

I.N.G. FIXATIONS

Scellement de tiges filetées dans le béton non fissuré



EVALUATION TECHNIQUE EUROPÉENNE



ETE - 13/0663

RÉSINE POLYESTER

**300 ml DI (GRIS) - 410 ml DI (BEIGE)
410 ml CG (GRIS) - 410 ml CS (BLANC)**

I.N.G. Fixations - ZI de Chassende BP 90168 43005 Le Puy en Velay cedex France

Tél: +33 (0)4 71 05 59 03 - Fax: +33 (0)4 71 09 35 46 - ing.fixations.info@orange.fr - www.ingfixations.fr

ASSOCIATION



**SOCOTEC
QUALITÉ**

Membre Adhérent n° 586



**Technical and Test Institute
for Construction Prague
(Institut technique d'essai
pour la construction, Prague)**
Prosecká 811/76a
190 00 Prague
République tchèque
eota@tzus.cz



Membre de l'



www.eota.eu

Évaluation Technique Européenne

**ETE 13/0663
du 16/05/2018**

[Traduction vers le français de la traduction anglaise – Version originale en tchèque]

Organisme d'Évaluation Technique délivrant l'ETE : Technical and Test Institute for Construction Prague (Institut technique d'essai pour la construction, Prague)

Dénomination commerciale du produit de construction

ING DI, ING CS, ING SO, ING CG, ING DI
RAPIDE
ING DI(H), ING CS(H), ING SO(H), ING CG(H)

Famille de produits à laquelle le produit de construction appartient

Code du domaine de produits : 33
Cheville à scellement de type par injection
pour fixation dans le béton non fissuré

Fabricant

I.N.G. Fixations
BP 168 Z. I. de Chassende
F-43005 Le Puy-en-Velay Cedex
France

Usine de fabrication

Usine 1

Cette Évaluation Technique Européenne contient

13 pages, dont 10 annexes faisant partie
intégrante de cette évaluation

Cette Évaluation Technique Européenne est délivrée conformément au Règlement (UE) n° 305/2011, sur la base du

DÉE 330499-00-0601

La présente version annule et remplace

ETE 13/0663 émise le 07/06/2013

Les traductions de cette Évaluation Technique Européenne dans d'autres langues doivent correspondre entièrement au document d'origine et doivent être identifiées comme telles.

Cette Évaluation Technique Européenne doit être communiquée dans son intégralité, y compris par voie électronique (sauf l'(les) Annexe(s) confidentielle(s) référencées ci-dessus). Cependant, elle peut être reproduite partiellement, avec l'accord écrit de l'organisme d'évaluation technique émetteur – Technical and Test Institute for Construction Prague (Institut technique d'essai pour la construction, Prague). Toute reproduction partielle doit être identifiée en tant que telle.

1. Description technique du produit

Le système ING DI, ING CS, ING SO, ING CG, ING DI RAPIDE et ING DI(H), ING CS(H), ING SO(H), ING CG(H) (prise rapide) avec éléments en acier est une cheville à scellement (de type par injection).

Les éléments en acier peuvent être en acier galvanisé ou en acier inoxydable.

L'élément en acier est placé dans un trou foré rempli de mortier d'injection. L'élément en acier est ancré par l'adhérence entre lui-même, le mortier d'injection et le béton. L'ancrage est prévu pour être utilisé à une profondeur d'enfoncement égale à 8 à 12 fois le diamètre.

L'illustration et la description du produit figurent en Annexe A.

2. Spécification de l'usage prévu, conformément au DÉE applicable

Les performances indiquées dans la Section 3 ne sont valables que si l'ancrage est employé conformément aux spécifications et conditions exposées en Annexe B.

Les dispositions de la présente Évaluation Technique Européenne reposent sur l'hypothèse d'une durée de vie estimée de l'ancrage de 50 ans. Les indications relatives à la durée de vie ne peuvent pas être interprétées comme une garantie donnée par le fabricant mais doivent uniquement être considérées comme un moyen pour choisir les produits qui conviennent à la durée de vie économiquement raisonnable attendue des ouvrages.

