

Les pages suivantes sont tirées du Volume 2 du Guide Technique des produits Amérique du Nord de Hilti : Chevillage, Edition 22.

Pour connaître tous les détails de ce produit, y compris l'élaboration des données, la fiche technique, les usages auxquels il convient, l'installation, la résistance à la corrosion ainsi que les directives relatives à l'espacement et à la distance de rive, veuillez consulter la publication complète.

États Unis: <https://viewer.joomag.com/product-technical-guides-us-en-anchor-fastening-august-2021/0929173001570655195?short&>

Canada (anglais): <https://viewer.joomag.com/product-technical-guides-ca-en-anchor-fastening-volume-2-edition-21/0852361001570718899?short&>

Canada (français): <https://viewer.joomag.com/product-technical-guides-ca-fr-anchor-fastening-volume-2-edition-21/0913697001637335242?short&>

Pour communiquer directement avec un membre de notre équipe au sujet de nos produits de chevillage, veuillez communiquer avec l'équipe des spécialistes du soutien technique de Hilti entre 7 h et 18 h HNC.

US: 877-749-6337 or [HNATechnicalServices@hilti.com](mailto:HNATechnicalServices@hilti.com)

CA: 1-800-363-4458, ext. 6 or [CATechnicalServices@hilti.com](mailto:CATechnicalServices@hilti.com)

### 3.3.9 CHEVILLE D'EXPANSION KB1

#### Description du produit

##### Cheville d'expansion KB1

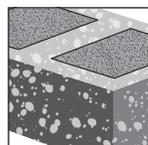
Anchor System	Caractéristiques et avantages
<p>KB1 en acier au carbone</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le mode d'emploi (IFU) propose plusieurs méthodes d'installation, dont la mèche de forage creuse de Hilti, ou pas de nettoyage de trou avec un marteau perforateur et le système de dépoussiérage (DRS) de Hilti pour une installation pratiquement sans poussière (conforme au tableau 1 de l'OSHA 1926.1153).</li> <li>Installation précise SafeSet™ lors de l'utilisation de la clé à chocs Hilti SIW-6AT-A22 et du module de couple adaptatif SI-AT-A22 .</li> <li>Les marques d'identification du produit et de la longueur facilitent le contrôle de la qualité après l'installation.</li> <li>Longueur maximale des filets et profondeurs d'encastrement multiples pour s'adapter à différentes épaisseurs de plaques de base.</li> <li>Des revêtements fonctionnels et des coins d'expansion profilés assurent une fiabilité accrue.</li> <li>L'expansion mécanique permet une application immédiate de la charge.</li> <li>La section d'impact surélevée (« dog point ») évite d'endommager le filetage lors de l'installation.</li> </ul>



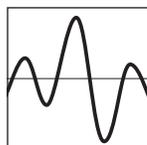
Béton non fissuré



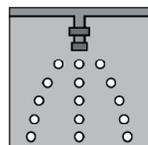
Béton fissuré



Maçonnerie en béton rempli de coulis concrete masonry



Catégories de conception sismique A-F



Homologations de sprinklers d'incendie listings



Logiciel de conception Profis Engineering design software



Mèche creuse et outil de couple adaptatif (AT) Torque Tool (AT)

#### Homologations

<p><b>Uniforme IAPMO ES</b> • 2021 Code international du bâtiment / Code international des habitations (IBC/IRC)</p>	<p>ER-678 dans le béton selon ACI 318- 14 Ch. 17 / ACI 355.2 ER-677 dans le CMU rempli de coulis par AC01</p>
<p><b>Ville de Los Angeles</b></p>	<p>Supplément 2020 LABC (dans le cadre de ER-677 &amp; ER-678)</p>
<p><b>Code du bâtiment de Floride</b></p>	<p>Supplément 2020 FBC avec HVHZ (dans le cadre de ER-677 et ER-678)</p>
<p><b>FM (Factory Mutual)</b></p>	<p>Composants de suspension de tuyaux pour les systèmes d'arrosage automatique 3/8 (jusqu'à un diamètre nominal de 4 pouces) 1/2 (jusqu'à un diamètre nominal de 8 pouces) 3/4 (jusqu'à un diamètre nominal de 12 pouces)</p>
<p><b>UL et cUL (Underwriters Laboratory)</b></p>	<p>Équipement de suspension de tuyaux pour les services de protection contre l'incendie 3/8 (jusqu'à un diamètre nominal de 4 pouces) 1/2 (jusqu'à un diamètre nominal de 8 pouces) 5/8 &amp; 3/4 (jusqu'à un diamètre nominal de tuyau de 12 pouces)</p>
<p><b>ANSI/MSS SP-58-2018</b></p>	<p>Les chevilles sont conformes à la norme ANSI/MSSP-58-2018. Contacter Hilti pour plus d'informations.</p>



## SPÉCIFICATIONS DES MATÉRIAUX

### Acier au carbone avec zinc électroplaqué

- Corps d'ancrage Hilti KB1 fabriqués en acier au carbone avec un placage Fe/Zn selon la norme ASTM F1941 d'une épaisseur minimale de 5 µm.
- Les écrous sont conformes aux exigences de la norme ASTM A563, Grade A, Hex.
- Les rondelles sont conformes aux exigences de la norme ASTM F844.
- Les manchons d'expansion (cales) sont fabriqués en acier au carbone.

## PARAMÈTRES D'INSTALLATION

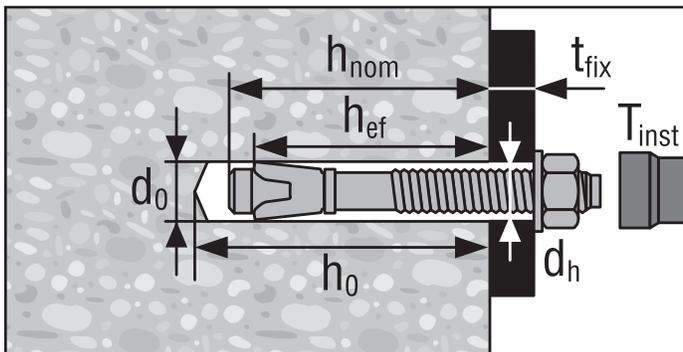
**Tableau 1 — Informations sur la pose des Hilti KB1 dans les unités de maçonnerie en béton et en béton remplis de coulis (CMU)**

Informations de pose	Symbole	Unités	Diamètre nominal de l'ancrage (po)							
			3/8		1/2		5/8		3/4	
Diamètre nominal de la mèche de forage	$d_o$	po.	3/8		1/2		5/8		3/4	
Encastrement minimum effectif	$h$	po. (mm)	1-1/2 <sup>1</sup> (38)	2 (51)	2 (51)	3-1/4 (83)	2-3/4 (70)	4 (102)	3-1/4 (83)	4-3/4 (121)
Encastrement minimum nominal	$h_{nom}$	po. (mm)	1-7/8 <sup>1</sup> (48)	2-3/8 (60)	2-3/8 (60)	3-5/8 (92)	3-1/4 (83)	4-1/2 (114)	4 (102)	5-1/2 (140)
Profondeur minimum du trou	$h_o$	po. (mm)	2-1/8 <sup>1</sup> (54)	2-3/4 (70)	2-3/4 (70)	4-1/4 (108)	3-3/4 (95)	4-3/4 (121)	4-1/4 (108)	5-3/4 (146)
Diamètre du trou de fixation	$d_h$	po. (mm)	7/16 (11,1)		9/16 (14,3)		11/16 (17,5)		13/16 (20,6)	
Couple d'installation Béton	$T_{inst,conc}$	pi-lb (Nm)	20 (27)		40 (54)		60 (81)		110 (149)	
Couple d'installation CMU rempli de coulis	$T_{inst,CMU}$	pi-lb (Nm)	15 (20)		25 (34)		35 (47)		50 (68)	

<sup>1</sup> Encastrement effectif,  $h_{ef}$  = 1-1/2-in. non applicable pour le matériau de base de la CMU rempli de coulis.

3.3.9

**Figure 1 — Informations sur la pose des Hilti KB1 dans le béton et dans le béton remplis de coulis (CMU)**



## INFORMATIONS SUR LA CONCEPTION EN BÉTON SELON L'ACI 318

### ACI 318- 14 Chapitre 17 Conception

Les valeurs de charge contenues dans cette section sont des Tableaux de conception simplifiés Hilti. Les tableaux de charge de cette section ont été élaborés en utilisant les paramètres et les variables de conception de la résistance de l'IAPMO UES ER-678 et les équations de l'ACI 318- 14 chapitre 17. Pour une explication détaillée des Tableaux de conception simplifiés, veuillez vous référer à la section 3.1.8 du North American Product Technical Guide: Volume 2: Anchor Fastening Technical Guide, Edition 19 (PTG 19). Les tableaux de données de l'ER-678 ne figurent pas dans cette section, mais peuvent être consultés à l'adresse [www.uniform-es.org](http://www.uniform-es.org) ou [www.hilti.com](http://www.hilti.com).

**Tableau 2 — Résistance de conception de Hilti KB1 basée sur les modes de défaillance du béton dans le béton non fissuré** <sup>1,2,3,4</sup>

Diamètre nominal de l'ancrage anchor diameter po.	Encastrement effectif po. (mm)	Encastrement nominal po. (mm)	Tension (moins de l'éclatement / arrachement du béton) - $\Phi N_n$				Cisaille (moins de l'éclatement ou l'arrachement du béton) - $\Phi V_n$			
			$f'_c = 2\ 500\ \text{psi}$ (17,2 MPa) lb (kN)	$f'_c = 3\ 000\ \text{psi}$ (20,7 MPa) lb (kN)	$f'_c = 4\ 000\ \text{psi}$ (27,6 MPa) lb (kN)	$f'_c = 6\ 000\ \text{psi}$ (41,1 MPa) lb (kN)	$f'_c = 2\ 500\ \text{psi}$ (17,2 MPa) lb (kN)	$f'_c = 3\ 000\ \text{psi}$ (20,7 MPa) lb (kN)	$f'_c = 4\ 000\ \text{psi}$ (27,6 MPa) lb (kN)	$f'_c = 6\ 000\ \text{psi}$ (41,1 MPa) lb (kN)
3/8	1-1/2 (38)	1-7/8 (48)	1 435 (6,4)	1 570 (7,0)	1 815 (8,1)	2 220 (9,9)	1 545 (6,9)	1 690 (7,5)	1 950 (8,7)	2 390 (10,6)
	2 (51)	2-3/8 (60)	2 070 (9,2)	2 130 (9,5)	2 230 (9,9)	2 380 (10,6)	2 375 (10,6)	2 605 (11,6)	3 005 (13,4)	3 680 (16,4)
1/2	2 (51)	2-3/8 (60)	2 205 (9,8)	2 415 (10,7)	2 790 (12,4)	3 420 (15,2)	2 375 (10,6)	2 605 (11,6)	3 005 (13,4)	3 680 (16,4)
	3-1/4 (83)	3-5/8 (92)	4 570 (20,3)	5 005 (22,3)	5 780 (25,7)	7 080 (31,5)	9 845 (43,8)	10 785 (48,0)	12 450 (55,4)	15 250 (67,8)
5/8	2-3/4 (70)	3-1/4 (83)	3 145 (14,0)	3 445 (15,3)	3 980 (17,7)	4 875 (21,7)	7 660 (34,1)	8 395 (37,3)	9 690 (43,1)	11 870 (52,8)
	4 (102)	4-1/2 (114)	5 875 (26,1)	6 435 (28,6)	7 435 (33,1)	9 105 (40,5)	13 440 (59,8)	14 725 (65,5)	17 000 (75,6)	20 820 (92,6)
3/4	3-1/4 (83)	4 (102)	4 570 (20,3)	5 005 (22,3)	5 780 (25,7)	7 080 (31,5)	9 845 (43,8)	10 785 (48,0)	12 450 (55,4)	15 250 (67,8)
	4-3/4 (121)	5-1/2 (140)	8 075 (35,9)	8 845 (39,3)	10 215 (45,4)	12 510 (55,6)	17 390 (77,4)	19 050 (84,7)	22 000 (97,9)	26 945 (119,9)

