100		690	672,0	738,0	745,0	—
	125		695	673,0	738,0	746,0	—
	150		700	675,0	739,0	747,0	—
	200		705	678,0	741,0	750,0	—
	250		715	682,0	741,0	750,0	—
	300		720	687,0	748,0	760,0	—

* Respecter la PFA de l'assemblage BLS. 1) En cas d'utilisation de bagues de serrage et de verrous en plastique, il convient de respecter les indications de pression et les consignes d'utilisation de la page 58.

2.3 RACCORDS O BLS

Capuchon d'extrémité d'emmanchement BLS

selon la norme d'usine



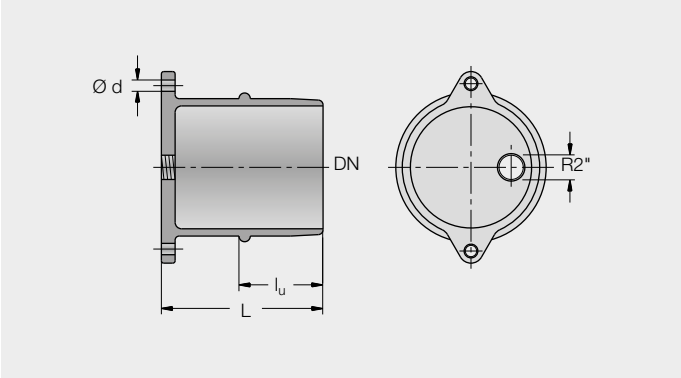
DN	t [mm]	D [mm]	PFA ¹⁾ [bar]	Poids [kg]
400	225	540	30	117
500	240	650	30	170

1) En cas d'utilisation de bagues de serrage et de verrous en plastique, il convient de respecter les indications de pression et les consignes d'utilisation de la page 58.

2.3 BOUCHONS P BLS

Bouchons d'emboîture BLS

selon la norme d'usine

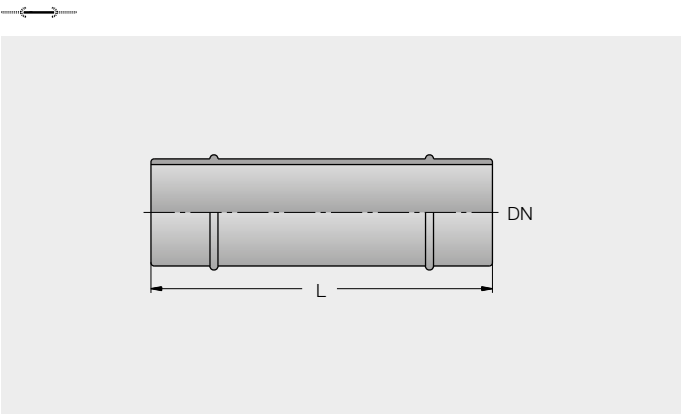


DN	Lu [mm]	lu [mm]	d [mm]	PFA ¹⁾ [bar]	Poids [kg]
80	170	86	M 12	100	4,1
100	175	91	M 12		4,4
125	195	96	M 16		6,7
150	200	101	M 16		9,2
200	210	106	M 16		14,5
250	250	106	M 20		27,2
300	300	106	M 20		49,4

1) En cas d'utilisation de bagues de serrage et de verrous en plastique, il convient de respecter les indications de pression et les consignes d'utilisation de la page 25. Disponible avec filetage Whitworth (Europe) et NPT (Amérique du Nord)

2.3 RACCORDS GL (RACCORDS GDR) BLS

2.3 RACCORDS GL (RACCORDS GDR) BLS
Tubes lisses avec deux cordons de soudure
selon la norme d'usine



DN	Poids [kg] PFA [bar]							Revêtement intérieur/ extérieur
	10 ¹⁾	16 ¹⁾	25 ¹⁾	30 ¹⁾	40 ¹⁾	63 ¹⁾	100 ¹⁾	
L = 400 mm ou 800 mm								
80				7,6 ou 15,4				Epoxy/ Epoxy
100				9,5 ou 18,8				
125				12,0 ou 25,0				
150				15,6 ou 31,0				
200				22,0 ou 44,0 ²⁾				
Lu = 800 mm								
250			44,6			66,7		ZMA/ Zink+Epoxy
300		55,8		56,8		98,0		
400			81,3			—		
500			104,0			—		
600			127,6 ³⁾			—		
700		164,1				—		
800		201,8	219,6			—		
900		240,4	263,2			—		
1000	283,4		310,4			—		

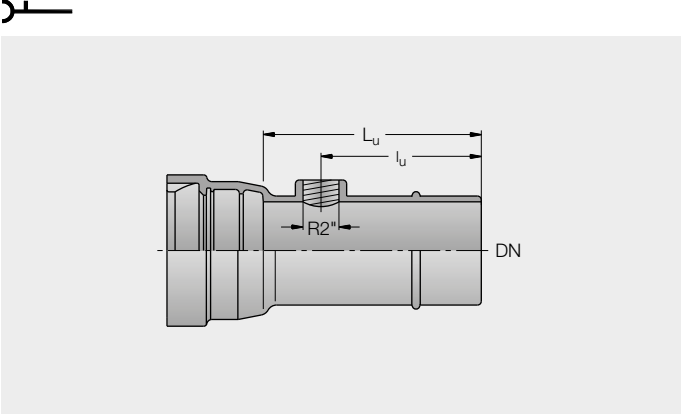
1) En cas d'utilisation de bagues de serrage et de verrous en plastique, il convient de respecter les indications de pression et les consignes d'utilisation de la page 58.

2) PFA 100 avec verrous haute pression ;

3) PFA max. 32

2.3 RACCORDS HAS (RACCORDS A) BLS

2.3 RACCORDS HAS (RACCORDS A) BLS
Raccords immobiliers avec sortie FI 2" BLS
selon la norme d'usine



DN	Lu [mm]	lu [mm]	PFA ¹⁾ [bar]	Poids [kg]
80	305	215	100	10,5
100	315	225		13,8
125	325	235		17,8
150	340	250		23,1
200	355	265		34,8
250	370	275	85	54,0
300	380	285		72,0

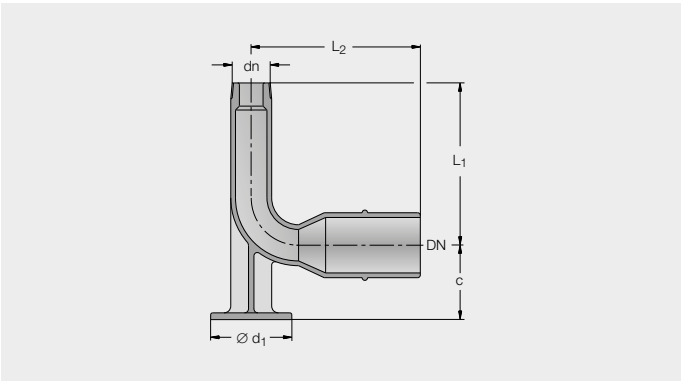
1) En cas d'utilisation de bagues de serrage et de verrous en plastique, il convient de respecter les indications de pression et les consignes d'utilisation de la page 58.

Disponible avec filetage Whitworth (Europe) et NPT (Amérique du Nord)

2.3 RACCORDS ENH BLS

Coudes d'hydrant 90° à patin et FE BLS

selon la norme d'usine



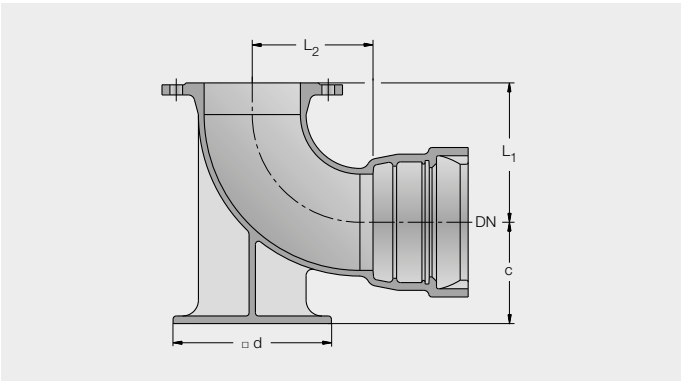
DN	Dimensions [mm]					PFA ¹⁾ [bar]	Poids [kg]
	dn ["]	L1 [mm]	L2 [mm]	c [mm]	d1		
80	1,5	240	250	110	120	100	7,3
80	2,0	240	250	110	120	100	7,3

1) En cas d'utilisation de bagues de serrage et de verrous en plastique, il convient de respecter les indications de pression et les consignes d'utilisation de la page 58.

2.3 RACCORDS ENH BLS

Coudes 90° à patin BLS

selon la norme d'usine

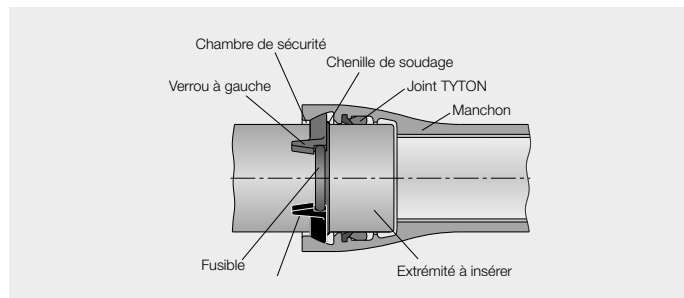


DN	Dimensions [mm]				Poids [kg]			
	L1	L2	c	d	PN10 ¹⁾	PN16 ¹⁾	PN25 ¹⁾	PN40 ¹⁾
80	165	145	110	180			16,4	
100	180	158	125	200	22,6			–

1) En cas d'utilisation de bagues de serrage et de verrous en plastique, il convient de respecter les indications de pression et les consignes d'utilisation de la page 58.

2.4 Instructions de montage BLS

DN 80 à DN 500



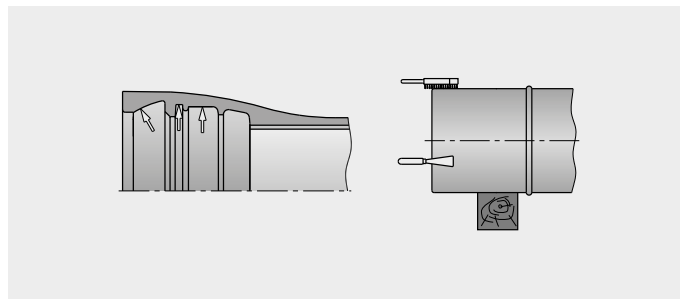
Domaine d'application

Ces instructions de montage s'appliquent aux tuyaux, raccords et robinetteries en fonte ductile avec assemblage à emboîture auto-étanche BLS du DN 80 au DN 500. Recommandations pour le transport, le stockage et l'installation, voir page 299 et suivantes. Appareils de montage et dispositifs auxiliaires, voir chapitre 8.

En cas de pressions internes très élevées et de procédé d'installation sans tranchée (p. ex. procédé de pressage/étirage, à charrue à fusée, éclatement ou technique de forage horizontal), il convient, dans les diamètres nominaux de DN 80 à DN 250, d'utiliser en plus un verrou haute pression. Pour connaître les forces de traction admissibles pour les procédés d'installation sans tranchée, voir les fiches de travail GW 320-1, 321, 322-1, 322-2, 323 et 324 du DVGW. Le nombre d'assemblages à sécuriser lors d'une installation standard dans une tranchée doit être déterminé conformément à la fiche GW 368 du DVGW (<https://eadips.org/onlinetools/>).

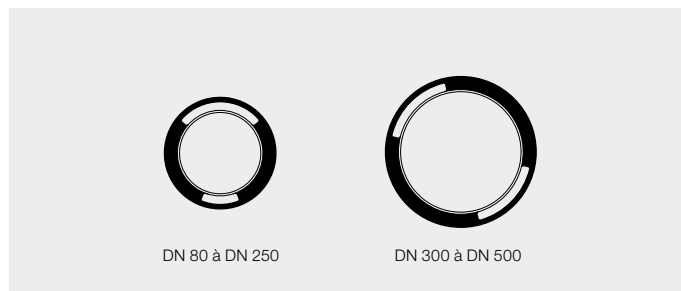
2.4 Instructions de montage BLS

DN 80 à DN 500



Nettoyage

Les surfaces du logement de joint, de la gorge de retenue, de la chambre de sûreté et des verrous indiquées par les flèches doivent être nettoyées et les éventuelles accumulations de peinture éliminées. Pour nettoyer la gorge de retenue, utiliser un grattoir, par ex. un tournevis coudé. Nettoyer l'extrémité d'emmanchement. Éliminer les saletés et les éventuelles traces de peinture.



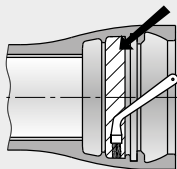
Position de l'ouverture d'emboîture dans la tranchée

Pour insérer les verrous ou visser la bague de serrage, il est recommandé de positionner les ouvertures de l'emboîture comme illustré. La position des raccords dépend de la situation de montage. En cas d'utilisation de tuyaux WKG avec traçage électrique, il convient de veiller à ce que le câble chauffant soit positionné dans la semelle.



2.4 Instructions de montage BLS

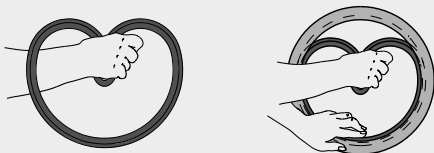
DN 80 à DN 500



Pose du joint

Pour faciliter la mise en place et le montage, il est recommandé d'appliquer un peu de lubrifiant dans la chambre d'étanchéité avant de mettre le joint en place. Pour ce faire, enduire soigneusement et en fine couche la surface d'étanchéité striée sur l'illustration avec le lubrifiant fourni par le fabricant de tuyaux.

Remarque : il ne faut pas que du lubrifiant pénètre dans la gorge de retenue (chambre étroite) ! Par temps chaud et sec (été), appliquer le lubrifiant juste avant le montage, car il risque de sécher s'il est appliqué trop tôt. Par temps froid (hiver), stocker le lubrifiant au chaud jusqu'à son utilisation ; cela simplifiera nettement le montage.

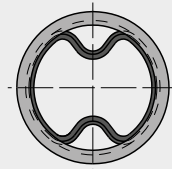


Nettoyer le joint et le comprimer en forme de cœur.

Insérer le joint dans l'emboîture de manière à ce que la partie de maintien (partie en caoutchouc plus dure du joint TYTON) s'engage complètement dans la gorge de retenue de l'emboîture. Pour finir, lisser la boucle.

2.4 Instructions de montage BLS

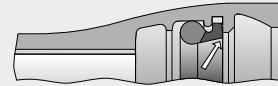
DN 80 à DN 500



Si le lissage de la boucle s'avère difficile, créer une seconde boucle sur le côté opposé. Ces deux petites boucles peuvent être lissées sans difficulté.

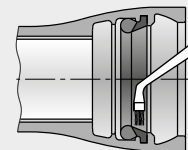


correct



incorrect

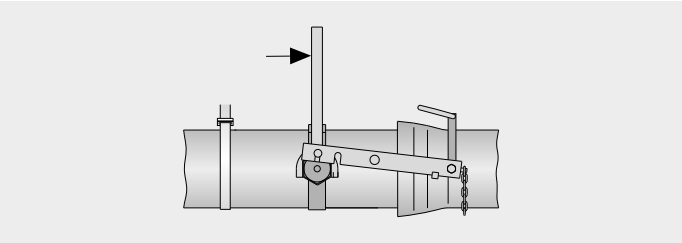
Le bord intérieur de la partie de maintien en caoutchouc dur du joint ne doit pas dépasser de la collerette de centrage.



Appliquer une fine couche de lubrifiant sur le joint. Par temps chaud et sec (été), appliquer le lubrifiant juste avant le montage, car il risque de sécher s'il est appliqué trop tôt. Par temps froid (hiver), stocker le lubrifiant au chaud jusqu'à son utilisation, cela simplifiera nettement le montage.

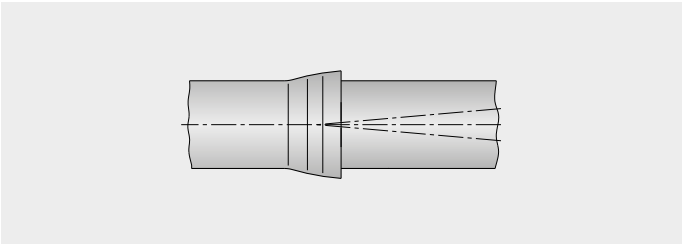
2.4 Instructions de montage BLS

DN 80 à DN 500



Verrouillage

Retirer ou pousser le tuyau de l'emboîture jusqu'à ce que les verrous ou la bague de serrage arrivent en butée dans la chambre de verrouillage, p.ex. à l'aide d'un appareil de montage. L'assemblage est maintenant verrouillé longitudinalement.



Déviat ion angulaire

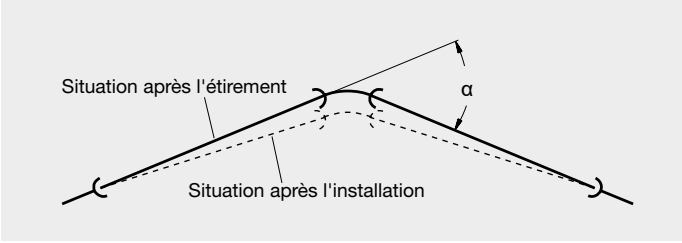
Une fois le raccordement terminé, il est possible de procéder à une déviat ion angulaire des tuyaux et des raccords :

DN 80 à DN 150	– maximum 5°
DN 200 à DN 300	– maximum 4°
DN 400 et DN 500	– maximum 3°

Une déviat ion angulaire de 1° sur une longueur de tuyau de 6 m entraîne un écart d'env. 10 cm par rapport à l'axe du tuyau ou du raccord précédemment installé ; par ex. 3° = 30 cm.

2.4 Instructions de montage BLS

DN 80 à DN 500



Consigne de montage

Il convient de noter qu'en fonction de la pression intérieure et des tolérances de raccordement, des allongements axiaux jusqu'à env. 8 mm par assemblage peuvent survenir. Pour tenir compte du trajet d'allongement de la canalisation lors de la mise en service sous pression, les assemblages sont réglés de manière négative aux coudes avec la déviat ion angulaire max. admissible.

Raccourcissement des tuyaux

Veiller à ce que les tuyaux se prêtent à la coupe (voir page 316). Si les tuyaux doivent être raccourcis sur le chantier, le cordon de soudure nécessaire pour l'assemblage à emboîture auto-étanche BLS doit être appliqué avec une électrode prescrite par le fabricant. Exécution des travaux de soudage selon la fiche technique DVS 1502.

Il convient de respecter la distance par rapport à l'extrémité d'emmanchement ainsi que la taille du cordon indiquées dans le tableau ci-dessous.

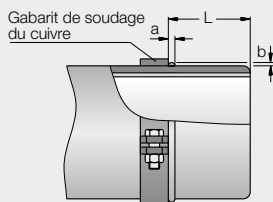
Type d'électrode : par ex. Castolin 7330-EC ; UTP FN 86 ; ESAB OK 92.58 ; Gricast 31 ou 32. Le diamètre de l'électrode doit être de 3,2 mm, et de 4,0 mm à partir du DN 400.

DN	80	100	125	150	200	250	300	400	500
L [mm]	86±4	91±4	96±4	101±4	106±4	106±4	106±4	115±5	120±5
a [mm]	8±2	8±2	8±2	8±2	9±2	9±2	9±2	10±2	10±2
b [mm]	5*	5*	5*	5*	5,5*	5,5*	5,5*	6*	6*

* +0,5/-1

2.4 Instructions de montage BLS

DN 80 à DN 500



Pour garantir une exécution correcte et régulière du cordon de soudure, il convient de fixer un gabarit de soudure en cuivre sur l'extrémité d'emmanchement à la distance prévue (voir tableau) pour l'application du cordon. Le métal doit être mis à nu dans la zone de soudure. Les saletés ou les revêtements de zinc et de zinc-aluminium doivent être éliminés par limage ou ponçage.

Il n'est pas possible d'appliquer ultérieurement des cordons de soudure sur des tuyaux revêtus de PUR.

Après avoir retiré le gabarit de soudage en cuivre, chanfreiner l'arête de coupe au niveau de l'extrémité d'emmanchement selon l'exécution initiale et la nettoyer, ainsi que la zone du cordon de soudure. Pour finir, ces zones doivent être recouvertes d'un revêtement de protection homologué pour l'eau potable.

Démontage

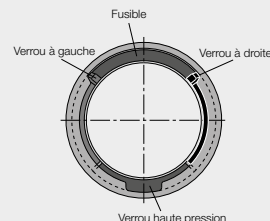
Pousser le tuyau axialement dans l'emboîture jusqu'à la butée. Retirer la sécurité par l'ouverture du manchon. Déplacer le verrou et le retirer par l'ouverture de l'emboîture. Si nécessaire, à l'aide d'un objet plat (p. ex. tournevis), pousser le verrou haute pression hors de la semelle vers l'ouverture de l'emboîture et l'enlever.

Démontage des assemblages avec bague de serrage

Pousser le tuyau axialement dans l'emboîture jusqu'à la butée. Après avoir enlevé les vis de serrage, débloquer les demi-bagues en donnant de légers coups de marteau. Veiller à ce que les demi-bagues soient desserrées lors du démontage (si nécessaire en donnant des coups de marteau pendant le retrait de l'extrémité d'emmanchement). Le fait de coincer un fer carré entre les pattes de serrage permet également d'empêcher un coincement de l'extrémité d'emmanchement lors du démontage. Ne jamais donner de coups de marteau sur l'emboîture ou la tige du tuyau !

2.4 Instructions de montage BLS

DN 80 à DN 500



Verrou haute pression

En cas de pressions internes très élevées et de procédé d'installation sans tranchée (p. ex. procédé de pressage/étrépage, éclatement ou technique de forage horizontal), il convient, pour les diamètres nominaux de DN 80 à DN 250, d'utiliser en plus un verrou haute pression.

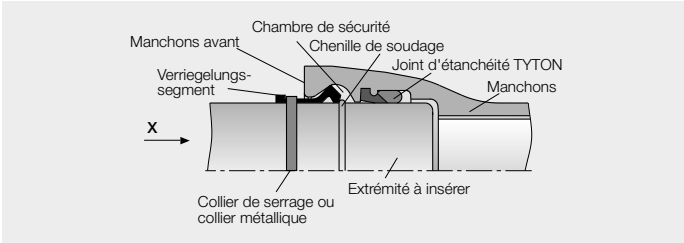
Le verrou haute pression est introduit dans la chambre de verrouillage par l'ouverture de l'emboîture et placé dans la semelle avant d'insérer les verrous gauche et droit. Désormais, les verrous peuvent être insérés, de sorte que le verrou haute pression se trouve entre leurs extrémités lisses. Ensuite, les verrous sont bloqués à l'aide de la sécurité, comme d'habitude. L'illustration ci-dessous représente une emboîture BLS® complètement montée avec le verrou haute pression.

Ouvrages spéciaux

En cas d'installation dans des tubes de fourreau, sur des ponts, sans tranchée, sur des pentes raides ou lors de l'utilisation comme conduite de ponceau, par exemple, il convient de consulter notre service technique d'application. Sur des pentes raides, il est préférable d'installer les tuyaux de haut en bas, de sorte que le verrouillage par gravité soit maintenu après l'étrépage de chaque tuyau. Si cela n'est pas possible, des mesures appropriées doivent être prises pour éviter que le verrouillage ne soit supprimé par la force de gravité.

2.5 Instructions de montage BLS

DN 600 à DN 1000



Domaine d'application

Ces instructions de montage s'appliquent aux tuyaux et aux raccords en fonte ductile avec assemblage à emboîture auto-étanche BLS à verrouillage longitudinal DN 600 à DN 1000.

Recommandations pour le transport, le stockage et l'installation, voir page 310 et suivantes. Appareils de montage et dispositifs auxiliaires, voir chapitre 8.

Le nombre d'assemblages à sécuriser doit être déterminé conformément à la fiche GW 368 du DVGW.

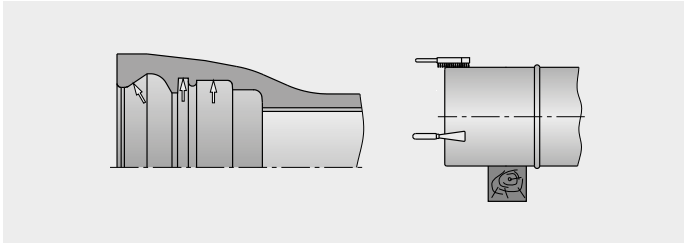
Pour connaître les forces de traction admissibles pour les procédés d'installation sans tranchée, voir les fiches de travail GW 320-1, 321, 322-1, 322-2, 323 et 324 du DVGW.

Nombre (n) de segments de verrouillage par assemblage

DN	600	700	800	900	1000
n	9	10	10	13	14

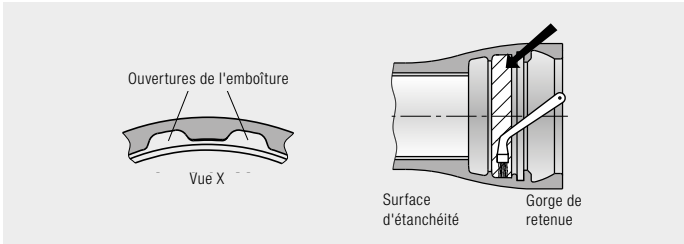
2.5 Instructions de montage BLS

DN 600 à DN 1000



Nettoyage

Nettoyer les surfaces du logement de joint, de la gorge de retenue, de la chambre de verrouillage et des éléments de verrouillage indiquées par les flèches et éliminer les éventuelles accumulations de peinture. Pour nettoyer la gorge de retenue, utiliser un grattoir, par ex. un tournevis coudé. Nettoyer l'extrémité d'emmanchement. Éliminer les saletés et les éventuelles traces de peinture.



Position des ouvertures de l'emboîture

En principe, l'ouverture de l'emboîture de la face frontale de l'emboîture doit se trouver en haut du tuyau.

Pose du joint

Pour les joints TYTON, appliquer du lubrifiant sous le joint. Pour ce faire, enduire soigneusement et en fine couche la surface d'étanchéité striée sur l'illustration avec le lubrifiant fourni par le fabricant de tuyaux.

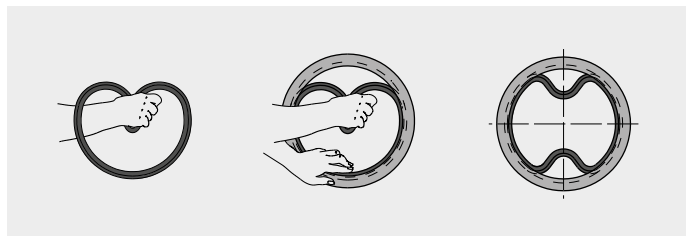
Remarque : ne pas mettre de lubrifiant dans la gorge de retenue (chambre étroite) !

Par temps chaud et sec (été), appliquer le lubrifiant juste avant le montage, car il risque de sécher s'il est appliqué trop tôt.

Par temps froid (hiver), stocker le lubrifiant au chaud jusqu'à son utilisation ; cela simplifiera nettement le montage.

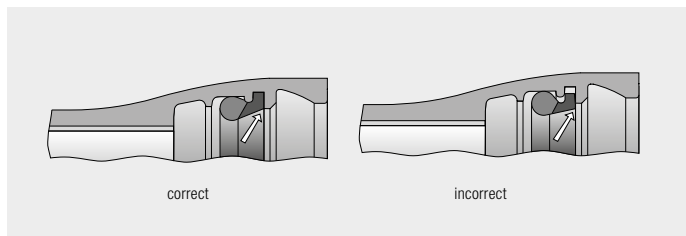
2.5 Instructions de montage BLS

DN 600 à DN 1000

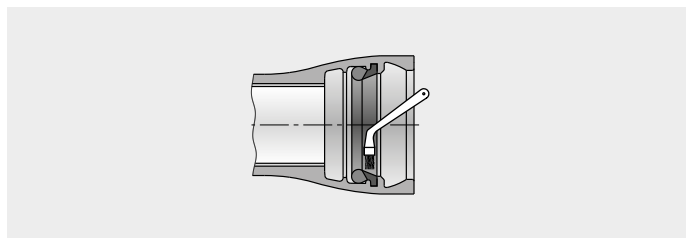


Nettoyer le joint et le comprimer en forme de cœur.

Insérer le joint TYTON dans l'emboîture de manière à ce que la partie de maintien (partie en caoutchouc plus dure du joint TYTON) s'engage complètement dans la gorge de retenue. Pour finir, lisser la boucle. Si le lissage de la boucle s'avère difficile, créer une seconde boucle sur le côté opposé. Ces deux petites boucles peuvent être lissées sans difficulté.



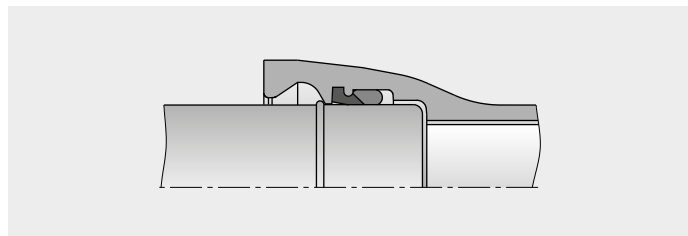
Le bord intérieur en caoutchouc dur du joint TYTON ne doit pas dépasser de la collerette de centrage.



Appliquer une fine couche de lubrifiant sur le joint TYTON. Par temps chaud et sec (été), appliquer le lubrifiant juste avant le montage, car il risque de sécher s'il est appliqué trop tôt. Par temps froid (hiver), stocker le lubrifiant au chaud jusqu'à son utilisation, cela simplifiera nettement le montage.

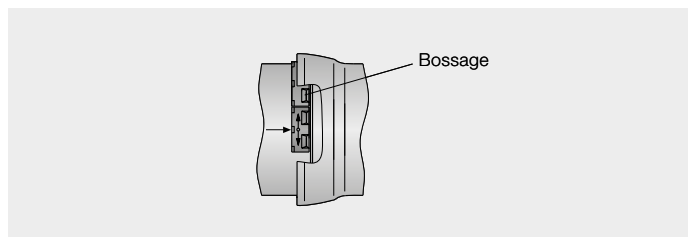
2.5 Instructions de montage BLS

DN 600 à DN 1000



Montage de l'assemblage

Appliquer une couche de lubrifiant sur l'extrémité d'emmanchement nettoyée, notamment au niveau des chanfreins, puis la tirer ou la pousser jusqu'à la butée. Lors de l'insertion et de la pose des verrous, les tuyaux ne doivent pas être soudés.



Insérer tout d'abord les segments de verrouillage (sauf le dernier) à travers l'ouverture de l'emboîture et les répartir alternativement à gauche et à droite sur la circonférence du tuyau.

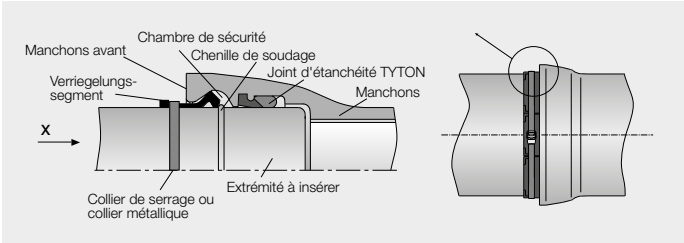
Déplacer ensuite tous les segments d'un côté de manière à ce que le dernier segment puisse être inséré à travers l'ouverture de l'emboîture et amené dans une position de verrouillage sûre.

Les bossages du dernier segment de verrouillage ne doivent être que légèrement visibles dans l'ouverture de l'emboîture. En cas d'un éventuel blocage des segments, ces derniers doivent être amenés dans la position prévue en déplaçant le tuyau suspendu à la sangle et en donnant de légers coups de marteau.

Ne jamais donner de coups de marteau sur l'emboîture ou la tige du tuyau !

2.5 Instructions de montage BLS

DN 600 à DN 1000



Verrouillage

Tirer tous les segments de verrouillage vers l'extérieur jusqu'à ce qu'ils butent contre la face inclinée de la chambre de verrouillage. Puis fixer le collier de serrage sur les segments comme illustré. Ne tendre le collier de serrage que légèrement de sorte que les segments de verrouillage puissent encore être déplacés. Aligner désormais les segments de verrouillage. Ils doivent reposer sur la tige du tuyau sur toute leur surface et ne doivent pas se chevaucher. Finalement, serrer le collier de serrage de sorte que les segments de verrouillage soient fixés correctement sur toute la circonférence du tuyau. Maintenant, les segments de verrouillage ne peuvent plus être déplacés. Tirer le tuyau par traction axiale (par ex. à l'aide d'un collier de verrouillage) jusqu'à ce que le cordon de soudure soit en contact avec les segments. À l'état non coudé, les distances longitudinales entre les segments de verrouillage et la face du manchon doivent être approximativement égales. Cela signifie que les faces avant des segments doivent former une ligne.

Remarque : pour toutes les procédés d'installation sans tranchée, une bride métallique est utilisée au lieu du collier de serrage.

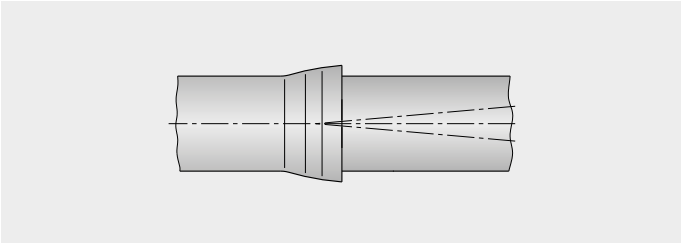
Déviat ion angulaire

Une fois le raccordement terminé, il est possible de procéder à une déviat ion angulaire des tuyaux et des raccords :

DN 600	– maximum 2,0°
DN 700	– maximum 1,5°
DN 800	– maximum 1,5°
DN 900	– maximum 1,5°
DN 1000	– maximum 1,5°

2.5 Instructions de montage BLS

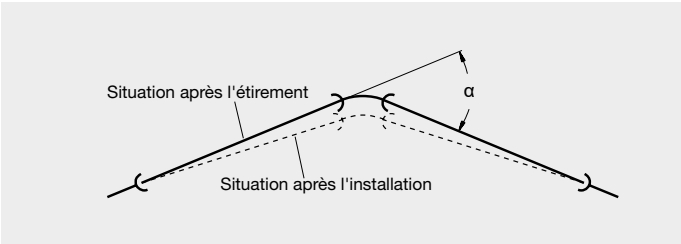
DN 600 à DN 1000



Une déviat ion angulaire de 1° sur une longueur de tuyau de 6 m et 5 m donne environ 10 cm d'écart par rapport à l'axe du tuyau précédemment installé ; par ex. 3° = 30 cm.

Consigne de montage

Il convient de noter qu'en fonction de la pression intérieure, des déplacements axiaux jusqu'à env. 8 mm par assemblage peuvent survenir suite à l'adaptation des éléments de verrouillage. Pour tenir compte du trajet d'allongement de la canalisation lors de la mise en service sous pression, les assemblages sont réglés de manière négative au niveau des coudes avec la déviat ion angulaire maximum admissible.



Raccourcissement des tuyaux

Veiller à ce que les tuyaux se prêtent à la coupe (voir page 316).

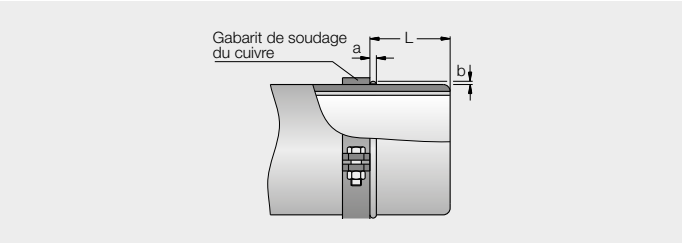
Si les tuyaux doivent être raccourcis sur le chantier, le cordon de soudure nécessaire pour l'assemblage à emboîture auto-étanche BLS doit être appliqué avec une électrode prescrite par le fabricant. Exécution des travaux de soudage selon la fiche technique DVS 1502.

Il convient de respecter la distance par rapport à l'extrémité d'emmanchement ainsi que la taille du cordon indiquées dans le tableau ci-dessous. Type d'électrode : par ex. Castolin 7330-EC ; UTP FN 86 ; ESAB OK 92.58 ; Gricast 31 ou 32.

DN	600	700	800	900	1000
L [mm]	117 +0/-3	135 +0/-3	144 +0/-3	150 +0/-3	160 +0/-3
a [mm]	10 +2/-1	10 +2/-1	10 +2/-1	10 +2/-1	10 +2/-1
b [mm]	6 +0,5/-1	6 +0,5/-1	6 +0,5/-1	6 +0,5/-1	6 +0,5/-1

2.5 Instructions de montage BLS

DN 600 à DN 1000



Pour garantir une exécution correcte et régulière du cordon de soudure, il convient de fixer un gabarit de soudure en cuivre sur l'extrémité d'emmanchement à la distance prévue (voir tableau) pour l'application du cordon.

Le métal doit être mis à nu dans la zone de soudage. Les saletés ou les revêtements de zinc et de zinc-aluminium doivent être éliminés par limage ou ponçage.

Il n'est pas possible d'appliquer ultérieurement des cordons de soudure sur des tuyaux revêtus de PUR.

Après avoir retiré le gabarit de soudage en cuivre, chanfreiner l'arête de coupe au niveau de l'extrémité d'emmanchement selon l'exécution initiale et la nettoyer, ainsi que la zone du cordon de soudure. Pour finir, ces zones doivent être recouvertes d'un revêtement de protection homologué pour l'eau potable.

Démontage

Pousser le tuyau axialement dans l'emboîture jusqu'à la butée et retirer les segments de verrouillage par l'ouverture de l'emboîture.

Ouvrages spéciaux

En cas d'installation dans des tubes de fourreau, sur des ponts, sans tranchée, sur des pentes raides ou lors de l'utilisation comme conduite de ponceau, par exemple, il convient de consulter notre service technique d'application. Sur des pentes raides, il est préférable d'installer les tuyaux de haut en bas, de sorte que le verrouillage par gravité soit maintenu après l'étirage de chaque tuyau. Si cela n'est pas possible, des mesures appropriées doivent être prises pour éviter que le verrouillage ne soit supprimé par la force de gravité.

Il n'est pas possible d'appliquer ultérieurement des cordons de soudure sur des tuyaux revêtus de PUR.

2.5 Instructions de montage BLS

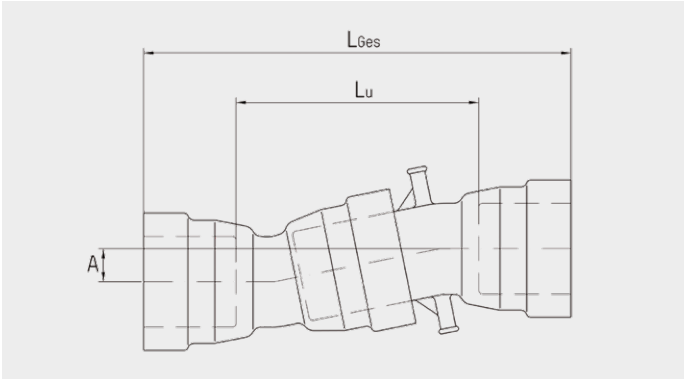
DN 600 à DN 1000

Nombre d'électrodes nécessaires

Diamètre nominal DN	Électrodes/ cordon		Temps nécessaire par cordon de soudure [min]	
	Ø 3,2 mm [St]	Ø 4,0 mm [St]		
80	5	—	15	
100	6		18	
125	8		24	
150	9		27	
200	12		36	
250	15		43	
300	17		50	
400	8	+	11	57
500	11	+	14	75
600	13	+	16	87
700	16	+	19	105
800	18	+	22	120
900	21	+	25	138
1000	23	+	27	150

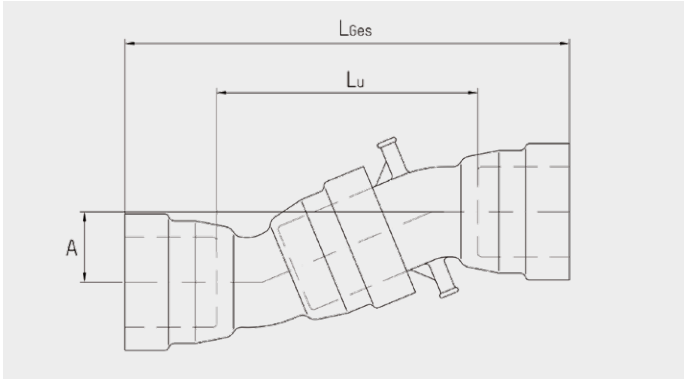
L'application du cordon de soudure s'effectue en principe en deux couches, la couche de base (racine) étant en principe réalisée avec un diamètre de 4 mm à partir du DN 400. Le nombre d'électrodes nécessaires et le temps nécessaire indiqués dans le tableau ne sont qu'indicatifs (sans manipulation, découpe, chanfreinage ni peinture ultérieure).

2.6 Calcul des décalages en hauteur avec
des raccords BLS
MMK + MK 11° DN 80 à DN 500



DN	Dimensions [mm]		
	A	L _u	L _{Ges}
80	40	262	516
100	42	271	541
125	46	301	587
150	48	311	611
200	53	345	665
250	59	395	725
300	64	429	769
400	86	562	942
500	94	621	1021

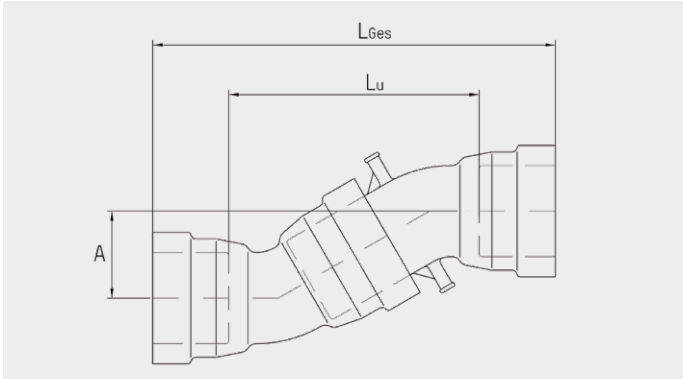
2.6 Calcul des décalages en hauteur avec
des raccords BLS
MMK + MK 22° DN 80 à DN 500



DN	Dimensions [mm]		
	A	L _u	L _{Ges}
80	87	288	542
100	90	298	568
125	102	345	631
150	110	374	674
200	123	426	746
250	134	474	804
300	148	526	866
400	203	710	1090
500	226	806	1206

2.6 Calcul des décalages en hauteur avec des raccords BLS

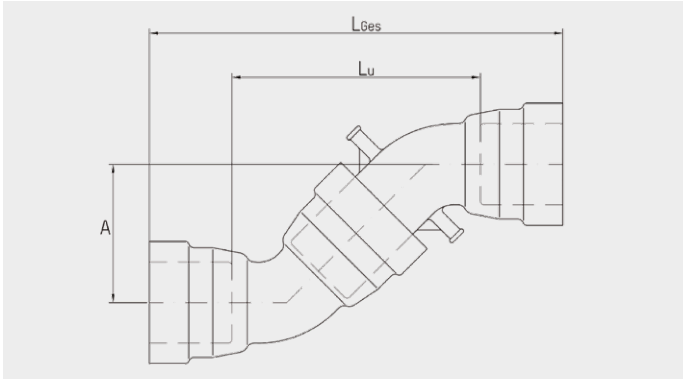
MMK + MK 30° DN 80 à DN500



DN	A	Lu	LGes
80	118	294	548
100	128	321	591
125	138	349	635
150	153	395	695
200	175	464	784
250	195	528	858
300	215	593	933
400	295	791	1171
500	333	916	1316

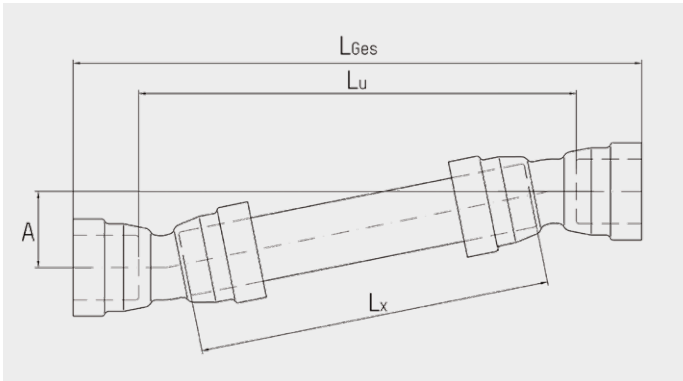
2.6 Calcul des décalages en hauteur avec des raccords BLS

MMK + MK 45° DN 80 à DN300



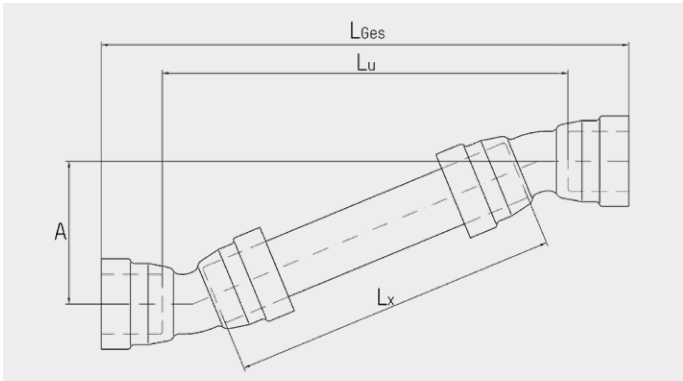
DN	A	Lu	LGes
80	181	291	545
100	202	332	602
125	223	373	659
150	244	414	714
200	290	510	830
250	329	589	919
300	365	665	1005

2.6 Calcul des décalages en hauteur avec
des raccords BLS
MMK 11° + tuyau lisse 400/800 mm DN80 à DN500



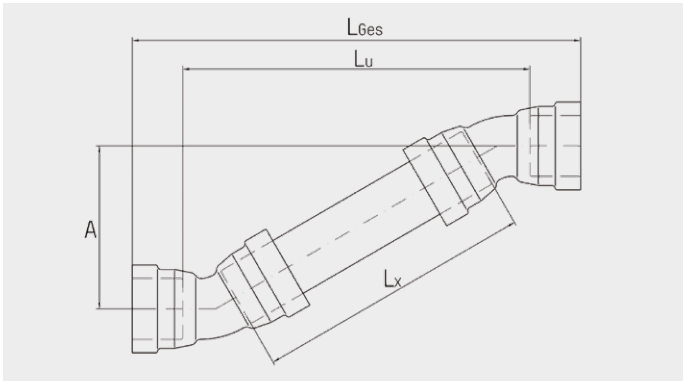
DN	Lx	Dimensions [mm]		LGes
		A	Lu	
80	400	90	513	767
80	800	168	905	1159
100	400	90	513	783
100	800	168	905	1175
125	400	92	533	819
125	800	170	925	1211
150	400	92	533	833
150	800	170	925	1225
200	400	94	553	873
200	800	172	945	1265
250	800	176	985	1315
300	800	178	1004	1344
400	800	182	1044	1424
500	800	186	1084	1484

2.6 Calcul des décalages en hauteur avec
des raccords BLS
MMK 22° + tuyau lisse 400/800 mm DN80 à DN500



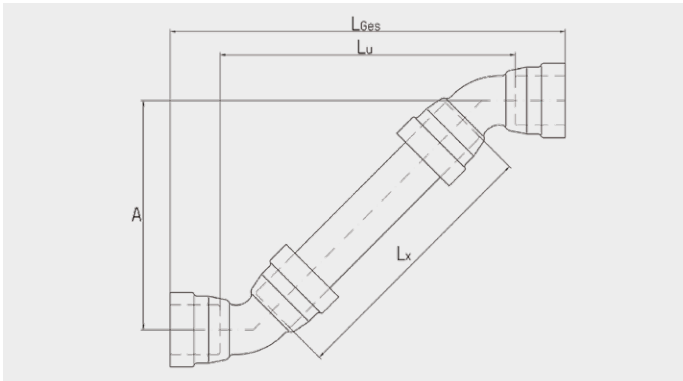
DN	Lx	Dimensions [mm]		LGes
		A	Lu	
80	400	184	525	779
80	800	337	895	1449
100	400	184	525	779
100	800	337	895	1449
125	400	192	564	850
125	800	345	933	1219
150	400	196	583	883
150	800	349	953	1252
200	400	203	622	942
200	800	356	991	1311
250	800	364	1030	1360
300	800	372	1068	1408
400	800	391	1164	1544
500	800	406	1241	1641

2.6 Calcul des décalages en hauteur avec
des raccords BLS
MMK 30° + tuyau lisse 400/800 mm DN80 à DN500



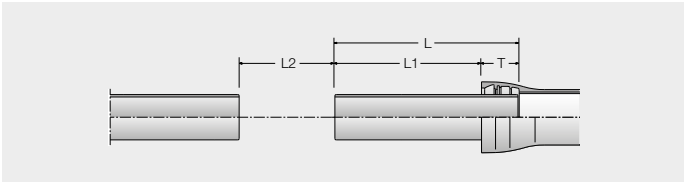
DN	Dimensions [mm]			
	L _x	A	L _u	L _{Ges}
80	400	245	517	771
80	800	445	863	1117
100	400	250	535	805
100	800	450	882	1152
125	400	255	554	840
125	800	455	900	1186
150	400	265	591	891
150	800	465	938	1238
200	400	280	647	967
200	800	480	994	1314
250	800	495	1050	1380
300	800	510	1106	1446
400	800	540	1218	1598
500	800	570	1330	1730

2.6 Calcul des décalages en hauteur avec
des raccords BLS
MMK 45° + tuyau lisse 400/800 mm DN80 à DN500

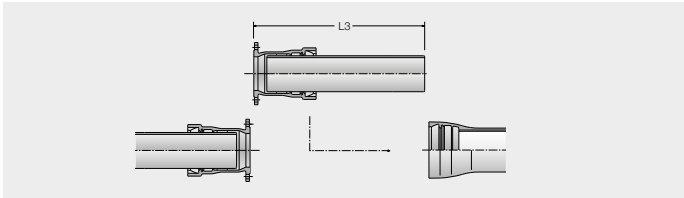


DN	Dimensions [mm]			
	L _x	A	L _u	L _{Ges}
80	400	361	473	727
80	800	644	756	1010
100	400	375	507	777
100	800	658	790	1060
125	400	389	542	828
125	800	672	824	1110
150	400	404	575	875
150	800	686	859	1159
200	400	439	661	981
200	800	722	943	1263
250	800	750	1012	1342
300	800	778	1080	1420
400	800	842	1234	1614
500	800	906	1387	1787

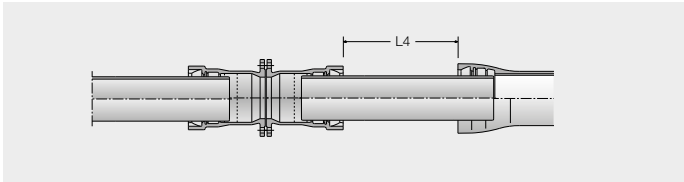
2.7 Réparation de conduites en fonte BLS avec raccords EU



Découper un tronçon de tuyau de longueur « L2 ».



Démonter la pièce restante et enfiler les raccords EU dotés d'une bague de joint et d'une bague de serrage jusqu'en butée. Glisser le deuxième raccord EU avec sa bague de joint et sa bague de serrage sur l'extrémité de la conduite.

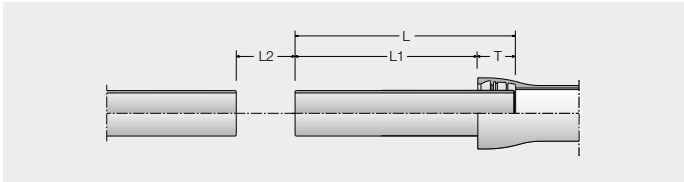


Monter le bout libre du tronçon de tuyau dans l'emboîture de tuyau et le verrouiller. Repousser le raccord EU jusqu'à la cote « L4 » et visser la bague de serrage. Repousser le deuxième raccord EU et assembler les brides, visser la bague de serrage. Attention : arrondir les arêtes de coupe et appliquer une protection contre la corrosion !

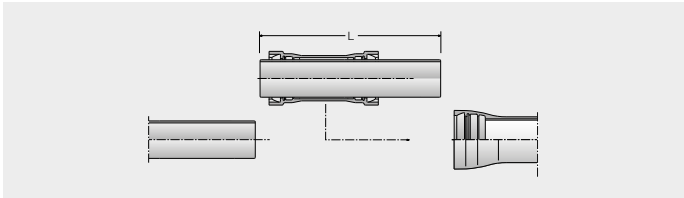
DN	L	L1	L2	L3	L4	T
80	500	373	230	550	230	127
100	500	365	240	550	220	135
125	500	357	250	550	205	143
150	500	350	260	550	195	150
200	600	440	280	655	280	160
250	600	435	290	660	270	165
300	600	430	300	660	260	170
400	600	410	330	670	225	190
500	600	400	360	680	210	200

L est la longueur minimale. Si la longueur L choisie est plus grande, L1, L3 et L4 augmentent également.

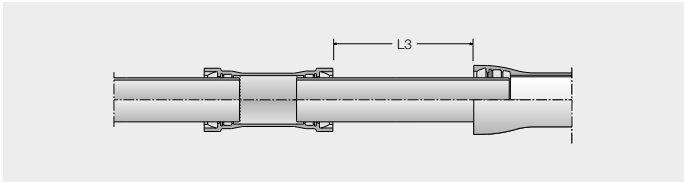
2.7 Réparation de conduites en fonte BLS avec raccords U



Découper un tronçon de tuyau de longueur « L2 ».



Démonter le tronçon restant et glisser le raccord U sur celui-ci. Insérer la bague de joint et la bague de serrage uniquement dans le manchon droit !



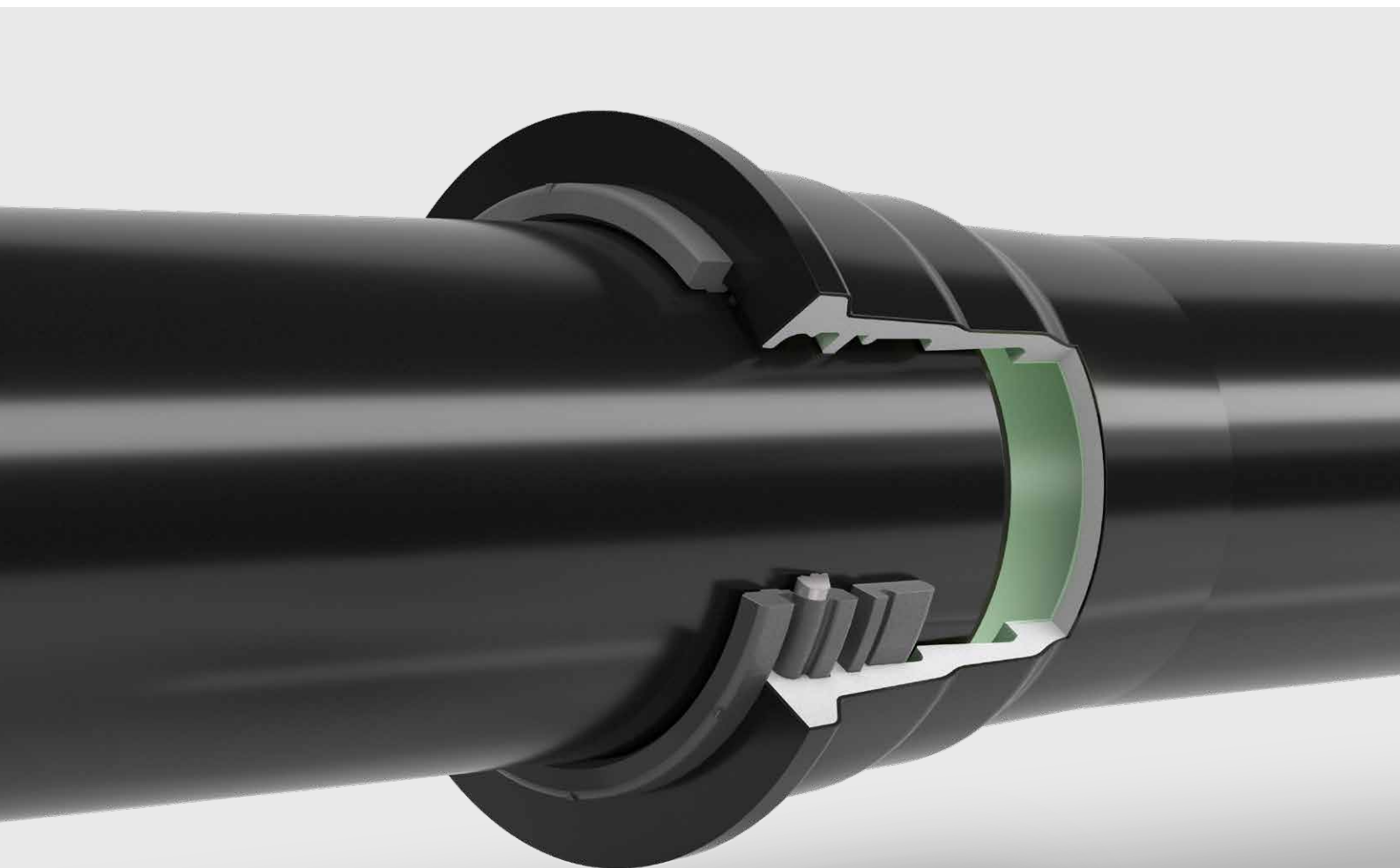
Monter le bout libre du tronçon de tuyau dans l'emboîture de tuyau et le verrouiller. Repousser le raccord U jusqu'à la cote « L3 ». Ce faisant, insérer la bague de joint et la bague de serrage dans le manchon gauche ! Serrer les vis de la bague de serrage. Attention : arrondir les arêtes de coupe et appliquer une protection contre la corrosion !

DN	L	L1	L2	L3	T
80	600	473	140	335	127
100	600	465	140	320	135
125	700	557	150	400	143
150	700	550	160	390	150
200	800	640	170	475	160
250	800	635	180	465	165
300	800	630	190	455	170
400	900	710	200	515	190
500	900	700	210	495	200

L est la longueur minimale. Si la longueur L choisie est plus grande, L1, L3 et L4 augmentent également.

VONROLL HYDROTIGHT – TECHNOLOGIE À LIAISON PAR FRICTION

Tuyaux, raccords et instructions de montage



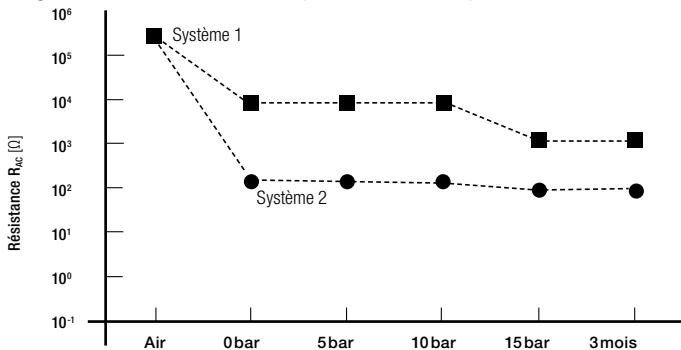
HYDROTIGHT – Introduction

Tous les assemblages et tous les verrouillages sont identiques, qu'il s'agisse de tuyaux ou de raccords. Le système à emboîture auto-étanche VONROLL HYDROTIGHT garantit l'étanchéité technique pendant toute la durée d'utilisation requise du système de tuyauterie.

La séparation des fonctions d'étanchéité et de verrouillage garantit une sécurité et une fiabilité maximales. C'est le seul système d'assemblage qui intègre la gaine de protection intégrale renforcée dans l'assemblage. Cela empêche la formation d'éléments galvaniques. La propagation des courants de corrosion le long du système de tuyauterie est totalement éliminée.

Les verrouillages VONROLL HYDROTIGHT sont très faciles à réaliser, même dans un espace très restreint. Grâce à la technique de verrouillage automatique, ils sont parfaitement adaptés à une utilisation dans les sols de zones à forte densité de construction, par ex. dans le sol de villes, de communes ou d'infrastructures de transport (voir chapitre Instructions de montage).

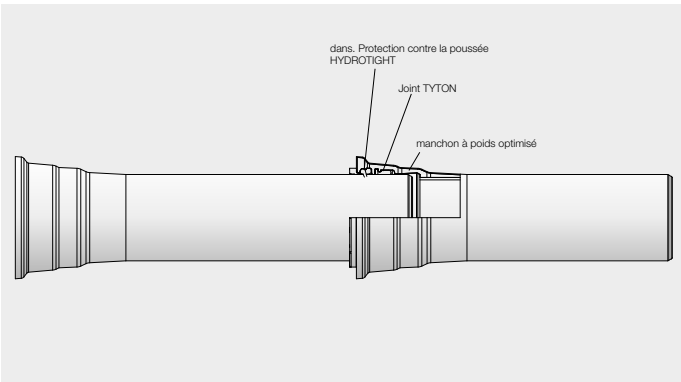
Diagramme des mesures d'impédance électrique



	Enrobage	Revêtement intérieur	Assemblage
Système 1	Passif (PUR)	PUR	HYDROTIGHT ext.
Système 2	Passif (PUR)	PUR	HYDROTIGHT int.

Norme de produit Assemblages par verrouillage positif ou par friction

3.1 Assemblages par friction HYDROTIGHT DN 80 à DN 400



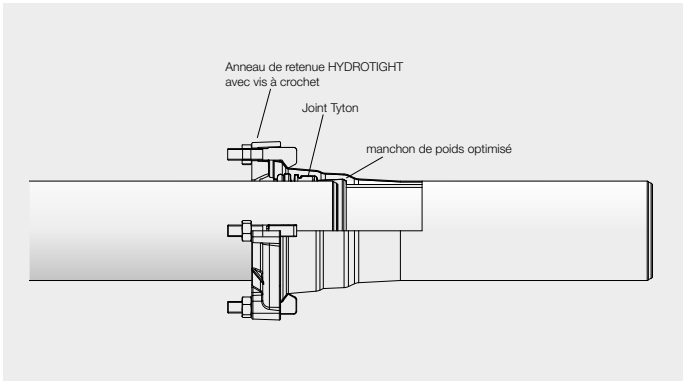
DN	Classe C	PFA * [bar]	Poids [kg] du verrouillage
80	100	25	0,2
100	100	25	0,3
125	64	25	0,3
150	64	25	0,4
200	64	25	0,6
250	50	25	0,7
300	50	25	0,8
350	50	25	1,3
400	40	16	1,4

* PFA : pression de fonctionnement admissible du composant ; PMA = 1,2 × PFA ;
PEA = 1,2 × PFA + 5 – PFA plus élevée sur demande

3.1 ASSEMBLAGE HYDROTIGHT

Hydrotight extérieur

DN 80 à DN 400



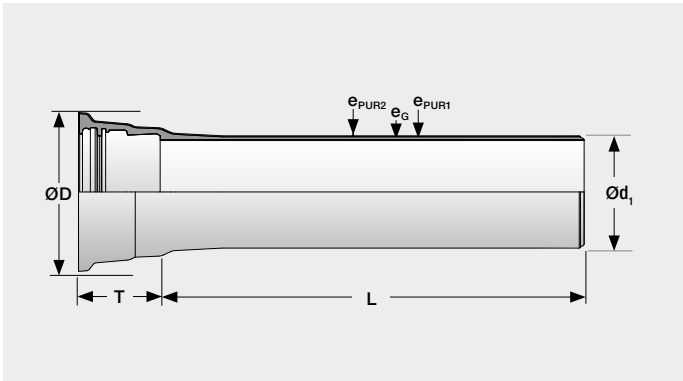
DN	Classe de tuyau	PFA * [bar]	Diamètre extérieur [mm] bague de retenue	Poids [kg] bague de retenue
80	100	25	235	4,7
100	100	25	256	5,1
125	64	25	287	5,7
150	64	25	310	6,9
200	64	25	325	10,1
250	50	25	421	15,5
300	50	25	179	21,6
350	50	25	534	27,5
400	40	16	595	39,1

* PFA : pression de fonctionnement admissible du composant ;
PMA = 1,2 × PFA ; PEA = 1,2 × PFA + 5 – PFA plus élevée sur demande

3.2 Tuyaux HYDROTIGHT

VONROLL HYDROTIGHT ECOPUR

Eau potable

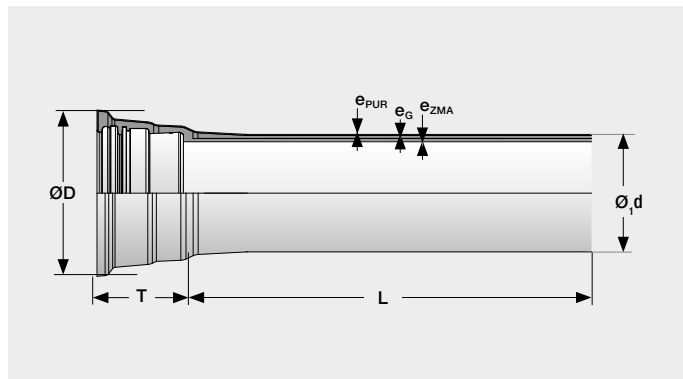


DN	Classe de tuyaux	L [mm]	Ød ₁ [mm] ¹⁾	e _G [mm] ²⁾	e _{PUR1} [mm] ¹⁾	e _{PUR2} [mm] ¹⁾	ØD [mm]	T [mm]	Poids [kg/m] ³⁾
80	C 100	6000	98 +1/-2,7	4,7	1,3	0,9	167	119	14,3
100	C 100		118 +1/-2,8	4,7	1,3	0,9	188	120	17,3
125	C 64		144 +1/-2,8	4,0	1,3	0,9	215	123	21,9
150	C 64		170 +1/-2,9	4,0	1,3	0,9	242	126	27,1
200	C 64		222 +1/-3,0	5,0	1,5	0,9	295	131	35,3
250	C 50		274 +1/-3,1	4,8	1,5	0,9	352	131	46,8
300	C 50		326 +1/-3,3	5,7	1,5	0,9	410	130	60,1
350	C 40		378 +1/-3,4	5,3	1,5	0,9	464	135	72,9
400	C 40		429 +1/-3,5	6,0	1,5	0,9	517	145	90,9

1) Nominal ; 2) Minimum ; 3) Théorique

Revêtement extérieur : polyuréthane (PUR) EN 15 189
Revêtement intérieur : polyuréthane (PUR) EN 15 655-1
Joint : TYTON EPDM

3.2 Tuyaux HYDROTIGHT VONROLL HYDROTIGHT ECOCEM Eau potable

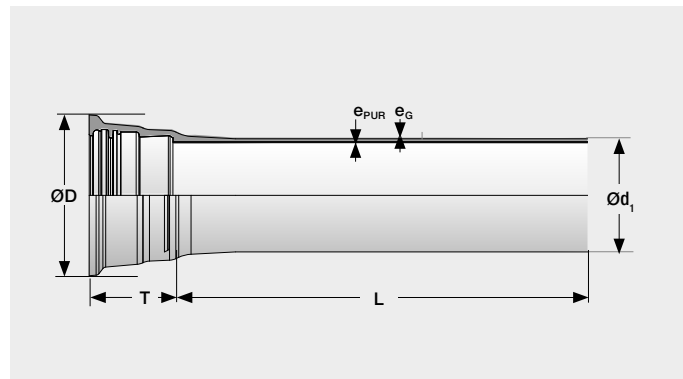


DN	Classe de tuyaux	L [mm]	Ød ₁ [mm] ¹⁾	e _G [mm] ²⁾	e _{ZMA} [mm] ¹⁾	e _{PUR} [mm] ¹⁾	ØD [mm]	T [mm]	Poids [kg/m] ³⁾
80	C 100	6000	98 +1/-2,7	4,7	4,0	0,9	167	119	16,1
100	C 100		118 +1/-2,8	4,7	4,0	0,9	188	120	20,0
125	C 64		144 +1/-2,8	4,0	4,0	0,9	215	123	26,0
150	C 64		170 +1/-2,9	4,0	4,0	0,9	242	126	32,0
200	C 64		222 +1/-3,0	5,0	4,0	0,9	295	131	41,3
250	C 50		274 +1/-3,1	4,8	4,0	0,9	352	131	54,6
300	C 50		326 +1/-3,3	5,7	4,0	0,9	410	130	70,7
350	C 40	6000	378 +1/-3,4	5,3	5,0	0,9	464	135	85,5
400	C 40		429 +1/-3,5	6,0	5,0	0,9	517	145	107,0

1) Nominal ; 2) Minimum ; 3) Théorique

Revêtement extérieur : polyuréthane (PUR) EN 15 189
 Revêtement intérieur : mortier de ciment selon EN 2880
 Joint : TYTON EPDM

3.2 Tuyaux HYDROTIGHT VONROLL HYDROTIGHT DUCPUR Eau potable



DN	Classe de tuyaux	L [mm]	Ød ₁ [mm] ¹⁾	e _G [mm] ¹⁾	e _{PUR} [mm] ¹⁾	ØD [mm]	T [mm]	Poids [kg/m] ¹⁾
80	C 100	6000	98 +1/-2,7	4,7	1,3	167	119	14,2
100	C 100		118 +1/-2,8	4,7	1,3	188	120	17,1
125	C 64		144 +1/-2,8	4,0	1,3	215	123	21,1
150	C 64		170 +1/-2,9	4,0	1,3	242	126	25,2
200	C 64		222 +1/-3,0	5,0	1,5	295	131	33,3
250	C 50		274 +1/-3,1	4,8	1,5	352	131	46,3
300	C 50		326 +1/-3,3	5,7	1,5	410	130	58,3
350	C 40	6000	378 +1/-3,4	5,3	1,5	464	135	71,9
400	C 40		429 +1/-3,5	6,0	1,5	517	145	86,1

1) Nominal ; 2) Minimum ; 3) Théorique

Revêtement extérieur : Zn-Al 400 g/m² avec couche de finition, bleu
 Revêtement intérieur : polyuréthane (PUR) EN 15 655-1
 Joint : TYTON EPDM

3.3 Raccords HYDROTIGHT

Généralités

Les raccords sont recouverts d'un revêtement époxy intégral d'une épaisseur minimale de 250µm. Le revêtement en poudre de résine époxy conforme aux exigences de la GSK est une protection anticorrosion de haute qualité et non poreuse.

Les raccords et robinetteries destinés à l'adduction d'eau, de chauffage urbain (circuit primaire) et de gaz ainsi qu'à l'évacuation des eaux usées répondent aux exigences de la norme EN 545, annexe D1, protection intégrale renforcée. Le revêtement époxy intérieur et extérieur très lisse et non poreux offre une protection complète pour l'aliment qu'est l'eau potable et répond bien entendu à toutes les exigences légales en matière d'hygiène. Il empêche la formation de dépôts et résiste à l'abrasion. Le revêtement époxy fait partie des revêtements de protection organiques et est respectueux de l'environnement.

Domaines d'application

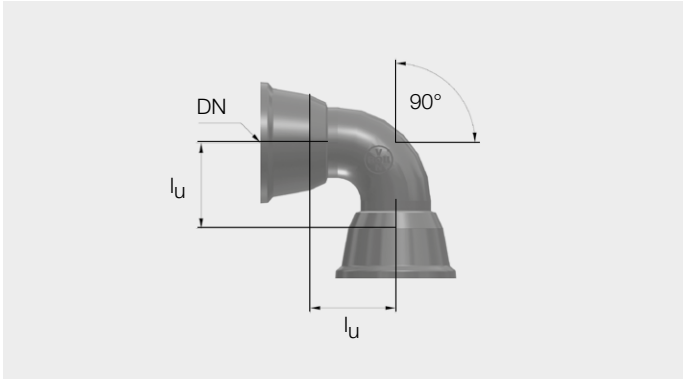
Les raccords à emboîture HYDROTIGHT (sans brides) en fonte ductile sont conçus pour être utilisés dans des conduites d'eau potable avec les pressions de fonctionnement indiquées dans la norme EN 545:2010-12, annexe A.3 et le tableau (ci-dessous).

