

# TITAN N

## Équerres de cisaillement pour panneaux massifs

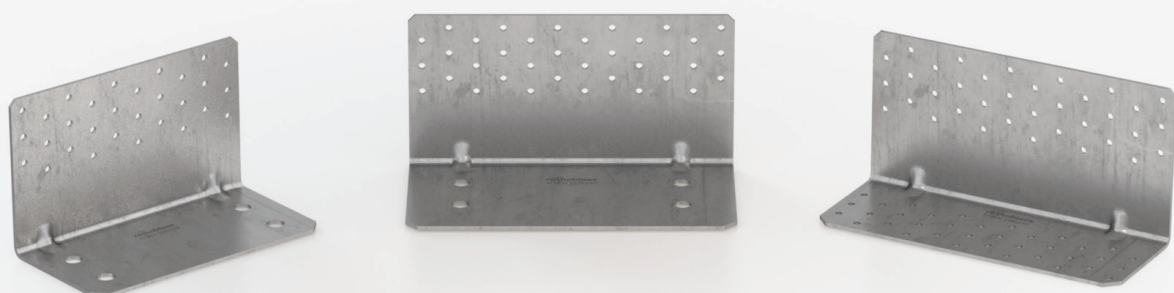
Plaque tridimensionnelle perforée en acier au carbone électrozingué



ETA 11/0496

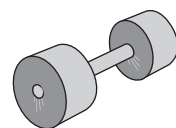


COMING SOON



### RÉSISTANCES PLUS ÉLEVÉES

Géométrie étudiée pour des résistances au cisaillement supérieures. Idéal pour des réalisations en zones sismiques ou venteuses



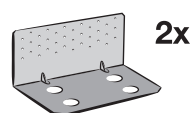
### DOMAINES D'UTILISATION

Assemblages en cisaillement bois / béton et bois-bois pour panneaux et poutres en bois.

- XLAM (Cross Laminated Timber)
- ossature plateforme (platform frame)
- panneaux base bois
- LVL
- bois massif
- bois lamellé-collé

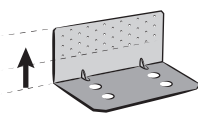
### TROUS BETON

L'équerre est conçue pour offrir deux solutions d'ancrage sur béton afin d'éviter les armatures métalliques au sol



### TROUS REHAUSSÉS

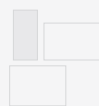
Les perçages sur la plaque verticale sont disposés de façon à faciliter l'utilisation de machines pneumatiques en cas d'assemblage sur panneaux XLAM (Cross Laminated Timber)



### RAPPORT COÛTS/PERFORMANCES

Optimisation du nombre d'équerres à poser et gain de temps lors de la mise en œuvre





### **XLAM (Cross Laminated Timber)**

Les trous à bois rehaussés permettent d'ancrer complètement l'équerre à l'aide de machines pneumatiques, même sur un béton non plan, idéal donc pour une pose sur des panneaux XLAM (Cross Laminated Timber)



### **GÉOMÉTRIE**

La présence de trous parallèles 2 à 2 offre une option d'ancrage supplémentaire sur béton armé afin d'éviter les éventuels contacts avec les armatures métalliques. Les renforts donnent à l'équerre sa stabilité en torsion

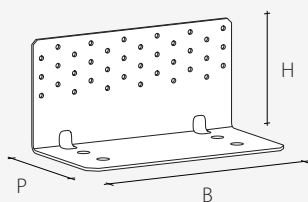


### **EFFICACITÉ**

La résistance élevée permet d'optimiser le nombre d'équerres dans les constructions traditionnelles au profit d'une mise en œuvre plus rapide. Convient parfaitement aux structures en zones sismiques ou venteuses

