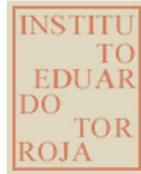




**CSIC**  
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS



**INSTITUTO DE CIENCIAS  
DE LA CONSTRUCCIÓN  
EDUARDO TORROJA**

C/ Serrano Galvache n. 4 28033 Madrid (Spain)  
Tel.: (34) 91 302 04 40 Fax: (34) 91 302 07 00  
direccion.ietcc@csic.es https://dit.ietcc.csic.es



## Évaluation Technique Européenne

**ETE 12/0397**  
**du 06/08/2021**

### Partie générale

**Organisme d'Évaluation Technique  
émetteur de l'ETE désigné selon Art.  
29 du Règlement (UE) 305/2011:**

Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (IETcc) (Institut des Sciences de la Construction Eduardo Torroja)

**Nom commercial du produit de  
construction**

**Goujon d'ancrage MTP  
Goujon d'ancrage MTP-G  
Goujon d'ancrage MTP-X  
Goujon d'ancrage MTP-A4**

**Famille à laquelle appartient le  
produit de construction:**

Cheville à expansion contrôlée fabriquée en acier galvanisé, sherardisé ou acier inoxydable aux métriques M8, M10, M12, M16, M20 et M24 pour utiliser dans le béton fissuré et non fissuré.

**Fabricant:**

**Index - Técnicas Expansivas S.L.**  
Segador 13  
26006 Logroño (La Rioja) España.  
Site web: [www.indexfix.com](http://www.indexfix.com)

**Site de fabrication:**

Usine Index 2

**Cette évaluation technique  
européenne contient:**

17 pages dont 3 annexes formant l'ensemble intégral de cette évaluation.

**Cette évaluation technique est  
émise conformément au Règlement  
(UE) n° 305/2011, en base au:**

Document d'Evaluation Européen EAD 330232-00-0601 "Fixations mécaniques pour le béton", ed. Octobre 2016

**Cette version remplace:**

ETE 12/0397 version 4 émise le 08/10/2020

Cette Évaluation Technique Européenne a été émise par l'Organisme d'Évaluation Technique dans sa langue officielle. Les traductions de cette évaluation technique européenne en d'autres langues correspondent pleinement au document publié à l'origine et sont identifiées comme telles

Cette Évaluation Technique Européenne pourra être retirée par l'Organisme d'Évaluation Technique, en particulier, selon les informations fournies par la Commission en vertu du paragraphe 3 de l'article 25 du règlement (UE) n ° 305/2011.

.

## **PARTIE ESPÉCIFIQUE**

### **1. Description technique du produit**

Le goujon MTP aux métriques M8, M10, M12, M16, M20 et M24 est une cheville fabriquée en acier zingué. Le goujon MTP-G aux métriques M8, M10, M12, M16 et M20 est une cheville fabriquée en acier shérardisé. Le goujon MTP-X aux métriques M8, M10, M12, M16 et M20 est une cheville fabriquée en acier zingué. Le goujon MTP-A4 aux métriques M8, M10, M12, M16 et M20 est une cheville fabriquée en acier inoxydable. Le goujon se place dans un trou cylindrique préalablement foré et se fixe par expansion contrôlée. La caractéristique de cette fixation est la friction entre la bague d'expansion et le béton.

Le produit ainsi que sa description se trouvent à l'annexe A.

### **2. Spécification de l'usage prévu conformément au Document Européen d'Évaluation applicable.**

Les performances décrites dans le paragraphe 3 sont valables seulement si l'ancrage est utilisé conformément aux spécifications et conditions données à l'annexe B.

Les méthodes de vérification et d'évaluation sur lesquelles se fonde cette Évaluation Technique Européenne nous permettent d'établir une vie utile du produit en service d'au moins 50 ans. Ces indications sur la vie utile du produit en service, ne doivent en aucun cas être interprétées comme une garantie donnée par le fabricant, mais sont fournies pour faciliter le choix du produit qui convient à la durée de vie économiquement raisonnable attendue des ouvrages.

### **3. Performances du produit et références aux méthodes employées pour son évaluation.**

#### **3.1 Résistance mécanique et stabilité (RBO 1)**

<b>Caractéristiques essentielles</b>	<b>Performances</b>
Résistance caractéristique sous charges statiques ou quasi-statiques	Voir annexes C1 à C5
Déplacement sous charges à traction et cisaillement	Voir annexe C6
Résistance caractéristique sous charges sismiques catégories C1 et C2	Voir annexes C7 et C8

#### **3.2 Sécurité en cas d'incendie (RBO 2)**

<b>Caractéristiques essentielles</b>	<b>Performances</b>
Réaction au feu	La fixation est conforme aux exigences de classe A1
Résistance au feu	Voir annexes C9 et C10

### **4. Système d'évaluation et vérification de la constance des performances (EVCP) appliqué, avec références à sa base juridique.**

L'acte juridique Européen applicable pour le système d'Évaluation et Vérification de la Constance des Performances (voir annexe V du Règlement (UE) No 305/2011) est le 96/582/EC.

Le système applicable est le 1.

**5. Données techniques nécessaires à la mise en œuvre du système d'EVCP, tels que prévues dans le Document d'Évaluation Européen applicable.**

Les données techniques nécessaires pour l'application du système EVCP sont décrites dans le plan de qualité déposé à l'Institut des Sciences de la Construction Eduardo Torroja.



Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja  
(Institut des Sciences de la Construction Eduardo Torroja)  
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS  
(CONSEIL SUPÉRIEUR DE RECHERCHES SCIENTIFIQUES)

C/ Serrano Galvache n.º 4. 28033 Madrid.  
Tel: (+34) 91 302 04 40  
<https://dit.ietcc.csic.es>

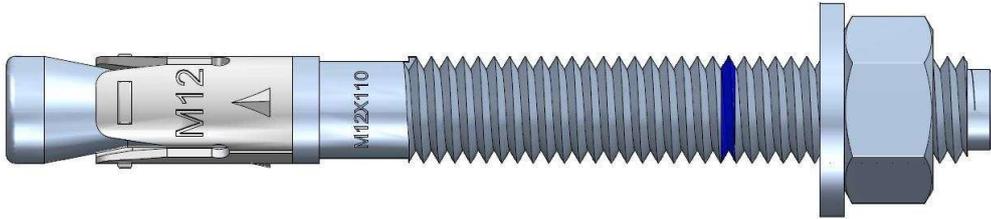


Au nom de l'Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja  
Madrid, 2 août 2021

Directeur

## Produit et produit installé

Goujon MTP, MTP-G, MTP-X, MTP-A4



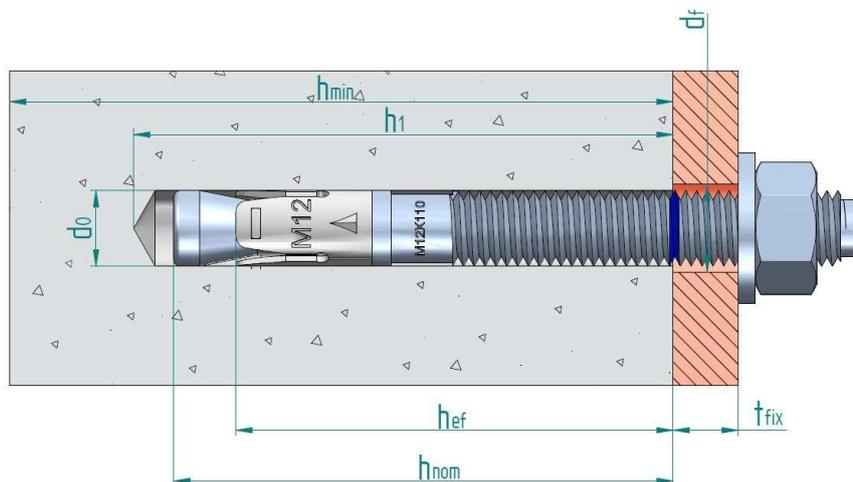
Identification sur le goujon:

- Bague d'expansion:
  - Goujon MTP: Logo de l'entreprise + "MTP" + Métrique.
  - Goujon MTP-G: Logo de l'entreprise + "MTP-G" + Métrique.
  - Goujon MTP-X: Logo de l'entreprise + "MTP-X" + Métrique.
  - Goujon MTP-A4: Logo de l'entreprise + "MTP-A4" + Métrique.
- Axe: Métrique x Longueur
- Repère bleu indiquant la profondeur d'installation
- Lettre du code de longueur sur la pointe:

Lettre sur la pointe	Longueur [mm]
C	68 ÷ 75
D	76 ÷ 88
E	89 ÷ 101
F	102 ÷ 113
G	114 ÷ 126
H	127 ÷ 139

Lettre sur la pointe	Longueur [mm]
I	140 ÷ 151
J	152 ÷ 164
K	165 ÷ 177
L	178 ÷ 190
M	191 ÷ 202
N	203 ÷ 215

Lettre sur la pointe	Longueur [mm]
O	216 ÷ 228
P	229 ÷ 240
Q	241 ÷ 253
R	254 ÷ 266
S	267 ÷ 300



- $d_0$ : Diamètre nominal du foret  
 $d_r$ : Diamètre du trou sur l'élément à fixer  
 $h_{ef}$ : Profondeur effective de l'ancrage  
 $h_1$ : Profondeur du trou  
 $h_{nom}$ : Profondeur de l'ancrage dans le béton  
 $h_{min}$ : Épaisseur minimale du béton  
 $t_{fix}$ : Épaisseur de la plaque à fixer

**Goujons MTP, MTP-G, MTP-X, MTP-A4**

**Description du produit**

Produit installé

**Annexe A1**

**Tableau A1: matériaux**

Item	Désignation	Matériaux pour MTP	Matériaux pour MTP-G
1	Axe	M8 à M20: Fil machine en acier au carbone, zingué $\geq 5 \mu\text{m}$ ISO 4042 Zn5/An/T0 avec revêtement anti-friction M24: acier au carbone mécanisé, zingué $\geq 5 \mu\text{m}$ ISO 4042 Zn5/An/T0, avec revêtement anti-friction	Fil machine en acier au carbone, shérardisé $\geq 40 \mu\text{m}$ EN 13811
2	Rondelle	DIN 125, DIN 9021, DIN 440 zingué $\geq 5 \mu\text{m}$ ISO 4042 Zn5/An/T0	DIN 125, DIN 9021, DIN 440 shérardisé $\geq 40 \mu\text{m}$ EN 13811
3	Écrou	DIN 934 classe 6, zingué $\geq 5 \mu\text{m}$ ISO 4042 Zn5/An/T0	DIN 934 classe 6, shérardisé $\geq 40 \mu\text{m}$ EN 13811
4	Bague d'expansion	Acier inoxydable, nuance A4	Acier inoxydable, nuance A4

Item	Désignation	Matériaux pour MTP-X	Matériaux pour MTP-A4
1	Axe	Fil machine en acier au carbone, zingué $\geq 5 \mu\text{m}$ ISO 4042 Zn5/An/T0, avec revêtement anti-friction	Acier inoxydable, nuance A4
2	Rondelle	DIN 125, DIN 9021, DIN 440 zingué $\geq 5 \mu\text{m}$ ISO 4042 Zn5/An/T0	DIN 125, DIN 9021, DIN 440 acero inoxidable, nuance A4
3	Écrou	DIN 934 classe 6, zingué $\geq 5 \mu\text{m}$ ISO 4042 Zn5/An/T0	DIN 934 acier inoxydable, nuance A4 avec revêtement anti-friction
4	Bague d'expansion	Acier au carbone, shérardisé $\geq 15 \mu\text{m}$ EN 13811	Acier inoxydable, nuance A4, zingué $\geq 5 \mu\text{m}$ ISO 4042 Zn5/An/T0

**Goujons MTP, MTP-G, MTP-X, MTP-A4**

**Description du produit**

Matériaux

**Annexe A2**

## **Spécifications de l'usage prévu**

### **Fixations soumises à:**

- Charges statiques ou quasi-statiques.
- Actions sismiques:

Version	Catégorie	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24
MTP	C1			✓	✓	✓		
	C2				✓	✓		
MTP-X	C1		✓	✓	✓	✓	✓	
	C2			✓	✓		✓	

- Résistance à l'exposition au feu jusqu'à 120 minutes: toutes versions et dimensions.

