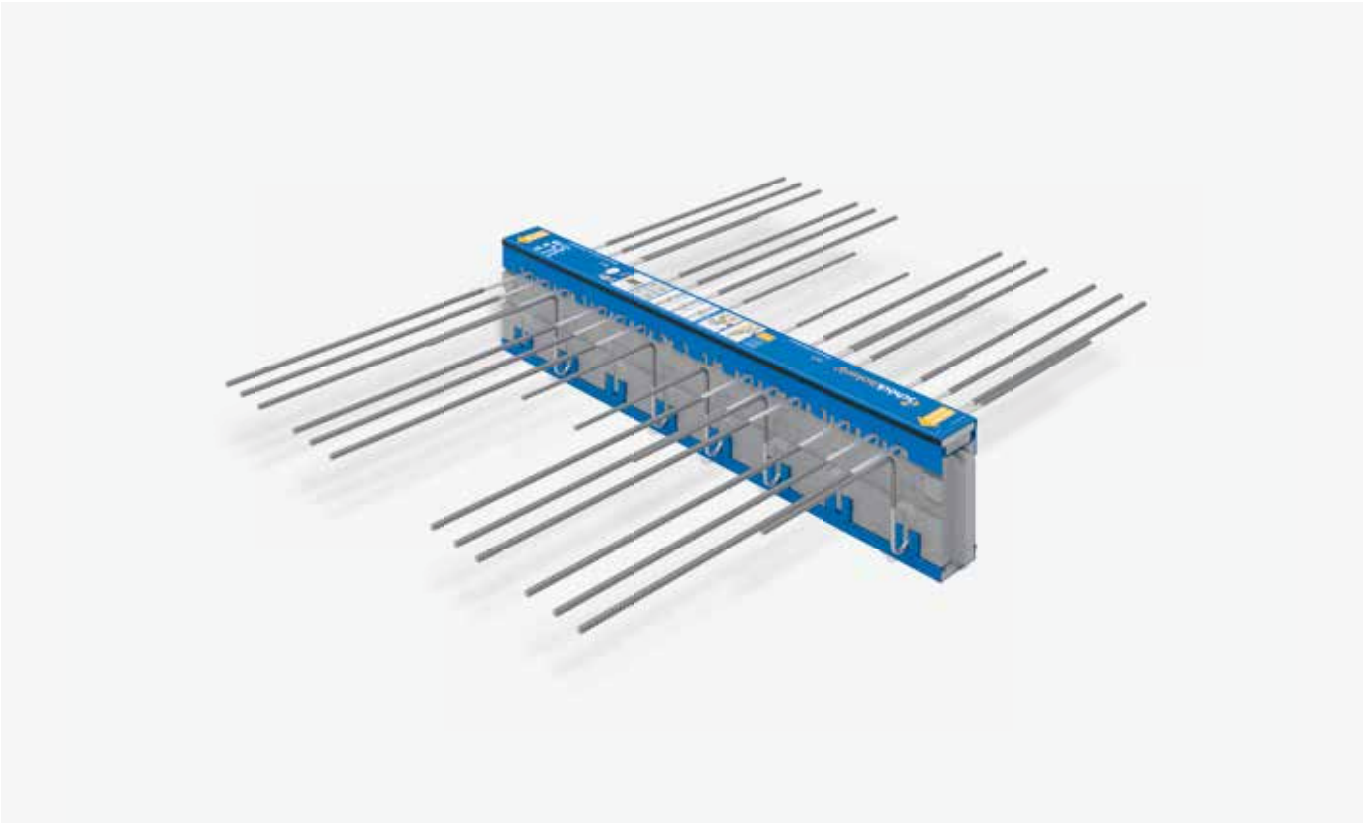
Schöck Rutherma®



Documentation technique selon EC2

Schöck Rutherma®

Janvier 2020

Service de conseil technique
Téléphone : 03 88 20 92 28
Télécopie : 03 88 20 51 76
E-mail : etudes@schoeck.fr

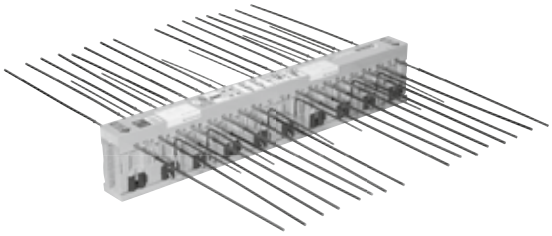
Demande de documentation et téléchargement
Téléphone : 03 88 20 92 28
Télécopie : 03 88 20 51 76
E-mail : contact@schoeck.fr
Internet : www.schoeck.fr

Service administratif
Téléphone : 03 88 20 92 28
Télécopie : 03 88 20 51 76
E-mail : contact@schoeck.fr

Schöck Rutherma®
Caractéristiques

Schöck Rutherma® pour la liaison béton/béton en isolation extérieure ou répartie

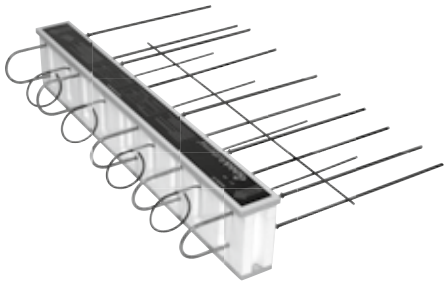
- assure l'isolation thermique entre les ouvrages en béton, type balcons, coursives , et acrotères, et le bâtiment.
- réduit au minimum les déperditions thermiques grâce à la technologie des modules de compression en béton (module HTE).
- Permet de garder une température superficielle des murs et des sols élevée, évitant ainsi la condensation et la formation de moisissures.
- aide ainsi à réduire les frais de chauffage, à diminuer les émissions de CO2 et à préserver les ressources énergétiques naturelles.
- les modules de compression sont intégrés dans l'épaisseur de l'isolant. Ils simplifient la mise en œuvre sur le chantier et en usine de préfabrication.
- est sous avis technique du CSTB.



Schöck Rutherma® type K

Schöck Rutherma® pour la liaison béton/béton en isolation intérieure

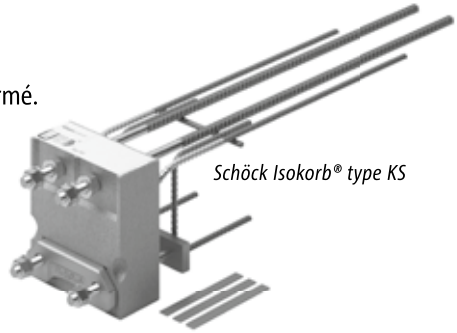
- assure une enveloppe thermique homogène là où celle-ci serait interrompue par une liaison béton/béton.
- permet de réduire jusqu'à 80 % les déperditions énergétiques (pour la liaison dalle-façade).
- aide ainsi à réduire les frais de chauffage, à diminuer les émissions de CO2 et à préserver les ressources énergétiques naturelles.
- est sous avis technique du CSTB.



Schöck Rutherma® type DF

Schöck Isokorb® pour la liaison béton/acier

- permet d'isoler thermiquement la liaison entre l'acier et une structure en béton armé.
- apporte un haut niveau de préfabrication de la structure métallique.
- réduit à un minimum le temps de pose sur le chantier.
- construction durable grâce à l'utilisation de pièces en acier inoxydable résistantes à la corrosion.



Schöck Isokorb® type KS

Schöck Isokorb® pour la liaison acier/acier

- assure l'isolation thermique des constructions métalliques tout en reprenant des sollicitations importantes.
- est la technique de pointe pour éviter les ponts thermiques dans la construction métallique.
- permet un haut niveau de préfabrication de la structure métallique.
- élément modulaire pour de nombreuses possibilités de raccordement.
- construction durable grâce à l'utilisation de pièces en acier inoxydable.
- réduit les temps de conception et de pose.

Schöck Isokorb® type KST

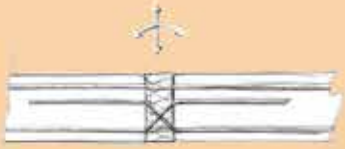
Schöck Rutherma®
Sommaire

	Page
Liaison béton/béton en isolation par l'extérieur ou répartie	**4 - 145**
Mise en situation des modèles de rupteurs dans un batiment	4 - 7
Norme	8
Les modèles béton/béton (isolation extérieure/isolation répartie)	9
Les règles de la méthode de calcul aux élément finis	10 - 11
Rupture thermique dans le bâtiment	12
Matériaux	13
Détail des modèles Schöck Rutherma® pour l'isolation par l'extérieur ou répartie	15 - 141
Descriptifs type (CCTP)	142 - 145
Liaison béton/béton en isolation par l'intérieur	**146 - 199**
Mise en situation des modèles de rupteurs dans un bâtiment	146 - 147
Matériaux	148
Détail des modèles Schöck Rutherma® pour l'isolation par l'intérieur	149 - 192
Descriptifs type (CCTP)	193 - 194
Exemples de mise en oeuvre	195 - 199
Liaisons béton/acier	**200 - 232**
Mise en situation des modèles de rupteurs dans un bâtiment	200 - 201
Matériaux/Protection anti-corrosion/Protection contre le feu	202
Détail des modèles Schöck Isokorb®	203 - 230
Liste de vérification	231
Descriptifs du cahier des charges	232
Liaison acier/acier	**234 - 267**
Mise en situation des modèles de rupteurs dans un bâtiment	234 - 235
Matériaux/Protection anti-corrosion/Protection contre le feu	236
Détails des modèles Schöck Isokorb®	237 - 261
Détails de construction	262
Liste de vérification	263
Descriptifs du cahier des charges	264 - 265
Liaisons bois/béton	**266 - 267**
Détails des modèles Schöck Isokorb®	266 - 267

Avis Technique CSTB

Avis Technique CSTB

Schöck Rutherma® type D page 105

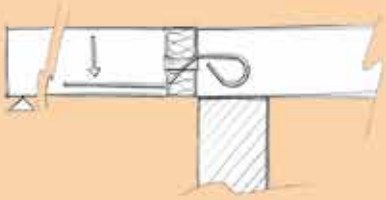


pour dalles continues (sollicitations dans les deux sens).

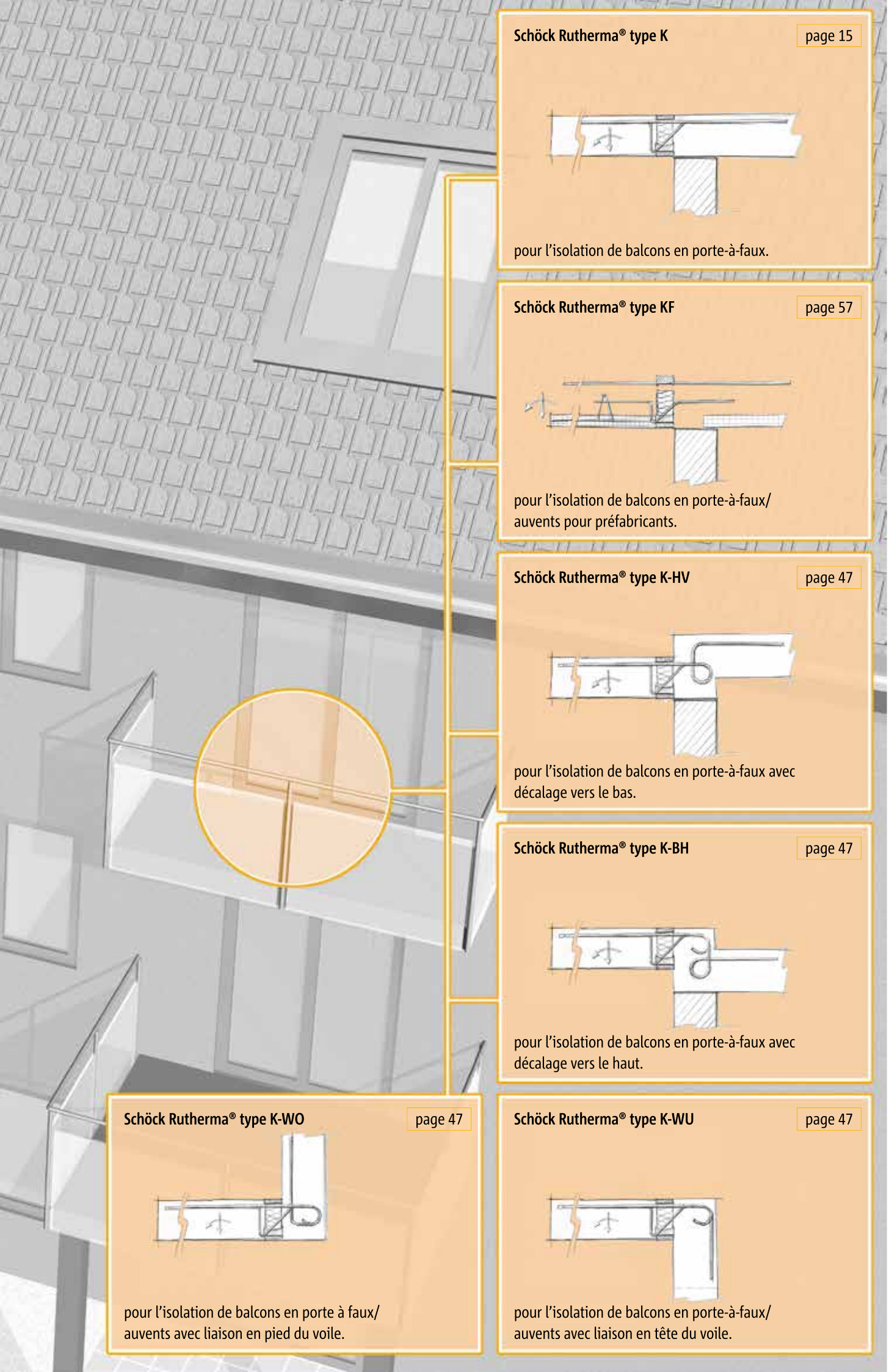
Schöck Rutherma® type K-Eck/angle page 37

pour balcons d'angle sortant.

Schöck Rutherma® type Q page 67



pour l'isolation de balcons sur appui.



Schöck Rutherma® type K page 15

pour l'isolation de balcons en porte-à-faux.

Schöck Rutherma® type KF page 57

pour l'isolation de balcons en porte-à-faux/
auvents pour préfabricants.

Schöck Rutherma® type K-HV page 47

pour l'isolation de balcons en porte-à-faux avec
décalage vers le bas.

Schöck Rutherma® type K-BH page 47

pour l'isolation de balcons en porte-à-faux avec
décalage vers le haut.

Schöck Rutherma® type K-WO page 47

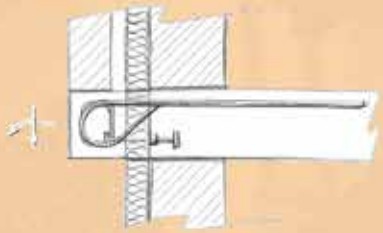
pour l'isolation de balcons en porte à faux/
auvents avec liaison en pied du voile.

Schöck Rutherma® type K-WU page 47

pour l'isolation de balcons en porte-à-faux/
auvents avec liaison en tête du voile.

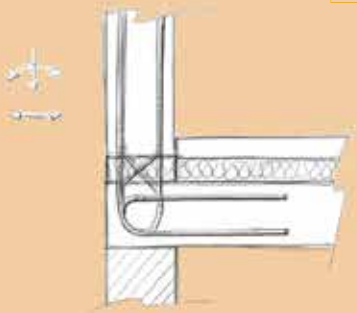
D'autres solutions sur demande
auprès de notre service technique
Téléphone : 03 88 20 92 28.

Schöck Rutherma® type O page 113



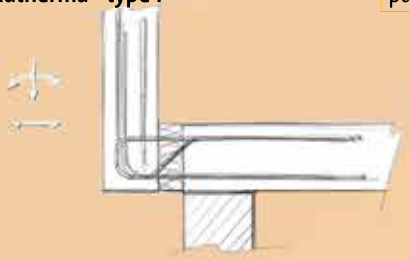
pour l'isolation de dalles en porte-à-faux comme appui pour les doubles murs.

Schöck Rutherma® type A page 125



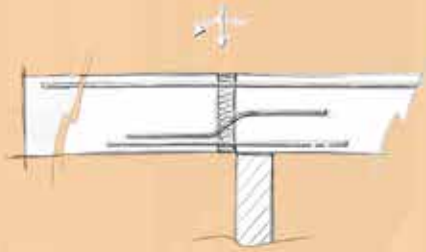
pour l'isolation entre l'acrotère et le plancher.

Schöck Rutherma® type F page 119



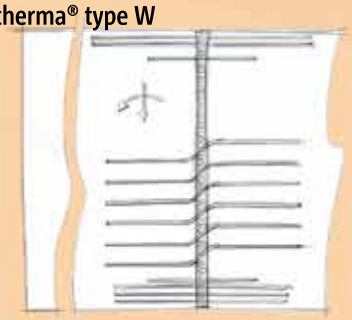
pour l'isolation entre le garde-corps avancé et le plancher.

Schöck Rutherma® type S page 131



pour l'isolation de poutres de consoles en porte-à-faux.

Schöck Rutherma® type W page 137



pour l'isolation de refends toute hauteur.

Enrobage de béton et classe de résistance minimale du béton

Enrobage de béton CV et classe de résistance minimale du béton pour les liaisons de dalles de balcon avec Schöck Rutherma® en rapport avec les classes d'exposition.

Protection des armatures

L'enrobage de toute armature est au moins égal à :
5 cm[1] pour les ouvrages à la mer ou exposés aux embruns ou aux brouillards salins, ainsi que pour les ouvrages exposés à des atmosphères très agressives ; 3 cm[2] pour les parois coffrées ou non qui sont soumises (ou sont susceptibles de l'être) à des actions agressives, ou à des intempéries, ou des condensations, ou encore, eu égard à la destination des ouvrages, au contact d'un liquide ; 1 cm pour des parois qui sont situées dans des locaux couverts et clos et qui ne sont pas exposées aux condensations.

Commentaire

L'enrobage est défini comme la distance de l'axe d'une armature à la paroi la plus voisine diminuée du rayon nominal de cette armature. L'attention est attirée sur le fait que les règles données ici sont valables pour toutes les armatures, qu'elles soient principales ou secondaires. Les enrobages minimaux fixés en doivent en outre être respectés. Il convient enfin de prévoir l'enrobage minimal compte tenu de la dimension maximale des granulats et de la maniabilité du béton.

Comme pour des prédalles, on peut considérer que pour les rupteurs, les enrobages minimaux, toutes tolérances épuisées, de toutes les armatures (actives et passives) sont ceux des règles du béton armé eurocode diminués de 5 mm, sans descendre en-dessous de 10 mm.

Désignation utilisée pour un rupteur dans les différents documents
(structure, description, plans d'exécution, commande), par exemple pour H = 180 mm

Schöck Rutherma® modèle **K50-CV30-V8-H180-R120**

Modèle/Niveau de résistance
Enrobage de béton
Variante d'effort tranchant
Hauteur de l'élément
Résistance au feu

Avantage d'utilisation d'un rupteur Schöck Rutherma® :

En complément de la conception des ouvrages et leur enrobage, le positionnement garanti des aciers du rupteur Schöck Rutherma® assure l'enrobage demandé.

En exécution, il est demandé que les enrobages des armatures soient strictement assurés, c'est-à-dire qu'ils ne comportent aucune tolérance en moins par rapport à la valeur nominale. Ceci implique qu'il faut tenir compte des enlèvements de matière éventuels postérieurs à la mise en place du béton. D'autre part, il y a lieu de s'assurer par des dessins de détail comportant toutes les armatures secondaires non calculées que ces conditions d'enrobage peuvent être satisfaites.

[1] Cet enrobage peut être réduit à 3 cm si, soit les armatures, soit le béton sont protégés par un procédé dont l'efficacité a été démontrée.
[2] Cet enrobage peut être ramené à 2 cm lorsque le béton présente une résistance caractéristique supérieure à 40 MPa. En effet, l'efficacité de la protection apportée par l'enrobage est fonction de la compacité du béton, laquelle croît avec sa résistance.

Schöck Rutherma®

Les modèles béton/béton (isolation extérieure/isolation répartie)

Application	Mode constructif	Schöck Rutherma®	
Liaison dalle intérieure/dalle de balcon en porte-à-faux	**Chantier**		page
	balcons traditionnels	**K**	15 - 30
	balcons traditionnels, zone sismique	**ES**	31 - 36
		K-Eck/Angle	37 - 45
	Préfabrication		
	balcons préfabriqués	**K**	15 - 30
	balcons avec prédalle	**K**	15 - 30
		KF élément en deux parties	57 - 65
Balcons en porte-à-faux avec:	**Chantier/Préfabrication**		
Décalage des dalles		**K-HV**	47 - 56
Décalage des dalles		**K-BH**	47 - 56
Liaison sur voile		**K-WO**	47 - 56
Liaison sur voile		**K-WU**	47 - 56
Liaison dalle de balcon sur appui	**Chantier/Préfabrication**		
	balcons traditionnels/préfabriqués/	**Q** liaison linéaire	67 - 93
	ou avec prédalles	**Q+Q** liaison linéaire-efforts tranchants pos.+nég.	67 - 93
		QP liaison ponctuelle	67 - 93
		QP+QP liaison ponctuelle-efforts tranchants pos.+nég.	67 - 93
		QPZ liaison ponctuelle - sans contrainte	67 - 93
Liaison constructive		**V**	95 - 103
Autres applications standards			
Liaison dalle/dalle	Chantier/Préfabrication	**D**	105 - 112
Liaison corniche, double-mur	Chantier/Préfabrication	**O**	113 - 118
Liaison acrotère, garde-corps	Chantier/Préfabrication	**F**	119 - 123
Liaison acrotère, corniche, garde-corps	Chantier/Préfabrication	**A**	125 - 129
Liaison console	Chantier/Préfabrication	**S**	131 - 135
Liaison refend traversant	Chantier/Préfabrication	**W**	137 - 141
Solutions spécifiques	**Service de conseil technique** **Téléphone :** 03 88 20 92 28 **Télécopie :** 03 88 20 51 76 **E-mail:** etudes@schoeck.fr	**Eléments spéciaux**	

Schöck Rutherma®
Les règles de la méthode de calcul aux éléments finis

Méthode des éléments finis

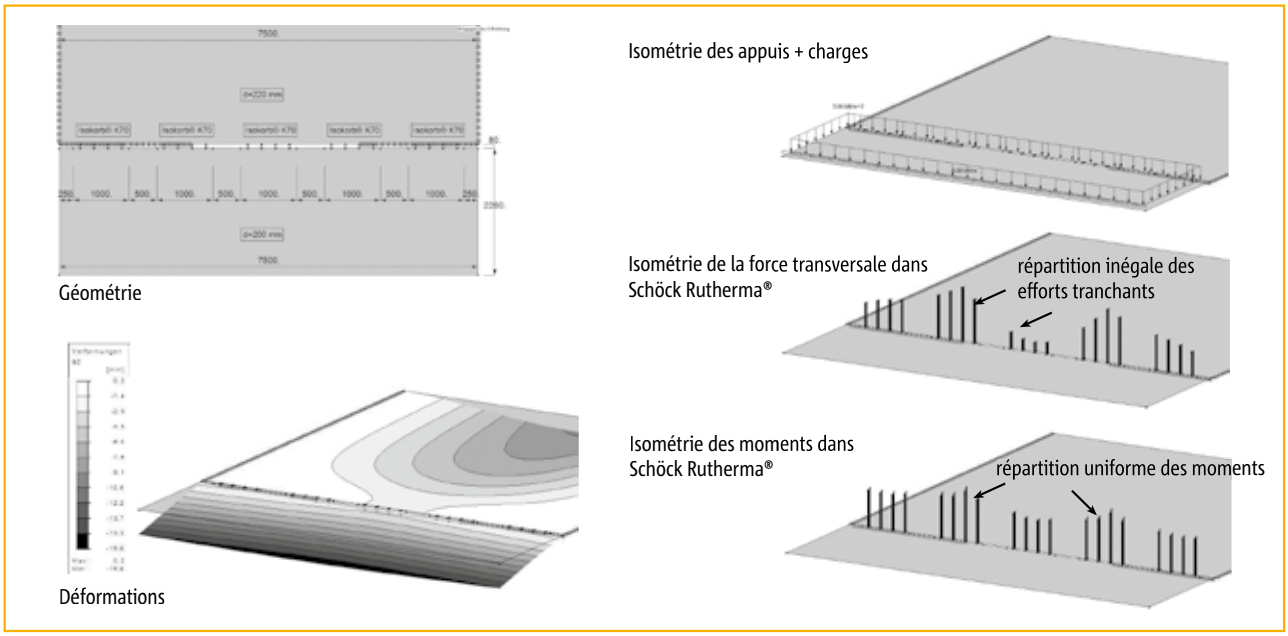
Si le calcul linéaire ne permet pas de déterminer les actions des forces au sein des éléments Schöck Rutherma®, une analyse selon la méthode de calcul aux éléments finis (MEF) constitue une alternative. Dans un programme de plaques en 2D, une analyse du balcon avec sa liaison au plancher peut être obtenue. Cela permet d'obtenir des certitudes quant à la répartition des forces entre les différents éléments et au sein des mêmes éléments. Cette analyse permet également d'obtenir des informations supplémentaires sur les déformations.

Exemples :
- Une association d'un plancher fin et d'un élément de balcon rigide avec un important porte-à-faux peut mener à ce que le plancher se fixe à l'élément de balcon.
- En cas de situations fortement asymétriques, il est difficile de déterminer le transfert de force. L'analyse MEF permet de le déterminer.
- Dans les situations où la répartition des forces dépend des rigidités du béton et des éléments Schöck Rutherma®, l'analyse MEF fournit des informations.

Schématisation

Pour obtenir des données utiles de l'analyse MEF, il est essentiel de bien schématiser la liaison entre l'élément de balcon et le plancher adjacent. Le plancher et l'élément de balcon doivent être séparés, puis reliés avec des éléments en forme de barres. En vue de faire apparaître une répartition des forces au sein d'un élément Schöck Rutherma®, la répartition dans des éléments est recommandée. Les barres doivent être conçues de telle sorte qu'elles simulent le comportement des Schöck Rutherma®.
Le porte-à-faux du balcon doit être schématisé jusqu'à l'axe de l'appui en façade.

Exemple 1



Plancher fin/balcon rigide

Cet exemple montre que l'effort tranchant peut présenter des pics. En utilisant ici un Schöck Rutherma® avec une grande capacité d'effort tranchant, les problèmes peuvent être évités.

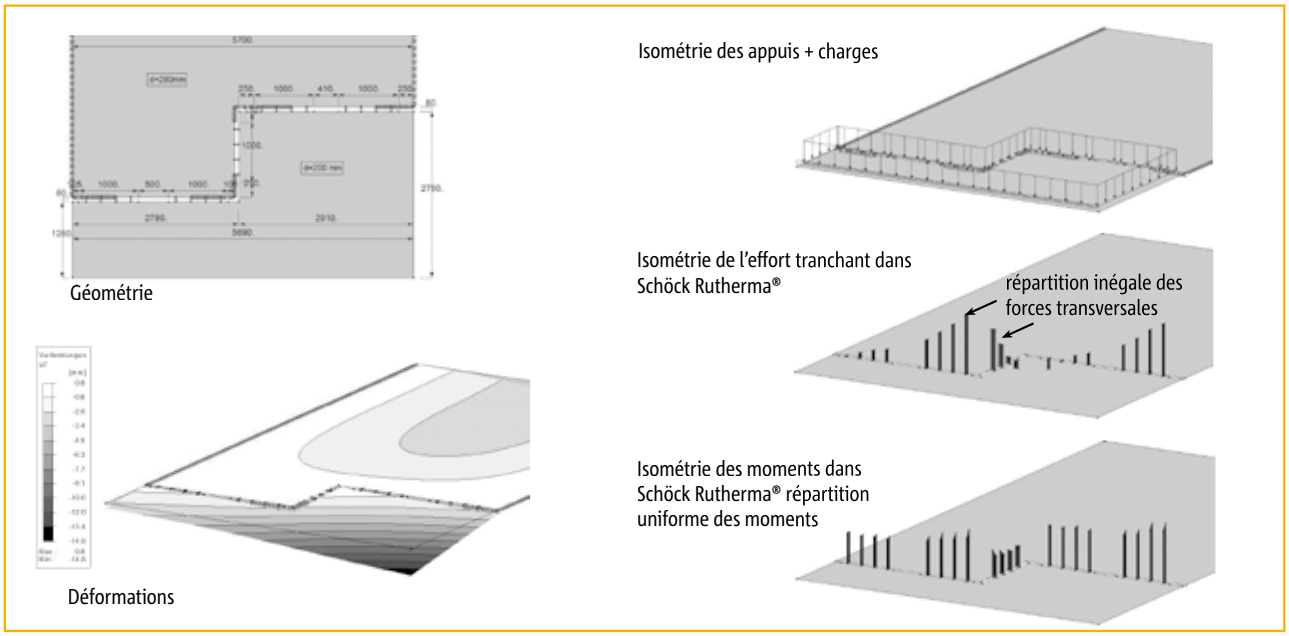
Schöck Rutherma®
Les règles de la méthode de calcul aux éléments finis

Rigidité des éléments Schöck Rutherma®

La liaison entre l'élément de balcon et le plancher adjacent peut être schématisée par des ressorts. La rigidité de ces ressorts détermine l'interaction entre le plancher et le balcon. 3 caractéristiques sont essentielles pour une bonne schématisation:

- **Rigidité en rotation :** il s'agit du moment de flexion nécessaire pour provoquer une rotation de 1 radian. Pour chaque élément Schöck Rutherma®, le facteur C moyen est donné par 10 000 kNm/rad/m, généralement par mètre de longueur d'élément.
- **Rigidité en torsion :** il s'agit du moment de torsion nécessaire pour provoquer une rotation de 1 radian. Cette valeur doit être réglée sur 0.
- **Rigidité verticale :** il s'agit de la force nécessaire pour provoquer un affaissement de 1 mètre. Cette valeur se compose d'une partie élastique (élasticité de la barre) et d'une partie plastique et doit être évaluée au cas par cas. Le facteur moyen est donné par 250 000 kN/m/m, généralement par mètre de longueur d'élément.

Exemple 2

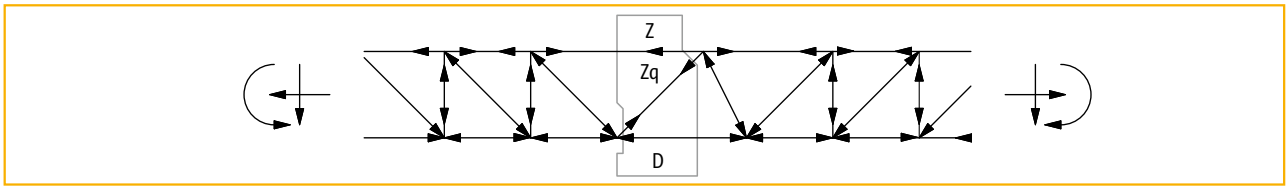


Situation asymétrique

Schöck Rutherma®
Rupture thermique dans le bâtiment

Le principe

Le système Schöck Rutherma® est une solution de jonction complète pour les raccords de construction qui allie d'excellentes propriétés d'isolation thermique à de bonnes capacités structurelles. Pour le choix des matériaux, ce sont la conductivité thermique, la durabilité et la résistance qui priment. Pour le transfert de force, le système se base sur „la mèthode du treillis" qui permet de dimensionner les éléments structurels du rupteur (voir exemple de la méthode du treillis pour le rupteur Schöck Rutherma® modèle K).

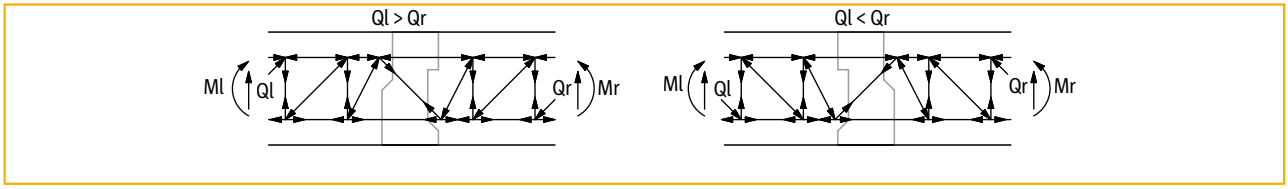


Méthode de treillis du rupteur Schöck Rutherma® modèle K

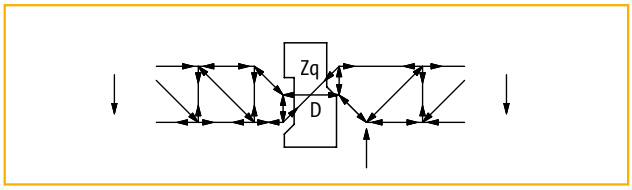
Méthode du treillis

Afin de modéliser le détail du rupteur, on peut utiliser la schématisation selon la méthode du treillis. Le modèle se base sur :
- L'armature de traction qui sert de ligne de traction de la méthode du treillis.
- La zone de béton en compression sert de ligne de compression du treillis.
- Les diagonales de compression qui se forment dans le béton en tant que lignes de pression obliques.
- Les étriers qui servent de ligne de traction verticale

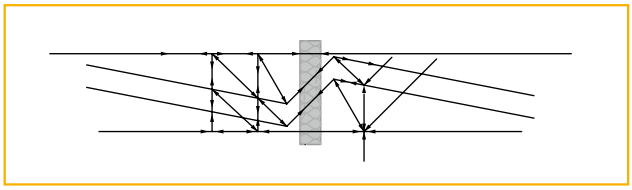
Le transfert de force du système Schöck Rutherma® est assuré suivant le même principe et s'intègre parfaitement dans l'ensemble du système structurel. Dans les éléments Schöck Rutherma®, la ligne de traction est assurée par l'armature de traction (généralement en partie supérieure), la ligne de compression par les modules de compression (HTE) ou les butons en acier et les diagonales de traction par l'armature inclinée à 45°. L'avantage est une rupture très faible de l'isolation et un transfert de force complet. A titre d'illustration, les méthodes du treillis du rupteur Schöck Rutherma® modèles D, Q et S sont représentées ci-dessous.



Treillis Schöck Rutherma® modèle D



Treillis Schöck Rutherma® modèle Q



Treillis Schöck Rutherma® modèle S

Schöck Rutherma®
Matériaux

Schöck Rutherma®

Acier de béton armé	Acier du type FeE500 selon les normes françaises.
Acier de construction	Acier du type S235JR, équivalent à l'acier doux de la classe Fe E235.
Acier inoxydable	Désignation numérique 1.4571 équivalent à l'acier X6CrNiMoTi17-12-2 ou désignation numérique 1.4362 équivalent à l'acier X2CrNiN23-4, ou désignation numérique 1.4404 équivalent à l'acier X2CrNiMo 17-12-2. L'acier inoxydable utilisé est conforme à la norme NF EN 10088 partie 3. Les justifications de résistance sont conduites à partir des caractéristiques de l'acier BST 500 S, identique à l'acier de la classe FeE500 au sens de la norme NFA 35-016.
Module de compression HTE	Béton fibré de haute résistance enveloppé dans un coffrage plastifié HD-PE.
Isolant	Polystyrenè expansé moulé (Neopor®)[1], conductivite thermique λ = 0,031 W/(m · K) Polystyrenè expansé moulé (Styropor®), conductivite thermique λ = 0,035 W/(m · K) masse volumique 30 kg/m^3 ; ignifuge, auto extinguible.
Plaques coupe feu	Plaques silico-calcaires classées M0 (PV CSTB n° 74.90.93.B) ou plaques ciment (liant) classées A1 (EN 13501-1)
Profilé plastique PVC	Sur certains types du Schöck Rutherma®, la protection haute et basse est faite par un profilé plastique PVC. Le profilé haut tient, grâce à sa forme spéciale, les aciers de traction bien en place et garantit l'enrobage.

Eléments de construction périphériques

Acier de béton armé	Acier HA du type FeE500 selon les normes françaises.
Béton	Béton armé de la classe de résistance minimale à la compression C25/30, selon la norme béton NF EN 206-1.

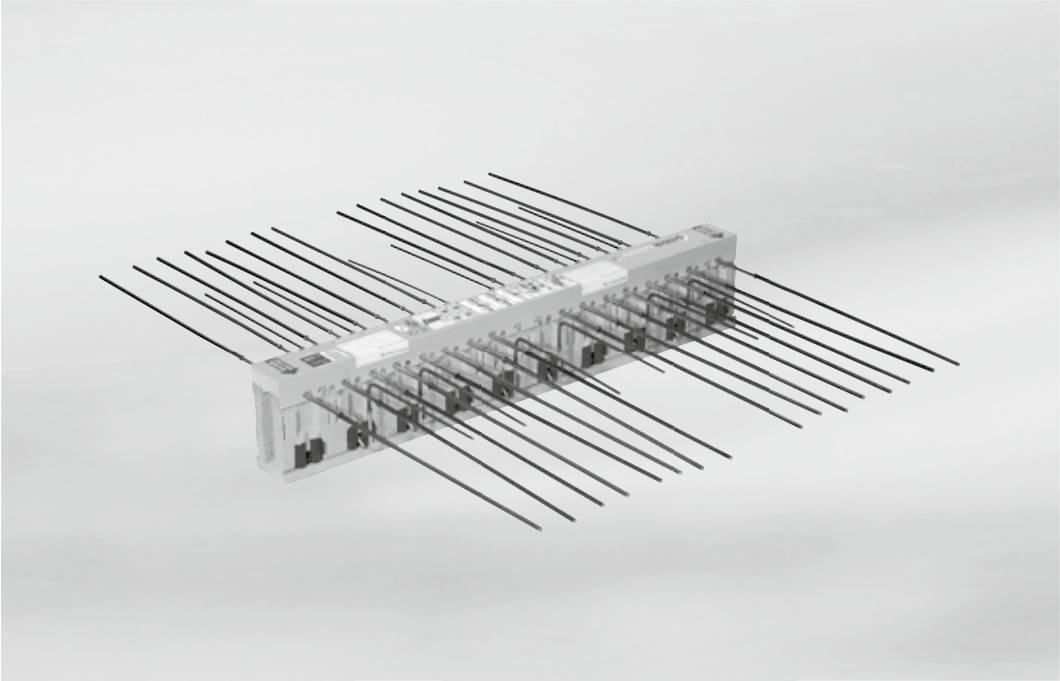
Remarque concernant le pliage des armatures

Lors de la production en usine des rupteurs Schöck Rutherma®, nous garantissons que le pliage des armatures est réalisé conformément aux conditions décrites dans l'avis technique et aux Eurocodes.

Attention : si les armatures originales des rupteurs Schöck Rutherma® sont pliées, dépliées et/ou repliées sur le chantier, Schöck Bauteile GmbH n'a plus d'influence sur le respect et le contrôle des conditions de pliage (conformément à l'avis technique du CSTB ou aux Eurocodes. Dans ce cas, nous déclinons toute responsabilité et notre garantie ne s'applique plus.

[1] Neopor® est une marque deposée de BASF

Schöck Rutherma® type K



Schöck Rutherma® type K

Contenu **Page**

Exemples de disposition des éléments/Coupes	16
Vues en plan	17
Versions du produit/Désignations	18
Description de l'élément	19
Tableaux de dimensionnement/Valeur de calcul résistant ultime	20 - 21
Portée maximale admissible	22
Espacement des joints de dilatation/Exemple de joint	23
Acier de recouvrement	24 - 25
Exemple de calcul/Remarque	26
Déformation élastique/Rapport d'élancement	27
Dispositions constructives en cas d'utilisation d'un élément préfabriqué	28
Mise en œuvre/Liste de vérification	29 - 30
Sismique (module ES)	31 - 36

Schöck Rutherma® type K

Exemples de disposition des éléments/Coupes

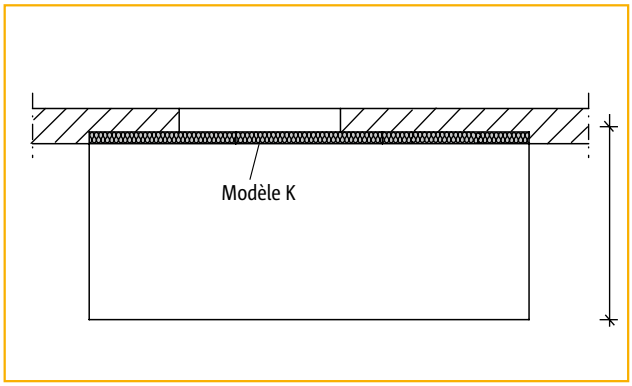


Figure 1: balcon en porte-à-faux

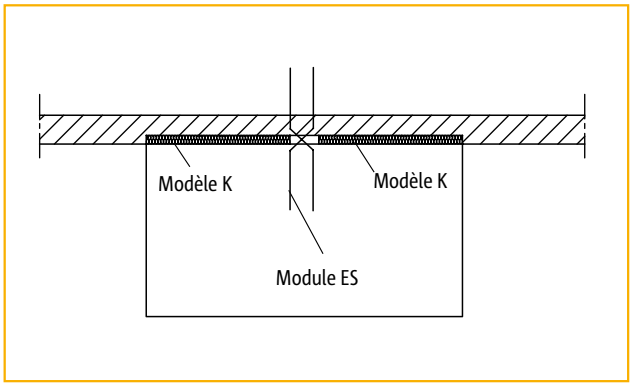


Figure 2 : balcon en porte-à-faux avec module sismique ES

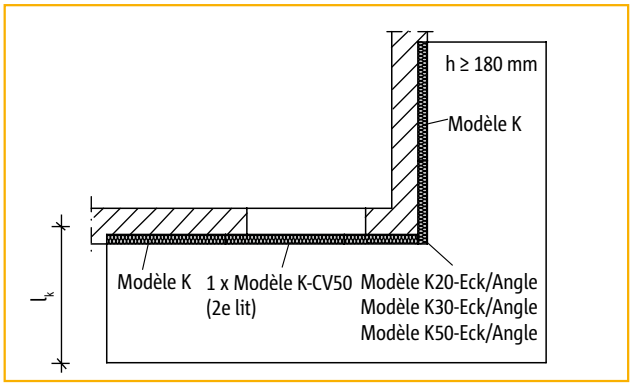


Figure 3 : balcon d'angle sortant

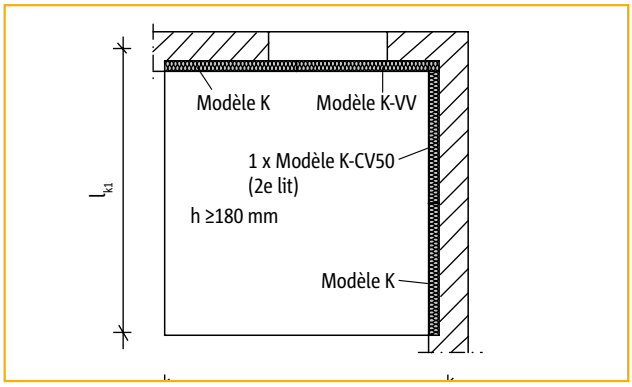


Figure 4 : balcon d'angle rentrant

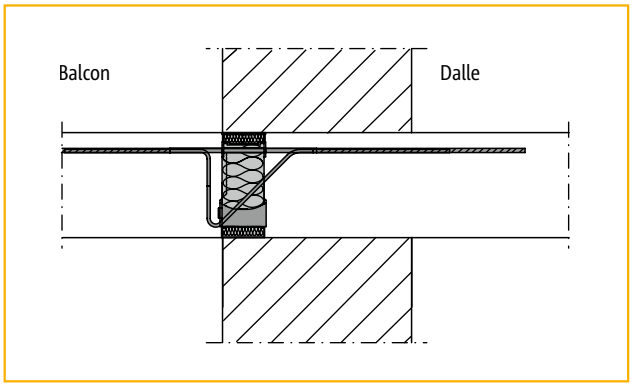


Figure 5 : isolation répartie

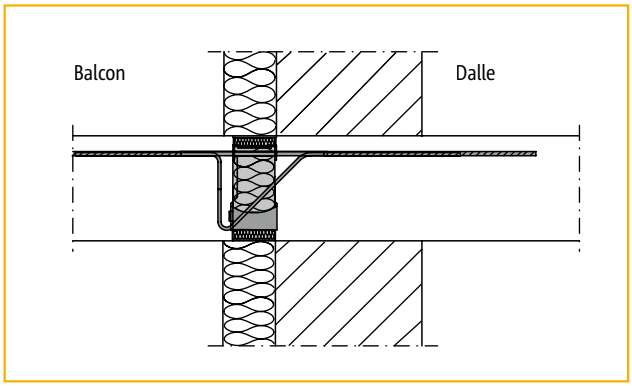


Figure 6 : isolation par l'extérieur

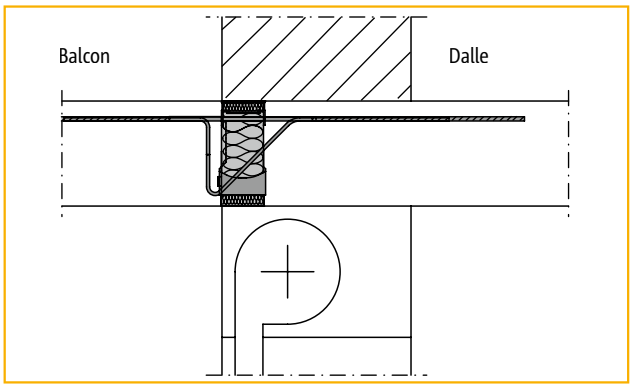
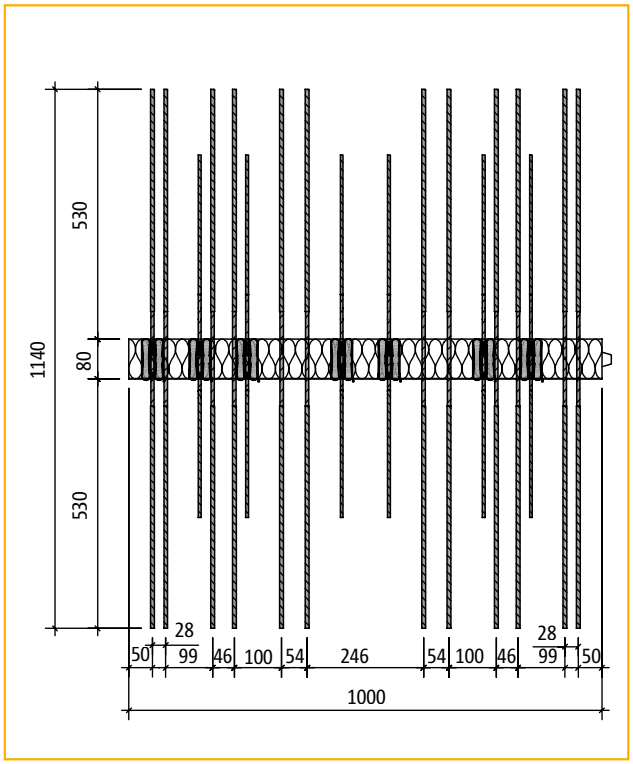


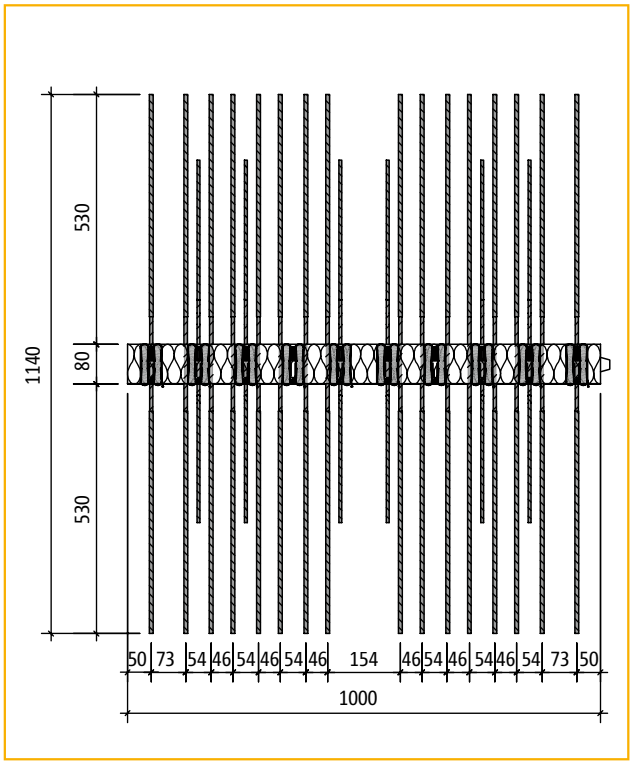
Figure 7 : isolation répartie avec caisson de volet roulant

Schöck Rutherma® type K

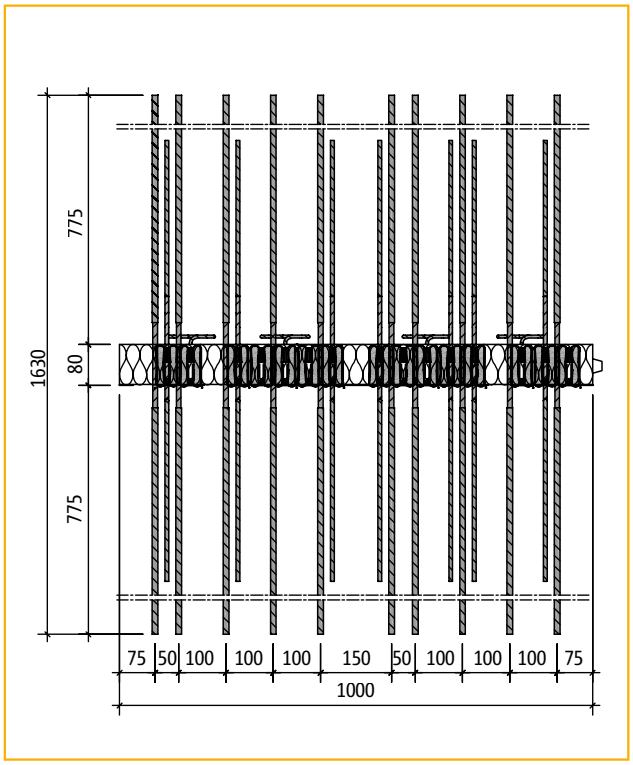
Vues en plan



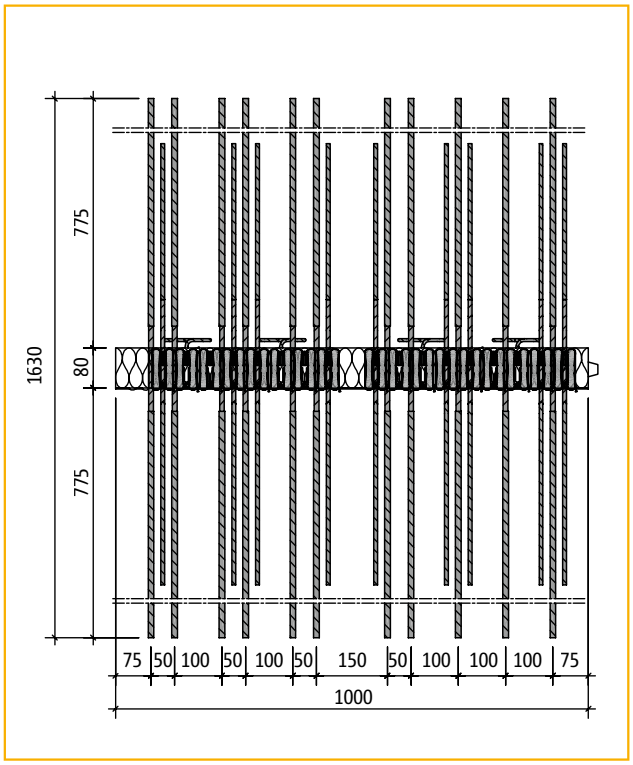
Vue en plan Schöck Rutherma® modèle K30-CV30



Vue en plan Schöck Rutherma® modèle K50-CV30



Vue en plan Schöck Rutherma® modèle K60-CV30



Vue en plan Schöck Rutherma® modèle K80-CV30-V8

Schöck Rutherma® type K
Versions du produit/Désignations

Standard

Les modèles standard sont composés d'acier d'effort tranchant de ø 6

p.ex. : K50-CV30-... (disponible pour hauteur de rupteur de H = 160 à H = 250 mm)

Variantes

Enrobage de béton

p.ex. :	K50-**CV30...**	(= Enrobage de béton des aciers de tractions CV = 30 mm)
	K50-**CV35**...	(= Enrobage de beton des aciers de tractions CV = 35 mm)
	K50-**CV50...** (= 2e lit)	(= Enrobage de béton des aciers de tractions CV = 50 mm)

Variante d'effort tranchant

p.ex. :	K50-CV30-**V8...**	(= aciers d'effort tranchant 7 ø 8)
	K50-CV30-**V10...**	(= aciers d'effort tranchant 9 ø 8)
	K50-CV30-**VV...**	(= aciers d'effort tranchant 5 ø 8 positif + 4 ø 8 négatif)

Résistance au feu

p.ex. : K50-CV30-...-**R120** (= Classe de résistance au feu R120)

Désignation utilisée pour un rupteur dans les différents documents
(structure, description, plans d'exécution, commande), par exemple pour H = 180 mm

K50-CV30-H180

Modèle/Niveau de résistance
Enrobage de béton
Hauteur de Rutherma®

avec V8 et résistance au feu **K50-CV30-V8-H180-R120**

Modèle/Niveau de résistance
Enrobage de béton
Variante d'effort tranchant
Hauteur de Rutherma®
Résistance au feu

Constructions spéciales - Cintrage des aciers HA

Certains raccordements ne sont pas réalisables avec les versions standard du produit représentées dans ce document. Dans ce cas, il est possible de demander des constructions spéciales auprès du service technique (voir couverture pour les contacts). Ceci peut être également nécessaire p.ex. en cas d'exigences supplémentaires dues à un mode de construction préfabriquée (contraintes de fabrication ou de transport).

Le pliage des aciers requis pour les constructions spéciales est exécuté à l'usine sur chaque armature. Ensuite seulement, on réalise le montage final du Schöck Rutherma®. Dans ce contexte, on veille à ce que les conditions stipulées dans les avis techniques et aux Eurocodes en matière de pliage des armatures soient respectées.

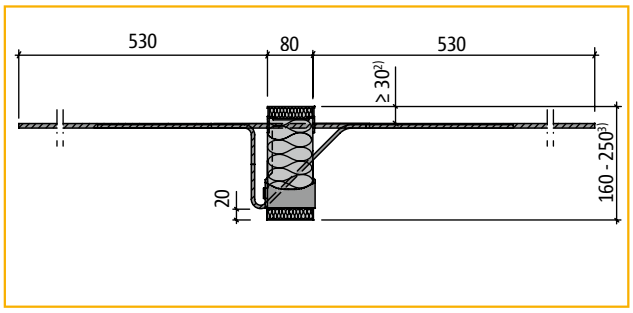
Si par ailleurs les armatures du rupteur sont pliées ou redressées ultérieurement sur le chantier, la société Schöck France décline toute responsabilité en matière de respect et de surveillance des conditions concernées. Dans ce cas, la garantie ne s'applique plus.