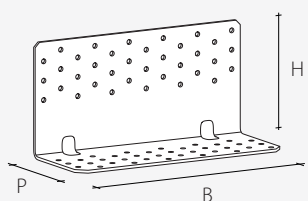
# CODES ET DIMENSIONS

## TITAN N - TCN



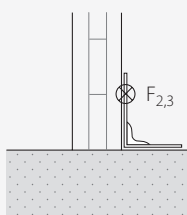
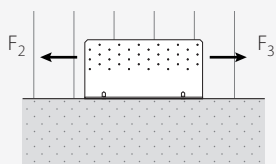
| code          | type          | B [mm] | P [mm] | H [mm] | fori [mm] | n <sub>v</sub> Ø5 [pcs] | s [mm] |   | pcs/cond |
|---------------|---------------|--------|--------|--------|-----------|-------------------------|--------|---|----------|
| <b>TCN200</b> | <b>TCN200</b> | 200    | 103    | 120    | Ø13       | 30                      | 3      | • | 10       |
| <b>TCN240</b> | <b>TCN240</b> | 240    | 123    | 120    | Ø17       | 36                      | 3      | • | 10       |

## TITAN N - TTN



| code          | type          | B [mm] | P [mm] | H [mm] | n <sub>H</sub> Ø5 [pcs] | n <sub>v</sub> Ø5 [pcs] | s [mm] |   | pcs/cond |
|---------------|---------------|--------|--------|--------|-------------------------|-------------------------|--------|---|----------|
| <b>TTN240</b> | <b>TTN240</b> | 240    | 93     | 120    | 36                      | 36                      | 3      | • | 10       |

## CONTRAINTES



## MATÉRIAU ET DURABILITÉ

TITAN N : acier au carbone DX51D, galvanisation Z275.

Utilisation en classes de service 1 et 2 (EN 1995 :2008)

## DOMAINES D'UTILISATION

Assemblages bois-béton

Assemblages bois-bois

Assemblages bois-acier

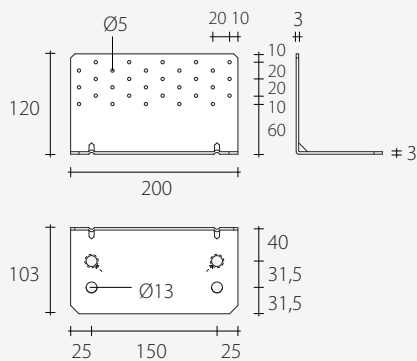


## PRODUITS COMPLÉMENTAIRE - FIXATIONS

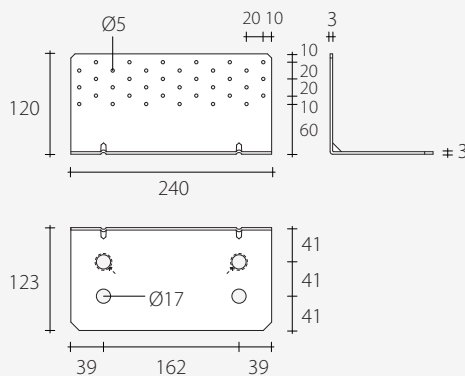
| type    | description       |  | diam. 1 [mm] | support | page |
|---------|-------------------|--|--------------|---------|------|
| LBA     | clou anker        |  | 4            |         | 364  |
| LBS     | vis pour plaques  |  | 5            |         | 364  |
| AB1     | ancrage mécanique |  | 12 - 16      |         | 334  |
| SKR     | ancrage à visser  |  | 12 - 16      |         | 328  |
| VINYLP  | ancrage chimique  |  | M12 - M16    |         | 346  |
| EPOPLUS | ancrage chimique  |  | M12 - M16    |         | 354  |
| KOS     | boulon            |  | M12 - M16    |         | 54   |

