



CAHIER DES TUBES

Numéro de projet :

Projet:

Tranche de travaux/lot :

Maître d'ouvrage :

Donneur d'ordre :

Numéro de commande : du :

Période de construction :

Responsable du projet Distribution FW :

Chef de projet :

N° de projet : _____

Données d'exploitation de la conduite (aller/retour) :

Aller (VL)

Fluide :

Pression nominale:

Pression de service: Pression de calcul:

Température de service : Température de calcul:

Dilatation thermique *) : mm/m

Retour (RL)

Fluide :

Pression nominale:

Pression de service: Pression de calcul :

Température de service : Température de calcul :

Dilatation thermique *) : mm/m

*)

Temp. (°C)	Coefficient de dilatation thermique lin. (10 ⁻⁶ /K)			Temp. (°C)	Coefficient de dilatation thermique lin. (10 ⁻⁶ /K)		
	Acier de construction d'usage général	Acier CrNi	Cuivre		Acier de construction d'usage général	Acier CrNi	Cuivre
100	11,90	15,89	16,50	260	12,94	16,97	17,03
110	11,97	15,96	16,53	270	13,00	17,03	17,07
120	12,04	16,03	16,57	280	13,05	17,09	17,10
130	12,11	16,10	16,60	290	13,11	17,15	17,13
140	12,18	16,17	16,63	300	13,16	17,21	17,17
150	12,25	16,24	16,67	310	13,22	17,27	17,20
160	12,31	16,31	16,70	320	13,27	17,33	17,23
170	12,38	16,38	16,73	330	13,32	17,38	17,27
180	12,45	16,45	16,77	340	13,37	17,44	17,30
190	12,51	16,52	16,80	350	13,42	17,50	17,33
200	12,57	16,58	16,83	360	13,47	17,55	17,37
210	12,64	16,65	16,87	370	13,52	17,61	17,40
220	12,70	16,71	16,90	380	13,57	17,66	17,43
230	12,76	16,78	16,93	390	13,62	17,72	17,47
240	12,82	16,84	16,97	400	13,67	17,77	17,50
250	12,88	16,90	17,00	410	13,71	17,82	17,53

N° de projet : _____

Spécifications

Tubes intérieurs

Tube intérieur en tube acier soudé selon DIN EN 10217 -

Tension de calcul du cordon de soudure 100 %.

Tube intérieur en tube acier soudé selon DIN EN 10208 -

Tube intérieur en tube acier sans soudure selon DIN EN 10216 -

Tube intérieur en tube acier sans soudure selon DIN EN 10208 -

Tolérances de cotes
(option)

DIN 1626/DIN 1628

DIN 1629/DIN 1630

EN ISO 1127, Catégorie de tolérance pour D:
Catégorie de tolérance pour T:

.....

Matériau P235GH P265GH P355NH 1.4301

Certificat de contrôle de fabrication 3.1 selon DIN EN 10204

Extrémités de tubes traités selon DIN 2559, forme du joint 22

Détermination des épaisseurs de paroi

Diamètre nominal		Tube, sans soudure		Tube, soudé		Diamètre nominal		Tube, sans soudure		Tube, soudé	
	extérieur	standard	sélectionn	standard	sélectionn		extérieur	standard	sélectionn	standard	sélectionn
25	33,7	2,6		2,0		400	406,4	8,8		6,3	
32	42,4	2,6		2,3		450	457,0	10		6,3	
40	48,3	2,6		2,3		500	508,0	11		6,3	
50	60,3	2,9		2,3		550	559,0	12,5		6,3	
65	76,1	2,9		2,6		600	610,0	12,5		6,3	
80	88,9	3,2		2,9		650	660,0	14,2		7,1	
100	114,3	3,6		3,2		700	711,0	-		7,1	
125	139,7	4		3,6		750	762,0	-		8,0	
150	168,3	4,5		4,0		800	813,0	-		8,0	
200	219,1	6,3		4,5		900	914,0	-		10,0	
250	273,0	6,3		5,0		1000	1016,0	-		10,0	
300	323,9	7,1		5,6		1100	1120,0	-		12,5	
350	355,6	8		5,6		1200	1220,0	-		12,5	



N° de projet : _____

Coudes

ferritique

- DIN EN 10253-2 Type A
 DIN EN 10253-2 Type B

austénitique

- DIN EN 10253-4 Type A
 DIN EN 10253-4 Type B

- Type de construction 3D, rayon mm
 Type de construction 5D, rayon mm
 Type de construction, rayon mm