Pression de fonctionnement admissible (PFA) du composant (sauf indication contraire)

PFA =	pression de fonctionnement maximale admissible du composant en bar
PMA =	1,2 × PFA (pression de fonctionnement maximale admissible du composant une courte durée, par ex. choc de bélier)
PEA =	1,2 × PFA +5 (pression d'essai admissible du composant sur le chantier)

Les raccords moulés ne peuvent pas être raccourcis !
Pour toute information sur les domaines d'application du revêtement, voir le chapitre 7.

3.3 RACCORDS HYDROTIGHT RACCORDS MMQ HYDROTIGHT Coudes à 2 emboîtures 90°



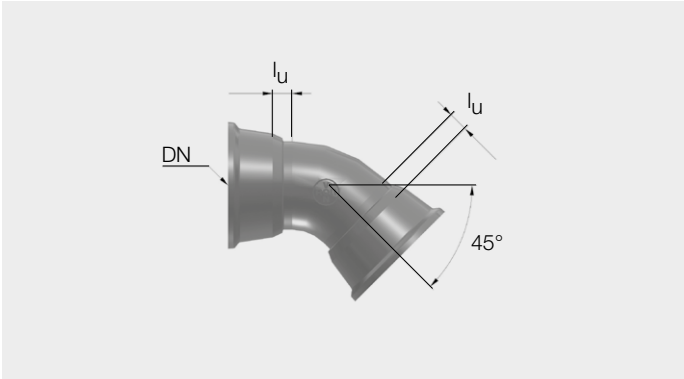
DN	l _u [mm]	PFA [bar]	Poids [kg]
80	100	100	8,0
100	125		10,2
125	150		14,5
150	175	64	19,1
200	225		30,5
250	280		45,7
300	330	50	63,7
350	410		140,0
400	420	40	128,0

Revêtement extérieur / intérieur : couche époxy épaisse selon GSK (min. 250µm) EN 3476 ou en émail, sur demande

Joint : TYTON EPDM

3.3 RACCORDS HYDROTIGHT RACCORDS MMK HYDROTIGHT

Coudes à 2 emboîtures 45°

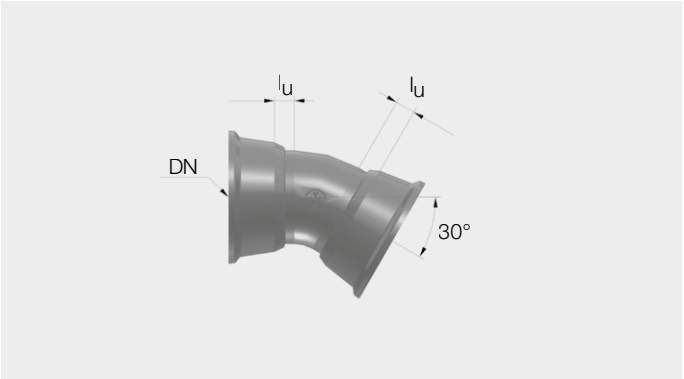


DN	l _u [mm]	PFA [bar]	Poids [kg]
80	55	100	7,1
100	65		8,8
125	75		12,3
150	85		15,9
200	110	64	24,6
250	130		35,7
300	155		48,7
350	175		64,9
400	195	40	105,0

Revêtement extérieur /
intérieur : couche époxy épaisse selon GSK
(min. 250µm) EN 3476
ou en émail, sur demande
Joint : TYTON EPDM

3.3 RACCORDS HYDROTIGHT RACCORDS MMQ HYDROTIGHT

Coudes à 2 emboîtures 30°

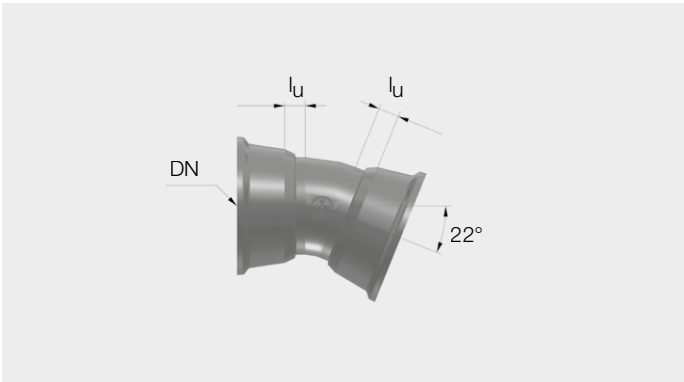


DN	l _u [mm]	PFA [bar]	Poids [kg]
80	45	100	6,8
100	50		8,3
125	55		11,6
150	65		14,8
200	80	64	22,0
250	95		32,0
300	110		43,2
350	125		54,5
400	150	40	98,0

Revêtement extérieur /
intérieur : couche époxy épaisse selon GSK
(min. 250µm) EN 3476
ou en émail, sur demande
Joint : TYTON EPDM

3.3 RACCORDS HYDROTIGHT RACCORDS MMK HYDROTIGHT

Coudes à 2 emboîtures 22°

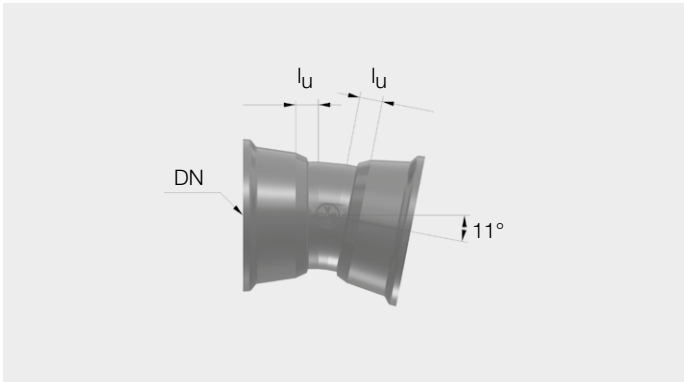


DN	l _u [mm]	PFA [bar]	Poids [kg]
80	40	100	6,7
100	45		8,1
125	50		11,2
150	55	64	14,2
200	65		21,0
250	75		30,7
300	90	50	40,4
350	100		50,7
400	110	40	78,0

Revêtement extérieur /
intérieur : couche époxy épaisse selon GSK
(min. 250µm) EN 3476
ou en émail, sur demande
Joint : TYTON EPDM

3.3 RACCORDS HYDROTIGHT RACCORDS MMQ HYDROTIGHT

Coudes à 2 emboîtures 11°

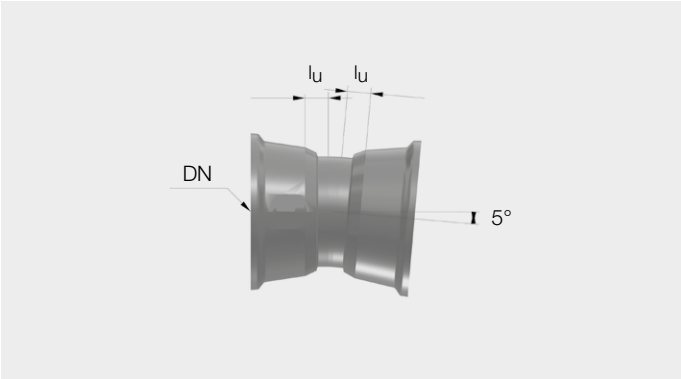


DN	l _u [mm]	PFA [bar]	Poids [kg]
80	30	100	6,5
100	35		7,8
125	35		10,6
150	40	64	13,4
200	45		24,9
250	50		34,2
300	60	50	43,0
350	65		44,9
400	65	40	72,0

Revêtement extérieur /
intérieur : couche époxy épaisse selon GSK
(min. 250µm) EN 3476
ou en émail, sur demande
Joint : TYTON EPDM

3.3 RACCORDS HYDROTIGHT RACCORDS MMK HYDROTIGHT

Coudes à 2 emboîtures 5°



DN	l _u [mm]	PFA [bar]	Poids [kg]
100	30	100	7,8
125	35		10,6
150	35	64	13,4
200	40		24,9
250	50	50	34,2
300	55		43,0
400	60	40	70,0

Revêtement extérieur /
intérieur : couche époxy épaisse selon GSK
(min. 250µm) EN 3476
ou en émail, sur demande

Joint : TYTON EPDM

3.3 RACCORDS HYDROTIGHT RACCORDS MQ HYDROTIGHT

Coudes à 1 emboîture 90°



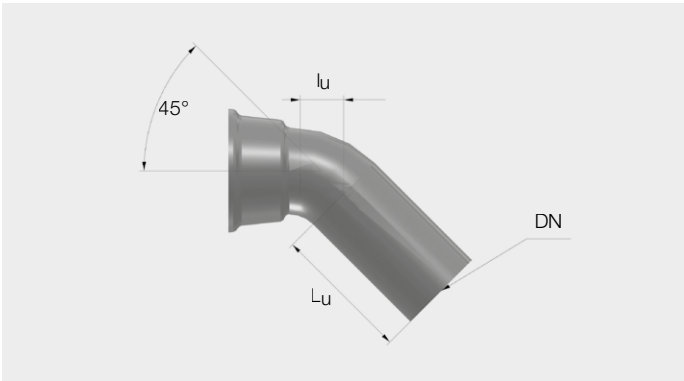
DN	l _u [mm]	L _u [mm]	PFA [bar]	Poids [kg]
80	100	312	100	10,2
100	125	333		11,2
125	150	374		16,1
150	175	419	64	21,5
200	225	491		35,0
250	270	610	50	54,4
300	330	660		76,0
400	420	1175	40	171,0

Revêtement extérieur /
intérieur : couche époxy épaisse selon GSK
(min. 250µm) EN 3476
ou en émail, sur demande

Joint : TYTON EPDM

3.3 RACCORDS HYDROTIGHT RACCORDS MK HYDROTIGHT

Coudes à 1 emboîture 45°



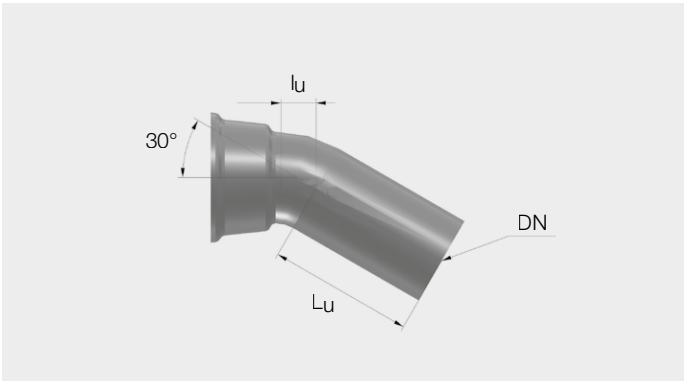
DN	l _u [mm]	L _u [mm]	PFA [bar]	Poids [kg]
80	55	265	100	7,7
100	65	294		9,8
125	75	301		13,8
150	85	331	64	18,3
200	110	374		28,5
250	130	465		44,3
300	150	500	50	60,5
400	195	940		136,1

Revêtement extérieur /
intérieur : couche époxy épaisse selon GSK
(min. 250µm) EN 3476
ou en émail, sur demande

Joint : TYTON EPDM

3.3 RACCORDS HYDROTIGHT RACCORDS MK HYDROTIGHT

Coudes à 1 emboîture 30°

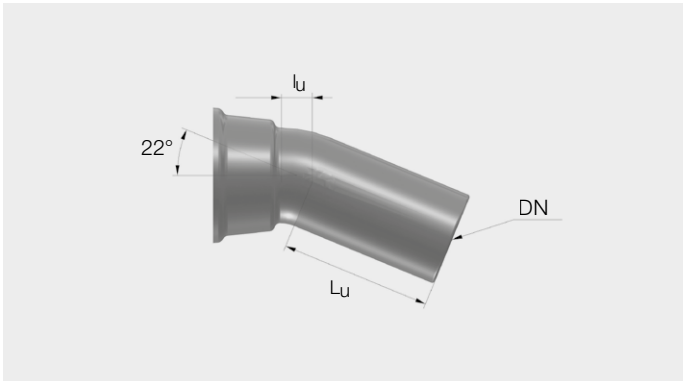


DN	l _u [mm]	L _u [mm]	PFA [bar]	Poids [kg]
80	45	253	100	7,4
100	50	260		9,4
125	55	283		13,1
150	65	309	64	17,2
200	80	345		26,5
250	95	430		40,9
300	110	450	50	54,9
400	150	885		124,9

Revêtement extérieur /
intérieur : couche époxy épaisse selon GSK
(min. 250µm) EN 3476
ou en émail, sur demande

Joint : TYTON EPDM

3.3 RACCORDS HYDROTIGHT RACCORDS MK HYDROTIGHT Coudes à 1 emboîture 22°

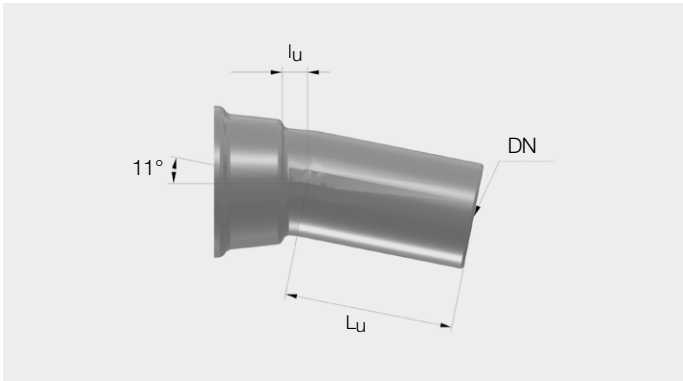


DN	l _u [mm]	L _u [mm]	PFA [bar]	Poids [kg]
80	40	248	100	7,3
100	45	253		9,2
125	50	274		12,7
150	55	299	64	16,7
200	65	331		25,5
250	75	410		38,8
300	85	430	50	52,0
400	110	855		120,1

Revêtement extérieur /
intérieur : couche époxy épaisse selon GSK
(min. 250µm) EN 3476
ou en émail, sur demande

Joint : TYTON EPDM

3.3 RACCORDS HYDROTIGHT RACCORDS MK HYDROTIGHT Coudes à 1 emboîture 11°



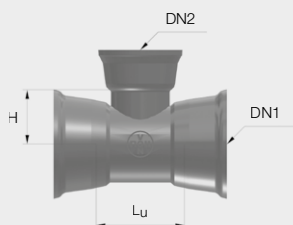
DN	l _u [mm]	L _u [mm]	PFA [bar]	Poids [kg]
80	30	240	100	7,1
100	35	243		8,8
125	35	261		12,1
150	40	284	64	15,7
200	45	311		24,0
250	50	385		36,2
300	55	400	50	47,9
400	65	815		111,5

Revêtement extérieur /
intérieur : couche époxy épaisse selon GSK
(min. 250µm) EN 3476
ou en émail, sur demande

Joint : TYTON EPDM

3.3 RACCORDS HYDROTIGHT RACCORDS MMB HYDROTIGHT

Tés à 3 emboîtures 90°



DN1	DN2	L _u [mm]	h [mm]	PFA* [bar]	Poids ~ [kg]
80	80	170	85	100	11,4
100	80	170	95		13,1
100	100	190	95		14,1
125	80	170	105		16,5
125	100	195	110		17,8
125	125	225	110	64	19,9
150	80	170	120		19,9
150	100	195	120		20,9
150	125	255	125		29,0
150	150	255	125		25,2
200	80	175	145		27,2
200	100	200	145		28,6
200	125	255	145		31,4
200	150	255	150		33,4
200	200	315	155		38,2
250	100	200	170	50	37,9
250	125	200	175		39,9
250	150	260	175		43,6
250	200	315	180		49,3
250	250	375	190		56,0
300	100	205	195		47,7
300	125	205	200		48,7
300	150	260	200		54,3
300	200	320	205		61,0
300	250	430	210		80,0
300	300	435	220	40	75,0
400	150	270	270		100,0
400	200	325	270		110,0
400	300	440	290		130,0
400	400	560	280		160,0

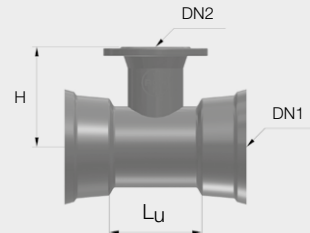
1) Selon la norme d'usine * Réduction de la plage de pression en cas d'utilisation de VONROLL HYDROTIGHT, voir page 89.

Revêtement extérieur / intérieur : couche époxy épaisse selon GSK (min. 250µm) EN 3476 ou en email, sur demande

Joint : TYTON EPDM

3.3 RACCORDS HYDROTIGHT RACCORDS MMA HYDROTIGHT

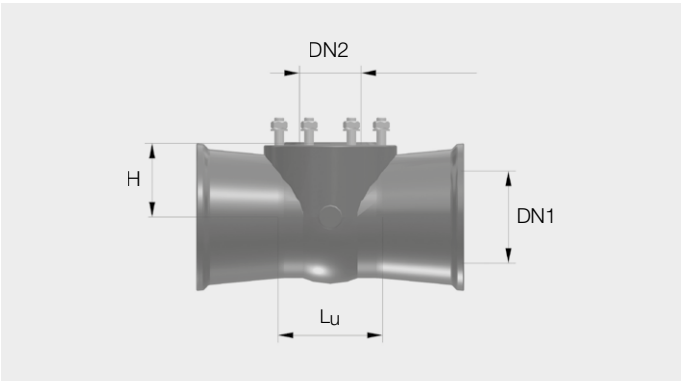
Tés à 2 emboîtures et tubulure bride 90°



DN1	DN2	PN*[bar]	L _u [mm]	h [mm]	Poids ~ [kg]
80	80	10, 16, 25, 40	170	165	12,8
125	80	10, 16, 25, 40	170	190	17,9
125	100	10, 16	195	195	19,3
125	125	10, 16	225	200	21,6
150	80	10, 16, 25, 40	170	205	21,3
150	100	10, 16	195	210	22,7
150	125	10, 16	255	220	30,0
150	150	10, 16	255	250	27,4
200	80	10, 16, 25, 40	175	235	28,6
200	100	10, 16	200	240	30,4
200	125	10, 16	255	250	32,0
200	150	10, 16	255	250	36,1
200	200	10	315	260	42,2
200	200	16	315	260	41,7
250	100	10, 16	200	270	39,7
250	150	10, 16	260	280	46,3
250	200	10	315	290	42,9
250	200	16	315	290	42,9
250	250	10	375	300	61,0
250	250	16	375	300	60,5
300	100	10, 16	205	300	50,0
300	150	10, 16	260	310	57,0
300	200	10	320	320	65,0
300	200	16	320	320	65,0
300	250	10	430	330	74,5
300	250	16	430	330	74,5
300	300	10	435	340	83,6
300	300	16	435	340	83,1
350	100	10, 16	205	330	59,,
350	200	10	325	350	77,2
350	200	16	325	350	77,0
350	300	10	495	370	110,0
350	300	16	495	370	110,0
400	100	10, 16	210	360	72,0
400	150	10, 16	270	370	81,4
400	200	10	325	380	91,1
400	200	16	325	380	90,6
400	250	10	440	390	130,0
400	250	16	440	390	130,0
400	300	10	440	400	113,5
400	300	16	440	400	113,5
400	400	10	560	420	135,6
400	400	16	560	420	140,6

3.3 RACCORDS HYDROTIGHT RACCORDS UA HYDROTIGHT

Raccords à emboîtement double avec bride folle (enfichable)



DN1	DN2	PN [bar]	Lu [mm]	h [mm]	*PFA [bar]	Poids ~ [kg]
100	50	10, 16, 25, 40	176	100	100	20,0
100	100	10, 16	176	100		23,0
125	50	10, 16, 25, 40	173	110		24,0
125	100	10, 16	173	110		25,0
150	50	10, 16, 25, 40	170	120	64	27,0
150	100	10, 16	170	120		28,0
200	50	10, 16, 25, 40	148	145		38,0
200	100	10, 16	163	145		38,0

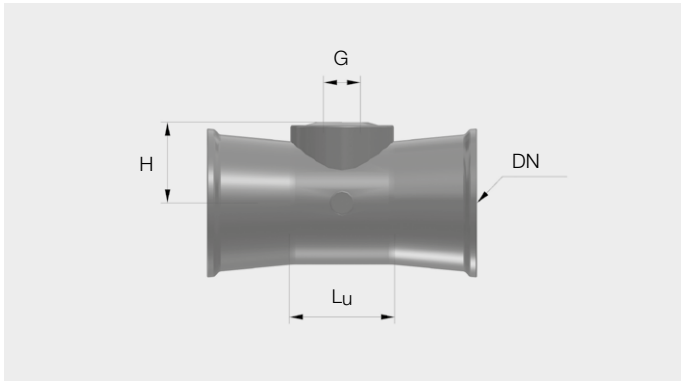
1) Selon la norme d'usine * Réduction de la plage de pression en cas d'utilisation de VONROLL HYDROTIGHT, voir page 89.

Revêtement extérieur /
intérieur : couche époxy épaisse selon GSK
(min. 250µm) EN 3476
ou en émail, sur demande

Joint : TYTON EPDM

3.3 RACCORDS HYDROTIGHT RACCORDS UA HYDROTIGHT

Raccords à 2 emboîtures avec embout fileté



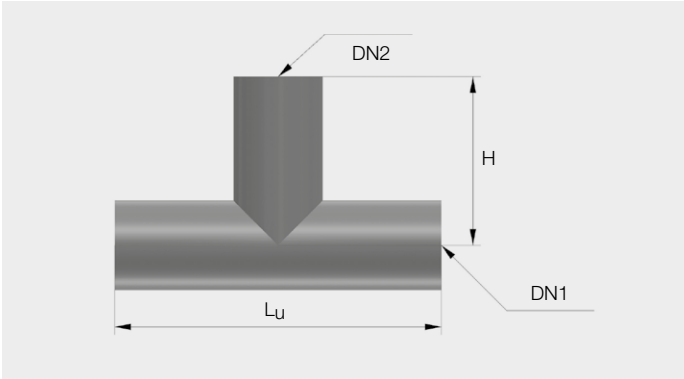
DN	G ["]	Lu [mm]	h [mm]	PFA [bar]	Poids ~ [kg]
100	2	176	100	100	15,3
125	2	173	120	64	20,0
150	2	170	130		26,0
200	2	148	160		34,0

Revêtement extérieur /
intérieur : couche époxy épaisse selon GSK
(min. 250µm) EN 3476
ou en émail, sur demande

Joint : TYTON EPDM

3.3 RACCORDS HYDROTIGHT RACCORDS IT HYDROTIGHT

Bout mâle en T



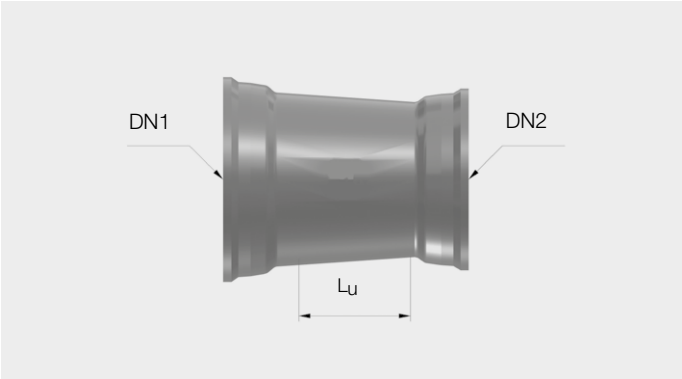
DN1	DN2	LU [mm]	h [mm]	PFA [bar]	Poids ~ [kg]
80	80	540	270	100	6,5
100	100	550	275		14,1
150	100	620	320		23,4
150	150	620	320	64	24,3
200	200	650	325		35,1

Revêtement extérieur /
intérieur : couche époxy épaisse selon GSK
(min. 250µm) EN 3476
ou en émail, sur demande

Joint : TYTON EPDM

3.3 RACCORDS HYDROTIGHT RACCORDS MMR HYDROTIGHT

Pièces de raccordement à 2 emboîtures, réduction

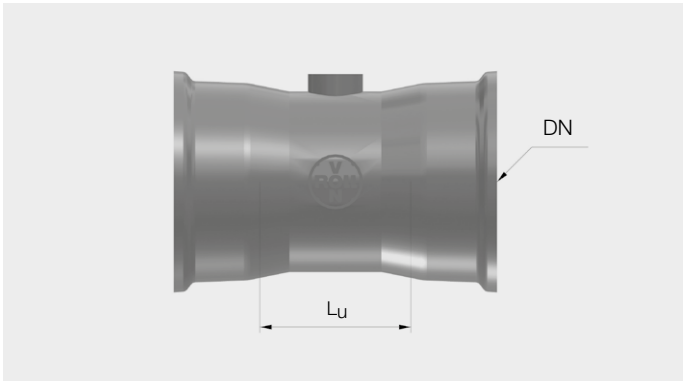


DN1	DN2	LU [mm]	PFA [bar]	Poids ~ [kg]
100	80	90	100	7,5
125	80	140		9,9
125	100	100		9,8
150	80	190	64	12,3
150	100	150		12,3
150	125	100		12,6
200	100	250		18,3
200	125	200		18,7
200	150	150		18,7
250	125	300	50	26,3
250	150	250		26,5
250	200	150		25,8
300	150	350		35,9
300	200	250		35,7
300	250	150		34,6
350	200	360		47,8
350	250	260		46,8
350	300	180	40	45,1
400	250	360		66,0
400	300	260		64,0
400	350	160		55,5

Revêtement extérieur /
intérieur : couche époxy épaisse selon GSK
(min. 250µm) EN 3476
ou en émail, sur demande

Joint : TYTON EPDM

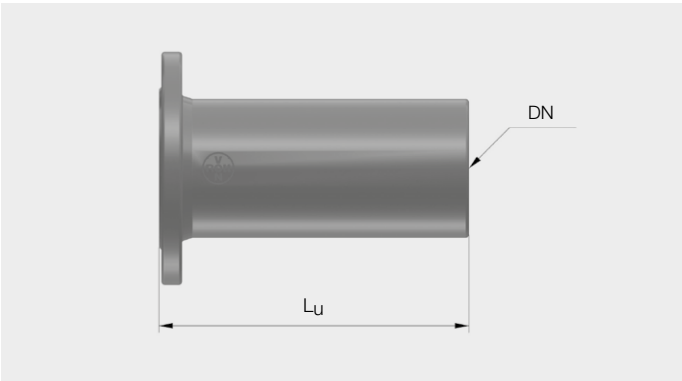
3.3 RACCORDS HYDROTIGHT RACCORDS U HYDROTIGHT Manchons coulissants



DN	PN	L _u [mm]	PFA [bar]	Poids ~ [kg]
80	16	160	100	8,9
100	16	160		10,8
125	16	165		13,6
150	16	165		16,7
200	16	170	64	23,0
250	16	175		31,5
300	16	180		40,5
350	16	185		51,0
400	16	190	50	62,0

Revêtement extérieur /
intérieur : couche époxy épaisse selon GSK
(min. 250µm) EN 3476
ou en émail, sur demande
Joint : TYTON EPDM

3.3 RACCORDS HYDROTIGHT RACCORDS F HYDROTIGHT Brides-bouts lisses



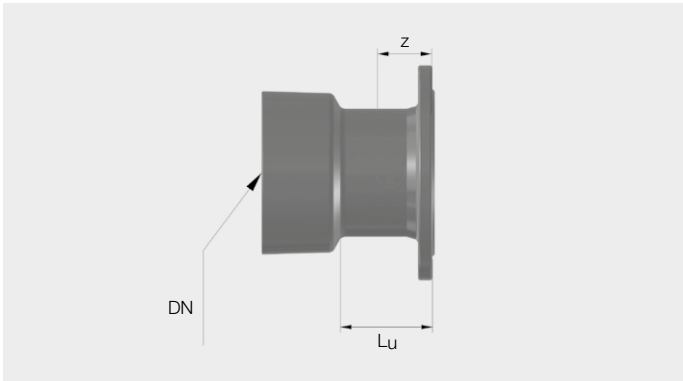
DN	PN	L _u [mm]	PFA [bar]	Poids ~ [kg]
80	10, 16, 25, 40	350	100	7,8
100	10, 16	360		9,7
100	25, 40	360		9,7
100	63	360		9,7
125	10, 16	370		12,5
125	25	370		12,5
125	40	370		12,5
125	63	370		12,5
150	10, 16	380	64	16,0
150	25	380		16,0
150	40	380		16,0
150	63	380		16,0
200	10	400		22,8
200	16	400		23,0
200	25	400		23,0
200	40	400		23,0
200	63	400	50	23,0
250	10	420		32,0
250	16	420		32,0
300	10	440		43,0
300	16	440		42,0
350	10	460		52,3
350	16	460		55,3
400	10	480	40	65,0
400	16	480		65,0

Revêtement extérieur /
intérieur : couche époxy épaisse selon GSK
(min. 250µm) EN 3476
ou en émail, sur demande
Joint : TYTON EPDM

3.3 RACCORDS HYDROTIGHT

RACCORDS EU HYDROTIGHT

Raccords à bride et à emboîture



DN	PN	L _u [mm]	z [mm]	PFA [bar]	Poids ~ [kg]
80	10, 16, 25, 40	130	86 ± 40	100	9,9
100	10, 16	130	87 ± 40		9,1
100	25, 40	130	87 ± 40		10,7
125	10, 16	135	91 ± 40		12,4
125	25, 40	135	91 ± 40		13,2
150	10, 16	135	92 ± 40	64	15,2
150	25	135	92 ± 40		15,9
150	40	135	92 ± 40		18,1
200	10	140	97 ± 40		21,3
200	16	140	97 ± 40		21,8
200	25	140	97 ± 40	50	23,0
200	40	140	97 ± 40		26,5
250	10	145	102 ± 40		29,8
250	16	145	102 ± 40		29,8
250	25	145	102 ± 40		33,7
250	40	145	102 ± 40	40	40,7
300	10	150	107 ± 40		36,2
300	16	150	107 ± 40		36,2
350	10	155	112 ± 40		45,5
350	16	155	112 ± 40		48,5
400	10	160	117 ± 40		52,1
400	16	160	117 ± 40		59,0

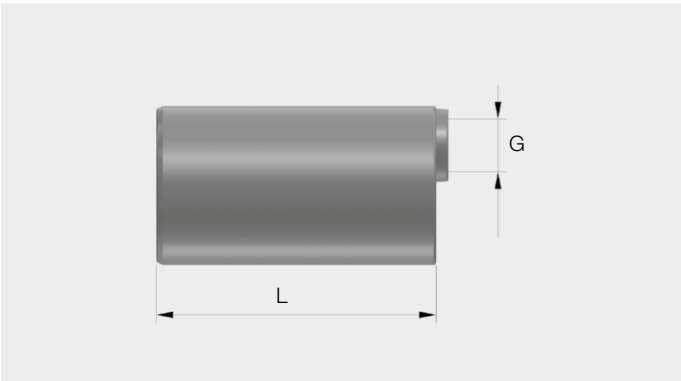
Revêtement extérieur /
intérieur : couche époxy épaisse selon GSK
(min. 250µm) EN 3476
ou en émail, sur demande

Joint : TYTON EPDM

3.3 RACCORDS HYDROTIGHT

BOUCHONS P HYDROTIGHT

Capuchon d'extrémité d'emmanchement avec alésage de 2"



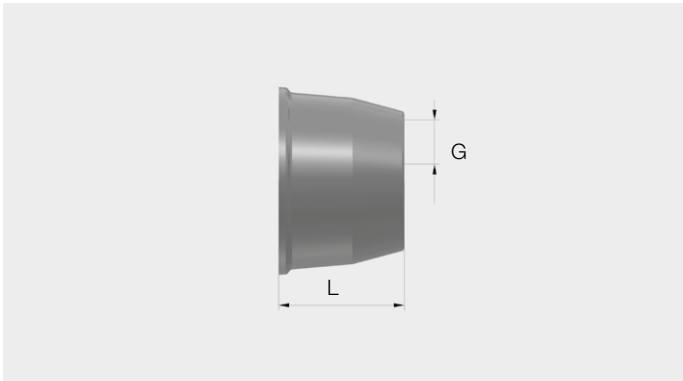
DN	L [mm]	PFA [bar]	Poids ~ [kg]
80	250	100	4,6
100	250		5,7
125	300		9,1
150	300	64	12,2
200	350		20,4
250	350		31,3
300	400	50	44,6

Revêtement extérieur /
intérieur : couche époxy épaisse selon GSK
(min. 250µm) EN 3476
ou en émail, sur demande

Joint : TYTON EPDM

3.3 RACCORDS HYDROTIGHT RACCORDS O HYDROTIGHT

Capuchon d'extrémité d'emmanchement
avec alésage de 2"

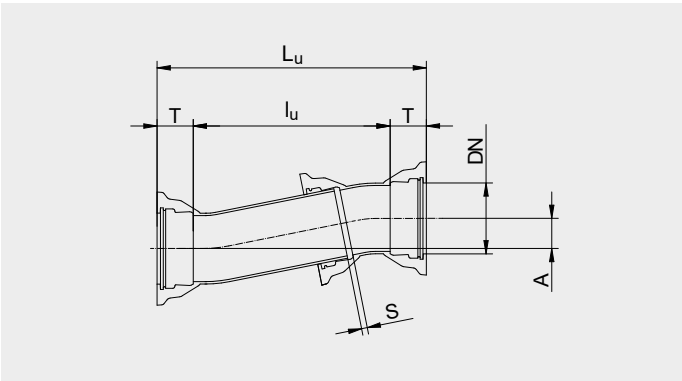


DN	L [mm]	PFA [bar]	Poids ~ [kg]
80	144	100	5,6
100	145		7,2
125	153		10,3
150	161	64	14,0
200	166		21,8
250	171		34,0
300	170	50	45,8

Revêtement extérieur /
intérieur :
Joint :

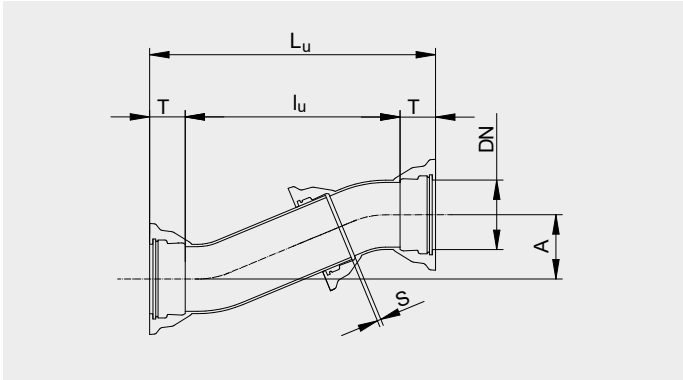
couche époxy épaisse selon GSK
(min. 250µm) EN 3476
ou en émail, sur demande
TYTON EPDM

3.4 Calcul des décalages en hauteur avec des raccords HYDROTIGHT MMK + MK 11° DN 80 à DN 400



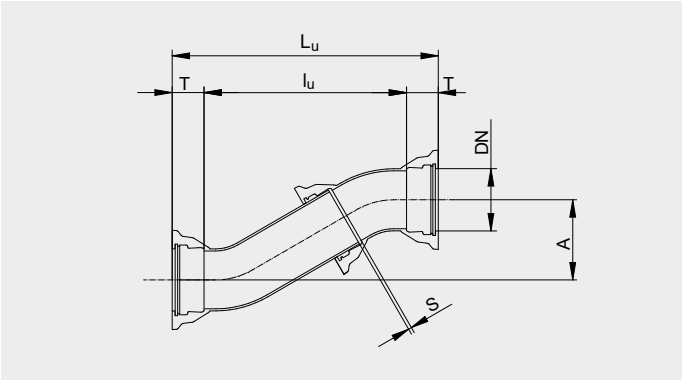
DN	S	A	l _u	T	L _u
80	10	55	335	84	503
100	10	56	352	88	528
125	10	60	370	91	552
150	10	65	408	94	596
200	10	71	449	100	649
250	10	87	536	105	746
300	10	92	576	110	796
400	10	174	1'003	110	1'223

3.4 Calcul des décalages en hauteur avec des raccords HYDROTIGHT MMK + MK 22° DN 80 à DN 400



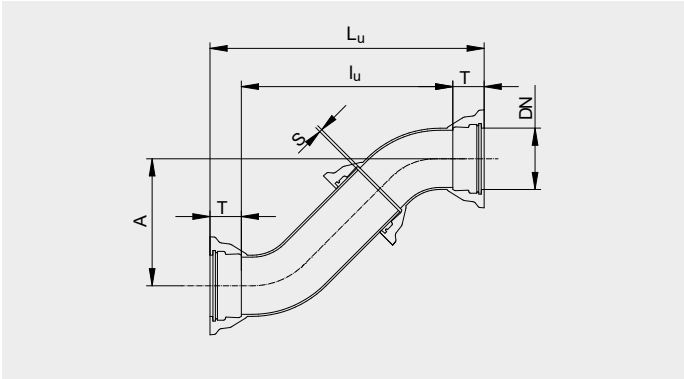
DN	S	A	l _u	T	L _u
80	10	114	355	84	523
100	10	118	375	88	551
125	10	128	409	91	591
150	10	139	446	94	634
200	10	155	505	100	705
250	10	189	607	105	817
300	10	203	665	110	885
400	10	373	1'121	110	1'341

3.4 Calcul des décalages en hauteur avec des raccords HYDROTIGHT MMK + MK 30° DN 80 à DN 400



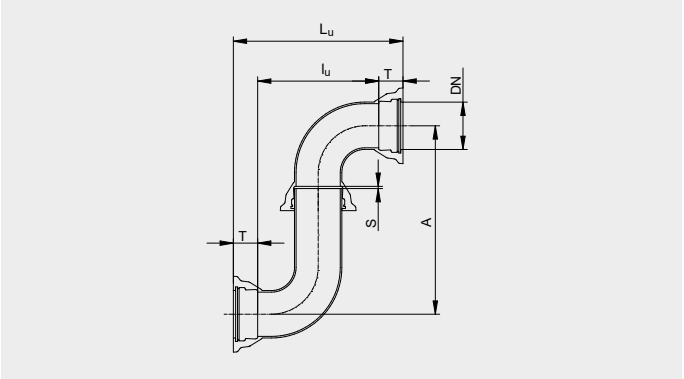
DN	S	A	l _u	T	L _u
80	10	154	357	84	525
100	10	160	377	88	553
125	10	174	411	91	593
150	10	192	463	94	651
200	10	218	537	100	737
250	10	268	653	105	863
300	10	285	714	110	934
400	10	523	1'205	110	1'425

3.4 Calcul des décalages en hauteur avec des raccords HYDROTIGHT MMK + MK 45° DN 80 à DN 400



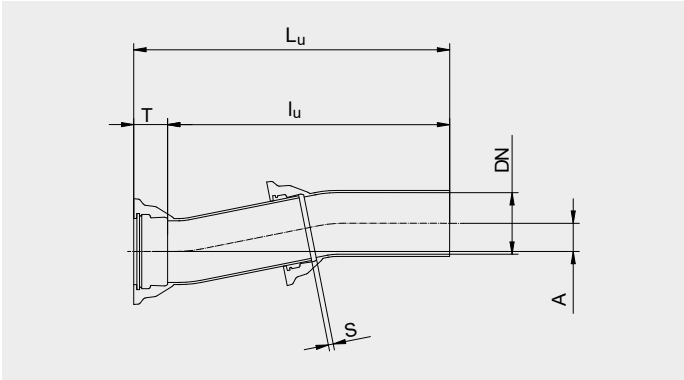
DN	S	A	l_u	T	L_u
80	10	233	343	84	511
100	10	247	377	88	553
125	10	273	423	91	605
150	10	301	471	94	659
200	10	349	569	100	769
250	10	428	688	105	898
300	10	470	775	110	995
400	10	810	1'200	110	1'420

3.4 Calcul des décalages en hauteur avec des raccords HYDROTIGHT MMQ + MQ 90° DN 80 à DN 400



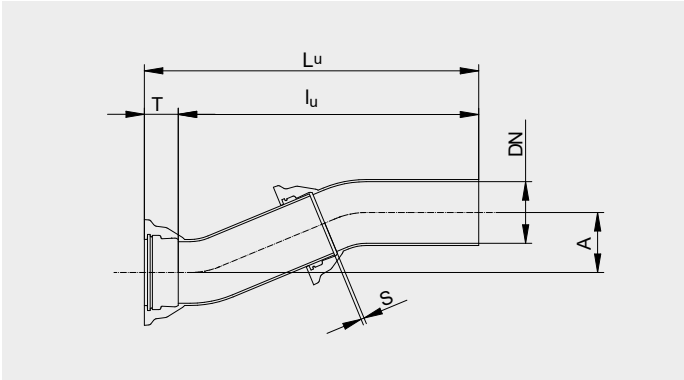
DN	S	A	l_u	T	L_u
80	10	422	200	84	368
100	10	468	250	88	426
125	10	534	300	91	482
150	10	604	350	94	538
200	10	726	450	100	650
250	10	900	550	105	760
300	10	1'000	660	110	880
400	10	1'605	840	110	1'060

3.4 Calcul des décalages en hauteur avec des raccords HYDROTIGHT 2 × MK 11° DN 80 à DN 400



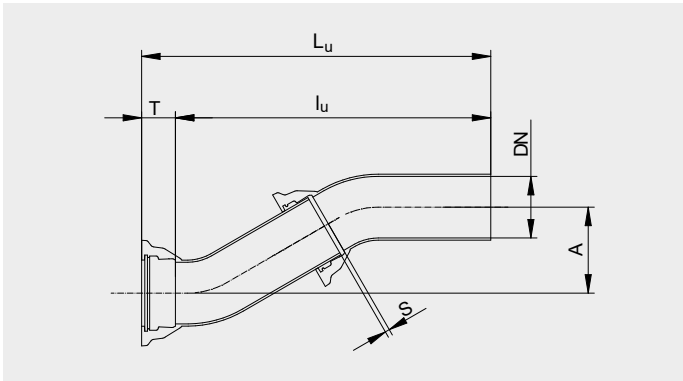
DN	S	A	l _u	T	L _u
80	10	55	545	84	629
100	10	56	560	88	648
125	10	60	596	91	687
150	10	66	662	94	746
200	10	71	715	100	815
250	10	87	871	105	976
300	10	91	911	110	1'021
400	10	174	1'753	110	1'863

3.4 Calcul des décalages en hauteur avec des raccords HYDROTIGHT 2 × MK 22° DN 80 à DN 400



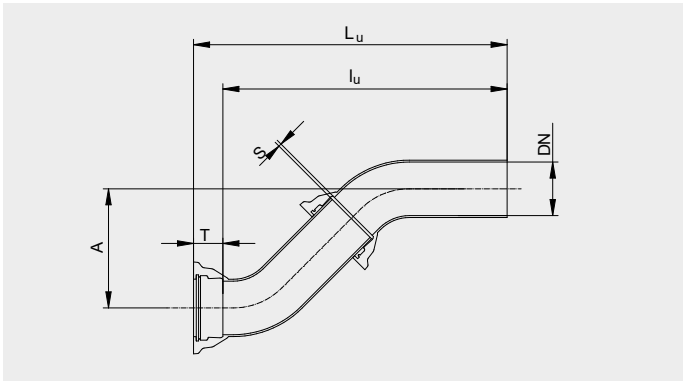
DN	S	A	l _u	T	L _u
80	10	114	563	84	647
100	10	118	583	88	671
125	10	128	633	91	724
150	10	139	690	94	784
200	10	155	771	100	871
250	10	189	942	105	1'047
300	10	201	1'000	110	1'110
400	10	373	1'866	110	1'976

3.4 Calcul des décalages en hauteur avec des raccords HYDROTIGHT 2 × MK 30° DN 80 à DN 400



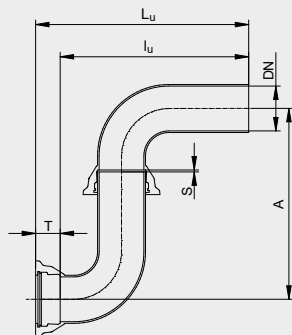
DN	S	A	l _u	T	L _u
80	10	154	565	84	649
100	10	160	587	88	675
125	10	174	639	91	730
150	10	192	707	94	801
200	10	218	802	100	902
250	10	268	988	105	1'093
300	10	285	1'054	110	1'164
400	10	523	1'940	110	2'050

3.4 Calcul des décalages en hauteur avec des raccords HYDROTIGHT 2 × MK 45° DN 80 à DN 400



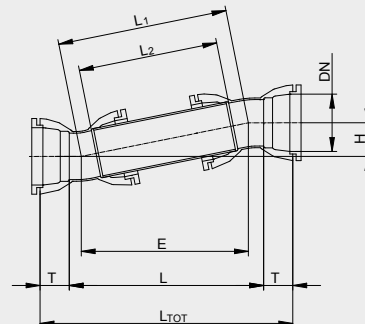
DN	S	A	l _u	T	L _u
80	10	233	553	84	637
100	10	247	586	88	674
125	10	273	649	91	740
150	10	301	717	94	811
200	10	349	833	100	933
250	10	428	1'023	105	1'128
300	10	470	1'117	110	1'227
400	10	810	1'945	110	2'055

3.4 Calcul des décalages en hauteur avec des raccords HYDROTIGHT 2 × MQ 90° DN 80 à DN 400



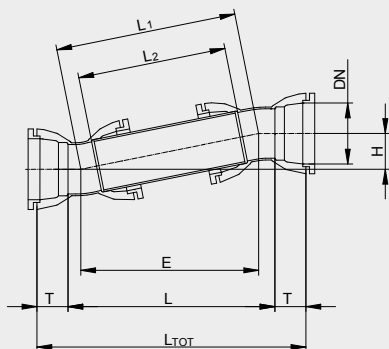
DN	S	A	l_u	T	L_u
80	10	422	412	84	496
100	10	468	458	88	546
125	10	534	524	91	615
150	10	604	594	94	688
200	10	726	716	100	816
250	10	890	880	105	985
300	10	1'000	990	110	1'100
400	10	1'605	1'595	110	1'705

3.4 Calcul des décalages en hauteur avec des raccords HYDROTIGHT plus tuyau court 2 × MMK 11° DN 80 à DN 400



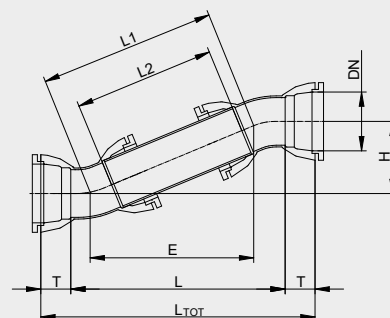
DN	S	A	L1	L2	T	E	l_u	L_u
80	10	500	2'563	2'483	84	2'514	2'574	2'742
80	10	600	3'075	2'995	84	3'016	3'076	3'244
80	10	700	3'588	3'508	84	3'519	3'579	3'747
80	10	800	4'101	4'021	84	4'022	4'082	4'250
80	10	900	4'613	4'533	84	4'525	4'585	4'753
80	10	1'000	5'126	5'046	84	5'027	5'087	5'255
100	10	500	2'563	2'473	88	2'514	2'584	2'760
100	10	600	3'075	2'985	88	3'016	3'086	3'262
100	10	700	3'588	3'498	88	3'519	3'589	3'765
100	10	800	4'101	4'011	88	4'022	4'092	4'268
100	10	900	4'613	4'523	88	4'525	4'595	4'771
100	10	1'000	5'126	5'036	88	5'027	5'097	5'273
125	10	500	2'563	2'473	91	2'514	2'584	2'766
125	10	600	3'075	2'985	91	3'016	3'086	3'268
125	10	700	3'588	3'498	91	3'519	3'589	3'771
125	10	800	4'101	4'011	91	4'022	4'092	4'274
125	10	900	4'613	4'523	91	4'525	4'595	4'777
125	10	1'000	5'126	5'036	91	5'027	5'097	5'279
150	10	500	2'563	2'463	94	2'514	2'594	2'782
150	10	600	3'075	2'975	94	3'016	3'096	3'284
150	10	700	3'588	3'488	94	3'519	3'599	3'787
150	10	800	4'101	4'001	94	4'022	4'102	4'290
150	10	900	4'613	4'513	94	4'525	4'605	4'793
150	10	1'000	5'126	5'026	94	5'027	5'107	5'295
200	10	500	2'563	2'453	100	2'514	2'604	2'804
200	10	600	3'075	2'965	100	3'016	3'106	3'306
200	10	700	3'588	3'478	100	3'519	3'609	3'809
200	10	800	4'101	3'991	100	4'022	4'112	4'312
200	10	900	4'613	4'503	100	4'525	4'615	4'815
200	10	1'000	5'126	5'016	100	5'027	5'117	5'317

3.4 Calcul des décalages en hauteur avec des raccords HYDROTIGHT plus tuyau court 2 × MMK 11° DN 80 à DN 400



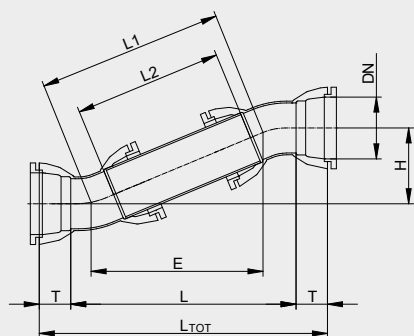
DN	S	A	L1	L2	T	E	l_u	L_u
250	10	500	2'563	2'443	105	2'514	2'614	2'824
250	10	600	3'075	2'955	105	3'016	3'116	3'326
250	10	700	3'588	3'468	105	3'519	3'619	3'829
250	10	800	4'101	3'981	105	4'022	4'122	4'332
250	10	900	4'613	4'493	105	4'525	4'625	4'835
250	10	1'000	5'126	5'006	105	5'027	5'127	5'337
300	10	500	2'563	2'423	110	2'514	2'634	2'854
300	10	600	3'075	2'935	110	3'016	3'136	3'356
300	10	700	3'588	3'448	110	3'519	3'639	3'859
300	10	800	4'101	3'961	110	4'022	4'142	4'362
300	10	900	4'613	4'473	110	4'525	4'645	4'865
300	10	1'000	5'126	4'986	110	5'027	5'147	5'367
350	10	500	2'563	2'413	110	2'514	2'644	2'864
350	10	600	3'075	2'925	110	3'016	3'146	3'366
350	10	700	3'588	3'438	110	3'519	3'649	3'869
350	10	800	4'101	3'951	110	4'022	4'152	4'372
350	10	900	4'613	4'463	110	4'525	4'655	4'875
350	10	1'000	5'126	4'976	110	5'027	5'157	5'377
400	10	500	2'563	2'413	110	2'514	2'644	2'864
400	10	600	3'075	2'925	110	3'016	3'146	3'366
400	10	700	3'588	3'438	110	3'519	3'649	3'869
400	10	800	4'101	3'951	110	4'022	4'152	4'372
400	10	900	4'613	4'463	110	4'525	4'655	4'875
400	10	1'000	5'126	4'976	110	5'027	5'157	5'377

3.4 Calcul des décalages en hauteur avec des raccords HYDROTIGHT plus tuyau court 2 × MMK 22° DN 80 à DN 400



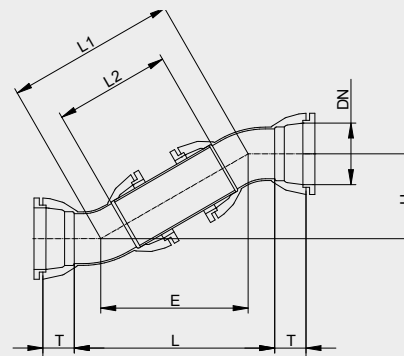
DN	S	A	L1	L2	T	E	l_u	L_u
80	10	500	1'307	1'207	84	1'207	1'287	1'455
80	10	600	1'568	1'468	84	1'449	1'529	1'697
80	10	700	1'829	1'729	84	1'690	1'770	1'938
80	10	800	2'091	1'991	84	1'931	2'011	2'179
80	10	900	2'352	2'252	84	2'173	2'253	2'421
80	10	1'000	2'613	2'513	84	2'414	2'494	2'662
100	10	500	1'307	1'197	88	1'207	1'297	1'473
100	10	600	1'568	1'458	88	1'449	1'539	1'715
100	10	700	1'829	1'719	88	1'690	1'780	1'956
100	10	800	2'091	1'981	88	1'931	2'021	2'197
100	10	900	2'352	2'242	88	2'173	2'263	2'439
100	10	1'000	2'613	2'503	88	2'414	2'504	2'680
125	10	500	1'307	1'187	91	1'207	1'307	1'489
125	10	600	1'568	1'448	91	1'449	1'549	1'731
125	10	700	1'829	1'709	91	1'690	1'790	1'972
125	10	800	2'091	1'971	91	1'931	2'031	2'213
125	10	900	2'352	2'232	91	2'173	2'273	2'455
125	10	1'000	2'613	2'493	91	2'414	2'514	2'696
150	10	500	1'307	1'177	94	1'207	1'317	1'505
150	10	600	1'568	1'438	94	1'449	1'559	1'747
150	10	700	1'829	1'699	94	1'690	1'800	1'988
150	10	800	2'091	1'961	94	1'931	2'041	2'229
150	10	900	2'352	2'222	94	2'173	2'283	2'471
150	10	1'000	2'613	2'483	94	2'414	2'524	2'715
200	10	500	1'307	1'157	100	1'207	1'337	1'537
200	10	600	1'568	1'418	100	1'449	1'579	1'779
200	10	700	1'829	1'679	100	1'690	1'820	2'020
200	10	800	2'091	1'941	100	1'931	2'061	2'261
200	10	900	2'352	2'202	100	2'173	2'303	2'503
200	10	1'000	2'613	2'463	100	2'414	2'544	2'744
250	10	500	1'307	1'137	105	1'207	1'357	1'567
250	10	600	1'568	1'398	105	1'449	1'599	1'809
250	10	700	1'829	1'659	105	1'690	1'840	2'050
250	10	800	2'091	1'921	105	1'931	2'081	2'291
250	10	900	2'352	2'182	105	2'173	2'323	2'533
250	10	1'000	2'613	2'443	105	2'414	2'564	2'774

3.4 Calcul des décalages en hauteur avec des raccords HYDROTIGHT plus tuyau court 2 x MMK 22° DN 80 à DN 400



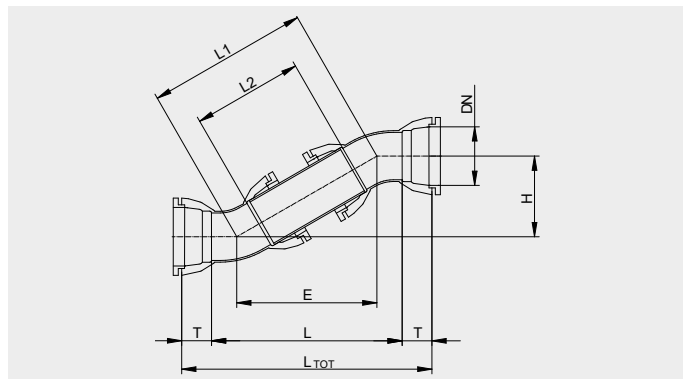
DN	S	A	L1	L2	T	E	l_u	L_u
300	10	500	1'307	1'107	110	1'207	1'387	1'607
300	10	600	1'568	1'368	110	1'449	1'629	1'849
300	10	700	1'829	1'629	110	1'690	1'870	2'090
300	10	800	2'091	1'891	110	1'931	2'111	2'331
300	10	900	2'352	2'152	110	2'173	2'353	2'573
300	10	1'000	2'613	2'413	110	2'414	2'594	2'814
350	10	500	1'307	1'087	110	1'207	1'407	1'627
350	10	600	1'568	1'348	110	1'449	1'649	1'869
350	10	700	1'829	1'609	110	1'690	1'890	2'110
350	10	800	2'091	1'871	110	1'931	2'131	2'351
350	10	900	2'352	2'132	110	2'173	2'373	2'593
350	10	1'000	2'613	2'393	110	2'414	2'614	2'834
400	10	500	1'307	1'067	110	1'207	1'427	1'647
400	10	600	1'568	1'328	110	1'449	1'669	1'889
400	10	700	1'829	1'589	110	1'690	1'910	2'130
400	10	800	2'091	1'851	110	1'931	2'151	2'371
400	10	900	2'352	2'112	110	2'173	1'393	2'613
400	10	1'000	2'613	2'373	110	2'414	2'634	2'854

3.4 Calcul des décalages en hauteur avec des raccords HYDROTIGHT plus tuyau court 2 x MMK 30° DN 80 à DN 400



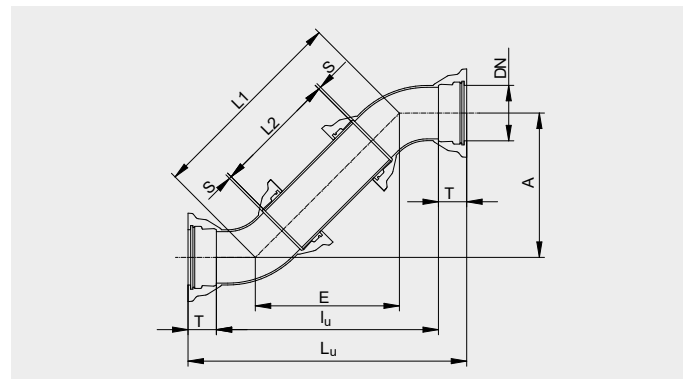
DN	S	A	L1	L2	T	E	l_u	L_u
80	10	500	1'000	890	84	866	956	1'124
80	10	600	1'200	1'090	84	1'039	1'129	1'297
80	10	700	1'400	1'290	84	1'212	1'302	1'470
80	10	800	1'600	1'490	84	1'386	1'476	1'644
80	10	900	1'800	1'690	84	1'559	1'649	1'817
80	10	1'000	2'000	1'890	84	1'732	1'822	1'990
100	10	500	1'000	880	88	866	966	1'142
100	10	600	1'200	1'080	88	1'039	1'139	1'315
100	10	700	1'400	1'280	88	1'212	1'312	1'488
100	10	800	1'600	1'480	88	1'386	1'486	1'662
100	10	900	1'800	1'680	88	1'559	1'659	1'835
100	10	1'000	2'000	1'880	88	1'732	1'832	2'008
125	10	500	1'000	870	91	866	976	1'158
125	10	600	1'200	1'070	91	1'039	1'149	1'331
125	10	700	1'400	1'270	91	1'212	1'322	1'504
125	10	800	1'600	1'470	91	1'386	1'496	1'678
125	10	900	1'800	1'670	91	1'559	1'669	1'851
125	10	1'000	2'000	1'870	91	1'732	1'842	2'024
150	10	500	1'000	850	94	866	996	1'184
150	10	600	1'200	1'050	94	1'039	1'169	1'357
150	10	700	1'400	1'250	94	1'212	1'342	1'530
150	10	800	1'600	1'450	94	1'386	1'516	1'704
150	10	900	1'800	1'650	94	1'559	1'689	1'877
150	10	1'000	2'000	1'850	94	1'732	1'862	2'050
200	10	500	1'000	820	100	866	1'026	1'226
200	10	600	1'200	1'020	100	1'039	1'199	1'399
200	10	700	1'400	1'220	100	1'212	1'372	1'572
200	10	800	1'600	1'420	100	1'386	1'546	1'746
200	10	900	1'800	1'620	100	1'559	1'719	1'919
200	10	1'000	2'000	1'820	100	1'732	1'892	2'092
250	10	500	1'000	790	105	866	1'056	1'266
250	10	600	1'200	990	105	1'039	1'229	1'439
250	10	700	1'400	1'190	105	1'212	1'402	1'612
250	10	800	1'600	1'390	105	1'386	1'576	1'786
250	10	900	1'800	1'590	105	1'559	1'749	1'959
250	10	1'000	2'000	1'790	105	1'732	1'922	2'132

3.4 Calcul des décalages en hauteur avec des raccords HYDROTIGHT plus tuyau court 2 x MMK 30° DN 80 à DN 400



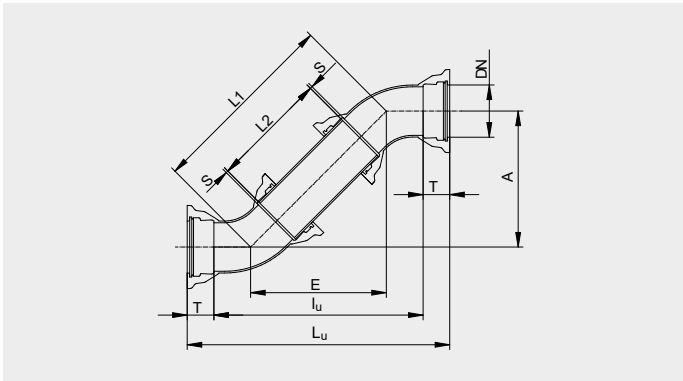
DN	S	A	L1	L2	T	E	l _u	L _u
300	10	500	1'000	760	110	866	1'086	1'306
300	10	600	1'200	960	110	1'039	1'259	1'479
300	10	700	1'400	1'160	110	1'212	1'432	1'652
300	10	800	1'600	1'360	110	1'386	1'606	1'826
300	10	900	1'800	1'560	110	1'559	1'779	1'999
300	10	1'000	2'000	1'760	110	1'732	1'952	2'172
350	10	500	1'000	730	110	866	1'116	1'336
350	10	600	1'200	930	110	1'039	1'289	1'509
350	10	700	1'400	1'130	110	1'212	1'462	1'682
350	10	800	1'600	1'330	110	1'386	1'636	1'856
350	10	900	1'800	1'530	110	1'559	1'809	2'029
350	10	1'000	2'000	1'730	110	1'732	1'982	2'202
400	10	500	1'000	680	110	866	1'166	1'386
400	10	600	1'200	880	110	1'039	1'339	1'559
400	10	700	1'400	1'080	110	1'212	1'512	1'732
400	10	800	1'600	1'280	110	1'386	1'686	1'906
400	10	900	1'800	1'480	110	1'559	1'859	2'079
400	10	1'000	2'000	1'680	110	1'732	2'032	2'252

3.4 Calcul des décalages en hauteur avec des raccords HYDROTIGHT plus tuyau court 2 x MMK 45° DN 80 à DN 400



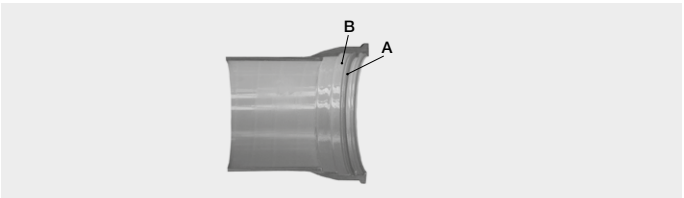
DN	S	A	L1	L2	T	E	l _u	L _u
80	10	500	707	577	84	500	610	778
80	10	600	849	719	84	600	710	878
80	10	700	990	860	84	700	810	978
80	10	800	1'131	1'001	84	800	910	1'078
80	10	900	1'273	1'143	84	900	1'010	1'178
80	10	1'000	1'414	1'284	84	1'000	1'110	1'278
100	10	500	707	557	88	500	630	806
100	10	600	849	699	88	600	730	906
100	10	700	990	840	88	700	830	1'006
100	10	800	1'131	981	88	800	930	1'106
100	10	900	1'273	1'123	88	900	1'030	1'206
100	10	1'000	1'414	1'264	88	1'000	1'130	1'306
125	10	500	707	537	91	500	650	832
125	10	600	849	679	91	600	750	932
125	10	700	990	820	91	700	850	1'032
125	10	800	1'131	961	91	800	950	1'132
125	10	900	1'273	1'103	91	900	1'050	1'232
125	10	1'000	1'414	1'244	91	1'000	1'150	1'332
150	10	500	707	517	94	500	670	858
150	10	600	849	659	94	600	770	958
150	10	700	990	800	94	700	870	1'058
150	10	800	1'131	941	94	800	970	1'158
150	10	900	1'273	1'083	94	900	1'070	1'258
150	10	1'000	1'414	1'224	94	1'000	1'170	1'358
200	10	500	707	467	100	500	720	920
200	10	600	849	609	100	600	820	1'020
200	10	700	990	750	100	700	920	1'120
200	10	800	1'131	891	100	800	1'020	1'220
200	10	900	1'273	1'033	100	900	1'120	1'320
200	10	1'000	1'414	1'174	100	1'000	1'220	1'420
250	10	500	707	427	105	500	760	970
250	10	600	849	569	105	600	860	1'070
250	10	700	990	710	105	700	960	1'170
250	10	800	1'131	851	105	800	1'060	1'270
250	10	900	1'273	993	105	900	1'160	1'370
250	10	1'000	1'414	1'134	105	1'000	1'260	1'470

3.4 Calcul des décalages en hauteur avec des raccords HYDROTIGHT plus tuyau court 2 x MMK 45° DN 80 à DN 400



DN	S	A	L1	L2	T	E	Lu	Lu
300	10	500	707	377	110	500	810	1'030
300	10	600	849	519	110	600	910	1'130
300	10	700	990	660	110	700	1'010	1'230
300	10	800	1'131	801	110	800	1'110	1'330
300	10	900	1'273	943	110	900	1'210	1'430
300	10	1'000	1'414	1'084	110	1'000	1'310	1'530
350	10	500	707	337	110	500	850	1'070
350	10	600	849	479	110	600	950	1'170
350	10	700	990	620	110	700	1'050	1'270
350	10	800	1'131	761	110	800	1'150	1'370
350	10	900	1'273	903	110	900	1'250	1'470
350	10	1'000	1'414	1'044	110	1'000	1'350	1'570
400	10	500	707	297	110	500	890	1'110
400	10	600	849	439	110	600	990	1'210
400	10	700	990	580	110	700	1'090	1'310
400	10	800	1'131	721	110	800	1'190	1'410
400	10	900	1'273	863	110	900	1'290	1'510
400	10	1'000	1'414	1'004	110	1'000	1'390	1'610

3.5 Instructions de montage HYDROTIGHT pour conduites DN 80 – DN 400 à emboîture auto-étanche et verrouillage intérieur



Emboîture double-chambre

1) Remarque générale
Le respect des instructions garantit un montage correct et professionnel.

2) Nettoyage des emboîtures auto-étanches
Vérifier la propreté de la partie intérieure des emboîtures auto-étanches au niveau de la gorge de retenue et du bout lisse.

- (A) Ne pas lubrifier la gorge de retenue
- (B) Appliquer une faible quantité de lubrifiant dans la chambre d'étanchéité

3) Mise en place de la bague de joint TYTON EPDM

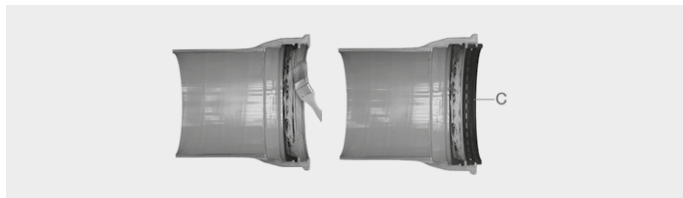
- La bague de joint doit impérativement être posée.
- Poser la bague de joint à la main, en formant une boucle.
- Aplatir ensuite ce qui reste de la boucle.
- Si cette opération pose des problèmes, former une deuxième boucle en face. Ces deux petites boucles peuvent être aplaties sans effort.



Remarques

- Les bagues d'étanchéité doivent être conservées dans un endroit protégé des rayons du soleil et de l'humidité.
- Elles ne doivent être insérées dans les emboîtures auto-étanches qu'immédiatement avant le montage.
- En hiver, il est préférable de conserver les bagues d'étanchéité dans un endroit chaud ; cela facilite le montage.

3.5 Instructions de montage HYDROTIGHT pour conduites DN 80 – DN 400 à emboîture auto-étanche et verrouillage intérieur

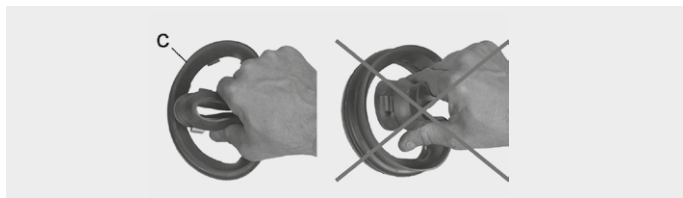


Le bord intérieur en caoutchouc dur de la bague de joint ne doit pas dépasser de la collerette de centrage.

4) Lubrification des bouts lisses des tuyaux et des raccords ainsi que de l'emboîture

- Lubrifier suffisamment la chambre du verrouillage.
- Replier la bague de verrouillage (C) au milieu d'un simple geste de sorte à former une boucle.
- Insérer la bague de verrouillage (C) dans la chambre de verrouillage.

Monter la lèvre en caoutchouc à l'extérieur !



5) Contrôle du montage correct

- Il doit être possible de faire tourner la bague de verrouillage à la main dans la chambre.
- Enduire la bague de verrouillage d'une couche régulière de lubrifiant sur tout le pourtour.

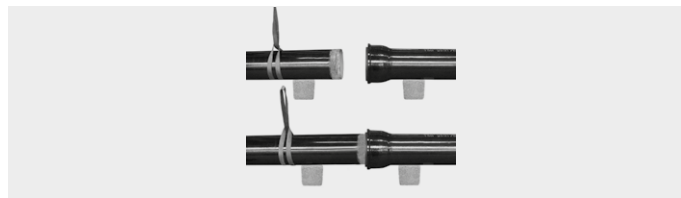
3.5 Instructions de montage HYDROTIGHT pour conduites DN 80 – DN 400 à emboîture auto-étanche et verrouillage intérieur



* **Utiliser le verrouillage extérieur pour les raccords à emboîture à chambre simple** (voir chambre de verrouillage prémontée).

6) Centrage et alignement du raccord à emboîture auto-étanche

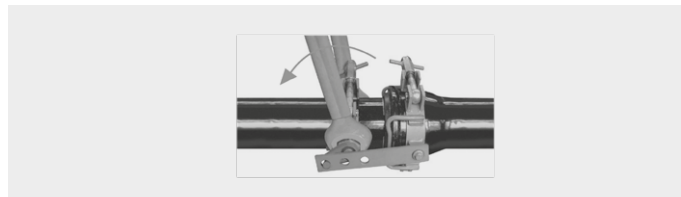
- Introduire le bout lisse dans l'emboîture jusqu'à ce qu'il soit centré dans la bague de verrouillage.
- Les axes des éléments de tuyauterie à monter (tuyaux, raccords, robinetterie) doivent former une ligne droite, aussi bien horizontalement que verticalement.



7) Montage

Surveiller la profondeur d'emboîtement pendant et après le montage. Voir point 8. Montage avec l'appareil de montage pour tuyaux et raccords DN 80 – DN 350.

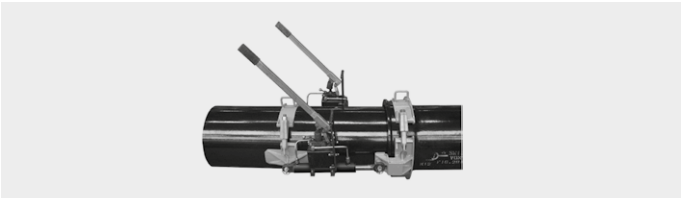
1) Après le centrage, les éléments de la tuyauterie sont assemblés rapidement et confortablement à l'aide de l'appareil de montage. Celui-ci est actionné au moyen de clés à fourche.



Attention !

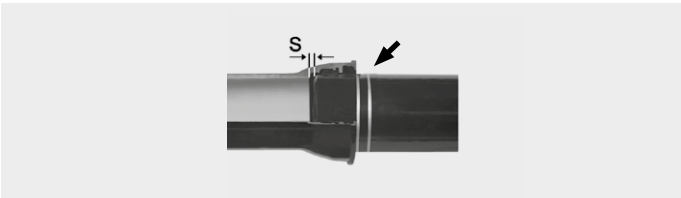
Lors du montage d'un raccord à emboîture auto-étanche et verrouillage intérieur, le verrouillage s'effectue par deux ou trois mouvements secs en direction opposée des clés à fourche.

3.5 Instructions de montage HYDROTIGHT pour conduites DN 80 – DN 400 à emboîture auto-étanche et verrouillage intérieur



Montage avec l'appareil de montage pour tuyaux et raccords DN 300-400

L'appareil de montage est actionné hydrauliquement et est spécialement conçu pour l'assemblage d'emboîtures auto-étanches. En cas de montage avec verrouillage intérieur, le verrouillage s'effectue en changeant le sens de traction au niveau des leviers de vanne et en effectuant un mouvement de recul avec l'unité hydraulique.



Sans verrouillage

8) Contrôle pendant et après le montage

Le jeu entre le bout lisse et le fond de l'emboîture doit respecter la tolérance (S) = 5-10 mm.

