

**DESCRIPTION**

Les ancrages à cale UCAN SRS TZ combinent charges ultimes élevées avec un minimum d'espacement et de distance du bord. Le cône de dilatation est protégé par un traitement breveté, durable et résistant à la température. Cette caractéristique contrôle la friction entre le cône de dilatation et le manchon, non seulement au moment de l'installation, mais aussi tout au long de la vie de l'ancrage.

**CARACTÉRISTIQUES**

- Ancrage de catégorie I ACI 318 (haute fiabilité)
- Convient aux applications d'ancrage en zones sismiques, de traction (béton fissuré)
- Offert en acier au carbone et en acier inoxydable 304/316
- Capacité de charge élevée
- Traitement de surface du cône de dilatation pour une performance fiable
- Ancrage en profondeur

**APPROBATIONS**

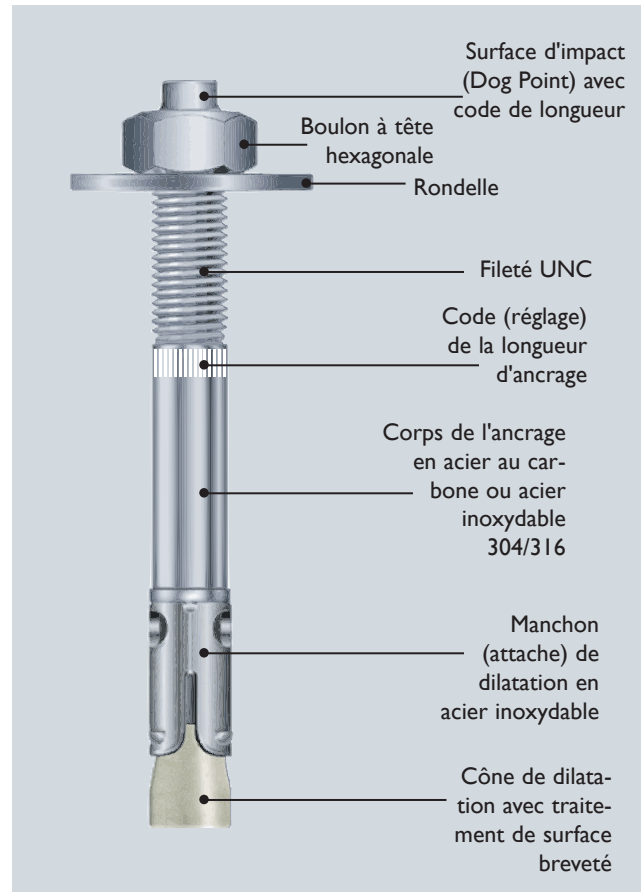
- Testé selon les normes ACI 255 et AC 193

**APPLICATIONS TYPIQUES**

- Ancrage sismique
- Colonnes et charpente d'acier structurel
- Installation d'équipement et de machinerie
- Applications à charge vibratoire
- Réparation de structures de stationnement
- Construction de chaussées et de ponts
- Installation de grues et de convoyeurs
- Robotique

**SPÉCIFICATIONS DU MATÉRIAU**

Composant d'ancrage	Spécifications		
	Acier au carbone	Acier inoxydable 304	Acier inoxydable 316
Corps de l'ancrage	Formé à froid : DIN EN 10263-3	AISI/SAE 304	AISI/SAE 316
Écrou	ASTM A 563	ASTM F 563 Groupe d'alliages 304	ASTM F 563 Groupe d'alliages 316
Rondelle	ANSI/ASME B18.22.1,	ANSI/ASME B18.22.1, Groupe d'alliages 304	ANSI/ASME B18.22.1, Groupe d'alliages 316
Manchon de dilatation	AISI/SAE grade 304	AISI/SAD grade 304	AISI/SAD grade 316
Protection contre la corrosion	Zingué ASTM B 633	304 SS	316 SS



■ DONNÉES D'INSTALLATION

Détails de pose	Symbole	Unités	Diamètre nominal de l'ancrage	
			½ po	5/8 po
Diamètre nominal	$d_0$	po (mm)	½ (12,7)	5/8 (15,9)
Diamètre du foret	$d_{bit}$	po (mm)	½	5/8
Profondeur minimale du trou	$h_0$	po (mm)	3 1/4 (83)	4 1/8 (105)
Diamètre minimal du trou de montage sur la plaque d'appui <sup>2</sup>	$d_c$	po (mm)	9/16 (14,3)	11/16 (17,5)
Couple d'installation (acier au carbone)	$T_{inst}$	pi-lbf (N-m)	35 (47,5)	65 (90)
Couple d'installation (acier inoxydable 304)	$T_{inst}$	pi-lbf (N-m)	60 (80)	110 (150)
Couple d'installation (acier inoxydable 316)	$T_{inst}$	pi-lbf (N-m)	60 (80)	96 (130)
Profondeur d'encastrement	$h_{nom}$	po (mm)	2 7/8 (73)	3 3/4 (95)
Encastrement effectif	$h_{ef}$	po (mm)	2 ½ (64)	3 1/4 (83)
Distance minimale du rebord	$c_{min1}$	po (mm)	5 (127)	6 (152)
Espacement minimal <sup>3</sup>	$s_{min1}$	po (mm)	2 ½ (64)	3 (76)
Distance minimale du rebord	$c_{min2}$	po (mm)	3 (76)	3 ½ (89)
Espacement minimal <sup>4</sup>	$s_{min2}$	po (mm)	6 (152)	9 ½ (241)
Épaisseur minimale du béton	$h_{min}$	po (mm)	5 (127)	6 ½ (165)