**Tableau 3 — Résistance de conception de Hilti KB1 basée sur les modes de défaillance du béton dans le béton fissuré** <sup>1,2,3,4,5</sup>

Diamètre nominal de l'ancrage anchor diameter po.	Encastrement effectif po. (mm)	Encastrement nominal po. (mm)	Tension (moins de l'éclatement / arrachement du béton) - $\Phi N_n$				Cisaille (moins de l'éclatement ou l'arrachement du béton) - $\Phi V_n$			
			$f'_c = 2\ 500\ \text{psi}$ (17,2 MPa) lb (kN)	$f'_c = 3\ 000\ \text{psi}$ (20,7 MPa) lb (kN)	$f'_c = 4\ 000\ \text{psi}$ (27,6 MPa) lb (kN)	$f'_c = 6\ 000\ \text{psi}$ (41,1 MPa) lb (kN)	$f'_c = 2\ 500\ \text{psi}$ (17,2 MPa) lb (kN)	$f'_c = 3\ 000\ \text{psi}$ (20,7 MPa) lb (kN)	$f'_c = 4\ 000\ \text{psi}$ (27,6 MPa) lb (kN)	$f'_c = 6\ 000\ \text{psi}$ (41,1 MPa) lb (kN)
3/8	1-1/2 (38)	1-7/8 (48)	1 015 (4,5)	1 110 (4,9)	1 285 (5,7)	1 570 (7,0)	1 095 (4,9)	1 195 (5,3)	1 385 (6,2)	1 695 (7,5)
	2 (51)	2-3/8 (60)	1 565 (7,0)	1 710 (7,6)	1 975 (8,8)	2 420 (10,8)	1 685 (7,5)	1 845 (8,2)	2 130 (9,5)	2 605 (11,6)
1/2	2 (51)	2-3/8 (60)	1 565 (7,0)	1 710 (7,6)	1 975 (8,8)	2 420 (10,8)	1 685 (7,5)	1 845 (8,2)	2 130 (9,5)	2 605 (11,6)
	3-1/4 (83)	3-5/8 (92)	3 235 (14,4)	3 545 (15,8)	4 095 (18,2)	5 015 (22,3)	6 970 (31,0)	7 640 (34,0)	8 820 (39,2)	10 800 (48,0)
5/8	2-3/4 (70)	3-1/4 (83)	2 520 (11,2)	2 760 (12,3)	3 185 (14,2)	3 905 (17,4)	5 425 (24,1)	5 945 (26,4)	6 865 (30,5)	8 405 (37,4)
	4 (102)	4-1/2 (114)	4 420 (19,7)	4 840 (21,5)	5 590 (24,9)	6 845 (30,4)	9 520 (42,3)	10 430 (46,4)	12 040 (53,6)	14 750 (65,6)
3/4	3-1/4 (83)	4 (102)	3 245 (14,4)	3 555 (15,8)	4 105 (18,3)	5 025 (22,4)	8 615 (38,3)	9 435 (42,0)	10 895 (48,5)	13 345 (59,4)
	4-3/4 (121)	5-1/2 (140)	5 780 (25,7)	6 335 (28,2)	7 315 (32,5)	8 955 (39,8)	15 220 (67,7)	16 670 (74,2)	19 250 (85,6)	23 575 (104,9)

1 Voir section 3.1.8 pour convertir la valeur de la résistance nominale en valeur ASD.

2 L'interpolation linéaire entre les profondeurs d'encastrement et les résistances à la compression du béton n'est pas autorisée.

3 Appliquez les facteurs d'espacement, de distance au bord et d'épaisseur du béton des tableaux 6 à 13 selon les besoins. Comparer avec les valeurs de l'acier du tableau 4. La plus petite des valeurs doit être utilisée pour la conception.

4 Les valeurs indiquées dans les tableaux concernent seulement le béton de poids normal. Pour le béton léger, multipliez la résistance de conception par  $\lambda_s$  comme suit : Pour le sable léger,

$\lambda_s = 0,68$ ; pour le tout léger,  $\lambda_s = 0,60$ .

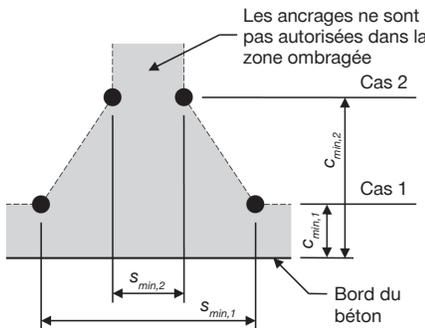
5 Les valeurs du tableau concernent seulement les charges statiques. La conception sismique n'est pas autorisée pour le béton non fissuré. Pour les charges de tension sismique, multipliez les valeurs tabulaires du béton fissuré en tension seulement par  $\alpha_{N,sis} = 0,75$ , sauf pour 3/4 x 4-3/4 h<sub>ef</sub> où  $\alpha_{N,sis} = 0,67$ . Pas de réduction nécessaire pour le cisaillement sismique. Voir section 3.1.8 pour plus d'informations sur les applications sismiques.

**Tableau 4 — résistance de conception de Hilti KB1 basée sur la rupture de l'acier <sup>1,2</sup>**

Diamètre nominal de l'ancrage diameter po.	Traction <sup>3</sup> $\Phi N_{sa}$ lb (kN)	Cisaillement <sup>4</sup> $\Phi V_{sa}$ lb (kN)	Cisaillement sismique <sup>5</sup> $\Phi V_{sa}$ lb (kN)
3/8	4 760 (21,2)	1 655 (7,4)	1 655 (7,4)
1/2	8 145 (36,2)	3 395 (15,1)	3 395 (15,1)
5/8	12 875 (57,3)	5 790 (25,8)	5 790 (25,8)
3/4	18 220 (81,0)	6 995 (31,1)	5 950 (26,5)
3/4x12	15 790 (70,2)	6 460 (28,7)	5 490 (24,4)

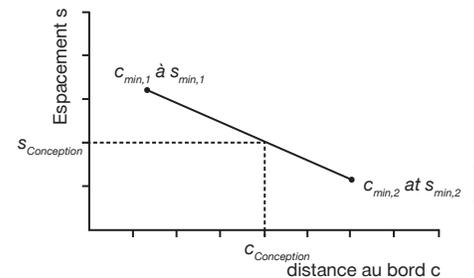
- 1 Voir section 3.1.8 pour convertir la valeur de la résistance nominale en valeur ASD.
- 2 Les ancrages Hilti KB1 doivent être considérés comme des éléments en acier ductiles, à l'exception du KB1 3/4x12 qui est un élément en acier fragile.
- 3 Tension  $\Phi N_{sa} = \Phi A_{se,N} f_{uta}$  comme indiqué dans ACI 318 Ch. 17.
- 4 Valeurs de cisaillement déterminées par des essais de cisaillement statique avec  $\Phi V_{sa} < \Phi 0,60 A_{se,V} f_{uta}$  comme indiqué dans ACI 318 Ch. 17.
- 5 Valeurs de cisaillement sismique déterminées par des essais de cisaillement sismique avec  $\Phi V_{sa} < \Phi 0,60 A_{se,V} f_{uta}$  comme indiqué dans ACI 318 Ch. 17. Voir section 3.1.8 pour plus d'informations sur les applications sismiques.

**Figure 2**



Pour une distance au bord spécifique, l'espacement autorisé est calculé comme suit:

$$s \geq s_{min,2} + \frac{(s_{min,1} - s_{min,2})}{(c_{min,1} - c_{min,2})} (c - c_{min,2})$$



**Tableau 5 — Paramètres d'installation de Hilti KB1 dans le béton <sup>1</sup>**

Informations de pose	Symbole	Unités	Diamètre nominal de l'ancrage (mm)							
			3/8		1/2		5/8		3/4	
Encastrement minimum effectif	$h_{ef}$	po. (mm)	1-1/2 (38)	2 (51)	2 (51)	3-1/4 (83)	2-3/4 (70)	4 (102)	3-1/4 (83)	4-3/4 (121)
Épaisseur minimale du béton	$h_{min}$	po. (mm)	3-3/8 (83)	4 (102)	4 (102)	6 (152)	5 (127)	6 (152)	5-1/2 (140)	8 (203)
Cas 1	$c_{min,1}$	po. (mm)	8 (203)	2-1/2 (64)	4 (102)	2-3/4 (70)	5-1/2 (140)	4-1/4 (108)	9-1/2 (241)	4-1/2 (114)
	pour $s_{min,1} \geq$	po. (mm)	8 (203)	7 (178)	8-1/2 (216)	7 (178)	8 (203)	4-1/4 (108)	5 (127)	7 (178)
Cas 2	$c_{min,2}$	po. (mm)	8 (203)	6 (152)	7 (178)	4 (102)	8 (203)	4-1/4 (108)	9-1/2 (241)	6-1/2 (165)
	pour $s_{min,2} \geq$	po. (mm)	8 (203)	3-1/2 (89)	5 (127)	4 (102)	5-1/2 (140)	4-1/4 (108)	5 (127)	4 (102)

<sup>1</sup> L'interpolation linéaire est autorisée pour établir une combinaison de distance de bord et d'espacement entre le cas 1 et le cas 2. Interpolation linéaire pour une distance de bord spécifique c, où  $c_{min,1} < c < c_{min,2}$  déterminera les espacements autorisés.

**Tableau 6 – Facteurs d'ajustement de la charge pour Hilti KB1 de 3/8 po de diamètre dans le béton non fissuré <sup>1,2</sup>**

3/8-po. KB1 béton non fissuré	Facteur d'espacement dans la tension $f_{AN}$		Facteur de distance au bord dans la tension $f_{RN}$		Facteur d'espacement en cisaillement <sup>3</sup> $f_{AV}$		Distance au bord en cisaillement				Facteur d'épaisseur du béton en cisaillement <sup>4</sup> $f_{HV}$		
							┴ Vers le bord $f_{RV}$		 Au bord $f_{RV}$				
Encastrement $h_{ef}$ po. (mm)	1-1/2 (38)	2 (51)	1-1/2 (38)	2 (51)	1-1/2 (38)	2 (51)	1-1/2 (38)	2 (51)	1-1/2 (38)	2 (51)	1-1/2 (38)	2 (51)	
Encastrement $h_{nom}$ po. (mm)	1-7/8 (48)	2-3/8 (60)	1-7/8 (48)	2-3/8 (60)	1-7/8 (48)	2-3/8 (60)	1-7/8 (48)	2-3/8 (60)	1-7/8 (48)	2-3/8 (60)	1-7/8 (48)	2-3/8 (60)	
Espacement (s) / Distance au bord ( $c_b$ ) / Épaisseur du béton (h) - po. (mm)	2-1/2 (64)	s.o.	s.o.	s.o.	0,52	s.o.	s.o.	s.o.	0,35	s.o.	0,52	s.o.	s.o.
	3-3/8 (86)	s.o.	s.o.	s.o.	0,68	s.o.	s.o.	s.o.	0,55	s.o.	0,68	0,53	s.o.
	3-1/2 (89)	s.o.	0,79	s.o.	0,70	s.o.	0,62	s.o.	0,59	s.o.	0,70	0,54	s.o.
	4 (102)	s.o.	0,83	s.o.	0,80	s.o.	0,63	s.o.	0,72	s.o.	0,80	0,58	0,73
	5 (127)	s.o.	0,92	s.o.	1,00	s.o.	0,67	s.o.	1,00	s.o.	1,00	0,65	0,82
	6 (152)	s.o.	1,00	s.o.	1,00	s.o.	0,70	s.o.	1,00	s.o.	1,00	0,71	0,89
	7 (178)	s.o.	1,00	s.o.		s.o.	0,73	s.o.		s.o.		0,76	0,97
	8 (203)	1,00		1,00		0,67	0,77	1,00		1,00		0,82	1,00
	9 (229)					0,69	0,80					0,87	
	10 (254)					0,71	0,83					0,91	
	11 (279)					0,73	0,87					0,96	
	12 (305)					0,75	0,90					1,00	
	> 14 (356)					0,79	0,97						

