

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 :*

CREUSOT-LOIRE	URANUS 45 N® URANUS B 6®
VDM	NICROFER 31.27 LC® CRONIFER 19.25 LC® CRONIFER 22.05 LCN®
AST	223 FAL® 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®
CARPENTER	CARPENTER 20 Cb-3®

NORMES 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*

A	domaine d'application scope	566
B	composition chimique chemical requirements	570
C	caractéristiques mécaniques mechanical requirements	582

normes ASTM

domaine d'application

ASTM standards

scope

ASTM	Spécification pour
A 53 / A 53 M - 99b	Tubes acier noir, galvanisés à chaud, soudés et sans soudure.
A 105 / A 105 M - 98	Accessoires de tuyauterie en acier au carbone forgé.
A 106 - 99	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 - 98a	Brides en acier, alliées 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 - 99	Boulonnerie en acier allié et acier inoxydable, pour utilisation à haute température.
A 194 / A 194 M - 98b	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	(Annulée en 1995, remplacée par A 200 / A 213.)
A 200 - 94	(Annulée en 1999, remplacée par A 213 / A 213 M.)
A 202 / A 202 M - 93	Tôles en acier allié au chrome-manganèse-silicium, pour réservoir sous pression.
A 203 / A 203 M - 97	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 - 98	Tubes sans soudure en acier allié au carbone-molybdène, pour chaudière et surchauffeur.
A 213 / A 213 M - 99a	Tubes sans soudure en acier allié ferritique et austénitique, pour chaudière, surchauffeur et échangeur.
A 214 / A 214 M - 96	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 - 99	Raccords de tuyauterie en acier au carbone et acier allié, forgés, pour utilisation aux températures moyennes et élevées.
A 240 / A 240 M - 99a	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 - 98	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 - 98	Tubes sans soudure et soudés en acier inoxydable austénitique, pour usage général.
A 270 - 98a	Tubes sans soudure et soudés en acier inoxydable austénitique, pour tuyauterie de produits alimentaires.
A 271 - 96	(Annulée en 1999, remplacée par A 213 / A 213 M.)
A 283 / A 283 M - 98	Tôles en acier au carbone, à faible et moyenne résistance à la traction.
A 284 / A 284 M - 90	(Annulée en 1992, remplacée 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 - 97	Tôles en acier au carbone-manganèse-silicium, pour réservoir sous pression.

Specification for	ASTM
<i>Pipe, steel, black and hot-dipped, zinc coated, welded and seamless.</i>	A 53 / A 53 M - 99b
<i>Carbon steel forgings for piping applications.</i>	A 105 / A 105 M - 98
<i>Seamless carbon steel pipe for high temperature service.</i>	A 106 - 99
<i>Electric-resistance-welded carbon steel and carbon-manganese steel boiler and superheater tubes.</i>	A 178 / A 178 M - 95
<i>Seamless cold-drawn low-carbon steel heat-exchanger and condenser tubes.</i>	A 179 / A 179 M - 90a
<i>Carbon steel forgings for general purpose piping.</i>	A 181 / A 181 M - 95b
<i>Forged or rolled alloy-steel pipe flanges, forged fittings, valves and parts for high temperature service.</i>	A 182 / A 182 M - 98a
<i>Seamless carbon steel boiler tubes for high pressure service.</i>	A 192 / A 192 M - 91
<i>Alloy-steel and stainless steel bolting materials for high temperature service.</i>	A 193 / A 193 M - 99
<i>Carbon and alloy steel nuts for bolts, for high pressure and high temperature service.</i>	A 194 / A 194 M - 98b
<i>(Discontinued in 1995, replaced by A 200, A 213.)</i>	A 199 / A 199 M - 90a
<i>(Discontinued in 1999, replaced by A 213, A 213 M.)</i>	A 200 - 94
<i>Pressure vessel plates, alloy-steel, chromium-manganese-silicon.</i>	A 202 / A 202 M - 93
<i>Pressure vessel plates, nickel-alloy steel.</i>	A 203 / A 203 M - 97
<i>Pressure vessel plates, molybdenum-alloy steel.</i>	A 204 / A 204 M - 93
<i>Seamless carbon-molybdenum alloy steel boiler and superheater tubes.</i>	A 209 / A 209 M - 98
<i>Seamless ferritic and austenitic alloy steel boiler, superheater, and heat-exchanger tubes.</i>	A 213 / A 213 M - 99a
<i>Electric-resistance-welded carbon steel heat exchanger and condenser tubes.</i>	A 214 / A 214 M - 96
<i>Carbon steel castings suitable for fusion welding, for high temperature service.</i>	A 216 / A 216 M - 93
<i>Piping fitting of wrought carbon steel and alloy steel, for moderate and high temperature service.</i>	A 234 / A 234 M - 99
<i>Heat-resisting chromium and chromium-nickel stainless steel plate, sheet, and strip, for pressure vessels.</i>	A 240 / A 240 M - 99a
<i>Welded austenitic steel boiler, superheater, heat-exchanger, and condenser tubes.</i>	A 249 / A 249 M - 98
<i>Electric-resistance-welded ferritic alloy steel boiler and superheater tubes.</i>	A 250 / A 250 M - 95
<i>Seamless and welded austenitic stainless steel tubing, for general service.</i>	A 269 - 98
<i>Seamless and welded austenitic stainless steel sanitary tubing.</i>	A 270 - 98a
<i>(Discontinued in 1999, replaced by A 213, A 213 M.)</i>	A 271 - 96
<i>Low and intermediate tensile strength carbon steel plates.</i>	A 283 / A 283 M - 98
<i>(Discontinued in 1992, replaced by A 283.)</i>	A 284 / A 284 M - 90
<i>Pressure vessel plates, carbon steel, low and intermediate-tensile strength.</i>	A 285 / A 285 M - 90
<i>Pressure vessel plates, carbon steel, manganese-silicon.</i>	A 299 / A 299 M - 97

normes ASTM

domaine d'application

ASTM standards

scope

ASTM	Spécification pour
A 302 / A 302 M-97	Tôles en acier allié au manganèse-molybdène et manganèse-molybdène-nickel, pour réservoir sous pression.
A 312 / A 312 M-99	Tubes sans soudure et soudés, en acier inoxydable austénitique.
A 320 / A 320 M-98	Boulonnerie en acier allié pour utilisation à basse température.
A 333 / A 333 M-99	Tubes en acier sans soudure et soudés, pour utilisation à basse température.
A 334 / A 334 M-99	Tubes sans soudure et soudés, en acier au carbone et allié, pour utilisation à basse température.
A 335 / A 335 M-99	Tubes sans soudure en acier allié ferritique, pour utilisation à haute température.
A 350 / A 350 M-99	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 358 / A 358 M-98	Tubes soudés par fusion en acier allié austénitique chrome-nickel pour utilisation à haute température.
A 387 / A 387 M-99	Tôles en acier allié au chrome-molybdène, pour réservoir sous pression.
A 403 / A 403 M-99	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-96a	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-99	Tôles au carbone-manganèse, pour réservoir sous pression et utilisation à température moyenne et plus basse.
A 671 – 96	Tubes en acier soudés à l'arc, pour température ambiante et basse.
A 672 – 96	Tubes en acier soudés à l'arc, pour utilisation à haute pression à des températures moyennes.
A 691 – 98	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-99	Tubes sans soudure et soudés, en acier inox austéno-ferritique.

