

# RACCORDS EN ACIER FORGÉ

## FORGED STEEL FITTINGS



### spécifications matières materials requirements

composition chimique / <i>chemical composition</i> .....	4-2 et 4-3
caractéristiques mécaniques <i>mechanical properties</i> .....	4-4 à 4-5
pressions et températures de service <i>working pressure temperature rating</i> .....	4-6 à 4-7

### raccords en acier forgé forged steel fittings

raccords à visser <i>threaded fittings</i> .....	4-9 à 4-31
raccords à souder <i>socket welding fittings</i> .....	4-33 à 4-45

### raccords de dérivation renforcés reinforced branch fittings

descriptif / <i>description</i> .....	4-46
raccord bout à bout / <i>butt welding fitting</i> .....	4-46
raccord emboîté soudé / <i>socket welding fitting</i> .....	4-47
raccord taraudé / <i>threaded fitting</i> .....	4-47
raccord allongé / <i>extended fitting</i> .....	4-48
raccord incliné à 45° pour collecteur droit <i>45° angle fitting for straight pipe</i> .....	4-48
raccord incliné pour mise en place sur coude long rayon 90° <i>angle fitting for installation on long radius 90° elbow</i> .....	4-49
pièces spéciales de raccordement / dérivation à rayons perturbés <i>special forged branch fittings</i> .....	4-52 et 4-53

# 4

No.4 , First floor , Iran bok Build , Malek-Alshoara Bahar , Taleghani Ave , Tehran



[www.tngco.ir](http://www.tngco.ir)  
تاسیسات نفت و گاز



# spécifications matières

# materials requirements

Type d'acier	Acier au carbone Carbon steel			Acier allié Alloy steel	
<b>ASTM</b>	A 105 / A 105 M - 96	A 350 / A 350 M - 91c LF1	A 350 / A 350 M - 91c LF 2	A 350 / A 350 M - 91c LF 3	A 182 / A 182 M - 96 F 5
<b>AISI</b>	1020	1030			501
<b>Désignation UNS</b>					K 41545
<b>AFNOR *</b>	A 48 CP	A 42 AP	A 48 FP	12 N 14	Z 10 CD 5-05
<b>British Standard BS 1503 - 1980 *</b>	221 490	224-430 LT 40	224-490 LT 50	503 490	625 590
<b>DIN *</b>	C 35	A St 41	St 45 N	10 Ni 14	12 Cr Mo 19-05

Acier allié Alloy steel		Acier au carbone Carbon steel				Type of steel
A 182 / A 182 M-96 F 11 Cl 2	A 182 / A 182 M-96 F 22 Cl 3	A 182 / A 182 M-96 F 304 L	A 182 / A 182 M-96 F 316 L	A 182 / A 182 M-96 F 321	A 182 / A 182 M-96 F 347	<b>ASTM</b>
		304 L	316 L	321	347	<b>AISI</b>
K 11572	K 21590	S 30403	S 31603	S 32100	S 34700	<b>Désignation UNS</b>
15 CSD 5-03-05	10 CD 9-10	Z 2 CN 18-10	Z 2 CND 17-12	Z 6 CNT 18-10	Z 6 CNNb 18-10	<b>AFNOR *</b>
621 460	622 560	304 S 11	316 S 11	321 S 31	347 S 31	<b>British Standard BS 1503 - 1980 *</b>
13 Cr Mo 4-4	10 Cr Mo 9-10	X 2 Cr Ni 18-09	X 2 Cr Ni Mo 18-10	X 10 Cr Ni Ti 18-09	X 10 Cr Ni Nb 18-09	<b>DIN *</b>