Schöck Rutherma® type K

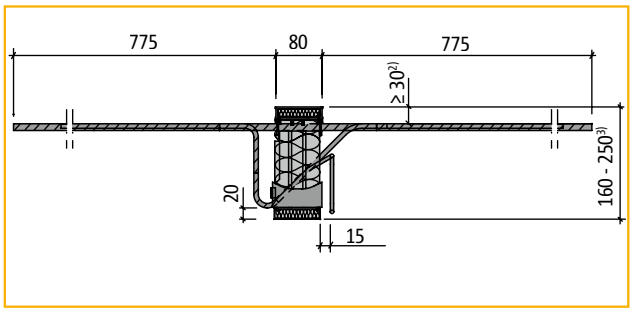
Description de l'élément

Schöck Rutherma® modèle	K10	K20	K30	K40	K50
Longueur de Rutherma® [m]	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Aciers de traction [mm]	4 ø 8	8 ø 8	12 ø 8	13 ø 8	16 ø 8
Aciers d'efforts tranchants V6[1]	4 ø 6	4 ø 6	6 ø 6	6 ø 6	6 ø 6
Aciers d'efforts tranchants V8	5 ø 8	5 ø 8	7 ø 8	7 ø 8	7 ø 8
Aciers d'efforts tranchants V10	–	–	9 ø 8	9 ø 8	9 ø 8
Aciers d'efforts tranchants VV	–	–	–	5 ø 8 + 4 ø 8	5 ø 8 + 4 ø 8
Modules de compression HTE	4 (5 pour V8)	5	7 (10 pour V10)	8 (11 pour V10)	10 (14 pour V10)

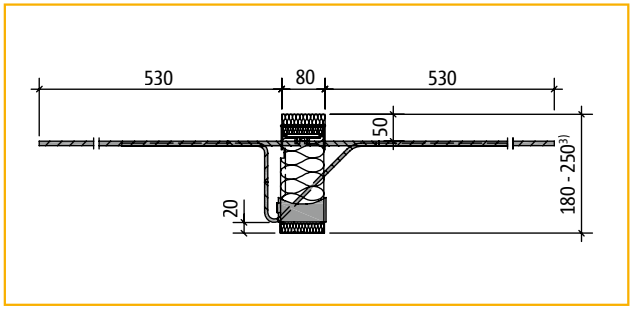
Schöck Rutherma® modèle	K60	K70	K80	K90	K100
Longueur de Rutherma® [m]	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Aciers de traction [mm]	10 ø 12	11 ø 12	11 ø 12	12 ø 12	13 ø 12
Aciers d'efforts tranchants V6[1]	7 ø 8	8 ø 8	–	–	–
Aciers d'efforts tranchants V8	7 ø 8	8 ø 8	9 ø 8	9 ø 8	9 ø 8
Aciers d'efforts tranchants V10	9 ø 8	9 ø 8	9 ø 8	9 ø 8	10 ø 8
Aciers d'efforts tranchants VV	9 ø 8 + 4 ø 8	9 ø 8 + 4 ø 8	9 ø 8 + 4 ø 8	9 ø 8 + 4 ø 8	10 ø 8 + 4 ø 8
Modules de compression HTE	15 (17 pour VV)	16 (17 pour VV)	17	18	18
Etriers spéciaux	4	4	4	4	4



Schöck Rutherma® modèles K10 à K50



Schöck Rutherma® modèles K60 à K100



Schöck Rutherma® modèles K10-CV50 à K50-CV50

[1] Variante d'effort tranchant V6 = en standard, n'est donc pas précisée dans la désignation.
[2] 50 mm pour CV50
[3] 180 - 250 mm pour CV50

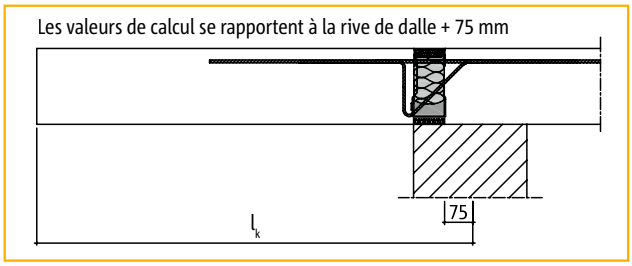
Résistance du béton ≥ C25/30
Enrobage CV30, CV35 et CV50

Schöck Rutherma® type K

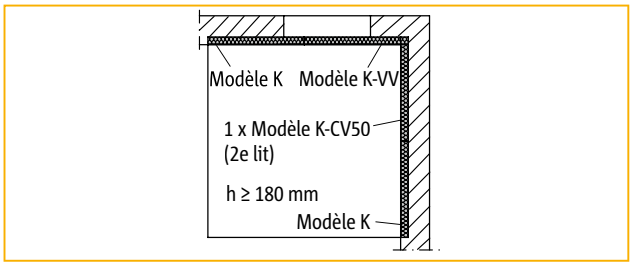
Tableaux de dimensionnement/Valeur de calcul résistant ultime

Schöck Rutherma® modèle				K10	K20	K30	K40	K50
Valeurs de calcul	Enrobage CV [mm]			Résistance du béton ≥ C25/30				
	CV30	CV35	CV50[1]	$m_{y,Rd}$ [kNm/m]				
Hauteur de Rutherma® H [mm]		160		−7,3	−14,3	−20,0	−22,8	−28,6
	160		180	−7,7	−15,1	−21,2	−24,2	−30,3
		170		−8,1	−16,0	−22,4	−25,6	−32,0
	170		190	−8,6	−16,9	−23,6	−27,0	−33,7
		180		−9,0	−17,7	−24,8	−28,4	−35,4
	180		200	−9,4	−18,6	−26,0	−29,7	−37,2
		190		−9,9	−19,4	−27,2	−31,1	−38,9
	190		210	−10,3	−20,3	−28,4	−32,5	−40,6
		200		−10,8	−21,2	−29,6	−33,9	−42,3
	200		220	−11,2	−22,0	−30,8	−35,2	−44,0
		210		−11,6	−22,9	−32,0	−36,6	−45,8
	210		230	−12,1	−23,7	−33,2	−38,0	−47,5
		220		−12,5	−24,6	−34,4	−39,4	−49,2
	220		240	−12,9	−25,5	−35,6	−40,7	−50,9
		230		−13,4	−26,3	−36,8	−42,1	−52,6
	230		250	−13,8	−27,2	−38,1	−43,5	−54,4
		240		−14,3	−28,0	−39,3	−44,9	−56,1
	240			−14,7	−28,9	−40,5	−46,2	−57,8
		250		−15,1	−29,8	−41,7	−47,6	−59,5
	250			−15,6	−30,6	−42,9	−49,0	−61,2
Variante d´effort tranchant				$v_{z,Rd}$ [kN/m]				
	V6 (Standard)[2]			+28,0	+28,0	+42,0	+42,0	+42,0
	V8			+62.2	+62.2	+87.1	+87.1	+87.1
	V10			–	–	+112.0	+112.0	+112.0
	VV			–	–	–	+62.2/-49.8	+62.2/-49.8

Schöck Rutherma® modèle		K10	K20	K30	K40	K50
Description de Rutherma®	Longueur de Rutherma® [m]	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Aciers de traction	4 ø 8	8 ø 8	12 ø 8	13 ø 8	16 ø 8
	Aciers d'efforts tranchants V6[2]	4 ø 6	4 ø 6	6 ø 6	6 ø 6	6 ø 6
	Aciers d'efforts tranchants V8	5 ø 8	5 ø 8	7 ø 8	7 ø 8	7 ø 8
	Aciers d'efforts tranchants V10	–	–	9 ø 8	9 ø 8	9 ø 8
	Aciers d'efforts tranchants VV	–	–	–	5 ø 8 + 4 ø 8	5 ø 8 + 4 ø 8
	Modules de compression HTE	4 (5 bei V8)	5	7 (10 bei V10)	8 (11 bei VV)	10 (14 bei VV)
	Etriers speciaux	–	–	–	–	–



Appui direct : l_k pour le calcul



Balcon d'angle rentrant

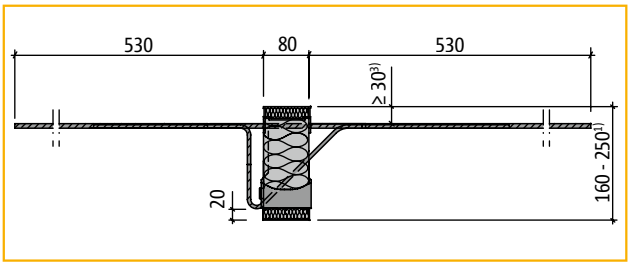
[1] min. H = 180 mm pour CV50 [2] Variante déffort tranchant V6 = en standard

Schöck Rutherma® type K

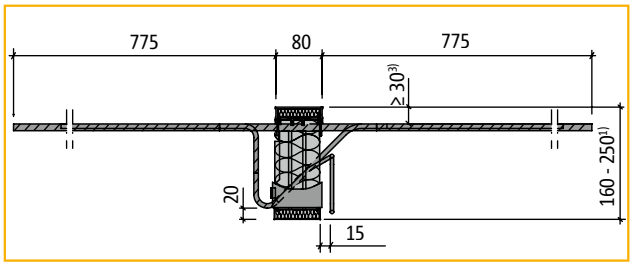
Tableaux de dimensionnement/Valeur de calcul résistant ultime

Schöck Rutherma® modèle				K60	K70	K80	K90	K100
Valeurs de calcul	Enrobage CV [mm]			Résistance du béton ≥ C25/30				au C25/30[4]
	CV30	CV35	CV50[1]	$m_{v,Rd}$ [kNm/m]				
Hauteur de Rutherma® H [mm]		160		−38,6	−41,2	−42,6	−46,4	−46,4
	160		180	−41,0	−43,8	−45,2	−49,2	−49,2
		170		−43,4	−46,3	−47,9	−52,1	−52,1
	170		190	−45,8	−48,8	−50,5	−55,0	−55,0
		180		−48,2	−51,4	−53,1	−57,8	−57,8
	180		200	−50,6	−53,9	−55,7	−60,7	−60,7
		190		−53,0	−56,5	−58,4	−63,5	−63,5
	190		210	−55,3	−59,0	−61,0	−66,4	−66,4
		200		−57,7	−61,6	−63,6	−69,3	−69,3
	200		220	−60,1	−64,1	−66,3	−72,1	−72,1
		210		−62,5	−66,7	−68,9	−75,0	−75,0
	210		230	−64,9	−69,2	−71,5	−77,9	−77,9
		220		−67,3	−71,7	−74,2	−80,7	−80,7
	220		240	−69,6	−74,3	−76,8	−83,6	−83,6
		230		−72,0	−76,8	−79,4	−86,4	−86,4
	230		250	−74,4	−79,4	−82,0	−89,3	−89,3
		240		−76,8	−81,9	−84,7	−92,2	−92,2
	240			−79,2	−84,5	−87,3	−95,0	−95,0
		250		−81,6	−87,0	−89,9	−97,9	−97,9
	250			−84,0	−89,6	−92,6	−100,7	−100,7
Variante d´effort tranchant				$v_{z,Rd}$ [kN/m]				
	V6 (Standard)[2]			+42,0	+42,0	–	–	–
	V8			+87.1	+87.1	+87.1	+87.1	+87.1
	V10			+112.0	+112.0	+112.0	+112.0	+112.0
	VV			+112.0/-49.8	+112.0/-49.8	+112.0/-49.8	+112.0/-49.8	+112.0/-49.8

Schöck Rutherma® modèle		K60	K70	K80	K90	K100
Description de Rutherma®	Longueur de Rutherma® [m]	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Aciers de traction	10 ø 12	11 ø 12	11 ø 12	12 ø 12	13 ø 12
	Aciers d'efforts tranchants V6[2]	7 ø 8	8 ø 8	–	–	–
	Aciers d'efforts tranchants V8	7 ø 8	8 ø 8	9 ø 8	9 ø 8	9 ø 8
	Aciers d'efforts tranchants V10	9 ø 8	9 ø 8	9 ø 8	9 ø 8	10 ø 8
	Aciers d'efforts tranchants VV	9 ø 8 + 4 ø 8	9 ø 8 + 4 ø 8	9 ø 8 + 4 ø 8	9 ø 8 + 4 ø 8	10 ø 8 + 4 ø 8
	Modules de compression HTE	15 (17 bei VV)	16 (17 bei VV)	17	18	18
	Etriers speciaux	4	4	4	4	4



Schöck Rutherma® modèles K10-CV30 à K50-CV30



Schöck Rutherma® modèles K60-CV30 à K80-CV30

[1] min. H = 180 mm pour CV50 [2] Variante déffort tranchant V6 = en standard [3] 30 mm au CV30, 35 mm au CV35, 50 mm au CV50 [4] Valeurs au C30/37 sur demande

Schöck Rutherma®

Portée maximale admissible

Hypothèse : zone non-sismique, béton C 25/30
poids propre de la dalle balcon + revêtement : g = 0,5 kN/m²
charge d'exploitation : q = 3,5 kN/m²
garde-corps léger : G = 1,5 kN/ml
garde-corps lourd : G = 3,0 kN/ml (correspond à un garde-corps béton de l = 0,15 m, ht = 0,80 m)

Définition du porte-à-faux l : distance de la façade jusqu'à l'extrémité du balcon
Porte-à-faux minimal en utilisant Schöck Rutherma® modèles K standards : l ≥ 0,64 m
Pour les modèles avec une résistance au feu (R120), les mêmes porte-à-faux sont possibles.

Epaisseur de la dalle balcon	H = 160 mm			
Type de garde-corps	Garde-corps léger		Garde-corps lourd	
	Porte à faux [m]	Flèche compl. [mm]	Porte à faux [m]	Flèche compl. [mm]
K10-CV30-H160	0,85	7	0,70	6
K20-CV30-H160	1,30	10	1,15	9
K30-CV30-H160	1,60	12	1,45	11
K40-CV30-H160	1,70	12	1,60	13
K50-CV30-H160	1,90	13	1,80	14
K60-CV30-H160	2,00	17	1,90	18
K70-CV30-H160	2,10	18	2,00	19
K80-CV30-V8-H160	2,20	19	2,05	19
Porte-à-faux maximal	l ≤ 1,75 m[1)]			

Epaisseur de la dalle balcon	H = 180 mm			
Type de garde-corps	Garde-corps léger		Garde-corps lourd	
	Porte à faux [m]	Flèche compl. [mm]	Porte à faux [m]	Flèche compl. [mm]
K10-CV30-H180	0,90	5	0,80	6
K20-CV30-H180	1,40	9	1,30	9
K30-CV30-H180	1,70	11	1,60	11
K40-CV30-H180	1,85	12	1,70	13
K50-CV30-H180	2,05	12	1,90	14
K60-CV30-H180	2,25	17	2,10	18
K70-CV30-H180	2,35	17	2,20	19
K80-CV30-V8-H180	2,45	19	2,30	19
Porte-à-faux maximal	l ≤ 2,00 m[1)]			

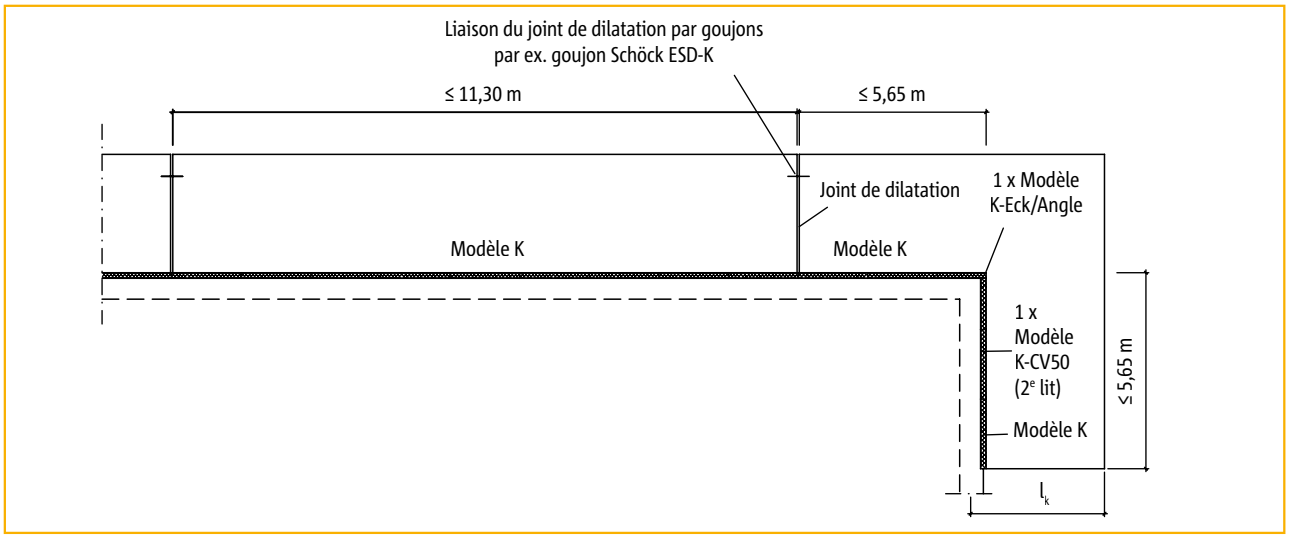
Epaisseur de la dalle balcon	H = 200 mm			
Type de garde-corps	Garde-corps léger		Garde-corps lourd	
	Porte à faux [m]	Flèche compl. [mm]	Porte à faux [m]	Flèche compl. [mm]
K10-CV30-H200	1,00	5	0,90	5
K20-CV30-H200	1,50	7	1,40	7
K30-CV30-H200	1,80	8	1,70	9
K40-CV30-H200	2,00	10	1,90	10
K50-CV30-H200	2,20	10	2,15	11
K60-CV30-H200	2,35	13	2,25	13
K70-CV30-H200	2,45	13	2,35	14
K80-CV30-V8-H200	2,50	13	2,45	14
Porte-à-faux maximal	l ≤ 2,25 m[1)]			

Epaisseur de la dalle balcon	H = 250 mm			
Type de garde-corps	Garde-corps léger		Garde-corps lourd	
	Porte à faux [m]	Flèche compl. [mm]	Porte à faux [m]	Flèche compl. [mm]
K10-CV30-H250	1,20	4	1,05	4
K20-CV30-H250	1,60	6	1,45	5
K30-CV30-H250	2,10	9	2,00	9
K40-CV30-H250	2,30	10	2,15	9
K50-CV30-H250	2,50	10	2,35	9
K60-CV30-V8-H250	2,65	11	2,55	11
K70-CV30-V8-H250	2,80	11	2,70	11
K80-CV30-V8-H250	2,95	12	2,80	12
Porte-à-faux maximal	l ≤ 2,70 m[1)]			

[1)] porte-à-faux recommandé pour un enrobage de 30 mm (CV30) en respectant les valeurs de base du rapport d'élancement suivant la norme allemande. En sachant que le BAEL ne donne pas de limite pour cette valeur. Il donne uniquement une flèche limite.

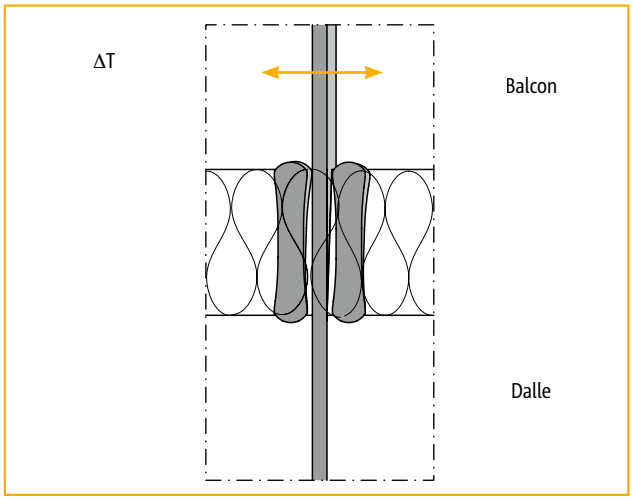
Schöck Rutherma® type K
Espacement des joints de dilatation/Exemple de joint

La distance entre les joints de dilatation doit être délimitée conformément à l'avis technique du CSTB

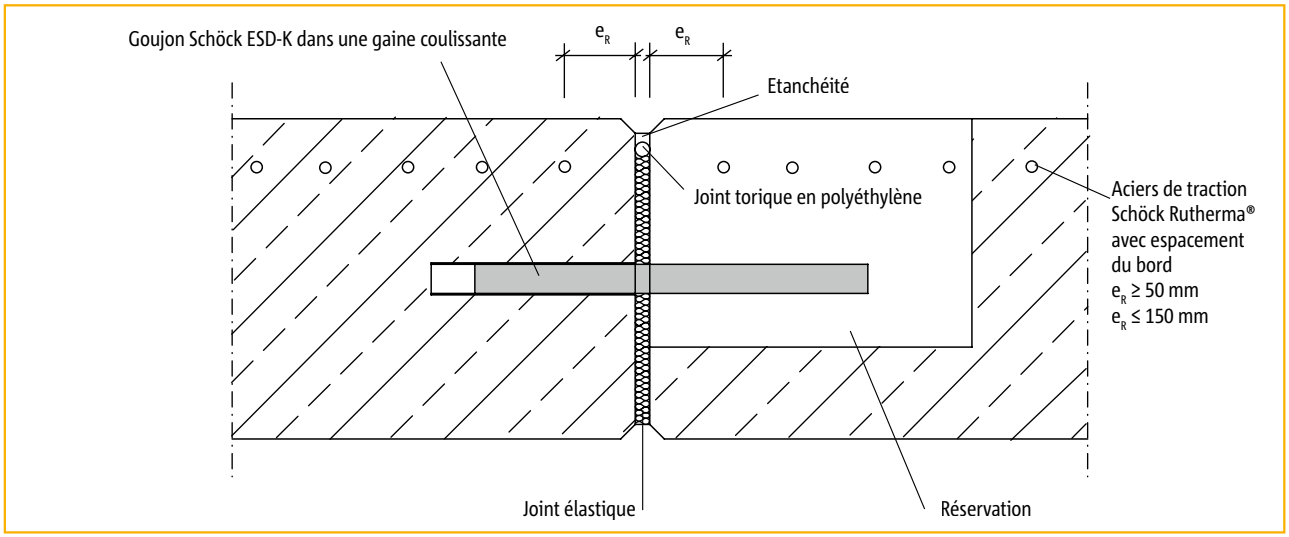


Espacement des joints de dilatation

Les écarts de température entraînent une dilatation des dalles de balcon. En raison des allongements et des rétrécissements des dalles de balcon, les éléments du rupteur de ponts thermiques peuvent dévier jusqu'à plusieurs millimètres. Pour que les barres puissent supporter sans dommage d'innombrables changements de température, les contraintes de flexion latérale calculées lors des essais ne doivent pas être dépassées. Le module HTE équilibre les mouvements par l'inclinaison séparée de chaque élément de compression.
Afin de limiter les contraintes générées par la dilatation, il est nécessaire de respecter un espacement maximum des joints de dilatation.



Déformation due à un écart de température

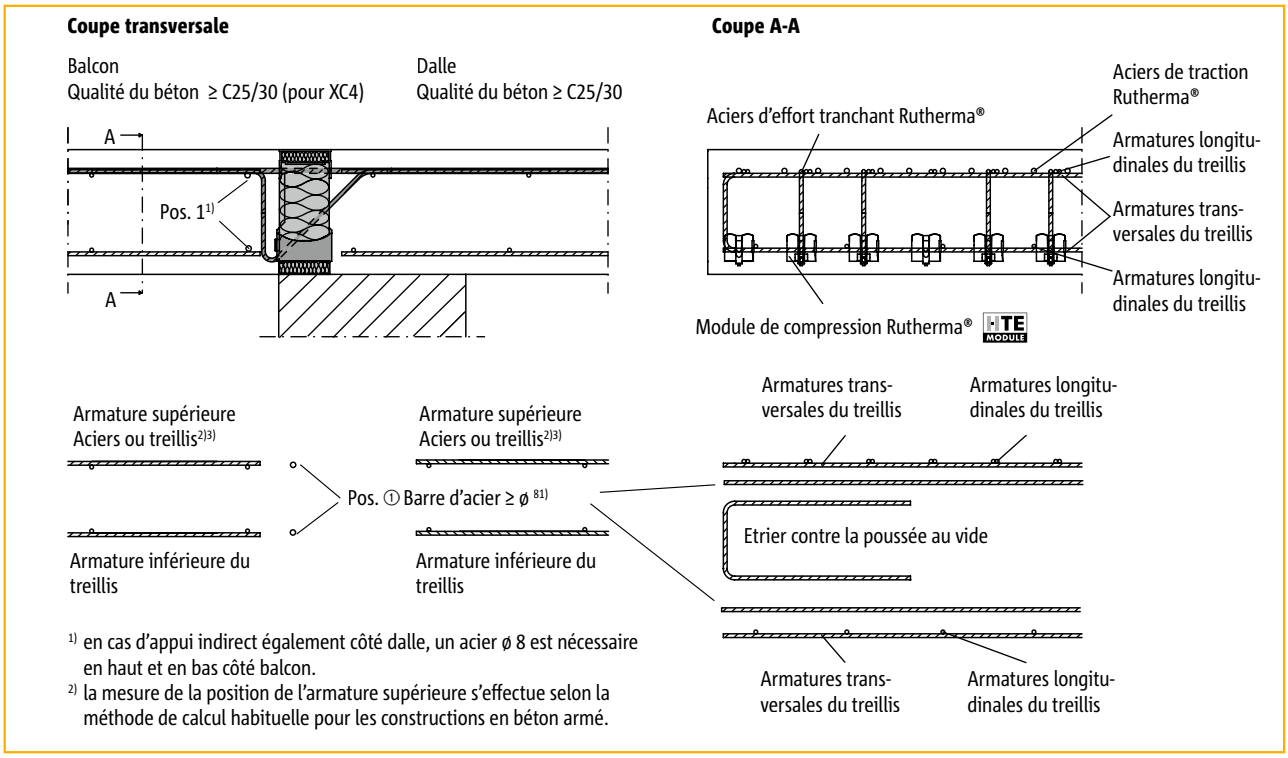


Exemple d'un joint en détail

Schöck Rutherma® type K

Acier de recouvrement et ferraillage complémentaire

Appui rigide (mur)



[1)] en cas d'appui indirect également côté dalle, un acier ø 8 est nécessaire en haut et en bas côté balcon.
[2)] la mesure de la position de l'armature supérieure s'effectue selon la méthode de calcul habituelle pour les constructions en béton armé.

Armature complémentaire en cas d'appui rigide de la dalle

Proposition d'acier de recouvrement

Variante A : liaison des aciers de traction uniquement avec un treillis soudé pour béton armé B 500 A
Variante B : liaison des aciers de traction uniquement avec des barres d'acier FeE500
Variante C : armature de liaison combinée constituée d'un treillis soudé pour béton armé B 500 A et de barres d'acier FeE500
L'armature transversale du treillis soudé choisi couvre 1/4 de l'armature principale.

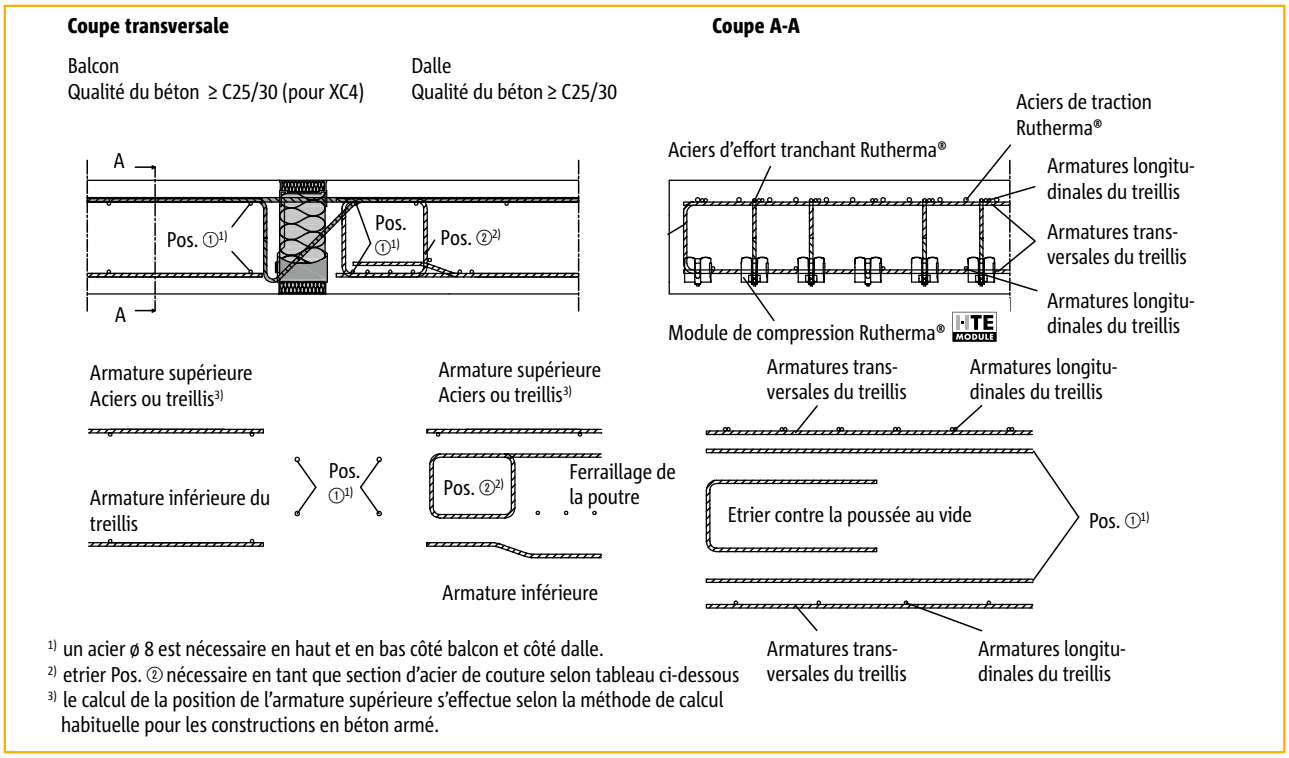
Proposition d'acier de recouvrement pour Schöck Rutherma® avec une contrainte de 100 % du moment de dimensionnement maximal pour C25/30, CV = 30/35/50 mm.

Schöck Rutherma® modèle	Section nécessaire	Les aciers du recouvrement (proposition pour les dalles) :		
		Variante A	Variante B	Variante C
K10	2,0 cm²/m	ST 20 (NF A 35-016)	ø 8/150 mm	–
K20	4,0 cm²/m	ST 35 (NF A 35-016)	ø 10/150 mm	ST 20 + ø 8/150 mm
K30	6,0 cm²/m	ST 60 (NF A 35-016)	ø 10/125 mm	ST 20 + ø 8/125 mm
K40	6,5 cm²/m	ST 65 (NF A 35-016)	ø 10/100 mm	ST 20 + ø 8/100 mm
K50	8,0 cm²/m	–	ø 10/90 mm	ST 20 + ø 10/100 mm
K60	10,2 cm²/m	–	ø 12/110 mm	ST 20 + ø 10/90 mm
K70	11,3 cm²/m	–	ø 12/100 mm	ST 25 + ø 10/90 mm
K80	12,4 cm²/m	–	ø 12/90 mm	ST 20 + ø 12/100 mm
K90	13,5 cm²/m	–	ø 12/80 mm	ST 25 + ø 12/100 mm
K100	14,7 cm²/m	–	ø 12/75 mm	ST 35 + ø 12/100 mm

[3)] il est possible d'utiliser d'autres armatures de liaison. La détermination de la longueur de recouvrement doit s'effectuer selon les règles énoncées dans la norme BAEL 91. Une réduction de la longueur de recouvrement obligatoire avec A_s req./A_s réel est autorisée. Concernant le recouvrement (l_s) avec les éléments Schöck Rutherma®, on peut prendre en compte une longueur d'armature de traction de 500 mm pour les modèles K10 à K50 et de 745 mm pour les modèles K60 à K100.

Schöck Rutherma® type K
Ferraillage complémentaire

Appui indirect (poutre)



1) un acier ø 8 est nécessaire en haut et en bas côté balcon et côté dalle.
2) etrier Pos. ② nécessaire en tant que section d'acier de couture selon tableau ci-dessous
3) le calcul de la position de l'armature supérieure s'effectue selon la méthode de calcul habituelle pour les constructions en béton armé.

Armatures complémentaires en cas d'appui indirect de la dalle

Proposition d'acier de recouvrement

Variante A : liaison des aciers de traction exclusivement avec un treillis soudé pour béton armé B ...
Variante B : liaison des aciers de traction exclusivement avec des barres d'acier B ...
Variante C : armature de liaison combinée constituée d'un treillis soudé pour béton armé B ... et de barres d'acier B .... L'armature transversale du treillis soudé choisi couvre 1/4 de l'armature principale.

} Armature de liaison selon le tableau page 24

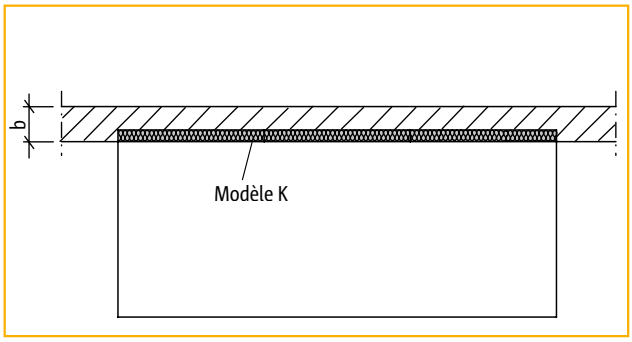
Proposition d'acier de couture pour Schöck Rutherma® avec une contrainte de 100 % des sollicitations pour le dimensionnement maximal d'un C25/30, CV = 30/35/50 mm.

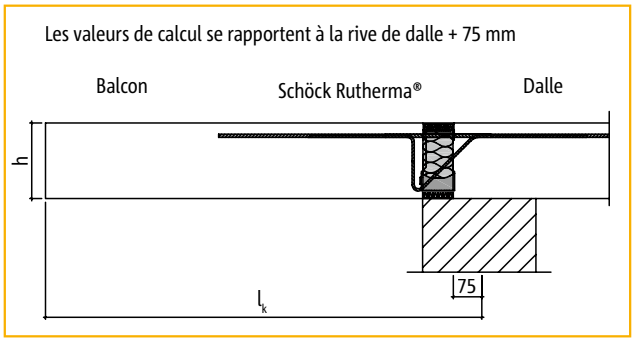
Schöck Rutherma® modèle	Section d'acier de couture (Pos. ②) [cm²/m] portant sur hauteur de Rutherma® H [mm]									
	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250
K10	1,13									
K20	1,13									
K30	1,13									
K40	1,15									
K50	1,43									
K60	2,51	2,66	2,78	2,90	3,00	3,09	3,17	3,25	3,32	3,38
K70	2,79	2,95	3,09	3,22	3,33	3,43	3,53	3,61	3,69	3,76
K80	3,07	3,25	3,40	3,54	3,66	3,77	3,88	3,97	4,06	4,13
K90	3,25	3,44	3,60	3,75	3,88	4,00	4,10	4,20	4,29	4,38
K100	3,52	3,72	3,89	4,05	4,19	4,32	4,44	4,55	4,64	4,74

Schöck Rutherma® type K
Exemple de calcul/Remarque

Exemple de calcul

Donné : balcon en porte à faux





Géométrie :	Longueur du porte à faux	l_k	= 1,90 m
	Epaisseur de la dalle de balcon	h	= 180 mm
Hypothèses de charges :	Dalle de balcon et revêtement	g	= 5,5 kN/m²
	Charge d'exploitation	q	= 3,5 kN/m²
	Effort à l'extrémité (garde-corps)	g_R	= 1,5 kN/m
Classes d'exposition :	Extérieur XC 4		
	Intérieur XC 1		
Choisi :	Qualité du béton C25/30 pour balcon et dalle		
	Enrobage béton CV = 30 mm pour aciers de traction Rutherma®		

Sollicitations :

$m_{y,Ed} = -[(\gamma_G \cdot g + \gamma_q \cdot q) \cdot l_k^2/2 + \gamma_G \cdot g_R \cdot l_k)]$

$m_{y,Ed} = -[(1{,}35 \cdot 5{,}5 + 1{,}5 \cdot 3{,}5) \cdot 1{,}9^2/2 + 1{,}35 \cdot 1{,}5 \cdot 1{,}9)]$ = –26,7 kNm/m

$v_{z,Ed} = +(\gamma_G \cdot g + \gamma_q \cdot q) \cdot l_k + \gamma_G \cdot g_R$

$v_{z,Ed} = +(1{,}35 \cdot 5{,}5 + 1{,}5 \cdot 3{,}5) \cdot 1{,}9 + 1{,}35 \cdot 1{,}5$ = +26,1 kN/m

Choisi : Schöck Rutherma® K40-CV30-H180

$m_{y,Rd}$	= –29,7 kNm/m	(voir page 20) > m_{Ed}
$v_{z,Rd}$	= +42,0 kN/m	(voir page 20) > v_{Ed}
tan α	= 0,6	(voir page 26)

Remarque

- En présence de qualités de béton différentes, il convient de prendre en compte le béton le plus faible pour effectuer le calcul Rutherma®.

Schöck Rutherma® type K
Déformation élastique/Rapport d'élancement

Les facteurs de déformation indiquées dans la table au-dessous (tan α [%]) résultent uniquement de la déformation élastique de Schöck Rutherma® à l'état limite de service (sous combinaison d'exposition quasi permanente g = 2/3 • p, q = 1/3 • p, ψ_2 = 0,3). Elles servent à estimer la contre-flèche supplémentaire. La contre-flèche calculée du coffrage du balcon résulte du calcul selon les eurocodes auquel s'ajoute la déformation de Schöck Rutherma®. La contre-flèche du coffrage du balcon, à indiquer par le bureau d'études structure sur les plans de coffrage (sur la base : déformation totale calculée en tenant compte de la dalle en porte à faux + angle de rotation + Schöck Rutherma®) doit être arrondie de telle sorte que le sens d'évacuation d'eau prévu soit respecté (arrondir vers le haut si l'évacuation de l'eau se fait vers la façade du bâtiment ; arrondir vers le bas si l'évacuation de l'eau se fait sur l'extrémité du porte-à-faux).

Déformation élastique (ü) suite à Schöck Rutherma®

$$ü = [\tan \alpha \cdot l_k \cdot (m_{y,üd} / m_{y,Rd})] \cdot 10 \text{ [mm]}$$

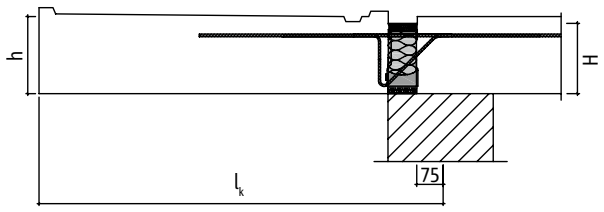
tan α — la valeur provenant de la table au-dessous est déjà déterminée à l'état limite de service.

l_k — longueur du porte-à-faux [m]

$m_{y,üd}$ — moment fléchissant déterminant pour la contre-flèche (ü) de Schöck Rutherma®. La combinaison des charges à appliquer peut être définie par le bureau d'études structure.

$m_{y,Rd}$ — moment de calcul maximal de Schöck Rutherma® modèle K (voir pages 20 à 21).

Les valeurs de calcul se rapportent à la rive de dalle + 75 mm



	K10-K50/CV30	K10-K50/CV35	K10-K50/CV50	K60-K100/CV30	K60-K100/CV35	K60-K100/CV50
H160	0,8	0,8	-	1,0	1,1	-
H170	0,7	0,7	-	0,9	1,0	-
H180	0,6	0,7	0,8	0,8	0,9	1,0
H190	0,6	0,6	0,7	0,8	0,8	0,9
H200	0,5	0,5	0,6	0,7	0,7	0,8
H210	0,5	0,5	0,6	0,6	0,7	0,8
H220	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,7
H230	0,4	0,4	0,5	0,6	0,6	0,6
H240	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,6
H250	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,6

Exemple de calcul Schöck Rutherma® selon eurocode

Données : hypothèses de balcon page 26

Choisi : **Schöck Rutherma® K50-CV30-H180**

Combinaison de charges choisie pour la contre-flèche de Schöck Rutherma® : g + q/2

Déterminer $m_{üd}$ à l'état limite de résistance

$m_{y,üd} = -[(\gamma_G \cdot g + \gamma_q \cdot q/2) \cdot l_k^2/2 + \gamma_G \cdot g_R \cdot l_k]$

$m_{y,üd} = -[(1{,}35 \cdot 5{,}5 + 1{,}5 \cdot 3{,}5/2) \cdot 1{,}9^2/2 + 1{,}35 \cdot 1{,}5 \cdot 1{,}9]$

$= -22{,}0$ kNm/m

$ü = [\tan \alpha \cdot l_k \cdot (m_{y,üd} / m_{y,Rd})] \cdot 10$ [mm]

$ü = [0{,}6 \cdot 1{,}9 \cdot (22{,}0/37{,}2)] \cdot 10 = 7$ mm

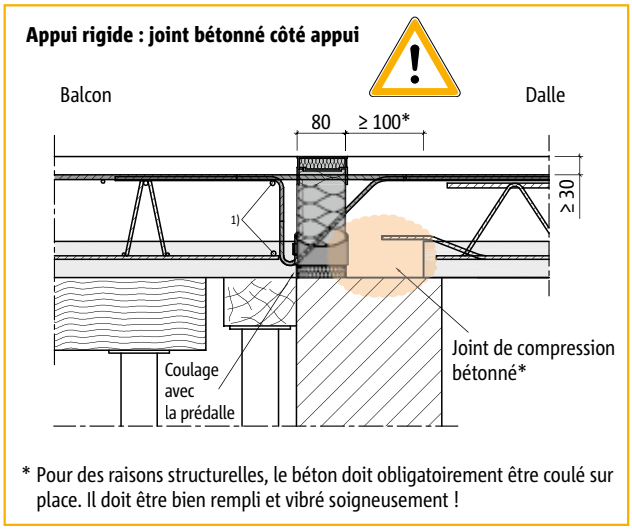
Rapport d'élancement

Afin de garantir l'état de service, nous recommandons les longueurs de porte-à-faux maximales suivantes max l_k [m] :

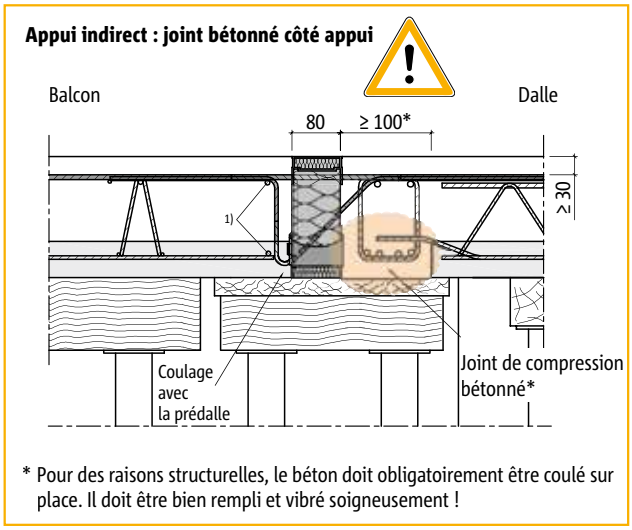
Enrobage béton aux aciers de traction	max l_k [m] portant sur hauteur de Rutherma® H [mm]									
	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250
CV = 30 mm	1,81	1,95	2,10	2,25	2,39	2,54	2,68	2,83	2,98	3,12
CV = 35 mm	1,74	1,88	2,03	2,17	2,32	2,46	2,61	2,76	2,90	3,05
CV = 50 mm	–	–	1,81	1,95	2,10	2,25	2,39	2,54	2,68	2,83

Schöck Rutherma® type K

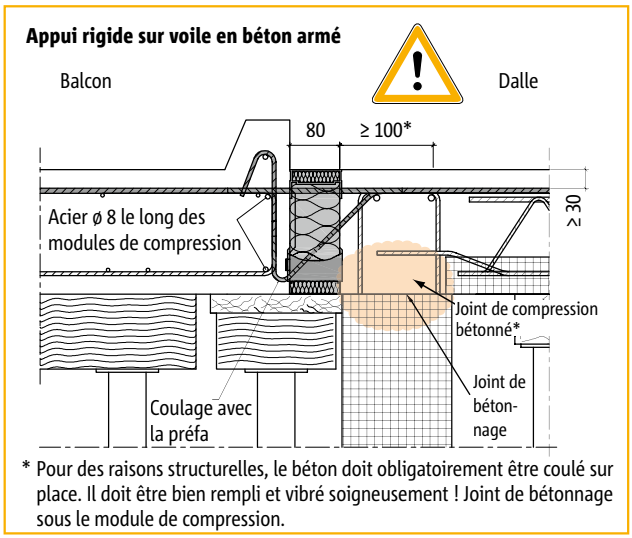
Dispositions constructives en cas d'utilisation d'un élément préfabriqué



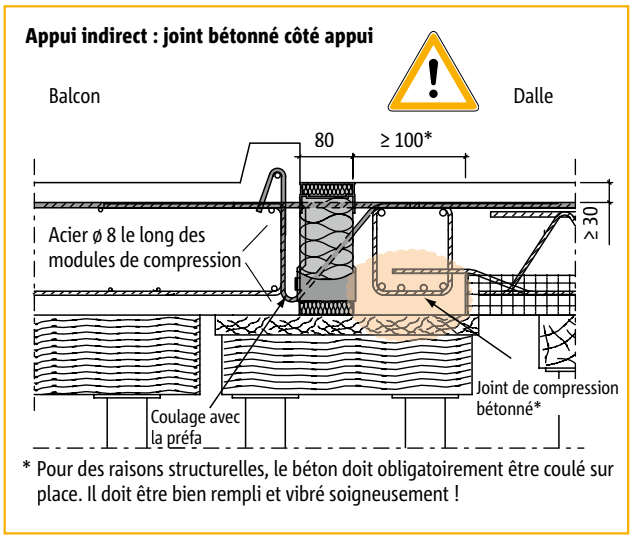
Détail du rupteur Schöck Rutherma® modèle K/KF en liaison avec des prédalles (ici : h ≤ 200 mm), joint bétonné côté appui.



Détail du rupteur Schöck Rutherma® modèle K/KF en liaison avec des prédalles (ici : h ≤ 200 mm), joint bétonné côté appui.



Détail du rupteur Schöck Rutherma® modèle K/KF en liaison avec un balcon préfabriqué et voile enbéton armé préfabriqué, joint betonné côté appui.

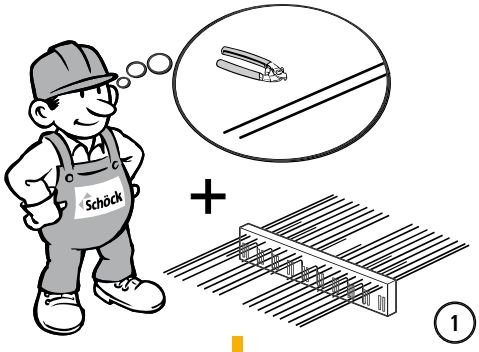


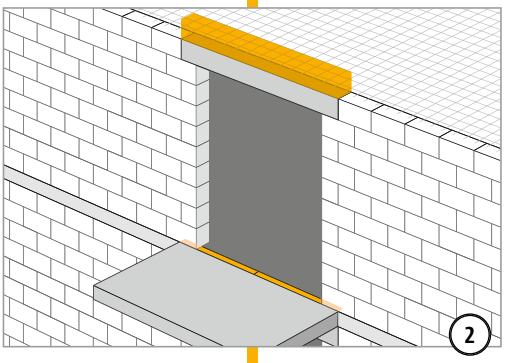
Détail du rupteur Schöck Rutherma® modèle K/KF en liaison avec un balcon préfabriqué et des prédalles, joint betonné côté appui.

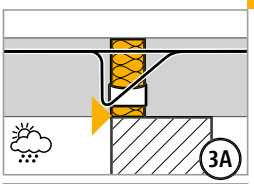
- Les joints bétonnés sont des joints qui restent complètement comprimés conformément aux principes de la mécanique en cas d'une combinaison de contraintes défavorable.
- La face inférieure d'un balcon en porte-à-faux est toujours une zone comprimée. Si le balcon en porte-à-faux est un élément préfabriqué ou sur une prédalle, ou/et la dalle pleine est sur une prédalle, on est dans le cadre de la norme.
- Les joints bétonnés entre les éléments préfabriqués doivent toujours être scellés sur place avec du béton. Ceci est également valable pour les joints avec le rupteur Schöck Rutherma® ! Le joint dans la zone comprimée se trouve alors entre Schöck Rutherma® et les éléments préfabriqués.
- Pour les joints bétonnés situés entre les éléments préfabriqués et le rupteur Schöck Rutherma®, on recommande le scellement ou le coulage sur place (largeur 100 mm minimum).
- Si le balcon en porte-à-faux est en prédalle, la règle des joints bétonnés s'applique également entre le balcon préfabriqué et le rupteur Schöck Rutherma®. Par conséquent, nous recommandons la mise en œuvre du rupteur Schöck Rutherma® ou le scellement du joint bétonné côté balcon au moment du coulage du béton du balcon.
- Dans le cas contraire, si le rupteur Schöck Rutherma® est mis à disposition et monté sur le chantier malgré l'utilisation de prédalles, ces prédalles (à l'intérieur et à l'extérieur) doivent être posées à une distance de 100 mm minimum de largeur du rupteur Rutherma® et le béton doit être coulé sur place.
- Les joints bétonnés doivent être indiqués dans le plan de coffrage et de ferraillage !
- Plus de renseignements et d'informations de DAO (DXF, PDF) pour les plans de pose sur www.schoeck.fr.

