

Les marques citées dans l'ouvrage
et repérées par ® sont propriété des sociétés
listées dans le tableau ci-après :

*Trade marks quoted in the present
compendium are propriety of companies
listed below :*

UGINE	FI® F 17® NS 21 A® NS 21 C® NS 22 S® NS 30® NSM 21® NSM 21 S® NSM 22 S®
CREUSOT-LOIRE	URANUS 45 N® URANUS B 6®
VDM	NICROFER 31.27 LC® CRONIFER 19.25 LC® CRONIFER 22.05 LCN®
AST	223 FAI® 254 SLX®
AVESTA	254 SMO®
SANDVIK	2 RK 65® SANICRO 28® SAF 22.05®
INCO ALLOYS	NICKEL 200.201® MONEL 400® INCONEL 600® INCONEL 601®
HAYNES	HASTELLOY B® HASTELLOY B-2® HASTELLOY C-4® HASTELLOY C-276® INCONEL 625® INCOLOY 800® INCOLOY 825® INCOLOY DS®
CARPENTER	CARPENTER 20 Cb-3®

normes ASTM / ASTM standards

résumé des principales normes ASTM
couramment utilisées dans les industries du pétrole

*summary of the main ASTM standards
generally used in the petroleum industries*

domaine d'application scope	7-2
composition chimique chemical requirements	7-6
caractéristiques mécaniques mechanical requirements	7-18

7

ASTM	Spécification pour
A 53 - 96	Tubes acier noir, galvanisés à chaud, soudés et sans soudure.
A 105 / A 105 M - 96	Accessoires de tuyauterie en acier au carbone forgé.
A 106 - 95	Tubes sans soudure en acier au carbone, pour utilisation à haute température.
A 178 / A 178 M - 95	Tubes soudés par résistance électrique, en acier au carbone et carbone-manganèse, pour chaudière et surchauffeur.
A 179 / A 179 M - 90a	Tubes sans soudure étirés à froid, en acier bas carbone pour échangeur et condenseur.
A 181 / A 181 M - 95b	Pièces forgées, en acier au carbone, pour tuyauterie d'usage général.
A 182 / A 182 M - 96	Brides en acier, allié forgées ou roulées, pour tuyauterie, raccords forgés, robinets et pièces similaires, pour utilisation à haute température.
A 192 / A 192 M - 91	Tubes chaudière sans soudure, en acier au carbone, pour utilisation à haute pression.
A 193 / A 193 M - 96a	Boulonnerie en acier allié et acier inoxydable, pour utilisation à haute température.
A 194 / A 194 M - 96	Écrous en acier au carbone et allié, pour boulons destinés à une utilisation à haute pression et à haute température.
A 199 / A 199 M - 90a	[Annulé en 1995, remplacé par A 200 / A 213.]
A 200 - 94	Tubes de distillation sans soudure, en acier moyennement allié, pour utilisation en raffinerie.
A 202 / A 202 M - 93	Tôles en acier allié au chrome-manganèse-silicium, pour réservoir sous pression.
A 203 / A 203 M - 93	Tôles en acier allié au nickel, pour réservoir sous pression.
A 204 / A 204 M - 93	Tôles en acier allié au molybdène, pour réservoir sous pression.
A 209 / A 209 M - 95	Tubes sans soudure en acier allié au carbone-molybdène, pour chaudière et surchauffeur.
A 213 / A 213 M - 95a	Tubes sans soudure en acier allié ferritique et austénitique, pour chaudière, surchauffeur et échangeur.
A 214 / A 214 M - 90a	Tubes soudés par résistance électrique, en acier au carbone, pour échangeur et condenseur.
A 216 / A 216 M - 93	Pièces moulées en acier au carbone, soudables à l'arc, pour utilisation à haute température.
A 234 / A 234 M - 96a	Raccords de tuyauterie en acier au carbone et acier allié, forgés, pour utilisation aux températures moyennes et élevées.
A 240 - 96a	Tôle, large-plat, feuillard en acier inoxydable au chrome et au chrome-nickel, résistant à la chaleur pour réservoir sous pression.
A 249 / A 249 M - 96a	Tubes soudés en acier austénitique pour chaudière, surchauffeur, échangeur et condenseur.
A 250 / A 250 M - 95	Tubes soudés par résistance électrique, en acier allié ferritique, pour chaudière et surchauffeur.
A 269 - 96	Tubes sans soudure et soudés en acier inoxydable austénitique, pour usage général.
A 270 - 95a	Tubes sans soudure et soudés en acier inoxydable austénitique, pour tuyauterie de produits alimentaires.
A 271 - 96	Tubes de distillation sans soudure, en acier austénitique au chrome-nickel, pour utilisation en raffinerie.
A 283 / A 283 M - 93a	Tôles en acier au carbone, à faible et moyenne résistance à la traction.
A 284 / A 284 M - 90	[Annulé en 1992, remplacé par A 283.]
A 285 / A 285 M - 90	Tôles en acier au carbone à faible et moyenne résistance à la traction, pour réservoir sous pression.
A 299 / A 299 M - 90	Tôles en acier au carbone-manganèse-silicium, pour réservoir sous pression.

Specification for	ASTM
Pipe, steel, black and hot-dipped, zinc coated, welded and seamless.	A 53 - 96
Carbon steel forgings for piping applications.	A 105 / A 105 M - 96
Seamless carbon steel pipe for high temperature service.	A 106 - 95
Electric-resistance-welded carbon steel and carbon-manganese steel boiler and superheater tubes.	A 178 / A 178 M - 95
Seamless cold-drawn low-carbon steel heat-exchanger and condenser tubes.	A 179 / A 179 M - 90a
Carbon steel forgings for general purpose piping.	A 181 / A 181 M - 95b
Forged or rolled alloy-steel pipe flanges, forged fittings, valves and parts for high temperature service.	A 182 / A 182 M - 96
Seamless carbon steel boiler tubes for high pressure service.	A 192 / A 192 M - 91
Alloy-steel and stainless steel bolting materials for high temperature service.	A 193 / A 193 M - 96a
Carbon and alloy steel nuts for bolts, for high pressure and high temperature service.	A 194 / A 194 M - 96
[Discontinued 1995, replaced by A 200, A 213.]	A 199 / A 199 M - 90a
Seamless intermediate alloy-steel still tubes for refinery service.	A 200 - 94
Pressure vessel plates, alloy-steel, chromium-manganese-silicon.	A 202 / A 202 M - 93
Pressure vessel plates, nickel-alloy steel.	A 203 / A 203 M - 93
Pressure vessel plates, molybdenum-alloy steel.	A 204 / A 204 M - 93
Seamless carbon-molybdenum alloy steel boiler and superheater tubes.	A 209 / A 209 M - 95
Seamless ferritic and austenitic alloy steel boiler, superheater, and heat-exchanger tubes.	A 213 / A 213 M - 95a
Electric-resistance-welded carbon steel heat exchanger and condenser tubes.	A 214 / A 214 M - 90a
Carbon steel castings suitable for fusion welding, for high temperature service.	A 216 / A 216 M - 93
Piping fitting of wrought carbon steel and alloy steel, for moderate and high temperature service.	A 234 / A 234 M - 96a
Heat-resisting chromium and chromium-nickel stainless steel plate, sheet, and strip, for pressure vessels.	A 240 - 96a
Welded austenitic steel boiler, superheater, heat-exchanger, and condenser tubes.	A 249 / A 249 M - 96a
Electric-resistance-welded ferritic alloy steel boiler and superheater tubes.	A 250 / A 250 M - 95
Seamless and welded austenitic stainless steel tubing, for general service.	A 269 - 96
Seamless and welded austenitic stainless steel sanitary tubing.	A 270 - 95a
Seamless austenitic chromium-nickel steel still tubes, for refinery service.	A 271 - 96
Low and intermediate tensile strength carbon steel plates.	A 283 / A 283 M - 93a
[Discontinued 1992, replaced by A 283.]	A 284 / A 284 M - 90
Pressure vessel plates, carbon steel, low and intermediate-tensile strength.	A 285 / A 285 M - 90
Pressure vessel plates, carbon steel, manganese-silicon.	A 299 / A 299 M - 90

