

pressions intérieures maxima d'utilisation des raccords

maximum internal working pressures for fittings

Les pressions d'utilisation des raccords fabriqués suivant la norme ASME B 16.9-1993 peuvent être calculées comme celles des tuyaux droits sans soudure, en utilisant les règles des codes ASME B 31 pour les tuyauteries sous pression.

The allowable pressure ratings for fittings designed in accordance with the standard ASME B 16.9-1993 may be calculated as for straight seamless pipe in accordance with the rules established in the applicable section of the ASME B 31 codes for pressure piping.

ASME B 31.4	Tuyauterie de transport de liquides pour hydrocarbures, gaz liquéfiés, ammoniaque et alcools	Liquid transportation systems for hydrocarbons, liquid petroleum gas, anhydrous ammonia and alcohols
ASME B 31.5	Tuyauterie pour l'industrie du froid	Refrigeration piping
ASME B 31.1	Tuyauterie de transport d'énergie	Power piping
ASME B 31.3	Tuyauterie dans les raffineries de pétrole et les industries chimiques	Chemical plant and petroleum refinery piping
ASME B 31.8	Tuyauterie pour le transport et la distribution du gaz	Gas transmission and distribution piping systems

essais hydrauliques des raccords

hydrostatic testing for fittings

Les essais hydrauliques ne sont pas exigés pour les raccords forgés. Tous les raccords seront capables de supporter, sans fuite, une pression d'essai égale à celle prescrite dans la spécification du tube identifiée par le marquage de ces raccords.

Hydrostatic testing of wrought fittings is not required. All fittings shall be capable of withstanding, without leakage, a test pressure equal to that prescribed in the specification for the pipe with which the fitting's marking identifies.

coudes court rayon

ASME B 16.28 – 1994

tolérances dimensionnelles

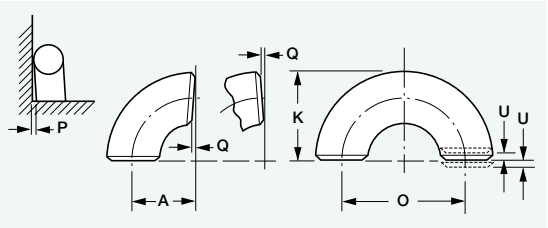
	Tous raccords			Coudes 90°	Coudes 180°		
Diamètre nominal du tube NPS	Diamètre extérieur au chanfrein (1) (2)	Diamètre intérieur à l'extrémité (1) (3) (4)	Épaisseur (3)	Dimensions centre-à-extrémité A	Dimensions centre-à-centre O	Hauteur hors tout K	Alignement des extrémités U
1/2 à 2 1/2	+ 1,6 - 0,8	± 0,8	Pas plus petite que 87,5 % de l'épaisseur nominale marquée sur le raccord	± 1,6	± 6,35	± 6,35	± 0,8
3 à 4	± 1,6	± 1,6		± 1,6	± 6,35	± 6,35	± 0,8
5 à 8	+ 2,3 - 1,6	± 1,6		± 1,6	± 6,35	± 6,35	± 0,8
10 à 18	+ 4,0 - 3,0	± 3,0		± 2,3	± 9,65	± 6,35	± 1,6
20 à 24	+ 6,35 - 4,8	± 4,8		± 2,3	± 9,65	± 6,35	± 1,6

Dimensions en mm (sauf diamètre nominal du tube).

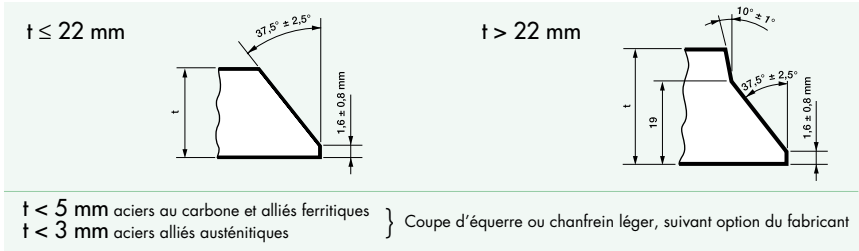
- (1) L'ovalisation est la somme des valeurs absolues des tolérances plus et moins.
(2) Cette tolérance peut être dépassée localement, aux endroits où une surépaisseur est requise pour satisfaire aux exigences de l'ASME B 16.28.
(3) Le diamètre intérieur et l'épaisseur nominale aux extré-

mités doivent être indiqués par le client. La tolérance d'épaisseur s'applique à l'ensemble du raccord.
(4) Sauf spécification contraire de l'acheteur, ces tolérances s'appliquent au diamètre intérieur nominal qui est égal à la différence entre le diamètre extérieur nominal et deux fois l'épaisseur nominale.