Specification for	ASTM
<i>Pressure vessel plates, alloy steel, manganese-molybdenum and manganese-molybdenum-nickel.</i>	A 302 / A 302 M-97
<i>Seamless and welded austenitic stainless steel pipe.</i>	A 312 / A 312 M-99
<i>Alloy steel bolting materials, for low temperature service.</i>	A 320 / A 320 M-98
<i>Seamless and welded steel pipe, for low temperature service.</i>	A 333 / A 333 M-99
<i>Seamless and welded carbon and alloy steel tubes, for low temperature service.</i>	A 334 / A 334 M-99
<i>Seamless ferritic alloy steel pipe, for high temperature service.</i>	A 335 / A 335 M-99
<i>Carbon and low alloy steel forgings, requiring notch toughness testing, for piping components.</i>	A 350 / A 350 M-99
<i>Pressure vessel plates, alloy steel, 9 percent nickel, double-normalized and tempered.</i>	A 353 / A 353 M-93
<i>Electric fusion welded austenitic chromium-nickel alloy steel pipe for high temperature service.</i>	A 358 / A 358 M-98
<i>Pressure vessel plates, alloy steel, chromium-molybdenum.</i>	A 387 / A 387 M-99
<i>Wrought austenitic stainless steel piping fittings.</i>	A 403 / A 403 M-99
<i>Welded large diameter austenitic steel pipe, for corrosive or high temperature service.</i>	A 409 / A 409 M-95a
<i>Piping fittings of wrought carbon steel and alloy steel, for low temperature service.</i>	A 420 / A 420 M-96a
<i>Pressure vessel plates, carbon steel, for intermediate and higher temperature service.</i>	A 515 / A 515 M-92
<i>Pressure vessel plates, carbon steel, for moderate and lower temperature service.</i>	A 516 / A 516 M-90
<i>Pressure vessel plates, alloy steel, high strength, quenched and tempered.</i>	A 517 / A 517 M-93
<i>Pressure vessel plates, alloy steel, quenched and tempered, manganese-molybdenum and manganese-molybdenum-nickel.</i>	A 533 / A 533 M-93
<i>Pressure vessel plates, heat-treated, carbon-manganese-silicon steel.</i>	A 537 / A 537 M-95
<i>Structural carbon steel plates of improved toughness.</i>	A 573 / A 573 M-93a
<i>Pressure vessel plates carbon-manganese, for moderate and lower temperature service.</i>	A 662 / A 662 M-99
<i>Electric-fusion-welded steel pipe for atmospheric and lower temperature.</i>	A 671 – 96
<i>Electric-fusion-welded steel pipe for high-pressure service at moderate temperatures.</i>	A 672 – 96
<i>Carbon and alloy steel pipe electric-fusion-welded, for high pressure service at high temperature.</i>	A 691 – 98
<i>Pressure vessel plates, low carbon, age hardening, nickel-copper-chromium-molybdenum-columbium and nickel-copper-manganese-molybdenum-columbium alloy steel.</i>	A 736 / A 736 M-88
<i>Pressure vessel plates, heat treated, carbon-manganese-silicon steel, for moderate and lower temperature service.</i>	A 738 / A 738 M-90
<i>Seamless and welded ferritic/austenitic stainless steel pipe</i>	A 790 / A 790 M-99

normes ASTM
composition chimique

ASTM standards
chemical requirements

ASTM	Nuance Grade		Designation UNS	Composition chimique %						
				C	Mn	P maxi	S maxi	Si	Ni	Cr
A 53 / A 53 M-99b	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-98				0,35 maxi	0,60 - 1,05	0,035	0,040	0,10 - 0,35	0,40 maxi	0,30 maxi
	A			0,25 maxi	0,27 - 0,93	0,035	0,035	0,10 mini	0,40 maxi	0,40 maxi
A 106 - 99	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			0,06 - 0,18	0,27 - 0,63	0,035	0,035			
A 178 / A 178 M-95	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			0,06 - 0,18	0,27 - 0,63	0,035	0,035			
A 179 / A 179 M-90a				0,06 - 0,18	0,27 - 0,63	0,035	0,035			
A 181 / A 181 M-95b	I-CI 60			0,35 maxi	1,10 maxi	0,05	0,050	0,10 - 0,35		
	II-CI 70			0,35 maxi	1,10 maxi	0,05	0,050	0,10 - 0,35		
A 182 / A 182 M-98a	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-CI 2	K 11572		0,10 - 0,20	0,30 - 0,80	0,040	0,040	0,50 - 1,00		1,0 - 1,5
	F12-CI 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-CI 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		0,25 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	24,0 - 26,0
A 192 / A 192 M-91				0,06 - 0,18	0,27 - 0,63	0,035	0,035	0,25 maxi		
A 193 / A 193 M-99	B5			0,10 mini	1,00 maxi	0,040	0,030	1,00 maxi		4,0 - 6,0
	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-CI 1			0,08 maxi	2,00 maxi	0,045	0,030	1,00 maxi	8,0 - 11,0	18,0 - 20,0
A 194 / A 194 M-98b	B16			0,36 - 0,47	0,45 - 0,70	0,035	0,040	0,15 - 0,35		0,80 - 1,15
	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 - 11,0	18,0 - 20,0

