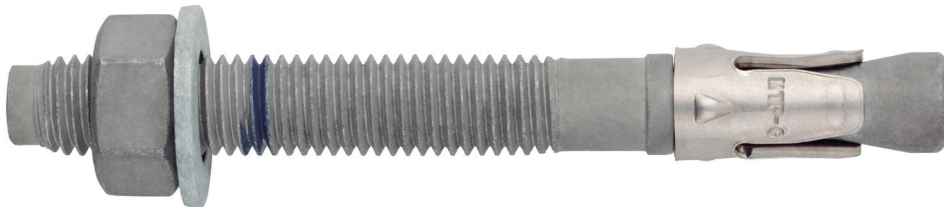




Cheville à expansion par couple contrôlé à utiliser dans le béton fissuré et non fissuré

MTP-G

Homologuée ETA Option 1. Tige Shérardisée. Bague Inoxydable A4.



INFORMATION DU PRODUIT

DESCRIPTION

Cheville métallique avec tige filetée à expansion par couple contrôlé.

DOCUMENTS OFFICIELS

- AVCP-1219-CPR-0053.
- ETA 12/0397 option 1.
- Déclaration des performances DoP MTP.

DIMENSIONS

M8x50 à M20x200.

PLAGE DE CHARGE DE CALCUL

De 5,6 à 32,8 kN (non fissuré).

De 3,3 à 20,0 kN (fissuré).



MATÉRIAU DE BASE

Béton qualité C20/25 à C50/60 fissuré ou non fissuré.



Pierre



Béton



Béton armé



Béton fissuré

HOMOLOGATIONS

- Option 1 (béton fissuré et non fissuré).
- Résistance au feu R30-120.
- Sismique C1 M8÷M20
- Sismique C2 M12÷M20

STRUCTURAL FIXINGS IN
CRACKED & UNCRACKED CONCRETE

CARACTÉRISTIQUES ET AVANTAGES

- Facile à installer.
- Emploi sur béton fissuré et non fissuré.
- Apte pour charges moyennes et élevées.
- Installation préalable, ou directement à travers le trou de l'épaisseur à fixer.
- Différentes longueurs et diamètres: flexibilité pour le montage.
- Pour charges statiques ou quasi-statiques.
- Disponible sur INDEXcal.



MATÉRIAUX

Tige: Acier au carbone, shérardisé $\geq 40 \mu\text{m}$.

Rondelle: DIN 125 ou DIN 9021, shérardisé $\geq 40 \mu\text{m}$.

Écrou: DIN 934, shérardisé $\geq 40 \mu\text{m}$.

Bague: Acier inoxydable A4.



APPLICATIONS

- Plaques d'ancrage.
- Structures métalliques.
- Ponts.
- Mobilier urbain.
- Garde-corps.
- Caténaires.
- Ascenseurs.
- Supports de tuyauteries.





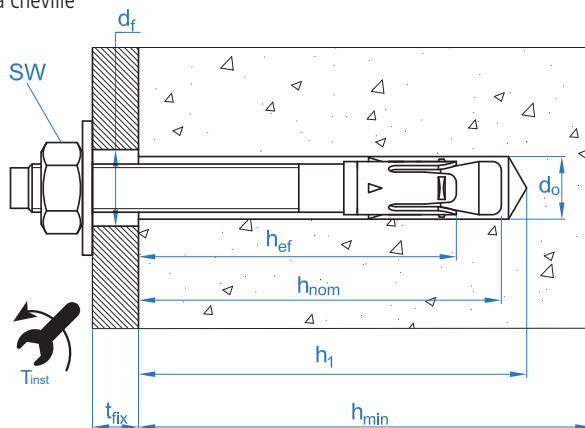
PROPRIÉTÉS MÉCANIQUES

| | | | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 |
|-------------------------------------|----------------------|--|------|------|------|-------|-------|
| Section dans la zone du cône | | | | | | | |
| A_s | (mm ²) | Section dans la zone du cône | 22,9 | 41,8 | 55,4 | 103,9 | 176,7 |
| $f_{u,s}$ | (N/mm ²) | Résistance caractéristique à la traction | 790 | 750 | 730 | 700 | 660 |
| $f_{y,s}$ | (N/mm ²) | Limite élastique | 632 | 600 | 585 | 560 | 530 |
| Section dans la zone filetée | | | | | | | |
| A_s | (mm ²) | Section dans la zone filetée | 36,6 | 58,0 | 84,3 | 157,0 | 245,0 |
| $f_{u,s}$ | (N/mm ²) | Résistance caractéristique à la traction | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 |
| $f_{y,s}$ | (N/mm ²) | Limite élastique | 480 | 480 | 480 | 480 | 480 |