Diamètre nominal du tube NPS	Tolérance angulaire	
	Perpendicularité Q	Travers P
1/2 à 4	± 0,8	± 1,6
5 à 8	± 1,6	± 3,0
10 à 12	± 2,3	± 4,8
14 à 16	± 2,3	± 6,35
18 à 24	± 3,0	± 9,65



parachèvement des extrémités



short radius elbows and returns

ASME B 16.28 – 1994

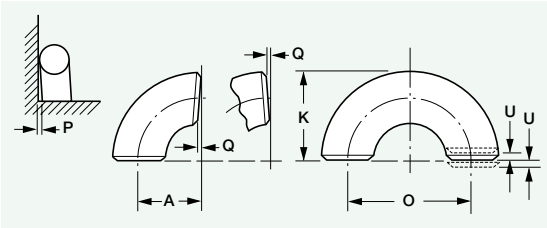
size tolerances

Nominal pipe size NPS	All fittings			90-Deg elbows	180-Deg returns		
	Outside diameter at bevel (1) (2)	Inside diameter at end (1) (3) (4)	Wall thickness (3)	Center-to-end dimension A	Center-to-center dimension O	Back-to-face dimension K	Alignment of ends U
1/2 to 2 1/2	+ 0.06 - 0.03	± 0.03	Not less than 87.5 % of nominal thickness marked on fitting	± 0.06	± 0.25	± 0.25	± 0.03
3 to 4	± 0.06	± 0.06		± 0.06	± 0.25	± 0.25	± 0.03
5 to 8	+ 0.09 - 0.06	± 0.06		± 0.06	± 0.25	± 0.25	± 0.03
10 to 18	+ 0.16 - 0.12	± 0.12		± 0.09	± 0.38	± 0.25	± 0.06
20 to 24	+ 0.25 - 0.19	± 0.19		± 0.09	± 0.38	± 0.25	± 0.06

Dimensions in inches

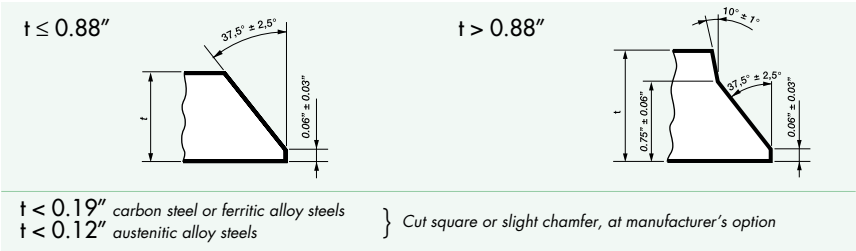
- (1) Out-of-round is the sum of absolute values of plus and minus tolerances.
(2) This tolerance may be exceeded in localized areas of formed fittings where increased wall thickness is required to meet design requirements in ASME B 16.28.
(3) The inside diameter and the nominal wall thicknesses at

ends are to be specified by the purchaser. Wall thickness tolerance applies throughout the fitting.
(4) Unless otherwise specified by the purchaser, these tolerances apply to the nominal inside diameter, which equals the difference between the nominal outside diameter and twice the nominal wall thickness.



Nominal pipe size NPS	Angularity tolerance	
	Off angle Q	Off plane P
1/2 to 4	± 0.03	± 0.06
5 to 8	± 0.06	± 0.12
10 to 12	± 0.09	± 0.19
14 to 16	± 0.09	± 0.25
18 to 24	± 0.12	± 0.38