### **Matériau de support:**

- Béton de poids normal armé ou non armé sans fibres selon, EN 206:2013+A1:2016
- Classes de résistance: C20/25 à C50/60 selon EN 206:2013+A1:2016
- Fissuré ou non fissuré

### **Conditions d'utilisation (conditions ambiantes):**

- Fixations soumises à des conditions internes sèches: toutes versions.
- MTP-A4: fixations soumises à expositions atmosphériques externes (y compris environnements industriels et marins) ou à des conditions internes humides permanentes mais non particulièrement agressives. Des conditions d'ambiances particulièrement agressives seraient par exemple: l'immersion en permanence dans de l'eau de mer ou l'exposition aux éclaboussures d'eau de mer ou à des ambiances de chlorure de piscines couvertes ou encore à des ambiances de pollution chimique extrême (par exemple : dans des sites de désulfuration ou des tunnels de route où sont utilisés des matériaux pour le dégel. Atmosphères sous classe de Résistance à la Corrosion CRC III, conformément à EN 1993-1-4:2006+A1:2015, annexe A.

### **Calcul:**

- Les calculs d'ancrage se font sous la responsabilité d'un ingénieur expérimenté dans le domaine des fixations sur béton.
- Des méthodes de calcul et des plans vérifiables sont élaborés en tenant compte des charges à fixer. La position de l'ancrage sera indiquée sur les plans (par exemple: la position de l'ancrage par rapport aux armatures ou aux appuis, etc.).
- Les fixations sous actions statiques ou quasi statiques sont calculées conformément à la méthode de calcul A selon EN1992-4:2018
- Les fixations sous actions sismiques (béton fissuré) sont calculées conformément à EN1992-4:2018. Les fixations seront installées hors zones critiques (par exemple, zones d'articulation) de la structure de béton. Les fixations à distance ou avec couche de mortier ne sont pas autorisées.
- Les fixations sous exposition au feu seront calculées conformément à EN 1992-4:2018. Vous devrez vous assurer que le décollement local du revêtement du béton ne se produira pas.

### **Installation:**

- Perçage du trou par rotation mode percussion.
- L'installation doit être réalisée par le personnel qualifié et sous la surveillance de la personne responsable des aspects techniques des ouvrages.
- En cas de trou foiré: un nouveau perçage peut se réaliser à une distance minimale correspondant au double de la profondeur du perçage foiré ou à une distance moindre seulement si le trou foiré a été rempli de mortier haute résistance et, si sous des charges de cisaillement ou obliques, il n'est pas sur la direction d'application de la charge.

**Goujons MTP, MTP-G, MTP-X, MTP-A4**

**Annexe B1**

<b>Usage prévu</b>	
<b>Spécifications</b>	

**Tableau C1: Paramètres d'installation pour goujons MTP, MTP-G, MTP-X**

Paramètres d'installation			Performances					
			M8	M10	M12	M16	M20	M24
d <sub>0</sub>	Diamètre nominal du foret:	[mm]	8	10	12	16	20	24
d <sub>f</sub>	Diamètre du trou sur l'élément à fixer:	[mm]	9	12	14	18	22	26
T <sub>inst</sub>	Couple de serrage nominal:	[Nm]	20/15 <sup>1)</sup>	40	60	100	200	250
L <sub>min</sub>	Longueur totale de la tige	[mm]	68	82	98	119	140	175
h <sub>min</sub>	Épaisseur minimale du béton:	[mm]	100	120	140	170	200	250
h <sub>1</sub>	Profondeur du trou:	[mm]	60	75	85	105	125	155
h <sub>nom</sub>	Profondeur d'ancrage dans le béton:	[mm]	55	68	80	97	114	143
h <sub>ef</sub>	Profondeur effective d'ancrage:	[mm]	48	60	70	85	100	125
t <sub>fix</sub> ≤	Épaisseur de l'élément à fixer pour rondelle DIN 125 ≤ <sup>2)</sup> :	[mm]	L - 66	L - 80	L - 96	L - 117	L - 138	L - 170
t <sub>fix</sub> ≤	Épaisseur de l'élément à fixer pour rondelles DIN 9021, DIN 440 ≤ <sup>2)</sup> :	[mm]	L - 67	L - 81	L - 97	L - 118	L - 139	L - 171
s <sub>min</sub>	Distance minimale entre ancrages:	[mm]	50	60	70	85/128 <sup>1)</sup>	100/150 <sup>1)</sup>	125
c <sub>min</sub>	Distance minimale au bord:	[mm]	50	60	70	85/128 <sup>1)</sup>	100/150 <sup>1)</sup>	125

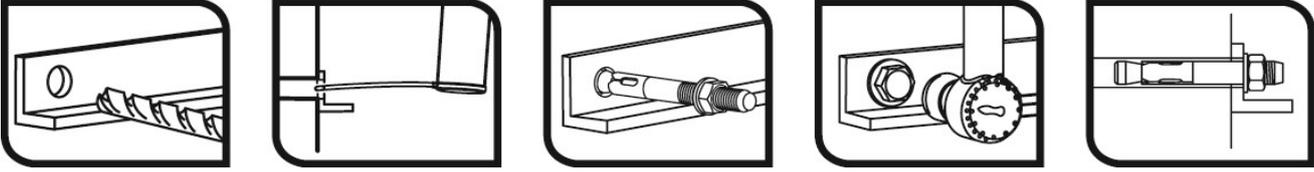
<sup>1)</sup> Valeurs respectives pour goujons MTP / MTP-G, MTP-X