- soudé sans soudure

Matériau P235GH P265GH P355NH 1.4301

Certificat de contrôle de fabrication 3.1 selon DIN EN 10204

Extrémités de tubes traités selon DIN 2559, forme du joint 22

Détermination des épaisseurs de paroi

Diamètre nominal		Diamètre extérieur			Diamètre				
		Rangée 3	Rangée 2	sélectionné			Rangée 3	Rangée 2	sélectionné
25,0	33,7	2,6	2,6		400,0	406,4	8,8	6,3	
32,0	42,4	2,6	2,6		450,0	457,0	10,0	6,3	
40,0	48,3	2,6	2,6		500,0	508,0	11,0	6,3	
50,0	60,3	2,9	2,9		550,0	559,0	12,5	6,3	
65,0	76,1	2,9	2,9		600,0	610,0	12,5	6,3	
80,0	88,9	3,2	3,2		650,0	660,0	12,5	7,1	
100,0	114,3	3,6	3,6		700,0	711,0	12,5	7,1	
125,0	139,7	4,0	4,0		750,0	762,0	12,5	8,0	
150,0	168,3	4,5	4,0		800,0	813,0	12,5	8,0	
200,0	219,1	6,3	4,5		900,0	914,0	12,5	10,0	
250,0	273,0	6,3	5,0		1000,0	1016,0	12,5	10,0	
300,0	323,9	7,1	5,6		1100,0	1120,0	12,5	12,5	
350,0	355,6	8,0	5,6		1200,0	1220,0	12,5	12,5	



N° de projet : _____

Tubes enveloppes

Tube enveloppe en

soudé avec cordon en spirale soudé avec cordon longitudinal

Tube acier selon DIN EN 10217 -

Matériau P235TR1 P235GH P355N 1.4301

Tolérances de cotes (option) DIN 1626/DIN 1628

Certificat de contrôle de fabrication 3.1 selon DIN EN 10204

Extrémités de tubes traités selon DIN 2559, forme du joint 22

Dimensions			
Diamètre nominal	Diamètre extérieur	Tube, soudé, Épaisseur de paroi normale	Tube, soudé, Épaisseur de paroi sélectionnée
150	168,3	4,0	
200	219,1	4,0	
250	273,0	4,0	
300	323,9	4,0	
350	355,6	4,0	
400	406,4	4,0	
450	457,0	4,5	
500	508,0	5,6	
550	559,0	5,6	
600	610,0	6,3	
650	660,0	6,3	
700	711,0	7,1	
750	762,0	8,0	
800	813,0	8,0	
900	914,0	10,0	
1000	1016,0	10,0	
1100	1120,0	11,0	
1200	1220,0	12,5	
1400	1420	14,2	
1600	1620	16,0	
1800	1820	20,0	
2000	2020	20,0	



N° de projet : _____

Revêtement

Polyéthylène (PE) DIN 30670, extrémités de tubes libres sur 100 mm

N-n (jusqu'à 50 °C, épaisseur de couche normale)

N-v (jusqu'à 50 °C, renforcé)

S-n (jusqu'à 70 °C, épaisseur de couche normale)

S-v (jusqu'à 70 °C, renforcé)

Polypropylène (PP) DIN 30678, extrémités de tubes libres sur 100 mm

Bitumes DIN 30673, - A 5,5 - G (renforcé), extrémités de tubes libres sur 150 mm

Revêtement couleur conforme à AGI, fiche de travail Q 151 :

Température de surface du tube enveloppe -80 °C à 140 °C ; système complet n° 1.4 ; préparation des surfaces Sa 2,5 ; revêtement de base poussière de zinc (EP) 80 µm - revêtement de couverture oxyde de fer micacé (EP) 80 µm, de teinte différente.



N° de projet : _____

Isolation thermique

Isolation thermique par coques en laine minérale à liant résine ou treillis métalliques d'un poids volumétrique de 100 - 150 kg/m³, température seuil de mise en œuvre 600 °C, par ex. Type Rockwool 880 et WM 100

Épaisseurs d'isolement

pour tube intérieur			
DN	mm	Aller Épaisseur d'isolation (mm)	Retour Épaisseur d'isolation (mm)
25	33		
32	42		
40	48		
50	60		
65	76		
80	89		
100	114		
125	140		
150	169		
200	219		
250	273		
300	324		
350	356		
400	406		
450	456		
500	508		
550	559		
600	610		
650	660		
700	711		
750	762		
800	813		
900	914		
1000	1016		
1100	1120		
1200	1220		

Dispositif de signalisation et de surveillance:

Fabrication : Système



N° de projet : _____

Procédés de contrôle non destructifs

A: Fabrication d'usine

Contrôle par radiographie du tube intérieur selon DIN EN 1435.

Évaluation selon DIN EN ISO 5817, groupe d'évaluation B

Désignation des défauts selon DIN EN ISO 6520

Standard FW (100 % des cordons d'usine par des contrôleurs d'usine)

Divers :

Radiographie du tube enveloppe selon DIN EN 1435.

Évaluation selon DIN EN ISO 5817, groupe d'évaluation C

Désignation des défauts selon DIN EN ISO 6520

Standard FW (10% des cordons d'usine par des contrôleurs d'usine)

Divers :

Contrôle de la surface du tube enveloppe (fissures) selon DIN EN 571-1 (examen par ressuage) et/ou DIN EN ISO 17638 (contrôle par magnétoscopie).

Évaluation conformément à DIN EN ISO 23277 et/ou DIN EN ISO 23278

Standard FW (10 % des cordons d'usine par des contrôleurs d'usine)

Divers :



N° de projet : _____

A: Fabrication d'usine (suite)

Contrôle de surface des soudures d'angle (fissures) selon DIN EN 571-1 (examen par ressuage).

