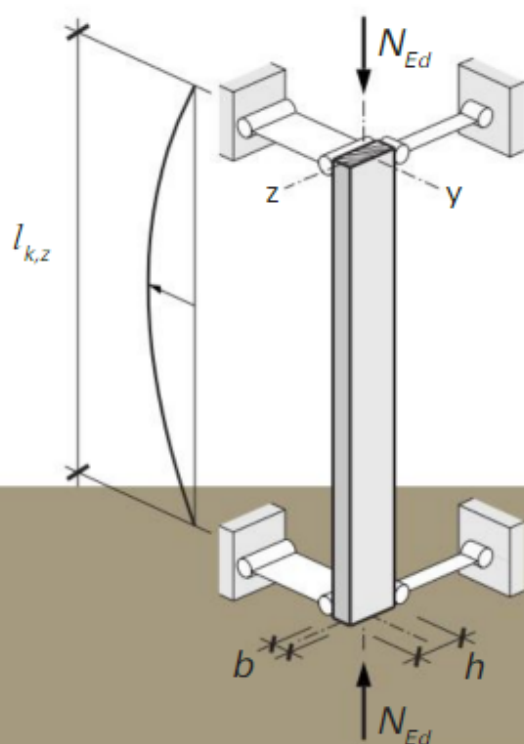


TABLES POUR LA CONSTRUCTION EN BOIS

TCB1

Manuel pour le dimensionnement



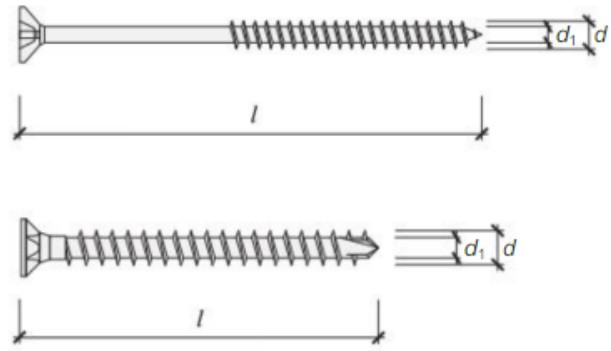
Résistance au flambage $N_{k,z,Ed}$ en kN pour une longueur de flambage $l_{k,z}$ en m													
4,2	4,4	4,6	4,8	5,0	5,2	5,4	5,6	5,8	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0
94,7	86,8	79,7	73,5	68,0	63,0	58,6	54,6	51,0	47,7	40,8	35,3	30,9	27,2
108	99,2	91,1	84,0	77,7	72,0	67,0	62,4	58,3	54,6	46,7	40,4	35,3	31,1
135	124	114	105	97,1	90,0	83,7	78,0	72,9	68,2	58,3	50,5	44,1	38,8
162	149	137	126	117	108	100	93,6	87,4	81,8	70,0	60,6	52,9	46,6
189	174	159	147	136	126	117	109	102	95,5	81,7	70,7	61,7	54,4
217	198	182	168	155	144	134	125	117	109	93,4	80,7	70,5	62,1
244	223	205	189	175	162	151	140	131	123	105	90,8	79,3	69,9
271	248	228	210	194	180	167	156	146	136	117	101	88,2	77,7
298	273	251	231	214	198	184	172	160	150	128	111	97,0	85,4
325	298	273	252	233	216	201	187	175	164	140	121	106	93,2
352	322	296	273	252	234	218	203	189	177	152	131	115	101
159	146	134	124	115	106	98,9	92,3	86,3	80,8	69,2	59,9	52,4	46,1
198	182	168	155	143	133	124	115	108	101	86,5	74,9	65,4	57,7
238	218	201	186	172	160	148	138	129	121	104	89,9	78,5	69,2
277	255	235	217	200	186	173	161	151	141	121	105	91,6	80,7

Assemblages par vis

Assemblages par vis à bois à filetage forgé ou laminé, sollicités au cisaillement

