

Données sur les tubes

Sommaire

Sélection des tubes	G-5
Manipulation des tubes	G-5
Applications gaz	G-6
Installation des tubes	G-6
Tableaux des pressions de service admissibles recommandées	
Tubes en acier au carbone	G-7
Tubes en acier inoxydable	G-8
Tubes en cuivre	G-10
Tubes en aluminium	G-11
Tubes en alliage 400	G-12
Tubes en alliage C-276	G-13
Tubes en alliage 20	G-13
Tubes en alliage 600	G-14
Tubes en titane classe 2	G-14
Tubes Super Duplex SAF 2507™	G-15
Tubes en alliage 825	G-15
Tubes en alliage 625	G-16
Coefficients pour applications à températures élevées	G-16

Sélection des tubes

La sélection, la manipulation et l'installation appropriée des tubes associées à un choix adéquat de raccords pour tubes Swagelok sont essentielles pour garantir la fiabilité d'un système de tuyauterie.

Les paramètres suivants doivent être considérés lors de la sélection des tubes à utiliser avec les raccords pour tubes Swagelok :

- Finition de surface
- Matériau
- Dureté
- Épaisseur de paroi.

Finition de surface du tube

De nombreuses spécifications ASTM prennent en compte les paramètres ci-dessus, mais ne donnent pas beaucoup de détails sur la finition de surface. Par exemple, la spécification générale ASTM A450 indique :

11. Rectitude et finition de surface

11.1 Les tubes finis doivent être raisonnablement droits et être dotés d'extrémités exemptes de bavures. Ils doivent présenter une finition conforme aux règles de l'art. Les imperfections superficielles (Remarque) peuvent être éliminées par meulage à condition de préserver une surface courbe régulière et de ne pas réduire l'épaisseur de la paroi au-dessous de la limite permise par la présente spécification ou la fiche du produit. Le diamètre extérieur au point de meulage peut être réduit de la quantité de matériau ainsi enlevée.

Remarque : une imperfection consiste en une discontinuité ou une irrégularité visible sur le tube.

Matériau des tubes

Nos recommandations pour la sélection de chaque type de tube figurent dans les tableaux respectifs.

Dureté extérieure des tubes

La condition essentielle pour sélectionner un tube adapté aux raccords pour tubes métalliques Swagelok est que le tube soit moins dur que le matériau des raccords. Les raccords pour tubes Swagelok sont conçus pour convenir aux tubes recommandés dans les instructions pour la commande.

Les raccords pour tubes Swagelok en acier inoxydable ont été testés plusieurs fois avec succès avec des tubes de dureté jusqu'à 200 HV et 90 HRB.

Épaisseur de paroi des tubes

Les tableaux joints indiquent les pressions de service nominales pour une plage étendue d'épaisseurs de paroi. Sauf exception signalée, les pressions nominales admissibles sont calculées d'après les valeurs S, tel que précisé par la norme ASME B31.3 « Process Piping » (Tuyauterie industrielle).

Les raccords pour tubes Swagelok ont été testés de nombreuses fois avec les épaisseurs de paroi minimale et maximale indiquées.

Les raccords pour tubes Swagelok ne sont pas recommandés pour les tubes dont l'épaisseur de paroi est hors des plages indiquées dans les tableaux joints pour chaque diamètre.

Manipulation des tubes

Une bonne manipulation peut réduire le risque de rayures et protéger ainsi l'état de surface assuré par les fabricants de tubes.

- Ne jamais traîner les tubes hors de leur râtelier ou sur une surface rugueuse.
- Maintenir les coupe-tubes et les lames de scie à métaux aiguisées. Ne pas effectuer de coupes trop profondes à chaque tour de coupe-tube ou de lame de scie.
- Ébavurer les extrémités des tubes. Cela permet de s'assurer que les tubes s'engageront complètement dans les bagues sans endommager le bord d'étanchéité.

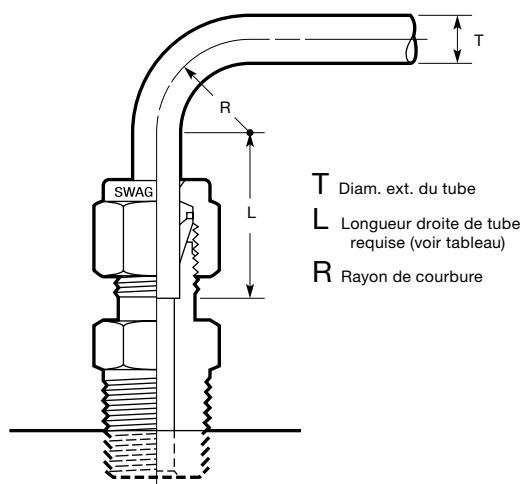
Applications gaz

Les gaz (air, hydrogène, hélium, azote, etc.) sont composés de très fines molécules pouvant s'échapper même par les passages de fuite les plus fins. Certains défauts de surface peuvent entraîner de telles fuites. Plus le diamètre extérieur du tube est élevé, plus le risque de rayure ou de tout autre défaut de surface affectant l'étanchéité du tube augmente.

Pour obtenir un raccordement optimal dans ce type d'application, suivre attentivement les instructions d'installation et sélectionner des tubes à forte épaisseur de paroi à partir des tableaux joints.

Un tube de forte épaisseur de paroi résistera mieux à l'effet de la bague qu'un tube de faible épaisseur et permettra aux bagues d'éliminer les petites imperfections superficielles. Un tube de faible épaisseur de paroi offrira une moindre résistance à l'effet de la bague lors de l'installation et réduira la possibilité d'éliminer les défauts superficiels tels que les rayures. A l'aide du tableau indiquant les pressions de service admissibles recommandées, sélectionner une épaisseur de paroi de tube dont la pression de service tombe en dehors des zones ombrées.

Installation des tubes



Des tubes choisis et manipulés avec soin, associés à des raccords pour tubes Swagelok installés correctement, vous offriront un système étanche au fonctionnement fiable dans les applications les plus diverses.