ASTM	Spécification pour
A 302 / A 302 M-93	Tôles en acier allié au manganèse-molybdène et manganèse-molybdène-nickel, pour réservoir sous pression.
A 312 / A 312 M-95a	Tubes sans soudure et soudés, en acier inoxydable austénitique.
A 320 / A 320 M-94a	Boulonnerie en acier allié pour utilisation à basse température.
A 333 / A 333 M-94	Tubes en acier sans soudure et soudés, pour utilisation à basse température.
A 334 / A 334 M-96	Tubes sans soudure et soudés, en acier au carbone et allié, pour utilisation à basse température.
A 335 / A 335 M-95a	Tubes sans soudure en acier allié ferritique, pour utilisation à haute température.
A 350 / A 350 M-96c	Accessoires de tuyauterie forgés en acier au carbone et faiblement allié, exigeant des essais de flexion par choc.
A 353 / A 353 M-93	Tôles en acier, allié à 9 % de nickel, double traitement de normalisation et revenu, pour réservoir sous pression.
A 387 / A 387 M-92	Tôles en acier allié au chrome-molybdène, pour réservoir sous pression.
A 403 / A 403 M-96	Raccords de tuyauterie en acier inoxydable austénitique.
A 409 / A 409 M-95a	Tubes soudés de grand diamètre en acier austénitique, pour service corrosif ou pour utilisation à haute température.
A 420 / A 420 M-96	Raccords de tuyauterie en acier au carbone et acier allié, pour utilisation à basse température.
A 515 / A 515 M-92	Tôles en acier au carbone, pour réservoir sous pression et utilisation à température moyenne et plus élevée.
A 516 / A 516 M-90	Tôles en acier au carbone, pour réservoir sous pression et utilisation à température moyenne et plus basse.
A 517 / A 517 M-93	Tôles en acier allié à haute résistance, trempé et revenu, pour réservoir sous pression.
A 533 / A 533 M-93	Tôles en acier allié au manganèse-molybdène et manganèse-molybdène-nickel, trempé et revenu, pour réservoir sous pression.
A 537 / A 537 M-95	Tôles en acier au carbone-manganèse-silicium, traitées thermiquement, pour réservoir sous pression.
A 573 / A 573 M-93a	Tôles en acier de construction au carbone à résistance au choc améliorée.
A 662 / A 662 M-93	Tôles au carbone-manganèse, pour réservoir sous pression et utilisation à température moyenne et plus basse.
A 671 - 94	Tubes en acier soudés à l'arc, pour température ambiante et basse.
A 672 - 94	Tubes en acier soudés à l'arc, pour utilisation à haute pression à des températures moyennes.
A 691 - 93	Tubes soudés à l'arc en acier au carbone et allié, pour utilisation à haute pression et haute température.
A 736 / A 736 M-88	Tôles en acier allié à bas carbone et durcissement structural au nickel-cuivre-chrome-molybdène-niobium et nickel-cuivre-manganèse-molybdène-niobium, pour réservoir sous pression.
A 738 / A 738 M-90	Tôles en acier au carbone-manganèse-silicium, traitées thermiquement, pour réservoir sous pression et utilisation à température moyenne et basse.
A 790 / A 790 M-95	Tubes sans soudure et soudés, en acier inox austéno-ferritique.

Spécification pour	ASTM
Pressure vessel plates, alloy steel, manganese-molybdenum and manganese-molybdenum-nickel.	A 302 / A 302 M-93
Seamless and welded austenitic stainless steel pipe.	A 312 / A 312 M-95a
Alloy steel bolting materials, for low temperature service.	A 320 / A 320 M-94a
Seamless and welded steel pipe, for low temperature service.	A 333 / A 333 M-94
Seamless and welded carbon and alloy steel tubes, for low temperature service.	A 334 / A 334 M-96
Seamless ferritic alloy steel pipe, for high temperature service.	A 335 / A 335 M-95a
Carbon and low alloy steel forgings, requiring notch toughness testing, for piping components.	A 350 / A 350 M-96c
Pressure vessel plates, alloy steel, 9 percent nickel, double-normalized and tempered.	A 353 / A 353 M-93
Pressure vessel plates, alloy steel, chromium-molybdenum.	A 387 / A 387 M-92
Wrought austenitic stainless steel piping fittings.	A 403 / A 403 M-96
Welded large diameter austenitic steel pipe, for corrosive or high temperature service.	A 409 / A 409 M-95a
Piping fittings of wrought carbon steel and alloy steel, for low temperature service.	A 420 / A 420 M-96
Pressure vessel plates, carbon steel, for intermediate and higher temperature service.	A 515 / A 515 M-92
Pressure vessel plates, carbon steel, for moderate and lower temperature service.	A 516 / A 516 M-90
Pressure vessel plates, alloy steel, high strength, quenched and tempered.	A 517 / A 517 M-93
Pressure vessel plates, alloy steel, quenched and tempered, manganese-molybdenum and manganese-molybdenum-nickel.	A 533 / A 533 M-93
Pressure vessel plates, heat-treated, carbon-manganese-silicon steel.	A 537 / A 537 M-95
Structural carbon steel plates of improved toughness.	A 573 / A 573 M-93a
Pressure vessel plates carbon-manganese, for moderate and lower temperature service.	A 662 / A 662 M-93
Electric-fusion-welded steel pipe for atmospheric and lower temperature.	A 671 - 94
Electric-fusion-welded steel pipe for high-pressure service at moderate temperatures.	A 672 - 94
Carbon and alloy steel pipe electric-fusion-welded, for high pressure service at high temperature.	A 691 - 93
Pressure vessel plates, low carbon, age hardening, nickel-copper-chromium-molybdenum-columbium and nickel-copper-manganese-molybdenum-columbium alloy steel.	A 736 / A 736 M-88
Pressure vessel plates, heat treated, carbon-manganese-silicon steel, for moderate and lower temperature service.	A 738 / A 738 M-90
Seamless and welded ferritic/austenitic stainless steel pipe	A 790 / A 790 M-95

normes ASTM

COMPOSITION CHIMIQUE

ASTM	Nuance Grade	Designation UNS	Composition chimique %						
			C	Mn	P maxi	S maxi	Si	Ni	Cr
A 53 - 96	Types A		0,25 maxi	0,95 maxi	0,050	0,045		0,40 maxi	0,40 maxi
	S.E. B		0,30 maxi	1,20 maxi	0,050	0,045		0,40 maxi	0,40 maxi
A 105 / A 105 M-96			0,35 maxi	0,60 - 1,05	0,035	0,040	0,10 - 0,35	0,40 maxi	0,30 maxi
A 106 - 95	A		0,25 maxi	0,27 - 0,93	0,035	0,035	0,10 mini	0,40 maxi	0,40 maxi
	B		0,30 maxi	0,29 - 1,06	0,035	0,035	0,10 mini	0,40 maxi	0,40 maxi
	C		0,35 maxi	0,29 - 1,06	0,035	0,035	0,10 mini	0,40 maxi	0,40 maxi
A 178 / A 178 M-95	A		0,06 - 0,18	0,27 - 0,63	0,035	0,035			
	C		0,35 maxi	0,80 maxi	0,035	0,035			
	D		0,27 maxi	1,00 - 1,50	0,030	0,015	0,10 mini		
A 179 / A 179 M-90a			0,06 - 0,18	0,27 - 0,63	0,035	0,035			
A 181 / A 181 M-95b	ICI 60		0,35 maxi	1,10 maxi	0,05	0,050	0,10 - 0,35		
	II-Cl 70		0,35 maxi	1,10 maxi	0,05	0,050	0,10 - 0,35		
A 182 / A 182 M-96	F1	K 12822	0,28 maxi	0,60 - 0,90	0,045	0,045	0,15 - 0,35		
	F2	K 12122	0,05 - 0,21	0,30 - 0,80	0,040	0,040	0,10 - 0,60		0,50 - 0,81
	F5	K 41545	0,15 maxi	0,30 - 0,60	0,030	0,030	0,50 maxi	0,50 maxi	4,0 - 6,0
	F5a	K 42544	0,25 maxi	0,60 maxi	0,040	0,030	0,50 maxi	0,50 maxi	4,0 - 6,0
	F9	K 90941	0,15 maxi	0,30 - 0,60	0,030	0,030	0,50 - 1,00		8,0 - 10,0
	F11-Cl 2	K 11572	0,10 - 0,20	0,30 - 0,80	0,040	0,040	0,50 - 1,00		1,0 - 1,5
	F12-Cl 2	K 11564	0,10 - 0,20	0,30 - 0,80	0,040	0,040	0,10 - 0,60		0,80 - 1,25
	F21	K 31545	0,05 - 0,15	0,30 - 0,60	0,040	0,040	0,50 maxi		2,7 - 3,3
	F22-Cl 3	K 21590	0,05 - 0,15	0,30 - 0,60	0,040	0,040	0,50 maxi		2,0 - 2,5
	F304	S 30400	0,08 maxi	2,00 maxi	0,045	0,030	1,00 maxi	8,0 - 11,0	18,0 - 20,0
	F304 L	S 30403	0,035 maxi	2,00 maxi	0,045	0,030	1,00 maxi	8,0 - 13,0	18,0 - 20,0
	F310	S 31000	0,15 maxi	2,00 maxi	0,045	0,030	1,00 maxi	19,0 - 22,0	24,0 - 26,0
	F316	S 31600	0,08 maxi	2,00 maxi	0,045	0,030	1,00 maxi	10,0 - 14,0	16,0 - 18,0
	F316 L	S 31603	0,035 maxi	2,00 maxi	0,045	0,030	1,00 maxi	10,0 - 15,0	16,0 - 18,0
	F321	S 32100	0,08 maxi	2,00 maxi	0,045	0,030	1,00 maxi	9,0 - 12,0	17,0 mini
	F347	S 34700	0,08 maxi	2,00 maxi	0,045	0,030	1,00 maxi	9,0 - 13,0	17,0 - 20,0
	F348	S 34800	0,08 maxi	2,00 maxi	0,045	0,030	1,00 maxi	9,0 - 13,0	17,0 - 20,0
	F44	S 31254	0,02 maxi	1,00 maxi	0,030	0,010	0,80 maxi	17,5 - 18,5	19,5 - 20,5
	F51	S 31803	0,03 maxi	2,00 maxi	0,030	0,020	1,00 maxi	4,5 - 6,5	21,0 - 23,0
	F55	S 32760		0,03 maxi	1,00 maxi	0,030	0,010	1,00 maxi	6,0 - 8,0
A 192 / A 192 M-91			0,06 - 0,18	0,27 - 0,63	0,035	0,035	0,25 maxi		
	B5		0,10 mini	1,00 maxi	0,040	0,030	1,00 maxi		4,0 - 6,0
A 193 / A 193 M-96a	B6		0,15 maxi	1,00 maxi	0,040	0,030	1,00 maxi		11,5 - 13,5
	B7		0,37 - 0,49	0,65 - 1,10	0,035	0,040	0,15 - 0,35		0,75 - 1,20
	B8-Cl 1		0,08 maxi	2,00 maxi	0,045	0,030	1,00 maxi	8,0 - 10,5	18,0 - 20,0
	B16		0,36 - 0,47	0,45 - 0,70	0,035	0,040	0,15 - 0,35		0,80 - 1,15
A 194 / A 194 M-96	2H		0,40 mini	1,00 maxi	0,040	0,050	0,40 maxi		
	3		0,10 mini	1,00 maxi	0,040	0,030	1,00 maxi		4,0 - 6,0
	4		0,40 - 0,50	0,70 - 0,90	0,035	0,040	0,15 - 0,35		
	6		0,15 maxi	1,00 maxi	0,040	0,030	1,00 maxi		11,5 - 13,5
	7		0,37 - 0,49	0,65 - 1,10	0,040	0,040	0,15 - 0,35		0,75 - 1,20
	8		0,08 maxi	2,00 maxi	0,045	0,030	1,00 maxi	8,0 - 10,5	18,0 - 20,0