# GÉOMÉTRIE

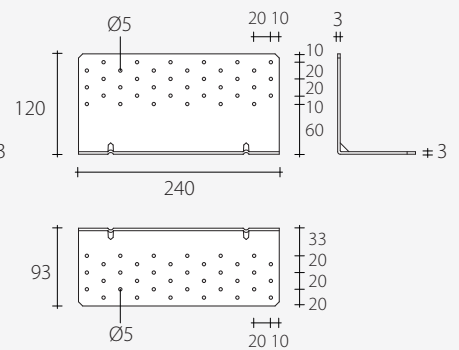
TCN200



TCN240



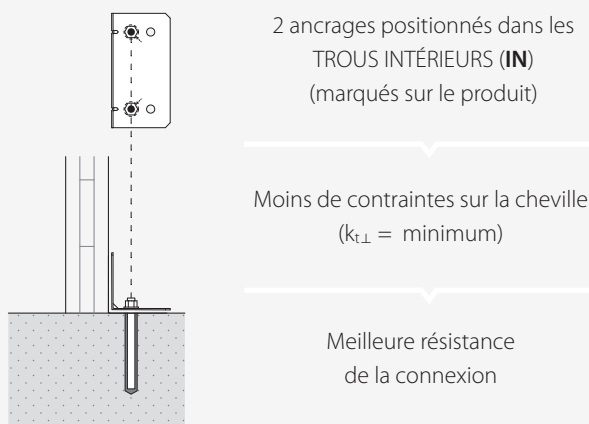
TTN240



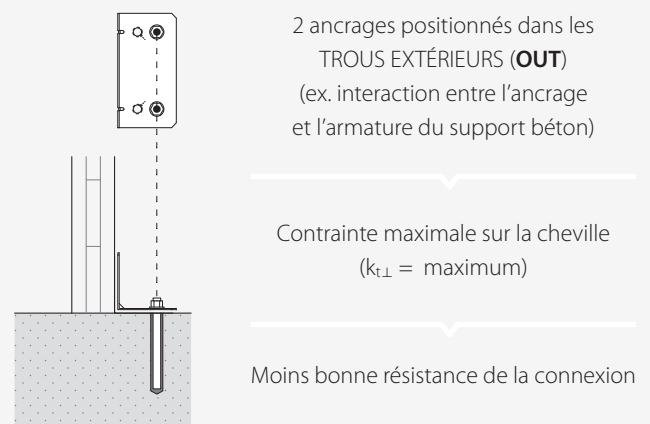
## MISE EN ŒUVRE SUR BÉTON

La fixation de l'équerre TITAN-TCN sur béton requiert **2 ancrages**, qui seront posés selon l'un des deux modes opératoires présentés ci-après :

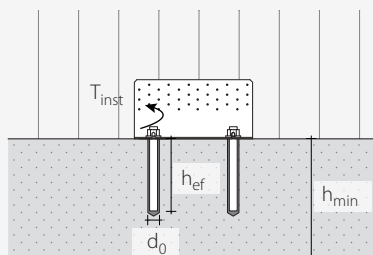
### POSE IDÉALE



### AUTRE OPTION DE POSE



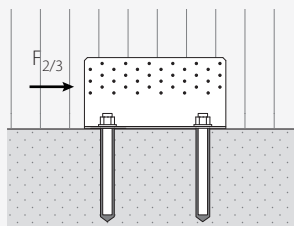
### PARAMÈTRES DE POSE



|                            |            |      | ancrage à visser<br>SKR CE (SKR) |     | ancrage mécanique<br>AB1 |     | ancrage chimique<br>VINYLPRO / EPOPLUS       |                  |
|----------------------------|------------|------|----------------------------------|-----|--------------------------|-----|----------------------------------------------|------------------|
| BÉTON                      |            |      | Ø12                              | Ø16 | M12                      | M16 | M12                                          | M16              |
| Épaisseur minimale support | $h_{min}$  | [mm] | 130                              | 165 | 140                      | 170 | $h_{ef} + 30 \text{ mm} \geq 100 \text{ mm}$ | $h_{ef} + 2 d_0$ |
| Diamètre trou dans béton   | $d_0$      | [mm] | 10                               | 14  | 12                       | 16  | 14                                           | 18               |
| Couple de serrage          | $T_{inst}$ | [Nm] | 80 (50)                          | 160 | 50                       | 120 | 40                                           | 80               |

$h_{ef}$  = profondeur d'ancrage effective dans le béton

# VALEURS STATIQUES - ASSEMBLAGE EN CISAILLEMENT - BOIS / BÉTON



## TITAN TCN200

### RÉSISTANCE CÔTÉ BOIS $R_{2/3}$

|                        |      |                   |             | VALEURS CARACTÉRISTIQUES | VALEURS ADMISSIBLES     |
|------------------------|------|-------------------|-------------|--------------------------|-------------------------|
| configuration sur bois | type | fixation trous Ø5 |             | $R_{2/3,k}$ bois [kN]    | $V_{2/3,adm}$ bois [kg] |
|                        |      | Ø x L [mm]        | $n_v$ [pcs] |                          |                         |
| clos                   | LBA  | Ø4,0 x 60         | 30          | 22,1                     | 960                     |
| vis                    | LBS  | Ø5,0 x 50         | 30          | 26,5                     | 1150                    |