## COMPOSITION CHIMIQUE

Compositions chimiques / Chemical composition %	≤ 0,35	≤ 0,35	≤ 0,35	≤ 0,20	≤ 0,15
<b>Carbone Carbon</b>					
<b>Manganèse Manganese</b>	0,60 1,05	0,60 1,35	0,60 1,35	≤ 0,90	0,30 0,60
<b>Soufre Sulfur</b>	≤ 0,040	≤ 0,040	≤ 0,040	≤ 0,040	≤ 0,030
<b>Phosphore Phosphorus</b>	≤ 0,035	≤ 0,035	≤ 0,035	≤ 0,035	≤ 0,030
<b>Silicium Silicon</b>	0,10 0,35	0,15 0,30	0,15 0,30	0,20 0,35	≤ 0,50
<b>Chrome Chromium</b>	≤ 0,30	≤ 0,30	≤ 0,30	≤ 0,30	4,0 6,0
<b>Nickel Nickel</b>	≤ 0,40	≤ 0,40	≤ 0,40	3,3 3,7	≤ 0,50
<b>Molybdène Molybdenum</b>	≤ 0,12	≤ 0,12	≤ 0,12	≤ 0,12	0,44 0,65
<b>Cuivre Copper</b>	≤ 0,40	≤ 0,40	≤ 0,40	≤ 0,40	
<b>Vanadium Vanadium</b>	≤ 0,05	≤ 0,05	≤ 0,05	≤ 0,03	
<b>Niobium Columbium</b>	≤ 0,02	≤ 0,02	≤ 0,02	≤ 0,02	
<b>Titane Titanium</b>					
<b>Niobium + Tantale Columbium + Tantalum</b>					

## CHEMICAL COMPOSITION

Compositions chimiques / Chemical composition %	0,10 0,20	0,05 0,15	≤ 0,035	≤ 0,035	≤ 0,08	≤ 0,08
<b>Carbone Carbon</b>						
<b>Manganèse Manganese</b>	0,30 0,80	0,30 0,60	≤ 2,0	≤ 2,0	≤ 2,0	≤ 2,0
<b>Soufre Sulfur</b>	≤ 0,040	≤ 0,040	≤ 0,030	≤ 0,030	≤ 0,030	≤ 0,030
<b>Phosphore Phosphorus</b>	≤ 0,040	≤ 0,040	≤ 0,045	≤ 0,045	≤ 0,045	≤ 0,045
<b>Silicium Silicon</b>	0,50 1,00	≤ 0,50	≤ 1,00	≤ 1,00	≤ 1,00	≤ 1,00
<b>Chrome Chromium</b>	1,00 1,50	2,00 2,50	18,00 20,00	16,00 18,00	≥ 17,00	17,00 20,00
<b>Nickel Nickel</b>			8,00 13,00	10,00 15,00	9,00 12,00	9,00 13,00
<b>Molybdène Molybdenum</b>	0,44 0,65	0,87 1,13		2,00 3,00		
<b>Cuivre Copper</b>						
<b>Vanadium Vanadium</b>						
<b>Niobium Columbium</b>						
<b>Titane Titanium</b>					≥ 5 C ≤ 0,70 %	
<b>Niobium + Tantale Columbium + Tantalum</b>						≥ 10 C ≤ 1,10 %

\* Nuances correspondantes aux nuances ASTM indiquées pour information.  
Corresponding grades to ASTM grades only for information



# spécifications matières

# materials requirements

Type d'acier	Acier au carbone Carbon steel			Acier allié Alloy steel	
<b>ASTM</b>	A 105 / A 105 M - 96	A 350 / A 350 M - 96c LF1	A 350 / A 350 M - 96c LF 2	A 350 / A 350 M - 96c LF 3	A 182 / A 182 M - 96 F 5
<b>AISI</b>	1020	1030			501
<b>Désignation UNS</b>					K 41545
<b>★ AFNOR</b>	A 48 CP	A 42 AP	(class 1) A 48 FP (class 2) A 48 AP	12 N 14	Z 10 CD 5-05
<b>★ British Standard BS 1503 - 1980</b>	221 490	224-430 LT 40	224-490 LT 50	503 490	625 590
<b>★ DIN</b>	C 35	A St 41	St 45 N	10 Ni 14	12 Cr Mo 19-05

Acier allié Alloy steel		Acier au chrome nickel Stainless steel				Type of steel
A 182 / A 182 M - 96 F 11 Cl 2	A 182 / A 182 M - 96 F 22 Cl 3	A 182 / A 182 M - 96 F 304 L	A 182 / A 182 M - 96 F 316 L	A 182 / A 182 M - 96 F 321	A 182 / A 182 M - 96 F 347	<b>ASTM</b>
K 11572	K 21590	S 30403	S 31603	S 32100	S 34700	<b>AISI</b>
15 CSD 5-03-05	10 CD 9-10	Z 2 CN 18-10	Z 2 CND 17-12	Z 6 CNT 18-10	Z 6 CNNb 18-10	<b>Désignation UNS</b>
621 460	622 560	304 S 11	316 S 11	321 S 31	347 S 31	<b>AFNOR</b> ★
13 Cr Mo 4-4	10 Cr Mo 9-10	X 2 Cr Ni 18-09	X 2 Cr Ni Mo 18-10	X 10 Cr Ni Ti 18-09	X 10 Cr Ni Nb 18-09	<b>British Standard BS 1503 - 1980</b> ★
						<b>DIN</b> ★

## CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES

	• MPa		485 à 655	485 à 655	≥ 485
<b>Rm</b>	≥ 485	415 à 585	485 à 655	485 à 655	≥ 485
<b>Rp 0,2</b>	≥ 250	≥ 205	≥ 250	≥ 260	≥ 275
<b>(1) A mini</b>	22	25	22	22	20
<b>Striction mini</b>	30	38	30	35	35
<b>Dur. Brinell maxi</b>	187	197	197	197	143 - 217
<b>(2)(3) Flexion par choc KV (T° de l'essai)</b>		(- 28,9)	Class 1 (- 45,6) Class 2 (- 18)	(- 101,1)	
<b>Énergie moy.</b>		≥ 1,8	Class 1 ≥ 2,0 Class 2 ≥ 2,7	≥ 2,0	
<b>Énergie mini</b>		≥ 1,4	Class 1 ≥ 1,6 Class 2 ≥ 2,0	≥ 1,6	

## MECHANICAL PROPERTIES

	• 1000 PSI		70 to 95	70 to 95	≥ 70
<b>Tensile strength</b>	≥ 70	60 to 85	70 to 95	70 to 95	≥ 70
<b>Yield stress mini</b>	36	30	36	37.5	40
<b>(1) Elongation mini</b>	22	25	22	22	20
<b>Reduction of area mini</b>	30	38	30	35	35
<b>Hardness maxi</b>	187	197	197	197	143 - 217
<b>(2)(3) Impact test (T° of test)</b>		(- 20)	Class 2 (- 0) Class 1 (- 50)	(- 150)	
<b>Energy / average</b>		≥ 13	Class 4 ≥ 15 Class 2 ≥ 20	≥ 15	
<b>Energy minimum</b>		≥ 10	Class 1 ≥ 12 Class 2 ≥ 15	≥ 12	

★ Nuances correspondantes aux nuances ASTM indiquées pour information.  
Corresponding grades to ASTM grades only for information

## CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES

	• MPa		485	485	515	515
<b>Rm</b>	≥ 485	≥ 515	≥ 485	≥ 485	≥ 515	≥ 515
<b>Rp 0,2</b>	≥ 275	≥ 310	≥ 170	≥ 170	≥ 205	> 205
<b>A mini (1)</b>	20	20	30	30	30	30
<b>Striction mini</b>	30	30	50	50	50	50
<b>Dur. Brinell maxi</b>	143 - 207	156 - 207				
<b>(2)(3) Flexion par choc KV (T° de l'essai)</b>						
<b>Énergie moy.</b>						
<b>Énergie mini</b>						

## MECHANICAL PROPERTIES

	• 1000 PSI		70	70	75	75
<b>Tensile strength mini</b>	70	75	70	70	75	75
<b>Yield stress mini</b>	40	45	25	25	30	30
<b>(1) Elongation mini</b>	20	20	30	30	30	30
<b>Reduction of area mini</b>	30	30	50	50	50	50
<b>Hardness maxi</b>	143 - 207	156 - 207				
<b>(2)(3) Impact test (T° of test)</b>						
<b>Energy / average</b>						
<b>Energy minimum</b>						

(1) Éprouvette cylindrique ASTM 2" / Standard round specimen ASTM 2"  
(2) Valeurs pour éprouvettes standard (10 x 10 mm), moyenne de 3, minimum sur 1  
Requirements for standard size (10 by 10 mm) specimens, average of 3, minimum for 1  
(3) Charpy V