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

3.1 Résistance mécanique et stabilité (Exigence essentielle n°1)

Caractéristique essentielle	Performances
Résistance à la rupture de l'acier (traction)	Voir Annexe C1
Résistance à la rupture combinée par extraction-glisserment et par cône de béton	Voir Annexe C1
Résistance à la rupture par cône de béton	Voir Annexe C1
Distance au bord pour éviter le fendage sous charge	Voir Annexe C1
Robustesse	Voir Annexe C1
Couple de serrage maximum	Voir Annexe B4
Distance au bord et entraxe minimum	Voir Annexe B4
Résistance à la rupture de l'acier (cisaillement)	Voir Annexe C2
Résistance à la rupture du béton par effet de levier	Voir Annexe C2
Résistance à la rupture du béton en bord de dalle	Voir Annexe C2
Déplacements sous charges de courte et longue durée	Voir Annexe C3
Durabilité des éléments métalliques	Voir Annexe A3

3.2 Hygiène, santé et environnement (Exigence essentielle n°3)

Aucune performance déterminée.

3.3 Aspects généraux relatifs à l'aptitude à l'usage

La durabilité et l'aptitude au service ne sont assurées que si les spécifications relatives à l'usage prévu exposées à l'Annexe B 1 sont respectées.

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

Selon la décision 96/582/CE de la Commission européenne¹, le système d'évaluation et de vérification de la constance des performances (voir l'Annexe V au Règlement (UE) n°305/2011) indiqué dans le tableau suivant s'applique.

¹ Journal officiel des Communautés européennes L 254 du 08.10.1996

Produit	Usage prévu	Niveau ou classe	Système
Ancrages métalliques pour béton	Pour la fixation et/ou l'accrochage au béton d'éléments structuraux (qui contribuent à la stabilité de l'ouvrage) ou de pièces lourdes.	-	1

5. Détails techniques nécessaires à la mise en œuvre du système d'EVCP, tels que prévus dans le DÉE applicable

5.1 Tâches du fabricant

Le fabricant peut uniquement employer les matières premières citées dans la documentation technique de la présente Évaluation Technique Européenne.

Le contrôle de production en usine doit être en conformité avec le plan de contrôle défini dans la documentation technique de la présente Évaluation Technique Européenne. Le plan de contrôle est défini dans le cadre du système de contrôle de production en usine appliqué par le fabricant et déposé au Technical and Test Institute for Construction Prague (Institut technique d'essai pour la construction, Prague).² Les résultats du contrôle de production en usine sont enregistrés et évalués conformément aux dispositions du plan de contrôle.

5.2 Tâches des organismes notifiés

L'organisme notifié documente les éléments essentiels de ses actions précitées et consigne les résultats obtenus ainsi que ses conclusions dans un rapport écrit.

L'organisme de certification notifié mandaté par le fabricant délivre un certificat de constance des performances du produit attestant sa conformité aux exigences de la présente Évaluation Technique Européenne.

Dans les cas où les exigences de l'Agrément Technique Européen et celles de son Plan de contrôle ne sont plus remplies, l'organisme notifié retire le certificat de constance des performances et en informe sans délai le Technical and Test Institute for Construction Prague (Institut technique d'essai pour la construction, Prague).

Établi à Prague, le 16.05.2018

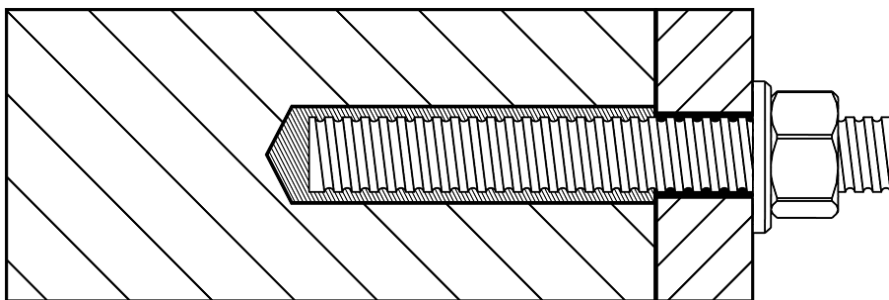
Par

Mária Schaan, ingénieure

Directrice de l'Organisme d'Évaluation Technique

² Le plan de contrôle est un élément confidentiel de la documentation de l'Évaluation Technique Européenne. Il n'est pas publié avec l'ETE et est uniquement remis à l'organisme notifié intervenant dans la procédure d'EVCP.

