Membre de l'

www.eota.eu

INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA CONSTRUCCIÓN EDUARDO TORROJA
C/ Serrano Galvache, 4. 28033 Madrid (Espagne)
Tél. : (+34) 91 302 0440
www.ietcc.csic.es
gestiondit@ietcc.csic.es dit.ietcc.csic.es

Designated according to Article 29 of Regulation (EU) No 305/2011

Évaluation Technique Européenne

ETE 12/0397
10/06/2025

Traduction anglaise réalisée par l'IETcc. Version originale en espagnol

Partie générale

Organisme d'Évaluation Technique émetteur de l'Évaluation Technique Européenne :
Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (IETcc)

Nom commercial du produit de construction	**Goujon d'ancrage MTP**
Famille du produit de construction	Ancrage 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) Espagne. Site web : www.indexfix.com
Usine	Usine Index 2
Cette Évaluation Technique Européenne contient	22 pages dont 3 annexes, qui font partie intégrante de cette évaluation.
Cette Évaluation Technique Européenne est émise conformément au règlement (UE) n° 305/2011, sur la base de	Document d'Évaluation Européen DEE 330232-01-0601 « Ancrages mécaniques pour un emploi dans le béton », éd. Décembre 2019
Cette ETE remplace	ETE 12/0397 révision 6 émise le 26/06/2024

Les traductions de cette Évaluation Technique Européenne en d'autres langues doivent correspondre pleinement au document publié à l'origine.

La communication de cette évaluation technique européenne, y compris la transmission par voie électronique, doit être intégrale. Toutefois, une reproduction partielle peut être effectuée, avec le consentement écrit de l'Organisme d'Évaluation Technique qui l'a délivrée. Toute reproduction partielle doit être identifiée comme telle.

PARTIE SPÉCIFIQUE

1. Description technique du produit

Les goujons d'ancrage MTP sont des fixations à expansion contrôlée mécanique, composés d'un axe, d'une bague d'expansion, d'un écrou et d'une rondelle. L'axe comporte un mandrin conique formé à l'extrémité installée de l'ancrage et une section filetée à l'extrémité opposée. Le diamètre du mandrin augmente vers l'extrémité installée de l'ancrage. La bague d'expansion à trois segments s'enroule autour du mandrin conique. Avant l'installation, cette bague d'expansion peut tourner librement autour du mandrin. L'ancrage est fixé en appliquant un couple à l'écrou hexagonal : le mandrin est inséré dans la bague d'expansion, qui s'engage dans le trou percé et transfère la charge au matériau de base. La caractéristique de cette fixation repose sur la friction entre la bague d'expansion et le béton.

Le goujon d'ancrage MTP aux métriques M8, M10, M12, M16, M20 et M24 est un ancrage fabriqué en acier zingué. Le goujon d'ancrage MTP-AT aux métriques M8, M10, M12, M16 et M20 est un ancrage fabriqué en acier zingué zinc-nickel. Le goujon d'ancrage MTP-G aux métriques M8, M10, M12, M16 et M20 est un ancrage fabriqué en acier shérardisé. Le goujon d'ancrage MTP-X aux métriques M8, M10, M12, M16 et M20 est un ancrage fabriqué en acier zingué. Le goujon d'ancrage MTP-A4 aux métriques M8, M10, M12, M16 et M20 est un ancrage fabriqué en acier inoxydable.

Une description du produit et de son installation se trouvent dans les annexes A1 et A2.

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

2.1 Usage prévu

Cette ETE couvre les fixations à utiliser dans le béton compacté, armé ou non armé, à pesée normale, fissuré ou non fissuré, avec des classes de résistance comprises entre C20/25 et C50/60, conformément à l'EN 206, pour des actions statiques ou quasi-statiques ou sismiques (catégories C1 et C2) et avec des exigences liées à l'exposition au feu, à la charge en traction, en cisaillement ou combinaison de traction et de cisaillement.

Les performances indiquées dans la section 3 ne sont valables que si l'ancrage est utilisé conformément aux spécifications et conditions définies dans l'annexe B.

2.2 Conditions générales d'utilisation du produit

Les méthodes d'évaluation incluses ou mentionnées dans le présent EAD ont été rédigées à la demande du fabricant, en prenant en compte une durée de vie de la fixation pour un usage prévu de 50 ans lorsqu'elle est installée dans les ouvrages (à condition que la fixation fasse l'objet d'une installation appropriée). Ces dispositions sont fondées sur l'état de l'art actuel et sur les connaissances et l'expérience disponibles.

Lors de l'évaluation du produit, l'usage prévu par le fabricant doit être pris en compte. La durée de vie réelle peut être, dans des conditions normales d'utilisation, considérablement plus longue, en l'absence de dégradation majeure affectant les exigences de base pour les travaux.

Ces indications sur la vie utile du produit de construction en service, ne doivent en aucun cas être interprétées comme une garantie donnée ni par le fabricant du produit ou son représentant, ni par l'EOTA lors de la rédaction de la présente ETE, ni par l'organisme d'évaluation technique délivrant un EAD sur la base de la présente ETE, car elles ne sont, en fait, fournies comme un moyen d'exprimer la durée de vie économiquement raisonnable attendue du produit.

Cette ETE couvre les fixations destinées à être installées dans des trous pré-percés dans du béton armé ou non armé compacté de poids normal, en tenant compte des annexes B et C.

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

Les tests d'identification et l'évaluation de l'usage prévu de ce produit conformément aux exigences de base du travail (RBO) ont été effectués conformément à l'EAD 330232-01-0601. Les

caractéristiques de chaque système doivent correspondre aux valeurs respectives indiquées dans les tableaux suivants de la présente ETE, contrôlées par l'IETcc.

Les méthodes de vérification, d'évaluation et de jugement sont énumérées ci-après.

3.1 Résistance mécanique et stabilité (RBO 1)

Caractéristiques essentielles	Clause pertinente dans l'EAD	Performance	Annexe
Résistance à la rupture de l'acier	2.2.1	$N_{Rk,s}$ [kN]	C3, C4
Résistance à la rupture par extraction	2.2.2	$N_{Rk,p}$ [kN] ψ_c [-]	C3, C4
Résistance à la rupture du cône en béton	2.2.3	$k_{cr,N}$, $k_{ucr,N}$ [-] h_{ef}, $c_{cr,N}$ [mm]	C3, C4
Robustesse	2.2.4	γ_{inst} [-]	C3, C4
Distance et espacement minimaux entre les bords	2.2.5	c_{min}, s_{min}, h_{min} [mm]	C1
Distance entre les bords pour éviter les fissures sous charge	2.2.6	$N^0_{Rk,sp}$ [kN], $c_{cr,sp}$ [mm]	C3, C4
Résistance à la rupture de l'acier sous une charge de cisaillement	2.2.7	$V^0_{Rk,s}$ [kN], $M^0_{Rk,s}$ [Nm], k_7 [-]	C5
Résistance à la rupture par arrachement	2.2.8	k_8 [-]	C5
Déplacement sous charge statique et quasi-statique	2.2.10	δ_{N0}, $\delta_{N\infty}$, δ_{V0}, $\delta_{V\infty}$ [mm]	C6
Résistance aux charges de tension sismiques ; déplacements	2.2.11 2.2.12	$N_{Rk,s,C1}$, $N_{Rk,p,C1}$ [kN] $N_{Rk,s,C2}$, $N_{Rk,p,C2}$ [kN], $\delta_{N,C2}$ [mm]	C7 à C10
Résistance aux charges sismiques de cisaillement ; déplacements	2.2.13 2.2.14	$V_{Rk,s,C1}$ [kN], $V_{Rk,s,C2}$ [kN], $\delta_{V,C2}$ [mm]	C7 à C10
Facteur pour l'intervalle annulaire	2.2.15	α_{gap} [-]	C7 à C10