<sup>2)</sup> L = longueur totale de l'ancrage

**Tableau C2: Paramètres d'installation pour goujon MTP-A4**

Paramètres d'installation			Performances				
			M8	M10	M12	M16	M20
d <sub>0</sub>	Diamètre nominal du foret:	[mm]	8	10	12	16	20
d <sub>f</sub>	Diamètre du trou sur l'élément à fixer:	[mm]	9	12	14	18	22
T <sub>inst</sub>	Couple de serrage nominal:	[Nm]	15	30	60	100	200
L <sub>min</sub>	Longueur totale de la tige	[mm]	68	82	98	119	140
h <sub>min</sub>	Épaisseur minimale du béton:	[mm]	100	120	140	170	200
h <sub>1</sub>	Profondeur du trou:	[mm]	60	75	85	105	125
h <sub>nom</sub>	Profondeur d'ancrage dans le béton:	[mm]	55	68	80	97	114
h <sub>ef</sub>	Profondeur effective d'ancrage:	[mm]	48	60	70	85	100
t <sub>fix</sub>	Épaisseur de l'élément à fixer pour rondelle DIN 125 ≤ <sup>1)</sup> :	[mm]	L - 66	L - 80	L - 96	L - 117	L - 138
t <sub>fix</sub>	Épaisseur de l'élément à fixer pour rondelles DIN 9021, DIN 440 ≤ <sup>1)</sup> :	[mm]	L - 67	L - 81	L - 97	L - 118	L - 139
s <sub>min</sub>	Distance minimale entre ancrages:	[mm]	42	47	57	75	100
c <sub>min</sub>	Distance minimale au bord:	[mm]	47	52	62	75	90

<sup>1)</sup> L = longueur totale de l'ancrage

<b>Performances</b>		
Paramètres d'installation		
<b>Procédé d'installation</b>		
		
<b>Goujons MTP, MTP-G, MTP-X, MTP-A4</b>		<b>Annexe C2</b>
<b>Performances</b>		
Procédé d'installation		

**Tableau C3: Caractéristiques essentielles sous charges à traction statiques ou quasi-statiques pour méthode de calcul A conformément à EN 1992-4 pour goujon MTP, MTP-G, MTP-X**

Caractéristiques essentielles sous charges à traction statiques ou quasi-statiques de traction pour méthode de calcul A		Performances							
		M8	M10	M12	M16	M20	M24		
<b>Charges de traction: rupture de l'acier</b>									
$N_{Rk,s}$	Résistance caractéristique:	[kN]	18.1	31.4	40.4	72.7	116.6	179.2	
$\gamma_{Ms}$	Coefficient partiel de sécurité:	[-]	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	
<b>Charges de traction: rupture par extraction dans le béton</b>									
<b>Goujon MTP</b>									
$N_{Rk,p,ucr}$	Résistance caractéristique dans béton non fissuré C20/25:	[kN]	9	16	20	35	50	50	
$N_{Rk,p,cr}$	Résistance caractéristique dans béton fissuré C20/25:	[kN]	5	9	12	25	30	30	
<b>Goujon MTP-G</b>									
$N_{Rk,p,ucr}$	Résistance caractéristique dans béton non fissuré C20/25:	[kN]	9	16	30	35	50	--	
$N_{Rk,p,cr}$	Résistance caractéristique dans béton fissuré C20/25:	[kN]	6	9	16	25	30	--	
<b>Goujon MTP-X</b>									
$N_{Rk,p,ucr}$	Résistance caractéristique dans béton non fissuré C20/25:	[kN]	9	16	25	35	50	--	
$N_{Rk,p,cr}$	Résistance caractéristique dans béton fissuré C20/25:	[kN]	6	9	16	25	30	--	
$\gamma_{ins}$	Coefficient de sécurité d'installation:	[-]	1.2	1.0	1.0	1.0	1.0	1.2	
$\psi_c$	Facteur de majoration pour $N_{Rk,p}$ :	C30/37	[-]	1.22	1.16	1.22	1.22	1.16	1.22
		C40/50	[-]	1.41	1.31	1.41	1.41	1.31	1.41
		C50/60	[-]	1.55	1.41	1.55	1.55	1.41	1.55
<b>Charges de traction: rupture par cône de béton et par fendage</b>									
$h_{ef}$	Profondeur d'ancrage effective:	[mm]	48	60	70	85	100	125	
$K_{ucr,N}$	Facteur pour béton non fissuré:	[-]	11.0						
$K_{cr,N}$	Facteur pour béton fissuré:	[-]	7,7						
$\gamma_{ins}$	Coefficient de sécurité d'installation:	[-]	1.2	1.0	1.0	1.0	1.0	1.2	
$S_{cr,N}$	Rupture cône de béton:	[mm]	3 x $h_{ef}$						
$C_{cr,N}$		[mm]	1.5 x $h_{ef}$						
$S_{cr,sp}$	Rupture fendage du béton:	[mm]	288	300	350	425/510 <sup>1)</sup>	500/600 <sup>1)</sup>	560	
$C_{cr,sp}$		[mm]	144	150	175	213/255 <sup>1)</sup>	250/300 <sup>1)</sup>	280	

<sup>1)</sup> Valeurs respectives pour MTP / MTP-G, MTP-X

<b>Goujons MTP, MTP-G, MTP-X</b>	<b>Annexe C3</b>
<b>Performances</b>	
Caractéristiques essentielles sous charges de traction statiques ou quasi-statiques	

**Tableau C4: Caractéristiques essentielles sous charges à traction statiques ou quasi-statiques pour méthode de calcul A conformément à EN 1992-4 pour goujon MTP-A4**