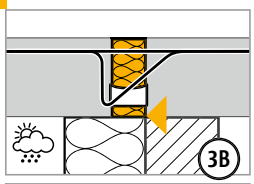
Schöck Rutherma® type K

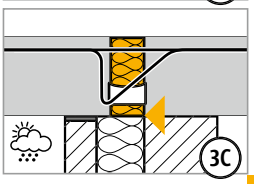
Mise en œuvre

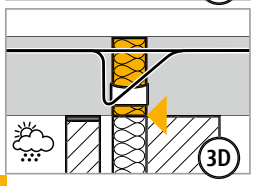


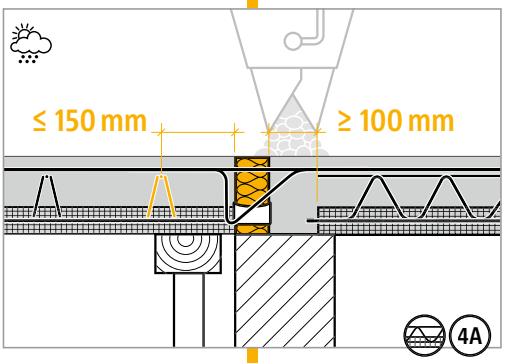


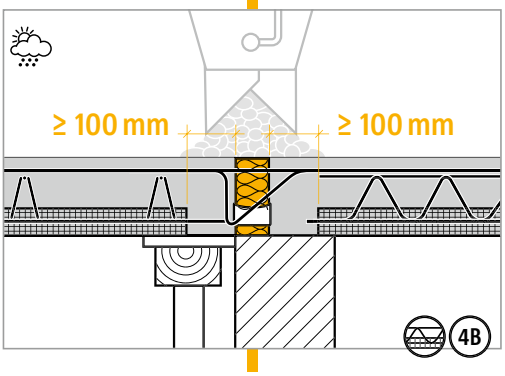


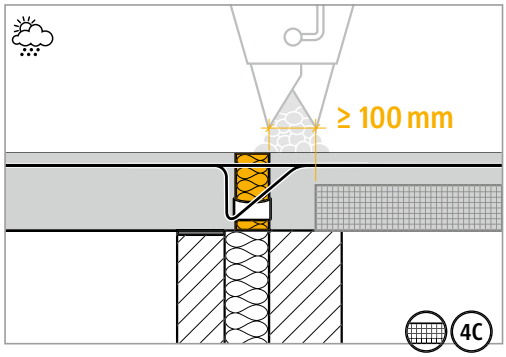




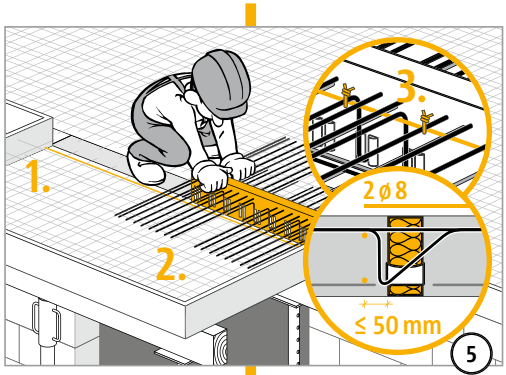


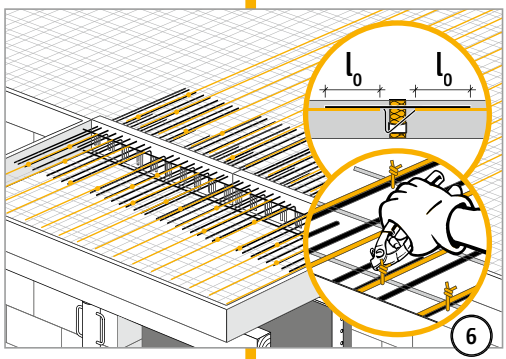






4A-4C Zone de beton frais ≥ 100mm

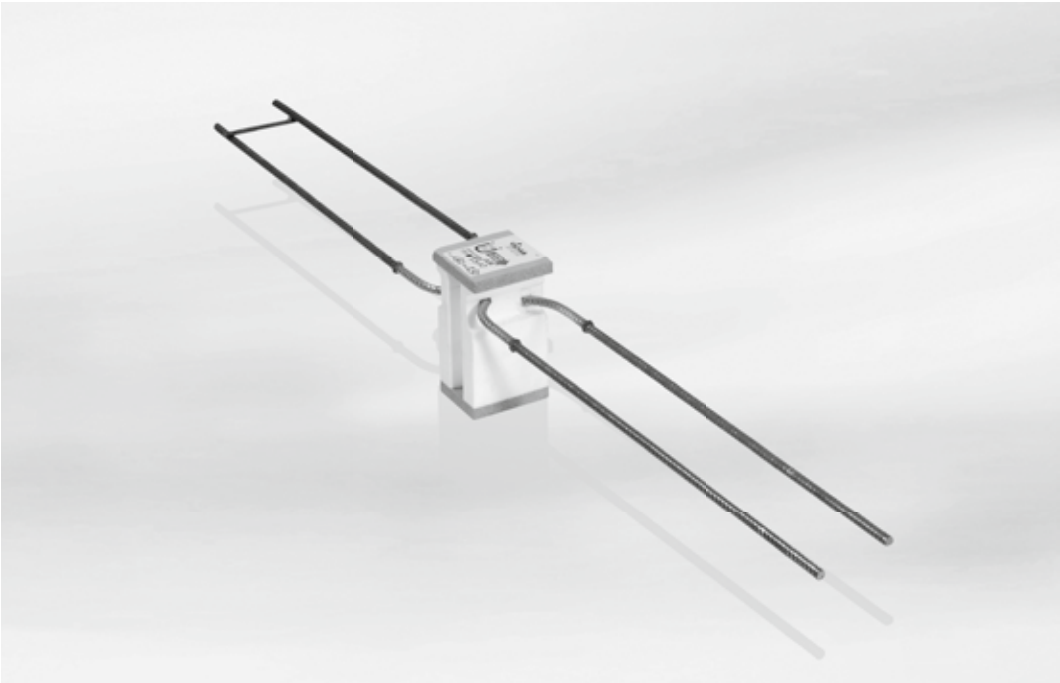




Schöck Rutherma® type K
Liste de vérification

- ☐ Les sollicitations au niveau de la liaison Rutherma® ont-elles été déterminées aux ELU (pondérée) ?
- ☐ Pour cela, les longueurs du porte-à-faux du système ont-elles été utilisées ? (page 22)
- ☐ La recommandation des MEF a-t-elle été prise en compte dans le calcul avec la MEF ? (pages 10 - 11)
- ☐ Lors du choix du tableau de dimensionnement, le recouvrement de béton et la qualité déterminante du béton ont-elles été prises en compte ?
- ☐ Les espacements maximum admissibles pour les joints de dilatation ont-ils été respectés ? (page 23)
- ☐ Les limites d'élancement sont-elles respectées (Eurocode 2) ?
- ☐ Pour les modèles K ou KF en présence de prédalles, le coulage du béton entre les prédalles et le rupteur (largeur d'env. 100 mm) a-t-il été mentionné sur les plans d'exécution ? (joint de compression page 28).
- ☐ Pour le calcul de déformations de la structure totale, la déformation supplémentaire induite par l'utilisation du rupteur Schöck Rutherma® a-t-elle été prise en compte ? (page 27)
- ☐ Pour obtenir les données relatives à la contre-flèche, le sens d'écoulement de l'eau a-t-il été pris en compte ?
- ☐ Tous les aciers de recouvrement et autres aciers constructifs ont-ils été définis suivant nos recommandations ? (pages 24 - 25).
- ☐ Pour les balcons d'angle, l'épaisseur minimale de dalle (≥ 180 mm) et un rupteur en CV50 ont-ils été prévus ?
- ☐ Dans les liaisons présentant un décalage vertical ou un ancrage dans la façade BA, faut-il utiliser le modèle Rutherma® K-HV, K-BH, K-WO ou K-WU à la place du modèle K ? (page 47 et suivantes)
- ☐ Les exigences relatives à la protection incendie et aux mesures supplémentaires correspondantes (R120) sont-elles spécifiées dans la dénomination du modèle Schöck Rutherma® figurant dans les plans d'exécution ?
- ☐ En zone sismique, les efforts horizontaux ont-ils été pris en compte en mettant en place des éléments ES ? (page 31 à 36)

Schöck Rutherma® module ES



Schöck Rutherma® module ES

Contenu **Page**

Exemples de disposition des éléments/Coupes	32
Tableaux de dimensionnement/Coupes/Vues en plan	33
Exemple de dimensionnement	34
Remarques	35
Liste de vérification	36

Schöck Rutherma® module ES

Exemples de disposition des éléments/Coupes

Placement parallèle ou vertical à la zone d'isolation uniquement dans le cas d'efforts H_z (cas sismique)

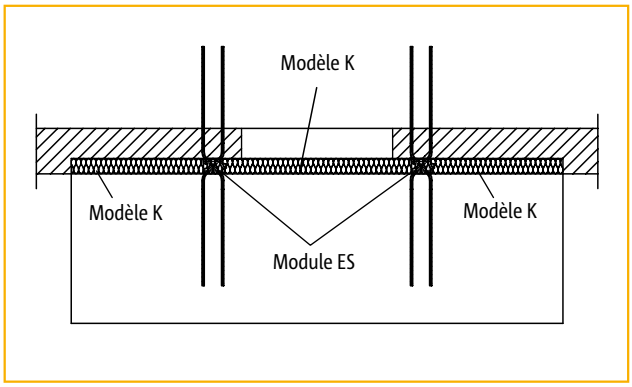


Figure 1 : vue en plan balcon en porte-à-faux + modèle K + module ES

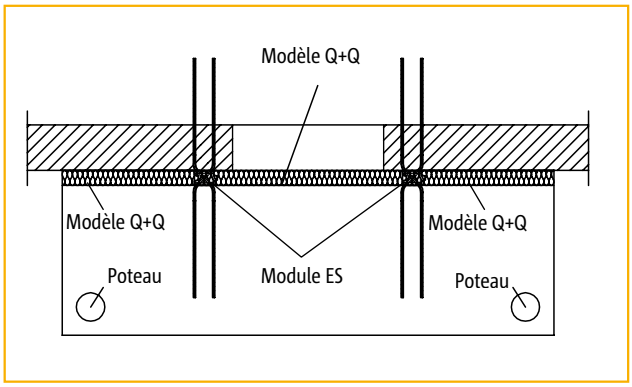


Figure 2 : vue en plan balcon avec appui + modèle Q+Q + module ES

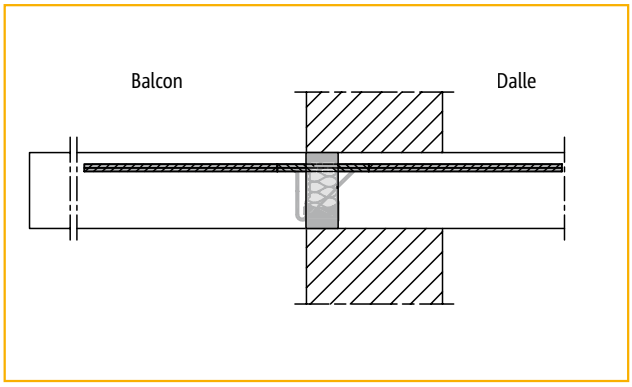


Figure 3 : ITR avec balcon en prolongement de dalle modèle K + module ES

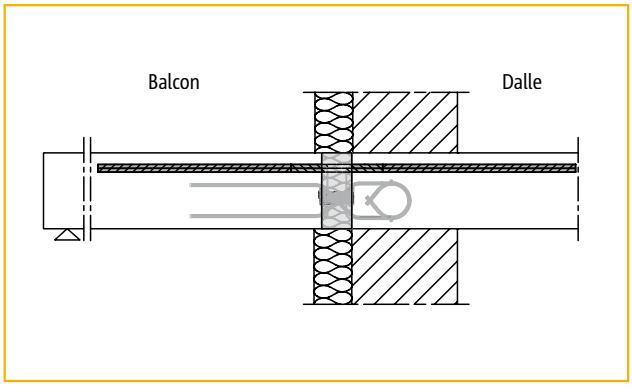


Figure 4 : isolation extérieure et balcon en prolongement de dalle + modèle Q+Q + module ES

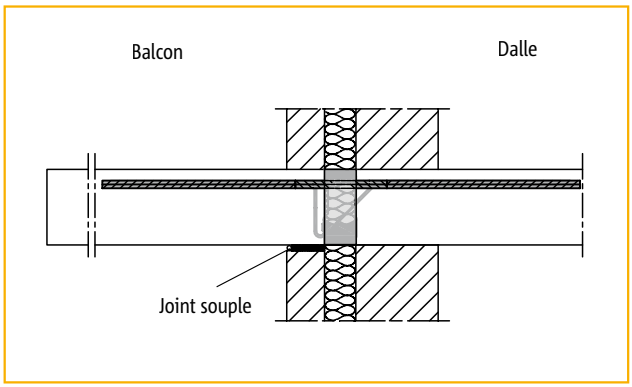
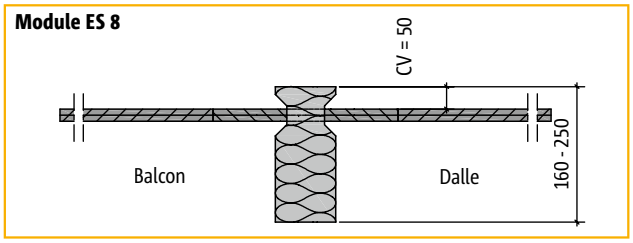


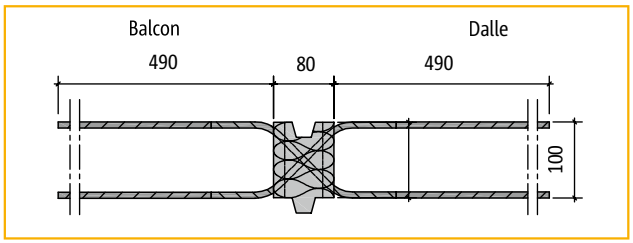
Figure 5 : façade rapportée + isolation avec balcon en prolongement de dalle + modèle K + module ES

Schöck Rutherma® module ES

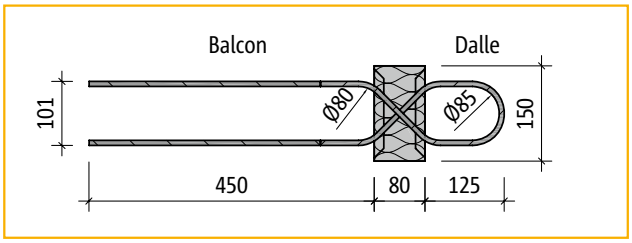
Tableaux de dimensionnement/Coupes/Vues en plan



Coupe : Schöck Rutherma® module ES 8



Vue en plan : Schöck Rutherma® module ES 8

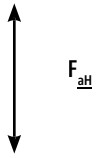


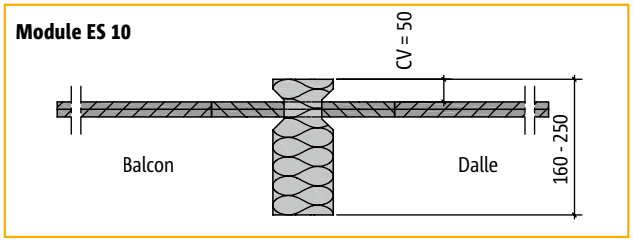
Vue en plan : Schöck Rutherma® module ESi 8

Valeurs de résistance par élément, parallèlement à la zone d'isolation

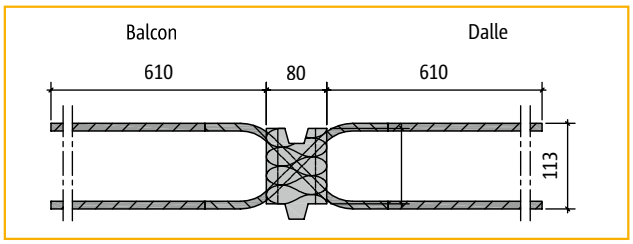
Schöck Rutherma®	Armature efforts horizontaux	Longueur d'élément [mm]	≥ C25/30 F_{aH} [kN]
Module ES8 Module ESi8	2 x 1 ø 8	100	±15,5

Module ES en combinaison avec le rupteur Schöck Rutherma® modèle K[1)]

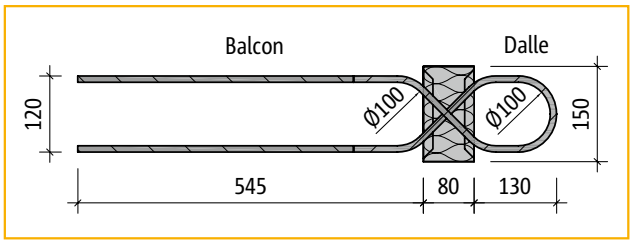




Coupe : Schöck Rutherma® module ES 10



Vue en plan : Schöck Rutherma® module ES 10

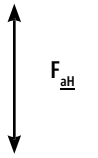


Vue en plan : Schöck Rutherma® module ESi 10

Valeurs de résistance par élément, parallèlement à la zone d'isolation

Schöck Rutherma®	Armature efforts horizontaux	Longueur d'élément [mm]	≥ C25/30 F_{aH} [kN]
Module ES10 Module ESi10	2 x 1 ø 10	100	±24,2

Module ES en combinaison avec le rupteur Schöck Rutherma® modèle K[1)]



[1)] voir également l'exemple de dimensionnement page 34 et les remarques page 35

Schöck Rutherma® module ES
Exemple de dimensionnement

Exemple de dimensionnement d'un balcon avec un rupteur Schöck Rutherma® modèle K et module ES pour les effets sismiques

Données :

Eléments de raccordement de dalles avec un rupteur Schöck Rutherma® modèle K50-CV30-H180

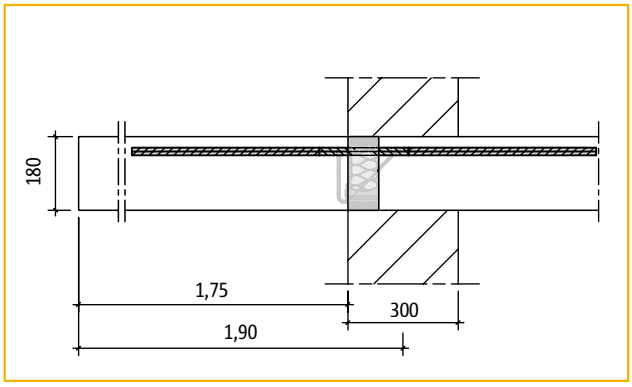


Figure 1 : coupe

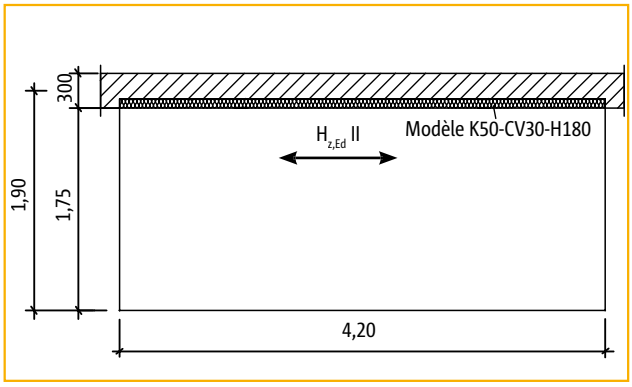


Figure 2 : vue en plan

Dimensionnement de la liaison et choix du niveau de résistance du rupteur Schöck Rutherma® modèle K (voir pages 20 - 21)

Effets sismiques prévus selon Eurocode 8 : Voir méthodologie Atec 20+3/15-348

F_{aH} = 43,0 kN/dalle

Choix : 2 rupteurs Schöck Rutherma® module ES10-CV30-H180

F_{aH} = 2 · 24,2 kN = 48,4 kN/dalle ≥ $H_{x,Ed}$ II = 43,0 kN/dalle √

- Disposition du rupteur Schöck Rutherma® module ES conformément aux instructions de la page 35 et de la liste de contrôle page 36.

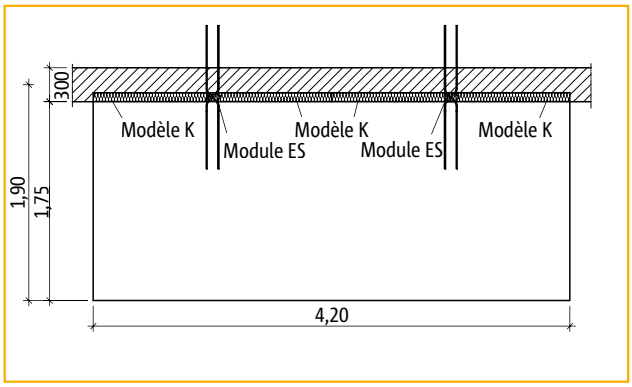


Figure 3 : disposition des éléments du rupteur Rutherma® - vue en plan

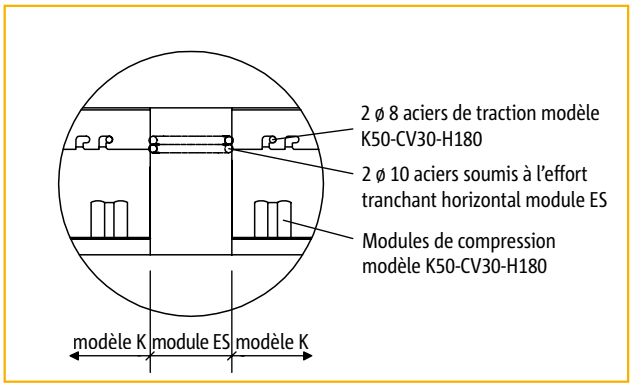


Figure 4 : vue extérieure, module ES en combinaison avec le modèle K50-CV30-H180

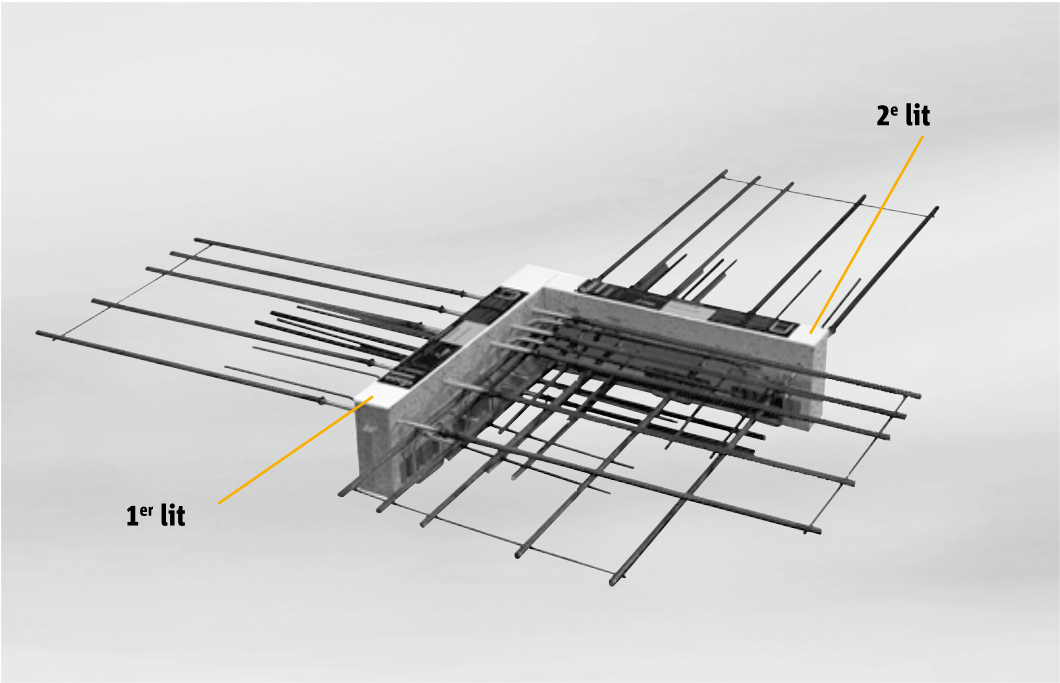
Schöck Rutherma® module ES
Remarques

- Le module ES doit être mis en place uniquement si la présence d'efforts sismiques horizontaux est prévue dans la conception et la descente de charge, et toujours en association avec d'autres modèles de rupteurs Schöck Rutherma® (par exemple, modèle K, modèle Q+Q, modèle Q, etc).
- Les modules ES ne doivent pas être montés sur les bords et ne doivent pas être placés l'un à côté de l'autre.
- Le nombre requis de modules ES est déterminé par le BE structure selon ses calculs sismiques.
- Lors de la disposition, il est essentiel de veiller à ce qu'aucun point de rupture inutile n'apparaisse et à ce que l'espacement maximal des joints de dilatation (du modèle K, modèle Q+Q, par exemple) soit respecté.
- Lors du dimensionnement de la liaison linéaire, il convient de veiller à ce que l'utilisation du module ES puisse réduire les valeurs de résistance de la liaison linéaire (par exemple, l'utilisation en alternance régulière du modèle K avec L = 1,0 m et du module ES avec L = 0,1 m signifie une réduction de $m_{y,Rd}$ et $v_{z,Rd}$ de la liaison linéaire avec le modèle K d'environ 9 %).

Schöck Rutherma® module ES
Liste de vérification

- ☐ Les sollicitations au niveau de la liaison Schöck Rutherma® ES ont-elles été déterminées aux ELU (pondérée) ?
- ☐ Lors du choix du tableau de dimensionnement, la qualité déterminante du béton a-t-elle été prise en compte ?
- ☐ Les espacements maximum admissibles pour les joints de dilatation des modèles Rutherma® utilisés (K, Q, Q+Q...) à partir du point fixe ont-ils été respectés ?
- ☐ Les répartitions des efforts statiques de la liaison linéaire ont-elles été réduites due à l'insertion du module ES ?
- ☐ La géométrie d'éléments de construction requise est-elle respectée dans les liaisons présentant un décalage vertical ou au niveau d'une paroi ?
- ☐ L'enrobage est-il respecté ?
- ☐ Les exigences relatives à la protection incendie et aux mesures supplémentaires correspondantes (R90) sont-elles spécifiées dans la désignation du modèle Schöck Rutherma® figurant dans les plans d'exécution ?

Schöck Rutherma® type K-Eck/Angle



Schöck Rutherma® type K-Eck/Angle

Contenu **Page**

Disposition des éléments/Remarque	38
Tableaux de dimensionnement/Valeur de calcul résistant ultime	39
Disposition des armatures Schöck Rutherma® modèle K20-Eck/Angle	40
Disposition des armatures Schöck Rutherma® modèle K30-Eck/Angle	41
Disposition des armatures Schöck Rutherma® modèle K50-Eck/Angle	42
Mise en œuvre	43 - 44
Liste de vérification	45

Schöck Rutherma® type K-Eck/Angle

Disposition des éléments/Remarque

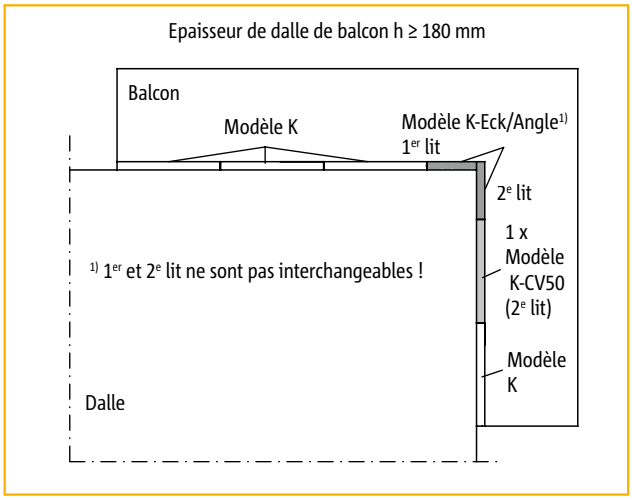
En complément de Schöck Rutherma® modèle K, on ajoute Schöck Rutherma® modèle K-Eck/Angle pour les balcons en angles sortants :

Modèle K20-CV30 → Modèle K20-Eck/Angle-CV30
Modèle K30-CV30 → Modèle K30-Eck/Angle-CV30
Modèle K50-CV30 → Modèle K50-Eck/Angle-CV30

Chaque élément d'angle est composé de deux parties : élément 1er lit et élément 2e lit.

En liaison avec l'élément 2e lit, il faut toujours un élément Schöck Rutherma® modèle K-CV50 (2e lit).

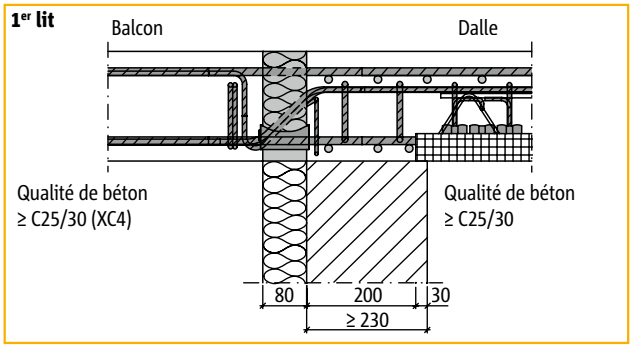
Distance entre joints de dilatation, voir page 23.



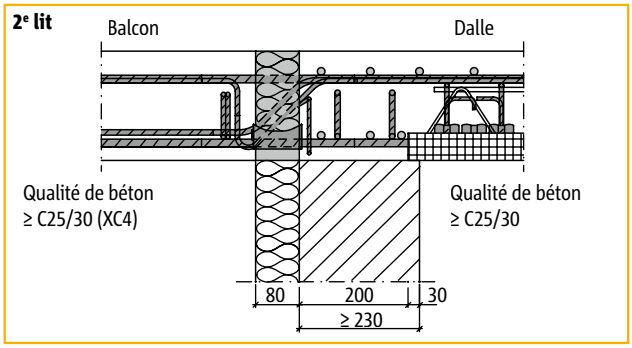
L'armature de suspente et l'armature contre la poussé au vide côté balcon est intégrée dans les éléments.

Le calcul est effectué sur la base de l'édition de F. Leonhardt « Vorlesungen über Massivbau » (conférences sur le béton armé des bâtiments), partie 3, § 8.3.4.

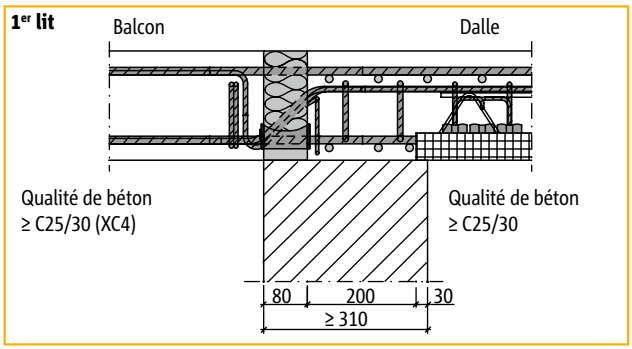
Disposition de Rutherma® dans le cas de prédalles existantes côté dalle intérieure



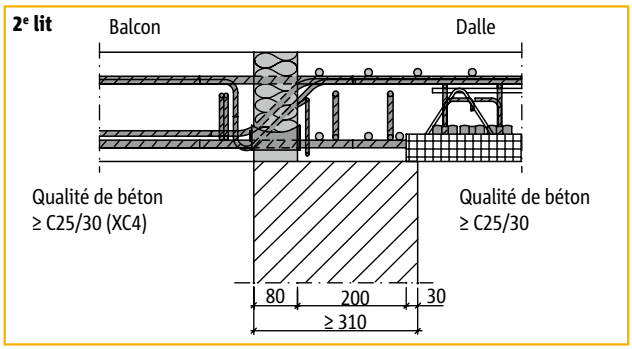
Coupe au travers de l'élément 1er lit dans le cas d'une maçonnerie avec isolation extérieure



Coupe au travers de l'élément 2e lit dans le cas d'une maçonnerie avec isolation extérieure



Coupe au travers de l'élément 1er lit dans le cas d'une maçonnerie isolante



Coupe au travers de l'élément 2e lit dans le cas d'une maçonnerie isolante

Remarque

- Pour Schöck Rutherma® modèles K30-Eck/Angle et K50-Eck/Angle il est nécessaire de laisser un espace libre d'au moins 200 mm entre le corps d'isolation et la prédalle côté dalle intérieure, afin d'ancrer les aciers comprimés ø 14 mm situés en bas. Ceci n'est pas nécessaire avec Schöck Rutherma® modèle K20-Eck/Angle.

Schöck Rutherma® type K-Eck/Angle

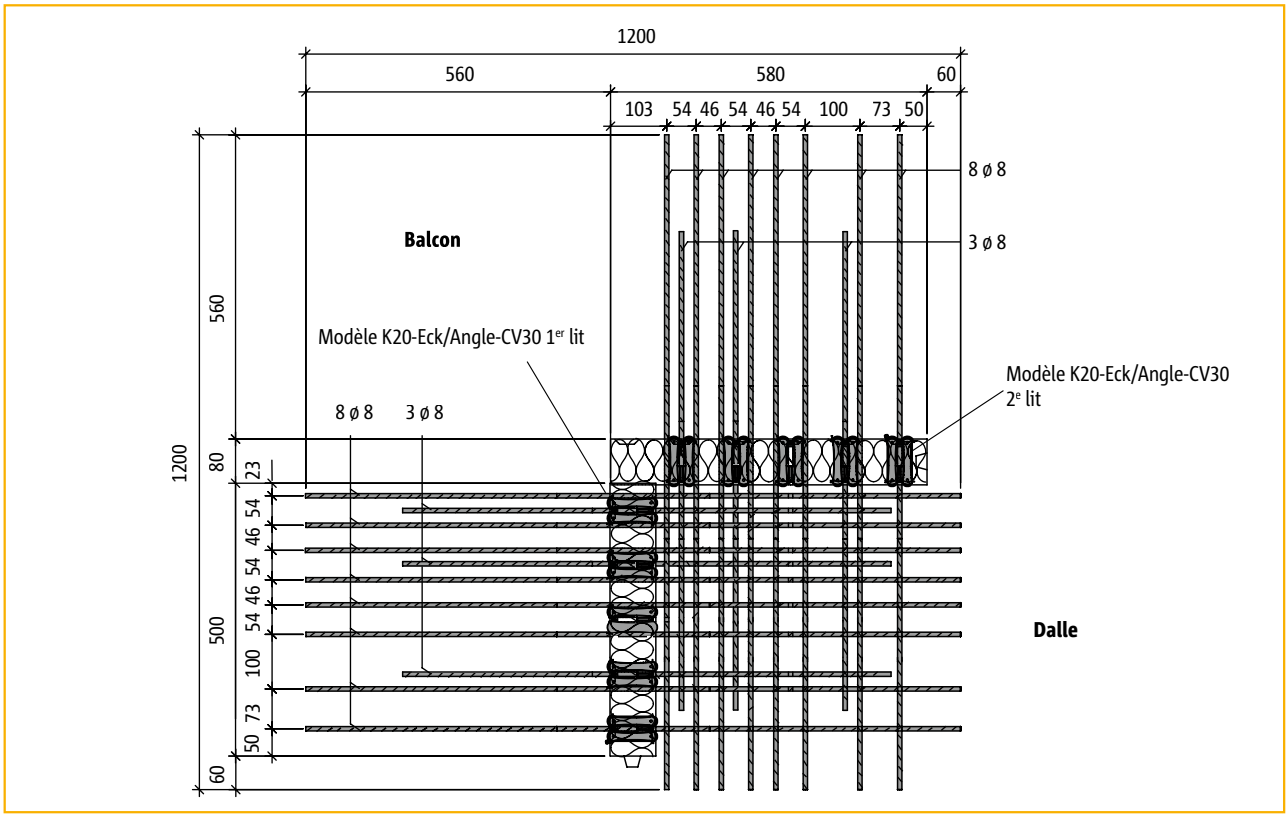
Tableaux de dimensionnement/Valeur de calcul résistant ultime

Schöck Rutherma® Modèle			K20-Eck/Angle	K30-Eck/Angle	K50-Eck/Angle
Valeurs de calcul	Enrobage de 1er lit CV [mm]		Résistance du béton ≥ C25/30		
	CV30	CV35	$M_{v,Rd}$ [kNm] Résistance de chaque élément 1er lit et 2e lit		
Hauteur du rupteur H [mm]		180	−14,3	−28,7	−32,9
	180		−15,1	−30,4	−34,8
		190	−16,0	−32,0	−36,6
	190		−16,9	−33,6	−38,4
		200	−17,7	−35,2	−40,2
	200		−18,6	−36,8	−42,0
		210	−19,4	−38,4	−43,9
	210		−20,3	−40,0	−45,7
		220	−21,2	−41,6	−47,5
	220		−22,0	−43,2	−49,3
		230	−22,9	−44,8	−51,2
	230		−23,7	−46,4	−53,0
		240	−24,6	−48,0	−54,8
	240		−25,5	−49,6	−56,6
		250	−26,3	−51,2	−58,5
	250		−27,2	−52,8	−60,3
Valeurs d´effort tranchant			$V_{z,Rd}$ [kN] Résistance de chaque élément 1er lit et 2e lit		
	H = 180 - 190 mm		+37,3	+78,6	+91,1
	H ≥ 200 mm		+37,3	+106,7	+119,2

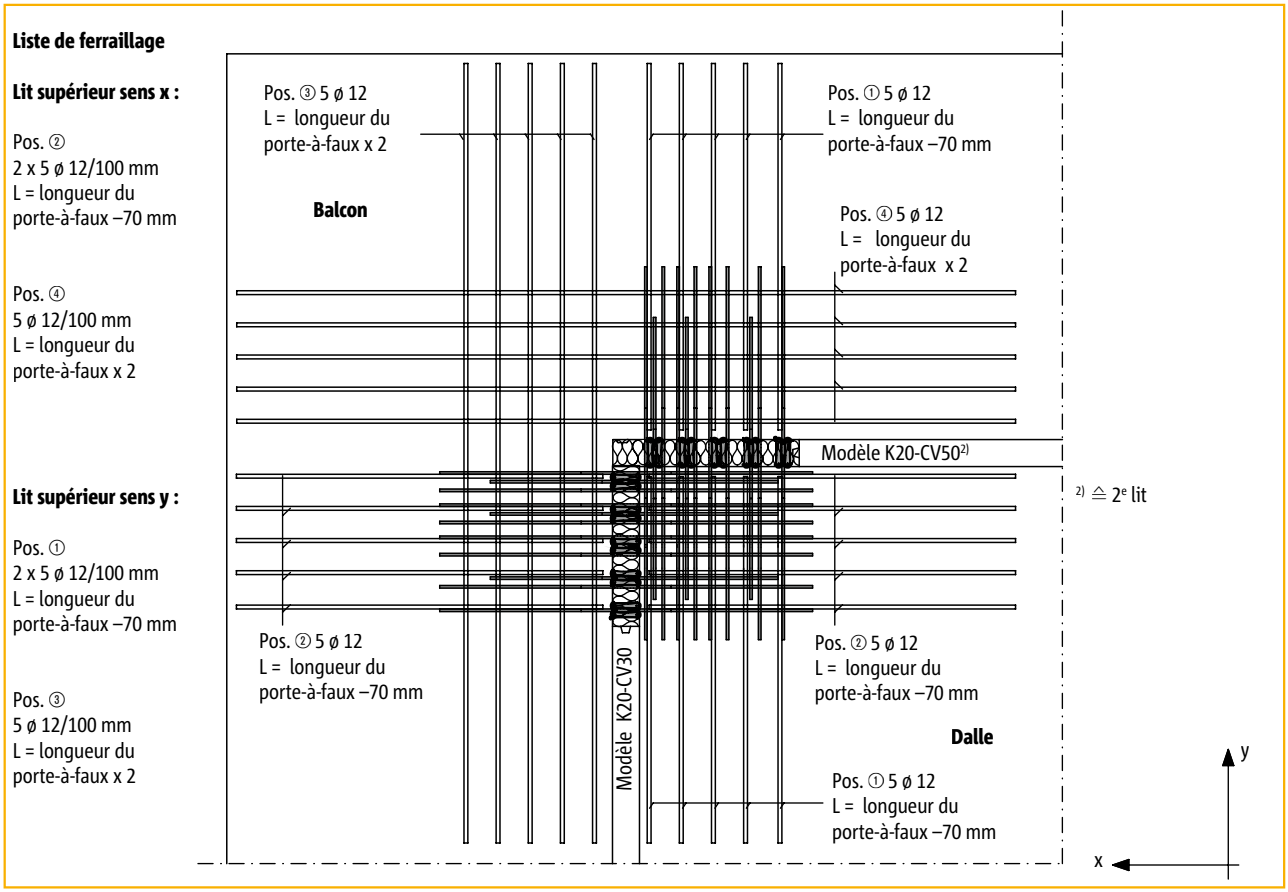
Schöck Rutherma® Modèle		K20-Eck/Angle		K30-Eck/Angle		K50-Eck/Angle	
		1er lit	2e lit	1er lit	2e lit	1er lit	2e lit
Longueur de l'élément [mm]		500	500	620	620	620	620
Aciers de traction		8 ø 8	8 ø 8	5 ø 14	5 ø 14	6 ø 14	6 ø 14
Aciers de compression		–	–	3 ø 14	3 ø 14	4 ø 14	4 ø 14
Module de compression		5	5	6	6	6	6
Aciers d'effort tranchants	H = 180 - 190 mm	3 ø 8	3 ø 8	3 ø 8 + 2 ø 10	3 ø 8 + 2 ø 10	4 ø 8 + 2 ø 10	4 ø 8 + 2 ø 10
	H ≥ 200 mm	3 ø 8	3 ø 8	3 ø 8 + 2 ø 12	3 ø 8 + 2 ø 12	4 ø 8 + 2 ø 12	4 ø 8 + 2 ø 12
		Classe de résistance au feu R 120		Classe de résistance au feu R 90		Classe de résistance au feu R 90	

Schöck Rutherma® type K20-Eck/Angle-CV30

Disposition des armatures



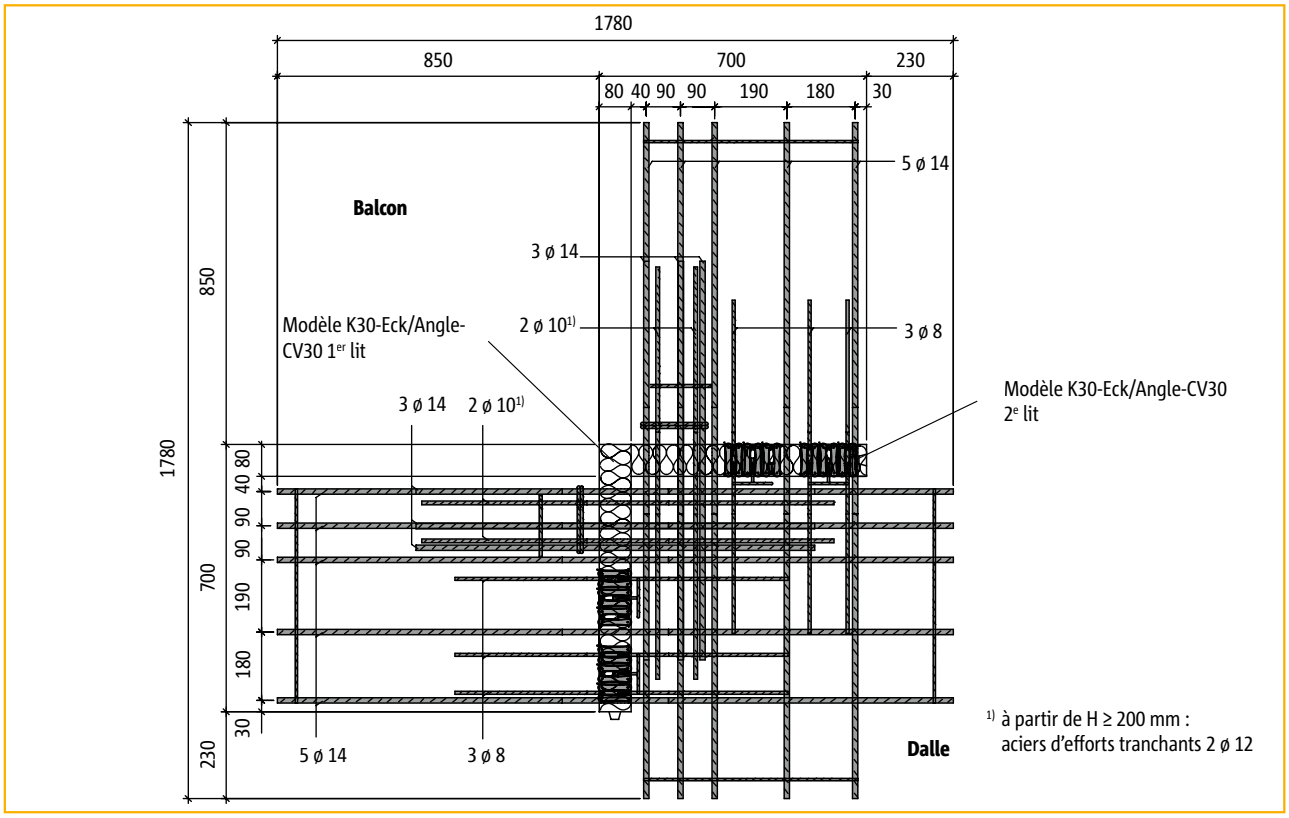
Vue en plan : Schöck Rutherma® modèle K20-Eck/Angle-CV30



Aciers de recouvrement chantier (lit supérieur au niveau de Schöck Rutherma® modèle K20-Eck/Angle-CV30).

Schöck Rutherma® type K30-Eck/Angle-CV30

Disposition des armatures



Vue en plan : Schöck Rutherma® modèle K30-Eck/Angle-CV30

Liste de ferraillage

Lit supérieur sens x :

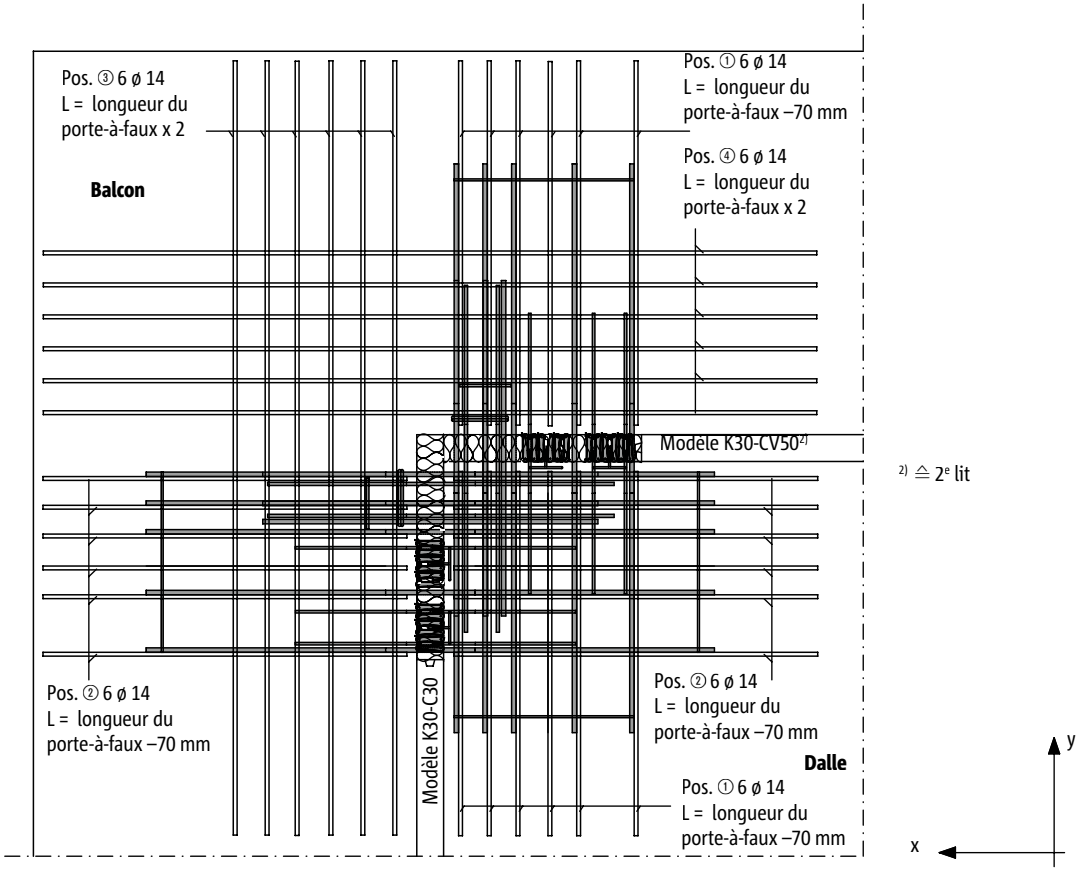
Pos. ②
2 x 6 ø 14/100 mm
L = longueur du
porte-à-faux –70 mm

Pos. ④
6 ø 14/100 mm
L = longueur du
porte-à-faux x 2

Lit supérieur sens y :

Pos. ①
2 x 6 ø 14/100 mm
L = longueur du
porte-à-faux –70 mm

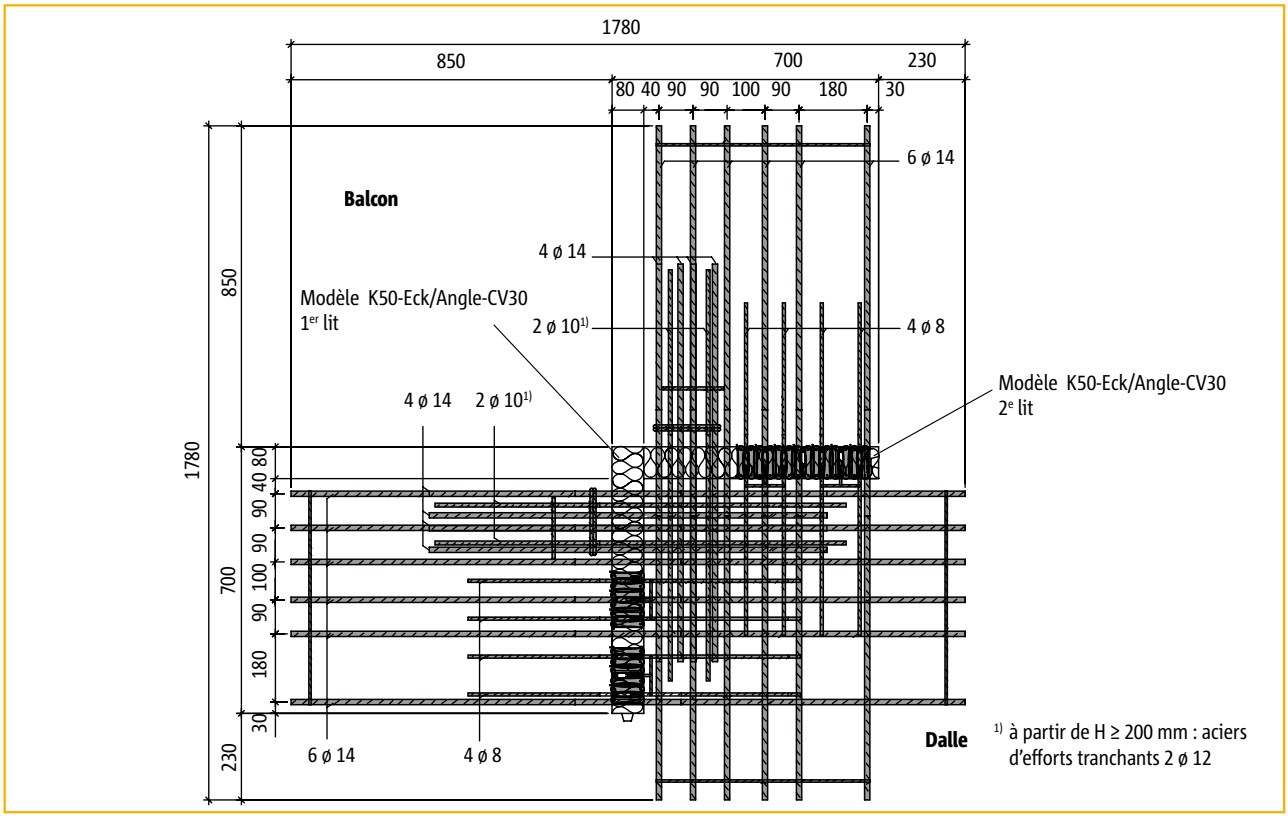
Pos. ③
6 ø 14/100 mm
L = longueur du
porte-à-faux x 2



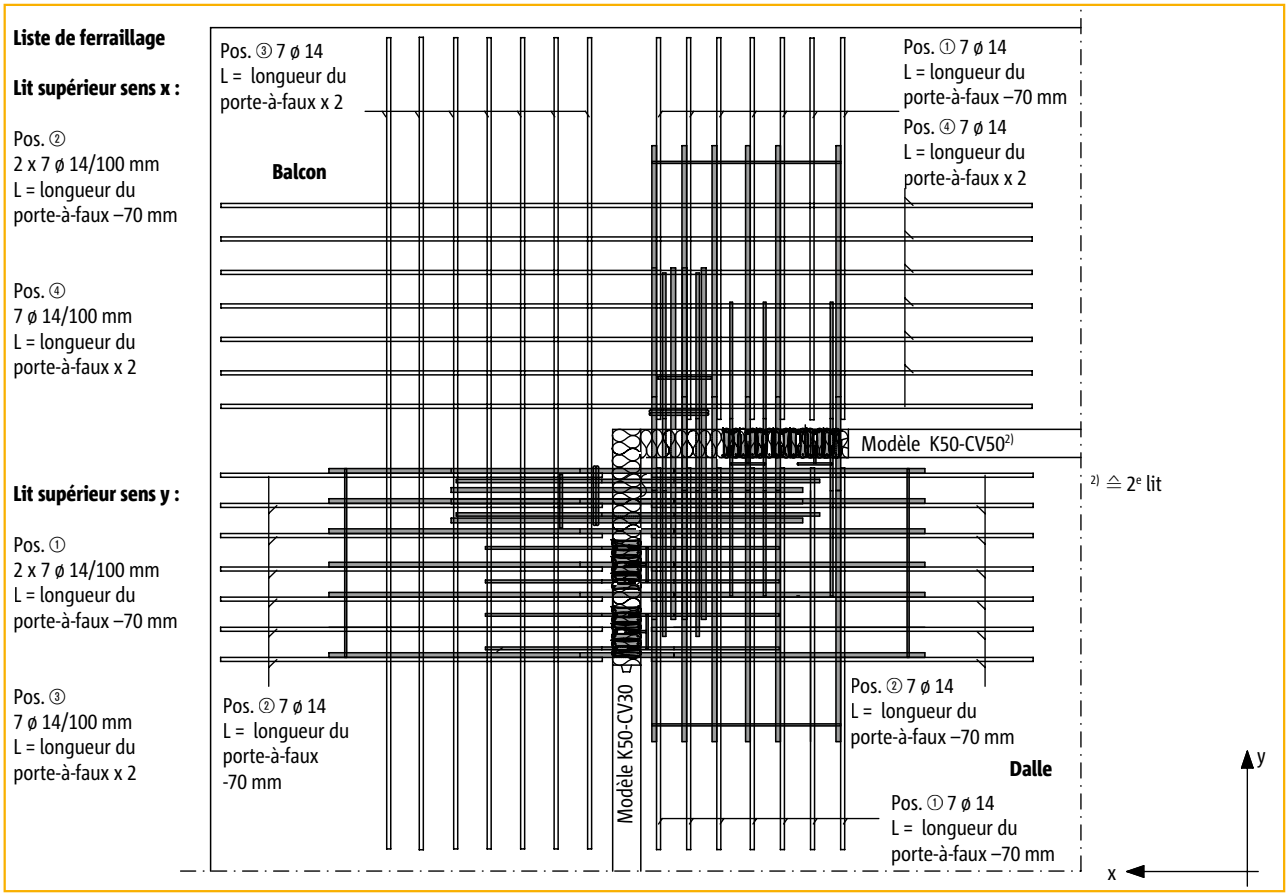
Aciers de recouvrement chantier (lit supérieur au niveau de Schöck Rutherma® modèle K30-Eck/Angle-CV30).

Schöck Rutherma® type K50-Eck/Angle-CV30

Disposition des armatures



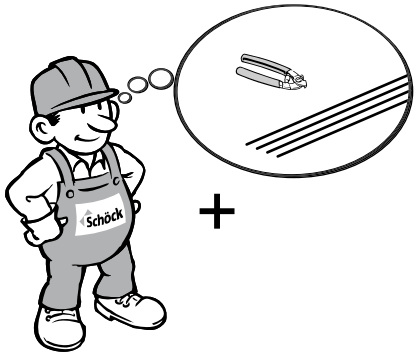
Vue en plan : Schöck Rutherma® modèle K50-Eck/Angle-CV30



Aciers de recouvrement chantier (lit supérieur au niveau de Schöck Rutherma® modèle K50-Eck/Angle-CV30).