**Tableau 7 – Facteurs d'ajustement de la charge pour Hilti KB1 de 3/8 po de diamètre dans le béton fissuré <sup>1,2</sup>**

3/8-po. KB1 béton fissuré	Facteur d'espacement dans la tension $f_{AN}$		Facteur de distance au bord dans la tension $f_{RN}$		Facteur d'espacement en cisaillement <sup>3</sup> $f_{AV}$		Distance au bord en cisaillement				Facteur d'épaisseur du béton en cisaillement <sup>4</sup> $f_{HV}$		
							┴ Vers le bord $f_{RV}$		 Au bord $f_{RV}$				
Encastrement $h_{ef}$ po. (mm)	1-1/2 (38)	2 (51)	1-1/2 (38)	2 (51)	1-1/2 (38)	2 (51)	1-1/2 (38)	2 (51)	1-1/2 (38)	2 (51)	1-1/2 (38)	2 (51)	
Encastrement $h_{nom}$ po. (mm)	1-7/8 (48)	2-3/8 (60)	1-7/8 (48)	2-3/8 (60)	1-7/8 (48)	2-3/8 (60)	1-7/8 (48)	2-3/8 (60)	1-7/8 (48)	2-3/8 (60)	1-7/8 (48)	2-3/8 (60)	
Espacement (s) / Distance au bord ( $c_b$ ) / Épaisseur du béton (h) - po. (mm)	2-1/2 (64)	s.o.	s.o.	s.o.	0,87	s.o.	s.o.	s.o.	0,49	s.o.	0,87	s.o.	s.o.
	3-3/8 (86)	s.o.	s.o.	s.o.	1,00	s.o.	s.o.	s.o.	0,77	s.o.	1,00	0,85	s.o.
	3-1/2 (89)	s.o.	0,79	s.o.	1,00	s.o.	0,65	s.o.	0,82	s.o.	1,00	0,86	s.o.
	4 (102)	s.o.	0,83	s.o.	1,00	s.o.	0,67	s.o.	1,00	s.o.	1,00	0,92	0,82
	5 (127)	s.o.	0,92	s.o.	1,00	s.o.	0,71	s.o.	1,00	s.o.	1,00	1,00	0,91
	6 (152)	s.o.	1,00	s.o.	1,00	s.o.	0,75	s.o.		s.o.	1,00		1,00
	7 (178)	s.o.	1,00	s.o.		s.o.	0,79	s.o.		s.o.			
	8 (203)	1,00		1,00		0,93	0,83	1,00		1,00			
	9 (229)					0,98	0,87						
	10 (254)					1,00	0,92						
	11 (279)						0,96						
	12 (305)						1,00						
	> 14 (356)												

1 L'interpolation linéaire n'est pas autorisée

2 Lorsque l'on combine plusieurs facteurs d'ajustement de la charge (par exemple pour un modèle à 4 ancrages dans un coin avec un élément en béton mince), la conception peut devenir très conservatrice. Pour optimiser la conception, utilisez le logiciel Hilti PROFIS Engineering Design ou effectuez le calcul des ancrages en utilisant les équations de conception de l'ACI 318 Ch. 17 ou de la CSA A23.3 Annexe D.

3 La réduction du facteur d'espacement en cisaillement,  $f_{AV}$ , est applicable lorsque la distance au bord  $c < 3h_{ef}$ . Si  $c \geq 3h_{ef}$  donc  $f_{AV} = f_{AN}$ .

4 Le facteur de réduction de l'épaisseur du béton en cisaillement,  $f_{HV}$ , est applicable lorsque la distance au bord  $c < 3h_{ef}$ . Si  $c \geq 3h_{ef}$  donc  $f_{HV} = 1.0$ .

■ Si une valeur de facteur de réduction se trouve dans une cellule ombrée, cela indique que cette distance de bord spécifique peut ne pas être autorisée avec un certain espacement (ou vice versa). Consultez la figure 2 et le tableau 5 pour calculer les combinaisons de distance au bord, d'espacement et d'épaisseur de béton admissibles.

**Tableau 8 – Facteurs d'ajustement de la charge pour Hilti KB1 de 1/2 po de diamètre dans le béton non fissuré <sup>1,2</sup>**

1/2-po. KB1 béton non fissuré	Facteur d'espacement dans la tension $f_{AN}$		Facteur de distance au bord dans la tension $f_{RN}$		Facteur d'espacement en cisaillement <sup>3</sup> $f_{AV}$		Distance au bord en cisaillement				Facteur d'épaisseur du béton en cisaillement <sup>4</sup> $f_{HV}$		
							⊥ Vers le bord $f_{RV}$		∥ Au bord $f_{RV}$				
Encastrement $h_{ef}$ po. (mm)	2 (51)	3-1/4 (83)	2 (51)	3-1/4 (83)	2 (51)	3-1/4 (83)	2 (51)	3-1/4 (83)	2 (51)	3-1/4 (83)	2 (51)	3-1/4 (83)	
Encastrement $h_{nom}$ po. (mm)	2-3/8 (60)	3-5/8 (92)	2-3/8 (60)	3-5/8 (92)	2-3/8 (60)	3-5/8 (92)	2-3/8 (60)	3-5/8 (92)	2-3/8 (60)	3-5/8 (92)	2-3/8 (60)	3-5/8 (92)	
Espacement (s) / Distance au bord ( $c_b$ ) / Épaisseur du béton (h) - po. (mm)	2-3/4 (70)	s.o.	s.o.	s.o.	0,33	s.o.	s.o.	s.o.	0,14	s.o.	0,29	s.o.	s.o.
	3 (76)	s.o.	s.o.	s.o.	0,35	s.o.	s.o.	s.o.	0,16	s.o.	0,33	s.o.	s.o.
	3-1/2 (89)	s.o.	s.o.	s.o.	0,38	s.o.	s.o.	s.o.	0,21	s.o.	0,38	s.o.	s.o.
	4 (102)	s.o.	0,71	0,67	0,42	s.o.	0,57	0,54	0,25	0,67	0,42	0,67	s.o.
	5 (127)	0,92	0,76	0,83	0,50	0,64	0,58	0,76	0,35	0,83	0,50	0,75	s.o.
	6 (152)	1,00	0,81	1,00	0,60	0,67	0,60	1,00	0,46	1,00	0,60	0,82	0,63
	7 (178)	1,00	0,86	1,00	0,70	0,69	0,62	1,00	0,59	1,00	0,70	0,88	0,68
	8 (203)		0,91		0,80	0,72	0,63		0,72		0,80	0,94	0,73
	8-1/2 (216)		0,94		0,85	0,74	0,64		0,78		0,85	0,97	0,75
	9 (229)		0,96		0,90	0,75	0,65		0,85		0,90	1,00	0,77
	10 (254)		1,00		1,00	0,78	0,67		1,00		1,00		0,82
	11 (279)					0,81	0,68						0,86
	12 (305)					0,83	0,70						0,89
	14 (356)					0,89	0,73						0,97
	16 (406)					0,94	0,77						1,00
	18 (457)					1,00	0,80						
	20 (508)						0,83						
> 24 (610)						0,90							

**Tableau 9 – Facteurs d'ajustement de la charge pour Hilti KB1 de 1/2 po de diamètre dans le béton fissuré <sup>1,2</sup>**

1/2-po. KB1 béton fissuré	Facteur d'espacement dans la tension $f_{AN}$		Facteur de distance au bord dans la tension $f_{RN}$		Facteur d'espacement en cisaillement <sup>3</sup> $f_{AV}$		Distance au bord en cisaillement				Facteur d'épaisseur du béton en cisaillement <sup>4</sup> $f_{HV}$		
							⊥ Vers le bord $f_{RV}$		∥ Au bord $f_{RV}$				
Encastrement $h_{ef}$ po. (mm)	2 (51)	3-1/4 (83)	2 (51)	3-1/4 (83)	2 (51)	3-1/4 (83)	2 (51)	3-1/4 (83)	2 (51)	3-1/4 (83)	2 (51)	3-1/4 (83)	
Encastrement $h_{nom}$ po. (mm)	2-3/8 (60)	3-5/8 (92)	2-3/8 (60)	3-5/8 (92)	2-3/8 (60)	3-5/8 (92)	2-3/8 (60)	3-5/8 (92)	2-3/8 (60)	3-5/8 (92)	2-3/8 (60)	3-5/8 (92)	
Espacement (s) / Distance au bord ( $c_b$ ) / Épaisseur du béton (h) - po. (mm)	2-3/4 (70)	s.o.	s.o.	s.o.	0,68	s.o.	s.o.	s.o.	0,16	s.o.	0,33	s.o.	s.o.
	3 (76)	s.o.	s.o.	s.o.	0,71	s.o.	s.o.	s.o.	0,19	s.o.	0,38	s.o.	s.o.
	3-1/2 (89)	s.o.	s.o.	s.o.	0,79	s.o.	s.o.	s.o.	0,24	s.o.	0,47	s.o.	s.o.
	4 (102)	s.o.	0,71	1,00	0,86	s.o.	0,57	1,00	0,29	1,00	0,58	0,84	s.o.
	5 (127)	0,92	0,76	1,00	1,00	0,72	0,59	1,00	0,40	1,00	0,81	0,94	s.o.
	6 (152)	1,00	0,81	1,00		0,76	0,61	1,00	0,53	1,00	1,00	1,00	0,66
	7 (178)	1,00	0,86	1,00		0,81	0,63	1,00	0,67	1,00			0,71
	8 (203)	1,00	0,91			0,85	0,65		0,82				0,76
	8-1/2 (216)	1,00	0,94			0,87	0,65		0,90				0,79
	9 (229)		0,96			0,90	0,66		0,98				0,81
	10 (254)		1,00			0,94	0,68		1,00				0,85
	11 (279)					0,98	0,70						0,90
	12 (305)					1,00	0,72						0,94
	14 (356)						0,76						1,00
	16 (406)						0,79						
	18 (457)						0,83						
	20 (508)						0,86						
> 24 (610)						0,94							

3.3.9

1 L'interpolation linéaire n'est pas autorisée  
 2 Lorsque l'on combine plusieurs facteurs d'ajustement de la charge (par exemple pour un modèle à 4 ancrages dans un coin avec un élément en béton mince), la conception peut devenir très conservatrice. Pour optimiser la conception, utilisez le logiciel Hilti PROFIS Engineering Design ou effectuez le calcul des ancrages en utilisant les équations de conception de l'ACI 318 Ch. 17 ou de la CSA A23.3 Annexe D.  
 3 La réduction du facteur d'espacement en cisaillement,  $f_{AV}$ , est applicable lorsque la distance au bord  $c < 3h_{ef}$ . Si  $c \geq 3h_{ef}$  donc  $f_{AV} = f_{AN}$ .  
 4 Le facteur de réduction de l'épaisseur du béton en cisaillement,  $f_{HV}$ , est applicable lorsque la distance au bord  $c < 3h_{ef}$ . Si  $c \geq 3h_{ef}$  donc  $f_{HV} = 1.0$ .

■ Si une valeur de facteur de réduction se trouve dans une cellule ombrée, cela indique que cette distance de bord spécifique peut ne pas être autorisée avec un certain espacement (ou vice versa). Consultez la figure 2 et le tableau 5 pour calculer les combinaisons de distance au bord, d'espacement et d'épaisseur de béton admissibles.

