



BELGAQUA

Fédération belge du Secteur de l'Eau

association sans but lucratif

Rue Colonel Bourg, 127

BE - 1140 Bruxelles

Tel: + 32 (0)2 706 40 90 - Fax: + 32 (0)2 706 40 99

E-mail: info@belgaqua.be <http://www.belgaqua.be>

FICHE TECHNIQUE n° FTS 50/03-A

Tubes, emboîtures et coudes en chlorure de polyvinyle (PVC-U)

MRS \geq 25 MPa

1 NOTE PRELIMINAIRE

S'il est fait mention de plans types, de plans de référence et /ou d'autres fiches techniques, etc., l'identification de ces documents dans le texte qui suit fait abstraction de l'indice alphabétique qui complète leur numéro; cet indice est relatif à l'édition et les documents à prENdre en considération sont toujours les derniers en date.

2 OBJET ET DOMAINE D'APPLICATION

La présente fiche technique spécifie les caractéristiques de construction et d'utilisation ainsi que les essais exigés pour les tubes, emboîtements et coudes en chlorure de polyvinyle (PVC-U) MRS \geq 25 Mpa utilisés dans le réseau d'eau potable.

Elle précise également certaines spécifications pour les accessoires en fonte ductile utilisés pour réaliser des jonctions entre pièces en PVC.

3 DOCUMENTS DE REFERENCE

- NBN EN 681-1 (1996): Garnitures d'étanchéité en caoutchouc - Spécification des matériaux d'étanchéité pour joints de canalisations utilisées dans le domaine de l'eau et de l'évacuation - Partie 1 : Caoutchouc vulcanisé (2e éd.)
- NBN EN 921 (1995) : Systèmes de canalisations plastiques - Tubes thermoplastiques - Détermination de la résistance à la pression interne à température constante (3e éd.)
- NBN EN 1452-1 (2000) : Systèmes de canalisations en plastique pour alimentation en eau - Poly(chlorure de vinyle) non plastifié (PVC-U) - Partie 1 : Généralités (1e éd.)

- NBN EN 1452-2 (2000) : Systèmes de canalisations en plastique pour alimentation en eau - Poly(chlorure de vinyle) non plastifié (PVC-U) - Partie 2 : Tubes (1e éd.)
- NBN EN 1452-3 (2000) : Systèmes de canalisations en plastique pour alimentation en eau - Poly(chlorure de vinyle) non plastifié (PVC-U) - Partie 3 : Raccords (1e éd.)
- NBN EN 1452-5 (2000) : Systèmes de canalisations en plastique pour alimentation en eau - Poly(chlorure de vinyle) non plastifié (PVC-U) - Partie 5 : Aptitude à l'emploi du système (1e éd.)
- NBN EN 1452-6 (2002) : Systèmes de canalisations en plastique pour alimentation en eau - Poly(chlorure de vinyle) non plastifié (PVC-U) - Partie 6 : Guide de pose (1e éd.)
- prEN 1452-7 () : Systèmes de canalisations en plastique pour alimentation en eau - Poly(chlorure de vinyle) non plastifié (PVC-U) - Partie 7 : Guide d'assurance-qualité (1e éd.)
- NBN I 06-007 (1980) : Raccords en fonte à emboîtures pour canalisations en chlorure de polyvinyle (PVC) soumises à pression (1e éd.)
- NBN T 42-603 (2003) : Systèmes de canalisations en plastiques pour alimentation en eau - Manchons doubles en PVC-U avec bague d'étanchéité en élastomère
- DIN 16.451 (partie 1 - partie 7) (4/1994) : Formstücke aus duktilem Gußeisen (GGG) für Druckrohrleitungen aus weichmacherfreiem Polyvinylchlorid (PVC-U)
- DIN 28.600 : Druckrohre und Formstücke aus duktilem Gußeisen für Gas- und Wasserleitungen - Technische Lieferbedingungen.
- ISO 12092 : Fittings, valves and other pipesystems components made of unplasticised PVC, PVC-C, ABS and ASA - Pressure resistance: testmethod
- NBN EN ISO 9080 : Systèmes de canalisations et de gaines en matières plastiques - Détermination de la résistance hydrostatique à long terme des matières thermoplastiques sous forme de tubes par extrapolation (ISO 9080:2003)

4 TERMES ET DEFINITIONS

4.1 Généralités

Les termes et définitions sont conformes aux spécifications de la NBN EN 1452-1.

Par dn, on désigne dans la présente fiche technique le diamètre extérieur.

4.2 Séries de diamètres

Les séries de diamètres sont déterminées afin d'optimiser le nombre d'essais. Par série de diamètres, on entend un ensemble de diamètres. Les séries de diamètres suivantes sont prévues:

∅ série 1 : $90 \leq dn \leq 160$

∅ série 2 : $225 \leq dn \leq 400$

En concertation avec l'organisme chargé d'effectuer les contrôles et essais de réception, un diamètre est déterminé pour un certain nombre d'essais dans la série de diamètres correspondante, qui est considéré comme représentatif pour cette série.

5 MATIERE PREMIERE

Le compound PVC-U utilisé doit être conforme aux prescriptions de la NBN EN 1452-1 et est exempt de plomb (tolérance: 2 mg/100 g de compound = zéro technique). Le compound est constitué de matière vierge "virgin material" éventuellement complétée jusqu'à 5 % maximum de matière provenant au sein de la même unité de production de la fabrication de tubes de la même composition ("Internal reprocessable material") .

6 TUBES

6.1 Dimensions et séries

Les tubes en PVC-U sont autorisés jusqu'au dn 400 inclus, sauf spécification particulière du Distributeur d'eau et sont conformes aux prescriptions de la norme NBN EN 1452-2.

