
NORME INTERNATIONALE



559

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION • МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ • ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION

Tubes en acier, sans soudure ou soudés, pour canalisations d'eau, d'eaux résiduelles et de gaz

Welded or seamless steel tubes for water, sewage and gas

Première édition — 1977-04-15

CDU 621.643.23 : 669.14-46

Réf. n° : ISO 559-1977 (F)

Descripteurs : tuyauterie, tube en acier, tube soudé, tube sans soudure, canalisation d'eau, canalisation de gaz, spécification, composition chimique, propriété mécanique, dimension, tolérance de dimension, essai hydraulique, essai mécanique, assemblage, revêtement de protection, marquage.

Prix basé sur 8 pages

AVANT-PROPOS

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique correspondant. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO, participent également aux travaux.

Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour approbation, avant leur acceptation comme Normes internationales par le Conseil de l'ISO.

La Norme internationale ISO 559 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 5, *Tuyauterie et raccords métalliques*, et a été soumise aux comités membres en avril 1975.

Les comités membres des pays suivants l'ont approuvée :

Afrique du Sud, Rép. d'	Finlande	Pays-Bas
Allemagne	France	Pologne
Australie	Hongrie	Roumanie
Autriche	Inde	Suède
Belgique	Israël	Suisse
Brésil	Italie	Tchécoslovaquie
Canada	Mexique	Turquie
Corée, Rép. de	Nouvelle-Zélande	U.S.A.
Espagne	Norvège	Yougoslavie

Les comités membres des pays suivants l'ont désapprouvée pour des raisons techniques :

Japon
Royaume-Uni
U.R.S.S.

Cette Norme internationale annule et remplace la Recommandation ISO/R 559-1967, dont elle constitue une révision technique.

Tubes en acier, sans soudure ou soudés, pour canalisations d'eau, d'eaux résiduelles et de gaz

1 OBJET ET DOMAINE D'APPLICATION

La présente Norme internationale donne les spécifications des tubes en acier sans soudure et soudés utilisés pour les canalisations d'eau et d'eaux résiduelles, ainsi que pour les canalisations de distribution de gaz.

Elle ne s'applique pas :

- aux tubes en acier filetés,
- aux canalisations situées à l'intérieur des bâtiments,
- aux canalisations destinées au transport des hydrocarbures et des gaz naturels, qui sont du domaine du comité technique ISO/TC 67, *Matériel et équipement pour les industries du pétrole et du gaz naturel*.

2 RÉFÉRENCES

ISO/R 85, *Essai de pliage pour l'acier*.

ISO/R 167, *Essai de cintrage des tubes en acier*.

ISO/R 202, *Essai d'aplatissement sur tubes en acier*.

ISO 336, *Tubes en acier à extrémités lisses, soudés et sans soudure – Tableau général des dimensions et des masses par unité de longueur*.

ISO 375, *Acier – Essai de traction des tubes*.

ISO 2084, *Brides de tuyauteries à usage général – Série métrique – Dimensions de raccordement*.

ISO 2546, *Tubes à extrémités lisses sans soudure, en acier non allié sans prescriptions de qualité*.

ISO 2547, *Tubes à extrémités lisses soudés, en acier non allié sans prescriptions de qualité*.

ISO 2566/1, *Acier – Conversion des valeurs d'allongement – Partie I : Aciers au carbone et aciers faiblement alliés*.

ISO 2604/II, *Produits en acier pour appareils à pression – Spécifications de qualité – Partie II : Tubes laminés sans soudure*.

ISO 2604/III, *Produits en acier pour appareils à pression – Spécifications de qualité – Partie III : Tubes soudés électriquement par résistance et par induction*.