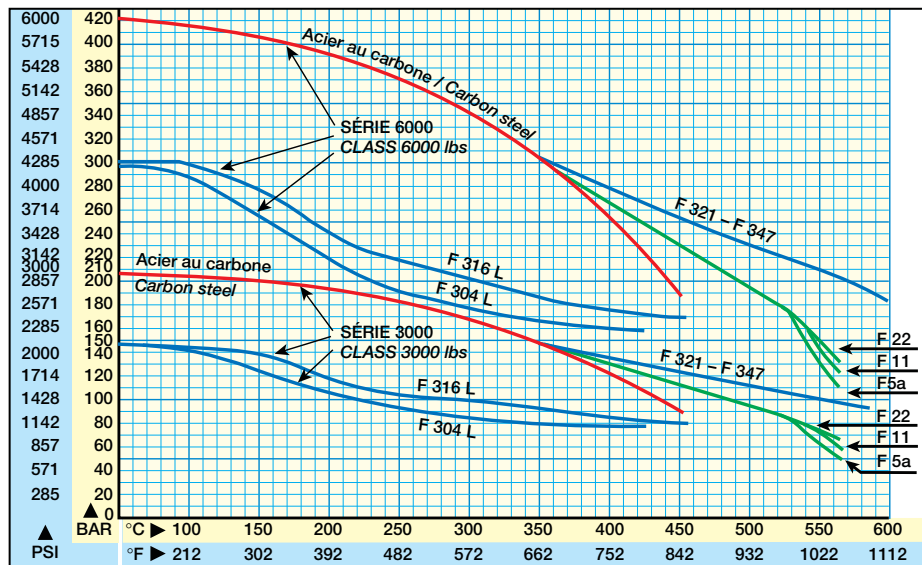
# pression de service

# pressure rating

Relation entre la série des raccords et l'épaisseur du tube suivant ASME B 16.11 - 1991  
Correlation of fittings class with wall designation of pipe according to ASME B 16.11 1991

Raccord		Tube	Fitting		Pipe
Série	Type		Class	Type	
3000	Fileté	Sch. 160	3000	Threaded	Sch. 160
6000	Fileté	Double extra-fort	6000	Threaded	XXS
3000	À souder SW	Sch. 80	3000	Socket-welding	Sch. 80
6000	À souder SW	Sch. 160	6000	Socket-welding	Sch. 160

Pressions et températures de service suivant ANSI B 16.11 - 1966  
Pressure - Temperatures ratings according to ANSI B 16.11 - 1966



- Acier au carbone A 48 CP  
Carbon steel ASTM A 105
  - Acier au carbone molybdène Z 10 CD 5-05  
Alloy steel ASTM A 182 F 5a
  - Acier au chrome molybdène 10 CD 9-10  
Alloy steel ASTM A 182 F 22
  - Acier au chrome molybdène 15 CSD 5-03-05  
Alloy steel ASTM A 182 F 11
  - Acier inoxydable Z 2 CN 18-10  
Stainless steel low carbon ASTM A 182 F 304 L
  - Acier inoxydable Z 2 CND 17-12  
Stainless steel carbon ASTM A 182 F 316 L
  - Acier inoxydable Z 6 CN Nb 18-10  
Stainless steel ASTM A 182 F 347
  - Acier inoxydable Z 6 CNT 18-10  
Stainless steel ASTM A 182 F 321
- Conditions de service valables pour travail sans coup de bélier  
Pressure ratings indicates non-shock working pressure of the fitting

# pressions et températures de service

# working pressure temperature ratings

suitant ANSI B 16.11 - 1966  
pour acier au carbone ASTM A 105

according to ANSI B 16.11 - 1966  
for carbon steel ASTM A 105

Températures		Séries - Class					
		2000		3000		6000	
°C	°F	Bar	psi	Bar	psi	Bar	psi
-29 à 38	-20 to 100	137,9	2000	206,9	3000	413,8	6000
66	150	135,9	1970	203,4	2950	407,9	5915
93	200	133,8	1940	201,0	2915	402,0	5830
121	250	132,1	1915	198,3	2875	396,6	5750
149	300	130,7	1895	196,2	2845	392,4	5690
177	350	129,3	1875	193,8	2810	387,9	5625
204	400	127,6	1850	191,4	2775	382,8	5550
232	450	124,8	1810	187,2	2715	374,5	5430
260	500	119,7	1735	179,7	2605	359,3	5210
288	550	113,1	1640	169,7	2460	339,7	4925
316	600	106,2	1540	159,3	2310	318,6	4620
343	650	98,6	1430	148,3	2150	296,6	4300
371	700	90,0	1305	135,2	1960	270,3	3920
399	750	81,4	1180	122,4	1775	244,8	3550
427	800	70,0	1015	105,2	1525	210,3	3050