Tige filetée



**ING DI, ING CS, ING SO, ING CG, ING DI RAPIDE,
ING DI(H), ING CS(H), ING SO(H), ING CG(H)**

Description du produit
Produit installé

Annexe A 1

Cartouche coaxialeING DI, CS, SO, CG, DI RAPIDE,
DI(H), CS(H), SO(H), CG(H)

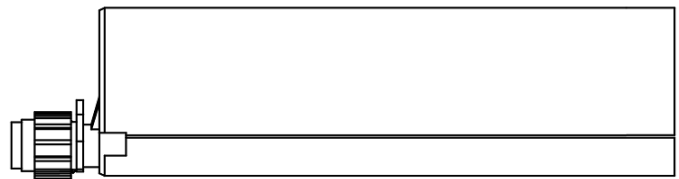
410 ml

**Cartouche coaxiale à robinet intégré**ING DI, CS, SO, CG, DI RAPIDE,
DI(H), CS(H), SO(H), CG(H)

410 ml

**Cartouches parallèles**ING DI, CS, SO, CG, DI RAPIDE,
DI(H), CS(H), SO(H), CG(H)

350 ml

**Cartouche bicomposant monopiston à poches souples**ING DI, CS, SO, CG, DI RAPIDE,
DI(H), CS(H), SO(H), CG(H)

170 ml

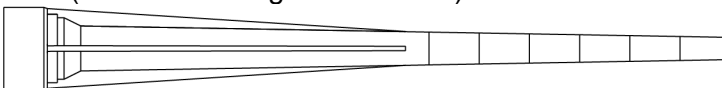
300 ml

**Marquage des cartouches de mortier**

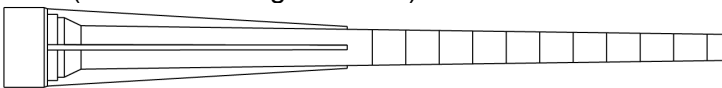
Identification de la marque du fabricant, dénomination commerciale, numéro de lot, durée de conservation, temps ouvert et temps de prise

Embout mélangeur

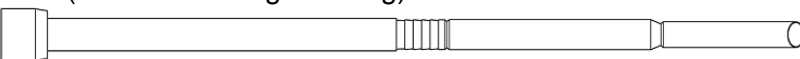
EMS (Embout Mélangeur Standard)



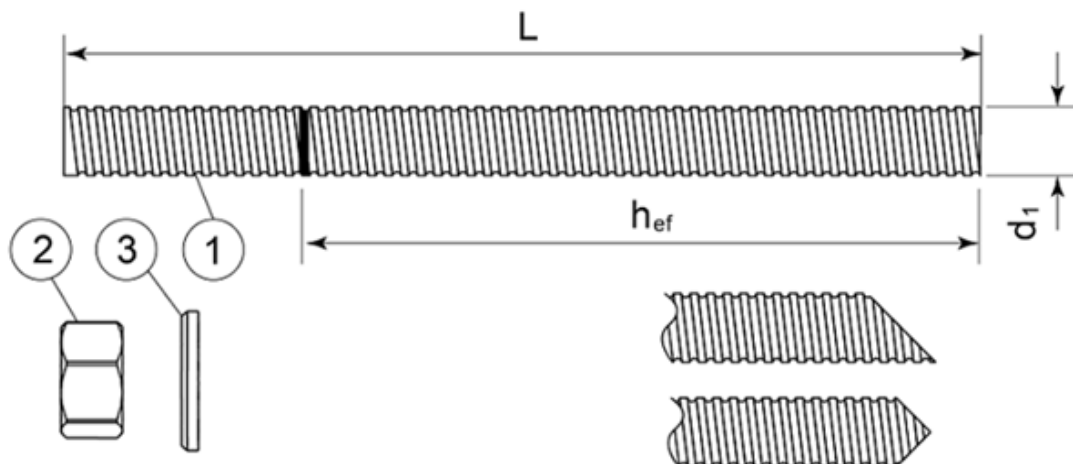
EMC (Embout Mélangeur Court)