ISO 2604/VI, *Produits en acier pour appareils à pression – Spécifications de qualité – Partie VI : Tubes soudés à l'arc immergé*.¹⁾

ISO 3183, *Tubes pour conduites en acier ordinaire*.¹⁾

ISO . . . , *Tubes pour conduites à hautes résistances*.²⁾

ISO . . . , *Tubes pour conduites soudés en hélice*.²⁾

3 SYMBOLES

D = diamètre extérieur spécifié du tube

T = épaisseur spécifiée du tube

R_m = résistance à la traction, à la température ambiante, en newtons par millimètre carré

R_e = limite apparente d'élasticité, à la température ambiante, en newtons par millimètre carré

A = allongement après rupture, en pourcentage, sur éprouvette proportionnelle $L_o = 5,65\sqrt{S_o}$

p = pression d'épreuve, en bars

r = rayon intérieur de cintrage

α = angle de cintrage

4 PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES

4.1 Indications à fournir par l'acheteur

4.1.1 Dans son appel d'offre et sa commande, l'acheteur doit fournir les indications suivantes :

- a) dimensions des tubes (diamètre extérieur et épaisseur, conformément au tableau 4);
- b) nuance d'acier;

1) Actuellement au stade de projet.

2) En préparation.

- c) procédé de fabrication du tube (sans soudure ou soudé); à défaut de cette indication, le procédé de fabrication est laissé aux choix du fabricant;
- d) quantité demandée (tonnage, ou métrage total, ou nombre de tubes);
- e) longueurs spécifiées (voir 5.2);
- f) types de documents à fournir;
- g) analyse sur tube, si demandée (voir 4.4.2).

4.1.2 En ce qui concerne les revêtements des tubes et le façonnage des extrémités, et dans l'attente de la publication de Normes internationales sur ce sujet, le client doit en outre indiquer les spécifications ou normes nationales à appliquer par le fabricant de tubes, si les opérations doivent être effectuées par ce dernier (voir chapitre 8).

4.2 Élaboration de l'acier

Les procédés d'élaboration et de désoxydation de l'acier sont laissés au choix du fabricant. Ces procédés peuvent être indiqués à l'utilisateur s'il en a fait la demande à la commande.

4.3 Fabrication des tubes

4.3.1 Tubes sans soudure

Les tubes sans soudure doivent être fabriqués, dans les nuances définies en 4.4 et 4.5, par un procédé sans soudure, et finis à chaud.

4.3.2 Tubes soudés

Les tubes soudés doivent être fabriqués à partir de demi-produits plats laminés à chaud, dans les nuances définies en 4.4 et 4.5. Le soudage doit être effectué soit par rapprochement, soit par résistance électrique, soit à l'arc immergé avec soudure longitudinale ou hélicoïdale.

4.4 Composition chimique

4.4.1 Analyse sur coulée

Les valeurs limites des constituants sont données dans le tableau 1.

TABLEAU 1 – Composition chimique, en %

	TS0/TW0	TS1/TW1	TS4/TW4	TS9/TW9
C max.		0,16	0,17	0,21
Si max.			0,35	0,35
Mn		0,30 à 0,70	0,40 à 0,80	0,40 à 1,20
P max.	0,060	0,050	0,045	0,045
S max.	0,060	0,050	0,045	0,045

NOTE – Pour les tubes dont l'épaisseur est $\geq 12,5$ mm, la teneur en carbone et en manganèse peut être augmentée en :
 TW 1 : C $\leq 0,21$, Mn $\leq 0,90$
 TW 4 : C $\leq 0,22$, Mn $\leq 1,00$
 TW 9 : C $\leq 0,25$.
 Pour les tubes en acier effervescent ou semi-calmé, dans les nuances TW1 et TW4, la teneur en carbone peut atteindre 0,19 %.

4.4.2 Analyse sur tube

Si une analyse de contrôle sur tube est demandée à la commande pour les aciers calmes, les écarts admissibles par rapport à la limite de la composition chimique spécifiée dans le tableau 1, pour une même coulée, sont donnés par le tableau 2, valable pour les tubes sans soudure ou soudés :

TABLEAU 2 – Écart admissible, en % par rapport à la composition spécifiée

	Écart admissible, en % par rapport à la composition spécifiée
C	+ 0,03
Si	+ 0,05
Mn	$\pm 0,10^*$
P	+ 0,005
S	+ 0,005

* Pour le manganèse, les écarts sont applicables, soit au-dessus, soit au-dessous de ces limites, mais pas à la fois au-dessus et au-dessous dans les échantillons différents provenant de la même coulée.

