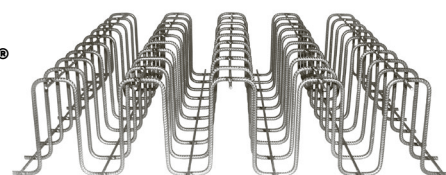




Système d'armature de poinçonnement et de cisaillement FIDECA®

Système de paniers d'étriers dotés de la plus grande capacité portante possible grâce à un ancrage complet

Le système d'armature de poinçonnement et de cisaillement FIDECA® permet de parer au poinçonnement. Ce système fiable peut servir également d'armature d'effort tranchant



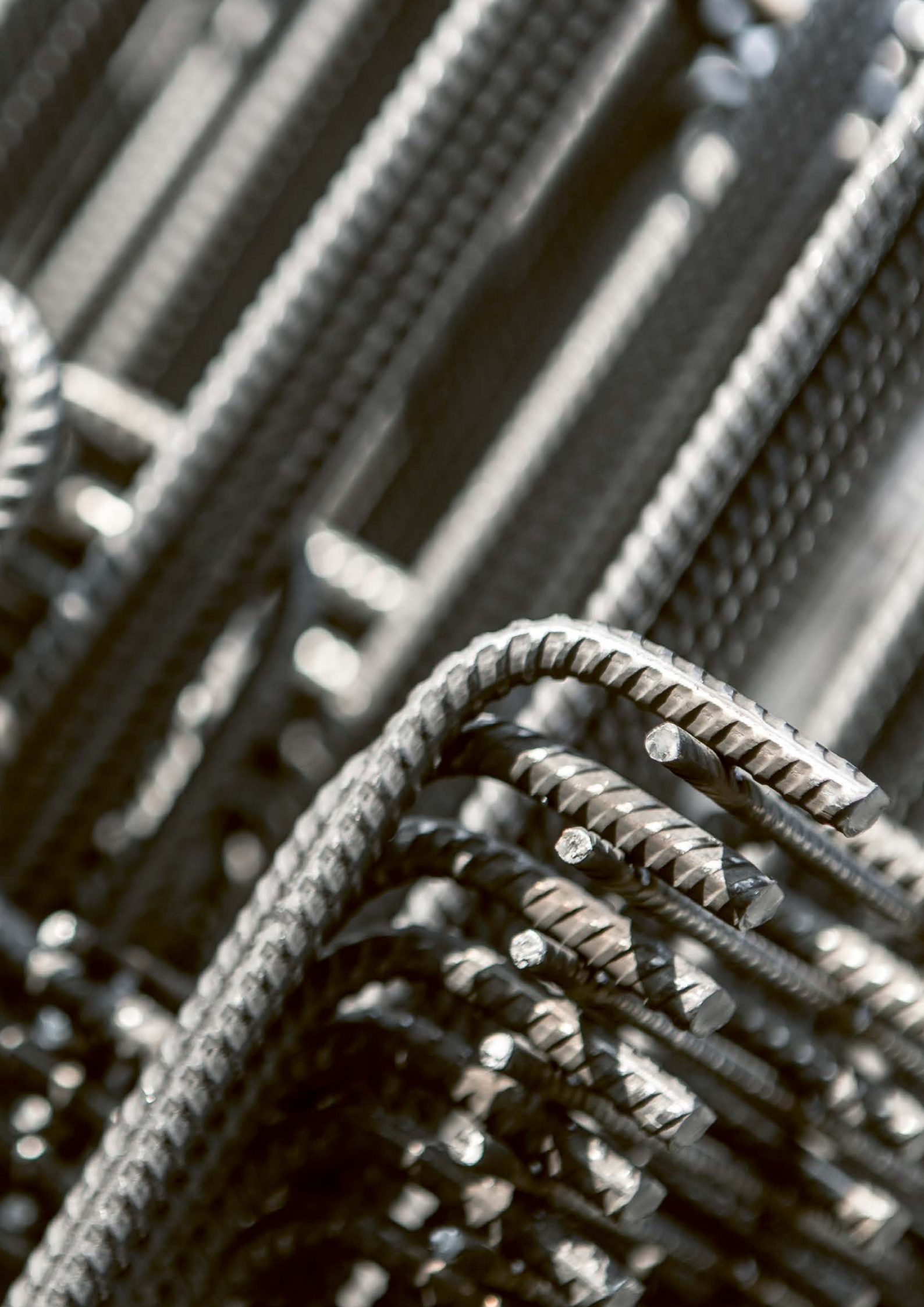


Table des matières

Introduction

Domaines d'application des produits FIDECA® dans les constructions modernes	4
Comparaison des systèmes de poinçonnement	5

Gamme

Gamme de paniers d'étriers FIDECA®	6
Gamme de têtes de poinçonnement en acier FIDECA®	8

Champs d'application

FIDECA® pour le poinçonnement	10
FIDECA® comme armature de cisaillement	11

Disposition

Dispositions pour le poinçonnement	12
------------------------------------	----

Dimensionnement

Logiciel FIDECA® selon la norme SIA 262:2013	13
Rapport d'expertise selon la norme SIA 262:2013	14
Modèle structural pour têtes de poinçonnement en acier	14
Tableau de dimensionnement de la résistance au cisaillement	15
Ouvrages de protection selon ITC 2017	16
Fatigue	16

Services

Conseil	17
Planification numérique facilitée	17

Domaines d'application des produits FIDECA® dans les constructions modernes

Armature de poinçonnement pour planchers-dalles et radiers



Les planchers-dalles se sont établis dans la construction d'immeubles en raison des avantages qu'ils présentent:

- coffrage de surface simple
- disposition de l'armature simple
- utilisation flexible de l'espace sans sommiers
- hauteur d'étage moins importante sans têtes de colonnes ou sommiers

Le phénomène du poinçonnement est un mécanisme de rupture fragile sans signes avant-coureurs qui peut se produire au niveau des colonnes, des extrémités de mur ou des angles de mur.

Armature de cisaillement



Pour les appuis linéaires, la résistance à l'effort tranchant peut être décisive. Par exemple, une rupture par effort tranchant peut se produire au niveau des dalles ou des radiers soumis à des charges de murs élevées ou si les murs sont décalés d'un étage à l'autre à cause de vues en plan différentes.

La solution: système d'armature de poinçonnement et de cisaillement FIDECA®

Le système d'armature de poinçonnement et de cisaillement FIDECA® permet de parer au poinçonnement des colonnes au travers des dalles de béton ou des radiers et assure la reprise de l'effort tranchant au niveau des appuis linéaires des dalles. Les paniers d'étriers FIDECA® constituent la solution parfaite.

