

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 :*

<b>CREUSOT-LOIRE</b> .....	URANUS 45 N® URANUS B 6®
<b>VDM</b> .....	NICROFER 31.27 LC® CRONIFER 19.25 LC® CRONIFER 22.05 LCN®
<b>AST</b> .....	223 FAI® 254 SLX®
<b>AVESTA</b> .....	254 SMO®
<b>SANDVIK</b> .....	2 RK 65® SANICRO 28® SAF 22.05®
<b>INCO ALLOYS</b> .....	NICKEL 200.201® MONEL 400® INCONEL 600® INCONEL 601®
<b>HAYNES</b> .....	HASTELLOY B® HASTELLOY B-2® HASTELLOY C-4® HASTELLOY C-276® INCONEL 625® INCOLOY 800® INCOLOY 825®
<b>CARPENTER</b> .....	CARPENTER 20 Cb-3®

# A

## 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*

<b>A</b>	<b>domaine d'application</b>	
	<b>scope</b> .....	<b>566</b>
<b>B</b>	<b>composition chimique</b>	
	<b>chemical requirements</b> .....	<b>570</b>
<b>C</b>	<b>caractéristiques mécaniques</b>	
	<b>mechanical requirements</b> .....	<b>582</b>



# normes ASTM

## domaine d'application

ASTM	Spécification pour
<b>A 53 / A 53 M – 99b</b>	Tubes acier noir, galvanisés à chaud, soudés et sans soudure.
<b>A 105 / A 105 M – 98</b>	Accessoires de tuyauterie en acier au carbone forgé.
<b>A 106 – 99</b>	Tubes sans soudure en acier au carbone, pour utilisation à haute température.
<b>A 178 / A 178 M – 95</b>	Tubes soudés par résistance électrique, en acier au carbone et carbone-manganèse, pour chaudière et surchauffeur.
<b>A 179 / A 179 M – 90a</b>	Tubes sans soudure étirés à froid, en acier bas carbone pour échangeur et condenseur.
<b>A 181 / A 181 M – 95b</b>	Pièces forgées, en acier au carbone, pour tuyauterie d'usage général.
<b>A 182 / A 182 M – 98a</b>	Brides en acier, allié forgées ou roulées, pour tuyauterie, raccords forgés, robinets et pièces similaires, pour utilisation à haute température.
<b>A 192 / A 192 M – 91</b>	Tubes chaudière sans soudure, en acier au carbone, pour utilisation à haute pression.
<b>A 193 / A 193 M – 99</b>	Boulonnerie en acier allié et acier inoxydable, pour utilisation à haute température.
<b>A 194 / A 194 M – 98b</b>	Écrous en acier au carbone et allié, pour boulons destinés à une utilisation à haute pression et à haute température.
<b>A 199 / A 199 M – 90a</b>	(Annulée en 1995, remplacée par A 200 / A 213.)
<b>A 200 – 94</b>	(Annulée en 1999, remplacée par A 213 / A 213 M.)
<b>A 202 / A 202 M – 93</b>	Tôles en acier allié au chrome-manganèse-silicium, pour réservoir sous pression.
<b>A 203 / A 203 M – 97</b>	Tôles en acier allié au nickel, pour réservoir sous pression.
<b>A 204 / A 204 M – 93</b>	Tôles en acier allié au molybdène, pour réservoir sous pression.
<b>A 209 / A 209 M – 98</b>	Tubes sans soudure en acier allié au carbone-molybdène, pour chaudière et surchauffeur.
<b>A 213 / A 213 M – 99a</b>	Tubes sans soudure en acier allié ferritique et austénitique, pour chaudière, surchauffeur et échangeur.
<b>A 214 / A 214 M – 96</b>	Tubes soudés par résistance électrique, en acier au carbone, pour échangeur et condenseur.
<b>A 216 / A 216 M – 93</b>	Pièces moulées en acier au carbone, soudables à l'arc, pour utilisation à haute température.
<b>A 234 / A 234 M – 99</b>	Raccords de tuyauterie en acier au carbone et acier allié, forgés, pour utilisation aux températures moyennes et élevées.
<b>A 240 / A 240 M – 99a</b>	Tôle, large-plat, feuillard en acier inoxydable au chrome et au chrome-nickel, résistant à la chaleur pour réservoir sous pression.
<b>A 249 / A 249 M – 98</b>	Tubes soudés en acier austénitique pour chaudière, surchauffeur, échangeur et condenseur.
<b>A 250 / A 250 M – 95</b>	Tubes soudés par résistance électrique, en acier allié ferritique, pour chaudière et surchauffeur.
<b>A 269 – 98</b>	Tubes sans soudure et soudés en acier inoxydable austénitique, pour usage général.
<b>A 270 – 98a</b>	Tubes sans soudure et soudés en acier inoxydable austénitique, pour tuyauterie de produits alimentaires.
<b>A 271 – 96</b>	(Annulée en 1999, remplacée par A 213 / A 213 M.)
<b>A 283 / A 283 M – 98</b>	Tôles en acier au carbone, à faible et moyenne résistance à la traction.
<b>A 284 / A 284 M – 90</b>	(Annulée en 1992, remplacée par A 283.)
<b>A 285 / A 285 M – 90</b>	Tôles en acier au carbone à faible et moyenne résistance à la traction, pour réservoir sous pression.
<b>A 299 / A 299 M – 97</b>	Tôles en acier au carbone-manganèse-silicium, pour réservoir sous pression.