**Tableau 10 — Facteurs d'ajustement de la charge pour Hilti KB1 de 5/8 po de diamètre dans le béton non fissuré <sup>1,2</sup>**

5/8-po. KB1 béton non fissuré	Facteur d'espacement dans la tension $f_{AN}$		Facteur de distance au bord dans la tension $f_{RN}$		Facteur d'espacement en cisaillement <sup>3</sup> $f_{AV}$		Distance au bord en cisaillement				Facteur d'épaisseur du béton en cisaillement <sup>4</sup> $f_{HV}$		
							┴ Vers le bord $f_{RV}$		 Au bord $f_{RV}$				
Encastrement $h_{ef}$ po. (mm)	2-3/4 (70)	4 (102)	2-3/4 (70)	4 (102)	2-3/4 (70)	4 (102)	2-3/4 (70)	4 (102)	2-3/4 (70)	4 (102)	2-3/4 (70)	4 (102)	
Encastrement $h_{nom}$ po. (mm)	3-1/4 (83)	4-1/2 (114)	3-1/4 (83)	4-1/2 (114)	3-1/4 (83)	4-1/2 (114)	3-1/4 (83)	4-1/2 (114)	3-1/4 (83)	4-1/2 (114)	3-1/4 (83)	4-1/2 (114)	
Espacement (s) / Distance au bord ( $c_b$ ) / Épaisseur du béton (h) - po. (mm)	4-1/4 (108)	s.o.	0,68	s.o.	0,52	s.o.	0,57	s.o.	0,26	s.o.	0,51	s.o.	s.o.
	5 (127)	s.o.	0,71	s.o.	0,58	s.o.	0,58	s.o.	0,33	s.o.	0,58	0,55	s.o.
	5-1/2 (140)	0,83	0,73	0,50	0,62	0,58	0,59	0,35	0,38	0,50	0,62	0,58	s.o.
	6 (152)	0,86	0,75	0,55	0,67	0,59	0,59	0,40	0,43	0,55	0,67	0,60	0,62
	7 (178)	0,92	0,79	0,64	0,78	0,61	0,61	0,51	0,54	0,64	0,78	0,65	0,67
	8 (203)	0,98	0,83	0,73	0,89	0,62	0,63	0,62	0,66	0,73	0,89	0,70	0,71
	9 (229)	1,00	0,88	0,82	1,00	0,64	0,64	0,74	0,79	0,82	1,00	0,74	0,75
	10 (254)		0,92	0,91		0,65	0,66	0,87	0,92	0,91		0,78	0,80
	12 (305)		1,00	1,00		0,68	0,69	1,00	1,00	1,00		0,85	0,87
	14 (356)					0,71	0,72					0,92	0,94
	16 (406)					0,74	0,75					0,98	1,00
	18 (457)					0,77	0,78					1,00	
	20 (508)					0,80	0,82						
	24 (610)					0,86	0,88						
> 30 (762)					0,95	0,97							

**Tableau 11 — Facteurs d'ajustement de la charge pour Hilti KB1 de 5/8 po de diamètre dans le béton fissuré <sup>1,2</sup>**

5/8-po. KB1 béton fissuré	Facteur d'espacement dans la tension $f_{AN}$		Facteur de distance au bord dans la tension $f_{RN}$		Facteur d'espacement en cisaillement <sup>3</sup> $f_{AV}$		Distance au bord en cisaillement				Facteur d'épaisseur du béton en cisaillement <sup>4</sup> $f_{HV}$		
							┴ Vers le bord $f_{RV}$		 Au bord $f_{RV}$				
Encastrement $h_{ef}$ po. (mm)	2-3/4 (70)	4 (102)	2-3/4 (70)	4 (102)	2-3/4 (70)	4 (102)	2-3/4 (70)	4 (102)	2-3/4 (70)	4 (102)	2-3/4 (70)	4 (102)	
Encastrement $h_{nom}$ po. (mm)	3-1/4 (83)	4-1/2 (114)	3-1/4 (83)	4-1/2 (114)	3-1/4 (83)	4-1/2 (114)	3-1/4 (83)	4-1/2 (114)	3-1/4 (83)	4-1/2 (114)	3-1/4 (83)	4-1/2 (114)	
Espacement (s) / Distance au bord ( $c_b$ ) / Épaisseur du béton (h) - po. (mm)	4-1/4 (108)	s.o.	0,68	s.o.	0,78	s.o.	0,57	s.o.	0,26	s.o.	0,52	s.o.	s.o.
	5 (127)	s.o.	0,71	s.o.	0,87	s.o.	0,58	s.o.	0,33	s.o.	0,66	0,66	s.o.
	5-1/2 (140)	0,83	0,73	1,00	0,93	0,62	0,59	0,62	0,38	1,00	0,76	0,70	s.o.
	6 (152)	0,86	0,75	1,00	1,00	0,63	0,60	0,71	0,43	1,00	0,87	0,73	0,62
	7 (178)	0,92	0,79	1,00		0,65	0,61	0,89	0,55	1,00	1,00	0,79	0,67
	8 (203)	0,98	0,83	1,00		0,68	0,63	1,00	0,67	1,00		0,84	0,71
	9 (229)	1,00	0,88			0,70	0,64		0,80			0,89	0,76
	10 (254)		0,92			0,72	0,66		0,93			0,94	0,80
	12 (305)		1,00			0,76	0,69		1,00			1,00	0,87
	14 (356)					0,81	0,72						0,94
	16 (406)					0,85	0,75						1,00
	18 (457)					0,90	0,79						
	20 (508)					0,94	0,82						
	24 (610)					1,00	0,88						
> 30 (762)					0,98								

1 L'interpolation linéaire n'est pas autorisée

2 Lorsque l'on combine plusieurs facteurs d'ajustement de la charge (par exemple pour un modèle à 4 ancrages dans un coin avec un élément en béton mince), la conception peut devenir très conservatrice. Pour optimiser la conception, utilisez le logiciel Hilti PROFIS Engineering Design ou effectuez le calcul des ancrages en utilisant les équations de conception de l'ACI 318 Ch. 17 ou de la CSA A23.3 Annexe D.

3 La réduction du facteur d'espacement en cisaillement,  $f_{AV}$ , est applicable lorsque la distance au bord  $c < 3h_{ef}$ . Si  $c \geq 3h_{ef}$ , donc  $f_{AV} = f_{AN}$ .

4 Le facteur de réduction de l'épaisseur du béton en cisaillement,  $f_{HV}$ , est applicable lorsque la distance au bord  $c < 3h_{ef}$ . Si  $c \geq 3h_{ef}$ , donc  $f_{HV} = 1.0$ .

■ Si une valeur de facteur de réduction se trouve dans une cellule ombrée, cela indique que cette distance de bord spécifique peut ne pas être autorisée avec un certain espacement (ou vice versa). Consultez la figure 2 et le tableau 5 pour calculer les combinaisons de distance au bord, d'espacement et d'épaisseur de béton admissibles.

**Tableau 12 – Facteurs d'ajustement de la charge pour Hilti KB1 de 3/4 po de diamètre dans le béton non fissuré <sup>1,2</sup>**

3/4-po. KB1 béton non fissuré	Facteur d'espacement dans la tension $f_{AN}$		Facteur de distance au bord dans la tension $f_{RN}$		Facteur d'espacement en cisaillement <sup>3</sup> $f_{AV}$		Distance au bord en cisaillement				Facteur d'épaisseur du béton en cisaillement <sup>4</sup> $f_{HV}$		
							⊥ Vers le bord $f_{RV}$		∥ Au bord $f_{RV}$				
Encastrement $h_{ef}$ po. (mm)	3-1/4 (83)	4-3/4 (121)	3-1/4 (83)	4-3/4 (121)	3-1/4 (83)	4-3/4 (121)	3-1/4 (83)	4-3/4 (121)	3-1/4 (83)	4-3/4 (121)	3-1/4 (83)	4-3/4 (121)	
Encastrement $h_{nom}$ po. (mm)	4 (102)	5-1/2 (140)	4 (102)	5-1/2 (140)	4 (102)	5-1/2 (140)	4 (102)	5-1/2 (140)	4 (102)	5-1/2 (140)	4 (102)	5-1/2 (140)	
Espacement (s) / Distance au bord ( $c_s$ ) / Épaisseur du béton (h) - po. (mm)	4 (102)	s.o.	0,64	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	0,56	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.
	4-1/2 (114)	s.o.	0,66	s.o.	0,47	s.o.	0,56	s.o.	0,24	s.o.	0,47	s.o.	s.o.
	5 (127)	0,76	0,68	s.o.	0,50	0,57	0,57	s.o.	0,28	s.o.	0,50	s.o.	s.o.
	5-1/2 (140)	0,78	0,69	s.o.	0,53	0,58	0,58	s.o.	0,32	s.o.	0,53	0,55	s.o.
	6-1/2 (165)	0,83	0,73	s.o.	0,60	0,59	0,59	s.o.	0,41	s.o.	0,60	0,60	s.o.
	7 (178)	0,86	0,75	s.o.	0,64	0,60	0,60	s.o.	0,46	s.o.	0,64	0,62	s.o.
	8 (203)	0,91	0,78	s.o.	0,73	0,61	0,61	s.o.	0,56	s.o.	0,73	0,67	0,67
	9-1/2 (241)	0,99	0,83	0,79	0,86	0,63	0,63	0,70	0,72	0,79	0,86	0,73	0,73
	10 (254)	1,00	0,85	0,83	0,91	0,64	0,64	0,76	0,78	0,83	0,91	0,75	0,75
	12 (305)		0,92	1,00	1,00	0,67	0,67	1,00	1,00	1,00	1,00	0,82	0,82
	16 (406)		1,00			0,72	0,73					0,94	0,95
	20 (508)					0,78	0,78					1,00	1,00
	24 (610)					0,83	0,84						
	30 (762)					0,92	0,92						
> 36 (914)					1,00	1,00							

**Tableau 13 – Facteurs d'ajustement de la charge pour Hilti KB1 de 3/4 po de diamètre dans le béton fissuré <sup>1,2</sup>**

3/4-po. KB1 béton fissuré	Facteur d'espacement dans la tension $f_{AN}$		Facteur de distance au bord dans la tension $f_{RN}$		Facteur d'espacement en cisaillement <sup>3</sup> $f_{AV}$		Distance au bord en cisaillement				Facteur d'épaisseur du béton en cisaillement <sup>4</sup> $f_{HV}$		
							⊥ Vers le bord $f_{RV}$		∥ Au bord $f_{RV}$				
Encastrement $h_{ef}$ po. (mm)	3-1/4 (83)	4-3/4 (121)	3-1/4 (83)	4-3/4 (121)	3-1/4 (83)	4-3/4 (121)	3-1/4 (83)	4-3/4 (121)	3-1/4 (83)	4-3/4 (121)	3-1/4 (83)	4-3/4 (121)	
Encastrement $h_{nom}$ po. (mm)	4 (102)	5-1/2 (140)	4 (102)	5-1/2 (140)	4 (102)	5-1/2 (140)	4 (102)	5-1/2 (140)	4 (102)	5-1/2 (140)	4 (102)	5-1/2 (140)	
Espacement (s) / Distance au bord ( $c_s$ ) / Épaisseur du béton (h) - po. (mm)	4 (102)	s.o.	0,64	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	0,55	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.
	4-1/2 (114)	s.o.	0,66	s.o.	0,73	s.o.	0,56	s.o.	0,19	s.o.	0,39	s.o.	s.o.
	5 (127)	0,76	0,68	s.o.	0,77	0,59	0,56	s.o.	0,23	s.o.	0,45	s.o.	s.o.
	5-1/2 (140)	0,78	0,69	s.o.	0,83	0,59	0,57	s.o.	0,26	s.o.	0,52	0,61	s.o.
	6-1/2 (165)	0,83	0,73	s.o.	0,93	0,61	0,58	s.o.	0,33	s.o.	0,67	0,67	s.o.
	7 (178)	0,86	0,75	s.o.	0,99	0,62	0,59	s.o.	0,37	s.o.	0,75	0,69	s.o.
	8 (203)	0,91	0,78	s.o.	1,00	0,64	0,60	s.o.	0,46	s.o.	0,91	0,74	0,63
	9-1/2 (241)	0,99	0,83	1,00		0,66	0,62	0,97	0,59	1,00	1,00	0,81	0,69
	10 (254)	1,00	0,85			0,67	0,62	1,00	0,64			0,83	0,70
	12 (305)		0,92			0,71	0,65		0,84			0,91	0,77
	16 (406)		1,00			0,77	0,70		1,00			1,00	0,89
	20 (508)					0,84	0,75						0,99
	24 (610)					0,91	0,80						1,00
	30 (762)					1,00	0,87						
> 36 (914)						0,94							

3.3.9

1 L'interpolation linéaire n'est pas autorisée  
 2 Lorsque l'on combine plusieurs facteurs d'ajustement de la charge (par exemple pour un modèle à 4 ancrages dans un coin avec un élément en béton mince), la conception peut devenir très conservatrice. Pour optimiser la conception, utilisez le logiciel Hilti PROFIS Engineering Design ou effectuez le calcul des ancrages en utilisant les équations de conception de l'ACI 318 Ch. 17 ou de la CSA A23.3 Annexe D.  
 3 La réduction du facteur d'espacement en cisaillement,  $f_{AV}$ , est applicable lorsque la distance au bord  $c < 3h_{ef}$ . Si  $c \geq 3h_{ef}$  donc  $f_{AV} = f_{AN}$ .  
 4 Le facteur de réduction de l'épaisseur du béton en cisaillement,  $f_{HV}$ , est applicable lorsque la distance au bord  $c < 3h_{ef}$ . Si  $c \geq 3h_{ef}$  donc  $f_{HV} = 1.0$ .