DONNÉES D'INSTALLATION

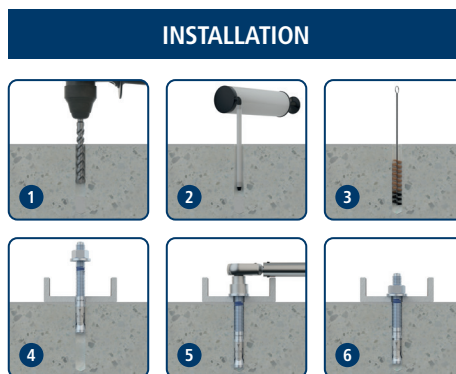
| MÉTRIQUE | | | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 |
|-----------------|--|------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Code | | | APG08XXX | APG10XXX | APG12XXX | APG16XXX | APG20XXX |
| d_0 | Diamètre du foret | [mm] | 8 | 10 | 12 | 16 | 20 |
| T_{ins} | Couple d'installation | [Nm] | 15 | 40 | 60 | 100 | 200 |
| $d_{f\leq}$ | Diamètre du filetage sur la plaque à fixer | [mm] | 9 | 12 | 14 | 18 | 22 |
| h_1 | Profondeur minimale du perçage | [mm] | 60 | 75 | 85 | 105 | 125 |
| h_{nom} | Profondeur d'installation | [mm] | 55 | 68 | 80 | 97 | 114 |
| h_{ef} | Profondeur effective | [mm] | 48 | 60 | 70 | 85 | 100 |
| h_{min} | Épaisseur minimale du matériau de base | [mm] | 100 | 120 | 140 | 170 | 200 |
| t_{fix} | Épaisseur maximale à fixer* | [mm] | L - 66 | L - 80 | L - 96 | L - 117 | L-138 |
| $S_{cr,N}$ | Distance critique entre chevilles | [mm] | 144 | 180 | 210 | 255 | 300 |
| $C_{cr,N}$ | Distance critique au bord | [mm] | 72 | 90 | 105 | 128 | 150 |
| $S_{cr,sp}$ | Distance critique à fissuration | [mm] | 288 | 300 | 350 | 510 | 600 |
| $C_{cr,sp}$ | Distance critique au bord à fissuration | [mm] | 144 | 150 | 175 | 255 | 300 |
| S_{min} | Distance minimale entre chevilles | [mm] | 40 | 40 | 60 | 65 | 95 |
| | | [mm] | 55 | 70 | 75 | 95 | 105 |
| C_{min} | Distance minimale au bord | [mm] | 45 | 45 | 55 | 70 | 95 |
| | | [mm] | 55 | 90 | 110 | 115 | 105 |
| SW | Clé d'installation | | 13 | 17 | 19 | 24 | 30 |

*L = Longueur totale de la cheville





| Code | PRODUITS D'INSTALLATION |
|-----------|-----------------------------------|
| | Perceuse à percussion |
| BHDSXXXXX | Forets pour béton |
| MOBOMBA | Pompe soufflante |
| MORCEPKIT | Écouillon |
| DOMTAXX | Outil de frappe pour installation |
| | Clé dynamométrique |
| | Embouts hexagonaux |



MTP-G

Resistance du béton de C20/25 pour une cheville isolée, sans effets de distance au bord ni distances entre chevilles

| Résistance caractéristique N_{Rk} y V_{Rk} | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------------------|------|------|------|------|------|--------------|----------|-------------------|------|------|------|------|------|------|
| TRACTION | | | | | | | CISAILLEMENT | | | | | | | | |
| Métrique | | | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 | Métrique | | | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 |
| N_{Rk} | Béton non fissuré | [kN] | 10,0 | 18,0 | 28,8 | 36,0 | 49,2 | V_{Rk} | Béton non fissuré | [kN] | 11,0 | 17,4 | 25,3 | 47,1 | 73,1 |
| N_{Rk} | Béton fissuré | [kN] | 6,0 | 10,0 | 16,0 | 27,0 | 30,0 | V_{Rk} | Béton fissuré | [kN] | 11,5 | 17,4 | 25,3 | 53,9 | 68,8 |

| Résistance de calcul N_{Rd} y V_{Rd} | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------------------|------|-----|------|------|------|--------------|----------|-------------------|------|-----|------|------|------|------|
| TRACTION | | | | | | | CISAILLEMENT | | | | | | | | |
| Métrique | | | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 | Métrique | | | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 |
| N_{Rd} | Béton non fissuré | [kN] | 5,6 | 12,0 | 19,2 | 24,0 | 32,8 | V_{Rd} | Béton non fissuré | [kN] | 8,8 | 13,9 | 20,2 | 37,7 | 58,5 |
| N_{Rd} | Béton fissuré | [kN] | 3,3 | 6,7 | 10,7 | 18,0 | 20,0 | V_{Rd} | Béton fissuré | [kN] | 7,6 | 13,9 | 20,2 | 35,9 | 45,9 |

| Charge maximale recommandée N_{rec} y V_{rec} | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-------------------|------|-----|-----|------|------|--------------|-----------|-------------------|------|-----|-----|------|------|------|
| TRACTION | | | | | | | CISAILLEMENT | | | | | | | | |
| Métrique | | | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 | Métrique | | | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 |
| N_{rec} | Béton non fissuré | [kN] | 4,0 | 8,6 | 13,7 | 17,1 | 23,4 | V_{rec} | Béton non fissuré | [kN] | 6,3 | 9,9 | 14,5 | 26,9 | 41,8 |
| N_{rec} | Béton fissuré | [kN] | 2,4 | 4,8 | 7,6 | 12,9 | 14,3 | V_{rec} | Béton fissuré | [kN] | 5,4 | 9,9 | 14,5 | 25,7 | 32,8 |

Méthode de calcul simplifié

Évaluation Technique Européenne ETA 12/0397

Version simplifiée de la méthode de calcul selon Eurocode 2 EN 1992-4. La résistance se calcule selon les données reflétées dans l'homologation 12/0397.

- Influence de la résistance du béton.
- Influence de la distance au bord.
- Influence de l'espace entre chevilles.
- Influence des armatures.
- Influence de l'épaisseur du matériau de base.
- Influence de l'angle d'application de la charge.
- Valable pour un groupe de deux chevilles.