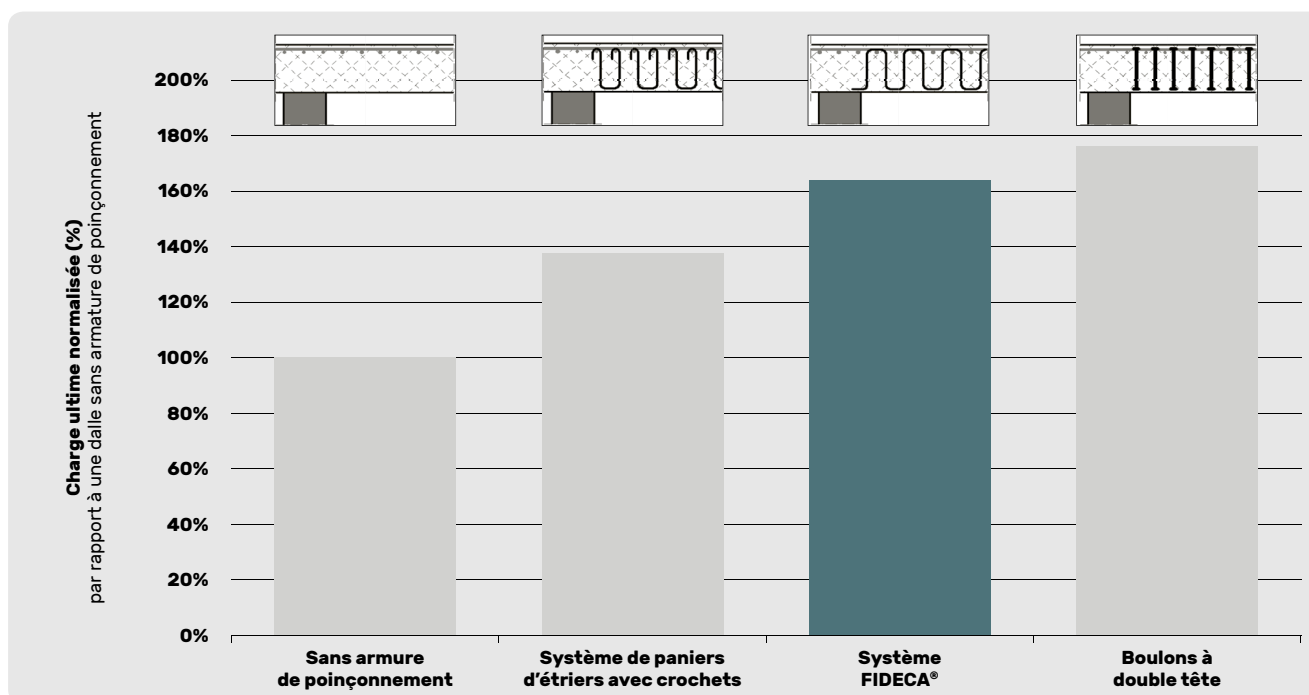
Grâce à sa forme ondulée, cette armature de poinçonnement et de cisaillement qui fait l'objet d'un brevet international et qui a fait plus que ses preuves en pratique assure un ancrage continu. Elle permet ainsi d'augmenter la capacité portante et ce, de manière décisive.

Comparaison des systèmes de poinçonnement

Les systèmes de poinçonnement conventionnels tels que les systèmes de paniers d'étriers ou les boulons à double tête permettent d'obtenir des résistances ultimes différentes par rapport à une dalle sans armature de poinçonnement.

Dans le cadre d'un comparatif impartial, l'École polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL) a étudié différents systèmes de poinçonnement.

Comparaison impartiale de la capacité portante de différents systèmes de poinçonnement



Source : 3^e congrès international de la fib - 2010 - PERFORMANCE AND DESIGN OF PUNCHING SHEAR REINFORCING SYSTEMS, Miguel Fernández Ruiz, PhD; Aurelio Muttoni, PhD, Professor infoscience.epfl.ch/record/163107/files/Fernandez10b.pdf

En raison de l'excellent ancrage du système de paniers d'étriers FIDECA®, la capacité portante est accrue de manière considérable.

Par exemple, les cages d'armature FIDECA® permettent d'augmenter la capacité portante d'un plancher-dalle de 65 % par rapport à une dalle sans armature de poinçonnement. Par rapport à d'autres systèmes de cages d'armature, qui n'ont qu'un seul crochet ouvert comme ancrage, les paniers d'étriers FIDECA® permettent d'augmenter la capacité de poinçonnement de 20 %.

En plus d'une capacité portante élevée, le système de poinçonnement FIDECA® offre un autre avantage décisif.

Comme les paniers d'étriers FIDECA® sont de grande dimension et comme leurs mailles sont serrées, le transfert de charge est assuré même avec des tolérances de pose usuelles sur le chantier.

Avantages

- Grande capacité portante grâce à un ancrage ondulé efficace
- Transfert de charge garanti même avec des tolérances de pose
- Montage rapide
- Éléments robustes et adaptés aux chantiers

Gamme de paniers d'étriers FIDECA®

Une vaste gamme de paniers d'étriers FIDECA® se tient à votre disposition:

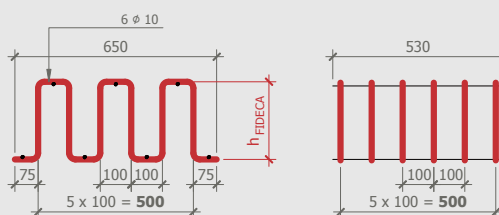
GAMME DE PANIERS 1

- Armature passive B500B
- Armature $\phi_{sw} = 10$ mm
- Espacement $s = 100$ mm
- h_{FIDECA} de 100 à 1000 mm
 - Variation 10 mm
 - Autres hauteurs sur demande

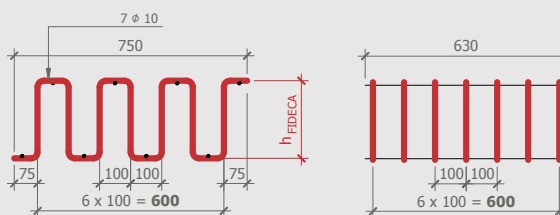
Convient

- au poinçonnement
- aux armatures de flexion avec écartement $s = 100$ mm
- dalles avec h min. = 150 mm