Caractéristiques essentielles sous charges à traction statiques ou quasi-statiques de traction pour méthode de calcul A			Performances					
			M8	M10	M12	M16	M20	
<b>Charges de traction: rupture de l'acier</b>								
$N_{Rk,s}$	Résistance caractéristique:	[kN]	18.5	30.9	45.5	71.5	122.5	
$\gamma_{Ms}$	Coefficient partiel de sécurité:	[-]	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	
<b>Charges de traction: rupture par extraction dans le béton</b>								
$N_{Rk,p,ucr}$	Résistance caractéristique dans béton non fissuré C20/25:	[kN]	12	16	22	-- <sup>1)</sup>	-- <sup>1)</sup>	
$\Psi_c$	Facteur majoration pour $N_{Rk,p}$ :	C30/37	[-]	1.22	1.22	1.22	1.22	1.09
		C40/50	[-]	1.41	1.41	1.41	1.41	1.16
		C50/60	[-]	1.58	1.58	1.58	1.58	1.22
$N_{Rk,p,cr}$	Résistance caractéristique dans béton fissuré C20/25:	[kN]	8.5	14	19	-- <sup>1)</sup>	-- <sup>1)</sup>	
$\Psi_c$	Facteur majoration pour $N_{Rk,p}$ :	C30/37	[-]	1.01	1.00	1.09	1.09	1.17
		C40/50	[-]	1.02	1.00	1.15	1.16	1.32
		C50/60	[-]	1.02	1.00	1.20	1.22	1.44
$\gamma_{ins}$	Coefficiente de seguridad de instalación:	[-]	1.0	1.0	1.2	1.2	1.2	
<b>Charges de traction: rupture par cône de béton et par fendage</b>								
$h_{ef}$	Profondeur effective d'ancrage:	[mm]	48	60	70	85	100	
$k_{ucr,N}$	Facteur pour béton non fissuré:	[-]	11.0					
$k_{cr,N}$	Facteur pour béton fissuré:	[-]	7,7					
$\gamma_{ins}$	Coefficient de sécurité d'installation:	[-]	1.0	1.0	1.2	1.2	1.2	
$S_{cr,N}$	Rupture cône de béton:	[mm]	3 x $h_{ef}$					
$C_{cr,N}$		[mm]	1.5 x $h_{ef}$					
$S_{cr,sp}$	Rupture fendage du béton:	[mm]	164	204	238	290	380	
$C_{cr,sp}$		[mm]	82	102	119	145	190	

1) La rupture par extraction n'est pas déterminante.

**Goujons MTP-A4**

**Performances**

Caractéristiques essentielles sous charges de traction statiques ou quasi-statiques

**Annexe C4**

**Tableau C5: Caractéristiques essentielles sous charges à cisaillement statiques ou quasi-statiques pour méthode de calcul A conformément à EN 1992-4 pour goujon MTP, MTP-G, MTP-X**

Caractéristiques essentielles sous charges à cisaillement statiques ou quasi-statiques de traction pour méthode de calcul A		Performances					
		M8	M10	M12	M16	M20	M24
<b>Charges de cisaillement: rupture de l'acier sans bras de levier</b>							
$V_{Rk,s}$	Résistance caractéristique: [kN]	11.0	17.4	25.3	47.1	73.1	84.7
$k_7$	Facteur ductilité: [-]	1.0					
$\gamma_{Ms}$	Coefficient partiel de sécurité: [-]	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25
<b>Charges de cisaillement: rupture de l'acier avec bras de levier</b>							
$M^0_{Rk,s}$	Moment de flexion caractéristique: [Nm]	22.5	44.8	78.6	199.8	389.4	673.5
$\gamma_{Ms}$	Coefficient partiel de sécurité: [-]	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25
<b>Charges de cisaillement: rupture par écaillage du béton</b>							
$k_8$	Facteur k écaillage: [-]	1	2	2	2	2	2
$\gamma_{ins}$	Coefficient de sécurité d'installation: [-]	1.0					
<b>Charges de cisaillement: rupture du bord du béton</b>							
$l_f$	Longueur effective de l'ancrage sous charges de cisaillement: [mm]	48	60	70	85	100	125
$d_{nom}$	Diamètre extérieur de l'ancrage: [mm]	8	10	12	16	20	24
$\gamma_{ins}$	Coefficient de sécurité d'installation: [-]	1.0					

**Tableau C6: Caractéristiques essentielles sous charges à cisaillement statiques ou quasi-statiques pour méthode de calcul A conformément à EN 1992-4 pour goujon MTP-A4**

Caractéristiques essentielles sous charges à cisaillement statiques ou quasi-statiques de traction pour méthode de calcul A		Performances				
		M8	M10	M12	M16	M20
<b>Charges de cisaillement: rupture de l'acier sans bras de levier</b>						
$V_{Rk,s}$	Résistance caractéristique: [kN]	11.9	18.9	27.4	55.0	85.9
$k_7$	Facteur ductilité: [-]	1.00				
$\gamma_{Ms}$	Coefficient partiel de sécurité: [-]	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25
<b>Charges de cisaillement: rupture de l'acier avec bras de levier</b>						
$M^0_{Rk,s}$	Moment de flexion caractéristique: [Nm]	26.2	52.3	91.7	233.1	454.3
$\gamma_{Ms}$	Coefficient partiel de sécurité: [-]	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25
<b>Charges de cisaillement: rupture par écaillage du béton</b>						
$k_8$	Facteur écaillage: [-]	1	2	2	2	2
$\gamma_{ins}$	Coefficient de sécurité d'installation: [-]	1.00				
<b>Charges de cisaillement: rupture du bord du béton</b>						
$l_f$	Longueur effective de l'ancrage sous charges de cisaillement: [mm]	48	60	70	85	100
$d_{nom}$	Diamètre extérieur de l'ancrage: [mm]	8	10	12	16	20
$\gamma_{ins}$	Coefficient de sécurité d'installation: [-]	1.00				

**Goujons MTP, MTP-G, MTP-X, MTP-A4**

**Performances**

Caractéristiques essentielles sous charges à cisaillement statiques ou quasi-statiques

