

**ACIERS ALLIES DE
BOULONNERIE POUR SERVICE
A HAUTE TEMPERATURE
DESIGNATION ASTM A 193**

**HIGH TEMPERATURE
SERVICE BOLTING
ALLOY STEELS
ASTM DESIGNATION A 193**

GRADE		B5	B6	B7	B7M	B16	B8 Classe 1	B8 Classe 2	B8T Classe 1	B8M Classe 1	B8M Classe 2	B8C Classe 1	
ANALYSE CHIMIQUE CHEMICAL ANALYSIS	CARBONE / CARBON	≥ 0.10	≤ 0.15	0.37-0.49	0.37-0.49	0.36-0.47	≤ 0.08	≤ 0.08	≤ 0.08	≤ 0.08	≤ 0.08	≤ 0.08	
	MANGANESE	≤ 1	≤ 1	0.65-1.10	0.65-1.10	0.45-0.70	≤ 2	≤ 2	≤ 2	≤ 2	≤ 2	≤ 2	
	PHOSPHORE MAXI PHOSPHORUS MAXI	0.04	0.04	0.035	0.035	0.035	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045	
	SOUFRE MAXI SULFUR MAXI	0.03	0.03	0.04	0.04	0.04	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	
	SILICIUM / SILICON	≤ 1	≤ 1	0.15-0.35	0.15-0.35	0.15-0.35	≤ 1	≤ 1	≤ 1	≤ 1	≤ 1	≤ 1	
	NICKEL						8-10.5	8-10.5	9-12	10-14	10-14	9-13	
	CHROME / CHROMIUM	4-6	11.5-13.5	0.75-1.20	0.75-1.20	0.80-1.15	18-20	18-20	17-19	16-18	16-18	17-19	
	MOLYBDENE MOLYBDENUM	0.40-0.65		0.15-0.25	0.15-0.25	0.50-0.65				2-3	2-3		
	COLOMBIUM +TANTALE											mini 10xC	
	TITANE / TITANIUM								mini 5xC				
VANADIUM					0.25-0.35								
MECHANICAL REQUIREMENTS MECANIQUES	Résistance mini à la traction N/mm² Mini tensile strength N/mm²	180 ≥ D > 100		690		690							
		100 ≥ D	690	760				515		515		515	
		100 ≥ D > 65			790		760						
		65 ≥ D			860	690	860						
		40 ≥ D > 32							690			620	
		32 ≥ D > 25							720			655	
	Limite élastique mini N/mm² Mini yield strength N/mm²	25 ≥ D > 20							790			690	
		20 ≥ D							860			760	
		180 ≥ D > 100			515		585						
		100 ≥ D	550	585				205		205	205		205
		100 ≥ D > 65			655		655						
		65 ≥ D			720	550	720						
	Allongement % mini sur 2 pouces Elongation in 2 inches mini per cent	40 ≥ D > 32							345			345	
		32 ≥ D > 25							450			450	
		25 ≥ D > 20							550			550	
		20 ≥ D							690			665	
		180 ≥ D > 100			18		16						
		100 ≥ D	16	15				30		30	30		30
	Striction % mini Reduction of area mini per cent	100 ≥ D > 65			16		17						
		65 ≥ D			16	18	18						
		40 ≥ D > 32							28			30	
		32 ≥ D > 25							20			25	
		25 ≥ D > 20							15			20	
		20 ≥ D							12			15	
Dureté maxi Hardness Maxi	180 > D > 100			50		45							
	100 > D > 65	50	50			45	50		50	50		50	
	65 ≥ D			50	50	50							
	40 ≥ D > 32							45			45		
	32 ≥ D > 25							35			45		
	25 ≥ D > 20							35			45		
EQUIVALENCES EQUIVALENTS	AISI	501	410	4142	4142	-	304	304	321	316	316	347	
	Normes EN EN standards	X15 Cr Mo 5-1	X10 Cr 13	42 Cr Mo 4	42 Cr Mo 4	40 Cr Mo V 4.6	X4 Cr Ni 18.10	X4 Cr Ni 18.10	X6 Cr Ni Ti 18.10	X4 Cr NiMo 17.12.2	X4 Cr NiMo 17.12.2	X6 Cr Ni Nb 18.10	

Nota : l'examen visuel des sections transversales ne doit pas mettre en évidence de défauts supérieurs à ceux des macrographies réalisées selon méthode E 381 S4 - R4 - C4 ou équivalente.
Des zones distinctes de solidification ne doivent pas être relevées.