Pour garantir au maximum la fiabilité des performances, utiliser :

- des tubes de qualité choisis et manipulés avec soin, tels que ceux fournis par Swagelok
- des raccords pour tubes Swagelok assemblés conformément aux instructions données dans les catalogues
- un système de support approprié afin de limiter les déplacements des tubes et des composants du système fluide.

Lorsqu'un raccord est monté près de l'extrémité du tube, veiller à laisser une longueur droite suffisante pour permettre au tube de s'emboîter totalement dans le raccord (voir les tableaux).

Fractionnaires, po		Métriques, mm	
Diam. ext. du tube T	L ^①	Diam. ext. du tube T	L ^①
1/16	1/2	3	19
1/8	23/32	6	21
3/16	3/4	8	23
1/4	13/16	10	25
5/16	7/8	12	31
3/8	15/16	14	32
1/2	1 3/16	15	
5/8	1 1/4	16	
3/4		18	34
7/8	1 5/16	20	
1	1 1/2	22	40
1 1/4	2	25	
1 1/2	2 13/32	28	46
2	3 1/4	30	50
		32	54
		38	63
		50	80

① Longueur droite de tube requise.

Unité de sertissage hydraulique

Une unité de sertissage hydraulique multitétes (MHSU) Swagelok **doit** être utilisée pour installer des raccords pour tubes Swagelok de diamètre 1 1/4, 1 1/2 et 2 po ou de diamètre 28, 30, 32, 38 et 50 mm. Pour plus d'informations, consulter le catalogue *Raccords pour tubes et raccords adaptateurs contrôlables*, B-57.

Tableaux des pressions admissibles recommandées

Les chiffres et les tableaux sont donnés à titre indicatif. Ils n'ont pas un caractère obligatoire lors de la conception. Les normes et pratiques en vigueur dans l'industrie doivent être prises en compte. Les normes ASME remplacent les normes ASA Piping (normes de tuyauterie ASA).

- Toutes les pressions sont calculées à partir des équations de la norme ASME B31.3 « Process Piping » (tuyauterie industrielle). Voir les coefficients pour le calcul des pressions de service conformément à la norme ASME B31.1 « Power Piping » (tuyauterie industrielle).

- Les calculs sont basés sur un diamètre extérieur maximal et une épaisseur de paroi minimale, sauf exceptions indiquées dans certains tableaux.

Exemple : tube en acier inoxydable d'un diamètre extérieur de 1/2 po OD × une épaisseur de paroi de 0,035 po approvisionné suivant la norme ASTM A269 :

Tolérance sur diam. ext. ± 0,005 po / épaisseur de paroi ±10 %

Les calculs sont basés sur un diamètre extérieur de 0,505 po OD × une épaisseur de paroi de 0,0315 po.

- Aucune tolérance n'est prévue pour la corrosion ou l'érosion.

Pression de service admissible recommandée pour les tubes en acier au carbone

Tableau 1—Tubes fractionnaires en acier au carbone

Les pressions de service admissibles sont calculées à partir d'une valeur S de 15 700 psi (108,2 MPa) pour le tube ASTM A179 de -28 à 37°C (-20 à 100°F), tel que précisé par la norme ASME B31.3. Pour que la pression de service soit conforme à la norme ASME B31.1, multiplier par 0,85.

Diam. ext. du tube po	Épaisseur de paroi du tube, po													Série des raccords Swagelok
	0,028	0,035	0,049	0,065	0,083	0,095	0,109	0,120	0,134	0,148	0,165	0,180	0,220	
	Pression de service, psig Remarque : pour une application gaz, sélectionner une épaisseur de paroi en dehors de la zone ombrée. (Voir Applications Gaz , page G-6.)													
1/8	8000	10 200												200
3/16	5100	6 600	9600											300
1/4	3700	4 800	7000	9600										400
5/16		3 700	5500	7500										500
3/8		3 100	4500	6200										600
1/2		2 300	3200	4500	5900									810
5/8		1 800	2600	3500	4600	5300								1010
3/4			2100	2900	3700	4300	5100							1210
7/8			1800	2400	3200	3700	4300							1410
1			1500	2100	2700	3200	3700	4100						1610
1 1/4				1600	2100	2500	2900	3200	3600	4000	4600	5000		2000
1 1/2					1800	2000	2400	2600	2900	3300	3700	4100	5100	2400
2						1500	1700	1900	2100	2400	2700	3000	3700	3200

Recommandations pour la commande

Tube hydraulique en acier au carbone recuit, sans soudure, haute qualité, ASTM A179 ou équivalent. La dureté ne doit pas dépasser 72 HRB ou 130 HV. Le tube doit être exempt de rayures et convenir au cintrage et à l'évasement.

Tableau 2—Tubes métriques en acier au carbone

Les pressions de service admissibles sont basées sur les équations de la norme ASME B31.3 pour les tubes DIN 2391 avec une contrainte de 113 MPa (16 300 psi) et une résistance à la traction de 340 MPa (49 300 psi).

Diam. ext. du tube mm	Épaisseur de paroi du tube, mm													Série des raccords Swagelok
	0,8	1,0	1,2	1,5	1,8	2,0	2,2	2,5	2,8	3,0	3,5	4,0	4,5	
	Pression de service, bar Remarque : pour une application gaz, sélectionner une épaisseur de paroi en dehors de la zone ombrée. (Voir Applications Gaz , page G-6.)													
3	630	790												3M0
6	290	370	460	590										6M0
8		270	330	430										8M0
10		210	260	330										10M0
12		170	210	270	330	380	420							12M0
14		150	180	230	280	320	350							14M0
15		140	170	210	260	290	330							15M0
16		130	150	200	240	270	300	350						16M0
18			140	170	210	240	270	310						18M0
20			120	160	190	210	240	270	310					20M0
22			110	140	170	190	210	240	280					22M0
25			100	120	150	170	180	210	240	260				25M0
28						150	160	190	210	230	270			28M0
30						140	150	170	200	210	250			30M0
32						130	140	160	180	200	230	270		32M0
38							120	130	150	160	190	230	260	38M0

Recommandations pour la commande

Tube hydraulique en acier au carbone recuit, haute qualité, DIN 2391 ou équivalent. La dureté ne doit pas dépasser 72 HRB ou 130 HV. Le tube doit être exempt de rayures et convenir au cintrage et à l'évasement.