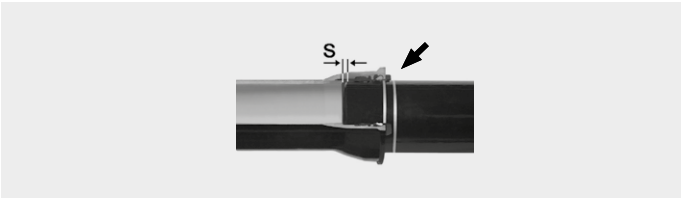
Raccords à emboîture auto-étanche double-chambre
DN 80 – DN 400 (tuyaux)

Position de la ligne de repère pour les raccords à emboîture auto-étanche

Sans verrouillage

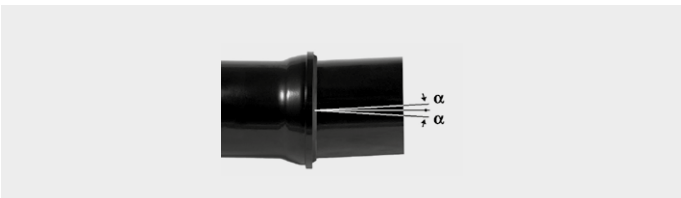
Lorsque le bord de l'emboîture arrive à la hauteur de la première ligne de repère, le bout lisse est correctement emboîté.

3.5 Instructions de montage HYDROTIGHT pour conduites DN 80 – DN 400 à emboîture auto-étanche et verrouillage intérieur



Avec Verrouillage intérieur

Lorsque le bord de la manchette en caoutchouc de la bague de verrouillage arrive à la hauteur de la deuxième ligne de repère, le bout lisse est correctement emboîté.



9) Déviation de l'emboîtement lors du montage avec/sans verrouillage intérieur

Une fois le montage et le contrôle terminés, les tuyaux peuvent être déviés. L'angle de déviation admissible α est le suivant :

Sans verrouillage	Avec verrouillage
$\leq 5^\circ$ pour DN 80 – DN 300	$\leq 3^\circ$ pour DN 80 – DN 400
$\leq 4^\circ$ pour DN 350 – DN 400	

10) Démontage du raccord à emboîture auto-étanche

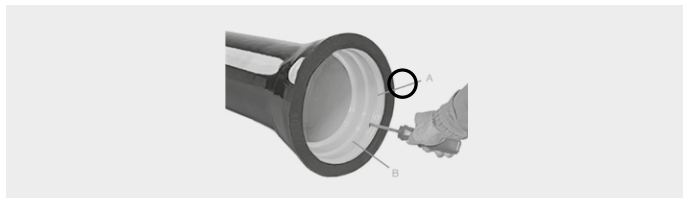
Lors du démontage, il convient de distinguer si le raccord à emboîture auto-étanche à démonter est doté d'un verrouillage ou non.

Démontage du raccord à emboîture auto-étanche sans verrouillage

À l'aide de l'appareil de montage

Dégager le bout lisse de l'emboîture à l'aide de clés plates.

3.5 Instructions de montage HYDROTIGHT pour conduites DN 80 – DN 400 à emboîture auto-étanche à verrouillage prémonté



1) Remarque générale

Le respect des instructions garantit un montage correct et professionnel.

Éléments

- 1 × bague de verrouillage bleue
- 1 × bague de retenue avec segments en acier
- 4 × boulons et écrous (galv. 5.6 ou acier inoxydable V2A)

2) Nettoyage des emboîtures auto-étanches

Vérifier la propreté de la partie intérieure des emboîtures auto-étanches au niveau de la gorge de retenue et du bout lisse. (A) Ne pas lubrifier la gorge de retenue. (B) Appliquer une faible quantité de lubrifiant dans la chambre d'étanchéité.



3) Mise en place de la bague de joint TYTON EPDM

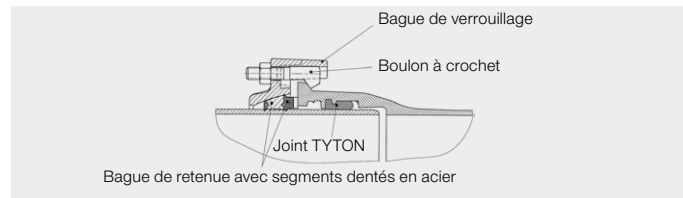
- La bague de joint doit impérativement être posée.
- Poser la bague de joint à la main, en formant une boucle.
- Aplatir ensuite ce qui reste de la boucle.
- Si cette opération pose des problèmes, former une deuxième boucle en face. Ces deux petites boucles peuvent être aplaties sans effort.

Remarque

- Les bagues d'étanchéité doivent être conservées dans un endroit protégé des rayons du soleil et de l'humidité.
- Elles ne doivent être insérées dans les emboîtures auto-étanches qu'immédiatement avant le montage.
- En hiver, il est préférable de conserver les bagues d'étanchéité dans un endroit chaud ; cela facilite le montage.

Le bord intérieur en caoutchouc dur de la bague de joint ne doit pas dépasser de la collerette de centrage.

3.5 Instructions de montage HYDROTIGHT pour conduites DN 80 – DN 400 à emboîture auto-étanche à verrouillage prémonté



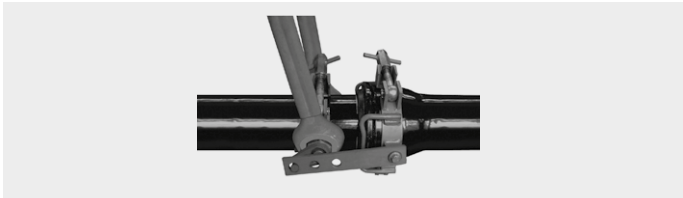
4) Lubrification des bouts lisses des tuyaux et des raccords ainsi que de l'emboîture

Montage

- 1) Glisser la bague de verrouillage et la bague de retenue avec les segments en acier sur le bout lisse du tuyau ou du raccord.
- 2) Procéder à l'insertion avec l'outil de montage.
- 3) Pousser la bague de retenue contre le bord de l'emboîture.
- 4) Serrer les boulons et écrous en croix à 120 Nm à l'aide d'une clé dynamométrique, de manière analogue au serrage d'un assemblage à bride.

Remarque : Les boulons à crochet doivent être centrés.

3.6 Instructions de démontage HYDROTIGHT pour conduites DN 80 – DN 40 à emboîture auto-étanche



5) Démontage du raccord à emboîture auto-étanche sans verrouillage.

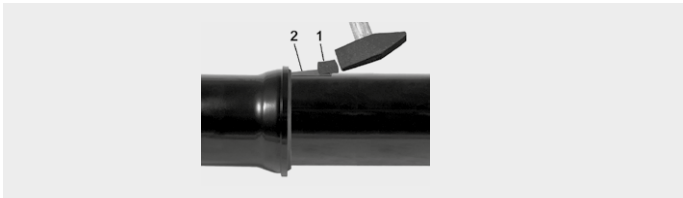
- À l'aide de l'appareil de montage.
- Dégager le bout lisse de l'emboîture à l'aide des clés plates.

Démontage du raccord à emboîture auto-étanche avec verrouillage intérieur

- A l'aide de l'appareil de montage, enfoncer le bout lisse du tuyau jusqu'à ce qu'il touche le fond de l'emboîture. (déverrouillage)
- Insérer les tôles de séparation sur tout le pourtour entre le bout lisse et la bague de retenue, en utilisant les têtes de frappe.

Nombre de tôles de séparation nécessaire

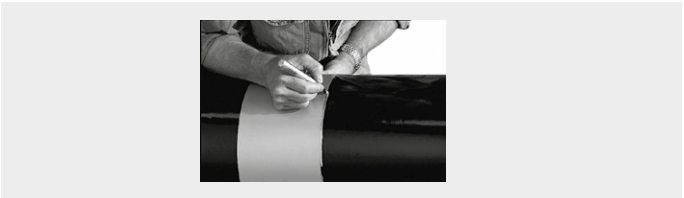
DN	Nombre
80	4
100	5
125	6
150	7
200	9
250	12
300	15
350	16
400	17



L'assemblage est défait à l'aide de l'appareil de montage (comme pour le « Démontage sans verrouillage »).

Les bagues de verrouillage et les joints démontés ne doivent pas être réutilisés.

3.7 Raccourcissement de tuyaux HYDROTIGHT pour conduites DN 80 – DN 40 à emboîture auto-étanche



11) Raccourcissement des tuyaux

Les prescriptions de prévention des accidents doivent être respectées conformément aux instructions du fabricant des outils. Utiliser des vêtements de protection et des outils appropriés pendant l'exécution des travaux.

Marquage de la ligne de coupe

Coupe perpendiculaire à l'axe du tube. Avant de couper, marquer la ligne de coupe sur tout le pourtour du tuyau.

Moyens auxiliaires

Enrouler une bande d'acier aux bords parallèles, la plus large possible, autour du tuyau et effectuer le marquage le long du bord.

Lignes de repère sur les tubes coupés

Les lignes de repère doivent être reportées sur le bout lisse du tuyau coupé en fonction de l'élément de tuyauterie à monter.

Raccords simple-chambre		Tuyaux, vannes à opercule et tés UNI double-chambre			
		Avec verrouillage intérieur		Sans verrouillage intérieur	
DN	L mm	DN	L mm	DN	L mm
80	80	80	126	80	109
100	82	100	127	100	110
125	85	125	130	125	113
150	88	150	133	150	116
200	94	200	138	200	121
250	94	250	138	250	121
300	95	300	137	300	120
350	98	350	142	350	125
400	100	400	149	400	135

3.7 Raccourcissement de tuyaux HYDROTIGHT



Coupe

Outil approprié pour la découpe, par ex. tronçonneuse à disque

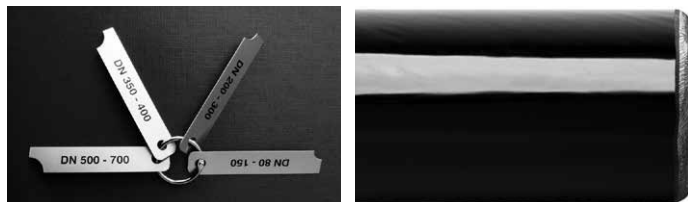
Arrondissement des bords

Arrondir les bords du bout lisse du tuyau coupé.

Appareil approprié pour l'arrondissement : meuleuse d'angle manuelle.

Exécution

Le rayon (R) déterminant est celui du tuyau à emboîture auto-étanche fourni de DN 80 - DN 150 R 5 mm / DN 350 - DN 400 R 7 mm / DN 200 - DN 300 R 6 mm. Les arêtes vives doivent être suffisamment arrondies. Elles entravent le mouvement d'emboîtement et risquent d'endommager les bagues d'étanchéité. Les arêtes vives peuvent entraîner un emboîtement incorrect.



L'enrobage en PUR ne doit en aucun cas être retiré au-delà de l'arrondi!

Protéger DUCPUR / CEMPUR avec un vernis approprié pour l'eau potable. Pour les tuyaux ECOPUR et ECOCEM, assurer la protection intégrale avec un kit de réparation approprié à 2 composants.

3.8 Réparation de l'enrobage en PUR endommagé

Réparation de l'enrobage en PUR endommagé

Kit de réparation RESICOAT® RS ou produit équivalent

1) Instructions d'utilisation

RESICOAT® RS est un matériau de réparation bi-composant prêt à l'emploi, conditionné dans un rapport de mélange correct de 2:1. Le conditionnement pratique dans une cartouche à deux compartiments permet de réparer immédiatement les dommages sur des tuyaux dotés d'un enrobage en PUR.

2) Champ d'application

Pour la réparation de dommages causés par les outils de maintien lors du revêtement et d'endroits dénudés après le sciage, le perçage ou le fraisage. Réparation de dommages causés mécaniquement lors du transport et de l'installation.

3) Manipulation

Le conditionnement pratique dans des cartouches à double chambre permet un dosage parfait des composants résine et durcisseur selon un rapport de 2:1.

4) Cartouche et pistolet

Dans ce cas, un tube de mélange se charge d'homogénéiser les deux composants.

5) Instructions de traitement

Le support doit être sec, exempt d'huile, de graisse et de traces d'oxydation. La température doit être supérieure d'au moins 3°C au point de rosée de l'air environnant. La température de mélange est de 5°C. Veiller à ce que les deux composants sortent des deux côtés avant de mettre en place le tube de mélange. Jeter les premiers 3 ml environ.

6) Durcissement

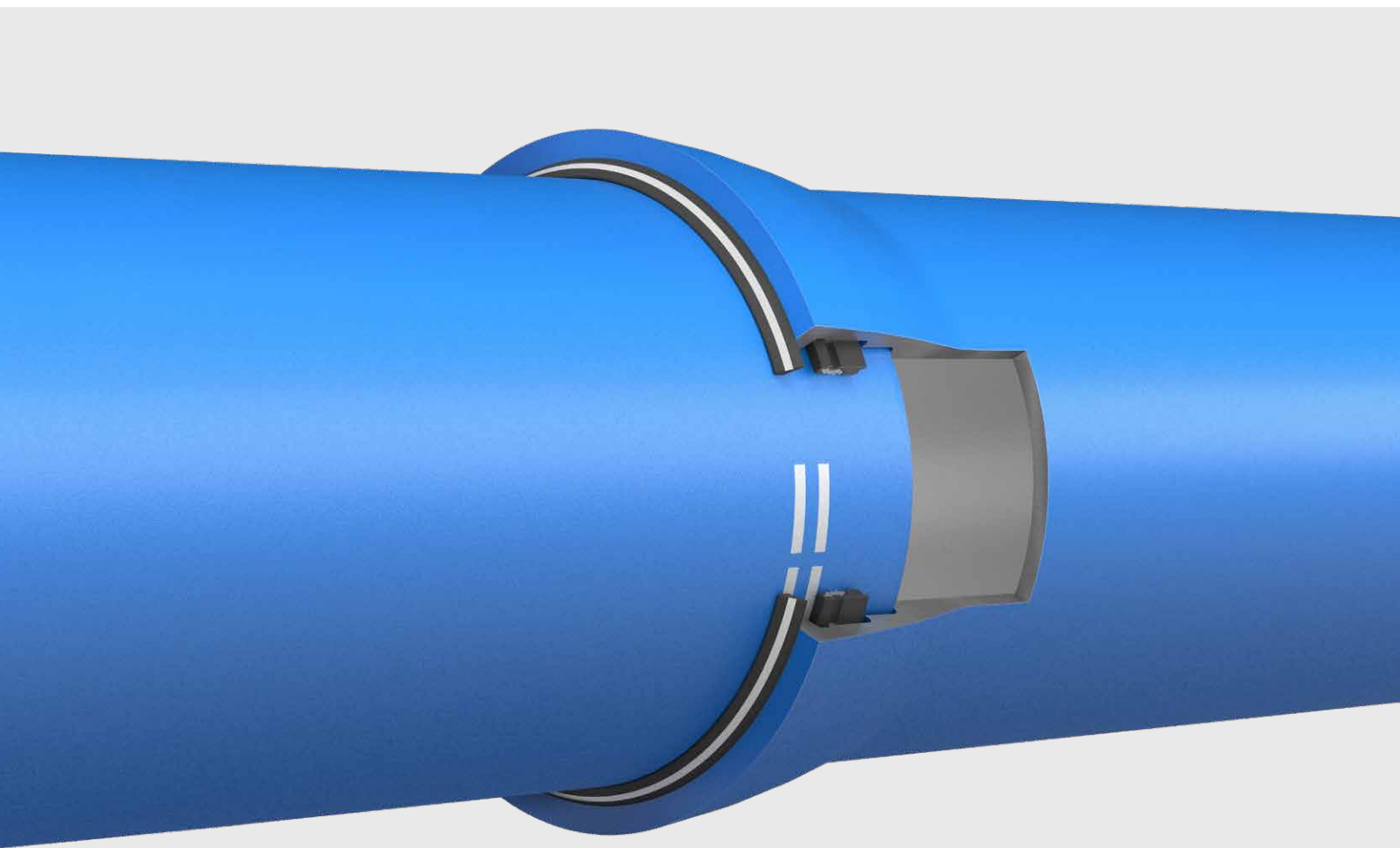
Durée de vie en pot (23°C) :	15 minutes
Sec hors-poussière (23°C) :	env. 2 heures
Durcissement (23°C) :	24 heures

7) Contact avec l'eau potable

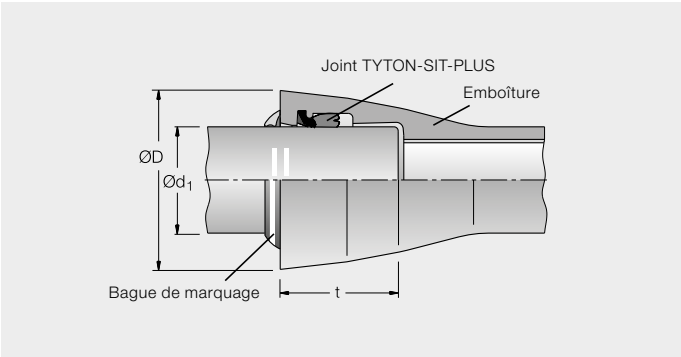
Il existe des certificats d'essai concernant le contact avec l'eau potable.

TECHNOLOGIE À LIAISON PAR FRICTION BRS

Tuyaux, raccords et instructions de montage



Introduction BRS



Le système BRS (également connu sous le nom de TYTON-SIT-PLUS) est disponible dans les diamètres nominaux DN 80 à DN 600 pour les tuyaux et les raccords. Cet assemblage est basé sur le raccord TYTON. En remplaçant la bague de joint TYTON par un joint TYTON-SIT-PLUS, on obtient le système BRS à liaison par friction.

Domaines d'application / Avantages

Les tuyaux et raccords avec liaison par friction sont conçus en premier lieu pour une installation conventionnelle en tranchée ouverte. Selon les fiches de travail GW 320-1 à GW 324 du DVGW, les assemblages reposant sur une liaison par friction, tels que les assemblages BRS, ne sont pas adaptés aux procédés d'installation sans tranchée.

Alors que dans le cas des systèmes sans verrouillage longitudinal, il est indispensable de prévoir des butées ou des points fixes (par ex. selon DVGW-GW 310) au niveau des coudes, des embranchements, des réductions etc., cela n'est pas nécessaire pour le système BRS à liaison par friction. La condition préalable est la détermination de la longueur de tuyauterie à sécuriser selon DVGW-GW 368 ou une installation complète en tant que système BRS. Le remplacement ou la suppression de butées ou de points fixes constitue le domaine d'application principal des systèmes de liaison par friction. Un dimensionnement approximatif des butées ou des points fixes et des longueurs de conduites à sécuriser est présenté au chapitre 9.3, page 330 et suivantes.

PFA – pression de fonctionnement admissible du composant

Les tuyaux en fonte ductile à emboîture auto-étanche sans verrouillage longitudinal (p. ex. TYTON) sont répartis en classes de pression conformément à la norme EN 545. Ces classes de pression sont également appelées classes C. La PFA maximum d'un tuyau correspond à sa classe de pression (par ex. : C50 = PFA 50 bar) Ceci s'applique exclusivement aux tuyaux sans verrouillage longitudinal. Si le même tuyau est doté d'un verrouillage longitudinal, par exemple au moyen d'un joint TYTON-SIT-PLUS, la PFA diminue.

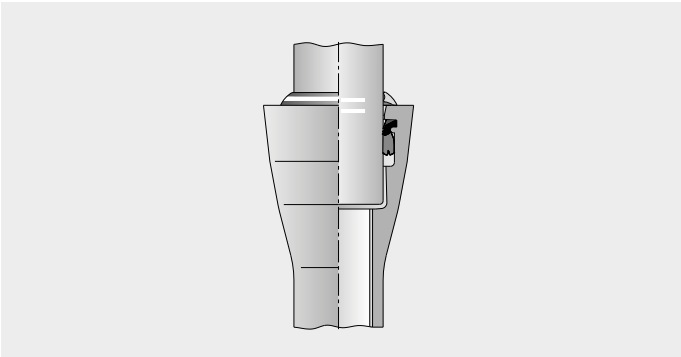
4.1 Assemblages BRS à liaison par friction

Exemple : DN200–C50

En version sans verrouillage longitudinal, ce tuyau a une PFA de 50 bar. En utilisant un joint TYTON-SIT-PLUS, la PFA est réduite à 16 bar. Les PFA admissibles pour notre raccord BRS, en fonction de la classe C et du diamètre nominal.

$PMA = 1,2 \times PFA$ (pression de fonctionnement maximale admissible du composant pendant une courte durée, par ex. choc de béliet).

$PEA = 1,2 \times PFA + 5$ (pression d'essai admissible maximale du composant sur le chantier).



Avant d'utiliser des assemblages sans verrouillage positif sur des conduites de ponceau ou d'aqueduc, des conduites aériennes, ainsi qu'avant le montage dans des pentes raides, des tubes de protection, des collecteurs ou en cas de conditions de sol instables, il convient dans tous les cas de contacter notre service technique d'application.

Le raccord BRS ne se prête pas aux procédés d'installation sans tranchée !

DN	PFA max. [bar]	Angle max. [°]	Poids du joint [kg]
80	32	3	0,15
100	32		0,17
125	25		0,20
150	25		0,24
200	25		0,41
250	25		0,56
300	25	2	0,93
350	25		1,15
400	16		1,44
500	16		2,20
600	10		2,93

PFA : pression de fonctionnement admissible du composant en bar, peut être inférieure selon la classe de pression
 $PMA = 1,2 \times PFA$; $PEA = 1,2 \times PFA + 5$

4.2 TUYAUX BRS

DN 80 à DN 600
selon EN 545:2010



Revêtements extérieurs

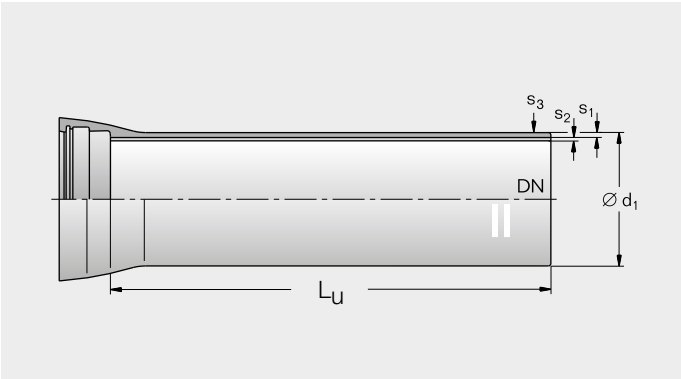
Revêtement en zinc avec enrobage en mortier de ciment (ZMU)
 Revêtement en zinc avec couche de finition (ZIPOX)
 Revêtement zinc-aluminium avec couche de finition ZIPOX+,
 (DUCPUR jusqu'à DN 700)
 Enrobage WKG

DN	d1 [mm]	C 40 (6m)			C 50 (6m)		
		S1	Poids [kg]	PFA BRS	S1	Poids [kg]	PFA BRS
80	98 +1/-2,7				3,5	79,1	16
100	118 +1/-2,8				3,5	98,7	16
125	144 +1/-2,8				3,5	125,2	16
150	170 +1/-2,9				3,7 ¹⁾	154,3	16
200	222 +1/-3,0				3,9	209,1	16
250	274 +1/-3,1	4,2 ¹⁾	272,9	16	5,2 ²⁾	316,3	25
300	326 +1/-3,3	4,6	351,8	16	5,7 ²⁾	410,0	25
350	378 +1/-3,4	6,0 ²⁾	496,0	25	6,6	524,8	25
400	429 +1/-3,5	6,4 ²⁾	601,3	16	7,5	661,5	16
500	532 +1/-3,8	7,5	837,4	16	9,3	959,7	16
600	635 +1/-4,0	8,9	1.162,0	10			

1) C40 selon EN 545:2006 ; 2) Classe d'épaisseur de paroi K9 selon EN 545:2006 ; 3) K 10 selon EN 545:2006 ;
 s1) Épaisseur minimale de la paroi en mm ; s2) Valeur nominale de l'épaisseur du revêtement intérieur en mortier
 de ciment en mm ; s3) Valeur nominale du revêtement en zinc-aluminium et de la couche de finition en résine époxy,
 poids ZMU = poids supplémentaire de l'enrobage en mortier de ciment en kg ;
 Longueur de construction Lu = 6 m et 5 m. Longueurs spéciales sur demande

4.2 TUYAUX BRS

DN 80 à DN 600
selon EN 545:2010



Revêtements intérieurs

Polyuréthane
 Revêtement intérieur en mortier de ciment à base de ciment alumineux
 Revêtement intérieur en mortier de ciment à base de ciment de haut
 fourneau

C 64 (6m)			C 100 (6m)			Poids ZMU [kg]	Poids PUR * [kg]	s2	s3
S1	Poids [kg]	PFA BRS	S1	Poids [kg]	PFA BRS				
			4,7 ³⁾	94,0	32	19,5	5,4/3,8	4	5
			4,7 ³⁾	118,4	32	24,0	5,7/4,5	4	5
4,8 ³⁾	150,4	25	5,0	155,5	25	28,0	6,9/5,7	4	5
4,7 ²⁾	175,4								
5,0 ³⁾	183,8	25	5,9	205,8	25	33,0	8,4/6,4	4	5
5,0 ²⁾	245,4								
5,5 ³⁾	259,2	25	7,7	323,1	25	43,0	12,3/8,1	4	5
6,1	347,4	25	9,5	468,1	25	52,0	15,5/9,9	4	5
7,3	475,8	25				63,0	18,4/11,6	4	5
8,5	615,6	25				72,0	20,4/13,3	5	5
9,6	775,4	16				82,0	23,3/14,9	5	5
						101,0	29,1/18,1	5	5
						121,0	35,0/21,2	5	5

PFA : pression de fonctionnement maximale admissible du composant en bar. PMA = 1,2 x PFA. PEA = 1,2 x PFA +5.
 La PFA pour les tuyaux TYTON correspond à celle de la classe C ;
 Cadre épais : tous les revêtements possibles, sinon seulement Zinc Plus
 *Intérieur/extérieur

4.3 RACCORDS BRS

Assemblages à verrouillage positif

Compatibilité

Sauf mention contraire, toutes les emboîtures de raccords sont conformes à la norme EN 28 603 (TYTON). Il est ainsi possible d'insérer des joints TYTON-SIT-PLUS dans ces emboîtures. On obtient ainsi l'assemblage à emboîture auto-étanche BRS à liaison par friction.

Longueurs de construction

Sauf indication contraire, les longueurs « Lu » des raccords de la série A sont conformes à la norme EN 545.

Raccords à bride (voir chapitre 6)

Il convient de spécifier la pression nominale « PN » lors de la commande de raccords à bride. Les accessoires tels que vis à tête hexagonale, écrous, rondelles et joints plats sont disponibles dans le commerce spécialisé.

Revêtement (voir chapitre 7)

Sauf indication contraire, tous les raccords représentés ci-après sont revêtus à l'intérieur et à l'extérieur d'une couche de résine époxy d'au moins 250 µm. Le revêtement répond à la norme EN 14 901 et aux exigences de la GSK (Gütegemeinschaft Schwerer Korrosionsschutz / association pour la qualité des protections anticorrosion haute performance). Ainsi, tous les raccords peuvent être installés quelle que soit la corrosivité du sol, conformément à la norme EN 545 – annexe D.2.3.

4.3 RACCORDS BRS

Assemblages à verrouillage positif

Pression de fonctionnement admissible des composants (PFA)

(sauf indication contraire)

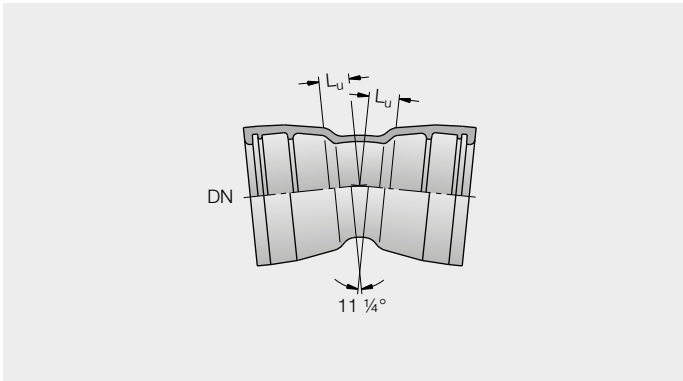
DN	BRS PFA [bar] ¹⁾²⁾
80	32
100	32
125	25
150	25
200	25
250	25
300	25
350	25
400	16
500	16
600	10

1) PFA : pression de fonctionnement maximale admissible du composant en bar ; PMA = 1,2×PFA ; PEA = 1,2×PFA +5
2) La PFA dépend de la classe C du tuyau utilisé.

Contenu de la livraison

La fourniture des raccords à emboîtures comprend les joints nécessaires et les accessoires supplémentaires requis pour les emboîtures à vis ou les emboîtures à contre-bride (bagues d'appui, anneau à vis, contre-bride, vis à tête marteau). Les joints plats, les vis, les écrous et les rondelles pour les joints de bride ne sont pas fournis.

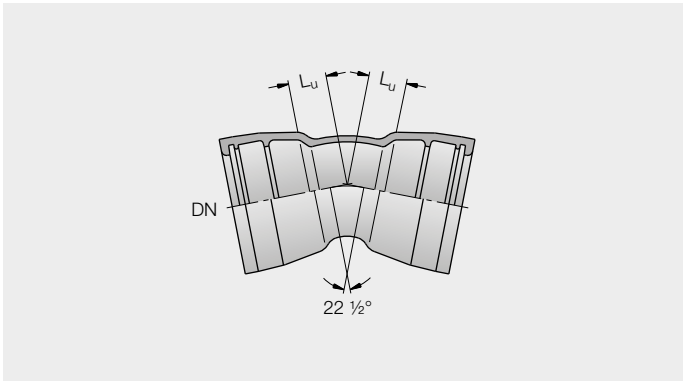
4.3 RACCORDS BRS RACCORDS MMK 11° Coudes à 2 emboîtures 11°



DN	Dimensions [mm] Lu	PFA * [bar]	Poids ~ [kg]
80	30	100	7,5
100	30		8,5
125	35		12,8
150	35		16,5
200	40	64	24,9
250	50		34,2
300	55		43,0
350	60		60,5
400	65	50	70,9
500	75		100,0
600	85		140,0
700	95		190,7
800	110	40	271,2
900	120		393,5
1000	130		495,7

* Tenir compte de la réduction de la plage de pression en cas d'utilisation de BRS
(voir catalogue page 149)

4.3 RACCORDS BRS RACCORDS MMK 22° Coudes à 2 emboîtures 22°

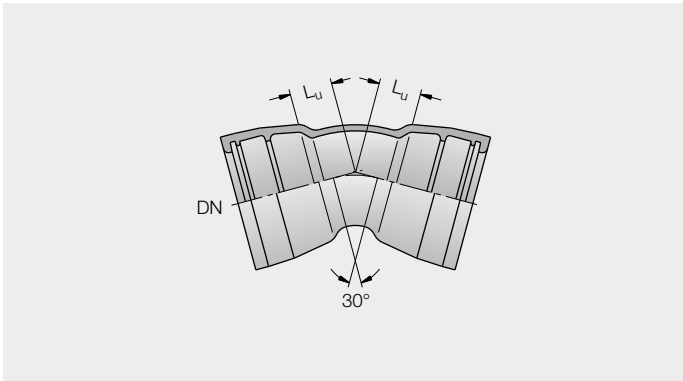


DN	Dimensions [mm] Lu	PFA * [bar]	Poids ~ [kg]
80	40	100	7,7
100	40		9,4
125	50		13,3
150	55		17,5
200	65	64	21,0
250	75		30,7
300	85		40,4
350	95		64,6
400	110	50	80,2
500	130		100,4
600	150		140,5
700	175		185,7
800	195	40	315,8
900	220		456,0
1000	240		575,9

* Tenir compte de la réduction de la plage de pression en cas d'utilisation de BRS
(voir catalogue page 149)

4.3 RACCORDS BRS RACCORDS MMK 30

Coudes à 2 emboîtures 30°

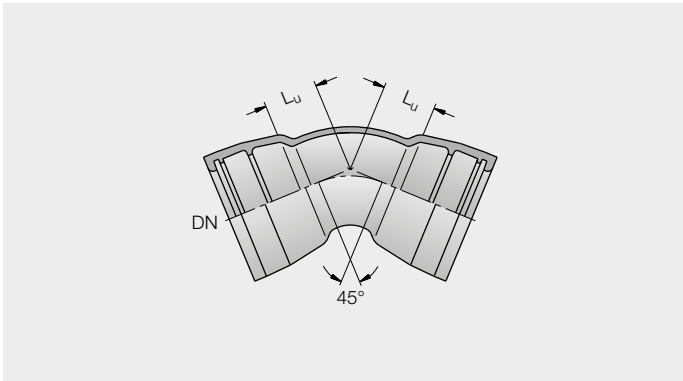


DN	Dimensions [mm] Lu	PFA * [bar]	Poids ~ [kg]
80	45	100	7,7
100	50		9,7
125	55		14,0
150	65		18,0
200	80	64	22,0
250	95		32,0
300	110		43,2
350	125		71,5
400	140	50	85,3
500	180		109,2
600	200		155,9
700	230		275,3
800	260	40	345,9
900	290		496,3
1000	320		630,3

* Tenir compte de la réduction de la plage de pression en cas d'utilisation de BRS
(voir catalogue page 149)

4.3 RACCORDS BRS RACCORDS MMK 45

Coudes à 2 emboîtures 45°

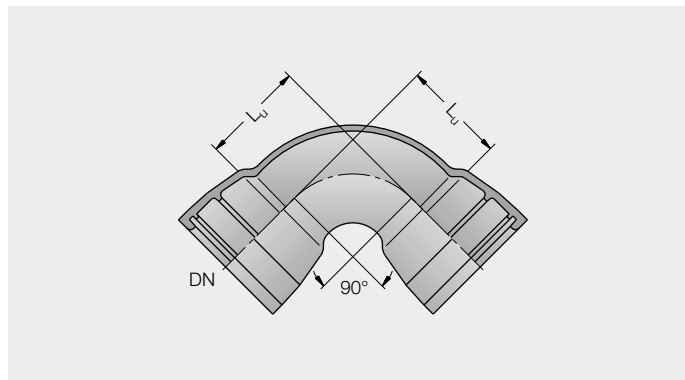


DN	Dimensions [mm] Lu	PFA * [bar]	Poids ~ [kg]
80	55	100	8,1
100	65		10,0
125	75		14,1
150	85		18,4
200	110	64	24,6
250	130		35,7
300	150		48,7
350	175		76,9
400	195	50	86,0
500	240		127,0
600	285		183,6
700	330		296,7
800	370	40	406,1
900	415		577,9
1000	460		737,2

* Tenir compte de la réduction de la plage de pression en cas d'utilisation de BRS
(voir catalogue page 149)

4.3 RACCORDS BRS RACCORDS MMQ

Coudes à 2 emboîtures 90°

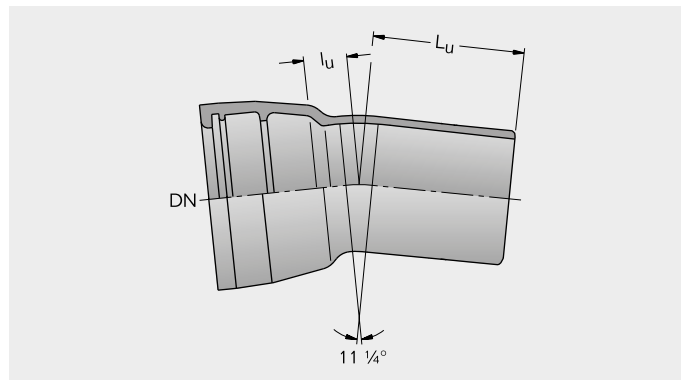


DN	Dimensions [mm]	PFA * [bar]	Poids ~ [kg]
	Lu		
80	100	100	8,2
100	120		10,6
125	145		15,6
150	170		19,6
200	220	64	30,9
250	270		50,6
300	320		69,1
350 ¹⁾	410		96,8
400 ¹⁾	430	50	119,0
500 ¹⁾	550		199,4
600 ¹⁾	645		365,0
700 ¹⁾	720		449,0
800 ¹⁾	800	40	613,0
		30	

¹⁾ Selon la norme d'usine * Tenir compte de la réduction de la plage de pression en cas d'utilisation de BRS (voir catalogue page 149)

4.3 RACCORDS BRS RACCORDS MK 11

Coudes à 1 emboîture 11°

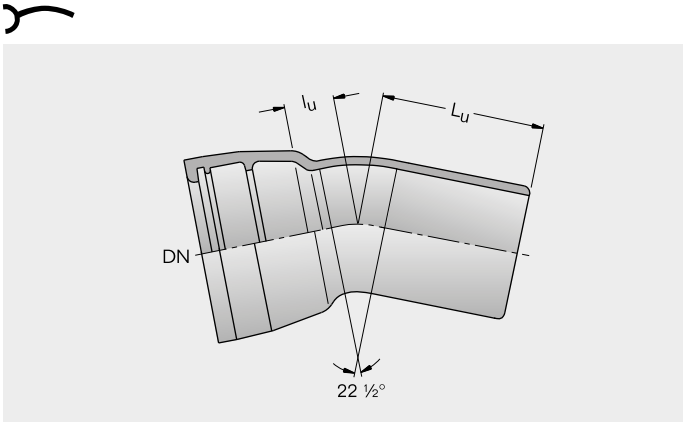


DN	Dimensions [mm]		PFA * [bar]	Poids ~ [kg]
	Lu	lu		
80	240	30	100	7,6
100	243	33		9,8
125	261	36		14,0
150	284	40		18,0
200	311	46	64	27,0
250	255	50		37,8
300	260	60		47,0
350	235	65		46,0
400	238	70	50	66,9
500	250	85		83,2
600	287	95		163,0
700	340	110		249,0
800	375	125	40	286,0
			30	

* Tenir compte de la réduction de la plage de pression en cas d'utilisation de BRS (voir catalogue page 149)

4.3 RACCORDS BRS RACCORDS MK 22

Coudes à 1 emboîture 22°

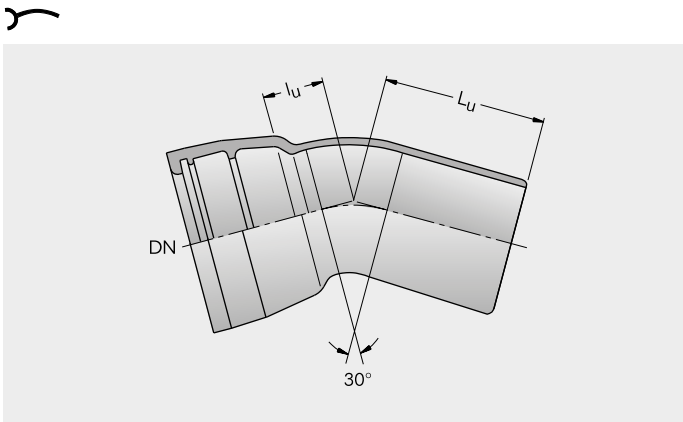


DN	Dimensions [mm]		PFA * [bar]	Poids ~ [kg]
	Lu	lu		
80	248	38	100	8,1
100	253	43		9,7
125	274	49		15,1
150	299	55	64	18,4
200	331	66		29,2
250	260	75		37,8
300	265	90	50	50,2
350	270	100		52,0
400	278	110		76,7
500	300	135	40	97,0
600	357	155		163,0
700	420	190		336,0
800	455	205	30	460,0

* Tenir compte de la réduction de la plage de pression en cas d'utilisation de BRS
(voir catalogue page 149)

4.3 RACCORDS BRS RACCORDS MK 30

Coudes à 1 emboîture 30°

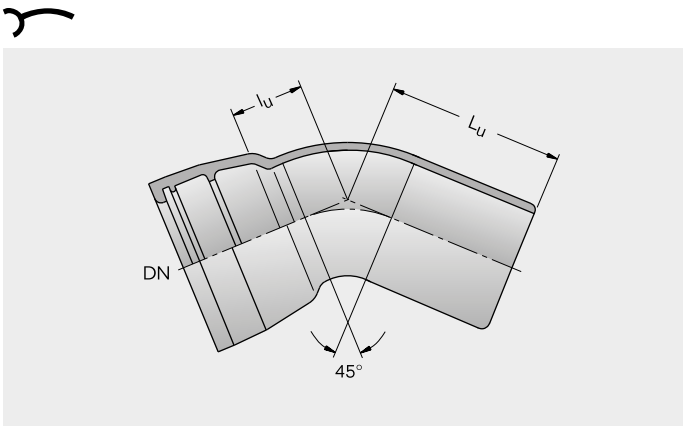


DN	Dimensions [mm]		PFA * [bar]	Poids ~ [kg]
	Lu	lu		
80	253	44	100	7,4
100	260	50		10,8
125	283	57		15,1
150	309	65	64	20,0
200	345	80		30,8
250	270	95		38,9
300	280	110	50	52,9
350	295	125		56,0
400	308	140		76,5
500	335	170	40	107,0
600	412	200		178,0
700	480	250		286,0
800	510	260	30	350,0

* Tenir compte de la réduction de la plage de pression en cas d'utilisation de BRS
(voir catalogue page 149)

4.3 RACCORDS BRS RACCORDS MK 45

Coudes à 1 emboîture 45°

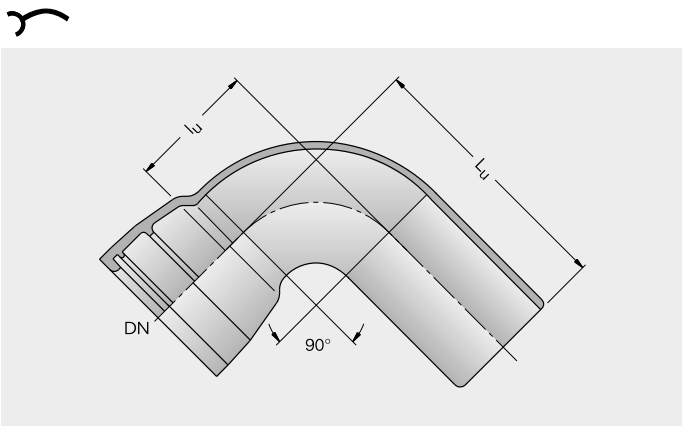


DN	Dimensions [mm]		PFA * [bar]	Poids ~ [kg]
	Lu	lu		
80	265	55	100	8,4
100	274	65		10,8
125	301	76		16,2
150	331	87		20,5
200	374	109	64	33,5
250	300	130		44,3
300	315	155		59,4
350	345	175		68,0
400	368	200	40	91,0
500	405	240		187,0
600	529	285		250,5
700	610	380		441,0
800	625	370	30	—

* Tenir compte de la réduction de la plage de pression en cas d'utilisation de BRS
(voir catalogue page 149)

4.3 RACCORDS BRS RACCORDS MQ

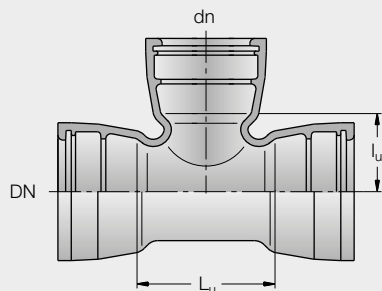
Coudes à 1 emboîture 90°



DN	Dimensions [mm]		PFA * [bar]	Poids ~ [kg]
	Lu	lu		
80	312	102	100	9,0
100	333	123		11,2
125	374	149		18,4
150	419	174		25,4
200	491	226	64	43,8
250	583	280		76,1
300	660	330		83,2
350	580	410		139,0
400	625	430	50	186,3
500	715	550		235,4
600	805	645		314,0
700	900	720		473,0
800	1.080	800	30	644,5

* Tenir compte de la réduction de la plage de pression en cas d'utilisation de BRS
(voir catalogue page 149)

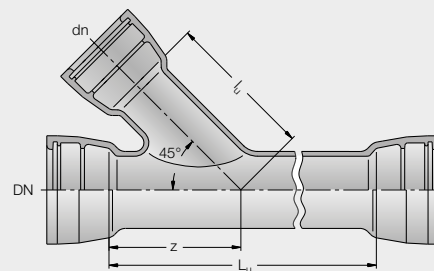
4.3 RACCORDS BRS RACCORDS MMB Tés à 3 emboîtures 90°



DN	dn	Lu [mm]	lu [mm]	PFA * [bar]	Poids ~ [kg]
80	80	170	85	64	13,7
100	80	190	95	64	14,7
	100				16,6
125	80	170	105	64	16,5
	100	195	110		17,8
	125	225	110		19,9
150	80	170	120	62	19,9
	100	195			20,9
	150	255			25,5
200	80 ¹⁾	200	145	50	30,0
	100				31,0
	150	255	150		41,0
	200	315	155		44,6
250	80 ¹⁾	200	170	43	44,4
	100		175		45,3
	125 ¹⁾		175		45,5
	150	260	180		50,4
	200	315	185		54,4
	250	375	190		63,9
300	80 ¹⁾	205	195	40	55,5
	100	205	200		57,0
	150 ¹⁾	320	200		60,7
	200	320	205		64,4
	250 ¹⁾	430	210		79,6
	300	430	215		89,4

1) Selon la norme d'usine * Tenir compte de la réduction de la plage de pression en cas d'utilisation de BRS (voir catalogue page 149)

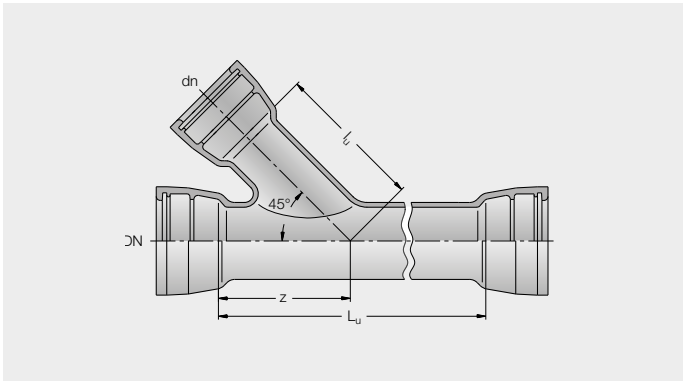
4.3 RACCORDS BRS RACCORDS MMC Tés à 3 emboîtures 45°



DN	dn	Dimensions [mm]			PFA max. * [bar]	Poids ~ [kg]
		Lu	lu	z		
80	80	270	200	200	16	20,5
100	80	300	250	250		23,1
	100					27,9
125	100	350	250	250		37,5
	125					38,3
150	80	380	300	300		30,3
	100					33,1
	150					35,9
200	100	500	360	360		52,2
	150		380	380		57,5
	200					59,8
250	100	600	395	395		61,0
	150		430	430		64,2
	200					93,6
	250					111,9
300	100	700	430	430		81,0
	150		500	500		84,2
	200					85,2
	250					117,4
	300					525
350	150	700	470	470		143,5
	200		510	510		149,8
	250		530	530		160,5
	300		570	610		165,2
	350		880	690		760

* Tenir compte de la réduction de la plage de pression en cas d'utilisation de BRS (voir catalogue page 149)

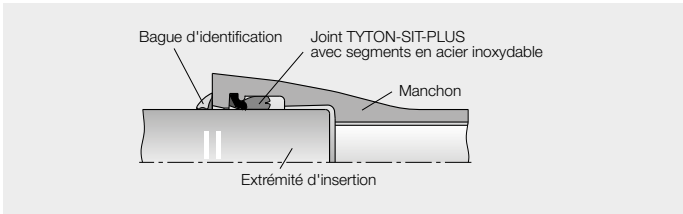
4.3 RACCORDS BRS RACCORDS MMC Tés à 3 emboîtures 45°



DN	dn	Dimensions [mm]			PFA max. * [bar]	Poids ~[kg]
		Lu	lu	z		
400	100		480	440		119,0
	125	440	490	450		125,6
	150		490	450		127,8
	200	640	570	580		144,5
	300	850	650	700		165,6
	400		650	650		193,0
500	100	450	590	515		150,8
	150		590	515		160,0
	200		620	550		200,6
	250	740	640	620		209,3
	300		720	680		213,5
	400	850		750		241,0
600	500	1.040	845	845		357,0
	150		750	620	16	215,0
	200		750	620		218,5
	250	750	775	680		222,0
	300		800	740		229,5
	400	1.150		765		367,0
700	500	1210	920	915		448,0
	600		985	975		471,0
	200	575	825	675		272,0
	300	925	885	810		398,0
	400		940	890		408,5
	500	1.080	1.020	990		596,3
800	600	1.380	1.070	1.055		653,0
	700		1.140	1.140		709,0
	600	1.250	1.150	1.110		699,5
	800	1.550	1.275	1.275		964,0

* Tenir compte de la réduction de la plage de pression en cas d'utilisation de BRS (voir manuel page 149)

4.4 Instructions de montage Assemblage à emboîture auto-étanche BRS DN 80 à DN 600



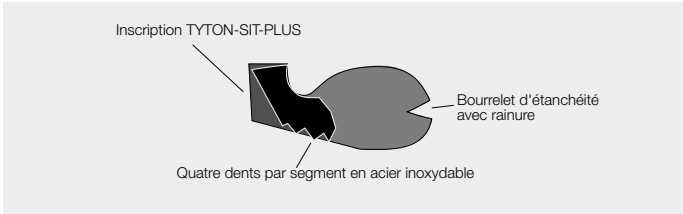
Domaine d'application

Ces instructions de montage s'appliquent aux tuyaux, raccords et robinetteries en fonte ductile selon EN 545 et EN 28650 avec assemblage à emboîture auto-étanche BRS selon EN 28603. Des instructions de montage spécifiques sont disponibles pour l'installation et le montage d'autres raccords à verrouillage longitudinal et/ou de tuyaux avec enrobage en mortier de ciment (ZMU). Pour les recommandations relatives au transport, au stockage et à l'installation, voir le chapitre 9 ; pour les appareils de montage et les dispositifs auxiliaires, voir le chapitre 8. Le nombre d'assemblages à sécuriser doit être déterminé conformément à la fiche DVGW GW 368.

Remarque : avant d'utiliser des assemblages sans verrouillage positif sur des conduites de ponceau ou d'aqueduc, des conduites aériennes, ainsi qu'avant le montage dans des pentes raides, des tubes de protection, des collecteurs ou en cas de sol instable, il convient dans tous les cas de contacter notre service technique d'application. Le raccord BRS ne se prête pas aux procédés d'installation sans tranchée !

Attention !

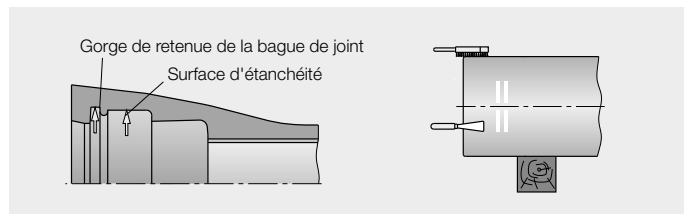
Les trois principales caractéristiques distinctives du joint TYTON-SIT-PLUS sont les suivantes :



4.4 Instructions de montage

Assemblage à emboîture auto-étanche BRS

DN 80 à DN 600



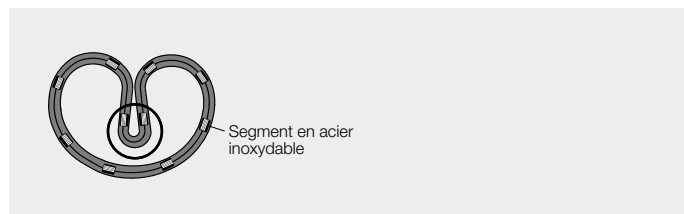
Nettoyage

Nettoyer les surfaces de la surface d'étanchéité et de la gorge de retenue indiquées par les flèches et éliminer les éventuelles accumulations de peinture. Pour nettoyer la gorge de retenue, utiliser un grattoir, par exemple un tournevis coudé. Nettoyer l'extrémité d'emmanchement jusqu'au marquage (trait). Éliminer les saletés et les éventuelles traces de peinture.

Montage de l'assemblage

Mise en place du joint TYTON-SIT-PLUS conformément aux instructions de montage de l'assemblage à emboîture auto-étanche TYTON. Nettoyer le joint TYTON-SIT-Plus, le comprimer en forme de cœur et le placer dans le logement du joint.

Appliquer une fine couche de lubrifiant sur le joint TYTON-SIT-PLUS inséré. Glisser la bague de marquage profilée portant d'une bande de couleur blanche sur l'extrémité d'emmanchement. Enduire l'extrémité d'emmanchement d'une fine couche de lubrifiant, notamment au niveau des chanfreins, puis l'insérer dans l'emboîture jusqu'à ce qu'elle soit en contact avec le joint TYTON-SIT-PLUS en veillant à ce qu'elle soit centrée. Monter l'appareil de montage sur l'emboîture et l'extrémité d'emmanchement et tirer l'extrémité d'emmanchement du tuyau ou du raccord dans l'emboîture du tuyau déjà posé. Éviter toute déviation angulaire.

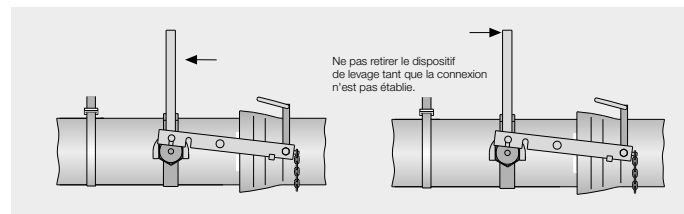


Attention ! La boucle intérieure doit être placée entre deux segments.

4.4 Instructions de montage

Assemblage à emboîture auto-étanche BRS

DN 80 à DN 600

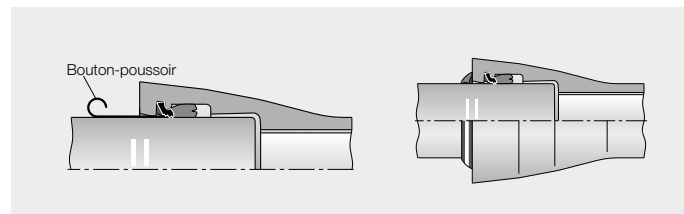


Pousser l'extrémité d'emmanchement dans l'emboîture jusqu'à ce que le premier marquage ne soit plus visible. La torsion de l'assemblage n'est désormais plus autorisée.

Verrouillage

Tirer ou pousser le tuyau dans l'emboîture, par exemple à l'aide d'un appareil de montage, jusqu'à ce que les segments en acier inoxydable du joint TYTON-SIT-PLUS s'enclenchent.

L'assemblage est maintenant verrouillé longitudinalement.



Après avoir réalisé l'assemblage, il convient de vérifier que le joint TYTON-SIT-PLUS est correctement positionné sur tout le pourtour à l'aide de la règle de contrôle fournie. Veiller à pénétrer sur toute la circonférence jusqu'à la même profondeur dans la fente présente entre l'extrémité d'emmanchement et la face de l'emboîture. Dans la zone des segments, la profondeur de pénétration est généralement plus importante que sur le reste du joint. Si la profondeur de pénétration est anormalement élevée à un ou plusieurs endroits, il peut s'agir d'une boucle et donc d'un défaut d'étanchéité. Dans ce cas, il faut défaire le raccord à l'aide de la pièce de frappe et des tôles de séparation et contrôler la position du joint.

Attention : Ne pas réutiliser le joint TYTON-SIT-PLUS démonté !

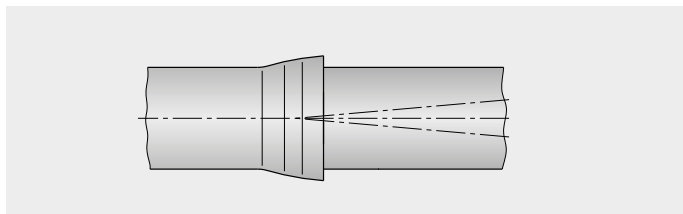
Marquage de l'assemblage

Nous fournissons un anneau en caoutchouc profilé doté d'une bande de couleur blanche sur sa surface extérieure permettant un marquage durable de l'assemblage à emboîture auto-étanche à verrouillage longitudinale. La bague de marquage est disposée comme indiqué sur la figure et doit donc être glissée sur l'extrémité d'emmanchement avant le montage de l'assemblage.

4.4 Instructions de montage

Assemblage à emboîture auto-étanche BRS

DN 80 à DN 600

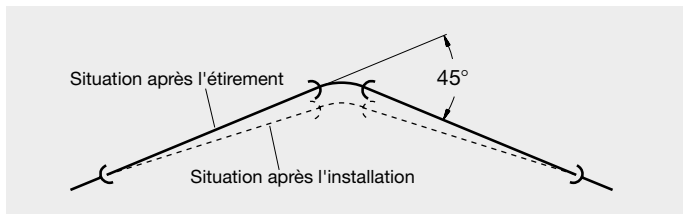


Déviat ion angulaire

Une fois le raccordement terminé, il est possible de procéder à une déviat ion angulaire des tuyaux et des raccords :

DN 80 à DN 350 – 3° maximum / DN 400 à DN 600 – 2° maximum

Une déviat ion angulaire de 1° sur une longueur de tuyau de 6 m entraîne un écart d'env. 10 cm par rapport à l'axe du tuyau ou du raccord précédemment installé ; p. ex. 3° = 30 cm.



Consigne de montage

Il convient de noter qu'en fonction de la pression intérieure et des tolérances de raccordement, des allongements axiaux jusqu'à env. 8 mm par assemblage peuvent survenir. Pour tenir compte du trajet d'allongement de la canalisation lors de la mise sous pression, les raccords au niveau des coudes sont réglés de manière négative avec la déviat ion angulaire maximale admissible.

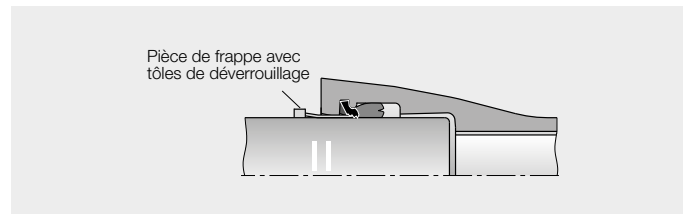
Raccourcissement des tuyaux

Veiller à ce que les tuyaux se prêtent à la coupe (voir page 316). Reporter les marquages de l'extrémité d'emmanchement initiale sur l'extrémité d'emmanchement coupée.

4.4 Instructions de montage

Assemblage à emboîture auto-étanche BRS

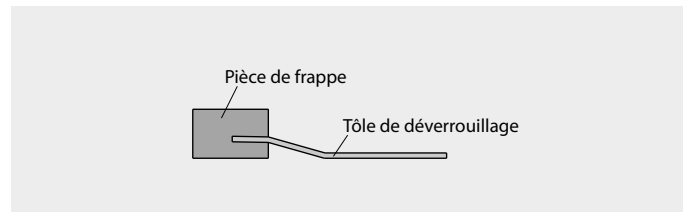
DN 80 à DN 600



Démontage

Pousser le tuyau axialement dans l'emboîture jusqu'à la butée.

Enduire les tôles de séparation de lubrifiant et les enfoncer sur tout le pourtour dans la fente de l'emboîture à l'aide de la pièce de frappe. Démont er ensuite l'assemblage à l'aide de l'appareil de montage ou du collier de démontage.



Un appareil de démontage se compose d'une pièce à frapper et du nombre de tôles de séparation indiqué dans le tableau ci-dessous.

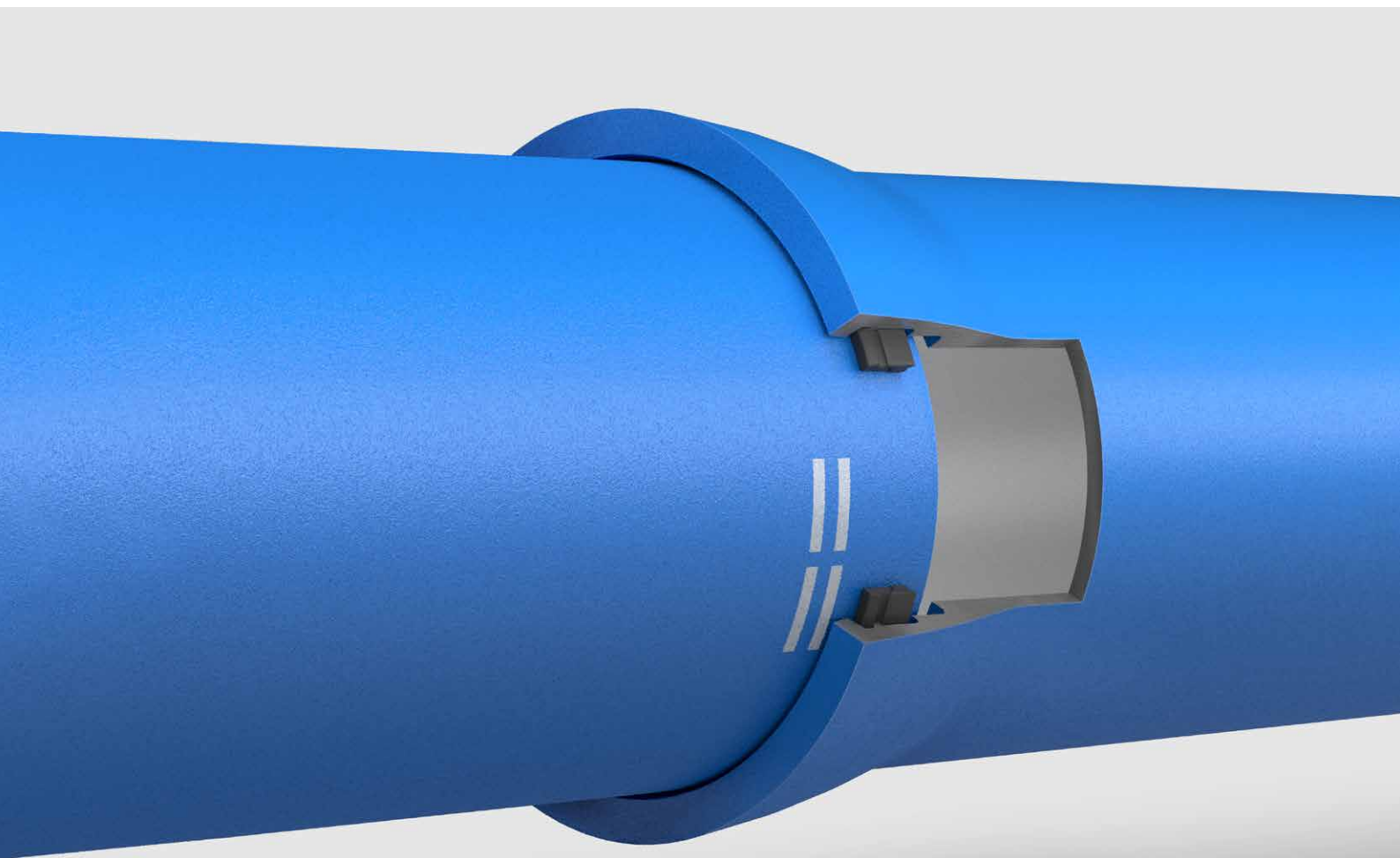
DN	80	100	125	150	200	250	300	350	400	500	600
Quantité	4	4	5	6	8	10	12	14	16	19	23

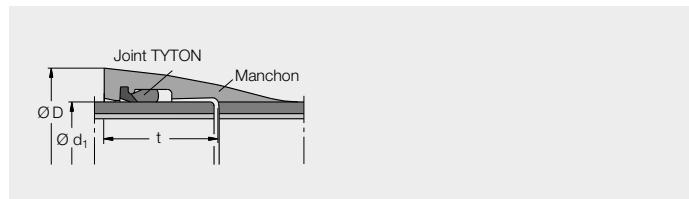
Un joint TYTON-SIT-PLUS démonté ne doit pas être réutilisé !

ASSEMBLAGES SANS VERROUILLAGE LONGITUDINAL

TYTON, À EMBOÎTURE À VIS ET À CONTRE-BRIDE

Tuyaux, raccords et instructions de montage





Ce chapitre traite exclusivement des assemblages à emboîture auto-étanche sans verrouillage positif.

Dans ce qui suit, il s'agit des éléments suivants sans verrouillage longitudinal :

- Raccord TYTON (TYT) selon EN 28 603 – DN 80 à DN 1000.
- Depuis 1965, le raccord TYTON est le principal raccord pour tuyaux et raccords sur le marché international. Il peut être coudé jusqu'à 5° maximum, résiste aux racines, est facile à monter et est étanche, quelle que soit la pression interne de l'eau.
- Raccord à emboîture à vis (SMU) selon EN 28 601 – DN 40 à DN 400
- Disponible pour certains raccords, comme les raccords EU ou les raccords U.
- Convient surtout pour les intégrations ultérieures.
- Raccord à contre-bride (STB) selon EN 28 602 – DN 400 à DN 1000
- Disponible pour certains raccords, comme les raccords EU ou les raccords U.
- Convient surtout pour les intégrations ultérieures.

Domaines d'application / Avantages

Les tuyaux et raccords avec des assemblages sans verrouillage longitudinal sont conçus en premier lieu pour une pose conventionnelle en tranchée ouverte. L'insertion dans le regarnissage de longs tuyaux (cf. DVGW-GW 320-1) avec DES TUYAUX TYTON constitue une exception.

Il convient dans tous les cas de contacter notre service technique d'application avant d'utiliser des raccords sans verrouillage longitudinal sur des conduites de ponceau ou d'aqueduc, des conduites aériennes, ainsi qu'avant le montage dans des pentes raides, des tubes de protection, des collecteurs ou en cas de sol instable.

En cas d'utilisation de systèmes sans verrouillage longitudinal, il convient de prévoir des butées ou points fixes au niveau des coudes, embranchements, réductions, etc. (p. ex. selon DVGW-GW 310). Un dimensionnement approximatif des butées ou des points fixes est traité au chapitre 8.

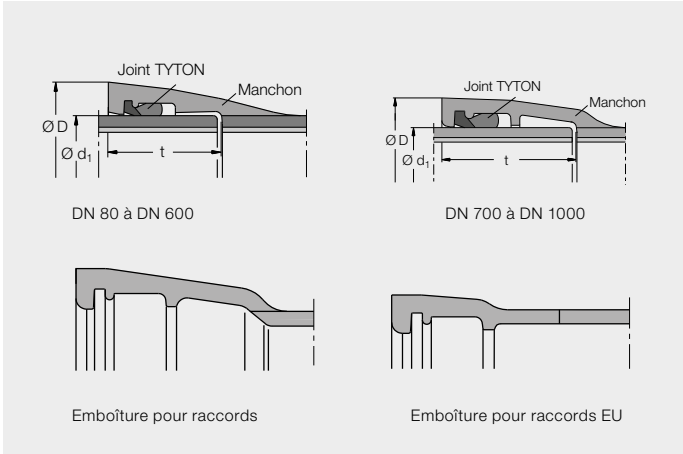
PFA – pression de fonctionnement admissible du composant

Les tuyaux en fonte ductile à emboîture auto-étanche sans verrouillage longitudinal (p. ex. TYTON) sont répartis en classes de pression conformément à la norme EN 545. Ces classes de pression sont également appelées classes C. La PFA maximum d'un tuyau correspond à sa classe de pression (par ex. : C 50 = PFA 50 bar). **Ceci s'applique exclusivement aux tuyaux sans verrouillage longitudinal.** Si le même tuyau est doté d'un verrouillage longitudinal, par exemple au moyen d'un joint TYTON-SIT-PLUS, la PFA diminue.

Exemple : DN200 – C50

En version sans verrouillage longitudinal, ce tuyau a une PFA de 50 bar. L'utilisation d'un joint TYTON-SIT-PLUS entraîne une réduction de la PFA à 16 bar. Pour connaître la PFA pour notre raccord BRS en fonction de la classe C et du diamètre nominal, voir à partir de la page 149.

5.1 TYTON – Aperçu Assemblage à emboîture auto-étanche TYTON



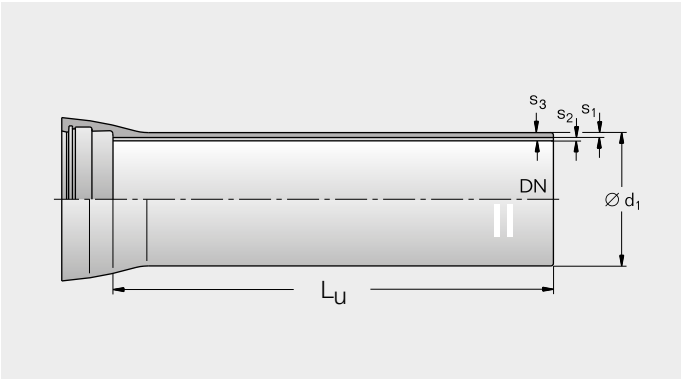
DN	Dimensions [mm]			Poids ~ [kg]				Déviation angulaire max.
				Emboîture				
	Ød1	ØD	t	Tuyau	Raccord	Raccord EU	Joint	
80	98	142	84	3,4	2,8	2,4	0,13	5°
100	118	163	88	4,3	3,3	3,1	0,16	
125	144	190	91	5,7	4,5	4,0	0,19	
150	170	217	94	7,1	5,6	4,9	0,22	
200	222	278	100	10,3	8,0	7,1	0,37	
250	274	336	105	14,2	11,1	9,7	0,48	4°
300	326	385	110	18,6	14,3	12,5	0,67	
350	378	448	110	23,7	17,1	15,2	0,77	
400	429	500	110	29,3	20,8	18,6	1,1	
500	532	607	120	42,8	31,7	27,6	1,6	
600	635	732 *	120	59,3	42,3	36,2	2,3	3°
700	738	849 *	197	79,1	71,2	59,1	4,3	
800	842	960 *	209	102,6	95,4	79,8	5,2	
900	945	1.073 *	221	129,9	150,3	122,7	6,3	
1000	1.048	1.188 *	233	161,3	186,9	152,1	8,3	



5.2 TUYAUX TYTON

DN 80 à DN 1000

selon EN 545:2010



Revêtements extérieurs

Revêtement en zinc avec enrobage en mortier de ciment (ZMU)
 Revêtement en zinc avec couche de finition (ZIPOX)
 Revêtement en zinc-aluminium avec couche de finition ZIPOX*,
 (DUCPUR jusqu'à DN 700)
 Enrobage WKG

DN	d1 [mm]	C 30 (6m)		C 40 (6m)		C 50 (6m)	
		S1	Poids [kg]	S1	Poids [kg]	S1	Poids [kg]
80	98 +1/-2,7					3,5	79,1
100	118 +1/-2,8					3,5	98,7
125	144 +1/-2,8					3,5	125,2
150	170 +1/-2,9					3,7 ¹⁾	154,3
200	222 +1/-3,0					3,9	209,1
250	274 +1/-3,1			4,2 ¹⁾	272,9	5,2 ²⁾	316,3
300	326 +1/-3,3			4,6	351,8	5,7 ²⁾	410,0
350	378 +1/-3,4	4,7	416,1	6,0 ²⁾	496,0	6,6	524,8
400	429 +1/-3,5	4,8	513,3	6,4 ²⁾	601,3	7,5	661,5
500	532 +1/-3,8	5,6	707,4	7,5	837,4	9,3	959,7
600	635 +1/-4,0	6,7	982,1	8,9	1.162,0		
700	738 +1/-4,3	7,8	1.268,8	10,4	1.516,0		
800	842 +1/-4,5	8,9	1.631,8				
900	945 +1/-4,8	10,0	1.994,4				
1000	1.048 +1/-5,0	11,1	2.395,9				

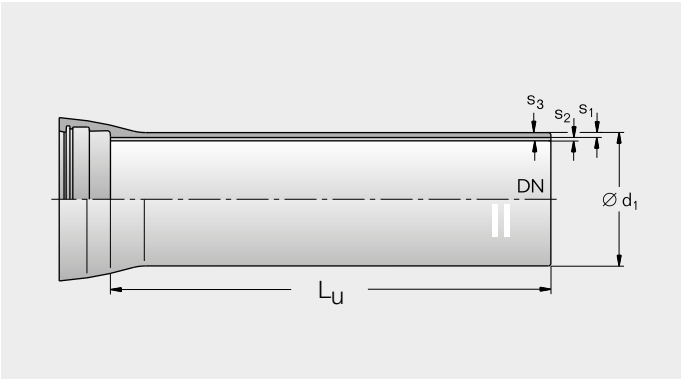
¹⁾ C40 selon EN 545:2010 ; ²⁾ Classe d'épaisseur de paroi K9 selon EN 545:2010 ; ³⁾ K 10 selon EN 545:2010 ;
 s1) Épaisseur minimale de la paroi en mm ; s2) Valeur nominale de l'épaisseur du revêtement intérieur en mortier
 de ciment en mm ; s3) Valeur nominale de l'enrobage en mortier de ciment en mm ; Poids des tuyaux = données
 théoriques en kg, y compris revêtement intérieur en mortier de ciment (ZMA), revêtement en zinc-aluminium et revê-
 tement de finition en résine époxy, poids ZMU = poids supplémentaire de l'enrobage en mortier de ciment en kg ;

Longueur de construction Lu = 6 m et 5 m. Longueurs spéciales sur demande
 * Poids PUR, revêtement intérieur / chapitre 3.2, page 91 et suiv.

