

LES TUBES D'INSTRUMENTATION

page

- A72** Informations techniques générales.
- A73** Données pour le calcul de la pression d'épreuve, de la pression d'éclatement et de la pression maximum autorisée en service.
- A74** Valeurs de contrainte maximum admissible, par matériau, et pour différentes valeurs de température.
- A76** Tables de facteurs de calcul pour les tubes inox.
- A77** Tables des pressions de service maximales admissibles pour tubes recuits étirés à froid sans soudure:
 - Cuivre (ASTM B-75)
 - Inox 304 & 316 (ASTM A-213)
 - Monel® 400 (ASTM B-165)
 - Inconel 600 (ASTM B-167)
 - Hastelloy C276 (ASTM B-622)
 - 254 SMO (ASTM A-269)
 - 2205 DUPLEX (ASTM A-789)
 - 2507 SUPER DUPLEX (ASTM A-789)
 - Titane Grade 2 (ASTM B-338)
- A86** Tolérances dimensionnelles (Cuivre & Inox)
- A87** Notre offre de tubes Inox 316/316L étirés à froid sans soudure: Dimensions les plus courantes.

LES TUBES D'INSTRUMENTATION

Limites d'utilisation en pression

Les raccords double bague HOKE GYROLOK® sont conçus pour supporter des pressions de service supérieures à celles publiées pour les tubes (agrés par HOKE®) qui leur sont associés. Les tubes ne doivent jamais être utilisés au-delà de leur pression maximale de service.

Les pressions de service des tubes validés pour utilisation avec les raccords double bague GYROLOK® sont définies dans ce document. S'il n'existe pas de valeur de pression maximale de service autorisée publiée pour une taille et une épaisseur de paroi donnée, cela veut dire que cette taille de tube n'est pas validée pour être associée aux raccords HOKE GYROLOK®. Voir REMARQUE à la fin de la page suivante de ce document.

Tenue au vide

HOKE GYROLOK® offre une excellente capacité de tenue au vide. Associés à des tubes de bonne qualité, les raccords GYROLOK® seront étanches jusqu'à 10^{-9} torr en test avec sensibilité de fuite de 10^{-9} cc/s.

Tubes

Les tubes en matériau recuit, conformes aux spécifications listées dans ce document, sont adaptés à l'utilisation en association avec les raccords HOKE GYROLOK®.

Le tube choisi, doit être compatible avec le fluide, la température et la pression de service. Le choix de l'épaisseur de paroi dépend des conditions de pression et de température de l'application. Le tube doit impérativement être en matériau recuit. Bien que les tubes de construction soudée peuvent être associés aux raccords GYROLOK®, ce procédé de fabrication induit des tolérances larges et des performances inconstantes peuvent être rencontrées. **En conséquence, nous recommandons fermement de n'utiliser que des tubes étirés à froid sans soudure.**

Pour une performance conforme du raccord, l'état de surface du tube doit être de bonne qualité et exempt de rayures ou traces d'impact. Ne pas utiliser un tube de forme ovoïde qui n'entrera pas correctement dans le corps du raccord.

La performance du raccord est optimisée lorsque le tube est coupé de façon perpendiculaire, à l'aide d'un coupe tube, puis parfaitement ébavuré.

Une performance conforme du raccord nécessite que le matériau du raccord soit significativement plus dur que celui du tube qui lui est associé. Pour exemple, les tubes en inox doivent posséder une dureté maximale en surface de Rockwell B90, alors que pour les tubes Monel® cette dureté ne doit pas dépasser Rockwell B75.

Une mesure précise de la dureté de la matière en surface peut être conduite par différentes méthodes. En standard HOKE utilise la méthode Vickers, à l'aide d'un testeur Leitz doté d'une charge de 300 à 500 grammes, suivant l'épaisseur de paroi et l'état de surface, avec une lecture maximum de HV185 pour l'inox, et HV138 pour le Monel®.

Tables des pressions admissibles

Les tables et données figurant dans ce document sont communiquées à titre indicatif. Elles n'engagent pas HOKE sur le fait que ces composants puissent être utilisés pour les opérations de conception. Les normes internationales applicables dans l'industrie doivent être consultées et appliquées. Le code ASME remplace les codes piping de ASA.

Service Gaz

Les gaz (air, hydrogène, azote, etc.), surtout s'ils sont de faible densité, peuvent s'échapper par des chemins de fuite plus petits que ceux nécessaires aux liquides. De fait, la réduction des défauts de surface (rayures) sur le tube devient plus importante si le fluide véhiculé est un gaz léger. Si l'épaisseur de paroi est forte la probabilité que les bagues mordent en dehors d'une zone d'imperfection de matière est optimale. L'utilisation d'un tube épais aidera les bagues à compenser des défauts de surface mineurs, qui pourraient générer des fuites. HOKE recommande plutôt les épaisseurs de tube minimum suivantes, si le fluide véhiculé est un gaz léger ou contient des gaz légers.

Diam Ext Tube	Epaisseur minimale de paroi	Diam Ext Tube	Epaisseur minimale de paroi
1/8" & 3mm	0,7mm / 0.028"	3/4", 18mm, 20mm	1,65mm / 0.065"
3/16" & 4mm	0,7mm / 0.028"	7/8" & 22mm	2,10mm / 0.083"
1/4" & 6mm	0,7mm / 0.028"	1" & 25mm	2,10mm / 0.083"
5/16" & 8mm	0,89mm / 0.035"	1-1/4"	2,8mm / 0.109"
3/8" & 10mm	0,89mm / 0.035"	1-1/2" & 38mm	3,4mm / 0.134"
1/2" & 12mm	1,25mm / 0.049"	2 & 50mm	4,6mm / 0.180"

LES TUBES D'INSTRUMENTATION

Calcul de la pression d'épreuve, d'éclatement, et maximum de service

Les valeurs de contrainte maximum et les facteurs de calcul sont utilisés pour déterminer la pression d'épreuve, d'éclatement et maximale autorisée en service. HOKE a conduit ces calculs pour différents matériaux et a compilé les résultats dans les tables débutant en page 6. Les informations qui suivent permettent de comprendre comment ces valeurs ont été obtenues.