Chemical requirements percent					Nuance Grade	ASTM
Mo	Cu	V	Nb / Cb	Autres / Others		
0,15 maxi	0,40 maxi	0,08 maxi	-		Types S.E.	A B
0,15 maxi	0,40 maxi	0,08 maxi	-			
0,12 maxi	0,40 maxi	0,05 maxi	0,02 maxi			
0,15 maxi	0,40 maxi	0,08 maxi			A	A 53 / A 53 M-99b A 105 / A 105 M-98
0,15 maxi	0,40 maxi	0,08 maxi			B	
0,15 maxi	0,40 maxi	0,08 maxi			C	
					A	A 106 - 99
					B	
					C	
					A	A 178 / A 178 M-95
					C	
					D	
						A 179 / A 179 M-90a A 181 / A 181 M-95b
					I-CI 60	
					II-CI 70	
0,44 - 0,65					F1	A 182 / A 182 M-98a
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-CI 2	
0,44 - 0,65					F12-CI 2	
0,80 - 1,06					F21	
0,87 - 1,13					F22-CI 3	
				N ≤ 0,10 %	F304	
				N ≤ 0,10 %	F304 L	
					F310	
				N ≤ 0,10 %	F316	
2,00 - 3,00				N ≤ 0,10 %	F316 L	
2,00 - 3,00				5C ≤ Ti ≤ 0,70 %	F321	
				10C ≤ Cb ≤ 1,10 %	F347	
				10C ≤ Cb ≤ 1,10 % 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-99
					B6	
0,15 - 0,25					B7	
					B8-CI 1	
0,50 - 0,65		0,25 - 0,35		Al : 0,015 maxi	B16	A 194 / A 194 M-98b
					2H	
0,40 - 0,65					3	
0,20 - 0,30					4	
					6	
0,15 - 0,25					7	
					8	

normes ASTM composition chimique

ASTM standards chemical requirements

ASTM	Nuance Grade	Designation UNS	Composition chimique %						
			C	Mn	P maxi	S maxi	Si	Ni	Cr
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-97	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		0,18 maxi	0,90 maxi	0,035	0,035	0,15 - 0,40		
	B		0,20 maxi	0,90 maxi	0,035	0,035	0,15 - 0,40		
	C		0,23 maxi	0,90 maxi	0,035	0,035	0,15 - 0,40		
A 209 / A 209 M-98	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	0,025	0,10 - 0,30		0,50 - 0,81
A 213 / A 213 M-99a	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
	T17		0,15 - 0,25	0,30 - 0,61	0,025	0,025	0,15 - 0,35		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
	T23		0,04 - 0,10	0,10 - 0,60	0,030	0,010	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
	T92	K 92460	0,07 - 0,13	0,30 - 0,60	0,020	0,010	0,50 maxi	0,40 maxi	8,50 - 9,50
	T122		0,07 - 0,14	0,70 maxi	0,020	0,010	0,50 maxi	0,50 maxi	10,0 - 12,50
	18Cr-2Mo		0,025 maxi	1,00 maxi	0,040	0,030	1,00 maxi		17,50 - 19,50
	TP304	S 30400	0,08 maxi	2,00 maxi	0,040	0,030	0,75 maxi	8,0 - 11,0	18,0 - 20,0
	TP304H	S 30409	0,04 - 0,10	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
	TP316H	S 31609	0,04 - 0,10	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
TP321H	S 32109	0,04 - 0,10	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-96			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-99	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

Chemical requirements percent						Nuance Grade	ASTM
Mo	Cu	V	Nb / Cb	Autres / Others			
						A	A 202 / A 202 M-93
						B	A 202 M-93
						A	A 203 / A 203 M-97
						B	
						D	
						E	
						F	
0,45 - 0,60						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-98
0,44 - 0,65						T1a	
0,44 - 0,65						T1b	A 213 / A 213 M-99a
0,44 - 0,65						T2	
0,45 - 0,65						T5	
0,90 - 1,10						T9	
0,44 - 0,65						T11	
0,44 - 0,65						T12	
			0,15 maxi			T17	
0,80 - 1,06						T21	
0,87 - 1,13						T22	
0,05 - 0,30	0,20 - 0,30	0,02 - 0,08			W : 1,45 - 1,75 / B : 0,0005/0,006 / N : 0,03 maxi / Al : 0,03 maxi	T23	
0,85 - 1,05	0,18 - 0,25	0,06 - 0,10			N : 0,03 - 0,07 % / Al 0,04 maxi	T91	
0,30 - 0,60	0,15 - 0,25	0,04 - 0,09			W : 1,50 - 2,00 / B : 0,001/0,006 / N : 0,03 - 0,07 / Al : 0,04 maxi	T92	
0,25 - 0,60	0,30 - 1,70	0,15 - 0,30	0,04 - 0,10		W : 1,50 - 2,50 / B : 0,0005 - 0,005 / N : 0,04 - 0,10 / Al : 0,04 maxi	T122	
1,75 - 2,50					N : 0,035 maxi / Ni + Cu : 1 maxi	18Cr-2Mo	
						TP304	
						TP304H	
						TP304 L	
0,75 maxi						TP310 S	
2,00 - 3,00						TP316	
2,00 - 3,00						TP316H	
2,00 - 3,00						TP316 L	
					5C ≤ Ti ≤ 0,60 %	TP321	
					4C ≤ Ti ≤ 0,60 %	TP321H	
					10C ≤ Cb + Ta ≤ 1,00 %	TP347	
					10C ≤ Cb + Ta ≤ 1,00 % - Ta : 0,10 % maxi	TP348	
							A 214 / A 214 M-96
0,20 maxi	0,30 maxi	0,03 maxi				WCA	A 216 / A 216 M-93
0,20 maxi	0,30 maxi	0,03 maxi			Total (Ni + Cr + Mo + Cu + V) ≤ 1 %	WCB	
0,20 maxi	0,30 maxi	0,03 maxi				WCC	
0,15 maxi	0,40 maxi	0,08 maxi	0,02 maxi		Total (Ni + Cr + Mo + Cu) ≤ 1 %	WPB	A 234 / A 234 M-99
0,15 maxi	0,40 maxi	0,08 maxi	0,02 maxi		Total (Cr + Mo) ≤ 0,32 %	WPC	