# ASTM standards

## scope

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





# normes ASTM

## domaine d'application

ASTM	Spécification pour
<b>A 302 / A 302 M-97</b>	Tôles en acier allié au manganèse-molybdène et manganèse-molybdène-nickel, pour réservoir sous pression.
<b>A 312 / A 312 M-99</b>	Tubes sans soudure et soudés, en acier inoxydable austénitique.
<b>A 320 / A 320 M-98</b>	Boulonnerie en acier allié pour utilisation à basse température.
<b>A 333 / A 333 M-99</b>	Tubes en acier sans soudure et soudés, pour utilisation à basse température.
<b>A 334 / A 334 M-99</b>	Tubes sans soudure et soudés, en acier au carbone et allié, pour utilisation à basse température.
<b>A 335 / A 335 M-99</b>	Tubes sans soudure en acier allié ferritique, pour utilisation à haute température.
<b>A 350 / A 350 M-99</b>	Accessoires de tuyauterie forgés en acier au carbone et faiblement allié, exigeant des essais de flexion par choc.
<b>A 353 / A 353 M-93</b>	Tôles en acier, allié à 9 % de nickel, double traitement de normalisation et revenu, pour réservoir sous pression.
<b>A 358 / A 358 M-98</b>	Tubes soudés par fusion en acier allié austénitique chrome-nickel pour utilisation à haute température.
<b>A 387 / A 387 M-99</b>	Tôles en acier allié au chrome-molybdène, pour réservoir sous pression.
<b>A 403 / A 403 M-99</b>	Raccords de tuyauterie en acier inoxydable austénitique.
<b>A 409 / A 409 M-95a</b>	Tubes soudés de grand diamètre en acier austénitique, pour service corrosif ou pour utilisation à haute température.
<b>A 420 / A 420 M-96a</b>	Raccords de tuyauterie en acier au carbone et acier allié, pour utilisation à basse température.
<b>A 515 / A 515 M-92</b>	Tôles en acier au carbone, pour réservoir sous pression et utilisation à température moyenne et plus élevée.
<b>A 516 / A 516 M-90</b>	Tôles en acier au carbone, pour réservoir sous pression et utilisation à température moyenne et plus basse.
<b>A 517 / A 517 M-93</b>	Tôles en acier allié à haute résistance, trempé et revenu, pour réservoir sous pression.
<b>A 533 / A 533 M-93</b>	Tôles en acier allié au manganèse-molybdène et manganèse-molybdène-nickel, trempé et revenu, pour réservoir sous pression.
<b>A 537 / A 537 M-95</b>	Tôles en acier au carbone-manganèse-silicium, traitées thermiquement, pour réservoir sous pression.
<b>A 573 / A 573 M-93a</b>	Tôles en acier de construction au carbone à résistance au choc améliorée.
<b>A 662 / A 662 M-99</b>	Tôles au carbone-manganèse, pour réservoir sous pression et utilisation à température moyenne et plus basse.
<b>A 671 - 96</b>	Tubes en acier soudés à l'arc, pour température ambiante et basse.
<b>A 672 - 96</b>	Tubes en acier soudés à l'arc, pour utilisation à haute pression à des températures moyennes.
<b>A 691 - 98</b>	Tubes soudés à l'arc en acier au carbone et allié, pour utilisation à haute pression et haute température.
<b>A 736 / A 736 M-88</b>	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.
<b>A 738 / A 738 M-90</b>	Tôles en acier au carbone-manganèse-silicium, traitées thermiquement, pour réservoir sous pression et utilisation à température moyenne et basse.
<b>A 790 / A 790 M-99</b>	Tubes sans soudure et soudés, en acier inox austéno-ferritique.



# ASTM standards

## scope

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



# normes ASTM

## composition chimique

ASTM	Nuance Grade	Designation UNS	Composition chimique %						
			C	Mn	P maxi	S maxi	Si	Ni	Cr
<b>A 53 /</b>	Types A		0,25 maxi	0,95 maxi	0,050	0,045		0,40 maxi	0,40 maxi
<b>A 53 M-99b</b>	S.E. B		0,30 maxi	1,20 maxi	0,050	0,045		0,40 maxi	0,40 maxi
<b>A 105 /</b> <b>A 105 M-98</b>			0,35 maxi	0,60 - 1,05	0,035	0,040	0,10 - 0,35	0,40 maxi	0,30 maxi
<b>A 106 – 99</b>	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
<b>A 178 /</b> <b>A 178 M-95</b>	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		
<b>A 179 /</b> <b>A 179 M-90a</b>			0,06 - 0,18	0,27 - 0,63	0,035	0,035			
<b>A 181 /</b>	ICI 60		0,35 maxi	1,10 maxi	0,05	0,050	0,10 - 0,35		
<b>A 181 M-95b</b>	ICI 70		0,35 maxi	1,10 maxi	0,05	0,050	0,10 - 0,35		
	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	0,25 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
<b>A 192 /</b> <b>A 192 M-91</b>			0,06 - 0,18	0,27 - 0,63	0,035	0,035	0,25 maxi		
<b>A 193 /</b> <b>A 193 M-99</b>	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-Cl 1		0,08 maxi	2,00 maxi	0,045	0,030	1,00 maxi	8,0 - 11,0	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
<b>A 194 /</b> <b>A 194 M-98b</b>	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