NOTE – Les écarts spécifiés dans le tableau 2 pour les teneurs en soufre et en phosphore ne sont pas valables pour la nuance TS0/TW0.

4.5 Caractéristiques mécaniques sur tubes

Les caractéristiques mécaniques des tubes sans soudure et des tubes soudés sont données dans le tableau 3.

TABLEAU 3 – Caractéristiques mécaniques

	TS0/TW0	TS1/TW1	TS4/TW4	TS9/TW9
R_m N/mm ²	320 à 520	320 à 440	360 à 480	410 à 530
R_e N/mm ²		≥ 195	≥ 215	≥ 235
A* %	≥ 15	≥ 25	≥ 22	≥ 21

* L'allongement pour cent doit être rapporté à une longueur entre repères $L_0 = 5,65 \sqrt{S_0}$. Si d'autres longueurs entre repères sont utilisées, l'allongement correspondant sur $L_0 = 5,65 \sqrt{S_0}$ doit être obtenu conformément à l'ISO 2566. En cas de litige, la longueur entre repères $L_0 = 5,65 \sqrt{S_0}$ doit être utilisée.

NOTE – Les caractéristiques mécaniques données pour la nuance TS0/TW0 ne sont pas garanties et sont données à titre indicatif seulement.

4.6 Conditions de mise en œuvre

Les aciers faisant l'objet de la présente Norme internationale sont généralement considérés comme soudables.

Les tubes doivent pouvoir subir les opérations de façonnage dans les conditions normales d'exécution.

4.7 Aspect

4.7.1 Les tubes doivent avoir une surface intérieure et une surface extérieure lisses, en rapport avec le procédé de fabrication. Les tubes doivent avoir un fini brut de fabrication : de légères imperfections sont admissibles, dans la mesure où l'épaisseur reste dans les limites inférieures de la tolérance.

4.7.2 Les défauts de surface peuvent être éliminés si l'épaisseur, après retouche, reste dans les limites inférieures des tolérances sur l'épaisseur.

4.7.3 Le matage des défauts de surface n'est pas admis.

4.7.4 Dans le cas de tubes soudés à l'arc immergé, la réparation de la soudure est admise (voir 7.4.4).

4.7.5 Les tubes doivent être coupés perpendiculairement à l'axe du tube, et être exempts de bavures. Ils doivent être raisonnablement droits.

5 DIMENSIONS

5.1 Les diamètres extérieurs, les épaisseurs et les masses linéiques sont donnés par le tableau 4 pour quatre séries d'épaisseurs indexées A, B, C et U; ces valeurs sont extraites de l'ISO 336.

TABLEAU 4 -- Dimensions et masses linéiques

Dimension nominale	Diamètre extérieur spécifié mm	Série A		Série B		Série C		Série U	
		T mm	Masse kg/m						
40	48,3			2,3	2,61	2,6	2,93		
50	60,3			2,3	3,29	2,9	4,11		
65	76,1			2,6	4,71	2,9	5,24		
80	88,9	2,6	5,53	2,9	6,15	3,2	6,76		
100	114,3	2,6	7,16	3,2	8,77	3,6	9,83		
125	139,7	2,9	9,78	3,6	12,1	4,0	13,4		
150	168,3	3,2	13,0	4,0	16,2	4,5	18,2		
200	219,1	3,6	19,1	4,5	23,8	5,9	31,0		
250	273	4,0	26,5	5,0	33,0	6,3	41,4		
300	323,9	4,0	31,6	5,6	44,0	7,1	55,5		
350	355,6	4,5	39,0	5,6	48,3	8,0	68,6		
400	406,4	4,5	44,6	6,3	62,2	8,8	86,3		
450	457	5,0	55,7	6,3	70,0	10,0	110		
500	508	5,6	69,4	6,3	77,9	11,0	135		
600	610	5,6	83,5	6,3	93,8	12,5	184		
700	711	6,3	109	7,1	123	12,5	215		
750	762	6,3	117	8,0	149	12,5	231		
800	813	7,1	141	8,0	159	12,5	247		
900	914	8,0	179	10,0	223	14,2	315		
1 000	1 016	8,8	219	10,0	248	14,2	351		
1 200	1 220							10,0	298
1 400	1 420							11,0	382
1 600	1 620							12,5	496
1 800	1 820							12,5	557
2 000	2 020							12,5	619
2 200	2 220							14,2	772