normes ASTM
composition chimique

ASTM standards
chemical requirements

ASTM	Nuance Grade	Designation UNS	Composition chimique %						
			C	Mn	P maxi	S maxi	Si	Ni	Cr
A 234 / A 234 M-99	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
	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
	WP91		0,08 - 0,12	0,30 - 0,60	0,020	0,010	0,20 - 0,50	0,40 maxi	8,00 - 9,50
A 240 / A 240 M-99a	304	S 30400	0,08 maxi	2,00 maxi	0,045	0,030	0,75 maxi	8,0 - 10,5	18,0 - 20,0
	304L	S 30403	0,030 maxi	2,00 maxi	0,045	0,030	0,75 maxi	8,0 - 12,0	18,0 - 20,0
	TP304H	S 30409	0,04 - 0,10	2,00 maxi	0,045	0,030	0,75 maxi	8,0 - 10,5	18,0 - 20,0
	310S	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
	316L	S 31603	0,030 maxi	2,00 maxi	0,045	0,030	0,75 maxi	10,0 - 14,0	16,0 - 18,0
	TP316H	S 31609	0,04 - 0,10	2,00 maxi	0,045	0,030	0,75 maxi	10,0 - 14,0	16,0 - 18,0
	TP316Ti	S 31635	0,08 maxi	2,00 maxi	0,045	0,030	0,75 maxi	10,0 - 14,0	16,0 - 18,0
	TP317	S 31700	0,08 maxi	2,00 maxi	0,045	0,030	0,75 maxi	11,0 - 15,0	18,0 - 20,0
	TP317L	S 31703	0,030 maxi	2,00 maxi	0,045	0,030	0,75 maxi	11,0 - 15,0	18,0 - 20,0
	321	S 32100	0,08 maxi	2,00 maxi	0,045	0,030	0,75 maxi	9,0 - 12,0	17,0 - 19,0
	TP321H	S 32109	0,04 - 0,10	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	0,75 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-98	TP304	S 30400	0,08 maxi	2,00 maxi	0,040	0,030	0,75 maxi	8,0 - 11,0	18,0 - 20,0
	TP304H	S 30409	0,04 - 0,10	2,00 maxi	0,040	0,030	0,75 maxi	8,0 - 11,0	18,0 - 20,0
	TP304L	S 30403	0,035 maxi	2,00 maxi	0,040	0,030	0,75 maxi	8,0 - 13,0	18,0 - 20,0
	TP310S	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
	TP316H	S 31609	0,04 - 0,10	2,00 maxi	0,040	0,030	0,75 maxi	10,0 - 14,0	16,0 - 18,0
	TP316L	S 31603	0,035 maxi	2,00 maxi	0,040	0,030	0,75 maxi	10,0 - 15,0	16,0 - 18,0
	TP317	S 31700	0,08 maxi	2,00 maxi	0,040	0,030	0,75 maxi	11,0 - 14,0	18,0 - 20,0
	TP317L	S 31703	0,08 maxi	2,00 maxi	0,040	0,030	0,75 maxi	11,0 - 15,0	18,0 - 20,0
	TP321	S 32100	0,035 maxi	2,00 maxi	0,040	0,030	0,75 maxi	9,0 - 13,0	17,0 - 20,0
	TP321H	S 32109	0,04 - 0,10	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	0,02 maxi	1,00 maxi	0,030	0,010	0,80 maxi	17,5 - 18,5	19,5 - 20,5
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

Chemical requirements percent					Nuance Grade	ASTM
Mo	Cu	V	Nb / Cb	Autres / Others		
0,44 - 0,65					WP1	A 234 / A 234 M-99
0,44 - 0,65					WP5	
0,90 - 1,10					WP9	
0,44 - 0,65					WP11-C11	
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	A 240 / A 240 M-99a
				N : 0,10 % maxi	304L	
					TP304H	
					310S	
2,00 - 3,00				N : 0,10 maxi	316	
2,00 - 3,00				N : 0,10 maxi	316L	
2,00 - 3,00					TP316H	
2,00 - 3,00				N : 0,10 maxi / 5 [C + N] ≤ Ti < 0,70	TP316Ti	
3,00 - 4,00				N : 0,10 maxi	TP317	
3,00 - 4,00				N : 0,10 maxi	TP317L	
				N : 0,10 maxi / 5 [C + N] ≤ Ti ≤ 0,70	321	
				4 [C + N] ≤ Ti ≤ 0,70	TP321H	
				10 C ≤ Cb ≤ 1,0	347	
				10C ≤ Cb + Ta ≤ 1,0 Ta : 0,10 maxi / Co : 0,20 maxi	348	
4,00 - 5,00	1,0 - 2,0			Ni : 0,10 % maxi	904L	
6,00 - 6,50	0,5 - 1,0			N : 0,18 - 0,22		
2,50 - 3,50				N : 0,08 - 0,20		
				N : 0,20 - 0,30		
3,00 - 4,00	0,5 - 1,0			0,5 ≤ W ≤ 1,0 - Cr + 3,3 Mo + 16,0 N ≥ 40		
					TP304	A 249 / A 249 M-98
					TP304H	
					TP304L	
0,75 maxi					TP310S	
2,00 - 3,00					TP316	
2,00 - 3,00					TP316H	
2,00 - 3,00					TP316L	
3,00 - 4,00					TP317	
3,00 - 4,00					TP317L	
				5C ≤ Ti ≤ 0,70	TP321	
				4C ≤ Ti ≤ 0,60	TP321H	
				10C ≤ Cb + Ta ≤ 1,0	TP347	
				10C ≤ Cb + Ta ≤ 1,0 / Ta : 0,10 maxi	TP348	
6,00 - 6,50	0,5 - 1,00			N : 0,18 - 0,22		
0,44 - 0,65					T1	A 250 / A 250 M-95
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	