Ils sont de la série 8 (PN 12,5) ou de la série 6,3 (PN 16) pour le diamètre nominal de 90 et de la série 10 (PN 12,5) ou de la série 6,3 (PN 20) pour les diamètres nominaux > 90.

Les diamètres dn autorisés sont: 90, 110, 160, 225, 250, 315 et 400 mm. Les tubes sont de type chanfreiné (cfr. annexe 1) ou à emboîture, suivant les spécifications du cahier des charges.

Les tubes ont une longueur de 6 ou 12 mètres, sauf spécification particulière du Distributeur d'eau.

6.2 Couleur et marquage

Les tubes sont de couleur grise.

Le marquage des tubes est réalisé suivant les prescriptions de la norme NBN EN 1452-2, avec l'indication explicite "drinkwater - eau potable - trinkwasser", ainsi que du jour, du mois et de l'année de production.

Le marquage ne peut être apposé en relief ni en creux. Il doit être clairement lisible et ineffaçable.

6.3 Rapports d'essais et/ou attestation des tubes

L'échantillonnage nécessaire pour la réalisation des essais décrits ci-dessous est obligatoirement effectué par un organisme de contrôle indépendant.

Lors de chaque soumission, les rapports d'essais suivants, établis par un laboratoire accrédité, ainsi que toutes les attestations nécessaires, rédigées par les organismes autorisés à cette fin, doivent être joints:

1. Une fois pour chaque compound PVC-U (lors de toute modification de la composition, le fabricant est tenu de renouveler les rapports d'essais et attestations visés ci-après):

- Identification du compound PVC-U utilisé, à soumettre par le fabricant
- Certificat d'agrément « Hydrocheck » délivré par la Fédération belge du secteur de l'eau ou certificat donnant des garanties équivalentes pour les matériaux, y compris les élastomères éventuellement fournis, entrant normalement ou occasionnellement en contact avec l'eau potable et l'eau servant à la production d'eau potable.
- Rapport d'essais attestant que le PVC-U ne contient pas plus de 1ppm en poids de chlorure de vinyle monomère.
- Une courbe de régression établie au moyen de la méthode d'extrapolation définie dans la norme NBN EN ISO 9080, à tracer en vue de la détermination de la tension minimale de paroi après 50 ans à 20 °C (MRS).

2. Par série de diamètre nominal

- Une attestation confirmant que les tubes correspondent à la composition prescrite et qu'ils satisfont aux conditions d'essai de longue durée de 1000 heures à 60 °C, définie au point 8.2 de la norme NBN EN 1452-2. La date d'établissement de l'attestation ne peut précéder de plus de 2 ans la date d'ouverture des soumissions. Ce document n'est toutefois pas valable lorsqu'un essai effectué à la demande du Distributeur d'eau après la date du certificat a mis en évidence que les tubes ne sont pas conformes aux exigences du point 8.2 de la norme NBN EN 1452-2 (épreuve de 1000 heures).

Pour autant qu'elles n'aient pas été fournies lors de la soumission, ces attestations doivent être jointes, avant livraison des tubes, aux copies des bons de commande à transmettre au Distributeur d'eau et le cas échéant à l'organisme chargé d'effectuer les contrôles de réception.

- Une attestation établissant que les tubes sont conformes aux caractéristiques physiques du Tableau 9 de la norme NBN EN 1452-2. La date d'établissement de l'attestation ne peut précéder de plus de 2 ans la date d'ouverture des soumissions.
- Une attestation établie par le fabricant indiquant, par compound, que les tubes et raccords réalisés au moyen de ce compound sont exempts de plomb, conformément aux exigences du point 5 de la présente fiche technique.

Dans tous les cas, le fabricant devra déclarer que la composition et le mode de fabrication des tubes sont identiques à ceux utilisés pour produire l'échantillon initial, sur base duquel une agrément a été délivrée par un organisme indépendant reconnu.

7 RACCORDS

7.1 Généralités

Les raccords en PVC-U mentionnés ci-dessous (coudes et manchons) sont réalisés au départ de tubes en PVC-U. Hormis les dimensions, ces tubes doivent satisfaire aux mêmes exigences de qualité que les tubes mentionnés au point 6 .

Le marquage de ces raccords est conforme aux spécifications de la norme NBN EN 1452-3.

7.2 Coudes

Les coudes en PVC-U sont du type long (cfr. annexe 2), avec les mêmes classe et série que celles des tubes à relier. Ces coudes sont fabriqués à partir de tubes par déformation à chaud. Les coudes sont de type chanfreiné (cfr. annexe 1)

Le raccord aux tubes est autorisé uniquement au moyen de manchons doubles en PVC non-verrouillables (cfr. pt. 7.3.1) ou des systèmes verrouillables approuvés par le Distributeur d'eau (cfr. pt. 7.3 2).

Des coudes en fonte verrouillables sont également autorisés pour les systèmes de canalisations en PVC-U. Les spécifications techniques en sont fixées dans le cahier de charges spécial.

7.3 Manchons doubles

Lorsqu'ils sont réalisés en matériau synthétique, seuls les manchons produits au départ de tubes PVC-U sont autorisés.