ends preparation



coudes LR – tés – réductions – caps – collets

ASME B 16.9 – 1993

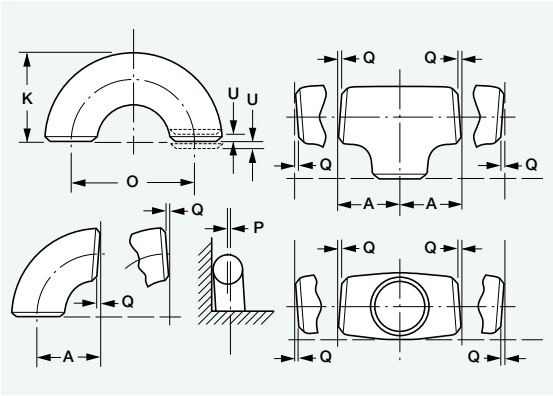
tolérances dimensionnelles

Diamètre nominal du tube NPS	Tous raccords			Coudes LR 90° et 45° et tés	Réductions et collets pour brides tournantes	Caps	Coudes LR 180°		
	Diamètre (1) (2) extérieur au chanfrein D	Diamètre intérieur à l'extrémité (1) (3) (4)	Épaisseur (3) t	Dimensions centre-à-extrémité A - B - C - M	Longueur hors tout F - H	Longueur hors tout E	Dimensions centre-à-centre O	Hauteur hors tout K	Alignement des extrémités U
1/2 à 2 1/2	+ 1,6 - 0,8	± 0,8	Pas plus petite que 87,5 % de l'épaisseur nominale	± 1,6	± 1,6	± 4	± 6,35	± 6,35	± 0,8
3 à 4	± 1,6	± 1,6		± 1,6	± 1,6	± 4	± 6,35	± 6,35	± 0,8
5 à 8	+ 2,3 - 1,6	± 1,6		± 1,6	± 1,6	± 6,35	± 6,35	± 6,35	± 0,8
10 à 18	+ 4,0 - 3,0	± 3,0		± 2,3	± 2,3	± 6,35	± 9,65	± 6,35	± 1,6
20 à 24	+ 6,35 - 4,8	± 4,8		± 2,3	± 2,3	± 6,35	± 9,65	± 6,35	± 1,6
26 à 30	+ 6,35 - 4,8	± 4,8		± 3,0	± 4,8	± 9,65	-	-	-
32 à 48	+ 6,35 - 4,8	± 4,8		± 4,8	± 4,8	± 9,65	-	-	-

Dimensions en mm (sauf diamètre nominal du tube).

- (1) L'ovalisation est la somme des valeurs absolues des tolérances plus et moins.
(2) Cette tolérance peut être dépassée localement, aux endroits où une surépaisseur est requise pour satisfaire aux exigences du § 2.2 de l'ASME B 16.28.
(3) Le diamètre intérieur et l'épaisseur nominale aux extrémités doivent être indiqués par le client.
(4) Sauf spécification contraire de l'acheteur, ces tolérances s'appliquent au diamètre intérieur nominal qui est égal à la différence entre le diamètre extérieur nominal et deux fois l'épaisseur nominale.

Diamètre nominal du tube NPS	Tolérance angulaire	
	Perpendicularité Q	Travers P
1/2 à 4	± 0,8	± 1,6
5 à 8	± 1,6	± 3,0
10 à 12	± 2,3	± 4,8
14 à 16	± 2,3	± 6,35
18 à 24	± 3,0	± 9,65
26 à 30	± 4,8	± 9,65
32 à 42	± 4,8	± 12,70
44 à 48	± 4,8	± 19,05