5.2 TUYAUX TYTON

DN 80 à DN 1000

selon EN 545:2010



Revêtements intérieurs

Polyuréthane
 Revêtement intérieur en mortier de ciment à base de ciment alumineux
 Revêtement intérieur en mortier de ciment à base de ciment de haut fourneau

C 64 (6m)		C 100 (6m)		Poids ZMU [kg]	Poids PUR * [kg]	s2	s3
S1	Poids [kg]	S1	Poids [kg]				
		4,7 ³⁾	94,0	19,5	5,4/3,8	4	
		4,7 ³⁾	118,4	24,0	5,7/4,5	4	
4,8 ³⁾	150,4	5,0	155,5	28,0	6,9/5,7	4	
4,7 ²⁾	175,4	5,9	205,8	33,0	8,4/6,4	4	
5,0 ³⁾	183,8						
5,0 ²⁾	245,4	7,7	323,1	43,0	12,3/8,1	4	
5,5 ³⁾	259,2						
6,1	347,4	9,5	468,1	52,0	15,5/9,9	4	
7,3	475,8			63,0	18,4/11,6	4	5
8,5	615,6			72,0	20,4/13,3	5	
9,6	775,4			82,0	23,3/14,9	5	
				101,0	29,1/18,1	5	
				121,0	35,0/21,2	5	
				140,0	40,8/24,2	6	
				160,0		6	
				179,0		6	
				199,0		6	

PFA : pression de fonctionnement maximale admissible du composant en bar. PMA = 1,2 x PFA. PEA = 1,2 x PFA + 5.
 La PFA pour les tuyaux TYTON correspond à celle de la classe C ;
 Cadre épais : tous les revêtements possibles, sinon seulement Zinc Plus
 *Intérieur/extérieur

5.3 RACCORDS TYTON

à assemblage sans verrouillage positif

Compatibilité

Sauf mention contraire, toutes les emboîtures de raccords sont conformes à la norme EN 28 603 (TYTON). Il est ainsi possible d'insérer des joints TYTON-SIT-PLUS dans ces emboîtures. On obtient ainsi le raccord à emboîtures auto-étanches BRS à liaison par friction.

Longueurs de construction

Sauf indication contraire, les longueurs « Lu » des raccords de la série A sont conformes à la norme EN 545.

Raccords à bride (voir chapitre 6)

Il convient de spécifier la pression nominale « PN » lors de la commande de raccords à bride. Les accessoires tels que vis à tête hexagonale, écrous, rondelles et joints plats sont disponibles dans le commerce spécialisé.

Revêtement (voir chapitre 7)

Sauf indication contraire, tous les raccords représentés ci-après sont revêtus à l'intérieur et à l'extérieur d'une couche de résine époxy d'au moins 250 µm. Le revêtement répond à la norme EN 14 901 et aux exigences de la GSK (Gütegemeinschaft Schwerer Korrosionsschutz / association pour la qualité des protections anticorrosion haute performance). Ainsi, tous les raccords peuvent être installés quelle que soit la corrosivité du sol, conformément à la norme EN 545 – annexe D.2.3.

5.3 RACCORDS TYTON

à assemblage sans verrouillage positif

Pression de fonctionnement admissible des composants (PFA) (sauf indication contraire)

DN	TYTON	SMU	PFA ¹⁾ [bar] STB	Bride
80	100	16	selon convention	PFA = PN
100	100			
125	64			
150	64			
200	64			
250	50			
300	50			
350	50			
400	40	selon convention	16	
500	40			
600	40			
700	30			
800	30			
900	30			
1000	30			

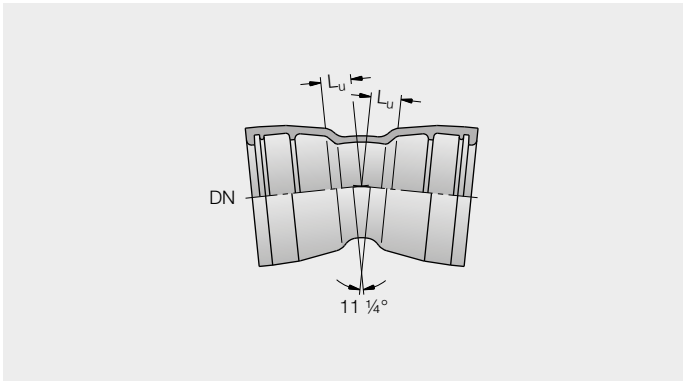
1) PFA : pression de fonctionnement maximale admissible du composant en bar ; PMA = 1,2×PFA ; PEA = 1,2×PFA +5

Contenu de la livraison

La fourniture des raccords à emboîtures comprend les joints nécessaires et les accessoires supplémentaires requis pour les emboîtures à vis ou les emboîtures à contre-bride (bagues d'appui, anneau à vis, contre-bride, vis à tête marteau). Les joints plats, les vis, les écrous et les rondelles pour les joints de bride ne sont pas fournis.

5.3 RACCORDS MMK 11 TYTON

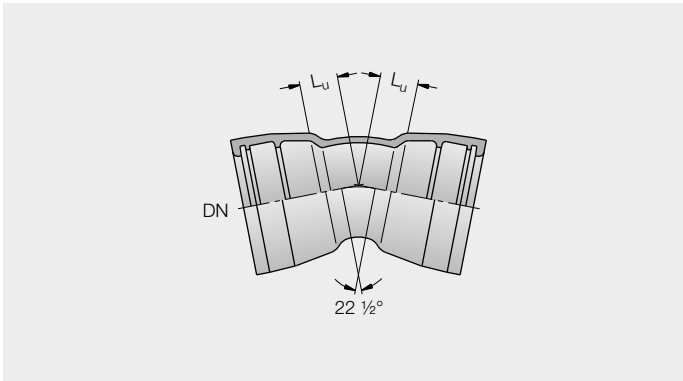
Coudes à 2 emboîtures 11°



DN	Dimensions [mm] Lu	PFA [bar]	Poids ~ [kg]
80	30	100	7,5
100	30		8,5
125	35		12,8
150	35		16,5
200	40	64	24,9
250	50		34,2
300	55		43,0
350	60		60,5
400	65	50	70,9
500	75		100,0
600	85		140,0
700	95		190,7
800	110	30	271,2
900	120		393,5
1000	130		495,7

5.3 RACCORDS MMK 22 TYTON

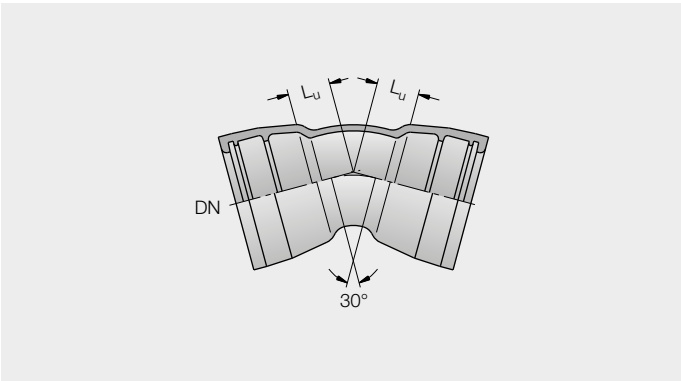
Coudes à 2 emboîtures 22°



DN	Dimensions [mm] Lu	PFA [bar]	Poids ~ [kg]
80	40	100	7,7
100	40		9,4
125	50		13,3
150	55		17,5
200	65	64	21,0
250	75		30,7
300	85		40,4
350	95		64,6
400	110	50	80,2
500	130		100,4
600	150		140,5
700	175		185,7
800	195	30	315,8
900	220		456,0
1000	240		575,9

5.3 RACCORDS MMK 30 TYTON

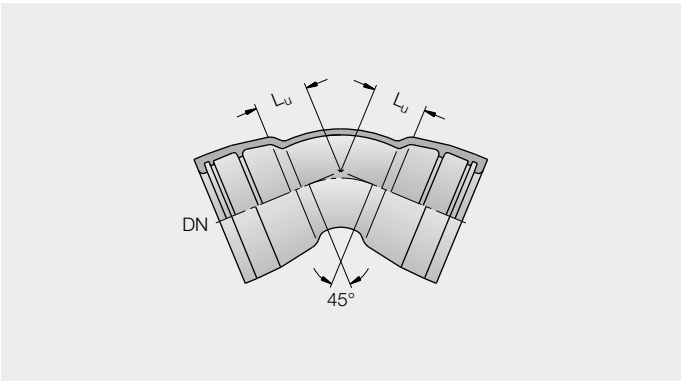
Coudes à 2 emboîtures 30°



DN	Dimensions [mm] Lu	PFA [bar]	Poids ~ [kg]
80	45	100	7,7
100	50		9,7
125	55		14,0
150	65		18,0
200	80	64	22,0
250	95		32,0
300	110		43,2
350	125		71,5
400	140	50	85,3
500	180		109,2
600	200		155,9
700	230		275,3
800	260	40	345,9
900	290		496,3
1000	320		630,3

5.3 RACCORDS MMK 45 TYTON

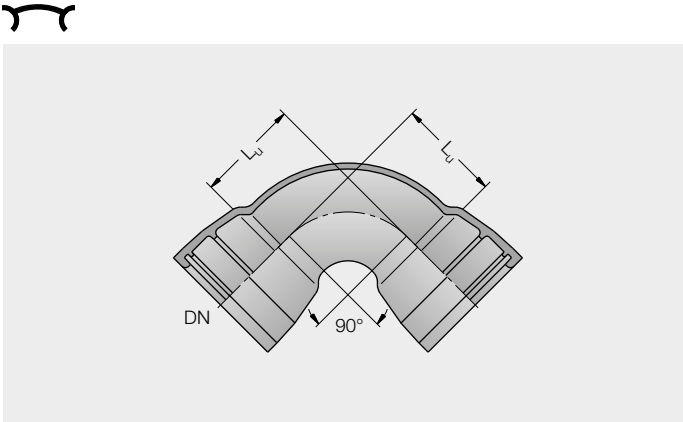
Coudes à 2 emboîtures 45°



DN	Dimensions [mm] Lu	PFA [bar]	Poids ~ [kg]
80	55	100	8,1
100	65		10,0
125	75		14,1
150	85		18,4
200	110	64	24,6
250	130		35,7
300	150		48,7
350	175		76,9
400	195	50	86,0
500	240		127,0
600	285		183,6
700	330		296,7
800	370	40	406,1
900	415		577,9
1000	460		737,2

5.3 RACCORDS MMQ TYTON

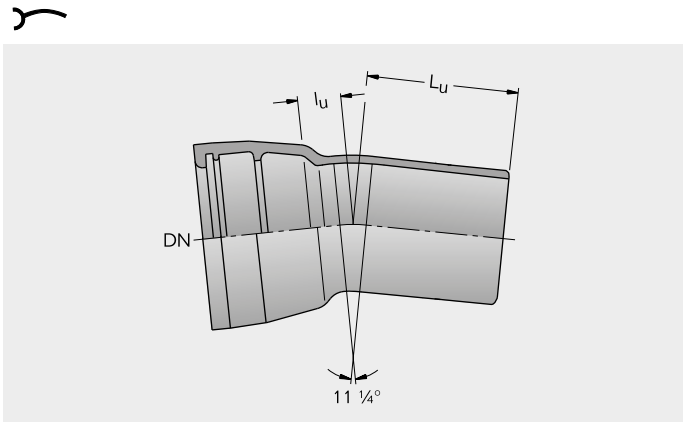
Coudes à 2 emboîtures 90°



DN	Dimensions [mm] Lu	PFA [bar]	Poids ~ [kg]
80	100	100	8,2
100	120		10,6
125	145		15,6
150	170	64	19,6
200	220		30,9
250	270		50,6
300	320	50	69,1
350 ¹⁾	410		96,8
400 ¹⁾	430		119,0
500 ¹⁾	550	40	199,4
600 ¹⁾	645		365,0
700 ¹⁾	720		449,0
800 ¹⁾	800	30	613,0

5.3 RACCORDS MK 11 TYTON

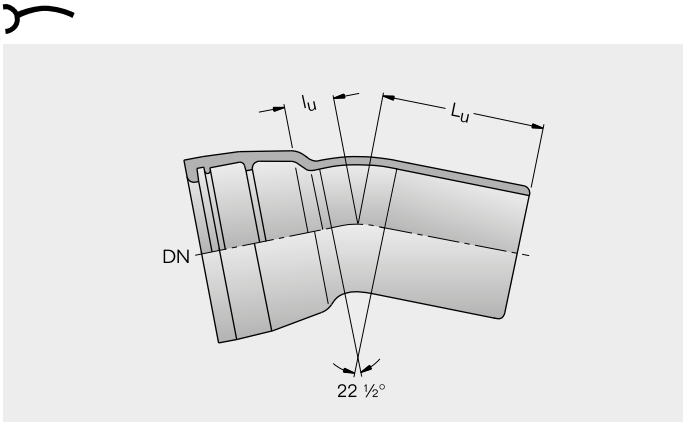
Coudes à 1 emboîture 11°



DN	Dimensions [mm]		PFA [bar]	Poids ~ [kg]
	L _u	l _u		
80	240	30	100	7,6
100	243	33		9,8
125	261	36		14,0
150	284	40		18,0
200	311	46	64	27,0
250	255	50		37,8
300	260	60		47,0
350	235	65		46,0
400	238	70	50	66,9
500	250	85		83,2
600	287	95		163,0
700	340	110		249,0
800	375	125	40	286,0
			30	

5.3 RACCORDS MK 22 TYTON

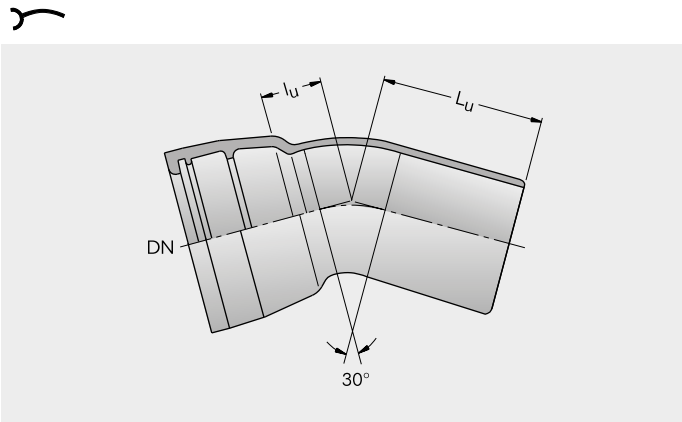
Coudes à 1 emboîture 22°



DN	Dimensions [mm]		PFA [bar]	Poids ~ [kg]
	Lu	lu		
80	248	38	100	8,1
100	253	43		9,7
125	274	49		15,1
150	299	55	64	18,4
200	331	66		29,2
250	260	75		37,8
300	265	90	50	50,2
350	270	100		52,0
400	278	110		76,7
500	300	135	40	97,0
600	357	155		163,0
700	420	190		336,0
800	455	205	30	460,0

5.3 RACCORDS MK 30 TYTON

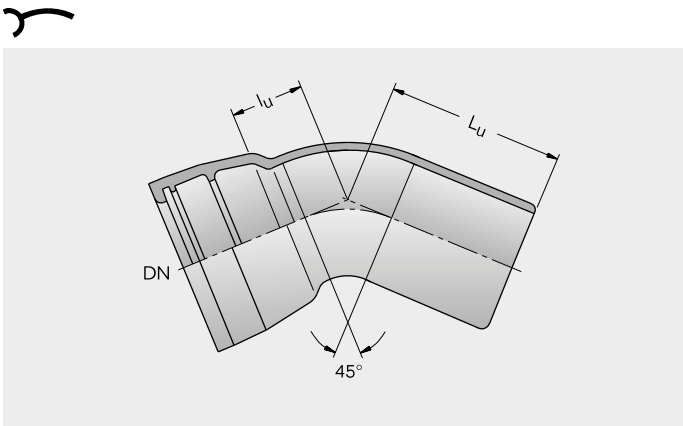
Coudes à 1 emboîture 30°



DN	Dimensions [mm]		PFA [bar]	Poids ~ [kg]
	Lu	lu		
80	253	44	100	7,4
100	260	50		10,8
125	283	57		15,1
150	309	65	64	20,0
200	345	80		30,8
250	270	95		38,9
300	280	110	50	52,9
350	295	125		56,0
400	308	140		76,5
500	335	170	40	107,0
600	412	200		178,0
700	480	250		286,0
800	510	260	30	350,0

5.3 RACCORDS MK 45 TYTON

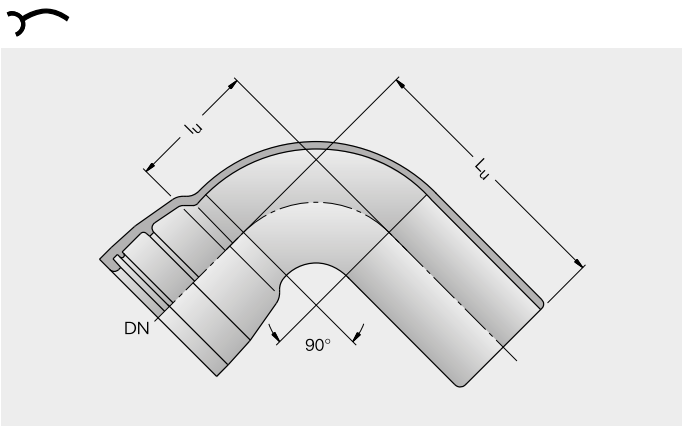
Coudes à 1 emboîture 45°



DN	Dimensions [mm]		PFA [bar]	Poids ~ [kg]
	Lu	lu		
80	265	55	100	8,4
100	274	65		10,8
125	301	76		16,2
150	331	87		20,5
200	374	109	64	33,5
250	300	130		44,3
300	315	155		59,4
350	345	175		68,0
400	368	200	40	91,0
500	405	240		187,0
600	529	285		250,5
700	610	380		441,0
800	625	370	30	—

5.3 RACCORDS MQ TYTON

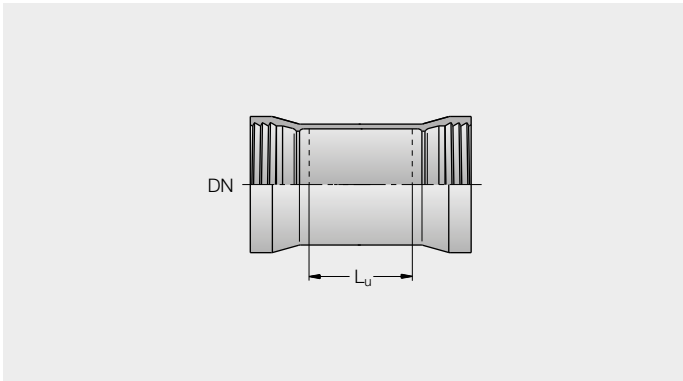
Coudes à 1 emboîture 90°



DN	Dimensions [mm]		PFA [bar]	Poids ~ [kg]
	Lu	lu		
80	312	102	100	9,0
100	333	123		11,2
125	374	149		18,4
150	419	174		25,4
200	491	226	64	43,8
250	583	280		76,1
300	660	330		83,2
350	580	410		139,0
400	625	430	50	186,3
500	715	550		235,4
600	805	645		314,0
700	900	720		473,0
800	1.080	800	30	644,5

5.3 RACCORDS U TYTON

Manchons coulissants

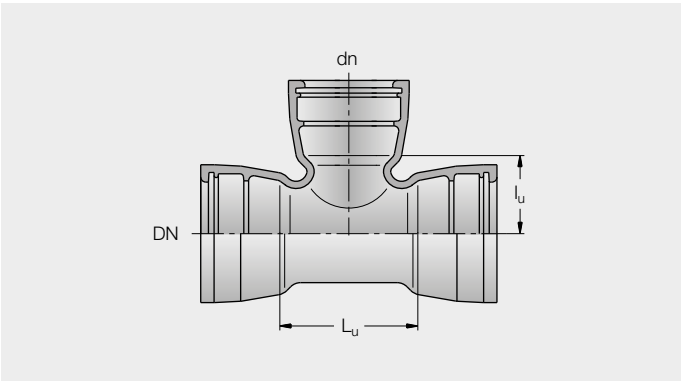


DN	Assemblage	Lu [mm]	PFA [bar]	Poids ¹⁾ ~ [kg]
80	SMU	160	16	7,7
100		160		9,3
125		165		12,5
150		165		14,6
200		170		22,2
250		175		30,0
300		180		37,2
350		185		47,0
400		190		60,3
500		200		119,3
600	STB	210	16	162,7
700		220		210,3
800		230		249,9
900		240		305,0
1000		250		386,0

1) sans anneau à vis ou contre-bride, sans joint

5.3 RACCORDS MMB TYTON

Tés à 3 emboîtures 90°

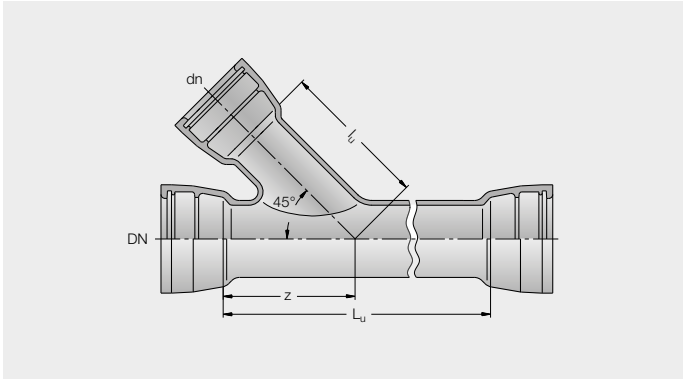


DN	dn	Lu [mm]	lu [mm]	PFA [bar]	Poids ~ [kg]
80	80	170	85	64	13,7
100	80	190	95	64	14,7
	100		105		16,6
125	80	170	105	64	16,5
	100	195	110		17,8
	125	225	110		19,9
150	80	170	120	62	19,9
	100	195	125		20,9
	150	255	125		25,5
200	80 ¹⁾	200	145	50	30,0
	100		150		31,0
	150	255	150		41,0
	200	315	155		44,6
	80 ¹⁾	170	175		44,4
250	100	200	175	43	45,3
	125 ¹⁾		175		45,5
	150	260	180		50,4
	200	315	185		54,4
	250	375	190		63,9
300	80 ¹⁾	205	195	40	55,5
	100		200		57,0
	150 ¹⁾	320	200		60,7
	200	320	205		64,4
	250 ¹⁾	430	210		79,6
	300	430	215		89,4

1) Selon la norme d'usine

5.3 RACCORDS MMC TYTON

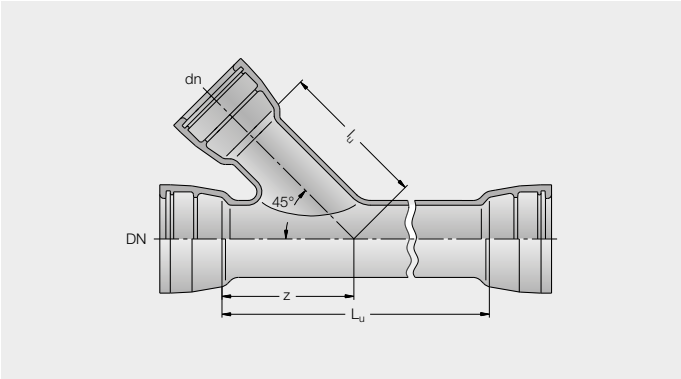
Tés à 3 emboîtures 45°



DN	dn	Dimensions [mm]			PFA max. [bar]	Poids ~ [kg]	
		Lu	lu	z			
80	80	270	200	200	16	20,5	
100	80	300	250	250		23,1	
	100					27,9	
125	100	350	250	250		37,5	
	125					38,3	
150	80	380	300	300		30,3	
	100					33,1	
	150					35,9	
200	100	500	360	360		52,2	
	150		380	380		57,5	
	200					59,8	
250	100	600	395	395		61,0	
	150		430	430		64,2	
	200					93,6	
	250		460	460		111,9	
300	100	700	430	430		81,0	
	150					84,2	
	200		500	500		85,2	
	250					117,4	
350	300	880	525	525		131,2	
	150		470	470		143,5	
	200		510	510		149,8	
	250		530	530		160,5	
	300		570	610		165,2	
	350		690	760		183,0	

5.3 RACCORDS MMC TYTON

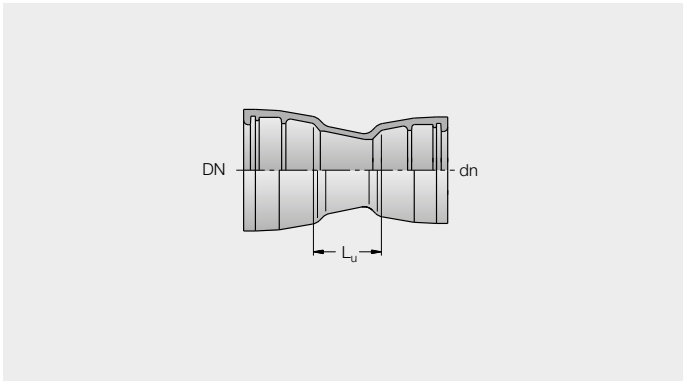
Tés à 3 emboîtures 45°



DN	dn	Dimensions [mm]			PFA max. [bar]	Poids ~[kg]	
		Lu	lu	z			
400	100	440	480	440	16	119,0	
	125		490	450		125,6	
	150					127,8	
	200	640	570	580		144,5	
	300	850	650	700		165,6	
	400			650		193,0	
500	100	450	590	515		150,8	
	150					160,0	
	200		620	550		200,6	
	250	740	640	620		209,3	
	300		720	680		213,5	
	400			750		241,0	
600	500	1.040	845	845		357,0	
	150	750	750	620		215,0	
	200					218,5	
	250		775	680		222,0	
	300	1.150		740		229,5	
	400	800	765	367,0			
700	500	1.210	920	915		448,0	
	600					471,0	
	200	575	825	675		272,0	
	300		885	810		398,0	
	400					408,5	
	500	1.080	1.020	990		596,3	
800	600	1.380	1.070	1.055		653,0	
	700		1.140	1.140		709,0	
	600	1.250	1.150	1.110		699,5	
	800					964,0	

5.3 RACCORDS MMR TYTON

Pièces de raccordement à 2 emboîtures

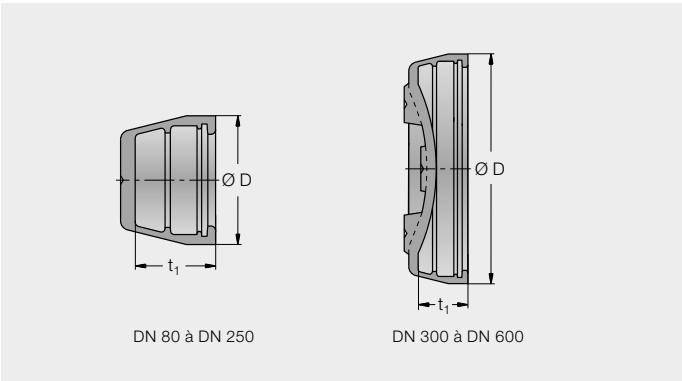


DN	dn	Lu [mm]	PFA max. [bar]	Poids ~ [kg]
100	80	90	100	9,0
125	80	140	64	9,9
	100	100		9,8
150	80	190		14,6
	100	150		15,3
	125	100		15,4
200	100	250		18,3
	125	200		18,7
	150	150		18,7
250	125	300	50	30,1
	150	250		33,6
	200	150		33,9
300	150	350		46,6
	200	250		41,9
	250	150		42,8
350	200	360	40	45,3
	250	260		44,8
	300	160		43,6
400	250	360		70,2
	300	260		65,5
	350	160		68,0
500	350	500	30	138,3
	400	500		146,7
600 ¹⁾	400	500		177,8
	500	500		181,8
700 ¹⁾	500	500		331,5
	600	500		346,2
800	600	480		276,3
	700	280		247,0
	700	480		363,0
900	800	280		340,0
	800	480		453,0
1000	900	280		442,0

1) Selon la norme d'usine

5.3 RACCORDS O TYTON

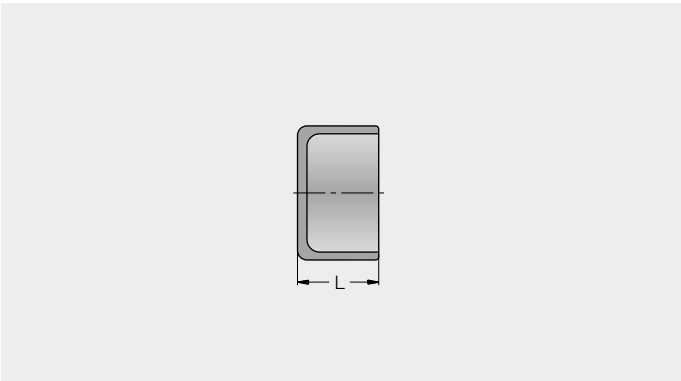
Capuchons d'extrémité d'emmanchement



DN	Dimensions [mm]		PFA max. [bar]	Poids ~ [kg]
	D	t1		
80	146	84	25	4,5
100	166	88		4,8
125	193	91		6,0
150	224	94		8,0
200	280	100		12,0
250	336	105		19,0
300	391	110		27,0
350	450	110		34,0
400	503	110		45,0
500	598	120		73,0
600	707	120		110,0

5.3 RACCORDS P TYTON

Bouchons d'emboîture

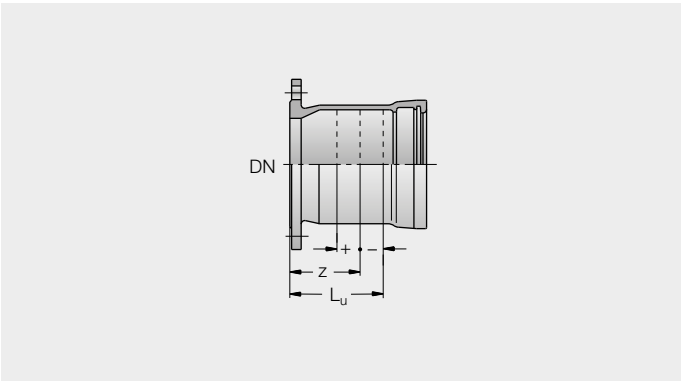


DN	Assemblage	Dimensions [mm] L	PFA max. [bar]	Poids ~ [kg]
40	TYT/SMU	82	16	1,0
80		90		3,0
100		98		4,0
125		99		6,0
150		103		7,5
200		108		12,0
250		120		18,0
300		125		25,5
350		125		37,5
400		125		46,5
500		173		80,0

5.3 RACCORDS À BRIDE ET À EMBOÎTURE TYTON

RACCORDS EU

Raccords à bride et à emboîture

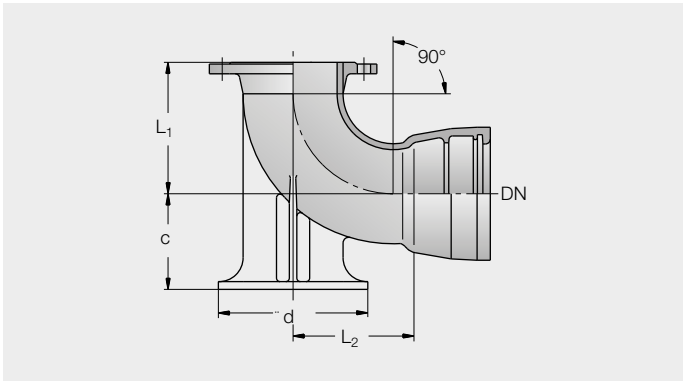


DN	Assemblage	Dimensions [mm]			Poids ~ [kg] ²⁾			
		Lu	z ¹⁾	+/-	PN10	PN16	PN25	PN40
80	TYT	130	86	40	7,5	7,5	7,5	7,5
	SMU				7,8	7,8	a. A.	a. A.
100	TYT	130	87	40	10,2	10,2	10,7	10,7
	SMU				10,2	10,2	a. A.	a. A.
125	TYT	135	91	40	11,4	11,4	12,0	13,2
	SMU				12,8	12,8	a. A.	a. A.
150	TYT	135	92	40	15,5	15,5	18,5	19,5
	SMU				15,5	15,5	a. A.	a. A.
200	TYT	140	97	40	19,8	19,8	22,0	26,5
	SMU				20,5	20,5	a. A.	a. A.
250	TYT	145	102	40	31,7	31,7	33,7	40,2
	SMU				30,7	30,7	a. A.	a. A.
300	TYT	150	107	40	44,0	44,0	49,8	54
	SMU				40,0	40,0	a. A.	a. A.
350	TYT	155	112	40	52,0	56,0	60,0	70,5
	SMU				48,0	49,0	a. A.	a. A.
400	TYT	160	117	40	63,6	67,6	83,6	105,6
	SMU				54,1	59,6	a. A.	a. A.
500	STB	170	127	40	68,1	71,6	a. A.	a. A.
	TYT				92,3	105,8	115,8	126,8
600	STB	180	137	40	99,3	115,8	a. A.	a. A.
	TYT				118,6	141,6	143,1	184,1
700	STB	190	147	40	138,1	159,6	a. A.	a. A.
	TYT				171,8	185,2	195,0	
800	STB	200	157	40	186,0	186,0	a. A.	
	TYT				236,2	256,2	276,2	
900	STB	210	167	40	238,5	250,0	a. A.	
	TYT				274,2	271,2	345,0	
1000	STB	220	177	40	235,2	256,2	a. A.	
	TYT				332,1	347,1	442,1	
	STB				312,7	362,7	a. A.	

1) Cote indicative pour le montage, 2) Poids emboîture à contre-bride (STB) / à vis (SMU) sans contre-bride ou anneau à vis ;

5.3 RACCORDS EN TYTON

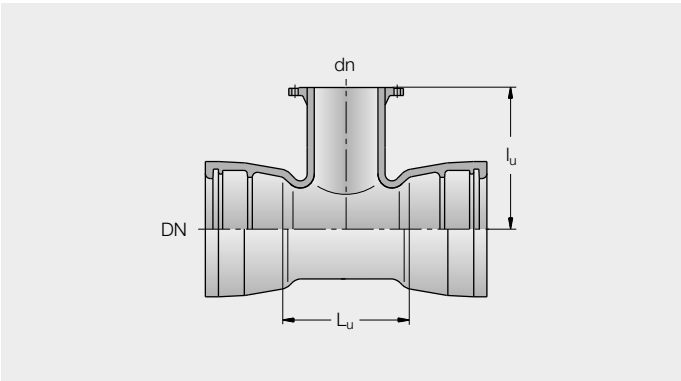
Coudes à patin 90°



DN	Dimensions [mm]				Poids ~ [kg]			
	L1	L2	c	□ d	PN10	PN16	PN25	PN40
80	165	145	110	180	15,3	15,3	15,3	15,3
100	180	158	125	200	18,4	18,4	18,4	18,4

5.3 RACCORDS MMA TYTON

Tés à 2 emboîtures et tubulure bride

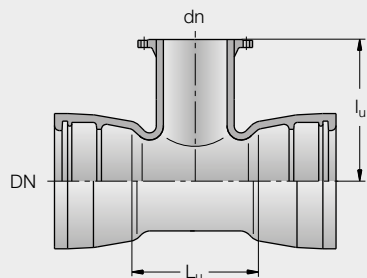


DN	dn	Dimensions [mm]		Poids ~ [kg]			
		Lu	lu	PN10	PN16	PN25	PN40
80	40 ¹⁾	170	155	10,8	10,8	10,8	10,8
	50 ¹⁾		160	11,4	11,4	11,4	11,4
	80		165	12,9	12,9	12,9	12,9
100	40 ¹⁾	170	170	12,6	12,6	12,6	12,6
	50 ¹⁾		170	13,2	13,2	13,2	13,2
	80		175	14,5	14,5	14,5	14,5
125	100	190	180	15,8	15,8	16,3	16,3
	40 ¹⁾	170	185	16,0	16,0	16,0	16,0
	80		190	18,0	18,0	18,0	18,0
150	100	195	195	19,3	19,3	19,8	19,8
	125	255	200	21,6	21,6	22,1	23,6
	40 ¹⁾	170	195	19,2	19,2	19,2	19,2
200	50 ¹⁾		200	19,9	19,9	19,9	19,9
	80		205	21,3	21,3	21,3	21,3
250	100	195	210	22,7	22,7	23,2	23,2
	150	255	220	27,4	27,4	29,4	30,9
	40 ¹⁾	175	230	26,7	26,7	26,7	26,7
300	50 ¹⁾		230	28,0	28,0	28,0	28,0
	80		235	28,6	28,6	28,6	28,6
350	100	200	240	30,4	30,4	30,9	30,9
	150	255	250	36,1	36,1	37,1	39,1
	200	315	260	42,2	41,7	43,7	49,2
400	80	180	265	37,9	37,9	37,9	37,9
	100	200	270	39,7	39,7	40,2	40,2
	150	260	280	46,3	46,3	47,3	49,3
450	200	315	290	52,9	52,9	54,9	60,4
	250	375	300	61,0	60,5	64,5	74,5
	80	180	295	47,2	47,2	47,2	47,2
500	100	205	300	50,0	50,0	50,5	50,5
	150	260	310	57,0	57,0	58,0	60,0
	200	320	320	65,0	65,0	67,0	72,5
	300	435	340	83,6	83,1	88,6	104,6

1) Selon la norme d'usine

5.3 RACCORDS MMA TYTON

Tés à 2 emboîtures et tubulure bride

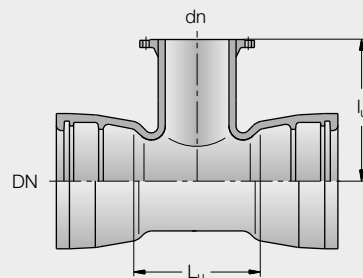


DN	dn	Dimensions [mm]		Poids ~ [kg]			
		Lu	lu	PN10	PN16	PN25	PN40
350	100	205	330	59,3	59,3	59,3	59,8
	200	325	350	77,2	76,7	79,2	84,2
	350	495	380	106,0	109,6	117,6	138,6
400	80	185	355	67,8	67,8	67,8	67,8
	100	210	360	71,4	71,4	71,9	71,9
	150	270	370	81,4	81,4	82,4	82,4
	200	325	380	91,1	90,6	92,6	98,1
	300	440	400	113,5	113,5	118,5	134,5
	400	560	420	135,6	140,6	152,6	185,6
500	80 ¹⁾	215	415	103,0	103,0	103,0	103,0
	100	215	420	104,0	104,0	104,0	104,0
	150 ¹⁾	330	430	126,0	126,0	128,0	128,0
	200	330	440	127,9	127,9	129,9	134,9
	250 ¹⁾	450	450	157,0	156,0	161,0	173,0
	300 ¹⁾	450	460	156,7	155,7	161,7	176,7
	350 ¹⁾	565	470	182,0	188,0	199,0	230,0
	400	565	480	182,5	188,5	199,5	233,5
	500	680	500	212,1	227,1	239,1	273,1
600	80 ¹⁾	340	475	163,0	163,0	163,0	163,0
	100 ¹⁾	340	480	164,0	164,0	165,0	165,0
	150 ¹⁾	340	490	166,0	166,0	167,0	168,0
	200	340	500	168,5	168,5	170,5	175,5
	250 ¹⁾	570	510	224,0	224,0	228,0	238,0
	300 ¹⁾	570	520	230,0	230,0	235,0	251,0
	350 ¹⁾	570	530	233,0	236,0	245,0	266,0
	400	570	540	233,3	239,3	250,3	284,3
	500 ¹⁾	800	560	303,0	317,0	327,0	361,0
	600	800	580	308,7	335,7	349,7	401,7

1) Selon la norme d'usine

5.3 RACCORDS MMA TYTON

Tés à 2 emboîtures et tubulure bride

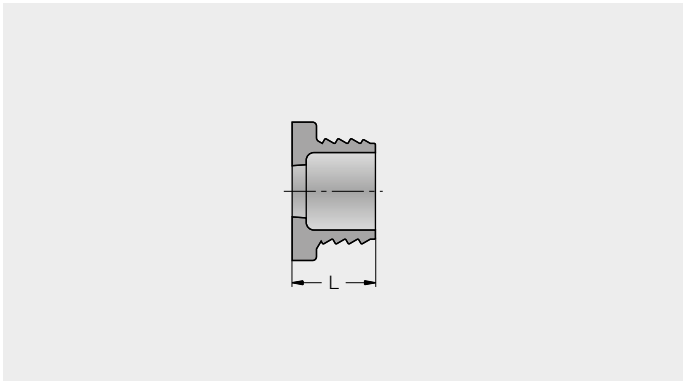


DN	dn	Dimensions [mm]		Poids ~ [kg]			
		Lu	lu	PN10	PN16	PN25	PN40
700	80 ¹⁾	345	505	250,0	250,0	250,0	
	100 ¹⁾	345	510	250,0	250,0	250,0	
	150 ¹⁾	345	520	262,0	262,0	263,0	
	200	345	525	255,3	255,3	257,3	
	300 ¹⁾	575	540	327,0	327,0	343,0	–
	400	575	555	386,7	392,7	403,7	
	500 ¹⁾	925	570	432,0	446,0	480,0	
	600 ¹⁾	925	585	457,0	481,0	502,0	
	700	925	600	481,0	496,0	531,0	
800	100 ¹⁾	350	570	325,0	325,0	326,0	
	150 ¹⁾	303	580	316,0	316,0	318,0	
	200	350	585	316,9	316,9	318,9	
	250 ¹⁾	360	585	350,0	349,0	352,0	
	300 ¹⁾	580	600	417,0	417,0	422,0	–
	400	580	615	405,4	411,4	422,4	
	500 ¹⁾	1.045	630	590,0	605,0	617,0	
	600	1.045	645	579,0	606,0	620,0	
	800	1.045	675	612,0	611,0	680,0	
900	100 ¹⁾	355	630	451,0	451,0	452,0	
	150 ¹⁾	355	640	443,0	443,0	444,0	
	200 ¹⁾	355	645	453,5	453,5	455,5	
	250 ¹⁾	590	655	474,0	474,0	477,0	
	300 ¹⁾	590	660	561,0	561,0	561,0	–
	400	590	675	560,0	565,0	577,0	
	500 ¹⁾	1.170	690	813,0	827,0	861,0	
	600	1.170	705	810,5	837,5	851,5	
	900	1.170	750	921,0	969,0	1.090,0	
	200	360	705	556,0	556,0	558,0	
1000	250 ¹⁾	400	705	520,0	519,0	522,0	
	300 ¹⁾	595	720	670,0	670,0	675,0	
	400	595	735	679,5	685,0	696,5	–
	600	1.290	765	1.029,0	1.056,0	1.070,0	
	800 ¹⁾	1.290	795	1.044,0	1.063,0	1.112,0	
	900 ¹⁾	1.290	810	1.128,0	1.147,0	1.196,0	
	1000	1.290	825	1.149,0	1.139,0	1.217,0	

1) Selon la norme d'usine

5.3 ANNEAUX À VIS POUR RACCORDS P

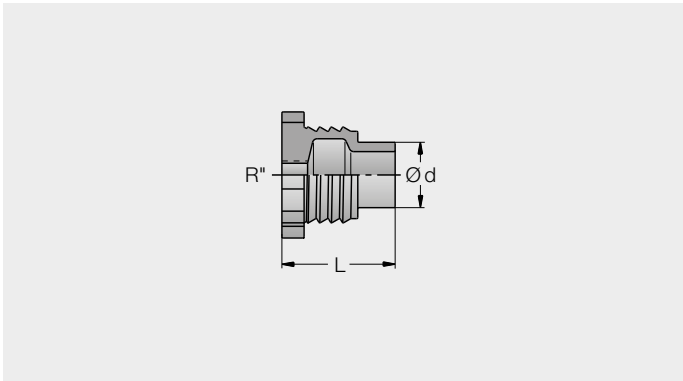
selon la norme d'usine



DN	Assemblage	Dimensions [mm] L	PFA max. [bar]	Poids ~ [kg]
40	SMU	65	16	1,6
50		67		1,8
80		72		2,9
100		75		3,4
125		78		4,4
150		81		5,5
200		86		9,0
250		92		13,0
300		94		17,5

5.3 RACCORDS PX

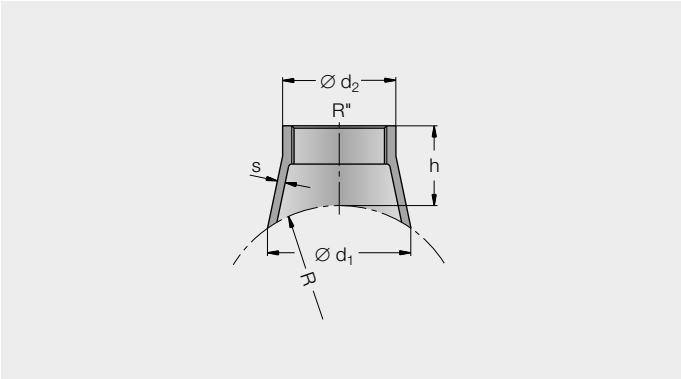
Bouchons filetés pour emboîtures à vis
selon la norme d'usine



DN	Assemblage	L	Dimensions [mm] d	R	PFA max. [bar]	Poids ~ [kg]
40	SMU	97	56	¾"-2"	16	2

5.3 DIVERS – EMBOUTS À SOUDER POUR TUYAUX EN FONTE DUCTILE

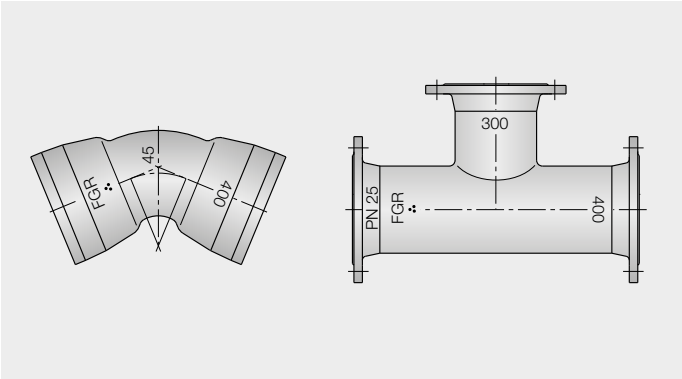
Embout droits avec filetage intérieur



Diamètre nominal de raccordement R''	Rayon R	Pour valeurs nominales de tuyau DN	Dimensions [mm]				Poids ~ [kg]
			Ø d1	Ø d2	s	h	
2"	98	150-200	90	71	8	50	0,7

Il convient d'adapter R pour d'autres diamètres nominaux de tuyau (DN)

5.3 Marquage des raccords

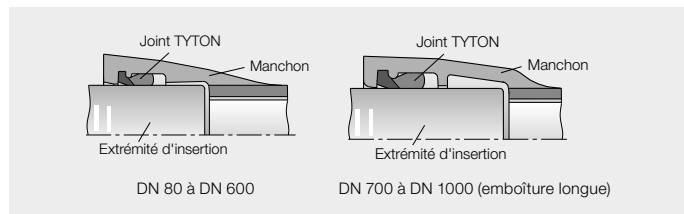


Tous les raccords fabriqués par les entreprises membres de la « Fachgemeinschaft Gussrohrsysteme /European Association for Ductile Iron Pipe Systems (FGR/EADIPS) » portent le sigle « FGR » indiquant que toutes les directives pour l'obtention du « label de qualité FGR » sont respectées. De plus, le diamètre nominal est inscrit sur les raccords et l'angle de centrage respectif est indiqué sur les coudes. Dans le cas des raccords à brides, les pressions nominales 16, 25 et 40 sont coulées ou poinçonnées sur ceux-ci. Les raccords à brides pour PN 10 et tous les raccords à emboîtures ne portent aucune indication de pression nominale. Pour identifier le matériau « fonte ductile », les raccords sont dotés de trois points en relief disposés en forme de triangle sur leur surface extérieure (▲). Dans des cas particuliers, d'autres marquages peuvent être définis.

Vous trouverez la liste des membres ordinaires de la FGR/EADIPS sous <https://eadips.org/eadips/mitglieder/>

5.4 Instructions de montage TYTON

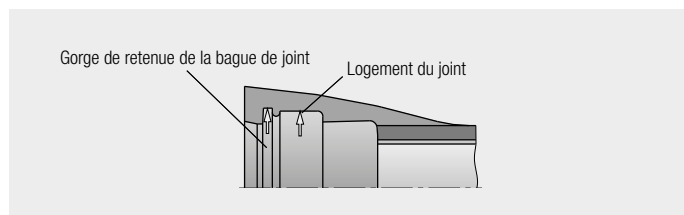
Assemblage à emboîture auto-étanche



Domaine d'application

Ces instructions de montage s'appliquent aux tuyaux, raccords et robinetteries en fonte ductile selon EN 545 et EN 28 650 avec emboîtures auto-étanches TYTON selon EN 28 603. Des instructions de montage spécifiques sont disponibles pour l'installation et le montage des assemblages à verrouillage longitudinal (BLS et BRS) et/ou des tuyaux avec enrobage en mortier de ciment (ZMU). Recommandations pour le transport, le stockage et l'installation, voir chapitre 9. Appareils de montage et dispositifs auxiliaires, voir chapitre 8.

Remarque : il convient dans tous les cas de contacter notre service technique d'application avant d'utiliser des assemblages sans verrouillage positif sur des conduites de ponceau ou d'aqueduc, des conduites aériennes, ainsi qu'avant le montage dans des pentes raides, des tubes de protection, des collecteurs ou en cas de sol instable.

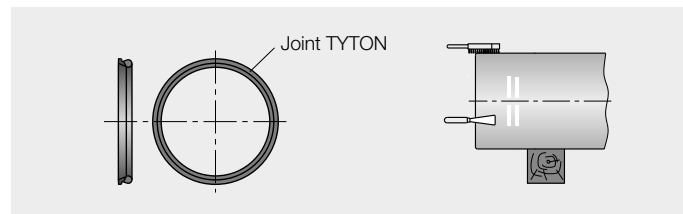


Nettoyage

Nettoyer les surfaces du logement de joint et de la gorge de retenue indiquées par les flèches et éliminer les éventuelles accumulations de peinture. Pour nettoyer la gorge de retenue, utiliser un grattoir, par ex. un tournevis coudé.

5.4 Instructions de montage TYTON

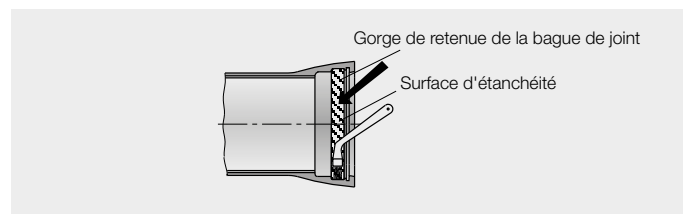
Assemblage à emboîture auto-étanche



Nettoyer l'extrémité d'emmanchement jusqu'au marquage (trait). Éliminer les saletés et les éventuelles traces de peinture. Enduire uniquement la surface d'étanchéité striée sur l'illustration avec soin d'une fine couche du lubrifiant fourni par le fabricant de tuyaux.

Remarque : ne pas mettre de lubrifiant dans la gorge de retenue (chambre étroite) !

Par temps chaud et sec (été), appliquer le lubrifiant juste avant le montage, car il risque de sécher s'il est appliqué trop tôt. Par temps froid (hiver), stocker le lubrifiant au chaud jusqu'à son utilisation ; cela simplifiera nettement le montage.



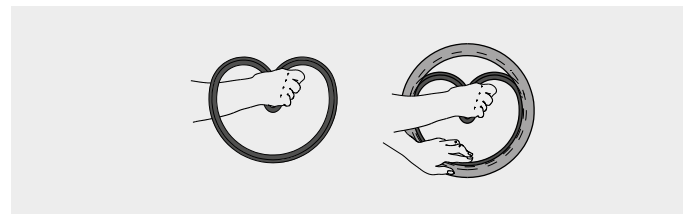
Montage de l'assemblage

Pose du joint TYTON

Nettoyer le joint et le comprimer en forme de cœur.

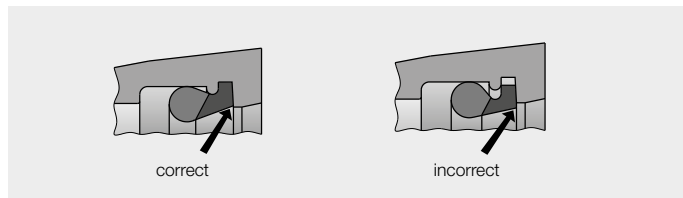
Insérer le joint dans l'emboîture de manière à ce que la partie de maintien (partie en caoutchouc plus dure du joint TYTON) s'engage complètement dans la gorge de retenue de l'emboîture.

Pour finir, lisser la boucle.

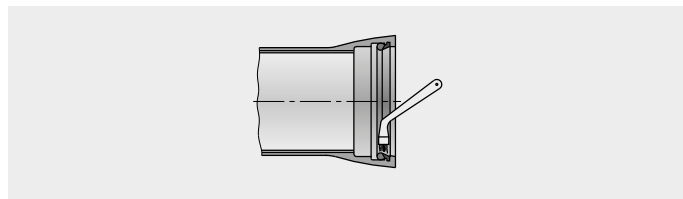


5.4 Instructions de montage TYTON

Assemblage à emboîture auto-étanche

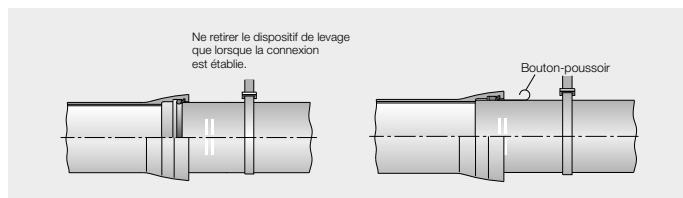


Si le lissage de la boucle s'avère difficile, créer une seconde boucle sur le côté opposé. Ces deux petites boucles peuvent être lissées sans difficulté. Le bord intérieur en caoutchouc dur du joint ne doit pas dépasser de la collerette de centrage.



Appliquer une fine couche de lubrifiant sur le joint posé. Par temps chaud et sec (été), appliquer le lubrifiant juste avant le montage, car il risque de sécher s'il est appliqué trop tôt. Par temps froid (hiver), stocker le lubrifiant au chaud jusqu'à son utilisation, cela simplifiera nettement le montage.

Enduire l'extrémité d'emmanchement d'une fine couche de lubrifiant, notamment au niveau du chanfrein, puis l'insérer dans l'emboîture jusqu'à ce qu'elle soit en contact avec le joint en veillant à ce qu'elle soit bien centrée. Les axes des tuyaux ou raccords à assembler doivent former une ligne droite.



Pousser l'extrémité d'emmanchement dans l'emboîture jusqu'à ce que le premier marquage ne soit plus visible.

5.4 Instructions de montage TYTON

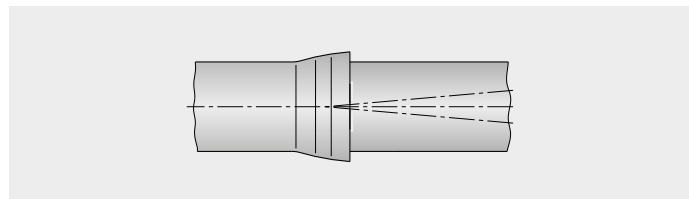
Assemblage à emboîture auto-étanche

Une fois l'assemblage réalisé, vérifier le positionnement du joint avec la règle de contrôle sur toute la circonférence. Ce faisant, veiller à pénétrer sur toute la circonférence jusqu'à la même profondeur dans la fente présente entre l'extrémité d'emmanchement et la face de l'emboîture. S'il est possible de pénétrer plus profondément à un ou plusieurs endroits, cela peut être dû au fait que le joint ait été poussé hors de la gorge de retenue à ces endroits. Il peut alors y avoir des fuites. Dans ce cas, il faut démonter l'assemblage et contrôler le positionnement du joint.

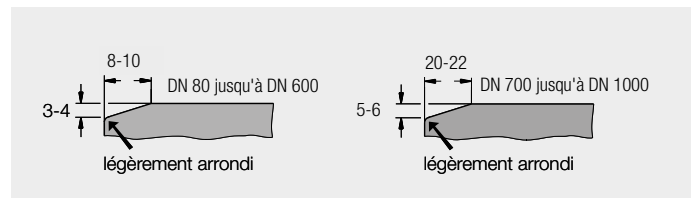
Déviâtion angulaire

Une fois le raccordement terminé, il est possible de procéder à une déviâtion angulaire des tuyaux et des raccords :

à DN 300 – 5° maximum / DN 400 – 4° maximum / DN 1000 – 3° maximum



Une déviâtion angulaire de 1° sur une longueur de tuyau de 6 m entraîne un écart d'env. 10 cm par rapport à l'axe du tuyau ou du raccord précédemment installé ; *par ex.* 3° = 30 cm.



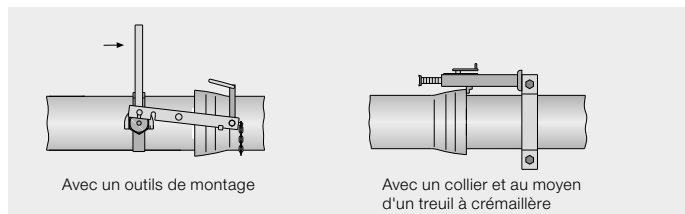
Raccourcissement des tuyaux

Veiller à ce que les tuyaux se prêtent à la coupe. Les tuyaux raccourcis doivent être chanfreinés au niveau des surfaces de coupe de sorte que l'extrémité d'emmanchement soit identique à l'extrémité initiale.

Le chanfreinage doit être réalisé conformément au croquis. La surface de coupe doit être repeinte avec une peinture homologuée pour l'eau potable. Reporter les marquages de l'extrémité d'emmanchement initiale sur l'extrémité d'emmanchement coupée.

5.4 Instructions de montage TYTON

Assemblage à emboîture auto-étanche



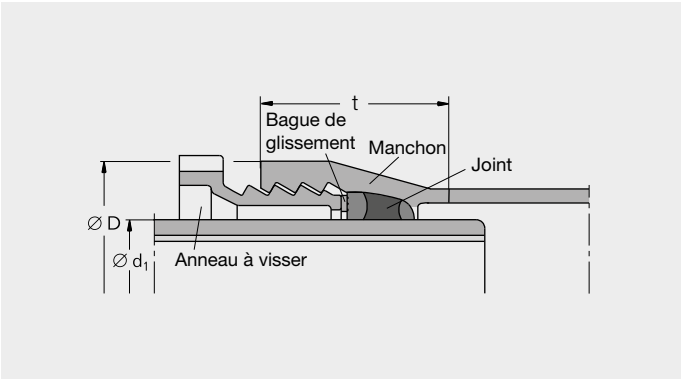
Démontage

Les tuyaux et raccords nouvellement installés peuvent être démontés, si nécessaire, sans outils particuliers. Pour ce faire, utiliser l'appareil de montage ou déplacer légèrement le tuyau ou le raccord en avant et en arrière en exerçant une force de traction. Les conduites à emboîtures auto-étanches TYTON déjà installées depuis un certain temps peuvent être démontées comme suit.



5.5 ASSEMBLAGE À EMBOÎTURE À VIS (SMU)

Selon EN 28 601



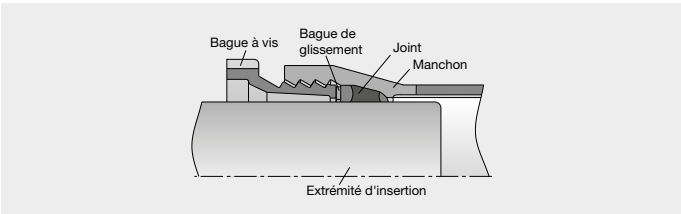
DN	Dimensions [mm]			Poids ~ [kg]			Angle max. [°]	PFA [bar]
	Ø d1	Ø D	t	Anneau à vis	Bague de glissement	Joint		
80	98	146	84	1,4	0,07	0,12	3	16
100	118	166	88	1,9	0,08	0,15		
125	144	197	91	2,7	0,09	0,19		
150	170	224	94	3,2	0,11	0,23		
200	222	280	100	4,5	0,17	0,36		
250	274	336	106	6,3	0,21	0,50		
300	326	391	110	8,1	0,30	0,66		
350	378	450	113	10,5	0,35	0,84		
400	429	503	116	12,7	0,40	1,05		

PFA : pression de fonctionnement admissible du composant en bar, peut être inférieure selon la classe de pression
PMA = 1,2 × PFA ; PEA = 1,2 × PFA + 5

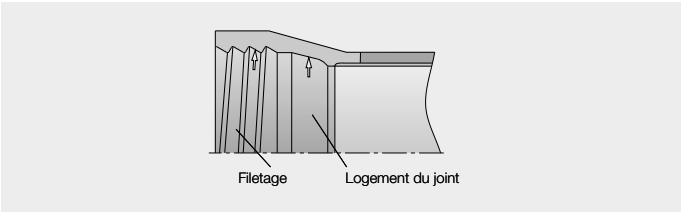
Domaine d'application
Ces instructions de montage s'appliquent aux raccords en fonte ductile selon EN 545 avec emboîture à vis selon DIN 28 601.

5.5 ASSEMBLAGE À EMBOÎTURE À VIS (SMU)

Selon EN 28 601

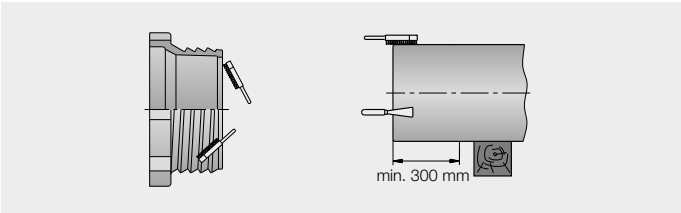


Domaine d'application
Ces instructions de montage s'appliquent aux raccords en fonte ductile selon EN 545 avec emboîture à vis selon EN 28 601. Recommandations pour le transport, le stockage et l'installation, voir page 214 et suivantes. Appareils de montage et dispositifs auxiliaires, voir chapitre 8.



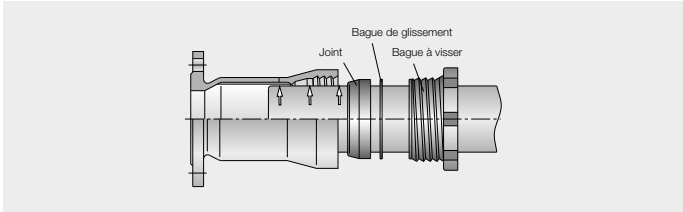
Nettoyage
Nettoyer les surfaces du logement du joint et du filetage indiquées par les flèches et éliminer les éventuelles accumulations de peinture. Utiliser par ex. une brosse métallique pour nettoyer le logement du joint et le filetage.

Bien nettoyer la surface d'appui avant et le filetage de l'anneau à vis.
Nettoyer l'extrémité d'emmanchement sur une longueur d'au moins 300mm. Éliminer les saletés et les éventuelles traces de peinture.



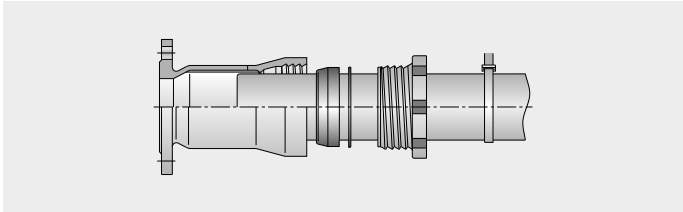
5.5 ASSEMBLAGE À EMBOÎTURE À VIS (SMU)

Selon EN 28 601

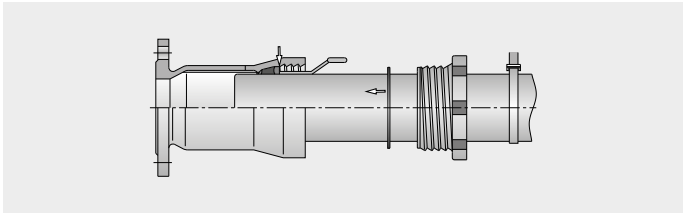


Montage de l'assemblage

Pousser l'anneau à vis, la bague d'appui et le joint sur l'extrémité d'emmanchement dans l'ordre indiqué. Bien enduire l'extrémité d'emmanchement avec le lubrifiant fourni par le fabricant de tuyaux.



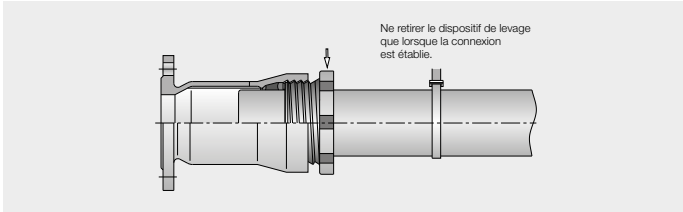
Insérer l'extrémité d'emmanchement dans l'emboîture, la centrer et vérifier la profondeur d'insertion.



Enfoncer le joint dans la chambre d'étanchéité à l'aide d'un fer de montage et déplacer la bague d'appui en avant jusqu'à ce qu'elle soit en contact avec le joint.

5.5 ASSEMBLAGE À EMBOÎTURE À VIS (SMU)

Selon EN 28 601

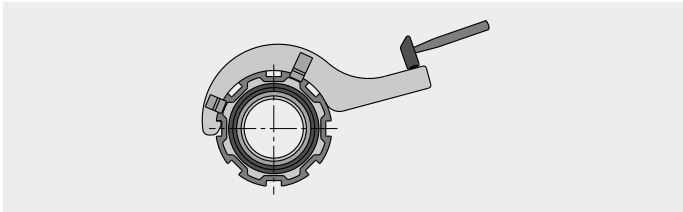


Visser l'anneau à vis à la main aussi loin que possible.

Serrage au marteau jusqu'à DN 150

DN	Poids du marteau en kg ~
jusqu'à 100	1,5 – 2
jusqu'à 150	2,5 – 3

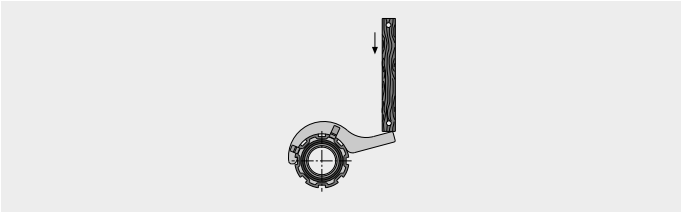
Clé à crochet



Serrer l'anneau à vis avec un marteau ou un outil de battage jusqu'à ce qu'il ne tourne plus. Centrer les anneaux à vis à partir de DN 300 lors du serrage.

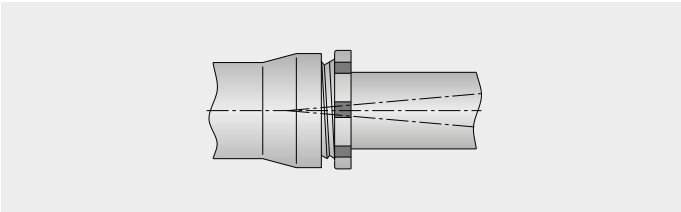
Le centrage peut être effectué par ex. à l'aide de deux fers de montage qui doivent être glissés entre le sommet du tuyau et l'anneau à vis jusqu'à ce que l'écart entre le tuyau et l'anneau à vis soit égal sur tout le pourtour.

5.5 ASSEMBLAGE À EMBOÎTURE À VIS (SMU) Selon EN 28 601



Serrage avec un outil de battage en bois à partir de DN 200

DN	Outil de battage en bois		
	Longueur mm	Section transversale en mm	Poids in kg ~
bis 300	2.250	120 x 120	25
bis 400	2.250	150 x 150	40



Déviati on angulaire

Une fois l'assemblage et centré, il est possible de procéder à une déviation angulaire des tuyaux jusqu'à 3° maximum.

Une déviation angulaire de 1° sur une longueur de tuyau de 6 m entraîne un écart d'env. 10 cm par rapport à l'axe du tuyau ou du raccord précédemment installé ; par ex. 3° = 30 cm.

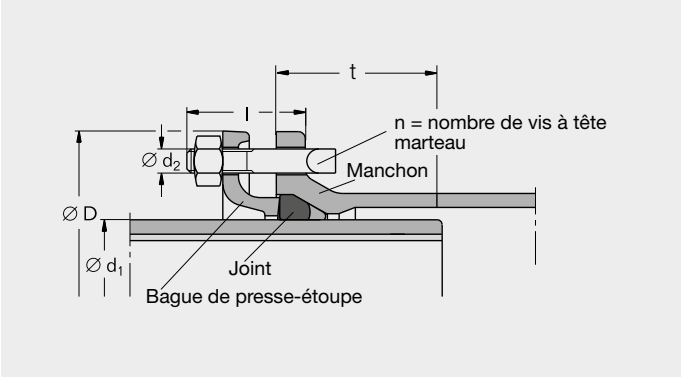
Raccourcissement des tuyaux

Veiller à ce que les tuyaux se prêtent à la coupe.

Démontage

Desserrer l'anneau à vis. Retirer l'extrémité d'emmanchement de l'emboîture.

5.6 ASSEMBLAGE À EMBOÎTURE À CONTRE-BRIDE (STB) Selon EN 28 602

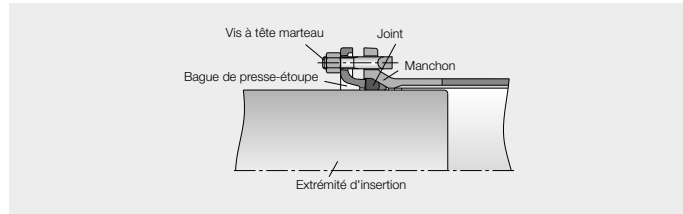


DN	Dimensions [mm]						Poids ~ [kg]			Angle max. [°]	PFA [bar]
	Ø d1	Ø D	Ø d2	l	n	t	Contre-bride	Joint	Vis à tête marteau		
400	429	570	M 20	90	12	132	10,6	0,8	5,5	3	16
500	532	680	M 20	100	16	138	15,0	1,1	7,7		
600	635	790	M 20	100	16	143	20,9	1,5	7,7	2	
700	738	900	M 20	110	20	149	27,2	1,9	10,0		
800	842	1010	M 20	110	24	154	34,1	2,3	12,0	1,5	
900	945	1125	M 20	120	24	160	44,0	2,9	12,5		
1000	1048	1250	M 24	120	24	165	56,9	3,5	18,5		

PFA : pression de fonctionnement admissible du composant en bar, peut être inférieure selon la classe de pression
PMA = 1,2 x PFA ; PEA = 1,2 x PFA +5

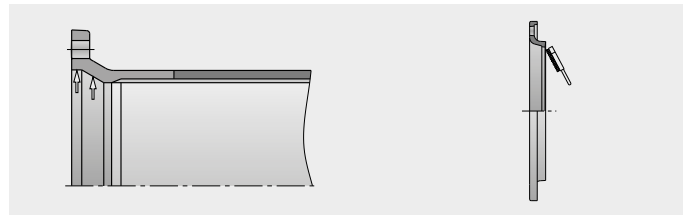
5.6 ASSEMBLAGE À EMBOÎTURE À CONTRE-BRIDE (STB)

Selon EN 28 602



Domaine d'application

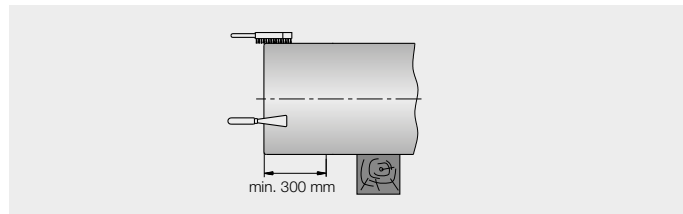
Ces instructions de montage s'appliquent aux raccords en fonte ductile selon EN 545 avec emboîture à contre-bride selon EN 28 602.



