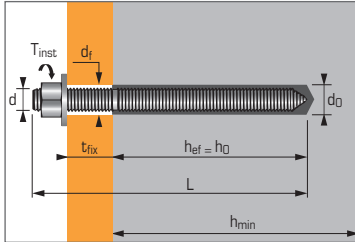


Résine chimique vinylester, pour béton fissuré & non fissuré et performance sismique de catégorie C1



### APPLICATION

- Fixation de charpentes métalliques
- Fixation de machines (résiste aux vibrations)
- Fixation de silos de stockage, supports de tuyauteries
- Fixation de panneaux indicateurs
- Fixation de barrières de sécurité



### MATIÈRE

#### Résine :

Résine vinylester cartouche deux composants

#### Tige filetée version zinguée:

##### Tige filetée M8-M30 :

Classe 5.8 selon ISO 898-1

▪ **Ecrou** : Acier classe 6 ou 8 NF EN 20898-2

▪ **Rondelle** : Acier DIN 513

▪ **Protection** : zinguée 5 µm min. NF E25-009

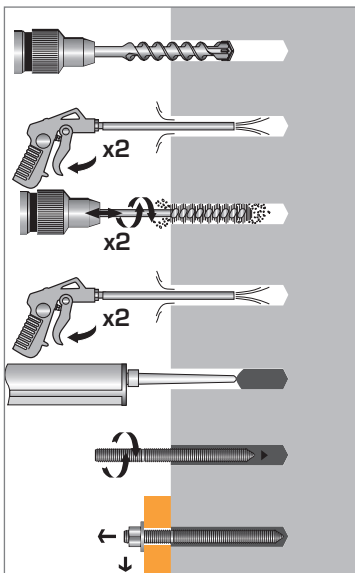
#### Tige filetée version inox:

▪ **Tige filetée M8-M24** : A4-70 selon ISO 3506-1

▪ **Ecrou** : Acier inoxydable A4-80, NF EN 10088-3

▪ **Rondelle** : Acier inoxydable A4, NF EN 20898-2

### MÉTHODE DE POSE\*



#### \*Nettoyage Premium :

- 2 aller-retour de soufflage à l'air comprimé
- 2 aller-retour de brossage avec écouvillon sur mandrin
- 2 aller-retour de soufflage à l'air comprimé

### Caractéristiques techniques

| Dimensions  | Prof. ancrage min. (mm) | Épaisseur max. pièce à fixer (mm) | Épaisseur min. support (mm) | Ø filetage (mm) | Profondeur perçage (mm) | Ø perçage (mm) | Ø passage (mm) | Longueur totale cheville (mm) | Couple de serrage (Nm) | Code* tige SPIT |                 |
|---|-------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|-----------------|-------------------------|----------------|----------------|-------------------------------|------------------------|-----------------|-----------------|
|   |                         |                                   |                             |                 |                         |                |                |                               |                        | version zinguée | version inox A4 |
| M8X110  | 80                      | 15                                | 110                         | 8               | 80                      | 10             | 9              | 110                           | 10                     | 060215          | 060222          |
| M10X130   | 90                      | 20                                | 120                         | 10              | 90                      | 12             | 12             | 130                           | 20                     | 060216          | 060223          |
| M12X160   | 110                     | 25                                | 140                         | 12              | 110                     | 14             | 14             | 160                           | 30                     | 060217          | 060224          |
| M16X190   | 125                     | 35                                | 160                         | 16              | 125                     | 18             | 18             | 190                           | 60                     | 060218          | 060225          |
| M20X260   | 170                     | 65                                | 220                         | 20              | 170                     | 25             | 22             | 260                           | 120                    | 060219          | 060226          |
| M24X300   | 210                     | 63                                | 265                         | 24              | 210                     | 28             | 26             | 300                           | 200                    | 060220          | 060227          |
| M30X380   | 280                     | 70                                | 350                         | 30              | 280                     | 35             | 33             | 380                           | 400                    | 060221          | -               |
| Cartouche VIPER XTREM 280 ml                        |                         |                                   |                             |                 |                         |                |                |                               |                        | 060187          |                 |
| Cartouche VIPER XTREM 410 ml                        |                         |                                   |                             |                 |                         |                |                |                               |                        | 060189/060188   |                 |
| Cartouche VIPER XTREM TR (Version Tropicale) 410 ml |                         |                                   |                             |                 |                         |                |                |                               |                        | 060201          |                 |
| Cartouche VIPER XTREM 825 ml                        |                         |                                   |                             |                 |                         |                |                |                               |                        | 060190          |                 |

\* Codes des tiges filetées SPIT acier zingué et inox A4, pour les versions standards consulter notre catalogue.

### Propriétés mécaniques des chevilles

| Dimensions                                 |                                   | M8   | M10  | M12   | M16   | M20   | M24   | M30  |
|--|-----------------------------------|------|------|-------|-------|-------|-------|------|
| <b>Tige SPIT version zinguée</b>           |                                   |      |      |       |       |       |       |      |
| <b>f<sub>uk</sub></b> (N/mm <sup>2</sup> ) | Résistance à la traction min.     | 600  | 600  | 600   | 600   | 520   | 520   | 520  |
| <b>f<sub>yk</sub></b> (N/mm <sup>2</sup> ) | Limite d'élasticité               | 420  | 420  | 420   | 420   | 420   | 420   | 420  |
| <b>M<sup>0</sup><sub>rk,s</sub></b> (Nm)   | Moment de flexion caractéristique | 22   | 45   | 79    | 200   | 301   | 520   | 1052 |
| <b>M</b> (Nm)                              | Moment de flexion admissible      | 11,0 | 22,5 | 39,5  | 100   | 150   | 160   | 525  |
| <b>Tige SPIT version inox A4</b>           |                                   |      |      |       |       |       |       |      |
| <b>f<sub>uk</sub></b> (N/mm <sup>2</sup> ) | Résistance à la traction min.     | 700  | 700  | 700   | 700   | 700   | 700   | -    |
| <b>f<sub>yk</sub></b> (N/mm <sup>2</sup> ) | Limite d'élasticité               | 350  | 350  | 350   | 350   | 350   | 350   | -    |
| <b>M<sup>0</sup><sub>rk,s</sub></b> (Nm)   | Moment de flexion caractéristique | 26   | 52   | 92    | 233   | 454   | 786   | -    |
| <b>M</b> (Nm)                              | Moment de flexion admissible      | 12   | 23   | 42    | 122   | 206   | 357   | -    |
| <b>As</b> (mm <sup>2</sup> )               | Section résistante                | 36,6 | 58   | 84,3  | 157   | 227   | 326,9 | -    |
| <b>W<sub>el</sub></b> (mm <sup>3</sup> )   | Module d'inertie en flexion       | 31,2 | 62,3 | 109,2 | 277,5 | 482,4 | 833,7 | -    |

### Temps de prise avant application d'une charge

| Température  | Temps max. de manipulation |                   | Temps d'attente avant polymérisation complète |                   |
|--------------|----------------------------|-------------------|---|-------------------|
|              | Version Standard           | Version Tropicale | Version Standard                              | Version Tropicale |
| -10°C ▶ -5°C | 90 min.                    | -                 | 24 h  | -                 |
| -4°C ▶ 0°C   | 50 min.                    | -                 | 240 min.                                      | -                 |
| 1°C ▶ 5°C    | 25 min.                    | 60 min.           | 120 min.                                      | 240 min.          |
| 6°C ▶ 10°C   | 15 min.                    | 40 min.           | 90 min.                                       | 180 min.          |
| 11°C ▶ 20°C  | 7 min.                     | 15 min.           | 60 min.                                       | 120 min.          |
| 21°C ▶ 30°C  | 4 min.                     | 8 min.            | 45 min.                                       | 60 min.           |
| 31°C ▶ 40°C  | 2 min.                     | 4 min.            | 30 min.                                       | 60 min.           |

### Résistance aux agents chimiques de la résine SPIT VIPER

| Substances chimiques             | Concentration (%) | Résistance chimique | Substances chimiques                   | Concentration (%) | Résistance chimique |
|----------------------------------|-------------------|---------------------|--|-------------------|---------------------|
| Acide acétique                   | 50-75             | (o)                 | Heptane                                | 100               | (+)                 |
| Acide acétique                   | 0-50              | (+)                 | Hexane                                 | 100               | (o)                 |
| Acétone                          | 10                | (+)                 | Acide chlorhydrique                    | 25                | (o)                 |
| Hydroxyde d'ammonium ou Ammoniac | 20                | (o)                 | Acide chlorhydrique                    | 15                | (+)                 |
| Hydroxyde d'ammonium ou Ammoniac | 5                 | (+)                 | Acide lactique                         | 0-100             | (+)                 |
| Eau bromée                       | 5                 | (+)                 | Acide nitrique                         | feb-15            | (o)                 |
| Eau chlorée                      | 0-100             | (+)                 | Acide phosphorique                     | 80                | (+)                 |
| Acide citrique                   | 0-100             | (+)                 | Acide phosphorique, vapeur et condensé |                   | (+)                 |
| Acide phosphorique concentré     | 100               | (+)                 | Eau de mer                             | 0-100             | (+)                 |
| Eau déionisée                    | 0-100             | (+)                 | Carbonate de sodium                    | 10                | (+)                 |
| Eau déminéralisée                |                   | (+)                 | Chlorure de sodium                     | 0-100             | (+)                 |
| Carburant diesel                 | 0-100             | (+)                 | Hydroxyde de sodium ou soude caustique | 25                | (o)                 |
| Alcool éthylique (Ethanol)       | 10                | (o)                 | Acide sulfurique                       | 71-75             | (o)                 |
| Ethylène-glycol                  | 0-100             | (+)                 | Acide sulfurique                       | 0-70              | (+)                 |
| Acide formique                   | 10                | (+)                 | Acide sulfurique                       | Fumées            | (+)                 |
| Carburant                        | 100               | (+)                 | Acide sulfurique / Acide phosphorique  | 10:20             | (+)                 |
| Huile lourde moteur              | 100               | (+)                 | Térébenthine (huile)                   |                   | (o)                 |

**Résistante (+)** : Les échantillons en contact avec les substances n'ont pas présenté d'endommagements visibles tels que des fissures, surfaces attaquées, angles éclatés ou gonflements importants. **Sensible (o)** : à utiliser avec précautions en fonction de l'exposition du terrain d'utilisation. Prendre des précautions. Les échantillons en contact avec la substance ont légèrement attaqué le matériau.



Les charges spécifiées sur cette page permettent de juger les performances du produit, mais ne peuvent pas être utilisées pour le dimensionnement. Il faut utiliser les performances données dans les pages suivantes (3/10 à 10/10).

### Nombre de scellements par cartouche

| Dimensions                                    | M8  | M10 | M12 | M16 | M20 | M24 | M30 |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Ø perçage (mm)                                | 10  | 12  | 14  | 18  | 25  | 28  | 35  |
| Profondeur perçage (mm)                       | 80  | 90  | 110 | 125 | 170 | 210 | 280 |
| <b>Nbre de scellements pour une cartouche</b> |     |     |     |     |     |     |     |
| VIPER 825 ml                                  | 175 | 118 | 77  | 48  | 17  | 11  | 5   |
| VIPER 410 ml                                  | 87  | 59  | 38  | 24  | 8   | 5   | 3   |
| VIPER 280 ml                                  | 59  | 40  | 26  | 16  | 6   | 4   | 2   |

### Charges moyennes de ruine ( $N_{Ru,m}$ , $V_{Ru,m}$ )/résistances caractéristiques ( $N_{Rk}$ , $V_{Rk}$ ) en kN

Les charges moyennes de ruine sont issues des résultats d'essais dans les conditions admissibles d'emploi, et les résistances caractéristiques sont déterminées statistiquement.