LIMITE NORMALE D'UTILISATION DE L'ACIER AU CARBONE - NORMAL USE LIMIT OF CARBON STEEL

454	850	57,2	830	86,2	1250	172,4	2500
482	900	42,4	615	63,8	925	127,9	1855

LIMITE PRATIQUE D'UTILISATION DE L'ACIER AU CARBONE - PRACTICAL USE LIMIT OF CARBON STEEL

510	950	29,3	425	44,1	640	88,6	1285
538	1000	16,2	235	24,1	350	49,3	715

No.4 , First floor , Iran bok Build , Malek-Alshoara Bahar , Taleghani Ave , Tehran

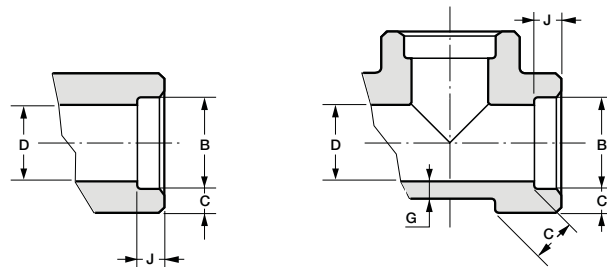


www.tngco.ir  
تاسیسات نفت و گاز



# dimensions des raccords à souder SW

suivant ASME B 16.11 – 1991

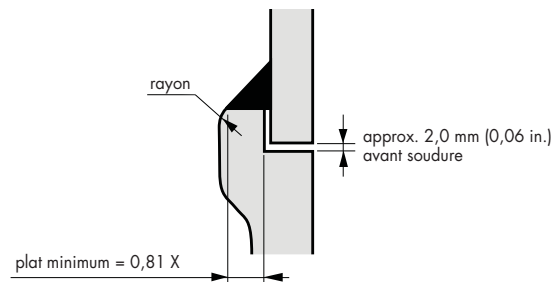


Diamètre nominal		1/8	1/4	3/8	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	2	2 1/2	3	4	
B (2)	Mini	10,65	14,10	17,55	21,70	27,05	33,80	42,55	48,65	61,10	73,80	89,30	115,45	
	Maxi	11,15	14,60	18,05	22,20	27,55	34,30	43,05	49,15	61,60	74,45	90,40	116,05	
D (2)	3000 lb	Mini	6,1	8,5	11,8	15,0	20,2	25,9	34,3	40,1	51,7	61,2	76,4	100,7
		Maxi	7,6	10,0	13,3	16,6	21,7	27,4	35,8	41,7	53,5	64,2	79,5	103,8
	6000 lb	Mini	3,2	5,6	8,4	11,0	14,8	19,9	28,7	33,2	42,1	-	-	-
		Maxi	4,8	7,1	9,9	12,5	16,3	21,5	30,2	34,7	43,6	-	-	-
C (1)	3000 lb	Moy.	3,20	3,80	4,00	4,65	4,90	5,70	6,05	6,35	6,95	8,75	9,50	10,70
		Mini	3,20	3,30	3,50	4,10	4,25	5,00	5,30	5,55	6,05	7,65	8,30	9,35
	6000 lb	Moy.	3,95	4,60	5,05	5,95	6,95	7,90	7,90	8,90	10,90	-	-	-
		Mini	3,45	4,00	4,35	5,20	6,05	6,95	6,95	7,80	9,50	-	-	-
G mini	3000 lb	2,40	3,00	3,20	3,75	3,90	4,55	4,85	5,10	5,55	7,00	7,60	8,55	
	6000 lb	3,15	3,70	4,00	4,80	5,55	6,35	6,35	7,15	8,75	-	-	-	
J mini		10	10	10	10	13	13	13	13	16	16	16	19	

(1) La moyenne de l'épaisseur de l'emboîtement sur la périphérie ne sera pas inférieure aux valeurs indiquées. Les valeurs minimales sont autorisées sur des surfaces délimitées.

(2) Les valeurs maxi et mini pour chaque diamètre sont respectivement les dimensions maximales et minimales.