Formules

1. Pression de service maximale autorisée:

- Fractionnaire (PSI): Facteur \times Valeur de contrainte maximum admissible (PSI)
Métrique (bar): Facteur \times Valeur de contrainte maximum admissible (PSI) \times 0,06895
Facteur \times Valeur de contrainte maximum admissible (KSI) \times 68,95

2. Pression de résistance à la compression:

- Fractionnaire (PSI): Facteur \times Résistance mini à la compression (PSI)
Métrique (bar): Facteur \times Résistance mini à la compression (PSI) \times 0,06895

3. Pression d'éclatement:

- Fractionnaire (PSI): Facteur \times Résistance mini à la traction (PSI)
Métrique (bar): Facteur \times Résistance mini à la traction (PSI) \times 0,06895

CF table "valeurs de contrainte maximum admissible, par matériau et pour différentes valeurs de température" et "table de facteurs de calcul pour les tubes en inox" sur les pages à suivre dans ce document.

Exemples de calcul de la pression maximum de service

Les valeurs données dans la "Table de facteurs de calcul..." concernent les tubes inox et peuvent être utilisées pour déterminer la pression maximum de service, la pression d'épreuve, la pression d'éclatement, ou toute autre valeur de pression pour laquelle une valeur de contrainte maximum admissible est disponible. La "Table de facteurs de calcul..." en page 5 concerne les tubes inox possédant un diamètre extérieur maximum autorisé et une épaisseur de paroi minimum autorisée. Les valeurs de contrainte maximum admissible peuvent être obtenues à partir de la table située en page 3, ou via d'autres sources. Toutes les tables de ce document sont basées sur l'utilisation d'un tube présentant les "conditions de tolérance les plus défavorables" admises pour ce matériau particulier.

Exemple 1 (tube fractionnaire, pression en PSI)

Supposons que vous souhaitez connaître la pression maximale autorisée en service d'un tube Inox 316/316L, étiré à froid sans soudure, selon ASTM A-213, de diamètre extérieur 1/4" O.D, possédant une épaisseur de 0,035", pour une température de service de 100° F. Cette valeur peut être directement obtenue à partir de la table "Pression de service maximale autorisée", pour tubes fractionnaires en Inox 316/316L, sans soudure, ou bien encore calculée comme suit:

1°) trouver, dans la "table de facteurs de calcul", le facteur (K) correspondant à la taille diam ext 1/4" O.D. \times épaisseur de paroi 0,035".

$$K = 0,2753$$

2°) Trouver dans la table "valeurs de contrainte maximum admissible..", la valeur (S_A) publiée pour l'Inox 316/316L, à une température de 100°F.

$$S_A = 18750 \text{ PSI } (18,75 \times 100)$$

3°) Selon la "table de facteurs de calcul", la pression de service maximale autorisée (P_A) exprimée en PSI = Facteur (K) \times valeur de contrainte maximum admissible (S_A) en PSI.

$$\text{Donc: } P_A = K \times S_A$$

$$P_A = 0,2753 \times 18750 \text{ PSI}$$

$P_A = 5161 \text{ PSI}$ (Pression de service Maxi autorisée à 100° F)

Exemple 2 (tube métrique, pression en bar)

Supposons que vous souhaitez connaître la pression maximale autorisée en service d'un tube Inox 304, étiré à froid sans soudure, selon ASTM A-213, de diamètre extérieur 6mm, possédant une épaisseur de paroi de 1,2mm, pour une température de service de 38° C. Cette valeur peut être directement obtenue à partir de la table "Pression de service maximale autorisée", pour tubes fractionnaires en Inox 304, sans soudure ou bien encore calculée comme suit:

1°) trouver, dans la "table de facteurs de calcul", le facteur (K) correspondant à la taille diam ext 6mm \times épaisseur de paroi 1,2mm.

$$K = 0,4112$$

2°) Trouver dans la table "valeurs de contrainte maximum admissible..", la valeur (S_A) publiée pour l'Inox 304, à une température de 38°C.

$$S_A = 18750 \text{ PSI } (18,75 \times 100)$$

3°) Selon la "table de facteurs de calcul", la pression maximum de service" (P_A) exprimée en bar = Facteur (K) \times valeur de contrainte maximum admissible (S_A) en PSI \times 0,0685

$$\text{Donc: } P_A = K \times S_A \times 0,06895$$

$$P_A = 0,4112 \times 18750 \text{ PSI} \times 0,06895$$

$P_A = 532 \text{ bar}$ (Pression de service Maxi autorisée à 38° C)

ATTENTION:

Des valeurs de test en nombre limité sont déjà disponibles concernant d'autres matériaux incluant: Hastelloy®, Inconel®, 2205 Duplex et 254 SMO. Pour ces applications il est recommandé que des tests préalables soient conduits par HOKE ou bien par l'utilisateur, pour s'assurer de la bonne compatibilité du raccord vis à vis de l'utilisation en question.

LES TUBES D'INSTRUMENTATION

Valeurs de contrainte maximum admissible, par matériau, et pour différentes valeurs de température

Valeurs en Ksi (PSI=Ksi × 1000)

Température		Cuivre	Inox 304	Type 316	Monel® 400	Inconel® 600
°F	°C	RECUIT SANS SOUDURE selon Spec ASTM B-75	ETIRE A FROID SANS SOUDURE Selon Spec ASTM A-213	ETIRE A FROID SANS SOUDURE Selon Spec ASTM A-213	ETIRE A FROID SANS SOUDURE Selon Spec ASTM B-165	ETIRE A FROID SANS SOUDURE Selon Spec ASTM B-167
-20 to +100	-29 to +38	6.0	18.75	18.7	17.5	20.0
150	66	5.1	18.27	18.7	16.95	20.0
200	93	4.8	17.8	18.7	16.4	20.0
250	121	4.8	17.2	18.	15.9	20.0
300	149	4.7	16.6	18.4	15.4	20.0
350	177	4.0	16.4	18.2	15.1	20.0
400	204	3.0	16.2	18.0	14.8	20.0
450	232		16.0	18.0	14.7	20.0
500	260		15.9	18.0	14.7	20.0
550	288		15.9	17.5	14.7	20.0
600	316		15.9	17.0	14.7	20.0
650	343		15.9	16.7	14.7	20.0
700	371		15.9	16.3	14.7	20.0
750	399		15.6	16.1	14.6	20.0
800	427		15.2	15.8	14.2	20.0
850	454		14.9	15.7	11.0	19.6
900	482		14.7	15.6	8.0	16.0
950	510		14.4	15.4		10.6
1000	538		14.1	15.3		7.0
1050	566		12.4	15.1		4.5
1100	593		9.8	12.4		3.0
1200	649		6.1	7.4		2.0
1250	677		4.7	5.5		
1300	704		3.7	4.1		
1350	732		2.9	3.1		
1400	760		2.3	2.3		
1450	788		1.8	1.7		
1500	815		1.4	1.3		
Résistance mini à la traction (ksi) @ 100° F	Résistance mini à la traction (ksi) @ 38° C	30	75	75	70	80
Résistance mini à la compression (ksi) @ 100° F	Résistance mini à la compression (ksi) @ 38° C	9	30	30	28	35

Valeurs pour autres matériaux en page suivante .../...