■ Si une valeur de facteur de réduction se trouve dans une cellule ombrée, cela indique que cette distance de bord spécifique peut ne pas être autorisée avec un certain espacement (ou vice versa). Consultez la figure 2 et le tableau 5 pour calculer les combinaisons de distance au bord, d'espacement et d'épaisseur de béton admissibles.

**Tableau 14 — Résistance de conception de Hilti KB1 dans le soffite de béton léger non fissuré sur un tablier métallique** <sup>1,2,3,4,5,6</sup>

Diamètre nominal de l'ancrage anchor diameter po.	Encastrement effectif po. (mm)	Encastrement nominal po. (mm)	Installation selon Figure 3				Installation selon Figure 4			
			Épaisseur minimale du béton <sup>10</sup> po. (mm)	Tension - $\Phi N_n$		Cisaillement - $\Phi V_n$	Épaisseur minimale du béton <sup>10</sup> po. (mm)	Tension - $\Phi N_n$		Cisaillement - $\Phi V_n$
				$f'_c = 3\ 000$ psi (20,7 MPa) lb (kN)	$f'_c = 4\ 000$ psi (27,6 MPa) lb (kN)			$f'_c \geq 3\ 000$ psi (20,7 MPa) lb (kN)	$f'_c = 3\ 000$ psi (20,7 MPa) lb (kN)	
3/8	1 1/2 (38)	1 7/8 (48)	2 1/2 (64)	1 025 (4,6)	1 185 (5,3)	645 (2,9)	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.
	2 (51)	2 3/8 (60)	2 1/2 (64)	1 600 (7,1)	1 850 (8,2)	1 435 (6,4)	2 1/2 (64)	1 265 (5,6)	1 460 (6,5)	1 815 (8,1)
1/2	2 (51)	2 3/8 (60)	2 1/2 (64)	1 495 (6,7)	1 725 (7,7)	1 480 (6,6)	2 1/2 (64)	1 355 (6,0)	1 565 (7,0)	2 015 (9,0)
	3 1/4 (83)	3 5/8 (92)	2 1/2 (64)	2 725 (12,1)	3 145 (14,0)	2 355 (10,5)	3 1/4 (83)	1 920 (8,5)	2 215 (9,9)	3 105 (13,8)
5/8	2 3/4 (70)	3 1/4 (83)	2 1/2 (64)	2 410 (10,7)	2 785 (12,4)	2 275 (10,1)	3 1/4 (83)	1 505 (6,7)	1 740 (7,7)	2 595 (11,5)
	4 (102)	4 1/2 (114)	2 1/2 (64)	3 300 (14,7)	3 810 (16,9)	3 080 (13,7)	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.
3/4	3 1/4 (83)	4 (102)	2 1/2 (64)	2 285 (10,2)	2 640 (11,7)	3,030 <sup>9</sup> (13,5) <sup>9</sup>	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.

**Tableau 15 — Résistance de conception de Hilti KB1 dans le soffite de béton léger fissuré sur un tablier métallique** <sup>1,2, 1,2,3,4,5,6</sup>

Diamètre nominal de l'ancrage anchor diameter po.	Encastrement effectif po. (mm)	Encastrement nominal po. (mm)	Installation selon Figure 3				Installation selon Figure 4			
			Épaisseur minimale du béton <sup>10</sup> po. (mm)	Tension - $\Phi N_n$		Cisaillement - $\Phi V_n$	Épaisseur minimale du béton <sup>10</sup> po. (mm)	Tension - $\Phi N_n$		Cisaillement - $\Phi V_n$
				$f'_c = 3\ 000$ psi (20,7 MPa) lb (kN)	$f'_c = 4\ 000$ psi (27,6 MPa) lb (kN)			$f'_c \geq 3\ 000$ psi (20,7 MPa) lb (kN)	$f'_c = 3\ 000$ psi (20,7 MPa) lb (kN)	
3/8	1 1/2 (38)	1 7/8 (48)	2 1/2 (64)	725 (3,2)	835 (3,7)	645 (2,9)	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.
	2 (51)	2 3/8 (60)	2 1/2 (64)	1 210 (5,4)	1 395 (6,2)	1 435 (6,4)	2 1/2 (64)	955 (4,2)	1 105 (4,9)	1 815 (8,1)
1/2	2 (51)	2 3/8 (60)	2 1/2 (64)	1 060 (4,7)	1 225 (5,4)	1 480 (6,6)	2 1/2 (64)	960 (4,3)	1 110 (4,9)	2 015 (9,0)
	3 1/4 (83)	3 5/8 (92)	2 1/2 (64)	1 930 (8,6)	2 230 (9,9)	2 355 (10,5)	3 1/4 (83)	1 360 (6,0)	1 570 (7,0)	3 105 (13,8)
5/8	2 3/4 (70)	3 1/4 (83)	2 1/2 (64)	1 930 (8,6)	2 230 (9,9)	2 275 (10,1)	3 1/4 (83)	1 205 (5,4)	1 390 (6,2)	2 595 (11,5)
	4 (102)	4 1/2 (114)	2 1/2 (64)	2 480 (11,0)	2 865 (12,7)	3 080 (13,7)	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.
3/4	3 1/4 (83)	4 (102)	2 1/2 (64)	2 000 (8,9)	2 310 (10,3)	3,030 <sup>8,9</sup> (13,5) <sup>8,9</sup>	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.

- 1 Voir section 3.1.8 pour convertir la valeur de la résistance nominale en valeur ASD.
- 2 L'interpolation linéaire entre les profondeurs d'encastrement et les résistances à la compression du béton n'est pas autorisée.
- 3 La valeur du tableau correspond à un ancrage par cannelure. L'espacement minimal sur la longueur de la cannelure est de  $3 \times h_{ef}$  (encastrement effectif).
- 4 Les valeurs indiquées dans les tableaux concernent le béton léger et aucun facteur de réduction supplémentaire n'est nécessaire pour le béton léger.
- 5 L'espacement minimale au bord est de  $3 \times h_{ef}$  (encastrement effectif).
- 6 La comparaison des valeurs du tableau avec la résistance de l'acier n'est pas nécessaire. Contrôle des valeurs tabulaires.
- 7 Les valeurs du tableau concernent seulement les charges statiques. La conception sismique n'est pas autorisée pour le béton non fissuré. Pour les charges de tension sismique, multiplier les valeurs tabulaires du béton fissuré en tension seulement par  $\alpha_{N,sels} = 0,75$ , sauf pour 3/4 x 4-3/4  $h_{ef}$  où  $\alpha_{N,sels} = 0,67$ . Voir PTG 19 section 3.1.8 pour plus d'informations sur les applications sismiques.
- 8 Pour l'ancrage de 3/4 de pouce de diamètre, un facteur supplémentaire pour le cisaillement sismique,  $\alpha_{N,sels} = 0,85$ , doit être appliqué aux valeurs tabulaires du béton fissuré pour les conditions sismiques. Voir section 3.1.8 pour plus d'informations sur les applications sismiques.
- 9 Pour le KB1 de 3/4x12, multipliez la valeur du tableau par 0,92.
- 10 Épaisseur minimale de béton au-dessus de la cannelure supérieure lorsque l'ancrage est installé dans la cannelure inférieure. Voir Figure 3 et 4.

Figure 3 – Installation dans le soffite de béton sur des assemblages de planchers et de toits en tablier métallique – tablier W

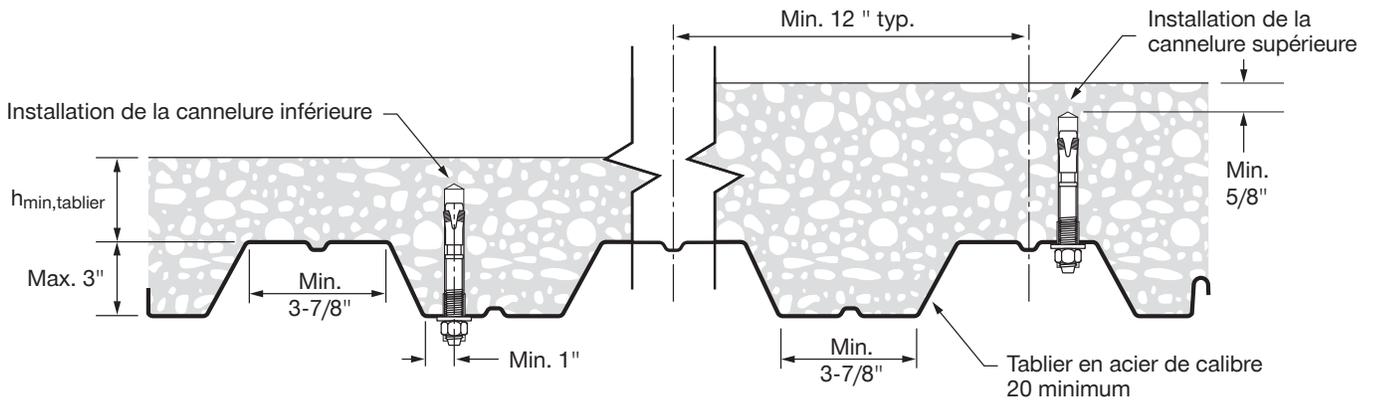
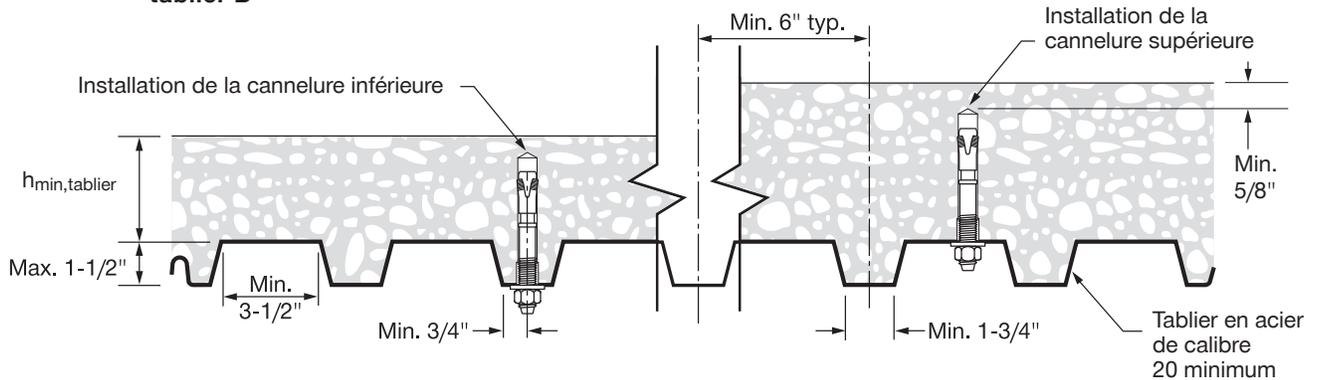


Figure 4 – Installation dans le soffite de béton sur des assemblages de planchers et de toits en tablier métallique – tablier B



3.3.9

## DONNÉES DE CONCEPTION EN BÉTON SELON LA CSA A23.3

### CSA A23.3 Annexe D Conception

La conception des ancrages à l'état limite est décrite dans les dispositions de la norme CSA A23.3 Annexe D pour les ancrages post-installés testés et évalués conformément à la norme ACI 355.2 pour les ancrages mécaniques et ACI 355.4 pour les ancrages adhésifs. Le tableau 19 de cette section contient les tableaux de conception à l'état limite qui sont basés sur les charges publiées dans le rapport d'évaluation ER 678 de l'IAPMO et convertis pour être utilisés avec la norme CSA A23.3 Annexe D. Les tableaux 16 à 18 et les tableaux 21 et 22 ci-dessous sont des tableaux de conception simplifiée Hilti qui sont des tableaux de résistance pré-fondés sur les paramètres et variables de conception du tableau 19. Toutes les figures de la précédente section de conception de la norme ACI 318 -14 chapitre 17 sont applicables à la conception à l'état limite et les tableaux feront référence à ces figures.