INDEXcal

Pour un calcul plus précis qui prendrait en compte davantage de dispositions constructives, nous recommandons notre programme de calcul INDEXcal. Il est téléchargeable sur notre site www.indexfix.com

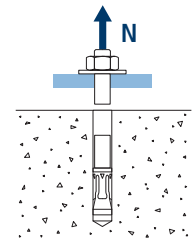


MTP-G

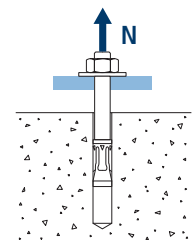
CHARGES DE TRACTION

- Résistance de calcul de l'acier: $N_{Rd,s}$
- Résistance de calcul par arrachement: $N_{Rd,p} = N_{Rd,p}^o \cdot \Psi_c$
- Résistance de calcul par cône de béton: $N_{Rd,c} = N_{Rd,c}^o \cdot \Psi_b \cdot \Psi_{s,N} \cdot \Psi_{c,N} \cdot \Psi_{re,N}$
- Résistance de calcul par fissuration du béton: $N_{Rd,sp} = N_{Rd,c}^o \cdot \Psi_b \cdot \Psi_{s,sp} \cdot \Psi_{c,sp} \cdot \Psi_{re,N} \cdot \Psi_{h,sp}$

| Résistance de calcul de l'acier | | | | | | |
|---------------------------------|------|------|------|------|------|------|
| $N_{Rd,s}$ | | | | | | |
| Métrique | | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 |
| N_{Rd}^o | [kN] | 12,1 | 20,9 | 26,9 | 48,5 | 77,7 |

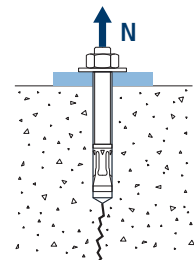
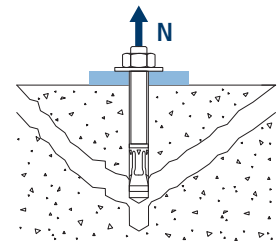


| Résistance de calcul par arrachement | | | | | | |
|--------------------------------------|------------------------|------|-------|-------|-------|-------|
| $N_{Rd,p} = N_{Rd,p}^o \cdot \Psi_c$ | | | | | | |
| Métrique | | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 |
| $N_{Rd,p}^o$ | Béton non fissuré [kN] | 5,56 | 12,00 | -* | 24,00 | -* |
| $N_{Rd,p}^o$ | Béton fissuré [kN] | 3,33 | 6,67 | 10,67 | -* | 20,00 |



* L'échec par arrachement n'est pas décisif.

| Résistance de calcul par cône de béton | | | | | | |
|---|------------------------|-----|------|------|------|------|
| $N_{Rd,c} = N_{Rd,c}^o \cdot \Psi_b \cdot \Psi_{s,N} \cdot \Psi_{c,N} \cdot \Psi_{re,N}$ | | | | | | |
| Résistance de calcul par fissuration du béton* | | | | | | |
| $N_{Rd,sp} = N_{Rd,c}^o \cdot \Psi_b \cdot \Psi_{s,sp} \cdot \Psi_{c,sp} \cdot \Psi_{re,N} \cdot \Psi_{h,sp}$ | | | | | | |
| Métrique | | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 |
| $N_{Rd,c}^o$ | Béton non fissuré [kN] | 9,1 | 15,2 | 19,2 | 25,7 | 32,8 |
| $N_{Rd,c}^o$ | Béton fissuré [kN] | 6,4 | 10,7 | 13,5 | 18,0 | 23,0 |



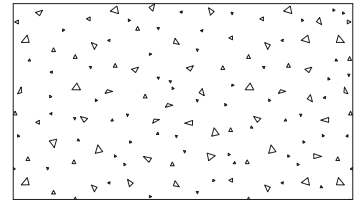
* Résistance par fissuration du béton seulement pour béton non fissuré.



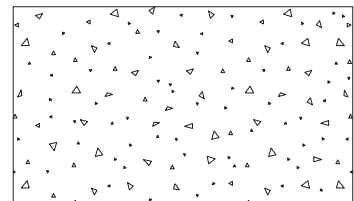
MTP-G

Coefficients d'influence

| Influence de la résistance du béton pour arrachement ψ_c | | | | | | |
|---|---------|------|------|------|------|------|
| | | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 |
| ψ_c | C 20/25 | 1,00 | | | | |
| | C 30/37 | 1,22 | 1,17 | 1,22 | 1,22 | 1,17 |
| | C 40/50 | 1,41 | 1,31 | 1,41 | 1,41 | 1,31 |
| | C 50/60 | 1,58 | 1,43 | 1,58 | 1,58 | 1,43 |



| Influence de la résistance du béton pour cône du béton et fissuration de béton ψ_b | | | | | | |
|---|---------|------|-----|-----|-----|-----|
| | | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 |
| ψ_b | C 20/25 | 1,00 | | | | |
| | C 30/37 | 1,22 | | | | |
| | C 40/50 | 1,41 | | | | |
| | C 50/60 | 1,58 | | | | |



$$\psi_b = \sqrt{\frac{f_{ck,cube}}{25}} \geq 1$$



MTP-G



$$\psi_{s,N} = 0,5 + \frac{s}{2 \cdot s_{cr,N}} \leq 1$$

| Influence distance entre chevilles (cône de béton) $\psi_{s,N}$ | | | | | |
|---|-------|------|------|------|------|
| s [mm] | MTP-G | | | | |
| | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 |
| 40 | 0,64 | 0,61 | | | |
| 50 | 0,67 | 0,64 | | | |
| 55 | 0,69 | 0,65 | | | |
| 60 | 0,71 | 0,67 | 0,64 | | |
| 65 | 0,73 | 0,68 | 0,65 | 0,63 | |
| 70 | 0,74 | 0,69 | 0,67 | 0,64 | |
| 80 | 0,78 | 0,72 | 0,69 | 0,66 | |
| 85 | 0,80 | 0,74 | 0,70 | 0,67 | |
| 90 | 0,81 | 0,75 | 0,71 | 0,68 | |
| 95 | 0,83 | 0,76 | 0,73 | 0,69 | |
| 100 | 0,85 | 0,78 | 0,74 | 0,70 | |
| 105 | 0,86 | 0,79 | 0,75 | 0,71 | |
| 110 | 0,88 | 0,81 | 0,76 | 0,72 | |
| 120 | 0,92 | 0,83 | 0,79 | 0,74 | |
| 125 | 0,93 | 0,85 | 0,80 | 0,75 | 0,71 |
| 126 | 0,94 | 0,85 | 0,80 | 0,75 | 0,71 |
| 128 | 0,94 | 0,86 | 0,80 | 0,75 | 0,71 |
| 130 | 0,95 | 0,86 | 0,81 | 0,75 | 0,72 |
| 135 | 0,97 | 0,88 | 0,82 | 0,76 | 0,73 |
| 144 | 1,00 | 0,90 | 0,84 | 0,78 | 0,74 |
| 150 | | 0,92 | 0,86 | 0,79 | 0,75 |
| 165 | | 0,96 | 0,89 | 0,82 | 0,78 |
| 170 | | 0,97 | 0,90 | 0,83 | 0,78 |
| 180 | | 1,00 | 0,93 | 0,85 | 0,80 |
| 195 | | | 0,96 | 0,88 | 0,83 |
| 200 | | | 0,98 | 0,89 | 0,83 |
| 210 | | | 1,00 | 0,91 | 0,85 |
| 220 | | | | 0,93 | 0,87 |
| 225 | | | | 0,94 | 0,88 |
| 252 | | | | 0,99 | 0,92 |
| 255 | | | | 1,00 | 0,93 |
| 260 | | | | | 0,93 |
| 300 | | | | | 1,00 |