#### TRACTION

| Dimensions                        | M8        | M10       | M12        | M16        | M20        | M24        | M30        |
|-----------------------------------|-----------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|
| <b>Béton non fissuré (C20/25)</b> |           |           |            |            |            |            |            |
| $h_{ef}$                          | <b>80</b> | <b>90</b> | <b>110</b> | <b>125</b> | <b>170</b> | <b>210</b> | <b>280</b> |
| $N_{Ru,m}$                        | 40,7      | 57,3      | 84,0       | 107,4      | 159,4      | 212,6      | 308,8      |
| $N_{Rk}$                          | 32,1      | 45,2      | 66,2       | 84,4       | 125,8      | 167,4      | 243,4      |
| <b>Béton fissuré (C20/25)</b>     |           |           |            |            |            |            |            |
| $h_{ef}$                          | <b>80</b> | <b>90</b> | <b>110</b> | <b>125</b> | <b>170</b> | <b>210</b> | <b>280</b> |
| $N_{Ru,m}$                        | 26,9      | 35,3      | 49,0       | 68,1       | 108,2      | 151,7      | 236,4      |
| $N_{Rk}$                          | 20,6      | 27,1      | 37,6       | 52,3       | 83,1       | 116,6      | 181,6      |

#### CISAILLEMENT

| Dimensions                                      | M8   | M10  | M12  | M16  | M20  | M24   | M30   |
|---|------|------|------|------|------|-------|-------|
| <b>Béton fissuré &amp; non fissuré (C20/25)</b> |      |      |      |      |      |       |       |
| $V_{Ru,m}$                                      | 15,9 | 22,7 | 32,8 | 56,2 | 73,6 | 115,0 | 177,7 |
| $V_{Rk}$  | 11,0 | 18,9 | 25,3 | 46,8 | 59,0 | 95,8  | 135,9 |

### Charges limites ultimes ( $N_{Rd}$ , $V_{Rd}$ ) pour une cheville en pleine masse en kN

$$N_{Rd} = \frac{N_{Rk}^*}{\gamma_{Mc}}$$

\*Valeurs issues d'essais  
(tiges classe 10.9)

$$V_{Rd} = \frac{V_{Rk}^*}{\gamma_{Ms}}$$

#### TRACTION

| Dimensions                        | M8        | M10       | M12        | M16        | M20        | M24        | M30        |
|-----------------------------------|-----------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|
| <b>Béton non fissuré (C20/25)</b> |           |           |            |            |            |            |            |
| $h_{ef}$                          | <b>80</b> | <b>90</b> | <b>110</b> | <b>125</b> | <b>170</b> | <b>210</b> | <b>280</b> |
| $N_{Rd}$                          | 21,4      | 30,1      | 44,2       | 56,2       | 83,8       | 111,6      | 162,3      |
| <b>Béton fissuré (C20/25)</b>     |           |           |            |            |            |            |            |
| $h_{ef}$                          | <b>80</b> | <b>90</b> | <b>110</b> | <b>125</b> | <b>170</b> | <b>210</b> | <b>280</b> |
| $N_{Rd}$                          | 13,8      | 18,1      | 25,1       | 34,9       | 55,4       | 77,7       | 121,1      |

$$\gamma_{Mc} = 1,5$$

#### CISAILLEMENT

| Dimensions                                      | M8  | M10  | M12  | M16  | M20  | M24  | M30  |
|---|-----|------|------|------|------|------|------|
| <b>Béton fissuré &amp; non fissuré (C20/25)</b> |     |      |      |      |      |      |      |
| $V_{Rd}$  | 7,7 | 13,2 | 17,7 | 32,7 | 39,3 | 63,9 | 90,6 |

$$\gamma_{Ms} = 1,43 \text{ pour M8 à M16 et } \gamma_{Ms} = 1,5 \text{ pour M20 à M30}$$

### Charges recommandées ( $N_{rec}$ , $V_{rec}$ ) pour une cheville en pleine masse en kN

$$N_{rec} = \frac{N_{Rk}^*}{\gamma_M \cdot \gamma_F}$$

\*Valeurs issues d'essais  
(tiges classe 10.9)

$$V_{rec} = \frac{V_{Rk}^*}{\gamma_M \cdot \gamma_F}$$

#### TRACTION

| Dimensions                        | M8        | M10       | M12        | M16        | M20        | M24        | M30        |
|-----------------------------------|-----------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|
| <b>Béton non fissuré (C20/25)</b> |           |           |            |            |            |            |            |
| $h_{ef}$                          | <b>80</b> | <b>90</b> | <b>110</b> | <b>125</b> | <b>170</b> | <b>210</b> | <b>280</b> |
| $N_{rec}$                         | 15,3      | 21,5      | 31,5       | 40,2       | 59,9       | 79,7       | 115,9      |
| <b>Béton fissuré (C20/25)</b>     |           |           |            |            |            |            |            |
| $h_{ef}$                          | <b>80</b> | <b>90</b> | <b>110</b> | <b>125</b> | <b>170</b> | <b>210</b> | <b>280</b> |
| $N_{rec}$                         | 9,8       | 12,9      | 17,9       | 24,9       | 39,6       | 55,5       | 86,5       |

$$\gamma_F = 1,4 ; \gamma_{Mc} = 1,5$$

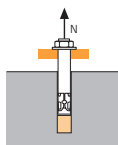
#### CISAILLEMENT

| Dimensions                                      | M8  | M10 | M12  | M16  | M20  | M24  | M30  |
|---|-----|-----|------|------|------|------|------|
| <b>Béton fissuré &amp; non fissuré (C20/25)</b> |     |     |      |      |      |      |      |
| $V_{rec}$                                       | 5,5 | 9,4 | 12,6 | 23,4 | 28,1 | 45,6 | 64,7 |

$$\gamma_F = 1,4 ; \gamma_{Ms} = 1,43 \text{ pour M8 à M16 et } \gamma_{Ms} = 1,5 \text{ pour M20 à M30}$$

### SPIT Méthode CC (valeurs issues de l'ETE)

#### TRACTION en kN

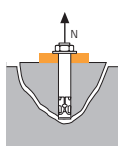


→ **Résistance à la rupture extraction-glissemment pour béton sec, humide <sup>(1)</sup>**

$$N_{Rd,p} = N_{Rd,p}^0 \cdot f_b$$

| Dimensions               | Résistance à l'ELU - rupture extraction-glissemment |           |            |            |            |            |            |
|--------------------------|---|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|
|                          | M8  | M10       | M12        | M16        | M20        | M24        | M30        |
| <b>h<sub>ef</sub></b>    | <b>80</b>   | <b>90</b> | <b>110</b> | <b>125</b> | <b>170</b> | <b>210</b> | <b>280</b> |
| <b>Béton non fissuré</b> | 20,1  | 28,3      | 41,5       | 54,5       | 78,3       | 105,6      | 149,5      |
| <b>Béton fissuré</b>     | 8,7   | 12,3      | 18,0       | 27,2       | 46,3       | 68,6       | 105,6      |

$\gamma_{Mc} = 1,5$

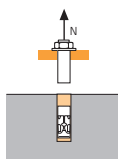


→ **Résistance à la rupture cône béton pour béton sec, humide <sup>(1)</sup>**

$$N_{Rd,c} = N_{Rd,c}^0 \cdot f_b \cdot \Psi_s \cdot \Psi_{c,N}$$

| Dimensions               | Résistance à l'ELU - rupture cône béton |           |            |            |            |            |            |
|--------------------------|---|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|
|                          | M8                                      | M10       | M12        | M16        | M20        | M24        | M30        |
| <b>h<sub>ef</sub></b>    | <b>80</b>                               | <b>90</b> | <b>110</b> | <b>125</b> | <b>170</b> | <b>210</b> | <b>280</b> |
| <b>Béton non fissuré</b> | 24,0                                    | 28,7      | 38,8       | 47,0       | 74,5       | 102,3      | 157,4      |
| <b>Béton fissuré</b>     | 17,2                                    | 20,5      | 27,7       | 33,5       | 53,2       | 73,0       | 112,4      |

$\gamma_{Mc} = 1,5$



→ **Résistance à la rupture acier**

| Dimensions            | Résistance à l'ELU - rupture acier |      |      |       |       |       |       |
|-----------------------|------------------------------------|------|------|-------|-------|-------|-------|
|                       | M8                                 | M10  | M12  | M16   | M20   | M24   | M30   |
| Tige Zn. classe 5.8   | 12,0                               | 19,3 | 28,0 | 52,0  | 81,3  | 118,0 | 186,7 |
| Tige Zn. classe 8.8*  | 19,3                               | 30,7 | 44,7 | 84,0  | 130,7 | 188,0 | 299,3 |
| Tige Zn. classe 10.9* | 26,4                               | 41,4 | 60,0 | 112,1 | 175,0 | 252,1 | 400,7 |
| Tige A4-70            | 12,3                               | 19,8 | 28,9 | 54,5  | 85,0  | 122,5 | -     |

Tige Zn. classe 5.8 et 8.8 :  $\gamma_{Ms} = 1,5$  ; classe 10.9 :  $\gamma_{Ms} = 1,4$

Tige A4-70 :  $\gamma_{Ms} = 1,87$

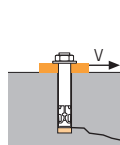
\* Qualité spéciale disponible sur demande

<sup>(1)</sup> Le béton se trouvant dans la zone de l'ancrage est saturé en eau. Le scellement peut être effectué sans avoir à éliminer l'eau, dans ce cas les valeurs ci-dessus ne peuvent être prises en compte, il faut utiliser les valeurs de l'ETE dédiées pour l'utilisation, selon la catégorie 2.

$$N_{Rd} = \min(N_{Rd,p} ; N_{Rd,c} ; N_{Rd,s})$$

$$\beta_N = N_{Sd} / N_{Rd} \leq 1$$

#### CISAILLEMENT en kN

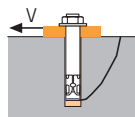


→ **Résistance à la rupture béton en bord de dalle**

$$V_{Rd,c} = V_{Rd,c}^0 \cdot f_b \cdot f_{\beta,V} \cdot \Psi_{S,C,V}$$

| Dimensions               | Résistance à l'ELU - rupture béton bord de dalle à la distance aux bords minimale (C <sub>min</sub> ) |           |            |            |            |            |            |
|--------------------------|---|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|
|                          | M8  | M10       | M12        | M16        | M20        | M24        | M30        |
| <b>h<sub>ef</sub></b>    | <b>80</b>   | <b>90</b> | <b>110</b> | <b>125</b> | <b>170</b> | <b>210</b> | <b>280</b> |
| <b>C<sub>min</sub></b>   | 40  | 45        | 45         | 50         | 55         | 60         | 80         |
| <b>S<sub>min</sub></b>   | 40  | 50        | 60         | 75         | 90         | 115        | 140        |
| <b>Béton non fissuré</b> | 2,4   | 3,6       | 5,3        | 9,1        | 14,4       | 20,9       | 33,0       |
| <b>Béton fissuré</b>     | 1,7   | 2,6       | 3,8        | 6,5        | 10,3       | 14,9       | 23,6       |

$\gamma_{Mc} = 1,5$

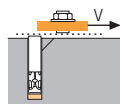


→ **Résistance à la rupture par effet de levier**

$$V_{Rd,cp} = V_{Rd,cp}^0 \cdot f_b \cdot \Psi_s \cdot \Psi_{c,N}$$

| Dimensions               | Résistance à l'ELU - rupture par effet levier |           |            |            |            |            |            |
|--------------------------|---|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|
|                          | M8  | M10       | M12        | M16        | M20        | M24        | M30        |
| <b>h<sub>ef</sub></b>    | <b>80</b>                                     | <b>90</b> | <b>110</b> | <b>125</b> | <b>170</b> | <b>210</b> | <b>280</b> |
| <b>Béton non fissuré</b> | 40,2  | 56,5      | 77,5       | 93,9       | 149,0      | 204,5      | 299,1      |
| <b>Béton fissuré</b>     | 17,4  | 24,5      | 35,9       | 54,5       | 92,6       | 137,2      | 211,1      |

$\gamma_{Mcp} = 1,5$



→ **Résistance à la rupture acier**

| Dimensions            | Résistance à l'ELU - rupture acier |      |      |      |      |       |       |
|-----------------------|------------------------------------|------|------|------|------|-------|-------|
|                       | M8                                 | M10  | M12  | M16  | M20  | M24   | M30   |
| Tige Zn. classe 5.8   | 7,4                                | 11,6 | 16,9 | 31,2 | 48,8 | 70,4  | 112,0 |
| Tige Zn. classe 8.8*  | 11,7                               | 18,6 | 27,0 | 50,4 | 78,4 | 112,8 | 179,2 |
| Tige Zn. classe 10.9* | 12,2                               | 19,3 | 28,1 | 52,0 | 81,3 | 117,3 | 186,7 |
| Tige A4-70            | 7,3                                | 11,9 | 17,3 | 32,7 | 51,3 | 73,1  | -     |

Tige Zn. classe 5.8 et 8.8 :  $\gamma_{Ms} = 1,25$  ; classe 10.9 :  $\gamma_{Ms} = 1,5$

Tige A4-70 :  $\gamma_{Ms} = 1,56$

\* Qualité spéciale disponible sur demande

$$V_{Rd} = \min(V_{Rd,c} ; V_{Rd,cp} ; V_{Rd,s})$$

$$\beta_V = V_{Sd} / V_{Rd} \leq 1$$

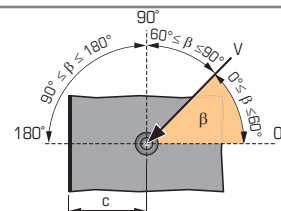
$$\beta_N + \beta_V \leq 1,2$$

#### f<sub>b</sub> INFLUENCE DE LA RESISTANCE DU BETON

| Classe de béton | f <sub>b</sub> Béton non fissuré |         | f <sub>b</sub> Béton fissuré |
|-----------------|----------------------------------|---------|------------------------------|
|                 | M8-M16                           | M20-M30 | M8-M30                       |
| C25/30          | 1,02                             | 1,06    | 1,00                         |
| C30/40          | 1,05                             | 1,15    | 1,00                         |
| C40/60          | 1,07                             | 1,23    | 1,00                         |
| C50/60          | 1,09                             | 1,30    | 1,00                         |