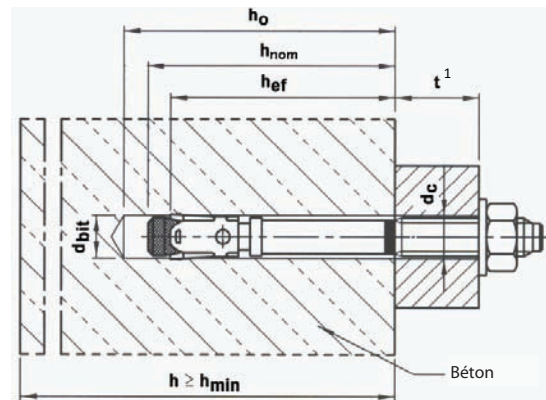
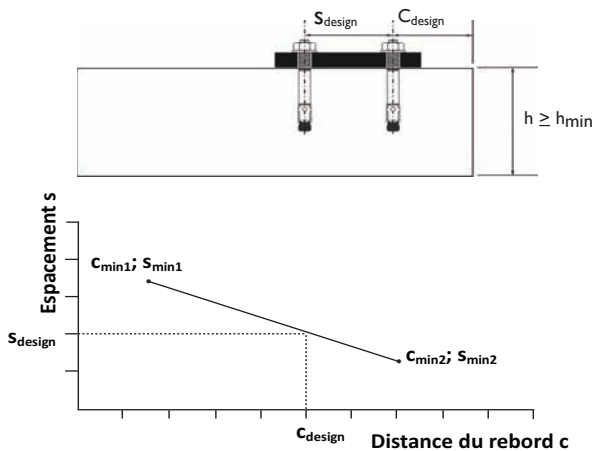
Pour SI : 1 pouce = 25,4 mm, 1 pi-lbf = 1 356 N-m.

<sup>1</sup> L'information présentée dans ce tableau doit être utilisée conjointement avec les exigences de conception décrites à l'Annexe D de l'ACI 318.

<sup>2</sup> La distance doit se conformer aux exigences des codes en vigueur pour l'élément raccordé.

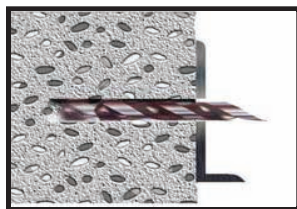
<sup>3</sup>  $s_{min1}$  s'applique lorsque  $c_{min1}$  est fournie.

<sup>4</sup>  $s_{min2}$  s'applique lorsque  $c_{min2}$  est fournie.



<sup>1</sup> Épaisseur de la plaque d'appui

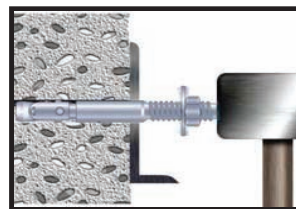
■ DIRECTIVES D'INSTALLATION



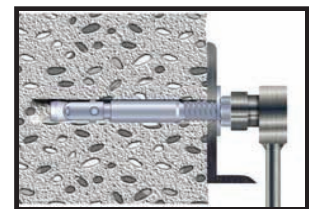
Forer le trou au diamètre et à la profondeur appropriés