Nettoyage

Nettoyer les surfaces du logement du joint indiquées par les flèches et éliminer les éventuelles accumulations de peinture. Pour nettoyer le logement du joint, utiliser par exemple une brosse métallique.

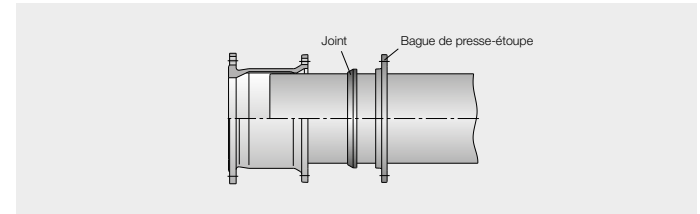
Bien nettoyer la surface d'appui avant de la contre-bride.



Nettoyer l'extrémité d'emmanchement sur une longueur d'au moins 300 mm. Éliminer les saletés et les éventuelles traces de peinture.

5.6 ASSEMBLAGE À EMBOÎTURE À CONTRE-BRIDE (STB)

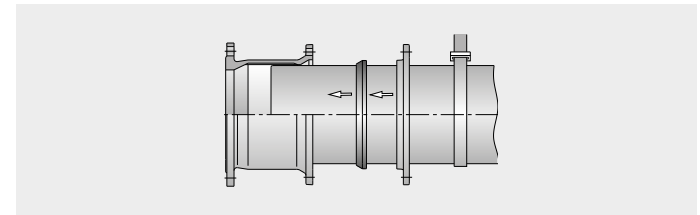
Selon EN 28 602



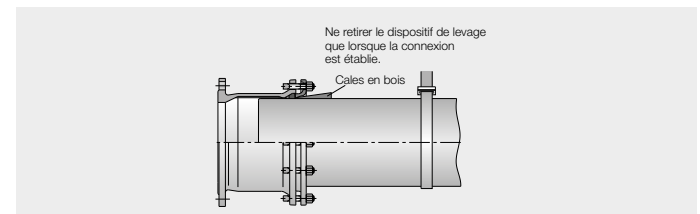
Montage de l'assemblage

Glisser la contre-bride et le joint sur l'extrémité d'emmanchement.

Attention ! Ne pas utiliser de lubrifiant !



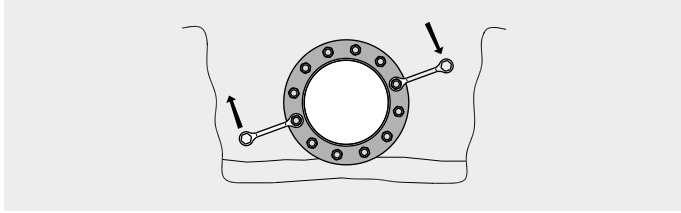
Insérer l'extrémité d'emmanchement dans l'emboîture à l'aide d'un dispositif de levage, la centrer et vérifier la profondeur d'insertion. Enfoncer le joint uniformément dans la chambre d'étanchéité.



Pousser la contre-bride devant le joint et l'aligner à l'aide de deux cales en bois dur qui peuvent être facilement insérées en haut entre la contre-bride et l'extrémité d'emmanchement. Si la contre-bride est bien centrée, l'insertion suivante des vis à tête marteau se fait facilement.

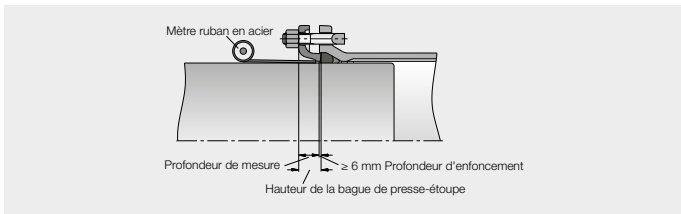
5.6 ASSEMBLAGE À EMBOÎTURE À CONTRE-BRIDE (STB)

Selon EN 28 602



Insérer les vis à tête marteau dans la bride et la contre-bride. Visser les écrous à la main de manière régulière et aussi loin que possible. Serrer les écrous avec des clés polygonales, dans l'ordre, en serrant toujours deux écrous opposés d'environ un demi-tour à un tour complet chacun.

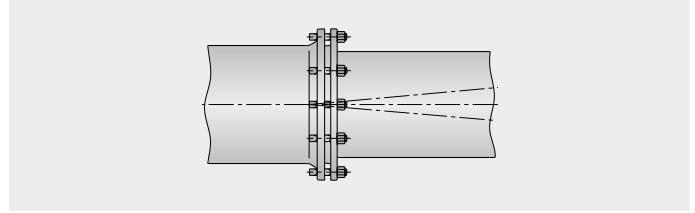
La compression correcte du joint est atteinte lorsque la contre-bride s'est enfoncée d'au moins 6 mm dans le joint. La profondeur d'enfoncement peut être déterminée en mesurant la hauteur de la contre-bride et la profondeur du bord extérieur de la contre-bride jusqu'à la garniture après le serrage des vis. La profondeur d'enfoncement doit être la plus égale possible sur l'ensemble de l'assemblage à contre-bride.



Il est donc nécessaire d'effectuer au moins 3 mesures sur chaque assemblage. Contrôler à nouveau la profondeur de montage. Repeindre les vis à tête marteau et les écrous avec une peinture bitumineuse courante.

5.6 ASSEMBLAGE À EMBOÎTURE À CONTRE-BRIDE (STB)

Selon EN 28 602



Déviangulaire

Une fois le raccordement et le centrage terminés, il est possible de procéder à une déviangulaire des tuyaux et des raccords :

jusqu'à DN 500 – 3° maximum / DN 700
– 2° maximum / DN 1000 – 1,5° maximum

Une déviangulaire de 1° sur une longueur de tuyau de 6 m entraîne un écart d'env. 10 cm par rapport à l'axe du tuyau ou du raccord précédemment installé ;
parex. 3° = 30 cm.

Raccourcissement des tuyaux

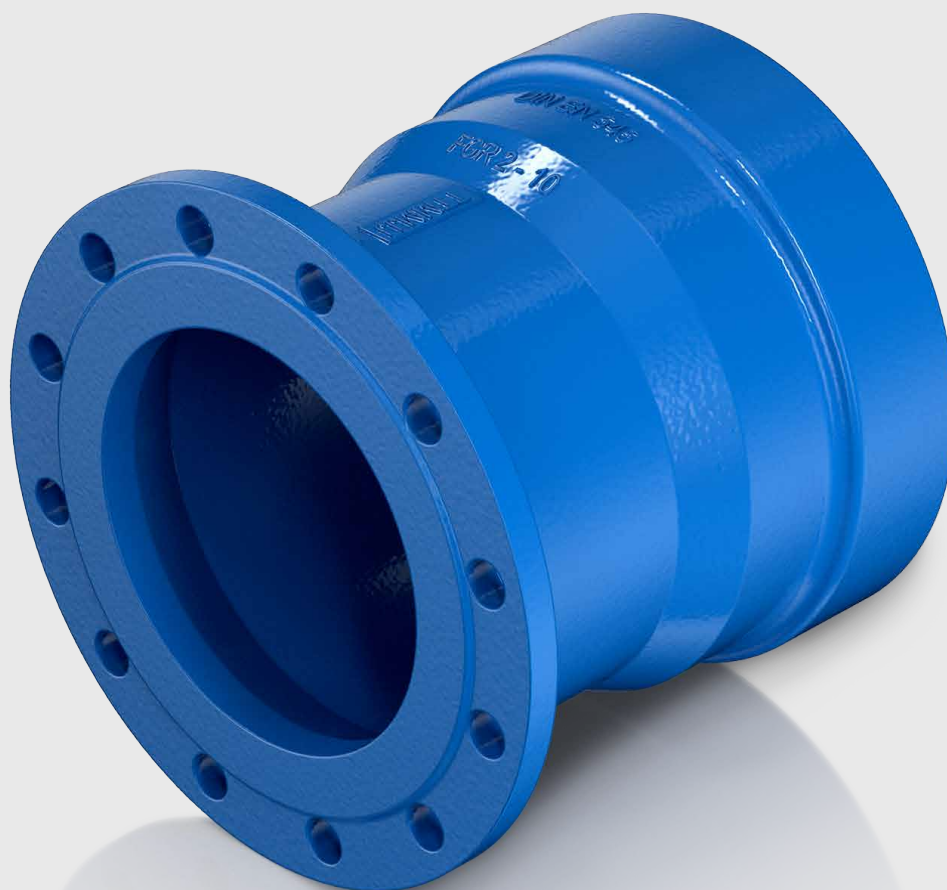
Veiller à ce que les tuyaux se prêtent à la coupe.

Démontage

Desserrer les écrous, retirer la contre-bride. Retirer l'extrémité d'emmanchement de l'emboîture.

ASSEMBLAGES À BRIDE

Tuyaux, raccords et instructions de montage



ASSEMBLAGES À BRIDE Introduction

Les assemblages à bride décrits dans ce chapitre sont conformes à la norme EN 1092-2. Les brides peuvent être moulées, vissées ou soudées. Toutes les brides avec le même DN et la même PN peuvent être combinées entre elles, indépendamment du matériau. Les assemblages à bride dans les classes de pression PN 10, PN 16, PN 25 et PN 40 sont présentés ci-dessous. Des raccords à bride comme EU et F en PN 63 et PN 100 sont également possibles.

Pour plus d'informations à ce sujet, voir l'information technique :
« CANALISATIONS EN FONTE DUCTILE POUR INSTALLATIONS D'ENNEIGEMENT ».

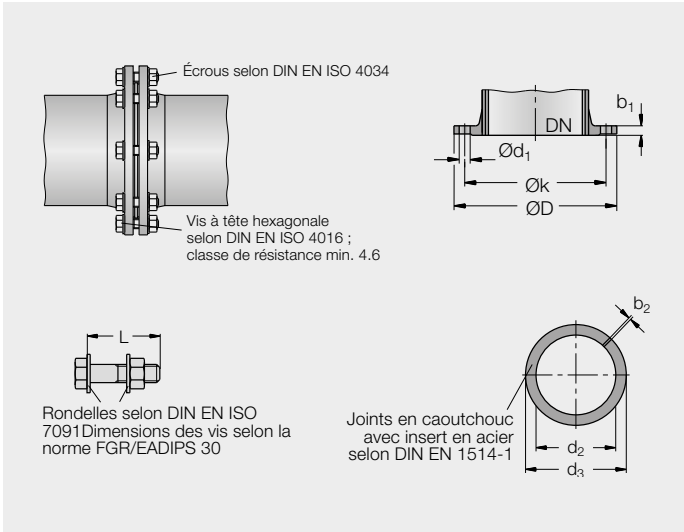
Domaines d'application / Avantages

Les assemblages à bride font partie des assemblages à verrouillage longitudinal. Leur domaine d'application est l'installation en surface et les installations dans des puits ou des bâtiments. Grâce aux configurations normalisées des trous, ils peuvent également être utilisés pour la transition entre différents matériaux. Sur les canalisations enterrées, les brides sont surtout utilisées pour installer des organes d'arrêt.

6.1 Assemblages à bride PN 10

Selon EN 1092-2

Les vis, les écrous, les rondelles et les joints sont disponibles dans le commerce spécialisé.

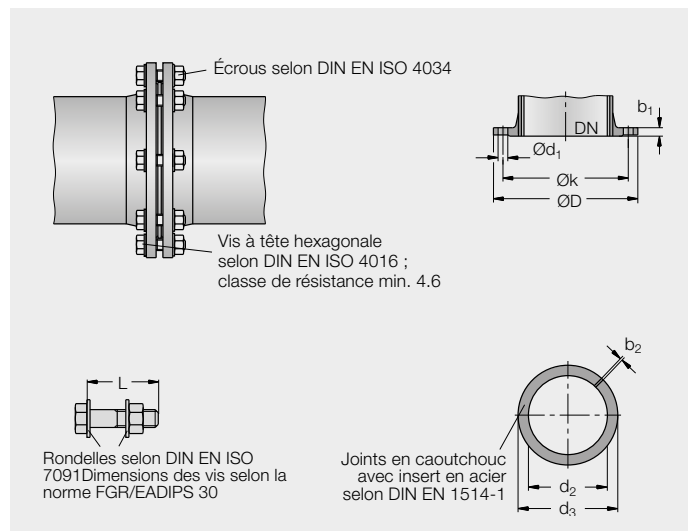


DN	Dimensions [mm]						Vis	Quantité	Filetage	L
	Brides				Joint					
	Ø D	b1	Ø k	Ø d1	d2	d3				
DN 40 à DN 150 correspondent à PN16										
200	340	20,0	295	23	220	273	6	8	M 20	80
250	400	22,0	350	23	273	328	6	12	M 20	90
300	455	24,5	400	23	324	378	6	12	M 20	90
350	505	24,5	460	23	368	438	7	16	M 20	90
400	565	24,5	515	28	420	489	7	16	M 24	100
500	670	26,5	620	28	520	594	7	20	M 24	100
600	780	30,0	725	31	620	695	7	20	M 27	110
700	895	32,5	840	31	720	810	8	24	M 27	120
800	1.015	35,0	950	34	820	917	8	24	M 30	120
900	1.115	37,5	1.050	34	920	1.017	8	28	M 30	130
1000	1.230	40,0	1.160	37	1.025	1.124	8	28	M 33	140

6.1 Assemblages à bride PN 16

Selon EN 1092-2

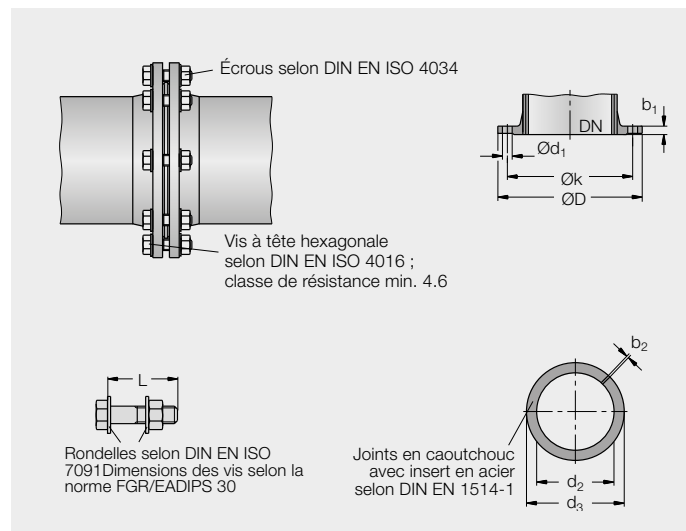
Les vis, les écrous, les rondelles et les joints sont disponibles dans le commerce spécialisé.



6.1 Assemblages à bride PN 25

Selon EN 1092-2

Les vis, les écrous, les rondelles et les joints sont disponibles dans le commerce spécialisé.

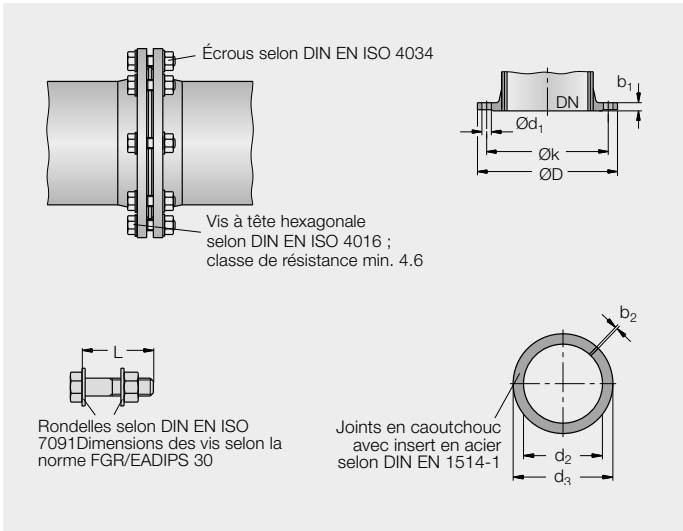


DN	Dimensions [mm]							Vis		
	Brides				Joint			Quantité	Filetage	L
	Ø D	b1	Ø k	Ø d1	d2	d3	b2			
DN 40 à DN 80 correspond à PN25										
100	220	19,0	180	19	115	162	5	8	M 16	80
125	250	19,0	210	19	141	192	5	8	M 16	80
150	285	19,0	240	23	169	218	5	8	M 20	80
200	340	20,0	295	23	220	273	6	12	M 20	80
250	400	22,0	355	28	273	329	6	12	M 24	90
300	455	24,5	410	28	324	384	6	12	M 24	100
350	520	26,5	470	28	368	444	7	16	M 24	100
400	580	28,0	525	31	420	495	7	16	M 27	110
500	715	31,5	650	34	520	617	7	20	M 30	120
600	840	36,0	770	37	620	734	7	20	M 33	130
700	910	39,5	840	37	720	804	8	24	M 33	140
800	1.025	43,0	950	41	820	911	8	24	M 36	150
900	1.125	46,5	1.050	41	920	1.011	8	28	M 36	160
1000	1.255	50,0	1.170	44	1.025	1.128	8	28	M 39	170

DN	Dimensions [mm]							Vis		
	Brides				Joint			Quantité	Filetage	L
	Ø D	b1	Ø k	Ø d1	d2	d3	b2			
DN 40 à DN 100 correspondent à PN40										
125	270	19,0	220	28	141	194	4,5	8	M 24	90
150	300	20,0	250	28	169	224	5,0	8	M 24	90
200	360	22,0	310	28	220	284	6,0	12	M 24	90
250	425	24,5	370	31	273	340	6,0	12	M 27	110
300	485	27,5	430	31	324	400	6,0	16	M 27	110
350	555	30,0	490	34	368	457	7,0	16	M 30	110
400	620	32,0	550	37	420	514	7,0	16	M 33	120
500	730	36,5	660	37	520	624	7,0	20	M 33	130
600	845	42,0	770	40	620	731	7,0	20	M 36	150
700	960	46,5	875	43	720	833	8,0	24	M 39	160
800	1.085	51,0	990	49	820	942	8,0	24	M 45	180
900	1.185	55,5	1.090	49	920	1.042	8,0	28	M 45	180
1000	1.320	60,0	1.210	56	1.025	1.154	8,0	28	M 52	200

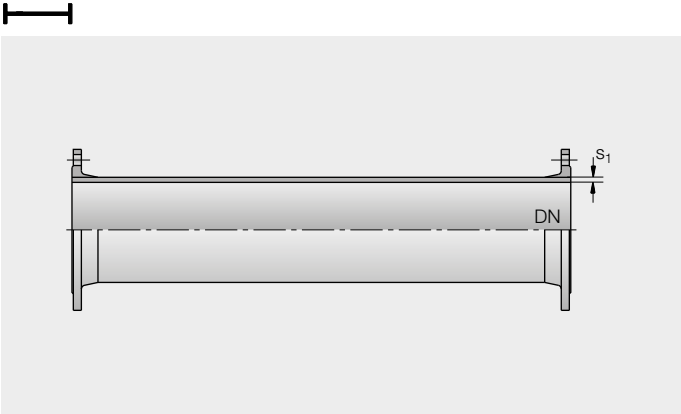
6.1 Assemblages à bride PN40

Les vis, les écrous, les rondelles et les joints sont disponibles dans le commerce spécialisé.



DN	Dimensions [mm]							Vis		
	Brides				Joint			Quantité	Filetage	L
	Ø D	b1	Ø k	Ø d1	d2	d3	b2			
40	150	19,0	110	19	49	92	5,5	4	M 16	70
50	165	19,0	125	19	61	107	5,5	4	M 16	70
65	185	19,0	145	19	77	127	5,5	8	M 16	70
80	200	19,0	160	19	89	142	5,5	8	M 16	80
100	235	19,0	190	23	115	168	8,0	8	M 20	80
125	270	23,5	220	28	141	194	8,0	8	M 24	90
150	300	26,0	250	28	169	224	8,0	8	M 24	100
200	375	30,0	320	31	220	290	8,0	12	M 27	110
250	450	34,5	385	34	273	352	8,0	12	M 30	120
300	515	39,5	450	34	324	417	8,0	16	M 30	130
350	580	44,0	510	37	368	474	8,0	16	M 33	150
400	660	48,0	585	41	420	546	8,0	16	M 36	160
500	755	52,0	670	44	520	628	10,0	20	M 39	170
600	890	58,0	795	50	620	747	10,0	20	M 45	190

6.2 Tuyaux à brides en fonte ductile Tuyaux FF PN 10, PN 16 et PN 25 à bride intégrale (type 21) selon EN 1092-2



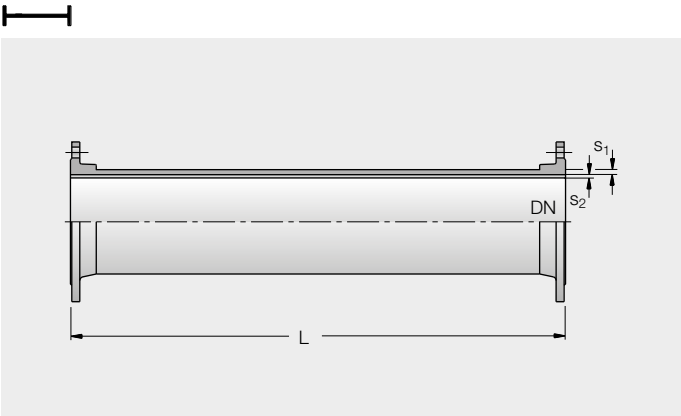
DN	Dimensions [mm]			Poids ~ [kg]			
	[mm]		Longueur	Tuyau d'1 m sans bride	d'une bride		
	d1	s1			PN10	PN16	PN25
80	98	7,0	0,1 - 2,0	16,1	2,8	2,8	2,8
100	118	7,2		20,4	3,3	3,3	3,8
125	144	7,5		26,4	4,0	4,0	4,7
150	170	7,8		32,4	5,0	5,0	6,0
200	222	8,4	0,1 - 3,0	46,1	6,9	6,7	8,7
250	274	9,0		61,3	9,8	9,4	13,0
300	326	9,6		78,1	13,0	12,6	17,7
350	378	10,2		96,5	14,7	17,5	25,4
400	429	10,8	0,2 - 3,0	116,2	17,2	22,1	33,2
500	532	12,0		160,6	23,2	37,4	47,2
600	635	13,2		211,3	32,8	57,6	68,0
700	738	14,4	0,3 - 2,0	268,5	44,3	57,4	—
800	842	15,6		332,1	58,5	76,8	—
900	945	16,8		401,7	69,6	91,4	—
1000	1.048	18,0		477,7	87,6	127,0	—

Il n'est pas conseillé de couper les tuyaux FF à bride intégrale.
Extérieur : résine époxy selon EN 14 901
Intérieur : résine époxy selon EN 14 901

6.2 Tuyaux à brides en fonte ductile

Tuyaux FF PN 10, PN 16 et PN 25

Selon EN545
À bride à vis (type 13) selon EN 1092-2



DN	Dimensions [mm]				Poids ~ [kg]				
	[mm]			Longueur [m]	Tuyau d'1 m sans bride				
	d1	s1	s2		ZMA	Fonte	PN10	PN16	PN25
80	98	6,0		4	0,7 - 5,8	2,0	12,2	3,3	3,3
100	118	6,0				2,5	14,9	3,8	3,8
125	144	6,2				3,1	18,9	4,8	5,7
150	170	7,8				3,7	28,0	6,0	8,6
200	222	8,4				4,9	39,8	8,2	10,2
250	274	9,0		5	0,7 - 4,0	6,1	52,8	11,6	15,1
300	326	11,2				7,3	78,1	15,1	20,1
350	378	11,9				12,3	96,5	17,7	20,4
400	429	12,6				14,0	116,3	21,0	25,5
500	532	14,0				17,5	160,6	31,0	47,0
600	635	15,4				20,9	211,3	42,7	66,2

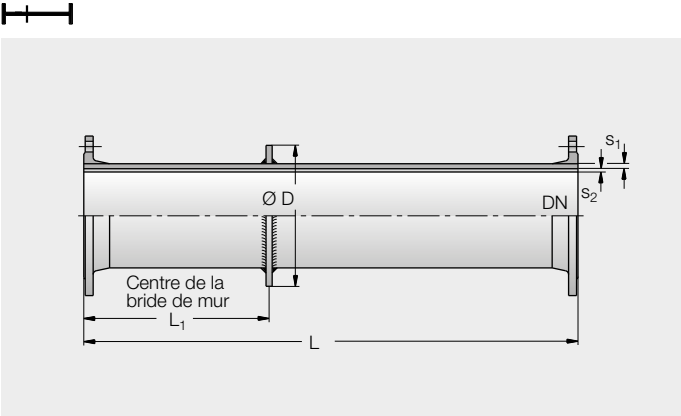
Ne couper les tuyaux FF qu'après avoir vérifié le diamètre extérieur.

Extérieur : revêtement en zinc avec couche de finition
Intérieur : revêtement en mortier de ciment ou PUR

6.2 Tuyaux à brides en fonte ductile

Tuyaux FF PN 10, PN 16 et PN 25

Selon EN545
À bride murale selon la norme d'usine



DN	Dimensions [mm]			Poids ~ [kg]		
	Ø D			d'une bride murale		
	PN10	PN16	PN25	PN10	PN16	PN25
80	140	140	140	0,7	0,7	0,7
100	160	160	160	0,8	0,8	0,8
125	190	190	190	1,0	1,0	1,0
150	230	230	230	1,5	1,5	1,5
200	300	300	300	3,0	3,0	3,0
250	320	320	370	1,7	1,7	5,7
300	380	380	430	2,3	2,3	8,2
350	440	440	500	3,1	3,1	13,1
400	500	500	530	4,9	4,9	10,4
500	620	620	650	8,8	8,8	—
600	740	740	780	15,1	15,1	—

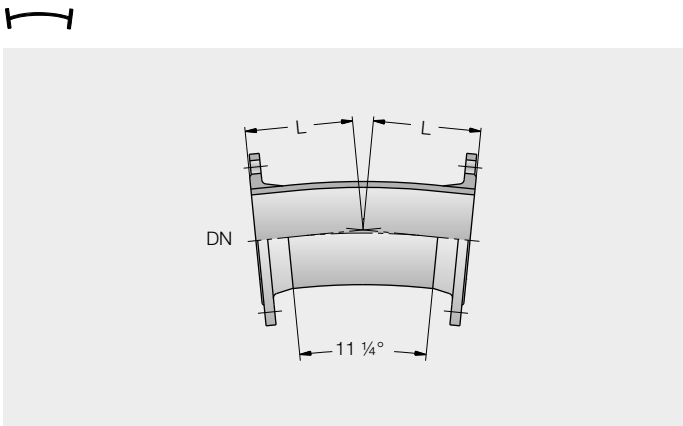
DN et PN supérieurs disponibles sur demande. À indiquer lors de la commande : L, L1, exécution en pièce à une bride, diamètre D différent du tableau ; Les brides murales sont également disponibles sous forme de segments qui peuvent être soudés sur le chantier. Qualité du béton au moins C20/25, temps de prise de 3 jours

Ne couper les tuyaux FF qu'après avoir vérifié le diamètre extérieur.

Extérieur : revêtement en zinc avec couche de finition, bride murale brute
Intérieur : revêtement en mortier de ciment

6.3 RACCORDS À BRIDES – RACCORDS FFK 11

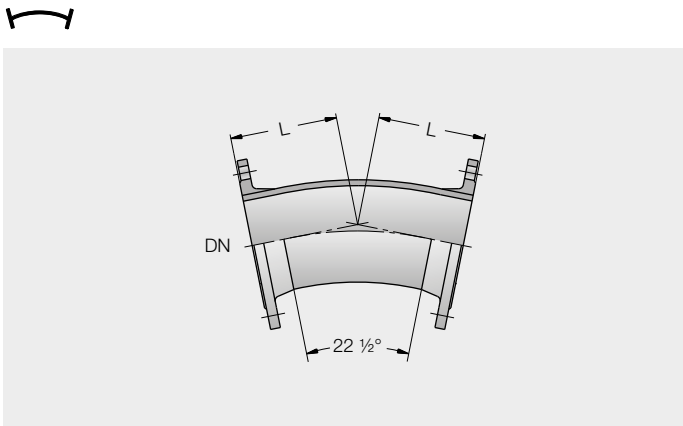
Coudes à 2 brides 11¼°
selon la norme d'usine



DN	Dimensions [mm]	Poids ~ [kg]			
	L	PN10	PN16	PN25	PN40
80	130	9,5	9,5	9,5	9,5
100	140	11,9	11,9	12,9	12,9
125	150	15,3	15,3	17,3	20,5
150	160	19,0	19,0	21,5	25,5
200	180	26,0	25,0	29,5	39,0
250	210	41,5	41,0	48,0	65,5
300	255	60,0	59,5	69,5	96,5
350	105	56,0	61,5	77,0	135,9
400	113	58,0	67,5	90,0	165,3
500	135	85,0	113,0	134,0	232,8
600	174	157,0	202,0	223,0	253,2
700	194	243,0	269,0	299,0	—
800	213	330,0	366,0	333,0	—

6.3 RACCORDS FFK 22

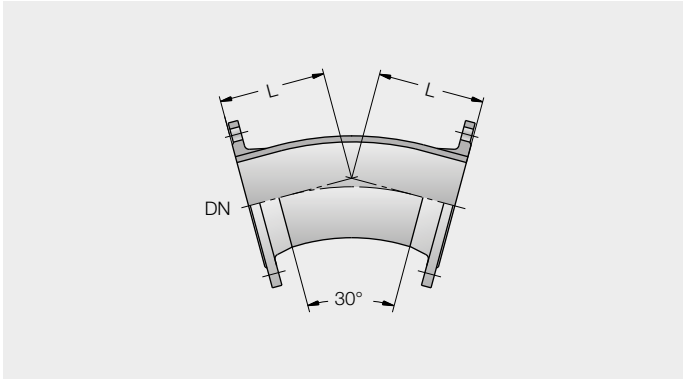
Coudes à 2 brides 22½°
selon la norme d'usine



DN	Dimensions [mm]	Poids ~ [kg]			
	L	PN10	PN16	PN25	PN40
80	130	9,5	9,5	9,5	9,5
100	140	11,9	11,9	12,9	12,9
125	150	15,3	15,3	17,8	20,5
150	160	19,7	19,7	21,5	25,5
200	180	29,0	27,5	32,5	42,0
250	210	41,5	41,0	48,0	65,5
300	255	60,0	59,0	69,5	96,5
350	140	58,0	64,0	81,0	128,0
400	153	67,0	75,5	98,0	156,5
500	185	99,0	127,0	148,0	232,0
600	254	182,0	227,0	248,0	350,0
700	284	313,0	339,0	334,0	—
800	314	428,0	646,0	445,0	—

6.3 RACCORDS FFK 30

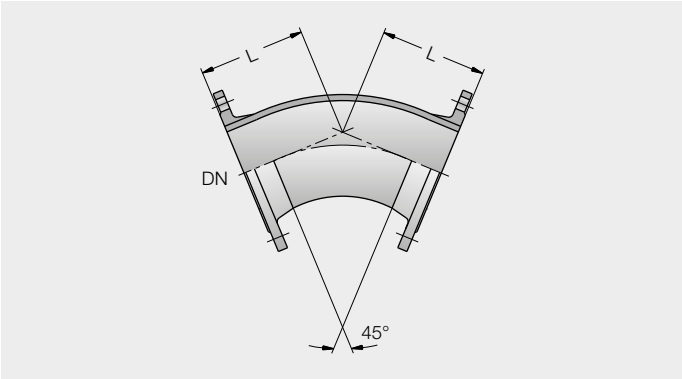
Coudes à 2 brides 30°
selon la norme d'usine



DN	Dimensions [mm]	Poids ~ [kg]			
	L	PN10	PN16	PN25	PN40
80	130	9,5	9,5	9,5	9,5
100	140	11,9	11,9	12,9	12,9
125	150	15,3	15,3	17,8	20,5
150	160	19,5	19,5	19,5	25,0
200	180	29,0	27,5	32,5	42,0
250	210	41,5	40,5	48,0	65,0
300	255	59,5	59,0	69,0	96,0
350	165	65,0	71,0	88,0	138,0
400	183	73,0	82,5	106,0	163,5
500	220	109,0	137,0	158,0	256,0
600	309	212,0	257,0	278,0	284,0
700	346	360,0	386,0	430,0	
800	383	493,0	529,0	674,0	

6.3 RACCORDS FFK 45

Coudes à 2 brides 45°
Selon EN 545

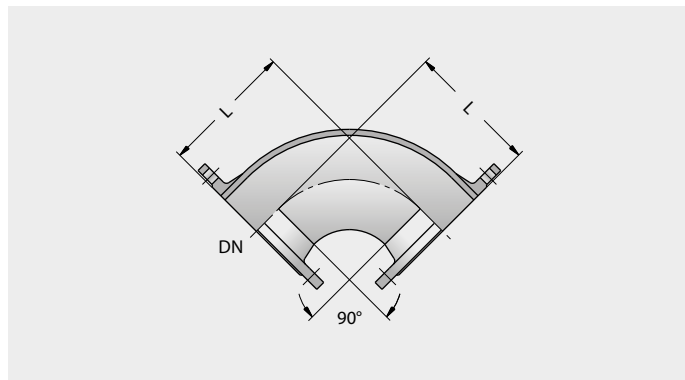


DN	Dimensions [mm]	Poids ~ [kg]			
	L	PN10	PN16	PN25	PN40
80	130	9,4	9,4	9,4	9,4
100	140	11,3	11,3	12,3	12,3
125	150	14,5	14,5	15,7	18,3
150	160	18,4	18,4	20,5	24,5
200	180	27,5	27,0	31,0	41,5
250	350	54,5	54,0	61,5	82,0
300	400	77,2	76,2	87,7	118,2
350	298	75,5	82,0	99,0	141,0
400	324	94,4	106,4	128,4	196,4
500	375	143,5	173,5	196,5	264,5
600	426	210,0	263,0	292,0	397,0
700	478	292,5	322,5	392,5	
800	529	399,5	437,5	535,5	
900	581	513,0	561,0	682,0	
1000	632	661,0	744,0	899,0	

6.3 RACCORDS Q

Coudes à 2 brides 90°

Selon EN 545

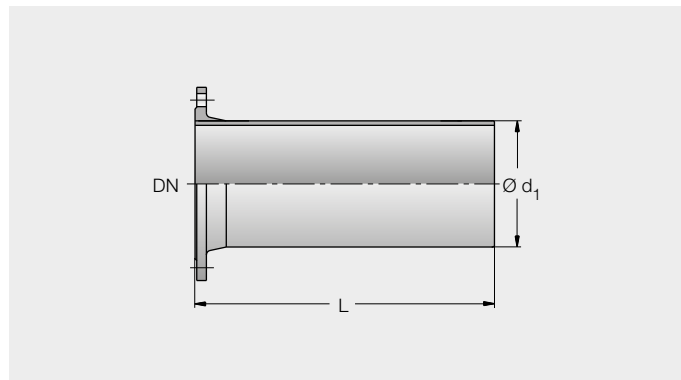


DN	Dimensions [mm]		Poids ~ [kg]			
	L	PN10	PN16	PN25	PN40	
80	165	9,7	9,7	9,7	9,7	
100	180	12,3	12,3	12,3	12,3	
125	200	18,0	18,0	21,1	22,3	
150	220	19,8	19,8	21,8	26,3	
200	260	31,2	30,2	34,7	45,2	
250	350	50,0	49,0	57,0	77,0	
300	400	69,9	68,9	80,4	110,9	
350	450	93,1	102,2	146,0	190,0	
400	500	133,2	146,2	205,5	272,5	
500	600	179,0	209,0	233,0	300,0	
600	700	269,0	322,0	350,0	455,0	
700	800	381,5	411,5	481,5		
800	900	527,0	565,5	664,5		
900	1.000	690,0	737,0	858,0		
1000	1.100	896,0	979,0	1.135,0		

6.3 RACCORDS F

Brides-bouts lisses

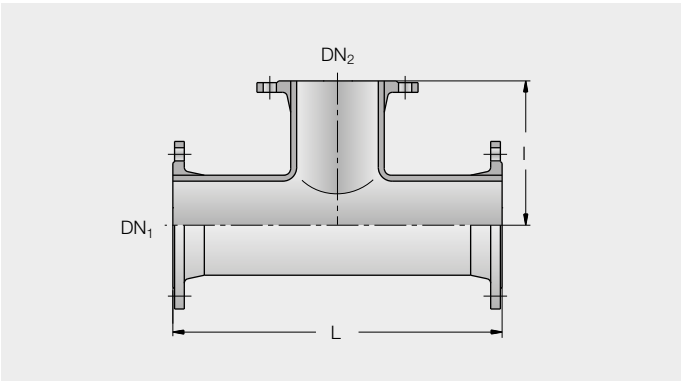
Selon EN 545



DN	Dimensions [mm]		Poids ~ [kg]			
	L	d1	PN10	PN16	PN25	PN40
80	350	98	7,5	7,5	7,5	7,5
100	360	118	8,5	8,5	10,4	10,4
125	370	144	12,4	12,4	13,1	14,3
150	380	170	15,6	15,6	16,6	17,5
200	400	222	24,6	24,0	24,5	29,0
250	420	274	32,0	31,5	36,0	45,0
300	440	326	43,2	42,7	47,7	63,2
350	460	378	52,3	55,3	64,3	85,3
400	480	429	64,3	70,3	81,3	115,0
500	520	532	93,9	109,0	121,0	154,0
600	560	635	133,0	159,0	173,0	226,0
700	600	738	179,0	194,0	228,0	
800	600	842	226,0	245,0	294,0	
900	600	945	272,0	295,0	356,0	
1000	600	1.048	328,0	369,0	447,0	

6.3 RACCORDS T

Tés à 3 brides
Selon EN 545

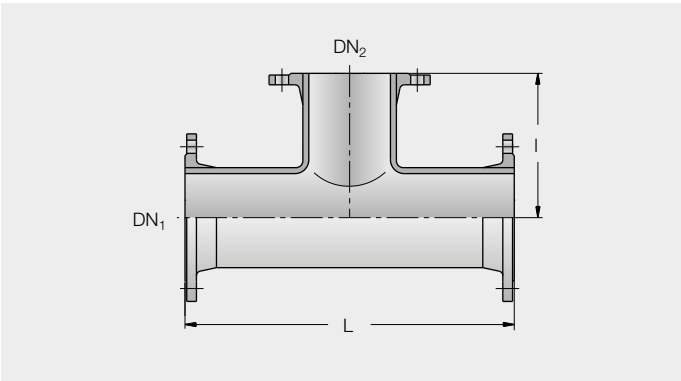


DN1	DN2	Dimensions [mm]				Poids [kg]			
		Version 1		Version 2		V1/V2		V1/V2	
		Lv1	lv1	Lv2	lv2	PN10	PN16	PN25	PN40
80	330	40 ¹⁾	155	160	14,7/14,5	14,7/14,5	14,7/14,5	14,7/14,5	14,7/14,5
		50	330	160	15,7/14,2	15,7/14,2	15,7/14,2	15,7/14,2	15,7/14,2
		80	165	165	17,0/15,6	17,0/15,6	17,0/15,6	17,0/15,6	17,0/15,6
		40 ¹⁾	170	170	17,8/18,0	17,8/18,0	17,2/19,0	17,2/19,0	17,2/19,0
100	360	50	360	170	18,7/17,1	18,7/17,1	22,7/18,1	22,7/18,1	22,7/18,1
		80	175	175	20,2/18,4	20,2/18,4	24,5/19,6	24,5/19,6	24,5/19,6
		100	180	180	21,3/19,0	21,3/19,0	22,0/20,5	22,0/20,5	22,0/20,5
		80	190	190	25,4/22,8	25,4/22,8	30,0/24,3	26,0/26,8	26,0/26,8
125	400	100	195	195	27,0/23,8	27,0/23,8	26,0/25,8	28,5/28,3	28,5/28,3
		125	200	200	28,1/25,2	28,1/25,2	32,5/26,7	31,0/30,7	31,0/30,7
		80	205	205	31,9/28,5	31,9/28,5	41,6/30,5	45,9/35,0	45,9/35,0
		100	210	210	32,4/29,4	32,4/29,4	42,1/31,9	35,5/35,9	35,5/35,9
150	440	125	215	215	34,6/30,9	34,6/30,9	33,5/33,4	38,0/38,9	38,0/38,9
		150	220	220	32,2/32,3	36,2/32,3	49,1/35,3	58,3/41,9	58,3/41,9
		80	235	235	47,4/42,2	47,4/41,7	57,5/45,7	68,5/56,7	68,5/56,7
		100	240	240	47,5/43,1	47,5/42,6	58,5/47,1	75,1/57,6	75,1/57,6
200	520	125	245	245	50,0/51,0	50,0/51,0	61,0/55,0	73,0/58,0	73,0/58,0
		150	250	250	51,3/46,0	51,3/45,5	54,0/50,5	80,0/63,0	80,0/63,0
		200	260	260	51,8/49,5	51,8/48,5	77,5/55,0	94,0/70,5	94,0/70,5
		080 ¹⁾	265	265	74,0/66,5	74,0/66,0	78,0/74,0	114,0/95,0	114,0/95,0
250	700	100	275	275	75,0/67,6	75,0/66,6	103,0/75,1	123,1/95,2	123,1/95,2
		125	280	275	75,0/92,0	75,0/91,0	75,5/100,0	95,5/121,0	95,5/121,0
		150 ¹⁾	300	300	78,3/72,0	78,3/71,5	110,7/79,5	128,5/100,5	128,5/100,5
		200	325	325	88,7/76,0	88,7/75,5	94,0/83,5	119,0/104,5	119,0/104,5
300	800	250	350	350	91,8/81,0	91,8/81,0	121,0/88,5	130,0/109,5	130,0/109,5
		080 ¹⁾	290	290	120,6/96,5	120,6/95,5	108,0/108,0	142,0/142,0	142,0/142,0
		100	300	300	104,2/98,5	104,2/97,5	158,0/104,8	143,0/135,8	143,0/135,8
		150 ¹⁾	325	325	108,0/101,0	108,0/100,0	116,0/112,0	179,5/145,0	179,5/145,0
350	850	200	350	350	114,0/102,4	114,0/101,4	130,0/114,4	164,0/151,4	164,0/151,4
		250 ¹⁾	375	400	121,0/113,9	121,0/112,9	129,0/128,9	174,0/175,9	174,0/175,9
		300	400	375	131,0/114,0	131,0/113,0	194,0/128,0	188,0/168,0	188,0/168,0

1) Version 1 selon la norme d'usine ; * Version 2 sur demande

6.3 RACCORDS T

Tés à 3 brides
Selon EN 545

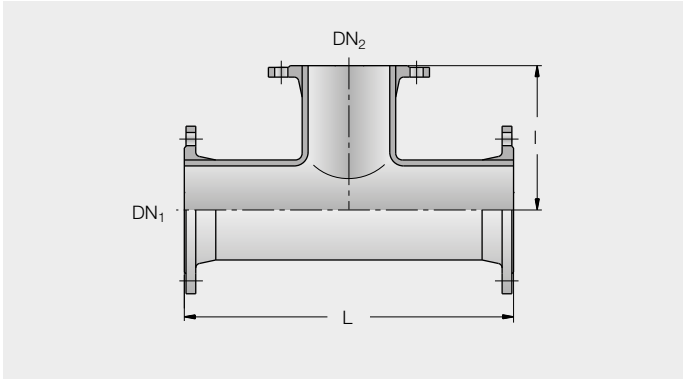


DN1	DN2	Dimensions [mm]				Poids [kg]			
		Version 1		Version 2		V1/V2		V1/V2	
		Lv1	lv1	Lv2	lv2	PN10	PN16	PN25	PN40
80	330	40 ¹⁾	155	160	14,7/14,5	14,7/14,5	14,7/14,5	14,7/14,5	14,7/14,5
		50	330	160	15,7/14,2	15,7/14,2	15,7/14,2	15,7/14,2	15,7/14,2
		80	165	165	17,0/15,6	17,0/15,6	17,0/15,6	17,0/15,6	17,0/15,6
		40 ¹⁾	170	170	17,8/18,0	17,8/18,0	17,2/19,0	17,2/19,0	17,2/19,0
100	360	50	360	170	18,7/17,1	18,7/17,1	22,7/18,1	22,7/18,1	22,7/18,1
		80	175	175	20,2/18,4	20,2/18,4	24,5/19,6	24,5/19,6	24,5/19,6
		100	180	180	21,3/19,0	21,3/19,0	22,0/20,5	22,0/20,5	22,0/20,5
		80	190	190	25,4/22,8	25,4/22,8	30,0/24,3	26,0/26,8	26,0/26,8
125	400	100	195	195	27,0/23,8	27,0/23,8	26,0/25,8	28,5/28,3	28,5/28,3
		125	200	200	28,1/25,2	28,1/25,2	32,5/26,7	31,0/30,7	31,0/30,7
		80	205	205	31,9/28,5	31,9/28,5	41,6/30,5	45,9/35,0	45,9/35,0
		100	210	210	32,4/29,4	32,4/29,4	42,1/31,9	35,5/35,9	35,5/35,9
150	440	125	215	215	34,6/30,9	34,6/30,9	33,5/33,4	38,0/38,9	38,0/38,9
		150	220	220	32,2/32,3	36,2/32,3	49,1/35,3	58,3/41,9	58,3/41,9
		80	235	235	47,4/42,2	47,4/41,7	57,5/45,7	68,5/56,7	68,5/56,7
		100	240	240	47,5/43,1	47,5/42,6	58,5/47,1	75,1/57,6	75,1/57,6
200	520	125	245	245	50,0/51,0	50,0/51,0	61,0/55,0	73,0/58,0	73,0/58,0
		150	250	250	51,3/46,0	51,3/45,5	54,0/50,5	80,0/63,0	80,0/63,0
		200	260	260	51,8/49,5	51,8/48,5	77,5/55,0	94,0/70,5	94,0/70,5
		080 ¹⁾	265	265	74,0/66,5	74,0/66,0	78,0/74,0	114,0/95,0	114,0/95,0
250	700	100	275	275	75,0/67,6	75,0/66,6	103,0/75,1	123,1/95,2	123,1/95,2
		125	280	275	75,0/92,0	75,0/91,0	75,5/100,0	95,5/121,0	95,5/121,0
		150 ¹⁾	300	300	78,3/72,0	78,3/71,5	110,7/79,5	128,5/100,5	128,5/100,5
		200	325	325	88,7/76,0	88,7/75,5	94,0/83,5	119,0/104,5	119,0/104,5
300	800	250	350	350	91,8/81,0	91,8/81,0	121,0/88,5	130,0/109,5	130,0/109,5
		080 ¹⁾	290	290	120,6/96,5	120,6/95,5	108,0/108,0	142,0/142,0	142,0/142,0
		100	300	300	104,2/98,5	104,2/97,5	158,0/104,8	143,0/135,8	143,0/135,8
		150 ¹⁾	325	325	108,0/101,0	108,0/100,0	116,0/112,0	179,5/145,0	179,5/145,0
350	850	200	350	350	114,0/102,4	114,0/101,4	130,0/114,4	164,0/151,4	164,0/151,4
		250 ¹⁾	375	400	121,0/113,9	121,0/112,9	129,0/128,9	174,0/175,9	174,0/175,9
		300	400	375	131,0/114,0	131,0/113,0	194,0/128,0	188,0/168,0	188,0/168,0

1) Version 1 selon la norme d'usine ; * Version 2 sur demande

6.3 RACCORDS T

Tés à 3 brides
Selon EN545

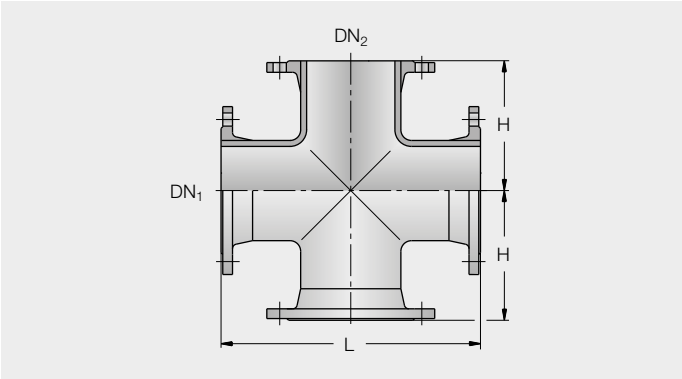


DN1	DN2	Dimensions [mm]				Poids ~ [kg]			
		Version 1		Version 2		V1/V2		V1/V2	
		Lv1	lv1	Lv2	lv2	PN10	PN16	PN25	PN40
800	80 ¹⁾	570	—	—	—	426,5/—	464,5/—	556,5/—	—
	100 ¹⁾	570	690	570	—	417,5/354,0	471,0/390,0	558,0/528,0	*
	150 ¹⁾	580	690	580	—	457,2/370,0	428,0/392,0	562,0/476,0	*
	200	585	690	585	—	468,7/349,5	475,0/387,5	570,0/487,5	*
	300 ¹⁾	910	600	690	600	574,6/443,0	545,0/478,0	640,0/620,0	*
	400	910	615	910	615	583,2/434,0	580,0/478,0	682,0/588,0	*
	500 ¹⁾	—	645	1.350	630	737,6/607,0	738,0/657,0	841,0/795,0	*
	600	—	645	1.350	645	694,4/599,5	769,0/663,5	872,0/776,5	*
	700 ¹⁾	—	650	1.350	650	719,0/916,0	771,0/916,0	896,0/1.054,0	*
	800	—	675	1.350	675	756,0/631,5	760,0/689,5	967,0/836,5	*
900	100 ¹⁾	730	640	730	640	702,0/445,0	472,0/488,0	588,0/730,0	*
	200	730	645	730	645	455,0/432,0	477,0/480,0	593,0/603,0	*
	300 ¹⁾	950	660	950	660	544,0/544,0	566,0/588,0	685,0/690,0	*
	400	950	675	950	675	552,0/532,5	574,0/585,5	596,0/717,5	*
	500	—	—	1.500	690	—/784,0	—/842,0	—/960,0	*
	600	—	—	1.500	705	—/771,0	—/846,0	—/981,0	*
	900	—	—	1.500	750	—/818,0	—/890,0	—/1.071,0	*
	150 ¹⁾	770	705	—	—	588,0/—	667,0/—	817,0/—	—
	200	770	705	770	705	591,0/541,0	670,0/624,0	820,0/782,0	*
	300 ¹⁾	990	735	1.500	750	681,0/1.363,0	760,0/1.360,0	915,0/1.516,0	*
1000	400	990	735	990	735	693,0/658,0	774,0/746,0	935,0/913,0	—
	500 ¹⁾	—	—	1.500	750	1.010,0/1.396,0	1.114,0/1.395,0	1.284,0/1.551,0	—
	600	—	—	1.650	765	1.025,0/990,5	1.141,0/1.099,5	1.302,0/1.269,5	—
	700 ¹⁾	—	—	1.500	750	1.048,0/1.446,0	1.161,0/1.445,0	1.351,0/1.601,0	*
	800 ¹⁾	—	—	1.500	750	1.075,0/1.468,0	1.182,0/1.465,0	1.398,0/1.621,0	*
	900 ¹⁾	—	—	1.500	750	1.095,0/1.464,0	1.207,0/1.460,0	1.415,0/1.616,0	*
	1000	—	—	1.650	825	1.125,0/1.058,5	1.245,0/1.183,5	1.472,0/1.416,5	*

1) Version 1 selon la norme d'usine ; * Version 2 sur demande

6.3 RACCORDS TT

Croix à brides fixes
selon la norme d'usine

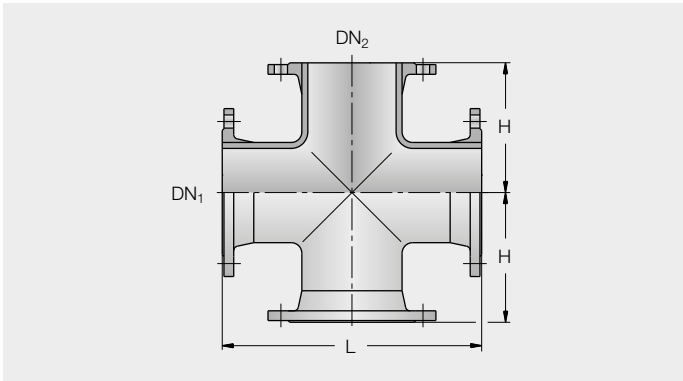


DN1	DN2	Dimensions [mm]		Poids ~ [kg]	
		L	H	PN10	PN16
80	80	330	165	23,1	23,1
	100	360	175	23,8	23,8
100	100	360	180	27,1	27,1
	125	400	195	35,0	35,0
125	125	400	200	35,2	35,2
	80	—	205	38,5	38,5
150	100	—	210	41,0	41,0
	125	440	215	43,4	43,4
150	150	—	220	46,6	46,6
	80	—	235	45,8	45,8
200	100	—	240	51,6	51,6
	150	520	250	59,6	59,6
200	200	—	260	68,7	68,7
	80	—	270	99,0	99,0
250	100	—	275	101,0	101,0
	125	700	275	103,0	103,0
250	150	—	300	107,0	107,0
	200	—	325	114,8	114,8
250	250	—	350	119,5	119,5
	80	—	295	128,0	128,0
300	100	—	300	141,0	141,0
	150	800	325	145,0	145,0
300	200	—	350	167,0	167,0
	250	—	375	170,0	170,0
300	300	—	400	196,0	196,0
	100	—	325	126,5	132,5
350	300	850	425	174,0	180,0
	350	—	425	193,0	199,0

Pressions supérieures sur demande.

6.3 RACCORDS TT

Croix à brides fixes
selon la norme d'usine

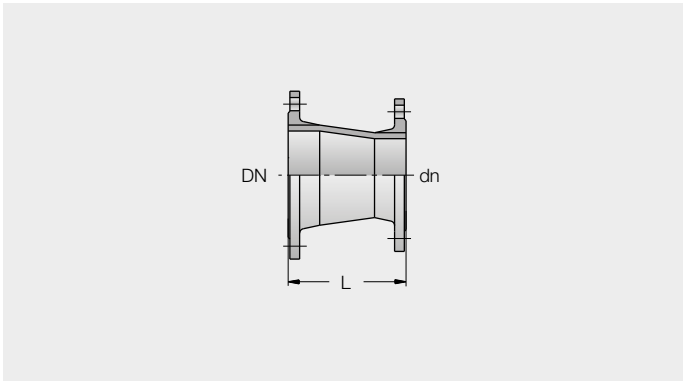


DN1	DN2	Dimensions [mm]		Poids ~ [kg]	
		L	H	PN10	PN16
400	80	900	345	148,0	158,0
	100		152,0	162,0	
	150		157,0	167,0	
	200		161,5	172,0	
	250		176,0	181,5	
	300		196,0	209,0	
	350		218,0	231,0	
	400		252,0	257,0	
500	80	1.000	213,0	241,0	
	150		336,0	364,0	
	200		339,0	367,0	
	250		343,0	371,0	
	300		373,0	401,0	
	400		378,0	411,0	
	500		386,0	431,0	
600	150	1.100	309,0	361,0	
	200		314,0	364,0	
	250		319,0	369,0	
	300		372,0	422,0	
	350		376,0	428,0	
	400		381,0	444,0	
	500		415,0	478,0	
	600		530,0	547,0	
700	400	870	555	446,0	482,0
	700	1.200	600	658,0	610,0

Pressions supérieures sur demande.

6.3 RACCORDS FFR

Pièces de raccordement à 2 brides
selon EN 545 et norme d'usine



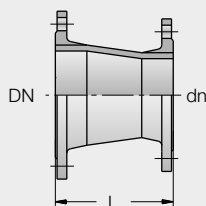
DN1	dn	Dimensions [mm]		Poids ~ [kg]			
		L		PN10	PN16	PN25	PN40
80	40 ¹⁾	200		7,8	7,8	7,8	7,8
	50 ¹⁾			7,9	7,9	7,9	7,9
	65 ¹⁾			9,2	9,2	9,2	9,2
	80 ¹⁾			8,9	8,9	9,7	9,7
100	50 ¹⁾	200		9,4	9,4	11,0	11,0
	65 ¹⁾			10,6	10,6	12,6	12,6
	80 ¹⁾			11,1	11,1	13,1	13,1
	100 ¹⁾			12,5	12,5	13,5	13,5
125	50 ¹⁾	200		12,6	12,6	14,5	14,5
	65 ¹⁾			13,0	13,0	15,5	15,5
	80 ¹⁾			13,0	13,0	17,5	17,5
	100 ¹⁾			13,1	13,1	18,0	18,0
150	40 ¹⁾	300		14,4	14,4	15,4	17,4
	50 ¹⁾			17,4	17,4	18,4	20,4
	65 ¹⁾			17,9	17,9	18,4	21,4
	80 ¹⁾			13,9	13,9	15,9	15,9
200	100 ¹⁾	200		15,9	15,9	18,8	20,4
	125			16,4	16,4	18,4	22,4
	50	300		20,6	20,6	25,1	32,1
	80			22,9	22,9	28,1	34,1
250	100	300		23,8	23,8	29,2	37,5
	125			25,5	25,5	30,9	38,5
	150			26,4	26,4	35,1	39,4
	80 ¹⁾			26,0	29,0	30,5	41,0
300	100 ¹⁾	300		29,0	32,5	33,0	44,0
	125 ¹⁾			31,5	32,5	33,0	46,5
	150 ¹⁾			32,5	33,0	36,6	55,5
	200			34,1	34,1	40,0	56,5
350	100 ¹⁾	300		29,0	29,0	35,0	48,0
	150 ¹⁾			33,0	32,5	38,0	55,0
	200 ¹⁾			35,9	35,4	42,9	63,9
	250			40,8	39,8	49,3	74,8

1) Selon la norme d'usine

6.3 RACCORDS FFR

Pièces de raccordement à 2 brides

selon EN545 et norme d'usine



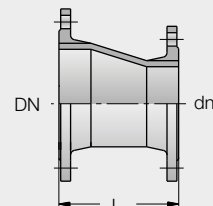
DN1	dn	Dimensions [mm]	Poids ~ [kg]			
		L	PN10	PN16	PN25	PN40
350	200 ¹⁾	600	87,0	90,0	103,0	127,0
	250 ¹⁾	300	44,4	46,9	59,4	90,4
	300		49,7	52,2	66,2	103,2
400	200 ¹⁾	300	45,6	50,5	63,5	98,0
	250 ¹⁾		49,1	54,6	69,6	113,1
	300		54,4	59,4	76,4	125,9
	350		58,1	66,6	86,1	141,1
500	350 ¹⁾	600	145,0	149,0	166,0	201,0
	400		133,6	163,6	175,6	210,6
600	400 ¹⁾	600	178,0	219,0	237,5	309,5
	500		185,5	226,5	257,0	343,0
700	400 ¹⁾		253,5	281,5	334,5	–
	500 ¹⁾	600	258,0	273,0	337,0	
	600		301,4	332,4	285,4	
800	500 ¹⁾	600	308,5	359,5	442,5	–
	600 ¹⁾		363,0	375,0	459,0	
	700		397,3	431,3	484,3	
900	600 ¹⁾		336,0	384,0	453,0	–
	700 ¹⁾	600	456,0	497,0	481,0	
	800		374,2	414,2	518,2	
1000	800 ¹⁾	600	516,0	612,0	739,0	–
	900		530,2	592,2	576,2	

1) Selon la norme d'usine

6.3 RACCORDS FFRE

Pièces de raccordement à 2 brides excentriques

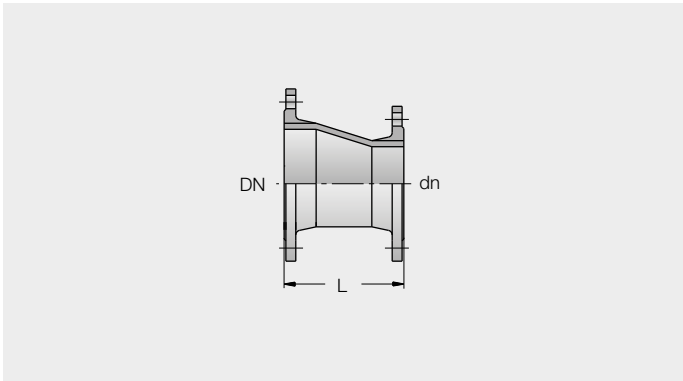
selon la norme d'usine



DN1	dn	Dimensions [mm]	Poids ~ [kg]			
		L	PN10	PN16	PN25	PN40
50	40	200	7,0	7,0	7,0	7,0
	40		8,5	8,5	8,5	8,5
65	50	200	9,0	9,0	9,0	9,0
	40		9,2	9,2	9,2	9,2
80	50	200	9,7	9,7	9,7	9,7
	65		10,7	10,7	10,7	10,7
	40		11,1	11,1	11,6	11,6
100	50	200	12,1	12,1	12,1	12,1
	65		12,6	12,6	12,6	12,6
	80		13,1	13,1	13,1	13,1
125	50	200	13,6	13,6	14,2	16,1
	65		14,6	14,6	15,1	16,4
	80		15,6	15,6	16,2	17,5
150	100	300	16,5	16,5	17,1	18,4
	50		17,9	17,9	21,5	23,5
	80	300	19,0	19,0	23,0	25,0
	100		20,0	20,0	24,5	26,5
200	125	300	25,5	25,5	25,5	29,0
	80		24,4	25,0	27,0	33,5
	100		24,5	24,5	28,0	34,0
	150		29,5	29,5	31,5	38,5

6.3 RACCORDS FFRE

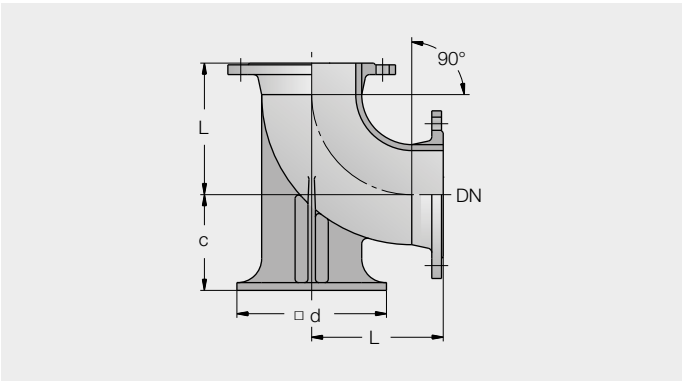
Pièces de raccordement à 2 brides excentriques
selon la norme d'usine



DN1	dn	Dimensions	Poids ~ [kg]				
		[mm] L	PN10	PN16	PN25	PN40	
250	100	300	35,5	35,5	39,0	49,0	
	125		36,0	36,0	39,5	50,5	
	150		40,0	40,0	42,5	51,5	
	200		42,0	42,0	48,0	64,0	
300	100	300	40,5	40,5	45,0	60,0	
	150		42,5	46,1	59,0	82,0	
	200		53,1	53,1	63,0	87,5	
	250		55,0	55,0	66,5	94,0	
350	200	500	82,0	85,0	99,0	122,0	
	250		83,0	85,5	101,0	128,0	
	300		108,0	114,0	125,0	162,0	
	150		500	81,0	90,0	102,0	138,0
400	200	600	85,0	85,0	110,5	150,5	
	250		91,0	102,0	123,0	163,0	
	300		500	105,0	104,0	124,0	183,0
	350		117,0	126,0	145,0	200,0	
500	250	500	114,5	127,0	140,5	186,0	
	300		115,0	135,0	153,0	204,0	
	350		120,5	141,0	158,0	207,0	
	400		162,0	162,0	194,0	194,0	
600	300	500	182,0	193,0	212,0	288,0	
	400		196,0	241,0	252,0	345,0	
	500		236,0	252,0	262,0	357,0	

6.3 RACCORDS N

Coudes à 2 brides 90° à patin
selon EN 545

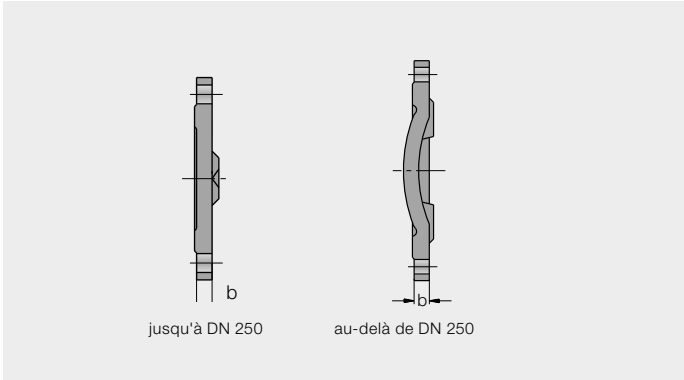


DN	Dimensions [mm]			Poids ~ [kg]			
	L	c	□ d	PN10	PN16	PN25	PN40
80	165	110	180	13,2	13,2	13,2	13,2
100	180	125	200	16,9	16,9	17,9	17,9
125	200	140	225	22,1	22,1	23,1	26,1
150	220	160	250	28,8	28,8	30,8	35,8
200	260	190	300	46,2	45,2	49,7	60,2
250	350	225	350	73,5	72,5	80,5	101,0
300	400	255	400	103,9	102,9	113,9	144,9
350	450	290	450	136,0	142,0	158,0	201,0
400	500	320	500	176,4	186,4	209,4	277,4
500	600	385	600	281,0	311,0	335,0	402,0
600	700	450	700	425,0	478,0	506,0	612,0

6.3 RACCORDS X

Tampons plats

selon EN545



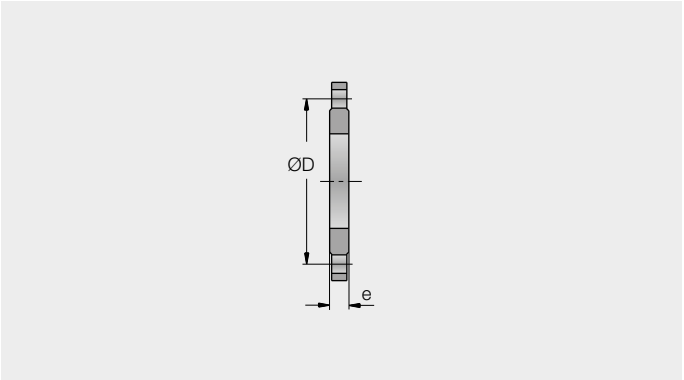
DN	b [mm]				Poids ~ [kg]				Possibilités d'alésage ["]
	PN10	PN16	PN25	PN40	PN10	PN16	PN25	PN40	
40	16,0	16,0	16,0	16,0	2,5	2,5	2,5	2,5	1 × ½", centré
50	16,0	16,0	16,0	16,0	3,0	3,0	3,0	3,0	
65	16,0	16,0	16,0	16,0	4,0	4,0	4,0	4,0	
80	16,0	16,0	16,0	16,0	3,6	3,6	3,6	3,6	
100	16,0	16,0	16,0	16,0	4,3	4,3	4,8	4,8	1 × 2", centré
125	16,0	16,0	16,0	20,5	5,6	5,6	6,2	7,9	
150	16,0	16,0	17,0	23,0	7,2	7,2	8,3	11,1	
200	17,0	17,0	19,0	27,0	11,0	10,8	13,3	20,0	
250	19,0	19,0	21,5	31,0	16,9	16,6	21,0	33,5	2 × 2", excentré
300	20,5	20,5	23,5	35,5	26,0	25,5	32,0	51,5	
350	20,5	22,5	26,0	40,0 ¹⁾	33,0	37,0	46,0	73,5	
400	20,5	24,0	28,0	44,0 ¹⁾	41,0	49,0	62,5	106,0	
500	22,5	27,5	32,5	48,0 ¹⁾	65,0	85,5	102,0	151,0	
600	25,0	31,0	37,0	53,0 ¹⁾	99,5	136,0	159,0	230,0	
700	27,5	34,5	41,5 ¹⁾	—	147,0	179,0	225,0	—	
800	30,0	38,0	46,0 ¹⁾	—	207,0	252,0	325,0	—	
900	32,5	41,5	50,5 ¹⁾	—	273,0	335,0	429,0	—	
1000	35,0	45,0	55,0 ¹⁾	—	360,0	453,0	578,0	—	

1) Selon la norme d'usine, dimensions de l'assemblage à bride selon EN 1092-2 ; pressions supérieures sur demande.

6.3 BIDES DE TRANSITION DN80

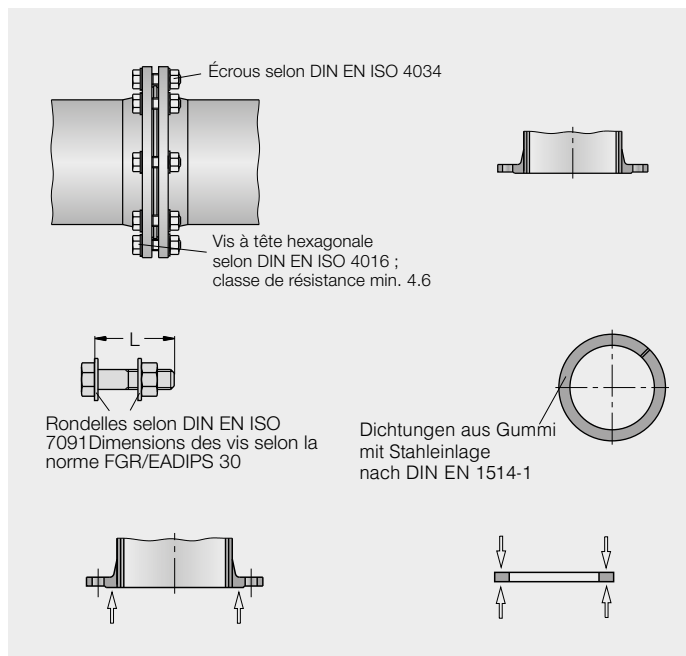
Brides de transition PN10 vers PN40

selon la norme d'usine



DN	Dimensions [mm]		PN [bar]	Poids ~ [kg]
	D	e		
80	200	27	10/40	3,9

6.4 Instructions de montage – Assemblage à brides



Domaine d'application

Ces instructions de montage s'appliquent aux tuyaux et raccords en fonte ductile selon EN 545 avec brides selon EN 1092-2. Nettoyer les surfaces de la bordure d'étanchéité, du joint et des trous de vis indiqués par les flèches et éliminer les éventuelles accumulations de peinture.

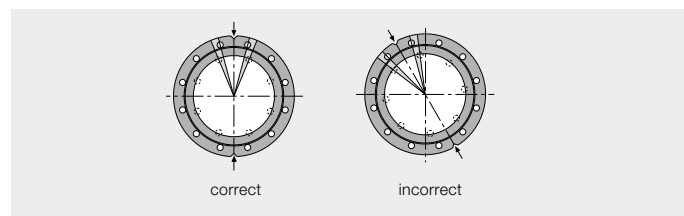
Montage de l'assemblage

Pour les recommandations relatives au transport, au stockage et à l'installation, voir le chapitre 9.

Pour des raisons de facilité de montage et de sécurité de fonctionnement, seuls des joints plats avec âme en acier doivent être installés.

Veiller à ce que les tuyaux et raccords à brides disposent d'un soutien suffisant. Les différentes charges et les tassements ne peuvent pas être absorbés par les assemblages de tuyaux rigides. Il ne faut en aucun cas placer des pierres ou d'autres matériaux sous les tuyaux et les raccords pour les soutenir.

6.4 Instructions de montage – Assemblage à brides

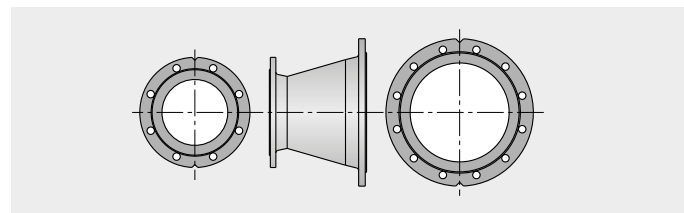


Disposition des trous de vis

Pour les tuyaux et raccords à brides, la règle veut que les trous de vis soient disposés de sorte qu'aucun trou de vis ne se trouve sur l'axe de la bride perpendiculaire au plan des canalisations.