# 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	<b>A 53 / A 53 M-99b</b>
0,15 maxi	0,40 maxi	0,08 maxi	-		S.E. B	
0,12 maxi	0,40 maxi	0,05 maxi	0,02 maxi			<b>A 105 / A 105 M-98</b>
0,15 maxi	0,40 maxi	0,08 maxi			A	<b>A 106 - 99</b>
0,15 maxi	0,40 maxi	0,08 maxi			B	
0,15 maxi	0,40 maxi	0,08 maxi			C	
					A	<b>A 178 / A 178 M-95</b>
					C	
					D	
						<b>A 179 / A 179 M-90a</b>
					ICI 60	<b>A 181 / A 181 M-95b</b>
					ICI 70	
0,44 - 0,65					F1	<b>A 182 / A 182 M-98a</b>
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	
2,00 - 3,00				N ≤ 0,10 %	F310	
2,00 - 3,00				N ≤ 0,10 %	F316	
				5C ≤ Ti ≤ 0,70 %	F316 L	
				10C ≤ Cb ≤ 1,10 %	F321	
				10C ≤ Cb ≤ 1,10 %	F347	
				10C ≤ Cb ≤ 1,10 % - Ta : 0,10 % maxi	F348	
6,00 - 6,50	0,50 - 1,00			N : 0,18 - 0,22 %	F44	<b>A 192 / A 192 M-91</b>
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	
0,40 - 0,65					B5	<b>A 193 / A 193 M-99</b>
					B6	
0,15 - 0,25					B7	
					B8-Cl 1	
0,50 - 0,65		0,25 - 0,35		Al : 0,015 maxi	B16	<b>A 194 / A 194 M-98b</b>
					2H	
0,40 - 0,65					3	
0,20 - 0,30					4	
					6	
0,15 - 0,25					7	
					8	



# normes ASTM

## composition chimique

ASTM	Nuance Grade	Designation UNS	Composition chimique %						
			C	Mn	P maxi	S maxi	Si	Ni	Cr
<b>A 202 / A 202 M-93</b>	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
<b>A 203 / A 203 M-97</b>	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	
<b>A 204 / A 204 M-93</b>	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		
<b>A 209 / A 209 M-98</b>	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		
<b>A 213 / A 213 M-99a</b>	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
	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
<b>A 214 / A 214 M-96</b>			0,18 maxi	0,27 - 0,63	0,035	0,035			
<b>A 216 / A 216 M-93</b>	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
<b>A 234 / A 234 M-99</b>	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

# ASTM standards

## chemical requirements

Chemical requirements percent					Nuance Grade	ASTM
Mo	Cu	V	Nb / Cb	Autres / Others		
					A	<b>A 202 / A 202 M-93</b>
					B	
					A	<b>A 203 / A 203 M-97</b>
					B	
					D	
					E	
					F	
0,45 - 0,60					A	<b>A 204 / A 204 M-93</b>
0,45 - 0,60					B	
0,45 - 0,60					C	
0,44 - 0,65					T1	<b>A 209 / A 209 M-98</b>
0,44 - 0,65					T1a	
0,44 - 0,65					T1b	
0,44 - 0,65					T2	<b>A 213 / A 213 M-99a</b>
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	<b>A 214 / A 214 M-96</b>
					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	
						<b>A 216 / A 216 M-93</b>
0,20 maxi	0,30 maxi	0,03 maxi		Total (Ni + Cr + Mo + Cu + V) ≤ 1 %	WCA	
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	0,02 maxi	Total (Ni + Cr + Mo + Cu) ≤ 1 %	WPB	<b>A 234 / A 234 M-99</b>
0,15 maxi	0,40 maxi	0,08 maxi	0,02 maxi	Total (Cr + Mo) ≤ 0,32 %	WPC	



# normes ASTM

## composition chimique

ASTM	Nuance Grade	Designation UNS	Composition chimique %						
			C	Mn	P maxi	S maxi	Si	Ni	Cr
<b>A 234 / A 234 M-99</b>	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-CI1		0,05 - 0,15	0,30 - 0,60	0,030	0,030	0,50 - 1,00		1,00 - 1,50
	WP12-CI1		0,05 - 0,20	0,30 - 0,80	0,045	0,045	0,60 maxi		0,80 - 1,25
	WP22-CI1		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
<b>A 240 / A 240 M-99a</b>	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
<b>A 249 / A 249 M-98</b>	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
<b>A 250 / A 250 M-95</b>		S 31254	0,02 maxi	1,00 maxi	0,030	0,010	0,80 maxi	17,5 - 18,5	19,5 - 20,5
	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

# ASTM standards

## chemical requirements

Chemical requirements percent					Nuance Grade	ASTM
Mo	Cu	V	Nb / Cb	Autres / Others		
0,44 - 0,65					WP1	<b>A 234 / A 234 M-99</b>
0,44 - 0,65					WP5	
0,90 - 1,10					WP9	
0,44 - 0,65					WP11-CI1	
0,44 - 0,65					WP12-CI1	
0,87 - 1,13					WP22-CI1	
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	<b>A 240 / A 240 M-99a</b>
				N : 0,10 % maxi	304L	
					TP304H	
					310S	
					316	
					316L	
					TP316H	
				N : 0,10 maxi / 5 [C + N] ≤ Ti < 0,70	TP316Ti	
				N : 0,10 maxi	TP317	
				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	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			N : 0,18 - 0,22		
2,50 - 3,50				N : 0,08 - 0,20		
3,00 - 4,00	0,5 - 1,0			N : 0,20 - 0,30		
				0,5 ≤ W ≤ 1,0 - Cr + 3,3 Mo + 16,0 N ≥ 40		
					TP304	<b>A 249 / A 249 M-98</b>
					TP304H	
					TP304L	
					TP310S	
					TP316	
					TP316H	
					TP316L	
					TP317	
					TP317L	
					TP321	
				5C ≤ Ti ≤ 0,70	TP321H	
				4C ≤ Ti ≤ 0,60	TP347	
				10C ≤ Cb + Ta ≤ 1,0	TP348	
				10C ≤ Cb + Ta ≤ 1,0 / Ta : 0,10 maxi		
6,00 - 6,50	0,5 - 1,00			N : 0,18 - 0,22		<b>A 250 / A 250 M-95</b>
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	