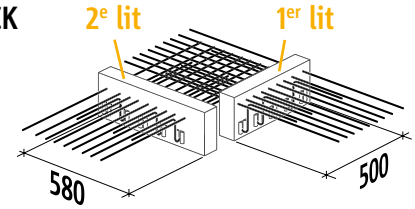
Schöck Rutherma® type K-Eck/Angle

Mise en œuvre

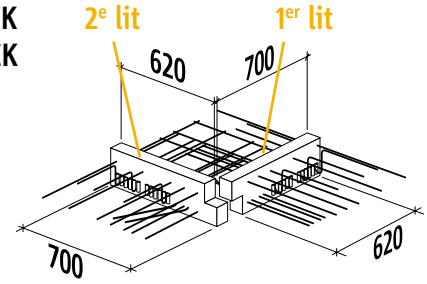


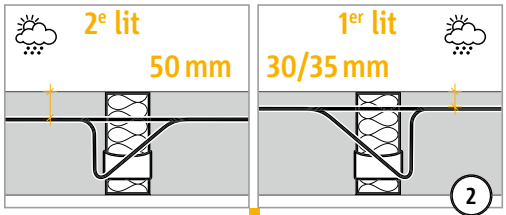
1

K20-ECK

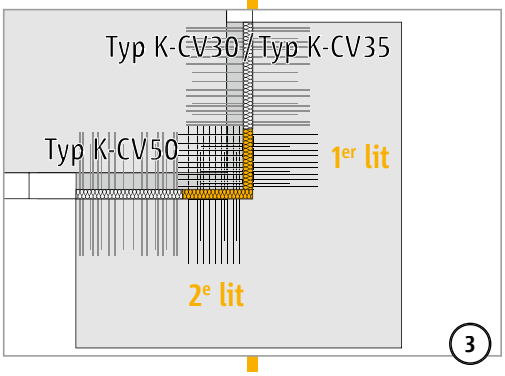


K30-ECK
K50-ECK

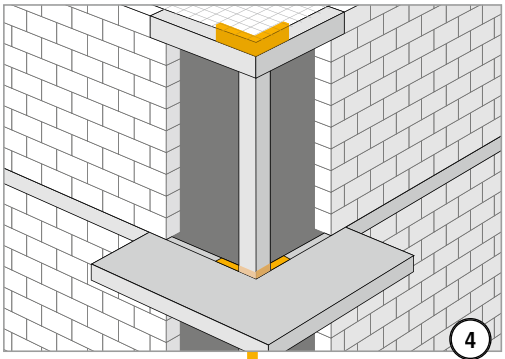




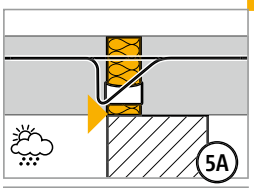
2



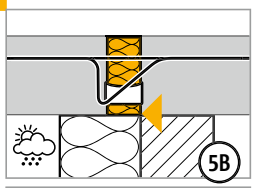
3



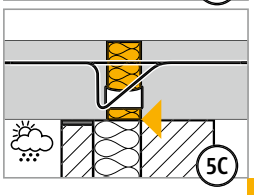
4



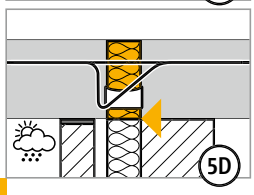
5A



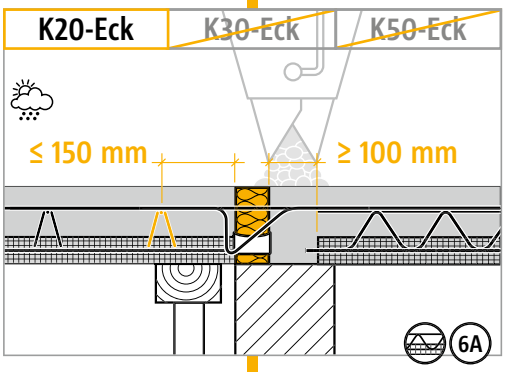
5B



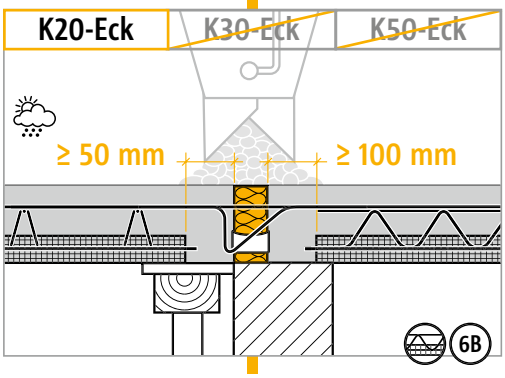
5C



5D



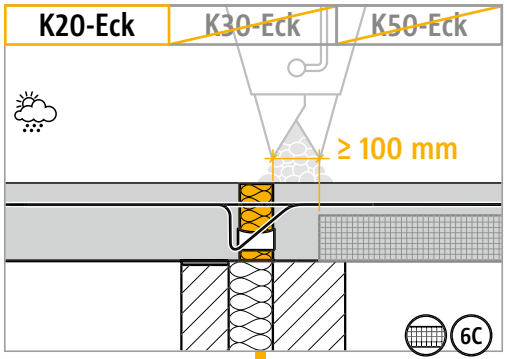
6A

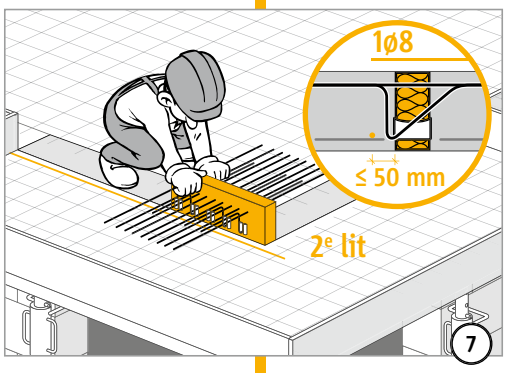


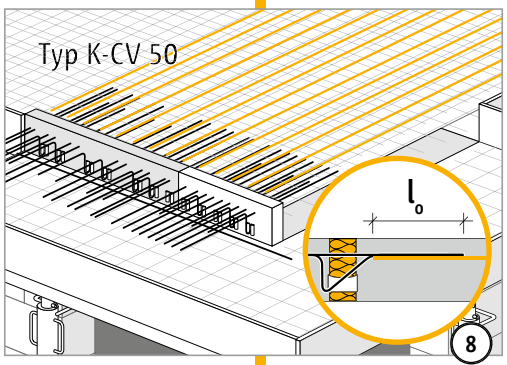
6B

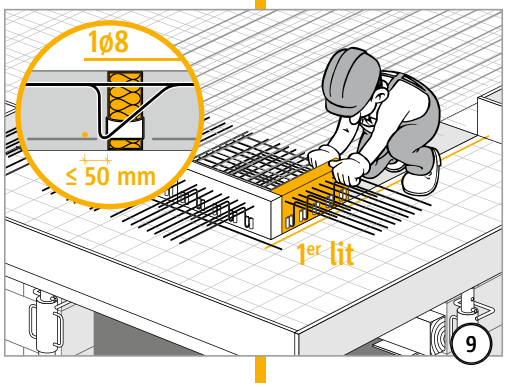
Schöck Rutherma® type K-Eck/Angle

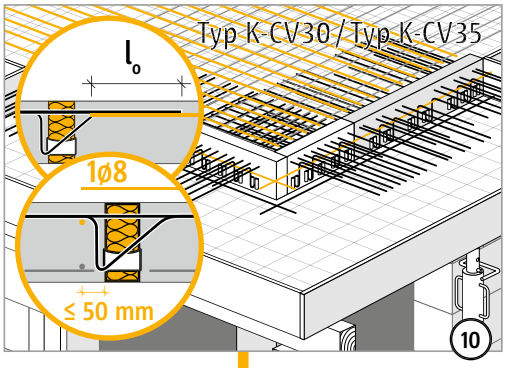
Mise en œuvre

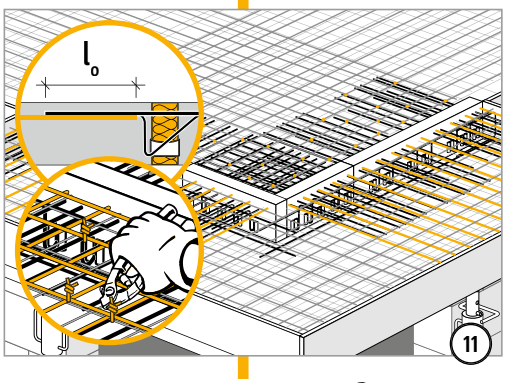












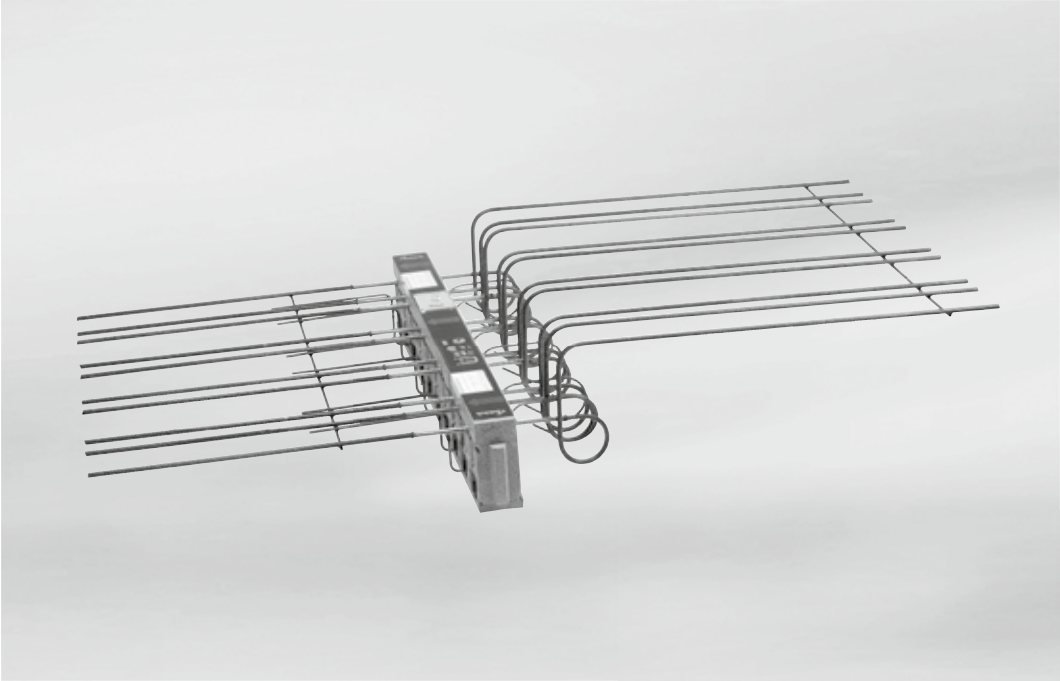
Remarques

- Configuration du recouvrement d'armatures selon les données du bureau d'études structure.
- Pour la stabilité d'appui du rupteur Schöck Rutherma®, il est nécessaire de veiller à ce que le coulage soit uniformément réparti et vibré des deux côtés.
- Contre-flèche de la dalle du balcon et enrobage béton conformément aux données du bureau d'études structure ou du conducteur des travaux.
- Distance maximale entre les joints de dilatation, comme indiqué en page 23.

Schöck Rutherma® type K-Eck/Angle
Liste de vérification

- ☐ Les sollicitations au niveau de la liaison Rutherma® ont-elles été déterminées au niveau du dimensionnement ?
- ☐ Pour cela, les longueurs du porte-à-faux du système ont-elles été utilisées ?
- ☐ La recommandation des MEF a-t-elle été prise en compte dans le calcul avec la MEF ? (pages 10 - 11)
- ☐ Lors du choix du tableau de dimensionnement, le recouvrement de béton et la qualité déterminante du béton ont-elles été prises en compte ?
- ☐ Les espacements maximum admissibles pour les joints de dilatation ont-ils été respectés ? (page 23)
- ☐ Pour les balcons d'angle, l'épaisseur minimale de dalle (≥180 mm) et un rupteur en CV 50 ont- ils été prévus ? (page 38)
- ☐ Les limites recommandées de l'élancement sont-elles respectées ?
- ☐ Pour les modèles K et KF en présence de prédalles, le coulage en béton réalisé obligatoirement sur place en raison de la présence du joint de pression (largeur d'env. 100 mm à partir des éléments de contrainte) a-t-il été consigné sur les plans d'exécution ? (page 28)
- ☐ Pour le calcul de déformations de la structure totale, la déformation supplémentaire induite par l'utilisation du rupteur Schöck Isokorb® a-t-elle été prise en compte ? (page 27)
- ☐ Pour obtenir les données relatives à la contre-flèche, le sens d'écoulement de l'eau a-t-il été pris en compte ?
- ☐ Toutes les armatures de liaison requises côté client ont-elles été définies ?
- ☐ Les exigences relatives à la protection anti-incendie et aux mesures supplémentaires correspondantes (R90/R120) sont-elles spécifiées dans la désignation du modèle Schöck Rutherma® figurant dans les plans d'exécution ?

Schöck Rutherma® type K-HV, K-BH, K-WO, K-WU



Schöck Rutherma® type K-HV

Contenu **Page**

Raccordement en cas de décalage vers le bas	48
Raccordement en cas de décalage vers le haut/Informations de mise en œuvre	49
Raccordement à des voiles en béton armé	50
Tableau de dimensionnement/Valeur de calcul résistant ultime	51
Déformation élastique/Exemple de calcul/Remarque	52
Acier de recouvrement	53
Mise en œuvre	54 - 55
Liste de vérification	56

Schöck Rutherma® type K-HV

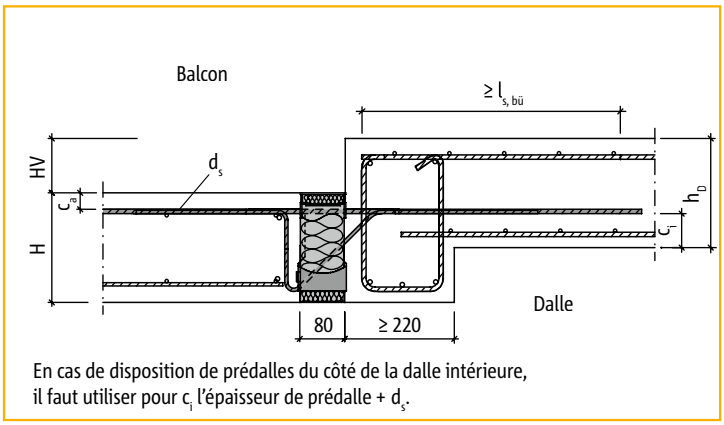
Raccordement en cas de décalage vers le bas

Élément standard Schöck Rutherma® modèle K-CV30

Condition : $HV \leq h_D - c_a - d_s - c_i$

avec :
- HV = décalage altimétrique
- h_D = épaisseur de dalle
- c_a = enrobage béton extérieur
- d_s = diamètre de l'acier de traction Rutherma®
- c_a = enrobage béton intérieur
- H = hauteur Rutherma®
- $l_{s,bü}$ = longueur de recouvrement étrier

Exemple : Schöck Rutherma® modèle K50-CV30-H160
h_D = 180 mm, c_a = 30 mm,
d_s = 8 mm, c_i = 30 mm
max HV = 180 – 30 – 8 – 30 = 112 mm



Schöck Rutherma® modèle K-CV30 (élément standard)

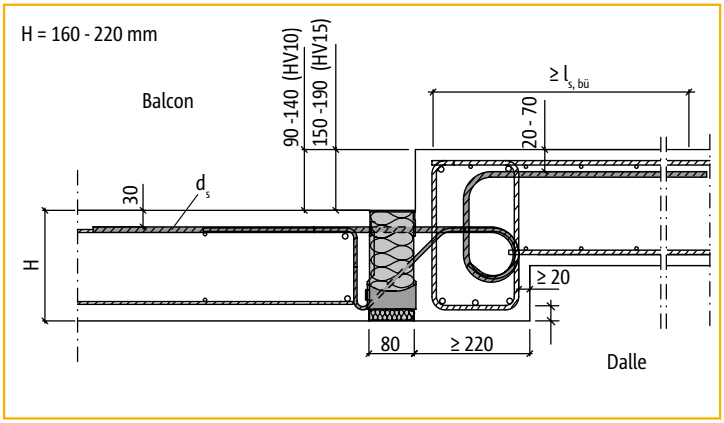
- Armature en forme d'étrier requise pour la déviation de la traction côté dalle intérieure (longueur supérieure du retour $l_{s,bü}$). Calcul de l'armature en forme d'étrier pour moment fléchissant dû au porte-à-faux et effort tranchant de la dalle de balcon et de la dalle intérieure (en cas d'appui indirect).
- Recommandation : épaisseur de la poutre ≥ 220 mm
- Acier de recouvrement côté balcon comme indiqué en page 24.
- Données sur la déformation élastique, voir page 27.
- Tableau de dimensionnement, voir pages 20 à 22.

Élément plié Schöck Rutherma® modèle K-HV-CV30

Si la condition $HV \leq h_D - c_a - d_s - c_i$ n'est pas remplie, le raccordement peut être exécuté avec les

variantes Schöck Rutherma® **K-HV10-CV30 pour décalage altimétrique de 90 mm à 140 mm ou**
K-HV15-CV30 pour décalage altimétrique de 150 mm à 190 mm

Largeur de la poutre au moins 220 mm



Schöck Rutherma® modèle K-HV-CV30

- Calcul de l'armature en forme d'étrier pour moment fléchissant dû au porte-à-faux et effort tranchant de la dalle de balcon et de la dalle intérieure (en cas d'appui indirect).
- Les longueurs des aciers de traction de Schöck Rutherma® correspondent à la longueur de recouvrement nécessaire l_s.
- Acier de recouvrement comme indiqué en page 53.
- Données sur la déformation élastique et tableau de dimensionnement, voir pages 51 - 52.

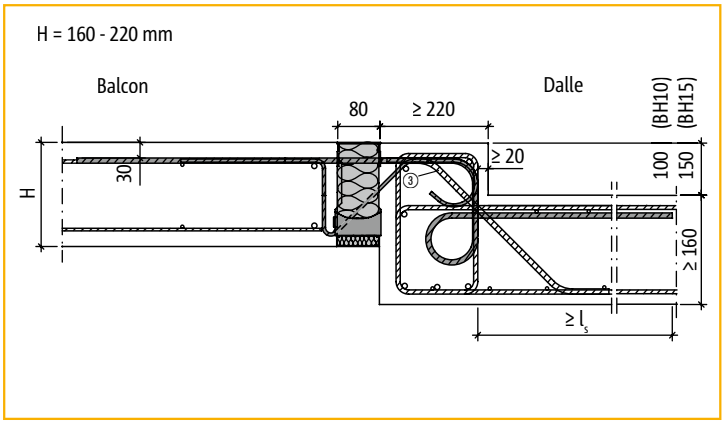
Schöck Rutherma® type K-BH

Raccordement en cas de décalage vers le haut/Informations de mise en œuvre

Élément plié Schöck Rutherma® modèle K-BH-CV30

Variantes Schöck Rutherma® K-BH10-CV30
K-BH15-CV30

Largeur de la poutre au moins 220 mm



Schöck Rutherma® modèle K-BH-CV30

- Calcul de l'armature en forme d'étrier pour moment fléchissant dû au porte à faux et effort tranchant de la dalle de balcon et de la dalle intérieure (en cas d'appui indirect).
- Les longueurs des aciers de traction de Schöck Rutherma® correspondent à la longueur de recouvrement nécessaire l_s.
- Acier de recouvrement comme indiqué en page 53.
- Ferraillage constructif diagonal A_{ss} (pos. ③) voir page 53.
- Données sur la déformation élastique et tableau de dimensionnement en pages 51 - 52.

Informations de mise en œuvre

- En cas de géométries de construction correspondantes aux pages 49 à 51, Schöck Rutherma® devra être posé le cas échéant avant la mise en place de l'armature inférieure ou supérieure.
- Si le balcon en porte-à-faux est fabriquée avec prédalles, Schöck Rutherma® doit être déjà coulé en forme du côté balcon chez le préfabricant (joint de compression ! (voir page 28)). Sinon, il faut appliquer une bande en béton frais ou de scellement (env. 50 mm de large) entre Schöck Rutherma® et la prédalle de balcon (joint de compression ! (voir page 28)).
  Pour plus d'informations et de détails DAO sur les joints de compression, référez-vous au site www.schoeck.fr.
- Rappel: le pliage des aciers des rupteurs est interdit (voir page 13).

Rapport d'élancement

Afin de garantir l'état de service, nous recommandons de limiter le rapport d'élancement en respectant les longueurs de porte-à-faux maximales suivantes max l_k [m]:

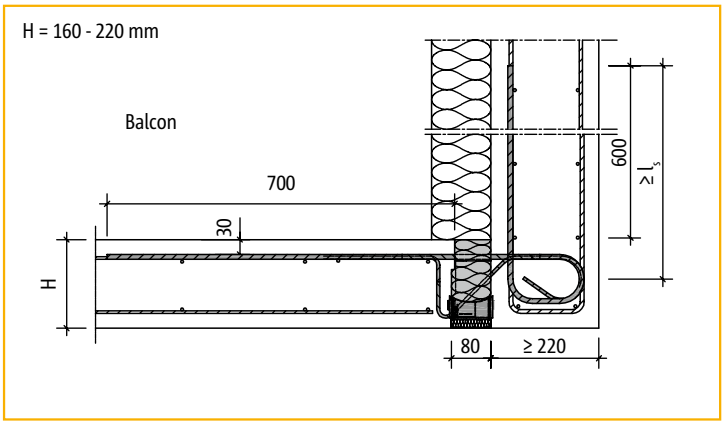
Enrobage des aciers de traction	max l_k [m] pour hauteur de Rutherma® H [mm]						
	160	170	180	190	200	210	220
CV = 30 mm	1,81	1,95	2,10	2,25	2,39	2,54	2,68
CV = 35 mm	1,74	1,88	2,03	2,17	2,32	2,46	2,61
CV = 50 mm	–	–	1,81	1,95	2,10	2,25	2,39

Schöck Rutherma® type K-WO, K-WU

Raccordement à des voiles en béton armé

Liaison dans un voile vers le haut avec Schöck Rutherma® modèle K-WO-CV30

Épaisseur du voile au moins 220 mm

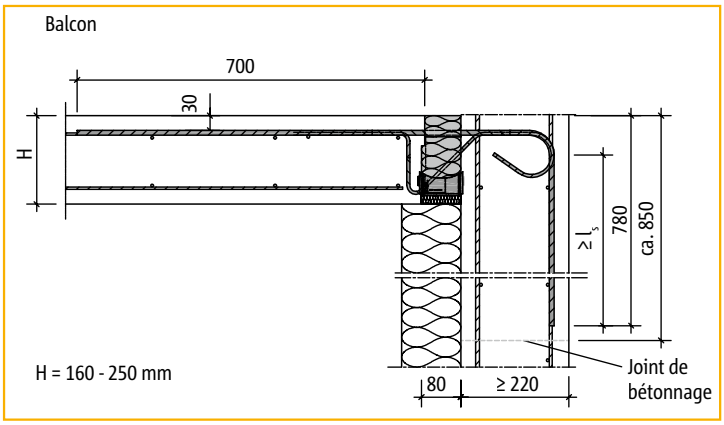


Schöck Rutherma® modèle K-WO-CV30

- Les longueurs des aciers de traction de Schöck Rutherma® correspondent à la longueur de recouvrement nécessaire l_s.
- Acier de recouvrement côté balcon comme indiqué en page 53.
- Éléments pour épaisseurs de voile < 220 mm sur demande.
- Tableau de dimensionnement, voir page 51.

Liaison dans un voile vers le bas avec Schöck Rutherma® modèle K-WU-CV30

Épaisseur du voile au moins 220 mm



Schöck Rutherma® modèle K-WU-CV30

- Les longueurs des aciers de traction de Schöck Rutherma® correspondent à la longueur de recouvrement nécessaire l_s.
- Acier de recouvrement côté balcon comme indiqué en page 53.
- Éléments pour épaisseurs de voile < 220 mm sur demande.
- Tableau de dimensionnement, voir page 51.

Schöck Rutherma® type K-HV, K-BH, K-WO, K-WU

Tableaux de dimensionnement/Valeur de calcul résistant ultime

Schöck Rutherma® modèle				K20-HV10/15 K20-BH10/15 K20-WO/WU	K30-HV10/15 K30-BH10/15 K30-WO/WU	K50-HV10/15 K50-BH10/15 K50-WO/WU	K60-HV10/15 K60-BH10/15 K60-WO/WU
Valeurs de calcul	Enrobage CV [mm]			Résistance du béton ≥ C25/30			
	CV30	CV35	CV50	$m_{y,Rd}$ [kNm/m]			
Hauteur de Rutherma® H [mm]		160		−14,0	−19,6	−28,0	−36,4
	160		180	−14,9	−20,8	−29,7	−38,6
		170		−15,7	−22,0	−31,4	−40,8
	170		190	−16,6	−23,2	−33,1	−43,1
		180		−17,4	−24,4	−34,8	−45,3
	180		200	−18,3	−25,6	−36,5	−47,5
		190		−19,1	−26,8	−38,3	−49,7
	190		210	−20,0	−28,0	−40,0	−51,9
		200		−20,8	−29,2	−41,7	−54,2
	200		220	−21,7	−30,4	−43,4	−56,4
		210		−22,5	−31,6	−45,1	−58,6
	210		230	−23,4	−32,8	−46,8	−60,8
		220		−24,2	−33,9	−48,5	−63,0
	220		240	−25,1	−35,1	−50,2	−65,3
		230		−26,0	−36,3	− 51,9	− 67,5
	230		250	−26,8	− 37,5	− 53,6	− 69,7
		240		−27,7	− 38,7	− 55,3	− 72,0
	240			−28,5	− 39,9	− 57,0	− 74,1
		250		−29,4	− 41,1	− 58,7	− 76,4
	250			−30,2	− 42,3	− 60,4	− 78,6
Variante d´effort tranchant				$v_{z,Rd}$ [kN/m]			
				+28,0	+42,0	+42,0	+49,8

Description de Rutherma®	Longueur de Rutherma® [m]	1,00	1,00	1,00	1,00
	Aciers de traction	5 ø 10	7 ø 10	10 ø 10	13 ø 10
	Aciers d'efforts tranchants	4 ø 6	6 ø 6	6 ø 6	7 ø 8
	Modules de compression HTE	5	7	10	16
	Etriers speciaux	–	–	–	4
Armatures de recouvrement	Armatures de recouvrement selon le bureau d'études structure ou selon page 53				
	Ampliative armatures en cas de sollicitation à 100 % du moment de calcul				
	Pos. ① Barre d'acier	2 ø 8	2 ø 8	2 ø 8	2 ø 8
	Pos. ② Etrier[1)]	erf_{as} = ø 10/100 mm	erf_{as} = ø 12/100 mm	erf_{as} = ø 14/100 mm	erf_{as} = ø 14/80 mm

Remarque

- En présence de qualités de beton différentes, il convient de prendre en compte le béton le plus faible pour effectuer le calcul Rutherma®.

Désignation utilisée dans les différents documents : par ex. **K50-HV15-CV30-H180-R120**

Modèle-Hauteur de décalage-Enrobage de béton-Hauteur de Rutherma®-Résistance au feu

[1)] Pos. ② : étrier a_s cons. requis uniquement pour les modèles K-HV.

Schöck Rutherma® type K-HV, K-BH, K-WO, K-WU

Déformation élastique/Exemple de calcul

Contre-flèche

Les facteurs de déformation indiquées dans le table au-dessous (tan α [%]) résultent uniquement de la déformation de Schöck Rutherma® à l'état limite de service (sous combinaison d'exposition quasi permanente $g = 2/3 \cdot p$, $q = 1/3 \cdot p$, $\psi_2 = 0{,}3$). Elles servent à estimer la contre-flèche supplémentaire. La contre-flèche calculée du coffrage du balcon résulte du calcul selon les eurocodes auquel s'ajoute la contre-flèche de Schöck Rutherma®. La contre-flèche du coffrage du balcon à indiquer par le bureau d'études structure/ constructeur dans les plans de construction (sur la base : déformation totale calculée en tenant compte de la dalle en porte à faux + angle de rotation + Schöck Rutherma®) doit être arrondie de telle sorte que le sens d'évacuation d'eau prévu soit respecté (arrondir vers le haut si l'évacuation de l'eau se fait vers la façade du bâtiment ; arrondir vers le bas si lévacuation de l'eau se fait sur l'extrémité du porte à faux).

Déformation élastique (ü) suite à Schöck Rutherma®

$ü = [\tan \alpha \cdot l_k \cdot (m_{y,üd} / m_{y,Rd})] \cdot 10$ [mm]

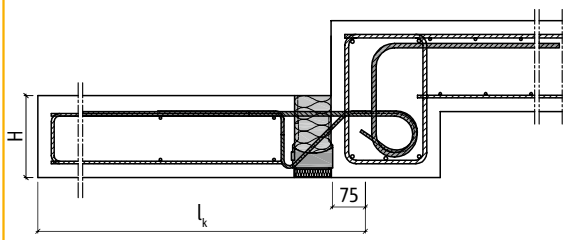
$\tan \alpha$ la valeur provenant de la table au-dessous est déjà déterminée à l'état limite de service.

l_k longueur du porte à faux [m]

$m_{y,üd}$ moment fléchissant déterminant pour la contre-flèche ü de Schöck Rutherma®. La combinaison des charges à appliquer peut être définie par le bureau d'études structure.

$m_{y,Rd}$ moment de calcul maximal du modèle K-HV (voir page 51).

Les valeurs de calcul se rapportent à la rive de dalle + 75 mm



Schöck Rutherma® modèle		Facteur de deformation tan α [%] pour hauteur de Rutherma® H [mm]						
		160	170	180	190	200	210	220
K-HV, -BH, -WO, -WU	CV30/CV35	1,0	0,9	0,8	0,8	0,7	0,6	0,6
K-HV, -BH, -WO, -WU	CV50	–	–	1,0	0,9	0,8	0,8	0,7

Afin de garantir l'état de service, nous recommandons les longueurs de porte-à-faux maximales suivantes max. l_k selon le tableau page 49.

Exemple de calcul

Choisi :

Qualité du béton de la dalle de balcon : C25/30 (classe d'exposition XC4)
Qualité du béton de la dalle intérieure : C25/30 (déterminant pour le calcul)
Enrobage béton : CV = 35 mm (enrobage béton des aciers de traction de Rutherma®)

Longueur du porte-à-faux l_k = 1,90 m
Epaisseur de la dalle de balcon h = 180 mm
Hypothèses de charges
Dalle de balcon et revêtement g = 5,5 kN/m²
Effort à l'extrémité (garde-corps) g_R = 1,5 kN/m
Charge d'exploitation q = 3,5 kN/m²

Sollicitations

$m_{y,Ed} = (\gamma_G \cdot g + \gamma_Q \cdot q) \cdot l_k^2/2 + \gamma_G \cdot g_R \cdot l_k$
$m_{y,Ed} = (1{,}35 \cdot 5{,}5 + 1{,}5 \cdot 3{,}5) \cdot 1{,}9^2/2 + 1{,}35 \cdot 1{,}5 \cdot 1{,}9$
$= -26{,}7$ kNm/m

$v_{z,Ed} = (\gamma_G \cdot g + \gamma_Q \cdot q) \cdot l_k + \gamma_G \cdot g_R$
$v_{z,Ed} = (1{,}35 \cdot 5{,}5 + 1{,}5 \cdot 3{,}5) \cdot 1{,}9 + 1{,}35 \cdot 1{,}5$
$= +26{,}1$ kN/m

Choisi : Schöck Rutherma® modèle K50-HV10-CV30-H180

$m_{y,Rd}$ = –36,5 kNm/m (voir page 51) > $m_{y,d}$
$v_{z,Rd}$ = +42,0 kN/m (voir page 51) > $v_{z,d}$
$\tan \alpha$ = 0,8 % (voir ci-dessus)

Combinaison de charges choisie pour la contre-flèche de Schöck Rutherma® : g + q/2

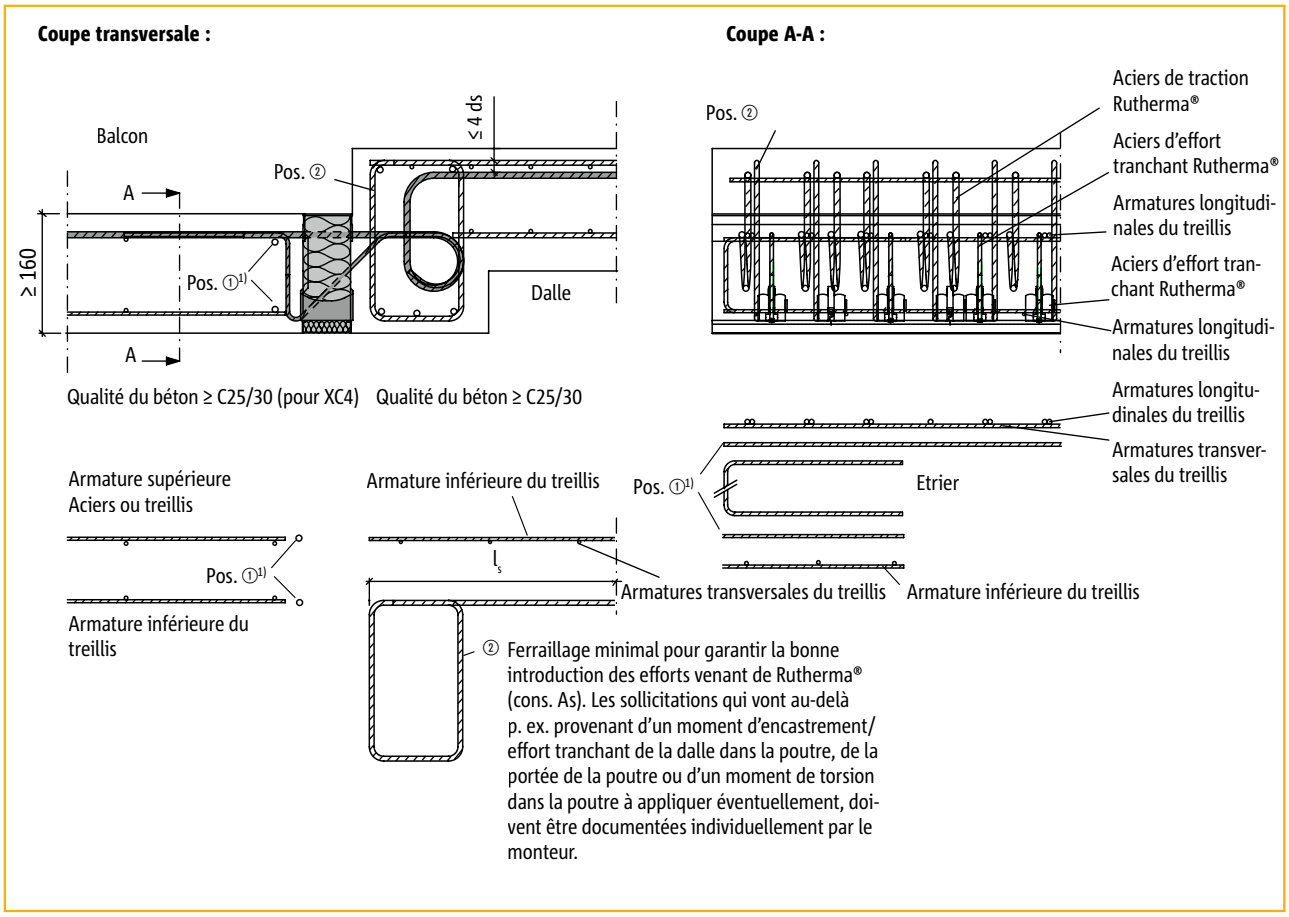
Déterminer $m_{üd}$ à l'état limite de résistance
$m_{y,üd} = -[(\gamma_G \cdot g + \gamma_Q \cdot q/2) \cdot l_k^2/2 + \gamma_G \cdot g_R \cdot l_k]$
$m_{y,üd} = -[(1{,}35 \cdot 5{,}5 + 1{,}5 \cdot 3{,}5/2) \cdot 1{,}9^2/2 + 1{,}35 \cdot 1{,}5 \cdot 1{,}9]$
$= -22{,}0$ kNm/m

$ü = [\tan \alpha \cdot l_k \cdot (m_{y,üd} / m_{y,Rd})] \cdot 10$ [mm]

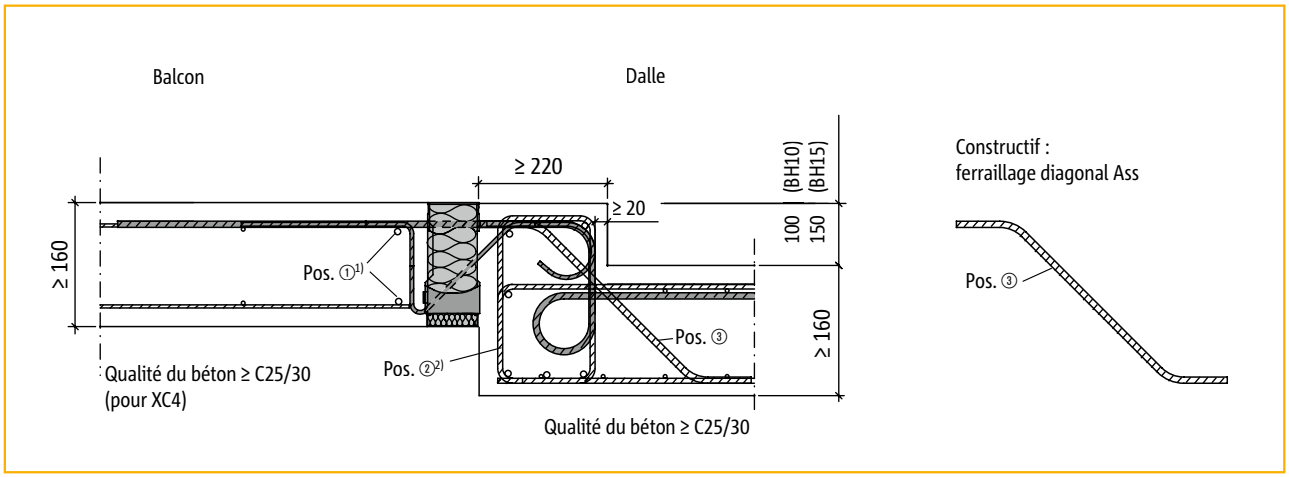
$ü = [0{,}8 \cdot 1{,}9 \cdot (-22{,}0/-36{,}5)] \cdot 10 = 9$ mm

Schöck Rutherma® type K-HV, K-BH
Ferraillage complémentaire

Acier de recouvrement pour Schöck Rutherma® modèle K-HV



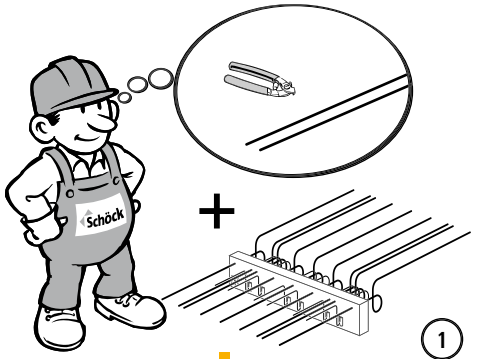
Acier de recouvrement pour Schöck Rutherma® modèle K-BH

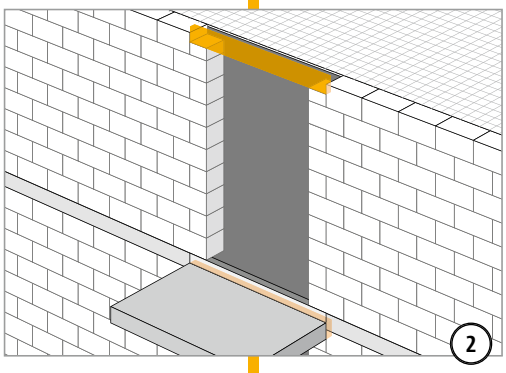


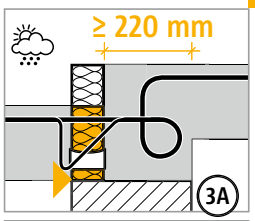
1) côté balcon 1 barre d'acier requise ≥ ø 8 mm.
2) a_s étrier selon données du bureau d'études structure.

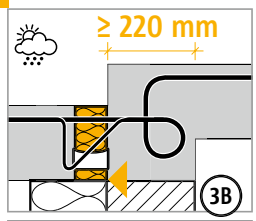
Schöck Rutherma® type K-HV

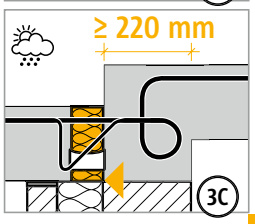
Mise en œuvre

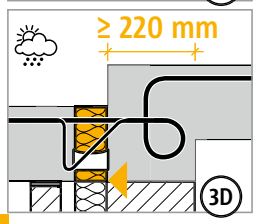


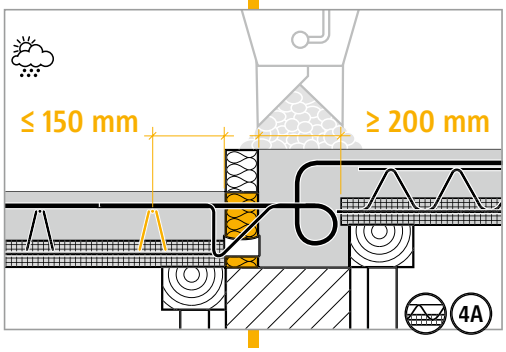


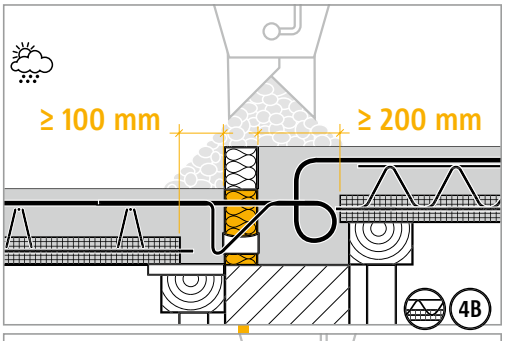


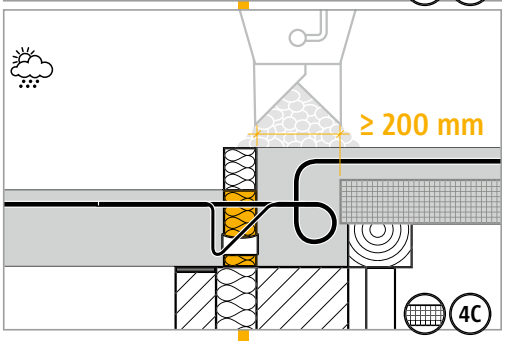


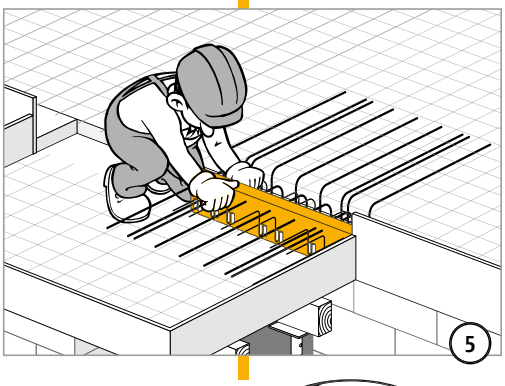


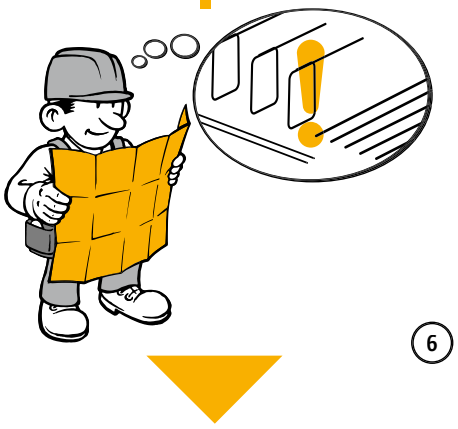






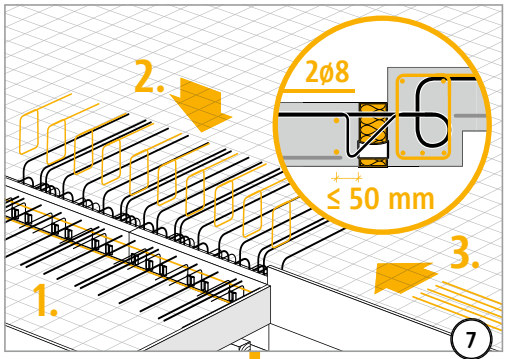


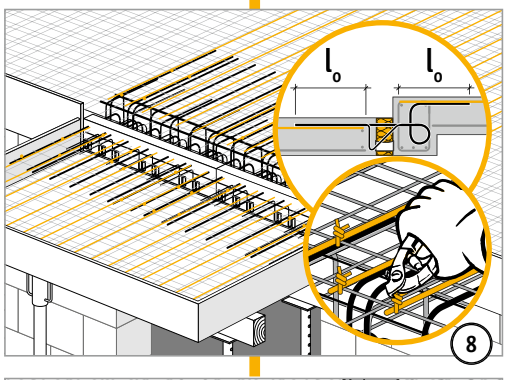


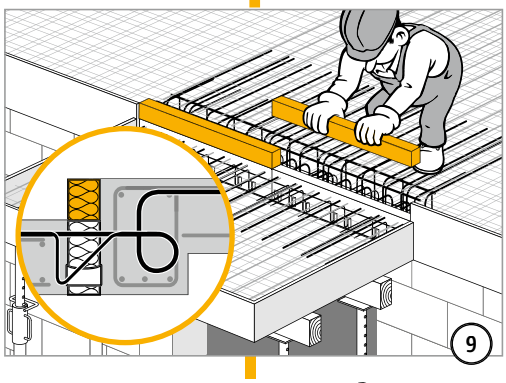


Schöck Rutherma® type K-HV

Mise en œuvre





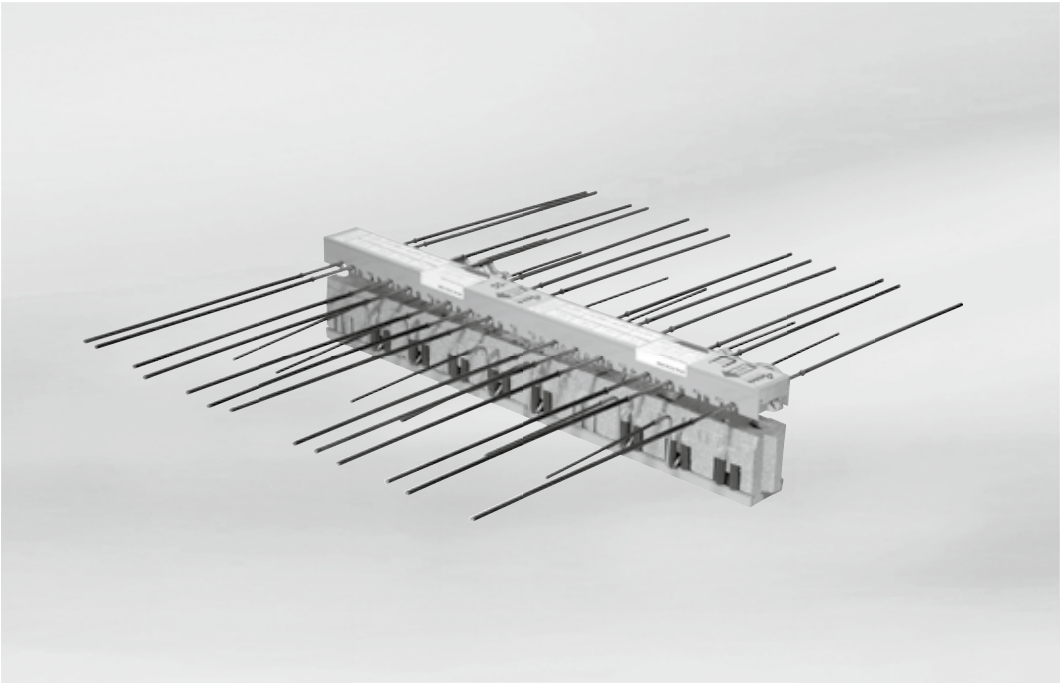


Schöck Rutherma® type K-HV, K-BH, K-WO, K-WU

Liste de vérification

- ☐ Les sollicitations au niveau de la liaison Rutherma® ont-elles été déterminées au niveau du dimensionnement ?
- ☐ Pour cela, les longueurs du porte-à-faux du système ont-elles été utilisées ? (page 49)
- ☐ La recommandation des MEF a-t-elle été prise en compte dans le calcul avec la MEF ? (pages 10 - 11)
- ☐ Lors du choix du tableau de dimensionnement, le recouvrement de béton et la qualité déterminante du béton ont-elles été prises en compte ?
- ☐ Les espacements maximum admissibles pour les joints de dilatation ont-ils été respectés ? (page 23)
- ☐ Les limites d'élancement sont-elles respectées (Eurocode 2) ?
- ☐ Pour les modèles K-HV, K-BH, K-WO et K-WU en présence de prédalles, le coulage en béton réalisé obligatoirement sur place en raison de la présence du joint de pression (largeur d'env. 100 mm à partir des éléments de contrainte) a-t-il été consigné sur les plans d'exécution ? (page 28)
- ☐ Pour le calcul de déformations de la structure totale, la déformation supplémentaire induite par l'utilisation du rupteur Schöck Rutherma® a-t-elle été prise en compte ? (page 52)
- ☐ Pour obtenir les données relatives à la contre-flèche, le sens d'écoulement de l'eau a-t-il été pris en compte ?
- ☐ Toutes les armatures de liaison requises côté client ont-elles été définies ?
- ☐ Les dimensions des ouvrages et les données sont-elles respectées dans les liaisons présentant un décrochement vertical ou au niveau d'une paroi ? (voir pages 48 - 49)
- ☐ Les exigences relatives à la protection anti-incendie et aux mesures supplémentaires correspondantes (R120) sont-elles spécifiées dans la désignation du modèle Schöck Rutherma® figurant dans les plans d'exécution

Schöck Rutherma® type KF



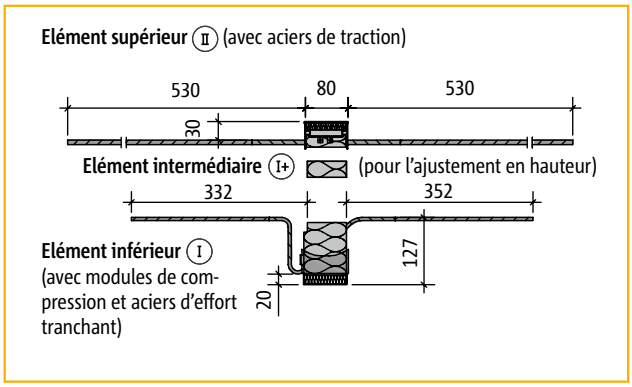
Schöck Rutherma® type KF

Contenu **Page**

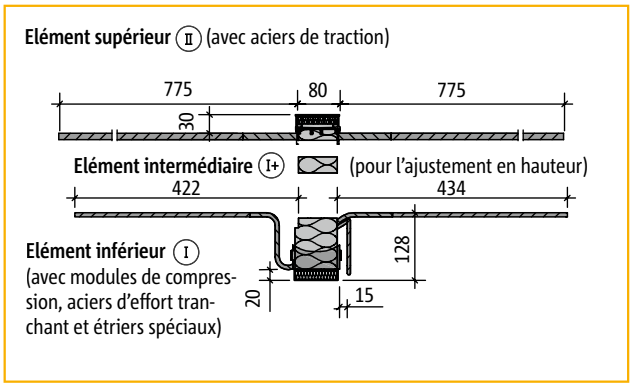
Composition/Caractéristiques/Remarques	58
Acier de recouvrement	59
Mise en œuvre	60 - 64
Liste de vérification	65

Schöck Rutherma® type KF
Composition/Caractéristiques/Remarques

Composition



Composition Schöck Rutherma® modèles KF20-CV30 à KF50-CV30



Composition Schöck Rutherma® modèle KF70-CV30

Caractéristiques

Schöck Rutherma® modèle			KF20-CV30	KF30-CV30	KF40-CV30	KF50-CV30	KF70-CV30
Couleur distinctive			vert	bleu	rouge	magenta	orange
Armatures	Elément supérieur (II)	Aciers de traction	8 ø 8	12 ø 8	13 ø 8	16 ø 8	11 ø 12
	Elément inférieur (I)	Module des compression	5 pièces	7 pièces	8 pièces	10 pièces	16 pièces
		Aciers d'effort tranchant[1]	4 ø 6	6 ø 6	6 ø 6	6 ø 6	8 ø 8
		Etriers spéciaux	–	–	–	–	4
Dimensions	Longueur du Rutherma®		1,00 m				
	Hauteur du Rutherma®	H = 160 mm	(I) + (II), aucun élément intermédiaire (I+) requis				
		H = 180 mm	(I) + (II) + élément intermédiaire (I+) ép. 20 mm				
		H = 190 mm	(I) + (II) + élément intermédiaire (I+) ép. 30 mm				
		H = 200 mm	(I) + (II) + élément intermédiaire (I+) ép. 40 mm				
		H = 250 mm	(I) + (II) + 3 • élément intermédiaire (I+) ép. 30 mm				
Sollicitations	Comme Schöck Rutherma® modèle K voir pages 20 à 21		K20-CV30	K30-CV30	K40-CV30	K50-CV30	K70-CV30
Contre-flèche	Comme Schöck Rutherma® modèle K voir page 27						
Espacement des joints de dilatation	Comme Schöck Rutherma® modèle K voir page 23						

Remarques

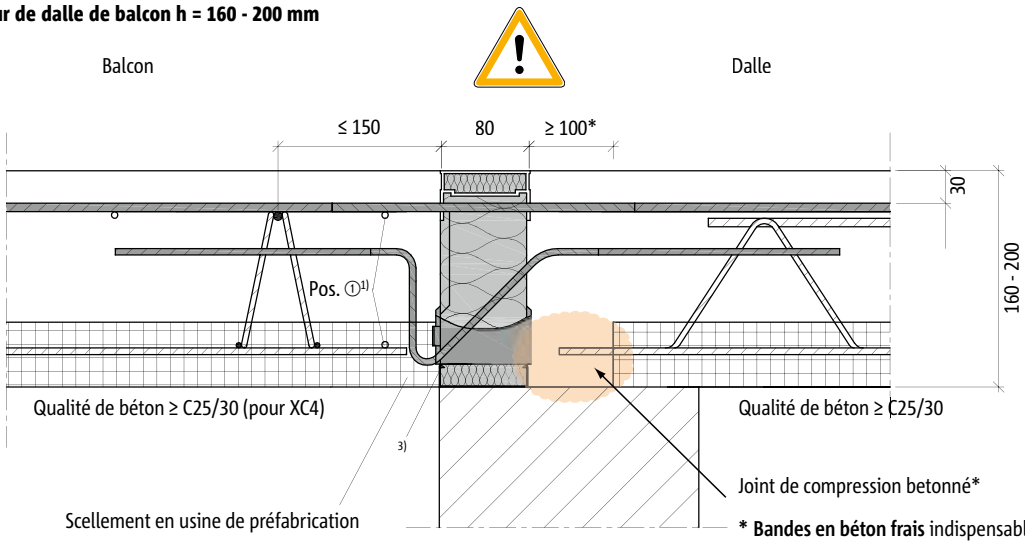
- Les joints de compression entre les éléments préfabriqués **doivent** impérativement être **bétonnés sur chantier.** Également joints de compression avec Schöck Rutherma® (voir page 28) ! Utilisez pour vos plans de calepinage nos graphiques DAO détaillés (DXF, PDF) sous www.schoeck.fr/zone de compression.

- Qualités de béton requises : élément de construction extérieur ≥ C25/30, élément de construction intérieur≥ C25/30. Il convient de prendre en compte le béton le plus faible pour effectuer le calcul.

[1] aciers d'effort tranchant également disponibles avec augmentation de la performance V8. Valeurs de calcul, voir pages 20 à 21.

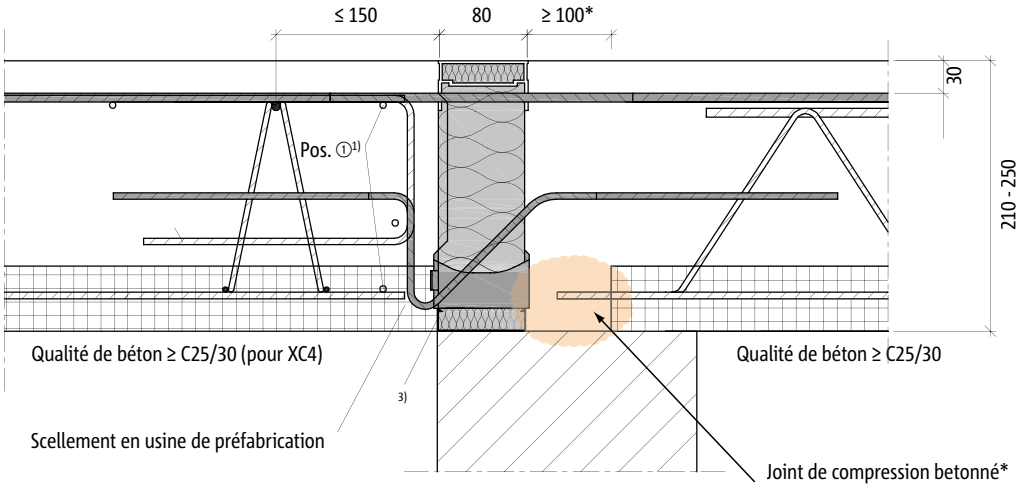
Schöck Rutherma® type KF
Ferraillage complémentaire

Épaisseur de dalle de balcon h = 160 - 200 mm

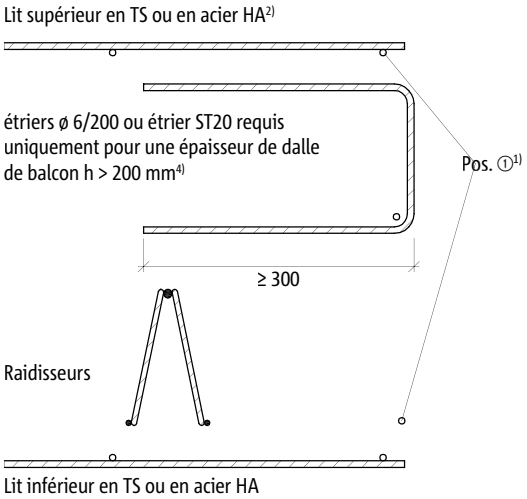


* **Bandes en béton frais** indispensables pour des raisons **structurelles.** Joint de compression, voir page 28.