Pression de service admissible recommandée pour les tubes en acier inoxydable

Tableau 3—Tubes fractionnaires en acier inoxydable sans soudure

Les pressions de service admissibles sont calculées à partir d'une valeur S de 20 000 psi (137,8 MPa) pour les tubes ASTM A269 entre -28 et 37°C (-20 et 100°F), tel que cela est précisé dans les normes ASME B31.3 et ASME B31.1, sauf exception signalée.

Pour les tubes soudés

Pour les tubes soudés et étirés, un coefficient de sécurité doit être appliqué pour l'intégrité de la soudure :

- pour les tubes à double cordon de soudure, multiplier la pression de service par 0,85
- pour les tubes à simple cordon de soudure, multiplier la pression de service par 0,80

Diam. ext. du tube po	Épaisseur de paroi du tube, po																Série des raccords Swagelok
	0,010	0,012	0,014	0,016	0,020	0,028	0,035	0,049	0,065	0,083	0,095	0,109	0,120	0,134	0,156	0,188	
	Pression de service, psig Remarque : pour une application gaz, sélectionner une épaisseur de paroi en dehors de la zone ombrée. (Voir Applications Gaz , page G-6.)																
1/16	5600	6800	8100	9400	12 000												100
1/8						8500	10 900										200
3/16						5400	7 000	10 200									300
1/4						4000	5 100	7 500	10 200 ^①								400
5/16							4 000	5 800	8 000								500
3/8							3 300	4 800	6 500	7500 ^{①②}							600
1/2							2 600	3 700	5 100	6700							810
5/8								2 900	4 000	5200	6000						1010
3/4								2 400	3 300	4200	4900	5800					1210
7/8								2 000	2 800	3600	4200	4800					1410
1									2 400	3100	3600	4200	4700				1610
1 1/4										2400	2800	3300	3600	4100	4900		2000
1 1/2											2300	2700	3000	3400	4000	4900	2400
2												2000	2200	2500	2900	3600	3200

① Pour des pressions supérieures, voir le catalogue Swagelok des *Raccords pour pression moyenne*, page B-75, ou le catalogue Swagelok des *Raccords pour haute pression*, MS-01-34.

② Valeur basée sur des tests de pression répétés pour le raccord pour tubes Swagelok avec un coefficient de sécurité de 4:1 jusqu'à apparition d'une fuite de fluide hydraulique.

Recommandations pour la commande

Tube hydraulique en acier inoxydable (de type 304, 304/304L, 316, 316/316L, 317, 317/317L) entièrement recuit (sans soudure ou soudé étiré), haute qualité, ASTM A269 ou A213 ou équivalent. La dureté ne doit pas dépasser 90 HRB ou 200 HV. Le tube doit être exempt de rayures et être adapté au cintrage et à l'évasement. La tolérance sur le diamètre extérieur ne doit pas dépasser $\pm 0,003$ po pour les tubes de diamètre extérieur 1/16 po.

Remarque : Certains tubes en acier inoxydable austénitique présentent une tolérance à l'ovalisation admissible deux fois supérieure à la tolérance sur le diamètre extérieur et peuvent ne pas convenir aux raccords pour tubes de précision Swagelok. Les aciers doublement certifiés comme les aciers 304/304L, 316/316L et 317/317L possèdent les propriétés chimiques et mécaniques minimales des deux qualités d'alliage.

Pression de service admissible recommandée pour les tubes en acier inoxydable

Tableau 4—Tubes métriques en acier inoxydable sans soudure

Les pressions de service admissibles sont basées sur les équations des normes ASME B31.3 et ASME B31.1 pour les tubes EN ISO 1127 (tolérance D4, T4 pour les tubes de 3 à 12 mm ; tolérance D4, T3 pour les tubes de 14 à 50 mm), avec une contrainte de 137,8 MPa (20 000 psi) et une résistance à la traction de 516,4 MPa (74 900 psi), sauf exception signalée.

Pour les tubes soudés

Pour les tubes soudés étirés, un coefficient de sécurité doit être appliqué pour l'intégrité de la soudure :

- pour les tubes à double cordon de soudure, multiplier la pression de service par 0,85
- pour les tubes à simple cordon de soudure, multiplier la pression de service par 0,80

Diam. ext. du tube mm	Épaisseur de paroi du tube, mm														Série des raccords Swagelok
	0,8	1,0	1,2	1,5	1,8	2,0	2,2	2,5	2,8	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	
	Pression de service, bar Remarque : Pour une application gaz, sélectionner une épaisseur de paroi en dehors de la zone ombrée. (Voir Applications Gaz , page G-6.)														
3	670														3M0
6	310	420	540	710											6M0
8		310	390	520											8M0
10		240	300	400	510	580									10M0
12		200	250	330	410	470									12M0
14		160	200	270	340	380	430								14M0
15		150	190	250	310	360	400								15M0
16			170	230	290	330	370	400 ^①							16M0
18			150	200	260	290	320	370							18M0
20			140	180	230	260	290	330	380						20M0
22			140	160	200	230	260	300	340						22M0
25					180	200	230	260	290	320					25M0
28						180	200	230	260	280	330				28M0
30						170	180	210	240	260	310				30M0
32						160	170	200	220	240	290	330			32M0
38							140	160	190	200	240	270	310		38M0
50										150	180	210	240	270	50M0

① Valeur basée sur des tests de pression répétés sur des raccords pour tubes Swagelok avec un coefficient de sécurité de 4:1 jusqu'à apparition d'une fuite de fluide hydraulique.