#### f<sub>β,V</sub> INFLUENCE DE LA DIRECTION DE LA CHARGE DE CISAILLEMENT

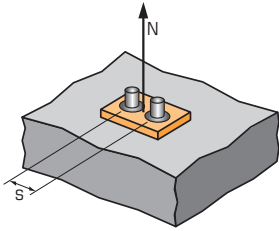
| Angle β [°] | f <sub>β,V</sub> |
|-------------|------------------|
| 0 à 55      | 1                |
| 60          | 1,1              |
| 70          | 1,2              |
| 80          | 1,5              |
| 90 à 180    | 2                |





### SPIT Méthode CC (valeurs issues de l'ETE)

#### $\Psi_s$ INFLUENCE DE L'ENTRAXE SUR LA CHARGE DE TRACTION POUR LA RUPTURE CONE BETON



$$\Psi_s = 0,5 + \frac{s}{6 \cdot h_{ef}}$$

$$s_{min} < s < s_{cr,N}$$

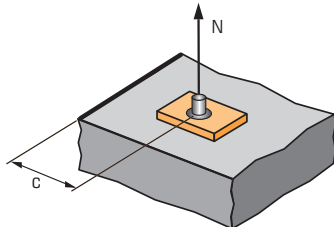
$$s_{cr,N} = 3 \cdot h_{ef}$$

$\Psi_s$  doit être utilisé pour chaque entraxe agissant sur le groupe de chevilles.

| ENTRAXE S | Coefficient de réduction $\Psi_s$<br>Béton fissuré et non fissuré |      |      |      |      |
|-----------|---|------|------|------|------|
|           | Dimensions  | M8   | M10  | M12  | M16  |
| 40        |   | 0,58 |      |      |      |
| 50        |   | 0,60 | 0,59 |      |      |
| 60        |   | 0,63 | 0,61 | 0,59 |      |
| 75        |   | 0,66 | 0,64 | 0,61 | 0,60 |
| 100       |   | 0,71 | 0,69 | 0,65 | 0,63 |
| 150       |   | 0,81 | 0,78 | 0,73 | 0,70 |
| 200       |   | 0,92 | 0,87 | 0,80 | 0,77 |
| 240       |   | 1,00 | 0,94 | 0,86 | 0,82 |
| 270       |   |      | 1,00 | 0,91 | 0,86 |
| 330       |   |      |      | 1,00 | 0,94 |
| 375       |   |      |      |      | 1,00 |

| ENTRAXE S | Coefficient de réduction $\Psi_s$<br>Béton fissuré et non fissuré |      |      |      |
|-----------|---|------|------|------|
|           | Dimensions  | M20  | M24  | M30  |
| 90        |   | 0,59 |      |      |
| 115       |   | 0,61 | 0,59 |      |
| 140       |   | 0,64 | 0,61 | 0,58 |
| 180       |   | 0,68 | 0,64 | 0,61 |
| 200       |   | 0,70 | 0,66 | 0,62 |
| 250       |   | 0,75 | 0,70 | 0,65 |
| 350       |   | 0,84 | 0,78 | 0,71 |
| 450       |   | 0,94 | 0,86 | 0,77 |
| 510       |   | 1,00 | 0,90 | 0,80 |
| 630       |   |      | 1,00 | 0,88 |
| 750       |   |      |      | 0,95 |
| 840       |   |      |      | 1,00 |

#### $\Psi_{c,N}$ INFLUENCE DE LA DISTANCE AUX BORDS SUR LA CHARGE DE TRACTION POUR LA RUPTURE CONE BETON



$$\Psi_{c,N} = 0,25 + 0,5 \cdot \frac{c}{h_{ef}}$$

$$c_{min} < c < c_{cr,N}$$

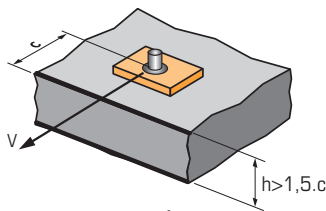
$$c_{cr,N} = 1,5 \cdot h_{ef}$$

$\Psi_{c,N}$  doit être utilisé pour chaque distance aux bords agissant sur le groupe de chevilles.

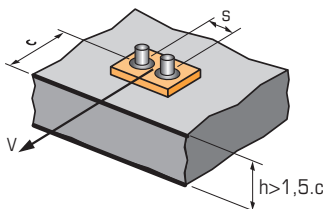
| DISTANCES AUX BORDS C | Coefficient de réduction $\Psi_{c,N}$<br>Béton fissuré et non fissuré |      |      |      |      |
|-----------------------|---|------|------|------|------|
|                       | Dimensions  | M8   | M10  | M12  | M16  |
| 40                    |   | 0,50 |      |      |      |
| 45                    |   | 0,53 | 0,50 | 0,45 |      |
| 50                    |   | 0,56 | 0,53 | 0,48 | 0,45 |
| 75                    |   | 0,72 | 0,67 | 0,59 | 0,55 |
| 100                   |   | 0,88 | 0,81 | 0,70 | 0,65 |
| 120                   |   | 1,00 | 0,92 | 0,80 | 0,73 |
| 135                   |   |      | 1,00 | 0,86 | 0,79 |
| 165                   |   |      |      | 1,00 | 0,91 |
| 190                   |   |      |      |      | 1,00 |

| DISTANCES AUX BORDS C | Coefficient de réduction $\Psi_{c,N}$<br>Béton fissuré et non fissuré |      |      |      |
|-----------------------|---|------|------|------|
|                       | Dimensions  | M20  | M24  | M30  |
| 55                    |   | 0,41 |      |      |
| 60                    |   | 0,43 | 0,39 |      |
| 80                    |   | 0,49 | 0,44 | 0,39 |
| 150                   |   | 0,69 | 0,61 | 0,52 |
| 200                   |   | 0,84 | 0,73 | 0,61 |
| 255                   |   | 1,00 | 0,86 | 0,71 |
| 315                   |   |      | 1,00 | 0,81 |
| 420                   |   |      |      | 1,00 |

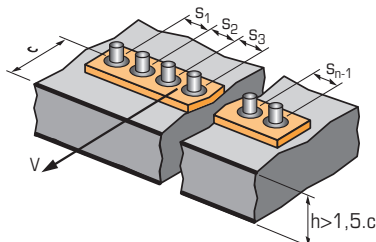
#### $\Psi_{s-c,V}$ INFLUENCE DE LA DISTANCE AUX BORDS SUR LA CHARGE DE CISAILEMENT POUR LA RUPTURE BORD DE DALLE



$$\Psi_{s-c,V} = \frac{c}{c_{min}} \cdot \sqrt{\frac{c}{c_{min}}}$$



$$\Psi_{s-c,V} = \frac{3 \cdot c + s}{6 \cdot c_{min}} \cdot \sqrt{\frac{c}{c_{min}}}$$



##### → Cas d'une cheville unitaire

Coefficient de réduction  $\Psi_{s-c,V}$   
Béton fissuré et non fissuré

| $\frac{c}{c_{min}}$ | 1,0  | 1,2  | 1,4  | 1,6  | 1,8  | 2,0  | 2,2  | 2,4  | 2,6  | 2,8  | 3,0  | 3,2  |
|---------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| $\Psi_{s-c,V}$      | 1,00 | 1,31 | 1,66 | 2,02 | 2,41 | 2,83 | 3,26 | 3,72 | 4,19 | 4,69 | 5,20 | 5,72 |

##### → Cas d'un groupe de 2 chevilles

Coefficient de réduction  $\Psi_{s-c,V}$   
Béton fissuré et non fissuré

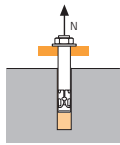
| $\frac{s}{c_{min}}$ | $\frac{c}{c_{min}}$ | 1,0  | 1,2  | 1,4  | 1,6  | 1,8  | 2,0  | 2,2  | 2,4  | 2,6  | 2,8  | 3,0  | 3,2  |      |
|---------------------|---------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1,0                 |                     | 0,67 | 0,84 | 1,03 | 1,22 | 1,43 | 1,65 | 1,88 | 2,12 | 2,36 | 2,62 | 2,89 | 3,16 |      |
| 1,5                 |                     | 0,75 | 0,93 | 1,12 | 1,33 | 1,54 | 1,77 | 2,00 | 2,25 | 2,50 | 2,76 | 3,03 | 3,31 |      |
| 2,0                 |                     | 0,83 | 1,02 | 1,22 | 1,43 | 1,65 | 1,89 | 2,12 | 2,38 | 2,63 | 2,90 | 3,18 | 3,46 |      |
| 2,5                 |                     | 0,92 | 1,11 | 1,32 | 1,54 | 1,77 | 2,00 | 2,25 | 2,50 | 2,77 | 3,04 | 3,32 | 3,61 |      |
| 3,0                 |                     | 1,00 | 1,20 | 1,42 | 1,64 | 1,88 | 2,12 | 2,37 | 2,63 | 2,90 | 3,18 | 3,46 | 3,76 |      |
| 3,5                 |                     |      | 1,30 | 1,52 | 1,75 | 1,99 | 2,24 | 2,50 | 2,76 | 3,04 | 3,32 | 3,61 | 3,91 |      |
| 4,0                 |                     |      |      | 1,62 | 1,86 | 2,10 | 2,36 | 2,62 | 2,89 | 3,17 | 3,46 | 3,75 | 4,05 |      |
| 4,5                 |                     |      |      |      | 1,96 | 2,21 | 2,47 | 2,74 | 3,02 | 3,31 | 3,60 | 3,90 | 4,20 |      |
| 5,0                 |                     |      |      |      |      | 2,33 | 2,59 | 2,87 | 3,15 | 3,44 | 3,74 | 4,04 | 4,35 |      |
| 5,5                 |                     |      |      |      |      |      | 2,71 | 2,99 | 3,28 | 3,71 | 4,02 | 4,33 | 4,65 |      |
| 6,0                 |                     |      |      |      |      |      |      | 2,83 | 3,11 | 3,41 | 3,71 | 4,02 | 4,33 | 4,65 |

##### → Cas d'un groupe de 3 chevilles et plus

$$\Psi_{s-c,V} = \frac{3 \cdot c + s_1 + s_2 + s_3 + \dots + s_{n-1}}{3 \cdot n \cdot c_{min}} \cdot \sqrt{\frac{c}{c_{min}}}$$

### SPIT Méthode CC (valeurs issues de l'ETE - Sismique catégorie C1)

#### TRACTION en kN

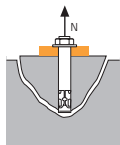


→ **Résistance à la rupture extraction-glissement**

$$N_{Rd,p,C1} = N_{Rd,p,C1}^0 \cdot f_b$$

| $N_{Rd,p,C1}^0$  | Résistance à l'ELU - rupture extraction-glissement |      |      |      |      |      |       |
|--|--|------|------|------|------|------|-------|
| Dimensions   | M8   | M10  | M12  | M16  | M20  | M24  | M30   |
| <b>Catégorie C1 - Cheville unitaire</b>                  |  |      |      |      |      |      |       |
| $h_{ef}$   | 80   | 90   | 110  | 125  | 170  | 210  | 280   |
| $N_{Rd,p,C1}^0$ (C20/25)                                 | 8,0  | 11,6 | 18,0 | 25,6 | 44,4 | 68,6 | 105,6 |
| <b>Catégorie C1 - Groupe de chevilles <sup>(1)</sup></b> |  |      |      |      |      |      |       |
| $h_{ef}$   | 80   | 90   | 110  | 125  | 170  | 210  | 280   |
| $N_{Rd,p,C1}^0$ (C20/25)                                 | 6,8  | 9,9  | 15,3 | 21,8 | 37,8 | 58,3 | 89,7  |

<sup>(1)</sup> Cas où plus d'une cheville du groupe est soumise à un effort de traction  
 $\gamma_{Mc} = 1,5$

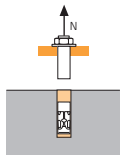


→ **Résistance à la rupture cône béton**

$$N_{Rd,c,C1} = N_{Rd,c,C1}^0 \cdot f_b \cdot \Psi_s \cdot \Psi_{c,N}$$

| $N_{Rd,c,C1}^0$  | Résistance à l'ELU - rupture cône béton |      |      |      |      |      |      |
|--|---|------|------|------|------|------|------|
| Dimensions   | M8                                      | M10  | M12  | M16  | M20  | M24  | M30  |
| <b>Catégorie C1 - Cheville unitaire</b>                  |   |      |      |      |      |      |      |
| $h_{ef}$   | 80                                      | 90   | 110  | 125  | 170  | 210  | 280  |
| $N_{Rd,c,C1}^0$ (C20/25)                                 | 14,6                                    | 17,4 | 23,5 | 28,5 | 45,2 | 62,1 | 95,6 |
| <b>Catégorie C1 - Groupe de chevilles <sup>(1)</sup></b> |   |      |      |      |      |      |      |
| $h_{ef}$   | 80                                      | 90   | 110  | 125  | 170  | 210  | 280  |
| $N_{Rd,c,C1}^0$ (C20/25)                                 | 12,9                                    | 15,4 | 20,8 | 25,2 | 39,9 | 54,8 | 84,3 |