Conditions

- Bois massif de classe de résistance C24 ou supérieure
- Bois lamellé-collé de classe de résistance GL24k
- La teneur en eau du bois lors du façonnage ne doit pas s'écarter de $\pm 5\%$ de la valeur d'équilibre moyenne prévue en service.
- Vis mises en place perpendiculairement au fil, sans préperçage
- Vis à bois selon SN EN 14592 à filetage forgé ou laminé avec un rapport entre le diamètre à fond de filet d_1 et le diamètre nominal d de 0,6 à 0,75, une valeur caractéristique de la résistance à la traction $f_{u,k} \geq 800 \text{ N/mm}^2$ et un paramètre caractéristique du poinçonnement de la tête $f_{head,k} \geq 80 \cdot 10^{-6} \cdot \rho_k^2 \text{ N/mm}^2$
- Eléments de construction protégés des intempéries (classe d'humidité 1, avec $\eta_w = 1,0$)
- Pour d'autres classes d'humidité et en cas de sollicitations dynamiques, il faut multiplier les valeurs de calcul de la résistance au cisaillement R_d par $(\eta_w \cdot \eta_t)$.



- Rigidité de l'assemblage, voir page 27
- Les résistances sont également valables par approximation pour des assemblages préperçés; dans ce cas, la teneur en eau lors du façonnage ne s'écartera pas de $\pm 3\%$ de la valeur d'équilibre moyenne prévue en service.
- Dans les assemblages acier-bois, on utilisera des vis avec une forme de tête adaptée à la reprise des efforts.

Valeurs de calcul des résistances au cisaillement R_d en kN par vis et par section cisailée dans le bois massif C24

Dia- mètre d mm	Ep. bois t		Pénétration s		Longueur efficace du filetage l_{ef} 6d mm	Résistance au cisaillement		Espacement min. ^{5) 7)}					
	néc. ¹⁾	min.	néc. ¹⁾	min.		bois-bois R_d 2) 3) 4) kN	acier-bois R_d 2) 3) 4) kN	entre vis		bord chargé		bord non chargé	
	9d	7d	9d	6d				10d	⊥ 5d	13d	⊥ 8d	7,5d	⊥ 8d (4d) ⁶⁾
6	54	42	54	36	36	0,89	1,10	60	30	78	48	45	48 (24)
7	63	49	63	42	42	1,14	1,42	70	35	91	56	53	56 (28)
8	72	56	72	48	48	1,43	1,77	80	40	104	64	60	64 (32)
10	90	70	90	60	60	2,06	2,56	100	50	130	80	75	80 (40)
12	108	84	108	72	72	2,79	3,46	120	60	156	96	90	96 (48)

¹⁾ Pour de plus faibles épaisseurs de bois t ou de plus faibles pénétrations s , les valeurs de calcul de la résistance au cisaillement R_d de la section cisailée concernée doivent être réduites comme suit:

Épaisseur du bois t	Pénétration s	Valeur de calcul
$t < 7d$	$s < 6d$	nulle
$7d \leq t < 9d$	$6d \leq s < 9d$	$\frac{\min(t; s)}{9 \cdot d} \cdot R_d$
$t \geq 9d$	$s \geq 9d$	R_d

Avec préperçage, les épaisseurs minimales sont les suivantes: $t \geq 4d$ et $t \geq 24 \text{ mm}$.

- ²⁾ Les valeurs de calcul de la résistance au cisaillement R_d sont valables indépendamment de la direction de l'effort.
- ³⁾ Les valeurs de calcul de la résistance au cisaillement R_d sont valables en respectant les espacements minimaux, jusqu'à 5 vis alignées dans la direction de l'effort. Pour un nombre différent de vis alignées, les valeurs de calcul de la résistance au cisaillement R_d doivent être multipliées par les facteurs de correction suivants:

Nombre de vis alignées	Facteur de correction
1 à 5	1,10
6 à 10	1,00
11 à 15	0,93

⁴⁾ Les valeurs de calcul de la résistance au cisaillement R_d sont valables pour le bois massif C24 et pour le bois lamellé-collé GL24k. Pour d'autres classes de résistance, les valeurs de calcul de la résistance au cisaillement R_d peuvent être multipliées par les facteurs de correction suivants:

Classe de résistance	C24 GL24k	C30 GL24h	GL28k	GL28h	GL32k	GL32h
Facteur de correction	1,00	1,04	1,04	1,08	1,08	1,11

⁵⁾ Espacements maximaux: || au fil 40 d
⊥ au fil 20 d

⁶⁾ Pour des épaisseurs de bois $t \geq 14d$, prendre les valeurs entre parenthèses.