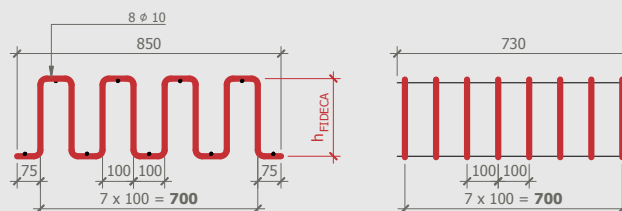
Type 6: 500 x 500 mm



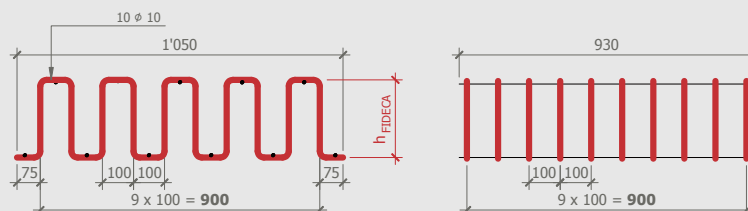
Type 7: 600 x 600 mm



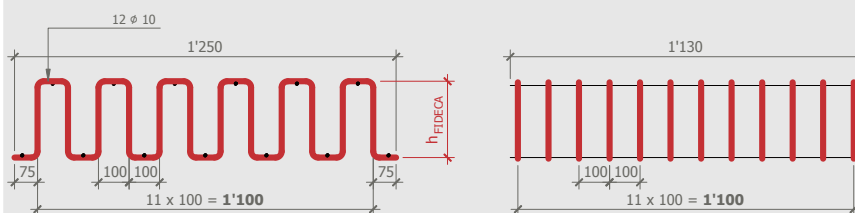
Type 8: 700 x 700 mm



Type 10: 900 x 900 mm



Type 12: 1'100 x 1'100 mm



GAMME DE PANIERS 2

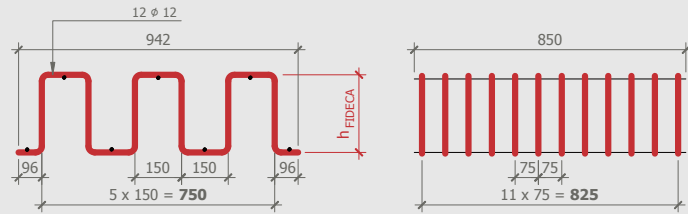
- Armature passive B500B
- Armature $\Phi_{sw} = 12$ mm
- Espacement $s = 150$ (75) ou 200 (100) mm
- h_{FIDECA} de 160 à 1000 mm
 - Variation 10 mm
 - Autres hauteurs sur demande

Convient

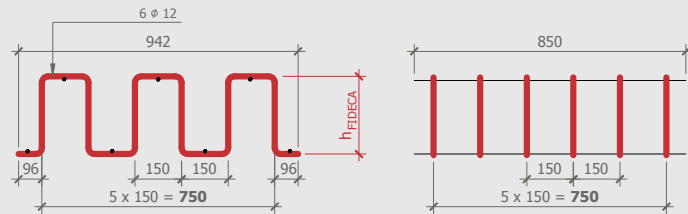
- au poinçonnement ou au cisaillement
- armature de flexion avec écartement $s = 150$ ou 200 mm



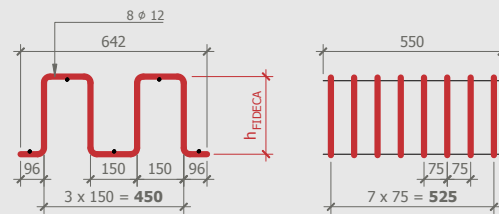
Type 6/12V: 825 x 750 mm



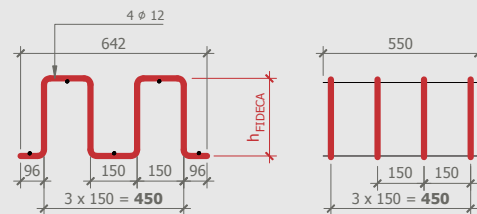
Type 6/12: 750 x 750 mm



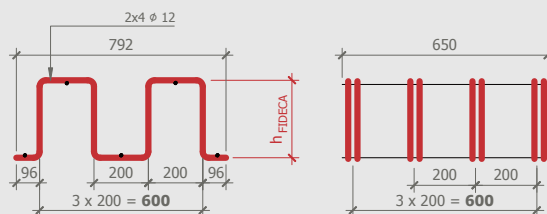
Type 4/12V: 525 x 450 mm



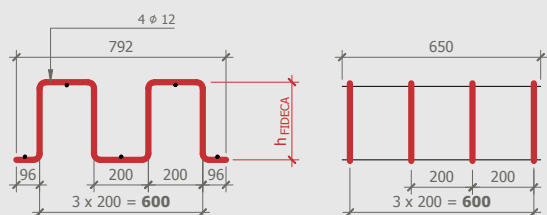
Type 4/12: 450 x 450 mm



Type 4/12S: 600 x 600 mm



Type 4/12L: 600 x 600 mm



Gamme de têtes de poinçonnement en acier FIDECA®

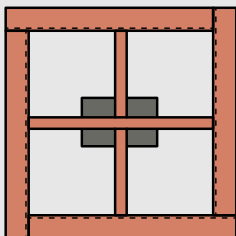
Les têtes de poinçonnement en acier sont principalement utilisées pour agrandir la surface d'appui et donc la section de contrôle interne pour des dalles. Elles conviennent pour des charges de poinçonnement très élevées.

- Le dimensionnement des têtes de poinçonnement en acier est intégré dans le logiciel FIDECA®
- Gamme large également pour des colonnes non intérieures
- Matériau: acier S355
- Calcul selon le rapport d'expertise du Prof. Ch. Gemperle, ingénieur du bâtiment diplômé, EPFL/SIA

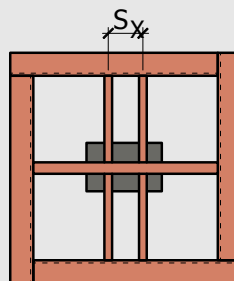


Colonnes intérieures

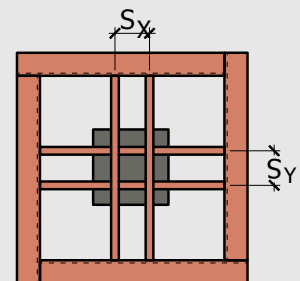
- Tête complète
Type RL7700SP... A...
Âme simple