ASTM standards

CHEMICAL REQUIREMENTS

Chemical requirements percent					Nuance Grade	ASTM
Mo	Cu	V	Nb / Cb	Autres / Others		
0,15 maxi	0,40 maxi	0,08 maxi	-		Types A S.E. B	A 53 - 96
0,15 maxi	0,40 maxi	0,08 maxi	-			
0,12 maxi	0,40 maxi	0,05 maxi	0,02 maxi			A 105 / A 105 M-96
0,15 maxi	0,40 maxi	0,08 maxi			A	A 106 - 95
0,15 maxi	0,40 maxi	0,08 maxi			B	
0,15 maxi	0,40 maxi	0,08 maxi			C	
					A	A 178 / A 178 M-95
					C	
					D	
						A 179 / A 179 M-90a
					ICI 60	A 181 / A 181 M-95b
					II-Cl 70	
0,44 - 0,65					F1	A 182 / A 182 M-96
0,44 - 0,65					F2	
0,44 - 0,65					F5	
0,44 - 0,65					F5a	
0,90 - 1,10					F9	
0,44 - 0,65					F11-Cl 2	
0,44 - 0,65					F12-Cl 2	
0,80 - 1,06					F21	
0,87 - 1,13					F22-Cl 3	
				N ≤ 0,10 %	F304	
				N ≤ 0,10 %	F304 L	
					F310	
2,00 - 3,00				N ≤ 0,10 %	F316	
2,00 - 3,00				N ≤ 0,10 %	F316 L	
				5C ≤ Ti ≤ 0,70 %	F321	
				10C ≤ Cb + Ta ≤ 1,10 %	F347	
				10C ≤ Cb + Ta ≤ 1,10 % - Ta : 0,10 % maxi	F348	
6,00 - 6,50	0,50 - 1,00			N : 0,18 - 0,22 %	F44	
2,50 - 3,50				N : 0,08 - 0,20 %	F51	
3,00 - 4,00	0,50 - 1,00			N : 0,20 - 0,30 % - W : 0,50 - 1,00 % Cr + 3,3 Mo + 16 N ≥ 40	F55	
						A 192 / A 192 M-91
0,40 - 0,65					B5	A 193 / A 193 M-96a
					B6	
0,15 - 0,25					B7	
					B8-Cl 1	
0,50 - 0,65		0,25 - 0,35			B16	A 194 / A 194 M-96
					2H	
0,40 - 0,65					3	
0,20 - 0,30					4	
					6	
0,15 - 0,25					7	
					8	

ASTM	Nuance Grade	Designation UNS	Composition chimique %						
			C	Mn	P maxi	S maxi	Si	Ni	Cr
A 200 - 94	T4	-	0,05 - 0,15	0,30 - 0,60	0,025	0,025	0,50 - 1,00		2,15 - 2,85
	T5	-	0,15 maxi	0,30 - 0,60	0,025	0,025	0,50 maxi		4,00 - 6,00
	T7	-	0,15 maxi	0,30 - 0,60	0,025	0,025	0,50 - 1,00		6,00 - 8,00
	T9	-	0,15 maxi	0,30 - 0,60	0,025	0,025	0,25 - 1,00		8,00 - 10,0
	T11	-	0,05 - 0,15	0,30 - 0,60	0,025	0,025	0,50 - 1,00		1,00 - 1,50
	T21	-	0,05 - 0,15	0,30 - 0,60	0,025	0,025	0,50 maxi		2,65 - 3,35
	T22	-	0,05 - 0,15	0,30 - 0,60	0,025	0,025	0,50 maxi		1,90 - 2,60
T91	-	0,08 - 0,12	0,30 - 0,60	0,020	0,010	0,20 - 0,50	0,40 maxi	8,00 - 9,00	
A 202 / A 202 M-93	A	-	0,17 maxi	1,05 - 1,40	0,035	0,035	0,60 - 0,90		0,35 - 0,60
B	-	0,25 maxi	1,05 - 1,40	0,035	0,035	0,60 - 0,90		0,35 - 0,60	
A 203 / A 203 M-93	A	-	0,17 maxi	0,70 maxi	0,035	0,035	0,15 - 0,40	2,10 - 2,50	
B	-	0,21 maxi	0,70 maxi	0,035	0,035	0,15 - 0,40	2,10 - 2,50		
D	-	0,17 maxi	0,70 maxi	0,035	0,035	0,15 - 0,40	3,25 - 3,75		
E	-	0,20 maxi	0,70 maxi	0,035	0,035	0,15 - 0,40	3,25 - 3,75		
F	-	0,20 maxi	0,70 maxi	0,035	0,035	0,15 - 0,40	3,25 - 3,75		
A 204 / A 204 M-93	A	-	0,21 maxi	0,90 maxi	0,035	0,035	0,15 - 0,40		
B	-	0,23 maxi	0,90 maxi	0,035	0,035	0,15 - 0,40			
C	-	0,26 maxi	0,90 maxi	0,035	0,035	0,15 - 0,40			
A 209 / A 209 M-95	T1	-	0,10 - 0,20	0,30 - 0,80	0,025	0,025	0,10 - 0,50		
T1a	-	0,15 - 0,25	0,30 - 0,80	0,025	0,025	0,10 - 0,50			
T1b	-	0,14 maxi	0,30 - 0,80	0,025	0,025	0,10 - 0,50			
A 213 / A 213 M-95a	T2	-	0,10 - 0,20	0,30 - 0,61	0,025	0,025	0,10 - 0,30	0,50 - 0,81	
T5	-	0,15 maxi	0,30 - 0,60	0,025	0,025	0,50 maxi		4,00 - 6,00	
T9	-	0,15 maxi	0,30 - 0,60	0,025	0,025	0,25 - 1,00		8,00 - 10,0	
T11	-	0,05 - 0,15	0,30 - 0,60	0,025	0,025	0,50 - 1,00		1,00 - 1,50	
T12	-	0,05 - 0,15	0,30 - 0,61	0,025	0,025	0,50 maxi		0,80 - 1,25	
T21	-	0,05 - 0,15	0,30 - 0,60	0,025	0,025	0,50 maxi		2,65 - 3,35	
T22	-	0,05 - 0,15	0,30 - 0,60	0,025	0,025	0,50 maxi		1,90 - 2,60	
T91	-	0,08 - 0,12	0,30 - 0,60	0,020	0,010	0,20 - 0,50	0,40 maxi	8,00 - 9,50	
TP304	S 30400	0,08 maxi	2,00 maxi	0,040	0,030	0,75 maxi	8,0 - 11,0	18,0 - 20,0	
TP304 L	S 30403	0,035 maxi	2,00 maxi	0,040	0,030	0,75 maxi	8,0 - 13,0	18,0 - 20,0	
TP310 S	S 31008	0,08 maxi	2,00 maxi	0,045	0,030	0,75 maxi	19,0 - 22,0	24,0 - 26,0	
TP316	S 31600	0,08 maxi	2,00 maxi	0,040	0,030	0,75 maxi	11,0 - 14,0	16,0 - 18,0	
TP316 L	S 31603	0,035 maxi	2,00 maxi	0,040	0,030	0,75 maxi	10,0 - 15,0	16,0 - 18,0	
TP321	S 32100	0,08 maxi	2,00 maxi	0,040	0,030	0,75 maxi	9,0 - 13,0	17,0 - 20,0	
TP347	S 34700	0,08 maxi	2,00 maxi	0,040	0,030	0,75 maxi	9,0 - 13,0	17,0 - 20,0	
TP348	S 34800	0,08 maxi	2,00 maxi	0,040	0,030	0,75 maxi	9,0 - 13,0	17,0 - 20,0	
A 214 / A 214 M-90a			0,18 maxi	0,27 - 0,63	0,035	0,035			
A 216 / A 216 M-93	WCA	-	0,25 maxi	0,70 maxi	0,040	0,045	0,60 maxi	0,50 maxi	0,50 maxi
WCB	-	0,30 maxi	1,00 maxi	0,040	0,045	0,60 maxi	0,50 maxi	0,50 maxi	
WCC	-	0,25 maxi	1,20 maxi	0,040	0,045	0,60 maxi	0,50 maxi	0,50 maxi	
A 234 / A 234 M-96a	WPB	-	0,30 maxi	0,29 - 1,06	0,050	0,058	0,10 mini	0,40 maxi	0,40 maxi
WPC	-	0,35 maxi	0,29 - 1,06	0,050	0,058	0,10 mini	0,40 maxi	0,40 maxi	
WP1	-	0,28 maxi	0,30 - 0,90	0,045	0,045	0,10 - 0,50			
WP5	-	0,15 maxi	0,30 - 0,60	0,040	0,030	0,50 maxi		4,00 - 6,00	
WP9	-	0,15 maxi	0,30 - 0,60	0,030	0,030	0,25 - 1,00		8,00 - 10,0	