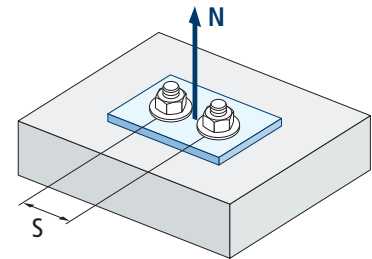
Valeurs non admises

Valeurs sans réduction = 1



| influence distance entre chevilles (fissuration) $\Psi_{s,sp}$ | | | | | | |
|--|----------------------------|------|---------------------|------|------|------|
| s [mm] | MTP-G | | | | | |
| | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 | |
| 40 | 0,57 | 0,57 | Valeurs non admises | | | |
| 50 | 0,59 | 0,58 | | | | |
| 55 | 0,60 | 0,59 | | | | |
| 60 | 0,60 | 0,60 | | | | 0,59 |
| 65 | 0,61 | 0,61 | | | | 0,59 |
| 70 | 0,62 | 0,62 | 0,60 | 0,57 | | |
| 80 | 0,64 | 0,63 | 0,61 | 0,58 | | |
| 85 | 0,65 | 0,64 | 0,62 | 0,58 | | |
| 90 | 0,66 | 0,65 | 0,63 | 0,59 | | |
| 95 | 0,66 | 0,66 | 0,64 | 0,59 | 0,58 | |
| 100 | 0,67 | 0,67 | 0,64 | 0,60 | 0,58 | |
| 110 | 0,69 | 0,68 | 0,66 | 0,61 | 0,59 | |
| 125 | 0,72 | 0,71 | 0,68 | 0,62 | 0,60 | |
| 128 | 0,72 | 0,71 | 0,68 | 0,63 | 0,61 | |
| 135 | 0,73 | 0,73 | 0,69 | 0,63 | 0,61 | |
| 140 | 0,74 | 0,73 | 0,70 | 0,64 | 0,62 | |
| 150 | 0,76 | 0,75 | 0,71 | 0,65 | 0,63 | |
| 160 | 0,78 | 0,77 | 0,73 | 0,66 | 0,63 | |
| 165 | 0,79 | 0,78 | 0,74 | 0,66 | 0,64 | |
| 168 | 0,79 | 0,78 | 0,74 | 0,66 | 0,64 | |
| 180 | 0,81 | 0,80 | 0,76 | 0,68 | 0,65 | |
| 192 | 0,83 | 0,82 | 0,77 | 0,69 | 0,66 | |
| 200 | 0,85 | 0,83 | 0,79 | 0,70 | 0,67 | |
| 210 | 0,86 | 0,85 | 0,80 | 0,71 | 0,68 | |
| 220 | 0,88 | 0,87 | 0,81 | 0,72 | 0,68 | |
| 260 | 0,95 | 0,93 | 0,87 | 0,75 | 0,72 | |
| 280 | 0,99 | 0,97 | 0,90 | 0,77 | 0,73 | |
| 288 | 1,00 | 0,98 | 0,91 | 0,78 | 0,74 | |
| 300 | Valeurs sans réduction = 1 | | 0,93 | 0,79 | 0,75 | |
| 336 | | | 0,98 | 0,83 | 0,78 | |
| 350 | | | 1,00 | 0,84 | 0,79 | |
| 360 | | | 0,85 | 0,80 | | |
| 412 | | | 0,90 | 0,84 | | |
| 425 | 0,92 | 0,85 | | | | |
| 500 | 0,99 | 0,92 | | | | |
| 510 | 1,00 | 0,93 | | | | |
| 560 | Valeurs sans réduction = 1 | | | 0,97 | | |
| 600 | | | | 1,00 | | |

MTP-G



$$\Psi_{s,sp} = 0,5 + \frac{s}{2 \cdot s_{cr,sp}} \leq 1$$



MTP-G



$$\Psi_{c,sp} = 0,35 + \frac{0,5 \cdot c}{C_{cr,sp}} + \frac{0,15 \cdot c^2}{C_{cr,sp}^2} \leq 1$$