LES TUBES D'INSTRUMENTATION

Valeurs de contrainte maximum admissible, par matériau, et pour différentes valeurs de température

Valeurs en Ksi (PSI=Ksi × 1000)

Température		Hastelloy® C-276	254 SMO	2205 DUPLEX	2507 SUPER DUPLEX	Titane Grade 2
°F	°C	ETIRE A FROID SANS SOUDURE Selon Spec ASTM B-622	ETIRE A FROID SANS SOUDURE Selon Spec ASTM A-269	ETIRE A FROID SANS SOUDURE Selon Spec ASTM A-789	ETIRE A FROID SANS SOUDURE Selon Spec ASTM A-789	ETIRE A FROID SANS SOUDURE Selon Spec ASTM B-338
-20 à +100	-29 à +38	25	23.5	22.5	29.0	12.5
150	66	25	23.5	22.5	29.0	12.0
200	93	25	23.5	22.5	28.9	10.9
250	121	25	22.95	22.1	28.1	9.9
300	149	25	22.4	21.7	27.3	9.0
350	177	24.65	21.85	21.3	26.9	8.4
400	204	24.3	21.3	20.9	26.4	7.7
450	232	24.1	20.9	20.65	26.2	7.2
500	260	23.9	20.5	20.4	25.9	6.6
550	288	23.7	20.3	20.3	25.8	6.2
600	316	23.5	20.1	20.2	25.8	5.7
650	343	23.3	19.9			
700	371	23.1	19.9			
750	399	22.9	19.8			
800	427	22.8				
850	454	22.6				
900	482	22.3				
950	510	22.1				
1000	538	21.8				
1050	566	18.5				
1100	593	15				
1200	649	9.8				
1250	677	7.8				
1300	704					
1350	732					
1400	760					
1450	788					
1500	815					
Résistance mini à la traction (ksi) @ 100° F	Résistance mini à la traction (ksi) @ 38° C	100	94	90		50
Résistance mini à la compression (ksi) @ 100° F	Résistance mini à la compression (ksi) @ 38° C	41	44	65		40

Valeurs extraites de ASME Boiler and Pressure Vessels Code Section II Part D et de ASME B31.3 Process Piping, avec la permission de ASME.

LES TUBES D'INSTRUMENTATION

Tables de caractéristiques des tubes

Table de facteurs de calcul pour les tubes en Inox - Côtes métriques

En service sur gaz léger, sélectionner une épaisseur de paroi qui n'est pas sur une case rouge foncé.
(Cf paragraphe Service Gaz, en page A72)

DIAM EXT. (mm)	EPAISSEUR DE PAROI (mm)														
	0,5	0,6	0,7	0,8	1	1,2	1,5	1,6	1,8	2	2,2	2,5	3	4	
3	0,3285	0,4039	0,4790	0,5543	0,7009										
4	0,2406	0,2944	0,3504	0,4075	0,5213	0,6341									
6			0,2252	0,2607	0,3346	0,4112	0,5259	0,5642							
8			0,1659	0,1914	0,2439	0,2985	0,3846	0,4131							
10				0,1512	0,1919	0,2339	0,2993	0,3219	0,3686	0,4143					
12				0,1250	0,1582	0,1922	0,2450	0,2631	0,2999	0,3377					
14					0,1345	0,1632	0,2074	0,2224	0,2530	0,2844	0,3164	0,3665			
15					0,1252	0,1517	0,1926	0,2065	0,2347	0,2635	0,2930	0,3398			
16						0,1418	0,1798	0,1927	0,2189	0,2456	0,2728	0,3147	0,3873		
18						0,1253	0,1586	0,1699	0,1928	0,2161	0,2398	0,2761	0,3388		
20						0,1123	0,1420	0,1520	0,1723	0,1929	0,2139	0,2459	0,3010		
22						0,1017	0,1284	0,1375	0,1557	0,1742	0,1930	0,2217	0,2708		
25									0,1203	0,1361	0,1522	0,1684	0,1931	0,2354	
28											0,1348	0,1491	0,1708	0,2078	0,2849
30											0,1254	0,1386	0,1587	0,1929	0,2640
32											0,1172	0,1296	0,1483	0,1801	0,2460
38													0,1238	0,1500	0,2041
50														0,1125	0,1523

Pour chacune de ces 2 tables les valeurs situées à gauche de la ligne noire ont été calculées en utilisant la "formule de Boardman", celles situées à droite ont été calculées en utilisant la "formule de Lamé".

Ces tables de facteurs ont été établies selon "ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Section VIII, UG-27 & Appendix 1, & ASME B31.3, Process Piping, Par. 304.1.2".

Pour connaître les facteurs applicables aux autres matériaux, nous consulter.

Table de facteurs de calcul pour les tubes en Inox - Côtes fractionnaires

En service sur gaz léger, sélectionner une épaisseur de paroi qui n'est pas sur une case rouge foncé.
(Cf paragraphe Service Gaz, en page A72).

DIAM EXT. (inch) OD	EPAISSEUR DE PAROI (inch)																
	0,01	0,012	0,016	0,02	0,028	0,035	0,049	0,065	0,083	0,095	0,109	0,120	0,134	0,148	0,156	0,180	0,188
1/16	0,3035	0,3733	0,5238	0,6910													
1/8					0,4585	0,5851											
3/16					0,2942	0,3791	0,5492										
1/4					0,2155	0,2753	0,4033	0,5493									
3/8					0,1405	0,1781	0,2566	0,3533	0,4631								
1/2						0,1316	0,1882	0,2559	0,3363	0,3922							
5/8							0,1486	0,2010	0,2625	0,3050	0,3574						
3/4							0,1227	0,1654	0,2152	0,2494	0,2904	0,3235					
7/8							0,1045	0,1406	0,1824	0,2110	0,2451	0,2725					
1								0,1220	0,1579	0,1824	0,2115	0,2349					
1-1/4									0,1249	0,1440	0,1666	0,1847	0,2080	0,2318	0,2455	0,2876	
1-1/2										0,1189	0,1374	0,1522	0,1711	0,1904	0,2015	0,2354	0,2469
2										0,0872	0,1006	0,1112	0,1248	0,1386	0,1465	0,1706	0,1787

LES TUBES D'INSTRUMENTATION

Tables des pressions de service maximales admissibles

Tubes sans soudure, recuits, en Cuivre

ASTM B-75 ou Equivalent

Pression de service maximale autorisée (bar) pour **Tubes Métriques**

Contrainte admissible = 41 MPa entre -29°C et +38°C

En service sur gaz léger, sélectionner une épaisseur de paroi qui n'est pas sur une case rouge foncé.

