

## Couples de serrage des boulons HR

Cette note synthétise les couples de serrage des boulons HR précontraints, calculées conformément aux normes en vigueur.

La mise en précontrainte des boulons HR par la méthode du couple nécessite l'utilisation de boulons livrés en classe K2, c'est-à-dire avec les informations suivantes sur l'étiquette accompagnant les boulons :

- Le coefficient moyen  $k_m$  à utiliser pour le calcul du couple de pré-serrage ( $0,75 M_{r,2}$ ) et du couple final ( $1,1 M_{r,2}$ ),
- Le coefficient de variation  $V_k$  qui doit être inférieur ou égal à 0,06.

Ces informations sont valables pour le lot de boulons et dans le cas d'un serrage par rotation de l'écrou.

Les tableaux ci-dessous permettent d'estimer rapidement le couple de serrage pour des valeurs usuelles de coefficient moyen  $k_m$ .

Classe 8.8							
Diamètre nominal $d$ [mm]	Section résistante (1) $A_s$ [mm <sup>2</sup> ]	Effort de précontrainte nominale (2) $F_{p,C}$ [kN]	Couple final de serrage (3) $C = 1,1 M_{r,2}$ [N.m]				
			$k_m = 0,11$	$k_m = 0,12$	$k_m = 0,13$	$k_m = 0,14$	$k_m = 0,15$
			12	84,3	47,2	69	75
14	115	64,6	110	119	129	139	149
16	157	87,7	170	185	201	216	232
18	192	108	235	256	277	299	320
20	245	137	332	362	392	422	452
22	303	170	452	493	535	576	617
24	353	197	573	625	677	730	782
27	459	257	840	917	993	1070	1146
30	561	314	1140	1243	1347	1450	1554
36	817	457	1992	2173	2355	2536	2717
39	976	546	2579	2813	3047	3282	3516
42	1121	628	3190	3480	3770	4060	4350

Classe 10.9							
Diamètre nominal $d$ [mm]	Section résistante (1) $A_s$ [mm <sup>2</sup> ]	Effort de précontrainte nominale (2) $F_{p,C}$ [kN]	Couple final de serrage (3) $C = 1,1 M_{r,2}$ [N.m]				
			$k_m = 0,11$	$k_m = 0,12$	$k_m = 0,13$	$k_m = 0,14$	$k_m = 0,15$
			12	84,3	59,0	86	93
14	115	80,8	137	149	162	174	187
16	157	109,7	212	232	251	270	290
18	192	134,7	293	320	347	373	400
20	245	171,4	415	452	490	528	565
22	303	212,4	565	617	668	720	771
24	353	246,8	717	782	847	912	977
27	459	321,6	1051	1146	1242	1337	1433
30	561	392,4	1424	1554	1683	1813	1942
36	817	571,7	2490	2717	2943	3170	3396
39	976	683,0	3223	3516	3809	4102	4395
42	1121	784,6	3988	4350	4713	5075	5438

### Notes du tableau

(1) La section résistante de la partie filetée est calculé comme suit [1] :

$$A_s = \frac{\pi d_{eq}^2}{4} \approx \frac{\pi (d - 0,9382 P)^2}{4}$$

Avec  $P$  correspondant au pas de filetage (voir la note concernant la géométrie des boulons HR)

(2) L'effort de précontrainte nominale est calculé comme suit [2] :

$$F_{p,C} = 0,7 A_s f_{ub}$$

(3) Le couple final de serrage est calculé comme suit [3] :

$$C = 1,1 M_{r,2} = 1,1 k_m d F_{p,C}$$

Avec les paramètres suivants :

Pour la classe 8.8,  $f_{ub} = 800$  MPa.

Pour la classe 10.9,  $f_{ub} = 1000$  MPa.

## Références

- [1] **NF E 25-030-2:2014** : Fixations – Assemblages vissés à filetage métrique ISO – Partie 2 : règles de conception pour les assemblages précontraints – Démarche complète.
- [2] **NF EN 1993-1-8:2005** : Eurocode 3 – Calcul des structures en acier – Partie 1-8 : calcul des assemblages.
- [3] **NF EN 1090-2:2018** : Exécution des structures en acier et des structures en aluminium – Partie 2 : exigences techniques pour les structures en acier.