<sup>(1)</sup> Cas où plus d'une cheville du groupe est soumise à un effort de traction  
 $\gamma_{Mc} = 1,5$



→ **Résistance à la rupture acier**

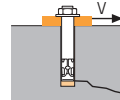
| $N_{Rd,s}$            | Résistance à l'ELU - rupture acier |      |      |      |       |       |       |
|-----------------------|------------------------------------|------|------|------|-------|-------|-------|
| Dimensions            | M8                                 | M10  | M12  | M16  | M20   | M24   | M30   |
| Tige Zn. classe 5.8   | 12,0                               | 19,3 | 28,0 | 52,0 | 81,3  | 118,0 | 186,7 |
| Tige Zn. classe 8.8*  | 19,3                               | 30,7 | 44,7 | 84,0 | 130,7 | 188,0 | 299,3 |
| Tige Zn. classe 10.9* |                                    |      |      | NA   |       |       |       |
| Tige A4-70            | 12,3                               | 19,8 | 28,9 | 54,5 | 85,0  | 122,5 | -     |

Tige Zn. classe 5.8 et 8.8 :  $\gamma_{Ms} = 1,5$   
Tige A4-70 :  $\gamma_{Ms} = 1,87$   
\* Qualité spéciale disponible sur demande

$$N_{Rd,C1} = \min(N_{Rd,p,C1} ; N_{Rd,c,C1} ; N_{Rd,s,C1})$$

$$\beta_N = N_{Sd} / N_{Rd,C1} \leq 1$$

#### CISAILLEMENT en kN

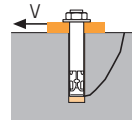


→ **Résistance à la rupture béton en bord de dalle**

$$V_{Rd,c,C1} = V_{Rd,c,C1}^0 \cdot f_b \cdot f_{\beta,V} \cdot \Psi_{S-C,V}$$

| $V_{Rd,c,C1}^0$  | Résistance à l'ELU - rupture béton bord de dalle à la distance aux bords minimale ( $C_{min}$ ) |     |     |     |      |      |      |
|--|---|-----|-----|-----|------|------|------|
| Dimensions   | M8  | M10 | M12 | M16 | M20  | M24  | M30  |
| <b>Catégorie C1 - Cheville unitaire</b>                  |   |     |     |     |      |      |      |
| $h_{ef}$   | 80  | 90  | 110 | 125 | 170  | 210  | 280  |
| $C_{min}$  | 40  | 45  | 45  | 50  | 55   | 60   | 80   |
| $S_{min}$  | 40  | 45  | 45  | 75  | 90   | 115  | 140  |
| $V_{Rd,c,C1}^0$ (C20/25)                                 | 1,7   | 2,6 | 3,8 | 6,5 | 10,3 | 14,9 | 23,6 |
| <b>Catégorie C1 - Groupe de chevilles <sup>(1)</sup></b> |   |     |     |     |      |      |      |
| $h_{ef}$   | 80  | 90  | 110 | 125 | 170  | 210  | 280  |
| $C_{min}$  | 40  | 45  | 45  | 50  | 55   | 60   | 80   |
| $S_{min}$  | 40  | 45  | 45  | 75  | 90   | 115  | 140  |
| $V_{Rd,c,C1}^0$ (C20/25)                                 | 1,4   | 2,2 | 3,2 | 5,5 | 8,7  | 12,7 | 20,1 |

<sup>(1)</sup> Cas où plus d'une cheville du groupe est soumise à un effort de cisaillement  
 $\gamma_{Mc} = 1,5$

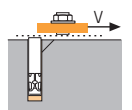


→ **Résistance à la rupture par effet de levier**

$$V_{Rd,cp,C1} = V_{Rd,cp,C1}^0 \cdot \Psi_s \cdot \Psi_{c,N}$$

| $V_{Rd,cp,C1}^0$   | Résistance à l'ELU - rupture par effet de levier |      |      |      |      |       |       |
|--|--|------|------|------|------|-------|-------|
| Dimensions   | M8   | M10  | M12  | M16  | M20  | M24   | M30   |
| <b>Catégorie C1 - Cheville unitaire</b>                  |  |      |      |      |      |       |       |
| $h_{ef}$   | 80   | 90   | 110  | 125  | 170  | 210   | 280   |
| $V_{Rd,cp,C1}^0$ (C20/25)                                | 29,2   | 34,8 | 47,1 | 57,0 | 90,4 | 124,2 | 191,2 |
| <b>Catégorie C1 - Groupe de chevilles <sup>(1)</sup></b> |  |      |      |      |      |       |       |
| $h_{ef}$   | 80   | 90   | 110  | 125  | 170  | 210   | 280   |
| $V_{Rd,cp,C1}^0$ (C20/25)                                | 25,8   | 30,7 | 41,5 | 50,3 | 79,8 | 109,6 | 168,7 |

<sup>(1)</sup> Cas où plus d'une cheville du groupe est soumise à un effort de cisaillement  
 $\gamma_{Mc} = 1,5$



→ **Résistance à la rupture acier <sup>(1)</sup>**

| $V_{Rd,s,C1}$  | Résistance à l'ELU - rupture acier |      |      |      |      |       |       |
|--|------------------------------------|------|------|------|------|-------|-------|
| Dimensions   | M8                                 | M10  | M12  | M16  | M20  | M24   | M30   |
| <b>Catégorie C1 - Cheville unitaire</b>                  |                                    |      |      |      |      |       |       |
| Tige Zn. classe 5.8                                      | 5,2                                | 8,1  | 11,8 | 21,8 | 34,2 | 49,3  | 78,4  |
| Tige Zn. classe 8.8*                                     | 11,7                               | 18,6 | 27,0 | 50,4 | 78,4 | 112,8 | 179,2 |
| <b>Catégorie C1 - Groupe de chevilles <sup>(1)</sup></b> |                                    |      |      |      |      |       |       |
| Tige Zn. classe 5.8                                      | 4,4                                | 6,9  | 10,0 | 18,6 | 29,0 | 41,9  | 66,6  |
| Tige Zn. classe 8.8*                                     | 9,9                                | 15,8 | 22,9 | 42,8 | 66,6 | 95,9  | 152,3 |

<sup>(1)</sup> Cas où plus d'une cheville du groupe est soumise à un effort de traction  
Tige Zn. classe 5.8 et 8.8 :  $\gamma_{Mc} = 1,25$   
\* Qualité spéciale disponible sur demande

$$V_{Rd,C1} = \min(V_{Rd,c,C1} ; V_{Rd,cp,C1} ; V_{Rd,s,C1})$$

$$\beta_V = V_{Sd} / V_{Rd,C1} \leq 1$$

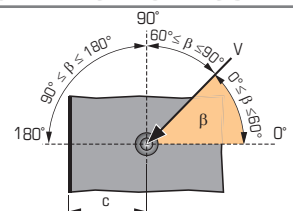
$$\beta_N + \beta_V \leq 1,2$$

#### $f_b$ INFLUENCE DE LA RESISTANCE DU BETON

| Classe de béton | $f_b$ Béton non fissuré |         | $f_b$ Béton fissuré |
|-----------------|-------------------------|---------|---------------------|
|                 | M8-M16                  | M20-M30 | M8-M30              |
| C25/30          | 1,02                    | 1,06    | 1,00                |
| C30/40          | 1,05                    | 1,15    | 1,00                |
| C40/60          | 1,07                    | 1,23    | 1,00                |
| C50/60          | 1,09                    | 1,30    | 1,00                |

#### $f_{\beta,V}$ INFLUENCE DE LA DIRECTION DE LA CHARGE DE CISAILLEMENT

| Angle $\beta$ [°] | $f_{\beta,V}$ |
|-------------------|---------------|
| 0 à 55            | 1             |
| 60                | 1,1           |
| 70                | 1,2           |
| 80                | 1,5           |
| 90 à 180          | 2             |





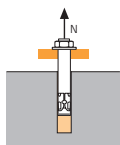
### Propriétés de la résine SPIT VIPER XTREM

| Méthode d'essais  | Performance             | Rapport d'essais                                     | Conditions d'essais  |
|---|-------------------------|--|--|
| Contact avec eau potable                                  | Autorisé                | Agrément WRAS n° 1710516                             | BS6920-1:2000 et/ou 2014   |
| Emissions de composés organiques volatils (COV)           | Classification A+       | Certificat N° CTEST165196                            | ISO 16000  |
| Contrainte de compression                                 | 62 MPa                  | CEDRE Laboratoire Rapport d'essais n° 37091          | ASTM D695<br>Eprouvette cylindrique :<br>Ø25 mm 50 mm ; 24 h polymérisation à 20°C |
| Module d'élasticité en traction<br>Contrainte en traction | 4.23 GPa<br>12,1 MPa    | Rescoll laboratoire<br>Rapport d'essais n° 1702351   | NF EN ISO 527-2<br>Polymérisation 24h à 20°C/50%HR des éprouvettes                 |
| Module d'élasticité en flexion<br>Contrainte en flexion   | 6.29 GPa<br>33 MPa      |  | ISO 14125<br>Polymérisation 24h à 20°C/50%HR des éprouvettes                       |
| Retrait : coefficient de dilatation linéaire              | 1µm/mm                  | Nelson Laboratoire<br>Rapport d'essais n°17-1328     | ASTM D2566<br>Polymérisation 24h à 20°C/50%HR des éprouvettes                      |
| Résistivité transversale                                  | 2.10 <sup>11</sup> Ω.cm | LCIE laboratoire<br>Rapport d'essais n°151350-711426 | IEC62631-3-1:2016<br>Conditions d'essais : 25°C/50%HR<br>Tension d'essais : 500Vdc |
| Permittivité relative                                     | 12,5                    | VIPER XTREM se classe dans les matériaux isolants    | IEC60250:1969<br>Conditions d'essais : 25°C/50%HR<br>Tension d'essais: 20 V rms    |
| Facteur de dissipation                                    | 0,264                   |  |  |



### SPIT Méthode CC (valeurs issues de l'ETE)

#### TRACTION en kN

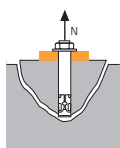


→ Résistance à la rupture extraction-glissemment pour béton sec, humide <sup>(1)</sup>

$$N_{Rd,p} = N_{Rd,p}^0 \cdot f_b$$

| Dimensions               | Résistance à l'ELU - rupture extraction-glissemment |            |            |            |            |            |            |
|--------------------------|---|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
|                          | M8  | M10        | M12        | M16        | M20        | M24        | M30        |
| <b>h<sub>ef</sub></b>    | <b>95</b>   | <b>120</b> | <b>144</b> | <b>192</b> | <b>220</b> | <b>280</b> | <b>330</b> |
| <b>Béton non fissuré</b> | 23,9  | 37,7       | 54,3       | 83,6       | 101,4      | 140,7      | 176,2      |
| <b>Béton fissuré</b>     | 10,3  | 16,3       | 23,5       | 41,8       | 59,9       | 91,5       | 124,4      |

$\gamma_{Mc} = 1,5$

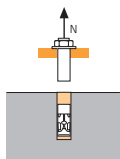


→ Résistance à la rupture cône béton pour béton sec, humide <sup>(1)</sup>

$$N_{Rd,c} = N_{Rd,c}^0 \cdot f_b \cdot \Psi_s \cdot \Psi_{c,N}$$

| Dimensions               | Résistance à l'ELU - rupture cône béton |            |            |            |            |            |            |
|--------------------------|---|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
|                          | M8                                      | M10        | M12        | M16        | M20        | M24        | M30        |
| <b>h<sub>ef</sub></b>    | <b>95</b>                               | <b>120</b> | <b>144</b> | <b>192</b> | <b>220</b> | <b>280</b> | <b>330</b> |
| <b>Béton non fissuré</b> | 31,1                                    | 44,2       | 58,1       | 89,4       | 109,6      | 157,4      | 201,4      |
| <b>Béton fissuré</b>     | 22,2                                    | 31,5       | 41,5       | 63,9       | 78,3       | 112,4      | 143,9      |