LR elbows – tees – reducers – caps – stub ends

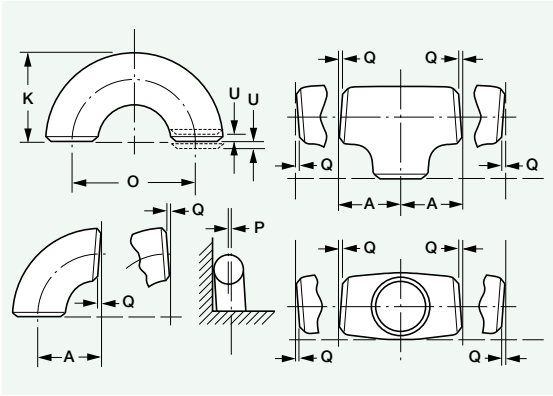
ASME B 16.9 – 1993

size tolerances

Nominal pipe size NPS	All fittings			90-Deg and 45-Deg LR elbows and tees	Reducers and lap-joint stub ends	Caps	180-Deg LR returns		
	Outside (1) (2) diameter at bevel D	Inside diameter at end (1) (3) (4)	Wall thickness (3) t	Center-to-end dimension A - B - C - M	Overall length F - H	Overall length E	Center-to-center dimension O	Back-to-face dimension K	Alignment of ends U
1/2 to 2 1/2	+ 0.06 - 0.03	± 0.03	Not less than 87.5 % of nominal thickness	± 0.06	± 0.06	± 0.12	± 0.25	± 0.25	± 0.03
3 to 4	± 0.06	± 0.06		± 0.06	± 0.06	± 0.12	± 0.25	± 0.25	± 0.03
5 to 8	+ 0.09 - 0.06	± 0.06		± 0.06	± 0.06	± 0.25	± 0.25	± 0.25	± 0.03
10 to 18	+ 0.16 - 0.12	± 0.12		± 0.09	± 0.09	± 0.25	± 0.38	± 0.25	± 0.06
20 to 24	+ 0.25 - 0.19	± 0.19		± 0.09	± 0.09	± 0.25	± 0.38	± 0.25	± 0.06
26 to 30	+ 0.25 - 0.19	± 0.19		± 0.12	± 0.19	± 0.38	-	-	-
32 to 48	+ 0.25 - 0.19	± 0.19		± 0.19	± 0.19	± 0.38	-	-	-

Dimensions in inches.

- (1) Out-of-round is the sum of absolute values of plus and minus tolerances.
(2) This tolerance may be exceeded in localized areas of formed fittings where increased wall thickness is required to meet design requirements of § 2.2 to ASME B 16.9.
(3) The inside diameter and the nominal wall thicknesses at ends are to be specified by the purchaser.
(4) Unless otherwise specified by the purchaser, these tolerances apply to the nominal inside diameter, which equals the difference between the nominal outside diameter and twice the nominal wall thickness.



Nominal pipe size NPS	Angularity tolerance	
	Off angle Q	Off plane P
1/2 to 4	± 0.03	± 0.06
5 to 8	± 0.06	± 0.12
10 to 12	± 0.09	± 0.19
14 to 16	± 0.09	± 0.25
18 to 24	± 0.12	± 0.38
26 to 30	± 0.19	± 0.38
32 to 42	± 0.19	± 0.50
44 to 48	± 0.19	± 0.75

coudes LR – tés réductions – caps

LR elbows – tees reducers – caps

ASME B 16.9 – 1993

parachèvement des extrémités

ends preparation

PRÉPARATION DES EXTRÉMITÉS

Coupe d'équerre ou chanfrein léger, à l'option du fabricant pour :

$t \leq 5$ mm aciers au carbone ou alliés ferritiques

$t \leq 3$ mm aciers austénitiques

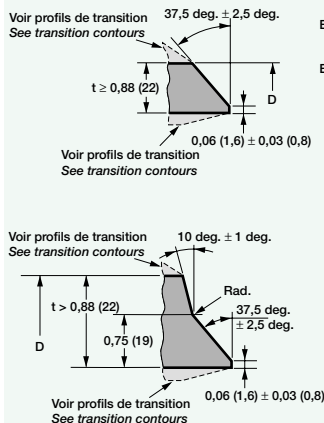
ENDS PREPARATION

Cut square or slight chamfer, at manufacturer's option for :

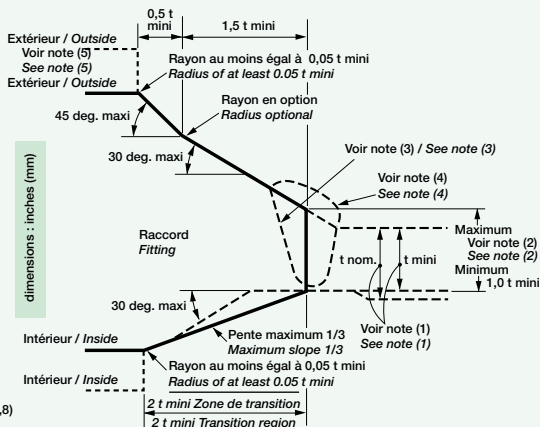
$t \leq 0.19$ " carbon steel or ferritic alloy steels