Pour une explication détaillée des tableaux élaborés conformément à la norme CSA A23.3 annexe D, se référer à la section 3.1.8. Une assistance technique est disponible en contactant Hilti Canada au (800) 363 4458 ou à [www.hilti.ca](http://www.hilti.ca).

**Tableau 16 — Résistance pondérée de Hilti KB1 basée sur les modes de défaillance du béton non fissuré** <sup>1,2,3,4</sup>



Diamètre nominal de l'ancrage anchor diameter po.	Encastrement effectif po. (mm)	Encastrement nominal po. (mm)	Tension - $N_t$				Cisaillement - $V_t$			
			$f'_c = 20$ MPa (2 900 psi) lb (kN)	$f'_c = 25$ MPa (3 625 psi) lb (kN)	$f'_c = 30$ MPa (4 350 psi) lb (kN)	$f'_c = 40$ MPa (5 800 psi) lb (kN)	$f'_c = 20$ MPa (2 900 psi) lb (kN)	$f'_c = 25$ MPa (3 625 psi) lb (kN)	$f'_c = 30$ MPa (4 350 psi) lb (kN)	$f'_c = 40$ MPa (5 800 psi) lb (kN)
3/8	1-1/2 (38)	1-7/8 (48)	1 535 (6,8)	1 720 (7,6)	1 880 (8,4)	2 175 (9,7)	1 535 (6,8)	1 720 (7,6)	1 880 (8,4)	2 175 (9,7)
	2 (51)	2-1/2 (64)	2 125 (9,5)	2 200 (9,8)	2 265 (10,1)	2 375 (10,6)	2 365 (10,5)	2 645 (11,8)	2 900 (12,9)	3 345 (14,9)
1/2	2 (51)	2-1/2 (64)	2 380 (10,6)	2 660 (11,8)	2 915 (13,0)	3 365 (15,0)	2 380 (10,6)	2 660 (11,8)	2 915 (13,0)	3 365 (15,0)
	3-1/4 (83)	3-5/8 (92)	4 940 (22,0)	5 525 (24,6)	6 050 (26,9)	6 990 (31,1)	9 885 (44,0)	11 050 (49,2)	12 105 (53,8)	13 975 (62,2)
5/8	2-3/4 (70)	3-1/4 (83)	3 385 (15,1)	3 785 (16,8)	4 145 (18,4)	4 785 (21,3)	7 655 (34,0)	8 560 (38,1)	9 375 (41,7)	10 825 (48,2)
	4 (102)	4-1/2 (114)	6 330 (28,2)	7 075 (31,5)	7 750 (34,5)	8 950 (39,8)	13 465 (59,9)	15 055 (67,0)	16 490 (73,4)	19 040 (84,7)
3/4	3-1/4 (83)	4 (102)	4 940 (22,0)	5 525 (24,6)	6 050 (26,9)	6 990 (31,1)	9 885 (44,0)	11 050 (49,2)	12 105 (53,8)	13 975 (62,2)
	4-3/4 (121)	5-1/2 (140)	8 700 (38,7)	9 725 (43,3)	10 655 (47,4)	12 300 (54,7)	17 395 (77,4)	19 450 (86,5)	21 305 (94,8)	24 600 (109,4)

1 Voir PTG 19 section 3.1.8 pour convertir la valeur de la résistance nominale en valeur ASD.

2 L'interpolation linéaire entre les profondeurs d'encastrement et les résistances à la compression du béton n'est pas autorisée.

3 Appliquez les facteurs d'espacement, de distance au bord et d'épaisseur du béton des tableaux 6 à 13 selon les besoins. Comparer avec les valeurs de l'acier du tableau 18. La plus petite des valeurs doit être utilisée pour la conception.

4 Les valeurs indiquées dans les tableaux concernent seulement le béton de poids normal. Pour le béton léger, multipliez la résistance de conception par  $\lambda_s$  comme suit : Pour le sable léger,

$\lambda_s = 0,68$ ; pour le tout léger,  $\lambda_s = 0,60$ .

5 Les valeurs du tableau concernent seulement les charges statiques. La conception sismique n'est pas autorisée pour le béton non fissuré. Pour les charges de tension sismique, multiplier les valeurs tabulaires du béton fissuré en tension seulement par  $\alpha_{N,seis} = 0,75$ , sauf pour  $3/4 \times 4-3/4 h_{ef}$  où  $\alpha_{N,seis} = 0,67$ . Pas de réduction nécessaire pour le cisaillement sismique. Voir PTG 19 section 3.1.8 pour plus d'informations sur les applications sismiques



**Tableau 17 – Résistance pondérée de Hilti KB1 basée sur les modes de défaillance du béton dans le béton fissuré<sup>1,2,3,4,5</sup>**

Diamètre nominal de l'ancrage anchor diameter po.	Encastrement effectif po. (mm)	Encastrement nominal po. (mm)	Tension - $N_r$				Cisaillement - $V_r$			
			$f'_c = 20$ MPa (2 900 psi) lb (kN)	$f'_c = 25$ MPa (3 625 psi) lb (kN)	$f'_c = 30$ MPa (4 350 psi) lb (kN)	$f'_c = 40$ MPa (5 800 psi) lb (kN)	$f'_c = 20$ MPa (2 900 psi) lb (kN)	$f'_c = 25$ MPa (3 625 psi) lb (kN)	$f'_c = 30$ MPa (4 350 psi) lb (kN)	$f'_c = 40$ MPa (5 800 psi) lb (kN)
3/8	1-1/2 (38)	1-7/8 (48)	1 090 (4,9)	1 220 (5,4)	1 335 (5,9)	1 545 (6,9)	1 090 (4,9)	1 220 (5,4)	1 335 (5,9)	1 545 (6,9)
	2 (51)	2-1/2 (64)	1 680 (7,5)	1 880 (8,4)	2 060 (9,2)	2 375 (10,6)	1 680 (7,5)	1 880 (8,4)	2 060 (9,2)	2 375 (10,6)
1/2	2 (51)	2-1/2 (64)	1 690 (7,5)	1 890 (8,4)	2 070 (9,2)	2 390 (10,6)	1 690 (7,5)	1 890 (8,4)	2 070 (9,2)	2 390 (10,6)
	3-1/4 (83)	3-5/8 (92)	3 510 (15,6)	3 925 (17,4)	4 295 (19,1)	4 960 (22,1)	7 015 (31,2)	7 845 (34,9)	8 595 (38,2)	9 925 (44,1)
5/8	2-3/4 (70)	3-1/4 (83)	2 715 (12,1)	3 040 (13,5)	3 330 (14,8)	3 845 (17,1)	5 435 (24,2)	6 075 (27,0)	6 655 (29,6)	7 685 (34,2)
	4 (102)	4-1/2 (114)	4 780 (21,3)	5 345 (23,8)	5 855 (26,0)	6 760 (30,1)	9 560 (42,5)	10 690 (47,5)	11 710 (52,1)	13 520 (60,1)
3/4	3-1/4 (83)	4 (102)	3 495 (15,5)	3 905 (17,4)	4 280 (19,0)	4 945 (22,0)	8 695 (38,7)	9 725 (43,3)	10 650 (47,4)	12 300 (54,7)
	(121)	5-1/2 (140)	6 235 (27,7)	6 970 (31,0)	7 635 (34,0)	8 815 (39,2)	15 310 (68,1)	17 115 (76,1)	18 750 (83,4)	21 650 (96,3)

- 1 Voir section 3.1.8 pour convertir la valeur de la résistance nominale en valeur ASD.
- 2 L'interpolation linéaire entre les profondeurs d'encastrement et les résistances à la compression du béton n'est pas autorisée.
- 3 Appliquez les facteurs d'espacement, de distance au bord et d'épaisseur du béton des tableaux 6 à 13 selon les besoins. Comparer avec les valeurs de l'acier du tableau 18. La plus petite des valeurs doit être utilisée pour la conception.
- 4 Les valeurs indiquées dans les tableaux concernent seulement le béton de poids normal. Pour le béton léger, multipliez la résistance de conception par  $\lambda_s$  comme suit : Pour le sable léger,  $\lambda_s = 0,68$ ; pour le tout léger,  $\lambda_s = 0,60$ .
- 5 Les valeurs du tableau concernent seulement les charges statiques. La conception sismique n'est pas autorisée pour le béton non fissuré. Pour les charges de tension sismique, multiplier les valeurs tabulaires du béton fissuré en tension seulement par  $\alpha_{N,seis} = 0,75$ , sauf pour 3/4 x 4-3/4 h<sub>ef</sub> où  $\alpha_{N,seis} = 0,67$ . Pas de réduction nécessaire pour le cisaillement sismique. Voir section 3.1.8 pour plus d'informations sur les applications sismiques

3.3.9

**Tableau 18 – Résistance de l'acier pour les ancrages en acier au carbone Hilti KB1<sup>1,2</sup>**



Diamètre de l'ancrage diameter po.	Traction <sup>3</sup> $N_{sar}$ lb (kN)	Cisaillement <sup>4</sup> $V_{sar}$ lb (kN)	Cisaillement sismique <sup>5</sup> $V_{sar,eq}$ lb (kN)
3/8	4 315 (19,2)	1 620 (7,2)	1 620 (7,2)
1/2	7 385 (32,8)	3 330 (14,8)	3 330 (14,8)
5/8	11 670 (51,9)	5 675 (25,2)	5 675 (25,2)
3/4	16 520 (73,5)	6 865 (30,5)	5 835 (26,0)
3/4x12	14 455 (64,3)	5 950 (26,5)	5 055 (22,5)

- 1 Voir PTG 19 section 3.1.8 pour convertir la valeur de la résistance nominale en valeur ASD.
- 2 Les ancrages Hilti KB1 doivent être considérés comme des éléments en acier ductiles, à l'exception du KB1 3/4x12 qui est un élément en acier fragile.
- 3 Traction  $N_{sar} = A_s e N \phi_s f_{uta} R$  comme indiqué dans la norme CSA A23.3 Annexe D.
- 4 Cisaillement déterminé par des essais de cisaillement statique avec  $V_{sar} < 0,6 A_{se,V} \phi_s f_{uta} R$  comme indiqué dans la norme CSA A23.3 Annexe D.
- 5 Valeurs de cisaillement sismique déterminées par des essais de cisaillement sismique avec  $V_{sar,eq} \leq 0,60 A_{se,V} \phi_s f_{uta} R$  comme indiqué dans la norme CSA A23.3 Annexe D.

Voir PTG 19 section 3.1.8 pour des informations supplémentaires sur les applications sismiques.