Souffler la poussière hors du trou



Placer l'ancrage dans le trou



Appliquer le couple d'installation pour fixer l'ancrage

**DÉTAILS DU CALCUL À LA RÉSISTANCE - TRACTION**

Caractéristique	Symbole	Unités	Diamètre nominal de l'ancrage	
			½ po	⅝ po
Catégorie d'ancrage	1,2 or 3	-	1	1
Profondeur d'encastrement	$h_{nom}$	po (mm)	2 ⅞ (73)	3 ¾ (95)
<b>Résistance de l'acier en traction (ACI 318 D.5.1)</b>				
Limite d'élasticité spécifiée (acier au carbone)	$f_{ya}$	psi (N/mm <sup>2</sup> )	75 420 (520)	75 420 (520)
Limite d'élasticité spécifiée (acier inoxydable 304 et 316)	$f_{ya}$	psi (N/mm <sup>2</sup> )	81 280 (560)	81 280 (560)
Résistance à la traction spécifiée (acier au carbone)	$f_{uta}$	psi (N/mm <sup>2</sup> )	94 275 (650)	94 275 (650)
Résistance à la traction spécifiée (acier inoxydable 304 et 316)	$f_{uta}$	psi (N/mm <sup>2</sup> )	101 600 (700)	101 600 (700)
Zone de contrainte à la traction effective	$A_{se}$	in <sup>2</sup> (mm <sup>2</sup> )	0,0964 (62)	0,1419 (92)
Résistance à la traction de l'acier (acier au carbone SRS TZ)	$N_{sa}$	lbf (kN)	9 080 (40,0)	13 375 (59,5)
Résistance à la traction de l'acier (acier inoxydable SRS TZ 304 et 316)	$N_{sa}$	lbf (kN)	9 775 (43,5)	14 405 (64,1)
Indice de réduction de la résistance - Rupture de l'acier <sup>2</sup>	$\Phi_{sa}$	-	0,75	0,75
<b>Résistance à la rupture du béton en traction (ACI 318 D.5.2)</b>				
Encastrement effectif	$h_{ef}$	po (mm)	2 ½ (64)	3 ¼ (83)
Distance du rebord critique	$C_{ac}$	po (mm)	3,2 $h_{ef}$	3 $h_{ef}$
Facteur d'efficacité - Béton non fissuré	$k_{uncr}$	-	24 (10)	24 (10)
Facteur d'efficacité - Béton fissuré	$k_{cr}$	-	17 (7)	17 (7)
Radio $k_{uncr} k_{cr}$	$\Psi_{c,N}$	-	1,4	1,4
Indice de réduction de la résistance - Rupture du béton <sup>3</sup>	$\Phi_{cb}$	-	0,65	0,65
<b>Résistance à l'arrachement en traction (ACI 318 D.5.3)</b>				
Résistance à l'arrachement - Béton fissuré ( $f_c = 2\ 500$ psi) <sup>5</sup>	$N_{pn,cr}$	lbf (kN)	2 810 (12,5)	S/O <sup>4</sup>
Résistance à l'arrachement - Béton non fissuré ( $f_c = 2\ 500$ psi) <sup>5</sup>	$N_{pn,uncr}$	lbf (kN)	4 495 (20)	S/O <sup>4</sup>
Résistance à l'arrachement - Béton non fissuré <sup>6</sup>	$\Phi_p$	-	0,65	0,65
<b>Résistance à la rupture en traction lors d'applications en zones sismiques (ACI 318 D.3.3.3)</b>				
Résistance à la traction d'une charge sismique à ancrage unique ( $f_c=2\ 500$ psi) <sup>5</sup>	$N_{pn,eq}$	lbf (kN)	2 810 (12,5)	S/O <sup>4</sup>
Indice de réduction de la résistance - Rupture à l'arrachement <sup>6</sup>	$\Phi_{eq}$	-	0,65	0,65
Rigidité axiale sous une gamme de charge d'exploitation	$\beta$	-	342 620 (60)	342 620

Pour SI : 1 pouce = 25,4mm, 1lbf = 4,45N, 1 lb/po = 0,175 N/mm, 1 psi = 6,89 Pa, 1 po<sup>2</sup> = 645 mm<sup>2</sup>, 1 lb/po = 0,175 N/mm.

<sup>1</sup> L'information présentée dans ce tableau doit être utilisée conjointement avec les exigences de conception décrites à l'Annexe D de l'ACI 318.

<sup>2</sup> La valeur totalisée de  $\Phi_{sa}$  s'applique lorsque les simultanités de charges indiquées à la section 1605.2.1 de l'IBC, la section 1612.2.1 de l'UBC ou l'ACI 18 9.2 sont utilisées. Si les simultanités de charges à la section 1909.2 de l'UBC ou l'annexe C de l'ACI 318 sont utilisées, la valeur  $\Phi_{sa}$  appropriée doit être déterminée conformément à l'ACI 318 D.4.5. Les ancrages d'un diamètre de 1/2 pouce et 5/8 pouce sont des composantes d'acier ductile, tel qu'indiqué dans l'ACI 318 D.1.

<sup>3</sup> La valeur totalisée de  $\Phi_{cb}$  s'applique lorsque les deux simultanités de charges indiquées à la section 1605.2.1 de l'IBC, la section 1612.2.1 de l'UBC ou l'ACI 318 9.2 sont utilisées et que les exigences de la condition B de l'ACI 318 D.4.4(c) sont respectées. Pour les installations où il est possible de vérifier la conformité d'une armature supplémentaire, les facteurs  $\Phi_{cb}$  décrits à la condition A de l'ACI 318 D.4.4 sont permis. Si les simultanités de charges à la section 1605.2.1 de l'IBC, la section 1612.2.1 de l'UBC ou l'ACI 318 9.2 sont utilisées et que les exigences de la condition A de l'ACI 318 D.4.4 sont respectées, la valeur  $\Phi_{cb}$  appropriée doit être déterminée conformément à l'ACI 318 D.4.4(c). Si les simultanités de charges à l'annexe C de l'ACI 318 ou la section 1902.2 de l'UBC sont utilisées, la valeur  $\Phi_{cb}$  appropriée doit être déterminée conformément à l'ACI 318 D.4.5.