$t \leq 0.12$ " austenitic alloy steels

CHANFREINS / BEVELS



PROFILS DE TRANSITION / TRANSITION CONTOURS (au choix du fabricant) / (at manufacturer's option)



Notes :

- (1) La valeur de t mini applicable est l'une ou l'autre des suivantes :
 - a) l'épaisseur minimum du tube commandé,
 - b) 0,875 fois l'épaisseur nominal d'un tube suivant sché-
dule et qui a une tolérance d'épaisseur de $-12,5\%$.
- (2) L'épaisseur maximum à l'extrémité du raccord est :
 - a) la plus grande de (t mini + 0,16") ou (1,15 t mini), en
cas de commande basée sur une épaisseur minimum,
 - b) la plus grande de (t mini + 0,16") ou (1,10 t nom.), en
cas de commande basée sur une épaisseur nominale.
- (3) Le chanfrein n'est donné qu'à titre d'exemple.
- (4) La soudure de renforcement permise par l'application des
codes peut s'étendre au-delà de l'enveloppe maximale.
- (5) Quand les profils de transition utilisant la pente maximale
sans intersection avec la surface extérieure, comme montré
par la ligne en pointillé, les pentes maximales indiquées
avec leurs chanfreins respectifs seront utilisés.

Notes :

- (1) The value of t mini is whichever of the following is appli-
cable :
 - a) the minimum ordered wall thickness of the pipe,
 - b) 0.875 times the nominal wall thickness of pipe ordered
to a pipe schedule wall thickness that has an under tole-
rance of -12.5% .
- (2) The maximum thickness at the end of the component is :
 - a) the greater of (t mini + 0.16") or (1.15 t mini), when
ordered on a minimum wall basis,
 - b) the greater of (t mini + 0.16") or (1.10 t nom.), when
ordered on a nominal wall basis.
- (3) Weld bevel is shown for illustration only.
- (4) The weld reinforcement permitted by applicable code may
lie outside the maximum envelope.
- (5) Where transitions using maximum slope do not intersect
outside surface within the transition region, as shown by
phantom outline, maximum slopes shown shall be used.
Alternately, radii lying within the envelope may be used.

spécifications ASTM

ASTM standards

Les raccords répondent / Fittings are in strict accordance :
- POUR LES DIMENSIONS / FOR DIMENSIONS :
aux exigences des ASME B 16.9 – 1993 et B 16.28 – 1994 / with ASME B 16.9 – 1993 and B 16.28 – 1994 requirements
- POUR L'ACIER / FOR STEEL :
aux exigences de l'ASTM / with ASTM requirements

ACIER AU CARBONE / CARBON STEEL

ASTM A 234 / A 234 M – 99			Nuance WPB / Grade WPB (1)	
Composition chimique % Chemical requirements %	C maxi		0,30 [a] [b] [c]	
	Mn		0,29 – 1,06	
	P maxi		0,050	
	S maxi		0,058	
	Si		0,10 mini [b]	
	Cr maxi		0,40 [f] [g]	
	Mo maxi		0,15 [f] [g]	
	Ni maxi		0,40 [f]	
	Cu maxi		0,40 [f]	
	V maxi		0,08	
	Cb maxi		0,02	
Caractéristiques mécaniques	Résistance rupture – plage Tensile strength – range	MPa ksi	415 – 585 60 – 85	
	Limite élastique minimum Minimum yield strength	MPa ksi	240 35	
Mechanical requirements	Allongement minimum % (sur 2") Elongation (in 2") mini per cent		Long. 30 [2] – Transv. 20 [2] [3]	
	Dureté maximum Maximum hardness		197 HB	