## DIMENSIONS EXIGÉES POUR LA SOUDURE D'ÉLÉMENTS À EMBOÎTEMENT À SOUDER (S.W.)



4-34

No.4 , First floor , Iran bok Build , Malek-Alshoara Bahar , Taleghani Ave , Tehran

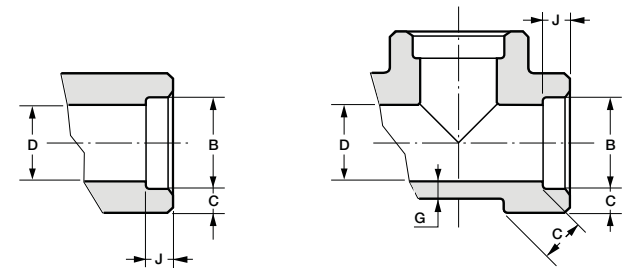


www.tngco.ir  
تاسیسات نفت و گاز



# dimensions of socket welding fittings

according to ASME B 16.11 – 1991

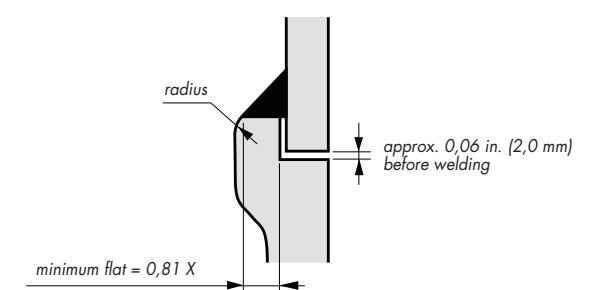


Nominal pipe size		1/8	1/4	3/8	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	2	2 1/2	3	4	
B (2)	Mini	0.420	0.555	0.690	0.855	1.065	1.330	1.675	1.915	2.406	2.906	3.535	4.545	
	Maxi	0.440	0.575	0.710	0.875	1.085	1.350	1.695	1.935	2.426	2.931	3.560	4.570	
D (2)	3000 lb	Mini	0.239	0.334	0.463	0.592	0.794	1.019	1.350	1.580	2.037	2.409	3.008	3.966
		Maxi	0.299	0.394	0.523	0.652	0.854	1.079	1.410	1.640	2.097	2.529	3.128	4.086
	6000 lb	Mini	0.126	0.220	0.329	0.434	0.582	0.785	1.130	1.308	1.657	-	-	-
		Maxi	0.189	0.280	0.389	0.494	0.642	0.845	1.190	1.368	1.717	-	-	-
C (1)	3000 lb	Moy.	0.125	0.149	0.158	0.184	0.193	0.224	0.239	0.250	0.273	0.345	0.375	0.421
		Mini	0.125	0.130	0.138	0.161	0.168	0.196	0.208	0.218	0.238	0.302	0.327	0.368
	6000 lb	Moy.	0.156	0.181	0.198	0.235	0.274	0.312	0.312	0.351	0.430	-	-	-
		Mini	0.135	0.158	0.172	0.204	0.238	0.273	0.273	0.307	0.374	-	-	-
G mini	3000 lb	0.095	0.119	0.126	0.147	0.154	0.179	0.191	0.200	0.218	0.276	0.300	0.337	
	6000 lb	0.124	0.145	0.158	0.188	0.219	0.250	0.250	0.281	0.344	-	-	-	
J mini		0.38	0.38	0.38	0.38	0.50	0.50	0.50	0.50	0.62	0.62	0.62	0.75	

(1) Average of socket wall thickness around periphery shall be no less than listed values. The minimum values are permitted in localized areas.

(2) Upper and lower values for each size are the respective maximum and minimum dimensions.

## WELDING DIMENSIONS REQUIRED FOR SOCKET WELDING COMPONENTS

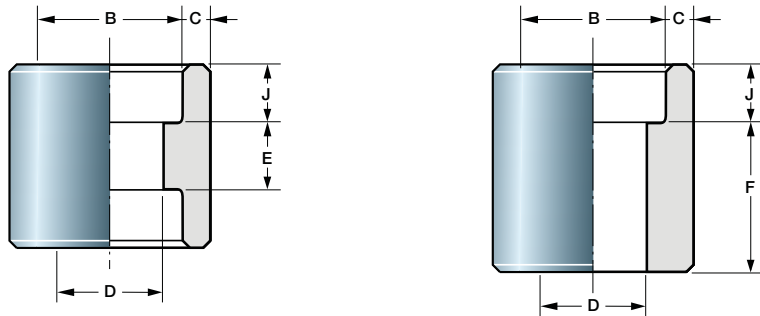


4-35

# manchons demi-manchons

# couplings half-couplings

SÉRIES 3000 - 6000 / CLASS 3000 Lb - 6000 Lb



Emboîtement à souder et dimensions suivant ASME B 16-11 - 1991  
Socket welding end and dimensions according to ASME B 16-11 - 1991