(Cf paragraphe Service Gaz, en page A72)

TUBE DIAM EXT (mm)	EPAISSEUR DE PAROI (mm)													
	0,5	0,6	0,7	0,8	1	1,2	1,5	1,6	1,8	2	2,2	2,5	3	4
3			205	240										
4			150	176	223	276								
6			95	112	143	179	232	248						
8				82	103	129	169	181						
10				64	81	101	132	141	163	183				
12				53	67	83	108	115	132	150				
14					57	70	90	97	111	126	140	163		
15					53	65	84	90	103	117	131	151		
16					50	61	79	84	96	108	121	140	174	
18					43	53	68	73	84	94	105	121	151	
20					39	48	62	66	76	86	95	41	136	
22					35	43	55	59	68	77	84	97	120	
25					30	38	48	52	59	66	73	85	104	
28					27	33	43	46	52	59	65	75	92	126
30										54	60	70	86	116
32										51	57	65	80	108
38												54	66	90
50													50	68

Coefficient de sécurité = 5, basé sur une résistance à la traction de 205 MPa à température ambiante

Pression de service maximale autorisée (psi) pour **Tubes Fractionnaires**

Contrainte admissible = 6000 PSI (414 bar) entre -20° F et 100° F (-29°C et +38°C)

En service sur gaz léger, sélectionner une épaisseur de paroi qui n'est pas sur une case rouge foncé.

(Cf paragraphe Service Gaz, en page A72)

TUBE O.D. (inch)	EPAISSEUR DE PAROI (inch)																	
	0.01	0.012	0.016	0.020	0.028	0.032	0.035	0.049	0.065	0.083	0.095	0.109	0.120	0.134	0.148	0.156	0.18	0.188
1/16	1650	2120	3150	4000														
1/8					2770	3260	3630											
3/16					1800	2130	2340	3480										
1/4					1320	1540	1690	2560	3500									
3/8						1000	1090	1620	2250	2970								
1/2							800	1180	1620	2160								
5/8							630	930	1270	1680	1970							
3/4							510	760	1040	1350	1580	1860						
7/8							440	640	880	1140	1340	1570						
1							380	560	760	990	1160	1350	1500					
1-1/4									600	780	910	1060	1170	1330	1490	1580	1830	
1-1/2										640	750	870	960	1090	1220	1300	1500	1570
2											550	650	710	800	900	950	1090	1150

Coefficient de sécurité = 5, basé sur une résistance à la traction de 30000 PSI (207 bar) à température ambiante

LES TUBES D'INSTRUMENTATION

Tables des pressions de service maximales admissibles

*Tubes recuits & étirés à froid, sans soudure, en **Inox 304 & 316***

ASTMA-213 ou Equivalent, dureté maximale HRB 90

Pression de service maximale autorisée (bar) pour Tubes Métriques

Contrainte admissible = 129,3 Mpa entre -29°C et +38°C

En service sur gaz léger, sélectionner une épaisseur de paroi qui n'est pas sur une case rouge foncé.

(Cf paragraphe Service Gaz, en page A72)

TUBE DIAM EXT (mm)	EPAISSEUR DE PAROI (mm)													
	0,5	0,6	0,7	0,8	1	1,2	1,5	1,6	1,8	2	2,2	2,5	3	4
3	424	522	619	717	906									
4	311	381	452	527	674	819								
6			291	337	432	532	680	729						
8			214	247	315	386	497	534						
10				195	248	302	387	416	477	535				
12				161	204	248	317	340	388	437				
14					174	210	268	288	327	368	409	474		
15					161	196	249	267	303	341	379	439		
16						183	232	249	283	317	352	407	501	
18						161	205	219	249	279	310	357	438	
20						145	183	196	223	249	277	318	389	
22						131	166	177	201	225	249	286	350	
25								155	176	197	217	250	304	
28										174	192	221	268	368
30										162	179	205	249	341
32										151	167	192	232	318
38												160	194	263
50													145	197

Coefficient de sécurité = 4, basé sur une résistance à la traction de 517,1 MPa à température ambiante

Pression de service maximale autorisée (psi) pour Tubes Fractionnaires

Contrainte admissible = 18750 PSI (1292 bar) entre -20° F et 100° F (-29°C et +38°C)

En service sur gaz léger, sélectionner une épaisseur de paroi qui n'est pas sur une case rouge foncé.

(Cf paragraphe Service Gaz, en page A72)

TUBE O.D. (inch)	EPAISSEUR DE PAROI (inch)																
	0.01	0.012	0.016	0.02	0.028	0.035	0.049	0.065	0.083	0.095	0.109	0.120	0.134	0.148	0.156	0.18	0.188
1/16	5690	6990	9820	12950													
1/8					8590	10970											
3/16					5510	7100	10290										
1/4					4040	5160	7560	10290									
3/8					2630	3330	4810	6620	8680								
1/2						2460	3520	4790	6300	7350							
5/8							2780	3760	4920	5710	6700						
3/4							2300	3100	4030	4670	5440	6060					
7/8							1960	2630	3410	3950	4590	5100					
1								2280	2960	3410	3960	4400					
1-1/4									2340	2690	3120	3460	3900	4340	4600	5390	
1-1/2										2230	2570	2850	3200	3560	3770	4410	4620
2										1630	1880	2080	2340	2590	2740	3190	3350

Coefficient de sécurité = 4, basé sur une résistance à la traction de 75000 PSI (5167 bar) à température ambiante.

LES TUBES D'INSTRUMENTATION

Tables des pressions de service maximales admissibles

Tubes recuits & étirés à froid, sans soudure, en Monel® 400

ASTM B-165 ou Equivalent, dureté maximale HRB 75

Pression de service maximale autorisée (bar) pour Tubes Métriques

Contrainte admissible = 120,6 Mpa entre -29°C et +38°C

En service sur gaz léger, sélectionner une épaisseur de paroi qui n'est pas sur une case rouge foncé.