Chemical requirements percent					Nuance Grade	ASTM
Mo	Cu	V	Nb / Cb	Autres / Others		
0,44 - 0,65					T4	A 200 - 94
0,45 - 0,65					T5	
0,45 - 0,65					T7	
0,90 - 1,10					T9	
0,44 - 0,65					T11	
0,80 - 1,06					T21	
0,87 - 1,13					T22	
0,85 - 1,05		0,18 - 0,25	0,06 - 0,10	N : 0,03 - 0,07 % - Al 0,04 % maxi	T91	
					A	A 202 / A 202 M-93
					B	
					A	A 203 / A 203 M-93
					B	
					D	
					E	
					F	
0,45 - 0,60				N : 0,03 - 0,07 % - Al 0,04 maxi	A	A 204 / A 204 M-93
0,45 - 0,60					B	
0,45 - 0,60					C	
0,44 - 0,65					T1	A 209 / A 209 M-95
0,44 - 0,65					T1a	
0,44 - 0,65					T1b	
0,44 - 0,65					T2	A 213 / A 213 M-95a
0,45 - 0,65					T5	
0,90 - 1,10					T9	
0,44 - 0,65					T11	
0,44 - 0,65					T12	
0,80 - 1,06					T21	
0,87 - 1,13					T22	
0,85 - 1,05		0,18 - 0,25	0,06 - 0,10	N : 0,03 - 0,07 % - Al 0,04 maxi	T91	
					TP304	
					TP304 L	
0,75 maxi					TP310 S	
2,00 - 3,00					TP316	
2,00 - 3,00					TP316 L	
				5C ≤ Ti ≤ 0,60 % 10C ≤ Cb + Ta ≤ 1,00 %	TP321	
				10C ≤ Cb + Ta ≤ 1,00 % - Ta : 0,10 % maxi	TP347	
					TP348	
						A 214 / A 214 M-90a
0,20 maxi	0,30 maxi	0,03 maxi		Total (Ni + Cr + Mo + Cu + V) ≤ 1 %	WCA	A 216 / A 216 M-93
0,20 maxi	0,30 maxi	0,03 maxi			WCB	
0,20 maxi	0,30 maxi	0,03 maxi			WCC	
0,15 maxi	0,40 maxi	0,08 maxi		Total (Ni + Cr + Mo + Cu) ≤ 1 %	WPB	A 234 / A 234 M-96a
0,15 maxi	0,40 maxi		0,02 maxi		WPC	
0,44 - 0,65				WP1		
0,44 - 0,65				WP5		
0,90 - 1,10				WP9		

normes ASTM

COMPOSITION CHIMIQUE

ASTM	Nuance Grade	Designation UNS	Composition chimique %						
			C	Mn	P maxi	S maxi	Si	Ni	Cr
A 234 / A 234 M-96a	WP11-C11		0,05 - 0,15	0,30 - 0,60	0,030	0,030	0,50 - 1,00		1,00 - 1,50
	WP12-C11		0,05 - 0,20	0,30 - 0,80	0,045	0,045	0,60 maxi		0,80 - 1,25
	WP22-C11		0,05 - 0,15	0,30 - 0,60	0,040	0,040	0,50 maxi		1,90 - 2,60
A 240 - 96a	WP91		0,08 - 0,12	0,30 - 0,60	0,020	0,010	0,20 - 0,50	0,40 maxi	8,00 - 9,50
	304	S 30400	0,08 maxi	2,00 maxi	0,045	0,030	0,75 maxi	8,0 - 10,5	18,0 - 20,0
	304 L	S 30403	0,030 maxi	2,00 maxi	0,045	0,030	0,75 maxi	8,0 - 12,0	18,0 - 20,0
	310 S	S 31008	0,08 maxi	2,00 maxi	0,045	0,030	1,50 maxi	19,0 - 22,0	24,0 - 26,0
	316	S 31600	0,08 maxi	2,00 maxi	0,045	0,030	0,75 maxi	10,0 - 14,0	16,0 - 18,0
	316 L	S 31603	0,030 maxi	2,00 maxi	0,045	0,030	0,75 maxi	10,0 - 14,0	16,0 - 18,0
	321	S 32100	0,08 maxi	2,00 maxi	0,045	0,030	0,75 maxi	9,0 - 12,0	17,0 - 19,0
	347	S 34700	0,08 maxi	2,00 maxi	0,045	0,030	0,75 maxi	9,0 - 13,0	17,0 - 19,0
	348	S 34800	0,08 maxi	2,00 maxi	0,045	0,030	1,00 maxi	9,0 - 13,0	17,0 - 19,0
	904L	N 08904	0,02 maxi	2,00 maxi	0,045	0,035	1,00 maxi	23,0 - 28,0	19,0 - 23,0
		S 31254	0,02 maxi	1,00 maxi	0,030	0,010	0,80 maxi	17,5 - 18,5	19,5 - 20,5
		S 31803	0,03 maxi	2,00 maxi	0,030	0,020	1,00 maxi	4,5 - 6,5	21,0 - 23,0
		S 32760	0,03 maxi	1,00 maxi	0,030	0,010	1,00 maxi	6,0 - 8,0	24,0 - 26,0
A 249 / A 249 M-96a	TP304	S 30400	0,08 maxi	2,00 maxi	0,040	0,030	0,75 maxi	8,0 - 11,0	18,0 - 20,0
	TP304 L	S 30403	0,035 maxi	2,00 maxi	0,040	0,030	0,75 maxi	8,0 - 13,0	18,0 - 20,0
	TP310 S	S 31008	0,08 maxi	2,00 maxi	0,045	0,030	0,75 maxi	19,0 - 22,0	24,0 - 26,0
	TP316	S 31600	0,08 maxi	2,00 maxi	0,040	0,030	0,75 maxi	10,0 - 14,0	16,0 - 18,0
	TP316 L	S 31603	0,035 maxi	2,00 maxi	0,040	0,030	0,75 maxi	10,0 - 15,0	16,0 - 18,0
	TP321	S 32100	0,08 maxi	2,00 maxi	0,040	0,030	0,75 maxi	9,0 - 13,0	17,0 - 20,0
	TP347	S 34700	0,08 maxi	2,00 maxi	0,040	0,030	0,75 maxi	9,0 - 13,0	17,0 - 20,0
	TP348	S 34800	0,08 maxi	2,00 maxi	0,040	0,030	0,75 maxi	9,0 - 13,0	17,0 - 20,0
A 250 / A 250 M-95	T1		0,10 - 0,20	0,30 - 0,80	0,025	0,025	0,10 - 0,50		
	T1a		0,15 - 0,25	0,30 - 0,80	0,025	0,025	0,10 - 0,50		
	T1b		0,14 maxi	0,30 - 0,80	0,025	0,025	0,10 - 0,50		
	T2		0,10 - 0,20	0,30 - 0,61	0,025	0,020	0,10 - 0,30		0,50 - 0,81
	T11		0,05 - 0,15	0,30 - 0,60	0,025	0,020	0,50 - 1,00		1,00 - 1,50
	T12		0,05 - 0,15	0,30 - 0,61	0,030	0,020	0,50 maxi		0,80 - 1,25
	T22		0,15 maxi	0,30 - 0,60	0,025	0,020	0,50 maxi		1,90 - 2,60
A 269 - 96	TP304	S 30400	0,08 maxi	2,00 maxi	0,040	0,030	0,75 maxi	8,0 - 11,0	18,0 - 20,0
	TP304 L	S 30403	0,035 maxi	2,00 maxi	0,040	0,030	0,75 maxi	8,0 - 13,0	18,0 - 20,0
	TP316	S 31600	0,08 maxi	2,00 maxi	0,040	0,030	0,75 maxi	11,0 - 14,0	16,0 - 18,0
	TP316 L	S 31603	0,035 maxi	2,00 maxi	0,040	0,030	0,75 maxi	10,0 - 15,0	16,0 - 18,0
	TP321	S 32100	0,08 maxi	2,00 maxi	0,040	0,030	0,75 maxi	9,0 - 13,0	17,0 - 20,0
	TP347	S 34700	0,08 maxi	2,00 maxi	0,040	0,030	0,75 maxi	9,0 - 13,0	17,0 - 20,0
	TP348	S 34800	0,08 maxi	2,00 maxi	0,040	0,030	0,75 maxi	9,0 - 13,0	17,0 - 20,0
	-	S 31254	0,20 maxi	1,00 maxi	0,030	0,010	0,80 maxi	17,5 - 18,5	19,5 - 20,5
A 270 - 95a	Type 304	S 30400	0,08 maxi	2,00 maxi	0,040	0,030	0,75 maxi	8,0 - 11,0	18,0 - 20,0
A 271 - 96	TP304	S 30400	0,08 maxi	2,00 maxi	0,040	0,030	0,75 maxi	8,0 - 11,0	18,0 - 20,0
	TP321	S 32100	0,08 maxi	2,00 maxi	0,040	0,030	0,75 maxi	9,0 - 13,0	17,0 - 20,0
	TP347	S 34700	0,08 maxi	2,00 maxi	0,040	0,030	0,75 maxi	9,0 - 13,0	17,0 - 20,0
A 283 / A 283 M-93a	B		0,17 maxi	0,90 maxi	0,035	0,04	0,40 maxi		
	C		0,24 maxi	0,90 maxi	0,035	0,04	0,40 maxi		
	D		0,27 maxi	0,90 maxi	0,035	0,04	0,40 maxi		