| Influence distance au bord du béton (fissuration) $\Psi_{c,sp}$ | | | | | |
|---|-------|------|------|------|------|
| c [mm] | MTP-G | | | | |
| | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 |
| 45 | 0,52 | 0,51 | | | |
| 50 | 0,54 | 0,53 | | | |
| 55 | 0,56 | 0,55 | 0,52 | | |
| 60 | 0,58 | 0,57 | 0,54 | | |
| 65 | 0,61 | 0,59 | 0,56 | | |
| 70 | 0,63 | 0,62 | 0,57 | 0,50 | |
| 75 | 0,65 | 0,64 | 0,59 | 0,51 | |
| 80 | 0,67 | 0,66 | 0,61 | 0,52 | |
| 83 | 0,69 | 0,67 | 0,62 | 0,53 | |
| 84 | 0,69 | 0,68 | 0,62 | 0,53 | |
| 85 | 0,70 | 0,68 | 0,63 | 0,53 | |
| 90 | 0,72 | 0,70 | 0,65 | 0,55 | |
| 95 | 0,75 | 0,73 | 0,67 | 0,56 | 0,52 |
| 100 | 0,77 | 0,75 | 0,68 | 0,57 | 0,53 |
| 105 | 0,79 | 0,77 | 0,70 | 0,58 | 0,54 |
| 110 | 0,82 | 0,80 | 0,72 | 0,59 | 0,55 |
| 125 | 0,90 | 0,87 | 0,78 | 0,63 | 0,58 |
| 128 | 0,91 | 0,89 | 0,80 | 0,64 | 0,59 |
| 130 | 0,92 | 0,90 | 0,80 | 0,64 | 0,59 |
| 135 | 0,95 | 0,92 | 0,82 | 0,66 | 0,61 |
| 140 | 0,98 | 0,95 | 0,85 | 0,67 | 0,62 |
| 144 | 1,00 | 0,97 | 0,86 | 0,68 | 0,62 |
| 150 | | 1,00 | 0,89 | 0,70 | 0,64 |
| 168 | | | 0,97 | 0,74 | 0,68 |
| 175 | | | 1,00 | 0,76 | 0,69 |
| 180 | | | | 0,78 | 0,70 |
| 206 | | | | 0,85 | 0,76 |
| 213 | | | | 0,87 | 0,78 |
| 250 | | | | 0,98 | 0,87 |
| 255 | | | | 1,00 | 0,88 |
| 280 | | | | | 0,95 |
| 300 | | | | | 1,00 |

Valeurs non admises

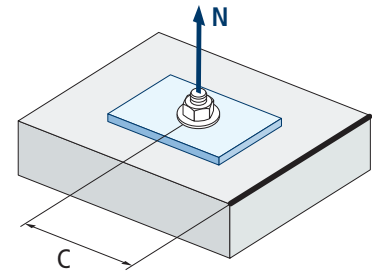
Valeurs sans réduction = 1



| Influence distance au bord du béton (cône de béton) $\Psi_{c,N}$ | | | | | | | |
|--|-------|------|---------------------|------|------|------|------|
| c [mm] | MTP-G | | | | | | |
| | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 | | |
| 40 | 0,67 | 0,60 | Valeurs non admises | | | | |
| 50 | 0,77 | 0,67 | | | | | |
| 53 | 0,80 | 0,70 | | | | | |
| 60 | 0,87 | 0,75 | | | | | |
| 63 | 0,90 | 0,77 | | | | | |
| 65 | 0,92 | 0,79 | | | | 0,72 | |
| 70 | 0,98 | 0,83 | | | | 0,75 | |
| 72 | 1,00 | 0,85 | | | | 0,76 | |
| 75 | | 0,87 | | | | 0,78 | |
| 80 | | 0,91 | | | | 0,82 | |
| 83 | | 0,94 | | | | 0,84 | |
| 85 | | 0,96 | | | | 0,85 | |
| 90 | | 1,00 | | | | 0,89 | |
| 95 | | | | | | 0,93 | 0,80 |
| 100 | | | | | | 0,96 | 0,83 |
| 105 | | | 1,00 | 0,86 | | | |
| 110 | | | | 0,89 | | | |
| 113 | | | | 0,91 | | | |
| 125 | | | | 0,98 | 0,87 | | |
| 126 | | | | 0,99 | 0,88 | | |
| 128 | | | | 1,00 | 0,89 | | |
| 135 | | | | | 0,92 | | |
| 150 | | | | | 1,00 | | |

Valeurs sans réduction = 1

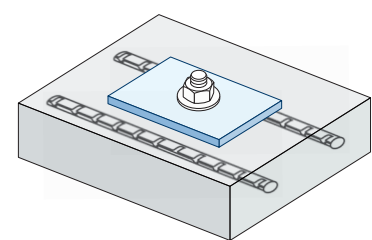
MTP-G



$$\Psi_{c,N} = 0,35 + \frac{0,5 \cdot c}{C_{cr,N}} + \frac{0,15 \cdot c^2}{C_{cr,N}^2} \leq 1$$

| Influence d'armature $\Psi_{re,N}$ | | | | | |
|------------------------------------|-------|------|------|------|------|
| $\Psi_{re,N}$ | MTP-G | | | | |
| | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 |
| | 0,74 | 0,80 | 0,85 | 0,93 | 1,00 |

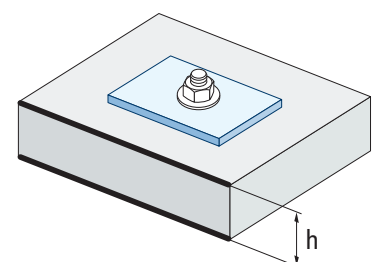
*Ce facteur s'applique seulement pour une densité élevée d'armatures. Si dans la zone d'ancrage les armatures ont un écart ≥ 150 mm (n'importe quel diamètre) ou un diamètre ≤ 10 mm et un écart ≥ 100 mm, on pourra appliquer un facteur $f_{re,N} = 1$



$$\Psi_{re,N} = 0,5 + \frac{h_{ef}}{200} \leq 1$$

| Influence de l'épaisseur du matériau de base $\Psi_{h,sp}$ | | | | | | | | | | |
|--|-------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| $\Psi_{h,sp}$ | MTP-G | | | | | | | | | |
| | h/h _{ef} | 2,00 | 2,20 | 2,40 | 2,60 | 2,80 | 3,00 | 3,20 | 3,40 | 3,60 |
| $\Psi_{h,sp}$ | 1,00 | 1,07 | 1,13 | 1,19 | 1,25 | 1,31 | 1,37 | 1,42 | 1,48 | 1,50 |