7.3.1 Manchons non-verrouillables

Les types suivants sont autorisés :

- Type 1: les manchons doubles en PVC-U, obtenus par fraisage de tubes en PVC-U, les diamètres extérieurs de 90 à 250 mm sont obligatoirement de la série 6,3 (PN16 jusques et y compris dn 90, PN20 à partir du diamètre extérieur 110 mm).
- Type 2 : les manchons coulissants doubles en PVC-U fabriqués par déformation à chaud de tubes en PVC-U, les diamètres extérieurs à partir de 90 mm jusques et y compris 400 mm sont obligatoirement de la série S10 ou de la série 6,3 (PN 16 jusqu'au diamètre extérieur 90 mm et PN 20 pour les diamètres extérieurs à partir de 110 mm jusques et y compris 400 mm).

Les dimensions du type1 sont indiquées en annexe 4 et celles du type 2 en annexe 3.

Toutes les attestations nécessaires pour la fabrication des tubes doivent également être jointes lors de la soumission relative aux manchons en PVC-U.

Le point 6.3 de la norme NBN T 42-603 est remplacé par le point 8.1 de la norme NBN EN 1452-3.

7.3.2 Manchons verrouillables

Les raccords verrouillables sont conformes aux spécifications de la norme NBN EN 1452-3, et sont réalisés sans pièces rapportée collée. Ils appartiennent à la même classe de pression nominale que les tubes et peuvent être d'un des types suivants:

- raccord junior verrouillable en PVC-U: ce système de raccord verrouillable est réalisé au moyen d'une baguette.
- Manchon en PVC-U avec chambre d'étanchéité et de verrouillage: le verrouillage est obtenu au moyen d'un anneau de serrage en laiton, en acier inoxydable ou en acier nickelé.
- Manchon double non-verrouillable en PVC-U, combiné avec un système verrouillable en fonte.

Les spécifications techniques des systèmes verrouillables en fonte pour les systèmes de canalisations en PVC-U sont indiquées dans le cahier de charges spécial.

Tous ces types de raccords verrouillables sont soumis en tant que système sous forme d'assemblage avec le même type (tube ou raccord - manchon verrouillable - tube ou raccord) aux essais de types (*) suivants, réalisés par un organisme reconnu:

1. Un assemblage est soumis à une épreuve hydrostatique de longue durée (1000 heures), exécutée suivant la norme NBN EN 921 sur le système assemblé, avec les paramètres suivants: 60 °C, stress circonférentiel 12,5 Mpa (épreuve réalisée avec des coiffes d'extrémité de type a).

A l'issue de l'épreuve, le système ne peut présenter aucune cassure ni fuite. Le nombre d'assemblages à tester est au minimum de 3 pièces.

(*): Remarque : les essais sont toujours effectués sur le plus grand diamètre fabriqué par série de diamètres.

2. Un autre assemblage est soumis à une épreuve de courte durée, suivant ISO 12092 (coiffes d'extrémité de type a) : durée: 1 h; température : 20 °C; nombre de pièces d'essai: minimum 3, sous les conditions suivantes :

a) en dépression de 0,8 bar relative à la pression atmosphérique (épreuve de pression d'air)

b) sous 1,5 x PN (pression d'essai hydrostatique)

c) Ensuite, la pression à laquelle est soumis l'assemblage est élevée jusqu'à 3 x PN. A la suite de cet essai, l'assemblage est démonté. Le système, ainsi que ses composantes ne peuvent présenter de cassure ni endommagement au niveau du manchon.

d) S'il n'est pas constaté d'endommagement, l'assemblage est remonté et la pression est augmentée jusqu'au point de rupture du système.

Remarque: au cas où le montage ne peut plus être effectué avec les pièces utilisées, l'épreuve de pression de rupture est exécutée au moyen d'un nouvel assemblage.

Résultats d'épreuve exigés:

- Lors des essais a), b) et c) il ne peut se produire aucune fuite ni endommagement dans le manchon.
- Lors de l'essai d), le coefficient minimum de sécurité indiqué ci-après doit être respecté:

$$C = \frac{P_b}{PN \times 1,5} > 2 \quad P_b = \text{pression de rupture}$$

3. De plus, les raccords verrouillables ainsi que l'assemblage doivent satisfaire à toutes les exigences de la norme NBN EN 1452.

7.3.3 Manchons coulissants (manchons de réparation)

Sont admis comme manchons coulissants : le manchon Junior, le manchon à emboîture double avec chambre d'étanchéité formée à chaud sans butée pour réparation et insertion.

7.4 Autres raccords

A l'exception des manchons et coudes en PVC-U décrits ci-dessus, toutes les pièces d'assemblage à bride/emboîtement sont en fonte, suivant la norme NBN I 06-007 (le joint en élastomère est de type "Junior") ou suivant DIN 16.451 (partie 1 - partie 7) et DIN 28.600 avec joint en élastomère pour PVC.

Les prescriptions techniques des pièces d'assemblage en fonte sont précisées dans le cahier spécial des charges.

Les T en fonte de DN > 200 sont du type à extrémités de diamètre identique.

Remarque importantes:

1. Tous les raccords en fonte doivent être revêtus intérieurement et extérieurement d'un revêtement en poudre d'époxy, conformément aux exigences de la fiche technique Belgaqua FT 00/02-A.
2. Pour les raccords en fonte, un rapport d'essais établi par un laboratoire accrédité doit être soumis, indiquant que le système assemblé satisfait à l'épreuve de longue durée de 1000 heures à 60 °C suivant la norme NBN EN 1452-5, décrite en 7.3.2 ci-dessus.

8 JOINTS D'ETANCHEITE POUR LES MANCHONS DOUBLES ET POUR L'EMBOITEMENT EN PVC-U FORME DANS LE TUBE

Les joints d'étanchéité utilisés tant pour les raccords en PVC-U que pour les pièces d'assemblage en fonte doivent être conformes à la norme NBN EN 681-1. Les joints en élastomère susceptibles d'être normalement ou occasionnellement en contact avec l'eau potable et l'eau servant à la production d'eau potable doivent être pourvus d'un certificat d'agrégation « Hydrocheck » délivré par la Fédération belge du secteur de l'eau ou d'un certificat donnant des garanties équivalentes.