Épaisseur de dalle de balcon h = 210 - 250 mm



* **Bandes en béton frais** indispensables pour des raisons **structurelles.** Joint de compression, voir page 28.



1) Le dernier acier d'effort tranchant du treillis soudé doit être placé aussi près que possible du module de compression. Sinon une barre d'acier ø 8 mm est requise.

2) Le calcul de la position de la nappe supérieure s'effectue selon la procédure classique de calcul pour la construction en béton armé (p. ex. procédure k_d).

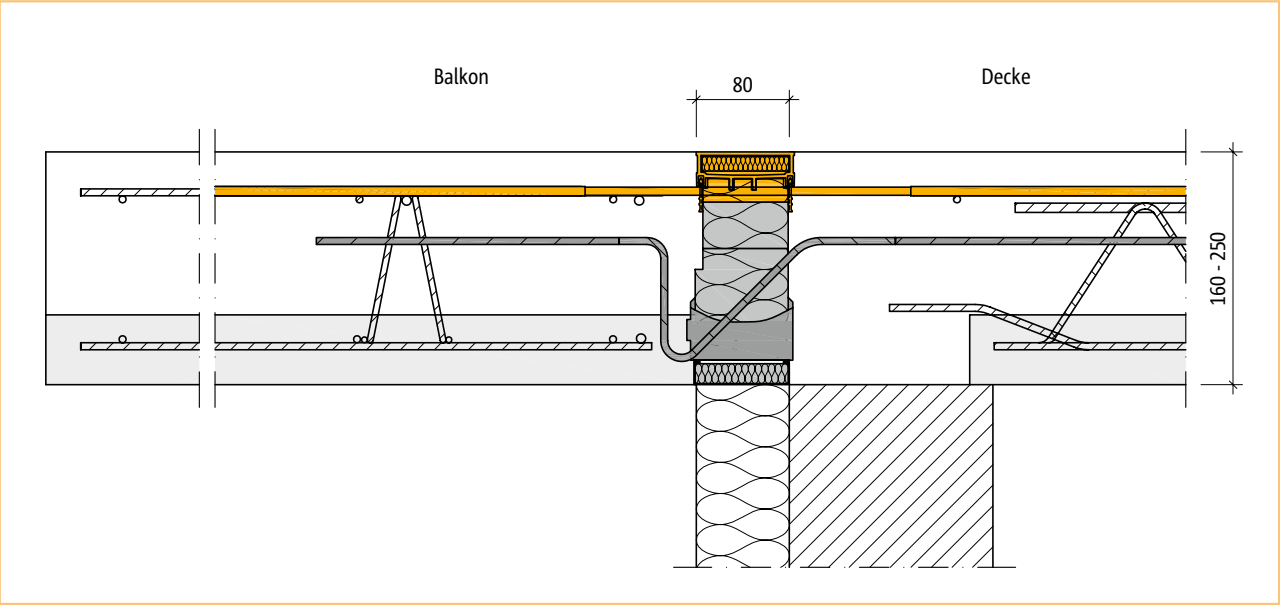
3) La disposition des corps isolants est un exemple. Elle peut différer de celle présentée ici en fonction de la configuration du mur extérieur (voir page 16).

4) En cas d'appui indirect, les étriers, les barres longitudinales ou le TS plié en forme de U sont également requis du côté de la dalle !

Exemple pour enrobage béton CV30

Schöck Rutherma® type KF

Mise en oeuvre partie supérieure



Schöck Isokorb® Typ KF: Compposé d'une partie supérieure, une partie centrale (en fonction de la hauteur), et une partie inférieure.En Jaune la partie supérieure.

Partie supérieur avec acier de traction

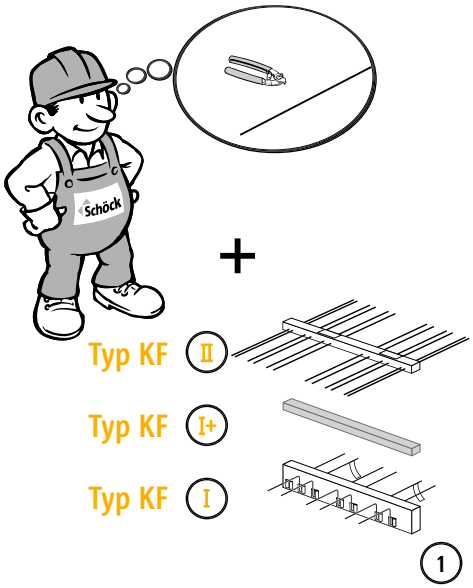
Le type Schöck Isokorb® KF se compose d'une partie supérieure et une partie inférieure. La partie supérieure avec les aciers de traction doit être installer sur place.
La partie inférieure avec les modules de compression HTE et les aciers d'effort tranchant est bétonné dans l'usine de préfabrication.

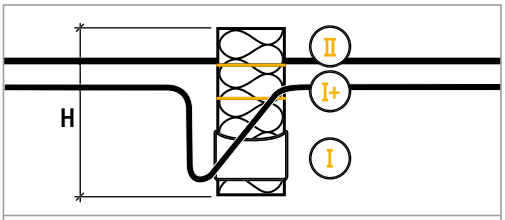
Remarques de mise en oeuvre

- Sans la mise en oeuvre de la partie supérieure, le moment du balcon ne sera pas repris.
- La partie supérieure doit être installée sur site.

Schöck Rutherma® type KF

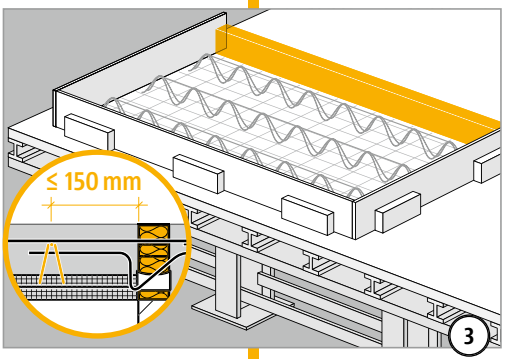
Mise en œuvre en usine de préfabrication

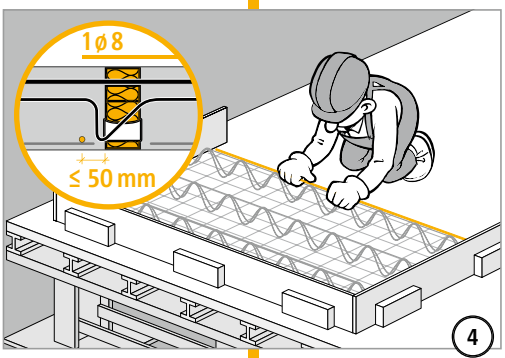


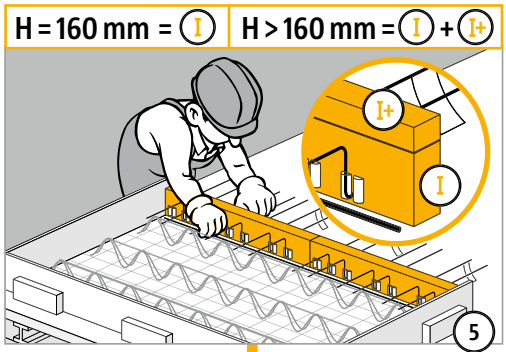


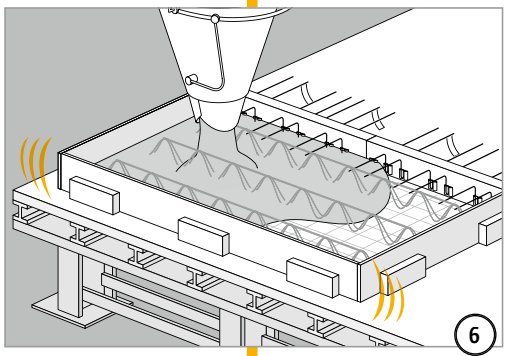
H	=	I	+	I+	+	II
160 mm	=	116	+	--	+	44
180 mm	=	116	+	20	+	44
190 mm	=	116	+	30	+	44
200 mm	=	116	+	40	+	44
⋮		⋮		⋮		⋮
250 mm	=	116	+	3·30	+	44

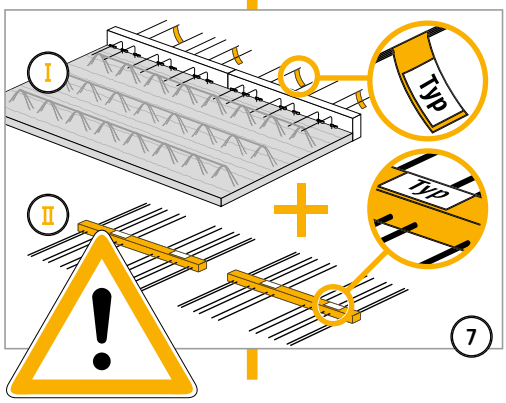
2

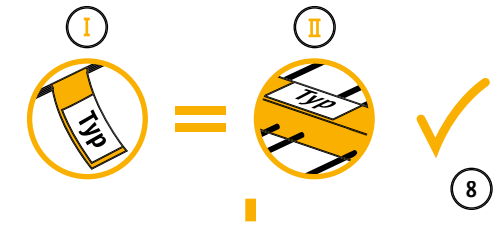






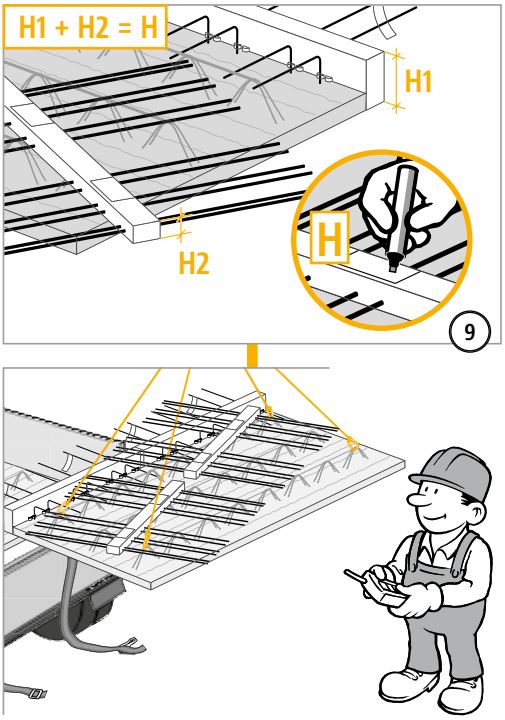






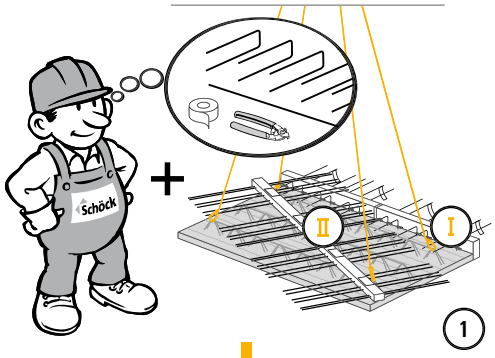
Schöck Rutherma® type KF

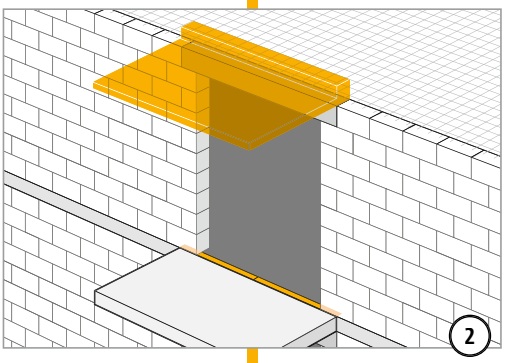
Mise en œuvre en usine de préfabrication

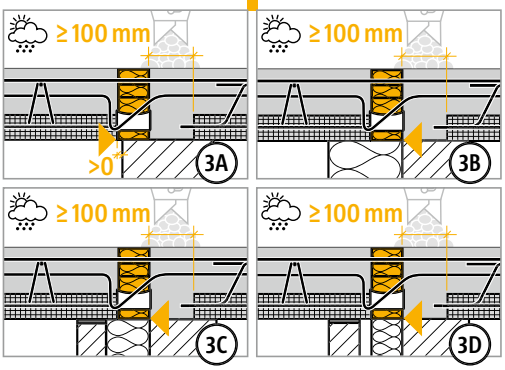


Schöck Rutherma® type KF

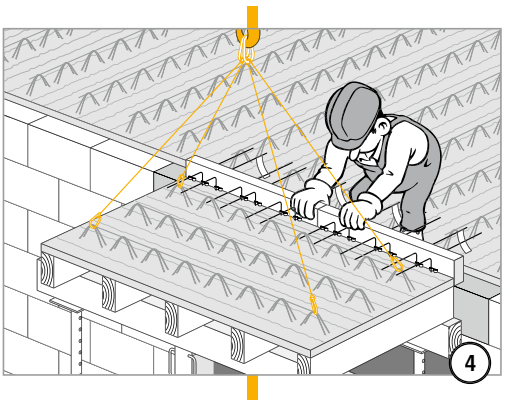
Mise en œuvre sur le chantier

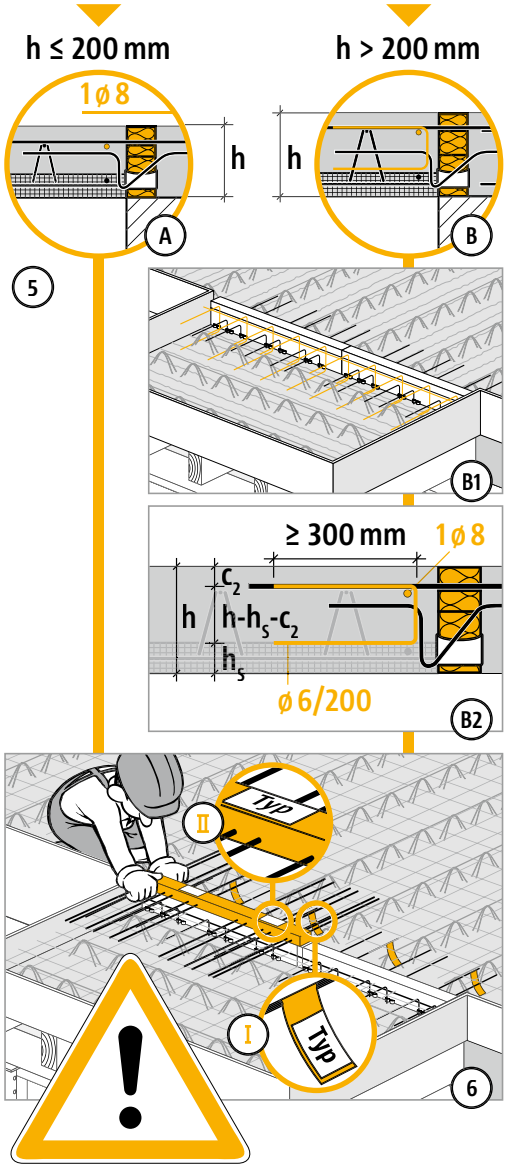




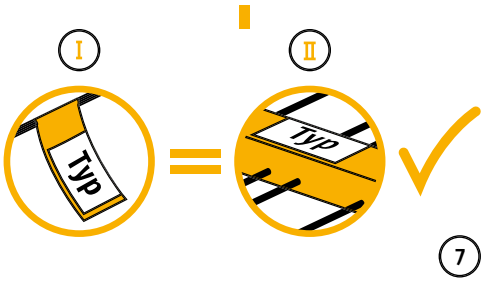


Bandes en beton frais ≥ 100 mm indispensables pour des raisons structurelles. Joint de compression





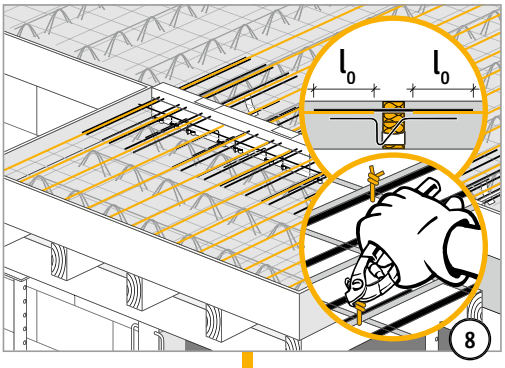
Partie supérieur avec acier de traction obligatoire.

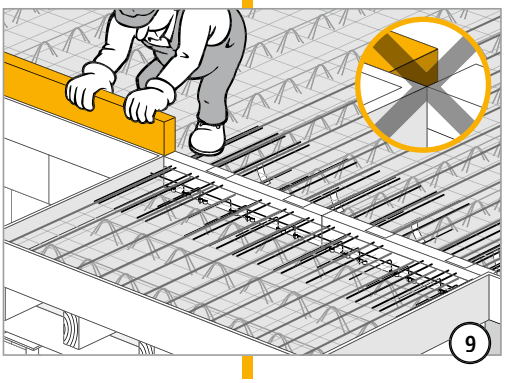


Vérifier la cohérence des étiquettes des 2 parties

Schöck Rutherma® type KF

Mise en œuvre sur le chantier

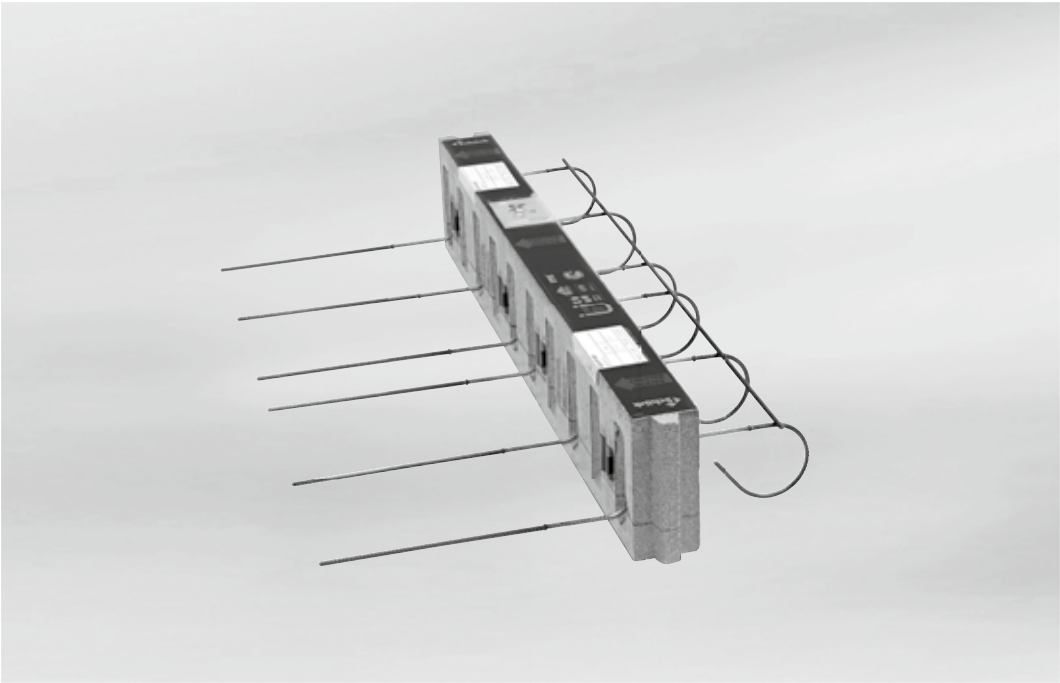




Schöck Rutherma® type KF
Liste de vérification

- ☐ Les sollicitations au niveau de la liaison Rutherma® ont-elles été déterminées aux ELU (pondérée) ?
- ☐ Pour cela, les longueurs du porte-à-faux du système ont-elles été utilisées ? (page 22)
- ☐ La recommandation des MEF a-t-elle été prise en compte dans le calcul avec la MEF ? (pages 10 - 11)
- ☐ Lors du choix du tableau de dimensionnement, le recouvrement de béton et la qualité déterminante du béton ont-elles été prises en compte ?
- ☐ Les espacements maximum admissibles pour les joints de dilatation ont-ils été respectés ? (page 23)
- ☐ Les limites d'élancement sont-elles respectées (Eurocode 2) ?
- ☐ Pour les modèles K ou KF en présence de prédalles, le coulage obligatoire du béton entre les prédalles et le rupteur (largeur d'env. 100 mm) a-t-il été mentionné sur les plans d'exécution ? (page 28)
- ☐ Pour le calcul de déformations de la structure totale, la déformation supplémentaire induite par l'utilisation du rupteur Schöck Rutherma® a-t-elle été prise en compte ? (joint dee compression ! page 27)
- ☐ Pour obtenir les données relatives à la contre-flèche, le sens d'écoulement de l'eau a-t-il été pris en compte ?
- ☐ Tous les aciers de recouvrement et autres aciers constructifs ont-ils été définis suivant nos recommandations ? (page 24 - 25)
- ☐ Pour les balcons d'angle, l'épaisseur minimale de dalle (≥180 mm) et un rupteur en CV50 ont-ils été prévus ?
- ☐ Dans les liaisons présentant un décalage vertical ou au niveau d'une paroi, faut-il utiliser le modèle Isokorb® K-HV, K-BH, K-WO ou K-WU à la place du modèle KF ? (page 47 - 56)
- ☐ Les exigences relatives à la protection incendie et aux mesures supplémentaires correspondantes (R120) sont-elles spécifiées dans la dénomination du modèle Schöck Rutherma® figurant dans les plans d'exécution ?
- ☐ En zone sismique, les efforts horizontaux, ont-ils été pris en compte en mettant en place des éléments ES ? (page 31 - 36)

Schöck Rutherma® type Q, QP, Q+Q, QP+QP, QPZ



Schöck Rutherma® type Q

Contenu **Page**

Exemples de disposition des éléments/Coupes	68
Vues en plan	69
Tableaux de dimensionnement/Valeur de calcul résistant ultime/Coupes	70 - 72
Moments dus aux fixations non symétriques	73
Exemples d'application	74 - 75
Acier de recouvrement	76
Espacement des joints de dilatation/Remarques	77
Mise en œuvre	79 - 80
Liste de vérification	81
Sismique (module ES)	31 - 36

Schöck Rutherma® type Q, QP, Q+Q, QP+QP, QPZ

Exemples de disposition des éléments/Coupes

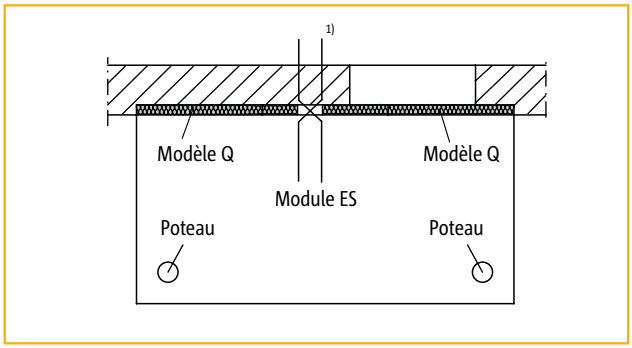


Figure 1 : balcon appuyé sur des poteaux

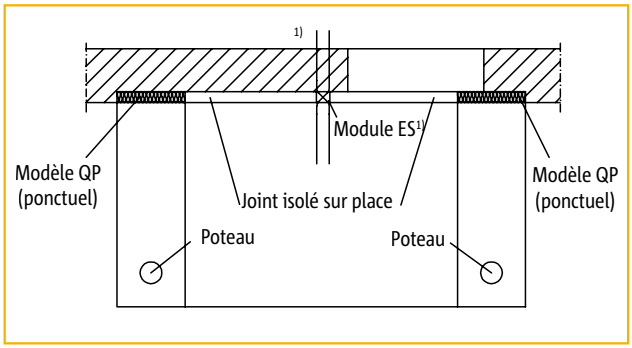


Figure 2 : balcon appuyé sur des poteaux et ponctuellement sur la façade

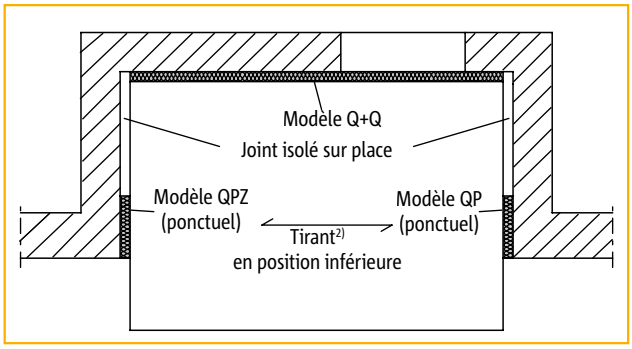


Figure 3 : loggia appuyée sur trois côtés avec tirant[2] et efforts tranchants de soulèvement

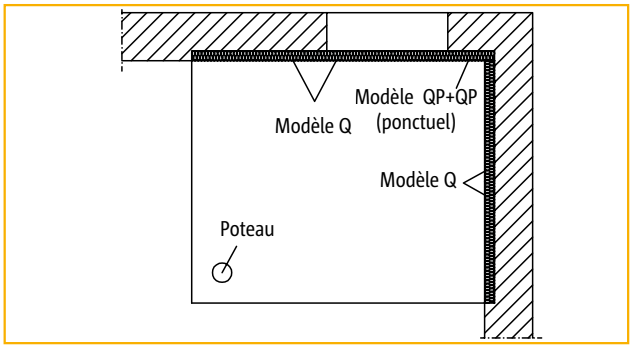


Figure 4 : balcon appuyé sur deux côtés et un poteau

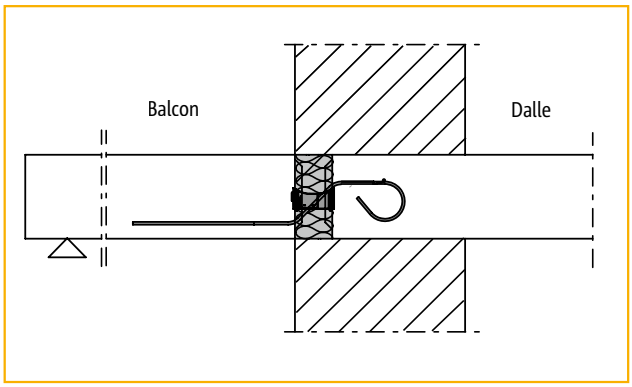


Figure 5 : isolation répartie

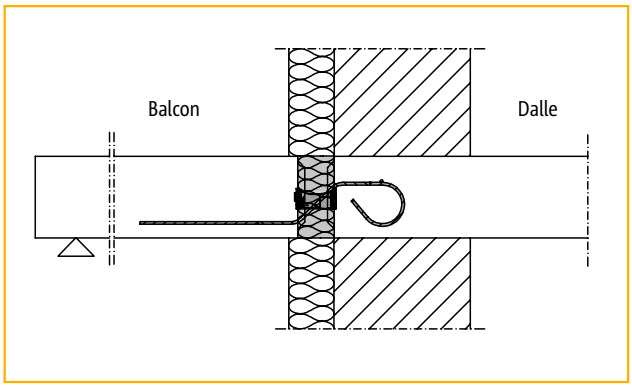


Figure 6 : mur isolé par l'extérieur

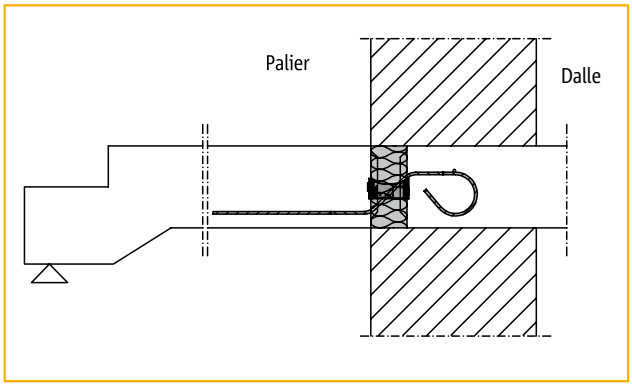
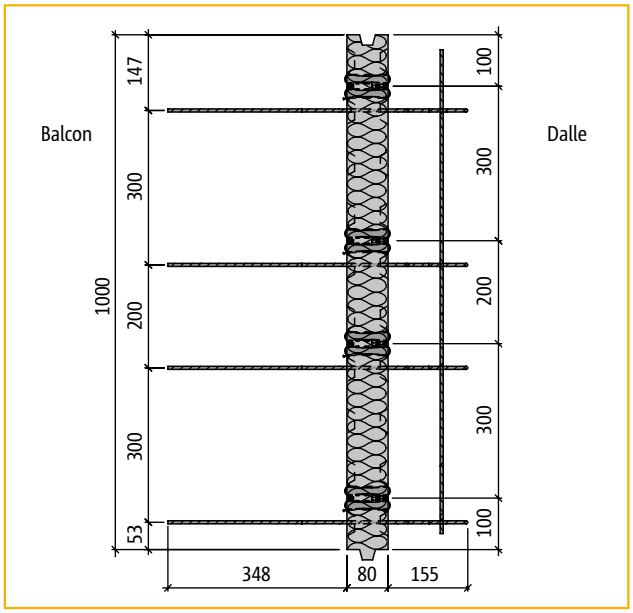


Figure 7 : isolation répartie avec palier

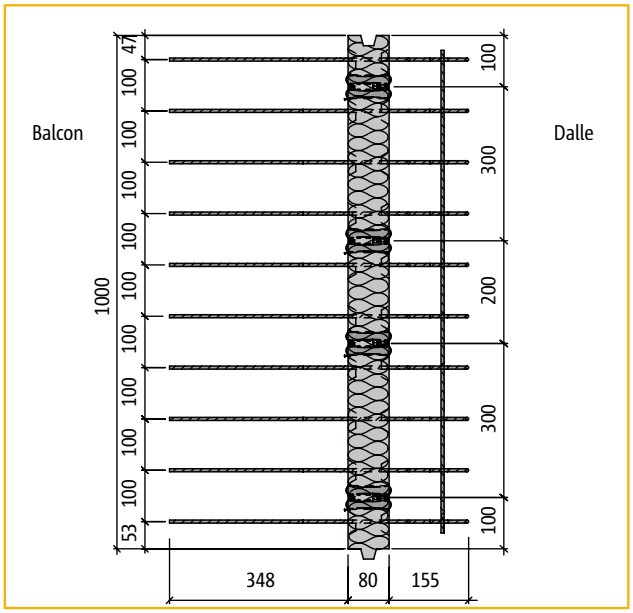
[1] si des efforts horizontaux parallèles au mur extérieur apparaissent, il convient de disposer des modules Schöck ES supplémentaires (voir pages 31 à 36).
[2] loggia avec tirant, voir remarques page 75.

Schöck Rutherma® type Q, QP, Q+Q, QP+QP, QPZ

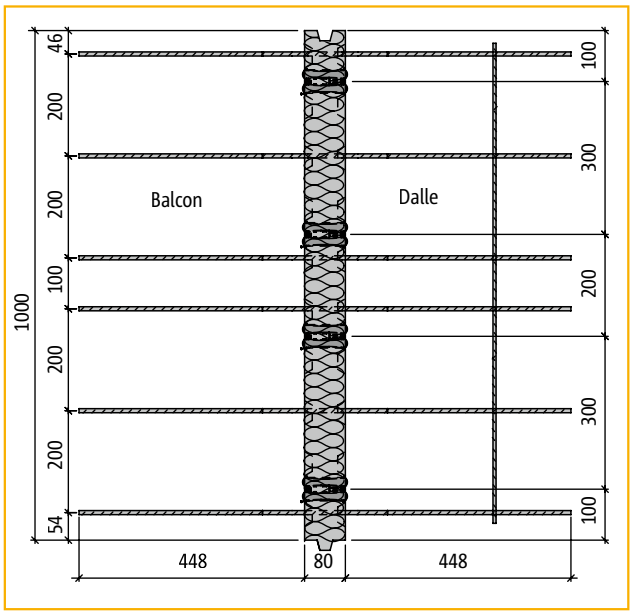
Vues en plan



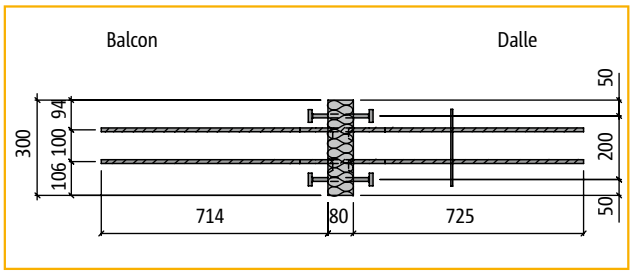
Vue en plan : Schöck Rutherma® modèle Q10



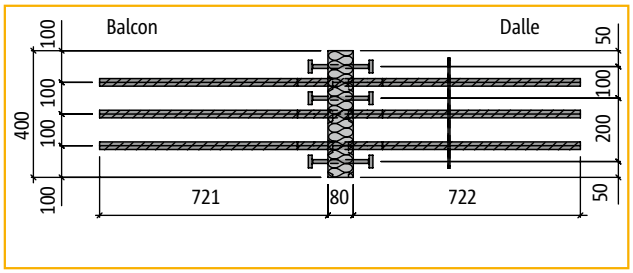
Vue en plan : Schöck Rutherma® modèle Q50



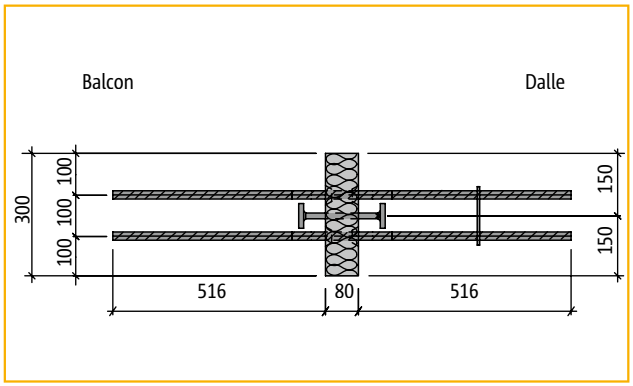
Vue en plan : Schöck Rutherma® modèle Q70



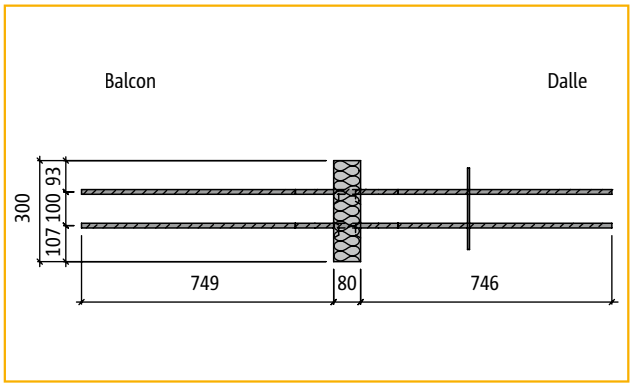
Vue en plan : Schöck Rutherma® modèle QP60



Vue en plan : Schöck Rutherma® modèle QP70+QP70



Vue en plan : Schöck Rutherma® modèle QP40+QP40



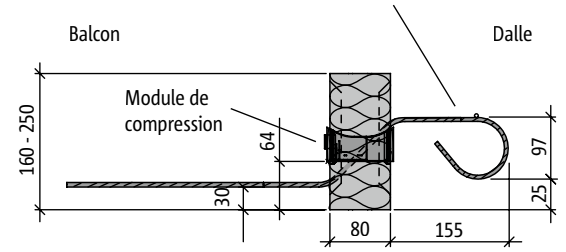
Vue en plan : Schöck Rutherma® modèle QPZ80 (Z= sans élément de compression)

Schöck Rutherma® type Q, QP

Tableaux de dimensionnement/Valeur de calcul résistant ultime/Coupes

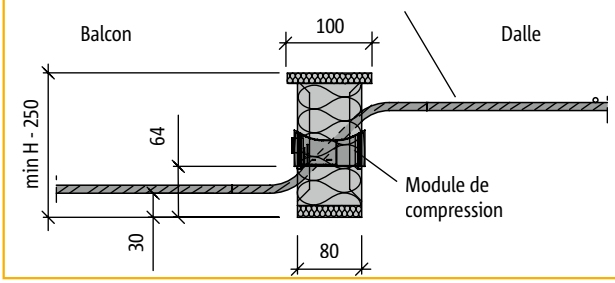
Schöck Rutherma® modèle Q pour la reprise de l'effort tranchant ultime positif

Acier d'effort tranchant ø 6 mm : acier plié du côté de la dalle intérieure



Coupe : Schöck Rutherma® modèles Q 10 à Q 50 en option R0

Acier d'effort tranchant ø 8...ø 12 mm : acier droit du côté de la dalle intérieure

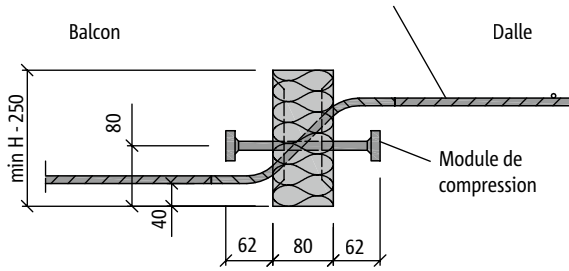


Coupe : Schöck Rutherma® modèles Q 70 à Q 110 en option R120

Schöck Rutherma® modèle	Q10	Q20	Q30	Q40	Q50	Q70	Q80	Q90	Q100	Q110
Valeurs de calcul pour	$v_{z,Rd}$ [kN/m]									
Béton C25/30	+34,8	+43,5	+52,2	+69,5	+86,9	+92,7	+111,1	+133,3	+173,9	+206,4
Longueur du rupteur [m]	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Aciers d'effort tranchant	4 ø 6	5 ø 6	6 ø 6	8 ø 6	10 ø 6	6 ø 8	5 ø 10	6 ø 10	5 ø 12	6 ø 12
Modules de compression	4	4	4	4	4	4	4	4	6	6
H min pour R0 [mm]	160	160	160	160	160	160	170	170	180	180
H min pour R120 [mm]	160	160	160	160	160	160	180	180	190	190

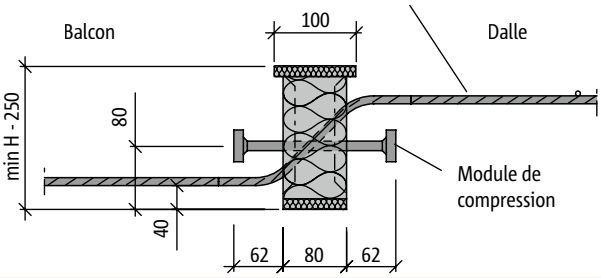
Schöck Rutherma® modèle QP pour la reprise de l'effort tranchant ultime positif en appui ponctuel

Acier d'effort tranchant ø 8...ø 14 mm : acier droit du côté de la dalle intérieure



Coupe: Schöck Rutherma® modèle QP10 à QP90 en option F0

Acier d'effort tranchant ø 8...ø 14 mm : acier droit du côté de la dalle intérieure



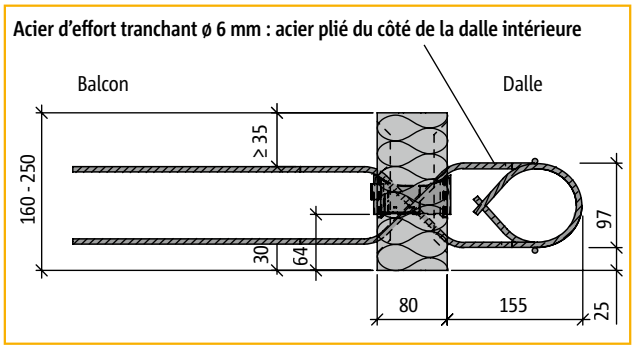
Coupe : Schöck Rutherma® modèles QP10 à QP90 en option R90

Schöck Rutherma® modèle	QP10	QP20	QP30	QP40	QP50	QP60	QP70	QP80	QP90
Valeurs de calcul pour	$V_{z,Rd}$ [kN/unité]								
Béton C25/30	+30,9	+46,4	+61,8	+44,8	+65,4	+65,4	+98,6	+85,9	+128,9
Valeurs de calcul pour	$v_{z,Rd}$ [kN/m]								
Béton C25/30	+103,0	+115,9	+123,6	+149,3	+163,5	+218,0	+246,5	+286,4	+322,2
Longueur du rupteur [mm]	300	400	500	300	400	300	400	300	400
Aciers d'effort tranchant	2 ø 8	3 ø 8	4 ø 8	2 ø 10	3 ø 10	2 ø 12	3 ø 12	2 ø 14	3 ø 14
Modules de compression	1 ø 10	2 ø 10	2 ø 10	1 ø 12	2 ø 10	2 ø 10	2 ø 12	2 ø 12	3 ø 12
H min pour R0 [mm]	170	170	170	180	180	190	190	200	200
H min pour R90 [mm]	180	180	180	190	190	200	200	210	210

Schöck Rutherma® type Q+Q, QP+QP

Tableaux de dimensionnement/Valeur de calcul résistant ultime/Coupes

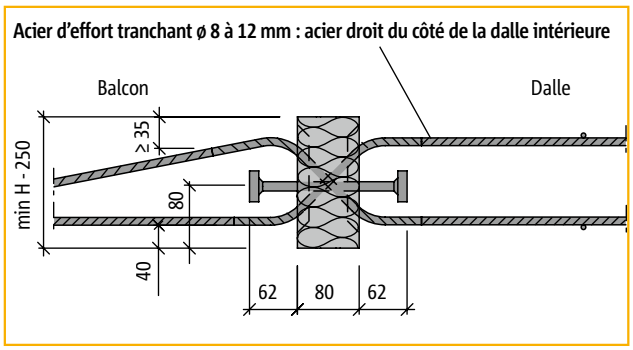
Schöck Rutherma® modèle Q+Q pour la reprise de l'effort tranchant ultime positif et négatif



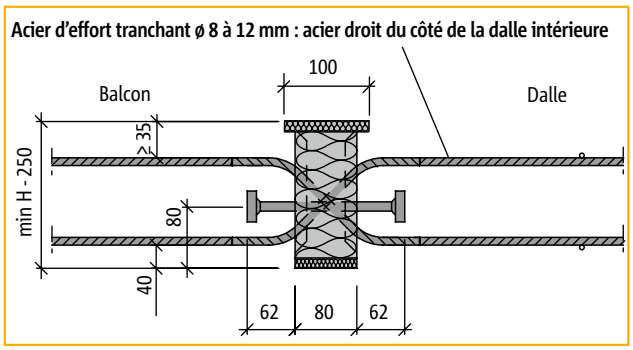
Coupe : Schöck Rutherma® modèles Q10+Q10, Q30+Q30 et Q50+Q50 en option R0

Schöck Rutherma® modèle	Q10+Q10	Q30+Q30	Q50+Q50
Valeurs de calcul pour	$v_{z,Rd}$ [kN/m]		
Béton C25/30	±34,8	±52,2	±86,9
Longueur du rupteur [m]	1,00	1,00	1,00
Aciers d'effort tranchant	2x 4 ø 6	2x 6 ø 6	2x 10 ø 6
Modules de compression	4	4	4
H min pour R0 [mm]	160	160	160
H min pour R120 [mm]	160	160	160

Schöck Rutherma® modèle QP+QP
pour la reprise de l'effort tranchant ultime positif et négatif en appui ponctuel



Coupe : Schöck Rutherma® modèles QP10+QP10 à QP70+QP70 en option R0



Coupe : Schöck Rutherma® modèles QP10+QP10 à QP70+QP70 en option R90

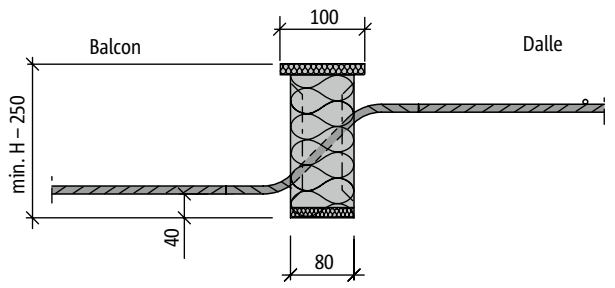
Schöck Rutherma® modèle	QP10+QP10	QP40+QP40	QP60+QP60	QP70+QP70
Valeurs de calcul pour	$V_{z,Rd}$ [kN/unité]			
Béton C25/30	±30,9	±44,8	±65,4	±98,6
Valeurs de calcul pour	$v_{z,Rd}$ [kN/m]			
Béton C25/30	±103,0	±149,3	±218,0	±246,5
Longueur du rupteur [mm]	300	300	300	400
Aciers d'effort tranchant	2x 2 ø 8	2x 2 ø 10	2x 2 ø 12	2x 3 ø 12
Modules de compression	1 ø 10	1 ø 12	2 ø 10	2 ø 12
H min pour R0 [mm]	170	180	190	190
H min pour R90 [mm]	180	190	200	200

Schöck Rutherma® type QPZ

Tableaux de dimensionnement/Valeur de calcul résistant ultime/Coupes

Schöck Rutherma® modèle QPZ pour la reprise de l'effort tranchant ultime positif en appui ponctuel et pour liaisons sans contrainte (voir page 75)

Acier d'effort tranchant ø 8 ... ø 14 mm : acier droit du côté de la dalle intérieure



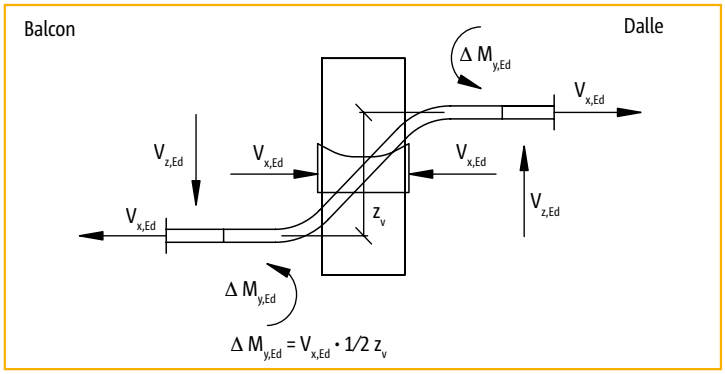
Coupe : Schöck Rutherma® modèles QPZ10, QPZ40, QPZ60 et QPZ80 en option R90

Schöck Rutherma® modèle	QPZ10	QPZ40	QPZ60	QPZ70	QPZ80
Valeurs de calcul pour	$V_{z,Rd}$ [kN/unité]				
Béton C25/30	+30,9	+44,8	+69,5	+104,3	+85,9
Valeurs de calcul pour	$v_{z\,z\,z,Rd}$ [kN/m]				
Béton C25/30	+103,0	+149,3	+231,8	+260,8	+286,4
Longueur du rupteur [mm]	300	300	300	400	300
Aciers d'effort tranchant	2 ø 8	2 ø 10	2 ø 12	3 ø 12	2 ø 14
Modules de compression	–	–	–	–	–
H min pour R0 [mm]	170	180	190	190	200
H min pour R90 [mm]	180	190	200	200	210

Schöck Rutherma® type Q, QP, Q+Q, QP+QP
Moments dus aux fixations non symétriques

Moments dus aux efforts intérieurs excentriques

Pour calculer l'armature de recouvrement des deux côtés de Schöck Rutherma® modèle Q il faut en plus prendre en compte les moments dus aux fixations non symétriques. Ces moments doivent être cumulés à ceux des sollicitations uniformément réparties s'ils sont de même signe.



Schöck Rutherma® modèle	C25/30 $\Delta M_{y,Ed}$ [1] [kNm/élément]
Q10, Q10+Q10	2,43
Q20	3,04
Q30, Q30+Q30	3,65
Q40	4,87
Q50, Q50+Q50	6,08
Q70	6,49
Q80	7,77
Q90	9,33
Q100	12,13
Q110	14,45
QP10, QP10+QP10	2,16
QP20	3,25
QP30	4,33
QP40, QP40+QP40	3,11
QP50	4,56
QP60, QP60+QP60	4,56
QP70, QP70+QP70	6,85
QP80	5,81
QP90	8,72

[1] avec max z_v = 140 mm

Schöck Rutherma® type Q, Q+Q
Exemples d'application

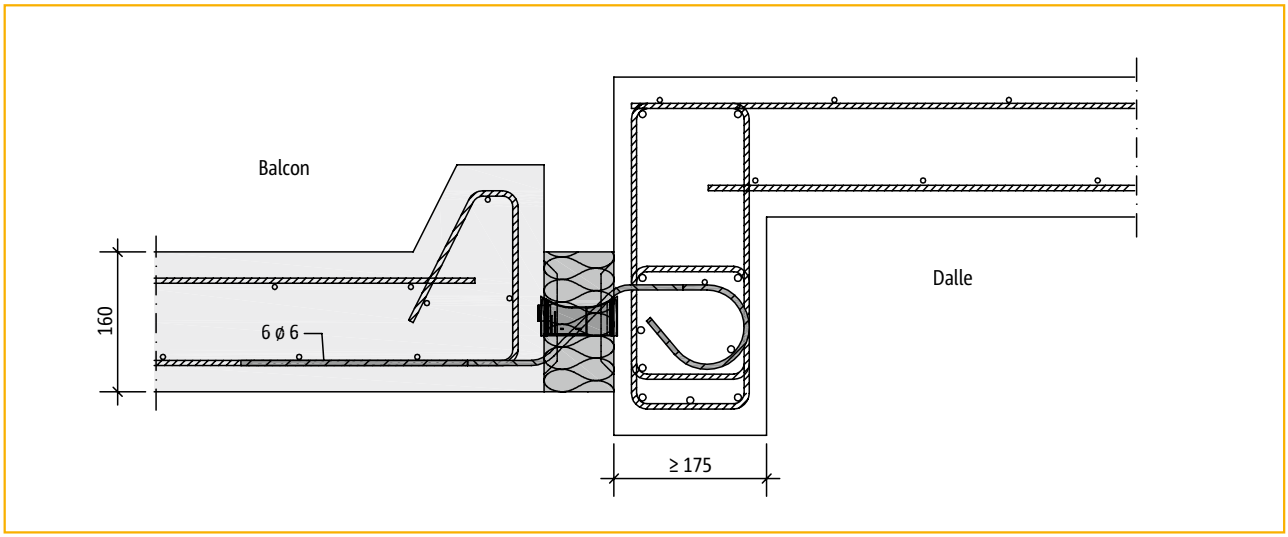


Figure 8 : situation de mise en œuvre "dalle de balcon préfabriquée" avec Schöck Rutherma® modèle Q30-H160

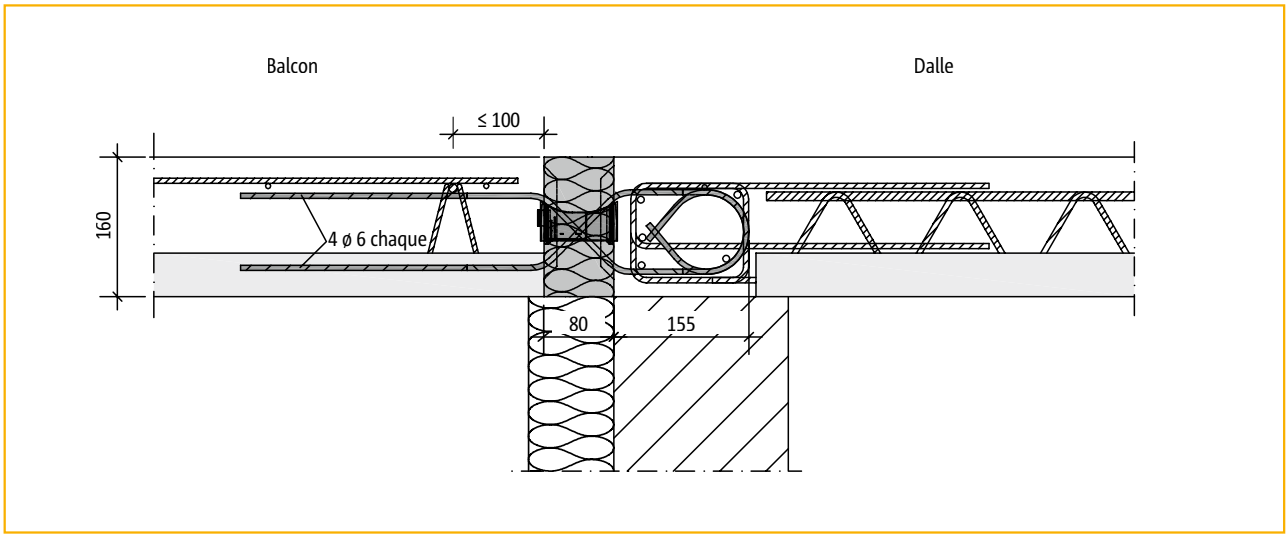


Figure 9 : situation de mise en œuvre "prédalle" avec Schöck Rutherma® modèle Q10+Q10-H160

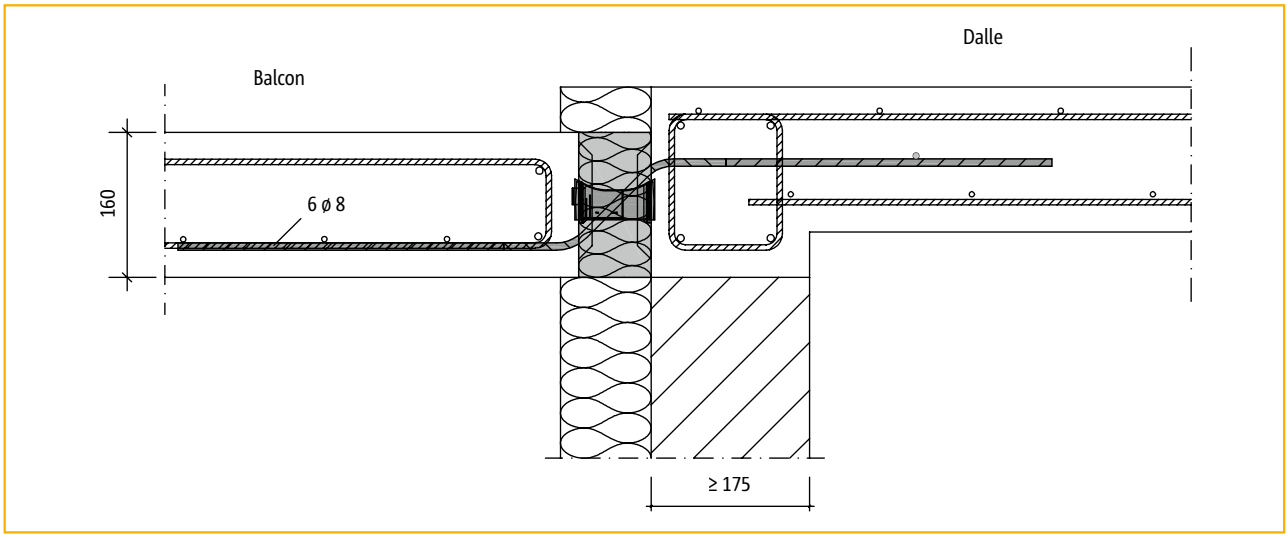
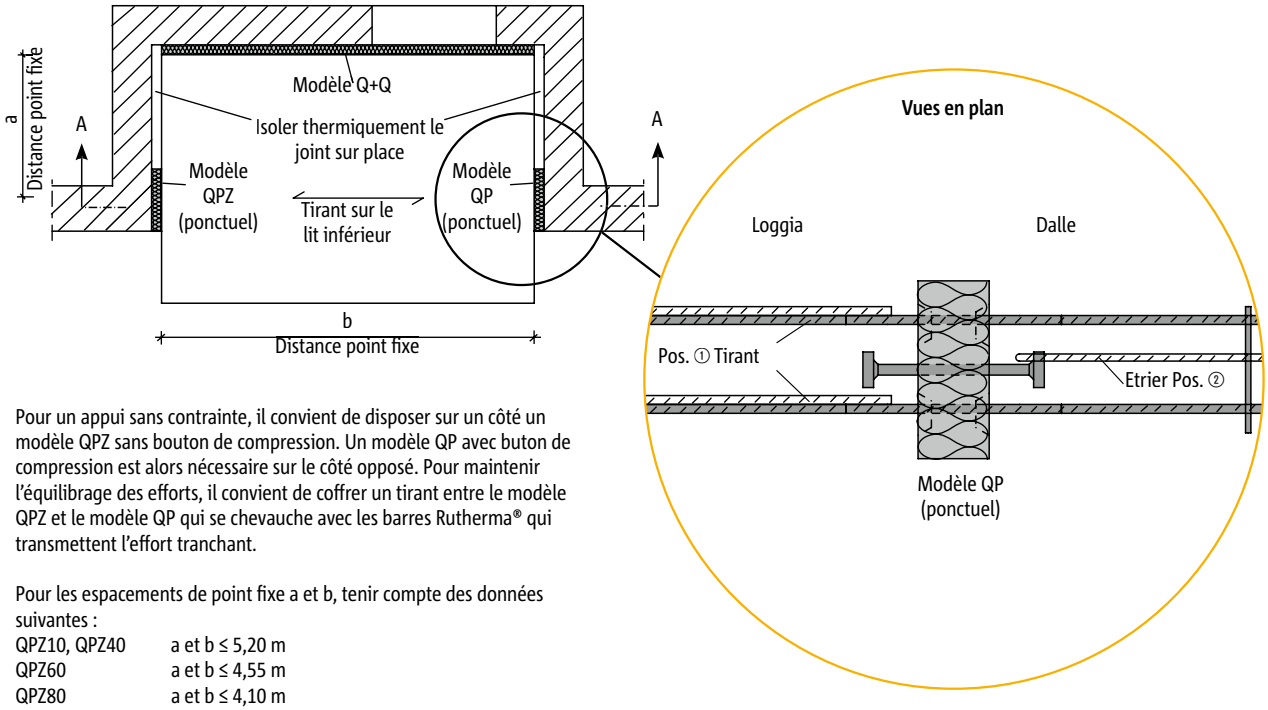


Figure 10 : situation de mise en œuvre avec Schöck Rutherma® modèle Q70-H160

Schöck Rutherma® type Q, QP, Q+Q, QPZ
Exemples d'application

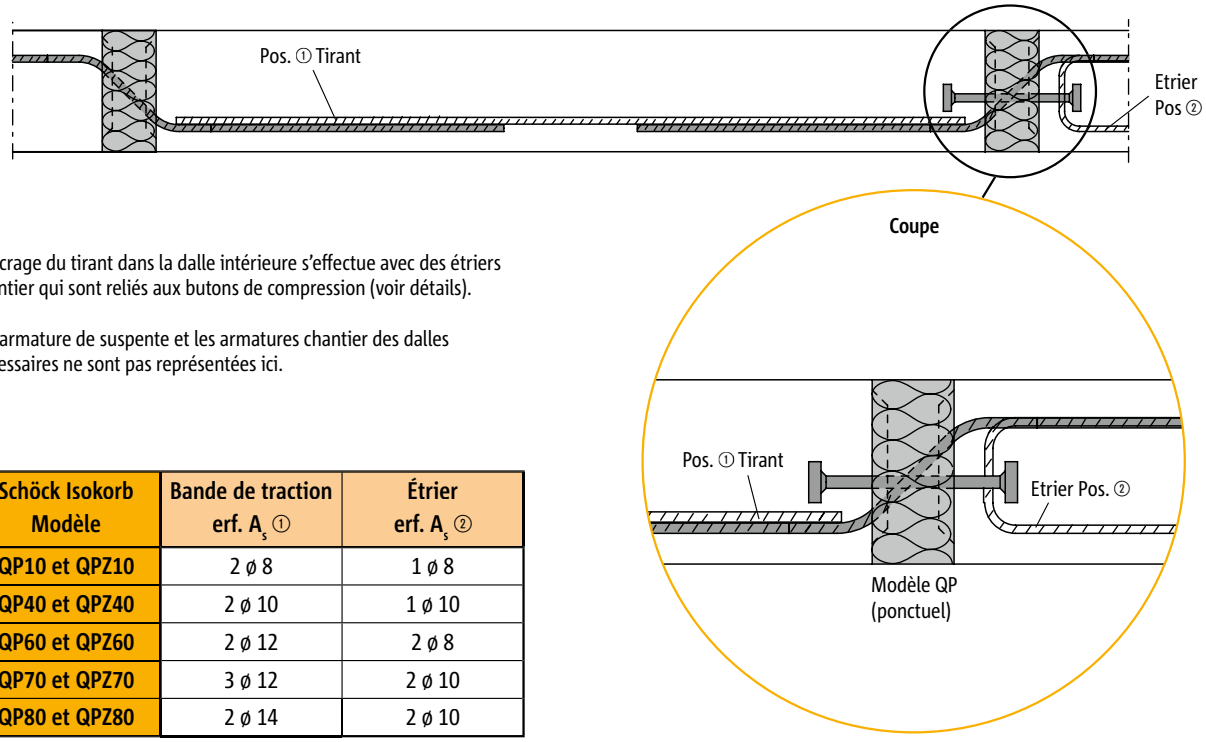


Pour un appui sans contrainte, il convient de disposer sur un côté un modèle QPZ sans bouton de compression. Un modèle QP avec buton de compression est alors nécessaire sur le côté opposé. Pour maintenir l'équilibrage des efforts, il convient de coffrer un tirant entre le modèle QPZ et le modèle QP qui se chevauche avec les barres Rutherma® qui transmettent l'effort tranchant.