$$\Psi_{h,sp} = \left(\frac{h}{2 \cdot h_{ef}} \right)^{2/3} \leq 1,5$$



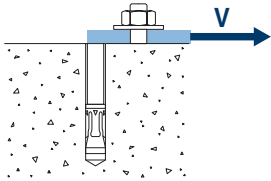


MTP-G

CHARGES DE CISAILLEMENT

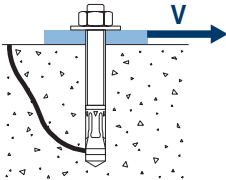
- Résistance de calcul de l'acier sans bras de levier: $V_{Rd,s}$
- Résistance de calcul par écaillage: $V_{Rd,cp} = k \cdot N_{Rd,c}^o$
- Résistance de calcul par rupture du bord de béton: $V_{Rd,c} = V_{Rd,c}^o \cdot \psi_b \cdot \psi_{se,V} \cdot \psi_{c,V} \cdot \psi_{re,V} \cdot \psi_{\alpha,V} \cdot \psi_{h,V}$

| Résistance de calcul de l'acier sans bras de levier | | | | | | |
|---|------|-----|------|------|------|------|
| $V_{Rd,s}$ | | | | | | |
| Métrique | | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 |
| $V_{Rd,s}$ | [kN] | 8,8 | 13,9 | 20,2 | 37,7 | 58,5 |

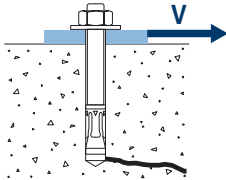


| Résistance de calcul par écaillage * | | | | | | |
|--------------------------------------|--|----|-----|-----|-----|-----|
| $V_{Rd,cp} = k \cdot N_{Rd,c}^o$ | | | | | | |
| Métrique | | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 |
| k | | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 |

* $N_{Rd,c}^o$ Résistance de calcul de traction par cône de béton



| Résistance de calcul par rupture du bord du béton | | | | | | | |
|--|-------------------|------|-----|-----|------|------|------|
| $V_{Rd,c} = V_{Rd,c}^o \cdot \psi_b \cdot \psi_{se,V} \cdot \psi_{c,V} \cdot \psi_{re,V} \cdot \psi_{\alpha,V} \cdot \psi_{h,V}$ | | | | | | | |
| Métrique | | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 | |
| $V_{Rd,c}^o$ | Béton non fissuré | [kN] | 6,2 | 8,9 | 11,5 | 15,9 | 20,8 |
| | Béton fissuré | [kN] | 4,4 | 6,3 | 8,2 | 11,3 | 14,7 |





MTP-G

Coefficients d'influence

Influence de la résistance du béton à la rupture du bord du béton Ψ_b

| | | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 |
|----------|---------|------|-----|-----|-----|-----|
| Ψ_b | C 20/25 | 1,00 | | | | |
| | C 30/37 | 1,22 | | | | |
| | C 40/50 | 1,41 | | | | |
| | C 50/60 | 1,55 | | | | |



$$\Psi_b = \sqrt{\frac{f_{ck,cube}}{25}} \geq 1$$

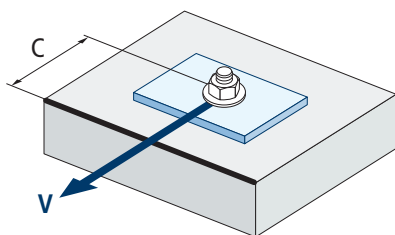
Influence distance au bord et distance entre chevilles $\Psi_{se,V}$

POUR UNE CHEVILLE

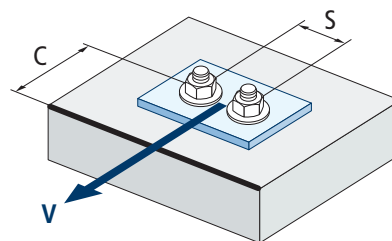
| c/h_{ef} | 0,50 | 0,75 | 1,00 | 1,25 | 1,50 | 1,75 | 2,00 | 2,25 | 2,50 | 2,75 | 3,00 | 3,25 | 3,50 | 3,75 | 4,00 | 4,50 | 5,00 |
|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| Isolé | 0,35 | 0,65 | 1,00 | 1,40 | 1,84 | 2,32 | 2,83 | 3,38 | 3,95 | 4,56 | 5,20 | 5,86 | 6,55 | 7,26 | 8,00 | 9,55 | 11,18 |

POUR DEUX CHEVILLES

| s/c | 0,50 | 0,75 | 1,00 | 1,25 | 1,50 | 1,75 | 2,00 | 2,25 | 2,50 | 2,75 | 3,00 | 3,25 | 3,50 | 3,75 | 4,00 | 4,50 | 5,00 |
|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| 1,0 | 0,24 | 0,43 | 0,67 | 0,93 | 1,22 | 1,54 | 1,89 | 2,25 | 2,64 | 3,04 | 3,46 | 3,91 | 4,37 | 4,84 | 5,33 | 6,36 | 7,45 |
| 1,5 | 0,27 | 0,49 | 0,75 | 1,05 | 1,38 | 1,74 | 2,12 | 2,53 | 2,96 | 3,42 | 3,90 | 4,39 | 4,91 | 5,45 | 6,00 | 7,16 | 8,39 |
| 2,0 | 0,29 | 0,54 | 0,83 | 1,16 | 1,53 | 1,93 | 2,36 | 2,81 | 3,29 | 3,80 | 4,33 | 4,88 | 5,46 | 6,05 | 6,67 | 7,95 | 9,32 |
| 2,5 | 0,32 | 0,60 | 0,92 | 1,28 | 1,68 | 2,12 | 2,59 | 3,09 | 3,62 | 4,18 | 4,76 | 5,37 | 6,00 | 6,66 | 7,33 | 8,75 | 10,25 |
| $\geq 3,0$ | 0,35 | 0,65 | 1,00 | 1,40 | 1,84 | 2,32 | 2,83 | 3,38 | 3,95 | 4,56 | 5,20 | 5,86 | 6,55 | 7,26 | 8,00 | 9,55 | 11,18 |