Note : Visual examination of transverse sections shall show no imperfections worse than the macrographs of Method E 381 S4-R4-C4 or equivalent as agreed upon. Distinct zones of solidification shall not be present.



BECK-CRESPEL
Serrer la performance • Tightening up on performance

81

travail : 74619_FEU_RV_210x297_CB0071

Date : 14-10-15

Largeur : 210.002

Hauteur : 297

Couleur : Cyan, Magenta, Yellow, Black

OK pour impression

Signature: _____ Date: _____
74619_FEU_RV_210x297_CB0071.p81.pdf

Bon À Tirer

SpoolServer

**ACIERS ALLIES DE
BOULONNERIE POUR SERVICE
A HAUTE TEMPERATURE
DESIGNATION ASTM A 320**

**HIGH TEMPERATURE
SERVICE BOLTING
ALLOY STEELS
ASTM DESIGNATION A 320**

GRADE		L7	L7 M	L43	B8 Classe 1	B8 Classe 2	B8 T Classe 1	B8 M Classe 1	B8 M Classe 2	B8 C Classe 1
ANALYSE CHIMIQUE CHEMICAL ANALYSIS	CARBONE / CARBON	0.38-0.48	0.38-0.48	0.38-0.43	≤ 0.08	≤ 0.08	≤ 0.08	≤ 0.08	≤ 0.08	≤ 0.08
	MANGANESE	0.75-1.00	0.75-1.00	0.60-0.85	≤ 2	≤ 2	≤ 2	≤ 2	≤ 2	≤ 2
	PHOSPHORE MAXI PHOSPHORUS MAXI	0.035	0.035	0.035	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045
	SOUFRE MAXI SULFUR MAXI	0.040	0.040	0.040	0.030	0.030	0.030	0.0430	0.030	0.030
	SILICIUM / SILICON	0.15-0.35	0.15-0.35	0.15-0.35	≤ 1	≤ 1	≤ 1	≤ 1	≤ 1	≤ 1
	NICKEL			1.65-2.00	8-10.5	8-10.5	9-12	10-14	10-14	9-13
	CHROME / CHROMIUM	0.80-1.10	0.80-1.10	0.70-0.90	18-20	18-20	17-19	16-18	16-18	17-19
	MOLYBDENE MOLYBDENUM	0.15-0.25	0.15-0.25	0.20-0.30				2-3	2-3	
	TITANE TITANIUM						mini 5 x C			
	COLOMBIUM + TANTALE									mini 10 x C
MECANICAL REQUIREMENTS MECANIQUES	Résistance mini à la traction N/mm ² Mini tensile strength N/mm ²	Tous diamètres All diameters			515	690	515	515		515
		100 ≥ D		860						
		65 ≥ D	860	690						
		40 ≥ D > 32				690			620	
		32 ≥ D > 25				725			655	
		25 ≥ D > 20				795			690	
	20 ≥ D				860			760		
	Limite élastique mini N/mm ² Mini yield strength N/mm ²	Tous diamètres All diameters			205		205	205		205
		100 ≥ D		725						
		65 ≥ D	725	550						
		40 ≥ D > 32				345			345	
		32 ≥ D > 25				450			450	
		25 ≥ D > 20				550			550	
	20 ≥ D				690			655		
	Allongement % mini sur 2 pouces Elongation in 2 inches mini per cent	Tous diamètres All diameters			35		35	35		35
		100 ≥ D		16						
		65 ≥ D	16	18						
		40 ≥ D > 32				28			30	
		32 ≥ D > 25				20			25	
		25 ≥ D > 20				15			20	
20 ≥ D				12			15			
Striction % mini Reduction of area mini per cent	Tous diamètres All diameters			50		50	50		50	
	100 ≥ D		50							
	65 ≥ D	50	50							
	40 ≥ D > 32				45			45		
	32 ≥ D > 25				35			45		
	25 ≥ D > 20				30			45		
20 ≥ D				35			45			
Résilience Impact test	Température d'essai Test temperature	- 101°C	- 73°C	- 101°C	Voir note 2	Voir note 2	Voir note 1	Voir note 1	Voir note 1	Voir note 2
	Résilience KCV Joules	27	27	27	See note 2	See note 2	See note 1	See note 1	See note 1	See note 2
EQUIVALENCES EQUIVALENCES	AISI	4142	4142	4340	304	304	321	316	316	347
	Normes EN EN standards	42 Cr Mo 4	42 Cr Mo 4	41 Ni Cr Mo 7.3.2	X4 Cr Ni 18.10	X4 Cr Ni 18.10	X6 Cr Ni Ti 18.10	X4 Cr Ni Mo 17.12.2	X4 Cr Ni Mo 17.12.2	X6 Cr Ni Nb 18.10

Valeur de résilience non exigée pour les températures de service.