normes ASTM
composition chimique

ASTM standards
chemical requirements

ASTM	Nuance Grade	Designation UNS	Composition chimique %						Cr	
			C	Mn	P maxi	S maxi	Si	Ni		
A 269 - 98	TP304	S 30400	0,08 maxi	2,00 maxi	0,040	0,030	0,75 maxi	8,0 - 11,0	18,0 - 20,0	
	TP304L	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	
	TP316L	S 31603	0,035 maxi	2,00 maxi	0,040	0,030	0,75 maxi	10,0 - 15,0	16,0 - 18,0	
	TP317	S 31700	0,08 maxi	2,00 maxi	0,040	0,030	0,75 maxi	10,0 - 14,0	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 270 - 98a	-	S 31254	0,02 maxi	1,00 maxi	0,030	0,010	0,80 maxi	17,5 - 18,5	19,5 - 20,5	
A 270 - 98a	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 283 / A 283 M-98	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			
A 285 / A 285 M-90	A		0,17 maxi	0,90 maxi	0,035	0,035				
	B		0,22 maxi	0,90 maxi	0,035	0,035				
	C		0,28 maxi	0,90 maxi	0,035	0,035				
A 299 / A 299 M-97			0,28 maxi	0,90 - 1,40	0,035	0,035	0,15 - 0,40			
A 302 / A 302 M-97	A	-	0,20 maxi	0,95 - 1,30	0,035	0,035	0,15 - 0,40	-		
	B	-	0,20 maxi	1,15 - 1,50	0,035	0,035	0,15 - 0,40	-		
	C	-	0,20 maxi	1,15 - 1,50	0,035	0,035	0,15 - 0,40	0,4 - 0,7		
	D	-	0,20 maxi	1,15 - 1,50	0,035	0,035	0,15 - 0,40	0,7 - 1,0		
A 312 / A 312 M-99	TP304	S 30400	0,08 maxi	2,00 maxi	0,040	0,030	0,75 maxi	8,0 - 11,0	18,0 - 20,0	
	TP304H	S 30409	0,04 - 0,10	2,00 maxi	0,040	0,030	0,75 maxi	8,0 - 11,0	18,0 - 20,0	
	TP304L	S 30403	0,035 maxi	2,00 maxi	0,040	0,030	0,75 maxi	8,0 - 13,0	18,0 - 20,0	
	TP310S	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	
	TP316H	S 31609	0,04 - 0,10	2,00 maxi	0,040	0,030	0,75 maxi	11,0 - 14,0	16,0 - 18,0	
	TP316L	S 31603	0,035 maxi	2,00 maxi	0,040	0,030	0,75 maxi	10,0 - 15,0	16,0 - 18,0	
	TP317	S 31700	0,08 maxi	2,00 maxi	0,040	0,030	0,75 maxi	11,0 - 14,0	18,0 - 20,0	
	TP317L	S 31703	0,035 maxi	2,00 maxi	0,040	0,030	0,75 maxi	11,0 - 15,0	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	
	TP321H	S 32109	0,04 - 0,10	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	0,02 maxi	1,00 maxi	0,030	0,010	0,80 maxi	17,5 - 18,5	19,5 - 20,5	
	-	N 08904	0,02 maxi	2,00 maxi	0,045	0,035	1,00 maxi	23,0 - 28,0	19,0 - 23,0	
	A 320 / A 320 M-98	L7		0,38 - 0,48	0,75 - 1,00	0,035	0,040	0,15 - 0,35		0,80 - 1,10
		B8 Cl1		0,08 maxi	2,00 maxi	0,045	0,030	1,00 maxi	8,0 - 10,5	18,0 - 20,0
	1		0,30 maxi	0,40 - 1,06	0,025	0,025				
	3		0,19 maxi	0,31 - 0,64	0,025	0,025	0,18 - 0,37	3,18 - 3,82		
	4		0,12 maxi	0,50 - 1,05	0,025	0,025	0,08 - 0,37	0,47 - 0,98	0,44 - 1,01	
A 333 / A 333 M-99	6		0,30 maxi	0,29 - 1,06	0,025	0,025	0,10 mini			
	7		0,19 maxi	0,90 maxi	0,025	0,025	0,13 - 0,32	2,03 - 2,57		
	8		0,13 maxi	0,90 maxi	0,025	0,025	0,13 - 0,32	8,4 - 9,6		
	9		0,20 maxi	0,40 - 1,06	0,025	0,025		1,60 - 2,24		
	10		0,20 maxi	1,15 - 1,50	0,035	0,015	0,10 - 0,35	0,25 maxi	0,15 maxi	
	11		0,10 maxi	0,60 maxi	0,025	0,025	0,35 maxi	35,0 - 37,0	0,50 maxi	

Chemical requirements percent						Nuance Grade	ASTM
Mo	Cu	V	Nb / Cb	Autres / Others			
						TP304	A 269 - 98
						TP304L	
						TP316	
2,00 - 3,00						TP316L	
3,00 - 4,00						TP317	
					5C ≤ Ti ≤ 0,70	TP321	
					10C ≤ Cb + Ta ≤ 1,0	TP347	
					10C ≤ Cb + Ta ≤ 1,0 / Ta : 0,10 maxi N : 0,180 - 0,220	TP348	
6,00 - 6,50	0,5 - 1,0					-	A 270 - 98a
						Type 304	A 283 / A 283 M-98
	0,2 mini					B	
	0,2 mini					C	
	0,2 mini					D	
						A	A 285 / A 285 M-90
						B	
						C	
							A 299 / A 299 M-97
						A	
0,45 - 0,60						B	A 302 / A 302 M-97
0,45 - 0,60						C	
0,45 - 0,60						D	
0,45 - 0,60							
						TP304	A 312 / A 312 M-99
						TP304H	
						TP304L	
						TP310S	
0,75 maxi						TP316	
2,00 - 3,00						TP316H	
2,00 - 3,00						TP316L	
3,00 - 4,00						TP317	
3,00 - 4,00						TP317L	
					5C ≤ Ti ≤ 0,70	TP321	
					4C ≤ Ti ≤ 0,60	TP321H	
					10C ≤ Cb + Ta ≤ 1,00	TP347	
					10C ≤ Cb + Ta ≤ 1,00 / Ta : 0,10 maxi	TP348	
6,00 - 6,50	0,50 - 1,00				N : 0,18 - 0,22	-	
4,00 - 5,00	1,00 - 2,00				N : 0,10 maxi	-	
0,15 - 0,25						-	
						L7	
						B8 Cl1	
						1	A 333 / A 333 M-99
						3	
						4	
					Al : 0,04 - 0,30	6	
						7	
						8	
						9	
0,05 maxi	0,15 maxi	0,12 maxi	0,05 maxi		Al : 0,06 maxi	10	
0,50 maxi	-	-	-		Co : 0,50 maxi	11	

normes ASTM
composition chimique

ASTM standards
chemical requirements

ASTM	Nuance Grade	Designation UNS	Composition chimique %						Cr
			C	Mn	P maxi	S maxi	Si	Ni	
A 334 / A 334 M-99	1		0,30 maxi	0,40 - 1,06	0,025	0,025			
	3		0,19 maxi	0,31 - 0,64	0,025	0,025	0,18 - 0,37	3,18 - 3,82	
	6		0,30 maxi	0,29 - 1,06	0,025	0,025	0,10 mini		
	7		0,19 maxi	0,90 maxi	0,025	0,025	0,13 - 0,32	2,03 - 2,57	
	8		0,13 maxi	0,90 maxi	0,025	0,025	0,13 - 0,32	8,4 - 9,6	
	9		0,20 maxi	0,40 - 1,06	0,025	0,025		1,60 - 2,24	
	11		0,10 maxi	0,60 maxi	0,025	0,025	0,35 maxi	35,0 - 37,0	0,50 maxi
A 335 / A 335 M-99	P1	K 11522	0,10 - 0,20	0,30 - 0,80	0,025	0,025	0,10 - 0,50		
	P2	K 11547	0,10 - 0,20	0,30 - 0,61	0,025	0,025	0,10 - 0,30		0,50 - 0,81
	P5	K 41545	0,15 maxi	0,30 - 0,60	0,025	0,025	0,50 maxi		4,00 - 6,00
	P5b	K 51545	0,15 maxi	0,30 - 0,60	0,025	0,025	1,00 - 2,00		4,00 - 6,00
	P5c	K 41245	0,12 maxi	0,30 - 0,60	0,025	0,025	0,50 maxi		4,00 - 6,00
	P9	S 50400	0,15 maxi	0,30 - 0,60	0,025	0,025	0,25 - 1,00		8,00 - 10,0
	P11	K 11597	0,05 - 0,15	0,30 - 0,60	0,025	0,025	0,50 - 1,00		1,00 - 1,50
	P12	K 11562	0,05 - 0,15	0,30 - 0,61	0,025	0,025	0,50 maxi		0,80 - 1,25
	P15	K 11578	0,05 - 0,15	0,30 - 0,60	0,025	0,025	1,15 - 1,65		
	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
	P122	K 92930	0,07 - 0,14	0,70 maxi	0,020	0,010	0,50 maxi	0,50 maxi	10,0 - 12,5
A 350 / A 350 M-99	LF1		0,30 maxi	0,60 - 1,35	0,035	0,040	0,15 - 0,30	0,40 maxi	0,30 maxi
	LF2		0,30 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-99 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-99	WP304		0,08 maxi	2,00 maxi	0,045	0,030	1,00 maxi	8,0 - 11,0	18,0 - 20,0
	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