5.2 Longueurs

5.2.1 Longueurs courantes

Selon les dimensions et le procédé de fabrication, les gammes de longueurs courantes sont les suivantes :

- 4 à 8 m
- 6 à 13 m
- 10 à 18 m

Dans les fournitures en longueurs courantes, 90 % des longueurs de la fourniture doivent être supérieures à la longueur minimale, mais 10 % de la fourniture peut être inférieure de 25 % à la longueur minimale.

5.2.2 Longueurs limitées

La longueur prescrite doit être respectée avec une tolérance de ± 500 mm.

5.2.3 Longueurs précises

La longueur précise doit être respectée compte tenu des tolérances ci-après :

$$\text{longueurs précises} \leq 6 \text{ m} : \begin{matrix} + 10 \\ 0 \end{matrix} \text{ mm}$$

$$\text{longueurs précises} > 6 \text{ m} : \begin{matrix} + 15 \\ 0 \end{matrix} \text{ mm}$$

6 TOLÉRANCES

6.1 Tolérance sur le diamètre extérieur

6.1.1 La tolérance est de $\pm 1\%$ avec un minimum de $\pm 0,5$ mm.

L'ovalisation doit rester dans les limites des tolérances sur le diamètre.

6.1.2 En fonction du type d'assemblage, (voir annexe A) pour les tubes de diamètre extérieur $\geq 219,1$ mm, après accord à la commande, des tolérances plus étroites sur l'extrémité des tubes peuvent être convenues.

6.1.3 Pour les tubes de diamètre extérieur égal ou supérieur à 355,6 mm, la tolérance sur le diamètre extérieur doit être vérifiée par mesurage de la circonférence.

6.2 Tolérance sur l'épaisseur

6.2.1 Tubes sans soudure

Écart supérieur limité par la tolérance sur la masse.

Écart inférieur : $-12,5\%$; toutefois, cette tolérance peut atteindre -15% sur des parties limitées de longueur n'excédant pas deux fois le diamètre extérieur spécifié du tube avec un maximum de 300 mm et à condition que la diminution d'épaisseur n'affecte que la surface extérieure du tube.

Pour la nuance TSO et pour la tolérance en moins, les pourcentages ci-dessus sont portés respectivement à -15% et -18% .

6.2.2 Tubes soudés

6.2.2.1 EN DEHORS DE LA SOUDURE

Tolérance en plus : non limitée

Tolérance en moins : -10%

6.2.2.2 SUR LA SOUDURE

6.2.2.2.1 Tubes soudés par rapprochement et par résistance électrique

La surépaisseur du cordon de soudure à l'extérieur du tube ne doit pas dépasser $0,3 \text{ mm} + 0,05 T$.

La surépaisseur du cordon de soudure à l'intérieur du tube ne doit pas être supérieure à 1,5 mm.

Pour les tubes soudés par résistance électrique, et par accord à la commande, le cordon de soudure peut être arasé à l'intérieur du tube, la surépaisseur à l'intérieur étant, dans ce cas, limitée à $0,3 \text{ mm} + 0,05 T$.