**Annexe C5**

**Tableau C7: Déplacements sous charges de traction pour goujons MTP, MTP-G, MTP-X, MTP-A4**

Déplacements sous charges de traction			Performances					
			M8	M10	M12	M16	M20	M24
<b>Goujon MTP</b>								
N	Charge de service de traction:	[kN]	2.5	4.3	6.3	10.4	13.9	18.0
$\bar{\delta}_{N0}$	Déplacement à court terme:	[mm]	1.1	0.7	1.0	0.4	1.6	0.4
$\bar{\delta}_{N\infty}$	Déplacement à long terme:	[mm]	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	2.0
<b>Goujon MTP-G</b>								
N	Charge de service de traction:	[kN]	2.5	4.3	6.3	10.4	13.9	--
$\bar{\delta}_{N0}$	Déplacement à court terme:	[mm]	1.0	1.1	0.9	1.5	1.2	--
$\bar{\delta}_{N\infty}$	Déplacement à long terme:	[mm]	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	--
<b>Goujon MTP-X</b>								
N	Charge de service de traction:	[kN]	2.5	4.3	7.6	11.9	14.3	--
$\bar{\delta}_{N0}$	Déplacement à court terme:	[mm]	1.0	1.1	0.9	1.5	1.3	--
$\bar{\delta}_{N\infty}$	Déplacement à long terme:	[mm]	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	--
<b>Goujon MTP-A4</b>								
N	Charge de service de traction dans béton non fissuré:	[kN]	5.7	7.6	8.7	15.3	19.5	--
$\bar{\delta}_{N0}$	Déplacement à court terme:	[mm]	1.4	1.4	1.4	1.8	1.8	--
$\bar{\delta}_{N\infty}$	Déplacement à long terme:	[mm]	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	--
<b>Goujon MTP-A4</b>								
N	Charge de service de traction dans béton fissuré:	[kN]	4.0	6.7	7.5	10.7	13.7	--
$\bar{\delta}_{N0}$	Déplacement à court terme:	[mm]	1.2	1.3	1.3	1.3	1.3	--
$\bar{\delta}_{N\infty}$	Déplacement à long terme:	[mm]	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	--

**Table C8: Déplacements sous charges de cisaillement goujons MTP, MTP-G, MTP-X, MTP-A4**

Déplacements sous charges de cisaillement			Performances					
			M8	M10	M12	M16	M20	M24
<b>Goujon MTP</b>								
V	Charge de service de cisaillement:	[kN]	4.9	6.8	8.5	15.1	24.6	33.6
$\bar{\delta}_{V0}$	Déplacement à court terme:	[mm]	1.0	1.5	1.8	1.9	3.1	1.4
$\bar{\delta}_{V\infty}$	Déplacement à long terme:	[mm]	1.5	2.3	2.7	2.9	4.7	2.1
<b>Goujon MTP-G</b>								
V	Charge de service de cisaillement:	[kN]	4.9	6.8	8.5	15.1	24.6	-
$\bar{\delta}_{V0}$	Déplacement à court terme:	[mm]	1.0	1.5	1.8	1.9	3.1	--
$\bar{\delta}_{V\infty}$	Déplacement à long terme:	[mm]	1.5	2.3	2.7	2.9	4.7	--
<b>Goujon MTP-X</b>								
V	Charge de service de cisaillement:	[kN]	4.9	6.8	8.5	15.1	24.6	--
$\bar{\delta}_{V0}$	Déplacement à court terme:	[mm]	1.0	1.5	1.8	1.9	3.1	--
$\bar{\delta}_{V\infty}$	Déplacement à long terme:	[mm]	1.5	2.3	2.7	2.9	4.7	--
<b>Goujon MTP-A4</b>								
V	Charge de service de cisaillement:	[kN]	6.8	10.8	15.7	31.4	46.9	--
$\bar{\delta}_{V0}$	Déplacement à court terme:	[mm]	1.9	1.6	1.6	2.2	2.2	--
$\bar{\delta}_{V\infty}$	Déplacement à long terme:	[mm]	2.4	2.4	2.4	3.3	3.3	--

**Goujons MTP, MTP-G, MTP-X, MTP-A4**

**Performances**

Déplacements sous charges de traction et cisaillement

**Annexe C6**

**Tableau C9: Caractéristiques essentielles pour performances sismiques catégorie C1 goujons MTP, MTP-X**

Caractéristiques essentielles pour performances sismiques catégorie C1			Performances					
			M8	M10	M12	M16	M20	M24
<b>Rupture de l'acier en traction et cisaillement</b>								
$N_{RK,s,C1}$	Résistance caractéristique de l'acier à la traction:	[kN]	18.1	31.4	40.4	72.7	116.6	--
$\gamma_{Ms,N}$	Coefficient partiel de sécurité:	[-]	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	--
$V_{RK,s,C1}$	Résistance caractéristique de l'acier en cisaillement:	[kN]	7.7	12.2	17.8	33.0	58.5	--
$\gamma_{Ms,V}$	Coefficient partiel de sécurité:	[-]	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	--
<b>Rupture à l'extraction</b>								
<b>Goujon MTP</b>								
$N_{RK,p,C1}$	Résistance caractéristique à l'extraction:	[kN]	--	5.3	8.4	17.5	--	--
<b>Goujon MTP-X</b>								
$N_{RK,p,C1}$	Résistance caractéristique à l'extraction:	[kN]	5.9	8.9	16.0	25.0	30.0	--
$\gamma_{ins}$	Coefficient de sécurité d'installation:	[-]	1.2	1.0	1.0	1.0	1.0	--
<b>Rupture par cône de béton</b>								
$h_{ef}$	Profondeur effective d'ancrage:	[mm]	48	60	70	85	100	--
$s_{cr,N}$	Distance entre ancrages:	[mm]	3 x $h_{ef}$					--
$c_{cr,N}$	Distance au bord:	[mm]	1.5 x $h_{ef}$					--
$\gamma_{ins}$	Coefficient de sécurité d'installation:	[-]	1.2	1.0	1.0	1.0	1.0	--
<b>Rupture par écaillage du béton</b>								
$k_8$	Facteur écaillage:	[-]	1	2	2	2	2	--
<b>Rupture par bord du béton</b>								
$l_f$	Longueur effective de l'ancrage:	[mm]	48	60	70	85	100	--
$d_{nom}$	Diamètre extérieur de l'ancrage:	[mm]	8	10	12	16	20	--