Chemical requirements percent					Nuance Grade	ASTM
Mo	Cu	V	Nb / Cb	Autres / Others		
					1	A 334 / A 334 M-99
					3	
					6	
					7	
					8	
					9	
	0,75 - 1,25				11	
0,50 maxi				Co : 0,50 maxi		
0,44 - 0,65					P1	A 335 / A 335 M-99
0,44 - 0,65					P2	
0,45 - 0,65					P5	
0,45 - 0,65					P5b	
0,45 - 0,65				8C ≤ Cb ≤ 10C ou/or 4C ≤ Ti ≤ 0,70	P5c	
0,90 - 1,10					P9	
0,44 - 0,65					P11	
0,44 - 0,65					P12	
0,44 - 0,65					P15	
0,80 - 1,06					P21	
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	
0,25 - 0,60	0,30 - 1,70	0,15 - 0,30	0,04 - 0,10	W : 1,50 - 2,50 / B : 0,0005 - 0,005 N : 0,04 - 0,10 / Al : 0,040 maxi	P122	
0,12 maxi	0,40 maxi	0,05 maxi	0,02 maxi	Cu + Ni + Cr + V + Mo ≤ 1,00 Cr + Mo ≤ 0,32	LF1	A 350 / A 350 M-99
0,12 maxi	0,40 maxi	0,05 maxi	0,02 maxi	Cu + Ni + Cr + V + Mo ≤ 1,00 Cr + Mo ≤ 0,32	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-99 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 403 / A 403 M-99
					WP304L	
					WP310	
2,00 - 3,00					WP316	
2,00 - 3,00					WP316L	
				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	

normes ASTM caractéristiques mécaniques

ASTM standards mechanical requirements

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 / A 53 M-99b	Types S.E.	A	330	48	205	30	36
		B	415	60	240	35	29,5
A 105 / A 105 M-98			485	70	250	36	22
A 106 - 99		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-98a		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
		F304L	485	70	170	25	30
		F310	515	75	205	30	30
		F316	515	75	205	30	30
		F316L	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-99		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-98b		2H					
		3					
		4					
		6					
		7					
		8					

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
			30	maxi 187HB			
					maxi 72HRB		
			35				
			24				
			30	143 - 192HB			
			30	143 - 192HB			
			35	143 - 217HB			
			50	187 - 248HB			
			40	179 - 217HB			
			30	143 - 207HB			
			30	143 - 207HB			
			30	156 - 207HB			
			30	156 - 207HB			
			50				
			50				
			50				
			50				
			50				
			50				
			50				
			45				
			45				
				maxi 137HB	maxi 77 HRB		
			50				
			50				
			50	maxi 277 HB	maxi 29HRC		
			50	maxi 223HB	maxi 96HRB		
			50 - 45	maxi 277HB	maxi 29HRC		
				248 - 352HB	24 - 38HRC		
				248 - 352HB	24 - 38HRC		
				248 - 352HB	24 - 38HRC		
				228 - 271HB	20 - 28HRC		
				248 - 352HB	24 - 38HRC		
				126 - 300HB	60 - 105HRB		

Types S.E.	A	ASTM
	B	A 53 / A 53 M-99b
		A 105 / A 105 M-98
	A	A 106 - 99
	B	
	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-CI 70	
	F1	A 182 / A 182 M-98a
	F2	
	F5	
	F5a	
	F9	
	F11-CI 2	
	F12-CI 2	
	F21	
	F22-CI 3	
	F304	
	F304L	
	F310	
	F316	
	F316L	
	F321	
	F347	
	F348	
	F44	
	F51	
	F55	
		A 192 / A 192 M-91
	B5	A 193 / A 193 M-99
	B6	
	B7	
	B8-CI 1	
	B16	
	2H	A 194 / A 194 M-98b
	3	
	4	
	6	
	7	
	8	

normes ASTM caractéristiques mécaniques

ASTM standards mechanical requirements

ASTM	Nuance Grade	Caractéristiques mécaniques				
		Résistance / Tensile strength mini – MPa mini – ksi		Limite élastique / Yield strength mini – MPa mini – ksi		Allong. / Elong. mini – %
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-97	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
	F	550 - 690	80 - 100	380	55	20
A 204 / A 204 M-93	A	450 - 585	65 - 85	255	37	23
	B	485 - 620	70 - 90	275	40	21
	C	515 - 655	75 - 95	295	43	20
A 209 / A 209 M-98	T1	380	55	205	30	30
	T1a	365	53	195	28	30
	T1b	415	60	220	32	30
A 213 / A 213 M-99a	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
	T17	415	60	205	30	30
	T21	415	60	205	30	30
	T22	415	60	205	30	30
	T23	510	74	400	58	20
	T91	585	85	415	60	20
	T92	620	90	440	64	20
	T122	620	90	400	58	20
	18Cr-2Mo	415	60	275	40	20
	TP304	515	75	205	30	35
	TP304H	515	75	205	30	35
	TP304L	485	70	170	25	35
	TP310S	515	75	205	30	35
	TP316	515	75	205	30	35
	TP316H	515	75	205	30	35
	TP316L	485	70	170	25	35
TP321	515	75	205	30	35	
TP321H	515	75	205	30	35	
TP347	515	75	205	30	35	
TP348	515	75	205	30	35	
A 214 / A 214 M-96						
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-99	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