3.1 Sécurité en cas d'incendie (RBO 2)

Caractéristiques essentielles	Clause pertinente dans l'EAD	Performance	Annexe
Réaction au feu	2.2.16	La fixation est conforme aux exigences de classe A1 selon la norme EN 13501-1	--
Résistance au feu jusqu'à la rupture de l'acier, charge de traction	2.2.17	$N^0_{Rk,s,fi}$ [kN]	C11, C12
Résistance au feu jusqu'à la rupture par arrachement, charge de traction	2.2.18	$N^0_{Rk,p,fi}$ [kN]	C11, C12
Résistance au feu jusqu'à la rupture de l'acier, charge de cisaillement	2.2.19	$V^0_{Rk,s,fi}$ [kN] $M^0_{Rk,s,fi}$ [Nm]	C11, C12

3.3 Durabilité

Caractéristiques essentielles	Clause pertinente dans l'EAD	Performance	Annexe
Durabilité : MTP, MTP-X MTP-AT MTP-G MTP-A4	2.2.20	Revêtement en zinc Revêtement en zinc nickel Sherardisé Acier inoxydable A4	A2

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 (EU) 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 prévus dans le Document d'Évaluation Européen applicable

Les détails techniques nécessaires à la mise en œuvre du système AVCP sont définis dans le plan de qualité, qui est déposé à l'IETcc[(1)].

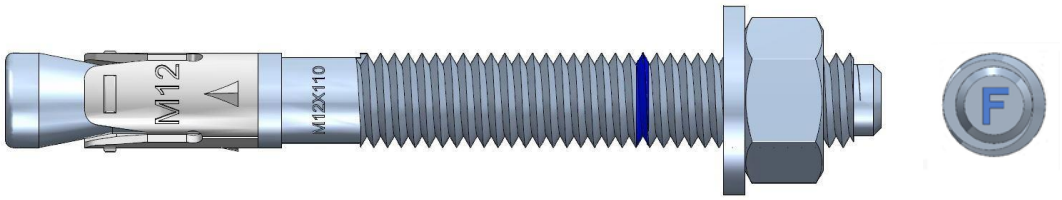
Publié à Madrid le 10 juin 2025

Directeur
au nom de l'Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (IETcc – CSIC)

[(1)] Le plan de qualité est une partie confidentielle de l'ETE et n'est remis qu'à l'organisme de certification notifié impliqué dans l'évaluation et la vérification de la constance des performances.

Produit et état du produit installé

MTP, MTP-AT, MTP-G, MTP-X. Goujon MTP-A4



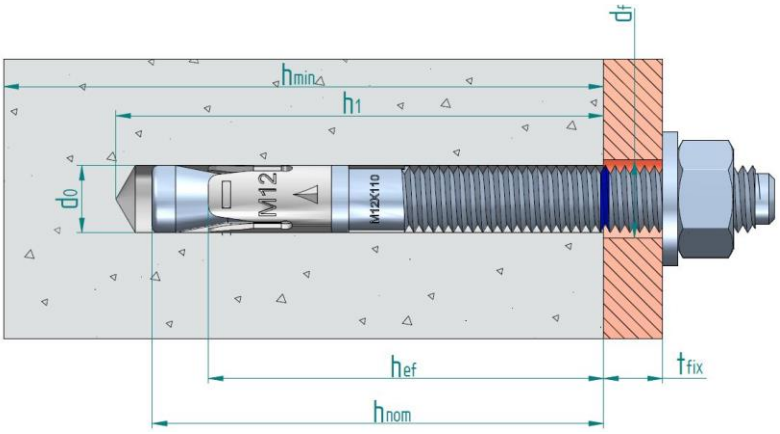
Identification sur le goujon :

- Bague d'expansion :
  - Goujon MTP : Logo de l'entreprise + « MTP » + Métrique.
  - Goujon MTP-AT : Logo de l'entreprise + « MTP-AT » + 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
- Anneau bleu indiquant la profondeur d'installation
- Lettre du code de longueur sur la tête :

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

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

Lettre sur la tête	Longueur [mm]
O	216 ÷ 228
P	229 ÷ 240
Q	241 ÷ 253
R	254 ÷ 266
S	267 ÷ 304
T	305 ÷ 329
U	330 ÷ 366



d0 : Diamètre nominal du foret
d_f : Diamètre du trou dans l'élément à fixer
h_{ef} : Profondeur effective
h_1 : Profondeur du trou
h_{nom} : Profondeur de la cheville dans le béton
h_{min} : Épaisseur minimale de l'élément en béton
t_{fix} : Épaisseur de l'élément à fixer

Goujons MTP	**Annexe A1**
Description du produit Vis installée	

Tableau A1 : matériaux

Item	Désignation	Matériaux pour MTP	Matériaux pour MTP-AT
1	Axe	M8 à M20 : fil machine en acier au carbone, zingué ≥ 5 µm ISO 4042 Zn5/An/T0 avec revêtement antifriction M24 : acier au carbone mécanisé, zingué ≥ 5 µm ISO 4042 Zn5/An/T0, avec revêtement antifriction	Acier au carbone estampillé zinc nickel ≥ 8 µm, scellé, ISO 4042 ZnNi8/An/T2 avec revêtement antifriction
2	Rondelle	DIN 125, DIN 9021, DIN 440 zinguée ≥ 5 µm ISO 4042 Zn5/An/T0	DIN 125, DIN 9021 ou DIN 440 zinc nickel ≥ 8 µm, scellé, ISO 4042 ZnNi8/An/T2
3	Écrou	DIN 934 classe 6, zingué ≥ 5 µm ISO 4042 Zn5/An/T0	DIN 934 classe 6 zinc nickel ≥ 8 µm, scellé, ISO 4042 ZnNi8/An/T2, classe 6
4	Bague d'expansion	Acier inoxydable	Acier inoxydable

Item	Désignation	Matériaux pour MTP-G	Matériaux pour MTP-X
1	Axe	Fil machine en acier au carbone, shérardisé ≥ 40 µm EN 13811	Fil machine en acier au carbone, zingué ≥ 5 µm ISO 4042 Zn5/An/T0 avec revêtement antifriction
2	Rondelle	DIN 125, DIN 9021, DIN 440 shérardisée ≥ 40 µm EN 13811	DIN 125, DIN 9021, DIN 440 zinguée ≥ 5 µm ISO 4042 Zn5/An/T0
3	Écrou	DIN 934 classe 6, shérardisé ≥ 40 µm EN 13811	DIN 934 classe 6, zingué ≥ 5 µm ISO 4042 Zn5/An/T0
4	Bague d'expansion	Acier inoxydable	Acier au carbone, sherardisé ≥ 15 µm EN 13811