ASTM standards

CHEMICAL REQUIREMENTS

Chemical requirements percent					Nuance Grade	ASTM
Mo	Cu	V	Nb / Cb	Autres / Others		
0,44 - 0,65					WP11 C11	A 234 / A 234 M-96a
0,44 - 0,65					WP12 C11	
0,87 - 1,13					WP22 C11	
0,85 - 1,05		0,18 - 0,25	0,06 - 0,10		N : 0,03 - 0,07 % - Al 0,04 maxi	WP91
					N : 0,10 % maxi	304
					N : 0,10 % maxi	304 L
					N : 0,10 % maxi	310 S
2,00 - 3,00					N : 0,10 % maxi	316
2,00 - 3,00					N : 0,10 % maxi	316 L
					N : 0,10 % maxi - 5 [C + N] ≤ Ti ≤ 0,70 %	321
					10 C ≤ Cb ≤ 1,0 %	347
					10C ≤ Cb + Ta ≤ 1,0 %	348
					Ta : 0,10 % maxi - Co : 0,20 % maxi	904L
4,00 - 5,00	1,0 - 2,0				Ni : 0,10 % maxi	
6,00 - 6,50	0,5 - 1,0				Ni : 0,18 - 0,22 % maxi	
2,50 - 3,50					Ni : 0,08 - 0,20 % maxi	
3,00 - 4,00	0,5 - 1,0				Ni : 0,20 - 0,30 % maxi	
					0,5 ≤ W ≤ 1,0 - Cr + 3,3 Mo + 16,0 N ≥ 40	
						TP304
						TP304 L
0,75 maxi						TP310 S
2,00 - 3,00						TP316
2,00 - 3,00						TP316 L
					5C ≤ Ti ≤ 0,70 %	TP321
					10C ≤ Cb + Ta ≤ 1,0 %	TP347
					10C ≤ Cb + Ta ≤ 1,0 % - Ta : 0,10 % maxi	TP348
0,44 - 0,65						T1
0,44 - 0,65						T1a
0,44 - 0,65						T1b
0,44 - 0,65						T2
0,44 - 0,65						T11
0,44 - 0,65						T12
0,87 - 1,13						T22
						TP304
						TP304 L
						TP316
						TP316 L
					5C ≤ Ti ≤ 0,70 %	TP321
					10C ≤ Cb + Ta ≤ 1,0 %	TP347
					10C ≤ Cb + Ta ≤ 1,0 % - Ta : 0,10 % maxi	TP348
6,00 - 6,50	0,5 - 1,0				N : 0,180 - 0,220 %	-
						Type 304
						TP304
					5C ≤ Ti ≤ 0,60 %	TP321
					10C ≤ Cb + Ta ≤ 1,0 %	TP347
	0,2 mini					B
	0,2 mini					C
	0,2 mini					D

COMPOSITION CHIMIQUE

CHEMICAL REQUIREMENTS

ASTM	Nuance Grade	Designation UNS	Composition chimique %						
			C	Mn	P maxi	S maxi	Si	Ni	Cr
A 335 / A 335 M-95a	P21	K 31545	0,05 - 0,15	0,30 - 0,60	0,025	0,025	0,50 maxi		2,65 - 3,35
	P22	K 21590	0,05 - 0,15	0,30 - 0,60	0,025	0,025	0,50 maxi		1,90 - 2,60
	P91	K 91560	0,08 - 0,12	0,30 - 0,60	0,020	0,010	0,20 - 0,50	0,40 maxi	8,00 - 9,50
	P92	K 92460	0,07 - 0,13	0,30 - 0,60	0,020	0,010	0,50 maxi	0,40 maxi	8,50 - 9,50
A 350 / A 350 M-96c	LF1		0,35 maxi	0,60 - 1,35	0,035	0,040	0,15 - 0,30	0,40 maxi	0,30 maxi
	LF2		0,35 maxi	0,60 - 1,35	0,035	0,040	0,15 - 0,30	0,40 maxi	0,30 maxi
	LF3		0,20 maxi	0,90 maxi	0,035	0,040	0,20 - 0,35	3,30 - 3,70	0,30 maxi
	LF9		0,20 maxi	0,40 - 1,06	0,035	0,040		1,60 - 2,24	0,30 maxi
A 353 / A 353 M-93			0,13 maxi	0,90 maxi	0,035	0,035	0,15 - 0,40	8,50 - 9,50	
A 387 / A 387 M-90a Class 1	2		0,05 - 0,21	0,55 - 0,80	0,035	0,035	0,15 - 0,40		0,50 - 0,80
	5		0,15 maxi	0,30 - 0,60	0,035	0,030	0,50 maxi		4,00 - 6,00
	9		0,15 maxi	0,30 - 0,60	0,030	0,030	1,00 maxi		8,00 - 10,0
	11		0,05 - 0,17	0,40 - 0,65	0,035	0,035	0,50 - 0,80		1,00 - 1,50
	12		0,05 - 0,17	0,40 - 0,65	0,035	0,035	0,15 - 0,40		0,80 - 1,15
	21		0,05 - 0,15	0,30 - 0,60	0,035	0,035	0,50 maxi		2,75 - 3,25
	22		0,05 - 0,15	0,30 - 0,60	0,035	0,035	0,50 maxi		2,00 - 2,50
	91		0,08 - 0,12	0,30 - 0,60	0,020	0,010	0,20 - 0,50	0,40 maxi	8,00 - 9,50
	A 403 / A 403 M-96	WP304		0,08 maxi	2,00 maxi	0,045	0,030	1,00 maxi	8,0 - 11,0
WP304L			0,035 maxi	2,00 maxi	0,045	0,030	1,00 maxi	8,0 - 13,0	18,0 - 20,0
WP310			0,15 maxi	2,00 maxi	0,045	0,030	1,50 maxi	19,0 - 22,0	24,0 - 26,0
WP316			0,08 maxi	2,00 maxi	0,045	0,030	1,00 maxi	10,0 - 14,0	16,0 - 18,0
WP316L			0,35 maxi	2,00 maxi	0,045	0,030	1,00 maxi	10,0 - 16,0	16,0 - 18,0
WP321			0,08 maxi	2,00 maxi	0,045	0,030	1,00 maxi	9,0 - 13,0	17,0 - 20,0
WP347			0,08 maxi	2,00 maxi	0,045	0,030	1,00 maxi	9,0 - 13,0	17,0 - 20,0
WP348			0,08 maxi	2,00 maxi	0,045	0,030	1,00 maxi	9,0 - 13,0	17,0 - 20,0
WP		S 31254	0,020 maxi	1,00 maxi	0,030	0,010	0,80 maxi	17,5 - 18,5	19,5 - 20,5
A 409 / A 409 M-95a		TP304	S 30400	0,08 maxi	2,00 maxi	0,045	0,030	0,75 maxi	8,0 - 11,0
	TP304 L	S 30403	0,035 maxi	2,00 maxi	0,045	0,030	0,75 maxi	8,0 - 13,0	18,0 - 20,0
	TP310 S	S 31008	0,08 maxi	2,00 maxi	0,045	0,030	0,75 maxi	19,0 - 22,0	24,0 - 26,0
	TP316	S 31600	0,08 maxi	2,00 maxi	0,045	0,030	0,75 maxi	10,0 - 14,0	16,0 - 18,0
	TP316 L	S 31603	0,035 maxi	2,00 maxi	0,045	0,030	0,75 maxi	10,0 - 15,0	16,0 - 18,0
	TP321	S 32100	0,08 maxi	2,00 maxi	0,045	0,030	0,75 maxi	9,0 - 13,0	17,0 - 20,0
	TP347	S 34700	0,08 maxi	2,00 maxi	0,045	0,030	0,75 maxi	9,0 - 13,0	17,0 - 20,0
	TP348	S 34800	0,08 maxi	2,00 maxi	0,045	0,030	0,75 maxi	9,0 - 13,0	17,0 - 20,0
	-	S 31254	0,020 maxi	1,00 maxi	0,030	0,010	0,80 maxi	17,5 - 18,5	19,5 - 20,5
	A 420 / A 420 M-96	WPL3		0,20 maxi	0,31 - 0,64	0,050	0,050	0,13 - 0,37	3,20 - 3,80
WPL6			0,30 maxi	0,60 - 1,35	0,035	0,040	0,15 - 0,30	0,40 maxi	0,30 maxi
WPL8			0,13 maxi	0,90 maxi	0,030	0,030	0,13 - 0,37	8,40 - 9,60	
WPL9			0,20 maxi	0,40 - 1,06	0,030	0,030	-	1,60 - 2,24	
A 515 / A 515 M-92	60		0,27 maxi	0,90 maxi	0,035	0,035	0,15 - 0,40		
	65		0,31 maxi	0,90 maxi	0,035	0,035	0,15 - 0,40		
	70		0,33 maxi	1,20 maxi	0,035	0,035	0,15 - 0,40		
A 516 / A 516 M-90	55		0,20 maxi	0,60 - 1,20	0,035	0,035	0,15 - 0,40		
	60		0,23 maxi	0,85 - 1,20	0,035	0,035	0,15 - 0,40		
	65		0,26 maxi	0,85 - 1,20	0,035	0,035	0,15 - 0,40		
	70		0,28 maxi	0,85 - 1,20	0,035	0,035	0,15 - 0,40		