**Tableau 19 — Informations sur la conception de Hilti KB1 en acier au carbone dans le béton conformément la norme CSA A23.3 Annexe D <sup>1</sup>**



Paramètre de conception	Symbole	Unités									Réf
			3/8		1/2		5/8		3/4		A23.3-04.
Ancrage O.D.	$d_a$	po. (mm)	0,375 (9,5)		0,5 (12,7)		0,625 (15,9)		0,75 (19,1)		
Encastrement min. effectif <sup>2</sup>	$h_{ef}$	po. (mm)	1-1/2 (38)	2 (51)	2 (51)	3-1/4 (83)	2-3/4 (70)	4 (102)	3-1/4 (83)	4-3/4 (121)	
Épaisseur min. du béton	$h_{min}$	po. (mm)	Voir le Tableau 5								
Distance minimale au bord	$c_{min}$	po. (mm)	Voir le Tableau 5								
Espacement minimum des ancrages	$s_{min}$	po. (mm)	Voir le Tableau 5								
Limite d'élasticité minimale spécifiée	$f_{ya}$	psi (N/mm <sup>2</sup> )	95 100 (656)		84 700 (584)		83 500 (576)		81 200 (560)		
Force ult. min. spécifiée	$f_{ut}$	psi (N/mm <sup>2</sup> )	118 900 (820)		105 900 (730)		104 400 (720)		101 500 (700)		
Zone de contrainte de traction effective	$A_{s,e,N}$	po <sup>2</sup> (mm <sup>2</sup> )	0,053 (34)		0,103 (66)		0,164 (106)		0,239 (154)		
Facteur de résistance du matériau encastré en acier pour le renforcement	$\phi_s$	-	0,85		0,85		0,85		0,85		8.4.3
Facteur de modification de la résistance pour la tension, les modes de défaillance de l'acier <sup>3</sup>	R	-	0,80		0,80		0,80		0,80 <sup>4</sup>		D.5.3
Facteur de modification de la résistance au cisaillement, modes de rupture de l'acier <sup>3</sup>	R	-	0,75		0,75		0,75		0,75 <sup>4</sup>		D.5.3
La résistance de l'acier en tension	$N_{sar}$	lb (kN)	4 315 (19,2)		7 385 (32,8)		11 670 (51,9)		16,520 <sup>4</sup> (73,5)		D.6.1.2
Résistance de l'acier factorisé au cisaillement	$V_{sar}$	lb (kN)	1 620 (7,2)		3 330 (14,8)		5 675 (25,2)		6,865 <sup>4</sup> (30,5)		D.7.1.2
Résistance de l'acier au cisaillement, sismique	$V_{sar,eq}$	lb (kN)	1 620 (7,2)		3 330 (14,8)		5 675 (25,2)		5,835 <sup>4</sup> (26,0)		
Distance critique au bord	$c_{ac}$	po. (mm)	8 (203)	5 (127)	6 (152)	10 (254)	11 (279)	9 (229)	12 (305)	11 (279)	
Coefficient de résistance à l'éclatement du béton pondéré, béton non fissuré	$k_{c,unccr}$	-	10,0		10,0		10,0		10,0		D.6.2.2
Coefficient de résistance à l'éclatement du béton pondéré, béton fissuré	$k_{c,cr}$	-	7,1		7,1		7,1		8,8		D.6.2.2
Facteur de modification pour la résistance des ancrages, tension, béton non fissuré	$\gamma_{c,N}$	-	1,0		1,0		1,0		1,0		D.6.2.6
Catégorie d'ancrage	-	-	1		1		1		1		D.5.3 (c)
Facteur de résistance des matériaux en béton	$\phi_c$	-	0,65		0,65		0,65		0,65		8.4.2
Facteur de modification de la résistance à la traction et au cisaillement, modes de défaillance du béton, condition B <sup>6</sup>	R	-	1,00		1,00		1,00		1,00		D.5.3 (c)
Résistance à l'arrachement pondérée dans du béton non fissuré de 20 MPa <sup>7</sup>	$N_{pr,unccr}$	lb (kN)	s.o.	2 190 (9,7)	s.o.	s.o.	3 390 (15,1)	6 335 (28,2)	s.o.	s.o.	D.6.3.2
Résistance à l'arrachement pondérée dans du béton fissuré de 20 MPa <sup>7</sup>	$N_{pr,cr}$	lb (kN)	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	3 500 (15,6)	6 235 (27,7)	D.6.3.2
Résistance à l'arrachement pondérée dans le béton fissuré de 20 MPa, sismique <sup>7</sup>	$N_{pr,eq}$	lb (kN)	s.o.	s.o.	s.o.	3 335 (14,8)	s.o.	s.o.	3 500 (15,6)	5 605 (24,9)	D.6.3.2

<sup>1</sup> Les informations sur la conception de ce tableau sont tirées du document IAPMO ER-678, daté du 1er décembre 2020, tableaux 4 et 5, et converti pour être utilisé avec la norme CSA A23.3 annexe D.

<sup>2</sup> Voir la figure 1 de ce document.

<sup>3</sup> Le KB1 est considéré comme un élément en acier ductile tel que défini par la norme CSA A23.3 Annexe D section D.2, à l'exception du KB1 3/4x12 qui est considéré comme un élément en acier fragile avec R = 0,70 pour la rupture de l'acier en traction et R = 0,65 pour la rupture de l'acier en cisaillement.

<sup>4</sup> Pour le KB1 3/4x12, R = 0,70 pour la rupture de l'acier en traction et R = 0,65 pour la rupture de l'acier en cisaillement. Multipliez la résistance de l'acier en tension,  $N_{sar}$ , par 0,875, et multipliez la résistance de l'acier en cisaillement,  $V_{sar}$ , et en cisaillement sismique,  $V_{sar,eq}$ , par 0,87.

<sup>5</sup> Pour tous les cas de conception,  $\Psi_{c,N} = 1,0$ . Le coefficient approprié de résistance à l'éclatement pour le béton fissuré ( $k_{c,cr}$ ) ou le béton non fissuré ( $k_{c,unccr}$ ) doit être utilisé.

<sup>6</sup> À utiliser avec les combinaisons de charges de la norme CSA A23.3 chapitre 8. La condition B s'applique lorsqu'un renforcement supplémentaire conforme à la norme CSA A23.3, section D.5.3, n'est pas prévu, ou lorsque la résistance à l'arrachement ou à l'arrachement est déterminante. Dans les cas où la présence d'un renforcement supplémentaire peut être vérifiée, les facteurs de modification de la résistance associés à la condition A peuvent être utilisés.

<sup>7</sup> Pour tous les cas de conception,  $\Psi_{c,p} = 1,0$ . La valeur du tableau pour la résistance à l'arrachement correspond à une résistance à la compression du béton de 20,0 MPa (2 900 psi). La résistance à l'arrachement pour une résistance à la compression du béton supérieure à 20,2 MPa (2 900 psi) peut être augmentée en multipliant la résistance à l'arrachement tabulaire par

$(f'_c / 2,900)n$  pour psi, or  $(f'_c / 20,2)n$  pour MPa, où n est la valeur suivante :

3/8-po. de diamètre: n = 0,16

1/2-po. de diamètre: n = 0,23

5/8-po et 3/4-po de diamètre: n = 0,50

NA (sans application) indique que la résistance à l'arrachement n'a pas besoin d'être prise en compte pour la conception.



**Tableau 20 — Résistance pondérée de Hilti KB1 dans le soffite de béton léger non fissuré sur un tablier métallique** <sup>1,2,3,4,5,6</sup>

Diamètre nominal de l'ancrage anchor diameter po.	Encastrement effectif po. (mm)	Encastrement nominal po. (mm)	Installation selon Figure 3				Installation selon Figure 4			
			Épaisseur minimale du béton <sup>10</sup> po. (mm)	Tension - N <sub>r</sub>		Cisaillement - V <sub>r</sub> lb (kN)	Épaisseur minimale du béton <sup>10</sup> po. (mm)	Tension - N <sub>r</sub>		Cisaillement - V <sub>r</sub> lb (kN)
				f' <sub>c</sub> = 20 MPa (2 900 psi) lb (kN)	f' <sub>c</sub> = 30 MPa (4 350 psi) lb (kN) <sup>11</sup>			f' <sub>c</sub> ≥ 20 MPa (2 900 psi) lb (kN)	f' <sub>c</sub> = 20 MPa (2 900 psi) lb (kN)	
3/8	1-1/2 (38)	1-7/8 (48)	2-1/2 (64)	860 (3,8)	1 000 (4,4)	635 (2,8)	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.
	2 (51)	2-3/8 (60)	2-1/2 (64)	1 580 (7,0)	1 845 (8,2)	1 405 (6,2)	2-1/2 (64)	1 250 (5,6)	2 130 (9,5)	1 815 (8,1)
1/2	2 (51)	2-3/8 (60)	2-1/2 (64)	1 485 (6,6)	1 630 (7,3)	1 455 (6,5)	2-1/2 (64)	1 345 (6,0)	1 830 (8,1)	1 650 (7,3)
	3-1/4 (83)	3-5/8 (92)	2-1/2 (64)	2 705 (12,0)	2 970 (13,2)	2 310 (10,3)	3-1/4 (83)	1 905 (8,5)	2 795 (12,4)	2 515 (11,2)
5/8	2-3/4 (70)	3-1/4 (83)	2-1/2 (64)	2 370 (10,5)	2 905 (12,9)	2 230 (9,9)	3-1/4 (83)	1 480 (6,6)	3 685 (16,4)	3 000 (13,3)
	4 (102)	4-1/2 (114)	2-1/2 (64)	3 245 (14,4)	3 970 (17,7)	3 020 (13,4)	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.
3/4	3-1/4 (83)	4 (102)	2-1/2 (64)	2 245 (10,0)	2 750 (12,2)	2,970 <sup>9</sup> (13,2) <sup>9</sup>	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.

**Tableau 21 — Résistance pondérée de Hilti KB1 en acier au carbone dans le soffite de béton léger fissuré sur un tablier métallique** <sup>1,2, 1,2,3,4,5,6</sup>

Diamètre nominal de l'ancrage anchor diameter po.	Encastrement effectif po. (mm)	Encastrement nominal po. (mm)	Installation selon Figure 3				Installation selon Figure 4			
			Épaisseur minimale du béton <sup>10</sup> po. (mm)	Tension - N <sub>r</sub>		Cisaillement - V <sub>r</sub> lb (kN)	Épaisseur minimale du béton <sup>10</sup> po. (mm)	Tension - N <sub>r</sub>		Cisaillement - V <sub>r</sub> lb (kN)
				f' <sub>c</sub> = 20 MPa (2 900 psi) lb (kN)	f' <sub>c</sub> = 30 MPa (4 350 psi) lb (kN) <sup>11</sup>			f' <sub>c</sub> ≥ 20 MPa (2 900 psi) lb (kN)	f' <sub>c</sub> = 20 MPa (2 900 psi) lb (kN)	
3/8	1-1/2 (38)	1-7/8 (48)	2-1/2 (64)	610 (2,7)	710 (3,2)	635 (2,8)	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.
	2 (51)	2-3/8 (60)	2-1/2 (64)	1 195 (5,3)	1 390 (6,2)	1 405 (6,2)	2-1/2 (64)	945 (4,2)	1 100 (4,9)	1 780 (7,9)
1/2	2 (51)	2-3/8 (60)	2-1/2 (64)	1 050 (4,7)	1 155 (5,1)	1 455 (6,5)	2-1/2 (64)	950 (4,2)	1 045 (4,6)	1 975 (8,8)
	3-1/4 (83)	3-5/8 (92)	2-1/2 (64)	1 915 (8,5)	2 105 (9,4)	2 310 (10,3)	3-1/4 (83)	1 350 (6,0)	1 480 (6,6)	3 045 (13,5)
5/8	2-3/4 (70)	3-1/4 (83)	2-1/2 (64)	1 900 (8,5)	2 325 (10,3)	2 230 (9,9)	3-1/4 (83)	1 185 (5,3)	1 450 (6,4)	2 545 (11,3)
	4 (102)	4-1/2 (114)	2-1/2 (64)	2 440 (10,9)	2 985 (13,3)	3 020 (13,4)	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.
3/4	3-1/4 (83)	4 (102)	2-1/2 (64)	1 965 (8,7)	2 405 (10,7)	2,970 <sup>8,9</sup> (13,2) <sup>8,9</sup>	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.