Recommandations pour la commande

Tube en acier inoxydable (de type 304, 304/304L, 316, 316/316L, 317, 317/317L) entièrement recuit, haute qualité, EN ISO 1127 ou équivalent. La dureté ne doit pas dépasser 90 HRB ou 200 HV. Le tube doit être exempt de rayures et être adapté au cintrage ou à l'évasement. La tolérance sur le diamètre extérieur ne doit pas dépasser $\pm 0,076$ mm pour les tubes de diamètre extérieur 3 mm.

Remarque : Les aciers doublement certifiés comme les aciers 304/304L, 316/316L et 317/317L possèdent les propriétés chimiques et mécaniques minimales des deux qualités d'alliage.

Pression de service admissible recommandée pour les tubes en cuivre

Tableau 5—Tubes fractionnaires en cuivre

Les pressions de service admissibles sont calculées à partir d'une valeur S de 6000 psi (41,3 MPa) pour les tubes ASTM B75 et ASTM B88 entre -28 et 37°C (-20 et 100°F), tel que cela est précisé dans les normes ASME B31.3 et ASME B31.1.

Diam. ext. du tube po	Épaisseur de paroi du tube, po										Série des raccords Swagelok
	0,028	0,030	0,035	0,049	0,065	0,083	0,095	0,109	0,120	0,134	
	Pression de service, psig Remarque : Pour une application gaz, sélectionner une épaisseur de paroi en dehors de la zone ombrée. (Voir Applications Gaz, page G-6.)										
1/8	2700	3000	3600								200
3/16	1800	1900	2300	3400							300
1/4	1300	1400	1600	2500	3500						400
5/16			1300	1900	2700						500
3/8			1000	1600	2200						600
1/2			800	1100	1600	2100					810
5/8				900	1200	1600	1900				1010
3/4				700	1000	1300	1500	1800			1210
7/8				600	800	1100	1300	1500			1410
1				500	700	900	1100	1300	1500		1610
1 1/8					600	800	1000	1100	1300	1400	1810

Recommandations pour la commande

Tube en cuivre malléable recuit, haute qualité, ASTM B75 ou équivalent. Également tube hydraulique en cuivre malléable recuit (trempe O), de type K ou L suivant ASTM B88.

Tableau 6—Tubes métriques en cuivre

Les pressions de service admissibles sont calculées à partir d'une valeur S de 41,3 MPa (6000 psi) pour les tubes ASTM B75, ASTM B88 et EN 1057 entre -28 et 37°C (-20 et 100°F), tel que cela est précisé dans les normes ASME B31.3 et ASME B31.1.

Diam. ext. du tube mm	Épaisseur de paroi du tube, mm										Série des raccords Swagelok
	0,8	1,0	1,2	1,5	1,8	2,0	2,2	2,5	2,8	3,0	
	Pression de service, bar Remarque : Pour une application gaz, sélectionner une épaisseur de paroi en dehors de la zone ombrée. (Voir Applications Gaz, page G-6.)										
6	110	140	170	220							6M0
8		100	120	160							8M0
10		80	100	130							10M0
12		60	80	100	130	140					12M0
14		50	60	90	110	120					14M0
15			60	80	100	110	120				15M0
16				70	90	100	110	120			16M0
18				60	80	90	100	110			18M0
20				60	70	80	90	100	110		20M0
22				50	60	70	80	90	100		22M0
25				40	50	60	70	80	90	100	25M0
28					40	50	60	70	80	90	28M0

Recommandations pour la commande

Tube en cuivre doux recuit sans soudure, haute qualité, ASTM B75 et EN 1057 ou équivalent. Également tube à eau en cuivre doux recuit (trempe O), de type K ou L conforme à la norme ASTM B88.

Pression de service admissible recommandée pour les tubes en aluminium

Tableau 7—Tubes fractionnaires en aluminium

Les pressions de service admissibles sont calculées en fonction d'une valeur S de 14 000 psi (96,5 MPa) pour les tubes ASTM B210 de type 6061-T6 de -28 à 37 °C (-20 à 100 °F) tel que précisé par les normes ASME B31.3 et ASME B31.1. Pour que la pression de service soit conforme à la norme ASME B31.1, multiplier par 0,85.

Diam. ext. du tube po	Épaisseur de paroi du tube, po					Série des raccords Swagelok
	0,035	0,049	0,065	0,083	0,095	
	Pression de service, psig Remarque : pour une application gaz, sélectionner une épaisseur de paroi en dehors de la zone ombrée. (Voir Applications Gaz , page G-6.)					
1/8	8600					200
3/16	5600	8000				300
1/4	4000	5900				400
5/16	3100	4600				500
3/8	2600	3700				600
1/2	1900	2700	3700			810
5/8	1500	2100	2900			1010
3/4		1700	2400	3100		1210
1		1300	1700	2300	2700	1610

Recommandations pour la commande

Tube en alliage d'aluminium étiré, sans soudure, haute qualité, ASTM B210 (de type 6061-T6) ou équivalent.

Tableau 8—Tubes fractionnaires en alliage aluminium

Les pressions de service admissibles sont calculées à partir d'une valeur S de 96,5 MPa (14 000 psi) pour les tubes ASTM B210 de type 6061-T6 entre -28 et 37 °C (-20 et 100 °F), tel que cela est précisé dans la norme ASME B31.3. Pour que la pression de service soit conforme à la norme ASME B31.1, multiplier par 0,85.

Diam. ext. du tube mm	Épaisseur de paroi du tube, mm							Série des raccords Swagelok
	1,0	1,2	1,5	1,8	2,0	2,2	2,5	
	Pression de service, bar Remarque : pour une application gaz, sélectionner une épaisseur de paroi en dehors de la zone ombrée. (Voir Applications Gaz , page G-6.)							
6	340	400						6M0
8	240	300						8M0
10	190	230						10M0
12	160	190	240	250				12M0
14	130	160	200	220				14M0
15	120	150	190	200				15M0
16	110	140	170	190				16M0
18		120	150	190	210			18M0
25			110	130	150	170	180	25M0

Recommandations pour la commande

Tube en alliage d'aluminium étiré, sans soudure, haute qualité, ASTM B210 (de type 6061-T6) ou équivalent.