(Cf paragraphe Service Gaz, en page A72)

TUBE DIAM EXT (mm)	EPAISSEUR DE PAROI (mm)													
	0,5	0,6	0,7	0,8	1	1,2	1,5	1,6	1,8	2	2,2	2,5	3	4
3	368	452	537	621	790									
4	270	330	392	458	586	714								
6			254	294	376	463	592	636						
8			188	216	275	337	434	466						
10				171	217	264	337	363						
12				141	179	217	277	297	339	381				
14					152	185	234	251	286	321	357	414		
15					141	172	218	233	266	298	331	384		
16					140	170	215	231	262	294	327	377	460	
18					124	150	190	203	231	259	288	331	406	
20					111	134	170	182	207	232	257	295	361	
22					101	122	154	165	187	209	232	266	325	
25					88	107	134	144	163	183	202	232	283	
28					79	95	120	128	145	162	179	206	250	343
30										151	167	191	232	318
32										141	156	179	217	296
38												149	181	246
50													135	183

Coefficient de sécurité = 4, basé sur une résistance à la traction de 482,6 MPa à température ambiante.

Pression de service maximale autorisée (psi) pour Tubes Fractionnaires

Contrainte admissible = 17500 PSI (1206 bar) entre -20° F et 100° F (-29°C et +38°C)

En service sur gaz léger, sélectionner une épaisseur de paroi qui n'est pas sur une case rouge foncé.

(Cf paragraphe Service Gaz, en page A72)

TUBE O.D. (inch)	EPAISSEUR DE PAROI (inch)																
	0.010	0.012	0.016	0.020	0.028	0.035	0.049	0.065	0.083	0.095	0.109	0.120	0.134	0.148	0.156	0.180	0.188
1/16	4900	6010	8400	11030													
1/8				5110	7460	9540											
3/16				3320	4800	6190	8970										
1/4					3530	4500	6570	8990									
3/8						2920	4200	5780									
1/2						2160	3090	4190	5500								
5/8						1810	2580	3490	4560	5300							
3/4						1500	2130	2880	3740	4340	5050	5630					
7/8						1280	1820	2450	3170	3670	4270	4740					
1						1120	1580	2130	2750	3180	3690	4100					
1-1/4								1690	2180	2510	2910	3220	3630	4050	4290	5020	
1-1/2									1800	2070	2400	2650	2990	3320	3520	4110	4310
2										1540	1770	1960	2200	2440	2580	3010	3150

Coefficient de sécurité = 4, basé sur une résistance à la traction de 482,6 MPa à température ambiante.

LES TUBES D'INSTRUMENTATION

Tables des pressions de service maximales admissibles

Tubes recuits & étirés à froid, sans soudure, en Inconel 600

ASTM B-167 ou Equivalent, dureté maximale HRB 88

Pression de service maximale autorisée (bar) pour **Tubes Métriques**

Contrainte admissible = 137,9 Mpa entre -29°C et +38°C

En service sur gaz léger, sélectionner une épaisseur de paroi qui n'est pas sur une case rouge foncé.

(Cf paragraphe Service Gaz, en page A72)

TUBE DIAM EXT (mm)	EPAISSEUR DE PAROI (mm)													
	0,5	0,6	0,7	0,8	1	1,2	1,5	1,6	1,8	2	2,2	2,5	3	4
3	420	517	613	710	903									
4	309	378	449	523	670	817								
6			290	335	430	529	677	727						
8			214	247	314	384	496	532						
10				195	248	302	386	414						
12				161	204	248	317	339	387	435				
14					174	211	268	288	327	367	408	473		
15					162	197	249	267	303	340	378	439		
16					160	194	246	264	300	337	374	431	526	
18					142	172	217	233	264	296	328	379	464	
20					127	154	194	208	236	265	293	337	413	
22					115	139	176	188	214	239	265	304	372	
25					101	122	154	165	187	209	231	265	323	
28					90	109	137	147	166	186	205	235	286	392
30										172	190	219	266	363
32										161	178	204	248	339
38												170	206	281
50													154	209

Coefficient de sécurité = 4, basé sur une résistance à la traction de 551,6 MPa à température ambiante

Pression de service maximale autorisée (psi) pour **Tubes Fractionnaires**

Contrainte admissible = 20000 PSI (1378 bar) entre -20° F et 100° F (-29°C et +38°C)

En service sur gaz léger, sélectionner une épaisseur de paroi qui n'est pas sur une case rouge foncé.

(Cf paragraphe Service Gaz, en page A72)

TUBE O.D. (inch)	EPAISSEUR DE PAROI (inch)																
	0.010	0.012	0.016	0.020	0.028	0.035	0.049	0.065	0.083	0.095	0.109	0.120	0.134	0.148	0.156	0.180	0.188
1/16	5600	6870	9600	12610													
1/8				5840	8530	10900											
3/16				3800	5480	7070	10260										
1/4					4030	5140	7510	10270									
3/8						3340	4800	6610	8660								
1/2						2470	3530	4790	6290								
5/8						2070	2950	3990	5210	6060							
3/4						1720	2440	3290	4280	4960	5770	6430					
7/8						1460	2080	2800	3630	4200	4880	5420					
1						1280	1810	2430	3150	3640	4220	4690					
1-1/4								1930	2490	2870	3320	3680	4150	4620	4900	5740	
1-1/2									2060	2370	2740	3030	3410	3800	4020	4700	4930
2										1760	2030	2240	2520	2790	2950	3440	3610

Coefficient de sécurité = 4, basé sur une résistance à la traction de 80000 PSI (5512 bar) à température ambiante.

LES TUBES D'INSTRUMENTATION

Tables des pressions de service maximales admissibles

Tubes recuits & étirés à froid, sans soudure, en *Hastelloy® C276*

ASTM B-622 ou Equivalent, dureté maximale HRB 98

Pression de service maximale autorisée (bar) pour **Tubes Métriques**

Contrainte admissible = 172,4 MPa entre -29°C et +149°C

En service sur gaz léger, sélectionner une épaisseur de paroi qui n'est pas sur une case rouge foncé.

(Cf paragraphe Service Gaz, en page A72)

TUBE DIAM EXT (mm)	EPAISSEUR DE PAROI (mm)													
	0,5	0,6	0,7	0,8	1	1,2	1,5	1,6	1,8	2	2,2	2,5	3	4
3	542	668	792	917	1163									
4	399	488	580	675	864	1053								
6			374	433	555	683	874	938						
8			276	319	406	497	640	687						
10				252	319	390	498	535						
12				208	263	321	408	438	499	562				
14					224	272	346	371	421	474	527	611		
15					209	253	321	344	391	439	488	566		
16					200	243	308	330	374	421	467	539	658	
18					177	214	272	291	330	370	411	473	581	
20					159	192	243	261	295	331	367	421	516	
22					144	174	220	236	267	299	331	380	464	
25					126	152	192	206	233	261	289	331	404	
28					112	136	171	183	208	232	257	294	357	490
30										216	239	273	332	454
32										201	223	255	310	423
38												213	258	351
50													193	261

Coefficient de sécurité = 4, basé sur une résistance à la traction de 689,6 MPa à température ambiante.