# normes ASTM

## composition chimique

ASTM	Nuance Grade	Designation UNS	Composition chimique %						
			C	Mn	P maxi	S maxi	Si	Ni	Cr
<b>A 269 - 98</b>	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
<b>A 270 - 98a</b>	–	S 31254	0,02 maxi	1,00 maxi	0,030	0,010	0,80 maxi	17,5 - 18,5	19,5 - 20,5
	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
<b>A 283 / A 283 M-98</b>	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	–	–
<b>A 285 / A 285 M-90</b>	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	–	–	–
<b>A 299 / A 299 M-97</b>	–	–	0,28 maxi	0,90 - 1,40	0,035	0,035	0,15 - 0,40	–	–
	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<b>A 302 / A 302 M-97</b>	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	–
<b>A 312 / A 312 M-99</b>	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
<b>A 320 / A 320 M-98</b>	L7	–	0,38 - 0,48	0,75 - 1,00	0,035	0,040	0,15 - 0,35	–	0,80 - 1,10
	B8 ClI	–	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	–	–	–
<b>A 333 / A 333 M-99</b>	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
	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
	–	–	–	–	–	–	–	–	–

# ASTM standards

## chemical requirements

Chemical requirements percent					Nuance Grade	ASTM
Mo	Cu	V	Nb / Cb	Autres / Others		
					TP304	<b>A 269 - 98</b>
					TP304L	
2,00 - 3,00					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	TP348	
6,00 - 6,50	0,5 - 1,0			N : 0,180 - 0,220	–	<b>A 270 - 98a</b>
					Type 304	
	0,2 mini				B	
	0,2 mini				C	
	0,2 mini				D	<b>A 283 / A 283 M-98</b>
					A	
					B	
					C	<b>A 285 / A 285 M-90</b>
					A	
					B	
					C	<b>A 299 / A 299 M-97</b>
					–	
0,45 - 0,60					A	
0,45 - 0,60					B	
0,45 - 0,60					C	<b>A 302 / A 302 M-97</b>
0,45 - 0,60					D	
					TP304	
					TP304H	
					TP304L	<b>A 312 / A 312 M-99</b>
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 ≤ 1,00	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	<b>A 320 / A 320 M-98</b>
					B8 ClI	
					1	
					3	<b>A 333 / A 333 M-99</b>
					4	
–	0,40 - 0,75			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	Nuance Grade	Designation UNS	Composition chimique %						
			C	Mn	P maxi	S maxi	Si	Ni	Cr
<b>A 334 / A 334 M-99</b>	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	
<b>A 335 / A 335 M-99</b>	11		0,10 maxi	0,60 maxi	0,025	0,025	0,35 maxi	35,0 - 37,0	0,50 maxi
	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
<b>A 350 / A 350 M-99</b>	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
<b>A 353 / A 353 M-93</b>			0,13 maxi	0,90 maxi	0,035	0,035	0,15 - 0,40	8,50 - 9,50	
<b>A 387 / A 387 M-99 Class 1</b>	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
	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
<b>A 403 / A 403 M-99</b>	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

# ASTM standards

## chemical requirements

Chemical requirements percent					Nuance Grade	ASTM
Mo	Cu	V	Nb / Cb	Autres / Others		
					1	<b>A 334 / A 334 M-99</b>
					3	
					6	
					7	
					8	
					9	
	0,75 - 1,25				11	<b>A 335 / A 335 M-99</b>
0,50 maxi				Co : 0,50 maxi	P1	
0,44 - 0,65					P2	
0,44 - 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	<b>A 350 / A 350 M-99</b>
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	
						<b>A 353 / A 353 M-93</b>
					2	<b>A 387 / A 387 M-99 Class 1</b>
0,45 - 0,60					5	
0,45 - 0,65					9	
0,90 - 1,10					11	
0,45 - 0,65					12	
0,45 - 0,60					21	
0,90 - 1,10					22	
0,90 - 1,10					91	
0,85 - 1,05		0,18 - 0,25	0,06 - 0,10	N : 0,03 - 0,07 / Al : 0,04 maxi	WP304	<b>A 403 / A 403 M-99</b>
					WP304L	
					WP310	
					WP316	
2,00 - 3,00					WP316L	
2,00 - 3,00					WP321	
				5C ≤ Ti ≤ 0,70	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