Chemical requirements percent					Nuance Grade	ASTM
Mo	Cu	V	Nb / Cb	Autres / Others		
0,80 - 1,06					P21	A 335 / A 335 M-95a
0,87 - 1,13					P22	
0,85 - 1,05		0,18 - 0,25	0,06 - 0,10	N : 0,03 - 0,07 % - Al : 0,04 % maxi	P91	
0,30 - 0,60		0,15 - 0,25	0,04 - 0,09	N : 0,03 - 0,07 % - Al : 0,04 % maxi W : 1,5 - 2,00 % - B : 0,001 - 0,006	P92	A 350 / A 350 M-96c
0,12 maxi	0,40 maxi	0,05 maxi	0,02 maxi	Cu + Ni + Cr + V + Mo ≤ 1,00 %	LF1	
0,12 maxi	0,40 maxi	0,05 maxi	0,02 maxi	Cu + Ni + Cr + V + Mo ≤ 1,00 %	LF2	
0,12 maxi	0,40 maxi	0,03 maxi	0,02 maxi	Cr + Mo ≤ 0,32 %	LF3	
0,12 maxi	0,75 - 1,25	0,03 maxi	0,02 maxi	Cr + Mo ≤ 0,32 %	LF9	
						A 353 / A 353 M-93
0,45 - 0,60					2	A 387 / A 387 M-90a Class 1
0,45 - 0,65					5	
0,90 - 1,10					9	
0,45 - 0,65					11	
0,45 - 0,60					12	
0,90 - 1,10					21	
0,90 - 1,10					22	
0,85 - 1,05		0,18 - 0,25	0,06 - 0,10	N : 0,03 - 0,07 % - Al : 0,04 % maxi	91	
					WP304	A 409 / A 409 M-95a
					WP304L	
					WP310	
					WP316	
2,00 - 3,00					WP316L	
2,00 - 3,00				5C ≤ Ti ≤ 0,70 %	WP321	
				10C ≤ Cb + Ta ≤ 1,10 %	WP347	
				10C ≤ Cb + Ta ≤ 1,10 % - Ta : 0,10 % maxi	WP348	
6,00 - 6,50	0,50 - 1,00			N : 0,18 - 0,22	WP	
					TP304	
					TP304 L	A 420 / A 420 M-96
0,75 maxi					TP310 S	
2,00 - 3,00					TP316	
2,00 - 3,00					TP316 L	
				5C ≤ Ti ≤ 0,70 %	TP321	
				10C ≤ Cb + Ta ≤ 1,10 %	TP347	
				10C ≤ Cb + Ta ≤ 1,10 % - Ta : 0,10 % maxi	TP348	
6,00 - 6,50	0,50 - 1,00			N : 0,180 - 0,220 %	-	
					WPL3	
0,12 maxi	0,40 maxi	0,05 maxi	0,02 maxi		WPL6	
					WPL8	
	0,75 - 1,25				WPL9	
					60	A 516 / A 516 M-90
					65	
					70	
					55	A 516 / A 516 M-90
					60	
					65	
					70	

normes ASTM

CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES

ASTM	Nuance Grade	Caractéristiques mécaniques				
		Résistance / Tensile strength		Limite élastique / Yield strength		Allong. / Elong. mini - %
		mini - MPa	mini - ksi	mini - MPa	mini - ksi	
A 53 - 96	Types A	330	48	205	30	36
	S.E. B	415	60	240	35	29,5
A 105 / A 105 M-96		485	70	250	36	30
A 106 - 95	A	330	48	205	30	L35 / T25
	B	415	60	240	35	L30 / T16,5
	C	485	70	275	40	L30 / T16,5
A 178 / A 178 M-95	A	325	47	180	26	35
	C	415	60	255	37	30
	D	485	70	275	40	30
A 179 / A 179 M-90a						
A 181 / A 181 M-95b	ICI 60	415	60	205	30	22
	II-CI 70	485	70	250	36	18
A 182 / A 182 M-96	F1	485	70	275	40	20
	F2	485	70	275	40	20
	F5	485	70	275	40	20
	F5a	620	90	450	65	22
	F9	585	85	380	55	20
	F11-CI 2	485	70	275	40	20
	F12-CI 2	485	70	275	40	20
	F21	515	75	310	45	20
	F22-CI 3	515	75	310	45	20
	F304	515	75	205	30	30
	F304 L	485	70	170	25	30
	F310	515	75	205	30	30
	F316	515	75	205	30	30
	F316 L	485	70	170	25	30
	F321	515	75	205	30	30
	F347	515	75	205	30	30
	F348	515	75	205	30	30
	F44	650	94	300	44	35
	F51	620	90	450	65	25
	F55	750 - 895	109 - 130	550	80	25
A 192 / A 192 M-91						
A 193 / A 193 M-96a	B5	690	100	550	80	16
	B6	760	110	585	85	15
	B7	690 - 860	100 - 125	515 - 720	75 - 105	18 - 16
	B8-CI 1	515	75	205	30	30
	B16	690 - 860	100 - 125	585 - 725	85 - 105	18 - 16
A 194 / A 194 M-96	2H					
	3					
	4					
	6					
	7					
	8					

ASTM standards

MECHANICAL REQUIREMENTS

Striction/Red. of area mini - %	Dureté / Hardness		Essai de flexion par choc/Impact test		Nuance Grade	ASTM
	Brinell	Rockwell	à °C			
			at °F			
					Types A	A 53 - 96
					S.E. B	
30	maxi 187HB				A	A 105 / A 105 M-96
					B	
					C	
					A	A 178 / A 178 M-95
					C	
					D	
		maxi 72HRB				
35					ICI 60	A 179 / A 179 M-90a
24					II-CI 70	
30	143 - 192HB				F1	A 181 / A 181 M-95b
30	143 - 192HB				F2	
35	143 - 217HB				F5	
50	187 - 248HB				F5a	
40	179 - 217HB				F9	
30	143 - 207HB				F11-CI 2	
30	143 - 207HB				F12-CI 2	
30	156 - 207HB				F21	
30	156 - 207HB				F22-CI 3	
50					F304	
50					F304 L	
50					F310	
50					F316	
50					F316 L	
50					F321	
50					F347	
50					F348	
50					F44	
45					F51	
45					F55	
	maxi 137HB	maxi 77 HRB				A 192 / A 192 M-91
50					B5	A 193 / A 193 M-96a
50					B6	
50					B7	
50	maxi 223HB	maxi 96HRB			B8-CI 1	
50 - 45	maxi 277HB	maxi 29HRC			B16	
	248 - 352HB	24 - 38HRC			2H	A 194 / A 194 M-96
	248 - 352HB	24 - 38HRC			3	
	248 - 352HB	24 - 38HRC			4	
	228 - 271HB	20 - 28HRC			6	
	248 - 352HB	24 - 38HRC			7	
	126 - 300HB	60 - 105HRB			8	