Item	Désignation	Matériaux pour MTP-A4
1	Axe	Acier inoxydable, nuance A4
2	Rondelle	DIN 125, DIN 9021, DIN 440 acier inoxydable, nuance A4
3	Écrou	Acier inoxydable, nuance A4 avec revêtement antifriction
4	Bague d'expansion	Acier inoxydable, nuance A4, zinguée ≥ 5 µm ISO 4042 Zn5/An/T0

Spécifications sur l'usage prévu

Version	Usage prévu	M8	M10	M12	M16	M20	M24
MTP	Statique ou quasi-statique	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Charges sismiques catégorie C1		✓	✓	✓		
	Charges sismiques catégorie C2			✓	✓		
	Résistance à l'exposition au feu	✓	✓	✓	✓	✓	✓
MTP-AT	Statique ou quasi-statique	✓	✓	✓	✓	✓	
	Charges sismiques catégorie C1		✓	✓	✓		
	Charges sismiques catégorie C2			✓	✓		
	Résistance à l'exposition au feu	✓	✓	✓	✓	✓	
MTP-G	Statique ou quasi-statique	✓	✓	✓	✓	✓	
	Charges sismiques catégorie C1	✓	✓	✓	✓	✓	
	Charges sismiques catégorie C2			✓	✓	✓	
	Résistance à l'exposition au feu	✓	✓	✓	✓	✓	
MTP-X	Statique ou quasi-statique	✓	✓	✓	✓	✓	
	Charges sismiques catégorie C1	✓	✓	✓	✓	✓	
	Charges sismiques catégorie C2		✓	✓		✓	
	Résistance à l'exposition au feu	✓	✓	✓	✓	✓	
MTP-A4	Statique ou quasi-statique	✓	✓	✓	✓	✓	
	Charges sismiques catégorie C1		✓	✓	✓	✓	
	Charges sismiques catégorie C2		✓	✓	✓	✓	
	Résistance à l'exposition au feu	✓	✓	✓	✓	✓	

Matériaux de base :

- Béton de poids normal en masse ou armé avec ou sans fibres (MTP, MTP-AT, MTP-G, MTP-X) ou béton sans fibres (MTP-A4), selon EN 206:2013+A2:2021
- Classes de résistance C20/25 à C50/60 selon EN 206:2013+A2:2021
- Béton fissuré ou non fissuré.

Conditions d'utilisation (conditions ambiantes) :

- Plage de température du matériau de base de la fixation pendant sa durée de vie : -40 ºC à +80 ºC.
- MTP, MTP-AT, MTP-X : fixations soumises à des conditions internes sèches.
- MTP-G :
  - Fixations dans béton fissuré : conditions internes sèches
  - Fixations dans béton non fissuré : durabilité dépend des catégories de corrosivité ambiantes suivantes selon ISO 9223:2012 :

Catégorie corrosivité	Corrosivité	Durabilité [années]
C1	Très faible	50 [1)]
C2	Faible	50 [1)]
C3	Moyenne	19
C4	Élevée	9,5
C5	Très élevée	4,7
CX	Extrême	--

1) Durée de vie de la fixation en service limitée à 50 ans conformément au DEE 330232-01-0601 section 1.2.2

Goujons MTP	**Annexe B1**
Usage prévu Spécifications	

- MTP-A4 : fixations soumises à des conditions d'intérieurs secs, aux conditions atmosphériques d'extérieurs (y compris l'atmosphère industrielle et la proximité de la mer) ou à des milieux d'intérieurs continuellement humides, sans conditions ambiantes particulièrement agressives. Des conditions particulièrement agressives sont, par exemple : immersion permanente ou intermittente dans de l'eau de mer ou zone soumise à des embruns, atmosphère contenant du chlore dans les piscines couvertes ou atmosphère soumise à une pollution chimique extrême (par ex. usines de désulfuration ou tunnels routiers où sont utilisés des matériaux de déverglaçage). Atmosphères de la classe de résistance à la corrosion CRC III selon la norme EN 1993-1-4:2006+A1:2015, annexe A.

Catégorie corrosivité	Corrosivité	Environnements typiques – Exemples	
		Intérieurs	Extérieurs
C1	Très faible	Espaces chauffés à faible taux d'humidité relative et peu pollués, par exemple, bureaux, écoles, musées.	Zone sèche ou froide, ambiance atmosphérique à très faible niveau de pollution et d'humidité, par exemple, certains déserts, l'Arctique / l'Antarctique Central.
C2	Faible	Espaces non chauffés avec température et humidité relatives variables. Faible fréquence de condensation et faible pollution, par exemple, entrepôts, salles de sport.	Zone tempérée, ambiance atmosphérique à faible pollution (SO_2 < 5 µg/m³), par exemple, zones rurales, petites villes. Zone sèche ou froide, condition atmosphérique à courte période d'humidité, par exemple, déserts, zones subarctiques.
C3	Moyenne	Espaces à fréquence modérée de condensation et pollution modérée dû au procédé de fabrication, par exemple, les usines de transformation des aliments, les blanchisseries, les brasseries, les laiteries.	Zone tempérée, ambiance atmosphérique à pollution moyenne (SO_2 5 µg/m³ to 30 µg/m³), ou effet de chlorures, par exemple, zones urbaines, zones côtières à faible dépôt de chlorures. Zone subtropicale et tropicale, atmosphère à faible pollution.
C4	Élevée	Espaces à haute fréquence de condensation et pollution élevée dû au procédé de fabrication, par exemple, les usines de traitement industriel.	Zone tempérée, ambiance atmosphérique à pollution élevée (SO_2 30 µg/m³ to 90 µg/m³), ou influence substantielle des chlorures, par exemple, zones urbaines polluées, zones industrielles, zones côtières sans brouillard salin ou exposition sévère aux sels de dégivrage. Zone subtropicale et tropicale, atmosphère à pollution moyenne.
C5	Très élevée	Espaces à très haute fréquence de condensation et/ou à pollution élevée du fait du procédé de fabrication, par exemple, mines, cavernes à usage industriel, hangars non ventilés dans les zones subtropicales et tropicales.	Zone tempérée, milieu atmosphérique à très forte pollution (SO_2 90 µg/m³ to 250 µg/m³), ou forte influence des chlorures, par exemple, zones industrielles, zones côtières, positions protégées sur le littoral. Zone subtropicale et tropicale, atmosphère à pollution moyenne.
CX	Extrême	Espaces avec une condensation quasi permanente ou soumis à des périodes prolongées d'exposition aux effets d'une humidité extrême et/ou d'une forte pollution dû au procédé de fabrication, par exemple, des hangars non ventilés dans des zones tropicales humides avec pénétration de pollution extérieure, y compris des chlorures en suspension dans l'air et des particules qui stimulent la corrosion.	Zone subtropicale et tropicale (climat très humide), environnement atmosphérique à très forte pollution en SO_2 (supérieure à 250 µg/m³), y compris pollution associée et dérivée de la fabrication et/ou forte influence des chlorures, par exemple, zones industrielles extrêmes, zones côtières et en mer, contact occasionnel de brouillard salin.