- Tête complète
Type RL7800SP... A...
1 Âme double

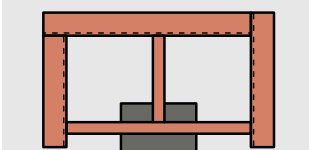


- Tête complète
Type RL7900SP... A...
2 Âmes doubles



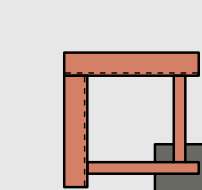
Colonne de bord

- ½ tête
Type RL7700SP... B...
Âme simple



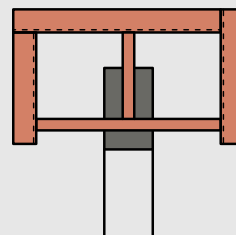
Colonne d'angle

- ¼ tête
Type RL7700SP... C...
Âme simple



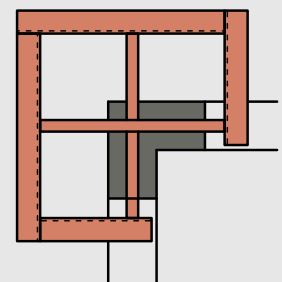
Extrémité de mur

- ½ tête
Type RL7700SP... B...
Âme simple



Angle int. de mur

- ¾ tête
Type RL7700SP... D...
Âme simple

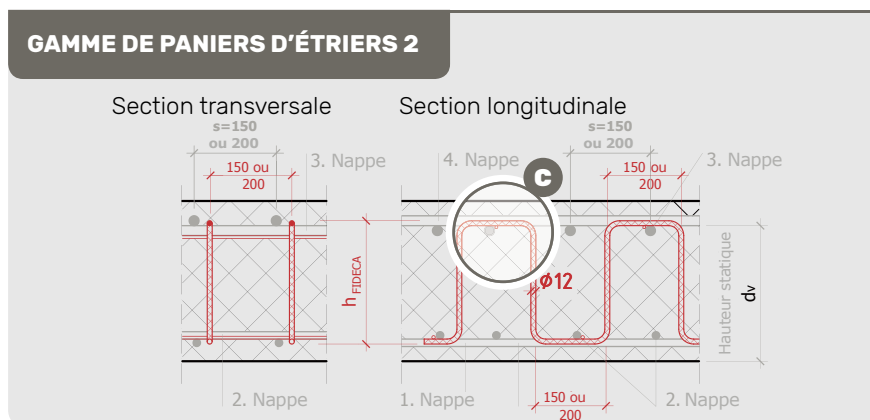
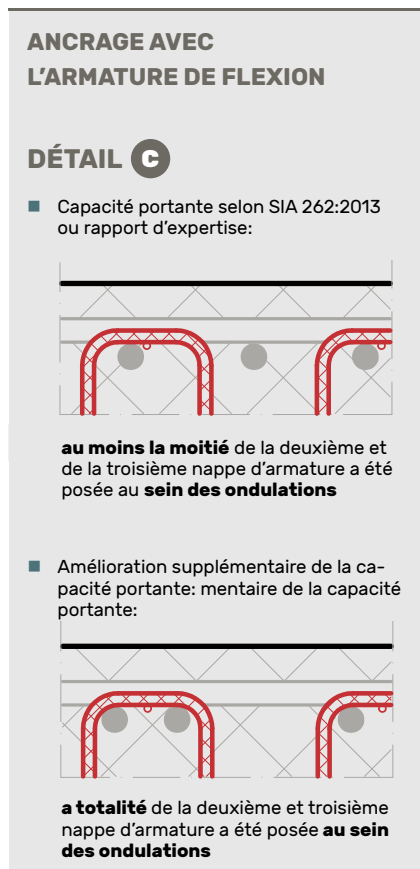
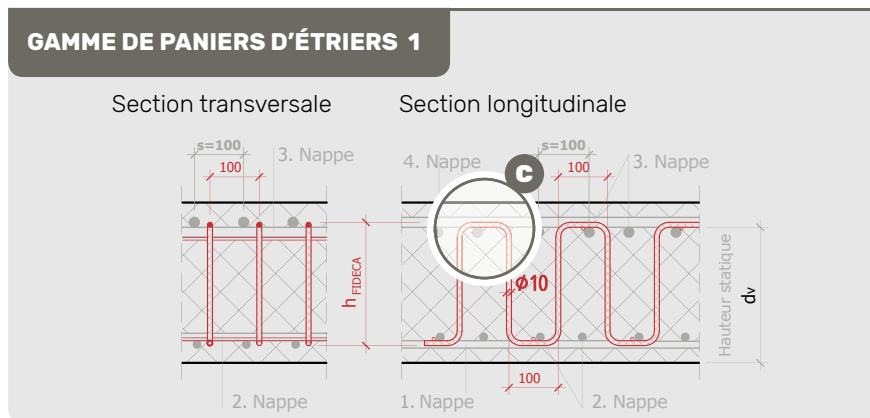
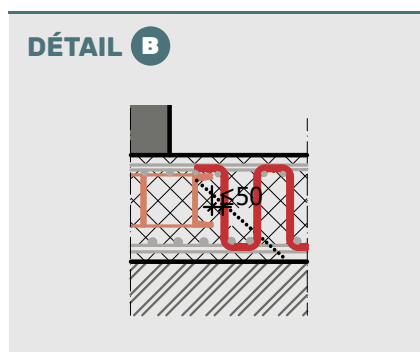
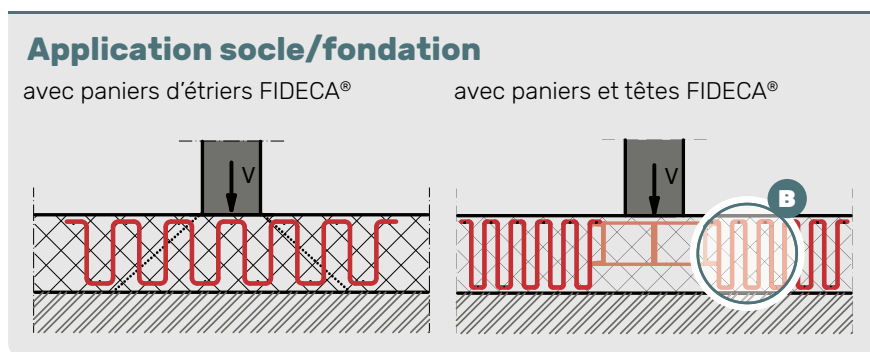
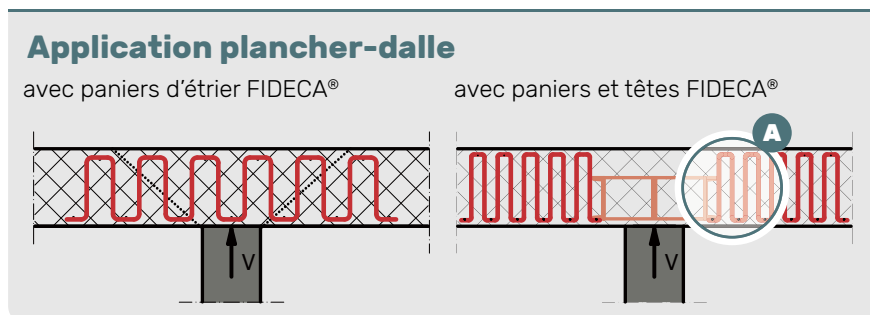