6.2.2.2.2 Tubes soudés à l'arc immergé

La surépaisseur du cordon de soudure à l'intérieur ou à l'extérieur ne doit pas dépasser les valeurs suivantes :

$$\begin{aligned} T \leq 8 \text{ mm} &: 3 \text{ mm} \\ 8 \text{ mm} < T \leq 14 \text{ mm} &: 3,5 \text{ mm} \\ T > 14 \text{ mm} &: 4,8 \text{ mm} \end{aligned}$$

6.3 Tolérance sur la masse

- $\pm 10\%$ par tube
- $\pm 7,5\%$ par lot de 10 tonnes au moins.

7 EXAMENS ET CONTRÔLES

7.1 Essais à effectuer

Les tubes doivent être soumis, dans l'usine du fabricant et sous sa responsabilité, aux examens et contrôles suivants :

- a) examen visuel (voir 7.3)
- b) épreuve hydraulique (voir 7.4)
- c) essai de traction (voir 7.5.2.1)
- d) essai de cintrage, d'aplatissement ou de pliage (voir 7.5.2.2, 7.5.2.3, 7.5.2.4)

7.2 Température d'essai

Tous les essais doivent être effectués à la température ambiante.

7.3 Examen visuel

Tous les tubes de la fourniture doivent être soumis à cet examen, conformément à 4.7.

7.4 Épreuve hydraulique

7.4.1 Chaque tube doit être soumis, dans l'usine du fabricant, à une épreuve hydraulique sous une pression $p = 50$ bar, maintenue durant 5 s au moins. Dans le cas de tubes soudés, la pression d'épreuve doit être réduite, si nécessaire, de façon que la contrainte dans le tube n'excède pas 40 % de la résistance minimale à la rupture correspondant à la nuance d'acier.

7.4.2 En variante, le fabricant peut substituer à l'épreuve hydraulique un contrôle non destructif donnant une garantie d'étanchéité équivalente.

7.4.3 Les tubes qui ne satisferont pas à l'une des épreuves 7.4.1 ou 7.4.2 doivent être rebutés.

7.4.4 Les tubes soudés à l'arc immergé dont la soudure aura été réparée devront être soumis à nouveau à l'une des épreuves prévues en 7.4.1 ou 7.4.2.

7.5 Essais destructifs

7.5.1 Nature et nombre des essais

Les essais consistent en essai de traction, cintrage, aplatissement ou pliage, en fonction du type des fabrications, de la dimension et du nombre de tubes.

Le lot est constitué par un nombre de tubes définis dans les tableaux 5 à 8 de même dimension et de même nuance d'acier.

Si le nombre des tubes est inférieur au nombre prévu dans ces tableaux, ce nombre sera considéré comme un lot.

TABLEAU 5 – Tubes sans soudure

Type d'essai Diamètre	Traction long au corps du tube
$D \leq 139,7$	1 pour 400
$139,7 < D \leq 323,9$	1 pour 200
$323,9 < D$	1 pour 100

TABLEAU 6 – Tubes soudés par rapprochement

Type d'essai Diamètre	Traction	Cintrage*	Aplatissement*
	métal	métal et soudure	métal et soudure
$D \leq 60,3$	1 sur 400	1 sur 400	—
$60,3 < D < 139,7$	1 sur 400	—	1 sur 400

* Essai non applicable aux tubes en acier de nuance TW0.

TABLEAU 7 – Tubes soudés par résistance électrique

Type d'essai Diamètre	Traction		Aplatissement*	
	métal	soudure	métal et soudure	
			TW1	TW4 et 9
$D \leq 139,7$	1 sur 400	—	1 sur 400	1 sur 100
$139,7 < D < 219,1$	1 sur 200	—	1 sur 400	1 sur 100
$219,1 \leq D \leq 323,9$	1 sur 200	1 sur 200	1 sur 200	1 sur 100
$323,9 < D$	1 sur 100	1 sur 100	1 sur 200	1 sur 100

* Essai non applicable aux tubes en acier de nuance TW0.