Conception :

- Les calculs pour les fixations se font sous la responsabilité d'un ingénieur expérimenté dans le domaine des fixations et 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 EN 1992-4:2018.
- Les fixations sous actions sismiques (béton fissuré) sont calculées conformément à EN 1992-4:2018. Les fixations doivent être installées en dehors des zones critiques de la structure en béton (par exemple, les zones d'articulation). Aucune fixation de type entretoise ou lit de mortier n'est autorisée.
- Les fixations exposées au feu sont calculées conformément à EN 1992-4:2018. Vous devrez veiller à ce qu'il ne se produise pas de décollement local du revêtement du béton.

Goujons MTP

Usage prévu

Spécifications

Annexe B2

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 raté : un nouveau perçage peut se réaliser à une distance minimale correspondant au double de la profondeur du perçage raté ou à une distance moindre seulement si le trou abandonné 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	**Annexe B3**
Usage prévu Spécifications	

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

Paramètres d'installation			Performances					
			M8	M10	M12	M16	M20	M24
d_0	Diamètre nominal du foret :	[mm]	8	10	12	16	20	24
d_f	Diamètre du trou dans l'élément à fixer :	[mm]	9	12	14	18	22	26
T_{inst}	Couple de serrage nominal :	[Nm]	20 / 15[1)]	40	60	100	200	250
L_{min}	Longueur minimale totale de l'axe :	[mm]	68	82	98	119	140	175
h_1	Profondeur du trou :	[mm]	60	75	85	105	125	155
h_{nom}	Profondeur de la cheville dans le béton :	[mm]	55	68	80	97	114	143
h_{ef}	Profondeur effective d'ancrage :	[mm]	48	60	70	85	100	125
t_{fix}	Épaisseur de l'élément à fixer pour rondelle DIN 125 ≤ [2)]	[mm]	L - 66	L - 80	L - 96	L - 117	L - 138	L - 170
t_{fix}	Épaisseur de l'élément à fixer pour rondelles DIN 9021, DIN 440 ≤ [2)]	[mm]	L - 67	L - 81	L - 97	L - 118	L - 139	L - 171
s_{min}	Distance minimale entre axes : pour une distance au bord c ≥	[mm] [mm]	40 55	40 70	60 75	65 95	95 105	125 125
c_{min}	Distance minimale au bord : pour une distance entre axes ≥	[mm] [mm]	45 55	45 90	55 110	70 115	95 105	125 125
h_{min}	Épaisseur minimale de l'élément en béton : MTP, MTP-AT, MTP-G	[mm]	100	120	140	170	200	250
h_{min}	Épaisseur minimale de l'élément en béton : MTP-X	[mm]	80	90	105	130	150	--

[1)] Valeurs pour les goujons MTP, MTP-AT / MTP-G / MTP-X respectivement
[2)] 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_0	Diamètre nominal du foret :	[mm]	8	10	12	16	20
d_f	Diamètre du trou dans l'élément à fixer :	[mm]	9	12	14	18	22
T_{inst}	Couple de serrage nominal :	[Nm]	15	30	60	100	200
L_{min}	Longueur minimale totale de l'axe :	[mm]	68	82	98	119	140
h_1	Profondeur du trou :	[mm]	60	75	85	105	125
h_{nom}	Profondeur de la cheville dans le béton :	[mm]	55	68	80	97	114
h_{ef}	Profondeur effective d'ancrage :	[mm]	48	60	70	85	100
t_{fix}	Épaisseur de l'élément à fixer pour rondelle DIN 125 ≤ [1)]	[mm]	L - 66	L - 80	L - 96	L - 117	L - 138
t_{fix}	Épaisseur de l'élément à fixer pour rondelles DIN 9021, DIN 440 ≤ [1)]	[mm]	L - 67	L - 81	L - 97	L - 118	L - 139
s_{min}	Distance minimale entre axes :	[mm]	42	47	57	75	100
c_{min}	Distance minimale au bord :	[mm]	47	52	62	75	90
h_{min}	Épaisseur minimale de l'élément en béton :	[mm]	100	120	140	170	200

[1)] L = Longueur totale de l'ancrage

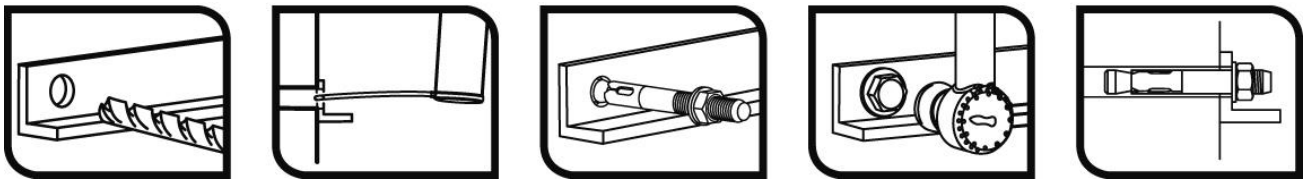
Goujons MTP

Performances

Paramètres d'installation

Annexe C1

Procédé d'installation



Goujons MTP	**Annexe C2**
Performances Procédé d'installation	

Tableau C3 : Valeurs caractéristiques sous charges de traction pour méthode de calcul A conformément à EN 1992-4 pour goujons MTP, MTP-AT, MTP-G, MTP-X