ACIERS ALLIÉS / ALLOY STEELS

ASTM A 234 / A 234 M – 99			Nuances / Grades (1)				
			WP 1	WP 11 c1 1	WP 22 c1 1	WP 5	
Composition chimique % Chemical requirements %			C	0,28 maxi	0,05 – 0,15	0,05 – 0,15	0,15 maxi
			Mn	0,30 – 0,90	0,30 – 0,60	0,30 – 0,60	0,30 – 0,60
			P maxi	0,045	0,030	0,040	0,040
			S maxi	0,045	0,030	0,040	0,030
			Si	0,10 – 0,50	0,50 – 1,00	0,50 maxi	0,50 maxi
			Cr	—	1,00 – 1,50	1,90 – 2,60	4,00 – 6,00
			Mo	0,44 – 0,65	0,44 – 0,65	0,87 – 1,13	0,44 – 0,65
Caractéristiques mécaniques	Résistance rupture – plage Tensile strength – range	MPa ksi	380 – 555 55 – 80		415 – 585 60 – 85		
	Limite élastique minimum Minimum yield strength	MPa ksi	205 30		205 30		
Mechanical requirements	Allongement mini % (sur 2") Elongation (in 2") mini per cent		Long. 30 (2) – Transv. 20 (2)				
	Dureté maximum Maximum hardness		197 HB				217 HB

ACIERS BASSE TEMPÉRATURE / LOW TEMPERATURE STEELS

Les raccords en acier basse température répondent, pour l'acier, aux exigences de l'ASTM.
For steel, low temperature fittings are in strict accordance with ASTM requirements.

A 420 / A 420 M – 96a			Nuances / Grades (1)	
			WPL 6 [c]	WPL 3
Composition chimique % Chemical requirements %	C maxi		0,30	0,20
	Mn		0,60 – 1,35 [d]	0,31 – 0,64 [e]
	P maxi		0,035	0,05
	S maxi		0,040	0,05
	Si		0,15 – 0,30	0,13 – 0,37
	Ni		0,40 maxi	3,2 – 3,8
	Cr maxi		0,30	—
	Mo maxi		0,12	—
	Cu maxi		0,40	—
	Cb maxi		0,02	—
Caractéristiques mécaniques Mechanical requirements	Limite élastique minimum Minimum yield strength	MPa ksi	240 35	240 35
	Résistance rupture – plage Tensile strength – range	MPa ksi	415 – 585 60 – 85	450 – 620 65 – 90
	Allong. mini % (sur 2") Elong. (in 2") mini per cent		Long. 30 – Transv. 16,5 [2]	Long. 30 – Transv. 20 [2]
	Essais de flexion par choc Impact test		– 45 °C – 50 °F	– 100 °C – 150 °F

- (a) 0,35 maxi pour les raccords fabriqués à partir de barre ou de tôle.

(b) 0,35 maxi de carbone et 0,35 maxi silicium, sans minimum pour les raccords forgés.

(c) Pour chaque réduction de 0,01 % de la teneur en carbone maxi, la teneur en manganèse peut être augmentée de 0,06 % au dessus de 1,06 % sans pouvoir dépasser 1,35 %.

(d) 1,35 maxi pour les raccords forgés.

(e) 0,90 maxi pour les raccords fabriqués à partir de tôle ou les raccords forgés.

(f) la somme de Cu + Ni + Cr + Mo ≤ 1,00 %

(g) la somme de Cr + Mo ≤ 0,32 %

(1) Pour les raccords de fabrication soudée, la désignation et le marquage de la nuance seront suivis de la lettre «W».

(2) Pour épaisseur ≥ 7,94 mm (5/16").

(3) 17 % pour les raccords en acier au carbone fabriqués à partir de tôles.
- (a) 0.35 maxi for fittings made from bar or plate.

(b) 0.35 maxi carbon and 0.35 maxi silicon with no minimum for fittings made from forgings.

(c) For each reduction of 0.01 % below the specified carbon maxi, an increase of 0.06 % manganese above 1.06 % will be permitted to a maximum of 1.35 % manganese.

(d) 1.35 maxi for fittings made from forgings.

(e) 0.90 maxi for fittings made from plate or forgings.

(f) The sum of Cu + Ni + Cr + Mo ≤ 1.00 %

(g) The sum of Cr + Mo ≤ 0.32 %

(1) When fittings are of welded construction, the grade and marking symbol shall be supplemented by letter «W».

(2) For wall 5/16" (7.94 mm) and over in thickness.

(3) 17 % for carbon steel fittings manufactured from plate.

Tous les raccords suivant ASTM A 234 ou A 420 – de fabrication soudée – seront radiographiés à 100 %.
Au lieu d'être radiographiées, les soudures pourront être contrôlées aux ultrasons.

All fusion welded butt welding fittings according to ASTM A 234 or A 420 will be 100 % X-rayed.
Instead of radiographic examination, welds may be ultrasonically examined.