EML (Embout Mélangeur Long)

**ING DI, ING CS, ING SO, ING CG, ING DI RAPIDE,
ING DI(H), ING CS(H), ING SO(H), ING CG(H)****Description du produit**
Système d'injection**Annexe A 2**

Tige filetée M8, M10, M12, M16, M20, M24



Tige filetée standard du commerce avec marquage de la profondeur d'ancrage

Pièce	Désignation	Matériau
Acier zingué $\geq 5 \mu\text{m}$ selon EN ISO 4042 ou Acier, galvanisé à chaud au trempé $\geq 40 \mu\text{m}$ selon EN ISO 1461 et EN ISO 10684		
1	Tige d'ancrage	Acier, EN 10087 ou EN 10263 Classe de qualité 5.8, 8.8, 10.9* EN ISO 898-1
2	Écrou 6 pans EN ISO 4032	Selon tige filetée, EN 20898-2
3	Rondelle EN ISO 887, EN ISO 7089, EN ISO 7093 ou EN ISO 7094	Selon tige filetée
Acier inoxydable		
1	Tige d'ancrage	Matériau : A4-70, A4-80, EN ISO 3506
2	Écrou 6 pans EN ISO 4032	Selon tige filetée
3	Rondelle EN ISO 887, EN ISO 7089, EN ISO 7093 ou EN ISO 7094	Selon tige filetée
Acier à haute résistance à la corrosion 1.4529		
1	Tige d'ancrage	Matériau : 1.4529, EN 10088-1
2	Écrou 6 pans EN ISO 4032	Selon tige filetée
3	Rondelle EN ISO 887, EN ISO 7089, EN ISO 7093 ou EN ISO 7094	Selon tige filetée

*Les tiges galvanisées à haute résistance mécanique sont sensibles à la fragilisation par l'hydrogène

ING DI, ING CS, ING SO, ING CG, ING DI RAPIDE,
ING DI(H), ING CS(H), ING SO(H), ING CG(H)

Description du produit
Tige filetée et matériaux

Annexe A 3

Spécification de l'usage prévu

Ancrages soumis à :

- - Charge statique et quasi statique.

Matériaux supports

- Béton non fissuré.
- Béton de masse volumique normale armé ou non, de classe de résistance C20/25 au minimum à C50/60 au maximum selon EN 206-1:2000-12.

Plage de températures :

- -40°C à +80°C (température maximum sur une courte durée : +80 °C et température maximum sur une longue durée : +50 °C).

Conditions d'utilisation (conditions environnementales)

- (X1) Structures soumises à une ambiance intérieure sèche (acier zingué, acier inoxydable, acier à haute résistance à la corrosion).
- (X2) Structures exposées aux conditions atmosphériques extérieures (y compris environnements industriels et marins) et aux ambiances intérieures humides en permanence, en l'absence de conditions agressives particulières (acier inoxydable A4, acier à haute résistance à la corrosion).
- (X3) Structures exposées aux conditions atmosphériques extérieures et aux ambiances intérieures humides en permanence, en présence d'autres conditions agressives particulières (acier à haute résistance à la corrosion).

N.B. : par conditions agressives particulières on entend par exemple une immersion permanente ou répétée dans l'eau de mer, une exposition aux embruns, l'atmosphère chlorée d'une piscine couverte ou une atmosphère soumise à une pollution chimique extrême (par exemple dans les usines de désulfuration ou les tunnels routiers où sont utilisés des produits de déverglacage).