## composition chimique

ASTM	Nuance Grade	Designation UNS	Composition chimique %						
			C	Mn	P maxi	S maxi	Si	Ni	Cr
<b>A 409 / A 409 M-95a</b>	TP304	S 30400	0,08 maxi	2,00 maxi	0,045	0,030	0,75 maxi	8,0 - 11,0	18,0 - 20,0
	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
<b>A 420 / A 420 M-96a</b>	–	S 31254	0,020 maxi	1,00 maxi	0,030	0,010	0,80 maxi	17,5 - 18,5	19,5 - 20,5
	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	
<b>A 515 / A 515 M-92</b>	WPL9		0,20 maxi	0,40 - 1,06	0,030	0,030	–	1,60 - 2,24	
	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		
<b>A 516 / A 516 M-90</b>	70		0,33 maxi	1,20 maxi	0,035	0,035	0,15 - 0,40		
	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		
<b>A 517 / A 517 M-93</b>	70		0,28 maxi	0,85 - 1,20	0,035	0,035	0,15 - 0,40		
	A	–	0,15 - 0,21	0,80 - 1,10	0,035	0,035	0,40 - 0,80		0,50 - 0,80
	B	–	0,15 - 0,21	0,70 - 1,00	0,035	0,035	0,15 - 0,35		0,40 - 0,65
	C	–	0,10 - 0,20	1,10 - 1,50	0,035	0,035	0,15 - 0,30		
	E	–	0,12 - 0,20	0,40 - 0,70	0,035	0,035	0,10 - 0,40		1,40 - 2,00
	F	–	0,10 - 0,20	0,60 - 1,00	0,035	0,035	0,15 - 0,35	0,70 - 1,00	0,40 - 0,65
	H	–	0,12 - 0,21	0,95 - 1,30	0,035	0,035	0,15 - 0,35	0,30 - 0,70	0,40 - 0,65
	J	–	0,12 - 0,21	0,45 - 0,70	0,035	0,035	0,20 - 0,35		
	K	–	0,10 - 0,20	1,10 - 1,50	0,035	0,035	0,15 - 0,30		
	M	–	0,12 - 0,21	0,45 - 0,70	0,035	0,035	0,20 - 0,35	1,20 - 1,50	–
	P	–	0,12 - 0,21	0,45 - 0,70	0,035	0,035	0,20 - 0,35	1,20 - 1,50	0,85 - 1,20
	Q	–	0,14 - 0,21	0,95 - 1,30	0,035	0,035	0,15 - 0,35	1,20 - 1,50	1,00 - 1,50
<b>A 533 / A 533 M-93</b>	S	–	0,10 - 0,20	1,10 - 1,50	0,035	0,035	0,15 - 0,40		
	T	–	0,08 - 0,14	1,20 - 1,50	0,035	0,010	0,40 - 0,60		
	A	–	0,25 maxi	1,15 - 1,50	0,035	0,035	0,15 - 0,40	–	–
	B	–	0,25 maxi	1,15 - 1,50	0,035	0,035	0,15 - 0,40	0,40 - 0,70	–
<b>A 537 / A 537 M-95</b>	C	–	0,25 maxi	1,15 - 1,50	0,035	0,035	0,15 - 0,40	0,70 - 1,00	–
	D	–	0,25 maxi	1,15 - 1,50	0,035	0,035	0,15 - 0,40	0,20 - 0,40	–
	Class 1		0,24 maxi	0,70 - 1,35	0,035	0,035	0,15 - 0,50	0,25 maxi	0,25 maxi
<b>A 573 / A 573 M-93a</b>	Class 2		0,23 maxi	0,60 - 0,90	0,035	0,040	0,10 - 0,35		
	58		0,26 maxi	0,85 - 1,20	0,035	0,040	0,15 - 0,40		
	65		0,28 maxi	0,85 - 1,20	0,035	0,040	0,15 - 0,40		
<b>A 662 / A 662 M-99</b>	70		0,14 maxi	0,90 - 1,35	0,035	0,035	0,15 - 0,40		
	A		0,19 maxi	0,85 - 1,50	0,035	0,035	0,15 - 0,40		
	B		0,20 maxi	1,00 - 1,60	0,035	0,035	0,15 - 0,50		
<b>A 736 / A 736 M-88</b>	C		0,07 maxi	0,40 - 0,70	0,025	0,025	0,40 maxi	0,70 - 1,00	0,60 - 0,90
	A - Cl1		0,07 maxi	0,40 - 0,70	0,025	0,025	0,40 maxi	0,70 - 1,00	0,60 - 0,90
	A - Cl2		0,07 maxi	0,40 - 0,70	0,025	0,025	0,40 maxi	0,70 - 1,00	0,60 - 0,90
	A - Cl3		0,07 maxi	1,30 - 1,65	0,025	0,025	0,40 maxi	0,70 - 1,00	–
	C - Cl1		0,07 maxi	1,30 - 1,65	0,025	0,025	0,40 maxi	0,70 - 1,00	–
<b>A 738 / A 738 M-90</b>	C - Cl3		0,07 maxi	1,30 - 1,65	0,025	0,025	0,40 maxi	0,70 - 1,00	–
	A		0,24 maxi	1,50 maxi	0,035	0,035	0,15 - 0,50	0,50 maxi	0,25 maxi
<b>A 790 / A 790 M-99</b>	–	S 31803	0,03 maxi	2,00 maxi	0,030	0,020	1,0 maxi	4,50 - 6,50	21,0 - 23,0
	–	S 32760	0,05 maxi	1,00 maxi	0,030	0,010	1,0 maxi	6,00 - 8,00	24,0 - 26,0