$\gamma_{Mc} = 1,5$



→ Résistance à la rupture acier

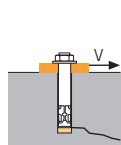
| Dimensions            | Résistance à l'ELU - rupture acier |      |      |       |       |       |       |
|-----------------------|------------------------------------|------|------|-------|-------|-------|-------|
|                       | M8                                 | M10  | M12  | M16   | M20   | M24   | M30   |
| Tige Zn. classe 5.8   | 12,0                               | 19,3 | 28,0 | 52,0  | 81,3  | 118,0 | 186,7 |
| Tige Zn. classe 8.8*  | 19,3                               | 30,7 | 44,7 | 84,0  | 130,7 | 188,0 | 299,3 |
| Tige Zn. classe 10.9* | 26,4                               | 41,4 | 60,0 | 112,1 | 175,0 | 252,1 | 400,7 |
| Tige A4-70            | 12,3                               | 19,8 | 28,9 | 54,5  | 85,0  | 122,5 | -     |

Tige Zn. classe 5.8 et 8.8 :  $\gamma_{Ms} = 1,5$  ; classe 10.9 :  $\gamma_{Ms} = 1,4$

Tige A4-70 :  $\gamma_{Ms} = 1,87$

\* Qualité spéciale disponible sur demande

#### CISAILLEMENT en kN

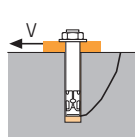


→ Résistance à la rupture béton en bord de dalle

$$V_{Rd,c} = V_{Rd,c}^0 \cdot f_b \cdot f_{\beta,V} \cdot \Psi_{s,c,V}$$

| Dimensions               | Résistance à l'ELU - rupture béton bord de dalle à la distance aux bords minimale (C <sub>min</sub> ) |            |            |            |            |            |            |
|--------------------------|---|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
|                          | M8  | M10        | M12        | M16        | M20        | M24        | M30        |
| <b>h<sub>ef</sub></b>    | <b>95</b>   | <b>120</b> | <b>144</b> | <b>192</b> | <b>220</b> | <b>280</b> | <b>330</b> |
| <b>C<sub>min</sub></b>   | 40  | 45         | 45         | 50         | 55         | 60         | 80         |
| <b>S<sub>min</sub></b>   | 40  | 45         | 45         | 75         | 90         | 115        | 140        |
| <b>Béton non fissuré</b> | 2,5   | 3,3        | 3,6        | 4,9        | 6,2        | 7,8        | 13,3       |
| <b>Béton fissuré</b>     | 1,8   | 2,4        | 2,6        | 3,5        | 4,4        | 5,6        | 9,5        |

$\gamma_{Mc} = 1,5$

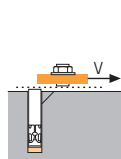


→ Résistance à la rupture par effet de levier

$$V_{Rd,cp} = V_{Rd,cp}^0 \cdot f_b \cdot \Psi_s \cdot \Psi_{c,N}$$

| Dimensions               | Résistance à l'ELU - rupture par effet levier |            |            |            |            |            |            |
|--------------------------|---|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
|                          | M8  | M10        | M12        | M16        | M20        | M24        | M30        |
| <b>h<sub>ef</sub></b>    | <b>95</b>                                     | <b>120</b> | <b>144</b> | <b>192</b> | <b>220</b> | <b>280</b> | <b>330</b> |
| <b>Béton non fissuré</b> | 47,8  | 75,4       | 108,6      | 167,3      | 202,7      | 281,5      | 352,5      |
| <b>Béton fissuré</b>     | 20,7  | 32,7       | 47,0       | 83,6       | 119,8      | 183,0      | 248,8      |

$\gamma_{Mcp} = 1,5$



→ Résistance à la rupture acier

| Dimensions            | Résistance à l'ELU - rupture acier |      |      |      |      |       |       |
|-----------------------|------------------------------------|------|------|------|------|-------|-------|
|                       | M8                                 | M10  | M12  | M16  | M20  | M24   | M30   |
| Tige Zn. classe 5.8   | 7,4                                | 11,6 | 16,9 | 31,2 | 48,8 | 70,4  | 112,0 |
| Tige Zn. classe 8.8*  | 11,7                               | 18,6 | 27,0 | 50,4 | 78,4 | 112,8 | 179,2 |
| Tige Zn. classe 10.9* | 12,2                               | 19,3 | 28,1 | 52,0 | 81,3 | 117,3 | 186,7 |
| Tige A4-70            | 7,3                                | 11,9 | 17,3 | 32,7 | 51,3 | 73,1  | -     |

Tige Zn. classe 5.8 et 8.8 :  $\gamma_{Ms} = 1,25$  ; classe 10.9 :  $\gamma_{Ms} = 1,5$

Tige A4-70 :  $\gamma_{Ms} = 1,56$

\* Qualité spéciale disponible sur demande

<sup>(1)</sup> Le béton se trouvant dans la zone de l'ancrage est saturé en eau. Le scellement peut être effectué sans avoir à éliminer l'eau, dans ce cas les valeurs ci-dessus ne peuvent être prises en compte, il faut utiliser les valeurs de l'ETE dédiées pour l'utilisation, selon la catégorie 2.

$$N_{Rd} = \min(N_{Rd,p} ; N_{Rd,c} ; N_{Rd,s})$$

$$\beta_N = N_{Sd} / N_{Rd} \leq 1$$

$$V_{Rd} = \min(V_{Rd,c} ; V_{Rd,cp} ; V_{Rd,s})$$

$$\beta_V = V_{Sd} / V_{Rd} \leq 1$$

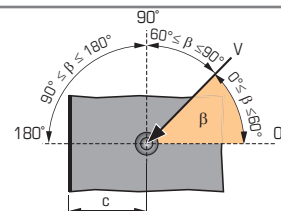
$$\beta_N + \beta_V \leq 1,2$$

#### f<sub>b</sub> INFLUENCE DE LA RESISTANCE DU BETON

| Classe de béton | f <sub>b</sub> Béton non fissuré |         | f <sub>b</sub> Béton fissuré |
|-----------------|----------------------------------|---------|------------------------------|
|                 | M8-M16                           | M20-M30 | M8-M30                       |
| C25/30          | 1,02                             | 1,06    | 1,00                         |
| C30/40          | 1,05                             | 1,15    | 1,00                         |
| C40/60          | 1,07                             | 1,23    | 1,00                         |
| C50/60          | 1,09                             | 1,30    | 1,00                         |

#### f<sub>β,V</sub> INFLUENCE DE LA DIRECTION DE LA CHARGE DE CISAILLEMENT

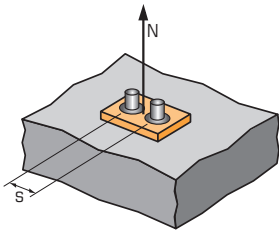
| Angle β [°] | f <sub>β,V</sub> |
|-------------|------------------|
| 0 à 55      | 1                |
| 60          | 1,1              |
| 70          | 1,2              |
| 80          | 1,5              |
| 90 à 180    | 2                |





### SPIT Méthode CC (valeurs issues de l'ETE)

#### $\Psi_s$ INFLUENCE DE L'ENTRAXE SUR LA CHARGE DE TRACTION POUR LA RUPTURE CONE BETON



$$\Psi_s = 0,5 + \frac{s}{6 \cdot h_{ef}}$$

$$s_{min} < s < s_{cr,N}$$

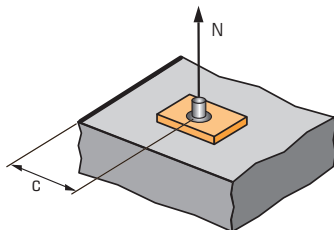
$$s_{cr,N} = 3 \cdot h_{ef}$$

$\Psi_s$  doit être utilisé pour chaque entraxe agissant sur le groupe de chevilles.

| ENTRAXE S | Coefficient de réduction $\Psi_s$<br>Béton fissuré et non fissuré |      |      |      |      |
|-----------|---|------|------|------|------|
|           | Dimensions  | M8   | M10  | M12  | M16  |
| 40        |   | 0,57 |      |      |      |
| 50        |   | 0,59 | 0,57 |      |      |
| 60        |   | 0,61 | 0,58 | 0,57 |      |
| 75        |   | 0,63 | 0,60 | 0,59 | 0,57 |
| 100       |   | 0,68 | 0,64 | 0,62 | 0,59 |
| 150       |   | 0,76 | 0,71 | 0,67 | 0,63 |
| 200       |   | 0,85 | 0,78 | 0,73 | 0,67 |
| 290       |   | 1,00 | 0,90 | 0,84 | 0,75 |
| 360       |   |      | 1,00 | 0,92 | 0,81 |
| 435       |   |      |      | 1,00 | 0,88 |
| 580       |   |      |      |      | 1,00 |

| ENTRAXE S | Coefficient de réduction $\Psi_s$<br>Béton fissuré et non fissuré |      |      |      |
|-----------|---|------|------|------|
|           | Dimensions  | M20  | M24  | M30  |
| 90        |   | 0,57 |      |      |
| 115       |   | 0,59 | 0,57 |      |
| 140       |   | 0,61 | 0,58 | 0,57 |
| 180       |   | 0,64 | 0,61 | 0,59 |
| 200       |   | 0,65 | 0,62 | 0,60 |
| 250       |   | 0,69 | 0,65 | 0,63 |
| 300       |   | 0,73 | 0,68 | 0,65 |
| 400       |   | 0,80 | 0,74 | 0,70 |
| 500       |   | 0,88 | 0,80 | 0,75 |
| 660       |   | 1,00 | 0,89 | 0,83 |
| 840       |   |      | 1,00 | 0,92 |
| 990       |   |      |      | 1,00 |

#### $\Psi_{c,N}$ INFLUENCE DE LA DISTANCE AUX BORDS SUR LA CHARGE DE TRACTION POUR LA RUPTURE CONE BETON



$$\Psi_{c,N} = 0,25 + 0,5 \cdot \frac{c}{h_{ef}}$$

$$c_{min} < c < c_{cr,N}$$

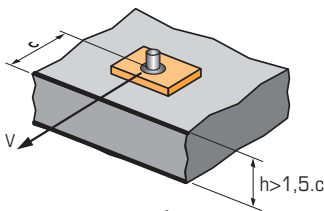
$$c_{cr,N} = 1,5 \cdot h_{ef}$$

$\Psi_{c,N}$  doit être utilisé pour chaque distance aux bords agissant sur le groupe de chevilles.

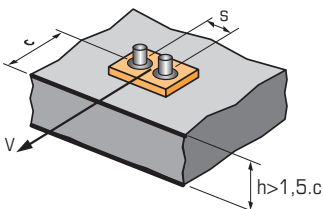
| DISTANCES AUX BORDS C | Coefficient de réduction $\Psi_{c,N}$<br>Béton fissuré et non fissuré |      |      |      |      |
|-----------------------|---|------|------|------|------|
|                       | Dimensions  | M8   | M10  | M12  | M16  |
| 40                    |   | 0,46 |      |      |      |
| 45                    |   | 0,49 | 0,44 | 0,41 |      |
| 50                    |   | 0,51 | 0,46 | 0,42 | 0,38 |
| 75                    |   | 0,64 | 0,56 | 0,51 | 0,45 |
| 145                   |   | 1,00 | 0,85 | 0,75 | 0,63 |
| 180                   |   |      | 1,00 | 0,88 | 0,72 |
| 215                   |   |      |      | 1,00 | 0,81 |
| 290                   |   |      |      |      | 1,00 |

| DISTANCES AUX BORDS C | Coefficient de réduction $\Psi_{c,N}$<br>Béton fissuré et non fissuré |      |      |      |
|-----------------------|---|------|------|------|
|                       | Dimensions  | M20  | M24  | M30  |
| 55                    |   | 0,38 |      |      |
| 60                    |   | 0,39 | 0,36 |      |
| 80                    |   | 0,43 | 0,39 | 0,37 |
| 200                   |   | 0,70 | 0,61 | 0,55 |
| 250                   |   | 0,82 | 0,70 | 0,63 |
| 330                   |   | 1,00 | 0,84 | 0,75 |
| 420                   |   |      | 1,00 | 0,89 |
| 500                   |   |      |      | 1,00 |

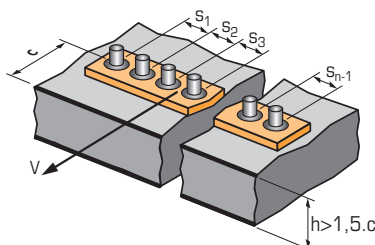
#### $\Psi_{s-c,V}$ INFLUENCE DE LA DISTANCE AUX BORDS SUR LA CHARGE DE CISAILEMENT POUR LA RUPTURE BORD DE DALLE



$$\Psi_{s-c,V} = \frac{c}{c_{min}} \cdot \sqrt{\frac{c}{c_{min}}}$$



$$\Psi_{s-c,V} = \frac{3 \cdot c + s}{6 \cdot c_{min}} \cdot \sqrt{\frac{c}{c_{min}}}$$