<sup>4</sup> Tel qu'indiqué à la section 4.1.3 de ce rapport, S/O (sans objet) indique que la résistance à l'arrachement n'est pas critique et n'a pas à être prise en compte.

<sup>5</sup> La résistance à l'arrachement caractéristique pour une plus grande résistance à la compression du béton doit être augmentée en multipliant la valeur totalisée par  $(f_c / 2\ 500)^{0,5}$ .

<sup>6</sup> La valeur totalisée de  $\Phi_p$  ou  $\Phi_{eq}$  s'applique lorsque les deux simultanités de charges indiquées à la section 1605.2.1 de l'IBC, la section 1612.2.1 de l'UBC ou la section 9.2 de l'ACI 318 sont utilisées et que les exigences de la condition B de l'ACI 318 D.4.4(c) sont respectées. La condition B s'applique lorsqu'aucune armature supplémentaire n'est fournie ou lorsque la résistance à l'arrachement est prédominante. Pour les installations où il est possible de vérifier la conformité d'une armature supplémentaire, les facteurs  $\Phi$  décrits à la condition A de l'ACI 318 D.4.4 sont permis. Si les simultanités de charges à l'annexe C de l'ACI 318 ou la section 1902.2 de l'UBC sont utilisées, la valeur  $\Phi$  appropriée doit être déterminée conformément à l'ACI 318 D.4.5.

<sup>7</sup> Dans les cas d'étude,  $\Psi_{cp} = 1,0$

<sup>8</sup> Pour IBC 2006,  $N_{sa} = N_s$ ;  $A_{se} = A_s$

DÉTAILS DU CALCUL À LA RÉSISTANCE - CISAILLEMENT

Caractéristique	Symbole	Unités	Diamètre nominal de l'ancrage	
			½ po	⅝ po
Catégorie d'ancrage	1,2 or 3	-	1	1
Profondeur d'encastrement	$h_{nom}$	po	2 ⅞ (73)	3 ¾ (95)
<b>Résistance de l'acier au cisaillement (ACI 318 D.6.1)</b>				
Limite d'élasticité spécifiée pour le cisaillement (acier au carbone)	$f_{ya}$	psi (N/mm <sup>2</sup> )	69 620 (480)	69 620 (480)
Limite d'élasticité spécifiée pour le cisaillement (acier inoxydable 304 et 316)	$f_{ya}$	psi (N/mm <sup>2</sup> )	60 960 (420)	75 470 (520)
Résistance à la traction spécifiée pour le cisaillement (acier au carbone)	$f_{uta}$	psi (N/mm <sup>2</sup> )	87 025 (650)	87 025 (650)
Résistance à la traction spécifiée pour le cisaillement (acier inoxydable 304 et 316)	$f_{uta}$	psi (N/mm <sup>2</sup> )	75 470 (520)	94 340 (650)
Zone effective de contrainte de cisaillement	$A_{se}$	in <sup>2</sup> (mm <sup>2</sup> )	0,142 (92)	0,226 (146)
Résistance au cisaillement de l'acier (acier au carbone SRS TZ)	$V_{sa}$	lbf (kN)	7 420 (33)	11 015 (49)
Résistance au cisaillement de l'acier (acier inoxydable SRS TZ 304 et 316)	$V_{sa}$	lbf (kN)	6 430 (28,6)	12 079 (56,9)
Indice de réduction de la résistance - Rupture de l'acier <sup>2</sup>	$\Phi_{sa}$	-	0,65	0,65
<b>Résistance à la rupture du béton au cisaillement (ACI 318 D.6.2)</b>				
Diamètre nominal	$d_o$	po	½ (12,7)	⅝ (15,9)
Longueur porteuse de l'ancrage en cisaillement	$l_e$	po	2 ½ (64)	3 ¼ (83)
Indice de réduction de la résistance - Rupture du béton <sup>3</sup>	$\Phi_{cb}$	-	0,7	0,7
<b>Résistance au détachement du béton en cisaillement (ACI 318 D.6.3)</b>				
Indice de résistance au détachement	$k_{cp}$	-	2	2
Indice de réduction de la résistance - Détachement du béton <sup>4</sup>	$\Phi_{cp}$	-	0,7	0,7
<b>Résistance au cisaillement lors d'applications en zones sismiques (ACI 318 D.3.3.3)</b>				
Résistance au cisaillement d'une charge sismique à ancrage unique ( $f_c = 2 500$ psi) (acier au carbone)	$V_{sa,eq}$	lbf (kN)	5 170 (23)	7 645 (34)
Résistance au cisaillement d'une charge sismique à ancrage unique ( $f_c = 2 500$ psi) (acier inoxydable 304 et 316)	$V_{sa,eq}$	lbf (kN)	4 500 (20)	8 950 (39,8)
Indice de réduction de la résistance - Rupture de l'acier	$\Phi_{eq}$	-	0,65	0,65