# ASTM standards

## chemical requirements

Chemical requirements percent					Nuance Grade	ASTM
Mo	Cu	V	Nb / Cb	Autres / Others		
					TP304	A 409 / A 409 M-95
					TP304L	
0,75 maxi					TP310S	
2,00 - 3,00					TP316	
2,00 - 3,00					TP316L	
				5C ≤ Ti ≤ 0,70	TP321	
				10C ≤ Cb + Ta ≤ 1,10	TP347	
				10C ≤ Cb + Ta ≤ 1,00 / Ta : 0,10 maxi	TP348	
6,00 - 6,50	0,50 - 1,00			N : 0,180 - 0,220	–	
0,12 maxi	0,40 maxi	0,05 maxi	0,02 maxi		WPL3	A 420 / A 420 M-96
					WPL6	
					WPL8	
	0,75 - 1,25				WPL9	
					60	A 515 / A 515 M-92
					65	
					70	
					55	A 516 / A 516 M-90
					60	
					65	
					70	
0,18 - 0,28				B : 0,0025 maxi / Zr 0,05 - 0,15	A	A 517 / A 517 M-93
0,15 - 0,25		0,03 - 0,08		B : 0,0005 - 0,005 / Ti 0,01 - 0,03	B	
0,20 - 0,30				B : 0,001 - 0,005	C	
0,40 - 0,60				B : 0,001 - 0,005 / Ti 0,01 - 0,10	E	
0,40 - 0,60	0,15 - 0,50	0,03 - 0,08		B : 0,0005 - 0,006	F	
0,20 - 0,30		0,03 - 0,08		B : 0,0005 mini	H	
0,50 - 0,65				B : 0,001 - 0,005	J	
0,45 - 0,55				B : 0,001 - 0,005	K	
0,45 - 0,60				B : 0,001 - 0,005	M	
0,45 - 0,60				B : 0,001 - 0,005	P	
0,40 - 0,60		0,03 - 0,08			Q	
0,10 - 0,35			0,06 maxi	Ti : 0,06 maxi	S	
0,45 - 0,60		0,03 - 0,08		B : 0,001 - 0,005	T	
0,45 - 0,60					A	A 533 / A 533 M-93
0,45 - 0,60					B	
0,45 - 0,60					C	
0,45 - 0,60					D	
0,08 maxi	0,35 maxi				Class 1	A 537 /
					Class 2	A 537 M-95
					58	A 573 / A 573 M-93
					65	
					70	
					A	A 662 / A 662 M-99
					B	
					C	
0,15 - 0,25	1,00 - 1,30		0,02 mini		A - Cl1	A 736 / A 736 M-88
0,15 - 0,25	1,00 - 1,30		0,02 mini		A - Cl2	
0,15 - 0,25	1,00 - 1,30		0,02 mini		A - Cl3	
0,15 - 0,25	1,00 - 1,30		0,02 mini		C - Cl1	
0,15 - 0,25	1,00 - 1,30		0,02 mini		C - Cl3	
0,08 maxi	0,35 maxi	0,07 maxi	0,04 maxi	Cb + V 0,08 % maxi	A	A 738 / A 738 M-90
2,50 - 3,50				N : 0,08 - 0,20	–	A 790 /
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	–	A 790 M-99





# 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	
<b>A 53 / A 53 M-99b</b>	Types A S.E. B	330	48	205	30	36
		415	60	240	35	29,5
<b>A 105 / A 105 M-98</b>		485	70	250	36	22
<b>A 106 - 99</b>	A	330	48	205	30	L35 / T25
	B	415	60	240	35	L30 / T16,5
	C	485	70	275	40	L30 / T16,5
<b>A 178 / A 178 M-95</b>	A	325	47	180	26	35
	C	415	60	255	37	30
	D	485	70	275	40	30
<b>A 179 / A 179 M-90a</b>						
<b>A 181 / A 181 M-95b</b>	ICI 60	415	60	205	30	22
	II-ICI 70	485	70	250	36	18
<b>A 182 / A 182 M-98a</b>	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-Cl 2	485	70	275	40	20
	F12-Cl 2	485	70	275	40	20
	F21	515	75	310	45	20
	F22-Cl 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
<b>A 192 / A 192 M-91</b>						
<b>A 193 / A 193 M-99</b>	B5	690	100	550	80	16
	B6	760	110	585	85	15
	B7	690 - 860	100 - 125	515 - 720	75 - 105	18 - 16
	B8-Cl 1	515	75	205	30	30
	B16	690 - 860	100 - 125	585 - 725	85 - 105	18 - 16
<b>A 194 / A 194 M-98b</b>	2H					
	3					
	4					
	6					
	7					
	8					



# ASTM standards mechanical requirements

Mechanical requirements					Nuance Grade	ASTM
Striction/Red. of area mini – %	Dureté / Hardness		Essai de flexion par choc/Impact test			
	Brinell	Rockwell	à °C	at °F		
					Types A S.E. B	<b>A 53 / A 53 M-99b</b>
30	maxi 187HB					<b>A 105 / A 105 M-98</b>
					A	<b>A 106 – 99</b>
					B	
					C	
					A	<b>A 178 / A 178 M-95</b>
					C	
					D	
		maxi 72HRB				<b>A 179 / A 179 M-90a</b>
35					I-Cl 60	<b>A 181 / A 181 M-95b</b>
24					II-Cl 70	
30	143 - 192HB				F1	<b>A 182 / A 182 M-98a</b>
30	143 - 192HB				F2	
35	143 - 217HB				F5	
50	187 - 248HB				F5a	
40	179 - 217HB				F9	
30	143 - 207HB				F11-Cl 2	
30	143 - 207HB				F12-Cl 2	
30	156 - 207HB				F21	
30	156 - 207HB				F22-Cl 3	
50					F304	
50					F304L	
50					F310	
50					F316	
50					F316L	
50					F321	
50					F347	
50					F348	
50					F44	
45					F51	
45					F55	
	maxi 137HB	maxi 77 HRB				<b>A 192 / A 192 M-91</b>
50					B5	<b>A 193 / A 193 M-99</b>
50					B6	
50	maxi 277 HB	maxi 29HRC			B7	
50	maxi 223HB	maxi 96HRB			B8-Cl 1	
50 - 45	maxi 277HB	maxi 29HRC			B16	<b>A 194 / A 194 M-98b</b>
	248 - 352HB	24 - 38HRC			2H	
	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	
<b>A 202 / A 202 M-93</b>	A	515 - 655	75 - 95	310	45	19
	B	585 - 760	85 - 110	325	47	18
<b>A 203 / A 203 M-97</b>	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
<b>A 204 / A 204 M-93</b>	A	450 - 585	65 - 85	255	37	23
	B	485 - 620	70 - 90	275	40	21
	C	515 - 655	75 - 95	295	43	20
<b>A 209 / A 209 M-98</b>	T1	380	55	205	30	30
	T1a	365	53	195	28	30
	T1b	415	60	220	32	30
<b>A 213 / A 213 M-99a</b>	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
<b>A 214 / A 214 M-96</b>						
<b>A 216 / A 216 M-93</b>	WCA	415 - 585	60 - 85	205	30	24
	WCB	485 - 655	70 - 95	250	36	22
	WCC	485 - 655	70 - 95	275	40	22
<b>A 234 / A 234 M-99</b>	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