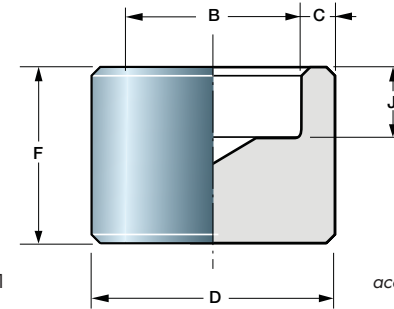
Dimensions B - C - D - G - J, voir caractéristiques dimensionnelles page 4-34.  
For dimensions B - C - D - G - J, refer to dimensions of S.W. fittings shown in page 4-34.

Diamètre nominal Nominal pipe size	Cotes de montage / Laying lengths											
	Manchons / Couplings - E						Demi-manchons / Half-couplings - F					
	3000		6000		Tolérances ±		3000		6000		Tolérances ±	
	mm	inches	mm	inches	mm	inches	mm	inches	mm	inches	mm	inches
1/8	6,5	0.25	-	-	1,5	0.06	16,0	0.62	-	-	1,0	0.03
1/4	6,5	0.25	6,5	0.25	1,5	0.06	16,0	0.62	16,0	0.62	1,0	0.03
3/8	6,0	0.25	6,0	0.25	3,0	0.12	17,5	0.69	17,5	0.69	1,5	0.06
1/2	9,5	0.38	9,5	0.38	3,5	0.12	22,5	0.88	22,5	0.88	1,5	0.06
3/4	9,5	0.38	9,5	0.38	3,5	0.12	23,5	0.94	23,5	0.94	1,5	0.06
1	13,0	0.50	13,0	0.50	4,0	0.16	29,0	1.12	29,0	1.12	2,0	0.08
1 1/4	13,0	0.50	13,0	0.50	4,0	0.16	30,0	1.19	30,0	1.19	2,0	0.08
1 1/2	13,0	0.50	13,0	0.50	4,0	0.16	32,0	1.25	32,0	1.25	2,0	0.08
2	19,0	0.75	19,0	0.75	4,0	0.16	41,0	1.62	41,0	1.62	2,0	0.08
2 1/2	19,0	0.75	19,0	0.75	5,0	0.20	42,5	1.69	42,5	1.69	2,5	0.10
3	19,0	0.75	19,0	0.75	5,0	0.20	44,5	1.75	44,5	1.75	2,5	0.10
4	19,0	0.75	19,0	0.75	5,0	0.20	47,5	1.88	47,5	1.88	2,5	0.10

# bouchons femelles

# caps

SÉRIES 3000 - 6000 / CLASS 3000 Lb - 6000 Lb



Emboîtement à souder suivant ASME B 16-11 - 1991

Socket welding end according to ASME B 16-11 - 1991

Dimensions B - J, voir caractéristiques dimensionnelles page 4-34.  
For dimensions B - J, refer to dimensions of S.W. fittings shown in page 4-35.

Diamètre nominal Nominal pipe size	3000				6000			
	K mini		P(1)		K mini		P(1)	
	mm	inches	mm	inches	mm	inches	mm	inches
1/8	5,0	0.19	18	0.69	6,5	0.25	19	0.75
1/4	5,0	0.19	22	0.87	6,5	0.25	23,1	0.91
3/8	5,0	0.19	26	1.02	6,5	0.25	26,7	1.05
1/2	6,5	0.25	32	1.26	8,0	0.31	34	1.34
3/4	6,5	0.25	38	1.50	8,0	0.31	41	1.61
1	9,5	0.38	45	1.77	11,0	0.44	50	1.97
1 1/4	9,5	0.38	55	2.17	11,0	0.44	58	2.28
1 1/2	11,0	0.44	60	2.56	12,5	0.50	66,5	2.62
2	12,5	0.50	75	2.95	16,0	0.62	85	3.35
2 1/2	16,0	0.62	95	3.62	19,0	0.75	100	3.94
3	19,0	0.75	110	4.33	22,0	0.88	120	4.72
4	22,0	0.88	140	5.51	28,5	1.12	150	5.91

(1) Dimensions non reprises dans ASME B 16.11 - 1991 et BS 3799 - 1974, pouvant varier selon le fabricant.  
Dimensions not listed in ASME B 16.11 - 1991 and BS 3799 - 1974 may vary according to the manufacturer.