### RÉSISTANCE CÔTÉ BÉTON $R_{2/3}$

|                                            |                             |                    |             |              | VALEURS CARACTÉRISTIQUES |                         |                  | VALEURS ADMISSIBLES      |
|--------------------------------------------|-----------------------------|--------------------|-------------|--------------|--------------------------|-------------------------|------------------|--------------------------|
| configuration sur béton                    | type ancrage <sup>(3)</sup> | fixation trous Ø13 |             |              | $R_{2/3,k}$ béton        |                         |                  | $V_{2/3,adm}$ béton [kg] |
|                                            |                             | Ø x L [mm]         | $n_H$ [pcs] | classe acier | IN <sup>(1)</sup> [kN]   | OUT <sup>(2)</sup> [kN] | $\gamma_{béton}$ |                          |
| • béton non fissuré<br>• ancrage à visser  | SKR                         | 12 x min. 100      | 2           | -            | 42,6                     | 33,4                    | 1,5              | 1140                     |
| • béton non fissuré<br>• ancrage mécanique | AB1                         | M12 x 103          | 2           | -            | 30,3                     | 23,7                    | 1,5              | 1054                     |
| • béton non fissuré<br>• ancrage chimique  | VINYLP                      | M12 x 130          | 2           | 5.8          | 27,6                     | 21,6                    | 1,25             | 1155                     |
|                                            |                             |                    |             | 8.8          | 44,7                     | 35,1                    | 1,25             | 1869                     |
| • béton fissuré<br>• ancrage chimique      | EPOPLUS                     | M12 x 130          | 2           | 5.8          | 27,6                     | 21,6                    | 1,25             | -                        |
|                                            |                             |                    |             | 8.8          | 44,7                     | 35,1                    | 1,25             | -                        |

## TITAN TCN240

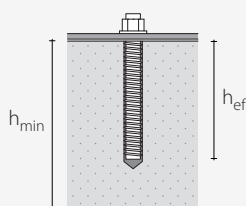
### RÉSISTANCE CÔTÉ BOIS $R_{2/3}$

|                        |      |                   |             | VALEURS CARACTÉRISTIQUES | VALEURS ADMISSIBLES     |
|------------------------|------|-------------------|-------------|--------------------------|-------------------------|
| configuration sur bois | type | fixation trous Ø5 |             | $R_{2/3,k}$ bois [kN]    | $V_{2/3,adm}$ bois [kg] |
|                        |      | Ø x L [mm]        | $n_v$ [pcs] |                          |                         |
| clos                   | LBA  | Ø4,0 x 60         | 36          | 30,3                     | 1320                    |
| vis                    | LBS  | Ø5,0 x 50         | 36          | 36,3                     | 1580                    |

### RÉSISTANCE CÔTÉ BÉTON $R_{2/3}$

|                                            |                             |                    |             |              | VALEURS CARACTÉRISTIQUES |                         |                  | VALEURS ADMISSIBLES      |
|--------------------------------------------|-----------------------------|--------------------|-------------|--------------|--------------------------|-------------------------|------------------|--------------------------|
| configuration sur béton                    | type ancrage <sup>(3)</sup> | fixation trous Ø13 |             |              | $R_{2/3,k}$ béton        |                         |                  | $V_{2/3,adm}$ béton [kg] |
|                                            |                             | Ø x L [mm]         | $n_H$ [pcs] | classe acier | IN <sup>(1)</sup> [kN]   | OUT <sup>(2)</sup> [kN] | $\gamma_{béton}$ |                          |
| • béton non fissuré<br>• ancrage à visser  | SKR                         | 16 x 130           | 2           | -            | 76,9                     | 56,9                    | 1,5              | 2529                     |
| • béton non fissuré<br>• ancrage mécanique | AB1                         | M16 x 138          | 2           | -            | 59,5                     | 44,0                    | 1,5              | 1956                     |
| • béton non fissuré<br>• ancrage chimique  | VINYLP                      | M16 x 160          | 2           | 5.8          | 52,7                     | 39,0                    | 1,25             | 2080                     |
| • béton fissuré<br>• ancrage chimique      | EPOPLUS                     | M16 x 160          | 2           | 5.8          | 52,7                     | 39,0                    | 1,25             | -                        |