Mechanical requirements					Nuance Grade	ASTM
Striction/Red. of area mini – %	Dureté / Hardness		Essai de flexion par choc/Impact test			
	Brinell	Rockwell	à °C	at °F		
					A	A 202 / A 202 M-93
					B	
			sur demande	on request	A	A 203 / A 203 M-97
			sur demande	on request	A	A 204 / A 204 M-93
	maxi 146HB	maxi 80HRB			T1	A 209 / A 209 M-98
	maxi 153HB	maxi 81HRB			T1a	
	maxi 137HB	maxi 77HRB			T1b	
	maxi 163HB	maxi 85HRB			T2	
	maxi 163HB	maxi 85HRB			T5	
	maxi 179HB	maxi 89HRB			T9	
	maxi 163HB	maxi 85HRB			T11	
	maxi 163HB	maxi 85HRB			T12	
	maxi 163HB				T17	
	maxi 163HB	maxi 85HRB			T21	
	maxi 163HB	maxi 85HRB			T22	
	maxi 220HB				T23	
	maxi 250HB	maxi 25HRC			T91	
	maxi 250HB				T92	
	maxi 250HB				T122	
	maxi 217HB				18Cr-2Mo	
	maxi 192HB	maxi 90HRB			TP304	
	maxi 192HB				TP304H	
	maxi 192HB	maxi 90HRB			TP304L	
	maxi 192HB	maxi 90HRB			TP310S	
	maxi 192HB	maxi 90HRB			TP316	
	maxi 192HB				TP316H	
	maxi 192HB	maxi 90HRB			TP316L	
	maxi 192HB	maxi 90HRB			TP321	
	maxi 192HB				TP321H	
	maxi 192HB	maxi 90HRB			TP347	
	maxi 192HB	maxi 90HRB			TP348	
		maxi 72HRB				A 214 / A 214 M-96
35					WCA	A 216 / A 216 M-93
35					WCB	
35					WCC	
	maxi 197HB				WPB	A 234 / A 234 M-99
	maxi 197HB				WPC	
	maxi 197HB				WP1	
	maxi 217HB				WP5	
	maxi 217HB				WP9	





# 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	
<b>A 234 / A 234 M-99</b>	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
<b>A 240 / A 240 M-99a</b>	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
<b>A 249 / A 249 M-98</b>	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
<b>A 250 / A 250 M-95</b>	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
<b>A 269 - 98</b>	TP304	-	-	-	-	-
	TP304 L	-	-	-	-	-
	TP316	-	-	-	-	-



# ASTM standards mechanical requirements

Mechanical requirements					Nuance Grade	ASTM
Striction/Red. of area mini – %	Dureté / Hardness		Essai de flexion par choc/Impact test			
	Brinell	Rockwell	à °C	at °F		
	maxi 197HB				WP11-C11	<b>A 234 / A 234 M-99</b>
	maxi 197HB				WP12-C11	
	maxi 197HB				WP22-C11	
	maxi 248HB				WP91	
	maxi 201HB	maxi 92HRB			TP304	<b>A 240 / A 240 M-99a</b>
	maxi 201HB	maxi 92HRB			TP304L	
	maxi 201HB	maxi 92HRB			TP304H	
	maxi 217HB	maxi 95HRB			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 201HB	maxi 92HRB			TP347	
	maxi 201HB	maxi 92HRB			TP348	
	–	maxi 90HRB			N 08904	
	maxi 223HB	maxi 96HRB			S 31254	
	maxi 293HB	maxi 31HRC			S 31803	
	maxi 270HB	–			S 32760	
		maxi 90HRB			TP304	<b>A 249 / A 249 M-98</b>
		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 96HRB			S 31254	
	maxi 146HB	maxi 80HRB			T1	<b>A 250 / A 250 M-95</b>
	maxi 153HB	maxi 81HRB			T1a	
	maxi 137HB	maxi 77HRB			T1b	
	maxi 163HB	maxi 85HRB			T2	
	maxi 163HB	maxi 85HRB			T11	
	maxi 163HB	maxi 85HRB			T12	
	maxi 163HB	maxi 85HRB			T22	
	maxi 192HB	maxi 90HRB			TP304	<b>A 269 - 98</b>
	maxi 192HB	maxi 90HRB			TP304 L	
	maxi 192HB	maxi 90HRB			TP316	





# 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	
<b>A 269 - 98</b>	TP316L	-	-	-	-	-
	TP317	-	-	-	-	-
	TP321	-	-	-	-	-
	TP347	-	-	-	-	-
	TP348	-	-	-	-	-
	S 31254	-	-	-	-	-
<b>A 270 - 98a</b>	Type 304	-	-	-	-	-
<b>A 283 / A 283 M-98</b>	B	345 - 450	50 - 65	185	27	28
	C	380 - 515	55 - 75	205	30	25
	D	415 - 550	60 - 80	230	33	23
<b>A 285 / A 285 M-90</b>	A	310 - 450	45 - 65	165	24	30
	B	345 - 485	50 - 70	185	27	28
	C	380 - 515	55 - 75	205	30	27
<b>A 299 / A 299 M-97</b>		515 - 655	75 - 95	290	42	19
<b>A 302 / A 302 M-97</b>	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
<b>A 312 / A 312 M-99</b>	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
<b>A 320 / A 320 M-98</b>	N 08904	490	71	215	31	L35 / T25
	L7	860	125	725	105	16
<b>A 333 / A 333 M-99</b>	B8 Cl1	515	75	205	30	30
	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 standards mechanical requirements