Pression de service maximale autorisée (psi) pour **Tubes Fractionnaires**

Contrainte admissible = 25000 PSI (1722 bar) entre -20° F et 300° F (-29°C et +149°C)

En service sur gaz léger, sélectionner une épaisseur de paroi qui n'est pas sur une case rouge foncé.

(Cf paragraphe Service Gaz, en page A72)

TUBE O.D. (inch)	EPAISSEUR DE PAROI (inch)																
	0.010	0.012	0.016	0.020	0.028	0.035	0.049	0.065	0.083	0.095	0.109	0.120	0.134	0.148	0.156	0.180	0.188
1/16	7230	8880	12430	16350													
1/8				7540	11010	14070											
3/16				4900	7080	9130	13240										
1/4					5200	6640	9710	13260									
3/8						4300	6200	8530									
1/2						3180	4550	6180	8120								
5/8						2520	3590	4860	6340	7370							
3/4						2150	3050	4110	5350	6200	7220	8040					
7/8						1830	2600	3500	4530	5250	6100	6780					
1						1600	2260	3040	3940	4550	5270	5860					
1-1/4								2410	3110	3590	4160	4610	5190	5780	6130	7180	
1-1/2									2570	2970	3430	3790	4270	4750	5030	5870	6160
2										2200	2530	2800	3150	3490	3690	4300	4510

Coefficient de sécurité = 4, basé sur une résistance à la traction de 100000 PSI à température ambiante.

LES TUBES D'INSTRUMENTATION

Tables des pressions de service maximales admissibles

Tubes recuits & étirés à froid, sans soudure, en 254 SMO (UNS S31254)

ASTM A-269 ou Equivalent, dureté maximale HRB 90

Pression de service maximale autorisée (bar) pour Tubes Métriques

Contrainte admissible = 162 Mpa entre -29°C et +93°C

En service sur gaz léger, sélectionner une épaisseur de paroi qui n'est pas sur une case rouge foncé.

(Cf paragraphe Service Gaz, en page A72)

TUBE DIAM EXT (mm)	EPAISSEUR DE PAROI (mm)													
	0,5	0,6	0,7	0,8	1	1,2	1,5	1,6	1,8	2	2,2	2,5	3	4
3	532	654	776	898	1136									
4	390	477	568	660	844	1028								
6			365	422	542	666	852	914						
8			268	310	395	483	623	669						
10				245	310	379	485	521						
12				202	256	311	397	426	486	547				
14					218	264	336	360	410	461				
15					203	246	312	334	380	427				
16					190	230	291	312	354	398				
18					168	203	257	275	312	350				
20					150	181	230	246	279	312				
22					136	165	208	223	252	282				
25					119	144	182	194	220	246				
28														
30														
32														
38														
50														

Coefficient de sécurité = 4, basé sur une résistance à la traction de 620,5 MPa à température ambiante.

Pression de service maximale autorisée (psi) pour Tubes Fractionnaires

Contrainte admissible = 23500 PSI (1619 bar) entre -20° F et 200° F (-29°C et +93°C)

En service sur gaz léger, sélectionner une épaisseur de paroi qui n'est pas sur une case rouge foncé.

(Cf paragraphe Service Gaz, en page A72)

TUBE O.D. (inch)	EPAISSEUR DE PAROI (inch)																
	0.010	0.012	0.016	0.020	0.028	0.035	0.049	0.065	0.083	0.095	0.109	0.120	0.134	0.148	0.156	0.180	0.188
1/16	7130	8770	12300	16230													
1/8				7380	10770	13740											
3/16				4770	6910	8900	12900										
1/4				3530	5060	6470	9470	12900									
3/8					3300	4180	6030	8300									
1/2					2440	3090	4420	6010	7900								
5/8						2450	3490	4720	6160								
3/4						2030	2880	3880	5050								
7/8						1730	2450	3300	4280								
1						1500	2130	2860	3710								
1-1/4																	
1-1/2																	
2																	

Coefficient de sécurité = 4, basé sur une résistance à la traction de 94000 PSI à température ambiante.

LES TUBES D'INSTRUMENTATION

Tables des pressions de service maximales admissibles

Tubes recuits & étirés à froid, sans soudure, en 2205 DUPLEX (UNS S31803)
ASTM A-789 ou Equivalent, dureté maximale HRC 30.5

Pression de service maximale autorisée (bar) pour **Tubes Métriques**

Contrainte admissible = 155,1 Mpa entre -29°C et +93°C

En service sur gaz léger, sélectionner une épaisseur de paroi qui n'est pas sur une case rouge foncé.
(Cf paragraphe Service Gaz, en page A72)

TUBE DIAM EXT (mm)	EPAISSEUR DE PAROI (mm)													
	0,5	0,6	0,7	0,8	1	1,2	1,5	1,6	1,8	2	2,2	2,5	3	4
3	472	581	690	799	1015									
4	348	425	505	588	753	919								
6			326	377	483	595	762	818						
8			241	278	354	432	557	599						
10				220	279	339	434	466						
12				182	230	279	356	382	435	490				
14					208	252	321	344	392	440				
15					194	234	298	319	363	408				
16					181	219	278	298	339	380				
18					160	194	246	263	299	334				
20					143	174	219							
22					130	157	199							
25					114	138	174							
28														
30														
32														
38														
50														

Coefficient de sécurité = 4, basé sur une résistance à la traction de 620,5 MPa à température ambiante.

Pression de service maximale autorisée (psi) pour **Tubes Fractionnaires**

Contrainte admissible = 22500 PSI (1550 bar) entre -20° F et 200° F (-29°C et +93°C)

En service sur gaz léger, sélectionner une épaisseur de paroi qui n'est pas sur une case rouge foncé.
(Cf paragraphe Service Gaz, en page A72)

TUBE O.D. (inch)	EPAISSEUR DE PAROI (inch)																
	0.010	0.012	0.016	0.020	0.028	0.035	0.049	0.065	0.083	0.095	0.109	0.120	0.134	0.148	0.156	0.180	0.188
1/16	6300	7730	10800	14190													
1/8				6570	9600	12270											
3/16				4270	6170	7950	11540										
1/4				3160	4530	5790	8450	11560									
3/8					2960	3750	5400	7440									
1/2					2330	2950	4220	5740	7540								
5/8						2340	3330	4510	5890								
3/4						1940	2750	3710	4830								
7/8						1650	2340	3150									
1						1440	2040	2740									
1 1/4																	
1 1/2																	
2																	

Coefficient de sécurité = 4, basé sur une résistance à la traction de 90000 PSI à température ambiante.