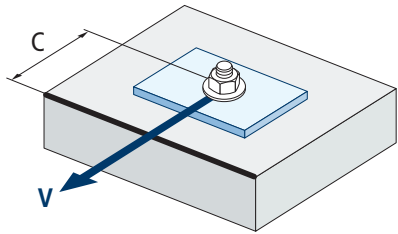
$$\Psi_{se,V} = \left(\frac{c}{h_{ef}}\right)^{1,5}$$



$$\Psi_{se,V} = \left(\frac{c}{h_{ef}}\right)^{1,5} \cdot \left(1 + \frac{s}{3 \cdot c}\right) \cdot 0,5 \leq \left(\frac{c}{h_{ef}}\right)^{1,5}$$



MTP-G



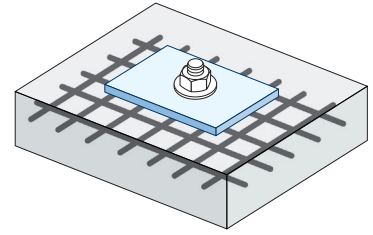
$$\psi_{c,v} = \left(\frac{d}{c} \right)^{0,20}$$

| Influence distance au bord du béton $\psi_{c,v}$ | | | | | |
|--|-------|------|------|------|------|
| c [mm] | MTP-G | | | | |
| | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 |
| 40 | | | | | |
| 45 | | | | | |
| 50 | 0,69 | | | | |
| 55 | 0,68 | | | | |
| 60 | 0,67 | 0,70 | | | |
| 65 | 0,66 | 0,69 | 0,71 | | |
| 70 | 0,65 | 0,68 | 0,70 | | |
| 80 | 0,63 | 0,66 | 0,68 | | |
| 85 | 0,62 | 0,65 | 0,68 | 0,72 | |
| 90 | 0,62 | 0,64 | 0,67 | 0,71 | |
| 100 | 0,60 | 0,63 | 0,65 | 0,69 | 0,72 |
| 105 | 0,60 | 0,62 | 0,65 | 0,69 | 0,72 |
| 110 | 0,59 | 0,62 | 0,64 | 0,68 | 0,71 |
| 120 | 0,58 | 0,61 | 0,63 | 0,67 | 0,70 |
| 125 | 0,58 | 0,60 | 0,63 | 0,66 | 0,69 |
| 130 | 0,57 | 0,60 | 0,62 | 0,66 | 0,69 |
| 135 | 0,57 | 0,59 | 0,62 | 0,65 | 0,68 |
| 140 | 0,56 | 0,59 | 0,61 | 0,65 | 0,68 |
| 150 | 0,56 | 0,58 | 0,60 | 0,64 | 0,67 |
| 160 | 0,55 | 0,57 | 0,60 | 0,63 | 0,66 |
| 170 | 0,54 | 0,57 | 0,59 | 0,62 | 0,65 |
| 175 | 0,54 | 0,56 | 0,59 | 0,62 | 0,65 |
| 180 | 0,54 | 0,56 | 0,58 | 0,62 | 0,64 |
| 190 | 0,53 | 0,55 | 0,58 | 0,61 | 0,64 |
| 200 | 0,53 | 0,55 | 0,57 | 0,60 | 0,63 |
| 210 | 0,52 | 0,54 | 0,56 | 0,60 | 0,62 |
| 220 | 0,52 | 0,54 | 0,56 | 0,59 | 0,62 |
| 230 | 0,51 | 0,53 | 0,55 | 0,59 | 0,61 |
| 240 | 0,51 | 0,53 | 0,55 | 0,58 | 0,61 |
| 250 | 0,50 | 0,53 | 0,54 | 0,58 | 0,60 |
| 260 | 0,50 | 0,52 | 0,54 | 0,57 | 0,60 |
| 270 | 0,49 | 0,52 | 0,54 | 0,57 | 0,59 |
| 280 | 0,49 | 0,51 | 0,53 | 0,56 | 0,59 |
| 290 | 0,49 | 0,51 | 0,53 | 0,56 | 0,59 |
| 300 | 0,48 | 0,51 | 0,53 | 0,56 | 0,58 |

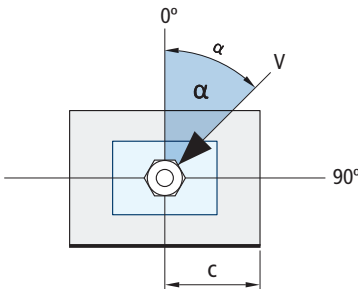
Valeurs non admises

Influence des armatures $\Psi_{re,v}$

| | Sans armature en périmètre | Armature en périmètre $\geq \text{Ø}12 \text{ mm}$ | Armature en périmètre avec étrier à $\leq 100 \text{ mm}$ |
|-------------------|----------------------------|--|---|
| Béton non fissuré | 1 | 1 | 1 |
| Béton fissuré | 1 | 1,2 | 1,4 |

Influence de l'angle d'application de la charge $\Psi_{\alpha,v}$

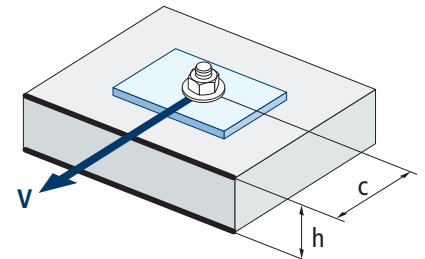
| Angle, α (°) | 0° | 10° | 20° | 30° | 40° | 50° | 60° | 70° | 80° | 90° |
|---------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| $\Psi_{\alpha,v}$ | 1,00 | 1,01 | 1,05 | 1,13 | 1,24 | 1,40 | 1,64 | 1,97 | 2,32 | 2,50 |



$$\Psi_{\alpha,v} = \sqrt{\frac{1}{(\cos \alpha_v)^2 + \left(\frac{\sin \alpha_v}{2,5}\right)^2}} \geq 1$$