Les joints sont de type "Junior" suivant la norme NBN T 42-603 ou un joint KRV suivant Arbeitsblatt A.1.2 de janvier 1989, type F (cfr. annexe 3).

L'utilisation de caoutchouc naturel (NR) et de polyisoprène (IR) sont proscrits pour la fabrication des joints. La dureté (exprimée en shore A) de l'élastomère est fixée à $55^{\circ} \pm 5$ pour le joint Junior jusques et y compris $\varnothing 160$ mm et $70^{\circ} \pm 5$ pour le joint Junior à partir de $\varnothing 225$ mm. Pour le joint KRV, la dureté est de $60^{\circ} \pm 5$.

Le marquage à apposer sur les joints d'étanchéité indique au minimum la nature du matériau, le fabricant et l'année de production.

9 ESSAIS DE RECEPTION.

9.1 Vérification de tous les éléments livrés.

Les tubes, les coudes et les manchons doivent être vérifiés pièce par pièce en ce qui concerne leur état et leur aspect.

La vérification des dimensions et d'autres essais sont réalisés par échantillonnage.

Les joints d'étanchéité "Junior" sont vérifiés par échantillonnage au moyen d'un calibre, conformément aux dessins 3a et 3b de la norme NBN T 42-603. Ces calibres sont mis à la disposition du vérificateur par le fabricant ou le fournisseur.

Pour les autres joints d'étanchéité, le fabricant ou le fournisseur met un calibre à la disposition du vérificateur.

9.2 Contrôles par échantillonnage

a) par lot de 3000 m de tubes d'une même diamètre externe (dn) ou par commande lorsque la quantité est inférieure à 3000 m, les épreuves suivantes peuvent être exécutées:

1) Une épreuve de résistance à la pression hydraulique interne durant une heure, sous une tension périmétrique de 42,0 Mpa et une température de 20 °C. Cette épreuve est réalisée suivant les prescriptions de la norme EN 921 (nombre d'échantillons: 2 x 5)

ou:

2) Une épreuve de résistance à la pression hydraulique interne durant 100 heures, sous une tension périmétrique de 35,0 Mpa et une température de 20 °C. Cette épreuve est réalisée suivant les prescriptions de la norme EN 921 (nombre d'échantillons: 2 x 5).

3) Une épreuve de résistance au choc conforme aux prescriptions du point 8.1 de la norme NBN EN 1452-2 (le nombre d'échantillons nécessaires est fixé en fonction du diamètre nominal, essai en double).

b) par lot de 500 manchons doubles de même diamètre externe de tube, les épreuves suivantes peuvent être exécutées (nombre d'échantillons: 5).

1) Une épreuve de résistance à la pression hydraulique interne durant une heure, sous une température de 20 °C et une pression d'essai de 4,2 PN pour $dn \leq 90$ et 3,36 PN pour $dn > 90$, suivant ISO/DIS 12092. Pour les manchons Junior verrouillables, cette épreuve de une heure est réalisée au moyen de coiffes d'extrémité sans tiges de traction.

2) Epreuve d'étanchéité de courte durée suivant le Tableau 1 de la norme NBN EN 1452-5.

1.3 Critères d'acceptation et de refus

1.3.1 Refus à la suite d'un contrôle pièce par pièce

Les pièces (tubes, coudes, manchons) qui ne satisfont pas aux exigences formulées en 9.1 ci-dessus sont refusées.

De plus, lorsque 10 % des pièces contrôlées lors d'une opération de vérification, d'un même type et d'un même diamètre externe ne satisfont pas aux exigences fixées, toutes les pièces sont refusées.

1.3.2 Refus à la suite de contrôles par échantillonnage

a) Lorsqu'un des échantillons soumis à l'épreuve d'une ou de 100 heures (cfr 9.2 a) 1 et 2 ci-dessus) éclate, l'épreuve doit être répétée sur une deuxième série de 5 échantillons.

Lorsque plus d'un échantillon éclate lors de la première épreuve ou qu'un autre éclate durant la deuxième épreuve, l'ensemble du lot est refusé.

- b) Lorsqu'un des échantillons soumis à l'épreuve d'une heure (cfr 9.2. b) 1 ci-dessus) éclate, l'épreuve doit être répétée sur une deuxième série de 5 échantillons. Lorsque plus d'un échantillon éclate lors de la première épreuve ou qu'un autre éclate durant la deuxième épreuve, l'ensemble du lot est refusé.
- c) L'épreuve d'étanchéité décrite en 9.2. b) 2 ci-dessus est appliquée sur 10 % des manchons de chaque lot. Lorsqu'un manchon ne résiste pas à la pression, l'épreuve est répétée sur tous les manchons du lot concerné. Lorsque 10 % des manchons contrôlés ne satisfait pas à l'épreuve, l'ensemble du lot est refusé.

A tout moment, les vérificateurs peuvent, en concertation avec le Distributeur d'eau, prélever les échantillons nécessaires de tubes et de raccords en vue de réaliser les épreuves supplémentaires de quelque type que ce soit, aux frais du Distributeur d'eau.

Le fournisseur a dans ce cas le droit de rassembler un deuxième lot d'échantillons en vue de contre-épreuves éventuelles.

Le vérificateur marque les deux échantillons (pour les épreuves et les contre-épreuves) et rédige un bon de prélèvement, dont un exemplaire est destiné au fournisseur. Le fournisseur conserve éventuellement les échantillons destinés aux contre-épreuves.