##### → Cas d'une cheville unitaire

Coefficient de réduction  $\Psi_{s-c,V}$   
Béton fissuré et non fissuré

| $\frac{c}{c_{min}}$ | 1,0  | 1,2  | 1,4  | 1,6  | 1,8  | 2,0  | 2,2  | 2,4  | 2,6  | 2,8  | 3,0  | 3,2  |
|---------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| $\Psi_{s-c,V}$      | 1,00 | 1,31 | 1,66 | 2,02 | 2,41 | 2,83 | 3,26 | 3,72 | 4,19 | 4,69 | 5,20 | 5,72 |

##### → Cas d'un groupe de 2 chevilles

Coefficient de réduction  $\Psi_{s-c,V}$   
Béton fissuré et non fissuré

| $\frac{s}{c_{min}}$ | $\frac{c}{c_{min}}$ | 1,0  | 1,2  | 1,4  | 1,6  | 1,8  | 2,0  | 2,2  | 2,4  | 2,6  | 2,8  | 3,0  | 3,2  |      |
|---------------------|---------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1,0                 |                     | 0,67 | 0,84 | 1,03 | 1,22 | 1,43 | 1,65 | 1,88 | 2,12 | 2,36 | 2,62 | 2,89 | 3,16 |      |
| 1,5                 |                     | 0,75 | 0,93 | 1,12 | 1,33 | 1,54 | 1,77 | 2,00 | 2,25 | 2,50 | 2,76 | 3,03 | 3,31 |      |
| 2,0                 |                     | 0,83 | 1,02 | 1,22 | 1,43 | 1,65 | 1,89 | 2,12 | 2,38 | 2,63 | 2,90 | 3,18 | 3,46 |      |
| 2,5                 |                     | 0,92 | 1,11 | 1,32 | 1,54 | 1,77 | 2,00 | 2,25 | 2,50 | 2,77 | 3,04 | 3,32 | 3,61 |      |
| 3,0                 |                     | 1,00 | 1,20 | 1,42 | 1,64 | 1,88 | 2,12 | 2,37 | 2,63 | 2,90 | 3,18 | 3,46 | 3,76 |      |
| 3,5                 |                     |      | 1,30 | 1,52 | 1,75 | 1,99 | 2,24 | 2,50 | 2,76 | 3,04 | 3,32 | 3,61 | 3,91 |      |
| 4,0                 |                     |      |      | 1,62 | 1,86 | 2,10 | 2,36 | 2,62 | 2,89 | 3,17 | 3,46 | 3,75 | 4,05 |      |
| 4,5                 |                     |      |      |      | 1,96 | 2,21 | 2,47 | 2,74 | 3,02 | 3,31 | 3,60 | 3,90 | 4,20 |      |
| 5,0                 |                     |      |      |      |      | 2,33 | 2,59 | 2,87 | 3,15 | 3,44 | 3,74 | 4,04 | 4,35 |      |
| 5,5                 |                     |      |      |      |      |      | 2,71 | 2,99 | 3,28 | 3,71 | 4,02 | 4,33 | 4,65 |      |
| 6,0                 |                     |      |      |      |      |      |      | 2,83 | 3,11 | 3,41 | 3,71 | 4,02 | 4,33 | 4,65 |

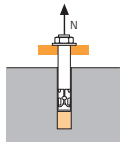
##### → Cas d'un groupe de 3 chevilles et plus

$$\Psi_{s-c,V} = \frac{3 \cdot c + s_1 + s_2 + s_3 + \dots + s_{n-1}}{3 \cdot n \cdot c_{min}} \cdot \sqrt{\frac{c}{c_{min}}}$$



### SPIT Méthode CC (valeurs issues de l'ETE)

#### TRACTION en kN

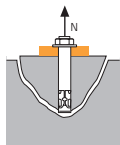


→ **Résistance à la rupture extraction-glisement pour béton sec, humide <sup>(1)</sup>**

$$N_{Rd,p} = N_{Rd,p}^0 \cdot f_b$$

| Dimensions               | Résistance à l'ELU - rupture extraction-glisement |            |            |            |            |            |
|--------------------------|---|------------|------------|------------|------------|------------|
|                          | M8  | M10        | M12        | M16        | M20        | M24        |
| <b>h<sub>ef</sub></b>    | <b>128</b>  | <b>160</b> | <b>192</b> | <b>256</b> | <b>320</b> | <b>384</b> |
| <b>Béton non fissuré</b> | 32,2  | 50,3       | 72,4       | 111,5      | 147,4      | 193,0      |
| <b>Béton fissuré</b>     | 13,9  | 21,8       | 31,4       | 55,8       | 87,1       | 125,5      |

$\gamma_{Mc} = 1,5$

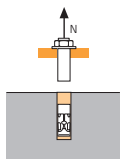


→ **Résistance à la rupture cône béton pour béton sec, humide <sup>(1)</sup>**

$$N_{Rd,c} = N_{Rd,c}^0 \cdot f_b \cdot \Psi_s \cdot \Psi_{c,N}$$

| Dimensions               | Résistance à l'ELU - rupture cône béton |            |            |            |            |            |
|--------------------------|---|------------|------------|------------|------------|------------|
|                          | M8                                      | M10        | M12        | M16        | M20        | M24        |
| <b>h<sub>ef</sub></b>    | <b>128</b>                              | <b>160</b> | <b>192</b> | <b>256</b> | <b>320</b> | <b>384</b> |
| <b>Béton non fissuré</b> | 48,7                                    | 68,0       | 89,4       | 137,6      | 192,3      | 252,8      |
| <b>Béton fissuré</b>     | 34,8                                    | 48,6       | 63,9       | 98,3       | 137,4      | 180,6      |

$\gamma_{Mc} = 1,5$



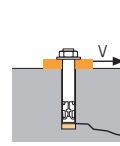
→ **Résistance à la rupture acier**

| Dimensions            | Résistance à l'ELU - rupture acier |      |      |       |       |       |
|-----------------------|------------------------------------|------|------|-------|-------|-------|
|                       | M8                                 | M10  | M12  | M16   | M20   | M24   |
| Tige Zn. classe 5.8   | 12,0                               | 19,3 | 28,0 | 52,0  | 81,3  | 118,0 |
| Tige Zn. classe 8.8*  | 19,3                               | 30,7 | 44,7 | 84,0  | 130,7 | 188,0 |
| Tige Zn. classe 10.9* | 26,4                               | 41,4 | 60,0 | 112,1 | 175,0 | 252,1 |

Tige Zn. classe 5.8 et 8.8 :  $\gamma_{Ms} = 1,5$  ; classe 10.9 :  $\gamma_{Ms} = 1,4$

\* Qualité spéciale disponible sur demande

#### CISAILLEMENT en kN

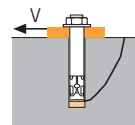


→ **Résistance à la rupture béton en bord de dalle**

$$V_{Rd,c} = V_{Rd,c}^0 \cdot f_b \cdot f_{\beta,V} \cdot \Psi_{s-c,V}$$

| Dimensions               | Résistance à l'ELU - rupture béton bord de dalle à la distance aux bords minimale (C <sub>min</sub> ) |            |            |            |            |            |
|--------------------------|---|------------|------------|------------|------------|------------|
|                          | M8  | M10        | M12        | M16        | M20        | M24        |
| <b>h<sub>ef</sub></b>    | <b>128</b>  | <b>160</b> | <b>192</b> | <b>256</b> | <b>320</b> | <b>384</b> |
| <b>C<sub>min</sub></b>   | 40  | 45         | 45         | 50         | 55         | 60         |
| <b>S<sub>min</sub></b>   | 40  | 45         | 45         | 75         | 90         | 115        |
| <b>Béton non fissuré</b> | 2,6   | 3,5        | 5,2        | 7,7        | 12,8       | 19,3       |
| <b>Béton fissuré</b>     | 1,9   | 2,5        | 3,7        | 5,5        | 9,2        | 13,8       |

$\gamma_{Mc} = 1,5$

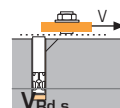


→ **Résistance à la rupture par effet de levier**

$$V_{Rd,cp} = V_{Rd,cp}^0 \cdot f_b \cdot \Psi_s \cdot \Psi_{c,N}$$

| Dimensions               | Résistance à l'ELU - rupture par effet levier |            |            |            |            |            |
|--------------------------|---|------------|------------|------------|------------|------------|
|                          | M8  | M10        | M12        | M16        | M20        | M24        |
| <b>h<sub>ef</sub></b>    | <b>128</b>                                    | <b>160</b> | <b>192</b> | <b>256</b> | <b>320</b> | <b>384</b> |
| <b>Béton non fissuré</b> | 64,3  | 100,5      | 144,8      | 223,0      | 294,9      | 386,0      |
| <b>Béton fissuré</b>     | 27,9  | 43,6       | 62,7       | 111,5      | 174,3      | 250,9      |

$\gamma_{Mcp} = 1,5$



→ **Résistance à la rupture acier**

| Dimensions            | Résistance à l'ELU - rupture acier |      |      |      |      |       |
|-----------------------|------------------------------------|------|------|------|------|-------|
|                       | M8                                 | M10  | M12  | M16  | M20  | M24   |
| Tige Zn. classe 5.8   | 7,4                                | 11,6 | 16,9 | 31,2 | 48,8 | 70,4  |
| Tige Zn. classe 8.8*  | 11,7                               | 18,6 | 27,0 | 50,4 | 78,4 | 112,8 |
| Tige Zn. classe 10.9* | 12,2                               | 19,3 | 28,1 | 52,0 | 81,3 | 117,3 |

Tige Zn. classe 5.8 et 8.8 :  $\gamma_{Ms} = 1,25$  ; classe 10.9 :  $\gamma_{Ms} = 1,5$

\* Qualité spéciale disponible sur demande

<sup>(1)</sup> Le béton se trouvant dans la zone de l'ancrage est saturé en eau. Le scellement peut être effectué sans avoir à éliminer l'eau, dans ce cas les valeurs ci-dessus ne peuvent être prises en compte, il faut utiliser les valeurs de l'ETE dédiées pour l'utilisation, selon la catégorie 2.

$$N_{Rd} = \min(N_{Rd,p} ; N_{Rd,c} ; N_{Rd,s})$$

$$\beta_N = N_{Sd} / N_{Rd} \leq 1$$

$$V_{Rd} = \min(V_{Rd,c} ; V_{Rd,cp} ; V_{Rd,s})$$

$$\beta_V = V_{Sd} / V_{Rd} \leq 1$$

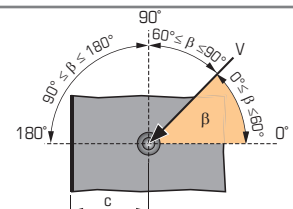
$$\beta_N + \beta_V \leq 1,2$$

#### f<sub>b</sub> INFLUENCE DE LA RESISTANCE DU BETON

| Classe de béton | f <sub>b</sub> Béton non fissuré |         | f <sub>b</sub> Béton fissuré |
|-----------------|----------------------------------|---------|------------------------------|
|                 | M8-M16                           | M20-M30 | M8-M30                       |
| C25/30          | 1,02                             | 1,06    | 1,00                         |
| C30/40          | 1,05                             | 1,15    | 1,00                         |
| C40/60          | 1,07                             | 1,23    | 1,00                         |
| C50/60          | 1,09                             | 1,30    | 1,00                         |

#### f<sub>β,V</sub> INFLUENCE DE LA DIRECTION DE LA CHARGE DE CISAILLEMENT

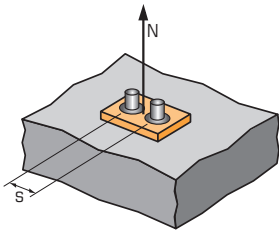
| Angle β [°] | f <sub>β,V</sub> |
|-------------|------------------|
| 0 à 55      | 1                |
| 60          | 1,1              |
| 70          | 1,2              |
| 80          | 1,5              |
| 90 à 180    | 2                |





### SPIT Méthode CC (valeurs issues de l'ETE)

#### Ψ<sub>S</sub> INFLUENCE DE L'ENTRAXE SUR LA CHARGE DE TRACTION POUR LA RUPTURE CONE BETON



$$\Psi_S = 0,5 + \frac{s}{6 \cdot h_{ef}}$$

$$s_{min} < s < s_{cr,N}$$

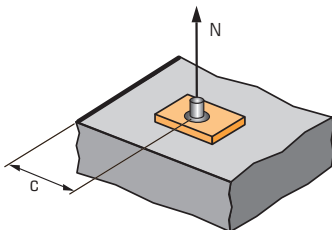
$$s_{cr,N} = 3 \cdot h_{ef}$$

Ψ<sub>S</sub> doit être utilisé pour chaque entraxe agissant sur le groupe de chevilles.