⁷⁾ Avec préperçage, les espacements minimaux suivants s'appliquent:

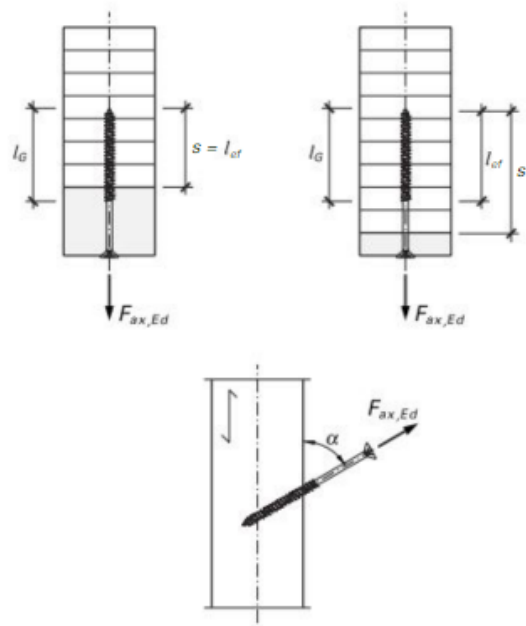
Dia- mètre d mm	Espacements minimaux ⁵⁾					
	entre clous		bord chargé		bord non chargé	
	6d	⊥ 3,5d	10d	⊥ 5d	6d	⊥ 3,5d
6	36	21	60	30	36	21
7	42	25	70	35	42	25
8	48	28	80	40	48	28
10	60	35	100	50	60	35
12	72	42	120	60	72	42

Résistance à l'arrachement de vis à bois à filetage forgé ou laminé

Conditions

- Bois massif de classe de résistance C24 ou supérieure
- Bois lamellé-collé de classe de résistance GL24k ou supérieure
- La teneur en eau du bois lors du façonnage ne doit pas s'écarter de ± 5% de la valeur d'équilibre moyenne prévue en service.
- Vis à bois selon SN EN 14592 à filetage forgé ou laminé avec un rapport entre le diamètre à fond de filet d_1 et le diamètre nominal d de 0,6 à 0,75 et une valeur caractéristique de la résistance à la traction $f_{u,k} \geq 800 \text{ N/mm}^2$.
- Vis mises en place généralement sans préperçage; les éventuels percements préalables (par ex. en cas de danger de fissuration) seront exécutés selon les directives du fabricant.

- Longueur efficace du filetage $l_{ef} \geq 6d$
- Eléments de construction protégés des intempéries (classe d'humidité 1, avec $\eta_w = 1,0$)
- Pour d'autres classes d'humidité et en cas de sollicitations dynamiques, il faut multiplier les valeurs de calcul de la résistance à l'arrachement $R_{ax,d}$ par $(\eta_w \cdot \eta_d)$.



Espacements minimaux

Dia- mètre d mm	Espacements minimaux ^{1) 2)} entre vis			
			⊥	
	7d (10d) ³⁾	5d	10d (13d) ³⁾	4d (8d) ³⁾
6	42 (60)	30	60 (78)	24 (48)
8	56 (80)	40	80 (104)	32 (64)
10	70 (100)	50	100 (130)	40 (80)
12	84 (120)	60	120 (156)	48 (96)