10 CONTROLES SUR STOCKS, MANUTENTIONS ET TRANSPORT

Le contrôle sur stock, la manutention et le transport sont effectués suivant les prescriptions de la NBN EN 1452-6.

Les tubes, emboitures et coudes sont obturés aux deux extrémités au moyen de coiffes afin d'éviter l'introduction de salissures.

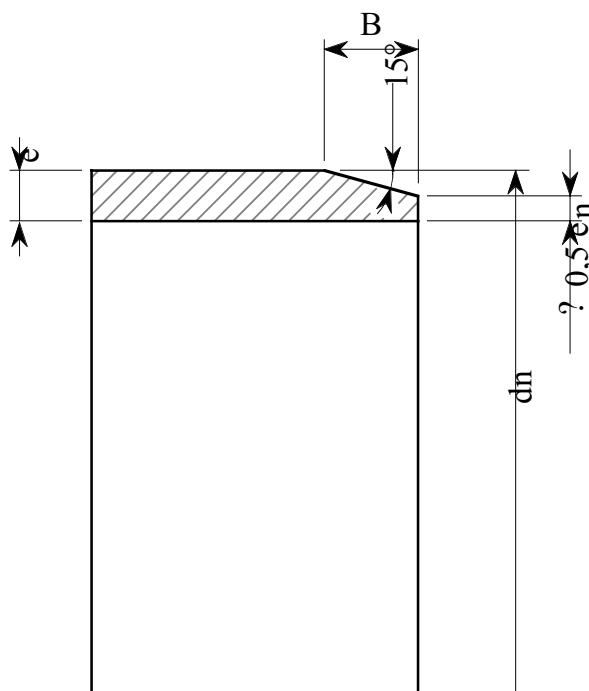
Lors de la livraison, les joints d'étanchéité doivent être correctement placés dans les logements des manchons.

11 FACONNAGE ET ASSEMBLAGE

Le façonnage et l'assemblage sont réalisés suivant les prescriptions de la NBN EN 1452-6.

12 LISTE DES OPTIONS A PRECISER PAR LE DISTRIBUTEUR D'EAU

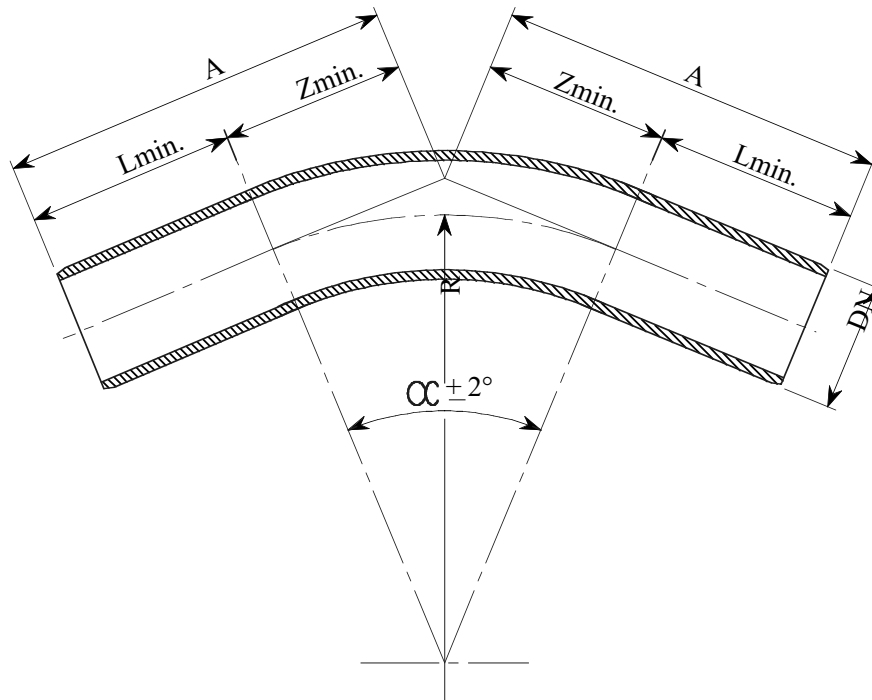
- Classe de pression et série des tubes (§ 6.1)
- Longueur des tubes (§6.1)
- Types de coudes ou de raccords en PVC ou en fonte ductile (§ 7.2, 7.3.1, 7.3.2, 7.4)

Annexe 1.**CHANFREINAGE DES TUBES ET COUDES EN PVC-U**

dn	B	
	min.	max.
63	3,2	7,0
90	4,5	10,0
110	5,5	9,9
160	8,0	14,2
225	11,3	15,0
250	12,5	16,6
315	15,8	20,9
400	20,0	26,5

Annexe 2.**COUDES EN PVC-U FABRIQUES A PARTIR DE TUBES**

MRS \geq 25 Mpa Série S 8 (PN 12,5) ou S 6,3 (PN16) pour dn = 90
 et Série S 10 (PN 12,5) ou S 6,3 (PN20) pour dn > 90