normes ASTM

CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES

ASTM	Nuance Grade	Caractéristiques mécaniques				
		Résistance / Tensile strength		Limite élastique / Yield strength		Allong. / Elong. mini - %
		mini - MPa	mini - ksi	mini - MPa	mini - ksi	
A 200 - 94	T4	414	60	172	25	30
	T5	414	60	172	25	30
	T7	414	60	172	25	30
	T9	414	60	172	25	30
	T11	414	60	172	25	30
	T21	414	60	172	25	30
	T22	414	60	172	25	30
	T91	585	85	414	60	20
A 202 / A 202 M-93	A	515 - 655	75 - 95	310	45	19
	B	585 - 760	85 - 110	325	47	18
A 203 / A 203 M-93	A	450 - 585	65 - 85	255	37	23
	B	485 - 620	70 - 90	275	40	21
	D	450 - 585	65 - 85	255	37	23
	E	485 - 620	70 - 90	275	40	21
A 204 / A 204 M-93	F	550 - 690	80 - 100	380	55	20
	A	450 - 585	65 - 85	255	37	23
	B	485 - 620	70 - 90	275	40	21
A 209 / A 209 M-95	C	515 - 655	75 - 95	295	43	20
	T1	380	55	205	30	30
	T1a	365	53	195	28	30
A 213 / A 213 M-95a	T1b	415	60	220	32	30
	T2	415	60	205	30	30
	T5	415	60	205	30	30
	T9	415	60	205	30	30
	T11	415	60	205	30	30
	T12	415	60	220	32	30
	T21	415	60	205	30	30
	T22	415	60	205	30	30
	T91	585	85	415	60	20
	TP304	515	75	205	30	35
	TP304 L	485	70	170	25	35
	TP310 S	515	75	205	30	35
	TP316	515	75	205	30	35
	TP316 L	485	70	170	25	35
	TP321	515	75	205	30	35
	TP347	515	75	205	30	35
	TP348	515	75	205	30	35
	A 214 / A 214 M-90a					
A 216 / A 216 M-93	WCA	415 - 585	60 - 85	205	30	24
	WCB	485 - 655	70 - 95	250	36	22
	WCC	485 - 655	70 - 95	275	40	22
A 234 / A 234 M-96a	WPB	415 - 585	60 - 85	240	35	L30 / T20
	WPC	485 - 655	70 - 95	275	40	L30 / T20
	WP1	380 - 550	55 - 80	205	30	L30 / T20
	WP5	415 - 585	60 - 85	205	30	L30 / T20
	WP9	415 - 585	60 - 85	205	30	L30 / T20

ASTM standards

MECHANICAL REQUIREMENTS

ASTM	Nuance Grade	Mechanical requirements				
		Striction/Red. of area mini - %	Dureté / Hardness		Essai de flexion par choc/Impact test	
			Brinell	Rockwell	à °C	at °F
A 200 - 94	T4		maxi 163HB			
	T5		maxi 163HB			
	T7		maxi 179HB			
	T9		maxi 179HB			
	T11		maxi 163HB			
	T21		maxi 163HB			
	T22		maxi 163HB			
	T91		maxi 218HB			
A 202 / A 202 M-93	A					
	B					
A 203 / A 203 M-93	A				sur demande	on request
	B					
	D					
	E					
A 204 / A 204 M-93	F					
	A				sur demande	on request
	B					
A 209 / A 209 M-95	C					
	T1		maxi 146HB	maxi 80HRB		
	T1a		maxi 153HB	maxi 81HRB		
A 213 / A 213 M-95a	T1b		maxi 137HB	maxi 77HRB		
	T2		maxi 163HB	maxi 85HRB		
	T5		maxi 163HB	maxi 85HRB		
	T9		maxi 179HB	maxi 89HRB		
	T11		maxi 163HB	maxi 85HRB		
	T12		maxi 163HB	maxi 85HRB		
	T21		maxi 163HB	maxi 85HRB		
	T22		maxi 163HB	maxi 85HRB		
	T91		maxi 250HB	maxi 25HRC		
	TP304		maxi 192HB	maxi 90HRB		
	TP304 L		maxi 192HB	maxi 90HRB		
	TP310 S		maxi 192HB	maxi 90HRB		
	TP316		maxi 192HB	maxi 90HRB		
	TP316 L		maxi 192HB	maxi 90HRB		
	TP321		maxi 192HB	maxi 90HRB		
	TP347		maxi 192HB	maxi 90HRB		
	TP348		maxi 192HB	maxi 90HRB		
	A 214 / A 214 M-90a			maxi 72HRB		
A 216 / A 216 M-93	WCA	35				
	WCB	35				
	WCC	35				
A 234 / A 234 M-96a	WPB		maxi 197HB			
	WPC		maxi 197HB			
	WP1		maxi 197HB			
	WP5		maxi 217HB			
	WP9		maxi 217HB			

normes ASTM

CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES

ASTM	Nuance Grade	Caractéristiques mécaniques					
		Résistance / Tensile strength		Limite élastique / Yield strength		Allong. / Elong. mini - %	
		mini - MPa	mini - ksi	mini - MPa	mini - ksi		
A 234 / A 234 M-96a	WP11-C11	415 - 585	60 - 85	205	30	L30 / T20	
	WP12-C11	415 - 585	60 - 85	220	32	L30 / T20	
	WP22-C11	415 - 585	60 - 85	205	30	L30 / T20	
	WP91	585 - 760	85 - 110	415	60	L20	
A 240 - 96a	304	515	75	205	30	40	
	304 L	485	70	170	25	40	
	310 S	515	75	205	30	40	
	316	515	75	205	30	40	
	316 L	485	70	170	25	40	
	321	515	75	205	30	40	
	347	515	75	205	30	40	
	348	515	75	205	30	40	
	N 08904	490	71	220	31	35	
	S 31254	650	94	300	44	35	
	S 31803	620	90	450	65	25	
	S 32760	750	108	550	80	25	
	A 249 / A 249 M-96a	TP304	515	75	205	30	35
		TP304 L	485	70	170	25	35
TP310 S		515	75	205	30	35	
TP316		515	75	205	30	35	
TP316 L		485	70	170	25	35	
TP321		515	75	205	30	35	
TP347		515	75	205	30	35	
TP348		515	75	205	30	35	
A 250 / A 250 M-95	T1	380	55	205	30	30	
	T1a	415	60	220	32	30	
	T1b	365	53	195	28	30	
	T2	415	60	205	30	30	
	T11	415	60	205	30	30	
	T12	415	60	220	32	30	
	T22	415	60	205	30	30	
A 269 - 96	TP304	-	-	-	-	-	
	TP304 L	-	-	-	-	-	
	TP316	-	-	-	-	-	
	TP316 L	-	-	-	-	-	
	TP321	-	-	-	-	-	
	TP347	-	-	-	-	-	
	TP348	-	-	-	-	-	
	S 31254	-	-	-	-	-	
A 270 - 95a	Type 304	-	-	-	-	-	
	TP304	515	75	205	30	35	
A 271 - 96	TP321	515	75	205	30	35	
	TP347	515	75	205	30	35	
A 283 / A 283 M-93a	B	345 - 450	50 - 65	185	27	28	
	C	380 - 515	55 - 75	205	30	25	
	D	415 - 550	60 - 80	230	33	23	

ASTM standards

MECHANICAL REQUIREMENTS

ASTM	Nuance Grade	Mechanical requirements				
		Striction/Red. of area mini - %	Dureté / Hardness		Essai de flexion par choc/Impact test à °C at °F	
			Brinell	Rockwell		
A 234 / A 234 M-96a	WP11-C11		maxi 197HB			
	WP12-C11		maxi 197HB			
	WP22-C11		maxi 197HB			
	WP91		maxi 248HB			
A 240 - 96a	304		maxi 201HB	maxi 92HRB		
	304 L		maxi 201HB	maxi 92HRB		
	310 S		maxi 217HB	maxi 95HRB		
	316		maxi 217HB	maxi 95HRB		
	316 L		maxi 217HB	maxi 95HRB		
	321		maxi 217HB	maxi 95HRB		
	347		maxi 201HB	maxi 92HRB		
	348		maxi 201HB	maxi 92HRB		
	N 08904		-	maxi 90HRB		
	S 31254		maxi 223HB	maxi 96HRB		
	S 31803		maxi 293HB	maxi 31HRC		
	S 32760		maxi 270HB	-		
	A 249 / A 249 M-96a	TP304			maxi 90HRB	
		TP304 L			maxi 90HRB	
TP310 S				maxi 90HRB		
TP316				maxi 90HRB		
TP316 L				maxi 90HRB		
TP321				maxi 90HRB		
TP347				maxi 90HRB		
TP348				maxi 90HRB		
A 250 / A 250 M-95	T1		maxi 146HB	maxi 80HRB		
	T1a		maxi 153HB	maxi 81HRB		
	T1b		maxi 137HB	maxi 77HRB		
	T2		maxi 163HB	maxi 85HRB		
	T11		maxi 163HB	maxi 85HRB		
	T12		maxi 163HB	maxi 85HRB		
	T22		maxi 163HB	maxi 85HRB		
A 269 - 96	TP304		maxi 192HB	maxi 90HRB		
	TP304 L		maxi 192HB	maxi 90HRB		
	TP316		maxi 192HB	maxi 90HRB		
	TP316 L		maxi 192HB	maxi 90HRB		
	TP321		maxi 192HB	maxi 90HRB		
	TP347		maxi 192HB	maxi 90HRB		
	TP348		maxi 192HB	maxi 90HRB		
	S 31254		maxi 220HB	maxi 96HRB		
A 270 - 95a	Type 304		-			
	TP304		maxi 192HB			
A 271 - 96	TP321		maxi 192HB			
	TP347		maxi 192HB			
A 283 / A 283 M-93a	B					
	C					
	D					