Remarque relative à l'installation des raccords à brides

Pour faciliter un montage parfait, les brides des raccords sont dotées de deux encoches diamétralement opposées. Celles-ci doivent être orientées verticalement ou horizontalement lors de l'installation.



Installation de raccords FFR

Exemple : FFR 300/200 PN 10

En raison du nombre variable de trous de vis sur les raccords FFR, les robinetteries ou raccords à raccorder sont de travers en cas de montage incorrect. Degré de rotation possible (selon le diamètre nominal) jusqu'à 22,5°.

Remarque : le degré de rotation est à peine perceptible en cas de diamètre nominal important.

Couples de serrage

Le couple de serrage MD dépend du matériau du joint, du diamètre nominal DN et de la pression nominale PN.

Veillez vous adresser à votre fabricant de joints.

6.5 Calcul des décalages en hauteur avec des raccords à brides

Formules

$$\begin{aligned} L_H &= H / \tan \alpha \\ L_S &= H / \sin \alpha \\ L_{FF} &= L_S - 2 \bullet L \\ L_{Tot} &= L_H + 2 \bullet L \\ H &= \text{Entraxe} \\ L &= \text{Longueur de la branche du FFK} \\ \alpha &= \text{Angle du FFK} \end{aligned}$$

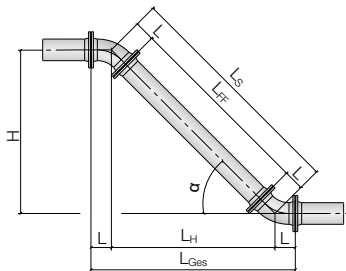


Tableau 1 : longueurs de branche « L » [cm] des raccords FFK en fonction de l'angle α et du diamètre « DN »

Angle α du FFK	Longueur de branche L [cm] du FFK								
	DN 80	DN 100	DN 125	DN 150	DN 200	DN 250	DN 300	DN 350	DN 400
11°	13,0	14,0	15,0	16,0	18,0	21,0	25,0	10,5	11,3
22°	13,0	14,0	15,0	16,0	18,0	21,0	25,0	14,0	15,3
30°	13,0	14,0	15,0	16,0	18,0	21,0	25,0	16,5	18,3
45°	13,0	14,0	15,0	16,0	18,0	35,0	40,0	29,8	32,4
90°	16,5	18,0	20,0	22,0	26,0	35,0	40,0	45,0	50,0

Angle α du FFK	Longueur de branche L [cm] du FFK					
	DN 500	DN 600	DN 700	DN 800	DN 900	DN 1000
11°	13,5	17,4	19,4	21,3	—	—
22°	18,5	25,4	28,4	31,4	—	—
30°	22,0	30,9	34,6	38,3	—	—
45°	37,5	42,6	47,8	52,9	58,1	63,2
90°	60,0	70,0	80,0	90,0	100,0	110,0

Des différences de dimensions sont possibles. Les longueurs de branche « L » se trouvent également au chapitre 6.

6.5 Calcul des décalages en hauteur avec des raccords à brides

Tableau 2 : pour déterminer la longueur « L_S » [cm] en fonction de l'angle α et du décalage en hauteur « H »

Angle α du FFK	sin α	Longueur de la pente « L_S » [cm]									
		Décalage en hauteur H [cm] (entraxe)									
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
11°	0,19081	26,2	52,4	78,6	104,8	131,0	157,2	183,4	209,6	235,8	262,0
22°	0,37461	13,3	26,7	40,0	53,4	66,7	80,1	93,4	106,8	120,1	133,5
30°	0,5	10,0	20,0	30,0	40,0	50,0	60,0	70,0	80,0	90,0	100,0
45°	0,70711	7,1	14,1	21,2	28,3	35,4	42,4	49,5	56,6	63,6	70,7
90°	1	5,0	10,0	15,0	20,0	25,0	30,0	35,0	40,0	45,0	50,0

Angle α du FFK	sin α	Longueur de la pente « L_S » [cm]									
		Décalage en hauteur H [cm] (entraxe)									
		55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
11°	0,19081	288,2	314,4	340,7	366,9	393,1	419,3	445,5	471,7	497,9	524,1
22°	0,37461	146,8	160,2	173,5	186,9	200,2	213,6	226,9	240,2	253,6	266,9
30°	0,5	110,0	120,0	130,0	140,0	150,0	160,0	170,0	180,0	190,0	200,0
45°	0,70711	77,8	84,9	91,9	99,0	106,1	113,1	120,2	127,3	134,3	141,4
90°	1	55,0	60,0	65,0	70,0	75,0	80,0	85,0	90,0	95,0	100,0

Tableau 3 : pour déterminer la longueur « L_H » [cm] en fonction de l'angle α et du décalage en hauteur « H »

Angle α du FFK	tan α	Longueur horizontale du décalage « L_H » [cm] entre les deux coudes									
		Décalage en hauteur H [cm] (entraxe)									
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
11°	0,19438	25,7	51,4	77,2	102,9	128,6	154,3	180,1	205,8	231,5	257,2
22°	0,40403	12,4	24,8	37,1	49,5	61,9	74,3	86,6	99,0	111,4	123,8
30°	0,57735	8,7	17,3	26,0	34,6	43,3	52,0	60,6	69,3	77,9	86,6
45°	1	5,0	10,0	15,0	20,0	25,0	30,0	35,0	40,0	45,0	50,0
90°	∞	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Angle α du FFK	tan α	Longueur horizontale du décalage « L_H » [cm] entre les deux coudes									
		Décalage en hauteur H [cm] (entraxe)									
		55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
11°	0,19438	283,0	308,7	334,4	360,1	385,8	411,6	437,3	463,0	488,7	514,5
22°	0,40403	136,1	148,5	160,9	173,3	185,6	198,0	210,4	222,8	235,1	247,5
30°	0,57735	95,3	103,9	112,6	121,2	129,9	138,6	147,2	155,9	164,5	173,2
45°	1	55,0	60,0	65,0	70,0	75,0	80,0	85,0	90,0	95,0	100,0
90°	∞	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

6.5 Calcul des décalages en hauteur avec des raccords à brides

Quelle doit être la longueur de la pièce FF si le raccord FFK est disponible et que le décalage en hauteur est connu ?

1. Sélectionner la valeur « L_S » en fonction du décalage en hauteur connu et de l'angle α du raccord FFK dans le tableau 2.
2. Consulter le tableau 1 ou notre catalogue d'eau potable pour connaître la longueur de branche « L » du raccord FFK.
3. Pour déterminer la longueur recherchée de la pièce FF « L_{FF} », déduire deux fois « L » de « L_S ».

Quel est le décalage en hauteur « H » si la pièce FF et les raccords FFK sont disponibles ?

1. Mesurer la longueur de la pièce FF « L_{FF} ».
2. Consulter le tableau 1 ou notre catalogue d'eau potable pour connaître la longueur de branche « L » du raccord FFK.
3. Calculer « L_S » : $L_S = L_{FF} + 2 \cdot L$
4. Consulter le tableau 2 pour connaître le $\sin \alpha$ des raccords FFK existants.
5. Le décalage en hauteur « H » se calcule ensuite comme suit : $H = L_S \cdot \sin \alpha$

Quelle est la longueur du décalage « L_{TOT} » si le décalage en hauteur « H » et l'angle des raccords FFK sont connus ?

6. Sélectionner la valeur « LH » en fonction du décalage en hauteur et de l'angle des raccords FFK dans le tableau 3.
7. Consulter le tableau 1 ou notre catalogue d'eau potable pour connaître la longueur de branche « L » du raccord FFK.
8. Calculer « L_{TOT} » : $L_{TOT} = LH + 2 \cdot L$

Exemple :

FFK 30°, DN 200, $H = 70$ cm

140 cm

18,0 cm

$$L_{FF} = 140 \text{ cm} - 2 \cdot 18 \text{ cm} = 104 \text{ cm}$$

Exemple :

FFK 30°, DN 200, $L_{FF} = 104$ cm

104 cm

18,0 cm

$$L_S = 104 \text{ cm} + 2 \cdot 18 \text{ cm} = 140 \text{ cm}$$

0,5 cm

$$H = 140 \text{ cm} \cdot 0,5 = 70 \text{ cm}$$

Exemple :

FFK 30°, DN 200, $H = 70$ cm

121,2 cm

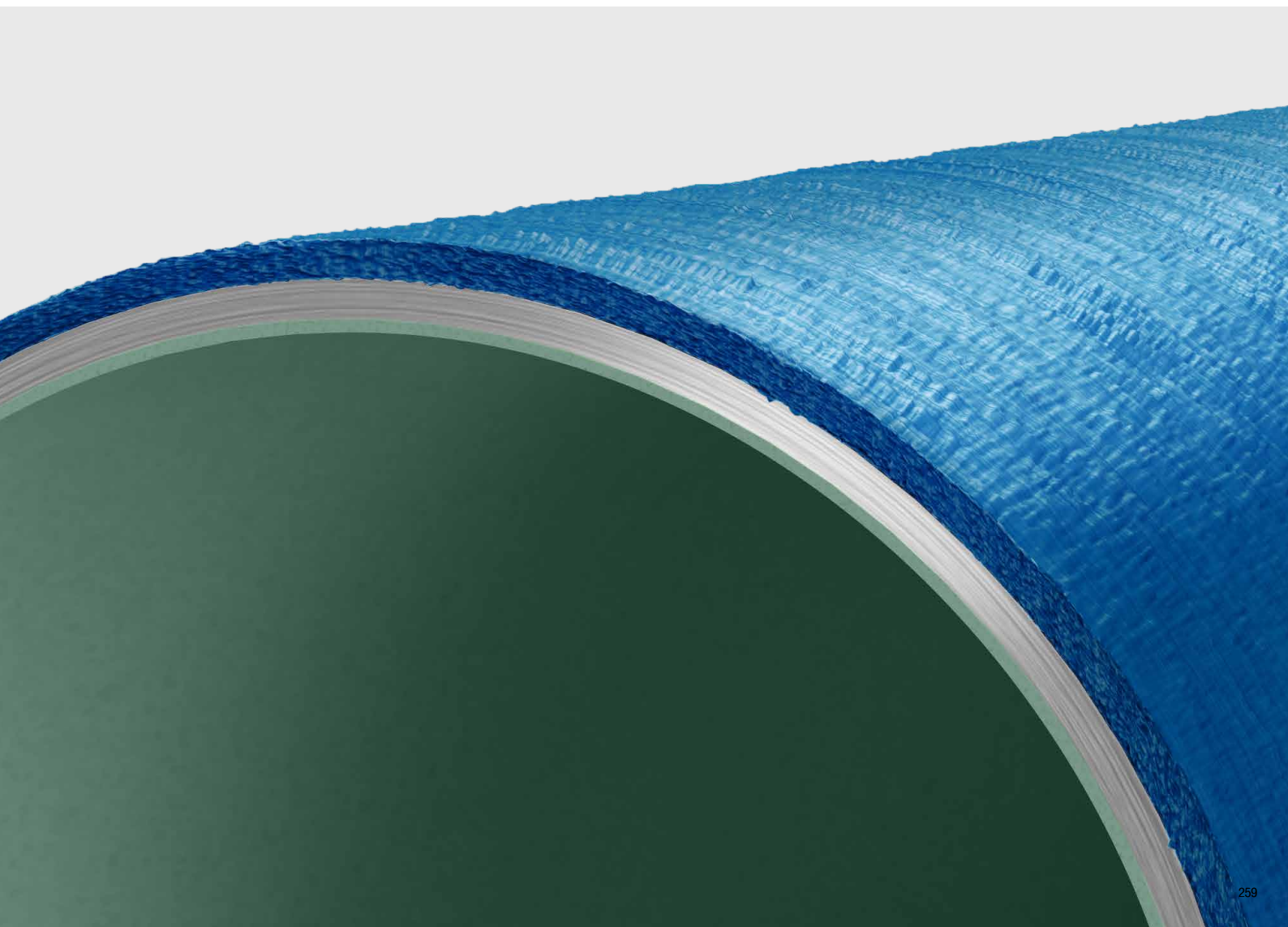
18,0 cm

$$L_{TOT} = 121,2 \text{ cm} + 2 \cdot 18 \text{ cm} = 157,2 \text{ cm}$$



REVÊTEMENTS

Structure, principe de fonctionnement, domaines d'application
et instructions d'installation



7.1 Introduction

Revêtement extérieur – Enrobage en mortier de ciment

(DUKTUS ZMU / Swiss FZM / CEMPUR)



Les tuyaux et raccords en fonte ductile sont livrés avec des revêtements intérieurs et extérieurs appliqués en usine. Les différents revêtements pour tuyaux peuvent être choisis en fonction de facteurs très divers et combinés presque à volonté. Voici quelques facteurs déterminants pour le choix du revêtement adéquat :

- Fluide à transporter
- Agressivité du sol et des eaux souterraines
- Granulométrie du lit de pose
- Température du fluide
- Température de l'environnement
- Procédé d'installation

Le chapitre suivant décrit la structure, le principe de fonctionnement et les conditions de pose des différents revêtements intérieurs et extérieurs de tuyaux. Comme revêtement pour les raccords, le revêtement en résine époxy selon EN 14 901 s'est imposé comme l'état de la technique, à l'intérieur comme à l'extérieur. Les raccords dotés de ce revêtement peuvent être utilisés aussi bien pour l'adduction d'eau potable que pour l'évacuation des eaux usées. D'autres revêtements, comme le revêtement en mortier de ciment ou l'émail, sont possibles sur demande.

7.1 Revêtement extérieur

Enrobage en mortier de ciment

(DUKTUS ZMU / Swiss FZM / CEMPUR)



Structure

L'enrobage en mortier de ciment (ZMU) est disponible pour les tuyaux de diamètre nominal DN 80 à DN 1000 dans les longueurs 6 m et 5 m ainsi que pour tous les raccords à emboîture auto-étanche. Il correspond à la norme EN 15 542. L'épaisseur nominale de la couche est ainsi de 5 mm. Sous le revêtement ZMU se trouve toujours un revêtement en zinc (voir chapitre 7.4) d'au moins 200 g/m². Une couche d'apprêt peut également être appliquée entre le zinc et le revêtement ZMU. Celle-ci peut toutefois être supprimée en cas d'utilisation de mortier de ciment modifié aux polymères. L'application du mortier de ciment a lieu par extrusion (enroulement) ou par pulvérisation, en fonction du diamètre nominal.

La protection des emboîtures s'effectue à l'aide d'une manchette de protection en caoutchouc ou d'un matériau thermorétractable (voir page 264). Pour des conditions d'utilisation particulières, par exemple une installation sans tranchée dans des sols pulvérulents, nous proposons en outre notre revêtement ZMU-Plus. Le tuyau est alors enrobé de mortier de ciment jusqu'à obtenir un contour extérieur cylindrique.

7.1 Revêtement extérieur

Enrobage en mortier de ciment

(DUKTUS ZMU / Swiss FZM / CEMPUR)

Principe de fonctionnement

Le revêtement ZMU est une protection anticorrosion extrêmement efficace et protège aussi bien contre les attaques chimiques que mécaniques. L'effet de protection chimique est principalement basé sur la porosité et l'alcalinité du mortier de ciment de haut fourneau utilisé. Sous l'effet de l'humidité du sol et/ou de l'eau souterraine, un $\text{pH} > 10$ est généré à long terme à la surface du tuyaux en fonte, ce qui empêche la corrosion de manière fiable. Le revêtement en zinc situé sous l'enrobage en mortier de ciment (ZMU) permet de maintenir la protection contre la corrosion même dans le cas inhabituel d'un dommage mécanique.

Les prescriptions correspondantes de la norme EN 15 542 définissent en outre les charges mécaniques admissibles. Ainsi, la résistance à l'arrachement et la résistance aux chocs sont entre autres normalisées. Résultat : le revêtement ZMU présente une résistance mécanique exceptionnelle.

Domaines d'application

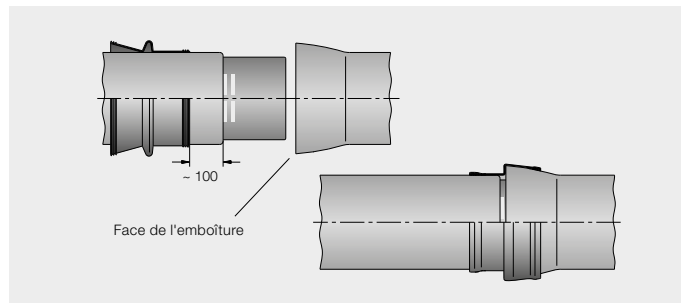
Grâce aux excellentes propriétés de protection mécanique et chimique du revêtement ZMU, les tuyaux peuvent être utilisés avec ce revêtement extérieur presque universellement. Les principaux domaines d'application sont :

- Sols agressifs / contaminés
Selon l'annexe D de la norme EN 545, les tuyaux en fonte ductile avec enrobage en mortier de ciment renforcé de fibres conformément à la norme EN 15 542 peuvent être installés dans des sols de n'importe quelle corrosivité.
- Matériau d'enveloppe des tuyaux à granulométrie grossière
La fiche de travail DVGW W 400-2 réglemente les granulométries autorisées pour les matériaux enveloppant les tuyaux. Selon l'annexe G de cette fiche de travail, une granulométrie de 100 mm sous forme ronde ou concassée est autorisée pour les tuyaux enrobés de mortier de ciment.
- Procédés d'installation sans tranchée
Les procédés d'installation sans tranchée pertinents pour les tuyaux en fonte ductile sont régis par les fiches de travail GW 320-1 à GW 324 du DVGW. Par conséquent, les tuyaux avec revêtement ZMU sont autorisés et adaptés à tous ces procédés.
- Courants vagabonds
Selon les dernières études, il convient d'utiliser des tuyaux en fonte avec revêtement ZMU dans les zones dans lesquelles circulent des courants vagabonds. En installant des assemblages non conducteurs d'électricité, il est donc possible d'exclure toute influence négative des courants vagabonds sur la canalisation.

7.1 Revêtement extérieur

Enrobage en mortier de ciment

(DUKTUS ZMU / Swiss FZM / CEMPUR)



Instructions de montage – Tuyaux avec enrobage en mortier de ciment (ZMU)

Ces instructions de montage s'appliquent aux tuyaux en fonte ductile selon EN 545 avec enrobage de mortier de ciment (ZMU) selon EN 15 542. Pour réaliser le raccordement des tuyaux, il convient de respecter les instructions d'installation en vigueur.

Informations relatives à l'installation

L'installation doit se faire de sorte à ne pas endommager le revêtement ZMU. Les options suivantes sont disponibles pour protéger les assemblages à emboîture :

- Manchette de protection en mortier de ciment
- Matériau thermorétractable ou bandes de protection (selon EN 30672)
- Bande de mortier (par ex. bande Ergelit) pour applications spéciales

Manchettes de protection en mortier de ciment

Les manchettes de protection en mortier de ciment peuvent être utilisées de manière universelle pour les assemblages TYTON, BRS et pour les assemblages à emboîture auto-étanche BLS jusqu'au DN 1000. Avant le montage de l'assemblage, la manchette est retournée et son plus grand diamètre est tiré sur l'extrémité d'emmanchement de sorte que le revêtement ZMU dépasse d'env. 100 mm. Le montage peut être facilité par l'utilisation de lubrifiants sur le revêtement ZMU.

Après l'exécution du raccordement et la vérification du positionnement correct du joint à l'aide de la règle de contrôle, la manchette est rabattue, tirée jusqu'à la face de l'emboîture, puis retournée sur l'emboîture. Elle est alors fixée solidement et étroitement.

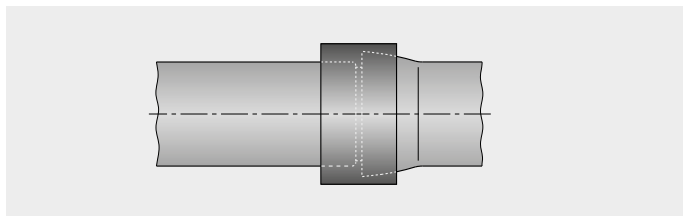
Matériau thermorétractable et bandes de protection

Le matériau thermorétractable et les bandes de protection peuvent être utilisés pour tous les raccords. Le matériau thermorétractable doit être adapté aux dimensions de l'assemblage respectif ainsi qu'à son application (voir page 264).

7.1 Revêtement extérieur

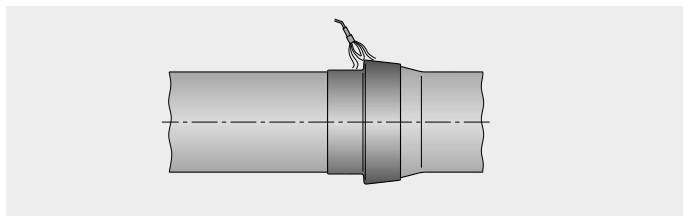
Enrobage en mortier de ciment

(DUKTUS ZMU / Swiss FZM / CEMPUR)



Mise en place du manchon thermorétractable (fermé)

Préparer la surface à enrober conformément à la fiche technique GW 15, c.-à-d. éliminer la rouille, la graisse, la saleté et toutes les particules lâches présentes dans la zone d'installation. Préchauffer la surface à l'aide d'une flamme au propane à env. 60 °C, puis la sécher. Tirer ensuite le manchon thermorétractable sur l'assemblage, la moitié de la longueur devant se trouver sur l'emboîture.



Le film de protection se trouvant dans le manchon thermorétractable ne doit être enlevé qu'après le positionnement sur l'emboîture et juste avant le réchauffement. Chauffer le manchon thermorétractable avec une flamme douce uniformément sur tout pourtour à hauteur de la face de l'emboîture jusqu'à ce que le processus de rétractation commence et que le contour de l'emboîture se dessine. Ensuite, guider le brûleur dans un mouvement de va-et-vient dans le sens circonférentiel tout d'abord sur la partie de l'emboîture, puis, en partant de la face de l'emboîture, sur la tige du tuyau, et ce à température constante.

La procédure a été correctement effectuée si :

- le manchon/la manchette est complètement rétracté(e) sur l'assemblage de tuyaux,
- il/elle est lisse, sans points froids ni bulles d'air, l'adhésif d'étanchéité a été pressé aux deux extrémités,
- le chevauchement requis de 50 mm sur l'enrobage réalisé en usine a été respecté.

7.1 Revêtement extérieur

Enrobage en mortier de ciment

(DUKTUS ZMU / Swiss FZM / CEMPUR)

Recouvrement d'un assemblage à emboîture avec manchon thermorétractable (ouvert) constitué de bandes

Les manchons thermorétractables ouverts sont disponibles sous forme pré-confectionnée avec une patte de fermeture déjà intégrée ou en rouleaux de 30 m avec une patte de fermeture par manchon. La bande thermorétractable fournie en rouleaux de 30 m doit être découpée en conséquence sur le chantier. Préparer la surface à enrober conformément à la fiche technique GW 15, c.-à-d. éliminer la rouille, la graisse, la saleté et toutes les particules lâches présentes dans la zone d'installation. Préchauffer la surface à l'aide d'une flamme au propane à env. 60 °C, puis la sécher.

Retirer le film de protection de la manchette sur une longueur d'env. 150 mm. Positionner l'extrémité de la manchette perpendiculairement à l'axe du tube sur le raccord de tuyaux en veillant à la centrer, puis enrouler la manchette autour du raccord sans la serrer, tout en enlevant le reste du film protecteur. Le chevauchement des extrémités des manchettes doit être d'au moins 80 mm et se situer sur le tiers supérieur du tuyau de sorte à être facilement accessible. En cas de températures ambiantes basses, il est préférable de chauffer brièvement le côté adhésif de la zone de chevauchement ainsi que la patte de fermeture.

Chauffer uniformément de l'extérieur la patte de fermeture placée au centre de la zone de chevauchement avec une flamme douce et jaune en déplaçant constamment celle-ci jusqu'à ce que la structure du tissu soit visible. Ensuite, bien appuyer dessus avec un gant. Rétracter la manchette en déplaçant la flamme de manière uniforme dans le sens de la circonférence du tube, d'abord du côté opposé à la patte de fermeture sur l'emboîture du tuyau, puis de la même manière sur l'extrémité emmanchée.

La procédure a été correctement effectuée si :

- le manchon/la manchette est complètement rétracté(e) sur l'assemblage de tuyaux,
- il/elle est lisse, sans points froids ni bulles d'air, l'adhésif d'étanchéité a été pressé aux deux extrémités,
- le chevauchement requis de 50 mm sur l'enrobage réalisé en usine a été respecté.

Les possibilités de déviation angulaire indiquées dans les instructions de montage peuvent être pleinement exploitées avec les types d'isolation par manchon décrits précédemment, même après l'isolation.

Des bandes de protection peuvent être utilisées à la place des matériaux thermorétractables Thermofit à réticulation moléculaire à condition qu'elles répondent aux exigences de la norme EN 30 672 et qu'elles portent un numéro d'enregistrement EN/DVGW .

7.1 Revêtement extérieur

Enrobage en mortier de ciment

(DUKTUS ZMU / Swiss FZM / CEMPUR)

Enrobage avec des bandes de protection

Une fois l'assemblage terminé, la bande de protection est enroulée en plusieurs couches sur l'assemblage de manière à ce qu'elle recouvre l'enrobage en mortier de ciment (ZMU) sur une longueur ≥ 50 mm.

Enrobage avec une bande de mortier (par ex. bande Ergelit)

Imprégner la bande de mortier dans un seau rempli d'eau jusqu'à ce qu'il n'y ait plus de bulles d'air. Deux minutes maximum.

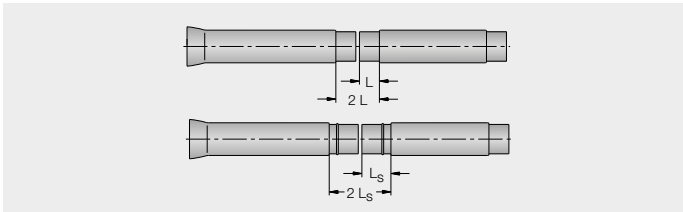
Retirer la bande humide et la presser légèrement.

Enrouler la bande sur la zone à envelopper (recouvrir le mortier de ciment sur une longueur ≥ 50 mm) et l'adapter au contour. Pour une épaisseur de couche de 6 mm, enrouler la bande deux fois ou la faire se chevaucher de 50 %. Après env. 1 h à 3 h, l'isolation est résistante aux contraintes mécaniques.

Remblayage de la tranchée

Le lit de pose des tuyaux doit être réalisé conformément à la norme EN 805 ou à la fiche de travail W 400-2 du DVGW. Pratiquement tous les matériaux d'excavation peuvent être utilisés comme matériau de remblayage, même des sols avec des inclusions de pierres d'une granulométrie jusqu'à 100 mm (voir la fiche de travail W 400-2 du DVGW). Un enrobage avec du sable ou un matériau étranger n'est nécessaire que dans des cas particuliers. Dans les zones de circulation, il convient de respecter la fiche technique pour le remblayage des tranchées de conduites de la FGSV (association allemande se consacrant à la recherche sur les routes et les transports sise à Cologne).

Les assemblages à emboîture auto-étanche protégés par des manchons de protection en mortier de ciment ou en matériau thermorétractable doivent être enrobés de matériau à grain fin ou protégés par des feutres de protection de tuyaux.



Raccourcissement des tuyaux

Veiller à ce que les tuyaux se prêtent à la coupe (voir page 316). Avant la coupe, il faut enlever l'enrobage en mortier de ciment sur la longueur 2 L ou 2 L_s conformément au tableau suivant. (En cas d'emmanchement, la longueur d'emmanchement doit également être prise en compte).

7.1 Revêtement extérieur

Enrobage en mortier de ciment

(DUKTUS ZMU / Swiss FZM / CEMPUR)

DN	TYTON/BRSL (mm)	BLS LS (mm)
80	95	165
100	100	175
125	100	185
150	105	190
200	110	200
250	115	205
300	120	210
350	120	–
400	120	230
500	130	245
600	145	300
700	205	315
800	220	330
900	230	345
1000	245	360

La longueur d'extrémité d'emmanchement TYTON sans enrobage en mortier de ciment (ZMU) s'applique aux emboîtures conformément à la norme EN 28 603 jusqu'à DN 600, forme A
à partir de DN 700, forme B (emboîture longue)

Étapes pour retirer l'enrobage en mortier de ciment (ZMU)

- Effectuer le marquage pour la coupe du revêtement ZMU conformément au tableau ci-dessus
- Entailler l'enrobage en mortier de ciment jusqu'à mi-profondeur le long du marquage (2–3 mm de profondeur). Utiliser par ex. des disques à tronçonner de type 100 EHT pour le découpage du revêtement ZMU (attention : ne pas entailler la paroi en fonte) ou utiliser des disques à tronçonner spéciaux avec limitation de profondeur. Porter des vêtements de travail et des équipements de protection appropriés (p. ex. lunettes, masque de protection, etc.).
- Pratiquer deux ou trois coupes longitudinales (comme décrit précédemment) réparties sur la périphérie de la zone à enlever.
- Pour les tuyaux avec un agent adhésif entre le zinc et l'enrobage en mortier de ciment, il est nécessaire de chauffer le revêtement ZMU à environ 160–200 °C avant de le décoller. Ces tuyaux sont identifiés par un trait sous l'inscription « DIN EN 15 542 ».
- Décoller le revêtement ZMU en donnant de légers coups de marteau, en commençant au point de séparation longitudinal.
- Procéder à la séparation à l'aide d'un burin au niveau de toutes les coupes.
- Enlever le revêtement ZMU et débarrasser l'extrémité d'emmanchement des restes de mortier de ciment à l'aide d'un racleur et d'une brosse métallique.
- Le tuyau peut maintenant être séparé et l'extrémité d'emmanchement peut être chanfreinée conformément au paragraphe « Raccourcissement des tuyaux ».

Les extrémités d'emmanchement galvanisées en résultant doivent impérativement recevoir une couche de finition appropriée !

7.1 Revêtement extérieur

Enrobage en mortier de ciment

(DUKTUS ZMU / Swiss FZM / CEMPUR)

Montage de robinets de prise

La pose de raccords domestiques sur des tuyaux en fonte ductile enrobés de mortier de ciment s'effectue de préférence à l'aide de robinets de prise avec douille d'étanchéité intérieure. Ce type de robinet de prise assure l'étanchéité à l'intérieur de la conduite perforée directement dans l'alésage, au niveau de la surface du tuyau en fonte. Les robinetteries de ce type sont proposées par de nombreux fabricants comme Erhard, EWE ou Hawle.

Pour plus d'informations, voir la fiche W 333 du DVGW.

Réparation de l'enrobage en mortier de ciment (ZMU) sur site

Les zones décollées de l'enrobage en mortier de ciment ne doivent être réparées qu'au moyen du kit de réparation fourni par le fabricant de tuyaux.

Contenu :

env. 4 kg de mélange ciment/sable, plus env. 5 m de gaze de 200 mm de large, env. 1 litre de mélange d'additifs. Le contenu est spécialement conçu pour une utilisation avec des tuyaux DUKTUS. Aucun composant ne doit être remplacé par un autre matériau ou utilisé pour un mortier de ciment autre que celui spécifié sur le kit de réparation !

Consignes de réparation :

Une réparation conforme n'est possible qu'à des températures supérieures 5°C. Outre le kit de réparation, il faut :

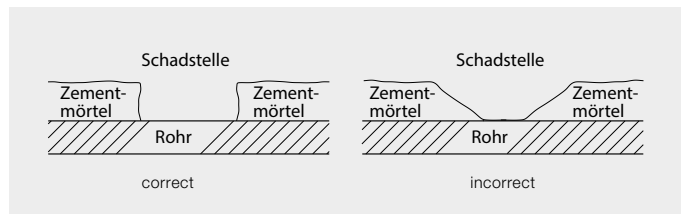
- des gants en caoutchouc,
- des lunettes de protection étanches à la poussière,
- une brosse métallique,
- une spatule,
- un récipient de mélange supplémentaire,
- évtl. de l'eau.

En cas de dommages grossiers : un marteau, un burin.

7.1 Revêtement extérieur

Enrobage en mortier de ciment

(DUKTUS ZMU / Swiss FZM / CEMPUR)



Préparation de la zone de réparation

En cas de légers dommages en surface, à l'aide d'une brosse métallique, n'enlever dans la zone endommagée que les composants lâches et qui n'adhèrent pas. Puis humidifier la zone endommagée. En cas de dommages plus importants, il est conseillé d'enlever complètement le mortier de ciment de la zone endommagée à l'aide d'un marteau et d'un burin (jusqu'au métal nu). Porter alors des lunettes de protection ! Enlever le mortier de ciment de sorte à créer des bords droits :

Lors de l'enlèvement du mortier de ciment, ne pas recourir de manière excessive à la force afin d'éviter un décollement de la zone adjacente à la zone endommagée.

Mélange

Au début, bien mélanger la solution d'additif. La préparation du mortier doit se faire avec le moins d'additif et d'eau possible, jusqu'à l'obtention d'un mélange applicable à la spatule ; normalement l'additif dilué contient suffisamment d'eau. Au début, n'utiliser que la solution d'additif et la doser avec précaution. Si nécessaire, rajouter de l'eau (par ex. en cas de températures élevées en été).

Traitement

Dès que le mortier a la bonne consistance, enduire la zone endommagée, puis lisser la zone réparée à l'aide d'un large pinceau humide ou d'une balayette humide, notamment au niveau des bords de la zone réparée. En cas de dommages importants, la gaze est utilisée pour supporter le mortier dans la zone de réparation. Pour ce faire, la gaze est placée à environ 1–2 mm sous la surface du mortier. La gaze ne doit pas être en contact avec la surface métallique pour éviter l'effet de mèche. Pour finir, refermer hermétiquement le kit de réparation.

Séchage et mise en service

Les réparations particulièrement importantes doivent être recouvertes d'une feuille d'aluminium afin de minimiser le risque de formation de fissures en assurant un séchage lent. Il est recommandé d'attendre au moins douze heures avant l'installation ou de protéger suffisamment la zone de réparation contre toutes charges mécaniques.

7.2 Introduction

Revêtements extérieurs

Enrobage en POLYURÉTHANE

(ECOPUR, ECOCEM)

Revêtements en polyuréthane (PUR)

Le revêtement en polyuréthane (PUR) a été conçu par VONROLL HYDRO en 1972 et perfectionné en permanence depuis. Le polyuréthane protège les tuyaux en fonte ductile contre la corrosion et garantit en même temps la qualité sanitaire irréprochable de l'eau potable. Le revêtement extérieur PUR peut être utilisé pour tous les types de sols. Le célèbre Institut d'hygiène allemand de Gelsenkirchen confirme dans son rapport d'analyse que le revêtement PUR est conforme à la ligne directrice de l'Agence fédérale allemande de l'environnement sur l'évaluation hygiénique des revêtements organiques en contact avec l'eau potable. Le procédé de revêtement PUR éprouvé garantit des revêtements non poreux et une adhérence optimale sur la fonte ductile. La surface très lisse du polyuréthane et le diamètre intérieur plus grand par rapport aux autres revêtements intérieurs de tuyaux augmentent les performances hydrauliques. Le polyuréthane est utilisé aussi bien comme revêtement intérieur que comme revêtement extérieur. Grâce à l'élasticité du polyuréthane, le revêtement reste intact, même si le tuyau se déforme.



Le revêtement PUR présente une très grande adhérence sur la surface de la fonte.

7.2 Revêtements extérieurs

Enrobage en POLYURÉTHANE

(ECOPUR, ECOCEM)

Propriétés

Le polyuréthane est constitué d'une résine à deux composants. La structure moléculaire tridimensionnelle assure une excellente résistance mécanique. Le polyuréthane est un matériau thermodurcissable exempt de solvants et est conforme aux normes EN 545, ISO 2531 et EN 598.

<i>Revêtement extérieur</i>	PUR DN 80 – DN 700 = 0,9 mm
<i>Couleur</i>	extérieure : noir
<i>Densité</i>	1,4 – 1,5 kg/dm ³
<i>Continuité</i>	Enrobage non poreux
<i>Adhérence</i>	au moins > 14 MPa
<i>Résistance diélectrique</i>	> 10 ⁸ Qm ²
Température	
<i>Eau</i>	40°C (durablement) ; jusqu'à 80°C (brièvement)
<i>Air</i>	120°C
<i>Résistance aux chocs</i>	min. 40 Nm à 20°C
<i>Résistance au brouillard salin</i>	après 1000 heures ; aucun effet
<i>Allongement</i>	> 10 %
<i>Coefficient de frottement</i>	k < 0,01 mm
<i>Résistance chimique</i>	– acide / base : pH entre 1 et 14 – solvants inorganiques – acide sulfurique (eaux usées) – eaux usées industrielles
<i>Dilatation thermique</i>	20 x 10 ⁻⁶ 1/K
<i>Dépôts</i>	aucun

Propriétés mécaniques	Symbole	Unité	Tuyaux	Raccords
Résistance min. à la traction	Rm	MPa	420	420
Limite d'élasticité	Rp 0,2	MPa	270	270
Allongement min. à la rupture	A	%	10	5
Résistance min. à l'écrasement		MPa	550	550
Résistance à l'éclatement		MPa	300	300
Résistance à la flexion longitudinale		MPa	420	420
Densité	l	kg/dm ³	7,05	7,05
Module d'élasticité	E	MPa	1,7 x 10 ⁵	1,7 x 10 ⁵
Coefficient de dilatation	a	1/K	10 x 10 ⁻⁶	10 x 10 ⁻⁶
Dureté		HB	< 230	< 250

7.2 Revêtements extérieurs

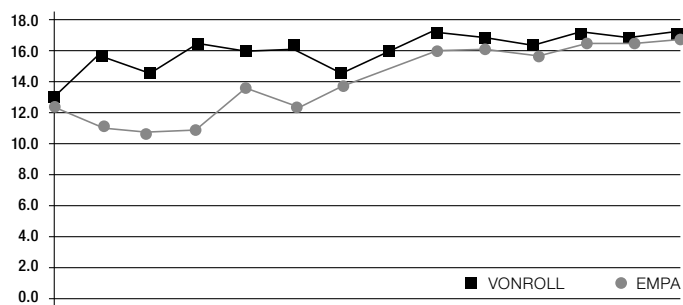
Enrobage en polyuréthane

(ECOPUR, ECOCEM)

Avantages pour les utilisateurs

Les excellentes propriétés obtenues grâce à l'association de la fonte ductile et du polyuréthane (PUR) ainsi que la technique éprouvée d'assemblage par emboîtement permettent d'obtenir des caractéristiques de performance hors pair et offrent les avantages suivants aux utilisateurs :

- Longue durée d'utilisation
- Construction économique de tuyauteries
- Protection totale contre la corrosion
- Haute résistance mécanique
- Compensation des mouvements de terrain
- Coupe et perçage aisés
- Économie de frais d'entretien



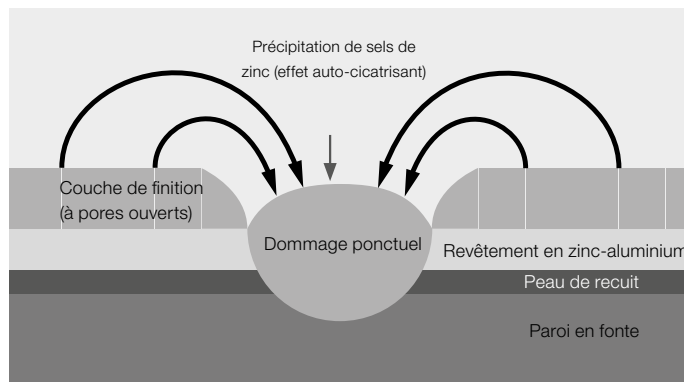
Adhérence de l'enrobage PUR VONROLL – EMPA (valeur de consigne)

7.3 Introduction

Revêtements extérieurs

Enrobage en zinc-aluminium avec couche de finition

(DUKTUS ZIPOX+ et DUCPUR)



Effet de protection cathodique du zinc en cas de dégradation de la couche de protection

Structure

Le revêtement en zinc-aluminium avec couche de finition est disponible pour les tuyaux d'un diamètre nominal compris entre DN 80 et DN 1000 (ZIPOX+) et DN 80 et DN 700 (DUCPUR) faisant 6 m de long ainsi que pour tous les assemblages à emboîture auto-étanche. La couche de finition est constituée d'une peinture époxy bleue. Elle est conforme à la norme EN 545. Autres couleurs disponibles sur demande. L'épaisseur moyenne de la couche de finition est de 70 µm. Sous la couche de finition se trouve un alliage zinc-aluminium (85 % de zinc et 15 % d'aluminium) d'au moins 400 g/m².

Principe de fonctionnement

L'effet protecteur de l'alliage zinc-aluminium avec couche de finition repose sur trois facteurs :

- l'effet électrochimique du zinc,
- une réduction de la diffusion ultérieure du milieu agressif par les produits de réaction du zinc insolubles dans l'eau,
- l'effet antibactérien des sels de zinc.

En cas d'endommagement de la protection contre la corrosion jusqu'à la surface de la fonte, un élément électrochimique, appelé macro-élément, se forme à l'endroit endommagé. Selon la série électrochimique des métaux, le zinc est un métal le moins noble que le fer ; il possède un potentiel électrochimique plus négatif et se dissout en cas de liaison conductrice avec du fer et de présence d'un électrolyte. Au sens électrochimique, la surface de la fonte mise à nu représente donc la cathode et la surface galvanisée du tuyau l'anode. Les ions de zinc migrent vers la zone endommagée et forment une couche de cicatrisation qui empêche toute corrosion.

7.3 Revêtements extérieurs

Enrobage en zinc-aluminium avec couche de finition

(DUKTUS ZIPOX⁺ et DUCPUR)

Dans le cas des tuyaux enterrés, la couche de zinc se transforme au fil du temps en une couche dense, adhérente, imperméable et uniformément cristalline de composés insolubles, constituée d'oxydes de zinc, d'hydrates et de sels de zinc de différentes compositions. Ce revêtement poreux entrave alors certes les processus d'échange entre le zinc et le sol, mais ne les empêche pas complètement, et crée des conditions de conversion lente dans une zone limitée, celle-ci étant favorable à la cristallisation des sels. C'est à cette couche de produits de corrosion du zinc que l'on doit la persistance de l'effet protecteur, même une fois que le zinc à l'origine présent sous forme de métal a été transformé.

Afin de retarder le plus possible l'effet de cette transformation et de maintenir ainsi l'effet de protection galvanique, on ajoute au zinc, par alliage, une proportion de 15 % d'aluminium. Ceci, ainsi que l'augmentation de la masse totale de zinc, permet d'augmenter encore davantage la durée d'utilisation technique escomptée et d'élargir les domaines d'application. Dans les sols anaérobies, où des bactéries sulfato-réductrices peuvent provoquer une corrosion bactérienne, le zinc offre une protection supplémentaire grâce à son effet antibactérien et à sa capacité à augmenter le pH au niveau de zone de contact fonte-sol.

Domaines d'application

Les tuyaux revêtus de zinc-aluminium sont principalement utilisés dans les zones où un remplacement du sol est prévu. Cela est essentiellement dû à la granulométrie autorisée. Selon la fiche W 400-2, annexe G du DVGW, la granulométrie autorisée du matériau d'enrobage des tuyaux est limitée à 0 – 32 mm (grains ronds) ou 0 – 16 mm (matériau concassé).

Quant à l'agressivité du matériau d'enrobage, il n'existe pratiquement pas de limites. Selon la norme EN 545, seuls les sols suivants sont exclus :

- sols acides, tourbeux.
- sols contenant des déchets, des cendres ou des scories, ou contaminés par des déchets ou des eaux usées industrielles,
- sols en dessous du niveau de la mer avec une résistivité du sol inférieure à 500 ohms × cm.

Dans de tels sols, mais aussi en cas d'apparition de courants vagabonds, il est recommandé de mettre en place des tuyaux conformes à la norme EN 545:2010 avec un enrobage renforcé (enrobage en mortier de ciment, CEMPUR, ECOPUR, ECOCEM).

Instructions de montage

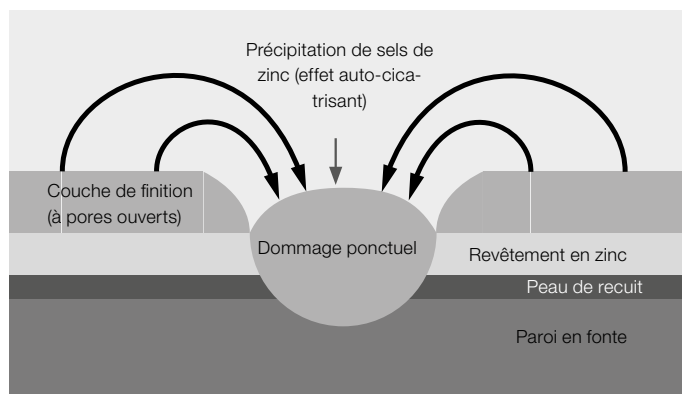
Il convient de respecter les consignes du chapitre 9.2 concernant le matériau du lit de pose et le raccourcissement des tuyaux.

7.4 Introduction

Revêtements extérieurs

Zinc avec couche de finition

(DUKTUS ZIPOX)



Effet de protection cathodique du zinc en cas de dégradation de la couche de protection

Structure

Le revêtement en zinc avec couche de finition est disponible pour les tuyaux d'un diamètre nominal compris entre DN 80 et DN 1000 dans les longueurs 6 m et 5 m ainsi que pour tous les assemblages à emboîture auto-étanche. La couche de finition est constituée d'une peinture à base de résine époxy. Elle est conforme à la norme EN 545. Les couleurs suivantes sont disponibles :

Bleu pour l'eau potable/vert pour l'eau sanitaire, autres couleurs sur demande.

L'épaisseur moyenne de la couche de finition est de 70 µm. Sous la couche de finition se trouve un revêtement de zinc d'au moins 200 g/m².

Principe de fonctionnement

L'effet protecteur du revêtement de zinc avec couche de finition repose sur trois facteurs :

- l'effet électrochimique du zinc,
- une réduction de la diffusion ultérieure du milieu agressif par les produits de réaction du zinc insolubles dans l'eau,
- l'effet antibactérien des sels de zinc.

En cas d'endommagement de la protection contre la corrosion jusqu'à la surface de la fonte, un élément électrochimique, appelé macro-élément, se forme à l'endroit endommagé. Selon la série électrochimique des métaux, le zinc est un métal le moins noble que le fer ; il possède un potentiel électrochimique plus négatif et se dissout en cas de liaison conductrice avec du fer et de présence d'un électrolyte. Au sens électrochimique, la surface de la fonte mise à nu représente donc la cathode et la surface galvanisée du tuyau l'anode. Les ions de zinc migrent vers la zone endommagée et forment une couche de cicatrisation qui empêche toute corrosion.

7.4 Revêtements extérieurs

Zinc avec couche de finition

(DUKTUS ZIPOX)

Dans le cas des tuyaux enterrés, la couche de zinc se transforme au fil du temps en une couche dense, adhérente, imperméable et uniformément cristalline de composés insolubles, constituée d'oxydes de zinc, d'hydrates et de sels de zinc de différentes compositions. Ce revêtement poreux entrave alors certes les processus d'échange entre le zinc et le sol, mais ne les empêche pas complètement, et crée des conditions de conversion lente dans une zone limitée, celle-ci étant favorable à la cristallisation des sels.

C'est à cette couche de produits de corrosion du zinc que l'on doit la persistance de l'effet protecteur, même une fois que le zinc à l'origine présent sous forme de métal a été transformé. Dans les sols anaérobies, où des bactéries sulfato-réductrices peuvent provoquer une corrosion bactérienne, le zinc offre une protection supplémentaire grâce à son effet antibactérien et à sa capacité à augmenter le pH au niveau de zone de contact fonte-sol.

Domaines d'application

Les tuyaux revêtus de zinc-aluminium sont principalement utilisés dans les zones où un remplacement du sol est prévu. Cela est principalement dû à deux facteurs :

- Selon la fiche W 400-2, annexe G du DVGW, la granulométrie autorisée du matériau d'enrobage des tuyaux est limitée à 0 à 32 mm (grains ronds) ou 0 à 16 mm (matériau concassé).

Selon la norme EN 545, de nombreux sols sont autorisés comme matériau d'enrobage.

Il existe toutefois des exceptions :

- Sols présentant une faible résistivité de moins de 1 500 ohms × cm en cas d'installation au-dessus du niveau de l'eau ou de moins de 2 500 ohms × cm en cas d'installation en dessous du niveau de l'eau
- Sols mixtes, c'est-à-dire avec deux ou plusieurs types de sols différents
- Sols avec un pH inférieur à 6 et une capacité de base élevée
- Sols contenant des déchets, des cendres, des scories ou contaminés par des déchets ou des eaux usées industrielles.

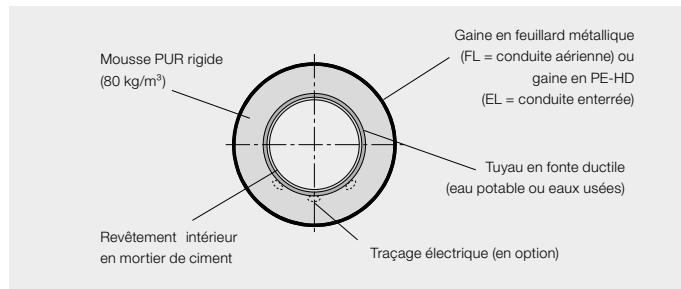
Une couche de finition plus épaisse, avec une épaisseur locale minimale de 100 µm, peut porter la plage d'utilisation à une résistivité de 1 000 ohms × cm en cas d'installation au-dessus du niveau de la nappe phréatique et à 1 500 ohms × cm en cas d'installation en dessous du niveau de la nappe phréatique.

7.5 Introduction

Revêtements extérieurs

Tuyaux et raccords en fonte isolés

(DUKTUS WKG)



Structure et principe de fonctionnement du système de tuyaux WKG

Le système de tuyaux WKG est constitué de tuyaux et de coudes à emboîtures (MMK, MMQ) en fonte ductile conformes à EN 545 (eau) ou EN 598 (eaux usées) avec des raccords à emboîture auto-étanche BLS. Les tuyaux et raccords sont entourés d'une isolation thermique en mousse de polyuréthane (PUR) rigide sans CFC présentant une masse volumique apparente moyenne de 80 kg/m³. Cette mousse rigide est protégée des influences extérieures par une gaine en feuillard métallique en tôle d'acier galvanisée ou en acier inoxydable selon EN 1506 pour les conduites aériennes (FL) et par une gaine en PE-HD selon EN 253 pour les conduites enterrées (EL) exposées au risque de gel. Au niveau de l'emboîture auto-étanche, la fente existante est comblée par une bague en polyéthylène souple (WPE) et recouverte d'un manchon en tôle assorti au matériau de gaine choisi (système FL = conduite aérienne) ou d'un bandeau PE thermorétractable pour les conduites enterrées (système EL). L'isolation permet de limiter les déperditions de chaleur de la conduite et, par conséquent, de l'eau potable. Il est ainsi possible de surmonter de longues périodes de stagnation, notamment pour les petits diamètres, sans que la conduite ne gèle. Les périodes exactes dépendent de différents facteurs tels que la température ambiante, la température de l'eau, l'épaisseur de la couche d'isolation et les conditions locales. Il est possible d'intégrer un traçage électrique. Celui-ci se compose essentiellement d'un câble chauffant autolimitant collé sur le tuyau qui s'enclenche à la température souhaitée via un thermostat.

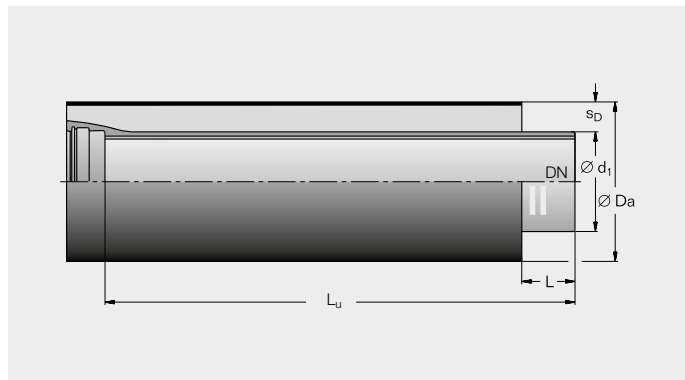
Les tuyaux et raccords WKG sont utilisés en cas de risque de gel des conduites. Les cas d'application typiques sont :

- les conduites de pont et les conduites aériennes. Il convient alors d'avoir systématiquement recours à des systèmes d'assemblage à verrouillage positif (BLS). La gaine est réalisée en tôle d'acier galvanisé ou en acier inoxydable.
- Conduites enfouies à de faibles profondeurs. Dans ce cas, une gaine extérieure en PE est utilisée. La granulométrie du matériau d'enrobage ne doit pas dépasser 0 à 40 mm (grain rond) ou 0 à 11 mm (matériau concassé). La corrosivité du matériau d'enrobage n'est pas limitée. Selon la situation, il est possible d'utiliser des assemblages TYTON, BRS ou BLS.

7.6 GAMME DE PRODUITS

Tuyaux WKG avec emboîture auto-étanche TYTON

selon EN28 603 ou emboîture auto-étanche à verrouillage longitudinal* jusqu'à DN 600, gaine en feuillard métallique pour conduites aériennes / gaine en PE-HD pour conduites enterrées

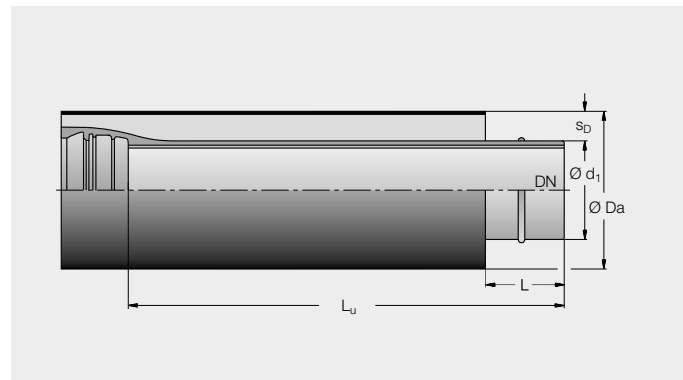


DN	Ø Da	Dimensions [mm]			Poids ~ [kg] ¹⁾	
		Ø d1	L	sD	Tuyau aérien*	Tuyau enterré
80	180	98	94	41,0	112	108
100	200	118	98	41,0	135	129
125	225	144	101	40,5	168	159
150	250	170	104	40,0	207	195
200	315	222	110	46,5	276	261
250	400	274	115	63,0	369	366
300	450	326	120	62,0	453	456
400	560	429	120	65,5	683	696
500	710	532	130	89,0	966	983
600	800	635	130	82,5	1.218	1.266
700	900	738	172	81,0	1.548	1.614
800	1.000	842	184	79,0	1.896	1.974

1) Poids total ; autres diamètres nominaux, épaisseurs d'isolation et traçage électrique disponibles sur demande.
* En cas d'utilisation d'assemblages à emboîture auto-étanche TYTON ou BRS sur des conduites aériennes, il est nécessaire de consulter notre service technique d'application.

7.6 Tuyaux WKG à emboîture auto-étanche BLS

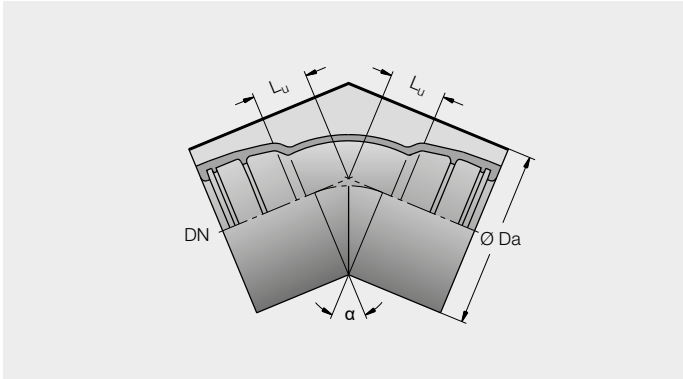
Gaine en feuillard métallique pour conduites aériennes
Gaine en PE-HD pour conduites enterrées



DN	Ø Da	Dimensions [mm]			Poids ~ [kg] ¹⁾	
		Ø d1	L	sD	Tuyau aérien*	Tuyau enterré
80	180	98	207	41,0	121	110
100	225	118	215	53,5	149	140
125	250	144	223	53,0	180	171
150	280	170	230	55,0	212	204
200	355	222	240	66,5	300	288
250	400	274	265	63,0	383	378
300	450	326	270	62,0	476	471
400	560	429	290	65,5	705	715
500	710	532	300	89,0	986	1.003
600	800	635	280	82,5	1.266	1.314
700	900	738	302	81,0	1.632	1.698
800	1.000	842	314	79,0	2.004	2.082

1) Poids total, autres diamètre nominaux, épaisseurs d'isolation et traçage électrique disponibles sur demande.

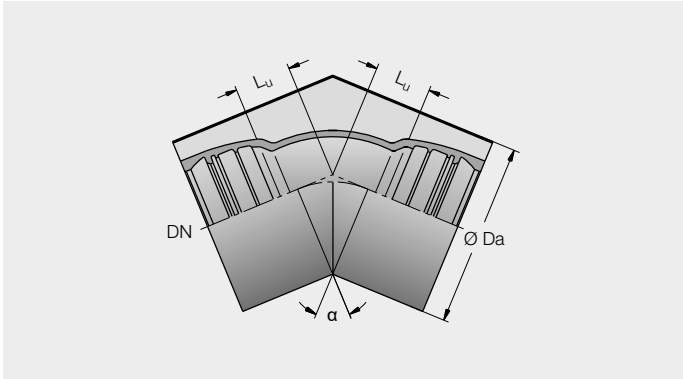
7.6 Coudes à emboîtures WKG (MMK)
avec assemblage à emboîture auto-étanche TYTON
 ou assemblage à emboîture auto-étanche à verrouillage longitudinal BRS jusqu'au DN 600/gaine en feuilard métallique pour conduites aériennes/gaine en PE-HD pour conduites enterrées



DN	Ø Da	Dimensions Lu [mm]					MMQ (90°)
		MMK 11°	MMK 22°	MMK 30°	MMK 45°	MMQ (90°)	
80	180	30	40	45	55	100	
100	200	30	40	50	65	120	
125	225	35	50	55	75	145	
150	250	35	55	65	85	170	
200	315	40	65	80	110	220	
250	400	50	75	95	130	270	
300	450	55	85	110	150	320	
400	560	65	110	140	195	430	
500	710	75	130	170	240	550	
600	800	85	150	200	285	645	

Autres diamètres nominaux, épaisseurs d'isolation et traçage électrique disponibles sur demande. Les autres types de raccords doivent être isolés par le client. * En cas d'utilisation de raccords à emboîture auto-étanche TYTON ou BRS sur des conduites aériennes, il est nécessaire de consulter notre service technique d'application.

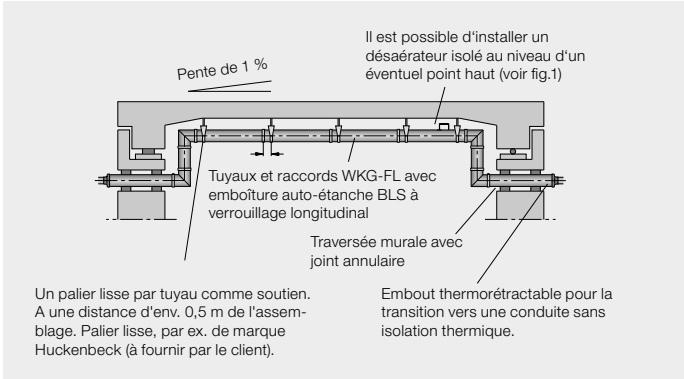
7.6 Coudes à emboîtures WKG (MMK)
avec assemblage à emboîture auto-étanche BLS
 Gaine en feuilard métallique pour conduites aériennes
 Gaine en PE-HD pour conduites enterrées



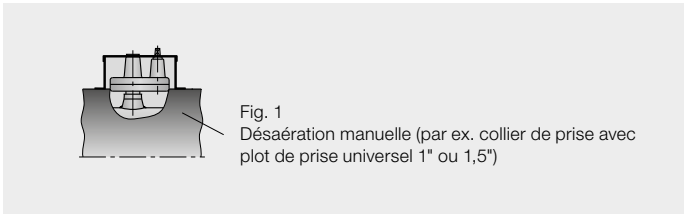
DN	Ø Da	Dimensions Lu [mm]					MMQ (90°)
		MMK 11°	MMK 22°	MMK 30°	MMK 45°	MMQ (90°)	
80	180	30	40	45	55	100	
100	225	30	40	50	65	120	
125	250	35	50	55	75	145	
150	280	35	55	65	85	170	
200	355	40	65	80	110	220	
250	400	50	75	95	130	270	
300	450	55	85	110	150	320	
400	560	65	110	140	195	430	
500	710	75	130	170	240	–	
600	800	85	150	200	285	–	

Autres diamètres nominaux, épaisseurs d'isolation et traçage électrique disponibles sur demande. Les autres types de raccords doivent être isolés par le client.

7.6 Exemple d'installation d'une conduite de pont avec système WKG-FL à emboîture auto-étanche

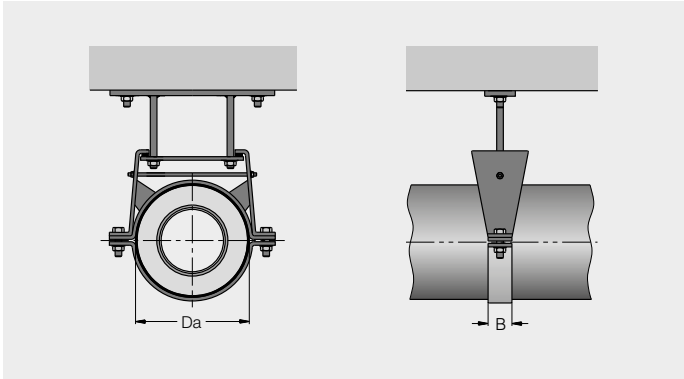


En option, côté client :
par ex. aérateur automatique S-050 avec capot antigel, marque Airvalve



La variation de longueur entre la tuyauterie et le pont peut être compensée par le biais de l'angulation des coudes. En cas de questions, n'hésitez pas à contacter notre service technique d'application.

7.6 Supports de conduites aériennes



Palier lisse avec sécurité anti-soulèvement à cheviller ou à fixer sur des consoles, à fixer sur des ponts, pour tuyaux WKG conformément aux exigences statiques (par ex. de marque Huckenbeck, à fournir par le client).

Largeur du collier « B » en mm pour un écart de 6 m.

DN	80-125	150-200	250-300	400-500	600-700	800
B	100	150	200	300	400	450

7.6 Durées de stagnation pour les tuyaux avec remplissage intégral (température de l'eau 8 °C)
 Conduite aérienne (FL) avec gaine en feuillard métallique et assemblage à emboîture auto-étanche TYTON

Tuyau porteur DN	Épaisseur d'isolant [mm] sD	Température extérieure -20 °C		Température extérieure -30 °C	
		jusqu'à 0 °C [h]	jusqu'à 25 % de glace [h]	jusqu'à 0 °C [h]	jusqu'à 25 % de glace [h]
80	41,0	10	21	7	14
100	41,0	12	28	9	19
125	40,5	16	39	11	26
150	40,0	20	49	14	32
200	46,5	31	80	22	53
250	63,0	51	135	36	90
300	62,0	62	167	44	111
400	65,5	89	241	63	161
500	89,0	150	410	106	273
600	82,5	172	472	120	315
700	81,0	199	> 500	140	366
800	79,0	224	> 500	157	415

Pour d'autres températures extérieures, veuillez contacter notre service technique d'application.

7.6 Durées de stagnation pour les tuyaux avec remplissage intégral (température de l'eau 8 °C)
 Conduite enterrée (EL) avec gaine en PE-HD et assemblage à emboîture auto-étanche TYTON

Tuyau porteur DN	Épaisseur d'isolant [mm] sD	Profondeur max. de gel 1,4 m			
		Recouvrement 0,3 m		Recouvrement 0,5 m	
		jusqu'à 0 °C [h]	jusqu'à 25 % de glace [h]	jusqu'à 0 °C [h]	jusqu'à 25 % de glace [h]
80	41,0	24	68	32	102
100	41,0	31	94	41	142
125	40,5	40	130	53	196
150	40,0	49	169	64	254
200	46,5	76	292	100	440
250	63,0	125		164	
300	62,0	151		199	
400	65,5	214		282	
500	89,0	447	> 500		> 500
600	82,5			> 500	
700	81,0	> 500			
800	79,0				

Pour d'autres profondeurs de gel et recouvrements, veuillez contacter notre service technique d'application.

7.7 Instructions de montage pour les tuyaux en fonte ductile avec enrobage WKG

Domaine d'application

Ces instructions de montage s'appliquent aux tuyaux et raccords en fonte dotés d'une isolation thermique (WKG). Pour la réalisation d'assemblages de tuyaux ou de raccords, nous renvoyons aux instructions de montage respectives en vigueur pour les tuyaux sous pression en fonte ductile avec :

- assemblage à emboîture auto-étanche TYTON,
- assemblage à emboîture auto-étanche BLS,
- assemblage à emboîture auto-étanche BRS à verrouillage longitudinal.

Remarques particulières concernant le transport et le stockage

Utiliser des sangles lors du chargement et du déchargement, du transport sur le chantier et de l'installation. Les tuyaux ne doivent être posés que sur des poutres en bois d'au moins 10 cm de large ou sur d'autres matériaux appropriés placés à environ 1,5 m de l'extrémité des tuyaux.

Ils ne doivent pas être

- déposés brusquement,
- jetés du véhicule,
- traînés et roulés,
- être empilés.

Appareils de montage et outils

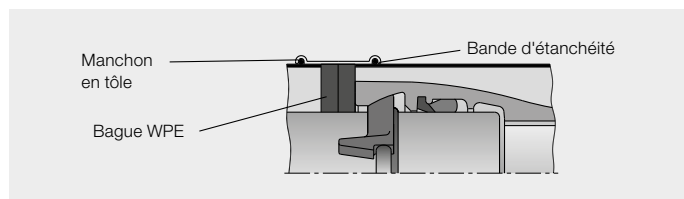
- Kit de montage TYTON (tournevis coudé et règle de contrôle)
- Appareil de montage V 303 pour tuyaux DN 80 – DN 400,1)
- Palan à chaîne ou à câble pour tous les autres diamètres nominaux

Pour les tuyaux à emboîture auto-étanche BLS à verrouillage longitudinal en outre :

Gabarit de soudage cuivre

Collier de serrage (à partir du DN 600)

Utiliser un palan à chaîne pour les pour les assemblages à emboîture auto-étanche BRS à partir du DN 350.



Système de conduites aériennes FL (gaine en feuillard métallique)

Une fois l'assemblage monté ou monté et verrouillé, une ou plusieurs bagues en polyéthylène souple (WPE) sont insérées dans l'interstice restant entre l'extrémité d'emmanchement et la face de l'emboîture, en fonction du type d'assemblage (TYTON, BRS *, BLS) utilisé. Le joint est ensuite rendu hermétique à l'aide d'un manchon en tôle. Pour cela, une bande d'étanchéité élastique fournie est placée dans les nervures du manchon en tôle (côté client). Le manchon en tôle est centré au-dessus du joint et fixé dans cette position avec des vis à tôle.

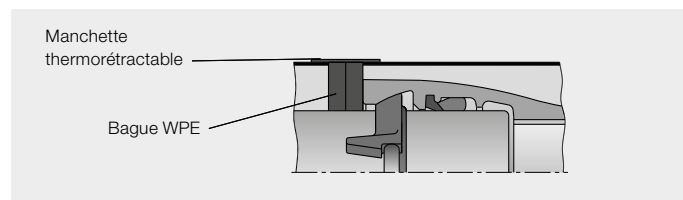
7.7 Instructions de montage pour les tuyaux en fonte ductile avec enrobage WKG

Système de conduites enterrées EL (gaine en PE-HD)

Isoler l'interstice, comme pour le système FL. Le joint est ensuite rendu hermétique à l'aide d'un matériau thermorétractable (bandeau thermorétractable). En cas d'utilisation de manchettes fermées, celles-ci doivent être posées sur le tuyau avant le montage de l'assemblage à emboîture auto-étanche. Nettoyer la surface à enrober et éliminer la graisse, les saletés et les particules non adhérentes éventuellement présentes. Chauffer cette surface à env. 60°C à l'aide d'une flamme au propane douce. Retirer le film de protection de l'adhésif sur environ 150 mm de la manchette thermorétractable.

* En cas d'utilisation d'assemblages à emboîture auto-étanche TYTON ou BRS sur des conduites aériennes, il est nécessaire de consulter notre service technique d'application.

Fixer l'extrémité libre de la manchette perpendiculairement à l'axe de la conduite en la centrant sur le raccord, et, tout en retirant le reste du film de protection, poser la manchette autour de la gaine sans serrer. Chevauchement de la manchette d'au moins 80 mm dans la zone facilement accessible au sommet de la conduite.



En cas de température ambiante basse, il est recommandé de chauffer brièvement l'intérieur de la zone de chevauchement de la manchette ainsi que la face intérieure de la patte de fermeture et d'appuyer fermement dessus. Chauffer ensuite uniformément la patte de fermeture de l'extérieur avec une flamme douce en déplaçant constamment celle-ci jusqu'à ce que le tissu en fibres de verre se dessine. Appuyer fermement sur la patte de fermeture à la main (avec un gant). Faire rétrécir la manchette à l'aide d'une flamme douce en effectuant un mouvement régulier dans le sens de la circonférence.

La rétraction est correctement réalisée si :

- la manchette est entièrement rétractée,
- la manchette est lisse, sans points froids ni bulles d'air et que l'adhésif d'étanchéité a été repoussé et expulsé par les deux extrémités de la manchette,
- le chevauchement sur la gaine est d'au moins 50 mm.

La transition d'une conduite WKG vers des tuyaux en fonte ductile sans isolation thermique se fait au moyen d'un embout thermorétractable. Le montage de celui-ci s'effectue de la même manière que celui les bandeaux thermorétractables.

7.7 Instructions de montage pour les tuyaux en fonte ductile avec enrobage WKG

Raccourcissement des tuyaux

Veiller à ce que les tuyaux se prêtent à la coupe. Les tubes à couper sont marqués d'un trait longitudinal continu (ruban adhésif) sur la gaine et de l'inscription blanche « SR » (tube à couper) sur la face frontale de l'emboîture. Avant de raccourcir le tuyau porteur à la longueur souhaitée, il faut retirer la gaine et la mousse PUR rigide au niveau de l'extrémité d'emmanchement. La longueur nécessaire de l'extrémité d'emmanchement doit être reportée à partir du tuyau d'origine sur le tronçon de tuyau à raccourcir. Lors de l'installation de raccords coulissants (EU et U) avec des emboîtures à vis ou à contre-bride, il faut tenir compte d'un espace libre plus important (mousse PUR rigide et gaine), en fonction de la situation de construction. Selon le type d'assemblage, les extrémités d'emmanchement doivent être réalisées conformément aux instructions de montage correspondantes.

Attention : ne pas endommager le câble chauffant !

Dispositif d'appui – système de conduites aériennes (FL)

Respecter les largeurs minimales des supports ou des colliers pour les conduites aériennes.

Enfouissement – système de conduites enterrées (EL)

Le lit de pose des tuyaux doit être réalisé conformément à la fiche de travail W400-2 du DVGW ou à EN 805. Dans les zones de circulation, il convient de respecter la fiche technique relative au remblayage des tranchées de conduites de la FGSV (association allemande se consacrant à la recherche sur les routes et les transports sise à Cologne). En cas de faibles hauteurs de recouvrement < 0,5m, il convient de mettre en place des plaques de répartition de charge au-dessus de la zone des conduites. Notre service technique d'application se tient à votre disposition pour toute autre question technique !

Traçage électrique

En cas d'utilisation de tuyaux WKG avec traçage électrique, il faut veiller à ce que le câble chauffant soit positionné dans la semelle.