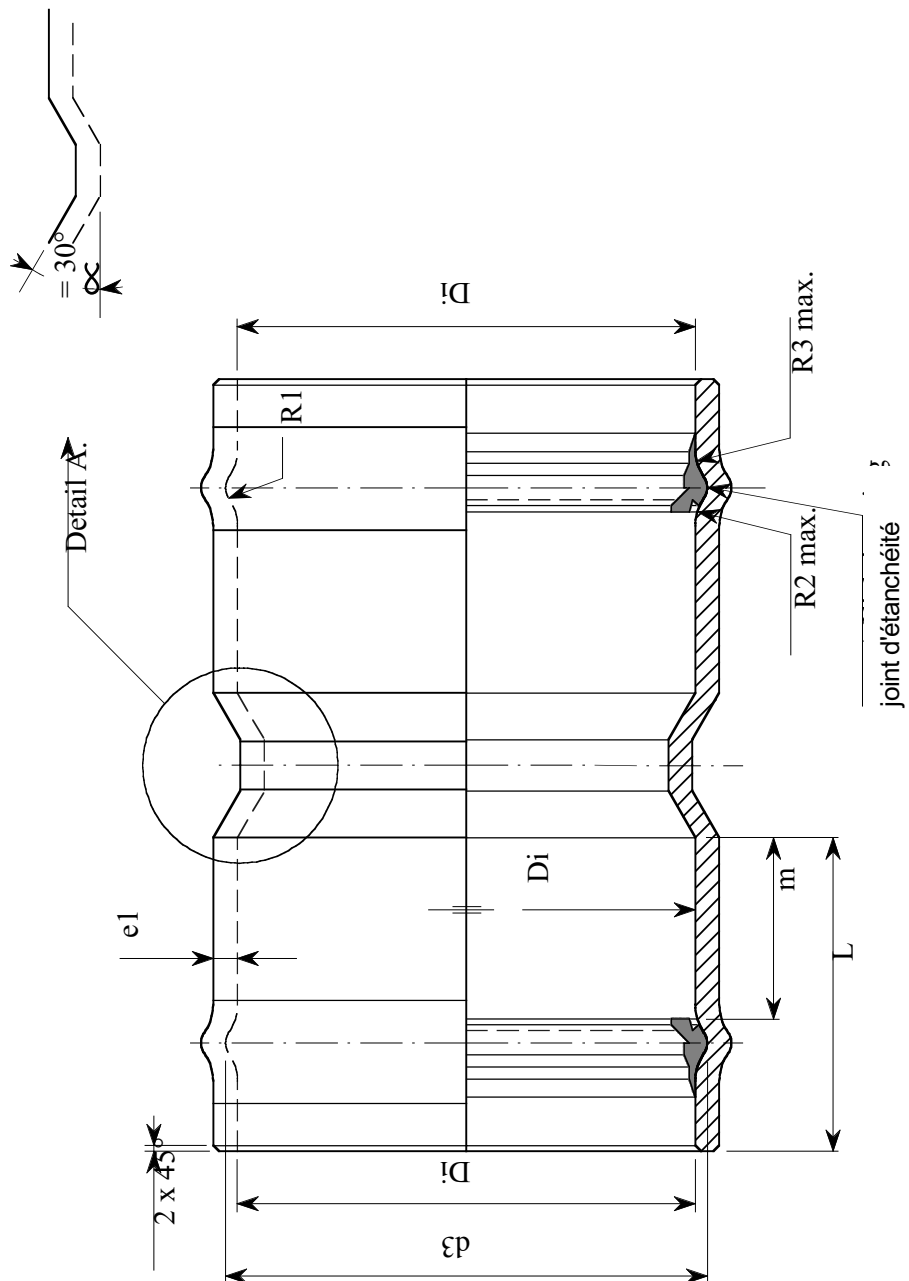


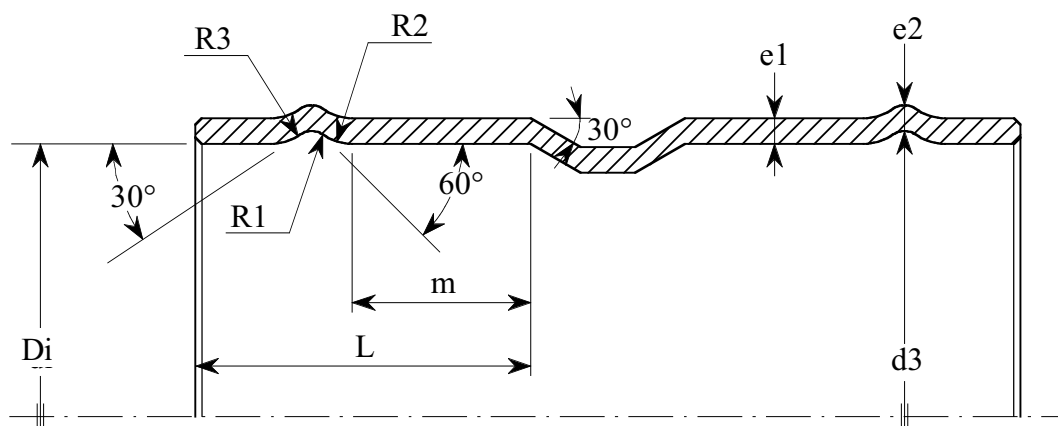
dn	R	1/32 11°15'		1/16 22°30'		1/8 45°		1/4 90°		Lmin
		Zmin	A	Zmin	A	Zmin	A	Zmin	A	
63	221	46	180	68	208	117	257	246	386	140
90	315	66	276	97	307	166	376	351	561	210
110	385	81	311	119	349	203	433	429	659	230
160	560	118	418	173	473	296	596	624	924	300
225	788	166	546	243	623	416	796	878	1258	380
250	875	184	474	270	560	462	752	975	1265	290
315	1103	232	572	340	680	583	923	1229	1569	340
400	1400	295	695	432	832	740	1140	1560	1960	400
Tolérance dimensionnelle pour la section droite						Tolérance dimensionnelle pour la section courbe				
Diamètre externe moyen } Même tolérance que pour les Ovalité du diamètre externe } tubes (cfr. NBN EN 1452-2) Epaisseur de paroi = épaisseur nominale de paroi du tube						Diamètre externe moyen: $\pm 0,025 \times$ diamètre nominal du tube. Ovalité sur le diamètre externe: $\leq 0,05 \times$ le diamètre nominal du tube. Epaisseur de paroi: $\geq 0,93 \times$ le diamètre nominal du tube.				
Tolérance sur A : ± 20 mm.										
NB: les dimensions mentionnées dans ce schéma peuvent différer de celles des exemples de la norme européenne										