Conditions d'utilisation du béton :

- I1 – installation dans du béton sec ou humide (saturé en eau) ou trou inondé.
- I2 – installation dans du béton rempli d'eau (sauf eau de mer) et utilisation dans du béton sec ou humide

Conception :

- Les ancrages sont conçus conformément à la norme EN 1992-4 ou au Rapport technique EOTA TR 055 sous la responsabilité d'un ingénieur expert en ancrages et ouvrages en béton.
- Des notes de calculs et des plans vérifiables sont élaborés en tenant compte des charges à supporter. La position de l'ancrage est indiquée sur les schémas de conception.

Installation :

- Perçage du trou à l'aide d'un perforateur.
- Les ancrages doivent être installés par du personnel qualifié et sous la supervision du responsable technique du chantier.

Direction d'installation :

- D3 – installation vers le bas, à l'horizontale et vers le haut (suspension au plafond, par exemple)

**ING DI, ING CS, ING SO, ING CG, ING DI RAPIDE,
ING DI(H), ING CS(H), ING SO(H), ING CG(H)**

Usage prévu
Spécification

Annexe B 1

Pistolet applicateur

A



B



C

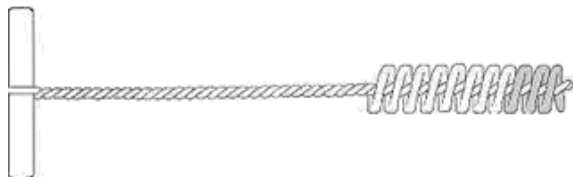


D



Pistolet applicateur	A	B	C	D
Cartouche	Coaxiale 410 ml	Parallèles 350 ml	Opercule 170 ml 300 ml	Opercule 150 ml 300 ml

Écouvillon



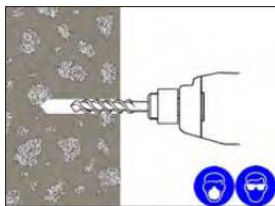
**ING DI, ING CS, ING SO, ING CG, ING DI RAPIDE,
ING DI(H), ING CS(H), ING SO(H), ING CG(H)**

Usage prévu
Pistolets applicateurs
Écouvillon

Annexe B 2

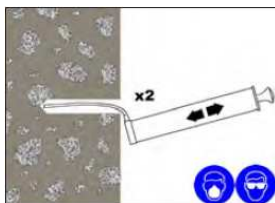
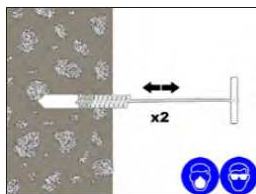
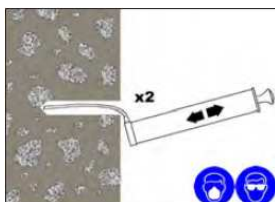
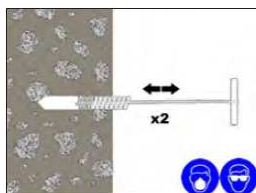
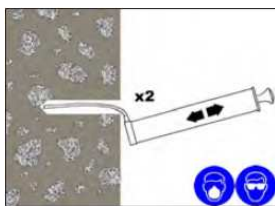
Procédure d'installation

- 1 Percer le trou à la profondeur et au diamètre requis à l'aide d'une perceuse à percussion ou d'un perforateur suivant le matériau support.



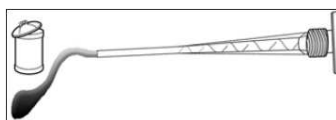
2. Nettoyer soigneusement le trou en alternant comme suit nettoyage à l'écouvillon (si besoin avec rallonges) et nettoyage à la pompe soufflante.

**Soufflante x 2.
Écouvillon x 2.
Soufflante x 2.
Écouvillon x 2.
Soufflante x 2.**



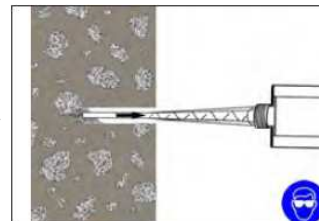
Si le trou contient de l'eau après le premier nettoyage, il faut éliminer l'eau avant d'injecter la résine.