| ENTRAXE S | Coefficient de réduction Ψ <sub>S</sub><br>Béton fissuré et non fissuré |      |      |      |
|-----------|---|------|------|------|
|           | Dimensions  | M8   | M10  | M12  |
| 40        | 0,55  |      |      |      |
| 50        | 0,57  | 0,55 |      |      |
| 60        | 0,58  | 0,56 | 0,55 | 0,54 |
| 75        | 0,60  | 0,58 | 0,57 | 0,55 |
| 120       | 0,66  | 0,63 | 0,60 | 0,58 |
| 200       | 0,76  | 0,71 | 0,67 | 0,63 |
| 250       | 0,83  | 0,76 | 0,72 | 0,66 |
| 385       | 1,00  | 0,90 | 0,83 | 0,75 |
| 480       |   | 1,00 | 0,92 | 0,81 |
| 580       |   |      | 1,00 | 0,88 |
| 770       |   |      |      | 1,00 |

| ENTRAXE S | Coefficient de réduction Ψ <sub>S</sub><br>Béton fissuré et non fissuré |      |     |
|-----------|---|------|-----|
|           | Dimensions  | M20  | M24 |
| 90        | 0,55  |      |     |
| 115       | 0,56  | 0,55 |     |
| 140       | 0,57  | 0,56 |     |
| 250       | 0,63  | 0,61 |     |
| 350       | 0,68  | 0,65 |     |
| 550       | 0,79  | 0,74 |     |
| 650       | 0,84  | 0,78 |     |
| 750       | 0,89  | 0,83 |     |
| 850       | 0,94  | 0,87 |     |
| 960       | 1,00  | 0,92 |     |
| 1150      |   | 1,00 |     |

#### Ψ<sub>C,N</sub> INFLUENCE DE LA DISTANCE AUX BORDS SUR LA CHARGE DE TRACTION POUR LA RUPTURE CONE BETON



$$\Psi_{C,N} = 0,25 + 0,5 \cdot \frac{c}{h_{ef}}$$

$$c_{min} < c < c_{cr,N}$$

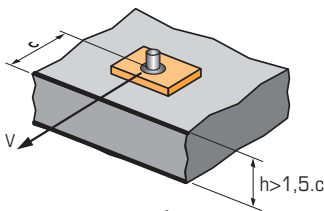
$$c_{cr,N} = 1,5 \cdot h_{ef}$$

Ψ<sub>C,N</sub> doit être utilisé pour chaque distance aux bords agissant sur le groupe de chevilles.

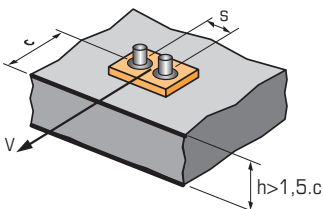
| DISTANCES AUX BORDS C | Coefficient de réduction Ψ <sub>C,N</sub><br>Béton fissuré et non fissuré |      |      |      |
|-----------------------|---|------|------|------|
|                       | Dimensions  | M8   | M10  | M12  |
| 40                    | 0,41  |      |      |      |
| 45                    | 0,43  | 0,39 | 0,37 |      |
| 50                    | 0,45  | 0,41 | 0,38 | 0,35 |
| 75                    | 0,54  | 0,48 | 0,45 | 0,40 |
| 190                   | 0,99  | 0,84 | 0,74 | 0,62 |
| 240                   |   | 1,00 | 0,88 | 0,72 |
| 290                   |   |      | 1,00 | 0,82 |
| 385                   |   |      |      | 1,00 |

| DISTANCES AUX BORDS C | Coefficient de réduction Ψ <sub>C,N</sub><br>Béton fissuré et non fissuré |      |     |
|-----------------------|---|------|-----|
|                       | Dimensions  | M20  | M24 |
| 55                    | 0,34  |      |     |
| 60                    | 0,34  | 0,33 |     |
| 80                    | 0,38  | 0,35 |     |
| 250                   | 0,64  | 0,58 |     |
| 300                   | 0,72  | 0,64 |     |
| 480                   | 1,00  | 0,88 |     |
| 580                   |   | 1,00 |     |

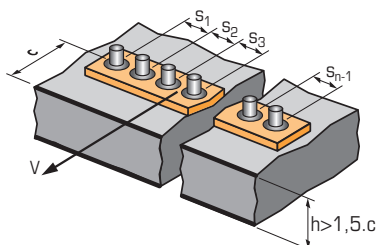
#### Ψ<sub>S-C,V</sub> INFLUENCE DE LA DISTANCE AUX BORDS SUR LA CHARGE DE CISAILEMENT POUR LA RUPTURE BORD DE DALLE



$$\Psi_{S-C,V} = \frac{c}{c_{min}} \cdot \sqrt{\frac{c}{c_{min}}}$$



$$\Psi_{S-C,V} = \frac{3 \cdot c + s}{6 \cdot c_{min}} \cdot \sqrt{\frac{c}{c_{min}}}$$



##### → Cas d'une cheville unitaire

Coefficient de réduction Ψ<sub>S-C,V</sub>  
Béton fissuré et non fissuré

| C / C <sub>min</sub> | 1,0  | 1,2  | 1,4  | 1,6  | 1,8  | 2,0  | 2,2  | 2,4  | 2,6  | 2,8  | 3,0  | 3,2  |
|----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Ψ <sub>S-C,V</sub>   | 1,00 | 1,31 | 1,66 | 2,02 | 2,41 | 2,83 | 3,26 | 3,72 | 4,19 | 4,69 | 5,20 | 5,72 |

##### → Cas d'un groupe de 2 chevilles

Coefficient de réduction Ψ<sub>S-C,V</sub>  
Béton fissuré et non fissuré

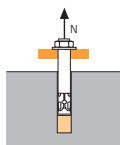
| S / C <sub>min</sub> | C / C <sub>min</sub> | 1,0  | 1,2  | 1,4  | 1,6  | 1,8  | 2,0  | 2,2  | 2,4  | 2,6  | 2,8  | 3,0  | 3,2  |      |
|----------------------|----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1,0                  |                      | 0,67 | 0,84 | 1,03 | 1,22 | 1,43 | 1,65 | 1,88 | 2,12 | 2,36 | 2,62 | 2,89 | 3,16 |      |
| 1,5                  |                      | 0,75 | 0,93 | 1,12 | 1,33 | 1,54 | 1,77 | 2,00 | 2,25 | 2,50 | 2,76 | 3,03 | 3,31 |      |
| 2,0                  |                      | 0,83 | 1,02 | 1,22 | 1,43 | 1,65 | 1,89 | 2,12 | 2,38 | 2,63 | 2,90 | 3,18 | 3,46 |      |
| 2,5                  |                      | 0,92 | 1,11 | 1,32 | 1,54 | 1,77 | 2,00 | 2,25 | 2,50 | 2,77 | 3,04 | 3,32 | 3,61 |      |
| 3,0                  |                      | 1,00 | 1,20 | 1,42 | 1,64 | 1,88 | 2,12 | 2,37 | 2,63 | 2,90 | 3,18 | 3,46 | 3,76 |      |
| 3,5                  |                      |      | 1,30 | 1,52 | 1,75 | 1,99 | 2,24 | 2,50 | 2,76 | 3,04 | 3,32 | 3,61 | 3,91 |      |
| 4,0                  |                      |      |      | 1,62 | 1,86 | 2,10 | 2,36 | 2,62 | 2,89 | 3,17 | 3,46 | 3,75 | 4,05 |      |
| 4,5                  |                      |      |      |      | 1,96 | 2,21 | 2,47 | 2,74 | 3,02 | 3,31 | 3,60 | 3,90 | 4,20 |      |
| 5,0                  |                      |      |      |      |      | 2,33 | 2,59 | 2,87 | 3,15 | 3,44 | 3,74 | 4,04 | 4,35 |      |
| 5,5                  |                      |      |      |      |      |      | 2,71 | 2,99 | 3,28 | 3,71 | 4,02 | 4,33 | 4,65 |      |
| 6,0                  |                      |      |      |      |      |      |      | 2,83 | 3,11 | 3,41 | 3,71 | 4,02 | 4,33 | 4,65 |

##### → Cas d'un groupe de 3 chevilles et plus

$$\Psi_{S-C,V} = \frac{3 \cdot c + s_1 + s_2 + s_3 + \dots + s_{n-1}}{3 \cdot n \cdot c_{min}} \cdot \sqrt{\frac{c}{c_{min}}}$$

### SPIT Méthode CC (valeurs issues de l'ETE)

#### TRACTION en kN

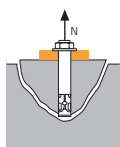


→ **Résistance à la rupture extraction-glissemment pour béton sec, humide (1)**

$$N_{Rd,p} = N_{Rd,p}^0 \cdot f_b$$

| Dimensions               | Résistance à l'ELU - rupture extraction-glissemment |            |            |            |            |            |
|--------------------------|---|------------|------------|------------|------------|------------|
|                          | M8  | M10        | M12        | M16        | M20        | M24        |
| <b>h<sub>ef</sub></b>    | <b>160</b>  | <b>200</b> | <b>240</b> | <b>320</b> | <b>400</b> | <b>480</b> |
| <b>Béton non fissuré</b> | 40,2  | 62,8       | 90,5       | 139,4      | 184,3      | 241,3      |
| <b>Béton fissuré</b>     | 17,4  | 27,2       | 39,2       | 69,7       | 108,9      | 156,8      |

$\gamma_{Mc} = 1,5$

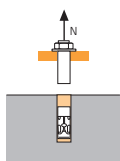


→ **Résistance à la rupture cône béton pour béton sec, humide (1)**

$$N_{Rd,c} = N_{Rd,c}^0 \cdot f_b \cdot \Psi_s \cdot \Psi_{c,N}$$

| Dimensions               | Résistance à l'ELU - rupture cône béton |            |            |            |            |            |
|--------------------------|---|------------|------------|------------|------------|------------|
|                          | M8                                      | M10        | M12        | M16        | M20        | M24        |
| <b>h<sub>ef</sub></b>    | <b>160</b>                              | <b>200</b> | <b>240</b> | <b>320</b> | <b>400</b> | <b>480</b> |
| <b>Béton non fissuré</b> | 68,0                                    | 95,0       | 124,9      | 192,3      | 268,8      | 353,3      |
| <b>Béton fissuré</b>     | 48,6                                    | 67,9       | 89,2       | 137,4      | 192,0      | 252,4      |

$\gamma_{Mc} = 1,5$



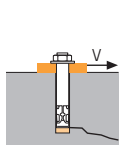
→ **Résistance à la rupture acier**

| Dimensions            | Résistance à l'ELU - rupture acier |      |      |       |       |       |
|-----------------------|------------------------------------|------|------|-------|-------|-------|
|                       | M8                                 | M10  | M12  | M16   | M20   | M24   |
| Tige Zn. classe 5.8   | 12,0                               | 19,3 | 28,0 | 52,0  | 81,3  | 118,0 |
| Tige Zn. classe 8.8*  | 19,3                               | 30,7 | 44,7 | 84,0  | 130,7 | 188,0 |
| Tige Zn. classe 10.9* | 26,4                               | 41,4 | 60,0 | 112,1 | 175,0 | 252,1 |

Tige Zn. classe 5.8 et 8.8 :  $\gamma_{Ms} = 1,5$  ; classe 10.9 :  $\gamma_{Ms} = 1,4$

\* Qualité spéciale disponible sur demande

#### CISAILLEMENT en kN

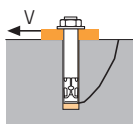


→ **Résistance à la rupture béton en bord de dalle**

$$V_{Rd,c} = V_{Rd,c}^0 \cdot f_b \cdot f_{\beta,V} \cdot \Psi_{s,c,V}$$

| Dimensions               | Résistance à l'ELU - rupture béton bord de dalle à la distance aux bords minimale (C <sub>min</sub> ) |            |            |            |            |            |
|--------------------------|---|------------|------------|------------|------------|------------|
|                          | M8  | M10        | M12        | M16        | M20        | M24        |
| <b>h<sub>ef</sub></b>    | <b>160</b>  | <b>200</b> | <b>240</b> | <b>320</b> | <b>400</b> | <b>480</b> |
| <b>C<sub>min</sub></b>   | 40  | 45         | 45         | 50         | 55         | 60         |
| <b>S<sub>min</sub></b>   | 40  | 45         | 45         | 75         | 90         | 115        |
| <b>Béton non fissuré</b> | 2,7   | 3,6        | 5,4        | 8,0        | 13,4       | 20,2       |
| <b>Béton fissuré</b>     | 2,0   | 2,6        | 3,9        | 5,7        | 9,6        | 14,4       |