Striction/Red. of area mini – %	Dureté / Hardness		Essai de flexion par choc/Impact test		Nuance Grade	ASTM
	Brinell	Rockwell	à °C	at °F		
					A	A 202 / A 202 M-93
					B	A 202 M-93
					A	A 203 / A 203 M-97
					B	
					D	
					E	
					F	
					A	A 204 / A 204 M-93
					B	
					C	
					T1	A 209 / A 209 M-98
					T1a	
					T1b	
					T2	A 213 / A 213 M-99a
					T5	
					T9	
					T11	
					T12	
					T17	
					T21	
					T22	
					T23	
					T91	
					T92	
					T122	
					18Cr-2Mo	
					TP304	
					TP304H	
					TP304L	
					TP310S	
					TP316	
					TP316H	
					TP316L	
					TP321	
					TP321H	
					TP347	
					TP348	
						A 214 / A 214 M-96
					WCA	A 216 / A 216 M-93
					WCB	
					WCC	
					WPB	A 234 / A 234 M-99
					WPC	
					WP1	
					WP5	
					WP9	

normes ASTM caractéristiques mécaniques

ASTM standards mechanical requirements

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-99	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 / A 240 M-99a	TP304	515	75	205	30	40
	TP304L	485	70	170	25	40
	TP304H	515	75	205	30	40
	TP310S	515	75	205	30	40
	TP316	515	75	205	30	40
	TP316L	485	70	170	25	40
	TP316H	515	75	205	30	40
	TP316Ti	515	75	205	30	40
	TP317	515	75	205	30	35
	TP317L	515	75	205	30	40
	TP321	515	75	205	30	40
	TP321H	515	75	205	30	40
	TP347	515	75	205	30	40
	TP348	515	75	205	30	40
	N 08904	490	71	220	31	35
	S 31254	655	95	310	45	35
	S 31803	620	90	450	65	25
S 32760	750	108	550	80	25	
A 249 / A 249 M-98	TP304	515	75	205	30	35
	TP304H	515	75	205	30	35
	TP304L	485	70	170	25	35
	TP310S	515	75	205	30	35
	TP316	515	75	205	30	35
	TP316H	515	75	205	30	35
	TP316L	485	70	170	25	35
	TP317	515	75	205	30	35
	TP317L	515	75	205	30	35
	TP321	515	75	205	30	35
	TP321H	515	75	205	30	35
	TP347	515	75	205	30	35
	TP348	515	75	205	30	35
S 31254	650	94	300	44	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 - 98	TP304	-	-	-	-	-
	TP304 L	-	-	-	-	-
	TP316	-	-	-	-	-

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-99	WP11-C11		maxi 197HB		
	WP12-C11		maxi 197HB		
	WP22-C11		maxi 197HB		
	WP91		maxi 248HB		
A 240 / A 240 M-99a	TP304		maxi 201HB	maxi 92HRB	
	TP304L		maxi 201HB	maxi 92HRB	
	TP304H		maxi 201HB	maxi 92HRB	
	TP310S		maxi 217HB	maxi 95HRB	
	TP316		maxi 217HB	maxi 95HRB	
	TP316L		maxi 217HB	maxi 95HRB	
	TP316H		maxi 217HB	maxi 95HRB	
	TP316Ti		maxi 217HB	maxi 95HRB	
	TP317		maxi 217HB	maxi 95HRB	
	TP317L		maxi 217HB	maxi 95HRB	
	TP321		maxi 217HB	maxi 95HRB	
	TP321H		maxi 217HB	maxi 95HRB	
	TP347		maxi 201HB	maxi 92HRB	
	TP348		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-98	TP304			maxi 90HRB	
	TP304H			maxi 90HRB	
	TP304L			maxi 90HRB	
	TP310S			maxi 90HRB	
	TP316			maxi 90HRB	
	TP316H			maxi 90HRB	
	TP316L			maxi 90HRB	
	TP317			maxi 90HRB	
	TP317L			maxi 90HRB	
	TP321			maxi 90HRB	
	TP321H			maxi 90HRB	
	TP347			maxi 90HRB	
	TP348			maxi 90HRB	
S 31254			maxi 96HRB		
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 - 98	TP304		maxi 192HB	maxi 90HRB	
	TP304 L		maxi 192HB	maxi 90HRB	
	TP316		maxi 192HB	maxi 90HRB	

normes ASTM caractéristiques mécaniques

ASTM standards mechanical requirements

ASTM	Nuance Grade	Caractéristiques mécaniques				
		Résistance / Tensile strength		Limite élastique / Yield strength		Allong. / Elong. mini - %
		mini - MPa	mini - ksi	mini - MPa	mini - ksi	
A 269 - 98	TP316L	-	-	-	-	-
	TP317	-	-	-	-	-
	TP321	-	-	-	-	-
	TP347	-	-	-	-	-
	TP348	-	-	-	-	-
	S 31254	-	-	-	-	-
A 270 - 98a	Type 304	-	-	-	-	-
A 283 / A 283 M-98	B	345 - 450	50 - 65	185	27	28
	C	380 - 515	55 - 75	205	30	25
	D	415 - 550	60 - 80	230	33	23
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-97		515 - 655	75 - 95	290	42	19
A 302 / A 302 M-97	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-99	TP304	515	75	205	30	L35 / T25
	TP304H	515	75	205	30	L35 / T25
	TP304L	485	70	170	25	L35 / T25
	TP310S	515	75	205	30	L35 / T25
	TP316	515	75	205	30	L35 / T25
	TP316H	515	75	205	30	L35 / T25
	TP316L	485	70	170	25	L35 / T25
	TP317	515	75	205	30	L35 / T25
	TP317L	515	75	205	30	L35 / T25
	TP321	515	75	205	30	L35 / T25
	TP321H	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-98	L7	860	125	725	105	16
	B8 Cl1	515	75	205	30	30
A 333 / A 333 M-99	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

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 269 - 98			maxi 192HB	maxi 90HRB		
			maxi 192HB	maxi 90 HRB		
			maxi 192HB	maxi 90HRB		
			maxi 192HB	maxi 90HRB		
			maxi 192HB	maxi 90HRB		
			maxi 220HB	maxi 96HRB		
A 270 - 98a						
A 283 / A 283 M-98	B					
	C					
	D					
A 285 / A 285 M-90	A					
	B					
	C					
A 299 / A 299 M-97						
A 302 / A 302 M-97	A					
	B					
	C					
	D					
A 312 / A 312 M-99	TP304					
	TP304H					
	TP304L					
	TP310S					
	TP316					
	TP316H					
	TP316L					
	TP317					
	TP317L					
	TP321					
	TP321H					
	TP347					
	TP348					
	S 31254					
	N 08904					
A 320 / A 320 M-98	L7	50	-		-100	-150
	B8 Cl1	50	maxi 223HB	maxi 96HRB		
A 333 / A 333 M-99	1				- 45	- 50
	3				-100	-150
	4				-100	-150
	6				- 45	- 50
	7				- 75	-100
	8				-195	-320
	9				- 75	-100
	10				- 60	- 75
	11				-	-

normes ASTM caractéristiques mécaniques

ASTM standards mechanical requirements

ASTM	Nuance Grade	Caractéristiques mécaniques				
		Résistance / Tensile strength		Limite élastique / Yield strength		Allong. / Elong. mini - %
		mini - MPa	mini - ksi	mini - MPa	mini - ksi	
A 334 / A 334 M-99	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
	11	450	65	240	35	18
A 335 / A 335 M-99	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
	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
	P122	620	90	400	58	20
A 350 / A 350 M-99	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-99 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-99	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	
	TP304L	485	70	170	25	
	TP310S	515	75	205	30	
	TP316	515	75	205	30	