Pour les espacements de point fixe a et b, tenir compte des données suivantes :

QPZ10, QPZ40	a et b ≤ 5,20 m
QPZ60	a et b ≤ 4,55 m
QPZ80	a et b ≤ 4,10 m

Figure 11 : loggia avec appui sur trois côtés et tirant



L'ancrage du tirant dans la dalle intérieure s'effectue avec des étriers chantier qui sont reliés aux butons de compression (voir détails).

Les armature de suspente et les armatures chantier des dalles nécessaires ne sont pas représentées ici.

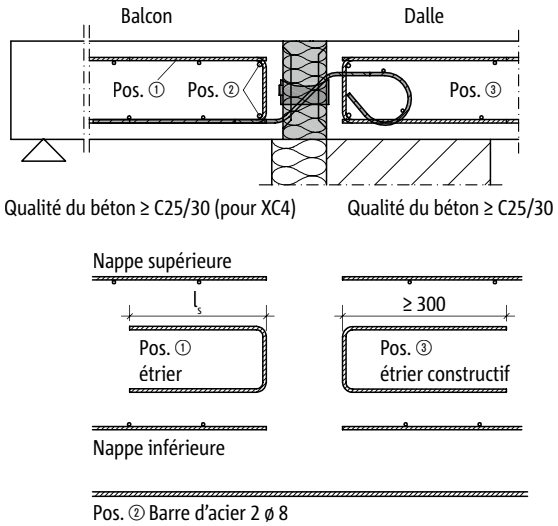
Schöck Isokorb Modèle	Bande de traction erf. A_s ①	Étrier erf. A_s ②
QP10 et QPZ10	2 ø 8	1 ø 8
QP40 et QPZ40	2 ø 10	1 ø 10
QP60 et QPZ60	2 ø 12	2 ø 8
QP70 et QPZ70	3 ø 12	2 ø 10
QP80 et QPZ80	2 ø 14	2 ø 10

Figure 12 : coupe A-A d'une loggia

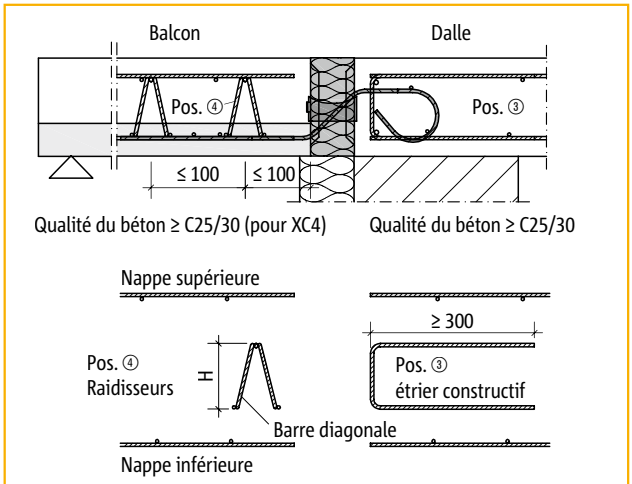
Schöck Rutherma® type Q, QP, Q+Q, QP+QP, QPZ

Ferraillage complémentaire

Recouvrement avec des étriers en U



Recouvrement avec des raidisseurs



Schöck Rutherma® modèle	C25/30 Étrier (Pos. ①) a_s [cm²/élément]
Q10, Q10+Q10[1)]	0,80
Q20	1,00
Q30, Q30+Q30[1)]	1,20
Q40	1,60
Q50, Q50+Q50[1)]	2,00
Q70	2,13
Q80	2,55
Q90	3,06
Q100	3,98
Q110	4,74
QP10, QP10+QP10[1)] QPZ10[2)]	0,71
QP20	1,07
QP30	1,42
QP40, QP40+QP40[1)] QPZ40[2)]	1,02
QP50	1,50
QP60, QP60+QP60[1)] QPZ60	1,50
QP70, QP70 + QP70	2,25
QP80, QPZ80[2)]	1,91
QP90	2,86

Schöck Rutherma® modèle	Raidisseurs (Pos. ④) $d_{s,D}$ [mm]	H [mm]
Q10	≥ 5,0	≥ 60
Q20		
Q30		
Q40	≥ 5,0	≥ 70
	≥ 5,5	≥ 60
Q50	≥ 5,5	≥ 70
	≥ 6,0	≥ 60

$d_{s,D}$ diamètre de la barre d'acier tranchant du raidisseur
H Hauteur du raidisseur
Distance entre les aciers diagonaux ≤ 200 mm

Toutes les autres variantes de Schöck Rutherma® modèle Q sont à raccorder, comme d'habitude, avec des étriers.

[1)] les modèles Q+Q et QP+QP doivent être également raccordés à la place de la pos. ③ avec la pos. ① et la pos. ② du côté de la dalle.
[2)] les modèles QPZ pour liaison sans contrainte (voir page 72) requièrent un tirant armé dans le lit inférieur. Choisir la cons $A_{s,traction}$ comme indiqué page 75, figure 12.

Schöck Rutherma® type Q, QP, Q+Q, QP+QP, QPZ
Espacement des joints de dilatation/Remarques

Espacement des joints de dilatation

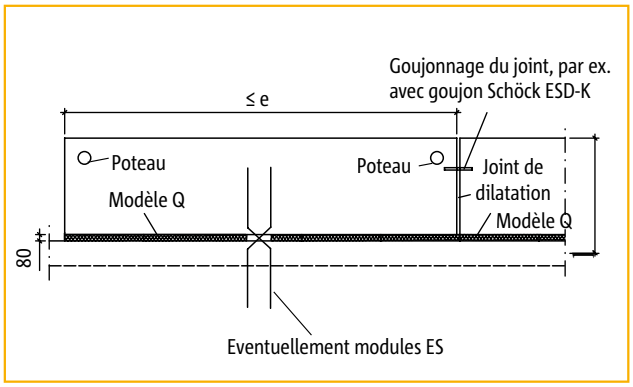


Figure 1 : disposition des joints de dilatation sur des dalles de balcon raccordées en ligne droite

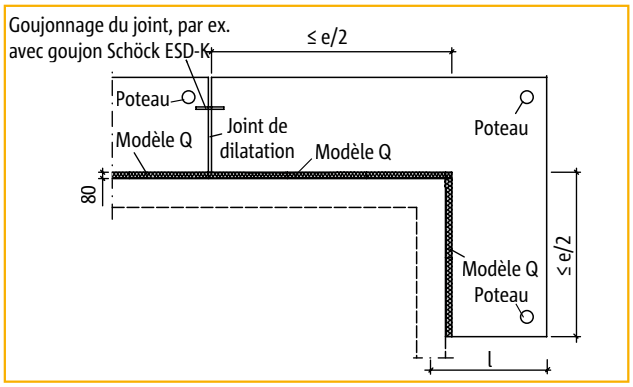


Figure 2 : disposition des joints de dilatation sur des dalles de balcon raccordées au niveau d'un angle

Entraxe des joints admissible e = [m]

Epaisseur de l'isolant [mm]	Diamètre de l'acier d'effort tranchant [mm]		
	≤ 10	12	14
80	10,40	9,10	8,20

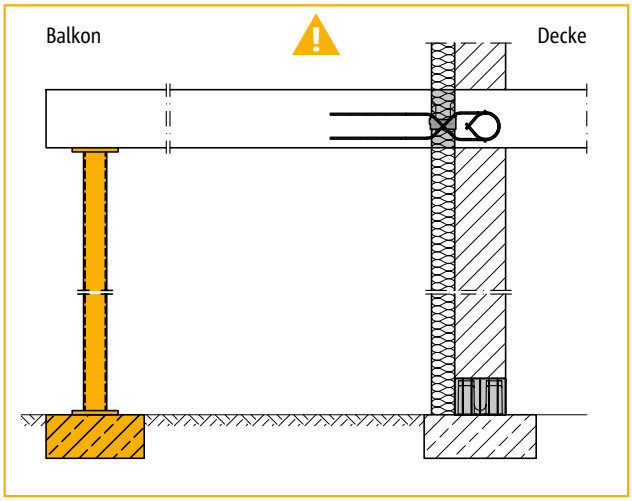
L'entraxe de l'élément de compression du rupteur vers le bord ou vers le joint de dilatation doit respecter au moins 50 mm, l'entraxe des aciers d'effort tranchant doit respecter au moins 100 mm et au plus 150 mm.

Remarques

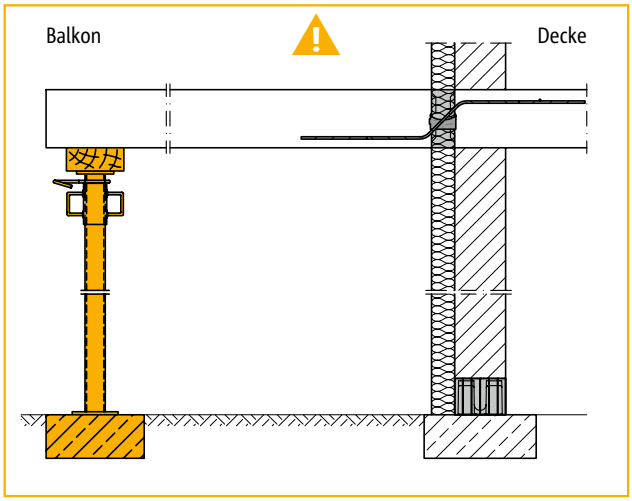
- Pour les dalles qui jouxtent le rupteur Rutherma®, il convient de présenter une note de calcul structurelle. Pour le calcul de l'armature des dalles intérieures et dalles de balcon jouxtant le Schöck Rutherma® il faut prévoir un appui simple, car Schöck Rutherma® modèle Q transmet seulement les efforts tranchants.
- Les fixations non symétriques font apparaître un moment parasite sur les rives de Schöck Rutherma® modèle Q. La transmission de ce moment dans les deux dalles adjacentes doit être documentée individuellement.
- L'armature de recouvrement supérieure et inférieure des dalles adjacentes doit être placée aussi prêt que possible de la couche d'isolation thermique des deux côtés du rupteur Schöck Rutherma® en tenant compte de l'enrobage de béton requis.
- Rappel: le pliage des aciers des rupteurs est interdit (page 13).

Schöck Rutherma® type Q, QP, Q+Q, QP+QP, QPZ

Sur appuis



Schöck Isokorb® Typ Q: Appuis toujours nécessaires



Schöck Isokorb® Typ Q: Appuis toujours nécessaires

Balcon sur appuis

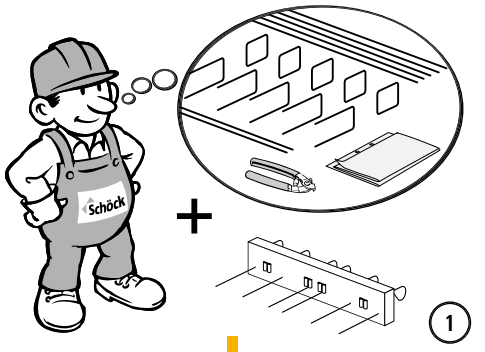
Le rupteur type Schöck Isokorb® Q est conçu pour les balcons sur appui. Ce rupteur ne transmet que des efforts tranchants, aucun moments de flexion.

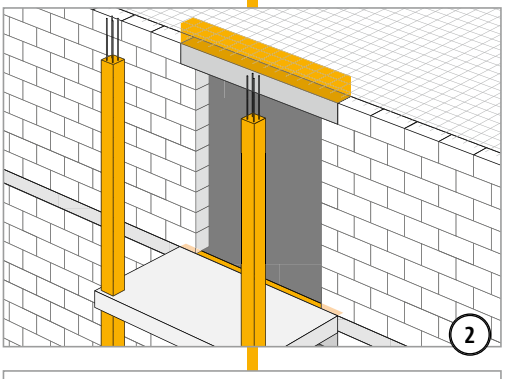
Remarques de mise en oeuvre

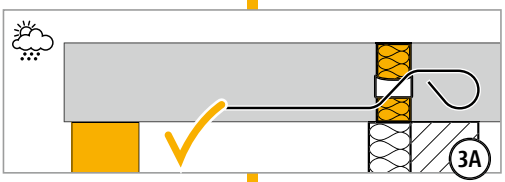
- Type de rupteur uniquement pour balcon sur appuis
- les balcons doivent être soutenus durant toutes les étapes de la construction.
- Le retrait des supports temporaires est permise seulement après l'installation des appuis permanents.

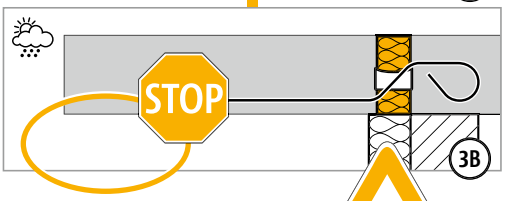
Schöck Rutherma® type Q

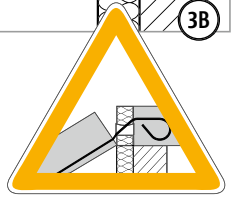
Mise en œuvre





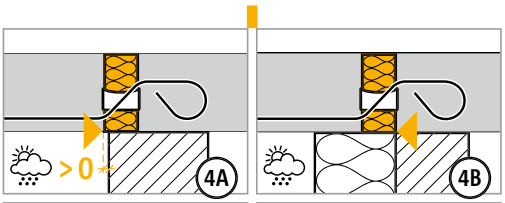


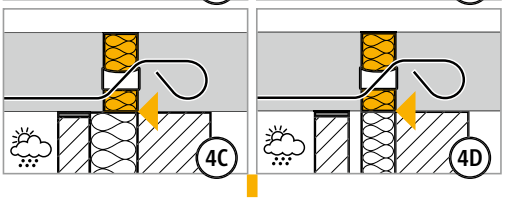


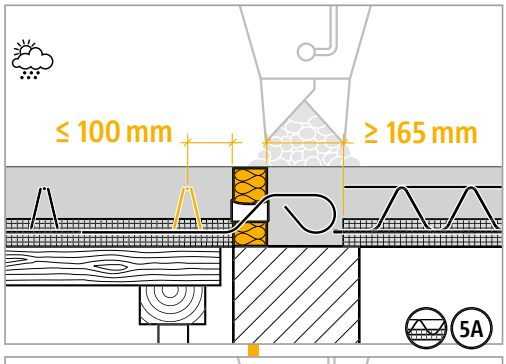


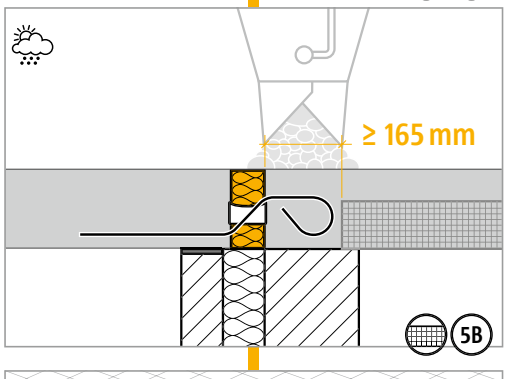
⚠ ATTENTION

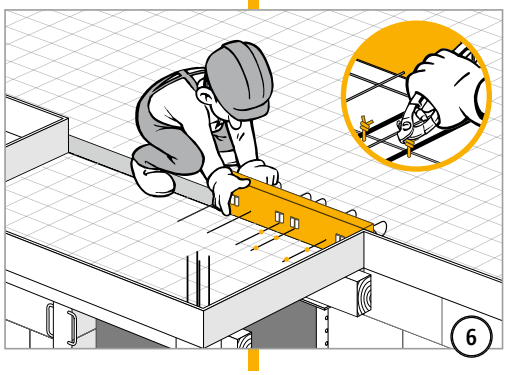
Sans appuis , que ce soit durant la phase de contruction ou à la fin du chantier, le moment ne sera pas repris par ce type de rupteur.

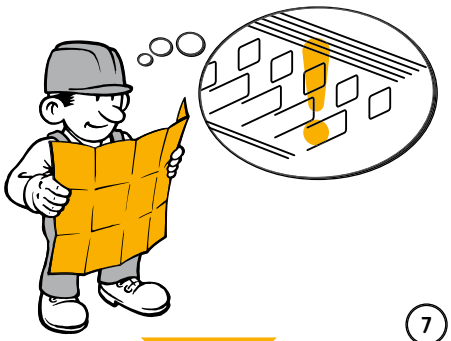


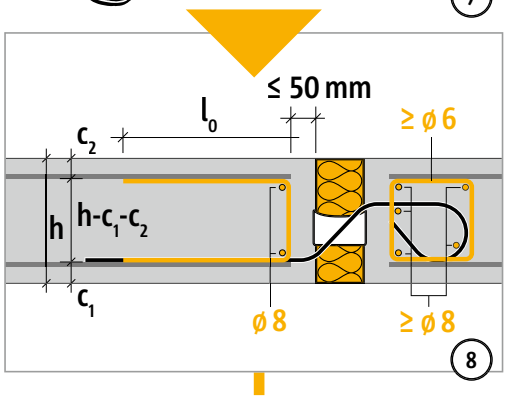






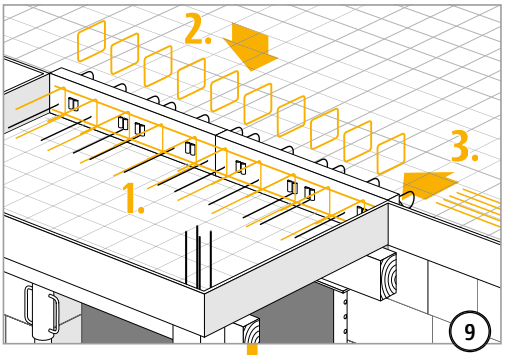


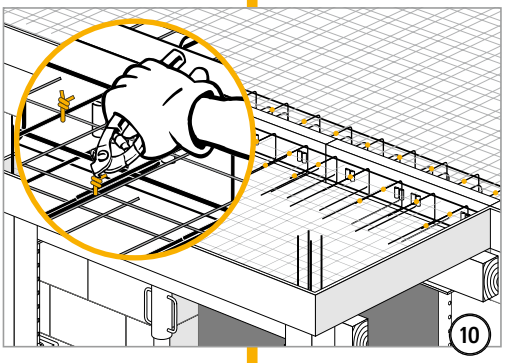


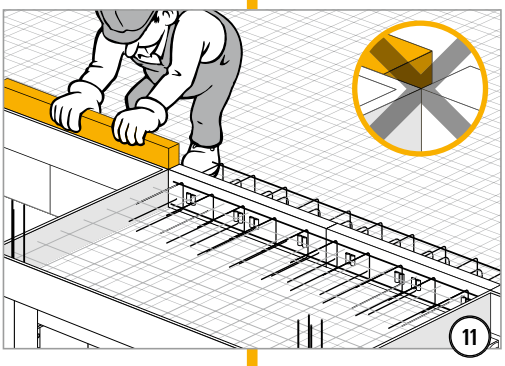


Schöck Rutherma® type Q

Mise en œuvre



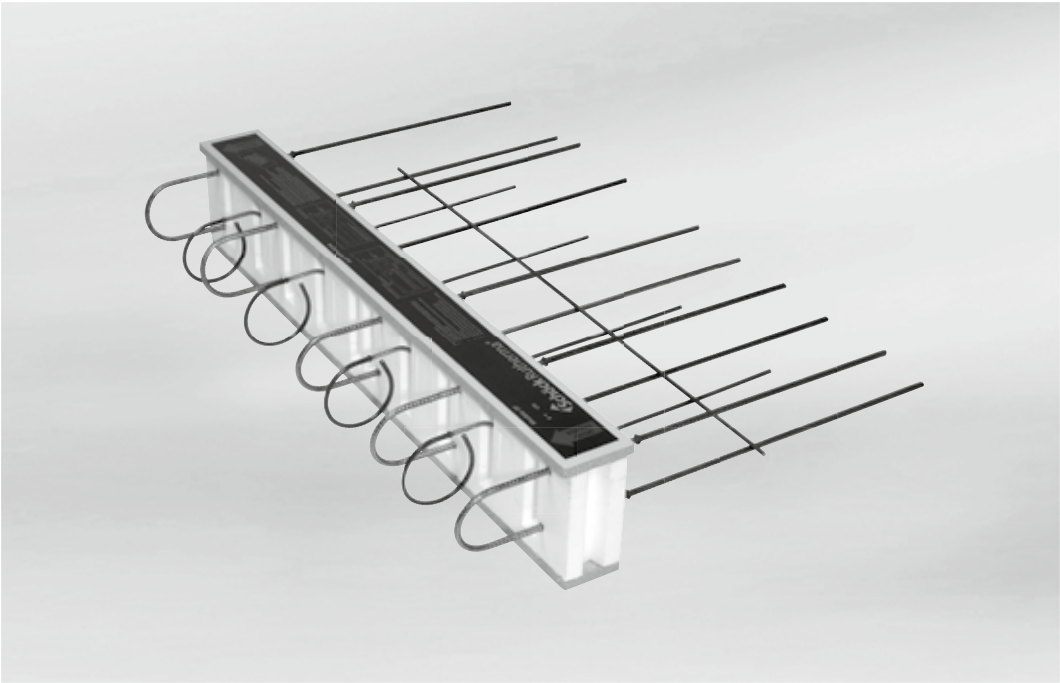




Schöck Rutherma® type Q, QP, Q+Q, QP+QP, QPZ
Liste de vérification

- ☐ Les sollicitations au niveau de la liaison Schöck Rutherma® ont-elles été déterminées aux ELU (pondérée) ?
- ☐ Pour cela, les largeurs du système ont-elles été utilisées ?
- ☐ La recommandation des MEF a-t-elle été prise en compte dans le calcul avec la MEF ? (pages 20 - 21)
- ☐ Lors du choix du tableau de dimensionnement, la qualité déterminante du béton a-t-elle été prise en compte ?
- ☐ Les espacements maximum admissibles pour les joints de dilatation ont-ils été respectés ? (page 77)
- ☐ Pour un appui sur deux ou trois côtés avec des rupteurs en face, avez-vous veillé à choisir un modèle destiné aux liaisons sans éléments de compression (par exemple, modèle V, modèle QPZ) en évitant des contraintes dans les aciers du rupteur dues à une déformation bloquée ?
- ☐ Tous les aciers de recouvrement requis côté client ont-ils été définis ? (pages 75 - 76)
- ☐ La géométrie d'éléments de construction requise est-elle respectée dans les liaisons présentant un décrochement vertical ou au niveau d'une paroi ?
- ☐ Les exigences relatives à la protection incendie et aux mesures supplémentaires correspondantes (R90/R120) sont-elles spécifiées dans la désignation du modèle Schöck Rutherma® figurant dans les plans d'exécution ?
- ☐ Pour les éléments R90/R120, l'épaisseur minimale de la dalle peut être plus élevée (modèle Q). A-t-elle été respectée ?
- ☐ Les efforts horizontaux prévus dans la descente de charge ont-ils été pris en compte lors de la définiton des rupteurs ?
- ☐ Le modèle de rupteur Schöck Rutherma® choisi est-il conforme au système modelisé ? Le modèle Q est considéré comme un appui simple, uniquement pour des efforts tranchants (articulation).
- ☐ En zone sismique, les efforts horizontaux, ont-ils été pris en compte en mettant en place des éléments ES ? (page 31 - 36)

Schöck Rutherma® type Q



Schöck Rutherma® type Q

Contenu **Page**

Description de l'élément/Coupes	84
Exemples de disposition des éléments/Coupes	85
Configuration des dalles	86
Vues en plan	87
Tableau de dimensionnement	88
Exemples d'application	89
Recommandations de mise en œuvre	90 - 91
Espacement des joints de dilatation	92
Liste de vérification	93

Schöck Rutherma® type Q
Description de l'élément/Coupes

Description de l'élément

Les rupteurs de ponts thermiques modèle Q sont des éléments de jonction de la dalle balcon sur poteau à la façade dans le cas de l'isolation par l'extérieur. Ils traitent les abouts des balcons/loggias/terrasses afin d'assurer une continuité verticale de l'isolation. Le corps isolant est formé de polystyrène expansé. Des armatures linéaires traversant le polystyrène assurent la transmission des sollicitations de la dalle jusqu'à l'appui. Ces armatures sont constituées d'acier inoxydable au niveau de l'isolant pour éviter la corrosion, fusionnées de part et d'autre à de l'acier haute adhérence qui est ancré dans le béton. La fusion est faite bout à bout dans l'usine Schöck. Des plaques coupe-feu sont collées en face supérieure et inférieure du polystyrène (R120). Les éléments se posent en rainure et languette.

L'épaisseur de l'isolant est de 80 mm, la hauteur de l'élément correspond à l'épaisseur de la dalle (160 - 250 mm), la longueur est de 1,00 m.

Il existe 2 modèles : un avec un enrobage bas jusqu'à 70 mm pour des prédalles (ép. totale de la dalle : 180 - 250 mm) ou avec un enrobage bas de 30 mm pour des dalles coulées sur place (ép. totale de la dalle : 160 - 250 mm) ou prédalles foraines.

Attention :

Des jonctions avec des sollicitations ponctuelles, comme des bandes-noyées ou des poutres avec la façade, ne seront pas traitées avec ce modèle linéique.

Cas avec dalle traditionnelle

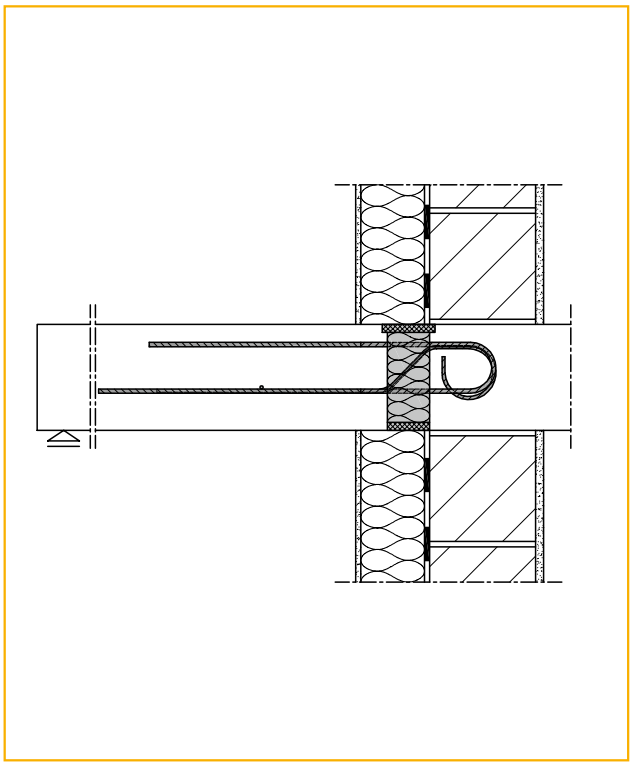


Figure 1 : Schöck Rutherma® type Q avec une façade en maçonnerie

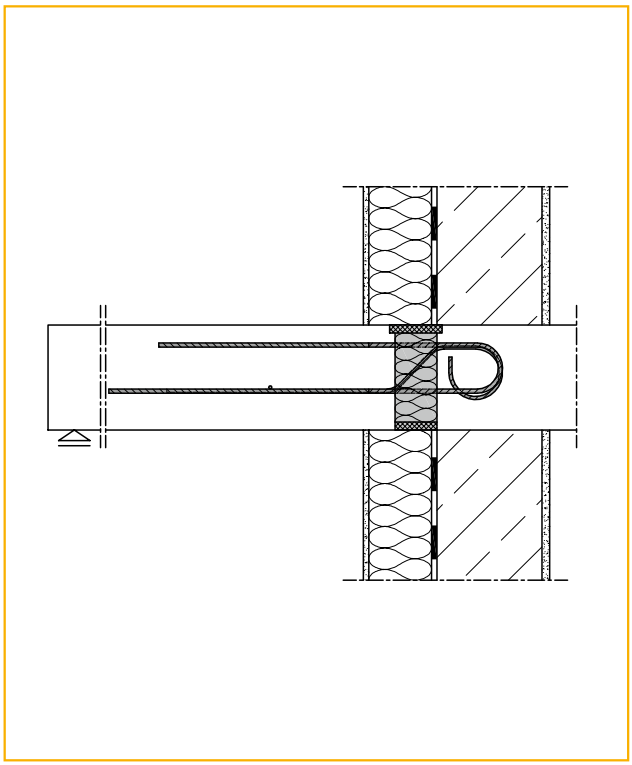


Figure 2 : Schöck Rutherma® type Q avec une façade en béton

Schöck Rutherma® type Q
Exemples de disposition des éléments/Coupes

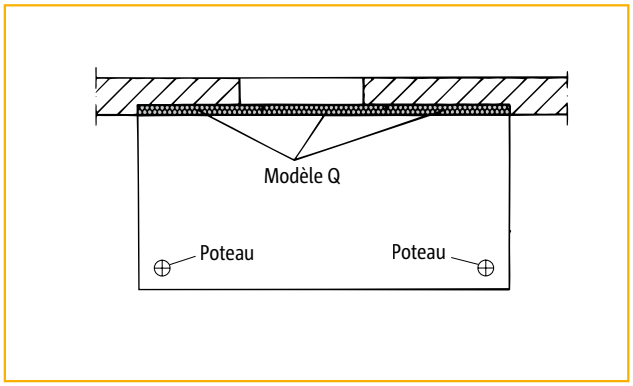


Figure 3 : balcon appuyé sur des poteaux

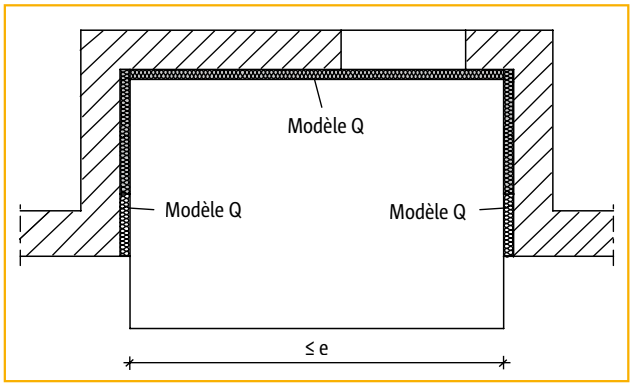


Figure 4 : loggia appuyée sur trois côtes

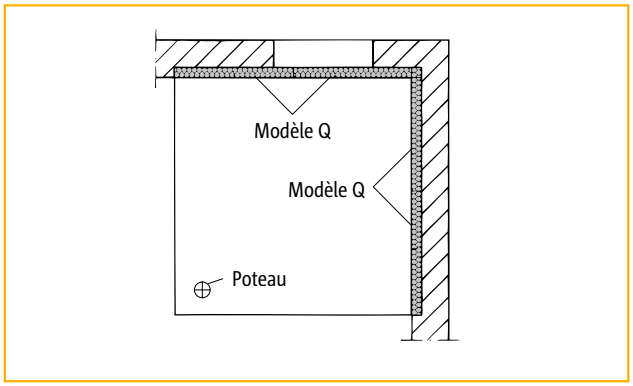


Figure 5 : balcon appuyé sur deux côtés et un poteau

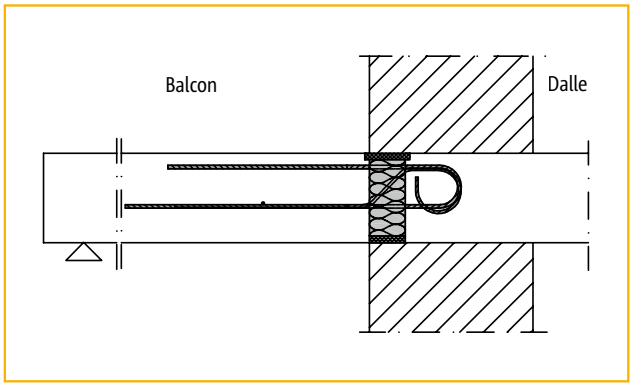


Figure 6 : isolation répartie

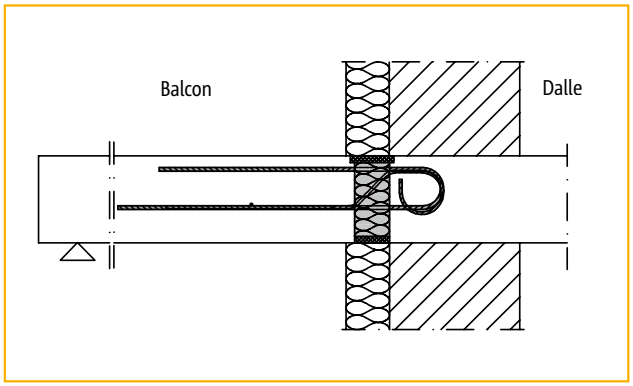


Figure 7 : mur isolé par l'extérieur

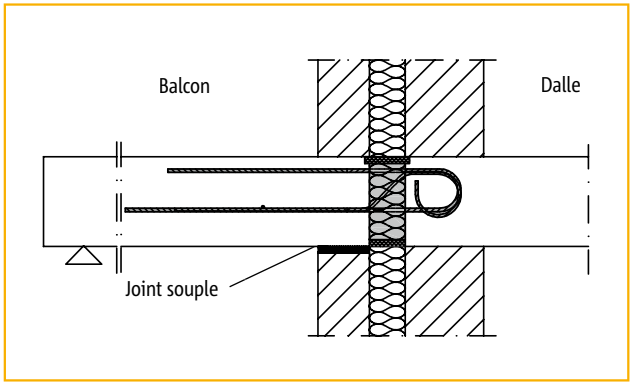


Figure 8 : double-mur

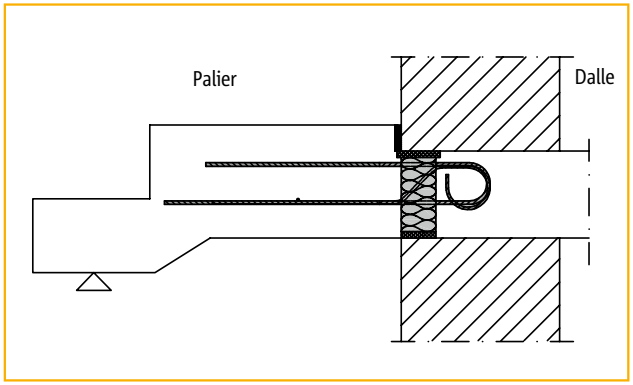
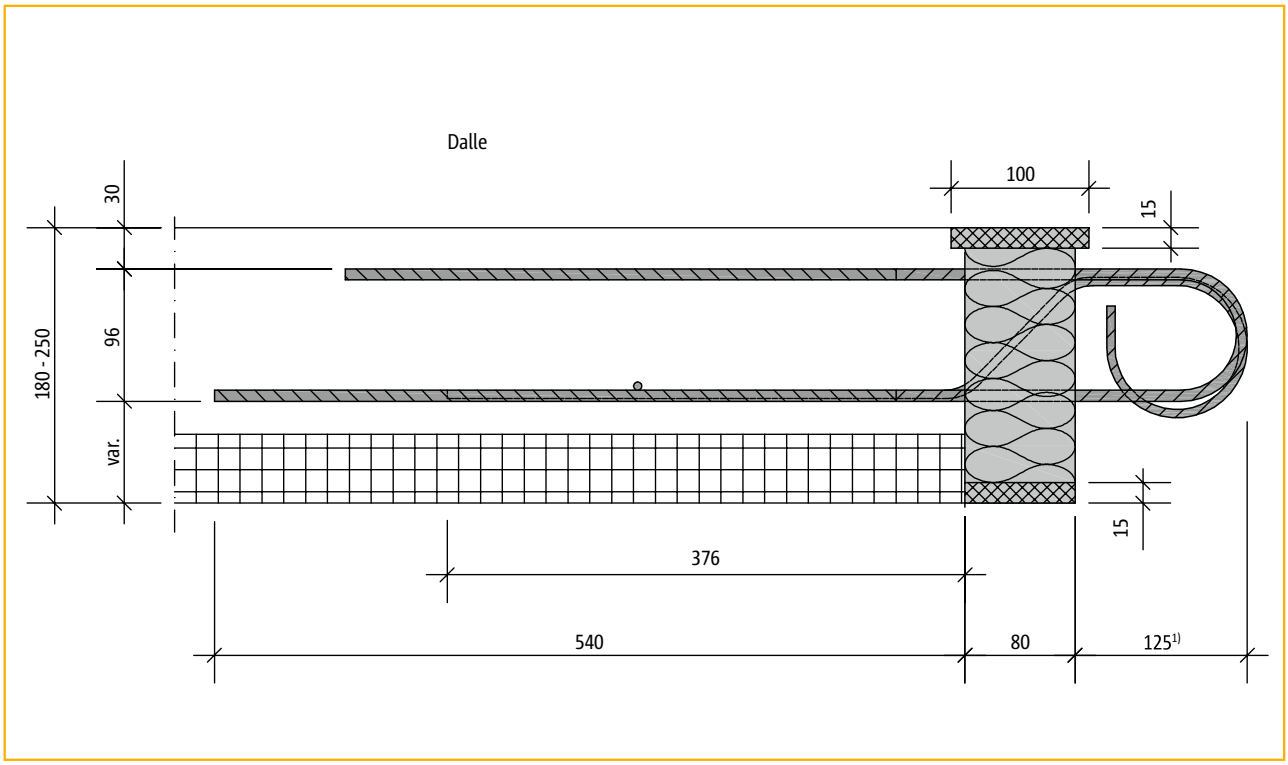


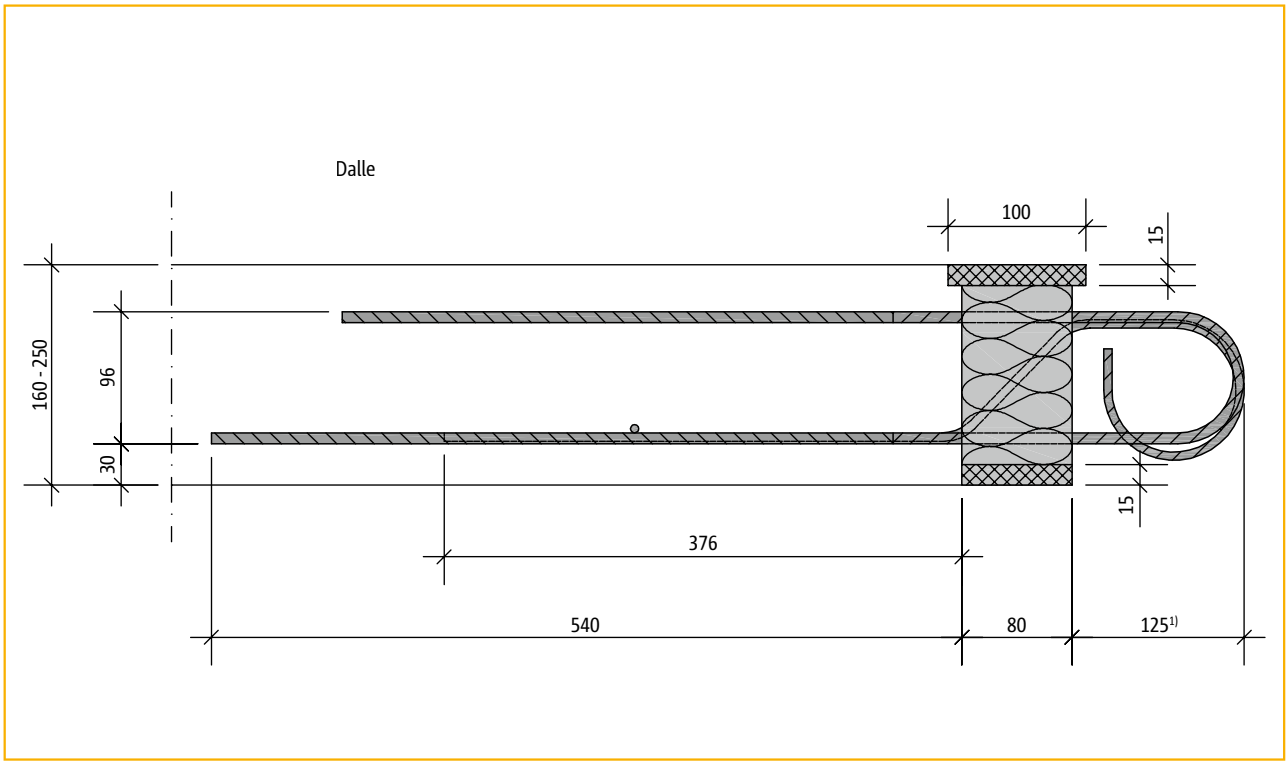
Figure 9 : isolation répartie avec palier

Schöck Rutherma® type Q
Configuration des dalles

Schöck Rutherma® Q pour prédalle (180 mm ≤ ép. ≤ 250 mm)

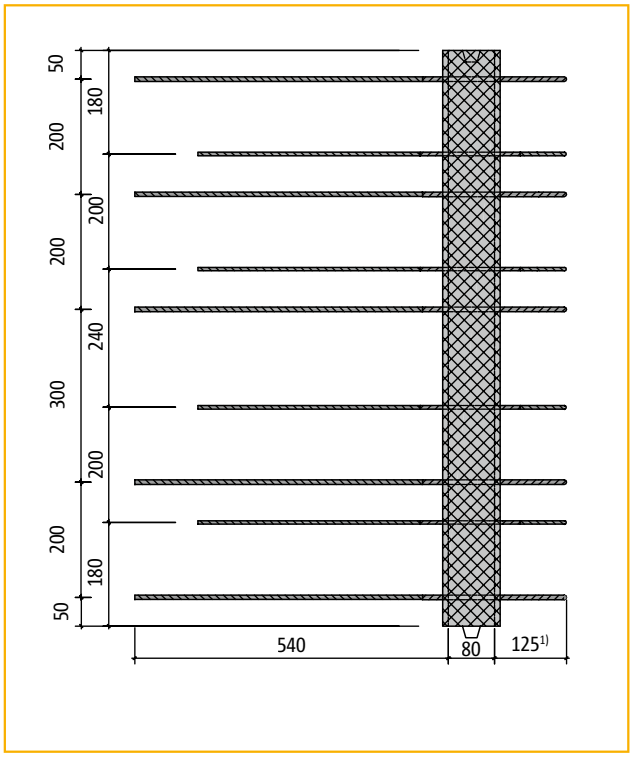


Schöck Rutherma® Q pour une dalle coulée sur place (160 mm ≤ ép. ≤ 250 mm)

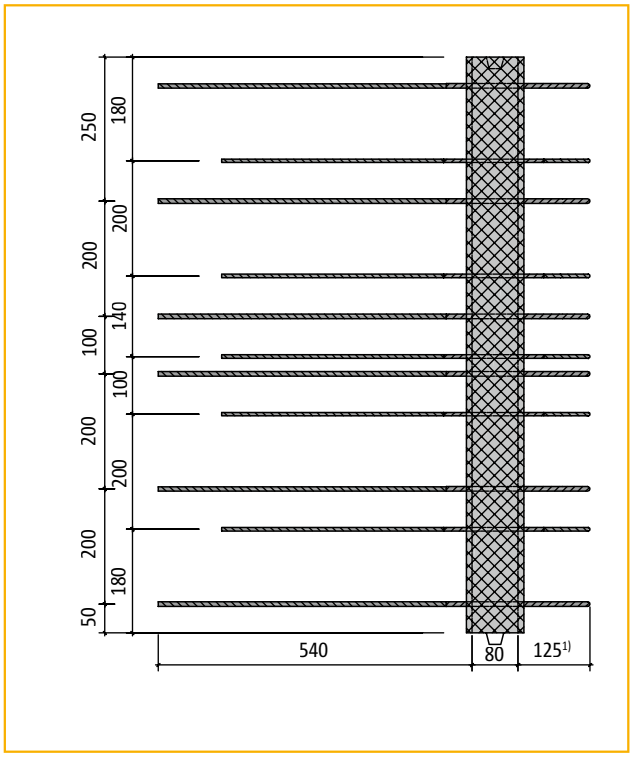


[1)] sur demande également disponible avec une dimension de 100 mm pour voiles minces d'épaisseur 160 mm.

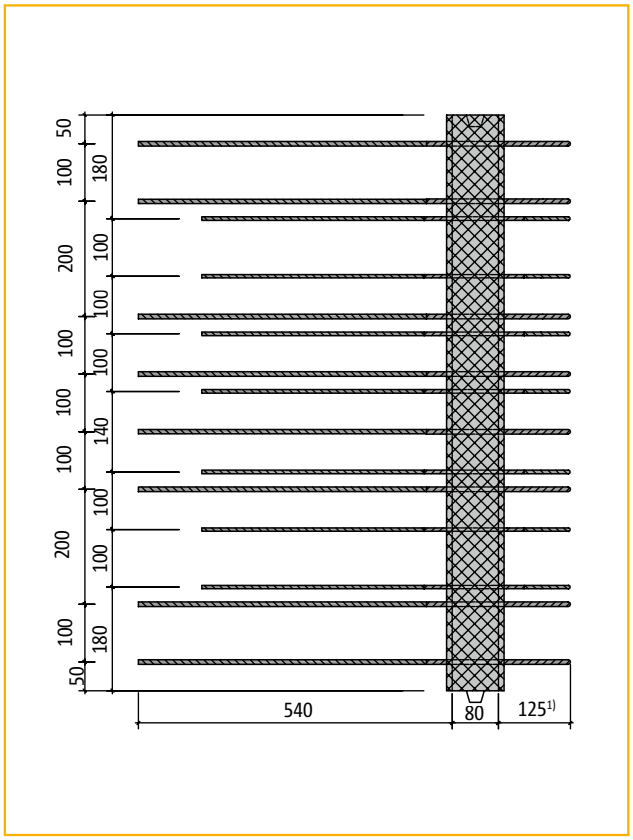
Schöck Rutherma® type Q
Vues en plan



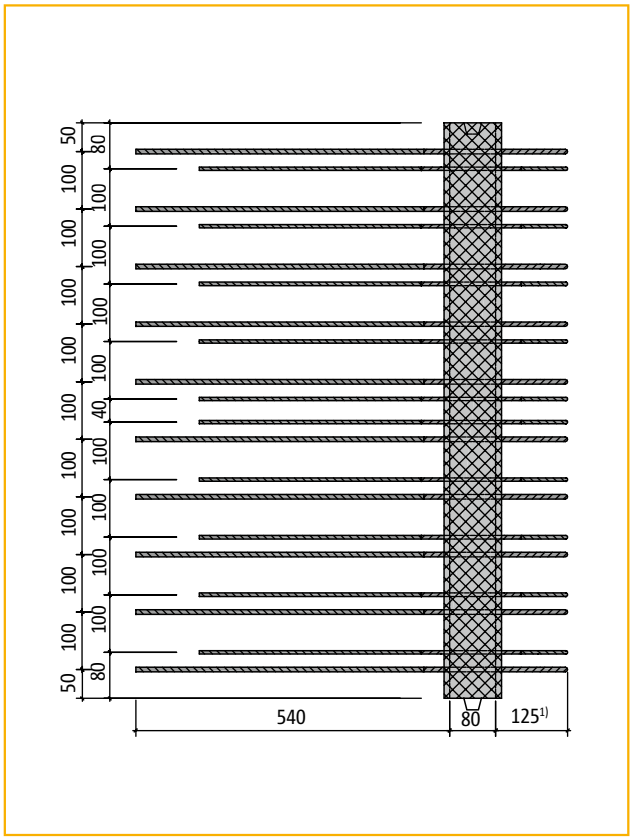
Vue en plan : Schöck Rutherma® modèle Q 6/4



Vue en plan : Schöck Rutherma® modèle Q 6/5



Vue en plan : Schöck Rutherma® modèle Q 6/7



Vue en plan : Schöck Rutherma® modèle Q 6/10

[1)] sur demande également disponible avec une dimension de 100 mm pour voiles minces d'épaisseur 160 mm.