LES TUBES D'INSTRUMENTATION

Tables des pressions de service maximales admissibles

Tubes recuits & étirés à froid, sans soudure,

en 2507 SUPER DUPLEX (UNS32750)

ASTM A-789 ou Equivalent, dureté maximale HRc 32

Pression de service maximale autorisée (psi) pour **Tubes Fractionnaires**

Contrainte admissible = 29000 PSI (1998 bar) entre -20° F et 100° F (-29°C et +38°C)

En service sur gaz léger, sélectionner une épaisseur de paroi qui n'est pas sur une case rouge foncé.

(Cf paragraphe Service Gaz, en page A72)

TUBE O.D. (inch)	EPAISSEUR DE PAROI (inch)		
	0.035	0.049	0.065
1/4	10,000	15,000	
3/8		10,100	12,700
1/2		7,200	10,100
3/4			6,300

Coefficient de sécurité = 4, basé sur une résistance à la traction de 116000 PSI à température ambiante.

LES TUBES ET LEURS CARACTÉRISTIQUES

Tables des pressions de service maximales admissibles

Tubes étirés à froid, sans soudure, en *Titane Gade 2*

ASTM A-789 ou Equivalent, dureté maximale HRB 80

Pression de service maximale autorisée (bar) pour **Tubes Métriques**

Contrainte admissible = 86,2 Mpa entre -29°C et +93°C

En service sur gaz léger, sélectionner une épaisseur de paroi qui n'est pas sur une case rouge foncé.

(Cf paragraphe Service Gaz, en page A72)

TUBE DIAM EXT (mm)	ÉPAISSEUR DE PAROI (mm)													
	0,5	0,6	0,7	0,8	1	1,2	1,5	1,6	1,8	2	2,2	2,5	3	4
3	283	348	412	477	603									
4	207	253	301	351	449	546								
6			194	224	288	354	453	486						
8			143	165	210	257	331	356						
10				130	165	201	258	277						
12				108	136	166	211	226	258	291				
14					116	140	179	191	218	245	272	316		
15					108	130	166	178	202	227	252	292		
16					101	122	155	166	189	212	235	272	334	
18					89	108	137	146	166	186	207	238	292	
20					80	97	122	130	148	166	184	212	259	
22					72	88	110	119	134	150	166	191	234	
25					63	77	97	103	117	131	145	166	203	
28					57	68	86	92	103	116	128	147	179	246
30										108	119	137	166	228
32										101	112	128	155	212
38												106	129	176
50													97	131

Coefficient de sécurité = 4, basé sur une résistance à la traction de 344,7 MPa à température ambiante.

Pression de service maximale autorisée (psi) pour **Tubes Fractionnaires**

Contrainte admissible = 12500 PSI (861 bar) entre -20° F et 100° F (-29°C et +38°C)

En service sur gaz léger, sélectionner une épaisseur de paroi qui n'est pas sur une case rouge foncé.

(Cf paragraphe Service Gaz, en page A72)

Allowable Stress = 12,500 PSI between -20° F and 100° F

TUBE O.D. (inch)	ÉPAISSEUR DE PAROI (inch)																
	0.010	0.012	0.016	0.020	0.028	0.035	0.049	0.065	0.083	0.095	0.109	0.120	0.134	0.148	0.156	0.180	0.188
1/16	3790	4660	6540	8630													
1/8				3920	5730	7310											
3/16				2540	3670	4790	6860										
1/4					2690	3440	5040	6860									
3/8					1750	2220	3200	4410									
1/2					1300	1640	2350	3190	4200								
5/8						1300	1850	2510	3280	3810							
3/4						1080	1530	2060	2680	3110	3630	4040					
7/8						920	1300	1750	2270	2630	3060	3400					
1						800	1130	1520	1970	2280	2640	2930					
1 1/4								1210	1560	1800	2080	2310	2600	2890	3070	3590	
1 1/2									1290	1480	1710	1900	2130	2370	2510	2940	3080
2										1100	1270	1400	1570	1750	1850	2150	2260

Coefficient de sécurité = 4, basé sur une résistance à la traction de 50000 PSI à température ambiante.

LES TUBES D'INSTRUMENTATION

Tolérances Dimensionnelles, selon Matériau

Cuivre ASTM B-75

Diamètre extérieur	Tolérance
Jusqu'à 1/8" inclus & 1/8" < E ≤ 5/8"	±0.002"
5/8" < E ≤ 1" inclus	±0.0025"
1" < E ≤ 2" inclus	±0.003"
Jusqu'à 3mm & 3 < E ≤ 16mm	±0.05mm
16 < E ≤ 25mm	±0.06mm
25 < E ≤ 51mm	±0.08mm

Tubes Fractionnaires - Tolérance sur épaisseur de paroi (inch)

Epaisseur de paroi	1/32" < E ≤ 1/8"	1/8" < E ≤ 5/8"	5/8" < E ≤ 1"	1" < E ≤ 2"
Jusqu'à 0.017" inclus	±0.002"	±0.001"	±0.0015"	±0.002"
0,017" < E ≤ 0,024"	±0.003"	±0.002"	±0.002"	±0.0025"
0,024" < E ≤ 0,034"	±0.003"	±0.0025"	±0.0025"	±0.003"
0,034" < E ≤ 0,057"	±0.003"	±0.003"	±0.0035"	±0.0035"
0,057" < E ≤ 0,082"	—	±0.0035"	±0.004"	±0.004"
0,082" < E ≤ 0,119"	—	±0.004"	±0.005"	±0.005"
0,119" < E ≤ 0,164"	—	±0.005"	±0.006"	±0.006"

Tubes métriques - Tolérance sur épaisseur de paroi (mm)

Epaisseur de paroi	0,8 < E ≤ 3mm	3 < E ≤ 16mm	16 < E ≤ 25mm	25 < E ≤ 51mm
0,4 < E ≤ 0,6mm	±0.08mm	±0.05mm	±0.04mm	±0.06mm
0,6 < E ≤ 0,9mm	±0.08mm	±0.06mm	±0.06mm	±0.08mm
0,9 < E ≤ 1,5mm	±0.08mm	±0.08mm	±0.09mm	±0.09mm
1,5 < E ≤ 2mm	—	±0.09mm	±0.10mm	±0.10mm