Valeurs caractéristiques de résistance sous charges de traction pour méthode de calcul A				Performances					
				M8	M10	M12	M16	M20	M24
Résistance à la rupture de l'acier									
$N_{Rk,s}$	Résistance caractéristique :		[kN]	18,1	31,4	40,4	74,9	120,0	179,2
γ_{Ms}	Coefficient partiel de sécurité 1) :		[-]	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Résistance à la rupture par extraction									
Goujons MTP, MTP-AT									
$N_{Rk,p,ucr}$	Résistance caractéristique dans béton non fissuré C20/25 :		[kN]	9	18	20	36	48	55
$N_{Rk,p,cr}$	Résistance caractéristique dans béton fissuré C20/25 :		[kN]	5	9,5	12	25	32	35
Goujon MTP-G									
$N_{Rk,p,ucr}$	Résistance caractéristique dans béton non fissuré C20/25 :		[kN]	10	18	$\geq N^0_{Rk.c}$ 2)	36	$\geq N^0_{Rk.c}$ 2)	--
$N_{Rk,p,cr}$	Résistance caractéristique dans béton fissuré C20/25 :		[kN]	6	10	16	$\geq N^0_{Rk.c}$ 2)	30	--
Goujon MTP-X									
$N_{Rk,p,ucr}$	Résistance caractéristique dans béton non fissuré C20/25 :		[kN]	10	18	28	34	$\geq N^0_{Rk.c}$ 2)	--
$N_{Rk,p,cr}$	Résistance caractéristique dans béton fissuré C20/25 :		[kN]	7	11	15	$\geq N^0_{Rk.c}$ 2)	$\geq N^0_{Rk.c}$ 2)	--
γ_{inst}	Robustesse :		[-]	1,2	1,0	1,0	1,0	1,0	1,2
ψ_c	Facteur de majoration pour $N^0_{Rk,p}$:	C30/37	[-]	1,22	1,17	1,22	1,22	1,17	1,22
		C40/50	[-]	1,41	1,31	1,41	1,41	1,31	1,41
		C50/60	[-]	1,58	1,43	1,58	1,58	1,43	1,58
Résistance à la rupture par cône de béton et à la rupture par fendage									
h_{ef}	Profondeur d'ancrage effective :		[mm]	48	60	70	85	100	125
$k_{ucr,N}$	Facteur béton non fissuré :		[-]	11,0					
$k_{cr,N}$	Facteur béton fissuré :		[-]	7,7					
γ_{inst}	Robustesse :		[-]	1,2	1,0	1,0	1,0	1,0	1,2
$s_{cr,N}$	Espacement, distance au bord avant la rupture du cône en béton :		[mm]	3 x h_{ef}					
$c_{cr,N}$			[mm]	1,5 x h_{ef}					
$N^0_{Rk,sp}$	Résistance caractéristique par fendage :		[kN]	min ($N_{Rk,p}$; $N^0_{Rk,c}$)					
$s_{cr,sp}$	Espacement, distance au bord avant rupture par fendage :		[mm]	288	300	350	425/510 3)	500/600 3)	560
$c_{cr,sp}$			[mm]	144	150	175	213/255 3)	250/300 3	280

1) En l'absence de réglementation nationale
2) La rupture par extraction n'est pas déterminante. $N^0_{Rk.c}$ calculé conformément à EN 1992-4
3) Valeurs pour les goujons MTP, MTP-AT / MTP-G / MTP-X respectivement

Goujons MTP

Performances

Valeurs caractéristiques sous charges de traction

Annexe C3

Tableau C4 : Valeurs caractéristiques sous charges de traction pour méthode de calcul A conformément à EN 1992-4 pour goujon MTP-A4

Valeurs caractéristiques de résistance sous charges de traction pour méthode de calcul A				Performances				
				M8	M10	M12	M16	M20
Résistance à la rupture de l'acier								
$N_{Rk,s}$	Résistance caractéristique :		[kN]	18,5	30,9	45,5	71,5	122,5
γ_{Ms}	Coefficient partiel de sécurité [1] :		[-]	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
Résistance à la rupture par extraction								
$N_{Rk,p,ucr}$	Résistance caractéristique dans béton non fissuré C20/25 :		[kN]	12	16	22	$\geq N^0_{Rk,c}$ [2]	$\geq N^0_{Rk,c}$ [2]
ψ_c	Facteur de majoration pour $N^0_{Rk,p}$:	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	$\geq N^0_{Rk,c}$ [2]	$\geq N^0_{Rk,c}$ [2]
ψ_c	Facteur de majoration pour $N^0_{Rk,p}$:	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
γ_{inst}	Robustesse :		[-]	1,0	1,0	1,2	1,2	1,2
Résistance à la rupture par cône de béton et à la rupture par fendage								
h_{ef}	Profondeur d'ancrage effective :		[mm]	48	60	70	85	100
$k_{ucr,N}$	Facteur béton non fissuré :		[-]	11,0				
$k_{cr,N}$	Facteur béton fissuré :		[-]	7,7				
γ_{inst}	Robustesse :		[-]	1,0	1,0	1,2	1,2	1,2
$s_{cr,N}$	Espacement, distance au bord avant la rupture du cône en béton		[mm]	3 x h_{ef}				
$c_{cr,N}$			[mm]	1,5 x h_{ef}				
$N^0_{Rk,sp}$	Résistance caractéristique par fendage :		[kN]	min ($N_{Rk,p}$; $N^0_{Rk,c}$)				
$s_{cr,sp}$	Espacement, distance au bord avant rupture par fendage :		[mm]	164	204	238	290	380
$c_{cr,sp}$			[mm]	82	102	119	145	190

1) En l'absence de réglementation nationale
2) La rupture par extraction n'est pas déterminante. $N^0_{Rk,c}$ calculé conformément à EN 1992-4

Goujons MTP

Performances

Valeurs caractéristiques sous charges de traction

Annexe C4

Tableau C5 : Valeurs caractéristiques sous charges de cisaillement pour méthode de calcul A conformément à EN 1992-4 pour goujons MTP, MTP-AT, MTP-G, MTP-X

Valeurs caractéristiques de résistance sous charges de cisaillement pour méthode de calcul A			Performances					
			M8	M10	M12	M16	M20	M24
Résistance à la rupture de l'acier sous des charges de cisaillement								
$V^0_{Rk,s}$	Résistance caractéristique :	[kN]	11,9	20,3	29,5	54,9	85,7	84,7
k_7	Facteur de ductilité :	[-]	1,00					
$M^0_{Rk,s}$	Moment de flexion caractéristique :	[Nm]	26,2	52,3	91,7	233,1	454,4	673,5
γ_{Ms}	Coefficient partiel de sécurité [1] :	[-]	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25
Résistance à la rupture par arrachement								
k_8	Facteur écaillage :	[-]	1	2	2	2	2	2
γ_{inst}	Robustesse :	[-]	1,00					
Résistance à la rupture du bord du béton								
ℓ_f	Longueur d'ancrage effective sous charges de cisaillement :	[mm]	48	60	70	85	100	125
d_{nom}	Diamètre extérieur du goujon :	[mm]	8	10	12	16	20	24
γ_{inst}	Robustesse :	[-]	1,00					

1) En l'absence de réglementation nationale

Tableau C6 : Valeurs caractéristiques sous charges de cisaillement pour méthode de calcul A

Valeurs caractéristiques de résistance sous charges de cisaillement pour méthode de calcul A			Performances				
			M8	M10	M12	M16	M20
Résistance à la rupture de l'acier sous des charges de cisaillement							
$V_{Rk,s}$	Résistance caractéristique :	[kN]	11,9	18,9	27,4	55,0	85,9
k_7	Facteur de ductilité :	[-]	1,00				
$M^0_{Rk,s}$	Moment de flexion caractéristique :	[Nm]	26,2	52,3	91,7	233,1	454,3
γ_{Ms}	Coefficient partiel de sécurité [1] :	[-]	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25
Résistance à la rupture par arrachement							
k_8	Facteur écaillage :	[-]	1	2	2	2	2
γ_{inst}	Robustesse :	[-]	1,00				
Résistance à la rupture du bord du béton							
ℓ_f	Longueur d'ancrage effective sous charges de cisaillement :	[mm]	48	60	70	85	100
d_{nom}	Diamètre extérieur du goujon :	[mm]	8	10	12	16	20
γ_{inst}	Robustesse :	[-]	1,00				

conformément à EN 1992-4 pour goujon MTP-A4

1) En l'absence de réglementation nationale

Goujons MTP	
Performances Valeurs caractéristiques sous charges de cisaillement	**Annexe C5**