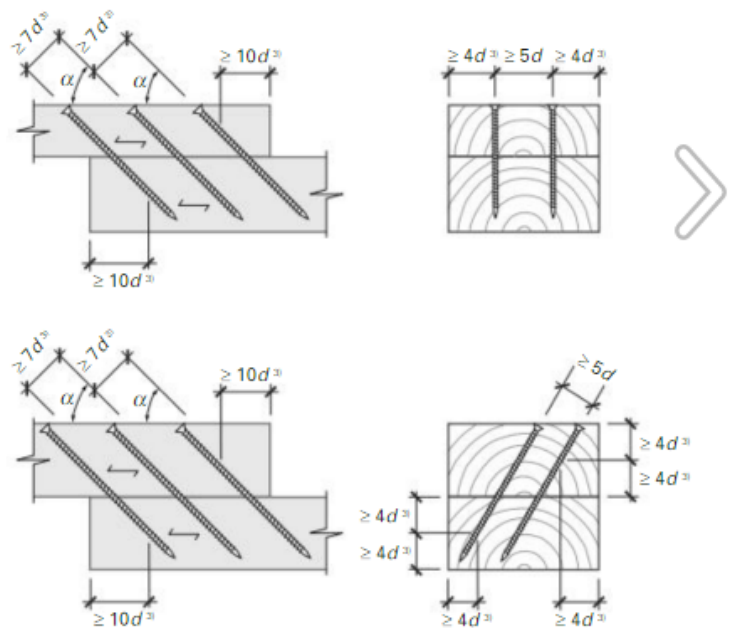
- 1) Les espacements minimaux s'appliquent aux épaisseurs de bois $t \geq 12d$ et se réfèrent au centre de gravité de la partie filetée dans la pièce considérée.
- 2) Avec préperçage voir espacements minimaux selon note ⁷⁾ page 103.
- 3) Pour des épaisseurs de bois $t < 12d$ prendre les valeurs entre parenthèses.

Sollicitation de cisaillement combinée avec arrachement

Dans le cas de vis universelles sollicitées aussi bien dans leur axe ($F_{ax,Ed}$) que perpendiculairement à celui-ci (F_{Ed}), la condition suivante doit être remplie:

$$\left(\frac{F_{ax,Ed}}{R_{ax,d}}\right)^2 + \left(\frac{F_{Ed}}{R_d}\right)^2 \leq 1 \quad (265.101)$$

$R_{ax,d}$ et R_d sont les valeurs de calcul de la résistance ultime d'une vis sollicitée uniquement à l'arrachement, resp. au cisaillement.



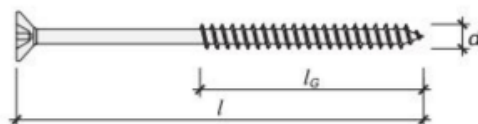
Poinçonnement de la tête de la vis

La résistance au poinçonnement de la tête de la vis est en général sensiblement plus faible que la résistance à l'arrachement du filetage, voir chiffre 265-6.5.3.8. Elle peut être améliorée au moyen de rondelles spéciales.

Dans le cas de vis filetées sur toute la longueur, la transmission de l'effort à l'élément fixé peut également s'effectuer par le filetage.

Résistance à l'arrachement de vis à bois à filetage forgé ou laminé

Valeurs de calcul des résistances à l'arrachement $R_{ax,d}$ en kN par vis ^{3) 4) 6)}



Bois massif C24 Longueur efficace du filetage $l_{ef}^{1)}$ en mm	d mm	6		7		8		10		12	
		$\alpha^{2)}$	45°	90°	45°	90°	45°	90°	45°	90°	45°
	40		1,41	1,55	0	0					
45		1,56	1,72	1,97	2,17	0	0				
50		1,72	1,89	2,17	2,38	2,65	2,91				
55		1,87	2,06	2,36	2,60	2,88	3,17	0	0		
60		2,03	2,23	2,55	2,81	3,12	3,43	3,49	3,84		
65		2,18	2,39	2,74	3,02	3,35	3,69	3,75	4,12		
70		2,33	2,56	2,93	3,23	3,58	3,94	4,01	4,41	0	0
75		2,39	2,63	3,12	3,43	3,81	4,19	4,26	4,69	4,67	5,14
80				3,31	3,64	4,04	4,44	4,52	4,97	4,95	5,44
85				3,46	3,80	4,27	4,69	4,77	5,25	5,23	5,75
90						4,49	4,94	5,02	5,52	5,50	6,05
95						4,72	5,19	5,27	5,80	5,78	6,35
100						4,76	5,24	5,52	6,07	6,05	6,65
105								5,77	6,35	6,32	6,95
110								6,02	6,62	6,59	7,25
115								6,26	6,89	6,86	7,55
120		2,39	2,63	3,46	3,80	4,76	5,24	6,51	7,16	7,13	7,84