Inox 304 & 316 - ASTM A-213 & Inox 254 SMO - ASTM A-269

Diamètre extérieur	Tolérance sur diam ext	Tolérance sur épaisseur de paroi
Sous 1" (25.4mm)	±0.004" (0.1mm)	Tailles ≤ 1-1/2": ±10%
1-1/2" (25.4-38.1mm)	±0.006" (0.15mm)	Tailles > 1-1/2": ±11%

2205 DUPLEX - ASTM A-789 & 2507 Super Duplex - ASTM A-789

Diamètre extérieur	Tolérance sur diam ext	Tolérance sur épaisseur de paroi
Sous 1/2" (12.7mm)	±0.005" (0.13mm)	±15%
1/2" < E ≤ 1-1/2" (12.7 < E ≤ 38.1mm) exclusive	±0.005" (0.13mm)	±10%
1-1/2" < E ≤ 2" (38.1 < E ≤ 50.8mm) inclusive	±0.010" (0.2mm)	±10%

Monel® 400 - ASTM B-165 & Inconel® 600 - ASTM B-167

Diamètre extérieur	Tolérance sur diam ext	Tolérance sur épaisseur de paroi
0.400" < E < 5/8" (10 < E < 16mm)	±0.005" (0.13mm)	±15%
5/8" < E ≤ 1-1/2" (16 < E ≤ 38.1mm)	±0.0075" (0.19mm)	±10%
1-1/2" < E ≤ 2" (38.1 < E ≤ 50.8mm)	±0.010" (0.25mm)	±10%

Hastelloy® C-276 - ASTM B-622

Diamètre extérieur	Tolérance sur diam ext	Tolérance sur épaisseur de paroi
1/2" < E ≤ 5/8" (12.7 < E ≤ 15.9mm)	±0.005" (0.13mm)	±12½%
5/8" < E ≤ 1-1/2" (15.9 < E ≤ 38.1mm)	±0.0075" (0.19mm)	±10%
1-1/2" < E ≤ 2" (38.1 < E ≤ 50.8mm)	±0.010" (0.25mm)	±10%

Titane - ASTM B-338

Diamètre extérieur	Tolérance sur diam ext	Tolérance sur épaisseur de paroi
Sous 1" (25.4mm)	±0.004" (0.102mm)	±10%
1" < E < 1-1/2" (25.4 < E < 38.1mm)	±0.005" (0.127mm)	±10%
1-1/2" < E < 2" (38.1 < E < 50.8mm)	±0.006" (0.152mm)	±10%
2" (50.8mm)	±0.007" (0.178mm)	±10%

LES TUBES D'INSTRUMENTATION

NOS DIMENSIONS LES PLUS COURANTES

*Tubes en Inox 316/316L recuit,
Étirés à froid sans soudure,
Origine Europe*



/02 en fin de Référence produit signifie l'option Dégraissage pour sur Service Oxygène (sur demande avant commande).

Les produits mentionnés dans le tableau ci-contre sont généralement maintenus en disponibilité sur stock.

Besoin de certificat de conformité matière (3.1 selon NF EN 10204) à nous indiquer au stade de la commande au plus tard.



Tubes en Barres	Référence de Commande	Poids/mètre
3 mm ext x ép. 0,5 mm - B - 316L	3X0.5B316L	0,05 Kg
4 mm ext x ép. 0,5 mm - B - 316L	4X0.5B316L	0,05 kg
4 mm ext x ép. 1 mm - B - 316L	4X1B316L	0,07 kg
6 mm ext x ép. 1 mm - B - 316L	6X1B316L	0,13 kg
8 mm ext x ép. 1 mm - B - 316L	8X1B316L	0,18 kg
10 mm ext x ép. 1 mm - B - 316L	10X1B316L	0,23 kg
10 mm ext x ép. 1,5 mm - B - 316L	10X1.5B316L	0,23 kg
12 mm ext x ép. 1 mm - B - 316L	12X1B316L	0,28 kg
12 mm ext x ép. 2 mm - B - 316L	12X2B316L	0,41 kg
14 mm ext x ép. 1 mm - B - 316L	14X1B316L	0,33 Kg
16 mm ext x ép. 1 mm - B - 316L	16X1B316L	0,40 Kg
1/8" ext x ép. 0,5 mm - B - 316L	1/8X0.5B316L	0,05 kg
1/4" ext x ép. 0,89 mm - B - 316L	1/4X0.89B316L	0,13 kg
1/4" ext x ép. 1,24 mm - B - 316L	1/4X1.24B316L	0,20 kg
3/8" ext x ép. 0,89 mm - B - 316L	3/8X0.89B316L	0,19 Kg
3/8" ext x ép. 1,24 mm - B - 316L	3/8X1.24B316L	0,25 kg
3/8" ext x ép. 1,65 mm - B - 316L	3/8X1.65B316L	0,24 kg
1/2" ext x ép. 0,89 mm - B - 316L	1/2X0.89B316L	0,30 kg
1/2" ext x ép. 1,24 mm - B - 316L	1/2X1.24B316L	0,40 kg
1/2" ext x ép. 1,65 mm - B - 316L	1/2X1.65B316L	0,45 kg
Tubes en Couronnes	Référence de Commande	Poids/mètre
3mm ext x ép. 0,5 mm - C - 316L	3X0.5C316L	0,13 kg
6 mm ext x ép. 1 mm - C - 316L	6X1C316L	0,18 kg
8 mm ext x ép. 1 mm - C - 316L	8X1C316L	0,20 kg
10 mm ext x ép. 1 mm - C - 316L	10X1C316L	0,23 kg
12 mm ext x ép. 1 mm - C - 316L	12X1C316L	0,28 kg
1/16" ext x ép. 0,5 mm - C - 316L	1/16X0.50C316L	0,02 kg
1/8" ext. x ép. 0,5 mm - C - 316L	1/8X0.50C316L	0,05 kg
1/4" ext x ép. 0,89 mm - C - 316L	1/4X0.89C316L	0,13 kg
1/4" ext x ép. 1,24 mm - C - 316L	1/4X1.24C316L	0,13 kg

LAA propose aussi, en hors stock:

- Des tubes en alliages nobles (autres qualités d'Inox, Hastelloy®, Monel, 6MO, etc...)
- Des tubes en cuivre.
- Des tubes en matériaux synthétiques (Rilsan, PTFE, PFA, Vinyle, etc...)
- Des tubes flexibles