Tableau C7 : Déplacements sous charges de traction pour goujons MTP, MTP-AT, MTP-G, MTPX, MTP-A4

Déplacement sous charges de traction			Performances					
			M8	M10	M12	M16	M20	M24
Goujons MTP, MTP-AT								
N	Charge de service de traction :	[kN]	3,6	8,6	9,5	17,1	22,9	21,8
δ_{N0}	Déplacement court terme :	[mm]	1,1	0,7	1,0	0,4	1,6	0,4
$\delta_{N\infty}$	Déplacement long terme :	[mm]	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	2,0
Goujon MTP-G								
N	Charge de service de traction :	[kN]	4,0	8,6	13,7	17,1	23,4	--
δ_{N0}	Déplacement court terme :	[mm]	1,0	1,1	0,9	1,5	1,2	--
$\delta_{N\infty}$	Déplacement long terme :	[mm]	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	--
Goujon MTP-X								
N	Charge de service de traction :	[kN]	4,0	8,5	13,3	16,2	23,4	--
δ_{N0}	Déplacement court terme :	[mm]	1,0	1,1	0,9	1,5	1,3	--
$\delta_{N\infty}$	Déplacement long terme :	[mm]	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	--
Goujon MTP-A4								
N	Charge de service de traction dans béton non fissuré :	[kN]	5,7	7,6	8,7	15,3	19,5	--
δ_{N0}	Déplacement court terme :	[mm]	1,4	1,4	1,4	1,8	1,8	--
$\delta_{N\infty}$	Déplacement long terme :	[mm]	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	--
Goujon MTP-A4								
N	Charge de service de traction dans béton fissuré :	[kN]	4,0	6,7	7,5	10,7	13,7	--
δ_{N0}	Déplacement court terme :	[mm]	1,2	1,3	1,3	1,3	1,3	--
$\delta_{N\infty}$	Déplacement long terme :	[mm]	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	--

Tableau C8 : Déplacements sous charges de cisaillement pour goujons MTP, MTP-AT, MTP-G, MTPX, MTP-A4

Déplacements sous charges de cisaillement			Performances					
			M8	M10	M12	M16	M20	M24
Goujons MTP, MTP-AT								
V	Charge de service de cisaillement :	[kN]	6,8	11,6	16,9	31,4	46,9	48,4
δ_{V0}	Déplacement court terme :	[mm]	1,0	1,5	1,8	1,9	3,1	1,4
$\delta_{V\infty}$	Déplacement long terme :	[mm]	1,5	2,3	2,7	2,9	4,7	2,1
Goujon MTP-G								
V	Charge de service de cisaillement :	[kN]	6,8	11,6	16,9	31,4	46,9	-
δ_{V0}	Déplacement court terme :	[mm]	1,0	1,5	1,8	1,9	3,1	--
$\delta_{V\infty}$	Déplacement long terme :	[mm]	1,5	2,3	2,7	2,9	4,7	--
Goujon MTP-X								
V	Charge de service de cisaillement :	[kN]	6,8	11,6	16,9	31,4	46,9	--
δ_{V0}	Déplacement court terme :	[mm]	1,0	1,5	1,8	1,9	3,1	--
$\delta_{V\infty}$	Déplacement long terme :	[mm]	1,5	2,3	2,7	2,9	4,7	--
Goujon MTP-A4								
V	Charge de service de cisaillement :	[kN]	6,8	10,8	15,7	31,4	46,9	--
δ_{V0}	Déplacement court terme :	[mm]	1,9	1,6	1,6	2,2	2,2	--
$\delta_{V\infty}$	Déplacement long terme :	[mm]	2,4	2,4	2,4	3,3	3,3	--

Goujons MTP

Performances

Déplacements sous charges statiques ou quasi-statiques de traction et cisaillement

Annexe C6

Tableau C9 : Valeurs caractéristiques pour performances sismiques catégorie C1 pour goujons MTP, MTP-AT, MTP-G, MTP-X

Valeurs caractéristiques pour performances sismiques catégorie C1			Performances					
			M8	M10	M12	M16	M20	M24
Résistance à la rupture de l'acier sous charges de traction								
$N_{Rk,s,C1}$	Résistance caractéristique de l'acier à la traction :	[kN]	18,1	31,4	40,4	72,7	116,6	--
γ_{Ms}	Coefficient partiel de sécurité : [1)]	[-]	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	--
Résistance à la rupture de l'acier sous des charges de cisaillement								
Goujons MTP, MTP-AT								
$V_{Rk,s,C1}$	Résistance caractéristique de l'acier au cisaillement :	[kN]	--	12,2	17,8	33,0	--	--
Goujon MTP-G								
$V_{Rk,s,C1}$	Résistance caractéristique de l'acier au cisaillement :	[kN]	6,6	12,5	18,9	35,4	54,8	--
Goujon MTP-X								
$V_{Rk,s,C1}$	Résistance caractéristique de l'acier au cisaillement :	[kN]	7,7	12,2	17,8	33,0	58,5	--
α_{gap}	Facteur d'espace annulaire :	[-]	0,5					--
γ_{Ms}	Coefficient partiel de sécurité : [1)]	[-]	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	--
Résistance à la rupture par extraction								
Goujons MTP, MTP-AT								
$N_{Rk,p,C1}$	Résistance caractéristique à l'extraction :	[kN]	--	5,3	8,4	17,5	--	--
Goujon MTP-G								
$N_{Rk,p,C1}$	Résistance caractéristique à l'extraction :	[kN]	6,0	9,0	16,0	25,0	30,0	--
Goujon MTP-X								
$N_{Rk,p,C1}$	Résistance caractéristique à l'extraction :	[kN]	5,9	8,9	16,0	25,0	30,0	--
γ_{inst}	Robustesse :	[-]	1,2	1,0	1,0	1,0	1,0	--
Résistance à la rupture du cône en béton								
h_{ef}	Profondeur d'ancrage effective :	[mm]	48	60	70	85	100	--
$s_{cr,N}$	Écart :	[mm]	$3 \times h_{ef}$					--
$c_{cr,N}$	Distance au bord :	[mm]	$1,5 \times h_{ef}$					--
γ_{inst}	Robustesse :	[-]	1,2	1,0	1,0	1,0	1,0	--

1) En l'absence de réglementation nationale

Goujons MTP

Performances

Valeurs caractéristiques pour performances sismiques catégorie C1

Annexe C7

Tableau C10 : Valeurs caractéristiques pour performances sismiques catégorie C1 pour goujons MTP-A4