Valeurs de calcul des résistances à l'arrachement $R_{ax,d}$ en kN par vis ^{3) 5) 6)}

Bois lamellé-collé GL24h Longueur efficace du filetage $l_{ef}^{1)}$ en mm	d mm	6		7		8		10		12	
		$\alpha^{2)}$	45°	90°	45°	90°	45°	90°	45°	90°	45°
	40		1,50	1,65	0	0					
45		1,67	1,84	2,10	2,31	0	0				
50		1,84	2,02	2,31	2,54	2,83	3,11				
55		2,00	2,20	2,52	2,77	3,08	3,39	0	0		
60		2,16	2,38	2,73	3,00	3,33	3,66	3,72	4,10		
65		2,32	2,56	2,93	3,22	3,58	3,94	4,00	4,40		
70		2,49	2,73	3,13	3,44	3,83	4,21	4,28	4,71	0	0
75		2,55	2,80	3,33	3,67	4,07	4,48	4,55	5,01	4,99	5,48
80				3,53	3,88	4,31	4,75	4,82	5,31	5,28	5,81
85				3,69	4,06	4,56	5,01	5,09	5,60	5,58	6,14
90						4,80	5,28	5,36	5,90	5,88	6,46
95						5,04	5,54	5,63	6,19	6,17	6,79
100						5,08	5,59	5,90	6,49	6,46	7,11
105								6,16	6,78	6,75	7,42
110								6,43	7,07	7,04	7,74
115								6,69	7,36	7,33	8,06
120		2,55	2,80	3,69	4,06	5,08	5,59	6,95	7,64	7,61	8,37

1) Seule la longueur du filetage dans le deuxième bois compte comme longueur efficace du filetage l_{ef} . Longueurs de filetage l_G des vis selon les spécifications des fournisseurs.

2) Les valeurs entre 45° et 90° peuvent être interpolées linéairement.

3) Les valeurs de calcul de la résistance à l'arrachement $R_{ax,d}$ sont valables pour des assemblages comportant 4 vis agissant simultanément. Pour un nombre différent de vis, les valeurs de calcul de la résistance à l'arrachement $R_{ax,d}$ seront multipliées par les facteurs de correction suivants.

Nombre de vis	1	4	8	12	16
Facteur de correction	1,15	1,00	0,93	0,90	0,87

4) Les valeurs de calcul de la résistance à l'arrachement $R_{ax,d}$ sont valables pour le bois massif de classe de résistance C24. Pour d'autres classes de résistance, les valeurs de calcul de la résistance à l'arrachement $R_{ax,d}$ peuvent être multipliées par les facteurs de correction suivants:

Classe de résistance	C24	C30
Facteur de correction	1,00	1,07

5) Les valeurs de calcul de la résistance à l'arrachement $R_{ax,d}$ sont valables pour le lamellé-collé de classe de résistance GL24h. Pour d'autres classes de résistance, les valeurs de calcul de la résistance à l'arrachement $R_{ax,d}$ peuvent être multipliées par les facteurs de correction suivants:

Classe de résistance	GL24k	GL24h	GL28k	GL28h	GL32k	GL32h
Facteur de correction	0,94	1,00	1,00	1,06	1,06	1,10

6) En plus des résistances figurant dans les tableaux, il faut vérifier la rupture en traction de la vis ainsi que l'arrachement et le poinçonnement de la tête de vis.