Pour SI : 1 pouce = 25,4mm, 1 lbf = 4,45 N, 1 psi = 6,89 Pa, 1 po<sup>2</sup> = 645 mm<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>L'information présentée dans ce tableau doit être utilisée conjointement avec les critères de conception décrits à l'Annexe D de l'ACI 318.

<sup>2</sup>La valeur totalisée de  $\Phi_{sa}$  s'applique lorsque les simultanités de charges décrites à la section 1605.2.1 de l'IBC, la section 1612.2.1 de l'UBC ou l'ACI 318 9.2 sont utilisées et que les exigences de la condition B de l'ACI 318 D.4.4(c) sont respectées. Si les simultanités de charges à la section 1909.2 de l'UBC ou l'annexe C de l'ACI 318 sont utilisées, la valeur  $\Phi_{sa}$  appropriée doit être déterminée conformément à l'ACI 318 D.4.5. Les ancrages d'un diamètre de ½ pouce et ⅝ pouce sont des composantes d'acier ductile, tel qu'indiqué dans l'ACI 318 D.1.1.

<sup>3</sup>La valeur totalisée de  $\Phi_{cb}$  s'applique lorsque les simultanités de charges décrites à la section 1605.2.1 de l'IBC, la section 1612.2.1 de l'UBC ou l'ACI 318 9.2 sont utilisées et que les exigences de la condition B de l'ACI 318 D.4.4(c) sont respectées. La condition B s'applique lorsqu'aucune armature supplémentaire n'est fournie ou lorsque la résistance au détachement est prédominante. Pour les installations où il est possible de vérifier la conformité d'une armature supplémentaire, les facteurs  $\Phi$  décrits à la condition A de l'ACI 318 D.4.4 sont permis. Si les simultanités de charges à la section 1605.2.1 de l'IBC, la section 1612.2.1 de l'UBC ou l'ACI 318 9.2 sont utilisées et que les exigences de la condition A de l'ACI 318 D.4.4 sont respectées, la valeur  $\Phi$  appropriée doit être déterminée conformément à l'ACI 318 D.4.4(c). Si les simultanités de charges à l'annexe C de l'ACI 318 ou la section 1909.2 de l'UBC sont utilisées, la valeur  $\Phi$  appropriée doit être déterminée conformément à l'ACI 318 D.4.5.

<sup>4</sup>La valeur totalisée de  $\Phi_{cp}$  s'applique lorsque les simultanités de charges décrites à la section 1605.2.1 de l'IBC, la section 1612.2.1 de l'UBC ou l'ACI 318 9.2 sont utilisées et que les exigences de la condition B de l'ACI 318 D.4.4(c) sont respectées. La condition B s'applique lorsqu'aucune armature supplémentaire n'est fournie ou lorsque la résistance au détachement est prédominante. Pour les installations où il est possible de vérifier la conformité d'une armature supplémentaire, les facteurs  $\Phi$  décrits à la condition A de l'ACI 318 D.4.4 sont permis. Si les simultanités de charges à l'annexe C de l'ACI 318 ou la section 1909.2 de l'UBC sont utilisées, la valeur  $\Phi$  appropriée doit être déterminée conformément à l'ACI 318 D.4.5.

<sup>5</sup>Pour IBC 2006,  $A_{se} = A_s$

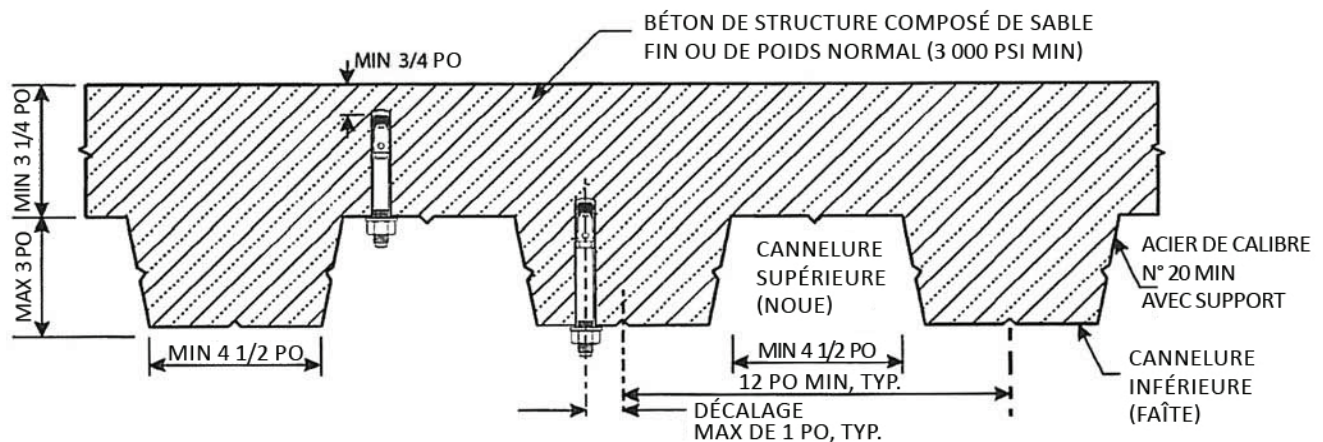
**DÉTAILS DU CALCUL À LA RÉSISTANCE - TRACTION ET CISAILLEMENT POUR INSTALLATION DANS DU BÉTON SUR UN SUPPORT MÉTALLIQUE**