Mechanical requirements					Nuance Grade	ASTM
Striction/Red. of area mini – %	Dureté / Hardness		Essai de flexion par choc/Impact test			
	Brinell	Rockwell	à °C	at °F		
	maxi 192HB	maxi 90HRB			TP316L	A 269 – 98
	maxi 192HB	maxi 90 HRB			TP317	
	maxi 192HB	maxi 90HRB			TP321	
	maxi 192HB	maxi 90HRB			TP347	
	maxi 192HB	maxi 90HRB			TP348	
	maxi 220HB	maxi 96HRB			S 31254	
–	–				Type 304	A 270 – 98a
					B	A 283 / A 283 M-98
					C	
					D	A 285 / A 285 M-90
					A	
					B	
					C	
						A 299 / A 299 M-97
					A	A 302 / A 302 M-97
					B	
					C	
					D	
					TP304	A 312 / A 312 M-99
					TP304H	
					TP304L	
					TP310S	
					TP316	
					TP316H	
					TP316L	
					TP317	
					TP317L	
					TP321	
					TP321H	
					TP347	
					TP348	
					S 31254	
					N 08904	
50	–		–100	–150	L7	A 320 /
50	maxi 223HB	maxi 96HRB			B8 Cl1	A 320 M-98
			– 45	– 50	1	A 333 / A 333 M-99
			–100	–150	3	
			–100	–150	4	
			– 45	– 50	6	
			– 75	–100	7	
			–195	–320	8	
			– 75	–100	9	
			– 60	– 75	10	
			–	–	11	





# 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	
<b>A 334 / A 334 M-99</b>	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
<b>A 335 / A 335 M-99</b>	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
<b>A 350 / A 350 M-99</b>	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
<b>A 353 / A 353 M-93</b>		690 - 825	100 - 120	515	75	20
<b>A 387 / A 387 M-99 Class 1</b>	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
<b>A 403 / A 403 M-99</b>	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
<b>A 409 / A 409 M-95a</b>	TP304	515	75	205	30	
	TP304L	485	70	170	25	
	TP310S	515	75	205	30	
	TP316	515	75	205	30	



# ASTM standards mechanical requirements

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





# 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	
<b>A 409 / A 409 M-95a</b>	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	
<b>A 420 / A 420 M-96a</b>	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
<b>A 515 / A 515 M-92</b>	60	415 - 550	60 - 80	220	32	25
	65	450 - 585	65 - 85	240	35	23
	70	485 - 620	70 - 90	260	38	21
<b>A 516 / A 516 M-90</b>	55	380 - 515	55 - 75	205	30	27
	60	415 - 550	60 - 80	220	32	25
	65	450 - 585	65 - 85	240	35	23
<b>A 517 / A 517 M-93</b>	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
	M	795 - 930	115 - 135	690	100	16
	P	795 - 930	115 - 135	690	100	16
	Q	795 - 930	115 - 135	690	100	16
<b>A 533 / A 533 M-93</b>	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
<b>A 537 / A 537 M-95</b>	Class 2	620 - 795	90 - 115	485	70	16
	Class 3	690 - 860	100 - 125	570	83	16
<b>A 573 / A 573 M-93a</b>	Class 1	485 - 620	70 - 90	345	50	22
	Class 2	550 - 690	80 - 100	415	60	22
	58	400 - 490	58 - 71	220	32	24
<b>A 662 / A 662 M-99</b>	65	450 - 530	65 - 77	240	35	23
	70	480 - 620	70 - 90	290	42	21
	A	400 - 540	58 - 78	275	40	23
<b>A 736 / A 736 M-88</b>	B	450 - 585	65 - 85	275	40	23
	C	485 - 620	70 - 90	295	43	22
	A - Cl1	620 - 760	90 - 110	550	80	20
	A - Cl2	495 - 635	72 - 92	450	65	20
<b>A 738 / A 738 M-90</b>	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
<b>A 790 / A 790 M-99</b>	A	515 - 655	75 - 95	310	45	20
	S 31803	620	90	450	65	25
	S 32760	750 - 895	109 - 130	550	80	25

# ASTM standards mechanical requirements

Mechanical requirements					Nuance Grade	ASTM
Striction/Red. of area mini – %	Dureté / Hardness		Essai de flexion par choc/Impact test			
	Brinell	Rockwell	à °C	at °F		
					TP316 L	<b>A 409 / A 409 M-95a</b>
					TP321	
					TP347	
					TP348	
					S 31254	
			– 100	– 150	WPL3	<b>A 420 / A 420 M-96a</b>
			– 45	– 50	WPL6	
			– 195	– 320	WPL8	
			– 75	– 100	WPL9	
					60	<b>A 515 / A 515 M-92</b>
					65	
					70	
					55	<b>A 516 / A 516 M-90</b>
					60	
					65	
					70	
Rect. 35 / Rd 45					A	<b>A 517 / A 517 M-93</b>
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					M	
Rect. 35 / Rd 45					P	
Rect. 35 / Rd 45					Q	
Rect. 35 / Rd 45					S	
Rect. 35 / Rd 45					T	
					Class 1	
					Class 2	
					Class 3	
					Class 1	<b>A 537 / A 537 M-95</b>
					Class 2	
					58	<b>A 573 / A 573 M-93a</b>
					65	
					70	
					A	<b>A 662 / A 662 M-99</b>
					B	
					C	
					A - Cl1	<b>A 736 / A 736 M-88</b>
					A - Cl2	
					A - Cl3	
					C - Cl1	
					C - Cl3	<b>A 738 / A 738 M-90</b>
					A	
	maxi 290HB	maxi 30,5HRC			S 31803	<b>A 790 / A 790 M-99</b>
	maxi 270HB				S 32760	