normes ASTM

CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES

ASTM	Nuance Grade	Caractéristiques mécaniques					
		Résistance / Tensile strength		Limite élastique / Yield strength		Allong. / Elong. mini - %	
		mini - MPa	mini - ksi	mini - MPa	mini - ksi		
A 285 / A 285 M-90	A	310 - 450	45 - 65	165	24	30	
	B	345 - 485	50 - 70	185	27	28	
	C	380 - 515	55 - 75	205	30	27	
A 299 / A 299 M-90		515 - 655	75 - 95	275	40	19	
A 302 / A 302 M-93	A	515 - 655	75 - 95	310	45	19	
	B	550 - 690	80 - 100	345	50	18	
	C	550 - 690	80 - 100	345	50	20	
	D	550 - 690	80 - 100	345	50	20	
A 312 / A 312 M-95a	TP304	515	75	205	30	L35 / T25	
	TP304 L	485	70	170	25	L35 / T25	
	TP310 S	515	75	205	30	L35 / T25	
	TP316	515	75	205	30	L35 / T25	
	TP316 L	485	70	170	25	L35 / T25	
	TP321	515	75	205	30	L35 / T25	
	TP347	515	75	205	30	L35 / T25	
	TP348	515	75	205	30	L35 / T25	
	S 31254	650	94	300	44	L35 / T25	
	N 08904	490	71	215	31	L35 / T25	
A 320 / A 320 M-94a	L7	860	125	725	105	16	
	B8 Cl1	515	75	205	30	35	
A 333 / A 333 M-94	1	380	55	205	30	L35 / T25	
	3	450	65	240	35	L30 / T20	
	4	415	60	240	35	L30 / T16,5	
	6	415	60	240	35	L30 / T16,5	
	7	450	65	240	35	L30 / T22	
	8	690	100	515	75	L22	
	9	435	63	315	46	L28	
	10	550	80	450	65	L22	
	11	450	65	240	35	L18	
	A 334 / A 334 M-96	1	380	55	205	30	35
		3	450	65	240	35	30
6		415	60	240	35	30	
7		450	65	240	35	30	
8		690	100	520	75	22	
9		435	63	315	46	28	
A 335 / A 335 M-95a	11	450	65	240	35	18	
	P1	380	55	205	30	L30 / T20	
	P2	380	55	205	30	L30 / T20	
	P5	415	60	205	30	L30 / T20	
	P5b	415	60	205	30	L30 / T20	
	P5c	415	60	205	30	L30 / T20	
	P9	415	60	205	30	L30 / T20	
	P11	415	60	205	30	L30 / T20	
	P12	415	60	220	32	L30 / T20	
	P15	415	60	205	30	L30 / T20	

ASTM standards

MECHANICAL REQUIREMENTS

ASTM	Nuance Grade	Mechanical requirements					
		Striction/Red. of area mini - %	Dureté / Hardness		Essai de flexion par choc/Impact test		
			Brinell	Rockwell	à °C	at °F	
A 285 / A 285 M-90	A						
	B						
	C						
A 299 / A 299 M-90							
A 302 / A 302 M-93	A						
	B						
	C						
	D						
A 312 / A 312 M-95a	TP304						
	TP304 L						
	TP310 S						
	TP316						
	TP316 L						
	TP321						
	TP347						
	TP348						
	S 31254						
	N 08904						
A 320 / A 320 M-94a	L7						
	B8 Cl1						
A 333 / A 333 M-94	1						
	3						
	4						
	6						
	7						
	8						
	9						
	10						
	11						
	A 334 / A 334 M-96	1					
		3					
6							
7							
8							
9							
A 335 / A 335 M-95a	11						
	P1						
	P2						
	P5						
	P5b						
	P5c						
	P9						
	P11						
	P12						
	P15						

normes ASTM

CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES

ASTM	Nuance Grade	Caractéristiques mécaniques				
		Résistance / Tensile strength		Limite élastique / Yield strength		Allong. / Elong. mini - %
		mini - MPa	mini - ksi	mini - MPa	mini - ksi	
A 335 / A 335 M-95a	P21	415	60	205	30	L30 / T20
	P22	415	60	205	30	L30 / T20
	P91	585	85	415	60	L20
	P92	620	90	440	64	L20
A 350 / A 350 M-96c	LF1	415 - 585	60 - 85	205	30	28
	LF2	485 - 655	70 - 95	250	36	30
	LF3	485 - 655	70 - 95	260	37,5	30
	LF9	435 - 605	63 - 88	315	46	28
A 353 / A 353 M-93		690 - 825	100 - 120	515	75	20
A 387 / A 387 M-90a Class 1	2	380 - 550	55 - 80	230	33	22
	5	415 - 585	60 - 85	205	30	18
	9	415 - 585	60 - 85	205	30	18
	11	415 - 585	60 - 85	240	35	22
	12	380 - 550	55 - 80	230	33	22
	21	415 - 585	60 - 85	205	30	18
	22	415 - 585	60 - 85	205	30	18
	91 - Cl2	585 - 760	85 - 110	415	60	18
A 403 / A 403 M-96	WP304	515	75	205	30	L28 / T20
	WP304L	485	70	170	25	L28 / T20
	WP310	515	75	205	30	L28 / T20
	WP316	515	75	205	30	L28 / T20
	WP316L	485	70	170	25	L28 / T20
	WP321	515	75	205	30	L28 / T20
	WP347	515	75	205	30	L28 / T20
	WP348	515	75	205	30	L28 / T20
	S 31254	650 - 820	94 - 119	300	44	L28 / T20
A 409 / A 409 M-95a	TP304	515	75	205	30	
	TP304 L	485	70	170	25	
	TP310 S	515	75	205	30	
	TP316	515	75	205	30	
	TP316 L	485	70	170	25	
	TP321	515	75	205	30	
	TP347	515	75	205	30	
	TP348	515	75	205	30	
	S 31254	650	94	300	44	
A 420 / A 420 M-96	WPL3	450 - 620	65 - 90	240	35	L30 / T20
	WPL6	415 - 585	60 - 85	240	35	L30 / T16,5
	WPL8	690 - 865	100 - 125	515	75	L22
	WPL9	435 - 610	63 - 88	315	46	L28 / T18
A 515 / A 515 M-92	60	415 - 550	60 - 80	220	32	25
	65	450 - 585	65 - 85	240	35	23
	70	485 - 620	70 - 90	260	38	21
A 516 / A 516 M-90	55	380 - 515	55 - 75	205	30	27
	60	415 - 550	60 - 80	220	32	25
	65	450 - 585	65 - 85	240	35	23
	70	485 - 620	70 - 90	260	38	21

ASTM standards

MECHANICAL REQUIREMENTS

ASTM	Nuance Grade	Mechanical requirements			
		Striction/Red. of area mini - %	Dureté / Hardness		Essai de flexion par choc/Impact test à °C at °F
			Brinell	Rockwell	
A 335 / A 335 M-95a	P21				
	P22				
	P91				
	P92				
A 350 / A 350 M-96c	LF1	38	maxi 197HB	- 28,9	- 20
	LF2	30	maxi 197HB	- 45,6	- 50
	LF3	35	maxi 197HB	- 101,1	- 150
	LF9	38	maxi 197HB	- 73,3	- 100
A 353 / A 353 M-93				- 195,0	- 320
A 387 / A 387 M-90a Class 1	2	40 - 45			
	5	40 - 45			
	9				
	11				
	12				
	21	40 - 45			
	22	40 - 45			
	91 - Cl2				
A 403 / A 403 M-96	WP304				
	WP304L				
	WP310				
	WP316				
	WP316L				
	WP321				
	WP347				
	WP348				
	S 31254				
A 409 / A 409 M-95a	TP304				
	TP304 L				
	TP310 S				
	TP316				
	TP316 L				
	TP321				
	TP347				
	TP348				
	S 31254				
A 420 / A 420 M-96	WPL3			- 100	- 150
	WPL6			- 45	- 50
	WPL8			- 195	- 320
	WPL9			- 75	- 100
A 515 / A 515 M-92	60				
	65				
	70				
A 516 / A 516 M-90	55				
	60				
	65				
	70				