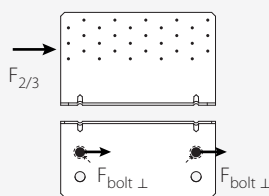
## PARAMÈTRES DE POSE DES ANCRAGES



|     | TYPE D'ANCRAGE     |               | code                    | classe acier | h <sub>ef</sub><br>[mm] | h <sub>min</sub><br>[mm] |
|-----|--------------------|---------------|-------------------------|--------------|-------------------------|--------------------------|
|     | type               | Ø x L [mm]    |                         |              |                         |                          |
| M12 | SKR                | 12 x min. 100 | SKR12...                | -            | 64                      | 200                      |
|     | AB1                | M12 x 103     | FE210440                | -            | 70                      | 200                      |
|     | VINYLPRO / EPOPLUS | M12 x 130     | FE210115 <sup>(4)</sup> | 5.8          | 108                     | 200                      |
|     |                    | M12 x 130     | MGS11288 <sup>(5)</sup> | 8.8          | 108                     | 200                      |
| M16 | SKR CE             | M16 x 130     | SKR16130CE              | -            | 85                      | 200                      |
|     | AB1                | M16 x 138     | FE210493                | -            | 85                      | 200                      |
|     | VINYLPRO / EPOPLUS | M16 x 160     | FE210116 <sup>(4)</sup> | 5.8          | 133                     | 200                      |

## DIMENSIONNEMENT D'ANCRAGES SUBSTITUTIFS

La fixation au béton par des systèmes d'ancrage différents de ceux figurant dans les tableaux devra s'apprécier en fonction des forces sollicitant les ancrages, qui se calculent à l'aide des coefficients  $k_{t\perp}$ . Les coefficients  $k_{t\perp}$  varient en fonction du type de mise en œuvre choisi (2 ancrages intérieurs (IN) ou 2 ancrages extérieurs (OUT) voir schémas en page 157). La force de cisaillement latérale agissant sur chaque ancrage s'obtient à partir de la formule suivante :



$$F_{bolt \perp, d} = k_{t\perp} \cdot F_{2/3, d}$$

$k_{t\perp}$  = coefficient d'excentricité

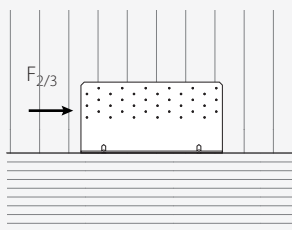
$F_{2/3}$  = contrainte de cisaillement agissant sur l'équerre TITAN

|        | k <sub>t⊥</sub>   |                    |
|--------|-------------------|--------------------|
|        | IN <sup>(1)</sup> | OUT <sup>(2)</sup> |
| TCN200 | 0,76              | 0,97               |
| TCN240 | 0,74              | 1,00               |

La vérification de l'ancrage sera respectée si la résistance de calcul aux efforts de cisaillement, calculée en prenant compte des effets de groupe, est supérieure à la contrainte de conception :  $R_{bolt \perp, d} \geq F_{bolt \perp, d}$ .

## VALEURS STATIQUES - ASSEMBLAGE EN CISAILLEMENT - BOIS/BOIS

### TITAN TTN240



### RÉSISTANCE CÔTÉ BOIS R<sub>2/3</sub>

| fixation trous Ø5 |            |                      |                      | VALEURS CARACTÉRISTIQUES        | VALEURS ADMISSIBLES                 |
|-------------------|------------|----------------------|----------------------|---------------------------------|-------------------------------------|
| type              | Ø x L [mm] | n <sub>v</sub> [pcs] | n <sub>H</sub> [pcs] | R <sub>2/3,k bois</sub><br>[kN] | V <sub>2/3, adm, bois</sub><br>[kg] |
| clous LBA         | Ø4,0 x 60  | 36                   | 36                   | 37,9                            | 1650                                |
| vis LBS           | Ø5,0 x 50  | 36                   | 36                   | 46,7                            | 2030                                |

### NOTES

<sup>(1)</sup> Pose des ancrages dans les trous intérieurs (IN).