Note 1 : supérieures à - 200°C

Note 2 : supérieure à - 255°C

Impact value not required for use at temperature for use at temperature

Note 1 : above -200°C

Note 2 : above -255°C

82



BECK-CRESPEL

Serrer la performance • Tightening up on performance

travail : 74619_FEU_RV_210x297_CB0071

Date : 14-10-15

Largeur : 210.002

Hauteur : 297

Couleur : Cyan, Magenta, Yellow, Black

OK pour impression

Signature: _____ Date: _____
74619_FEU_RV_210x297_CB0071.p82.pdf

Bon À Tirer

SpoolServer

ACIERS ASTM DIVERS DE BOULONNERIE

VARIOUS ASTM BOLTING STEELS

Conditions de service Service conditions		Aciers au carbone d'emploi général Carbon steels for general application		Aciers à haute résistance pour service à température ambiante et moyenne High strength alloy steels for use at room or limited temperature		Acier à 9% Ni pour service à basse température 9% Nickel alloy steels for low temperature service	Acier inoxydable à durcissement structural pour service à haute température High strength stainless steel for use at high temperature	Acier inoxydable à durcissement structural par le cuivre High strength stainless steel for use at limited temperature				
Appellation ASTM ASTM Designation		A 307 Grade A Grade B		A 354 Grade BC BD		A 522 Type 1	A 453 Grade 660	A 564 Grade 630				
ANALYSE CHIMIQUE CHEMICAL ANALYSIS	CARBONE / CARBON			0.30-0.55	0.30-0.55	≤ 0.13	≤ 0.08	≤ 0.07				
	MANGANESE					≤ 0.90	≤ 2.00	≤ 1.00				
	P MAXI	0.06	0.04	0.035	0.035	0.040	0.040	0.040				
	S MAXI	0.15	0.05	0.040	0.040	0.040	0.030	0.030				
	SILICIUM / SILICON	Acier à bas carbone capable des caractéristiques mécaniques ci-dessous au choix du fabricant the here-under requirements at manufacturer's choice		Sélection de l'acier allié capable des caractéristiques mécaniques ci-dessous au choix du fabricant Alloy steel covering the here-under requirements at manufacturer's choice		0.15-0.30	≤ 1.00	1.00				
	NICKEL					8.50-9.50	24.00-27.00	3.00-5.00				
	CHROME / CHROMIUM						13.50-16.00	15.50-17.50				
	MOLYBDENE MOLYBDENUM						1.00-1.50					
	TITANE / TITANIUM						1.90-2.35					
	ALUMINIUM						≤ 0.35					
	VANADIUM						0.10-0.50					
	BORE						0.0010-0.010					
	CUIVRE / COPPER							3.00-5.00				
COLOMBIUM + TANTALE							0.15-0.45					
CARACTERISTIQUES MECANIKES MECHANICAL REQUIREMENTS	Résistance N/mm ² mini à la traction Mini tensile strength N/mm ²					d > 63,5		793	965			
						6,35 < d ≤ 63,5		862	1034			
	Limite élastique mini N/mm ² Mini yield strength N/mm ²					d > 63,5	415 mini	415-690			690	895
		6,35 < d ≤ 63,5			683	793						
	Allong. % mini sur 2 pouces Elong. in 2 inches mini per cent	d > 63,5			16	14						
		6,35 < d ≤ 63,5			16	14						
	Réduction % mini Réduction of area mini	d > 63,5	18				22	15	14			
		6,35 < d ≤ 63,5			45	40						
	Dureté Hardness	Tous diamètres All diameters			50	40	45	18	45			
		Brinell Brinell	121-241	121-212	255-331	311-363		248-341	311 mini			
		Rockwell C Rockwell C			26-36	33-39			32 mini			
	EQUIVALENCES EQUIVALENTS	AISI	1020	1020	Voir note ci-dessus			660	630			
Normes EN EN Norm		C22E	C22E	See above note		X 8 Ni 9	X6NiCrTiMoVB25-15-2	X5CrNiCuNb16-4				