Détails de pose	Symbole	Unités	Diamètre nominal de l'ancrage	
			½ po	⅝ po
Profondeur d'encastrement	$h_{nom}$	po (mm)	2 ⅞ (73)	3 ¾ (95)
Encastrement effectif	$h_{ef}$	po (mm)	2 ½ (64)	3 ¼ (83)
Couple d'installation	$T_{inst}$	pi-lbf (Nm)	35 (47,5)	65 (90)
Résistance à l'arrachement du béton fissuré <sup>3</sup>	$N_{pn,deck,cr}$	lbf (kN)	1 460 (6,5)	2 730 (12,1)
Résistance à l'arrachement du béton non fissuré <sup>4</sup>	$N_{pn,deck,uncr}$	lbf (kN)	2 335 (10,4)	3 855 (17,2)
Résistance de l'acier au cisaillement <sup>5</sup>	$V_{sa,deck}$	lbf (kN)	2 785 (12,4)	4 410 (19,6)

Pour SI : 1 pouce = 25,4 mm, 1 pi-lbf = 1,356 N-m, 1 lbf = 4,45 N.

- L'installation doit se conformer à la section 4.3 et la figure 4. Sauf dans les cas mentionnés, toutes les installations doivent s'effectuer dans la cannelure inférieure du support.
- Le support métallique profilé doit se conformer à la figure 4 et comporter une épaisseur d'acier minimale de 0,034 pouce (0,8636 mm). L'acier doit se conformer à l'ASTM A653 / A635M, avec une limite d'élasticité minimale de 40 ksi (275 MPa).
- Les valeurs doivent être utilisées conformément aux sections 4.1.3 et 4.1.8 de ce rapport.
- Les valeurs doivent être utilisées conformément à la section 4.1.3 de ce rapport.
- Les valeurs doivent être utilisées conformément aux sections 4.1.4 et 4.1.8 de ce rapport.
- L'espacement d'ancrage minimal le long de la cannelure doit être supérieur à 3,0 hef ou 1,5 fois la largeur de la cannelure.

**INSTALLATION DANS LE SOFFITE DE BÉTON SUR UN SUPPORT MÉTALLIQUE**

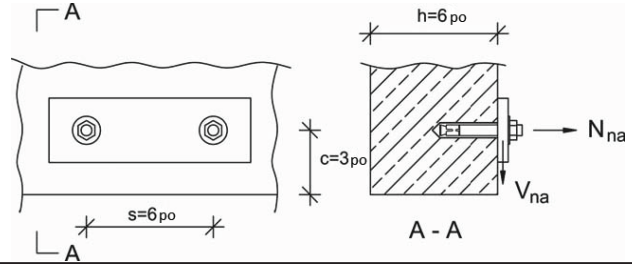


**SYSTÈME D'IDENTIFICATION DE LA LONGUEUR (ANCRAGES EN ACIER AU CARBONE ET ACIER INOXYDABLE)**

Marque d'identification de la longueur sur le montant	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
Longueur d'ancrage min ≥ (po)	2 ½	3	3 ½	4	4 ½	5	5 ½	6	6 ½	7	7 ½	8	8 ½	9	9 ½	10	11	12
Longueur d'ancrage max < (po)	3	3 ½	4	4 ½	5	5 ½	6	6 ½	7	7 ½	8	8 ½	9	9 ½	10	11	12	13

**CALCULS D'UN EXEMPLE D'ANCRAGE À CALE SRS**

Déterminer si les ancrages SRS TZ en acier au carbone de 2 1/2 pouces avec encastrement effectif (hef) de 2 1/2 pouces installés à 6 pouces de centre en centre et à 3 pouces de la bordure d'une dalle d'une profondeur de 6 pouces sont adéquats pour une sollicitation de service en traction de 2 000 lb pour le vent et une sollicitation de service au cisaillement réversible de 400 lb pour le vent. Le groupe d'ancrage se trouvera dans la zone de traction, à distance des autres ancrages dans le béton de poids normal (f'c = 3 000 psi)