Pression de service admissible recommandée pour d'autres alliages

Un nombre limité de données de tests est disponible sur les raccords pour tubes Swagelok destinés aux tubes en alliages spéciaux. Pour des dimensions ne figurant pas dans les tableaux suivants, il est recommandé de nous fournir un échantillon de tube afin de réaliser des tests avant l'installation. Indiquer toute information utile concernant les paramètres du système. Veuillez remettre l'échantillon de tube à un représentant Swagelok agréé qui le fera suivre à l'usine.

Tableau 9—Tubes fractionnaires en alliage 400

Les pressions de service admissibles sont calculées à partir d'une valeur S de 18 700 psi (128,9 MPa) pour les tubes ASTM B165 entre -28 et 37°C (-20 et 100°F), tel que cela est précisé dans les normes ASME B31.3 et ASME B31.1.

Diam. ext. du tube po	Épaisseur de paroi du tube, po								Série des raccords Swagelok
	0,028	0,035	0,049	0,065	0,083	0,095	0,109	0,120	
	Pression de service, psig Remarque : pour une application gaz, sélectionner une épaisseur de paroi en dehors de la zone ombrée. (Voir Applications Gaz, page G-6.)								
1/8	7900	10 100							200
1/4	3700	4 800	7000	9500					400
5/16		3 700	5400	7300					500
3/8		3 100	4400	6100					600
1/2		2 300	3200	4400					810
3/4			2200	3000	4000	4600			1210
1				2200	2900	3400	3900	4300	1610

Recommandations pour la commande

Tube hydraulique en alliage 400 entièrement recuit, sans soudure, haute qualité, ASTM B165 ou équivalent. La dureté ne doit pas dépasser 75 HRB ou 137 HV. Le tube doit être exempt de rayures et être adapté au cintrage et à l'évasement. La tolérance sur le diamètre extérieur ne doit pas dépasser $\pm 0,005$ po.

Tableau 10—Tubes métriques en alliage 400

Les pressions de service admissibles sont calculées à partir d'une valeur S de 128,9 MPa (18 700 psi) pour les tubes ASTM B165 entre -28 et 37°C (-20 et 100°F), tel que cela est précisé dans les normes ASME B31.3 et ASME B31.1.

Diam. ext. du tube mm	Épaisseur de paroi du tube, mm										Série des raccords Swagelok
	0,8	1,0	1,2	1,5	1,8	2,0	2,2	2,5	2,8	3,0	
	Pression de service, bar Remarque : pour une application gaz, sélectionner une épaisseur de paroi en dehors de la zone ombrée. (Voir Applications Gaz, page G-6.)										
6	310	390	490	620							6M0
8		290	350	450							8M0
10		220	280	350							10M0
12		180	230	290							12M0
14		160	190	240	270						14M0
18			150	200	240	270	300				18M0
20				180	210	240	270	290			20M0
25					170	190	210	240	270	290	25M0

Recommandations pour la commande

Tube hydraulique en alliage 400 entièrement recuit, sans soudure, haute qualité, ASTM B165 ou équivalent. La dureté ne doit pas dépasser 75 HRB ou 137 HV. Le tube doit être exempt de rayures et être adapté au cintrage et à l'évasement. La tolérance sur le diamètre extérieur ne doit pas dépasser $\pm 0,13$ mm.

Pression de service admissible recommandée pour d'autres alliages

Tableau 11—Tubes fractionnaires en alliage C-276

Les pressions de service admissibles sont basées sur les équations des normes ASME B31.3 et ASME B31.1 pour une valeur S maximale de 20 000 psi (137,8 MPa).

Diam. ext. du tube po	Épaisseur de paroi du tube, po				Série des raccords Swagelok
	0,028	0,035	0,049	0,065	
	Pression de service, psig Remarque : pour une application gaz, sélectionner une épaisseur de paroi en dehors de la zone ombrée. (Voir Applications Gaz, page G-6.)				
1/4	4000	5100	7500	10 200	400
5/16		4000	5800	7 800	500
3/8		3300	4800	6 500	600
1/2		2600	3700	5 100	810

Recommandations pour la commande

Tube en alliage C-276 entièrement recuit, haute qualité, ASTM B622 ou équivalent. La dureté ne doit pas dépasser 100 HRB ou 248 HV. Le tube doit être exempt de rayures et être adapté au cintrage et à l'évasement. La tolérance sur le diamètre extérieur ne doit pas dépasser $\pm 0,005$ po.

Tableau 12—Tubes métriques en alliage C-276

Les pressions de service admissibles sont basées sur les équations des normes ASME B31.3 et ASME B31.1 pour une valeur S maximale de 137,8 MPa (20 000 psi).

Diam. ext. du tube mm	Épaisseur de paroi du tube, mm				Série des raccords Swagelok
	0,8	1,0	1,2	1,5	
	Pression de service, bar Remarque : pour une application gaz, sélectionner une épaisseur de paroi en dehors de la zone ombrée. (Voir Applications Gaz, page G-6.)				
6	310	420	520	670	6M0
8		310	390	500	8M0
10		240	300	380	10M0
12		200	240	310	12M0

Recommandations pour la commande

Tube en alliage C-276 entièrement recuit, haute qualité, ASTM B622 ou équivalent. La dureté ne doit pas dépasser 100 HRB ou 248 HV. Le tube doit être exempt de rayures et être adapté au cintrage et à l'évasement. La tolérance sur le diamètre extérieur ne doit pas dépasser $\pm 0,13$ mm.

Tableau 13—Tubes fractionnaires en alliage 20

Les pressions de service admissibles sont basées sur les équations des normes ASME B31.3 et ASME B31.1 pour une valeur S maximale de 20 000 psi (137,8 MPa).