**Goujons MTP, MTP-X**

**Performances**

Caractéristiques essentielles pour performances sismiques catégorie C1

**Annexe C7**

**Tableau C10: Caractéristiques essentielles pour performances sismiques catégorie C2  
goujons MTP, MTP-X**

Caractéristiques essentielles pour performances sismiques catégorie C2			Performances					
			M8	M10	M12	M16	M20	M24
<b>Rupture de l'acier en traction et cisaillement</b>								
$N_{RK,s,C2}$	Résistance caractéristique de l'acier à la traction:	[kN]	--	31.4	40.4	72.7	116.6	--
$\gamma_{Ms,N}$	Coefficient partiel de sécurité:	[-]	--	1.5	1.5	1.5	1.5	--
$V_{RK,s,C2}$	Résistance caractéristique de l'acier au cisaillement:	[kN]	--	12.2	17.8	33.0	58.5	--
$\gamma_{Ms,V}$	Coefficient partiel de sécurité:	[-]	--	1.25	1.25	1.25	1.25	--
<b>Rupture à l'extraction</b>								
<b>Goujon MTP</b>								
$N_{RK,p,C2}$	Résistance caractéristique à l'extraction:	[kN]	--	--	5.2	8.9	--	--
<b>Goujon MTP-X</b>								
$N_{RK,p,C2}$	Résistance caractéristique à l'extraction:	[kN]	--	3.9	9.1	--	21.0	--
$\gamma_{ins}$	Coefficient de sécurité d'installation:	[-]	--	1.0	1.0	1.0	1.0	--
<b>Rupture par cône de béton</b>								
$h_{ef}$	Profondeur effective d'ancrage:	[mm]	--	60	70	85	100	--
$s_{cr,N}$	Distance entre ancrages:	[mm]	--	3 x $h_{ef}$				--
$c_{cr,N}$	Distance au bord:	[mm]	--	1.5 x $h_{ef}$				--
$\gamma_{ins}$	Coefficient de sécurité d'installation:	[-]	--	1.0	1.0	1.0	1.0	--
<b>Rupture par écaillage du béton</b>								
$k_8$	Facteur écaillage:	[-]	--	2	2	2	2	--
<b>Rupture par bord du béton</b>								
$l_f$	Longueur effective de l'ancrage:	[mm]	--	60	70	85	100	--
$d_{nom}$	Diamètre extérieur de l'ancrage:	[mm]	--	10	12	16	20	--
<b>Déplacements</b>								
<b>Goujon MTP</b>								
$\bar{\delta}_{N,C2s}$ (DLS)	Déplacement état limite dommage <sup>1) 2)</sup> :	[mm]	--	--	2.34	3.99	--	--
$\bar{\delta}_{V,C2}$ (DLS)		[mm]	--	--	5.53	5.96	--	--
$\bar{\delta}_{N,C2}$ (ULS)	Déplacement état limite ultime <sup>1)</sup> :	[mm]	--	--	9.54	10.17	--	--
$\bar{\delta}_{V,C2}$ (ULS)		[mm]	--	--	9.08	10.66	--	--
<b>Goujon MTP-X</b>								
$\bar{\delta}_{N,C2}$ (DLS)	Déplacement état limite dommage <sup>1) 2)</sup> :	[mm]	--	3.15	5.57	--	6.82	--
$\bar{\delta}_{V,C2}$ (DLS)		[mm]	--	5.61	5.53	--	6.37	--
$\bar{\delta}_{N,C2}$ (ULS)	Déplacement état limite ultime <sup>1)</sup> :	[mm]	--	14.77	20.31	--	29.12	--
$\bar{\delta}_{V,C2}$ (ULS)		[mm]	--	8.68	9.08	--	12.32	--

<sup>1)</sup> Les déplacements indiqués représentent des valeurs moyennes

<sup>2)</sup> Un petit déplacement pourrait être requis dans le calcul en cas de fixations sensibles aux déplacements de supports « rigides ». La résistance caractéristique associée audit petit déplacement peut se déterminer par interpolation linéaire ou réduction proportionnelle.