TABLEAU 8 – Tubes soudés à l'arc immergé

Type d'essai Diamètre	Traction		Pliage* endroit et envers sur soudure	
	métal	soudure	métal	soudure
$D \leq 139,7$	1 sur 400	—	1 sur 50	1 sur 50
$139,7 < D < 219,1$	1 sur 200	—	1 sur 50	1 sur 50
$219,1 \leq D \leq 323,9$	1 sur 200	1 sur 200	1 sur 50	1 sur 50
$323,9 < D$	1 sur 100	1 sur 100	1 sur 50	1 sur 50

* Essai non applicable aux tubes en acier de nuance TW0.

7.5.2 Définition des essais

7.5.2.1 ESSAI DE TRACTION

7.5.2.1.1 Les essais de traction doivent être effectués conformément à l'ISO 375.

7.5.2.1.2 Sous réserve des caractéristiques données dans le tableau 3, la résistance à la traction R_m , la limite d'élasticité R_e et l'allongement pour cent A doivent être déterminés. Les valeurs de la limite d'élasticité sont calculées pour un allongement sous charge de 0,5 %.

Pour les tubes de diamètre extérieur inférieur à 219,1 mm, cet essai doit être exécuté sur une éprouvette prélevée parallèlement à l'axe du tube.

Pour les tubes de diamètre extérieur supérieur ou égal à 219,1 mm, cet essai sera exécuté, au choix du fabricant, sur une éprouvette prélevée soit longitudinalement, soit transversalement à l'axe du tube.

Pour les tubes soudés, l'éprouvette doit être prélevée en dehors de la soudure.

Pour les nuances TS0 et TW0, la limite d'élasticité R_e ne sera pas déterminée (voir tableau 3).

7.5.2.1.3 Essai de traction sur la soudure

Pour les tubes soudés par résistance électrique ou à l'arc immergé, il doit être procédé, en outre, à un essai de traction sur soudure; pour cet essai les éprouvettes doivent

être prélevées perpendiculairement au cordon de soudure (celui-ci se trouvant au milieu de l'éprouvette) et elles auront l'épaisseur totale du tube sur lequel elles seront prélevées. Le cordon de soudure ne sera pas arasé. Au cours de l'essai de soudure, il ne sera pas nécessaire de déterminer la limite d'élasticité ni l'allongement.

Au cours de cet essai, on s'assurera que les tubes satisfont aux exigences du tableau 3.

7.5.2.2 ESSAI DE CINTRAGE

L'essai de cintrage doit être effectué conformément à l'ISO/R 167, avec un rayon intérieur de cintrage $r = 6 D$ sous un angle $\alpha = 90^\circ$, la zone de soudure étant placée à 45° de la direction de la force appliquée.

7.5.2.3 ESSAI D'APLATISSEMENT

7.5.2.3.1 L'essai d'aplatissement doit être effectué conformément à l'ISO/R 202.

7.5.2.3.2 Pour la nuance TW9, les éprouvettes des lots successifs seront placées de sorte que la zone de soudure soit alternativement à 0° ou à 90° de la direction de la force appliquée. Pour les nuances TW1 et 4, l'essai doit être effectué avec la zone de soudure placée seulement à 90° .

Aucune ouverture ne doit se produire dans la soudure tant que la distance entre plateaux est supérieure à la valeur X spécifiée au tableau 9.

Aucune crrique ou cassure ne doit se produire dans le métal en dehors de la soudure tant que la distance entre plateaux est supérieure à la valeur Y spécifiée au tableau 9.

TABLEAU 9 – Essai d'aplatissement sur tubes soudés

	Acier TW9	Aciers TW1 et 4
X	$\frac{2}{3}D$	$\frac{3}{4}D$
Y	$\frac{1}{3}D$	$\frac{3}{5}D$

7.5.2.4 ESSAI DE PLIAGE

L'essai de pliage doit être effectué conformément à l'ISO/R 85.