Diam. ext. du tube po	Épaisseur de paroi du tube, po				Série des raccords Swagelok
	0,028	0,035	0,049	0,065	
	Pression de service, psig Remarque : pour une application gaz, sélectionner une épaisseur de paroi en dehors de la zone ombrée. (Voir Applications Gaz, page G-6.)				
1/4	4000	5100	7500	10 200	400
3/8		3300	4800	6 500	600
1/2		2600	3700	5 100	810

Recommandations pour la commande

Tube en alliage 20 entièrement recuit, sans soudure ou soudé étiré, haute qualité, ASTM B729, B468 ou équivalent. La dureté ne doit pas dépasser 95 HRB. Le tube doit être exempt de rayures et être adapté au cintrage et à l'évasement. La tolérance sur le diamètre extérieur ne doit pas dépasser $\pm 0,005$ po.

Tableau 14—Tubes métriques en alliage 20

Les pressions de service admissibles sont basées sur les équations des normes ASME B31.3 et ASME B31.1 pour une valeur S maximale de 137,8 MPa (20 000 psi).

Diam. ext. du tube mm	Épaisseur de paroi du tube, mm				Série des raccords Swagelok
	0,8	1,0	1,2	1,5	
	Pression de service, bar Remarque : pour une application gaz, sélectionner une épaisseur de paroi en dehors de la zone ombrée. (Voir Applications Gaz, page G-6.)				
6	310	420	520	670	6M0
10		240	300	380	10M0
12		200	240	310	12M0

Recommandations pour la commande

Tube en alliage 20 entièrement recuit, sans soudure ou soudé étiré, haute qualité, ASTM B729, B468 ou équivalent. La dureté ne doit pas dépasser 95 HRB. Le tube doit être exempt de rayures et être adapté au cintrage et à l'évasement. La tolérance sur le diamètre extérieur ne doit pas dépasser $\pm 0,13$ mm.

Pression de service admissible recommandée pour d'autres alliages

Table 15—Tubes fractionnaires en alliage 600

Les pressions de service admissibles sont basées sur les équations des normes ASME B31.3 et ASME B31.1 pour une valeur S maximale de 20 000 psi (137,8 MPa).

Diam. ext. du tube po	Épaisseur de paroi du tube, po				Série des raccords Swagelok
	0,028	0,035	0,049	0,065	
	Pression de service, psig Remarque : pour une application gaz, sélectionner une épaisseur de paroi en dehors de la zone ombrée. (Voir Applications Gaz, page G-6.)				
1/4	4000	5100	7500	10 200	400
3/8		3300	4800	6 500	600
1/2		2600	3700	5 100	810

Recommandations pour la commande

Tube en alliage 600 entièrement recuit, sans soudure, étiré à froid, 1ère trempé, haute qualité, ASTM B167 ou équivalent. La dureté ne doit pas dépasser 92 HRB ou 198 HV. Le tube doit être exempt de rayures et être adapté au cintrage et à l'évasement. Lors de la commande, préciser uniquement le diamètre extérieur et l'épaisseur de la paroi – pas le diamètre intérieur, ni l'épaisseur moyenne de la paroi. La tolérance sur le diamètre extérieur ne doit pas dépasser $\pm 0,005$ po.

Table 16—Tubes métriques en alliage 600

Les pressions de service admissibles sont basées sur les équations des normes ASME B31.3 et ASME B31.1 pour une valeur S maximale de 137,8 MPa (20 000 psi).

Diam. ext. du tube mm	Épaisseur de paroi du tube, mm				Série des raccords Swagelok
	0,8	1,0	1,2	1,5	
	Pression de service, bar Remarque : pour une application gaz, sélectionner une épaisseur de paroi en dehors de la zone ombrée. (Voir Applications Gaz, page G-6.)				
6	310	420	520	670	6M0
10		240	300	380	10M0
12		200	240	310	12M0

Recommandations pour la commande

Tube en alliage 600 entièrement recuit, sans soudure, étiré à froid, 1ère trempé, haute qualité, ASTM B167 ou équivalent. La dureté ne doit pas dépasser 92 HRB ou 198 HV. Le tube doit être exempt de rayures et être adapté au cintrage et à l'évasement. Lors de la commande, préciser uniquement le diamètre extérieur et l'épaisseur de la paroi – pas le diamètre intérieur, ni l'épaisseur moyenne de la paroi. La tolérance sur le diamètre extérieur ne doit pas dépasser $\pm 0,13$ mm.

Table 17—Tubes fractionnaires en titane de classe 2

Les pressions de service admissibles sont basées sur les équations de la norme ASME B31.3 et une valeur S maximale de 16 700 psi (115,1 MPa) pour les tubes ASTM B338 entre -28 et 37°C (-20 et 100°F). Pour que la pression de service soit conforme à la norme ASME B31.1, multiplier par 0,85.

Diam. ext. du tube po	Épaisseur de paroi du tube, po				Série des raccords Swagelok
	0,028	0,035	0,049	0,065	
	Pression de service, psig Remarque : pour une application gaz, sélectionner une épaisseur de paroi en dehors de la zone ombrée. (Voir Applications Gaz, page G-6.)				
1/4	3500	4500	6700	9100	400
3/8		2900	4200	5800	600
1/2		2100	3100	4200	810

Recommandations pour la commande

Tube en titane de classe 2 entièrement recuit, sans soudure ou étiré soudé, haute qualité, ASTM B338 ou équivalent. Le tube doit être exempt de rayures et convenir au cintrage. La tolérance sur le diamètre extérieur ne doit pas dépasser $\pm 0,005$ po.

Table 18—Tubes métriques en titane de classe 2

Les pressions de service admissibles sont basées sur les équations de la norme ASME B31.3 et une valeur S maximale de 115,1 MPa (16 700 psi) pour les tubes ASTM B338 entre -28 et 37°C (-20 et 100°F). Pour que la pression de service soit conforme à la norme ASME B31.1, multiplier par 0,85.

Diam. ext. du tube mm	Épaisseur de paroi du tube, mm				Série des raccords Swagelok
	0,8	1,0	1,2	1,5	
	Pression de service, bar Remarque : pour une application gaz, sélectionner une épaisseur de paroi en dehors de la zone ombrée. (Voir Applications Gaz, page G-6.)				
6	290	380	470	600	6M0
10		210	260	340	10M0
12		180	220	280	12M0

Recommandations pour la commande

Tube en titane de classe 2 entièrement recuit, sans soudure ou étiré soudé, haute qualité, ASTM B338 ou équivalent. Le tube doit être exempt de rayures et convenir au cintrage. La tolérance sur le diamètre extérieur ne doit pas dépasser $\pm 0,13$ mm.