7.8 Introduction Revêtements intérieurs – Revêtement intérieur en mortier de ciment

Revêtement intérieur en mortier de ciment

Les tuyaux en fonte ductile de DUKTUS sont toujours pourvus d'un revêtement intérieur en mortier de ciment (ZMA) à base de ciment de haut fourneau (HOZ).

Le revêtement intérieur en mortier de ciment (ZMA) des tuyaux en fonte ductile fait partie intégrante du produit. C'est pourquoi les exigences et les méthodes d'essai se trouvent dans la norme de produit EN 545.

Le procédé de revêtement par centrifugation est utilisé ici : après l'introduction du mortier frais (mélange de sable, de ciment et d'eau), le tuyau est amené à une vitesse de rotation suffisamment élevée pour que l'accélération centrifuge soit au moins vingt fois supérieure à l'accélération de la pesanteur. Grâce à cette accélération et à des forces de vibration supplémentaires, le mortier frais subit un compactage et un lissage. Lors de la centrifugation, une partie de l'eau ajoutée est expulsée. Il en résulte une accumulation de grains fins et de composants fins dans la couche de surface du revêtement intérieur en mortier de ciment. Dans des chambres de maturation, le revêtement intérieur en mortier de ciment durcit à une humidité de l'air et une température définies. Le revêtement ZMA des tuyaux en fonte ductile est normalisé dans la norme EN 545. L'épaisseur du revêtement ZMA est de 4 à 6 mm selon le diamètre nominal.

Principe de fonctionnement

Le revêtement intérieur en mortier de ciment a un effet de protection actif et passif. L'effet actif repose sur un processus électrochimique. L'eau pénètre dans les pores du mortier de ciment. L'eau prend alors une valeur de pH supérieure à 12 en absorbant le calcaire libre du mortier. La fonte ne peut pas corroder dans cette plage de pH. L'effet passif résulte de la séparation mécanique entre la paroi du tuyau en fonte et l'eau.

DN	Épaisseur du revêtement		Largeur max. de fissure et décalage radial max.
	Valeur nominale	Écart limite *	
		[mm]	[mm]
40 à 300	4	-1,5	0,4
350 à 600	5	-2,0	0,5
700 à 1 200	6	-2,5	0,6

* Seule la valeur limite inférieure est donnée

7.8 Revêtements intérieurs

Revêtement intérieur en mortier de ciment

Domaines d'application

Les conduites en fonte ductile dotées d'un revêtement intérieur ZMA à base de ciment de haut fourneau peuvent être utilisées pour le transport de tous types d'eau destinés à la consommation humaine, conformément à la directive UE 98/83/CE.

Pour les autres types d'eau, tels que les eaux brutes, les limites d'application sont indiquées dans le tableau ci-dessous en fonction du type de ciment utilisé pour le revêtement intérieur.

Caractéristiques de l'eau	Ciment Portland	Ciment de haut fourneau	Ciment alumineux
pH min.	6-12	5,5-12	4-10
Teneur max. (mg/l) de :			
– CO ₂ agressif	7	15	illimitée
– Sulfate (SO ₄ ⁻)	400	3.000	illimitée
– Magnésium (Mg ⁺⁺)	100	500	illimitée
– Ammonium (NH ₄ ⁺)	30	30	illimitée

Réparation du revêtement intérieur en mortier de ciment (ZMA)

Réparation du revêtement ZMA sur site

Les zones endommagées du revêtement ZMA ne doivent être réparées qu'au moyen du kit de réparation fourni par le fabricant de tuyaux.

Contenu du kit de réparation :

- env. 5 kg de mélange ciment/sable ,
- env. 1 litre de mélange d'additifs

Le contenu est spécialement conçu pour une utilisation avec des tuyaux DUKTUS pour eau potable. Aucun composant ne doit être remplacé par un autre matériau ou utilisé pour un mortier de ciment autre que celui spécifié sur le kit de réparation !

Instructions de réparation

Une réparation conforme n'est possible qu'à des températures supérieures à 5° C. Outre le kit de réparation, il faut :

- des gants en caoutchouc,
- des lunettes de protection étanches à la poussière,
- une brosse métallique, une spatule,
- un récipient de mélange supplémentaire,
- éventuellement de l'eau potable.

En cas de dommages importants : marteau, burin

7.9 Introduction

Revêtements intérieurs – POLYURÉTHANE

Propriétés

Le polyuréthane est constitué d'une résine à deux composants. La structure moléculaire tridimensionnelle assure une excellente résistance mécanique. Le polyuréthane est un matériau thermodurcissable exempt de solvants et est conforme aux normes EN 545, ISO 2531 et EN 598.

<i>Revêtement intérieur</i>	DN 80 – DN 200 = 1,3 mm DN 250 – DN 400 = 1,5 mm
<i>Couleur</i>	intérieure : vert
<i>Densité</i>	1,4 – 1,5 kg/dm ³ , revêtement intérieur non poreux
<i>Continuité / Adhérence</i>	au moins > 14 MPa
<i>Résistance diélectrique</i>	> 108 Ωm ²

<i>Température</i>	
<i>Eau</i>	40°C (durablement) ; jusqu'à 80°C (brièvement)
<i>Air</i>	120°C
<i>Résistance aux chocs</i>	min. 40 Nm à 20°C
<i>Résistance au brouillard salin</i>	après 1000 heures ; aucun effet
<i>Allongement</i>	> 10 %
<i>Coefficient de frottement</i>	k < 0,01 mm
<i>Résistance chimique</i>	– acide / base : pH entre 1 et 14 – solvants inorganiques – acide sulfurique (eaux usées) – eaux usées industrielles
<i>Dilatation thermique</i>	20 × 10 ⁻⁶ 1/K
<i>Dépôts</i>	aucun

Propriétés mécaniques	Symbole	Unité	Tuyaux	Raccords
Résistance min. à la traction	Rm	MPa	420	420
Limite d'élasticité	Rp 0,2	MPa	270	270
Allongement min. à la rupture	A	%	10	5
Résistance min. à l'écrasement		MPa	550	550
Résistance à l'éclatement		MPa	300	300
Résistance à la flexion longitudinale		MPa	420	420
Densité	l	kg/dm ³	7,05	7,05
Module d'élasticité	E	MPa	1,7 x 10 ⁵	1,7 x 10 ⁵
Coefficient de dilatation	a	1/K	10 x 10 ⁻⁶	10 x 10 ⁻⁶
Durété		HB	< 230	< 250

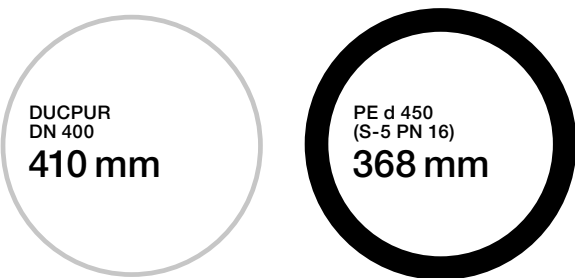
7.9 Revêtements intérieurs POLYURÉTHANE

Utilisation de chlore

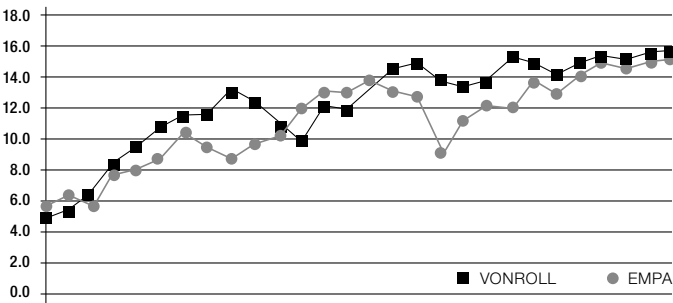
La concentration de chlore dans l'eau potable et la quantité ponctuelle utilisée lors de la désinfection n'ont aucune influence sur la qualité des revêtements en polyuréthane.

Comparaison des diamètres intérieurs hydrauliques utiles

Le revêtement intégral en polyuréthane permet d'améliorer considérablement l'exploitation hydraulique et mécanique de vos installations. Avec un coefficient de frottement très faible de $k < 0,01 \text{ mm}$. Ce fait et la faible épaisseur de la couche de polyuréthane nous permettent d'obtenir une section de tuyau maximale. Cela augmente considérablement le débit et réduit les pertes de charge dans la conduite. La consommation d'énergie des pompes est ainsi réduite au minimum. Dans certains cas, cela permet même d'utiliser un diamètre de tube plus petit.



Fonte revêtue de PUR = = diamètre intérieur hydraulique utile plus grand
(moins d'énergie de pompage nécessaire)



Adhérence du revêtement intérieur PUR – comparaison VONROLL et EMPA (valeur de consigne)

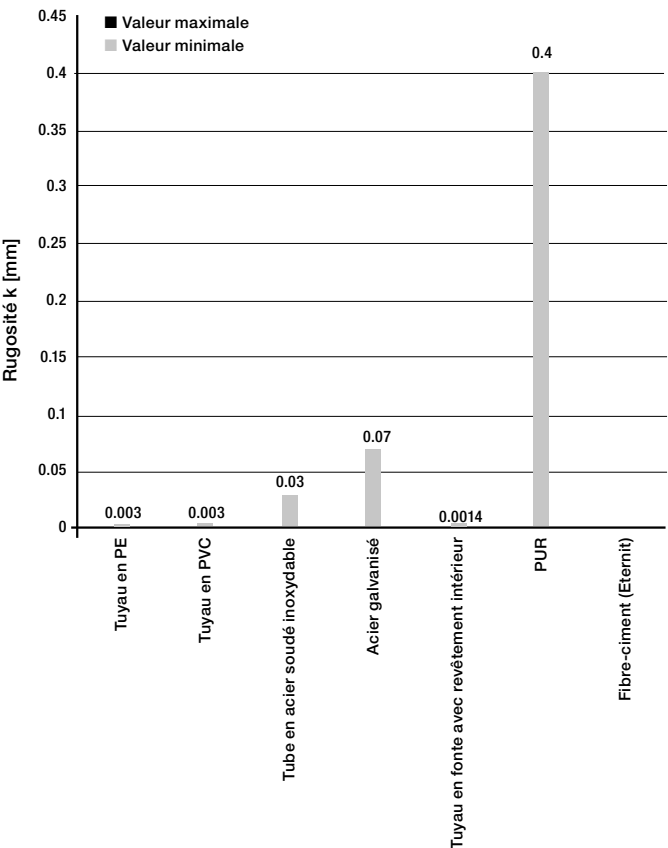
7.9 Revêtements intérieurs POLYURÉTHANE

Avantages pour les utilisateurs

Les excellentes propriétés obtenues grâce à l'association de la fonte ductile et du polyuréthane (PUR) ainsi que la technique éprouvée d'assemblage par emboîtement permettent d'obtenir des caractéristiques de performance hors pair et offrent les avantages suivants aux utilisateurs :

- Longue durée d'utilisation
- Construction économique de tuyauteries
- Protection totale contre la corrosion
- Haute résistance mécanique
- Compensation des mouvements de terrain
- Coupe et perçage aisés
- Économie de frais d'entretien

Coefficient de frottement – diagramme de comparaison des tuyaux



7.10 Introduction

Revêtement époxy pour raccords

(intérieur et extérieur)

Structure

Comme pour les robinetteries, le revêtement des raccords avec de la poudre de résine époxy prend de plus en plus d'importance. Selon la norme EN 545, les raccords ainsi enrobés sont adaptés aux sols de toutes les classes d'agressivité. À cet effet, les raccords sont d'abord soumis à un traitement de surface par sablage (degré de pureté SA 2,5). Les pièces sont ensuite chauffées à une température d'objet d'environ 200°C, puis plongées dans un bain fluidisé de poudre de résine époxy ou revêtues par procédé électrostatique à l'aide d'un pistolet de pulvérisation. On obtient ainsi des épaisseurs de couche non poreuses de plus de 250 µm. Selon le type d'installation, le processus de revêtement peut être automatisé. Les raccords refroidis sont retouchés au niveau des points de suspension, contrôlés et emballés. Le revêtement de nos raccords répond aux exigences de la norme EN14 901 et de la GSK (Gütegemeinschaft Schwerer Korrosionsschutz / association pour la qualité des protections anticorrosion haute performance). Émailage sur demande.

Principe de fonctionnement

L'effet anticorrosion repose sur la non-porosité du revêtement en résine époxy qui protège la fonte de toute influence corrosive. La protection est assurée tant que le revêtement est intact. Il convient d'éviter d'endommager le revêtement et de réparer d'éventuels dommages le plus rapidement possible.

Domaines d'application

Les raccords en fonte ductile avec couche de finition en résine époxy selon EN 14901 peuvent être utilisés pour le transport d'eau potable, d'eau sanitaire, d'eau de surface, d'eau brute et d'eaux usées. Conformément à la norme EN 545, ils peuvent être installés dans des sols de n'importe quelle corrosivité. La granulométrie du matériau de remblayage ne doit pas dépasser 0 à 32 mm (grains ronds) ou 0 à 16 mm (matériau concassé).

Instructions de montage

Il faut absolument éviter d'endommager le revêtement extérieur et intérieur. Si un dommage survient malgré tout, il doit être réparé le plus rapidement possible. Pour ce faire, il convient d'éliminer les éventuels éléments détachés du revêtement et de repeindre la zone endommagée avec une peinture époxy appropriée. Il faut que la zone retouchée ait durci avant de procéder au montage du raccord réparé.



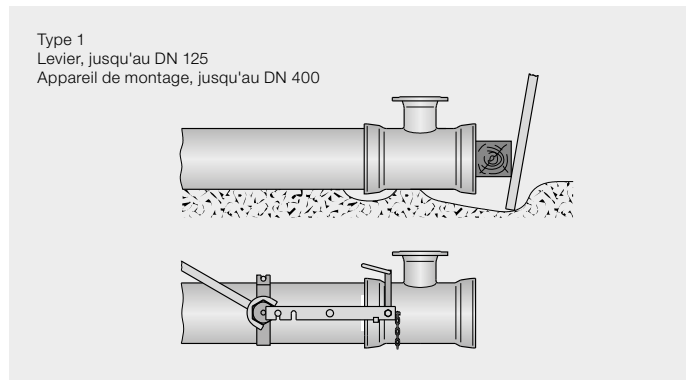
ACCESSOIRES

Tuyaux / raccords



8.1 APPAREILS DE MONTAGE ET DISPOSITIFS AUXILIAIRES

pour tuyaux et raccords à emboîture auto-étanche TYTON, BRS et BLS



Les appareils de montage et les dispositifs auxiliaires suivants sont nécessaires pour le montage de tuyaux et de raccords :

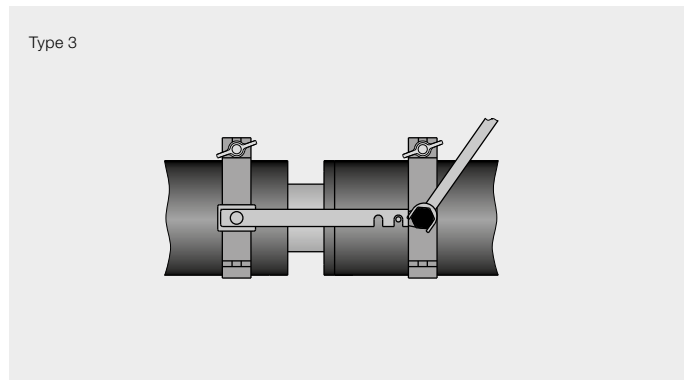
Remarque : pour le montage de l'assemblage à emboîture auto-étanche BRS, il faut utiliser un palan à chaîne à partir du DN 350 inclus !

DN	Tuyaux	Raccords
80		MMA, MMB, Coude à emboîture :
100	Levier	MMR et appareil de montage
125		EU : levier (par ex. type 1)
80	Appareil de montage	
100		
125	Type 1	Comme pour les tuyaux
150		
200	Type 2	Comme pour les tuyaux + supports
250		avec chaîne de type 1
300		
350 ¹⁾	Type 3	Comme pour les tuyaux
400 ¹⁾		
500		
600		
700	Palan à chaîne	Comme pour les tuyaux
800		
900		
1000		

1) Utiliser des palans à chaîne pour les assemblages à emboîture auto-étanche BRS à partir du DN 350.

8.1 APPAREILS DE MONTAGE ET DISPOSITIFS AUXILIAIRES

pour tuyaux et raccords à emboîture auto-étanche TYTON, BRS et BLS



DN	se composant de		Poids [kg] ~
	Type 1	Type 2	
80			13,8
100			14,0
125			15,0
150			15,5
200	1 bride		17,1
250	1 support	2 brides	18,1
300	2 leviers	2 leviers	20,5
350 ¹⁾			23,5
400 ¹⁾			25,0

1) Utiliser des palans à chaîne pour les assemblages à emboîture auto-étanche BRS à partir du DN 350.

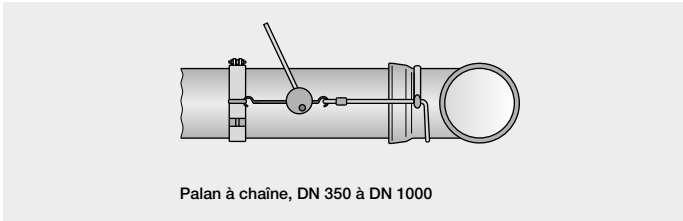
Appareil de montage de type 1 pour tuyaux et raccords de DN 80 à DN 400 avec revêtement en zinc ou zinc-aluminium et couche de finition (marquage argenté).

Appareil de montage de type 2 pour tuyaux avec enrobage en mortier de ciment (ZMU) de DN 80 à DN 400 (marquage bleu).

Appareil de montage de type 3 pour tuyaux et raccords de DN 80 à DN 400 avec isolation thermique (WKG), (marquage rouge).

8.1 APPAREILS DE MONTAGE ET DISPOSITIFS AUXILIAIRES

pour tuyaux et raccords à emboîture auto-étanche TYTON, BRS, BLS et HYDROTIGHT



DN	se composant de	Poids [kg] ~
350 ¹⁾		92
400 ¹⁾	2 palans à chaîne, 32 kN	97
500	1 boucle de corde	101
600	Corde de traction de 2 500 cm	105
700	1 collier de montage	108
800		112
900	2 palans à chaîne, 63 kN	115
	1 boucle de corde	
	1 corde de traction de 4 800 cm	
1000	1 collier de montage	119

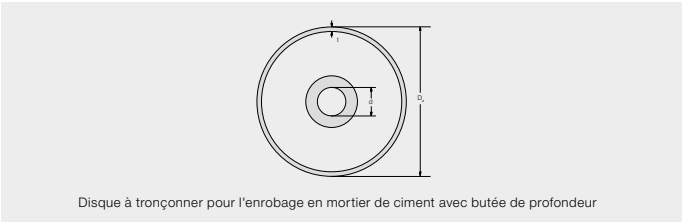
1) Utiliser un palan à chaîne pour les assemblages à emboîture auto-étanche BRS à partir du DN 350.

Dispositifs auxiliaires :

Balayette, chiffons, brosse métallique, spatule, grattoir (par ex. tournevis coudé), pinceau, lubrifiant, règlette de contrôle.

Pour raccourcir des tuyaux :

Tronçonneuse avec disque à tronçonner pour la pierre, par ex. de type 100EHT spécial ou disque à dégrossir pour arrondir l'extrémité d'emmanchement.

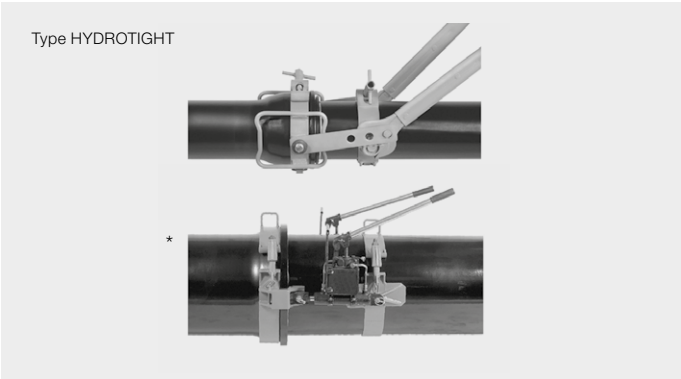


Da	d	t	Poids ~ [kg]
115	22,2	3,5	0,7

Ce disque à tronçonner est utilisé pour découper l'enrobage en mortier de ciment (ZMU) des tuyaux. La butée de profondeur permet d'éviter efficacement toute entaille accidentelle de la paroi en fonte.

8.2 APPAREILS DE MONTAGE ET OUTILS

pour tuyaux et raccords à emboîture auto-étanche HYDROTIGHT



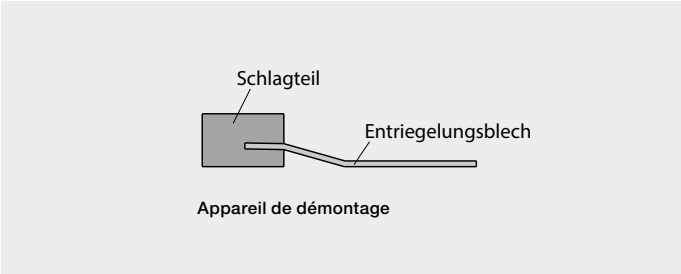
DN	se composant de	Poids [kg] ~
80		18,7
100		19,0
125		19,2
150		19,5
200	2 brides	20,5
250	2 leviers	21,0
300		22,5
350 *		52,0
400 *		56,0

* Pour assemblage à emboîture auto-étanche HYDROTIGHT à partir du DN 350 avec appareil de montage hydraulique.

Appareil de montage de type HYDROTIGHT pour tuyaux et raccords de DN 80 à DN 400 avec revêtement en zinc ou zinc-aluminium et couche de finition PUR (ECOPUR, ECOCEM, DUCPUR).

8.3 APPAREILS DE DÉMONTAGE POUR ASSEMBLAGES REPOSANT SUR UNE LIAISON PAR FRICTION

pour tuyaux et raccords à emboîture auto-étanche HYDROTIGHT et BRS



Un appareil de démontage se compose d'une pièce à frapper et du nombre de tôles de séparation indiqué dans le tableau ci-dessous.

DN	80	100	125	150	200	250	300	350	400	500	600
Quantité	4	4	5	6	8	10	12	14	15	19	23

8.4 APPAREILS DE MONTAGE ET DISPOSITIFS AUXILIAIRES

pour assemblages avec emboîture à vis et emboîture à contre-bride

Les appareils de montage et les dispositifs auxiliaires suivants sont nécessaires pour le montage de tuyaux et de raccords :

Appareils de montage :

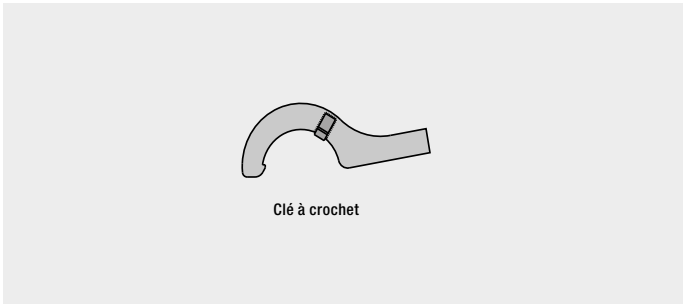
DN	Assemblage à emboîture à vis	Assemblage à emboîture à contre-bride
40	Clé à crochet Outil de battage en bois Fer de montage	
50		
65		
80		
100		
125		
150		
200		
250		
300		
350		
400		Clé polygonale Cales en bois dur
500		
600		
700		
800		
900		
1000		

Dispositifs auxiliaires :

Balayette, brosse métallique, spatule, craie, marteau, pinceau, lubrifiant.

8.4 APPAREILS DE MONTAGE ET OUTILS AUXILIAIRE

pour raccords à emboîture à vis

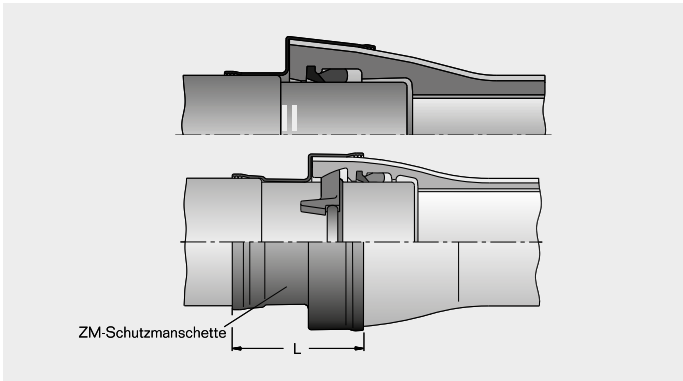


DN	40	80	100	125	150
Poids ~ [kg]	2,4	3,3	4	5,6	6

DN	200	250	300	350	400
Poids ~ [kg]	7,7	10,5	10,7	16,2	18

8.5 Manchettes de protection en mortier de ciment pour tuyaux avec enrobage en mortier de ciment (ZMU, CEMPUR)

Assemblage à emboîture auto-étanche TYTON, BRS et BLS

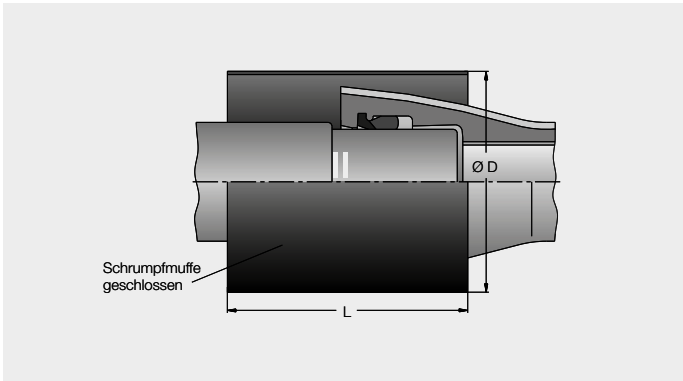


DN	Dimensions [mm] L
80	155
100	155
125	160
150	165
200	170
250	180
300	200
400	210
500	210
600	265
700	265
800	265
900	265
1000	265

Il s'agit de manchettes combinées qui s'adaptent aussi bien aux emboîtures TYTON et BRS qu'aux emboîtures BLS.

8.5 Manchon thermorétractable fermé pour tuyaux avec enrobage en mortier de ciment (ZMU)

Assemblage TYTON, BRS ou BLS
DN 80 à DN 500

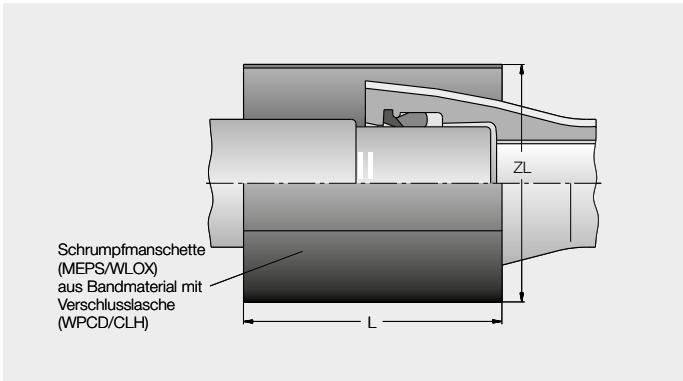


DN	Produit	Classe de charge	Désignation du produit	Largeur « L »	Diamètre nominal (DN)	Dimensions [mm]	
						L	Ø D / Ø d ¹⁾
80						300	200/80
100						300	235/100
125						300	280/135
150	MPSM	C30		300	DN XXX	300	280/135
200						300	340/205
250	PMO	C30	ou	300	DN XXX	300	405/243
300						300	460/275
350						300	515/314
400						300	565/345
500						300	680/414

1) Ø D/Ø d – à l'état non rétracté/rétraction maximale ; Les dimensions et les taux de rétraction peuvent varier légèrement en fonction du produit ; utiliser des manchettes thermorétractables ouvertes à partir du DN 600 – voir page suivante

8.5 Manchette thermorétractable ouverte pré-confectionnée avec patte de fermeture pour tuyaux avec enrobage en mortier de ciment (ZMU, ECOPUR, ECOCEM)

DN 600 à DN 1000



Largeur « L » = 300 mm (12 pouces) pour TYTON/BRS
Largeur « L » = 450 mm (17 pouces) pour BLS

DN	Produit	Classe de charge	Désignation du produit	Largeur « L »	Diamètre nominal (DN)	Dimensions [mm]	
						ZL ¹⁾	
600	MEPS	C30		300 ou 450	DN XXX		2.500
700	y compris WPCD IV 8x12 ou 8x17						2.950
800				ou			3.260
900	WLOX	C30		300 ou 450	DN XXX		3.600
1000	y compris CLH-150-300 ou 450						3.960

1) Les manchettes sont déjà pré-confectionnées à la longueur indiquée et munies d'une patte de fermeture.
Rouleaux de 30 m pour DN 250 à DN 1000 disponibles sur demande

TRANSPORT, INSTALLATION
ET PLANIFICATION



9.1 Stockage et transport

Des contrôles de production et finaux approfondis comprenant des tests d'étanchéité et de résistance effectués sur les tuyaux et les raccords garantissent que seuls des matériaux d'une qualité irréprochable sont livrés. Une manipulation soigneuse des produits lors du transport, du stockage et de l'installation est indispensable au bon fonctionnement à long terme des conduites d'eau potable. C'est pourquoi nous recommandons de ne faire décharger et installer les tuyaux et les raccords que sous la surveillance d'un spécialiste.

Déchargement et stockage de tuyaux et de faisceaux de tuyaux

Les tuyaux jusqu'au DN 350 sont livrés sous forme de faisceaux de tuyaux et au-delà de ce diamètre en tant que tuyaux individuels. Le nombre exact de tuyaux par faisceau est indiqué dans le tableau ci-dessous. Le poids des tuyaux est indiqué dans les informations produit respectives si besoin est.

ZIPOX, ZIPOX+, ZMU, CEMPUR

Tuyaux par faisceau								
DN	80	100	125	150	200	250	300	350
Tuyaux de 6 m	15	15	10	6	6	4	4	4

HYDROTIGHT

Tuyaux par faisceau								
DN	80	100	125	150	200	250	300	350
Tuyaux de 6 m	15	15	10	6	6	4	4	4

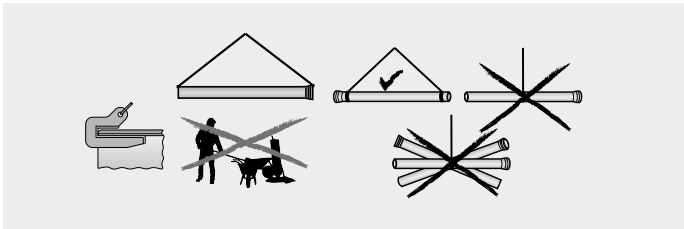
Des sangles doivent être utilisées pour le chargement et le déchargement des tuyaux et des faisceaux de tuyaux à l'aide d'une grue. Dans la mesure où des tuyaux individuels sont déchargés avec des crochets de grue, cela doit se faire avec des crochets larges et recouverts d'un matériau souple qui sont accrochés aux extrémités, sinon le tuyau et son revêtement risquent d'être endommagés. Il convient d'utiliser un sabot adapté à la forme du tuyau, notamment pour les tuyaux de grande taille.

Il est également possible d'utiliser des chariots élévateurs adaptés à la place d'une grue pour le chargement et le déchargement. Dans ce cas, il convient de veiller tout particulièrement à ce que :

- les tuyaux ne puissent pas basculer latéralement et tomber de la fourche (la fourche doit avoir une largeur d'au moins 1,5 m),
- les tuyaux ne puissent pas se mettre à rouler et tomber de la fourche,
- la fourche soit suffisamment rembourrée pour éviter d'endommager le tuyau.

Pendant les opérations de chargement et de déchargement, personne ne doit se trouver sous ou sur le tuyau ou le faisceau de tuyaux, ni dans la zone de danger de la grue. En cas de transport manuel des raccords, il convient de retirer d'abord temporairement les couvercles !

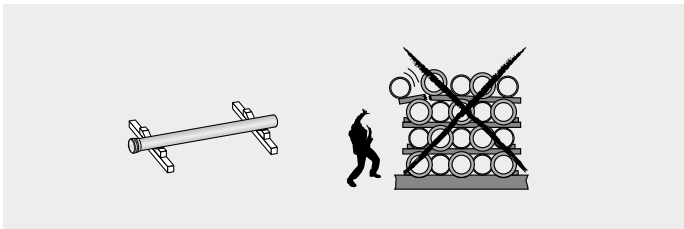
9.1 Stockage et transport



Les tuyaux ou les empilements de tuyaux ne doivent être placés que sur des poutres en bois ou d'autres matériaux appropriés.

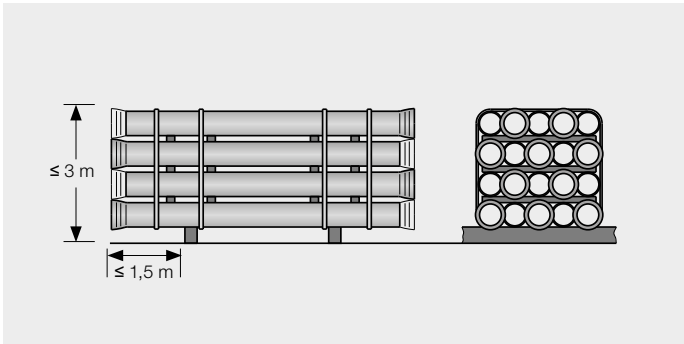
Veiller à

- ne pas les déposer brusquement,
- ne pas les jeter du véhicule,
- ne pas les traîner ni les rouler sur de longues distances,
- les immobiliser de sorte qu'ils ne puissent pas se mettre à rouler ou glisser,
- les stocker sur une surface plane et stable.



Si les tuyaux d'eau potable en fonte ductiles sont empilés, ils doivent être posés sur des poutres en bois d'au moins 10 cm de large placées à env. 1,5 m des extrémités des tuyaux.

9.1 Stockage et transport



DN	Couches
80 – 150	15
200 – 300	10
350 – 600	4
700 – 1000	2

Hauteur maximale d'empilement

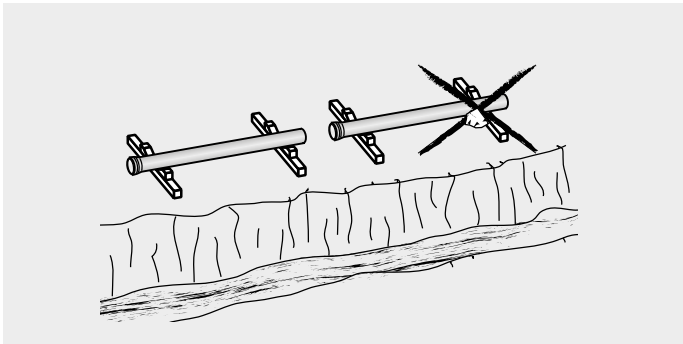
Les hauteurs d'empilement supérieures à 3,0m doivent être évitées pour des raisons de prévention des accidents. Les tuyaux en fonte isolés (WKG) ne doivent pas être empilés !

Ouverture de faisceaux de tuyaux

Les faisceaux de tuyaux sont maintenus ensemble par des rubans en acier ou en plastique. Les rubans doivent être coupés qu'avec des outils appropriés tels que des cisailles à tôle ou une pince coupante. Un burin, un pied-de-biche, un pic, ou tout autre outil similaire risqueraient d'endommager le revêtement extérieur du tuyau et présentent en outre un risque accru d'accident. Avant de couper les rubans en acier, il convient de s'assurer que :

- la pile de tuyaux est placée sur une surface aussi plane que possible, non inclinée, et capable de supporter son poids,
- les tuyaux ne peuvent pas se mettre à rouler ou à glisser,
- personne ne se trouve devant ou sur la pile de tuyaux.

9.1 Stockage et transport



Répartition des tuyaux sur le chantier

Si les tuyaux sont répartis le long de la tranchée avant l'installation, ils doivent être posés sur des poutres en bois ou similaires, comme décrit précédemment, et être immobilisés de sorte à empêcher tout glissement ou roulement. Les capuchons de fermeture des tuyaux d'eau potable ne doivent être retirés que juste avant l'installation.

Stockage des joints

Pour garantir la sécurité de fonctionnement de la tuyauterie, il est nécessaire de ne monter que des joints répondant aux normes de qualité et fournis par le fabricant de tuyaux en fonte. L'utilisation d'autres joints entraîne l'annulation de la garantie. Les joints doivent être stockés dans un endroit frais, sec en veillant à ce qu'ils ne soient pas déformés. Ils doivent être protégés du rayonnement direct du soleil. Il convient de veiller à ce qu'ils ne subissent aucun dommage et qu'ils demeurent propres.

La dureté des joints augmente à des températures inférieures à 0°C. En cas de température extérieure inférieure à 0°C, les bagues de joint doivent par conséquent être stockées à une température supérieure à 10°C en vue de faciliter leur montage. Les joints doivent être retirés de leur emplacement de stockage qu'immédiatement avant le montage et doivent être contrôlés avant la pose pour s'assurer qu'ils ne sont ni sales ni endommagés.

9.2 Installation

Tranchée et lit de pose

La tranchée doit être réalisée conformément aux prescriptions techniques existantes. Normes et documents à observer :
 EN 805, EN 1610, EN 18 300, EN 4124, EN 50 929 partie 3, EN 30 675 partie 2, fiches de travail DVGW W 400-2 ou GW 9, fiche de travail ATV DVWK A 139 et la fiche technique relative au remblayage des tranchées de conduites.

Installation

L'installation des tuyaux et des raccords doit être effectuée conformément à nos instructions de montage. Le revêtement extérieur des tuyaux et le matériau du lit de pose doivent être choisis conformément à la norme EN 30 675, partie 2.

Enrobage du tube	Épaisseur du revêtement	Enrobage recommandé des assemblages de tuyaux	Lit de pose adapté à la protection contre la corrosion	Domaines d'application Classe de sol
Revêtement en zinc avec couche de finition selon EN 545	Zinc 200 g/m	aucun	sans	I, II
Revêtement en zinc-aluminium avec couche de finition selon EN 545	Zinc-aluminium 400 g/m ²	aucun	avec	I, II, III 2)
Enrobage en mortier de ciment selon EN 15 542	5,0 mm	Manchettes en caoutchouc ou matériau thermorétractable Matériau ou enrobage selon EN 30 672-B-50M ¹⁾ ou EN 30 672-C-50M ¹⁾	sans	I, II, III
Enrobage en polyuréthane selon EN15189	0,9 mm	aucun	sans	I, II, III
Enrobage ÉPOXY selon EN 14901	250 µm	aucun	sans	I, II, III

1) À une température de service continue T de 30 °C, l'enrobage selon EN 30 672-B-30M ou EN 30 672-C-30M peut être utilisé pour l'assemblage de tuyaux.
 2) Ne convient pas en cas d'exposition permanente à des lixiviats de pH < 6, ni pour des sols tourbeux, marécageux, vaseux et limoneux. Il convient de respecter les indications du paragraphe 4.1 de la norme EN 30 675, partie 2.

Les classes de sol I à III doivent être déterminées conformément à la fiche de travail GW 9 du DVGW ou à la norme EN 50 929, partie 3. La répartition suivante s'applique ici : Classification des sols par groupes principaux selon EN 50 929, partie 3

Indice d'évaluation	Classe de sol	Agressivité du sol
> 0	I a	pratiquement pas agressif
-1 à -4	I b	faiblement agressif
-5 à -10	II	agressif
< -10	III	fortement agressif

9.2 Installation

Tranchée et lit de pose

Outre l'agressivité du sol, la granulométrie du sol joue également un rôle dans le choix du revêtement extérieur des tuyaux. La fiche de travail W 400-2 du DVGW donne un aperçu des granulométries autorisées.

Matériau du tuyau	Enrobage	Granulométrie matériau rond	Granulométrie matériau concassé
Tuyaux en fonte ductile	ZIPOX, ZIPOX+, DUCPUR	0-32 mm Grains individuels jusqu'à 63 mm max.	0-16 mm Grains individuels jusqu'à 32 mm max.
Tuyaux en fonte ductile	ZMU, CEMPUR, ECOPUR, ECOCEM	0-63 mm Grains individuels jusqu'à 100 mm max.	0-63 mm Grains individuels jusqu'à 100 mm max.

Remblayage de la tranchée

La tranchée de tuyaux dans l'emprise d'une route doit être réalisée conformément à la fiche technique pour le remblayage des tranchées de conduites de la FGSV (association allemande se consacrant à la recherche sur les routes et les transports sise à Cologne) ainsi qu'aux conditions contractuelles et directives techniques complémentaires allemandes pour les travaux de terrassement dans la construction de routes (ZTV E – StB 94).

9.2 Installation

Raccourcissement des tuyaux

Aptitude à la coupe en général

En principe, les tuyaux à emboîture centrifugés jusqu'au DN300 inclus sont toujours aptes à être coupés. Voir les deux paragraphes suivants. Ceux-ci doivent être commandés séparément par le client. À partir du DN350, les tuyaux à emboîture pouvant être coupés sont marqués séparément en usine. En ce qui concerne les tuyaux à emboîture >DN300 qui ne sont pas marqués comme pouvant être coupés et les tuyaux à brides F et FF qui sont fabriqués à partir de tiges de tuyaux (reconnaissables à un revêtement intérieur en mortier de ciment), il convient de vérifier avant la coupe si les conditions nécessaires sont remplies. Les tuyaux à bride coulés F et FF (revêtement époxy intérieur et extérieur) ne doivent en principe pas être utilisés comme tubes à couper. Les tuyaux à emboîture et les tuyaux à bride sont aptes à la coupe si le diamètre extérieur de la tige du tuyau se situe dans les tolérances admissibles selon le tableau ci-dessous à l'endroit devant être coupé :

DN	Da	Da _{max}	Da _{min}	U _{nom}	U _{max}	U _{min}
80	98 +1/-2,7	99	95,3	307,9	311,0	299,4
100	118 +1/-2,8	119	115,2	370,7	373,8	361,9
125	144 +1/-2,8	145	141,2	452,4	455,5	443,6
150	170 +1/-2,9	171	167,1	534,1	537,2	525,0
200	222 +1/-3,0	223	219,0	697,4	700,6	688,0
250	274 +1/-3,1	275	270,9	860,8	863,9	851,1
300	326 +1/-3,3	327	322,7	1.024,2	1.027,3	1.013,8
400	429 +1/-3,5	430	425,5	1.347,7	1.350,9	1.336,7
500	532 +1/-3,8	533	528,2	1.671,3	1.674,5	1.659,4
600	635 +1/-4,0	636	631,0	1.994,9	1.998,1	1.982,3
700	738 +1/-4,3	739	733,7	2.318,5	2.321,6	2.305,0
800	842 +1/-4,5	843	837,5	2.645,2	2.648,4	2.631,1
900	945 +1/-4,8	946	940,2	2.968,8	2.971,9	2.953,7
1000	1.048 +1/-5,0	1.049	1.043,0	3.292,4	3.295,5	3.276,7

Da = diamètre extérieur ; U = circonférence

En outre, l'ovalité des extrémités d'emmanchement des tuyaux ne doit pas dépasser les valeurs suivantes :

- 1 % pour DN 250 à DN 600
- 2 % pour DN 600 à DN 1000

par ex. : ovalité = $100 \cdot \left(\frac{738,5 - 735}{738,5 + 735} \right) = 0,24 \%$

Calcul de l'ovalité

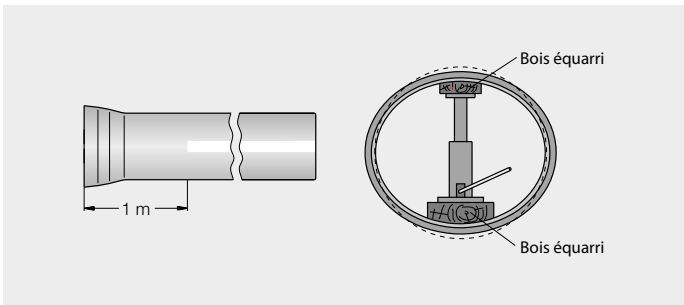
$$\text{Ovalité} = 100 \cdot \left(\frac{A_1 - A_2}{A_1 + A_2} \right)$$

A₁ = axe le plus grand en millimètres

A₂ = axe le plus petit en millimètres

9.2 Installation

Raccourcissement des tuyaux



Capacité de coupe

Jusqu'au DN 300, les tuyaux livrés peuvent être coupés dans la zone de la tige du tuyau jusqu'à 1 m de l'emboîture. Au-delà du DN 300, seuls les tuyaux présentant un trait longitudinal continu peuvent être coupés. De tels tuyaux (tuyaux à couper) doivent être commandés séparément. Les tuyaux à couper portent en outre l'inscription « SR » sur la face frontale de l'emboîture.

Outils

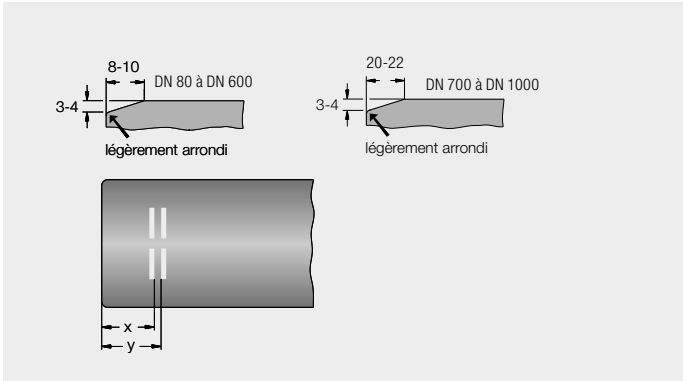
Les tronçonneuses les mieux adaptées au tronçonnage des tuyaux en fonte ductile sont celles qui sont dotées de différents types d'entraînement tels que moteurs à air comprimé, électriques ou à essence. Comme disque à tronçonner, nous recommandons les disques de type 100 EHT CAST+STONE en corindon et en carbure de silicium. Il s'agit de disques à tronçonner pour la pierre qui ont fait leurs preuves dans la pratique en matière de tronçonnage de tuyaux en fonte ductile. Il convient de porter des lunettes de protection et une protection respiratoire lors du tronçonnage de tuyaux dotés d'un revêtement intérieur ou extérieur en mortier de ciment.

Les copeaux produits doivent être soigneusement retirés de l'intérieur du tube.

Pour les tuyaux de grand diamètre, il peut arriver qu'après le raccourcissement, les extrémités d'emmanchement nouvellement obtenues soient un peu ovales. Le cas échéant, ces extrémités d'emmanchement doivent être arrondies à l'aide de dispositifs appropriés installés soit à l'intérieur soit à l'extérieur, par ex. presses hydrauliques ou colliers. Le dispositif ne doit être retiré qu'une fois le raccordement effectué.

9.2 Installation

Raccourcissement des tuyaux



Traitement des surfaces de coupe

Les tuyaux raccourcis sur le chantier doivent être chanfreinés au niveau des surfaces de coupe de sorte que l'extrémité d'emmanchement obtenue soit identique à l'extrémité d'emmanchement d'origine. Le chanfreinage doit être réalisé conformément au croquis. La surface métallique nue est repeinte avec une peinture correspondant à la protection extérieure du tuyau. Un revêtement de finition à séchage rapide conforme aux exigences de la loi sur les denrées alimentaires est recommandé à cet effet. Pour un séchage plus rapide, il est recommandé de traiter au préalable l'extrémité du tuyau avec une flamme au gaz puis de traiter l'enduit de la même manière. Reporter ensuite les marquages de l'extrémité d'emmanchement d'origine sur l'extrémité d'emmanchement coupée.

Pour les tuyaux avec raccord BLS, le marquage au trait n'est pas nécessaire. Il convient ici d'appliquer à la place un cordon de soudure. Voir à ce sujet les instructions de montage BLS (chapitre 2) et les recommandations en matière de soudage (chapitre 8). Pour raccourcir des tuyaux avec enrobage en mortier de ciment (ZMU), tenir également compte des informations du chapitre 5.

Cotes pour le marquage

Forme A Emboîture normale	DN	80	100	125	150	200	250	300	350
	X	69	73	76	79	85	90	95	95
	Y	82	86	89	92	98	103	108	108
Forme A Emboîture normale	DN	400	500	600	700	800	900	1000	
	X	95	105	105	–	–	–	–	
	Y	108	118	118	–	–	–	–	
Forme B Emboîture longue	X	–	–	–	148	157	167	177	
	Y	–	–	–	161	170	180	190	

9.2 Installation

Recommandations techniques pour le soudage manuel à l'arc

Domaine d'application

Il est possible d'effectuer des travaux de soudage sur des tuyaux en fonte ductile selon EN 545 dans les cas suivants :

- Sur les conduites d'eau avec des pressions de fonctionnement admissibles (PFA) selon EN 545
- Soudage de manchons en fonte ductile ou en acier DN 2"
- Soudage de dérivations en fonte ductile ou en acier DN 80 à DN 300
- Brides de mur pour l'intégration dans des constructions
- Cordons de soudage pour raccords à emboîture auto-étanche à verrouillage longitudinal

Cette recommandation ne s'applique pas aux tuyaux en polyuréthane, aux raccords et éléments de tuyauterie fabriqués par moulage en sable ni aux éléments de tuyauterie en fonte grise. Les tuyaux avec une épaisseur de paroi inférieure à 4,5 mm ne doivent pas être soudés !

Procédé et électrodes

Le procédé utilisé est celui du soudage manuel à l'arc avec des électrodes enrobées à base de nickel, de préférence conformes à EN ISO 1071.

Types d'électrodes recommandés

par ex. Castolin 7330-EC ; UTP FN 86 ; ESAB OK 92.58 ; Gricast 31 ou 32. En principe, les directives de la fédération allemande de soudage (DVS) s'appliquent : DVS 1502, partie 1 + 2 ; DVS 1148. Il convient de faire appel à des soudeurs ayant passé un examen conformément à la DVS 1148. Faites-vous conseiller par notre service technique d'application avant d'effectuer des travaux de soudage pour la première fois.

Préparation au soudage

La température de la paroi du tuyau ne doit pas être inférieure à + 20°C lors du soudage. Le lieu de travail doit être sec. Le métal doit être mis à nu dans la zone de soudage. Les saletés ou les dépôts de zinc doivent être éliminés par limage ou ponçage. Ne pas souder par-dessus des trous d'épingle (pinholes). Ceux-ci doivent être meulés jusqu'au fond et remplis de métal d'apport. Les manchons doivent être adaptés au diamètre extérieur de la tige du tuyau de manière à ce que l'interstice ne soit, si possible, pas supérieur à 0,5 mm.

Exécution des travaux de soudage

Type de courant

Le soudage peut être effectué avec du courant continu ou alternatif. Il convient d'observer les consignes de traitement du fabricant d'électrodes.

Caractéristiques de soudage

Les intensités de courant et les vitesses de soudage indiquées par les fabricants d'électrodes sont des valeurs indicatives.

Préchauffage

Le préchauffage est en principe bénéfique. La zone de soudage doit être préchauffée conformément au tableau 1 avant le pointage et la réalisation de la passe de racine.

9.2 Installation

Recommandations techniques pour le soudage manuel à l'arc

Conditions pour un soudage sans fissures sur des tuyaux en fonte ductile.

Exécution du soudage	à au moins deux couches (également pour l'assemblage tuyau/manchon)		
Épaisseur de paroi du tuyau (réelle)	sans eau *)	avec débit d'eau	
	Sans revêtement intérieur en mortier de ciment	Avec revêtement intérieur en mortier de ciment	Avec revêtement intérieur en mortier de ciment
≥ 4,7 ... 6 mm	A 20 °C	A 20 °C	Non autorisé
6 ... 10 mm	A 20 °C	A 20 °C	A 20 °C **)
10 ... 12 mm	Préchauffage à 150 °C	A 20 °C	A 20 °C **)
>12 mm	Préchauffage à 150 °C	Préchauffage à 150 °C	Préchauffage à 150 °C

*) S'applique également aux tuyauteries partiellement remplies d'eau dans les zones de soudage au-dessus du niveau de l'eau.

**) Un préchauffage est recommandé en cas de température de paroi de tuyau inférieure à 20 °C

Soudage par point

Fixer les pièces à souder avec des dispositifs de serrage appropriés. Ils doivent être soudés par point à au moins deux endroits. Les extrémités des soudures par point doivent être plates afin de permettre une deuxième passe ; ceci peut être obtenu, le cas échéant, par meulage. Contrôler l'absence de fissures au niveau des soudures par point. Les soudures fissurées doivent être poncées.

Soudage

Dans la mesure du possible, chaque soudure doit être réalisée en une seule opération. Les interruptions de travail sont à éviter. Veiller à respecter la température de préchauffage pendant le soudage. Si des interruptions de travail se produisent, procéder au préchauffage selon le tableau 1 avant de reprendre le processus de soudage.

Soudage de manchons en fonte ductile ou en acier DN 2"

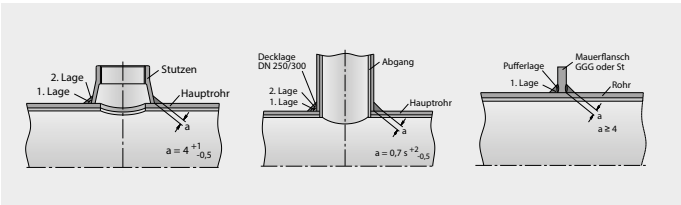
Les manchons sont livrés prêts à être soudés et peuvent être soudés avec des soudures d'angle après le traitement préalable de la zone de soudage et l'adaptation au diamètre extérieur. Le cordon de soudure se compose de deux couches. La première couche (racine) doit avoir une épaisseur 'a' de 3 mm. La deuxième couche est suspendue entre le tube principal et le manchon, au-dessus de la racine. Le cordon de soudure terminé doit être plat ou légèrement creux. Le test d'étanchéité est effectué avant le perçage. Sur les conduites d'eau avec la pression d'essai du système STP (pression nominale + 5 bar).

Soudage de dérivations (fonte ou acier DN80 à DN300)

Le diamètre nominal des dérivations ne doit pas dépasser la moitié du diamètre nominal du tuyau principal. Les dérivations sont soudées avec des soudures d'angle. Le soudage se fait généralement en deux couches. La première couche (racine) doit avoir une épaisseur 'a' d'au moins 3 mm. La deuxième couche est d'abord réalisée en effectuant un léger mouvement pendulaire entre la racine et le tuyau principal, puis entre la racine et la dérivation. Le cordon de soudure terminé doit être plat à légèrement creux et avoir une épaisseur 'a' de 0,7 s +2/-0,5 mm. Pour les diamètres nominaux de dérivation DN 250 et DN 300, il est possible de réaliser une couche supplémentaire pour atteindre la cote 'a'. Il peut être avantageux de mettre en place une couche tampon en cas de dérivations plus importantes. Le test d'étanchéité est effectué avant le perçage. Sur les conduites d'eau avec la pression d'essai du système STP (pression nominale + 5 bar).

9.2 Installation

Recommandations techniques pour le soudage manuel à l'arc



En cas d'installation de nouvelles canalisations, il est recommandé de souder les dérivations en dehors de la tranchée. Dans ce cas, il est possible de percer le tuyau principal avant de souder la dérivation. L'épreuve de pression interne est alors réalisée en même temps que l'épreuve de pression de la conduite.

Soudage de brides murales (fonte ductile ou acier)

Les tuyaux avec bride murale sont utilisés pour l'intégration dans des constructions. Le soudage permet de fixer les brides murales en des points quelconques du tuyau. Les brides murales sont livrées sous forme de segments d'anneau et doivent être appliquées étroitement autour du tuyau.

Soudage

Les brides murales sont soudées avec des soudures d'angle à deux couches au minimum, l'épaisseur 'a' ne devant pas être inférieure à 4 mm. En cas de diamètre nominal plus important avec une épaisseur de paroi correspondante, une couche tampon est recommandée. La longueur de la soudure doit être définie en fonction des exigences propres à l'application (contrainte de cisaillement admissible $\tau_{adm} = 130 \text{ N/mm}^2$). Les segments d'anneau doivent être soudés entre eux après le soudage au tuyau.

Pose des cordons de soudure

Dans le cas des tuyaux avec emboîture auto-étanche à verrouillage positif/longitudinal, les cordons de soudure doivent être complétés sur le chantier après le raccourcissement. La procédure, les dispositifs auxiliaires et les directives relatives aux dimensions sont décrits dans les instructions de montage sous « Raccourcissement des tuyaux ».

Post-traitement

Aucun post-traitement thermique des assemblages soudés ou des pièces soudées n'est nécessaire. La zone du cordon de soudure doit être nettoyée après le refroidissement et soigneusement repeinte avec une peinture de protection après le contrôle, par exemple à base de bitume.

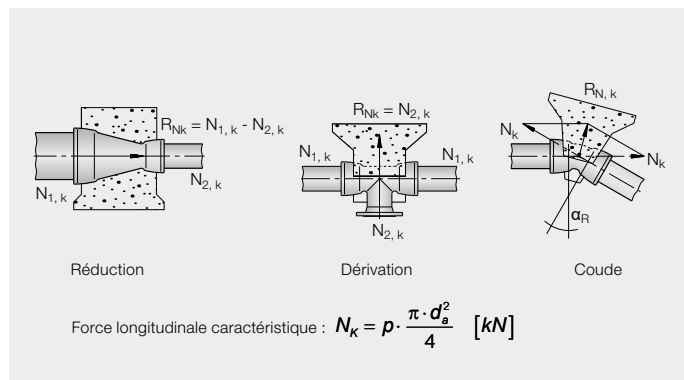
Contrôle des cordons de soudure

Les cordons de soudure doivent généralement être soumis à un contrôle visuel et, si nécessaire, à un contrôle non destructif en vue de s'assurer de l'absence de défauts de surface et de fissures. Les cordons de soudure n'ayant pas vocation à assurer l'étanchéité, par exemple ceux présents sur les brides murales, sont contrôlés par échantillonnage en vue de s'assurer de l'absence de défauts de surface. Les défauts constatés lors du contrôle, tels que porosité de surface ou fissures dans ou à côté du cordon de soudure, doivent être complètement éliminés par meulage avant la réparation. Les défauts ne peuvent être réparés qu'une seule fois.

9.3 Planification

Dimensionnement des butées en béton

Résumé de la fiche de travail GW 310 du DVGW



Ce résumé concernant la manutention sur les chantiers s'applique uniquement à l'absorption des forces aux extrémités, aux changements de direction et aux dérivation horizontales dans les conditions limites suivantes :

- Diamètre nominal DN ≤ 300
- Béton de classe de qualité C 30/37
- Disposition symétrique de la butée par rapport à la ligne d'action de la force à absorber (N, RN)
- Angle de propagation de la charge dans le béton : $2\alpha_k = 90^\circ$
- Températures extérieures comprises entre +10 °C et + 30 °C
- Terrain horizontal
- Bétonnage contre un sol non perturbé et une paroi de tranchée verticale
- Profondeur de fondation h de la butée : $1,0 \text{ m} \leq h \leq 3,0 \text{ m}$
- Hauteur de la butée h_G au niveau de la paroi de la tranchée :

$$\frac{1}{4} h \leq h_G \leq \frac{2}{3} h$$
- Temps de prise jusqu'à l'épreuve de pression : au moins 3 jours
- Surface de pression de la butée à peu près carrée au niveau de la paroi de la tranchée ;
 $h_G \times b_G$
- Niveau de la nappe phréatique plus bas que la semelle de la butée

Pour des raisons pratiques, les valeurs (h_R et b_R) pour la surface de transmission de force tuyau/butée ne sont pas spécifiées et il est recommandé de bétonner la partie concernée de la conduite sur toute sa largeur jusqu'aux emboîtures et avec une couverture de béton suffisante. Pour toute valeur située hors des paramètres fournis ci-dessus, nous vous renvoyons à la fiche de travail GW 310 du DVGW, édition de janvier 2008.

9.3 Planification

Dimensionnement des butées en béton

Résumé de la fiche de travail GW 310 du DVGW

Force résultante caractéristique :

$$R_{N,k} = 2N_k \cdot \sin \frac{\alpha_R}{2} \rightarrow R_{N,k} = N_k \cdot a \quad [\text{kN}] \quad \text{avec} \quad a = 2 \cdot \sin \alpha_R / 2$$

(a – voir tableau ci-dessous)

d_a = diamètre extérieur du tuyau [m]

p = pression interne (pression d'essai) [kN/m²] → 1 bar = 100 kN/m²

α	11°	22°	30°	45°	Fermeture d'extrémité et dérivation	90°
a	0,2	0,4	0,5	0,8	1,0	1,4

Le tableau suivant indique les valeurs calculées de la force résultante $R_{N,k}$ pour une pression d'essai de 15 bar pour les diamètres nominaux et les coudes les plus courants. Avec ces valeurs, il est possible de calculer la surface d'appui nécessaire d'une butée contre le sol.

DN	N_k [kN] (15 bar)	$R_{N,k}$ pour l'angle de coude [kN]				
		11¼°	22½°	30°	45°	90°
65	7,9	1,5	3,1	4,1	6,1	11,2
80	11,3	2,2	4,4	5,9	8,7	16,0
100	16,4	3,2	6,4	8,5	12,6	23,2
125	22,4	4,8	9,5	12,6	18,7	34,5
150	34,0	6,7	13,3	17,6	26,1	48,1
200	58,1	11,4	22,7	30,1	44,4	82,1
250	88,4	17,3	34,5	45,8	67,7	125,1
300	125,2	24,5	48,9	64,8	95,8	177,1
350	168,3	33,0	65,7	87,1	128,8	238,1
400	216,8	42,5	84,6	112,2	165,9	305,6
500	333,4	65,4	130,1	172,6	255,2	471,5
600	475,0	93,1	185,4	245,9	363,6	671,8
700	641,6	125,8	250,4	332,1	491,1	907,4
800	835,2	163,7	325,9	432,3	639,3	1.181,2
900	1.052,1	206,2	410,5	544,6	805,2	1.478,9
1000	1.293,9	253,7	504,9	669,8	990,3	1.829,9

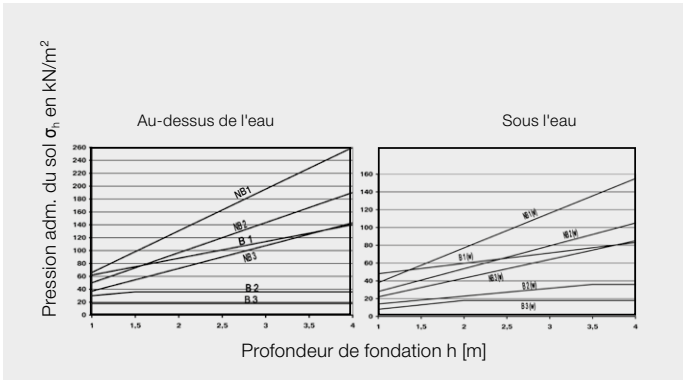
$$A_G = b_G \cdot h_G \quad [m^2] \quad A_G = \frac{R_{N,k}}{\sigma_{h,w}} \quad [m^2] \quad \text{sol :}$$

$\sigma_{h,w}$ adm. = pression admissible du sol [kN/m²]

9.3 Planification

Dimensionnement des butées en béton

Résumé de la fiche de travail GW 310 du DVGW



Pression admissible du sol $\sigma_{h,w}$ en fonction du groupe de sol et de la profondeur de fondation h pour les butées avec surface d'appui carrée ($h_G/b_G = 1$)

- NB1 : Pierre naturelle concassée à arêtes vives ; gravier ou sable, à compactage dense
- NB2 : Gravier sablonneux ou sable, à compactage moyen
- NB3 : Gravier sablonneux ou sable, à compactage meuble
- B1 : Moraine de fond, argile ou glaise, au minimum de consistance semi-solide (non malléable)
- B2 : Argile, limon ou glaise, au minimum de consistance rigide (difficilement malléable)
- B3 : Argile, limon ou glaise, au minimum de consistance molle (facilement malléable)

Pour une pression d'essai p donnée s'applique la formule suivante :

$$A_G = \frac{R_{N,k}}{\text{zul. } \sigma_{h,w}} \cdot \frac{p}{15} \quad [m^2]$$

Exemple :
 Conduite DN 200
 Pression d'essai $p = 30$ bar
 Pression du sol $\sigma_{h,w} \text{ adm.} = 50 \text{ kN/m}^2$
 Angle de courbure $\alpha_k = 30^\circ$

9.3 Planification

Dimensionnement des butées en béton

Résumé de la fiche de travail GW 310 du DVGW

Question : quelle doit être la taille de la surface d'appui A_G contre sol ?
 $R_N = 30,1 \text{ kN}$
 $A_G = \frac{30,1}{50} \cdot \frac{30}{15} \quad [m^2]$
 $A_G = 1,204 m^2$
 Un outil de calcul est en outre disponible sur www.eadips.org pour le calcul des butées en béton selon la fiche 310 du DVGW.

Tableau pour le dimensionnement des butées en béton au niveau de coudes et de dérivations, valeurs calculées pour une pression d'essai de 15 bar et une pression du sol de 100 kN/m^2 ; $F = l \times H$

DN	cm ² cm x cm	$\alpha = 11^\circ$	$\alpha = 22^\circ$	$\alpha = 30^\circ$	$\alpha = 45^\circ$	$\alpha = 90^\circ$	Fermeture d'extrémité et dérivations 1)
80	F	500	500	590	870	1.600	1.130
	l x H	20 x 25	20 x 25	24 x 25	29 x 30	38 x 42	34 x 34
100	F	500	640	850	1.260	2.320	1.640
	l x H	20 x 25	25 x 26	29 x 30	35 x 36	48 x 49	40 x 41
125	F	500	950	1.260	1.870	3.450	2.440
	l x H	20 x 25	30 x 32	35 x 36	43 x 44	58 x 60	49 x 50
150	F	670	1.330	1.760	2.610	4.810	3.400
	l x H	20 x 25	36 x 37	42 x 42	50 x 52	69 x 70	58 x 59
200	F	1.140	2.270	3.010	4.440	8.210	5.810
	l x H	33 x 35	48 x 48	55 x 55	67 x 67	91 x 91	76 x 77
250	F	1.730	3.450	4.580	6.770	12.510	8.840
	l x H	42 x 42	59 x 59	68 x 68	82 x 83	112 x 112	94 x 94
300	F	2.450	4.890	6.480	9.580	17.710	12.520
	l x H	49 x 50	70 x 77	80 x 81	98 x 98	133 x 133	112 x 112
400	F	4.250	8.460	11.220	16.590	30.560	21.680
	l x H	65 x 66	92 x 92	106 x 106	129 x 129	175 x 175	147 x 148

1) Ces valeurs s'appliquent uniquement aux fermetures d'extrémité et aux dérivations du diamètre nominal indiqué.

9.3 Planification

Longueur de canalisation à sécuriser

Résumé de la fiche de travail GW 368 du DVGW

(édition de juin 2002)

Les coudes, les dérivations, les fermetures d'extrémité et les réducteurs de conduites sont soumis à des forces qui peuvent être déterminées par ex. selon la fiche GW 310 du DVGW. Dans le cas de canalisations avec des assemblages de tuyaux à verrouillage longitudinal, par ex. des assemblages soudés ou à bride, ces forces sont transmises par l'assemblage de tuyaux ; pour les tuyaux à assemblage sans verrouillage longitudinal, par ex. emboîtures auto-étanches (assemblage TYTON) ou emboîtures à vis, ces efforts doivent être

- absorbés par des butées en béton (voir GW 310) ou
- transmis par l'établissement d'une résistance longitudinale de plusieurs emboîtures (verrouillage par emboîture) et détournés sur le sol environnant.

Le nombre d'emboîtures à sécuriser par l'établissement de la résistance longitudinale dépend de la pression d'essai, du diamètre nominal du tuyau et de la qualité du remplissage de la tranchée (type de sol, degré de compactage).

Les efforts provoqués par la pression interne sont contrés :

- au niveau des coudes, des dérivations, des fermetures d'extrémité et les réducteurs :
- par les forces de frottement entre la paroi du tuyau et le sol environnant
- au niveau des coudes, également par la résistance du sol agissant sur les tuyaux adjacents.

9.3 Planification

Longueur de canalisation à sécuriser

Résumé de la fiche de travail GW 368 du DVGW

Coefficient de frottement et pression du sol

Le coefficient de frottement μ pour le frottement entre la terre et le tuyau est compris entre 0,1 et 0,6. Les valeurs recommandées sont :

- $\mu = 0,5$ pour les sables, les graviers et la moraine de fond non cohésifs (types de sol NB1 à NB3 selon GW 310)
- $\mu = 0,25$ pour le sable fortement argileux, l'argile sablonneuse, la moraine, l'argile, le loess ou la glaise de consistance au moins semi-solide (type de sol B1 selon GW 310)
- $\mu = 0,5$ pour l'enrobage en mortier de ciment
- $\mu = 0$ pour le montage de la canalisation dans la nappe phréatique et/ou dans des sols cohésifs difficilement compactables de consistance molle et rigide (types de sol B2 à B4 selon GW 310) → Dans ce cas, il est recommandé de sécuriser l'ensemble de la canalisation par verrouillage longitudinal.

Pression du sol

La pression possible du sol dépend fortement du degré de compactage du matériau de remblayage de la tranchée à proximité immédiate du tuyau. Le compactage du matériau de remblayage de la tranchée doit être d'au moins $D_{pr} = 95\%$. Dans ce cas, il est possible de réduire de 50 % les valeurs de pression horizontale admissible du sol $\sigma_{h,w}$ utilisées pour le calcul selon le diagramme GW 310.

Remarques

Dans tous les cas, il faut au moins prévoir :

- pour les coudes : de chaque côté 2 emboîtures,
- pour les dérivations et les fermetures d'extrémité : 2 emboîtures,
- pour les réducteurs : 2 emboîtures du côté ayant le diamètre nominal le plus grand.

Les tableaux suivants indiquent les longueurs de tuyaux en fonte ductile à sécuriser pour différents paramètres tels que le coefficient de frottement, la pression du sol, le recouvrement du tuyau et la pression d'essai du système. Pour la protection des coudes contre « l'air », la longueur de tuyauterie à sécuriser correspond à celle d'une dérivation ou d'une fermeture d'extrémité (180°). D'autres calculs peuvent être effectués sur www.eadips.org.

9.3 Planification

Calculs hydrauliques de conduites d'eau potable

Un calcul est nécessaire pour garantir la capacité hydraulique de la conduite. Les vitesses d'écoulement élevées entraînent des pertes de charge considérables. La vitesse d'écoulement a une grande influence sur la rentabilité de l'ensemble de l'installation d'adduction, notamment en cas de longues conduites sous pression. Les faibles vitesses d'écoulement entraînent de longs temps de séjour (stagnation). Dans ce cas, il convient de veiller à un renouvellement suffisant de l'eau pour des raisons d'hygiène (turbidité de l'eau, contamination par des germes).

Les fiches de travail GW303-1 et W400-1 du DVGW sont déterminantes pour le dimensionnement hydraulique des conduites d'eau. Dans la fiche W400-1, les vitesses d'écoulement optimales sont indiquées en fonction du type de conduite (conduite principale, conduite de raccordement, etc.). Celles-ci se situent essentiellement entre **1,0 m/s et 2,0 m/s**. La fiche GW303-1 donne entre autres des indications sur la rugosité opérationnelle (k_2 , appelée ici **ki – rugosité intégrale**) des réseaux de canalisations. La rugosité intégrale regroupe toutes les sources individuelles de rugosité de conduites ou de réseaux telles que la rugosité des parois, les jonctions d'emboîtures, les dépôts, l'effet des éléments de la conduite (robinetterie, coudes, dérivations, réductions, etc.). Les valeurs générales suivantes ont été définies indifféremment pour tous les matériaux de tuyauterie :

$k_i = 0,1 \text{ mm}$ pour les conduites de transport et les conduites d'alimentation aux tracés longs

$k_i = 0,4 \text{ mm}$ pour les conduites en grande partie aux tracés longs

$k_i = 1,0 \text{ mm}$ pour les réseaux neufs ;

cela permet une prise en compte approximative de l'influence d'un maillage serré.