BECK-CRESPEL
Serrer la performance • Tightening up on performance

83

travail : 74619_FEU_RV_210x297_CB0071

Date : 14-10-15

Largeur : 210.002

Hauteur : 297

Couleur : Cyan, Magenta, Yellow, Black

OK pour impression

Signature: _____ Date: _____
74619_FEU_RV_210x297_CB0071.p83.pdf

Bon À Tirer

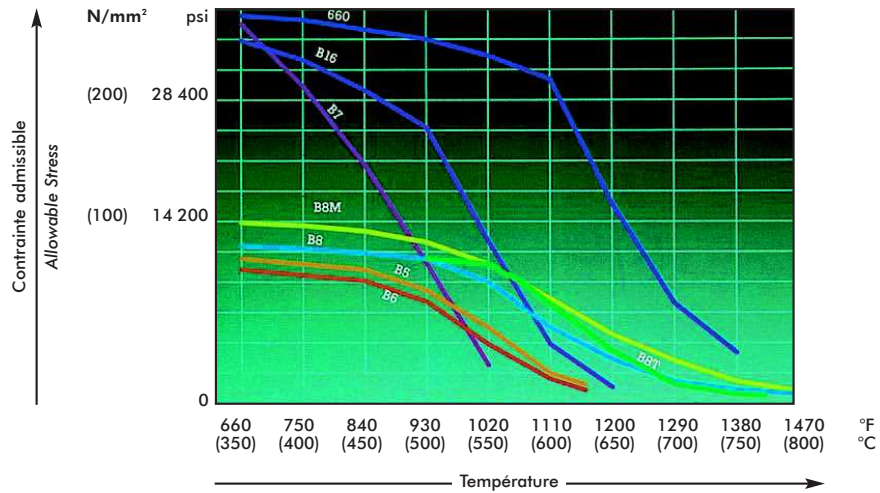
SpoolServer

COURBES METALLURGIQUES DES ACIERS ASTM

ASTM STEELS METALLURGICAL CURVES

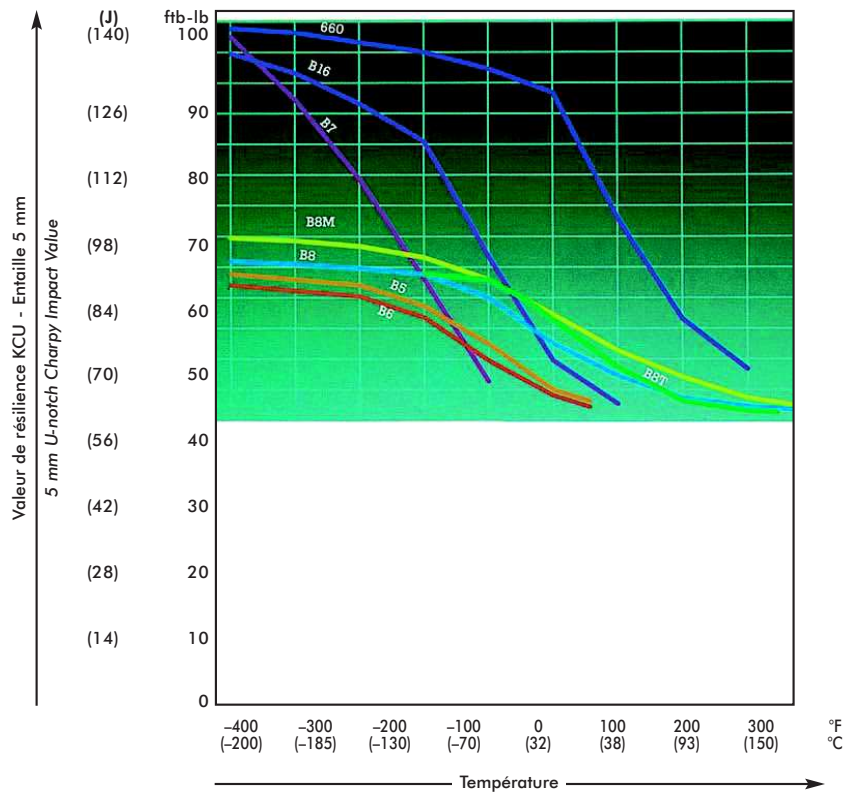
CONTRAINTES ADMISSIBLES A HAUTE TEMPERATURE

ALLOWABLE STRESS AT HIGH TEMPERATURE



VALEURS DE RESILIENCE A BASSE TEMPERATURE

LOW TEMPERATURE IMPACT TEST VALUES



Note : Les essais ont été réalisés, selon le Code ASME section 3, pour les contraintes admissibles et, selon ASTM A370, pour les valeurs de résilience.