3. Choisir l'embout mélangeur statique adapté à l'application, ouvrir la cartouche/poche souple et visser l'embout sur la tête de la cartouche. Insérer la cartouche dans le pistolet applicateur qui convient.
4. Éliminer le produit éjecté en début de cartouche jusqu'à l'obtention d'une résine de couleur uniforme (sans traînées colorées).



- 5 Si nécessaire, couper une longueur de rallonge correspondant à la profondeur du trou et l'engager sur l'extrémité de l'embout mélangeur. Placer l'embout d'injection adapté à l'autre extrémité de la rallonge (pour les tiges filetées de 16 mm de diamètre et plus). Fixer l'embout d'injection à la rallonge.

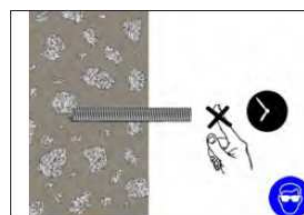
6. Introduire l'embout mélangeur (embout d'injection / rallonge le cas échéant) jusqu'au fond du trou. Commencer à extruder la résine en retirant lentement l'embout mélangeur du trou et en veillant à éviter les inclusions d'air lors du retrait de l'embout mélangeur. Remplir le trou jusqu'à environ $\frac{1}{2}$ à $\frac{3}{4}$ de la profondeur puis retirer complètement l'embout mélangeur.



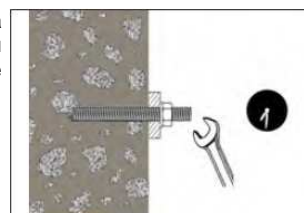
7. Insérer la tige filetée propre, exempte d'huile et autres agents de démoulage, jusqu'au fond du trou avec un mouvement rotatif de va-et-vient pour assurer le parfait enrobage de l'ensemble du filetage. Corriger la position de la tige filetée pendant le temps ouvert indiqué.
8. L'éventuel excédent de résine doit ressortir du trou uniformément autour de l'élément en acier. Cela indique que le trou est entièrement rempli. Retirer cet excédent de résine au niveau du trou avant qu'il ne durcisse.



9. Laisser l'ancrage prendre. Ne pas toucher à l'ancrage avant la fin du temps de prise/mise en charge indiqué pour les conditions d'utilisation du matériau support et la température ambiante.



- 10 Positionner l'élément à fixer et visser l'écrou jusqu'au couple de serrage recommandé.
- Ne pas serrer à l'excès.**



**ING DI, ING CS, ING SO, ING CG, ING DI RAPIDE,
ING DI(H), ING CS(H), ING SO(H), ING CG(H)**

Usage prévu
Procédure d'installation

Annexe B 3

Tableau B1 : Paramètres d'installation

Taille			M8	M10	M12	M16	M20	M24
Diamètre de perçage nominal	$\varnothing d_0$	[mm]	10	12	14	18	22	26
Diamètre d'écouvillon nylon	d_b	[mm]	14	14	20	20	29	29
Couple de serrage	max T_{fix}	[Nm]	10	20	40	80	150	200
Profondeur de perçage pour $h_{ef,min}$	$h_0 = h_{ef}$	[mm]	64	80	96	128	160	192
Profondeur de perçage pour $h_{ef,max}$	$h_0 = h_{ef}$	[mm]	96	120	144	192	240	288
Distance au bord minimum	c_{min}	[mm]	35	40	50	65	80	96
Entraxe minimum	s_{min}	[mm]	35	40	50	65	80	96
Épaisseur minimum de l'élément support	h_{min}	[mm]	$h_{ef} + 30 \text{ mm} \geq 100 \text{ mm}$				$h_{ef} + 2d_0$	

Tableau B2 : Nettoyage

Tous diamètres
- 2 x soufflages
- 2 x brossages
- 2 x soufflages
- 2 x brossages
- 2 x soufflages

Tableau B3.1 : Temps de prise minimum ING DI, ING CS, ING SO, ING CG, ING DI RAPIDE

Température cartouche de résine [°C]	T Ouvert [mini]	Température matériau support [°C]	T Charge [mini]
mini +5	18	mini +5	120
+5 à +10	12	+5 à +10	
+10 à +20	6	+10 à +20	80
+20 à +25	4	+20 à +25	40
+25 à +30	3	+25 à +30	30
+30 à +35	2	+30 à +35	20
+35 à +40	1,5	+35 à +40	15
+40		+40	10