Pression de service admissible recommandée pour d'autres alliages

Tableau 19—Tubes fractionnaires Super Duplex SAF 2507

Les pressions de service admissibles sont calculées à partir d'une valeur S de 38 700 psi (266,8 MPa) pour les tubes ASTM A789 de -28 à 37°C (-20 à 100°F), tel que précisé par la norme ASME B31.3. Pour les tubes compatibles avec les raccords à souder Super Duplex SAF 2507 à des pressions de service calculées d'après la norme ASME B31.3, chapitre IX, voir le catalogue sur les *raccords à souder Super Duplex SAF 2507 Swagelok*, MS-01-173.

Diam. ext. du tube po	Épaisseur de paroi du tube, po					Série des raccords Swagelok
	0,035	0,049	0,065	0,083	0,095	
	Pression de service, psig Remarque : pour une application gaz, sélectionner une épaisseur de paroi en dehors de la zone ombrée. (Voir Applications Gaz , page G-6.)					
1/4	10 000	15 000 ^①				400
3/8	6 500	10 100 ^①	12 700			600
1/2	5 000	7 200	10 100 ^①	12 900		810
5/8		5 800	7 600	10 100		1010
3/4		4 700	6 300	8 500 ^①	10 000 ^①	1210

^① Pressions de services basées sur les tolérances particulières sur les épaisseurs de paroi, propres aux tubes Swagelok en acier SAF 2507.

Recommandations pour la commande

Tube en acier super duplex SAF 2507 entièrement recuit, haute qualité, ASTM A789 ou équivalent. La dureté ne doit pas dépasser 32 HRC. Le tube doit être exempt de rayures et être adapté au cintrage et à l'évasement.

Tableau 20—Tubes fractionnaires en alliage 825

Les pressions de service admissibles sont calculées à partir d'une valeur S de 23 300 psi (160,6 MPa) pour les tubes sans soudure ASTM B163 et ASTM B423 entre -28 et 37°C (-20 et 100°F), tel que cela est précisé dans la norme ASME BPV 2007, section II, partie D ou la norme ASME B31.3. Pour les tubes étirés et soudés conformes à la norme ASTM B704, classe 1 ou équivalent, multiplier la pression de service par 0,85.

Diam. ext. du tube po	Épaisseur de paroi du tube, po			Série des raccords Swagelok
	0,035	0,049	0,065	
	Pression de service, psig			
1/4	6400	9300	11 600 ^①	400
3/8	4100	5900	8 200	600
1/2	3000	4300	5 900	800

^① Basé sur des tests de pression répétés sur les raccords pour tubes Swagelok avec un coefficient de sécurité de 4:1 jusqu'à apparition d'une fuite de fluide hydraulique.

Recommandations pour la commande

Tube en alliage 825 entièrement recuit, sans soudure, haute qualité, ASTM B163, ASTM B423 ou équivalent. Tube en alliage 825 entièrement recuit soudé, ASTM B704, de classe 1 ou équivalent. La dureté ne doit pas dépasser HR_{15T}90 ou 201 HV. Le tube doit être exempt de rayures et être adapté au cintrage et à l'évasement. La tolérance sur l'épaisseur de paroi ne doit pas dépasser ± 10%.

Tableau 21—Tubes métriques en alliage 825

Les pressions de service admissibles sont calculées à partir d'une valeur S de 160,6 MPa (23 300 psi) pour les tubes sans soudure ASTM B163 et ASTM B423 entre -28 et 37°C (-20 et 100°F), tel que cela est précisé dans la norme ASME BPV 2007, section II, partie D ou la norme ASME B31.3. Pour les tubes étirés et soudés conformes à la norme ASTM B704, classe 1 ou équivalent, multiplier la pression de service par 0,85.

Diam. ext. du tube mm	Épaisseur de paroi du tube, mm					Série des raccords Swagelok
	0,8	1,0	1,2	1,5	1,8	
	Pression de service, bar					
6	410	530	660			6M0
10		300	370	480		10M0
12		250	300	390	480	12M0

Recommandations pour la commande

Tube en alliage 825 entièrement recuit, sans soudure, haute qualité, ASTM B163, ASTM B423 ou équivalent. Tube en alliage 825 entièrement recuit soudé, ASTM B704, de classe 1 ou équivalent. La dureté ne doit pas dépasser HR_{15T}90 ou 201 HV. Le tube doit être exempt de rayures et être adapté au cintrage et à l'évasement. La tolérance sur l'épaisseur de paroi ne doit pas dépasser ± 10%.

Pression de service admissible recommandée pour d'autres alliages

Tableau 22—Tubes fractionnaires en alliage 625

Les pressions de service admissibles sont calculées à partir d'une valeur *S* de 26 700 psi (184,1 MPa) pour les tubes ASTM B444 Grade 2 de -28 à 37°C (-20 à 100°F), tel que précisé dans la norme ASME BPV 2007 Chapitre II, Partie D, Tableau 1B, Tolérances des diamètres extérieur de tube et épaisseur de paroi de l'ASME B444 pour les petits diamètres de tube.

Diam. ext. du tube po	Épaisseur de paroi du tube, po			Série des raccords Swagelok
	0,035	0,049	0,065	
	Pression de service, psig			
1/4	7300	10 700	14 600	400
3/8	4700	6 800	9 400	600
1/2	3500	5 000	6 800	800

Recommandations pour la commande

Tube en alliage 625 entièrement recuit, sans soudure, haute qualité, ASTM B444, classe 1 ou 2, ou équivalent. La dureté ne doit pas dépasser 25 HRC ou 266 HV. Le tube doit être exempt de rayures et être adapté au cintrage et à l'évasement.