Il doit être effectué sur une éprouvette prélevée en dehors de la soudure et sur une éprouvette contenant le cordon de soudure arasé, celui-ci étant placé au milieu de l'éprouvette dans le sens travers. Le pliage doit être effectué dans le sens de la courbure initiale (endroit), dans le sens opposé

(envers) autour d'un mandrin d'un diamètre égal à huit fois l'épaisseur spécifiée du tube. L'éprouvette prélevée en dehors de la soudure peut être remplacée par une éprouvette sur produit plat.

Après l'essai, les éprouvettes ne devront présenter, dans les conditions normales de vision, ni déchirure, ni amorce de crrique. Une légère rupture prématurée aux arêtes ne devra pas être considérée comme une cause de rebut.

8 FAÇONNAGE DES EXTRÉMITÉS – REVÊTEMENTS

8.1 Parachèvement des extrémités

Les parachèvements des extrémités doivent être définis à la commande en fonction des systèmes d'assemblage. L'annexe A donne une représentation schématique des principaux types d'assemblages actuellement utilisés.

8.2 Revêtements

8.2.1 Dans l'attente de normes particulières concernant les revêtements et la protection applicables aux tubes faisant l'objet de la présente Norme internationale, il est apparu utile de faire figurer en annexe B, à titre indicatif, la description sommaire de certains types de revêtements intérieurs et extérieurs.¹⁾

8.2.2 Les revêtements intérieurs des tubes destinés au transport d'eau potable doivent satisfaire aux règles d'hygiène publique en vigueur dans le pays d'utilisation.

9 MARQUAGE

9.1 Les tubes doivent, en principe, porter, de façon lisible, la marque du fabricant et la nuance d'acier.

Exemple : X TS4

9.2 Par accord entre les parties à la commande, d'autres modalités de marquage peuvent être décidées.

10 CERTIFICAT

Sur demande du client à la commande, le fabricant doit fournir un certificat attestant que la fourniture est conforme à la présente Norme internationale.

1) Ce problème va être examiné dans le cadre des études effectuées sur le plan international au sein de l'ISO (étude commune entre le TC5/SC1 et le TC67/SC1) en liaison avec le Comité régional d'Europe occidentale de la corrosion et de la protection des conduites (CEOCOR).

ANNEXE A

REPRÉSENTATION SCHEMATIQUE DES PRINCIPAUX TYPES D'ASSEMBLAGES

Les raccordements par brides doivent être effectués conformément à l'ISO 2084.

Les raccordements par soudure doivent être effectués conformément aux documents ISO élaborés par le TC 44, *Soudure*.



FIGURE 1 – Soudage bout à bout

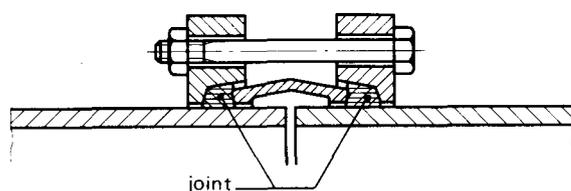
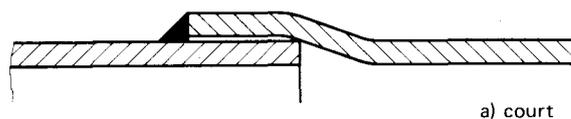
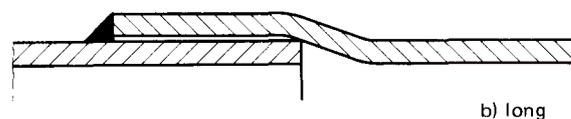


FIGURE 2 – Avec pièce de raccordement



a) court



b) long



c) sphérique

FIGURE 3 – Emboîtement simple (slip joint)

