

27 Caractéristiques et bases courantes de calcul de la boulonnerie apte à la précontrainte pour la construction métallique HV

27-1

Selon NF EN 14399-4-6	CE	Diamètre							
		12	16	20	22	24	27	30	36
Clé (surplat) (mm) (s)		22	27	32	36	41	46	50	60
Cote sur angle (mm) (e)		23,91	29,56	35,03	39,55	45,2	50,85	55,37	66,44
Pas de filetage (P)		1,75	2	2,5	2,5	3	3	3,5	4
Hauteur tête (mm)		8,45	10,75	13,9	14,9	15,9	17,9	20,05	24,05
Hauteur écrou (mm) (m)		10	13	16	18	20	22	24	29
ø ext. rondelle (mm)		24	30	37	39	44	50	56	66
Epais. rondelle (mm) (h)		3	4	4	4	4	5	5	6
Section As (mm ²)		84,3	157	245	303	353	459	561	817

27-2

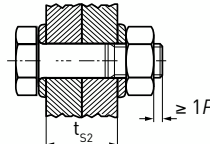

Filetage (d)		M12		M16		M20		M22		M24		M27		M30		M36			
l		$\Sigma^t s_{2,min}$ et $\Sigma^t s_{2,max}$																	
		nom.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	
Epaisseurs serrées $\Sigma^t s_2$ (mm) avec 2 rondelles inclus t voir NF EN 14399-4	35	10	15																
	40	15	20	9	14														
	45	20	25	14	19	10	15												
	50	25	30	19	24	15	20	14	19										
	55	30	35	24	29	20	25	19	24										
	60	35	40	29	34	25	30	24	29	21	26								
	65	40	45	34	39	30	35	29	34	26	31								
	70	45	50	39	44	35	40	34	39	31	36	26	31						
	75	50	55	44	49	40	45	39	44	36	41	31	36	29	34				
	80	55	60	49	54	45	50	44	49	41	46	36	41	34	39				
85	60	65	54	59	50	55	49	54	46	51	41	46	39	44	31	36			
90	65	70	59	64	55	60	54	59	51	56	46	51	44	49	36	41			

27-2 (suite)

Filetage (d)		M12		M16		M20		M22		M24		M27		M30		M36	
l		$\Sigma t_{s2,min}$ et $\Sigma t_{s2,max}$															
	nom.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
Epaisseurs serrées Σt_{s2} (mm) avec 2 rondelles inclus t voir NF EN 14399-4	95	70	75	64	69	60	65	59	64	56	61	51	56	49	54	41	46
	100			69	74	65	70	64	69	61	66	56	61	54	59	46	51
	105			74	79	70	75	69	74	66	71	61	66	59	64	51	56
	110			79	84	75	80	74	79	71	76	66	71	64	69	56	61
	115			84	89	80	85	79	84	76	81	71	76	69	74	61	66
	120			89	94	85	90	84	89	81	86	76	81	74	79	66	71
	125			94	99	90	95	89	94	86	91	81	86	79	84	71	76
	130			99	104	95	100	94	99	91	96	86	91	84	89	76	81
	135					100	105	99	104	96	101	91	96	89	94	81	86
	140					105	110	104	109	101	106	96	101	94	99	86	91
	145					110	115	109	114	106	111	101	106	99	104	91	96
	150					115	120	114	119	111	116	106	111	104	109	96	101
	155					120	125	119	124	116	121	111	116	109	114	101	106
	160							124	129	121	126	116	121	114	119	106	111
	165							129	134	126	131	121	126	119	124	111	116
	170									131	136	126	131	124	129	116	121
	175									136	141	131	136	129	134	121	126
	180									141	146	136	141	134	139	126	131
	185									146	151	141	146	139	144	131	136
	190									151	156	146	151	144	149	136	141
195									156	161	151	156	149	154	141	146	
200											156	161	154	159	146	151	

27-3

			Diamètre							
			12	16	20	22	24	27	30	36
$F_p, C = 0,7 f_{ub} A_s$	(kN)	HRC 10.9	59	109,9	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)	HRC 10.9	60,7	113	176,4	218,2	254,2	330,5	403,9	588,2
Cible : 1,1. F_p, C	(kN)	HRC 10.9	64,9	120,9	188,7	233,3	271,8	353,4	432	629
	k 0,13	10.9	69	172	335	455	578	845	1150	2008
1^{er} Phase de serrage (N.m)	Epaisseur Totale " Σt " des pièces à assembler									
Mr,1 = Km x d x Fp,c	d = ϕ de la vis	Classe 10.9								
Mr,i = 0,75 x Mr,1	$\Sigma t < 2d$	60°	1/6 de tour							
2^{de} Phase de serrage (Angle °)	$2d \leq \Sigma t \leq 6d$	90°	1/4 de tour							
K = 0.10 ≤ Ki ≤ 0.16	$6d \leq \Sigma t \leq 10d$	120°	1/3 de tour							

Attention : Méthode de serrage combinée en 2 phases (couple + angle)