3.3.9

1 Voir section 3.1.8 pour convertir la valeur de la résistance nominale en valeur ASD.  
 2 L'interpolation linéaire entre les profondeurs d'encastrement et les résistances à la compression du béton n'est pas autorisée.  
 3 La valeur du tableau correspond à un ancrage par cannelure. L'espacement minimal sur la longueur de la cannelure est de 3 x h<sub>ef</sub> (encastrement effectif).  
 4 Les valeurs indiquées dans les tableaux concernent le béton léger et aucun facteur de réduction supplémentaire n'est nécessaire pour le béton léger.  
 5 L'espacement minimale au bord est de 3 x h<sub>ef</sub> (encastrement effectif).  
 6 La comparaison des valeurs du tableau avec la résistance de l'acier n'est pas nécessaire. Contrôle des valeurs tabulaires.  
 7 Les valeurs du tableau concernent seulement les charges statiques. La conception sismique n'est pas autorisée pour le béton non fissuré. Pour les charges de tension sismique, multiplier les valeurs tabulaires du béton fissuré en tension seulement par α<sub>N,seis</sub> = 0,75, sauf pour 3/4 x 4-3/4 h<sub>ef</sub> où α<sub>N,seis</sub> = 0,67. Voir section 3.1.8 pour plus d'informations sur les applications sismiques.  
 8 Pour l'ancrage de 3/4 de pouce de diamètre, un facteur supplémentaire pour le cisaillement sismique, α<sub>V,seis</sub> = 0,85, doit être appliqué aux valeurs tabulaires du béton fissuré pour les conditions sismiques. Voir section 3.1.8 pour plus d'informations sur les applications sismiques.  
 9 Pour le KB1 de 3/4x12, multipliez la valeur du tableau par 0,92.  
 10 Épaisseur minimale de béton au-dessus de la cannelure supérieure lorsque l'ancrage est installé dans la cannelure inférieure. Voir Figure 3 et 4.

## DONNÉES DE CONCEPTION DANS LES BLOCS DE BÉTON REMPLIS DE COULIS

Les informations de conception suivantes sont les tableaux des charges admissibles pour l'utilisation dans les murs en blocs de béton remplis de coulis qui sont basés sur les charges publiées dans le rapport d'évaluation ER 677 de l'IAPMO. Ces données sont applicables aux États-Unis et au Canada.

**Tableau 22 — Charges de tension traction pour Hilti KB1 dans la face des murs en maçonnerie de béton rempli de coulis (CMU) <sup>1,3,4,5,6</sup>**

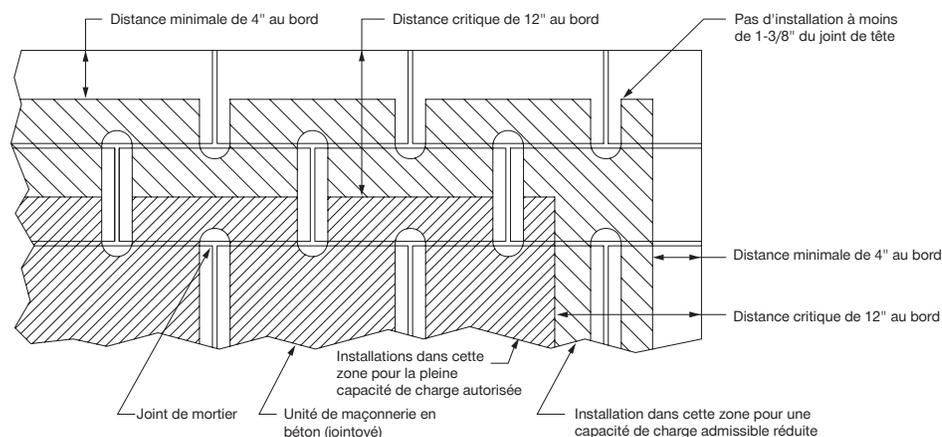
Diamètre nominal de l'ancrage	Encastrement nominal		Capacité de tension autorisée à $s_{cr}$ et $c_{cr}$		Espacement			Distance au bord					
					Espacement critique, $s_{cr}$		Espacement minimal, $s_{min}^2$	Facteur de réduction de la charge à $s_{min}$	Distance critique au bord, $c_{cr}$		Distance minimale au bord, $c_{min}$	Facteur de réduction de la charge à $c_{min}$	
po.	po.	(mm)	lb	(kN)	po	(mm)	po	(mm)	po	(mm)	po	(mm)	
3/8	2-3/8	(60)	350	(1,6)	8	(203)	3	(76)					0,87
1/2	2-3/8	(60)	615	(2,7)	8	(203)	4	(102)	12	(305)	4	(102)	0,88
	3-5/8	(92)	1 055	(4,7)	13	(330)							0,48
5/8	3-1/4	(83)	965	(4,3)	11	(279)	5	(127)	12	(305)	4	(102)	0,86
	4-1/2	(114)	1 140	(5,1)	16	(406)							0,76
3/4	4	(102)	1 085	(4,8)	13	(330)	6	(152)	12	(305)	4	(102)	0,84
	5-1/2	(140)	1 130	(5,0)	19	(483)							0,69

**Tableau 23 — Charges de cisaillement admissibles pour Hilti KB1 dans la face des murs en maçonnerie de béton rempli de coulis (CMU) <sup>1,3,4,5,6</sup>**

Diamètre nominal de l'ancrage	Encastrement nominal		Capacité de cisaillement autorisée à $s_{cr}$ et $c_{cr}$		Espacement			Distance au bord						
					Espacement critique, $s_{cr}$		Espacement minimal, $s_{min}^2$	Facteur de réduction de la charge à $s_{min}$	Distance critique au bord, $c_{cr}$		Distance minimale au bord, $c_{min}$	Facteur de réduction de la charge perpendiculaire à $c_{min}$	Facteur de réduction de la charge parallèle à $c_{min}$	
po.	po.	(mm)	lb	(kN)	po	(mm)	po	(mm)	po	(mm)	po	(mm)		
3/8	2-3/8	(60)	575	(2,6)	8	(203)	3	(76)	12	(305)	4	(102)	0,94	0,94
1/2	2-3/8	(60)	960	(4,3)	8	(203)	4	(102)					12	(305)
	3-5/8	(92)							11	(279)	5	(127)		
5/8	3-1/4	(83)	1 370	(6,1)	11	(279)	5	(127)	12	(305)	4	(102)	0,64	0,83
	4-1/2	(114)												
3/4	4	(102)	1 370	(6,1)	13	(330)	6	(152)	12	(305)	4	(102)	0,64	0,83
	5-1/2	(140)												

- Valeurs valables pour les ancrages installés dans des coques de façade de type 1, grade N, des unités de maçonnerie en béton léger, moyen ou normal conformes à la norme ASTM C90. Les éléments de maçonnerie doivent être entièrement coulés avec un coulis grossier conforme à la section 2103.3 du GRV 2018 et 2015, ou à la section 2103.13 du GRV 2012. Le mortier doit être conforme à la section 2103.2 du GRV 2018 et 2015, ou à la section 2103.9 du GRV 2012. La résistance à la compression de la maçonnerie doit être d'au moins 1 500 psi au moment de l'installation des ancrages.
- Les charges tabulées sont applicables aux ancrages espacés d'une distance critique de 4 fois la profondeur d'encastrement. Les ancrages peuvent être placés à un espacement minimum,  $s_{min}$ , à condition que des réductions soient appliquées aux valeurs tabulées.
- Les ancrages doivent être installés à une distance minimale de 1-3/8 pouces de tout joint de mortier vertical (joint de tête), conformément à la figure 5.
- La profondeur d'encastrement doit être mesurée à partir de la face extérieure de l'unité de maçonnerie en béton.
- Pour les distances au bord et les espacements intermédiaires, les charges admissibles peuvent être déterminées par interpolation linéaire entre les charges admissibles aux deux distances au bord indiquées dans le tableau.
- Les charges admissibles tabulées ont été calculées sur la base d'un facteur de sécurité de 5,0

**Figure 5 — Emplacements acceptables (zones ombragées) pour les ancrages Hilti KB1 dans la face des murs de blocs en béton rempli de coulis (CMU)**



L'installation de l'ancrage est limitée aux zones ombragées

## INSTRUCTIONS D'INSTALLATION

Des instructions d'installation sont fournies avec chaque produit. Elles peuvent également être consultées ou téléchargées en ligne à l'adresse [www.hilti.com](http://www.hilti.com). En raison de la possibilité de modifications, vérifiez toujours que les instructions téléchargées sont à jour au moment de leur utilisation. Une installation correcte est essentielle pour obtenir des performances optimales. Une formation est disponible sur demande. Contactez le service technique de Hilti pour les applications et les conditions qui ne sont pas traitées dans les instructions.

## INFORMATIONS DE COMMANDE

Tableau 24 – Portfolio de produits Hilti KB1

Description	Longueur (po)	Lettre d'identification de longueur ident. letter	Longueur de filetage (po) length (in)	Encastrement nominal embed. 1 (po)	Épaisseur min. du dispositif 2 (po) thickness 1 (in)	Épaisseur max. du dispositif 2 (po) thickness 1 (in)	Encastrement nominal embed. 2 (po)	Épaisseur min. du dispositif 2 (po) thickness 2 (in)	Épaisseur max. du dispositif 2 (po) thickness 2 (in)	Quantité d'emballage quantity
KB1 3/8x2 1/2	2-1/2	c	1	1-7/8	0	1/4	-	-	-	50
KB1 3/8x3	3	d	1-5/8	1-7/8	0	3/4	2-3/8	0	1/4	50
KB1 3/8x3 3/4	3-3/4	e	2-3/8	1-7/8	0	1-1/2	2-3/8	0	1	50
KB1 3/8x5	5	h	3-5/8	1-7/8	0	2-3/4	2-3/8	0	2-1/4	50
KB1 1/2x3	3	d	1-1/8	2-3/8	0	1/16	-	-	-	20
KB1 1/2x3 3/4	3-3/4	e	2	2-3/8	0	3/4	-	-	-	20
KB1 1/2x4 1/2	4-1/2	g	2-5/8	2-3/8	0	1-1/2	3-5/8	0	1/4	20
KB1 1/2x5 1/2	5-1/2	i	3-5/8	2-3/8	0	2-1/2	3-5/8	0	1-1/4	20
KB1 1/2x7	7	l	4-1/2	2-3/8	1/2	4	3-5/8	0	2-3/4	20
KB1 5/8x4 1/4	4-1/4	f	2-1/4	3-1/4	0	3/8	-	-	-	15
KB1 5/8x4 3/4	4-3/4	g	2-3/4	3-1/4	0	7/8	-	-	-	15
KB1 5/8x6	6	j	4	3-1/4	0	2-1/8	4-1/2	0	7/8	15
KB1 5/8x7	7	l	5	3-1/4	0	3-1/8	4-1/2	0	1-7/8	15
KB1 5/8x8 1/2	8-1/2	o	6-1/2	3-1/4	0	4-5/8	4-1/2	0	3-3/8	15
KB1 3/4x4 3/4	4-3/4	g	2-1/2	4	0	1/8	-	-	-	10
KB1 3/4x5 1/2	5-1/2	i	3-1/4	4	0	7/8	-	-	-	10
KB1 3/4x7	7	l	4	4	0	2-3/8	5-1/2	0	7/8	10
KB1 3/4x8	8	n	5	4	0	3-3/8	5-1/2	0	1-7/8	10
KB1 3/4x10	10	r	7	4	0	5-3/8	5-1/2	0	3-7/8	10
KB1 3/4x12	12	t	6	4	2-5/8	7-3/8	5-1/2	1-1/8	5-7/8	10

3.3.9

Figure 6 – Tête de boulon avec marque d'identification de longueur et embossage de l'encoche de tête KB1