**Goujons MTP, MTP-X**

**Performances**

Caractéristiques essentielles pour performances sismiques catégorie C2

**Annexe C8**

**Tableau C11: Caractéristiques essentielles sous exposition au feu goujons MTP, MTP-G, MTP-X**

Caractéristiques essentielles sous exposition au feu			Performances					
			M8	M10	M12	M16	M20	M24
<b>Rupture de l'acier</b>								
$N_{Rk,s,fi}$	Résistance caractéristique à la traction:	R30 [kN]	0,4	0,9	1,7	3,1	4,9	7,1
		R60 [kN]	0,3	0,8	1,3	2,4	3,7	5,3
		R90 [kN]	0,3	0,6	1,1	2,0	3,2	4,6
		R120 [kN]	0,2	0,5	0,8	1,6	2,5	3,5
$V_{Rk,s,fi}$	Résistance caractéristique au cisaillement:	R30 [kN]	0,4	0,9	1,7	3,1	4,9	7,1
		R60 [kN]	0,3	0,8	1,3	2,4	3,7	5,3
		R90 [kN]	0,3	0,6	1,1	2,0	3,2	4,5
		R120 [kN]	0,2	0,5	0,8	1,6	2,5	3,5
$M^0_{Rk,s,fi}$	Résistance caractéristique à la flexion:	R30 [Nm]	0,4	1,1	2,6	6,7	13,0	22,5
		R60 [Nm]	0,3	1,0	2,0	5,0	9,7	16,8
		R90 [Nm]	0,3	0,7	1,7	4,3	8,4	14,6
		R120 [Nm]	0,2	0,6	1,3	3,3	6,5	11,2
<b>Rupture à l'extraction</b>								
$N_{Rk,p,fi}$	Résistance caractéristique:	R30 [kN]	1,3/1,5 <sup>3)</sup>	2,3	3,0/4,0 <sup>3)</sup>	6,3	7,5	7,5
		R60 [kN]						
		R90 [kN]						
		R120 [kN]	1,0/1,2 <sup>3)</sup>	1,8	2,4/3,2 <sup>3)</sup>	5,0	6,0	6,0
<b>Rupture par cône de béton <sup>2)</sup></b>								
$N_{Rk,c,fi}$	Résistance caractéristique:	R30 [kN]	2,9	5,0	7,4	12,0	18,0	31,4
		R60 [kN]						
		R90 [kN]						
		R120 [kN]	2,3	4,0	5,9	9,6	14,4	25,2
$S_{cr,N,fi}$	Distance critique entre ancrages:	R30 a R120 [mm]	4 x $h_{ef}$					
$S_{min,fi}$	Distance minimale entre ancrages:	R30 a R120 [mm]	50	60	70	85/128 <sup>1)</sup>	100/150 <sup>1)</sup>	125
$C_{cr,N,fi}$	Distance critique au bord:	R30 a R120 [mm]	2 x $h_{ef}$					
$C_{min,fi}$	Distance minimale au bord:	R30 a R120 [mm]	$C_{min} = 2 \times h_{ef}$ ; si l'attaque du feu provient de plus d'un côté, la distance de l'ancrage au bord doit être $\geq 300$ mm $y \geq 2 \times h_{ef}$					
<b>Rupture par écaillage du béton</b>								
$k_8$	Facteur écaillage:	R30 a R120 [-]	1	2	2	2	2	2

<sup>1)</sup> Valeurs pour goujons MTP / MTP-G, MTP-X respectivement

<sup>2)</sup> En règle générale, la rupture par fendage peut être omise puisque béton fissuré et armature sont pris en compte.

Il est recommandé un facteur de sécurité pour résistance sous exposition au feu  $\gamma_{m,fi} = 1,0$  en cas d'absence d'autres règlements nationaux

**Goujons MTP, MTP-G, MTP-X**

**Performances**

Caractéristiques essentielles sous exposition au feu

**Annexe C9**

**Tableau C12: Caractéristiques essentielles sous exposition au feu goujon MTP-A4**

Caractéristiques essentielles sous exposition au feu			Performances				
			M8	M10	M12	M16	M20
<b>Rupture de l'acier</b>							
$N_{Rk,s,fi}$	Résistance caractéristique à la traction:	R30 [kN]	0,7	1,5	2,5	4,7	7,4
		R60 [kN]	0,6	1,2	2,1	3,9	6,1
		R90 [kN]	0,4	0,9	1,7	3,1	4,9
		R120 [kN]	0,4	0,8	1,3	2,5	3,9
$V_{Rk,s,fi}$	Résistance caractéristique au cisaillement:	R30 [kN]	0,7	1,5	2,5	4,7	7,4
		R60 [kN]	0,6	1,2	2,1	3,9	6,1
		R90 [kN]	0,4	0,9	1,7	3,1	4,9
		R120 [kN]	0,4	0,8	1,3	2,5	3,9
$M^0_{Rk,s,fi}$	Résistance caractéristique à la flexion:	R30 [Nm]	0,7	1,9	3,9	10,0	19,5
		R60 [Nm]	0,6	1,5	3,3	8,3	16,2
		R90 [Nm]	0,4	1,2	2,6	6,7	13,0
		R120 [Nm]	0,4	1,0	2,1	5,3	10,4
<b>Rupture à l'extraction</b>							
$N_{Rk,p,fi}$	Résistance caractéristique:	R30 [kN]	2,1	3,5	4,8	-- <sup>1)</sup>	-- <sup>1)</sup>
		R60 [kN]	2,1	3,5	4,8	-- <sup>1)</sup>	-- <sup>1)</sup>
		R90 [kN]	1,7	2,8	3,8	-- <sup>1)</sup>	-- <sup>1)</sup>
		R120 [kN]	1,7	2,8	3,8	-- <sup>1)</sup>	-- <sup>1)</sup>
<b>Rupture par cône de béton <sup>2)</sup></b>							
$N_{Rk,c,fi}$	Résistance caractéristique:	R30 [kN]	2,7	4,8	7,1	11,5	17,2
		R60 [kN]	2,7	4,8	7,1	11,5	17,2
		R90 [kN]	2,2	43,8	5,6	9,2	13,8
		R120 [kN]	2,2	43,8	5,6	9,2	13,8
$S_{cr,N,fi}$	Distance critique entre ancrages:	R30 a R120 [mm]	4 x $h_{ef}$				
$S_{min,fi}$	Distance minimale entre ancrages:	R30 a R120 [mm]	42	47	57	75	100
$C_{cr,N,fi}$	Distance critique au bord:	R30 a R120 [mm]	2 x $h_{ef}$				
$C_{min,fi}$	Distance minimale au bord:	R30 a R120 [mm]	$C_{min} = 2 \times h_{ef}$ , si l'attaque du feu provient de plus d'un côté, la distance du goujon au bord doit être $\geq 300$ mm $y \geq 2 \times h_{ef}$				
<b>Rupture par écaillage du béton</b>							
$k_8$	Facteur écaillage:	R30 a R120 [-]	1	2	2	2	2

<sup>1)</sup> La rupture à l'extraction n'est pas déterminant

<sup>2)</sup> En règle générale, la rupture par fendage peut être omise puisque béton fissuré et armature sont pris en compte.

Il est recommandé un facteur de sécurité pour résistance sous exposition au feu  $\gamma_{m,fi} = 1,0$  en cas d'absence d'autres règlements nationaux.

<b>Goujons MTP-A4</b>	<b>Annexe C10</b>
<b>Performances</b>	
Caractéristiques essentielles sous exposition au feu.	