FIDECA® pour le poinçonnement

Conseils de pose généraux

- L'ondulation du panier d'étriers FIDECA® doit être parallèle aux première et quatrième nappes d'armature de flexion.
- Dans la mesure du possible, il convient de poser la fin de l'ondulation dans la zone de pression (plancher-dalle; en bas).



FIDECA® comme armature de cisaillement

La pose de paniers d'étriers FIDECA® permet d'augmenter considérablement la résistance à l'effort tranchant des éléments préfabriqués en béton armé.

Avantages

- Dimensionnement simple avec les valeurs indiquées dans le tableau
- Ancrage optimal
- Large gamme de paniers d'étriers FIDECA® disponibles ou adaptables:
 - Espacement et diamètre de l'armature d'effort tranchant
 - Surface au sol de la couverture de l'effort tranchant accrue

Pose proche de la pratique

GAMME DE PANIERS D'ÉTRIERS 1

Écartement de l'armature de flexion
s = 100 mm

Paniers d'étriers FIDECA® type 6, 7, 8, 10, 12

GAMME DE PANIERS D'ÉTRIERS 2

Écartement de l'armature de flexion
s = 150 mm

Paniers d'étriers FIDECA® type 6/12, 6/12V, 4/12, 4/12V

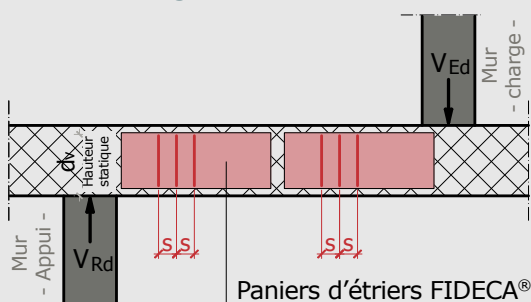
GAMME DE PANIERS D'ÉTRIERS 2

Écartement de l'armature de flexion
s = 200 mm

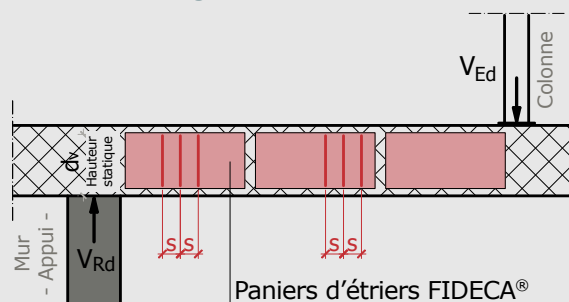
Paniers d'étriers FIDECA® type 4/12L, 4/12S

Applications possibles

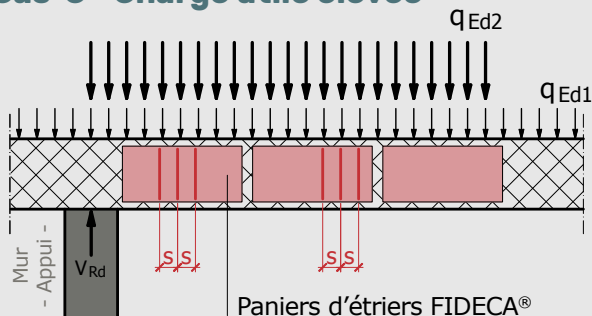
Cas A Charge de mur



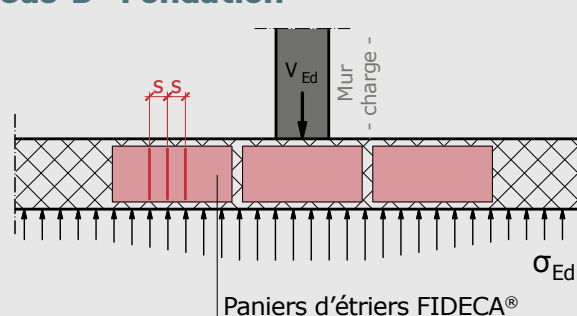
Cas B Charge de colonne



Cas C Charge utile élevée



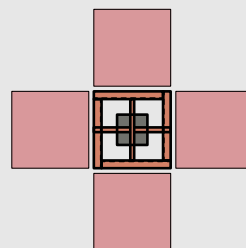
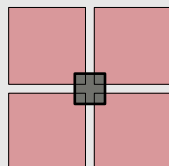
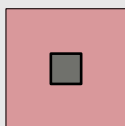
Cas D Fondation



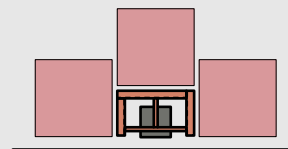
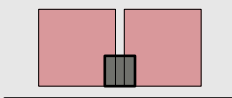
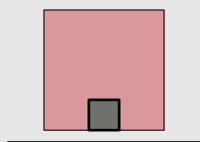
Dispositions pour le poinçonnement

Exemples d'arrangements constructifs judicieux:

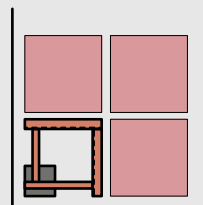
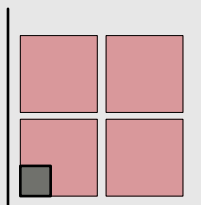
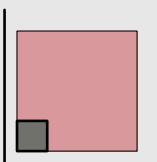
Colonnes intérieures



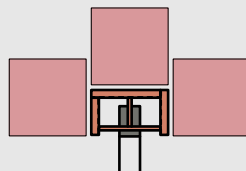
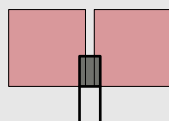
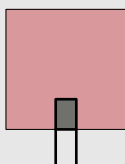
Colonnes de bord