Schöck Rutherma® type Q
Tableau de dimensionnement

Tableau de dimensionnement

Valeurs des moments fléchissants et des efforts tranchants des différents Schöck Rutherma® type Q pour la jonction entre dalle extérieure et façade : (épaisseur de dalle : 160 - 250 mm)

Résistance du béton ≥ C25/30

Schöck Rutherma® modèle	Armatures (mm)	Longueur de l'élément	Moment ultime admissible $M_{y,Rd}$ (kNm/m)	Effort tranchant ultime admissible $V_{z,Rd}$ (kN/m)
Q 6/10	Traction 10 ø 8 Diagonale 10 ø 6 Compression 10 ø 8	1,00 m	±14,0	+86,9
Q 6/7	Traction 8 ø 8 Diagonale 7 ø 6 Compression 8 ø 8	1,00 m	±11,2	+60,8
Q 6/5	Traction 6 ø 8 Diagonale 5 ø 6 Compression 6 ø 8	1,00 m	±8,4	+43,5
Q 6/4	Traction 5 ø 8 Diagonale 4 ø 6 Compression 5 ø 8	1,00 m	±7,0	+34,8
Q 6/3	Traction 3 ø 8 Diagonale 3 ø 6 Compression 3 ø 8	1,00 m	±4,2	+26,1
Q 6/2 (non-porteur)	Traction 1 ø 8 Diagonale 2 ø 6 Compression 1 ø 8	1,00 m	± 1,4	+17,4

Schöck Rutherma® type Q
Exemples d'application

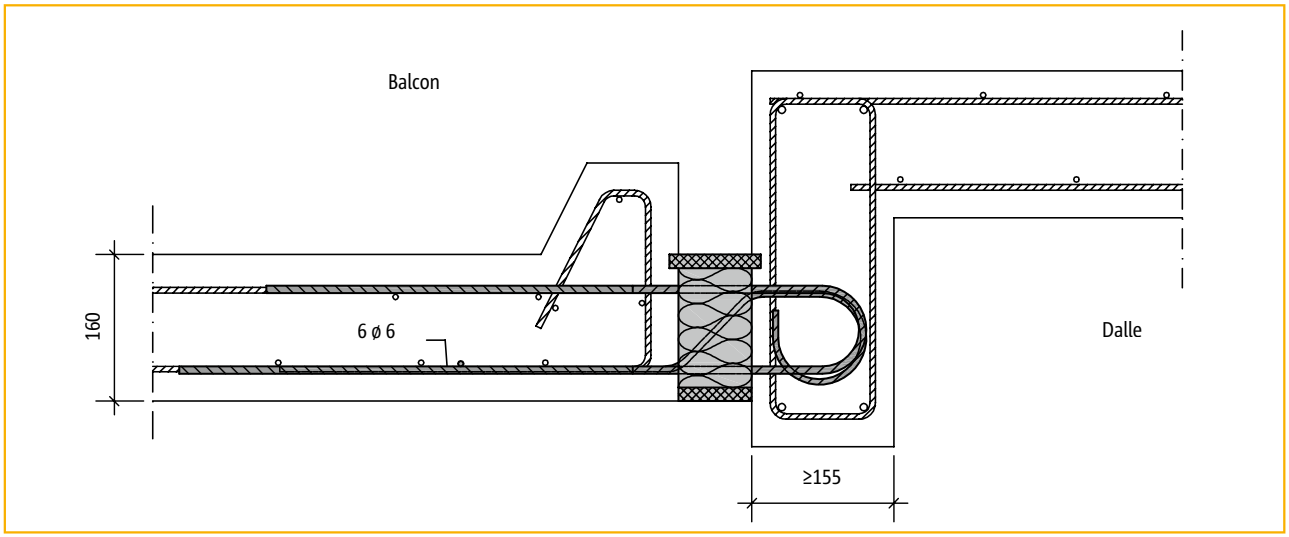


Figure 10 : situation de mise en œuvre „dalle de balcon préfabriquée" avec Schöck Rutherma® type Q

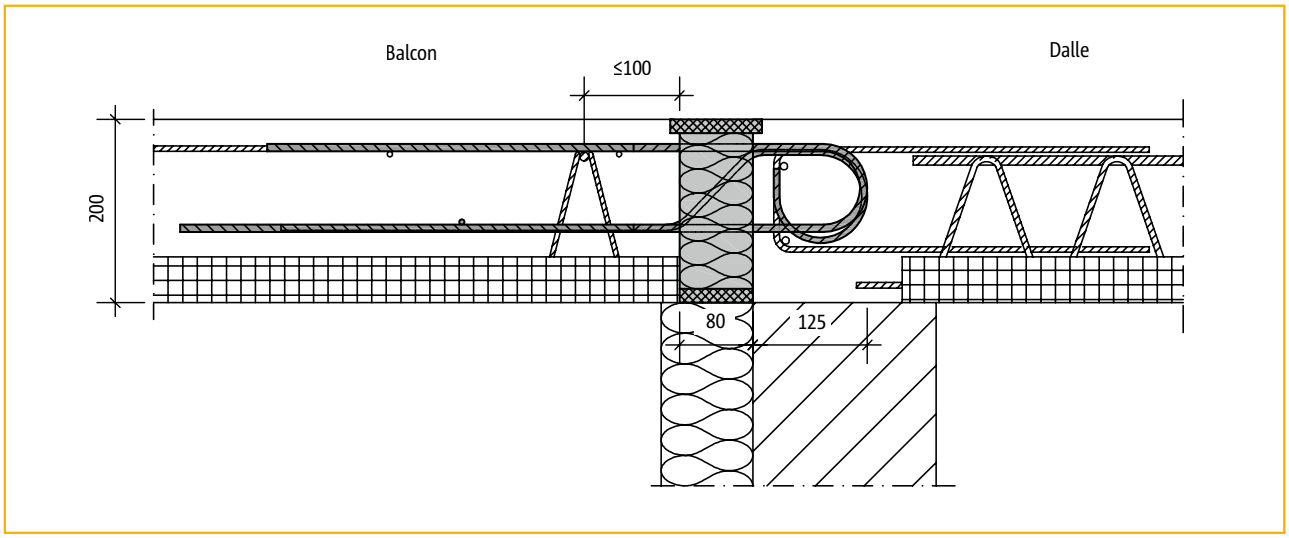


Figure 11 : situation de mise en œuvre „prédalle" avec Schöck Rutherma® type Q

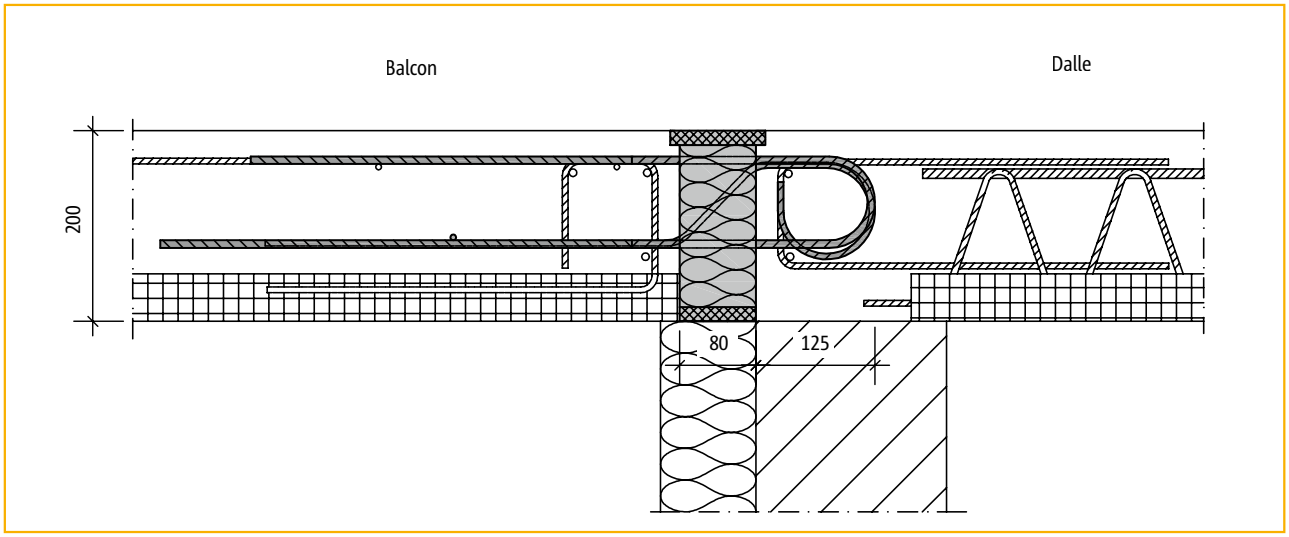


Figure 12 : situation de mise en œuvre avec Schöck Rutherma® type Q

[1] sur demande également disponible avec une dimension de 100 mm pour voiles minces d'épaisseur 160 mm.

Schöck Rutherma® type Q

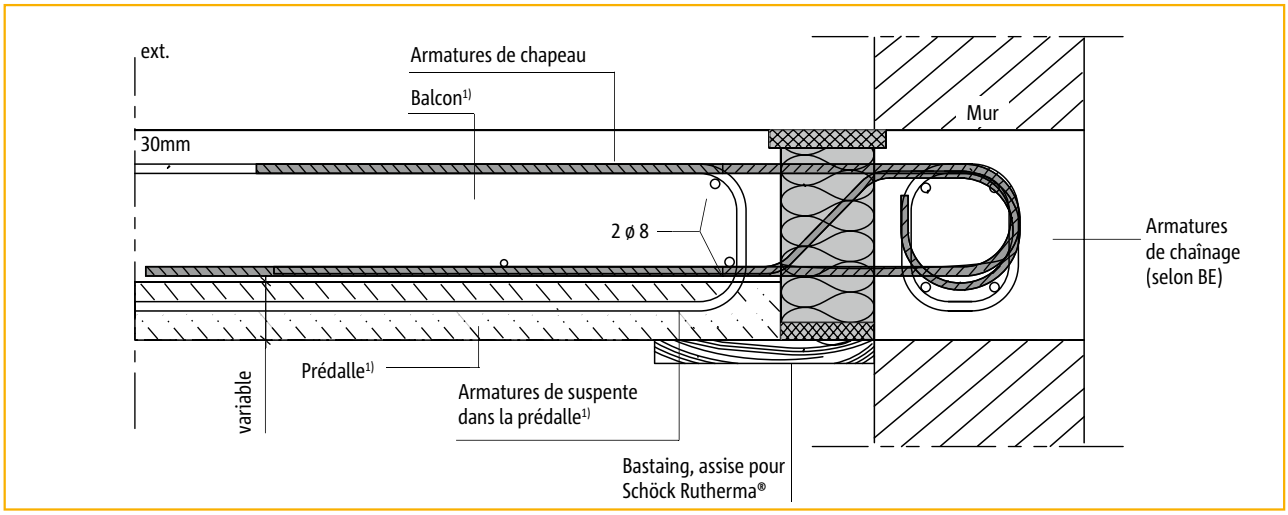
Recommandations de mise en œuvre dans le cas d'une prédalle

Mise en place avec prédalles (e ≥ 180 mm) :

- Respecter les instructions de la société Schöck, pour la préparation des murs de façade, pour le ferraillage, la fabrication des predalles et leur mise en place, ainsi que les renseignements techniques du bureau d'étude en charge du projet.
- Le niveau haut du mur de façade doit correspondre au niveau bas du balcon.
  Les dimensions des prédalles contre la façade sont diminuées de l'épaisseur de l'isolant (de 80 mm) pour pouvoir placer les éléments Schöck Rutherma®.

Prévoir des armatures de suspente dans les prédalles remontant les efforts au niveau des armatures supérieures.

- Poser les prédalles sur des rangées d'étaiement en prévoyant une rangée devant le mur de façade. Avec un bastaing, coffrer la partie entre la prédalle et la façade pour servir d'assise au rupteur Schöck Rutherma® type Q.
- Préparer le coffrage périphérique de la dalle (balcon).
- Poser les éléments Schöck Rutherma® modèle DF en insérant leurs armatures entre les cadres du chaînage, s'il y en a lieu. La partie isolante se trouve entre le mur et la prédalle. 2 ø 8 sont placés le long du joint d'isolation. Les armatures de montage du Rutherma® peuvent être coupées.
- Poser les armatures longitudinales des chaînages horizontaux sur les murs (selon BE).
- Mettre en place la nappe supérieure et les armatures complémentaires selon les plans du bureau d'étude.
- Couler le béton en veillant à remplir correctement le chaînage sur appui, vibrer des deux côtés de l'isolant.
- Rappel : le pliage des aciers des rupteurs est interdit (voir page 13).



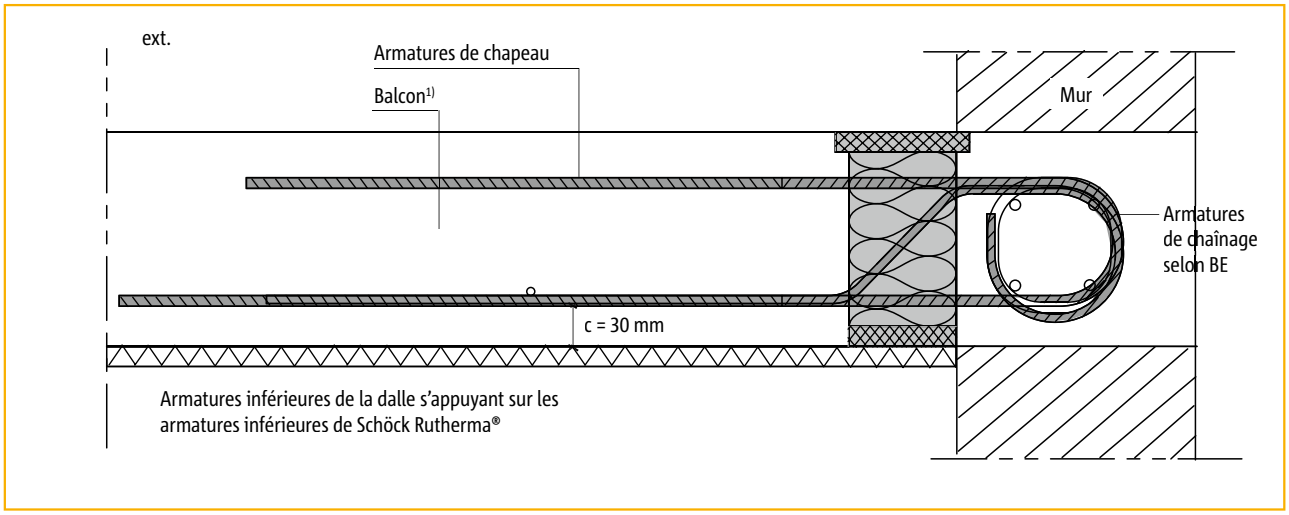
[1)] pour une dalle d'épaisseur e ≥ 200 mm, la prédalle a une hauteur de h ≤ 60 mm.
pour une dalle d'épaisseur 180 mm ≤ e < 200 mm, la prédalle a une hauteur de h ≤ 50 mm.

Schöck Rutherma® type Q
Recommandations de mise en œuvre pour une dalle coulée sur place

Dalle coulée sur place (e ≥ 160 mm) :

- Respecter les instructions de la société Schöck, pour la préparation des murs de façade, pour le ferraillage, ainsi que les renseignements techniques du bureau d'étude en charge du projet.
- Le niveau haut du mur de façade doit correspondre au niveau bas du balcon.
- Préparer le coffrage de la dalle (balcon).
- Poser les éléments Schöck Rutherma® type Q en fond du coffrage en insérant leurs armatures entre les cadres du chaînage, s'il y en a lieu. La partie isolante se trouve devant le mur de la façade en s'appuyant sur le coffrage.
- Poser les armatures longitudinales des chaînages horizontaux sur les murs (selon BE).
- Mettre en place la nappe d'armatures inférieure de la dalle en l'appuyant sur les armatures inférieures du rupteur Schöck Rutherma® type Q. Les amatures de montage peuvent être coupées.

  (N.B. : si la nappe d'armatures inférieure de la dalle passe en dessous des armatures inférieures des éléments Schöck Rutherma® il faut prévoir des suspentes formées par des étriers remontant les efforts au niveau des armatures supérieures, voir croquis avec prédalles).
- Mettre en place la nappe supérieure et les armatures complémentaires selon les plans du bureau d'étude.
- Couler le béton en veillant à remplir correctement le chaînage sur appui, vibrer des deux côtés de l'isolant.
- Rappel : le pliage des aciers des rupteurs est interdit (voir page 13).



[1)] Pour des dalles ép. > 220 mm et coulées sur place nous conseillons des armatures de suspente constructives parallèles au corps isolant.

Schöck Rutherma® type Q
Espacement des joints de dilatation

Espacement des joints de dilatation

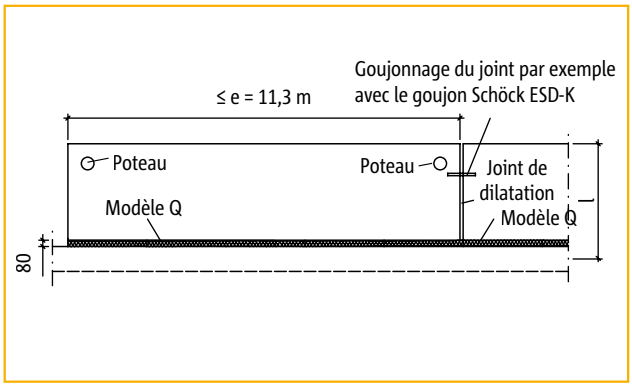


Figure 13 : disposition des joints de dilatation sur des dalles de balcon à liaison droite

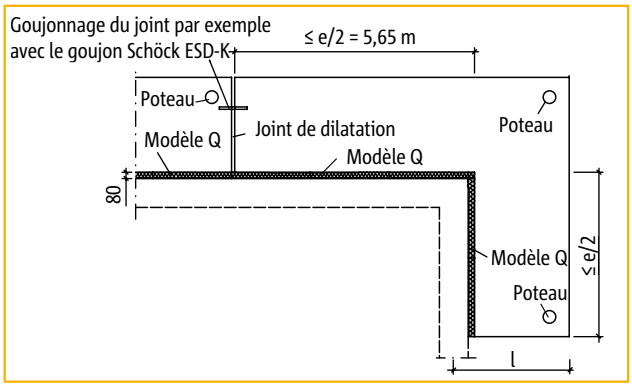


Figure 14 : disposition des joints de dilatation sur des dalles de balcon attachées en angle

Schöck Rutherma® type Q
Liste de vérification

- ☐ Les sollicitations au niveau de la liaison Schöck Rutherma® ont-elles été déterminées aux ELU (pondérée) ?
- ☐ Pour cela, les largeurs du système ont-elles été utilisées ?
- ☐ La recommandation des MEF a-t-elle été prise en compte dans le calcul avec la MEF ? (pages 20 - 21)
- ☐ Lors du choix du tableau de dimensionnement, la qualité déterminante du béton a-t-elle été prise en compte ?
- ☐ Les espacements maximum admissibles pour les joints de dilatation ont-ils été respectés ? (page 92)
- ☐ Toutes les armatures de liaison requises côté client ont-elles été définies ? (pages 90 - 91)
- ☐ Les exigences relatives à la protection incendie et aux mesures supplémentaires correspondantes (R90/R120) sont-elles spécifiées dans la désignation du modèle Schöck Rutherma® figurant dans les plans d'exécution ?
- ☐ Le modèle de rupteur Schöck Rutherma® choisi est-il conforme au système modelisé ?
- ☐ En zone sismique, les efforts horizontaux, ont-ils été pris en compte en mettant en place des éléments ES ? (page 31 - 36)

Schöck Rutherma® type V

Schöck Rutherma® type V

Contenu **Page**

Exemples de disposition des éléments/Coupes	96
Tableau de dimensionnement/Vues en plan	97
Exemples d'application	98
Acier de recouvrement/Remarques	99
Espacement des joints de dilatation/Remarque	100
Mise en œuvre	101 - 102
Liste de vérification	103

Schöck Rutherma® type V

Exemples de disposition des éléments/Coupes

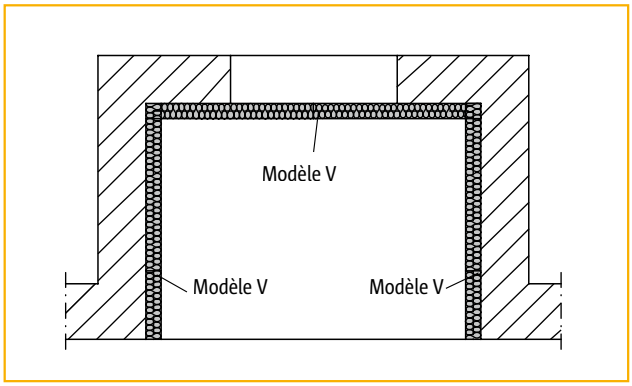


Figure 1 : balcon appuyé sur trois côtés

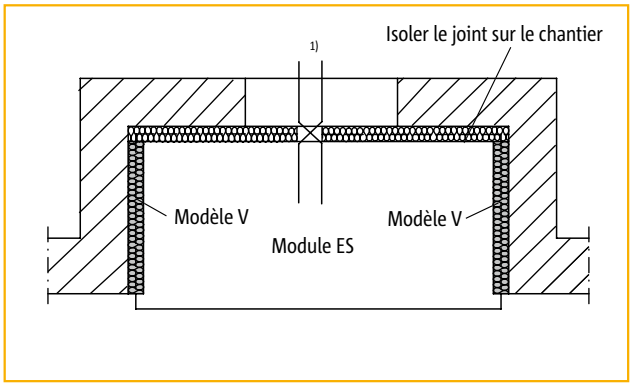


Figure 2 : balcon appuyé sur deux côtés

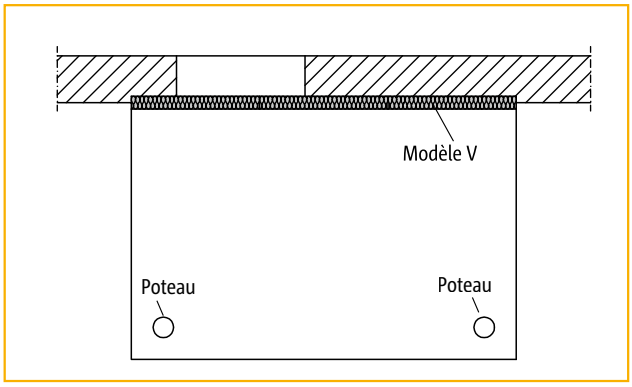


Figure 3 : balcon appuyé sur des poteaux

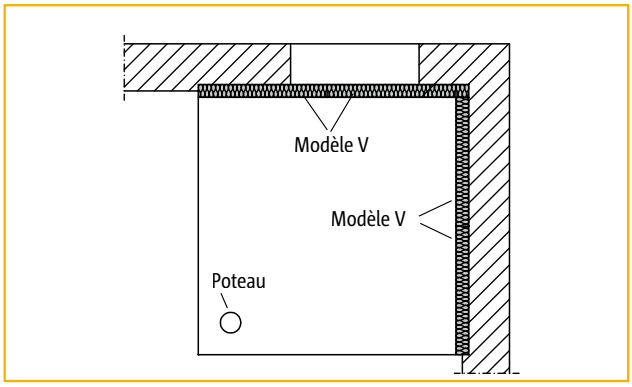


Figure 4 : balcon appuyé de deux côtés sur la façade et sur un poteau

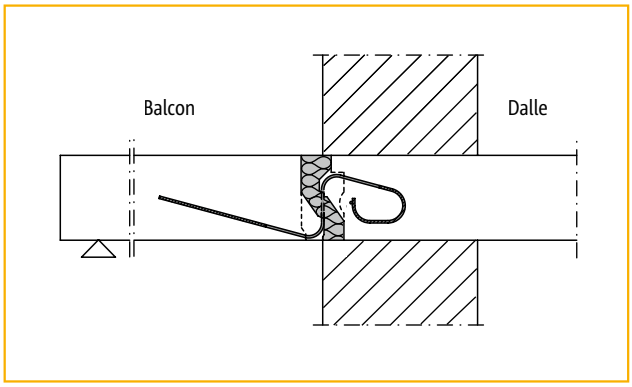


Figure 5 : isolation répartie

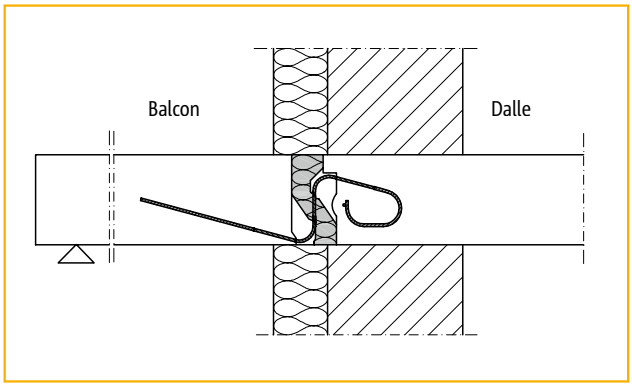


Figure 6 : mur isolé par l'extérieur

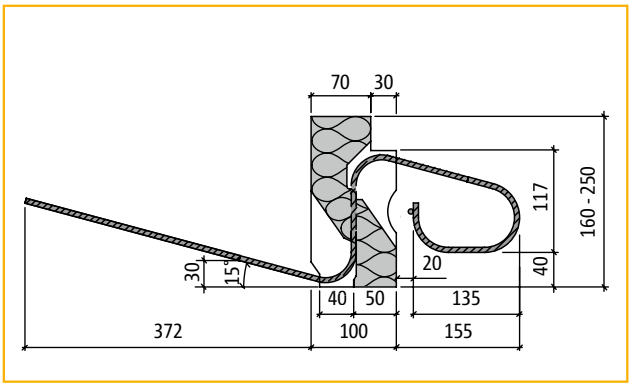
[1] requis uniquement en présence d'efforts horizontaux. Modules ES d'efforts horizontaux, voir pages 31 - 36. Disposition selon la charge extérieure.

Schöck Rutherma® type V
Tableau de dimensionnement/Vues en plan

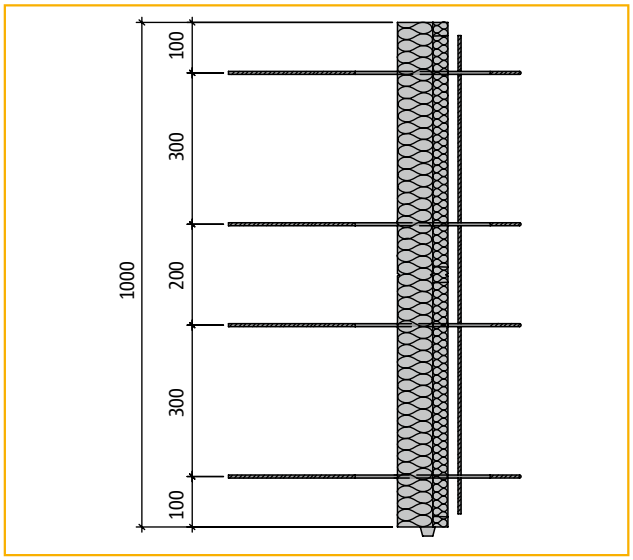
Modèle V avec R 90
à partir de H = 180 mm

Efforts tranchants de calcul pour Rutherma®, hauteur H = 160 - 250 mm

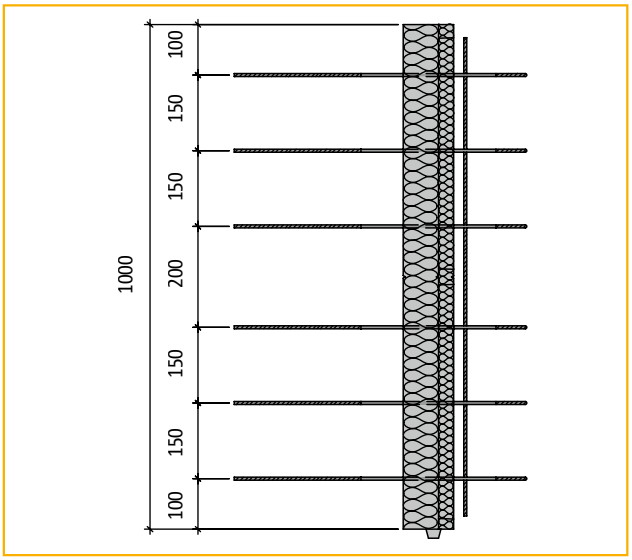
Schöck Rutherma® modèle	Armatures	Longueur du rupteur [m]	C25/30 $v_{z,Rd}$ [kN/m]
V6/4	4 ø 6	1,00	+41,6
V6/6	6 ø 6	1,00	+62,4
V6/8	8 ø 6	1,00	+83,2
V6/10	10 ø 6	1,00	+104,0



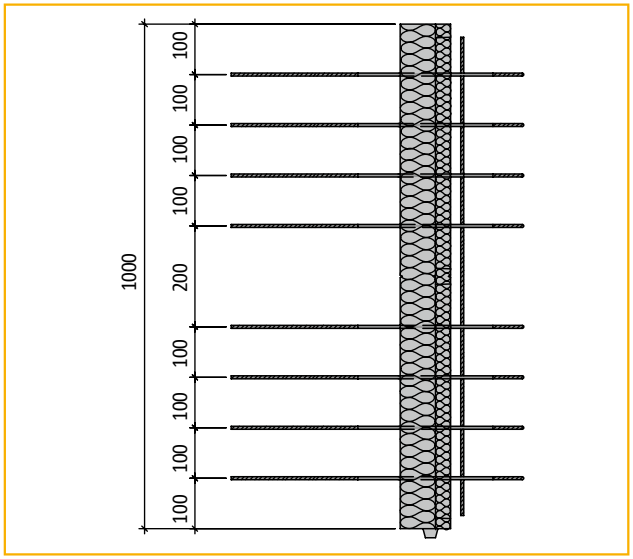
Coupe : Schöck Rutherma® modèles V6/4 à V6/10



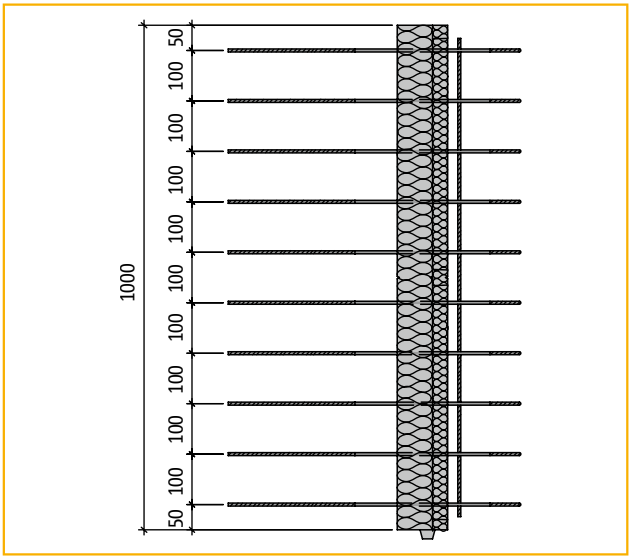
Vue en plan : Schöck Rutherma® modèle V6/4



Vue en plan : Schöck Rutherma® modèle V6/6



Vue en plan : Schöck Rutherma® modèle V6/8



Vue en plan : Schöck Rutherma® modèle V6/10

Schöck Rutherma® type V
Exemples d'application

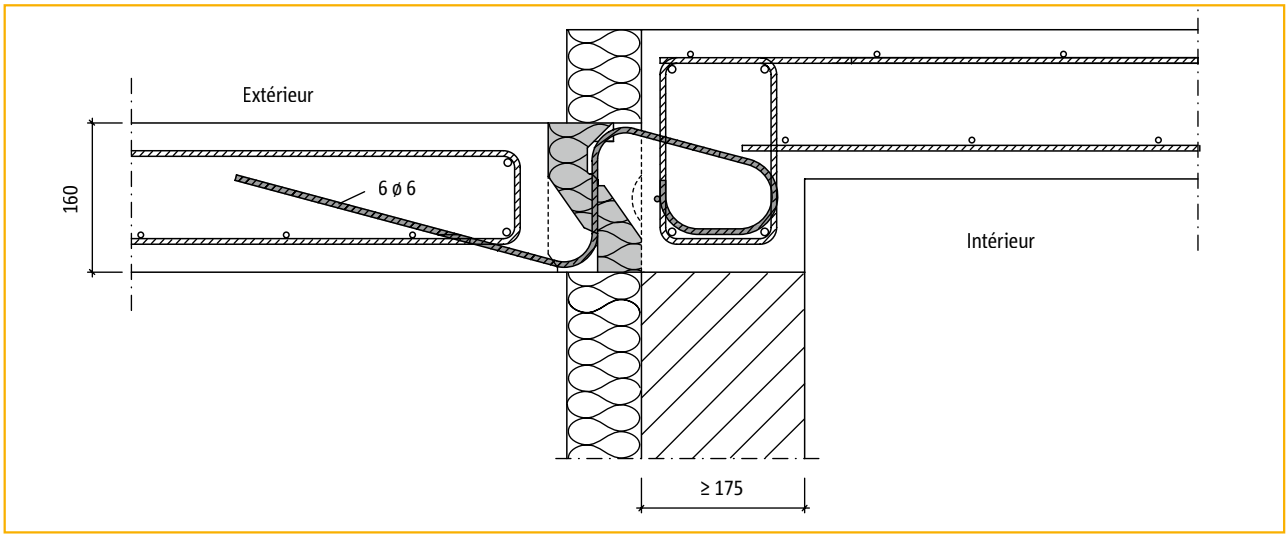


Figure 7 : situation de mise en œuvre „différence de niveau" avec Schöck Rutherma® modèle V6/6

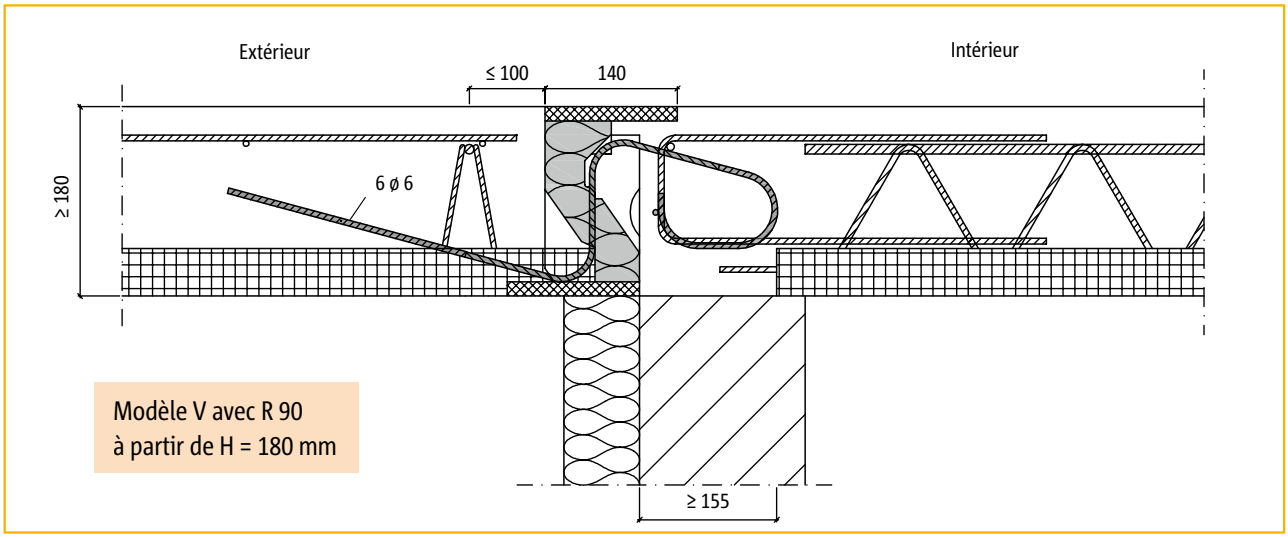


Figure 8 : situation de mise en œuvre „prédalles" avec Schöck Rutherma® modèle V6/6-R90

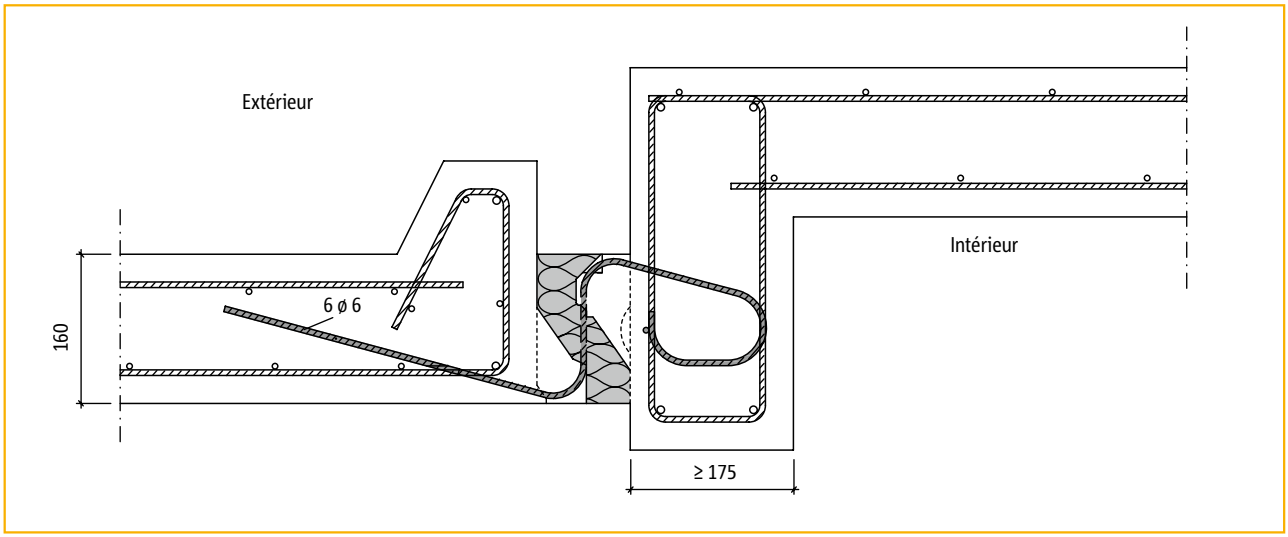
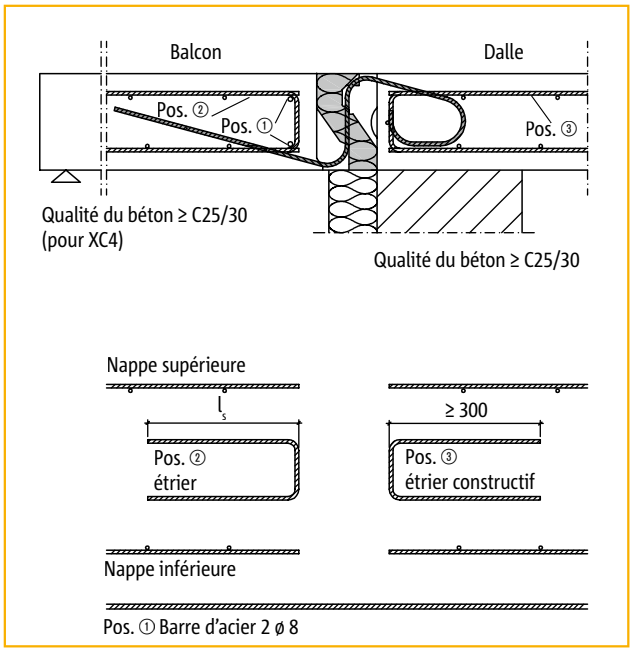


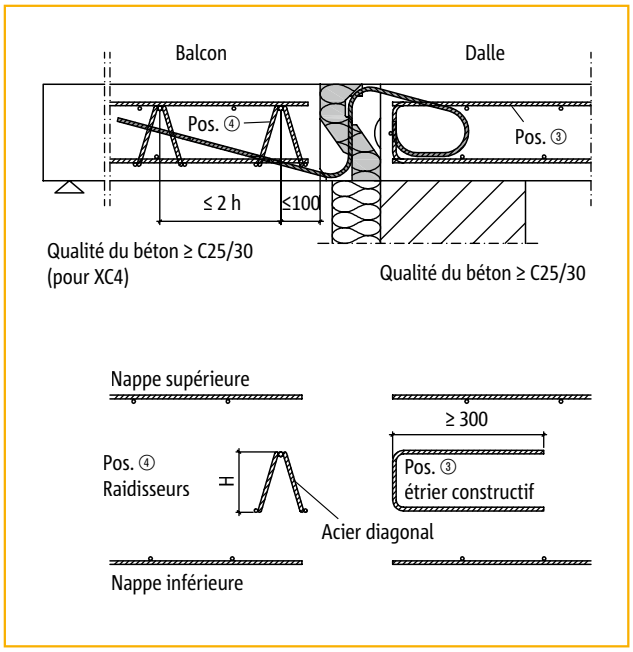
Figure 9 : situation de mise en œuvre „dalle de balcon préfabriquée" avec Schöck Rutherma® modèle V6/6

Schöck Rutherma® type V
Ferraillage complémentaire/Remarques

Recouvrement avec des étriers en U



Recouvrement avec des raidisseurs



Schöck Rutherma® modèle	C25/30 Étriers (Pos. ②) a_s [cm²/Element]
V6/4	1,13
V6/6	1,70
V6/8	2,26
V6/10	2,83

Schöck Rutherma® modèle	Raidisseurs (Pos. ④) Distance entre les aciers diagonaux ≤ 200 mm	
	$d_{s,D}$ [mm]	H [mm]
V6/4	≥ 5,0	≥ 60
V6/6		
V6/8	≥ 5,0	≥ 80
	≥ 5,5	≥ 60
V6/10	≥ 5,0	≥ 120
	≥ 5,5	≥ 90
	≥ 6,0	≥ 70

$d_{s,D}$ diamètre de l'acier diagonal [mm]
H hauteur du raidisseur

Remarques

- Le domaine d'application de Schöck Rutherma® modèle V s'étend exclusivement aux dalles intérieures et de balcon avec des charges d'exploitation uniformément réparties, à caractère principalement statique.
- Pour les dalles qui jouxtent le rupteur Rutherma®, il convient de présenter une note de calcul structurelle. Pour le calcul de l'armature des dalles intérieures et dalles de balcon jouxtant le Schöck Rutherma® il faut prévoir un appui simple, car Schöck Rutherma® modèle V transmet seulement les efforts tranchants.
- Il convient de respecter les remarques de l'avis technique de Schöck Rutherma®.
- L'armature de recouvrement supérieure et inférieure des dalles adjacentes doit être placée aussi près que possible de la couche d'isolation thermique des deux côtés du rupteur Schöck Rutherma® en tenant compte de l'enrobage de béton requis.
- Il convient de disposer sur le raccordement de la dalle du balcon avec Schöck Rutherma®, au niveau de la rive de la dalle, une armature de suspente dimensionnée sur l'effort tranchant maximal. On peut à cet effet utiliser indifféremment des étriers/étriers TS ou des raidisseurs.

Schöck Rutherma® type V
Espacement des joints de dilatation/Remarque

Espacement des joints de dilatation

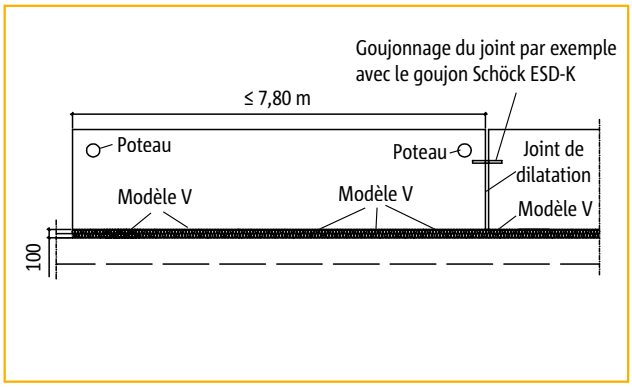


Figure 10 : vue en plan

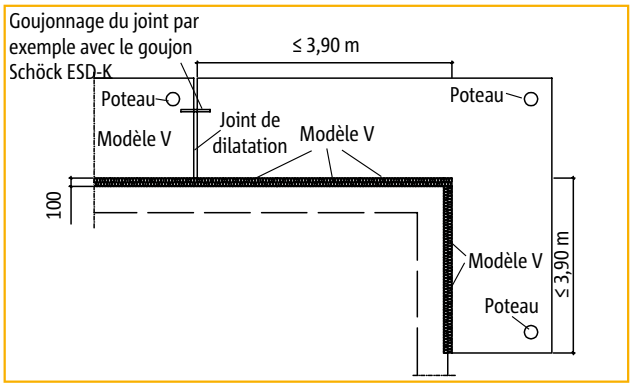


Figure 11 : vue en plan

La distance entre les joints de dilatation est généralement de 7,80 m.
Dans les configurations d'angle, la longueur maximale du retour est de e/2 = 3,90 m.

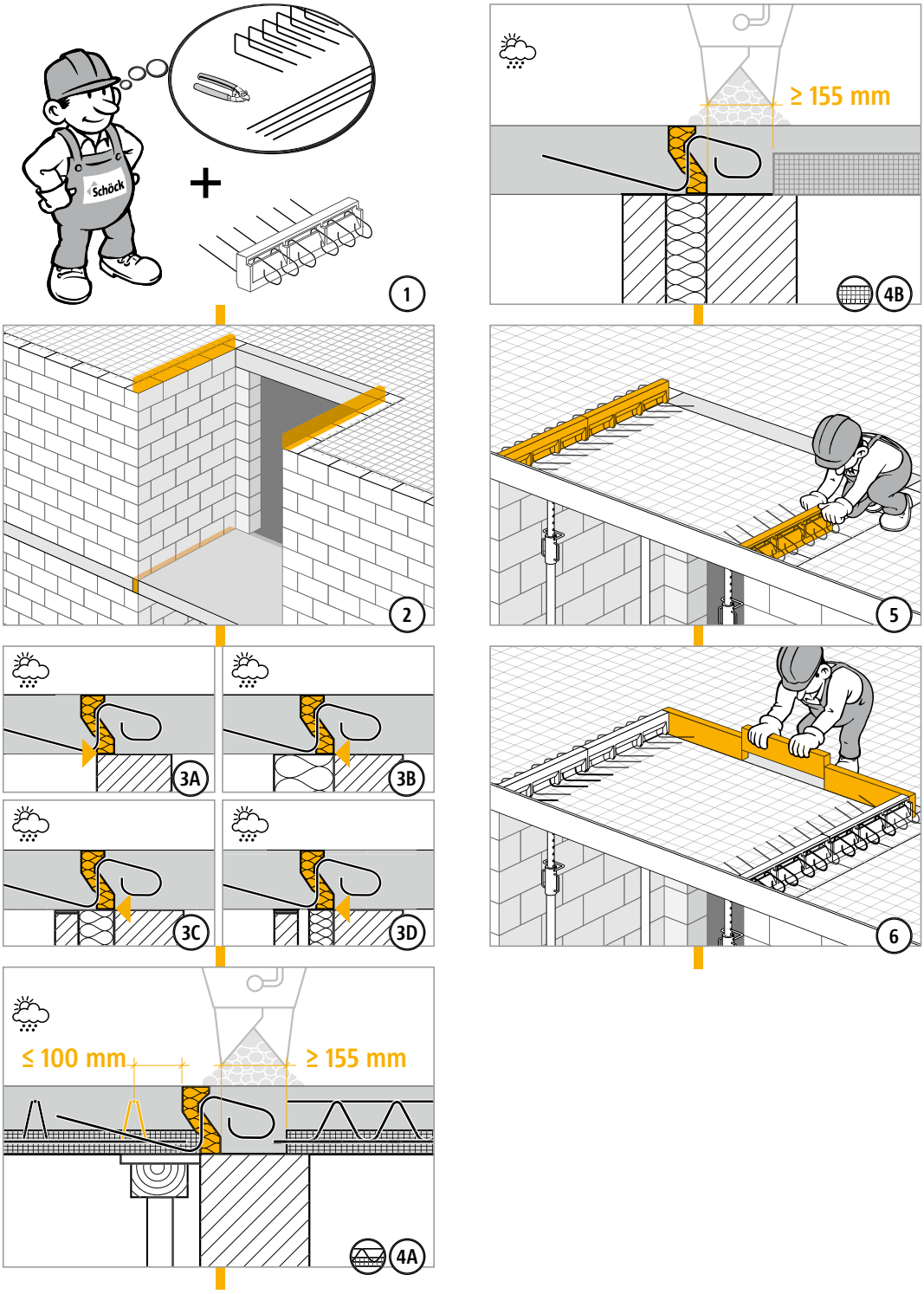
L'entraxe de l'acier d'effort tranchant du repteur vers le bord ou vers le joint de dilatation doit respecter au moins 100 mm et au plus 150 mm.

Remarque

- Si dans la zone de raccordement de Schöck Rutherma® modèle V il est prévu de transmettre des efforts horizontaux, il est nécessaire de rajouter pour chaque dalle de balcon des modules ponctuels d'efforts horizontaux (module ES, voir pages 31 - 36).

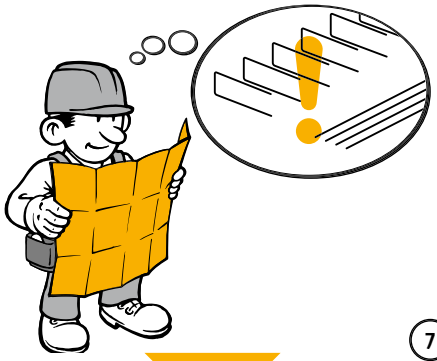
Schöck Rutherma® type V

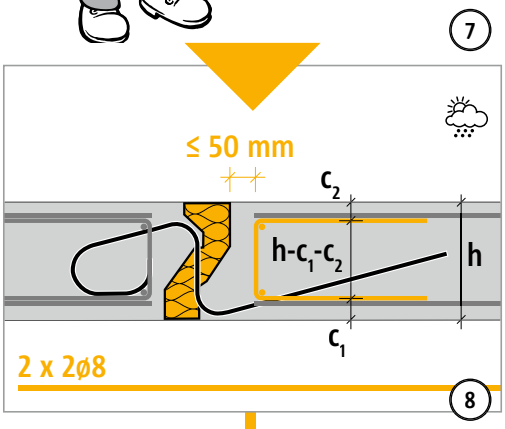
Mise en œuvre

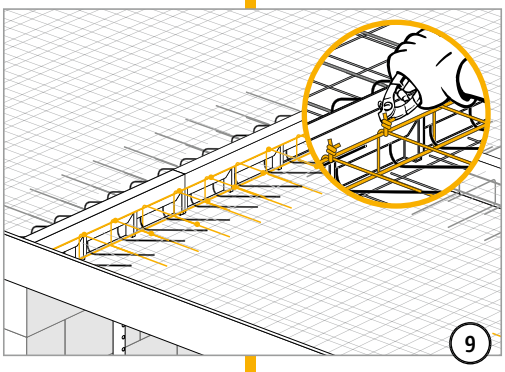


Schöck Rutherma® type V

Mise en œuvre



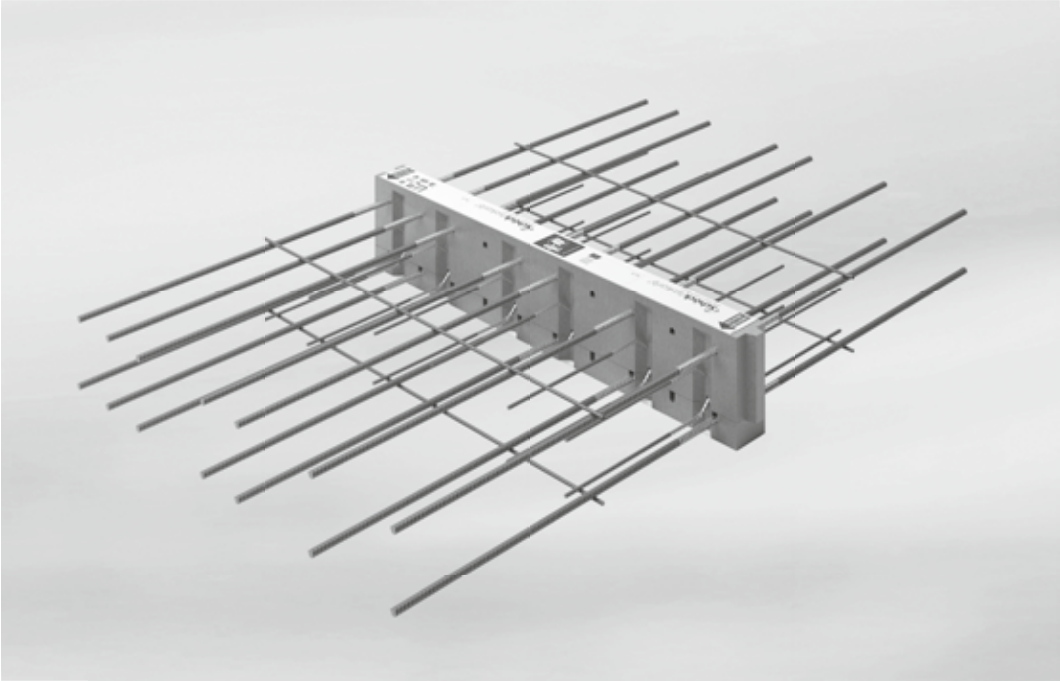




Schöck Rutherma® type V
Liste de vérification

- ☐ Les sollicitations au niveau de la liaison Schöck Rutherma® ont-elles été déterminées aux ELU (pondérée) ?
- ☐ Pour cela, les largeurs du système ont-elles été utilisées ?
- ☐ La recommandation des MEF a-t-elle été prise en compte dans le calcul avec la MEF ? (pages 10 - 11)
- ☐ Lors du choix du tableau de dimensionnement, la qualité déterminante du béton a-t-elle été prise en compte ?
- ☐ Les espacements maximum admissibles pour les joints de dilatation ont-ils été respectés ? (page 100)
- ☐ Pour un appui sur deux ou trois côtés avec des rupteurs en face, avez-vous veillé à choisir un modèle destiné aux liaisons sans éléments de compression (par exemple, modèle V, modèle QPZ) en évitant des contraintes dans les aciers du rupteur dues à une déformation bloquée ?
- ☐ Tous les aciers de recouvrement requis côté client ont-ils été définis ? (page 99)
- ☐ La géométrie d'éléments de construction requise est-elle respectée dans les liaisons présentant un décrochement vertical ou au niveau d'une paroi ?
- ☐ Les exigences relatives à la protection incendie et aux mesures supplémentaires correspondantes (R90) sont-elles spécifiées dans la désignation du modèle Schöck Rutherma® figurant dans les plans d'exécution ?
- ☐ Pour les éléments R90, l'épaisseur minimale de la dalle peut être plus élevée (modèle V).
  A-t-elle été respectée ?
- ☐ Les efforts horizontaux prévus dans la descente de charge ont-ils été pris en compte lors de la définiton des rupteurs ?
- ☐ Le modèle de rupteur Schöck Rutherma® choisi est-il conforme au système modelisé ? Le modèle V est considéré comme un appui simple, uniquement pour des efforts tranchants (articulation).

