


## 26 Caractéristiques et bases courantes de calcul de la boulonnerie apte à la précontrainte pour la construction métallique HR et HRC tête hexagonale

26-1

Selon NF EN 14399-3 NF EN 14399-10 	Diamètre									
	12	14	16	18	20	22	24	27	30	36
Clé (surplat) [mm] [s]	22	24	27	30	32	36	41	46	50	60
Cote sur angle [mm] [e]	23,91	26,17	29,56	32,95	35,03	39,55	45,2	50,85	55,37	66,44
dm [mm]	22,96	25,56	28,28	31,48	33,52	37,78	43,1	48,43	52,69	56,8
Ø ext. douille [mm]	33,4	35,7	39,5	43,2	45,7	50,7	57	63,2	68,2	75,02
Pas de filetage [P]	1,75	2	2	2,5	2,5	2,5	3	3	3,5	4
Hauteur tête [mm]	7,95	9,25	10,75	12,4	13,4	14,9	15,9	17,9	19,75	22,5
Hauteur écrou HR [mm] [m]	10,8	12,8	14,8	15,8	18	19,4	21,5	23,8	25,6	31
Ø ext. rondelle [mm]	24	28	30	34	37	39	44	50	56	66
Épais. rondelle [mm] [h]	3	3	4	4	4	4	4	5	5	6
Section As [mm <sup>2</sup> ]	84,3	115	157	192	245	303	353	459	561	817
Long. embout HRC [mm]	16		18		20	21	21,5	24	26	*

26-2

Filetage [d]			M12		M14		M16		M18		M20		M22		M24		M27		M30		M36				
l			$\Sigma t_{s2,min}$ et $\Sigma t_{s2,max}$																						
Épaisseur serrée avec deux rondelles ts2	nom.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.		
	$\Sigma t_s$ [EN 1090-2]	35	33,75	36,25	9	14																			
40		38,75	41,25	9	19			9	13																
45		43,75	46,25	17	24			9	18																
50		48,75	51,25	22	29	11	27	9	23			13	19	13	18										
55		53,5	56,5	27	34	24	32	9	28			13	24	13	23										
60		58,5	61,5	32	39	29	37	23	33	13	31	13	29	13	28	17	25	16	20						
65		63,5	66,5	37	44	34	42	28	38	26	36	13	34	13	33	17	30	16	25						
70		68,5	71,5	42	49	39	47	33	43	31	41	27	39	13	38	17	35	16	30	20	28				
75		73,5	76,5	47	54	44	52	38	48	36	46	32	44	28	43	17	40	16	35	20	33				
$\Sigma t_s$ mini = (lg max) + 4P - 2h		80	78,5	81,5	52	59	49	57	43	53	41	51	37	49	33	48	17	45	16	40	20	38			
$\Sigma t_s$ maxi = l - 1P - m - 2h	85	83,25	86,75	57	64	54	61	48	57	46	56	42	54	38	52	36	50	16	45	20	42	22	35		
Voir NF EN 14399-3	90	88,25	91,75	62	69	59	66	53	62	51	61	47	59	43	57	41	55	34	50	20	47	22	40		
	95	93,25	96,75	67	74	64	71	58	67	56	66	52	64	48	62	46	60	39	55	20	52	22	45		
	100	98,25	101,75	72	79	69	76	63	72	61	71	57	69	53	67	51	65	44	60	40	57	22	50		
	110	108,25	111,75			79	86	73	82	71	81	67	79	63	77	61	75	54	70	50	67	22	60		
	120	118,25	121,75			89	96	83	92	81	91	77	89	73	87	71	85	64	80	60	77	48	70		
	130	128	132			93	106	87	102	85	101	81	98	77	97	75	94	68	90	64	87	52	79		
	140	138	142			103	116	97	112	95	111	91	108	87	107	85	104	78	100	74	97	62	89		

26-2 (suite)

Filetage (d)				M12	(M14)	M16	(M18)	M20	M22	M24	M27	M30	M36										
l				$\Sigma t_s, \text{min}$ et $\Sigma t_s, \text{max}$																			
Épaisseur serrée avec deux rondelles ts2 $\Sigma t_s$ [EN 1090-2] $\Sigma t_s \text{ mini} = (lg \text{ max}) + 4 P - 2 h$ $\Sigma t_s \text{ maxi} = l - 1 P - m - 2 h$	nom.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.										
	150	148	152			113	126	107	122	105	121	101	118	97	117	95	114	88	110	84	107	72	99
	160	156	164			123	134	117	130	115	129	111	126	107	125	105	122	98	118	94	115	82	107
	170	166	174													115	132	108	128	104	125	92	117
	180	176	184													125	142	118	138	114	135	102	127
	190	186	194													135	152	128	148	124	145	112	137
200	196	204													145	162	138	158	134	155	122	147	

26-3

		Diamètre										
$F_p, C = 0,7 f_{ub} A_s$	(kN)	HR 8.8	47,2	64,4	87,9	107,5	137,2	169,7	197,7	257	314,2	458
		HR et HRC 10.9	59	80,5	109,9	134,4	171,5	212,1	247,1	321,3	392,7	572
$F_{t,Rd} = \frac{0,9 f_{ub} A_s}{\gamma_{M2}} = 0,72 f_{ub} A_s$	(kN)	HR 8.8	48,6	66,2	90,4	110,6	141,1	174,5	203,3	264,4	323,1	470,6
		HR et HRC 10.9	60,7	82,8	113	138,2	176,4	218,2	254,2	330,5	403,9	588,2
Cible : 1,1. $F_p, C$	(kN)	HR 8.8	51,9	70,8	96,7	118,3	150,9	186,6	217,4	282,7	345,6	504
		HR et HRC 10.9	64,9	88,6	120,9	147,8	188,7	233,3	271,8	353,4	432	629
Couple de serrage (N.m) <b>Important :</b> Boulons en classe K2 - Toujours utiliser la valeur de couple figurant sur l'emballage, - Ne jamais modifier la lubrification, - Le couple sur l'emballage est pour le serrage par l'écrou uniquement, - En cas de serrage par la tête, contacter le fabricant.	k 0,11	8.8	69	109	170	234	332	452	574	898	1141	1995
		10.9	86	136	213	293	415	565	718	1050	1426	2492
	k 0,12	8.8	75	119	186	255	362	493	626	980	1244	2176
		10.9	93	149	232	319	453	616	783	1145	1555	2718
	k 0,13	8.8	81	129	201	277	392	534	679	1062	1348	2358
		10.9	101	161	251	346	490	667	848	1241	1685	2945
	k 0,14	8.8	87	139	217	298	423	575	731	1143	1452	2539
		10.9	109	174	271	373	528	719	913	1336	1814	3171
	k 0,15	8.8	93	149	232	319	453	616	783	1225	1555	2721
		10.9	117	186	290	399	566	770	979	1431	1944	3398

\*HR uniquement

26-4