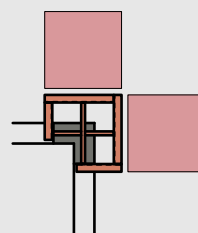
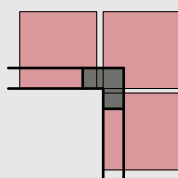
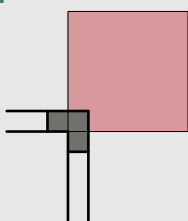
Colonnes d'angle



Extrémité de mur



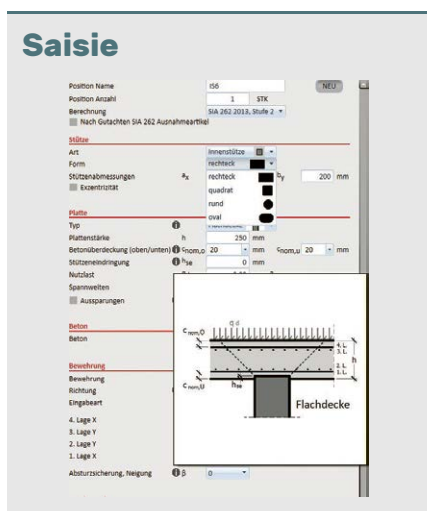
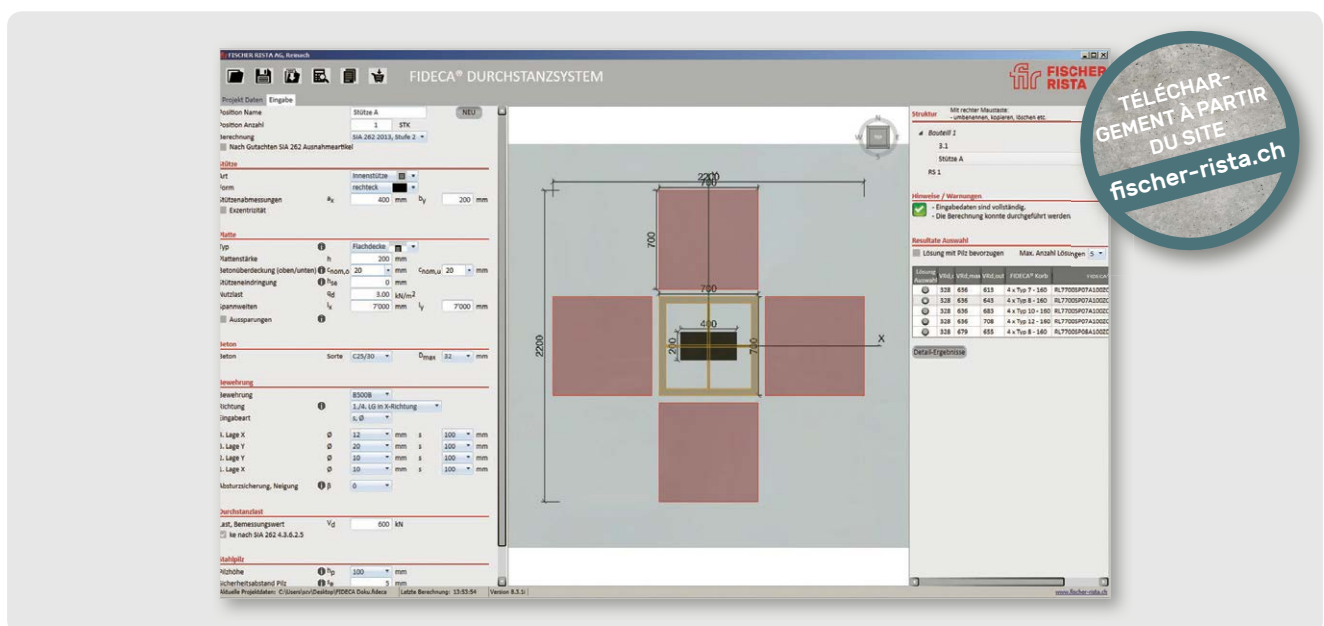
Angles intérieurs de mur



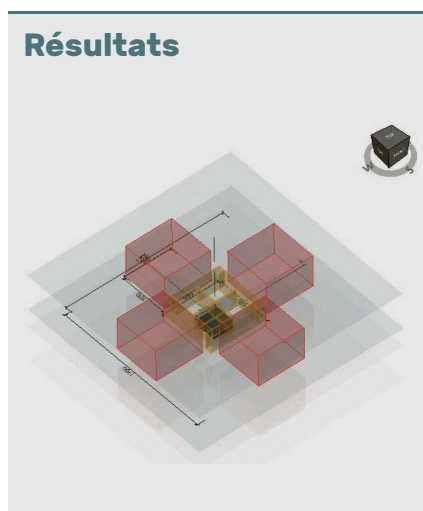
Logiciel FIDECA® selon la norme SIA 262:2013

Le calcul et la vérification des dispositifs de poinçonnement sont très complexes. Par conséquent, les planificateurs dépendent d'un programme de conception efficace. Le logiciel de poinçonnement FIDECA® permet une solution pratique pour le calcul du système d'armature de poinçonnement et de cisaillement FIDECA®. Le logiciel est adapté aux connaissances actuelles et aux exigences standard.

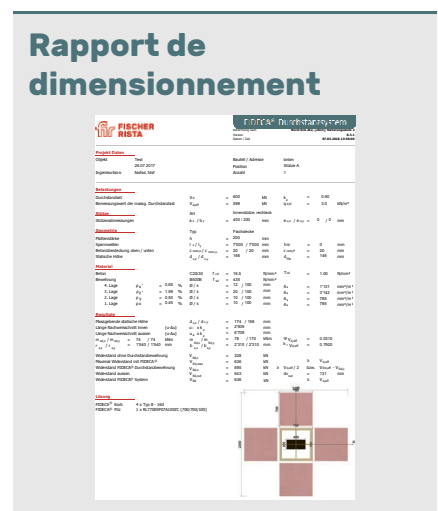
- Intuitif et convivial
- Aide visuelle
- Large gamme de têtes de poinçonnement en acier pour les colonnes de bord ou d'angle, etc. intégrées dans le dimensionnement.
- Possibilité d'effectuer un dimensionnement selon le rapport d'expertise du Prof. Dr. Ing. A. Muttoni
- Vérification selon SIA 262 ou selon l'expertise de Prof. Dr.-Ing. A. Muttoni



- Saisie de tous les paramètres sur une page
- Aide succincte relative aux paramètres de saisie



- Représentation visuelle des résultats
- Possibilité de visualiser en 3D

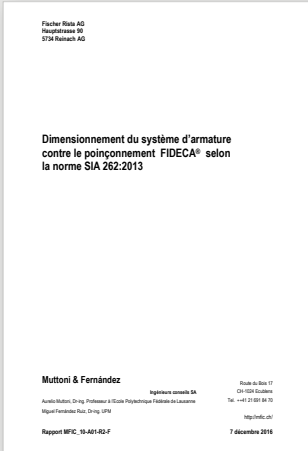


- Impression transparente des résultats
- Calcul avec des résultats intermédiaires

Rapport d'expertise selon la norme SIA 262:2013

Sur la base de nombreux tests effectués, le rapport d'expertise du Prof. Muttoni a confirmé l'efficacité du système FIDECA®. La résistance au poinçonnement selon le point 4.3.6.5.8 de la norme SIA 262 peut donc être augmentée.