Note : The tests were performed according to ASME Sec. 3 "Boiler Vessels" for allowable Stress, and of ASTM A370 «Mechanical Testing of Steel Products» for Impact Strength.

84



travail : 74619_FEU_RV_210x297_CB0071

Date : 14-10-15

Largeur : 210.002

Hauteur : 297

Couleur : Cyan, Magenta, Yellow, Black

OK pour impression

Signature: _____ Date: _____
74619_FEU_RV_210x297_CB0071.p84.pdf

Bon À Tirer

SpoolServer

**ACIERS AU CARBONE
ET ALLIÉS POUR ECROUS
ASTM Désignation A194**



**CARBON AND ALLOY
STEELS FOR NUTS
ASTM Designation A194**



GRADE	2H	2HM	3	4	6	6F	7	7M	8	8T	8M	8F	8C	
ANALYSE CHIMIQUE / CHEMICAL ANALYSIS	CARBONE	≥ 0.40	≥ 0.40	≥ 0.10	0.40-0.50	≤ 0.15	≤ 0.15	0.37-0.49	0.37-0.49	≤ 0.08	≤ 0.08	≤ 0.08	≤ 0.15	≤ 0.08
	MANGANÈSE	≤ 1	≤ 1	≤ 1	0.70-0.90	≤ 1.00	≤ 1.25	0.65-1.10	0.65-1.10	≤ 2	≤ 2	≤ 2	≤ 2	≤ 2
	PHOSPHORE MAXI	0.04	0.04	0.04	0.035	0.04	0.06	0.04	0.04	0.045	0.045	0.045	0.20	0.045
	SOUFRE SULFUR	≤ 0.05	≤ 0.05	≤ 0.03	≤ 0.04	≤ 0.03	≤ 0.06	≤ 0.04	≤ 0.04	≤ 0.03	≤ 0.03	≤ 0.03	0.15-0.35	≤ 0.03
	SILICIUM SILICON	≤ 0.40	≤ 0.40	≤ 1	0.15-0.35	≤ 1	≤ 1	0.15-0.35	0.15-0.35	≤ 1	≤ 1	≤ 1	≤ 1	≤ 1
	NICKEL									8-10.5	9-12	10-14	8-10	9-13
	CHROME CHROMIUM			4-6		11.5-13.5	12-14	0.75-1.20	0.75-1.20	18-20	17-19	16-18	17-19	17-19
	MOLYBDÈNE MOLYBDENUM			0.40-0.65	0.20-0.30			0.15-0.25	0.15-0.25			2-3		
	TITANE MINI TITANIUM MINI										5xC			
	SELENIUM						≥ 0.15							
COLOMBIUM + TANTALE													mini 10xC	
CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES MECHANICAL REQUIREMENTS	DURETE BRINELL	248	159	248	248	228	228	248	159	126	126	126	126	126
	BRINELL HARDNESS	352	237	352	352	271	271	352	237	300	300	300	300	300
ÉQUIVALENCES EQUIVALENTS	AISI	-	-	501	-	410	416	4142	4142	304	321	316	303	347
	NORMES EN EN NORM	C 45E	C 45E	X15CrMo 5.1	-	X10Cr13	-	42CrMo4	42CrMo4	X4CrNi 18.10	X6CrNiTi 18.10	X4CrNiMo 17.12.2	X8CrNiS 18.9	X6CrNiNb 18.10

Note : Les équivalences données s'entendent après traitements thermiques selon caractéristiques mécaniques du tableau.

Nota : The above equivalents are to be heat-treated in line with mechanical characteristics shown.



BECK-CRESPEL
Serrer la performance • Tightening up on performance

85

travail : 74619_FEU_RV_210x297_CB0071

Date : 14-10-15

Largeur : 210.002

Hauteur : 297

Couleur : Cyan, Magenta, Yellow, Black

☐ OK pour impression

Signature: _____ Date: _____
74619_FEU_RV_210x297_CB0071.p85.pdf

Bon À Tirer

SpoolServer