Influence de l'épaisseur du matériau de base $\Psi_{h,v}$

| MTP-G | | | | | | | | | | |
|--------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------------|
| h/c | 0,15 | 0,30 | 0,45 | 0,60 | 0,75 | 0,90 | 1,05 | 1,20 | 1,35 | $\geq 1,5$ |
| $\Psi_{h,v}$ | 0,32 | 0,45 | 0,55 | 0,63 | 0,71 | 0,77 | 0,84 | 0,89 | 0,95 | 1,00 |



$$\Psi_{h,v} = \left(\frac{h}{1,5 \cdot c}\right)^{0,5} \geq 1,0$$



MTP-G

RÉSISTANCE AU FEU

| Résistance caractéristique* | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|----------|-----|-----|-----|-----|--------------|-----|-----|-----|-----|
| | TRACTION | | | | | CISAILLEMENT | | | | |
| | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 |
| RF30 | 0,4 | 0,9 | 1,7 | 3,1 | 4,9 | 0,4 | 0,9 | 1,7 | 3,1 | 4,9 |
| RF60 | 0,3 | 0,8 | 1,3 | 2,4 | 3,7 | 0,3 | 0,8 | 1,3 | 2,4 | 3,7 |
| RF90 | 0,3 | 0,6 | 1,1 | 2,0 | 3,2 | 0,3 | 0,6 | 1,1 | 2,0 | 3,2 |
| RF120 | 0,2 | 0,5 | 0,8 | 1,6 | 2,5 | 0,2 | 0,5 | 0,8 | 1,6 | 2,5 |

*Le facteur de sécurité pour la résistance de calcul sous exposition au feu est $M_{fi}=1$ (faute de réglementation nationale). Par conséquent, la Résistance Caractéristique est égale à la Résistance de Calcul.

| Charge maximale recommandée | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|----------|-----|-----|-----|-----|--------------|-----|-----|-----|-----|
| | TRACTION | | | | | CISAILLEMENT | | | | |
| | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 |
| RF30 | 0,3 | 0,6 | 1,2 | 2,2 | 3,5 | 0,3 | 0,6 | 1,2 | 2,2 | 3,5 |
| RF60 | 0,2 | 0,6 | 0,9 | 1,7 | 2,6 | 0,2 | 0,6 | 0,9 | 1,7 | 2,6 |
| RF90 | 0,2 | 0,4 | 0,8 | 1,4 | 2,3 | 0,2 | 0,4 | 0,8 | 1,4 | 2,3 |
| RF120 | 0,1 | 0,4 | 0,6 | 1,1 | 1,8 | 0,1 | 0,4 | 0,6 | 1,1 | 1,8 |

GAMME

| Code | Dimensions | Épaisseur max à fixer | Lettre axe (longueur) | | | Code | Dimensions | Épaisseur max à fixer | Lettre axe (longueur) | | |
|------------|---------------|-----------------------|-----------------------|-----|-------|------------|---------------|-----------------------|-----------------------|----|-----|
| • APG06060 | M6 x 60 Ø6 | 10 | B | 200 | 1.200 | • APG12080 | M12 x 80 Ø12 | 4 | D | 50 | 300 |
| • APG06070 | M6 x 70 Ø6 | 20 | C | 200 | 1.200 | APG12110 | M12 x 110 Ø12 | 14 | F | 50 | 200 |
| • APG06100 | M6 x 100 Ø6 | 50 | E | 200 | 800 | APG12130 | M12 x 130 Ø12 | 34 | H | 50 | 200 |
| • APG08050 | M8 x 50 Ø8 | 2 | A | 100 | 800 | APG12150 | M12 x 150 Ø12 | 54 | I | 50 | 100 |
| • APG08060 | M8 x 60 Ø8 | 12 | B | 100 | 800 | APG12160 | M12 x 160 Ø12 | 64 | J | 50 | 100 |
| APG08075 | M8 x 75 Ø8 | 9 | C | 100 | 600 | APG12180 | M12 x 180 Ø12 | 84 | L | 50 | 150 |
| APG08095 | M8 x 95 Ø8 | 29 | E | 100 | 600 | APG12200 | M12 x 200 Ø12 | 104 | M | 50 | 150 |
| APG08115 | M8 x 115 Ø8 | 49 | G | 100 | 400 | APG16125 | M16 x 125 Ø16 | 8 | G | 25 | 100 |
| • APG10070 | M10 x 70 Ø10 | 5 | C | 100 | 400 | APG16145 | M16 x 145 Ø16 | 28 | I | 25 | 100 |
| APG10090 | M10 x 90 Ø10 | 10 | E | 100 | 400 | APG16175 | M16 x 175 Ø16 | 58 | K | 25 | 50 |
| APG10105 | M10 x 105 Ø10 | 25 | F | 50 | 300 | APG16220 | M16 x 220 Ø16 | 103 | O | 25 | 50 |
| APG10115 | M10 x 115 Ø10 | 35 | G | 50 | 200 | APG16250 | M16 x 250 Ø16 | 133 | Q | 25 | 50 |
| APG10135 | M10 x 135 Ø10 | 55 | H | 50 | 200 | APG20170 | M20 x 170 Ø20 | 32 | K | 20 | 40 |
| APG10165 | M10 x 165 Ø10 | 85 | K | 50 | 200 | APG20200 | M20 x 200 Ø20 | 62 | M | 20 | 40 |
| APG10185 | M10 x 185 Ø10 | 105 | L | 50 | 150 | | | | | | |

• Dimensions non homologuées. Les valeurs de résistance et les données d'installation ne sont pas applicables pour ces références. Pour plus d'information, contactez le Service Technique.