Rapport



Conclusion

Valeur limite supérieure de la résistance au poinçonnement


L'évaluation des essais [4-7] montre que la limite de résistance proposée par la SIA 262:2013 dans l'équation (69) ($V_{Rd} = 2 \cdot k_r \cdot \tau_{cd} \cdot d_v \cdot u$) peut être augmentée grâce à la bonne performance du système FIDECA®. Pour des dalles dont la hauteur statique est égale ou supérieure à 220 mm, l'équation (69) de la norme SIA 262:2013 peut être remplacée par :

$$V_{Rd} = 2.6 \cdot k_r \cdot \tau_{cd} \cdot d_v \cdot u \leq 3.5 \cdot \tau_{cd} \cdot d_v \cdot u \quad (9)$$

Modèle structural pour têtes de poinçonnement en acier

Le dimensionnement des têtes de poinçonnement en acier repose sur le rapport de l'expert en construction avec des matériaux métalliques et composites, Prof. Christoph Gemperle, rapport intitulé «Modèle de structure pour têtes de poinçonnement en acier». Le modèle structural s'appuie sur l'évaluation des essais et des toutes dernières découvertes.

Rapport d'expertise



Conclusion

7. Remarques finales

En utilisant des modèles de structure simples basés sur le principe de la borne inférieure de la théorie de la plasticité, il a été possible de dériver des règles pour déterminer les capacités de charge des têtes de poinçonnement en acier de différentes formes, qui sont utilisées dans le système FIDECA®. Les modèles de structure permettent de faire varier les paramètres essentiels et donc d'identifier les influences de différents facteurs.

Tableau de dimensionnement de la résistance au cisaillement

Valeurs de résistance des dalles de béton

Résistance à l'effort tranchant V_{Rd} par m^1 [kN/m¹]

		GAMME DE PANIERS D'ÉTRIERS 1		GAMME DE PANIERS D'ÉTRIERS 2				
				Type 6, 7, 8, 10, 12	Type 6/12, 4/12	Type 6/12V, 4/12V	Type 4/12L	Type 4/12S
Φ_{sw}	mm	10		12	12	12	12	12
$s_{x/y}$	mm	100/100		150/150	150/75	200/200	200/(100)	200/(100)
Hauteur statique	Résistance sans armature d'effort tranchant	Résistance avec une armature d'effort tranchant FIDECA® pour une pose continue dans les deux sens						
d_v	$V_{Rd,C}$	V_{Rd}						
mm	kN/m ¹	kN/m ¹						
150	114	461	295	590	-	-	-	-
160	119	492	315	630	-	-	-	-
180	130	553	354	708	-	-	-	-
200	140	615	394	787	221	443	-	-
220	150	676	433	866	244	487	-	-
240	159	738	472	945	266	531	-	-
260	168	799	512	1'023	288	576	-	-
280	176	861	551	1'102	310	620	-	-
300	183	922	590	1'181	332	664	-	-
350	201	1'076	689	1'378	387	775	-	-
400	216	1'230	787	1'574	443	886	-	-
450	230	1'384	886	1'771	498	996	-	-
500	243	1'537	984	1'968	553	1'107	-	-
600	264	1'845	1'181	2'361	664	1'328	-	-
700	282	2'152	1'378	2'755	775	1'550	-	-
800	297	2'460	1'574	3'149	886	1'771	-	-
900	309	2'767	1'771	3'542	996	1'992	-	-
1'000	320	3'075	1'968	3'936	1'107	2'214	-	-

Les valeurs figurant dans le tableau sont calculées conformément aux articles 4.3.3 et suivants de la norme SIA 262:2013 et s'appliquent aux hypothèses pratiques et conservatrices suivantes:

- Paramètres du matériau: béton C25/30, D_{max} 32 mm; armature B500B
- Résistance sans armature d'effort tranchant: $m_d/m_{Rd} = 1.0$; exclusion des déformations plastiques de l'armature de flexion
- Résistance avec armature d'effort tranchant: $\alpha = 45^\circ$; $z = 0.9 d_v$; $k_c = 0.55$

Sections d'armature

		GAMME DE PANIERS D'ÉTRIERS 1		GAMME DE PANIERS D'ÉTRIERS 2				
				Type 6, 7, 8, 10, 12	Type 6/12, 4/12	Type 6/12V, 4/12V	Type 4/12L	Type 4/12S
Φ_{sw}	mm	10		12	12	12	12	12
$s_{x/y}$	mm	100/100		150/150	150/75	200/200	200/(100)	200/(100)
Sections d'armature	A_s	7'854 mm ² /m ²		5'027 mm ² /m ²	10'053 mm ² /m ²	2'827 mm ² /m ²	5'655 mm ² /m ²	5'655 mm ² /m ²
	ρ	0.79 %		0.50 %	1.01 %	0.28 %	0.57 %	0.57 %

Ouvrages de protection selon ITC 2017

Dimensionnement selon ITC 2017

Selon les «Instructions techniques pour la construction et la conception des ouvrages de protection» (ITC), l'armature d'effort tranchant est prescrite dans de nombreux domaines, notamment dans les cas suivants:

- pour les dalles et les murs, lorsque le calcul de la charge ultime est effectué à l'aide de la méthode cinématique
- pour tous les éléments de construction sans vérification selon le tableau 14

Les paniers d'étriers FIDECA® conviennent également parfaitement comme armatures d'effort tranchant dans les ouvrages de protection.

Toutes les exigences pertinentes ICT 2017 sont prises en compte:

Exigences	Renvoi ICT 2017
■ Armature Φ 10 ou Φ 12 mm	Acier d'armature passive B500B $f_{sd} = 600 \text{ N/mm}^2$ Tableau 11
■ Armature d'effort tranchant, paniers d'étriers	Éléments du bâtiment Armature longitudinale Paragraphe 8.3

Fatigue

Exécution spéciale «soumis à la fatigue»

Pour les éléments de construction soumis à la fatigue, tels que ceux utilisés dans la construction de ponts, les «paniers d'étriers FIDECA® résistants à la fatigue» constituent la solution parfaite.