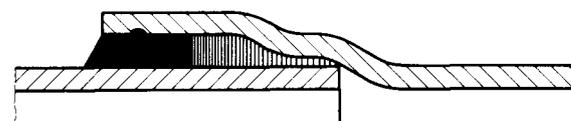
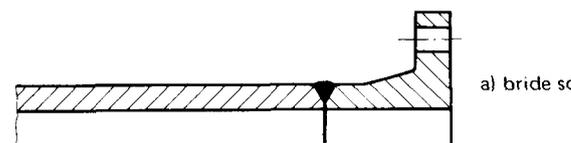
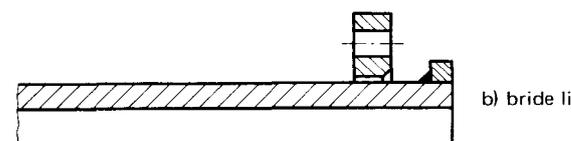


FIGURE 4 – Avec extrémité spéciale



a) bride soudée



b) bride libre

FIGURE 5 – Raccordement par brides

NOTE – Pour l'exécution des raccordements selon figures 3 et 4, l'extrémité peut être réalisée par façonnage de l'extrémité du tube ou par soudage d'un embout ou d'une pièce de raccordement.

ANNEXE B

REVÊTEMENTS

B.1 REVÊTEMENTS INTÉRIEURS

B.1.1 Ciment

Le mortier de ciment peut être appliqué par centrifugation. L'intérieur de l'emboîture n'est pas revêtu de ciment, mais recouvert d'une peinture appropriée et un dispositif convenable (anneau en élastomère par exemple) assure la continuité de la protection intérieure.

B.1.2 Émail bitumeux

Ce revêtement d'une épaisseur supérieure à 1 mm pourra être constitué par un émail de bitume de pétrole pouvant être appliqué par centrifugation ou trempage à chaud.

Afin d'empêcher la fusion du bitume aux extrémités des tubes pendant l'opération de soudage pour des tubes de diamètre extérieur inférieur à 610 mm, pour lesquels une réparation à l'intérieur n'est pas possible, les tubes doivent être protégés par un dispositif résistant à la chaleur et assurant la continuité du revêtement.

B.1.3 Peinture bitumeuse

Un apprêt peut être réalisé sur le tube nu par pulvérisation d'un film de faible épaisseur de vernis bitumeux. Cet apprêt peut être utilisé lorsque l'eau véhiculée ne présente aucun caractère d'agressivité ou de corrosivité.

B.1.4 Autres revêtements

Il est admis d'autres revêtements, tels que les résines époxydiques, la métallisation, les matières plastiques, les brais de houille, etc., suivant les conditions des fabricants.

B.2 REVÊTEMENTS EXTÉRIEURS

B.2.1 Revêtement composite

Ce revêtement se compose de trois éléments

- une couche primaire d'accrochage appliquée sur un tube propre;

- une couche d'émail bitumeux (dérivé de la houille ou du pétrole);

- un voile de verre, noyé dans la couche d'émail, et qui en constitue l'armature interne; cette armature sera éventuellement renforcée par d'autres voiles de verre noyées dans la couche d'émail.

L'épaisseur totale du revêtement doit être au minimum de 3 mm.

B.2.2 Complexe bitumeux sous gaine en polyéthylène

Le polyéthylène assure la protection extérieure des tubes et la rigidité diélectrique. Le complexe bitumeux, interposé entre la gaine et l'acier, assure la liaison entre la matière plastique et le métal et empêche toute infiltration corrosive.

B.2.3 Autres revêtements (liste non limitative)

- Revêtements en polyéthylène réalisé par fusion à partir de poudre de polyéthylène.
- Revêtement à base de résines époxydiques.
- Métallisation.
- Galvanisation à chaud.

B.3 REVÊTEMENT PAR BANDES

Ce revêtement s'exécute sur chantier, spécialement pour la protection des pièces de raccordement, en utilisant des bandes en matière plastique auto-adhésives ou enduites de produits bitumeux.

Pour être efficace, ce revêtement doit être réalisé avec des bandes adhérant parfaitement au métal sans le moindre interstice entre la bande et le métal.