Tableau 23—Tubes métriques en alliage 625

Les pressions de service admissibles sont calculées à partir d'une valeur *S* de 184,1 MPa (26 700 psi) pour les tubes ASTM B444 Grade 2 de -28 à 37°C (-20 à 100°F), tel que précisé dans la norme ASME BPV 2007 Chapitre II, Partie D, Tableau 1B, Tolérances des diamètres extérieur de tube et épaisseur de paroi de l'ASME B444 pour les petits diamètres de tube.

Diam. ext. du tube mm	Épaisseur de paroi du tube, mm					Série des raccords Swagelok
	0,8	1,0	1,2	1,5	1,8	
	Pression de service, bar					
6	470	610	750			6M0
10		350	430	550		10M0
12		290	350	450	550	12M0

Recommandations pour la commande

Tube en alliage 625 entièrement recuit, sans soudure, haute qualité, ASTM B444, classe 1 ou 2, ou équivalent. La dureté ne doit pas dépasser 25 HRC ou 266 HV. Le tube doit être exempt de rayures et être adapté au cintrage et à l'évasement.

Pressions nominales à températures élevées

Tableau 24—Coefficients pour températures élevées

Température		Matériau des tubes													
°F	°C	Al	Cuivre	Acier au carbone ^①	304, 304/304L ^②	316, 316/316L ^②	317, 317/317L ^②	Alliage 400	Alliage 20 ^③	Alliage C-276 ^③	Alliage 600 ^③	Ti	SAF 2507	Alliage 825	Alliage 625
200	93	1,00	0,80	0,95	1,00	1,00	1,00	0,87	1,00	1,00	1,00	0,86	0,90	1,00	0,93
400	204	0,40	0,50	0,87 ^①	0,93	0,96	0,96	0,79	0,96	0,96	0,96	0,61	0,82	0,90	0,85
600	315				0,82	0,85	0,85	0,79	0,85	0,85	0,85	0,45	0,80	0,84	0,79
800	426				0,76	0,79	0,79	0,75	0,79	0,79	0,79			0,81	0,75
1000	537				0,69	0,76	0,76			0,76	0,35				0,73

① Basé sur une température max. de 190 °C (375 °F)

② Les aciers doublement certifiés comme les aciers 304/304L, 316/316L et 317/317L possèdent les propriétés chimiques et mécaniques minimales des deux qualités d'alliage.

③ Basé sur le coefficient de sécurité le plus faible pour l'acier inoxydable, conformément à la norme ASME B31.3.

Pour déterminer la pression de service admissible à températures élevées, multiplier les pressions de service admissibles des tableaux 1 à 23 par le coefficient indiqué dans le tableau 24.

Exemple : Tube en acier inoxydable de type 316 de diam. ext. de 1/2 po × une épaisseur de paroi de 0,035 po à 537°C (1000°F)

1. La pression de service admissible de -28 à 37°C (-20 à 100°F) est de 2600 psig (Tableau 3, page G-8).

2. Le coefficient de température élevée à 537°C (1000°F) est 0,76 (Tableau 24, ci-dessus) :

$$2600 \text{ psig} \times 0,76 = 1976 \text{ psig}$$

La pression de service admissible pour un tube en acier inoxydable de type 316 de diam. ext. 1/2 po × une épaisseur de paroi 0,035 po à 537°C (1000°F) est de 1976 psig.

A propos de ce document

Merci d'avoir téléchargé notre catalogue électronique. Il constitue un chapitre de notre Catalogue Général sur papier—le *Catalogue des Produits Swagelok*. Les fichiers électroniques comme celui que vous avez téléchargé sont régulièrement mis à jour, au fur et à mesure que de nouvelles informations sont disponibles : ils peuvent donc être plus à jour que le catalogue papier.

La société Swagelok est un acteur majeur du développement et de la fabrication de solutions pour systèmes fluides, parmi lesquelles des produits, des assemblages, et des services pour les domaines de la recherche, de l'instrumentation, ainsi que l'industrie pharmaceutique, l'industrie pétrolière et gazière, l'énergie, la pétrochimie, les énergies alternatives, et l'industrie des semi-conducteurs. Nos capacités de fabrication, de recherche, de support technique, et de distribution sont à la base d'un réseau de plus de 200 bureaux de vente et centres de service agréés dans 57 pays.

Visitez le site web Swagelok : vous y trouverez les coordonnées d'un représentant agréé Swagelok proche de vous, pour toute question relative aux caractéristiques des produits, toutes informations techniques, commandes, ou toute autre information relative à nos produits ou à la gamme étendue de services que seuls les distributeurs et centres de service agréés Swagelok peuvent vous offrir.

Sélection de produit en toute sécurité

Lors de la sélection d'un produit, l'intégralité de la conception du système doit être prise en considération pour garantir un fonctionnement fiable et sans incident. La responsabilité d'utilisation, de compatibilité des matériaux, de capacité nominale appropriée, d'installation correcte, de fonctionnement et de maintenance incombe au concepteur du système et à l'utilisateur.

Informations de garantie

Les produits Swagelok sont protégés par la garantie à vie Swagelok. Vous pouvez en obtenir une copie sur le site web Swagelok ou en contactant votre distributeur Swagelok agréé.

Swagelok, Ferrule-Pak, Goop, IGC, Kenmac, Micro-Fit, Nupro, Snoop, SWAK, VCO, VCR, Ultra-Torr, Whitey—TM Swagelok Company
ASCO, El-O-Matic—TM Emerson
CSA—TM Canadian Standards Association
Dyneon, TFM—TM Dyneon
Elgiloy—TM Elgiloy Limited Partnership
FM—TM FM Global
Grafoil—TM GrafTech International Holdings, Inc.
Kalrez, Krytox—TM DuPont
Membralox—TM Pall Corporation
PH 15-7 Mo, 17-7 PH—TM AK Steel Corp
picofast—TM Hans Turck KG
SAF 2507—TM Sandvik AB
Simriz—TM Freudenberg-NOK
Windows—TM Microsoft Corp.
Xylan—TM Whitford Corporation