Réf. du code  
ACI318-08

Réf. du code  
ACI318-08

1. Vérifier l'épaisseur minimale de la pièce, l'espacement et la distance du rebord :

$h = 6 \text{ po} \geq h_{\min} = 5 \text{ po}$  OK  
 $s = 6 \text{ po} \geq s_{\min} = 6 \text{ po}$  OK  
 $c_a, \min = 3 \text{ po} \geq c_{\min} = 3 \text{ po}$  OK

2. Déterminer la traction pondérée et les charges admises de cisaillement :

$N_{ua} = 1,6 W = 1,6 \times 2\,000 = 3\,200 \text{ lb}$   
 $V_{ua} = 1,6 V = 1,6 \times 400 = 640 \text{ lb}$

3. Capacité de l'acier sous des efforts de traction : D.5.1

$N_{sa} = 9,080$   
 $\Phi = 0,75$   
 $n = 2$  (groupe d'ancrage double)  
 Calcul de  $\Phi N_{sa}$  :  
 $\Phi N_{sa} = 0,75 \times 2 \times 9\,080 = 13\,620 \text{ lb}$

4. Capacité de rupture du béton sous des efforts de traction D.5.2

$N_{cbg} = \frac{A_{Nc}}{A_{Nco}} \Psi_{ec,N} \Psi_{ed,N} \Psi_{c,N} \Psi_{cp,N} N_b$  Eq.(D-5)

où :  
 $N = K \sqrt{f'_c} h_{ef}^{1,5}$  Eq.(D-7)

avec  $K_c = K_{cr} = 17$   
 $\Psi_{ec,N} = 1,0$  puisque excentricité  $e_N = 0$  Eq.(D-9)

$\Psi_{ed,N} = 0,7 + 0,3 \frac{C_{a,\min}}{1,5 h_{ef}}$  lorsque  $C_{a,\min} \leq 1,5 h_{ef}$  Eq.(D-11)

Selon les observations,  $C_{a,\min} = 3 < 1,5 h_{ef} = 3,75 \text{ po}$

$\Psi_{ed,N} = 0,7 + 0,3 \frac{(3)}{1,5(2,5)} = 0,94$

$\Psi_{c,N} = 1,0$  en supposant une fissuration à des charges d'exploitation ( $f_t > f_r$ ) D.5.2.6

$\Psi_{cp,N} = 1,0$  conçu pour le calcul du D.5.2.7

béton fissuré pour  $\frac{A_{Nc}}{A_{Nco}}$   
 $A_{Nco} = 9 h_{ef}^2 = 9(2,5)^2 = 56,25 \text{ po}^2$  Eq. (D-6)  
 $A_{Nc} = (c_a + 1,5 h_{ef})(2 \times 1,5 h_{er} + s_1)$   
 $= (3 + 1,5 \times 2,5)(2 \times 1,5 \times 2,5 + 6)$  Fig. RD.5.2.1 b  
 $= 91,1 \text{ po}^2$

$\frac{A_{Nc}}{A_{Nco}} = \frac{91,1}{56,25} = 1,62$

Calcul pour  $N_b$  et  $N_{cbg}$  :  
 $N_b = 17 \times \sqrt{3\,000} \times (2,5) 1,5 = 3\,681 \text{ lb}$   
 $N_{cbg} = 1,62 \times 1,0 \times 0,94 \times 1,0 \times 1,0 \times 3\,681 = 5\,605 \text{ lb}$   
 $\Phi = 0,65$  pour condition B (aucune armature supplémentaire fournie)  
 $\Phi N_{cb} = 0,65 \times 5\,605 = 3\,643$

5. Capacité d'arrachement D.5.3

$N_{pn,cr} = 2 \times 2\,810 \times \left(\frac{3\,000}{2\,500}\right)^{0,5} = 6\,156 \text{ lb}$

$\Phi = 0,65$   
 $\Phi N_{pn,cr} = 0,65 \times 6\,156 = 4\,002 \text{ lb}$

6. Vérifier tous les modes de défaillance sous des efforts de traction : D.4.1.2

Résumé :  
 Capacité de l'acier = 13 620 lb  
 Capacité de rupture du béton = 3 643 lb ← **Contrôles**  
 Capacité d'arrachement = 4 002 lb

**$\Phi N_n = 3\,643 \text{ lb}$  lorsque les contrôles de la capacité de rupture du béton  $> N_{ua} = 3\,200 \text{ lb}$  - OK**

7. Capacité de l'acier sous des efforts de cisaillement : D.6.1

Calcul de  $\Phi V_{sa}$  :  
 $V_{sa} = 2 \times 7\,420 = 14\,840 \text{ lb}$   
 $\Phi = 0,65$   $\Phi = 0,65$   
 $\Phi V_{sa} = 0,65 \times 14\,840 = 9\,646 \text{ lb}$