Un outil gratuit pour le calcul hydraulique des tuyaux en fonte ductile est disponible au téléchargement sur

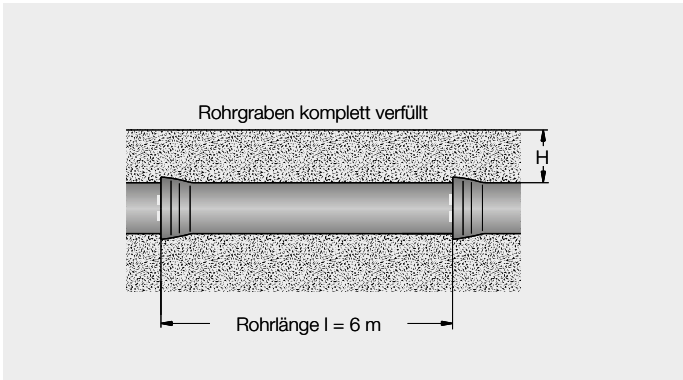
www.eadips.org/online Rechentool.



9.3 Planification

Longueur de canalisation à sécuriser

Résumé de la fiche de travail GW 368 du DVGW



Domaine d'application

Les directives GW 368 la DVGW (édition de juin 2002) s'appliquent à la fabrication et à l'installation d'éléments d'assemblage à emboîture à force longitudinale destinés à la sécurisation de systèmes de canalisations et de raccords en fonte ductile selon EN 545 ou EN 28 650 dédiés à l'aduction d'eau et de robinetteries en fonte à graphite sphéroïdal.

Les tableaux ci-dessous s'appliquent dans les conditions suivantes :

- La tranchée est entièrement remplie jusqu'à la hauteur H.
- Le matériau de remblayage est soigneusement compacté ($D_{pr} = 95\%$).
- Il n'y a pas d'eau dans la tranchée du tuyau.

9.3 Planification

Longueur de canalisation à sécuriser

Résumé de la fiche de travail GW 368 du DVGW

Longueur de tuyau L [m] à sécuriser avec les paramètres suivants :
Sol dans la zone de la conduite : gravier concassé, sable ou gravier compactés (NB1)

Coefficient de frottement : $\mu = 0,50$
Pression du sol : $\sigma_{h,w} \text{ adm.} = 40 \text{ kN/m}^2$
Recouvrement du tuyau : $H = 1,00 \text{ [m]}$ (tranchée complètement remplie)

L [m] à une pression d'essai de 10 bar

DN Coude	80	100	125	150	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000
180°	12	12	12	12	12	12	12	15	18	22	25	28	31	34
90°	12	12	12	12	12	12	12	12	15	18	21	24	27	30
45°	12	12	12	12	12	12	12	12	12	13	16	19	22	25
30°	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	15	18	21
22°	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	13	16
11°	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

L [m] à une pression d'essai de 15 bar

DN Coude	80	100	125	150	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000
180°	12	12	12	12	13	16	19	24	30	34	39	44	48	52
90°	12	12	12	12	12	12	13	19	24	29	34	38	43	47
45°	12	12	12	12	12	12	12	13	19	24	29	33	38	42
30°	12	12	12	12	12	12	12	12	14	19	24	29	33	38
22°	12	12	12	12	12	12	12	12	12	14	19	24	28	33
11°	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	16

L [m] à une pression d'essai de 21 bar

DN Coude	80	100	125	150	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000
180°	12	12	12	14	19	23	27	34	41	48	55	61	67	73
90°	12	12	12	12	13	17	21	29	36	43	49	56	62	68
45°	12	12	12	12	12	12	15	23	30	37	44	51	57	63
30°	12	12	12	12	12	12	12	15	25	33	40	46	52	58
22°	12	12	12	12	12	12	12	12	20	27	34	41	48	54
11°	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	16	23	29	36

L [m] à une pression d'essai de 30 bar

DN Coude	80	100	125	150	200	250	300	400	500	600
180°	12	15	18	21	27	32	38	49	59	69
90°	12	12	12	14	20	26	32	43	53	63
45°	12	12	12	12	15	24	29	38	48	58
30°	12	12	12	12	12	15	21	32	43	53
22°	12	12	12	12	12	12	16	27	38	48
11°	12	12	12	12	12	12	12	18	29	

L [m] à une pression d'essai de 45 bar

DN Coude	80	100	125	150	200	250	300
180°	18	22	26	31	40	49	57
90°	12	16	20	25	34	43	51
45°	12	12	14	19	28	37	45
30°	12	12	12	14	23	32	40
22°	12	12	12	12	17	26	35
11°	12	12	12	12	12	12	14

9.3 Planification

Longueur de canalisation à sécuriser

Résumé de la fiche de travail GW 368 du DVGW

Longueur de tuyau L [m] à sécuriser avec les paramètres suivants :
 Sol dans la zone de la conduite : sable très argileux, argile sablonneuse, argile, glaise, marne (B1)
 Coefficient de frottement : $\mu = 0,25$
 Pression du sol : $\sigma_{h,w} \text{ adm.} = 30 \text{ kN/m}^2$
 Recouvrement du tuyau : H = 1,00 [m] (tranchée complètement remplie)

L [m] à une pression d'essai de 10 bar

DN Coude	80	100	125	150	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000
180°	12	12	12	13	17	21	24	32	39	45	52	58	63	69
90°	12	12	12	12	12	15	18	26	33	40	46	53	58	64
45°	12	12	12	12	12	12	12	18	25	32	39	45	51	57
30°	12	12	12	12	12	12	12	17	25	31	38	44	50	
22°	12	12	12	12	12	12	12	15	17	24	30	37	43	
11°	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	16

L [m] à une pression d'essai de 15 bar

DN Coude	80	100	125	150	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000
180°	12	15	18	21	27	32	38	49	59	69	78	87	96	104
90°	12	12	12	13	19	25	31	42	52	62	71	81	89	97
45°	12	12	12	12	12	16	22	32	44	54	64	73	82	90
30°	12	12	12	12	12	12	14	26	37	47	57	66	75	84
22°	12	12	12	12	12	12	12	17	29	39	49	59	68	77
11°	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	22	31	41	50

L [m] à une pression d'essai de 21 bar

DN Coude	80	100	125	150	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000
180°	17	20	25	29	37	45	53	68	83	96	110	122	134	145
90°	12	13	17	21	30	38	46	61	76	90	103	115	127	139
45°	12	12	12	12	21	29	37	53	68	82	95	108	120	132
30°	12	12	12	12	13	21	29	45	60	74	88	101	113	125
22°	12	12	12	12	12	13	21	37	52	67	80	94	106	120
11°	12	12	12	12	12	12	12	18	22	38	52	66	79	92

L [m] à une pression d'essai de 30 bar

DN Coude	80	100	125	150	200	250	300	400	500	600
180°	23	28	34	41	53	64	76	98	118	138
90°	17	22	28	34	47	58	70	92	113	132
45°	12	13	19	25	38	50	61	84	105	125
30°	12	12	12	17	30	42	53	76	97	118
22°	12	12	12	12	21	33	45	68	89	110
11°	12	12	12	12	12	14	37	59	81	

L [m] à une pression d'essai de 45 bar

DN Coude	80	100	125	150	200	250	300
180°	35	43	52	61	80	97	114
90°	29	36	46	55	73	91	108
45°	20	27	37	46	65	82	100
30°	12	19	29	38	57	74	92
22°	12	12	20	29	48	66	83
11°	12	12	12	12	16	34	52

9.3 Planification

Longueur de canalisation à sécuriser

Résumé de la fiche de travail GW 368 du DVGW

Longueur de tuyau L [m] à sécuriser avec les paramètres suivants :
 Sol dans la zone de la conduite : sable très argileux, argile sablonneuse, argile, glaise, marne (B1)
 Coefficient de frottement : $\mu = 0,50$
 Pression du sol : $\sigma_{h,w} \text{ adm.} = 30 \text{ kN/m}^2$
 Recouvrement du tuyau : H = 1,00 [m] (tranchée complètement remplie)

L [m] à une pression d'essai de 10 bar

DN Coude	80	100	125	150	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000
180°	12	12	12	12	12	12	12	15	19	22	25	28	31	34
90°	12	12	12	12	12	12	12	12	16	19	23	26	29	32
45°	12	12	12	12	12	12	12	12	12	15	19	22	25	28
30°	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	15	18	22	25
22°	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	15	18	21
11°	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

L [m] à une pression d'essai de 15 bar

DN Coude	80	100	125	150	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000
180°	12	12	12	12	12	15	18	24	29	34	39	43	47	52
90°	12	12	12	12	12	12	15	21	26	31	36	40	45	49
45°	12	12	12	12	12	12	12	16	22	27	32	37	41	45
30°	12	12	12	12	12	12	12	13	18	23	28	33	38	42
22°	12	12	12	12	12	12	12	12	14	19	25	29	34	39
11°	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	16	20	25

L [m] à une pression d'essai de 21 bar

DN Coude	80	100	125	150	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000
180°	12	12	12	13	18	22	26	33	41	48	54	61	67	73
90°	12	12	12	12	15	19	23	30	38	45	52	58	64	70
45°	12	12	12	12	12	14	19	26	34	41	48	54	60	66
30°	12	12	12	12	12	12	15	23	30	37	44	51	57	63
22°	12	12	12	12	12	12	12	18	26	33	40	47	53	60
11°	12	12	12	12	12	12	12	12	12	19	26	33	40	46

L [m] à une pression d'essai de 30 bar

DN Coude	80	100	125	150	200	250	300	400	500	600
180°	12	13	16	20	26	32	37	48	59	69
90°	12	12	13	16	23	28	34	45	56	66
45°	12	12	12	12	18	24	30	41	52	62
30°	12	12	12	12	14	20	26	37	48	58
22°	12	12	12	12	12	16	22	33	44	54
11°	12	12	12	12	12	12	18	29	40	

L [m] à une pression d'essai de 45 bar

DN Coude	80	100	125	150	200	250	300
180°	17	21	25	30	39	48	57
90°	14	18	22	27	36	45	54
45°	12	13	18	23	32	41	49
30°	12	12	14	18	28	37	45
22°	12	12	12	14	23	32	41
11°	12	12	12	12	12	16	26

9.3 Planification

Longueur de canalisation à sécuriser

Résumé de la fiche de travail GW 368 du DVGW

Longueur de tuyau L [m] à sécuriser avec les paramètres suivants :

Sol dans la zone de la conduite : gravier concassé, sable ou gravier compactés (NB1)

Coefficient de frottement : $\mu = 0,50$

Pression du sol : $\sigma_{h,w} \text{ adm.} = 40 \text{ kN/m}^2$

Recouvrement du tuyau : $H = 1,50 \text{ [m]}$ (tranchée complètement remplie)

L [m] à une pression d'essai de 10 bar

DN Coude	80	100	125	150	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000
180°	12	12	12	12	12	12	12	12	13	15	18	20	22	25
90°	12	12	12	12	12	12	12	12	13	15	18	20	22	
45°	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	14	16	19	
30°	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	13	15	
22°	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	
11°	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	

L [m] à une pression d'essai de 15 bar

DN Coude	80	100	125	150	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000
180°	12	12	12	12	12	12	12	16	20	24	27	31	34	37
90°	12	12	12	12	12	12	12	13	17	21	25	28	31	35
45°	12	12	12	12	12	12	12	12	13	17	21	24	28	31
30°	12	12	12	12	12	12	12	12	12	14	18	21	25	28
22°	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	14	18	21	25
11°	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

L [m] à une pression d'essai de 21 bar

DN Coude	80	100	125	150	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000
180°	12	12	12	12	12	15	18	23	28	33	38	43	48	52
90°	12	12	12	12	12	15	20	26	31	36	41	45	50	
45°	12	12	12	12	12	12	16	22	27	32	37	42	46	
30°	12	12	12	12	12	12	12	18	24	29	34	38	43	
22°	12	12	12	12	12	12	12	15	20	25	30	35	40	
11°	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	17	22	27	

L [m] à une pression d'essai de 30 bar

DN Coude	80	100	125	150	200	250	300	400	500	600
180°	12	12	12	13	17	21	25	33	41	48
90°	12	12	12	12	15	19	23	31	38	45
45°	12	12	12	12	12	15	19	27	34	42
30°	12	12	12	12	12	15	23	31	38	
22°	12	12	12	12	12	12	19	27	35	
11°	12	12	12	12	12	12	12	13	21	

L [m] à une pression d'essai de 45 bar

DN Coude	80	100	125	150	200	250	300
180°	12	12	17	20	27	32	39
90°	12	12	14	17	24	30	36
45°	12	12	12	13	20	26	32
30°	12	12	12	12	16	22	29
22°	12	12	12	12	12	18	25
11°	12	12	12	12	12	12	

9.3 Planification

Longueur de canalisation à sécuriser

Résumé de la fiche de travail GW 368 du DVGW

Longueur de tuyau L [m] à sécuriser avec les paramètres suivants :

Sol dans la zone de la conduite : sable très argileux, argile sablonneuse, argile, glaise, marne (B1)

Coefficient de frottement : $\mu = 0,25$

Pression du sol : $\sigma_{h,w} \text{ adm.} = 30 \text{ kN/m}^2$

Recouvrement du tuyau : $H = 1,50 \text{ [m]}$ (tranchée complètement remplie)

L [m] à une pression d'essai de 10 bar

DN Coude	80	100	125	150	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000
180°	12	12	12	12	12	14	17	22	27	32	37	41	46	50
90°	12	12	12	12	12	12	13	18	23	28	33	38	42	46
45°	12	12	12	12	12	12	12	13	18	23	28	32	37	41
30°	12	12	12	12	12	12	12	12	12	17	22	27	32	36
22°	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	17	22	26	31
11°	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

L [m] à une pression d'essai de 15 bar

DN Coude	80	100	125	150	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000
180°	12	12	12	13	18	22	26	34	41	48	56	62	69	75
90°	12	12	12	12	13	18	22	30	37	45	52	59	65	72
45°	12	12	12	12	12	12	16	24	32	39	46	53	60	67
30°	12	12	12	12	12	12	12	18	26	34	41	48	55	62
22°	12	12	12	12	12	12	12	13	21	28	36	43	50	57
11°	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	19	23	30	37

L [m] à une pression d'essai de 21 bar

DN Coude	80	100	125	150	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000
180°	12	13	16	19	25	31	36	47	58	68	78	88	97	106
90°	12	12	13	15	21	27	32	43	54	64	74	84	93	102
45°	12	12	12	12	15	21	26	38	48	59	69	79	88	97
30°	12	12	12	12	12	15	21	32	43	54	64	74	83	92
22°	12	12	12	12	12	12	15	27	37	48	58	68	78	87
11°	12	12	12	12	12	12	12	17	37	38	48	58	68	

L [m] à une pression d'essai de 30 bar

DN Coude	80	100	125	150	200	250	300	400	500	600
180°	16	19	23	28	36	44	52	68	83	98
90°	12	15	19	23	32	40	48	64	79	94
45°	12	12	13	17	26	34	42	58	73	88
30°	12	12	12	12	20	29	37	53	68	83
22°	12	12	12	12	14	23	31	47	63	78
11°	12	12	12	12	12	12	12	26	42	57

L [m] à une pression d'essai de 45 bar

DN Coude	80	100	125	150	200	250	300
180°	24	29	36	42	54	67	79
90°	20	25	31	38	50	63	75
45°	14	19	25	32	44	57	69
30°	12	13	20	26	39	51	64
22°	12	12	14	20	33	45	58
11°	12	12	12	12	12	24	36

9.3 Planification

Longueur de canalisation à sécuriser

Résumé de la fiche de travail GW 368 du DVGW

Longueur de tuyau L [m] à sécuriser avec les paramètres suivants :
Sol dans la zone de la conduite : sable très argileux, argile sablonneuse, argile, glaise, marne (B1)
Coefficient de frottement : $\mu = 0,50$
Pression du sol : $\sigma_{h,w} \text{ adm.} = 30 \text{ kN/m}^2$
Recouvrement du tuyau : $H = 1,50 \text{ [m]}$ (tranchée complètement remplie)

L [m] à une pression d'essai de 10 bar

DN Coude	80	100	125	150	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000
180°	12	12	12	12	12	12	12	12	13	16	18	20	23	25
90°	12	12	12	12	12	12	12	12	12	14	16	18	21	23
45°	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	13	16	18	20
30°	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	13	16	18
22°	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	13	15
11°	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

L [m] à une pression d'essai de 15 bar

DN Coude	80	100	125	150	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000
180°	12	12	12	12	12	12	13	16	20	24	28	31	34	38
90°	12	12	12	12	12	12	12	14	18	22	26	29	32	36
45°	12	12	12	12	12	12	12	12	15	19	23	26	30	33
30°	12	12	12	12	12	12	12	12	13	17	20	24	27	31
22°	12	12	12	12	12	12	12	12	12	14	18	21	25	28
11°	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	15	18

L [m] à une pression d'essai de 21 bar

DN Coude	80	100	125	150	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000
180°	12	12	12	12	12	15	18	23	29	35	39	44	48	53
90°	12	12	12	12	12	13	16	21	27	32	37	42	46	51
45°	12	12	12	12	12	12	13	18	24	29	34	39	44	48
30°	12	12	12	12	12	12	12	16	21	26	32	36	41	46
22°	12	12	12	12	12	12	12	13	18	24	29	34	38	43
11°	12	12	12	12	12	12	12	12	12	13	19	24	29	34

L [m] à une pression d'essai de 30 bar

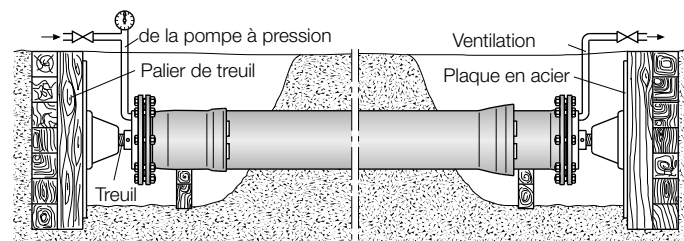
DN Coude	80	100	125	150	200	250	300	400	500	600
180°	12	12	12	13	18	22	26	34	41	49
90°	12	12	12	12	16	20	24	32	39	47
45°	12	12	12	12	13	17	21	29	36	44
30°	12	12	12	12	12	14	18	26	34	41
22°	12	12	12	12	12	12	15	23	31	38
11°	12	12	12	12	12	12	12	13	21	28

L [m] à une pression d'essai de 45 bar

DN Coude	80	100	125	150	200	250	300
180°	12	14	17	21	27	33	39
90°	12	12	15	18	25	31	37
45°	12	12	12	15	22	28	34
30°	12	12	12	13	19	25	31
22°	12	12	12	12	16	22	29
11°	12	12	12	12	12	12	18

9.3 Planification

Épreuve de pression



Selon la norme EN 805, les tuyauteries doivent être soumises à une épreuve de pression interne. La norme EN 805 ou la fiche de travail W 400-2 du DVGW sont déterminantes pour la réalisation de l'épreuve sur les conduites d'eau.

Sections d'essai

Les conduites plus longues doivent, si nécessaire, être divisées en sections. Les sections d'essai doivent être définies de manière à ce que

- la pression d'essai soit atteinte au point le plus bas de chaque section d'essai,
- au moins 1,1 fois la valeur de la pression d'essai du système (MDP) soit atteinte au point le plus haut de chaque section d'essai,
- le volume d'eau nécessaire à l'épreuve de pression puisse être mis à disposition et évacué,
- la longueur maximale d'essai ne dépasse pas 2,5 à 3 km.

La conduite doit, dans la mesure du possible, être purgée, le cas échéant par « raclage », et être remplie d'eau potable à partir de son point le plus bas.

Remblayage et sécurisation

Si nécessaire, les tuyaux doivent être recouverts de matériau de remblayage avant l'épreuve de pression de manière à éviter un éventuel changement de position. Le remplissage des assemblages est facultatif. Les conduites sans verrouillage longitudinal doivent être ancrées au niveau des extrémités, des coudes, des dérivations et des réductions afin de résister aux forces générées par la pression interne. Le dimensionnement des butées nécessaires à cet effet s'effectue selon GW 310. Dans le cas de systèmes à verrouillage longitudinal, il n'est pas nécessaire d'installer des butées, à condition que la longueur à sécuriser par cas de montage soit conforme à GW 368. La mise sous pression au niveau d'une vanne de sectionnement fermée n'est pas utile. La température au niveau de la paroi extérieure du tuyau doit être maintenue la plus constante possible et ne doit pas dépasser 20° C.

9.3 Planification

Épreuve de pression

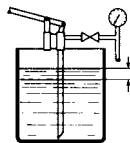
Remplissage de la canalisation

Il est judicieux de remplir la canalisation à partir de son point bas de manière à ce que l'air contenu dans la canalisation puisse s'échapper facilement par les événements de dimensions suffisantes situés aux points le plus hauts de la tuyauterie.

Les quantités de remplissage suivantes en l/s sont recommandées :

DN	100	150	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000
Quantité de remplissage	0,3	0,7	1,5	2	3	6	9	14	19	25	32	40

Pour les conduites d'eau potable, une première désinfection devrait être effectuée en même temps que l'épreuve de pression, ce qui nécessite une concentration d'au moins 50mg de chlore/l d'eau. Selon le degré de pollution, la teneur en chlore peut être augmentée jusqu'à 150mg/l d'eau. Le rapport entre la quantité d'eau ajoutée et l'augmentation de la pression peut donner une indication sur la présence de fuites ou une désaération insuffisante. C'est pourquoi il convient de noter la consommation d'eau de bar en bar lors de l'augmentation de la pression.



Consommation d'eau pour 1 bar

bar	mm	en litres
0-1		
1-2		
2-3		
3-4		
5-6		

Si la conduite est posée et purgée conformément aux instructions, la quantité d'eau à ajouter par bar d'augmentation de pression est à peu près constante. Si l'on tient compte de la compressibilité de l'eau et du comportement élastique du tuyau, elle est (théoriquement) d'environ 50ml/m³ de volume intérieur de conduite/bar. Dans la pratique, cette valeur est 1,5 à 2,0 fois plus élevée, car les poches d'air présentes dans les assemblages de tuyaux et de raccords et dans la robinetterie doivent être comprimées.

9.3 Planification

Épreuve de pression

La procédure normale

Réalisation de l'épreuve de pression

Pour la réalisation de l'épreuve de pression sur les tuyaux en fonte ductile, la fiche de travail W 400-2 du DVGW décrit les procédures suivantes :

- Procédure normale (pour tous les DN avec et sans revêtement intérieur en mortier de ciment)
- Procédure normale accélérée (jusqu'à DN 600, avec revêtement intérieur en mortier de ciment)

Les deux procédures les plus fréquemment utilisées, la procédure normale et la procédure normale accélérée, sont décrites ci-dessous. La valeur de la pression d'essai pour les deux procédures est de :

- pour les conduites avec une pression de fonctionnement admissible jusqu'à 10 bar :
1,5 × la pression nominale
- pour les conduites avec une pression de fonctionnement admissible supérieure à 10 bar :
pression nominale +5 bar.

La procédure normale

La procédure normale se déroule en trois phases :

- Essai préliminaire
- Essai de chute de pression
- Essai principal

Essai préliminaire

L'essai préliminaire sert à saturer le revêtement intérieur en mortier de ciment et à étirer la conduite. Pour y parvenir, la pression d'essai est maintenue constante pendant une durée de 24 heures par un pompage continu. Si des changements de position inadmissibles ou des fuites apparaissent, la tuyauterie doit être délestée et la cause du problème doit être éliminée.

Essai de chute de pression

L'essai de chute de pression sert à contrôler l'absence d'air dans la tuyauterie. La présence de poches d'air dans la tuyauterie peut entraîner des résultats de mesure erronés ou masquer de petites fuites. Un volume d'eau ΔV est prélevé dans la conduite jusqu'à ce qu'une chute de pression Δp d'au moins 0,5 bar se produise. Le volume d'eau prélevé ΔV est mesuré. La pression d'essai est ensuite rétablie.

9.3 Planification

Épreuve de pression

La procédure normale

La conduite est considérée comme suffisamment purgée lorsque ΔV est inférieur à ΔV_{adm} . Dans le cas contraire, la conduite doit être à nouveau purgée.

ΔV_{adm} se calcule comme suit : $\Delta V_{zul} = 1,5 \cdot a \cdot \Delta p \cdot L$
 ΔV_{adm} = variation de volume admissible [cm³]
 Δp = chute de pression mesurée [bar]
 L = longueur du tronçon contrôlé [m]
 a = constante de pression qui caractérise le type de tuyau [cm³/(bar × m)]
→ voir le tableau suivant

DN	a	DN	a
80	0,314	400	9,632
100	0,492	500	15,614
125	0,792	600	23,178
150	1,163	700	32,340
200	2,147	800	43,243
250	3,482	900	55,679
300	5,172	1000	69,749
350	7,147	1200	103,280

Essai principal

L'essai principal est réalisé immédiatement après l'essai de chute de pression. Concernant la durée de l'essai, les valeurs suivantes s'appliquent :

jusqu'au	DN 400	3 h
	DN 500 à DN 700	12 h
au-delà du	DN 700	24 h

Les conditions d'essai sont considérées comme remplies si la chute de pression à la fin de l'essai n'est pas supérieure à celle indiquée ci-dessous :

Pression nominale	Pression d'essai	Chute de pression maximale
10	15 bars	0,1 bars
16	21 bars	0,15 bars
supérieure à 16	PN + 5 bar	0,2 bars

Rapport d'essai

Un rapport d'essai doit être rédigé. Des modèles de rapports d'essai sont disponibles dans la fiche de travail W400-2 du DVGW. On y trouve les informations nécessaires, par ex. :

- Description de la conduite
- Données d'essai
- Réalisation de l'essai
- Constatations effectuées pendant l'essai
- Mention d'essai

9.3 Planification

Épreuve de pression

La procédure normale accéléré

La procédure normale accéléré

L'avantage de la procédure normale accélérée réside avant tout dans l'énorme gain de temps qu'elle permet de réaliser. Sa durée n'est que d'environ 1,5 heure. La procédure normale accélérée se déroule en trois phases : 1. Phase de saturation ; 2. Essai de chute de pression ; 3. Essai d'étanchéité

Phase de saturation

Pour atteindre un degré de saturation élevé, la pression d'essai est maintenue constante pendant une demi-heure par un pompage continu. C'est en premier lieu le niveau de la pression d'essai qui est déterminant pour la saturation. Une pression trop faible ne peut pas être compensée par un prolongement de la phase de saturation.

Essai de chute de pression

L'essai de chute de pression sert à contrôler l'absence d'air dans la tuyauterie. La présence de poches d'air dans la tuyauterie peut entraîner des résultats de mesure erronés ou masquer de petites fuites. Un volume d'eau ΔV_{adm} est prélevé dans la conduite alors que la tuyauterie est soumise à la pression d'essai. La chute de pression Δp qui en résulte est mesurée. Cette valeur est ensuite utilisée comme chute de pression admissible Δp_{adm} lors de l'essai d'étanchéité qui suit. La pression d'essai doit être rétablie après l'essai de chute de pression.

ΔV_{adm} se calcule comme suit : $\Delta V_{zul} = (DN \cdot L) / (100 \cdot k)$

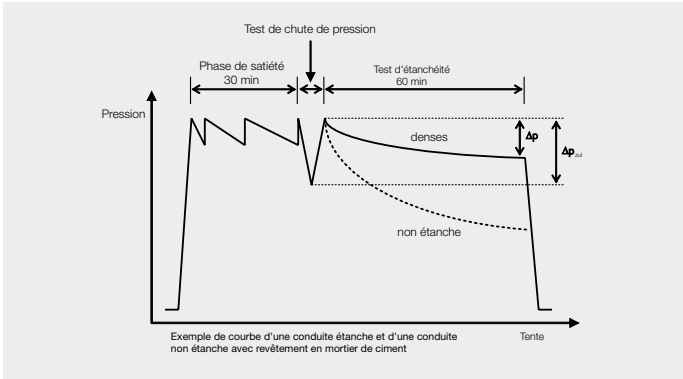
ΔV_{adm} = variation de volume admissible [cm³]
 L = longueur du tronçon contrôlé [m]
 $100 \times k$ = facteur de proportionnalité, $k = 1 \text{ m/cm}^3$

La conduite est considérée comme suffisamment purgée si, lors du prélèvement du volume d'eau ΔV_{adm} , la perte de charge est supérieure ou égale aux valeurs limites indiquées pour Δp dans le tableau ci-dessous.

9.3 Planification

Épreuve de pression

La procédure normale accéléré



Diamètre nominal DN	Chute de pression min. Δp [bar]
80	1,4
100	1,2
150	0,8
200	0,6
250	0,5
300	0,4
350	0,35
400	0,3
500	0,2
600	0,1

Essai d'étanchéité

La conduite est considérée comme étanche si la chute de pression Δp diminue constamment sur des périodes égales et ne dépasse pas, sur la durée de l'essai d'étanchéité, la valeur Δp_{adm} déterminée dans l'essai de chute de pression. L'essai dure une heure.

Rapport d'essai

Un rapport d'essai doit être rédigé. Des modèles de rapports d'essai sont disponibles dans la fiche de travail W 400-2 du DVGW. On y trouve les informations nécessaires, par ex. :

- Description de la conduite
- Données d'essai
- Réalisation de l'essai
- Constatations effectuées pendant l'essai
- Mention d'essai

9.3 Planification

Désinfection des conduites d'eau potable

Les mesures de désinfection concernent aussi bien l'eau potable elle-même que l'ensemble des installations d'adduction d'eau potable. L'effet désinfectant peut être obtenu avec différents désinfectants et avec différents procédés de désinfection. La désinfection d'une conduite n'est considérée comme achevée avec succès qu'après l'obtention de résultats de contrôle irréprochables.

Généralités

Les entreprises de distribution d'eau doivent fournir de l'eau potable d'une qualité sanitaire irréprochable. Ces exigences sont inscrites dans le code régissant les denrées alimentaires, les biens de consommation et les aliments pour animaux, dans la loi sur la protection contre les infections ainsi que dans le règlement sur l'eau potable. Par conséquent, l'eau potable doit donc être d'une qualité telle que sa consommation ne nuise pas à la santé. Une condition préalable est que la conduite d'eau potable soit en parfait état du point de vue sanitaire. Ceci est assuré par la désinfection de la conduite d'eau potable. La désinfection comprend toutes les mesures destinées à minimiser la charge microbienne de sorte que la qualité de l'eau transportée dans les canalisations ne s'en trouve pas affectée. Ces mesures de désinfection concernent donc non seulement l'eau potable, mais aussi les installations d'adduction d'eau. Selon la loi sur les denrées alimentaires, les canalisations sont considérées comme des « matériaux et des objets utilisés lors de la mise en circulation de l'eau potable et qui entrent alors en contact avec celle-ci ».

Les conduites d'eau potable doivent être désinfectées conformément à la fiche de travail W 291 du DVGW. Pour les tuyaux en fonte ductile dotés d'une revêtement intérieur en mortier de ciment, il convient d'effectuer la désinfection en même temps que l'épreuve de pression. Lors de la construction de conduites d'eau potable, il convient de veiller à exclure autant que possible dès le départ toute contamination des tuyaux qui transporteront plus tard de l'eau. Toute contamination provenant du personnel, des outils de travail (chiffons sales utilisés pour nettoyer les emboîtures, etc.) ainsi que des polluants présents dans l'air (brouillard des gaz d'échappement contenant des hydrocarbures produits par les coupe-tuyaux 2 temps) doit être évitée. Les extrémités des canalisations doivent être fermées de manière étanche afin d'éviter toute infiltration d'eau souterraine et d'eau sale ainsi que toute pénétration d'animaux.

Une désinfection doit être assurée dans les cas suivants :

- avant la mise en service de conduites d'eau potable,
- après des réparations et des travaux sur le réseau de conduites,
- en cas de stagnation de l'eau potable,
- en cas de contamination des conduites d'eau potable.

9.3 Planification

Désinfection des conduites d'eau potable

Rinçage de conduites d'eau potable

Selon la fiche de travail W 291 du DVGW, le rinçage à l'eau potable est dans la plupart des cas un moyen suffisant de réduction des concentrations bactériennes dans le cas des conduites de faible diamètre nominal jusqu'au DN 150. Dans certaines circonstances, une désinfection supplémentaire peut alors être superflue.

Lors du rinçage, il convient de veiller à une vitesse d'écoulement suffisante (au moins 1,5 m/s). L'effet de rinçage peut être amélioré par un raclage simultané ou par un rinçage avec un mélange d'eau et d'air. Le volume d'eau utilisé pour le rinçage doit être égal à au moins 3 à 5 fois le volume interne de la conduite pour les conduites avec un diamètre inférieur à DN 150 et à 2 à 3 fois le volume interne de la conduite pour les conduites avec un diamètre supérieur à DN 200).

Points à observer lors du rinçage :

- Seuls des accessoires (par ex. des tuyaux) adaptés à l'eau potable, rincés et si possible désinfectés doivent être utilisés.
- Les conduites en pente doivent être rincées de haut en bas.
- L'air injecté doit être exempt d'huile et de poussière.
- L'eau provenant du tronçon rincé ne doit pas aboutir dans le réseau d'adduction ni auprès des usagers.
- Aucune chute de pression inadmissible ne doit se produire dans le réseau d'adduction.
- Toute réaspiration d'eau sale doit être exclue lors de la vidange.
- Après le rinçage avec un mélange d'air et d'eau, la conduite doit être parfaitement purgée.

Désinfectants

Le choix du désinfectant dépend des conditions locales. Il convient par ex. de veiller à une manipulation correcte et à une efficacité réelle du désinfectant ainsi qu'à son élimination. Pour la désinfection des conduites d'eau potable, on utilise le plus souvent les produits suivants :

Hypochlorite de sodium, permanganate de potassium, peroxyde d'hydrogène et dioxyde de chlore. En raison du contrôle prescrits par l'ordonnance sur les substances dangereuses, l'utilisation de désinfectants chlorés doit faire l'objet considérations préalables particulièrement minutieuses. S'il n'est pas possible de se passer de désinfectants, il convient d'utiliser en premier lieu du peroxyde d'hydrogène et du permanganate de potassium. Ces deux produits peuvent être utilisés comme solution de traitement à des concentrations inférieures au seuil de dangerosité. (Schlicht, bbr 2/2003)

9.3 Planification

Désinfection des conduites d'eau potable

Hypochlorite de sodium (NaOCl)

L'hypochlorite de sodium est le désinfectant le plus utilisé. Il est vendu dans le commerce sous forme de solution d'hypochlorite de sodium (eau de Javel). La solution doit avoir une teneur en chlore libre d'au moins 12 % (150 à 160 g de chlore/l). Il convient de noter que la teneur en chlore libre diminue constamment lors du stockage de la solution. Elle doit donc être vérifiée après un stockage prolongé. Une solution de désinfection éprouvée pour les tuyaux en fonte dotés d'un revêtement intérieur en mortier de ciment a par ex. une concentration de 50 mg de chlore par litre d'eau. Une concentration plus élevée (jusqu'à env. 150 mg de chlore par litre d'eau) est recommandée lors d'opérations de chloration supplémentaires.

Le pH de la solution d'hypochlorite de sodium se situe entre 11,5 et 12,5. Lors de la désinfection d'une canalisation, une telle solution augmente inévitablement le pH de l'eau traitée. Il est déconseillé d'abaisser le pH en mélangeant des acides à la solution, car le chlore peut s'échapper sous forme de gaz et provoquer un accident. Un mélange avec des eaux très dures peut entraîner la précipitation de carbonate de calcium. Dans tous les cas, les solutions de désinfection chlorées doivent être traitées de manière à les rendre inoffensives avant d'être rejetées dans les égouts ou dans un cours d'eau. Cela peut se faire par dilution ou par neutralisation chimique avec du thiosulfate de sodium. Une déchloration par filtration au moyen de filtres à charbon actif est en outre possible.

Peroxyde d'hydrogène (H₂O₂)

Le peroxyde d'hydrogène est un liquide incolore, facilement miscible à l'eau. On utilise des solutions du commerce présentant une concentration de 35 % et 50 %. La décomposition progressive du peroxyde d'hydrogène en eau et en oxygène s'accélère sous l'effet de la chaleur, de la lumière et de la poussière, ainsi que des composés de métaux lourds et des substances organiques. C'est pourquoi la solution doit être stockée à l'abri de ces influences. Dans le commerce, les désinfectants contenant des solutions de peroxyde d'hydrogène sont disponibles sous différentes marques.

Les solutions de peroxyde d'hydrogène disponibles dans le commerce ne sont utilisées que sous forme diluée pour la désinfection. Elles ne doivent pas être utilisées à une concentration supérieure à 5 % sur le chantier. Des concentrations de 150 mg/l d'eau et des temps d'action de 24 heures ont fait leurs preuves dans le cas de canalisations nouvellement installées. Le peroxyde d'hydrogène peut également être rejeté dans les égouts à ces concentrations, contrairement aux solutions chlorées. Un traitement supplémentaire avant le rejet n'est en général pas nécessaire.

9.3 Planification

Désinfection des conduites d'eau potable

Permanganate de potassium (KMnO_4)

Le permanganate de potassium est disponible sous forme de cristaux violets, ce qui lui confère une durée de conservation pratiquement illimitée. La solubilité dans l'eau dépend très fortement de la température (28 g/l d'eau à 0°C, 91 g/l d'eau à 30°C).

Selon sa concentration, la solution prend les couleurs suivantes : violet profond pour les solutions fortes, violet rouge pour les solutions moyennement fortes, rose pour les solutions diluées. La désinfection au permanganate de potassium a de plus en plus fait ses preuves ces dernières années en raison de la simplicité de son utilisation et de son élimination. La désinfection avec une solution de permanganate de potassium s'effectue de manière similaire à celle au chlore. Des solutions d'une concentration de 3 à 4 % sont utilisées à cet effet. La concentration d'application doit être d'environ 10 mg de permanganate de potassium/l d'eau. Les solutions de permanganate de potassium peuvent être complètement neutralisées en ajoutant de l'acide ascorbique (vitamine C). Cela se traduit par un changement de couleur du violet à l'incolor.

Dioxyde de chlore (ClO_2)

Le dioxyde de chlore est un gaz facilement soluble dans l'eau qui est obtenu à partir de deux composants individuels : une solution de chlorite de sodium et du sulfate de peroxyde de sodium. Il convient de respecter les instructions du fabricant lors de la manipulation de la solution prête à l'emploi. Le récipient devant contenir la solution de dioxyde de chlore concentrée (0,3 % en poids) doit être conçu de manière à éviter toute fuite de dioxyde de chlore gazeux.

Propriétés chimiques :

Les composants individuels nécessaires à la production de dioxyde de chlore se conservent sur des périodes pratiquement illimitées lorsqu'ils sont stockés dans des récipients fermés. Le dioxyde de chlore est produit en mélangeant le composant 1 et le composant 2. Sous l'effet de la lumière et de la chaleur, le dioxyde de chlore se décompose en ions. Le produit prêt à l'emploi doit par conséquent être conservé dans un endroit sombre et frais. Dans ces conditions, une solution aqueuse de dioxyde de chlore à 0,3 % et de pH neutre se conserve environ 40 jours à une température de 22°C.

Solution de dosage :

Solution aqueuse contenant 0,3 % ou 3 g/l ClO_2 ; elle est ajoutée à l'eau pour atteindre la concentration de désinfectant souhaitée.

Élimination :

Lors de la désinfection des installations de distribution d'eau, une inactivation est nécessaire avant le rejet du dioxyde de chlore excédentaire et du chlorite, l'un de ses produits finaux de réaction, dans les égouts ou les cours d'eau récepteurs ouverts (par ex. à l'aide de filtres au sulfite de calcium ou de filtres à charbon actif).

9.3 Planification

Désinfection des conduites d'eau potable

Procédure de désinfection

Procédure de désinfection statique

Dans ce procédé, la désinfection s'effectue par un séjour prolongé (pas moins de 12 heures) de la solution dans la conduite. Il convient de veiller à ce que la solution désinfectante soit mélangée à l'eau dans des proportions constantes. L'ajout ne doit être terminé que lorsque toute la conduite est remplie de la solution désinfectante.

La solution désinfectante ne doit naturellement en aucun cas pénétrer dans le réseau de canalisations en service ! Pendant le temps d'action, les vannes à opercule et les hydrants doivent être actionnés afin d'être, eux aussi, désinfectés. En cas de germes très tenaces, la désinfection doit être répétée. La concentration de la solution désinfectante peut alors augmenter. Un nouveau rinçage avec une quantité d'eau suffisante à une vitesse d'écoulement élevée est absolument nécessaire.

La désinfection est répétée jusqu'à ce que les résultats microbiologiques des échantillons soient irréprochables. En cas d'utilisation d'hypochlorite de sodium, le chlore doit encore être détectable dans l'eau après le temps d'action.

Procédure par écoulement

Pour les canalisations de grand diamètre nominal, il peut être avantageux de rincer et de désinfecter simultanément pendant une longue période. La concentration du désinfectant dans l'eau d'écoulement doit alors être contrôlée plusieurs fois au cours du rinçage. Il est nécessaire de renouveler 2 à 3 fois le contenu de la conduite.

Désinfection pendant l'épreuve de pression

La combinaison de la désinfection et de l'épreuve de pression d'une canalisation s'est avérée très efficace. Pour ce faire, on utilise de l'eau à laquelle on a déjà ajouté un désinfectant pour effectuer l'épreuve la pression. La pression élevée fait pénétrer la solution désinfectante dans les pores du revêtement en mortier de ciment. Pour cette procédure, il est indispensable de séparer la conduite à désinfecter des conduites qui restent en service.

Mesures de désinfection lors de travaux sur des conduites existantes

Lors de réparations et d'intégrations ultérieures, un tronçon de réseau doit souvent être remis en service très rapidement pour des raisons impératives de sorte qu'une désinfection selon les procédures décrites précédemment ne peut pas être effectuée. D'autres mesures doivent donc être prises pour garantir que la conduite d'eau potable se trouve dans un état sanitaire irréprochable après l'achèvement des travaux. Il est ainsi possible de monter des pièces déjà nettoyées avec de l'eau propre ou une solution désinfectante. Une fois les travaux terminés, la canalisation doit être rincée à l'eau à une vitesse d'écoulement suffisamment élevée.

Si une désinfection supplémentaire de la conduite est nécessaire, il convient de veiller à ce qu'aucune solution désinfectante ne pénètre dans les éléments adjacents de l'installation. La conduite ne doit être remise en service qu'après un rinçage approfondi.

9.3 Planification

Désinfection des conduites d'eau potable

Élimination

Les solutions désinfectantes doivent être éliminées sans nuire à l'environnement.

Les normes et les fiches de travail applicables doivent en principe être respectées. Il convient de souligner en particulier la fiche de travail W 291 du DVGW et le règlement sur l'eau potable. En complément, il convient de respecter les informations spécifiques aux produits fournies par les fabricants de désinfectants, les fiches de données de sécurité et les prescriptions en matière de prévention des accidents.

Contrôle microbiologique et homologation

Après la désinfection des canalisations, c'est-à-dire après la fin du rinçage, des échantillons d'eau doivent être prélevés dans la conduite afin de procéder à des analyses microbiologiques. Cela se fait à l'extrémité de la conduite ou, pour les conduites plus longues, également sur des tronçons intermédiaires. Le prélèvement d'échantillons doit être effectué en tenant compte des mesures indiquées dans la norme « Méthodes normalisées allemandes pour l'analyse de l'eau, des eaux usées et des boues » (DEV). Cela comprend entre autres la vidange, le nettoyage et le flambage des vannes de prélèvement.

Selon les directives existantes, la désinfection est considérée comme réussie si l'analyse microbiologique de l'eau prouve que le nombre de colonies ne dépasse pas la valeur de référence de 100 par ml d'eau. L'eau ne doit pas contenir d'*Escherichia coli* (E-coli) ni de coliformes. Si l'une de ces exigences ne peut pas être satisfaite, la désinfection de la canalisation doit être répétée. Ce n'est qu'une fois que l'innocuité microbiologique a été prouvée sur la base des résultats d'analyse correspondants que la remise en service de la conduite d'eau potable peut être autorisée. Les dispositions de l'ordonnance sur l'eau potable doivent être respectées lors de toutes les analyses.

Déroulement de la désinfection

Les étapes de la procédure de désinfection des conduites d'eau potable à respecter sont résumées ci-dessous (voir également la fiche de travail W 291 du DVGW) :

- Rincer la conduite.
- Désinfecter la conduite.
- Après un temps d'action approprié, évacuer la solution désinfectante et la neutraliser si nécessaire.
- Rincer la conduite.
- Prélèvement d'échantillons et analyse microbiologique

La conduite ne pourra être remise en service qu'après présentation de résultats irréfutables. Compte tenu de l'importance de la fonction de désinfection des conduites d'eau potable, il convient de respecter scrupuleusement le déroulement des opérations décrites précédemment.



ROBINETTERIE

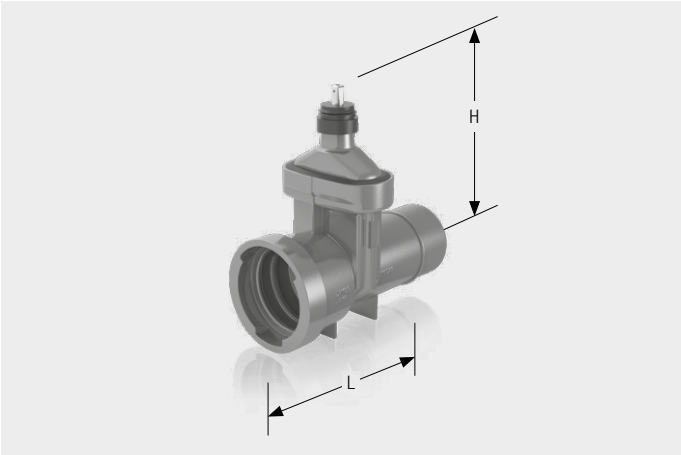
Vannes à opercule et hydrants



10.1 Robinetterie BLS

Vanne d'arrêt VS5000, sans vis / PN 10 / 16

selon EN 1171, EN 1074,
longueur de construction – norme d'usine



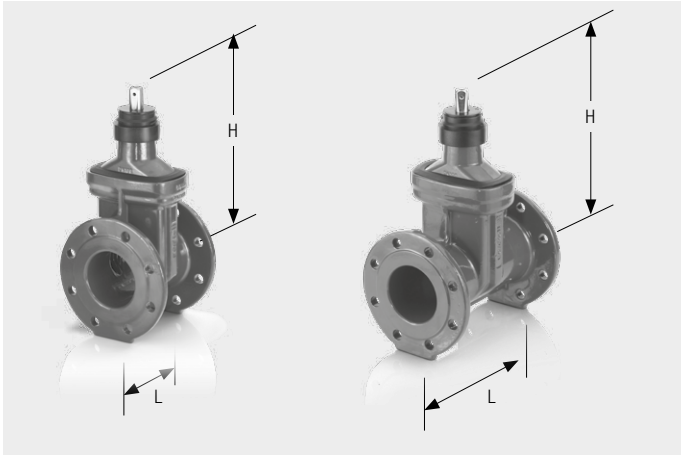
DN	Déviation angulaire possible [°]	Longueur [mm]	Hauteur [mm]
80	5	405	300
100	5	417	330
125	5	443	370
150	5	499	408
200	4	535	530

Revêtement en poudre époxy à l'intérieur et à l'extérieur selon la GSK
Émaillage intérieur et extérieur selon EN 11 177

10.2 Robinetterie

Vannes d'arrêt VS5000 série GR14, GR15, PN 10 / 16

selon EN 1171, EN 1074,
longueur de construction selon EN 558



DN	L (GR14) [mm]	L (GR15) [mm]	Hauteur [mm]
40	140	240	202,0
50	150	250	210,5
65	170	270	278,0
80	180	280	297,0
100	190	300	328,0
125	200	325	363,5
150	210	350	411,5
200	230	400	529,5
250	250	450	626,0
300	270	500	698,0
350	290	550	820,0
400	310	600	1000,0

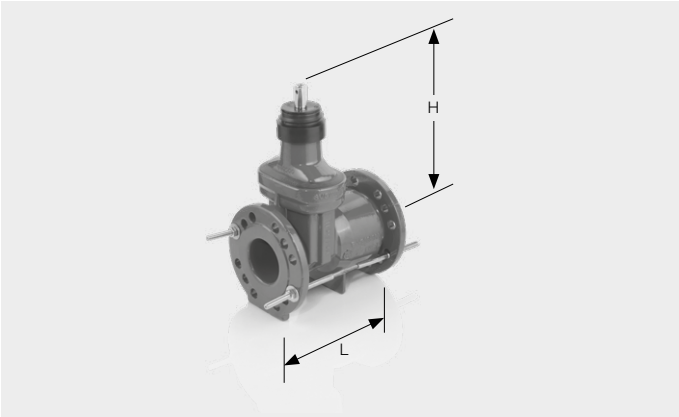
Jusqu'au DN 200, couvercle et corps sans raccord à vis.
Jusqu'au DN 300 avec adaptateur à visser pour le raccordement sans goupille des garnitures d'installation VONROLL
Disponible en DN 500 et DN 600 sur demande

Revêtement en poudre époxy à l'intérieur et à l'extérieur selon la GSK
Émaillage intérieur et extérieur selon EN 11 177



10.2 Robinetterie

Vanne d'ajustage VS5000 série GR14, GR15, PN 10 / 16
selon EN 1171, EN 1074, longueur de construction – norme d'usine

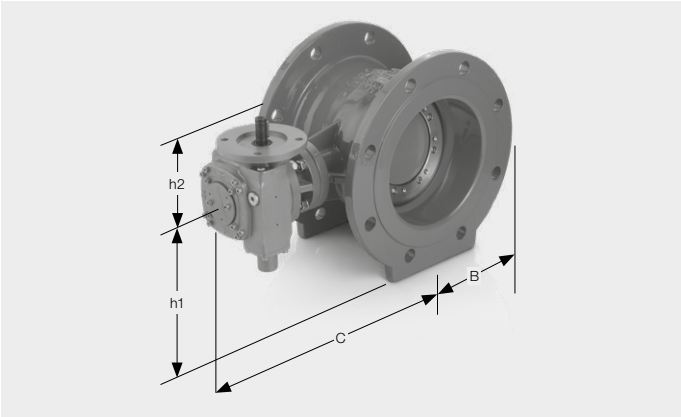


DN	Longueur [mm]	Hauteur [mm]
80	280 -20/+10	297,0
100	300 -20/+10	328,0
125	325 -20/+10	363,5
150	350 -20/+10	411,5
200	400 -20/+10	529,5
250	450 -20/+10	626,0
300	500 -20/+11	698,0

Revêtement en poudre époxy à l'intérieur et à l'extérieur selon la GSK
Jusqu'au DN 200, couvercle et corps sans raccord à vis
Jusqu'au DN 300 avec adaptateur à visser pour le raccordement sans goupille des garnitures d'installation VONROLL

10.2 Robinetterie

Vanne papillon VS5000 à étanchéité souple, PN 10 / 16
avec disque à clapet à double excentration
selon EN 593, longueur de construction GR 14 selon EN 558



DN	Longueur L [mm]	PN10					PN16				
		B [mm]	C [mm]	h1 [mm]	h2 [mm]	Poids [kg]	B [mm]	C [mm]	h1 [mm]	h2 [mm]	Poids [kg]
150	210	—	—	—	—	—	152	305	142	151	40
200	230	180	320	170	145	55	180	320	170	145	55
250	250	210	378	200	183	95	210	378	200	183	95
300	270	235	425	230	186	125	235	425	230	195	125
350	290	270	453	255	186	145	270	453	260	195	150
400	310	295	538	285	195	195	295	538	290	325	200
450	330	340	540	310	195	230	340	540	320	325	240
500	350	365	565	335	195	265	385	623	360	325	310
600	390	430	665	390	325	360	475	655	420	330	410
700	430	530	690	450	330	585	530	690	455	330	635
800	470	585	745	510	330	738	585	745	515	330	850
900	510	665	860	560	400	995	665	860	565	400	1.100
1000	550	715	910	620	400	1.285	715	965	630	485	1.685
1200	630	865	1.115	730	485	2.120	865	1.155	745	550	2.560
1400	710	965	1.255	840	550	2.850	965	1.282	845	746	3.350

Autres niveaux de pression sur demande

Revêtement en poudre époxy à l'intérieur et à l'extérieur selon la GSK
Au choix avec émailage selon EN 11 177

10.2 Vanne de raccordement domestique
Selon EN 1074



DN	Longueur [mm]	Poids [kg]
20 (¾")	110	3,5
25 (1")	110	3,5
32 (1¼")	110	3,5
40 (1½")	120	4,0
50 (2")	140	5,0

10.4 Robinet-vanne de branchement PN
pour tuyau en fonte, acier et ciment-amiante



DN	Départ fileté	Perçage max. [mm]	Robinet-vanne auxiliaire	Poids [kg]
65 – 400	1 ½"	31	Union	5,0
66 – 400	1 ½"	31	Balle	5,0
67 – 400	2"	45	Bille	5,5
68 – 400	2"	36	Bille	5,5

Un étrier correspondant au type de tuyau et au diamètre extérieur est nécessaire.

10.4 Robinet-vanne de branchement avec robinet-vanne auxiliaire intégré

pour tuyau en fonte, acier et ciment-amiante



DN	Départ fileté	Perçage max. [mm]	Robinet-vanne auxiliaire	Poids [kg]
65–400	1 ½"	31	intégrée	5,5

Un étrier correspondant au type de tuyau et au diamètre extérieur est nécessaire.

10.4 Élément d'ajustage et de démontage verrouillable

PN 10 et PN 16

Brides selon EN 1092-2



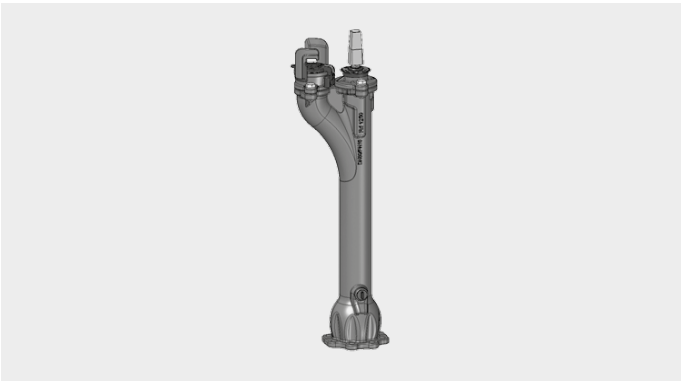
DN	Longueur moyenne [mm]		Poids [kg]		Jeu de réglage +/- [mm]
	PN10	PN16	PN10	PN16	
80	200	200	16	16	25
100	200	200	20	20	
125	200	200	25	25	
150	200	200	34	34	
200	220	220	48	48	
250	220	230	65	74	
300	220	250	72	92	
350	230	260	94	126	
400	230	270	122	162	
450	250	270	140	190	
500	260	280	162	240	
600	260	300	205	330	
700	260	300	256	366	
800	290	320	352	482	
900	290	320	405	546	
1000	290	340	484	715	

Acier, revêtement en poudre époxy ou acier inoxydable

10.3 Hydrant

Hydrant souterrain UFO DN 80 PN 16

selon EN 14 384, EN 1074-6



Recouvrement de tuyau [m]	Hauteur de construction [mm]	Poids [kg]
0,75	527	23
1,00	722	26
1,25	972	30
1,50	1.222	35

Revêtement en poudre époxy à l'intérieur et à l'extérieur selon la GSK, forme A1 et AD1
 Émaillage intérieur et extérieur selon EN 11 177, forme A1 et AD1
 Avec réduction des coups de bélier ANIWAH lors de la fermeture de l'hydrant et des butées métalliques ainsi que le système EASY facilitant le remplacement

10.3 Hydrant

Hydrant au-dessus du sol HYTEC PN 16

selon EN 14 384, EN 1074-6



DN	Recouvrement de tuyau [m]	Hauteur de construction [mm]	Poids [kg]
80	1,00	1581	64
80	1,25	1831	68
80	1,50	2130	77
100	1,00	1761	89
100	1,25	1961	96
100	1,50	2261	106

Forme AU (à fermeture simple)
 Forme AUD (à double fermeture et en version renversable)
 Orientable en continu sur 360°

10.3 Hydrant

Hydratant de tunnel HYTEC PN16

selon EN 14 384, EN 1074-6



DN	Recouvrement de tuyau [m]	Hauteur de construction [mm]	Poids [kg]
80	1,00	1581 + réducteur	64
80	1,25	1831 + réducteur	68
80	1,50	2130 + réducteur	77
100	1,00	1761 + réducteur	89
100	1,25	1961 + réducteur	96
100	1,50	2261 + réducteur	106

Forme AU (à fermeture simple)
 Forme AUD (à double fermeture et en version renversable)
 Orientable en continu sur 360°

10.3 Hydrant

Hydrant au-dessus du sol KEULA PN16

selon EN 14 384, EN 1074-6



DN	Recouvrement de tuyau [m]	Hauteur de construction [mm]	Poids [kg]
80	0,80	1865	59
80	1,00	2065	64
80	1,25	2315	69
80	1,50	2565	74
100	0,75	1880	72
100	1,00	2080	77
100	1,25	2330	82
100	1,50	2580	87

Ronde ou carrée
 Sans sortie A
 Forme AU (à fermeture simple)
 Forme AUD (à double fermeture et en version renversable)
 Orientable en continu sur 360°

10.3 Hydrant

Hydrant pour centre-ville historique KEULA PN16

selon EN 14 384, EN 1074-6



DN	Recouvrement de tuyau [m]	Hauteur de construction [mm]	Poids [kg]
80	0,80	1865	73
80	1,00	2065	78
80	1,25	2315	83
80	1,50	2565	88
100	0,75	1880	83
100	1,00	2080	88
100	1,25	2330	93
100	1,50	2580	98

Forme AU (à fermeture simple)
 Forme AUD (à double fermeture et en version renversable)
 Orientable en continu sur 360°

10.3 Hydrant

Hydrant au-dessus du sol KEULA avec chemise tombante PN16

selon EN 14 384, EN 1074-6



DN	Recouvrement de tuyau [m]	Hauteur de construction [mm]	Poids [kg]
100	1,00	2100	110
100	1,25	2350	115
100	1,50	2600	120

Forme AFU (à fermeture simple avec chemise tombante)
 Forme AFUD
 (à double fermeture avec chemise tombante et en version renversable)
 Orientable en continu sur 360°



Normes EN

EN 545 Tuyaux, raccords et accessoires en fonte ductile et leurs assemblages pour canalisations d'eau – Prescriptions et méthodes d'essai

EN 681-1 Garnitures d'étanchéité en caoutchouc – Spécification des matériaux pour garnitures d'étanchéité pour joints de canalisation utilisées dans le domaine de l'eau et de l'évacuation
Partie 1 : Caoutchouc vulcanisé

EN 805 Alimentation en eau – Exigences pour les réseaux extérieurs aux bâtiments et leurs composants

EN 1092-1 Brides et leurs assemblages – Brides circulaires pour tubes, appareils de robinetterie, raccords et accessoires
Partie 1 : Brides en acier, désignées PN

EN 1092-2 Brides et leurs assemblages – Brides circulaires pour tuyaux, appareil de robinetterie, raccords et accessoires, désignées PN
Partie 2 : Brides en fonte

EN 1295-1 Calcul de résistance mécanique des canalisations enterrées sous diverses conditions de charge
Partie 1 : Prescriptions générales

EN 1333 Brides et leurs assemblages – Composants de réseaux de tuyauteries – Définition et sélection des PN

EN 1514-1 Brides et leurs assemblages – Dimensions des joints pour les brides désignées PN
Partie 1 : Joints plats non métalliques avec ou sans inserts

EN 1515-1 Brides et leurs assemblages – Boulonnerie
Partie 1 : Sélection de la boulonnerie

EN 1563 Fonderie – Fontes à graphite sphéroïdal

EN 10 204 Produits métalliques – Types de documents de contrôle

EN 10 298 Tubes en acier et raccords pour canalisations enterrées et immergées – Revêtement intérieur en mortier de ciment

EN 12 502-1 Protection des matériaux métalliques contre la corrosion – Recommandations pour l'évaluation du risque de corrosion dans les installations de distribution et de stockage de l'eau –

EN 12 502-3 Protection des matériaux métalliques contre la corrosion – Recommandations pour l'évaluation du risque de corrosion dans les installations de distribution et de

stockage d'eau
Partie 3 : Facteurs à considérer pour les métaux ferreux galvanisés à chaud

EN 12 502-4 Protection des matériaux métalliques contre la corrosion – Recommandations pour l'évaluation du risque de corrosion dans les installations de distribution et de stockage de l'eau
Partie 4 : Facteurs à considérer pour les aciers inoxydables

EN 12 502-5 Protection des matériaux métalliques contre la corrosion – Recommandations pour l'évaluation du risque de corrosion dans les installations de distribution et de stockage de l'eau –
Partie 5 : Facteurs à considérer pour la fonte, les aciers non alliés et faiblement alliés

EN 12 502-2 Protection des matériaux métalliques contre la corrosion – Recommandations pour l'évaluation du risque de corrosion dans les installations de distribution et de stockage de l'eau
Partie 2 : Facteurs à considérer pour le cuivre et les alliages de cuivre

EN 15 655-1
Revêtement en polyuréthane des tuyaux et raccords.
Exigences et méthodes d'essai.

Normes EN ISO

EN 13 052-1
Influence des matériaux sur l'eau destinée à la consommation humaine – Matériaux organiques – Évaluation de la couleur et de la turbidité de l'eau dans les réseaux de conduites
Partie 1 : Méthode d'essai

EN 14 628
Tuyaux, raccords et accessoires en fonte ductile – Revêtement extérieur en polyéthylène pour tuyaux – Exigences et méthodes d'essai

EN 14 801
Conditions de détermination de la classe de pression des produits pour réseaux d'alimentation en eau ou d'assainissement

EN 14 901
Tuyaux, raccords et accessoires en fonte ductile – Revêtement époxy (renforcé) des raccords et accessoires en fonte ductile – Prescriptions et méthodes d'essai

EN 15 189
Revêtement extérieur polyuréthane des tuyaux.
Exigences et méthodes d'essai.

EN 15 542
Tuyaux, raccords et accessoires en fonte ductile – Revêtement extérieur en mortier de ciment pour tuyaux – Prescriptions et méthodes d'essai

EN ISO 1071
Produits consommables pour le soudage – Électrodes enrobées, fils d'apport, baguettes et fils fourrés pour le soudage par fusion de la fonte – Classification

EN ISO 9001
Systèmes de management de la qualité – Exigences

EN ISO 7091
Rondelles plates – Série normale – Grade C

EN ISO 4034
Écrous hexagonaux – Grade C

EN ISO 4016
Vis à tête hexagonale partiellement filetées – Grade C

Normes DIN

DIN 1054
Sol – Vérification de la sécurité des travaux de terrassement et des fondations

DIN 1055-2
Action sur les structures – Partie 2 : Caractéristiques du sol

DIN 1960
Cahier des charges allemand pour des travaux de bâtiment (VOB) – Partie A : Clauses générales pour l'adjudication des travaux de bâtiment

DIN 1998
Installation de conduites et d'installations dans des espaces publics ; lignes directrices pour la planification

DIN 2000
Approvisionnement central en eau potable – Lignes directrices pour les conditions requises en eau potable, conception, construction, opération et maintenance des installations d'alimentation – Règle technique du DVGW

DIN 2403
Marquage des canalisations selon le fluide convoyé

DIN 2429-1
Symboles graphiques pour les dessins techniques ; canalisations ; généralités

DIN 2429-2
Symboles graphiques pour les dessins techniques ; canalisations ; représentation fonctionnelle

DIN 2880
utilisation de revêtement en mortier de ciment pour les tuyaux en fonte, les tuyaux en acier et les raccords

DIN 3475
Robinetterie et raccords en fonte à graphite sphéroïdal pour l'eau brute et l'eau potable ; protection contre la corrosion par émaillage intérieur ; exigences de qualité, essais

DIN 4046
Adduction d'eau ; termes ; règle technique du DVGW

DIN 4124
Fouilles et fossés – Talus, coffrage, largeur de l'espace de travail

DIN 18 196
Terrassement et fondation - Classification des sols pour le bâtiment

DIN 18 299
Cahier des charges allemand pour des travaux de bâtiment (VOB) – Partie C : Clauses techniques générales pour l'exécution des travaux de bâtiment (ATV) – Règles générales pour toute sorte de travaux

Normes DIN

DIN 18 300
Cahier des charges allemand pour des travaux de bâtiment (VOB) – Partie C : Clauses techniques générales pour l'exécution des travaux de bâtiment (ATV) – Travaux de terrassement,

DIN 18 920
Technologie de végétation dans l'architecture de paysage – Protection des arbres, des plantes et des zones de végétation pendant les travaux de construction

DIN 28 601
Tuyaux et raccords en fonte ductile – Assemblages avec emboîture à vis – Combinaison, emboîtures, bague filetées, joint, bagues de glissement

DIN 28 602
Tuyaux et raccords en fonte ductile – Assemblage avec emboîture presse-étoupe – Combinaison, emboîtures, contre-bagues, bague d'étanchéité, boulonnerie

DIN 28 603
tuyaux et raccords en fonte ductile – raccords à manchons – assemblage, manchons et joints

DIN 28 650
Tuyaux et raccords en fonte ductile – Coudes 30°, raccords EN, raccords MI, raccords IT – Application, dimensions

DIN 30 672
Enrobages organiques pour la protection contre la corrosion des canalisations installées dans les sols et les eaux pour des températures de service continu jusqu'à 50°C sans protection cathodique contre la corrosion – Bandes et matériaux rétractables

DIN 30 674-3
Revêtement extérieur des tuyaux en fonte ductile – Partie 3 : Revêtement extérieur de zinc avec couche de finition

DIN 30 674-5
Enrobage de tuyaux avec de la fonte ductile – Enrobage avec des feuilles de polyéthylène

EN 30 675-2
Protection contre la corrosion externe de tubes enterrés ou immergés – Mesures de protection et domaines d'application des conduites en fonte ductile

DIN 50 900-2
Corrosion des métaux – Termes – Partie 2 : Termes électrochimiques

DIN 50 929-1
Corrosion des métaux – Probabilité de corrosion des matériaux métalliques sous chargement corrosif extérieur – Généralités

DIN 50 929-3
Corrosion des métaux – Probabilité de corrosion des matériaux métalliques sous chargement corrosif extérieur – Conduites et éléments de construction dans le terrain et l'eau

DVGW (eau)

W 101
Directives pour les zones de protection de l'eau potable ;
partie I : Zones de protection des eaux souterraines

W 102
Directives pour les zones de protection de l'eau potable ;
partie II : Zones de protection autour de barrages – Fiche de travail

KTW-BWGL
Base d'évaluation pour les plastiques et autres matériaux organiques en contact avec l'eau potable.

W 291
Nettoyage et désinfection des installations de distribution d'eau

W 303
Variations dynamiques de pression dans les installations d'adduction d'eau

W 333
Robinets de prise et opération de perçage dans l'adduction d'eau – Fiche technique

W 339
Personnel spécialisé en technique des emboîtures des systèmes de tuyauterie métalliques ; Plan de formation et d'examen – Fiche de travail

W 346
Pièces de tuyauterie en fonte et en acier avec revêtement en mortier de ciment, manipulation

W 347
Exigences sanitaires envers les matériaux à base de ciment dans le domaine de l'eau potable – Essais et évaluation

W 348
Exigences relatives aux revêtements bitumineux des raccords en fonte ductile et dans la zone de jonction des tuyaux en fonte ductile, en acier non allié et en acier faiblement allié

W 400-1
Projet de règles techniques pour la distribution d'eau (TRWV) ; Partie 1 : Planification

W 400-2
Règles techniques pour installations de distribution d'eau (TRWV), partie 2 : Construction et contrôle

GW 9
Évaluation des sols quant à leur corrosivité envers les canalisations et réservoirs enterrés en matériaux ferreux non alliés et faiblement alliés

GW 14
Réparation de défauts dans les enrobages anticorrosion de tuyaux et d'éléments de tuyauterie en matériaux ferreux

Normes DVGW-VP

VP 546
Joints d'étanchéité pour raccords à emboîture dans des canalisations en fonte ductile ou en acier – Exigences et essais

VP 547
Joints d'étanchéité pour assemblages à bride dans des canalisations en fonte ductile – Exigences et essais

GW 15
Post-enrobage de tuyaux, de robinetterie et de raccords ; plan de formation et d'examen

GW 301
Critères de qualification pour les entreprises de pose de canalisation

GW 303-1
Calcul des réseaux de conduites de gaz et d'eau
Partie 1 : Bases hydrauliques, modélisation et calcul du réseau

GW 304
Pousse-tube et méthodes apparentées

GW 310
Butées en béton – Bases de dimensionnement

GW 312
Calcul statique des tuyaux de fonçage

GW 315
Mesures de protection des installations d'adduction d'eau lors de travaux de construction

GW 316
Localisation de conduites enterrées et de couvercles de bouche à clé

GW 321
Méthodes de forage horizontal dirigé pour canalisations de gaz et d'eau – Exigences, assurance qualité et essais

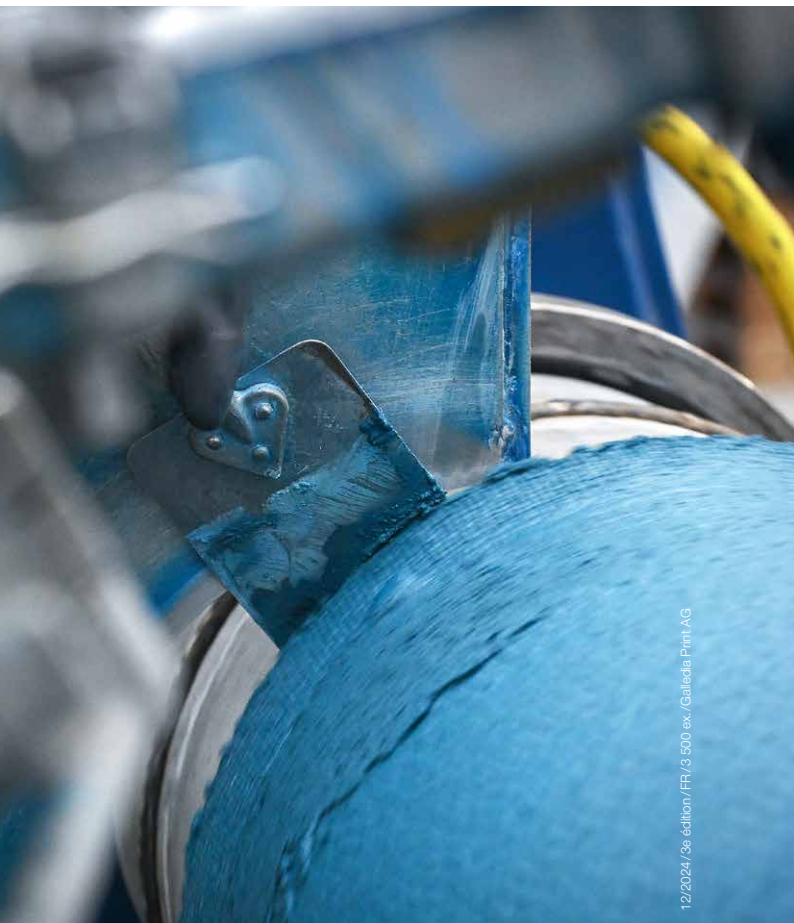
GW 322-1
Remplacement sans tranchée des conduites de gaz et d'eau –
Partie 1 : Procédé de pressage/étrépage – Exigences, assurance qualité et essais

GW 323
Réhabilitation sans tranchée de conduites de gaz et d'eau par éclatement ; exigences, assurance qualité et essais

GW 329
Supervision technique et personnel spécialisé pour les procédés de forage horizontal dirigé ; Plan de formation et d'examen – Fiche de travail – Fiche technique

GW 337
Tuyaux, raccords et accessoires en fonte ductile pour l'adduction de gaz et d'eau – Prescriptions et essais

GW 368
Raccords par emboîture à force longitudinale pour tuyaux, raccords et robinetterie en fonte ductile ou en acier



12/2024 / 3e édition / FR / 3 500 ex. / Galedia Print AG

Tous droits réservés, y compris celui de la réimpression d'extraits. Des différences dans les illustrations, les dimensions et les indications de poids sont possibles. Compte tenu du progrès technique, nous nous réservons le droit de modifier et d'améliorer nos produits sans préavis.



ZEROWATERLOSS
vonroll-hydro.world



ZEROWATERLOSS
vonroll-hydro.world