T ouvert est le temps de gommage type à la température maxi T charge est défini à la température mini

Tableau B3.2 : Temps de prise minimum ING DI(H), ING CS(H), ING SO(H), ING CG(H)

Température cartouche de résine [°C]	T Ouvert [mini]	Température matériau support [°C]	T Charge [mini]
+5 à +10	5	+5 à +10	60
+10 à +20	3	+10 à +20	40
+20 à +25	2,5	+20 à +25	20
+25 à +30	2	+25 à +30	15
+30		+30	10

T ouvert est le temps de gommage type à la température maxi T charge est défini à la température mini

**ING DI, ING CS, ING SO, ING CG, ING DI RAPIDE,
ING DI(H), ING CS(H), ING SO(H), ING CG(H)**

Usage prévu
Paramètres d'installation
Temps de prise

Annexe B 4

Tableau C1 : Méthode de conception EN 1992-4
Valeurs caractéristiques de résistance à la traction

Rupture de l'acier – Résistance caractéristique								
Taille			M8	M10	M12	M16	M20	M24
Classe d'acier 5.8	$N_{Rk,s}$	[kN]	18	29	42	79	123	177
Coefficient partiel de sécurité	γ_{Ms}	[-]	1,5					
Classe d'acier 8.8	$N_{Rk,s}$	[kN]	29	46	67	126	196	282
Coefficient partiel de sécurité	γ_{Ms}	[-]	1,5					
Classe d'acier 10.9	$N_{Rk,s}$	[kN]	37	58	84	157	245	353
Coefficient partiel de sécurité	γ_{Ms}	[-]	1,4					
Nuance d'acier inoxydable A4-70	$N_{Rk,s}$	[kN]	26	41	59	110	172	247
Coefficient partiel de sécurité	γ_{Ms}	[-]	1,9					
Nuance d'acier inoxydable A4-80	$N_{Rk,s}$	[kN]	29	46	67	126	196	282
Coefficient partiel de sécurité	γ_{Ms}	[-]	1,6					
Classe d'acier 1.4529	$N_{Rk,s}$	[kN]	26	41	59	110	172	247
Coefficient partiel de sécurité	γ_{Ms}	[-]	1,5					

Rupture combinée par extraction-glisement et par cône de béton dans du béton non fissuré C20/C25								
Taille			M8	M10	M12	M16	M20	M24
Adhérence caractéristique dans le béton non fissuré								
Béton sec/humide et trou inondé	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	9,5	9	8,5	8	7,5	7
Coefficient de sécurité d'installation	$\gamma_2^{1)} = \gamma_{inst}^{2)}$	[-]	1,2					
Facteur de majoration pour le béton	C30/37	ψ_c	[-]	1,12				
	C35/45			1,19				
	C50/60			1,30				

Rupture par cône de béton							
Facteur pour rupture par cône de béton	$k_1^{1)}$	[-]	10,1				
	$k_{ucr,N}^{2)}$		11				
Distance au bord	$C_{cr,N}$	[mm]	$1,5h_{ef}$				

Rupture par fendage								
Taille			M8	M10	M12	M16	M20	M24
Distance au bord	$C_{cr,sp}$	[mm]	$2,0h_{ef}$			$1,5h_{ef}$		
Entraxe	$S_{cr,sp}$	[mm]	$4,0h_{ef}$			$3,0h_{ef}$		
Coefficient partiel de sécurité	γ_{Msp}	[-]	1,8					

¹⁾ Conception selon Rapport technique EOTA TR 055

²⁾ Conception selon la norme EN 1992-4:2016

Performances
Résistance caractéristique en traction

Annexe C 1

Tableau C2 : Méthode de conception EN 1992-4
Valeurs caractéristiques de résistance au cisaillement