8. Capacité de rupture du béton sous des efforts de cisaillement : Réf. du code  
ACI318-08

$$V_{cbg} = \frac{A_{vc}}{A_{vc0}} \Psi_{ec,v} \Psi_{ed,v} \Psi_{c,v} V_b \quad \text{Eq.(D-22)}$$

où :

$$V_b = 7 \left( \frac{l_e}{d_o} \right)^{0,2} \sqrt{d_o} \sqrt{f'_c} c_{a1}^{1,5} \quad \text{Eq. (D-24)}$$

$$\Psi_{ec,v} = 1,0 \text{ puisque l'excentricité de } e'_v = 0 \quad \text{Eq.(D-26)}$$

$$\Psi_{ed,v} = 1,0 \text{ puisque } c_{a2} > 1,5c_{a1} \quad \text{Eq.(D-27)}$$

$$\Psi_{c,v} = 1,0 \text{ en supposant une fissuration à des charges d'exploitation (} f_t > f_r \text{)} \quad \text{D.6.2.7}$$

calcul pour  $\frac{A_{vc}}{A_{vc0}}$

$$h = 6 > 1,5 c_{a1} = 1,5 \times 3 = 4,5 \text{ po}$$

$$A_{vc} = (2(1,5c_{a1}) + s_1) 1,5c_{a1} \quad \text{Fig. RD.6.2.1b}$$

$$= (2 \times 1,5 \times 3 + 6) \times 1,5 \times 3$$

$$= 67,5 \text{ po}^2$$

$$A_{vc0} = 4,5 (c_{a1})^2 = 4,5 \times 3^2 = 40,5 \text{ po}^2 \quad \text{Eq.(D-23)}$$

$$\frac{A_{vc}}{A_{vc0}} = \frac{67,5}{40,5} = 1,67 \quad \text{D.6.2.1}$$

calcul pour  $V_b$  et  $\Phi V_{cbg}$

$$d_o = 0,5 \text{ po} \quad \text{D.6.2.2}$$

$$l_e = h_{ef} = 2,5 \text{ po}$$

$$c_{a1} = 3 \text{ po}$$

$$\Phi = 0,70 \text{ pour condition B}$$

(aucune armature supplémentaire fournie)

$$V_b = 7 \times \left( \frac{2,5}{0,5} \right)^{0,2} \times \sqrt{0,5} \times \sqrt{3\,000} \times (3)^{1,5} = 1\,944 \text{ lb}$$

$$\Phi V_{cbg} = 0,70 \times 1,67 \times 1,0 \times 1,0 \times 1,0 \times 1\,944 = 2\,272 \text{ lb}$$

9. Résistance au détachement du béton : D.6.3

$$V_{cpg} = k_{cp} N_{cbg} \quad \text{Eq.(D-30)}$$

Où :

$$\Phi = 0,70$$

$$k_{cp} = 2,0 \quad \text{D.6.3.1}$$

$$V_{cpg} = k_{cp} N_{cbg} = 2,0 \times 5\,605 = 11\,210 \text{ lb} \quad \text{Eq.(D-30)}$$

$$\Phi V_{cpg} = 0,70 \times 11\,210 = 7\,847 \text{ lb}$$

10. Vérifier tous les modes de défaillance sous des efforts de cisaillement : Réf. du code  
ACI318-08

D.4.1.2

Résumé :

Capacité de l'acier	= 9 645 lb
Capacité de rupture du béton	= 2 272 lb ← <b>Contrôles</b>
Capacité de détachement	= 7 847 lb

**$\Phi V_n = 2\,272 \text{ lb}$  lorsque les contrôles de la capacité rupture du béton  $> V_{ua} = 640 \text{ lb}$  - OK**

11. Vérifier l'interaction des forces de traction et de cisaillement D.7

Si  $0,2 \Phi V_n \geq V_{ua}$  alors la résistance complète du concept à la traction est permise D.7.1  
 Selon les observations, ce n'est pas le cas.

Si  $0,2 \Phi N_n \geq N_{ua}$  alors la résistance complète du concept à la traction est permise. D.7.2  
 Selon les observations, ce n'est pas le cas.

Par conséquent :

$$\frac{N_{ua}}{\Phi N_n} + \frac{V_{ua}}{\Phi V_n} \geq 1,2$$

$$\frac{3\,200}{3\,643} + \frac{640}{2\,272} = 0,88 + 0,28 = 1,16 < 1,2 \text{ - OK}$$

12. Résumé

**Deux ancrages SRS TZ d'un diamètre de 1/2 po à un encastrement effectif de 2 1/2 po sont adéquats pour résister à des sollicitations de service en traction et au cisaillement applicables de 2 000 et 400 lb respectivement.**