Évaluation conformément à DIN EN ISO 23277

Standard FW (100 % des soudures avec point fixe et compensateur axial ainsi que de toutes les soudures d'angle sur les raccords de vide, contrôleurs d'usine)

Divers :

Contrôle du revêtement des tubes enveloppe, essai diélectrique selon

Standard FW (100 % par des contrôleurs d'usine)
DIN 30673 (gaine d'usine bitumes) avec 25 kV
DIN 30670 (gaine d'usine PE) avec 25 kV
DIN 30678 (gaine d'usine PP) avec 25 kV

Divers :

Contrôle des conducteurs de signalisation conformément aux instructions du fabricant

Contrôle de la continuité et de la résistance des câbles de sondes = ∞ par rapport au tube intérieur et au tube enveloppe (par contrôleur d'usine)

Divers :



N° de projet : _____

Procédés de contrôle non destructifs

B: Montage sur le chantier

Contrôle par radiographie du tube intérieur selon DIN EN 1435.

Évaluation selon DIN EN ISO 5817, groupe d'évaluation B

Désignation des défauts selon DIN EN ISO 6520

Standard FW (100 % des soudures réalisées sur le chantier par contrôleur d'usine ou une autre instance de contrôle)

Divers :

Contrôle du vide avec « lunettes à vide » du tube intérieur, contrôle d'étanchéité avec des agents moussants, soudures à contrôler exempts de graisses et peintures (>DN 200)

Standard FW (toutes les soudures réalisées sur le chantier ne pouvant pas être soumis à un contrôle visuel lors du contrôle hydraulique de pression)

Divers :



N° de projet : _____

B: Montage sur le chantier (suite)

Contrôle du vide avec « lunettes à vide » du tube enveloppe, contrôle d'étanchéité avec des agents moussants, cordons à contrôler exempts de graisses et revêtements (>DN 200), ne concerne pas les coupelles

- Standard FW (100 % des cordons réalisés sur le chantier)
- Divers :

Contrôle du revêtement des tubes enveloppe, essai diélectrique selon

- Standard FW (100 %)
DIN 30673 (gaine d'usine bitumes) avec 25 kV
DIN 30670 (gaine d'usine PP) avec 25 kV
DIN 30678 (gaine d'usine PP) avec 25 kV
- Divers :

Contrôle des conducteurs de signalisation conformément aux instructions du fabricant

- Contrôle de la continuité et de la résistance des câbles de sondes = ∞ par rapport au tube intérieur et au tube enveloppe
- Divers :



N° de projet : _____

Justificatif de l'étanchéité au vide du système complet conformément à la fiche FW 410 de l'Association du Chauffage Urbain (AGFW)

Taux de fuite $Q = \frac{\Delta P \cdot V}{t}$

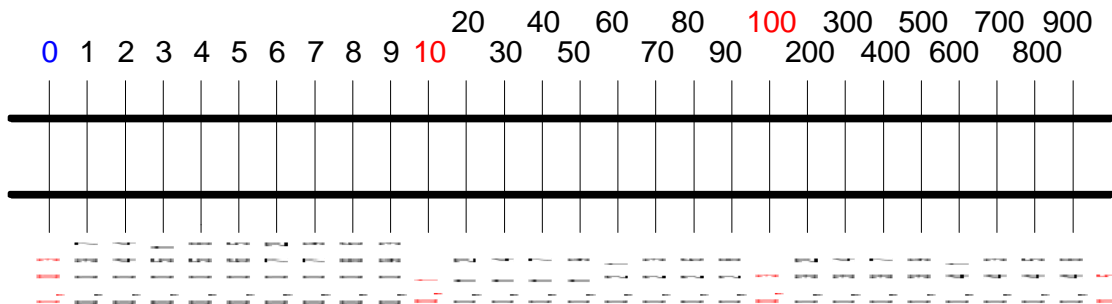
Q : Taux de fuite en mbar x litre/seconde
 ΔP : Variation de pression en mbar
 V : Volume de l'espace annulaire en litre
 t : Temps en secondes

Taux de fuite selon fiche FW 410 :

Volume de l'espace annulaire [m ³]	...10	10 ... 100	> 100
Taux de fuite [mbar x l / s]	0,03 ... 0,1	0,1 ... 0,3	0,3 ... 0,5

En fonction du volume de l'espace annulaire, les taux de fuite conformément aux directives de l'AGFW (voir ci-dessus) peuvent être déduits du nomogramme suivant :

Volume de l'espace annulaire [m³]



Taux de fuite [mbar x l / s]

Contrôleur :

Technicien de mise sous vide en collaboration avec



N° de projet : _____

Soudeur A: Fabrication d'usine

<u>Soudeur</u>	<u>N° soudeur</u>	<u>Certificat présenté</u>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



N° de projet : _____

Soudeur B: Montage sur le chantier

exécuté par la société :
.....
.....

Soudeur

N° soudeur

Certificat présenté

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>