Annexe 3.1**MANCHON DOUBLE**

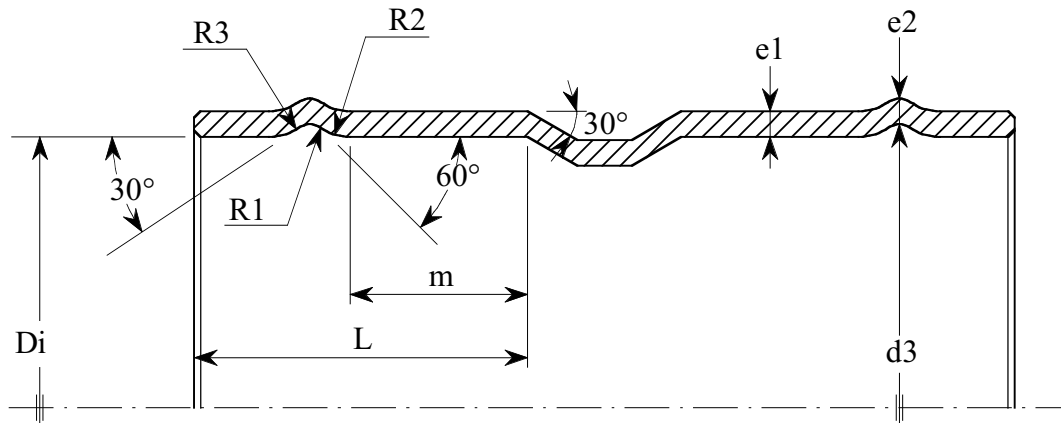
Fabriqué à partir d'un tube en PVC-U extrudé avec chambre d'étanchéité formée à chaud
pour les diamètres externes 90 - 110 - 160 - 225 - 315 et 400 mm

MRS \geq 25 Mpa



Annexe 3.2**MANCHON DOUBLE SERIE 8 pour dn = 90, SERIE 10 pour dn > 90**

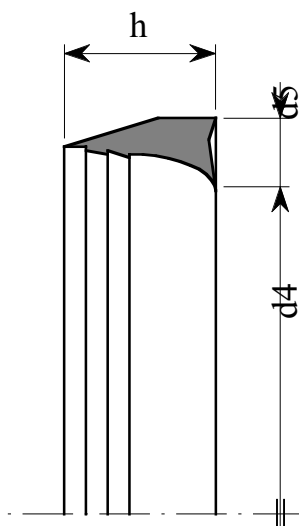
dn	90	110	160	225	250	315	400
Diamètre intérieur minimum Di (manchon double)	90,7	110,8	161,0	226,4	251,5	316,8	402,2
Tolérance sur le diamètre moyen Di	+ 0,8	+ 0,9	+ 1,1	+ 1,1	+ 1,2	+ 1,5	+ 1,8
Profondeur d'insertion minimum (m) à l'arrière du joint d'étanchéité	62	65	72	80	88	92	109
Longueur d'insertion totale minimum (L)	117	125	142	164	176	196	220
Diamètre intérieur (d3) de la chambre d'étanchéité	110,7	132,5	186,0	254,5	281,0	351,3	443,1
Tolérance sur d3	+ 0,8	+ 0,9	+ 1,0	+ 1,2	+ 1,4	+ 1,6	+ 2,0
R1	6,5	7,0	8,1	9,2	9,2	11,3	13,4
Tolérance sur R1	+ 0,5 - 1,0	+ 0,5 - 1,0	+ 0,6 - 1,2	+ 0,7 - 1,4	+ 0,7 - 1,4	+ 0,8 - 1,6	+ 0,9 - 1,8
R2 max.	15	16	21	28	30	37	45
R3 max.	26	29	37	48	52	63	78
e1 : épaisseur de paroi minimum de l'embout	L'épaisseur de paroi de l'embout doit être calculée par le fabricant de manière telle que l'embout ait les mêmes caractéristiques que le tube de série S 8 - PN 12,5 pour dn = 90 et S 10 - PN 12,5 pour dn > 90 (MRS ≥ 25 Mpa, n = 12,5 Mpa)						
e2	$e2 \geq 0,8 e1$						