$\gamma_{Mc} = 1,5$

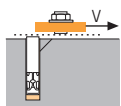


→ **Résistance à la rupture par effet de levier**

$$V_{Rd,cp} = V_{Rd,cp}^0 \cdot f_b \cdot \Psi_s \cdot \Psi_{c,N}$$

| Dimensions               | Résistance à l'ELU - rupture par effet levier |            |            |            |            |            |
|--------------------------|---|------------|------------|------------|------------|------------|
|                          | M8  | M10        | M12        | M16        | M20        | M24        |
| <b>h<sub>ef</sub></b>    | <b>160</b>                                    | <b>200</b> | <b>240</b> | <b>320</b> | <b>400</b> | <b>480</b> |
| <b>Béton non fissuré</b> | 80,4  | 125,7      | 181,0      | 278,8      | 368,6      | 482,5      |
| <b>Béton fissuré</b>     | 34,9  | 54,5       | 78,4       | 139,4      | 217,8      | 313,7      |

$\gamma_{Mcp} = 1,5$



→ **Résistance à la rupture acier**

| Dimensions            | Résistance à l'ELU - rupture acier |      |      |      |      |       |
|-----------------------|------------------------------------|------|------|------|------|-------|
|                       | M8                                 | M10  | M12  | M16  | M20  | M24   |
| Tige Zn. classe 5.8   | 7,4                                | 11,6 | 16,9 | 31,2 | 48,8 | 70,4  |
| Tige Zn. classe 8.8*  | 11,7                               | 18,6 | 27,0 | 50,4 | 78,4 | 112,8 |
| Tige Zn. classe 10.9* | 12,2                               | 19,3 | 28,1 | 52,0 | 81,3 | 117,3 |

Tige Zn. classe 5.8 et 8.8 :  $\gamma_{Ms} = 1,25$  ; classe 10.9 :  $\gamma_{Ms} = 1,5$

\* Qualité spéciale disponible sur demande

(1) Le béton se trouvant dans la zone de l'ancrage est saturé en eau. Le scellement peut être effectué sans avoir à éliminer l'eau, dans ce cas les valeurs ci-dessus ne peuvent être prises en compte, il faut utiliser les valeurs de l'ETE dédiées pour l'utilisation, selon la catégorie 2.

$$N_{Rd} = \min(N_{Rd,p} ; N_{Rd,c} ; N_{Rd,s})$$

$$\beta_N = N_{Sd} / N_{Rd} \leq 1$$

$$V_{Rd} = \min(V_{Rd,c} ; V_{Rd,cp} ; V_{Rd,s})$$

$$\beta_V = V_{Sd} / V_{Rd} \leq 1$$

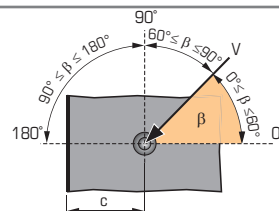
$$\beta_N + \beta_V \leq 1,2$$

#### f<sub>b</sub> INFLUENCE DE LA RESISTANCE DU BETON

| Classe de béton | f <sub>b</sub> Béton non fissuré |         | f <sub>b</sub> Béton fissuré |
|-----------------|----------------------------------|---------|------------------------------|
|                 | M8-M16                           | M20-M30 | M8-M30                       |
| C25/30          | 1,02                             | 1,06    | 1,00                         |
| C30/40          | 1,05                             | 1,15    | 1,00                         |
| C40/60          | 1,07                             | 1,23    | 1,00                         |
| C50/60          | 1,09                             | 1,30    | 1,00                         |

#### f<sub>β,V</sub> INFLUENCE DE LA DIRECTION DE LA CHARGE DE CISAILLEMENT

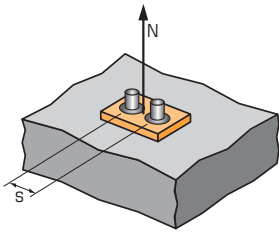
| Angle β [°] | f <sub>β,V</sub> |
|-------------|------------------|
| 0 à 55      | 1                |
| 60          | 1,1              |
| 70          | 1,2              |
| 80          | 1,5              |
| 90 à 180    | 2                |





### SPIT Méthode CC (valeurs issues de l'ETE)

#### Ψ<sub>S</sub> INFLUENCE DE L'ENTRAXE SUR LA CHARGE DE TRACTION POUR LA RUPTURE CONE BETON



$$\Psi_S = 0,5 + \frac{s}{6 \cdot h_{ef}}$$

$$s_{min} < s < s_{cr,N}$$

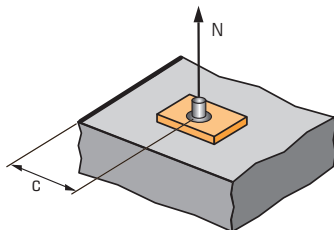
$$s_{cr,N} = 3 \cdot h_{ef}$$

Ψ<sub>S</sub> doit être utilisé pour chaque entraxe agissant sur le groupe de chevilles.

| ENTRAXE S | Coefficient de réduction Ψ <sub>S</sub><br>Béton fissuré et non fissuré |      |      |      |      |
|-----------|---|------|------|------|------|
|           | Dimensions  | M8   | M10  | M12  | M16  |
| 50        |   | 0,55 | 0,54 |      |      |
| 60        |   | 0,56 | 0,55 | 0,54 | 0,53 |
| 75        |   | 0,58 | 0,56 | 0,55 | 0,54 |
| 150       |   | 0,66 | 0,63 | 0,60 | 0,58 |
| 250       |   | 0,76 | 0,71 | 0,67 | 0,63 |
| 350       |   | 0,86 | 0,79 | 0,74 | 0,68 |
| 480       |   | 1,00 | 0,90 | 0,83 | 0,75 |
| 600       |   |      | 1,00 | 0,92 | 0,81 |
| 720       |   |      |      | 1,00 | 0,88 |
| 960       |   |      |      |      | 1,00 |

| ENTRAXE S | Coefficient de réduction Ψ <sub>S</sub><br>Béton fissuré et non fissuré |      |      |
|-----------|---|------|------|
|           | Dimensions  | M20  | M24  |
| 90        |   | 0,54 |      |
| 115       |   | 0,55 | 0,54 |
| 140       |   | 0,56 | 0,55 |
| 250       |   | 0,60 | 0,59 |
| 350       |   | 0,65 | 0,62 |
| 450       |   | 0,69 | 0,66 |
| 600       |   | 0,75 | 0,71 |
| 800       |   | 0,83 | 0,78 |
| 1000      |   | 0,92 | 0,85 |
| 1200      |   | 1,00 | 0,92 |
| 1450      |   |      | 1,00 |

#### Ψ<sub>C,N</sub> INFLUENCE DE LA DISTANCE AUX BORDS SUR LA CHARGE DE TRACTION POUR LA RUPTURE CONE BETON



$$\Psi_{C,N} = 0,25 + 0,5 \cdot \frac{c}{h_{ef}}$$

$$c_{min} < c < c_{cr,N}$$

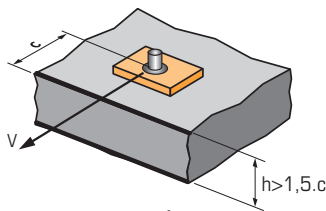
$$c_{cr,N} = 1,5 \cdot h_{ef}$$

Ψ<sub>C,N</sub> doit être utilisé pour chaque distance aux bords agissant sur le groupe de chevilles.

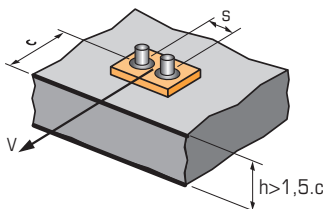
| DISTANCES AUX BORDS C | Coefficient de réduction Ψ <sub>C,N</sub><br>Béton fissuré et non fissuré |      |      |      |      |
|-----------------------|---|------|------|------|------|
|                       | Dimensions  | M8   | M10  | M12  | M16  |
| 40                    |   | 0,38 |      |      |      |
| 45                    |   | 0,39 | 0,36 | 0,34 |      |
| 50                    |   | 0,41 | 0,38 | 0,35 | 0,33 |
| 75                    |   | 0,48 | 0,44 | 0,41 | 0,37 |
| 240                   |   | 1,00 | 0,85 | 0,75 | 0,63 |
| 300                   |   |      | 1,00 | 0,88 | 0,72 |
| 360                   |   |      |      | 1,00 | 0,81 |
| 480                   |   |      |      |      | 1,00 |

| DISTANCES AUX BORDS C | Coefficient de réduction Ψ <sub>C,N</sub><br>Béton fissuré et non fissuré |      |      |
|-----------------------|---|------|------|
|                       | Dimensions  | M20  | M24  |
| 55                    |   | 0,32 |      |
| 60                    |   | 0,33 | 0,31 |
| 80                    |   | 0,35 | 0,33 |
| 250                   |   | 0,56 | 0,51 |
| 400                   |   | 0,75 | 0,67 |
| 600                   |   | 1,00 | 0,88 |
| 720                   |   |      | 1,00 |

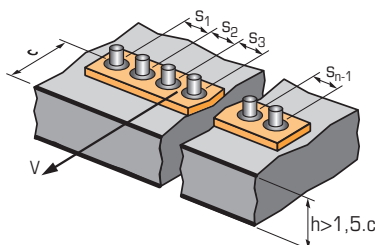
#### Ψ<sub>S-C,V</sub> INFLUENCE DE LA DISTANCE AUX BORDS SUR LA CHARGE DE CISAILEMENT POUR LA RUPTURE BORD DE DALLE



$$\Psi_{S-C,V} = \frac{c}{c_{min}} \cdot \sqrt{\frac{c}{c_{min}}}$$



$$\Psi_{S-C,V} = \frac{3 \cdot c + s}{6 \cdot c_{min}} \cdot \sqrt{\frac{c}{c_{min}}}$$



##### → Cas d'une cheville unitaire

Coefficient de réduction Ψ<sub>S-C,V</sub>  
Béton fissuré et non fissuré

| $\frac{c}{c_{min}}$ | 1,0  | 1,2  | 1,4  | 1,6  | 1,8  | 2,0  | 2,2  | 2,4  | 2,6  | 2,8  | 3,0  | 3,2  |
|---------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Ψ <sub>S-C,V</sub>  | 1,00 | 1,31 | 1,66 | 2,02 | 2,41 | 2,83 | 3,26 | 3,72 | 4,19 | 4,69 | 5,20 | 5,72 |

##### → Cas d'un groupe de 2 chevilles

Coefficient de réduction Ψ<sub>S-C,V</sub>  
Béton fissuré et non fissuré

| $\frac{s}{c_{min}}$ | $\frac{c}{c_{min}}$ | 1,0  | 1,2  | 1,4  | 1,6  | 1,8  | 2,0  | 2,2  | 2,4  | 2,6  | 2,8  | 3,0  | 3,2  |      |
|---------------------|---------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1,0                 |                     | 0,67 | 0,84 | 1,03 | 1,22 | 1,43 | 1,65 | 1,88 | 2,12 | 2,36 | 2,62 | 2,89 | 3,16 |      |
| 1,5                 |                     | 0,75 | 0,93 | 1,12 | 1,33 | 1,54 | 1,77 | 2,00 | 2,25 | 2,50 | 2,76 | 3,03 | 3,31 |      |
| 2,0                 |                     | 0,83 | 1,02 | 1,22 | 1,43 | 1,65 | 1,89 | 2,12 | 2,38 | 2,63 | 2,90 | 3,18 | 3,46 |      |
| 2,5                 |                     | 0,92 | 1,11 | 1,32 | 1,54 | 1,77 | 2,00 | 2,25 | 2,50 | 2,77 | 3,04 | 3,32 | 3,61 |      |
| 3,0                 |                     | 1,00 | 1,20 | 1,42 | 1,64 | 1,88 | 2,12 | 2,37 | 2,63 | 2,90 | 3,18 | 3,46 | 3,76 |      |
| 3,5                 |                     |      | 1,30 | 1,52 | 1,75 | 1,99 | 2,24 | 2,50 | 2,76 | 3,04 | 3,32 | 3,61 | 3,91 |      |
| 4,0                 |                     |      |      | 1,62 | 1,86 | 2,10 | 2,36 | 2,62 | 2,89 | 3,17 | 3,46 | 3,75 | 4,05 |      |
| 4,5                 |                     |      |      |      | 1,96 | 2,21 | 2,47 | 2,74 | 3,02 | 3,31 | 3,60 | 3,90 | 4,20 |      |
| 5,0                 |                     |      |      |      |      | 2,33 | 2,59 | 2,87 | 3,15 | 3,44 | 3,74 | 4,04 | 4,35 |      |
| 5,5                 |                     |      |      |      |      |      | 2,71 | 2,99 | 3,28 | 3,71 | 4,02 | 4,33 | 4,65 |      |
| 6,0                 |                     |      |      |      |      |      |      | 2,83 | 3,11 | 3,41 | 3,71 | 4,02 | 4,33 | 4,65 |

##### → Cas d'un groupe de 3 chevilles et plus

$$\Psi_{S-C,V} = \frac{3 \cdot c + s_1 + s_2 + s_3 + \dots + s_{n-1}}{3 \cdot n \cdot c_{min}} \cdot \sqrt{\frac{c}{c_{min}}}$$