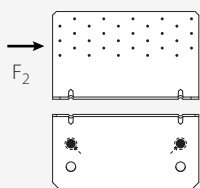
<sup>(2)</sup> Pose des ancrages dans les trous extérieurs (OUT).

<sup>(3)</sup> Fixation différente possible avec ancrage de type ABS à vérifier séparément.

<sup>(4)</sup> Tige filetée INA prédécoupée avec écrou et rondelle.

<sup>(5)</sup> Dans le cas d'une utilisation de tiges filetées découpées sur mesure, nous préconisons l'écrou MUT DIN934 et la rondelle ULS DIN125.

## EXEMPLE DE CALCUL - ASSEMBLAGE BOIS / BÉTON



### DONNÉES TECHNIQUES

- $F_{2d} = 16,53$  kN
- classe de service = 2
- durée de la charge = instantanée

### CHOIX DE L'ÉQUERRE

- TITAN TCN200

### CONFIGURATION

- béton non fissuré
- ancrage sur béton : ancrages VINYLPRO M12 x 130 (classe acier 5.8) posés côté intérieur (IN)
- ancrage sur bois : vis LBS Ø5 x 50

## CALCUL DE RÉSISTANCE AU CISAILEMENT

$$R_d = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{V2/3,k \text{ bois}} \cdot k_{mod}}{\gamma_m} \\ \frac{R_{V2/3,k \text{ cls}}}{\gamma_{cls}} \end{array} \right.$$

$$R_{V2/3,k \text{ bois}} = 26,5 \text{ kN}$$

$$R_{V2/3,k \text{ béton}} = 27,6 \text{ kN (IN)}$$

$$\gamma_{\text{béton}} = 1,25$$

### EN 1995:2008

$$k_{mod} = 1,1$$

$$\gamma_m = 1,3$$

$$R_d = \min \{ 22,42 ; 22,08 \} = 22,08 \text{ kN}$$

### VÉRIFICATION

$$R_d \geq F_d : 22,08 > 16,53 \text{ kN OK } \checkmark$$

### Italie - NTC 2008

$$k_{mod} = 1,0$$

$$\gamma_m = 1,5$$

$$R_d = \min \{ 17,67 ; 22,08 \} = 17,67 \text{ kN}$$

### VÉRIFICATION

$$R_d \geq F_d : 17,67 > 16,53 \text{ kN OK } \checkmark$$

## PRINCIPES GÉNÉRAUX

- Les valeurs caractéristiques sont selon la norme EN 1995 :2008 en accord avec ATE-11/0496.
- Les valeurs de calcul s'obtiennent à partir des valeurs caractéristiques comme suit :

$$R_d = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{2/3,k \text{ bois}} \cdot k_{mod}}{\gamma_m} \\ \frac{R_{2/3,k \text{ cls}}}{\gamma_{cls}} \end{array} \right.$$

Les coefficients  $\gamma_m$  et  $k_{mod}$  admis sont fixés par la norme en vigueur utilisée pour le calcul. Les coefficients  $\gamma_{\text{béton}}$  sont indiqués dans le tableau et sont en accord avec les certificats de produit.

- Pour le calcul, on admettra une masse volumique des éléments en bois  $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$  et une classe de résistance du béton C20/25.
- Le dimensionnement et la vérification des éléments en bois et en béton seront effectués séparément.
- Les valeurs de résistance sont valables pour les hypothèses de calcul définies dans le tableau ; toute condition différente au contour (ex. distances minimales aux bords) sera vérifiée.
- La pose symétrique de deux équerrres TITAN par système d'assemblage double la résistance de calcul.
- Les valeurs admissibles sont selon la norme DIN 1052 :1998. La valeur de résistance sera la plus petite valeur des deux résistances : côté bois  $V_{adm,bois}$  et résistance côté béton  $V_{adm,béton}$