Valeurs caractéristiques pour performances sismiques catégorie C1			Performances				
			M8	M10	M12	M16	M20
Résistance à la rupture de l'acier sous charges de traction							
$N_{Rk,s,C1}$	Résistance caractéristique de l'acier à la traction :	[kN]	--	30,9	45,5	71,5	122,5
γ_{Ms}	Coefficient partiel de sécurité : 1)	[-]	--	1,4	1,4	1,4	1,4
Résistance à la rupture de l'acier sous des charges de cisaillement							
$V_{Rk,s,C1}$	Résistance caractéristique de l'acier au cisaillement :	[kN]	--	10,6	19,2	40,2	45,5
α_{gap}	Facteur d'espace annulaire :	[-]	--	0,5			
γ_{Ms}	Coefficient partiel de sécurité : 1)	[-]	--	1,25	1,25	1,25	1,25
Résistance à la rupture par extraction							
$N_{Rk,p,C1}$	Résistance caractéristique à l'extraction :	[kN]	--	6,4	11,8	17,5	20,6
γ_{inst}	Robustesse :	[-]	--	1,0	1,2	1,2	1,2
Résistance à la rupture du cône en béton							
h_{ef}	Profondeur d'ancrage effective :	[mm]	--	60	70	85	100
$s_{cr,N}$	Écart :	[mm]	--	3 x h_{ef}			
$c_{cr,N}$	Distance au bord :	[mm]	--	1,5 x h_{ef}			
γ_{inst}	Robustesse :	[-]	--	1,0	1,2	1,2	1,2

1) En l'absence de réglementation nationale

Goujons MTP

Performances

Valeurs caractéristiques pour performances sismiques catégorie C1

Annexe C8

Tableau C11 : Valeurs caractéristiques pour performances sismiques catégorie C2 pour goujons MTP, MTP-AT, MTP-G, MTP-X

Valeurs caractéristiques pour performances sismiques catégorie C2			Performances					
			M8	M10	M12	M16	M20	M24
Résistance à la rupture de l'acier sous charges de traction								
$N_{Rk,s,C2}$	Résistance caractéristique de l'acier à la traction :	[kN]	--	31,4	40,4	72,7	116,6	--
γ_{Ms}	Coefficient partiel de sécurité : 1)	[-]	--	1,5	1,5	1,5	1,5	--
Résistance à la rupture de l'acier sous des charges de cisaillement								
$V_{Rk,s,C2}$	Résistance caractéristique de l'acier au cisaillement :	[kN]	--	12,2	17,8	33,0	58,5	--
α_{gap}	Facteur pour l'intervalle annulaire	[-]	--	0,5	0,5	0,5	0,5	--
γ_{Ms}	Coefficient partiel de sécurité : 1)	[-]	--	1,25	1,25	1,25	1,25	--
Résistance à la rupture par extraction								
Goujons MTP, MTP-AT								
$N_{Rk,p,C2}$	Résistance caractéristique à l'extraction :	[kN]	--	--	5,2	8,9	--	--
Goujon MTP-G								
$N_{Rk,p,C2}$	Résistance caractéristique à l'extraction :	[kN]	--	--	5,9	16,3	17,2	--
Goujon MTP-X								
$N_{Rk,p,C2}$	Résistance caractéristique à l'extraction :	[kN]	--	3,9	9,1	--	21,0	--
γ_{inst}	Robustesse :	[-]	--	1,0	1,0	1,0	1,0	--
Résistance à la rupture du cône en béton								
h_{ef}	Profondeur d'ancrage effective :	[mm]	--	60	70	85	100	--
$s_{cr,N}$	Écart :	[mm]	--	$3 \times h_{ef}$				--
$c_{cr,N}$	Distance au bord :	[mm]	--	$1,5 \times h_{ef}$				--
γ_{inst}	Robustesse :	[-]	--	1,0	1,0	1,0	1,0	--
Déplacements								
Goujons MTP, MTP-AT								
$\delta_{N,C2\ (DLS)}$	Déplacement en état limite dommage : 2) 3)	[mm]	--	--	2,34	3,99	--	--
$\delta_{V\ C2\ (DLS)}$		[mm]	--	--	5,53	5,96	--	--
$\delta_{N,C2\ (ULS)}$	Déplacement en état limite ultime : 2)	[mm]	--	--	9,54	10,17	--	--
$\delta_{V,C2\ (ULS)}$		[mm]	--	--	9,08	10,66	--	--
Goujon MTP-G								
$\delta_{N,C2\ (DLS)}$	Déplacement en état limite dommage : 2) 3)	[mm]	--	--	6,79	5,21	5,72	--
$\delta_{V\ C2\ (DLS)}$		[mm]	--	--	5,53	5,96	6,37	--
$\delta_{N,C2\ (ULS)}$	Déplacement en état limite ultime : 2)	[mm]	--	--	24,70	19,58	17,20	--
$\delta_{V,C2\ (ULS)}$		[mm]	--	--	9,08	10,66	12,32	--
Goujon MTP-X								
$\delta_{N,C2\ (DLS)}$	Déplacement en état limite dommage : 2) 3)	[mm]	--	3,15	5,57	--	6,82	--
$\delta_{V\ C2\ (DLS)}$		[mm]	--	5,61	5,53	--	6,37	--
$\delta_{N,C2\ (ULS)}$	Déplacement en état limite ultime : 2)	[mm]	--	14,77	20,31	--	29,12	--
$\delta_{V,C2\ (ULS)}$		[mm]	--	8,68	9,08	--	12,32	--

1) En l'absence de réglementation nationale

2) Les déplacements indiqués représentent des valeurs moyennes

3) 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

Performances

Valeurs caractéristiques pour performances sismiques catégorie C2

Annexe C9

Tableau C12 : Valeurs caractéristiques pour performances sismiques catégorie C2 pour goujons MTP-A4

Valeurs caractéristiques pour performances sismiques catégorie C2			Performances				
			M8	M10	M12	M16	M20
Résistance à la rupture de l'acier sous charges de traction							
$N_{Rk,s,C2}$	Résistance caractéristique de l'acier à la traction :	[kN]	--	30,9	45,5	71,5	122,5
γ_{Ms}	Coefficient partiel de sécurité : [1)]	[-]	--	1,4	1,4	1,4	1,4
Résistance à la rupture de l'acier sous des charges de cisaillement							
$V_{Rk,s,C2}$	Résistance caractéristique de l'acier au cisaillement :	[kN]	--	10,6	19,2	40,2	45,5
α_{gap}	Facteur pour l'intervalle annulaire	[-]	--	0,5	0,5	0,5	0,5
γ_{Ms}	Coefficient partiel de sécurité : [1)]	[-]	--	1,25	1,25	1,25	1,25
Résistance à la rupture par extraction							
$N_{Rk,p,C2}$	Résistance caractéristique à l'extraction :	[kN]	--	3,0	4,0	15,8	15,7
γ_{inst}	Robustesse :	[-]	--	1,0	1,2	1,2	1,2
Résistance à la rupture du cône en béton							
h_{ef}	Profondeur d'ancrage effective :	[mm]	--	60	70	85	100
$s_{cr,N}$	Écart :	[mm]	--	3 x h_{ef}			
$c_{cr,N}$	Distance au bord :	[mm]	--	1,5 x h_{ef}			
γ_{inst}	Robustesse :	[-]	--	1,0	1,2	1,2	1,2
Déplacements							
$\delta_{N,C2\ (DLS)}$	Déplacement en état limite dommage : [2) 3)]	[mm]	--	2,6	4,9	5,2	5,5
$\delta_{V\ C2\ (DLS)}$		[mm]	--	4,5	4,5	5,2	5,6
$\delta_{N,C2\ (ULS)}$	Déplacement en état limite ultime : [2)]	[mm]	--	9,3	15,2	13,2	15,7
$\delta_{V,C2\ (ULS)}$		[mm]	--	6,9	7,2	8,3	7,9

1) En l'absence de réglementation nationale
2) Les déplacements indiqués représentent des valeurs moyennes
3) 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.