Rupture de l'acier sans bras de levier							
Taille		M8	M10	M12	M16	M20	M24
Classe d'acier 5.8	$V_{Rk,s}$ [kN]	9	15	21	39	61	88
Coefficient partiel de sécurité		γ_{Ms} [-] 1,25					
Classe d'acier 8.8	$V_{Rk,s}$ [kN]	15	23	34	63	98	141
Coefficient partiel de sécurité		γ_{Ms} [-] 1,25					
Classe d'acier 10.9	$V_{Rk,s}$ [kN]	18	29	42	79	123	177
Coefficient partiel de sécurité		γ_{Ms} [-] 1,5					
Nuance d'acier inoxydable A4-70	$V_{Rk,s}$ [kN]	13	20	30	55	86	124
Coefficient partiel de sécurité		γ_{Ms} [-] 1,56					
Nuance d'acier inoxydable A4-80	$V_{Rk,s}$ [kN]	15	23	34	63	98	141
Coefficient partiel de sécurité		γ_{Ms} [-] 1,33					
Classe d'acier 1.4529	$V_{Rk,s}$ [kN]	13	20	30	55	86	124
Coefficient partiel de sécurité		γ_{Ms} [-] 1,25					
Résistance caractéristique du groupe d'éléments de fixation							
Facteur de ductilité		$k_7 = 1,0$ pour un acier présentant un allongement à la rupture $A_5 > 8\%$					

Rupture de l'acier avec bras de levier							
Taille		M8	M10	M12	M16	M20	M24
Classe d'acier 5.8	$M^o_{Rk,s}$ [N.m]	19	37	66	166	325	561
Coefficient partiel de sécurité		γ_{Ms} [-] 1,25					
Classe d'acier 8.8	$M^o_{Rk,s}$ [N.m]	30	60	105	266	519	898
Coefficient partiel de sécurité		γ_{Ms} [-] 1,25					
Classe d'acier 10.9	$M^o_{Rk,s}$ [N.m]	37	75	131	333	649	1123
Coefficient partiel de sécurité		γ_{Ms} [-] 1,50					
Nuance d'acier inoxydable A4-70	$M^o_{Rk,s}$ [N.m]	26	52	92	233	454	786
Coefficient partiel de sécurité		γ_{Ms} [-] 1,56					
Nuance d'acier inoxydable A4-80	$M^o_{Rk,s}$ [N.m]	30	60	105	266	519	898
Coefficient partiel de sécurité		γ_{Ms} [-] 1,33					
Classe d'acier 1.4529	$M^o_{Rk,s}$ [N.m]	26	52	92	233	454	786
Coefficient partiel de sécurité		γ_{Ms} [-] 1,25					
Rupture du béton par effet de levier							
Facteur pour la résistance à la rupture du béton par effet de levier		k_8 [-]	2				

Rupture du béton en bord de dalle							
Taille		M8	M10	M12	M16	M20	M24
Diamètre extérieur de l'élément de fixation	d_{nom} [mm]	8	10	12	16	20	24
Longueur effective de l'élément de fixation	l_f [mm]	min (h_{ef} , 8 d_{nom})					

**ING DI, ING CS, ING SO, ING CG, ING DI RAPIDE,
ING DI(H), ING CS(H), ING SO(H), ING CG(H)**

Performances
Résistance caractéristique en cisaillement

Annexe C 2

Tableau C3 : Déplacement sous charges de traction et de cisaillement

Taille d'ancrage			M8	M10	M12	M16	M20	M24
Charge de traction	F	[kN]	6,3	9,9	15,9	23,8	29,8	37,7
Déplacement	δ_{N0}	[mm]	0,1	0,2	0,3	0,5	0,7	0,9
	$\delta_{N\infty}$	[mm]	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Charge de cisaillement	F	[kN]	5,2	8,3	12,0	22,4	35,0	50,4
Déplacement	δ_{V0}	[mm]	0,1	0,1	0,2	0,4	0,8	1,5
	$\delta_{V\infty}$	[mm]	0,2	0,2	0,3	0,6	1,2	2,3

ING DI, ING CS, ING SO, ING CG, ING DI RAPIDE,
ING DI(H), ING CS(H), ING SO(H), ING CG(H)

Performances
Déplacement

Annexe C 3