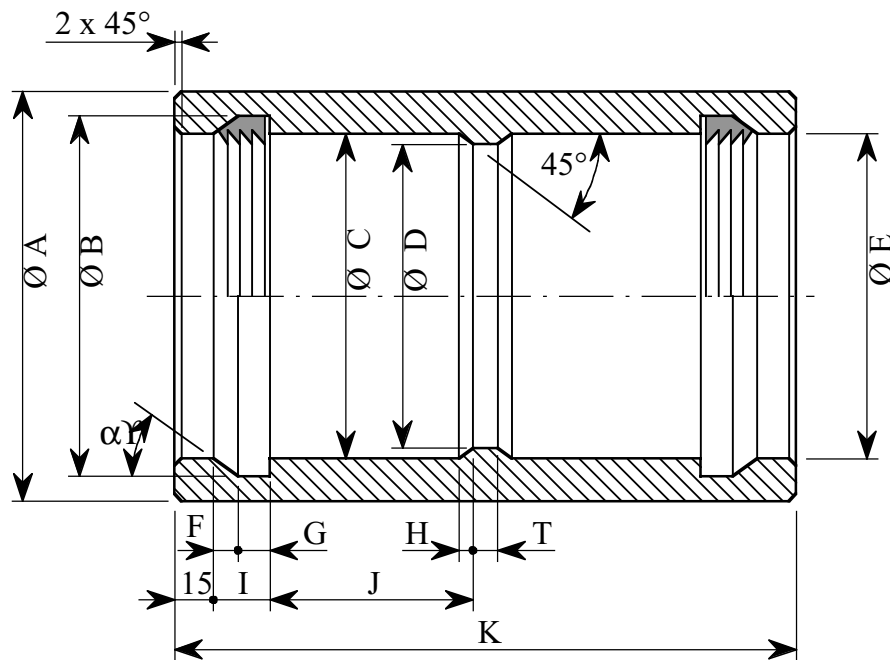
Annexe 3.3

MANCHON DOUBLE SERIE 6,3							
dn	90	110	160	225	250	315	400
Diamètre intérieur minimum Di (manchon double)	90,7	110,8	161,0	226,4	251,5	316,8	402,2
Tolérance sur le diamètre moyen Di	+ 0,8	+ 0,9	+ 1,1	+ 1,1	+ 1,2	+ 1,5	+ 1,8
Profondeur d'insertion minimum (m) à l'arrière du joint d'étanchéité	62	65	72	80	88	92	109
Longueur d'insertion totale minimum (L)	117	125	142	164	176	196	220
Diamètre intérieur (d3) de la chambre d'étanchéité	110,7	132,5	186,0	254,5	281,0	351,3	443,1
Tolérance sur d3	+ 0,8	+ 0,9	+ 1,0	+ 1,2	+ 1,4	+ 1,6	+ 2,0
R1	6,5	7,0	8,1	9,2	9,2	11,3	13,4
Tolérance sur R1	+ 0,5 - 1,0	+ 0,5 - 1,0	+ 0,6 - 1,2	+ 0,7 - 1,4	+ 0,7 - 1,4	+ 0,8 - 1,6	+ 0,9 - 1,8
R2 max.	15	16	21	28	30	37	45
R3 max.	26	29	37	48	52	63	78
e1 : épaisseur de paroi minimum de l'embout	L'épaisseur de paroi de l'embout doit être calculée par le fabricant de manière telle que l'embout ait les mêmes caractéristiques que le tube de série S 6,3 - PN 20 (MRS ≥ 25 Mpa, n = 12,5 Mpa)						
e2	e2 ≥ 0,8 e1						

Annexe 3.4

JOINTS d'ETANCHEITE EN ELASTOMERE							
dn	90	110	160	225	250	315	400
d4 en mm	90	110	160	225	250	315	400
Tolérance sur d4 en mm	± 0,7	± 0,8	± 1,0	± 1,2	± 1,5	± 1,5	± 1,8
h en mm	22,2	24,2	27,8	31,4	35,2	38,9	46,6
Tolérance sur h en mm	± 0,4	± 0,4	± 0,4	± 0,4	± 0,4	± 0,4	± 0,5
d5 en mm	12,8	14,2	15,8	20,6	22,5	26,4	32,0
Tolérance sur d5 en mm	± 0,4	± 0,4	± 0,4	± 0,4	± 0,4	± 0,4	± 0,5



Annexe 4.**MANCHON DOUBLE USINÉ A PARTIR D'UN TUBE EN PVC-U SERIE 6,3**

DE	Ø A	Ø B			Ø C			Ø D	Ø E			F	G		H	I	J	K	α°	T
		(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)		(1)	(2)	(3)		(1)	(4)						
63	84	73,5	+0,3 -0	±0,3	66	+0,3 -0	±0,3	58	64,2	+0,3 -0	±0,3	6,6	7	+0 -0,3	4	13,6	50	162	35°	4,8
90	115	100,5	+0,3 -0	±0,4	93	+0,3 -0	±0,4	85	91,3	+0,3 -0	±0,4	6,6	9	+0 -0,3	4	15,6	54	176	35°	6,8
110	140	121,5	+0,4 -0	±0,4	113	+0,4 -0	±0,4	103	111,3	+0,4 -0	±0,4	7,3	8,6	+0 -0,3	5	15,9	57	183	35°	7,2
160	200	175,7	+0,4 -0	±0,6	164	+0,4 -0	±0,6	154	161,8	+0,4 -0	±0,6	8,3	13,4	+0 -0,3	5	21,7	65	219	40°	15,6
225	275	242,2	+0,5 -0	±0,8	230	+0,5 -0	±0,8	218	227,9	+0,5 -0	±0,8	8,5	18,5	+0 -0,3	6	27,0	74	253	40°	21,0
250	315	270,8	+0,5 -0	±0,9	255	+0,5 -0	±0,9	245	253,2	+0,5 -0	±0,9	10,5	22,5	+0 -0,3	7	33,0	78	277	40°	25,0
315	385	336,6	+0,5 -0	±1,1	320	+0,5 -0	±1,1	308	319,0	+0,5 -0	±1,1	10,5	28,5	+0 -0,3	7	39,0	88	314	40°	30,0

- (1) Dimension nominale
- (2) Tolérance sur le diamètre moyen par rapport à la dimension nominale.
- (3) Tolérance sur le diamètre quelconque par rapport au diamètre moyen de la même coupe transversale (tolérance d'ovalité).
- (4) Tolérance sur la dimension nominale.