Striction/Red. of area mini - %	Mechanical requirements			Essai de flexion par choc/Impact test à °C at °F	Nuance Grade	ASTM
	Dureté / Hardness					
	Brinell	Rockwell				
	maxi 163HB	maxi 85HRB	- 45	- 50	1	A 334 / A 334 M-99
	maxi 190HB	maxi 90HRB	- 100	- 150	3	
	maxi 190HB	maxi 90HRB	- 45	- 50	6	
	maxi 190HB	maxi 90HRB	- 75	- 100	7	
	-	-	- 195	- 320	8	
	-	-	- 75	- 100	9	
	maxi 190HB	maxi 90HRB	-	-	11	
					P1	A 335 / A 335 M-99
					P2	
					P5	
					P5b	
					P5c	
					P9	
					P11	
					P12	
					P15	
					P21	
					P22	
					P91	
					P92	
					P122	
38	maxi 197HB		- 28,9	- 20	LF1	A 350 / A 350 M-99
30	maxi 197HB		- 45,6	- 50	LF2	
35	maxi 197HB		- 101,1	- 150	LF3	
38	maxi 197HB		- 73,3	- 100	LF9	
			- 195,0	- 320		A 353 / A 353 M-93
					2	A 387 / A 387 M-99 Class 1
40 - 45					5	
40 - 45					9	
					11	
					12	
40 - 45					21	
40 - 45					22	
					91 - Cl2	
					WP304	A 403 / A 403 M-99
					WP304L	
					WP310	
					WP316	
					WP316L	
					WP321	
					WP347	
					WP348	
					S 31254	
					TP304	A 409 / A 409 M-95a
					TP304L	
					TP310S	
					TP316	

normes ASTM caractéristiques mécaniques

ASTM standards mechanical requirements

ASTM	Nuance Grade	Caractéristiques mécaniques				
		Résistance / <i>Tensile strength</i>		Limite élastique / <i>Yield strength</i>		Allong. / <i>Elong.</i>
		mini – MPa	mini – ksi	mini – MPa	mini – ksi	mini – %
A 409 / A 409 M-95a	TP316 L	485	70	170	25	
	TP321	515	75	205	30	
	TP347	515	75	205	30	
	TP348	515	75	205	30	
A 420 / A 420 M-96a	S 31254	650	94	300	44	
	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
A 515 / A 515 M-92	WPL9	435 - 610	63 - 88	315	46	L28 / T18
	60	415 - 550	60 - 80	220	32	25
	65	450 - 585	65 - 85	240	35	23
A 516 / A 516 M-90	70	485 - 620	70 - 90	260	38	21
	55	380 - 515	55 - 75	205	30	27
	60	415 - 550	60 - 80	220	32	25
A 517 / A 517 M-93	65	450 - 585	65 - 85	240	35	23
	70	485 - 620	70 - 90	260	38	21
	A	795 - 930	115 - 135	690	100	16
	B	795 - 930	115 - 135	690	100	16
	C	795 - 930	115 - 135	690	100	16
	E	795 - 930	115 - 135	690	100	16
	F	795 - 930	115 - 135	690	100	16
	H	795 - 930	115 - 135	690	100	16
	J	795 - 930	115 - 135	690	100	16
	K	795 - 930	115 - 135	690	100	16
A 533 / A 533 M-93	M	795 - 930	115 - 135	690	100	16
	P	795 - 930	115 - 135	690	100	16
	Q	795 - 930	115 - 135	690	100	16
	S	795 - 930	115 - 135	690	100	16
	T	795 - 930	115 - 135	690	100	16
	Class 1	550 - 690	80 - 100	345	50	18
	Class 2	620 - 795	90 - 115	485	70	16
	Class 3	690 - 860	100 - 125	570	83	16
A 537 / A 537 M-95	Class 1	485 - 620	70 - 90	345	50	22
	Class 2	550 - 690	80 - 100	415	60	22
A 573 / A 573 M-93a	58	400 - 490	58 - 71	220	32	24
	65	450 - 530	65 - 77	240	35	23
	70	480 - 620	70 - 90	290	42	21
A 662 / A 662 M-99	A	400 - 540	58 - 78	275	40	23
	B	450 - 585	65 - 85	275	40	23
	C	485 - 620	70 - 90	295	43	22
A 736 / A 736 M-88	A - Cl1	620 - 760	90 - 110	550	80	20
	A - Cl2	495 - 635	72 - 92	450	65	20
	A - Cl3	585 - 725	85 - 105	515	75	20
	C - Cl1	690 - 825	100 - 120	620	90	20
	C - Cl3	620 - 760	90 - 110	550	80	20
A 738 / A 738 M-90	A	515 - 655	75 - 95	310	45	20
A 790 / A 790 M-99	S 31803	620	90	450	65	25
	S 32760	750 - 895	109 - 130	550	80	25

ASTM	Nuance Grade	Mechanical requirements			
		Striction/ <i>Red. of area</i> mini – %	Dureté / <i>Hardness</i>		Essai de flexion par choc/ <i>Impact test</i> à °C at °F
			Brinell	Rockwell	
A 409 / A 409 M-95a	TP316 L				
	TP321				
	TP347				
	TP348				
	S 31254				
	WPL3				- 100 - 150
	WPL6				- 45 - 50
	WPL8				- 195 - 320
	WPL9				- 75 - 100
	60				
	65				
	70				
A 515 / A 515 M-92	55				
	60				
	65				
	70				
	55				
	60				
A 516 / A 516 M-90	65				
	70				
	A			Rect. 35 / Rd 45	
	B			Rect. 35 / Rd 45	
	C			Rect. 35 / Rd 45	
	E			Rect. 35 / Rd 45	
	F			Rect. 35 / Rd 45	
	H			Rect. 35 / Rd 45	
	J			Rect. 35 / Rd 45	
	K			Rect. 35 / Rd 45	
A 517 / A 517 M-93	M			Rect. 35 / Rd 45	
	P			Rect. 35 / Rd 45	
	Q			Rect. 35 / Rd 45	
	S			Rect. 35 / Rd 45	
	T			Rect. 35 / Rd 45	
	Class 1				
	Class 2				
	Class 3				
	Class 1				
	Class 2				
	58				
	65				
70					
A 533 / A 533 M-93	A				
	B				
	C				
A 537 / A 537 M-95	A - Cl1				
	A - Cl2				
	A - Cl3				
	C - Cl1				
	C - Cl3				
A 573 / A 573 M-93a	A				
	B				
A 662 / A 662 M-99	C				
	A - Cl1				
	A - Cl2				
A 736 / A 736 M-88	A - Cl3				
	C - Cl1				
	C - Cl3				
	A				
	S 31803				
A 738 / A 738 M-90	S 32760				
	A				
A 790 / A 790 M-99	S 31803				
	S 32760				