Toutes les exigences de la norme SIA 262:2013 sont prises en compte:

Exigences selon SIA 262:2013			
■ Armature Φ 10 ou Φ 12 mm	Acier d'armature passive B500B	$f_{sd} = 435 \text{ N/mm}^2$	(Tableau 5, SIA 262:2013)
■ Diamètre du mandrin de pliage	pour étriers	$d_s = 4 \Phi$	(Article 5.2.4.1)
■ Barre de montage	reliée		(Article 5.6.1)

La valeur de conception résulte de la construction des paniers d'étriers FIDECA® soumis à la fatigue:

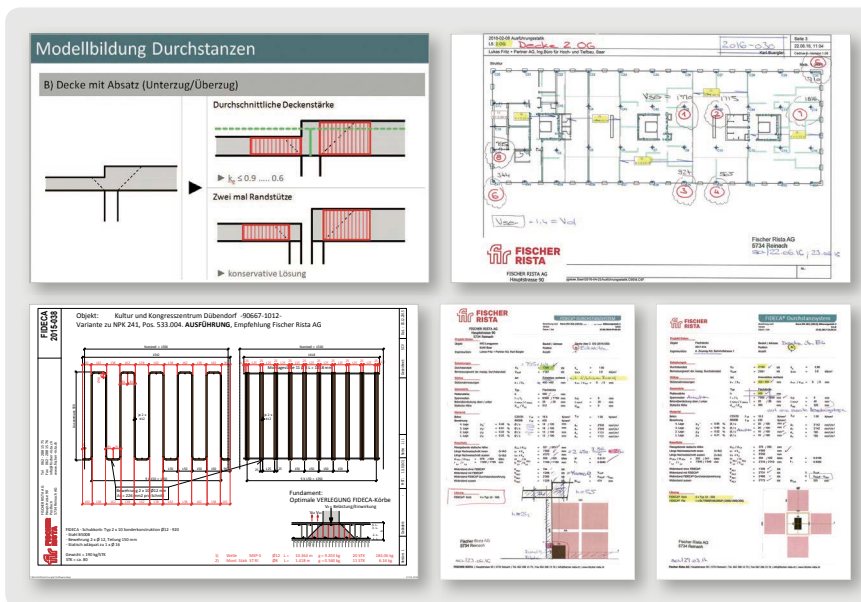
Valeur de dimensionnement de la résistance à la fatigue	Renvoi ICT 2017
■ Étriers verticaux $\Phi \leq 16 \text{ mm}$	$\Delta \sigma_{sd, \text{fat}} = 135 \text{ N/mm}^2$ Tableau 13

Prière de stipuler sur la commande «soumis à la fatigue»

Conseil

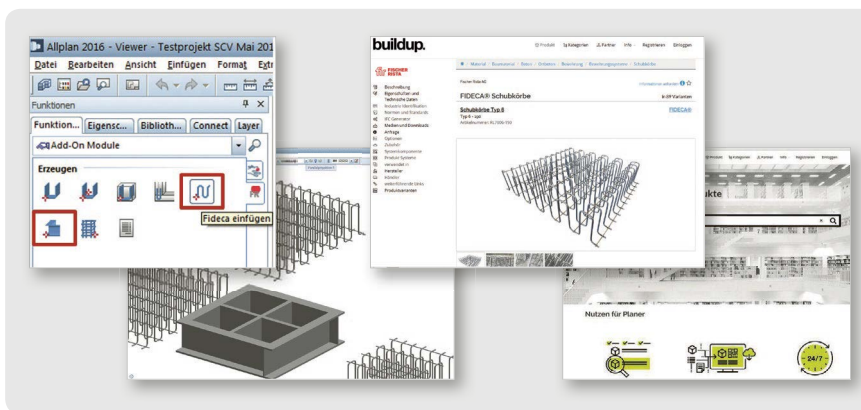
Riche d'une expérience de plusieurs dizaines d'années, notre service de conseil se tient à votre disposition pour vous aider à mener votre projet avec succès.

- Aide à la modélisation
- Dimensionnement des dispositifs de poinçonnement
- Élaboration de solutions spéciales



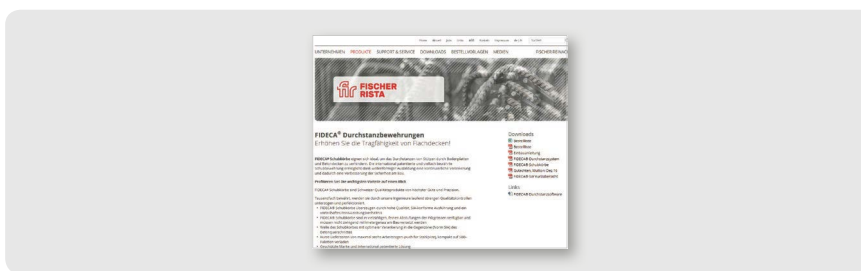
Planification numérique facilitée

- Intégration dans le système CAD ALLPLAN®
- Données numériques pour la modélisation des données du bâtiment (Building Information Modeling)



Téléchargement à partir du site www.fischer-rista.ch

- Logiciel de dimensionnement FIDECA®
- Rapport d'expertise du Prof. Muttoni 2016
- Listes de commande
- Notice de montage



Espace réservé pour vos notes

N’hésitez pas à nous contacter pour de plus amples renseignements ainsi que des conseils

Fischer Rista AG
Hauptstrasse 90
CH-5734 Reinach

Téléphone +41 62 288 15 75
E-Mail verkauf@fischer-rista.ch



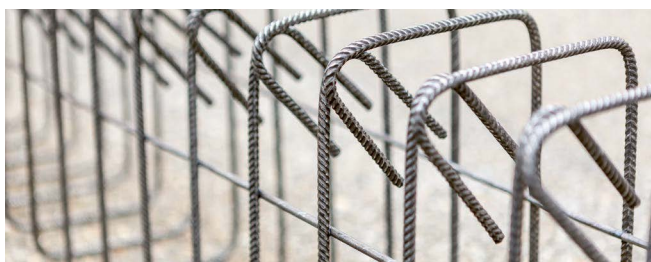
**Cages de raccordement
FIRIPA®**



**Système d’armature de poinçonnement et
de cisaillement FIDECA®**



**Système d’armature personnalisés
FIRISTA®**



**Système d’étriers parasismique
FISEISMA®**