Tableau C13 : Valeurs caractéristiques pour résistance sous exposition au feu pour goujons MTP, MTP-AT, MTP-G, MTP-X

Valeurs caractéristiques sous exposition au feu				Performances					
				M8	M10	M12	M16	M20	M24
Résistance au feu avant rupture de l'acier									
$N^0_{Rk,s,fi}$	Résistance caractéristique à la traction :	R30	[kN]	1,11	2,22	3,90	7,26	11,32	16,32
		R60	[kN]	0,92	1,70	2,82	5,25	8,19	11,80
		R90	[kN]	0,73	1,18	1,74	3,24	5,05	7,29
		R120	[kN]	0.64	0,83	1,20	2,23	3,49	5,02
$V^0_{Rk,s,fi}$	Résistance caractéristique au cisaillement :	R30	[kN]	1,11	2,22	3,90	7,26	11,32	16,32
		R60	[kN]	0,92	1,70	2,82	5,25	8,19	11,80
		R90	[kN]	0,73	1,18	1,74	3,24	5,05	7,29
		R120	[kN]	0.64	0,83	1,20	2,23	3,49	5,02
$M^0_{Rk,s,fi}$	Résistance caractéristique à la flexion :	R30	[Nm]	1,14	2,87	6,05	15,39	30,00	51,88
		R60	[Nm]	0,94	2,20	4,38	11,13	21,70	37,52
		R90	[Nm]	0,75	1,52	2,70	6,87	13,39	23,16
		R120	[Nm]	0.65	1,06	1,86	4,74	9,24	15,98
Résistance au feu avant rupture par extraction									
$N_{Rk,p,fi}$	Résistance caractéristique :	R30 R60 R90	[kN]	1,3/1,5[1)]	2,3	3,0/4,0[1)]	6,3	7,5	7,5
		R120	[kN]	1,0/1,2[1)]	1,8	2,4/3,2[1)]	5,0	6,0	6,0
Résistance au feu avant rupture par cône de béton [2)]									
$N_{Rk,c,fi}$	Résistance caractéristique :	R30 R60 R90	[kN]	2,9	5,0	7,4	12,0	18,0	31,4
		R120	[kN]	2,3	4,0	5,9	9,6	14,4	25,2
$s_{cr,N,fi}$	Écart :	R30 à R120	[mm]	4 x h_{ef}					
$s_{min,fi}$	Distance minimale entre chevilles :	R30 à R120	[mm]	50	60	70	85/128[1)]	100/150[1)]	125
$c_{cr,N,fi}$	Distance au bord :	R30 à R120	[mm]	2 x h_{ef}					
$c_{min,fi}$	Distance minimale du bord :	R30 à R120	[mm]	c_{min} = 2 x h_{ef} ; si l'exposition au feu se fait sur plus d'un côté, la distance de l'ancrage au bord doit être ≥ 300 mm et ≥ 2 x h_{ef}					
Résistance au feu avant rupture par écaillage du béton									
k_8	Facteur écaillage :	R30 à R120	[-]	1	2	2	2	2	2

[1)] Valeurs pour les goujons MTP, MTP-AT / MTP-G / MTP-X respectivement

[2)] En règle générale, la rupture par fendage peut être ignorée puisqu'on présume béton fissuré et présence d'armature.

En l'absence de réglementation nationale, il est recommandé un coefficient partiel de sécurité pour résistance à l'exposition au feu $\gamma_{m,fi}$ = 1,0

Goujons MTP

Performances

Valeurs caractéristiques sous exposition au feu

Annexe C11

Tableau C14 : Valeurs caractéristiques pour résistance sous exposition au feu pour goujons MTP-A4

Valeurs caractéristiques sous exposition au feu				Performances				
				M8	M10	M12	M16	M20
Résistance au feu avant rupture de l'acier								
$N^0_{Rk,s,fi}$	Résistance caractéristique à la traction :	R30	[kN]	4,20	7,11	11,00	20,49	31,97
		R60	[kN]	2,96	5,84	10,16	18,93	29,53
		R90	[kN]	1,73	3,47	6,10	11,37	17,74
		R120	[kN]	1,11	2,28	4,08	7,59	11,85
$V^0_{Rk,s,fi}$	Résistance caractéristique au cisaillement :	R30	[kN]	4,20	7,11	11,00	20,49	31,97
		R60	[kN]	2,96	5,84	10,16	18,93	29,53
		R90	[kN]	1,73	3,47	6,10	11,37	17,74
		R120	[kN]	1,11	2,28	4,08	7,59	11,85
$M^0_{Rk,s,fi}$	Résistance caractéristique à la flexion :	R30	[Nm]	4,30	9,16	17,09	43,45	84,70
		R60	[Nm]	3,03	7,53	15,79	40,14	78,24
		R90	[Nm]	1,77	4,47	9,49	24,12	47,01
		R120	[Nm]	1,14	2,95	6,34	16,10	31,39
Résistance au feu avant rupture par extraction								
$N_{Rk,p,fi}$	Résistance caractéristique :	R30 R60 R90	[kN]	2,1	3,5	4,8	6,74	8,60
		R120	[kN]	1,7	2,8	3,8	5,39	6,88
Résistance au feu avant rupture par cône de béton [1)]								
$N_{Rk,c,fi}$	Résistance caractéristique :	R30 R60 R90	[kN]	2,7	4,8	7,1	11,5	17,2
		R120	[kN]	2,2	43,8	5,6	9,2	13,8
$s_{cr,N,fi}$	Écart :	R30 à R120	[mm]	$4 \times h_{ef}$				
$s_{min,fi}$	Distance minimale entre chevilles :	R30 à R120	[mm]	42	47	57	75	100
$c_{cr,N,fi}$	Distance au bord :	R30 à R120	[mm]	$2 \times h_{ef}$				
$c_{min,fi}$	Distance minimale du bord :	R30 à R120	[mm]	$c_{min} = 2 \times h_{ef}$; si l'exposition au feu se fait sur plus d'un côté, la distance de l'ancrage au bord doit être ≥ 300 mm et ≥ $2 \times h_{ef}$				
Résistance au feu avant rupture par écaillage du béton								
k_8	Facteur écaillage :	R30 à R120	[-]	1	2	2	2	2

[1)] En règle générale, la rupture par fendage peut être ignorée puisqu'on présume béton fissuré et présence d'armature.
En l'absence de réglementation nationale, il est recommandé un coefficient partiel de sécurité pour résistance à l'exposition au feu $\gamma_{m,fi} = 1,0$

Goujons MTP

Performances

Valeurs caractéristiques sous exposition au feu

Annexe C12