Schöck Rutherma® type D



Schöck Rutherma® type D

Contenu **Page**

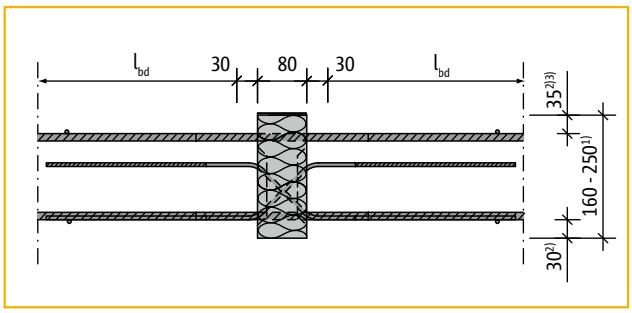
Tableaux de dimensionnement	106 - 107
Vues en plan	108
Ferraillage complémentaire/Remarques/Espacement des joints de dilatation	109
Mise en œuvre	110 - 111
Liste de vérification	112

Schöck Rutherma® type D

Tableaux de dimensionnement

Schöck Rutherma® modèle				D30-VV6	D30-VV8	D30-VV10	D50-VV6	D50-VV8	D50-VV10
Valeurs de calcul	Enrobage CV [mm]			Résistance du béton ≥ C25/30					
	CV30	CV35	CV50[1]	$m_{y,Rd}$ [kNm/m]					
Hauteur de Rutherma® H [mm]		160		±18,3	–	–	±26,5	–	–
	160		200	±19,4	–	–	±28,1	–	–
		170		±20,5	±18,6	–	±29,7	±27,8	–
	170		210	±21,6	±19,6	–	±31,3	±29,3	–
		180		±22,7	±20,6	±18,5	±32,9	±30,8	±28,6
	180		220	±23,8	±21,6	±19,4	±34,5	±32,3	±30,0
		190		±24,9	±22,6	±20,3	±36,1	±33,8	±31,4
	190		230	±26,0	±23,6	±21,2	±37,6	±35,3	±32,8
		200		±27,1	±24,6	±22,1	±39,2	±36,7	±34,2
	200		240	±28,2	±25,6	±23,0	±40,8	±38,2	±35,6
		210		±29,3	±26,6	±23,9	±42,4	±39,7	±37,0
	210		250	±30,4	±27,6	±24,8	±44,0	±41,2	±38,4
		220		±31,5	±28,6	±25,6	±45,6	±42,7	±39,7
	220			±32,6	±29,6	±26,5	±47,2	±44,2	±41,1
		230		±33,7	±30,6	±27,4	±48,8	±45,7	±42,5
	230			±34,8	±31,6	±28,3	±50,4	±47,2	±43,9
		240		±35,9	±32,6	±29,2	±52,0	±48,7	±45,3
	240			±37,0	±33,6	±30,1	±53,6	±50,2	±46,7
		250		±38,1	±34,6	±31,0	±55,2	±51,7	±48,1
	250			±39,2	±35,6	±31,9	±56,8	±53,2	±49,5
Variante d'effort tranchant				$v_{z,Rd}$ [kN/m]					
	VV6/VV8/VV10			±52,2	±92,7	±134,4	±52,2	±92,7	±134,4
				$v_{x,Rd}$ [kN/m]					
	Effort de vent ult. adm.			±127,4			±178,3		

Schöck Rutherma® modèle		D30-VV6	D30-VV8	D30-VV10	D50-VV6	D50-VV8	D50-VV10
Description de Rutherma®	Longueur de Rutherma® [m]	1,00			1,00		
	Aciers de traction/ compression	2 x 5 ø 12			2 x 7 ø 12		
	Aciers d'efforts tranchants	2 x 6 ø 6	2 x 6 ø 8	2 x 6 ø 10	2 x 6 ø 6	2 x 6 ø 8	2 x 6 ø 10



Schnitt: Schöck Isokorb® Typ D-CV35

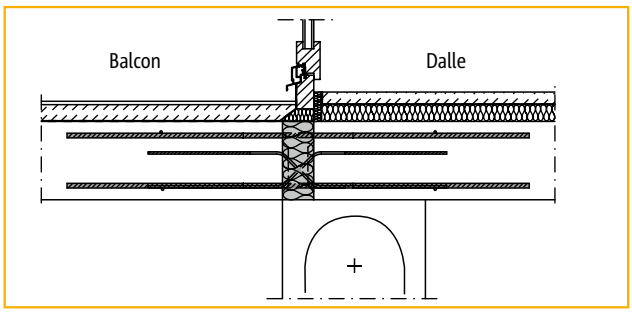


Abbildung 1: Schnitt Balkon-Decke

Désignation utilisée dans les différents documents: p.e. D50-CV35-VV8-H180-R90

Modèle-Enrobage de béton-Variante d'effort tranchant-Hauteur de Rutherma®-Résistance au feu

[1)] tenir compte de l'épaisseur minimale des dalles h = 200 mm, et de la réduction de m_{Rd} car le levier interne est réduit de 35 mm
[2)] 50 mm pour modèle D-CV50 (= 2e lit) [3)] 30 mm pour modèle D-CV30

Schöck Rutherma® type D
Tableaux de dimensionnement

Schöck Rutherma® modèle				D70-VV6	D70-VV8	D70-VV10	D90-VV6	D90-VV8	D90-VV10
Valeurs de calcul	Enrobage CV [mm]			Résistance du béton ≥ C25/30					
	CV30	CV35	CV50[1]	$m_{y,Rd}$ [kNm/m]					
Hauteur de Rutherma® H [mm]		160		±38,8	–	–	±46,9	–	–
	160		200	±41,1	–	–	±49,8	–	–
		170		±43,4	±41,5	–	±52,6	±50,7	–
	170		210	±45,8	±43,8	–	±55,4	±53,4	–
		180		±48,1	±46,0	±43,9	±58,3	±56,2	±54,0
	180		220	±50,4	±48,2	±46,0	±61,1	±58,9	±56,6
		190		±52,8	±50,5	±48,1	±63,9	±61,6	±59,3
	190		230	±55,1	±52,7	±50,3	±66,7	±64,3	±61,9
		200		±57,4	±54,9	±52,4	±69,6	±67,1	±64,5
	200		240	±59,8	±57,2	±54,5	±72,4	±69,8	±67,1
		210		±62,1	±59,4	±56,6	±75,2	±72,5	±69,8
	210		250	±64,4	±61,6	±58,8	±78,0	±75,2	±72,4
		220		±66,8	±63,9	±60,9	±80,9	±78,0	±75,0
	220			±69,1	±66,1	±63,0	±83,7	±80,7	±77,6
		230		±71,4	±68,3	±65,2	±86,5	±83,4	±80,2
	230			±73,8	±70,6	±67,3	±89,4	±86,2	±82,9
		240		±76,1	±72,8	±69,4	±92,2	±88,9	±85,5
	240			±78,4	±75,0	±71,5	±95,0	±91,6	±88,1
		250		±80,8	±77,3	±73,7	±97,8	±94,3	±90,7
	250			±83,1	±79,5	±75,8	±100,7	±97,1	±93,4
Variante d´effort tranchant				$v_{z,Rd}$ [kN/m]					
	VV6/VV8/VV10			±52,2	±92,7	±134,4	±52,2	±92,7	±134,4
				$v_{x,Rd}$ [kN/m]					
	Effort de vent ult. adm.			±254,7			±305,7		

Schöck Rutherma® modèle		D70-VV6	D70-VV8	D70-VV10	D90-VV6	D90-VV8	D90-VV10
Description de Rutherma®	Longueur de Rutherma® [m]	1,00			1,00		
	Aciers de traction/ compression	2 x 10 ø 12			2 x 12 ø 12		
	Aciers d'efforts tranchants	2 x 6 ø 6	2 x 6 ø 8	2 x 6 ø 10	2 x 6 ø 6	2 x 6 ø 8	2 x 6 ø 10

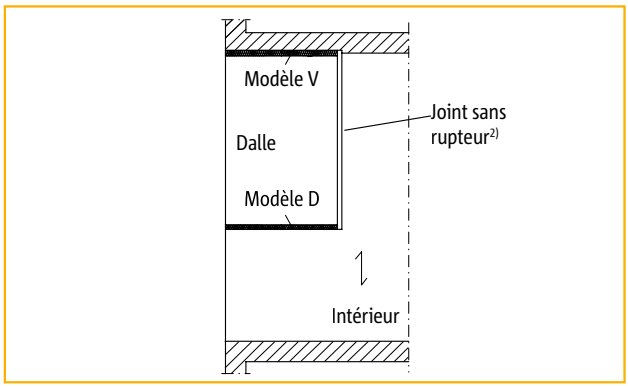


Figure 1 : dalle ferraillée dans un seul sens

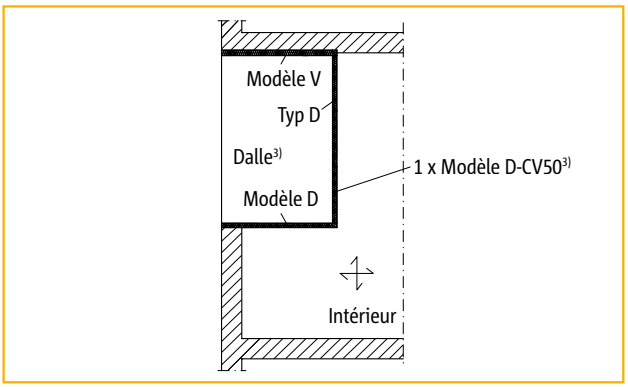
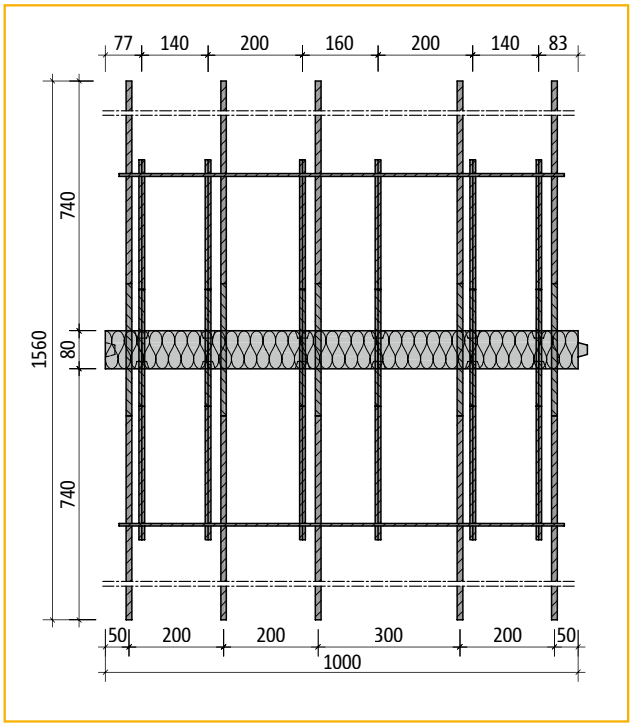


Figure 2 : dalle ferraillée dans les deux sens, mais réaction de rupteur seulement dans un seul sens

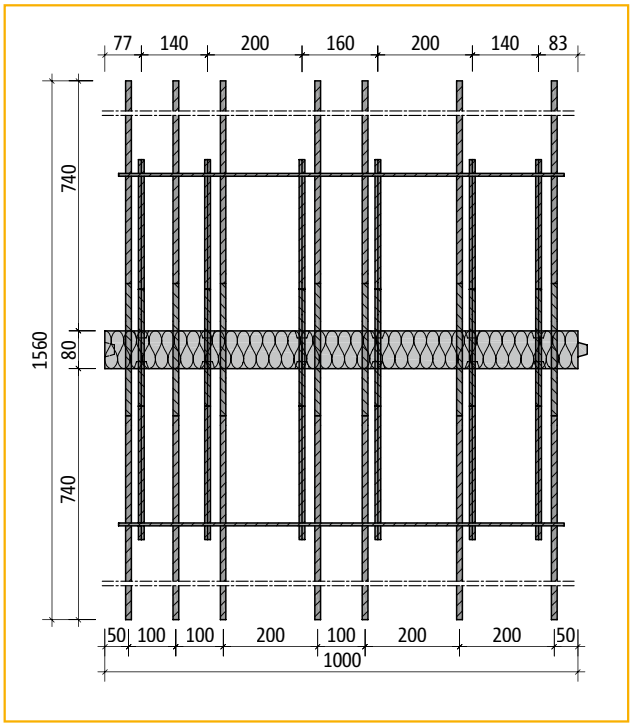
1) tenir compte de l'épaisseur minimale des dalles h = 200 mm, et de la réduction de m_{Rd} car le levier interne est réduit de 35 mm
2) le cas échéant, prévoir une liaison d'effort tranchant constructive
3) tenir compte de l'épaisseur minimale des dalles h = 200 mm, nécessaire du fait de la disposition «en angle» du modèle D et du modèle D-CV50 (= 2e lit).

Schöck Rutherma® type D

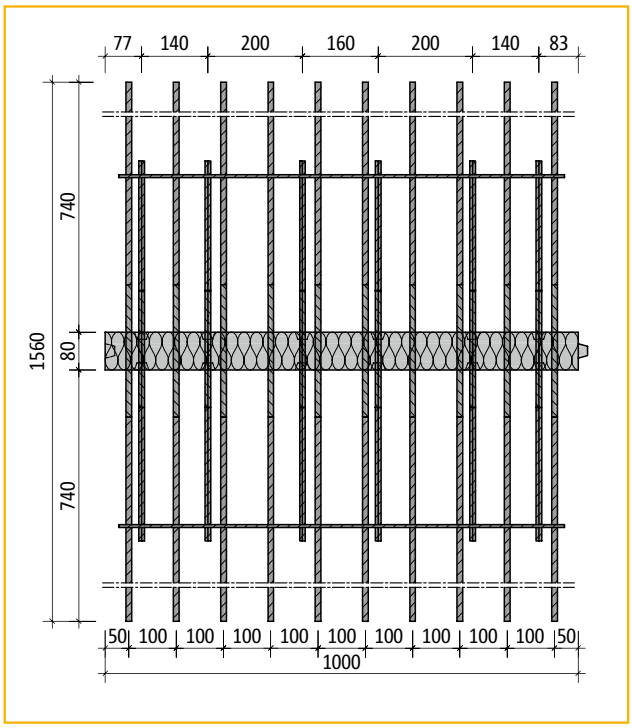
Vues en plan



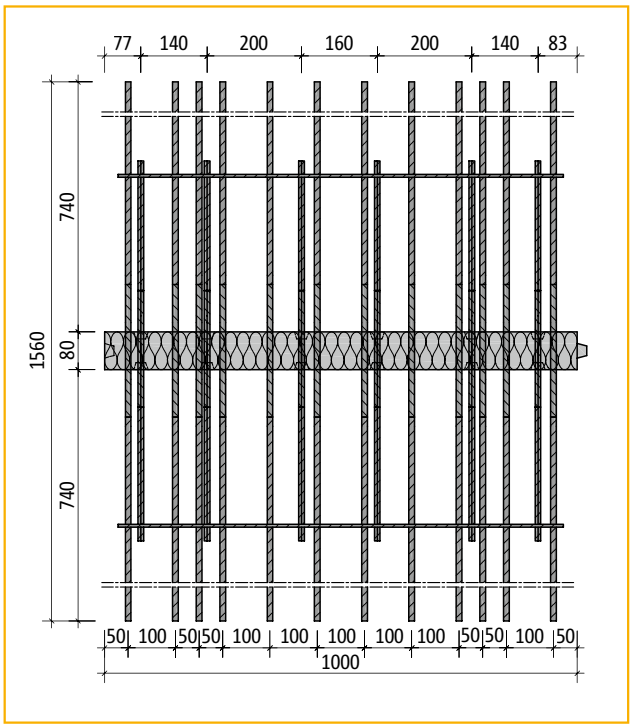
Vue en plan : Schöck Rutherma® modèle D30-CV35



Vue en plan : Schöck Rutherma® modèle D50-CV35



Vue en plan : Schöck Rutherma® modèle D70-CV35



Vue en plan : Schöck Rutherma® modèle D90-CV35

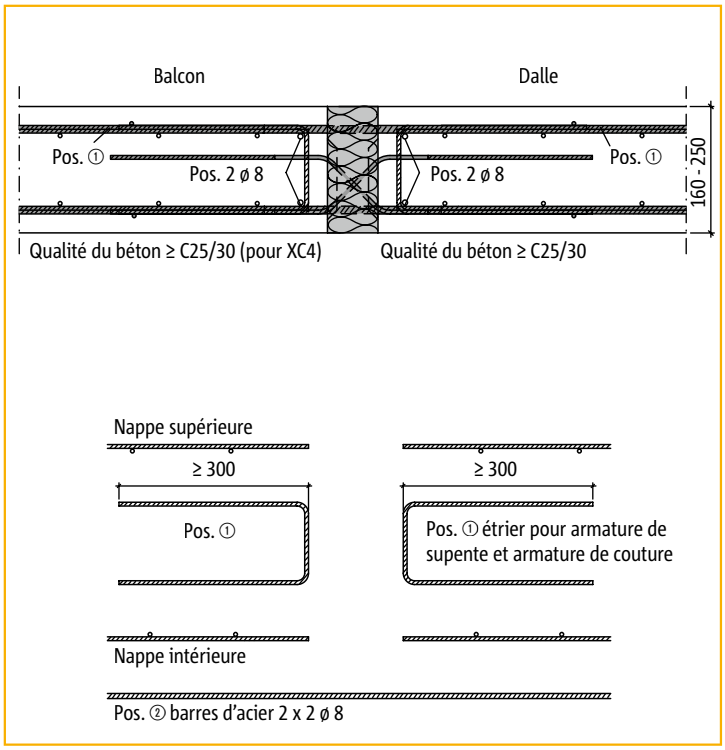
Classe de résistance du béton ≥ C25/30

[1] tenir compte de l'épaisseur minimale des dalles h ≥ 200 mm. Le m_{Rd} du modèle D-CV50 (= 2e lit) est réduit car le levier interne est réduit de 40 mm, se renseigner auprès du service technique. Modèles D-CV50-VV8 et D-CV50-VV10 utilisables de manière limitée seulement, se renseigner auprès du service technique.

Schöck Rutherma® type D

Ferraillage complémentaire/Remarques/Espacement des joints de dilatation

Ferraillage complémentaire



Schöck Rutherma® modèle	Aciers de suspente Pos. ① A_s cons [cm²/m]
D30-CV..-VV6	1,20
D30-CV..-VV8	2,13
D30-CV..-VV10	3,09
D50-CV..-VV6	1,20
D50-CV..-VV8	2,13
D50-CV..-VV10	3,09
D70-CV..-VV6	1,20
D70-CV..-VV8	2,13
D70-CV..-VV10	3,09
D90-CV..-VV6	1,20
D90-CV..-VV8	2,13
D90-CV..-VV10	3,09

Il est possible de prolonger la même section d'armature du Rutherma® comme armature de recouvrement. Une réduction A_s cons/A_s réel est autorisée.

Remarques

- En présence de qualités de béton différentes, il convient de prendre en compte le béton le plus faible pour effectuer le calcul Rutherma®.
- Pour les dalles qui jouxtent le rupteur Rutherma®, il convient de présenter une note de calcul.
- L'armature de recouvrement supérieure et inférieure doit être placée aussi près que possible de la couche d'isolation thermique des deux côtés du rupteur Schöck Rutherma® en tenant compte de l'enrobage de béton requis.
- Toutes les rives libres et non protégées doivent être entourées d'une armature constructive (étriers).
- L'entraxe des aciers d'effort tranchant et de traction du rupteur vers le bord ou vers le joint de dilatation doit respecter au moins 50 mm.

Espacement des joints de dilatation

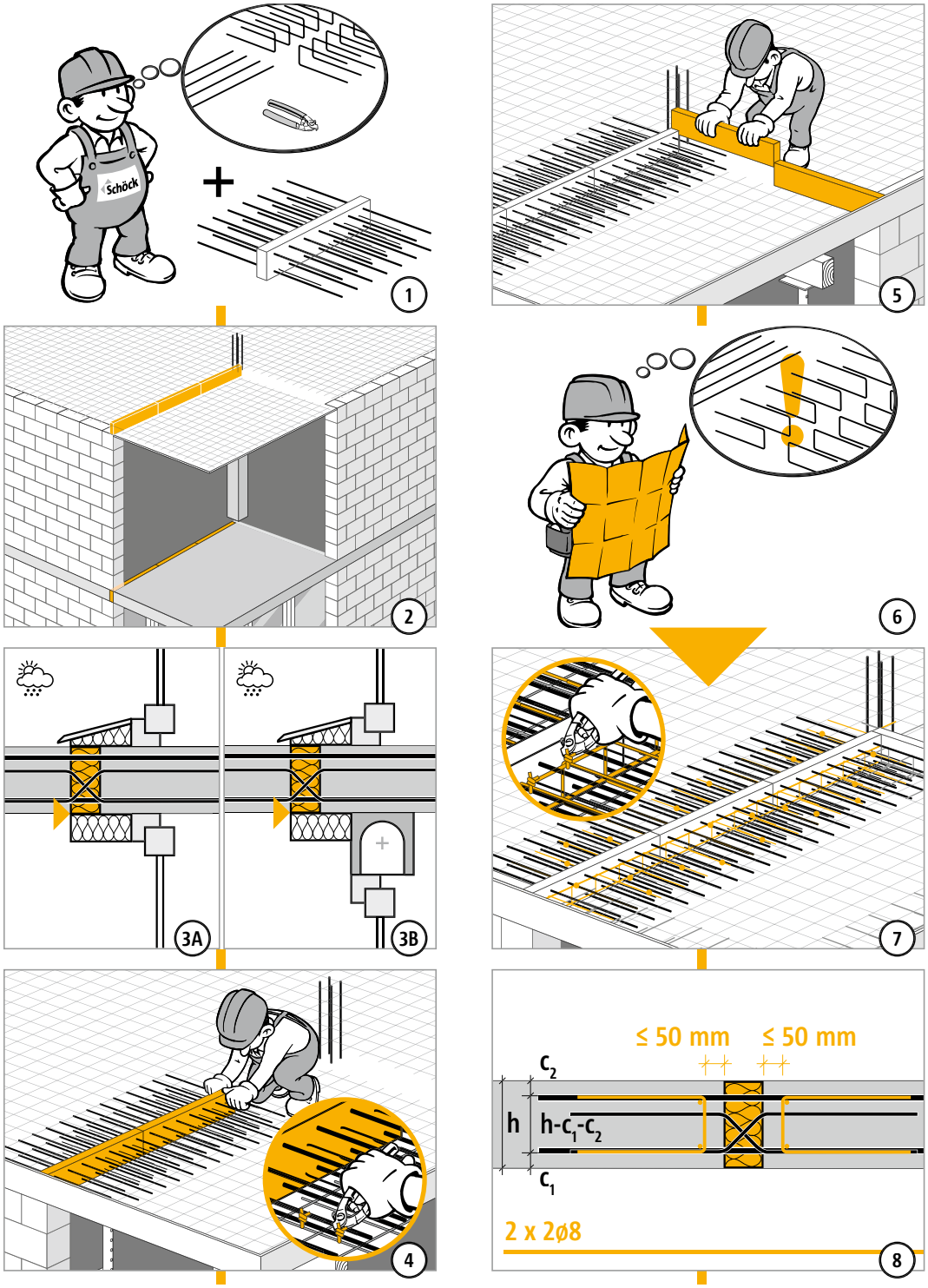
Distance maximale entre les joints de dilatation [m]

Epaisseur de l'isolant [mm]	Schöck Rutherma® modèle
	D30-CV35, D50-CV35, D70-CV35, D90-CV35
80	11,3 m

L'entraxe des aciers de traction du rupteur vers le bord ou vers le joint de dilatation doit respecter au moins 50 mm et au plus 150 mm.

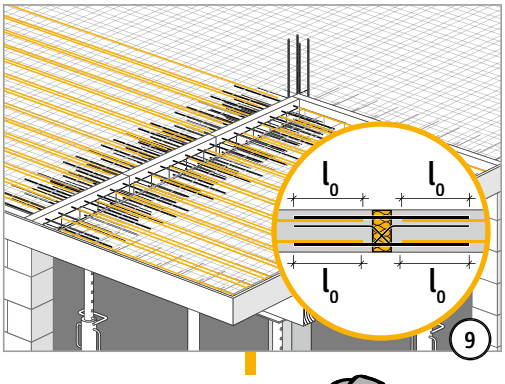
Schöck Rutherma® type D

Mise en œuvre



Schöck Rutherma® type D

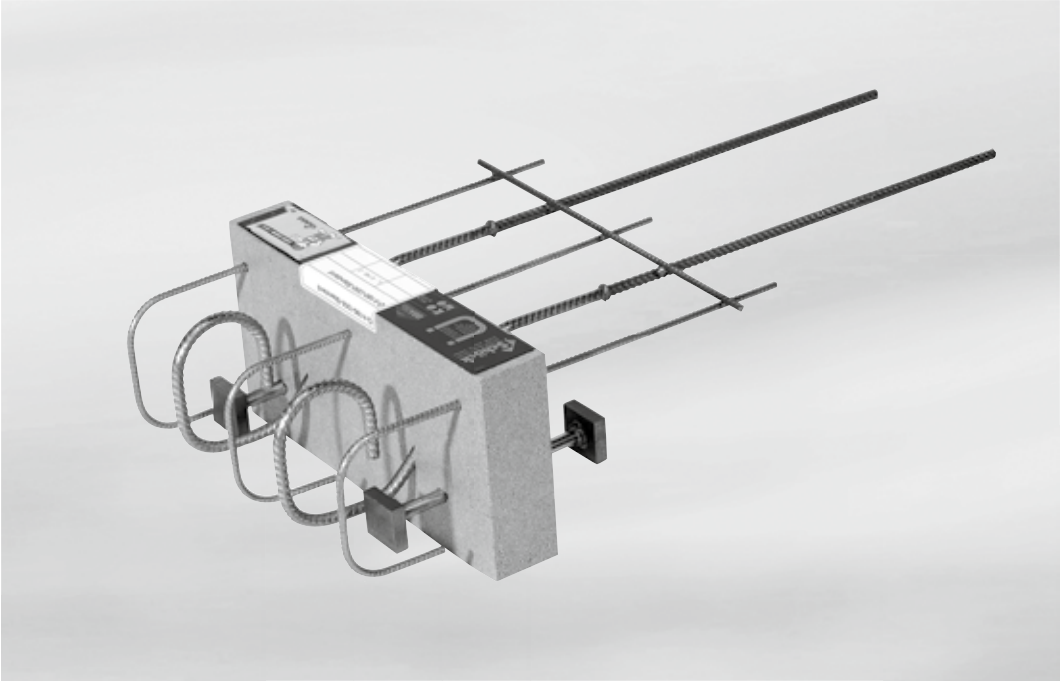
Mise en œuvre



Schöck Rutherma® type D
Liste de vérification

- ☐ Les sollicitations au niveau de la liaison Rutherma® ont-elles été déterminées aux ELU (pondérée) ?
- ☐ Pour cela, les longueurs du système ont-elles été utilisées ?
- ☐ Lors du choix du tableau de dimensionnement, le recouvrement de béton et la qualité déterminante du béton ont-elles été prises en compte ?
- ☐ Les espacements maximum admissibles pour les joints de dilatation ont-ils été respectés ?
- ☐ Pour le modèle D en liaison avec des prédalles (à l'extérieur et/ou à l'intérieur), le coffrage traditionnel et le coulage du béton sur place en raison des aciers bas dans l'épaisseur des prédalles ont-ils été repérés sur les plans d'exécution ?
- ☐ Pour un appui sur deux ou trois côtés avec des rupteurs en face, avez-vous veillé à choisir un modèle destiné aux liaisons sans éléments de compression (par exemple modèle V ou modèle QPZ) en évitant des contraintes dans les aciers du rupteur dues à la déformation bloquée ?
- ☐ Les limites d'élancement sont-elles respectées ? (Eurocode 2)
- ☐ Tous les aciers de recouvrement et autres aciers constructifs suivant nos recommandations ont-ils été définis ?
- ☐ Pour le modèle D et une liaison d'angle, l'épaisseur minimale de dalle (≥ 200 mm) et l'obligation d'utiliser un rupteur en CV50 ont-elles été respectées ?
- ☐ Les exigences relatives à la protection incendie et aux mesures supplémentaires correspondantes (R90) sont-elles spécifiées dans la dénomination du modèle Schöck Rutherma® figurant dans les plans d'exécution ?

Schöck Rutherma® type O



Schöck Rutherma® type O

Contenu **Page**

Disposition des éléments/Valeurs de calcul/Coupe	114
Acier de recouvrement/Espacement des joints de dilatation/Remarque	115
Exemple de raccordement	116
Mise en œuvre	117 - 118

Schöck Rutherma® type O

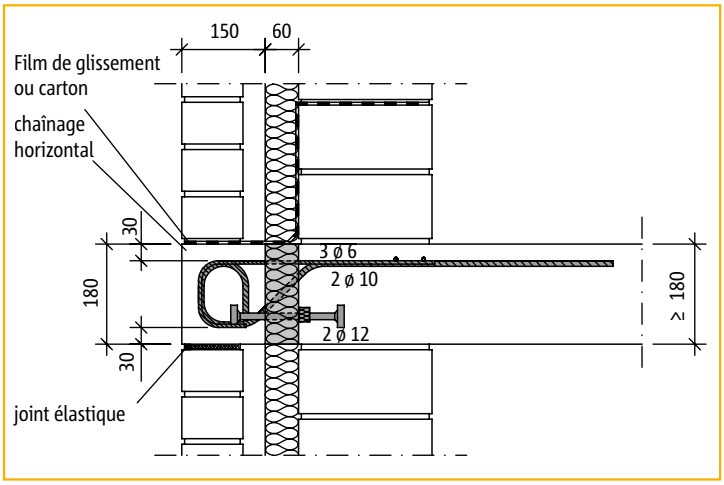
Disposition des éléments/Valeurs de calcul/Coupe

Dimensions

Hauteur du rupteur	180 - 250 mm
Longueur du rupteur	350 mm
Epaisseur de l'isolant	60 mm

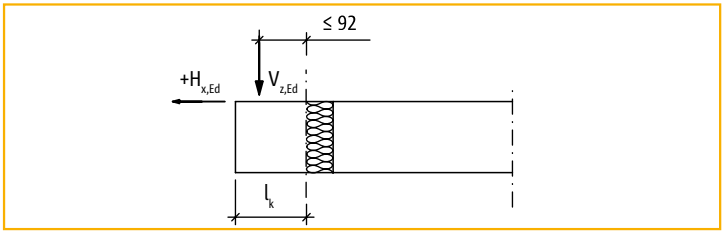
Armatures

Aciers de traction	3 ø 6 mm
Butons de compression	2 ø 12 mm
Aciers d'effort tranchant	2 ø 10 mm

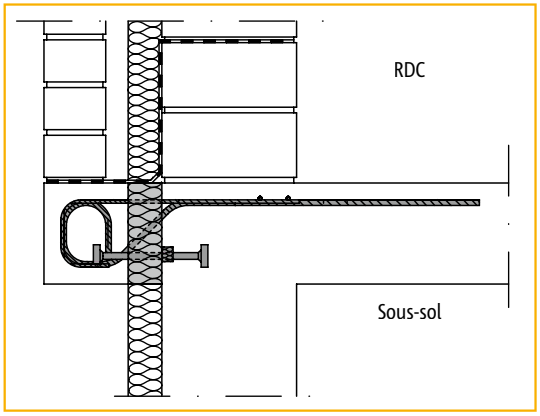


Coupe : console supportant un parement

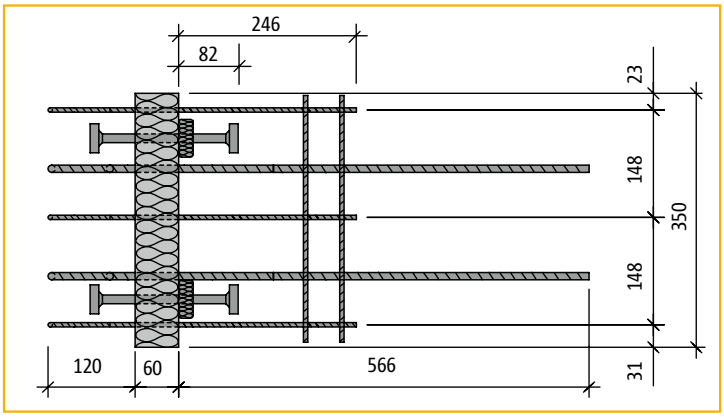
Valeurs de calcul pour ≥ C25/30		
pour	**[kN/élément]**	
Pression	$-3{,}14 \le H_{x,Ed} \le 0$	$V_{z,Rd} = 22{,}56$ avec $V_{z,Ed} \ge -2{,}06 \cdot H_{x,Ed}$
Dépression	$0 < H_{x,Ed} \le 2{,}26$	$V_{z,Rd} = 0{,}38 \cdot (59{,}77 - H_{x,Ed})$ avec $V_{z,Ed} \ge 10 \cdot H_{x,Ed}$



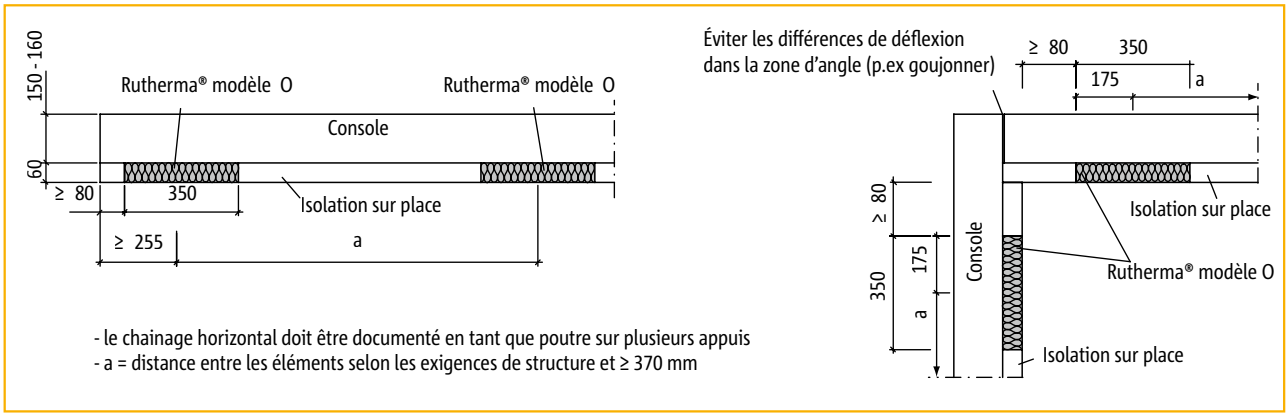
Système statique



Coupe : mur sur sous-sol



Vue en plan : Schöck Rutherma® modèle O



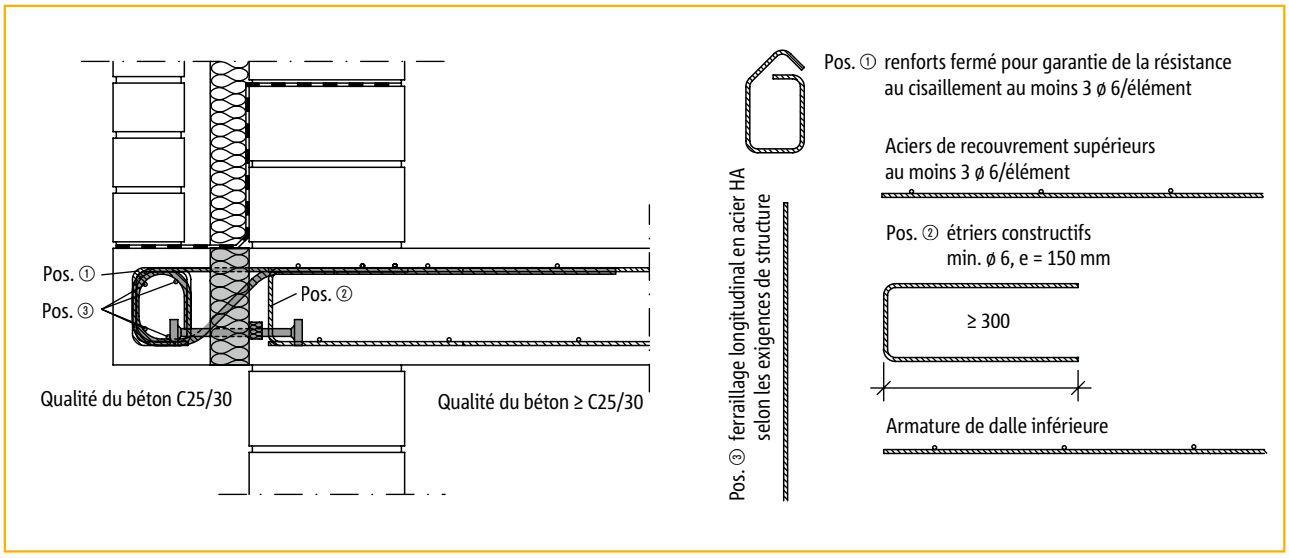
- le chainage horizontal doit être documenté en tant que poutre sur plusieurs appuis
- a = distance entre les éléments selon les exigences de structure et ≥ 370 mm

Espacement des éléments

Schöck Rutherma® type O

Ferraillage complémentaire/Espacement des joints de dilatation/Remarque

Acier de recouvrement



Pour l'appui des briques de parement sur le chainage horizontal, il convient d'utiliser un film de glissement pour éviter des contraintes différentes.

Par rapport à une construction purement monolithe de la console, des déformations verticales importantes apparaissent.
Il convient d'en tenir compte lors du calcul des briques de parement.

Espacement des joints de dilatation

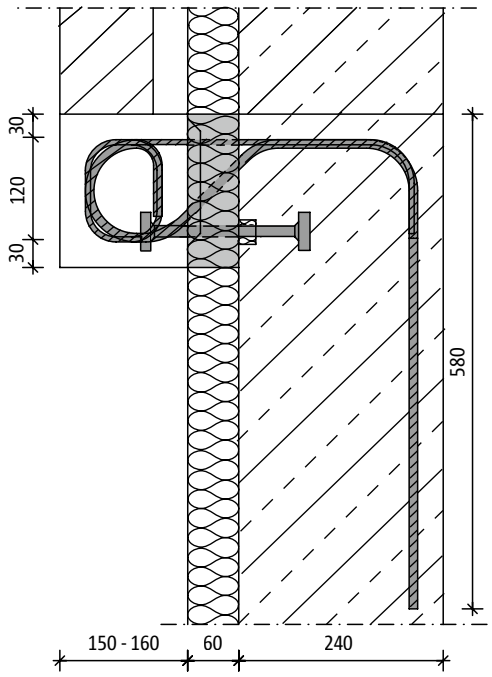
La distance entre les joints de dilatation est généralement de 7,80 m.
Dans les configurations d'angle, la longueur maximale du retour est de e/2 = 3,90 m.

Remarque

- Le chainage horizontal doit être calculé en tant que poutre sur plusieurs appuis par le bureau d'études structure.

Schöck Rutherma® type O

Exemple de raccordement

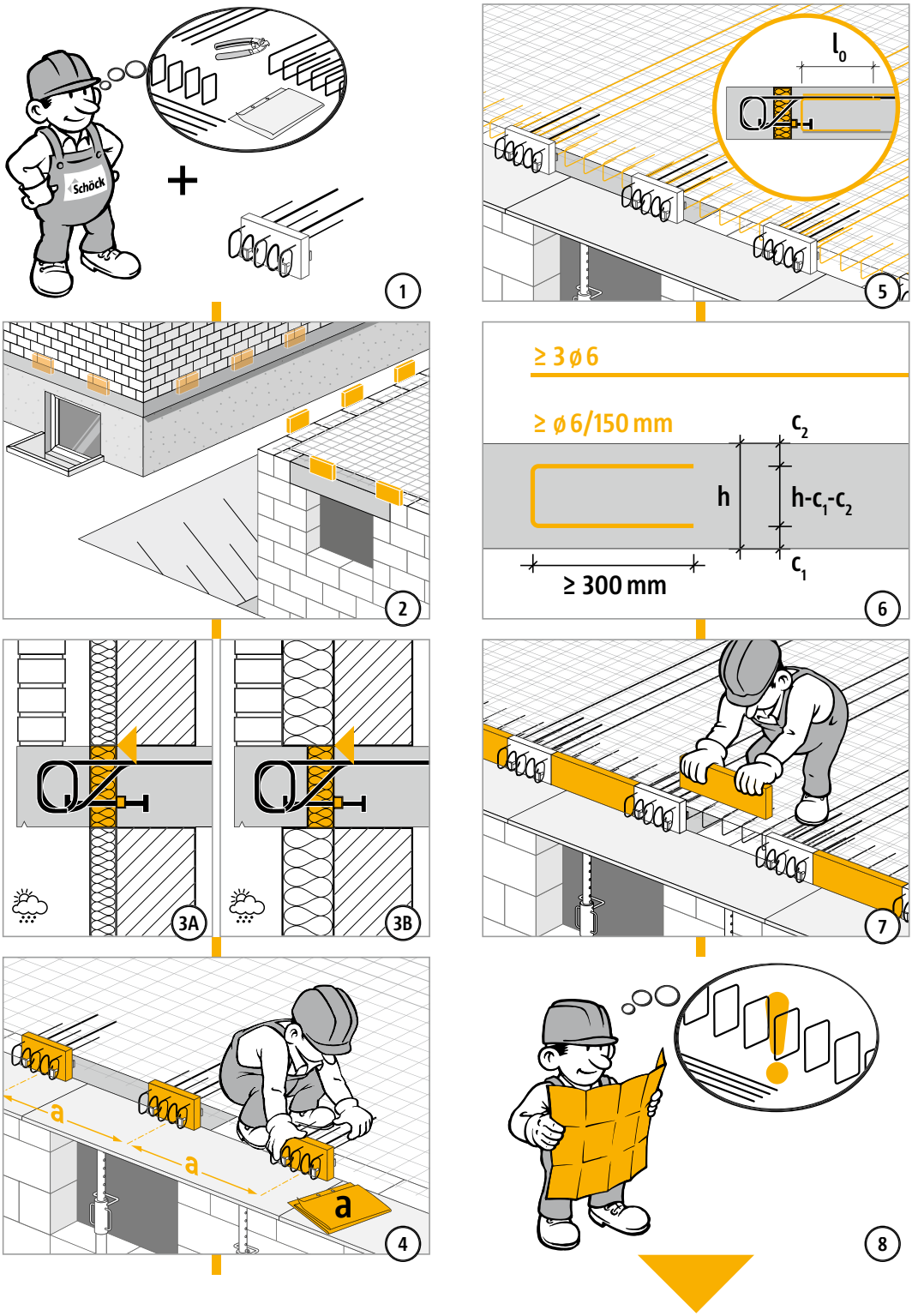


Raccordement Schöck Rutherma® modèle O-WU 24 dans la zone de mur sans dalle adjacente en tant que variante spéciale

Autres constructions spéciales sur demande,
Tél. : 03 88 20 92 28.

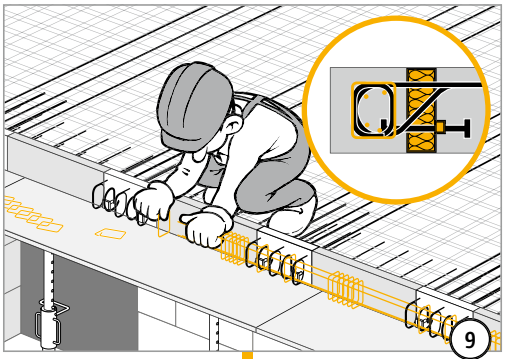
Schöck Rutherma® type O

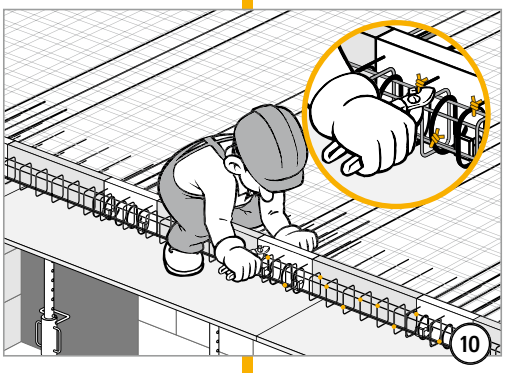
Mise en œuvre

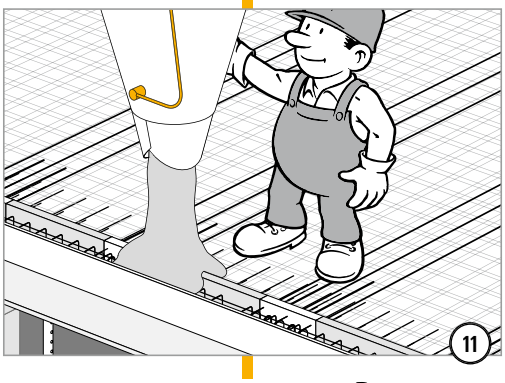


Schöck Rutherma® type O

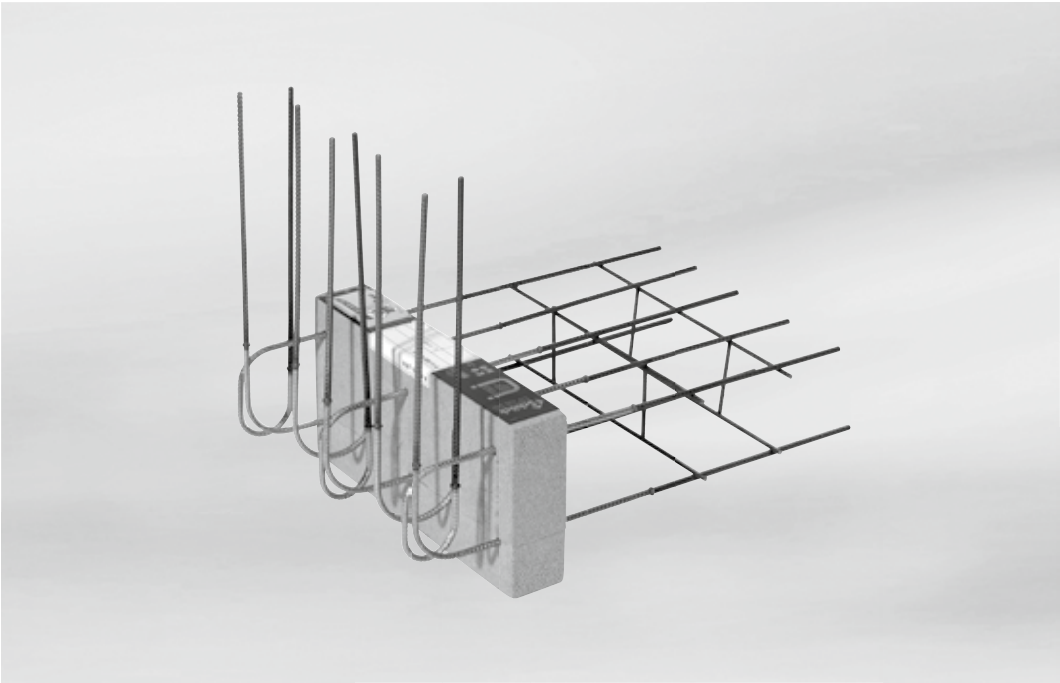
Mise en œuvre







Schöck Rutherma® type F



Schöck Rutherma® type F

Contenu **Page**

Disposition des éléments/Valeurs de calcul/Coupe	120
Acier de recouvrement/Espacement des joints de dilatation/Etanchéité	121
Mise en œuvre	122 - 123

Schöck Rutherma® type F

Disposition des éléments/Valeurs de calcul/Coupe

Dimensions

Hauteur de rupteur	160 - 250 mm
Longueur de rupteur	350 mm
Epaisseur de l'isolant	60 mm

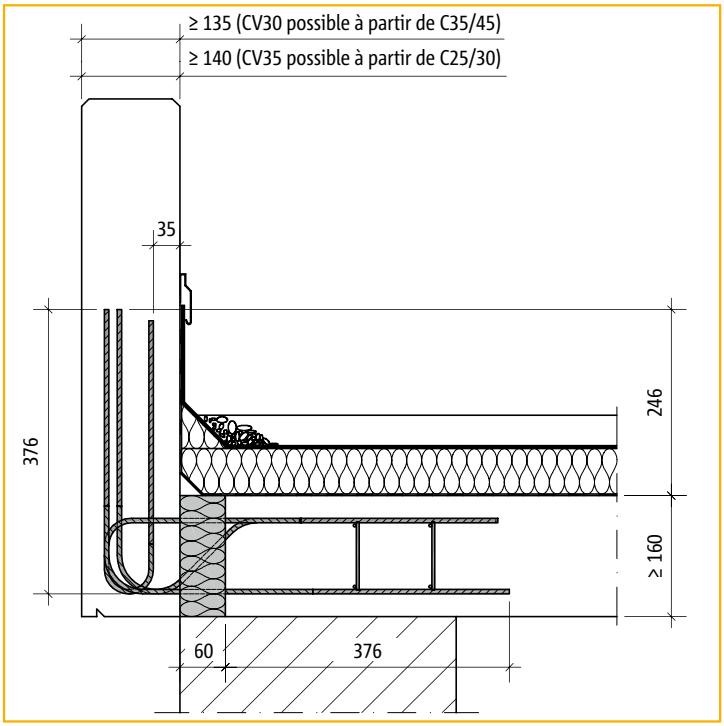
Armatures

Aciers de traction	3 ø 6 mm
Aciers de compression	3 ø 6 mm
Aciers d'effort tranchant	2 ø 6 mm

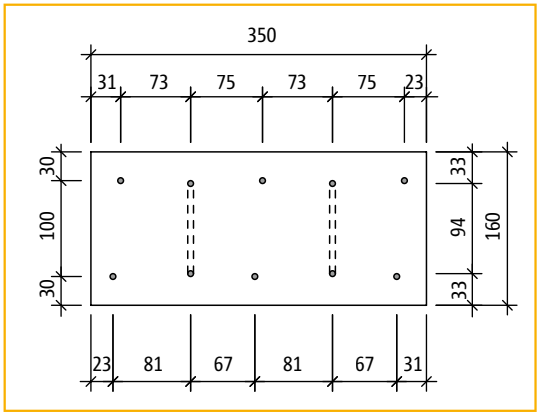
Valeurs de calcul pour ≥ C25/30

$V_{y,Rd}$ = +16,0 kN par élement
$M_{z,Rd}$ = selon tableau d´interaction en bas

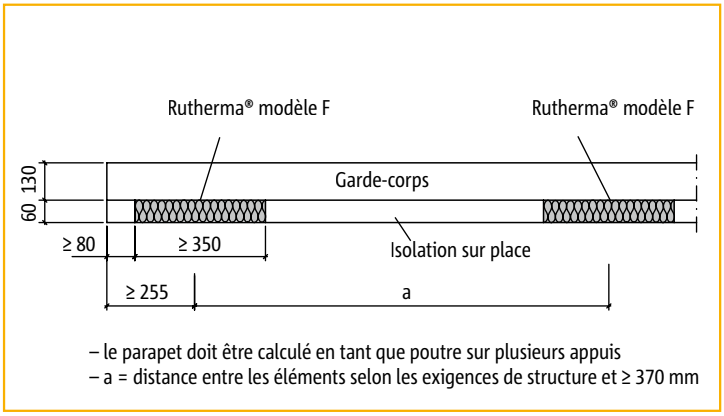
En vertu d'interaction entre $V_{z,Rd}$, $V_{x,ed}$ et $M_{y,Rd}$, consultez le service technique, tél. 03 88 20 92 28



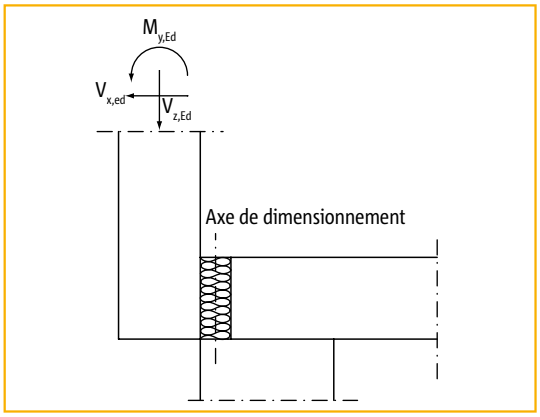
Coupe acrotère



Section



Entraxe des éléments



Système statique

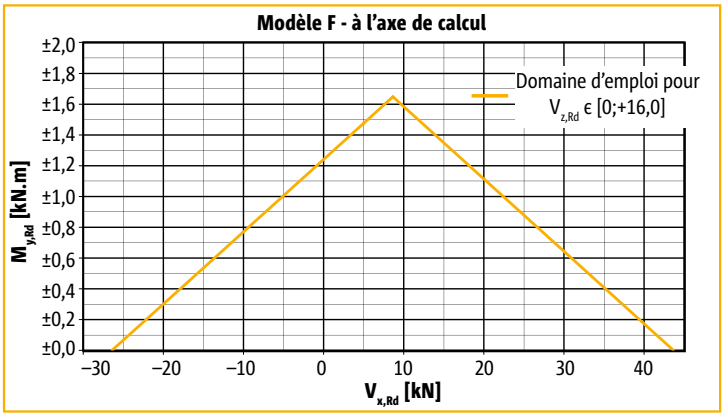
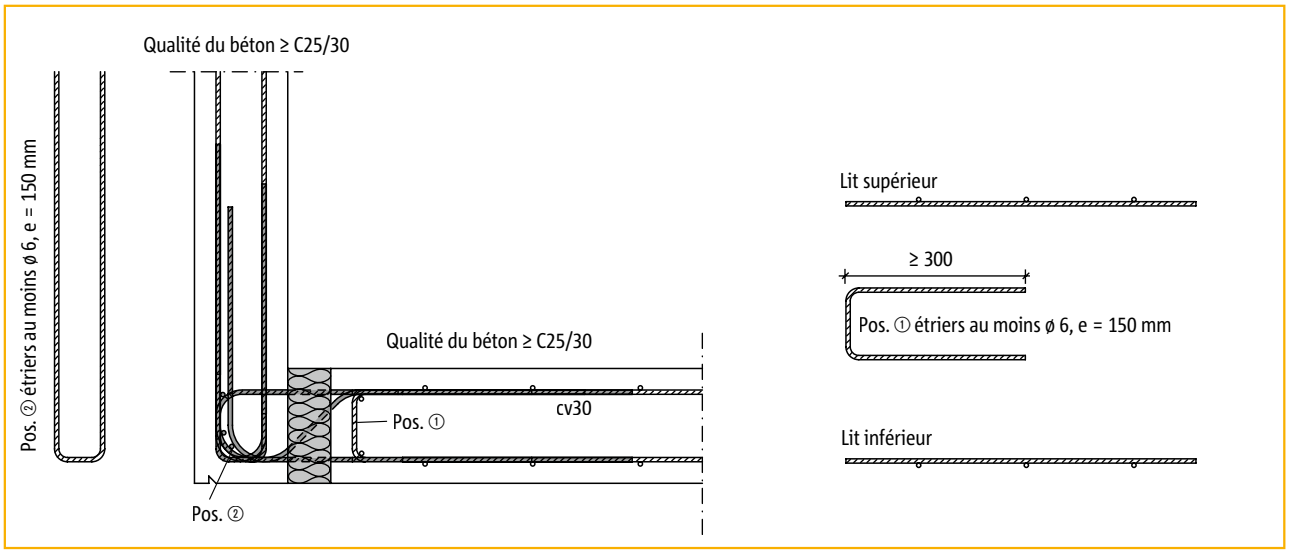


Diagramme d'interaction pour Schöck Rutherma® modèle F

Schöck Rutherma® type F

Ferraillage complémentaire/Espacement des joints de dilatation/Etanchéité

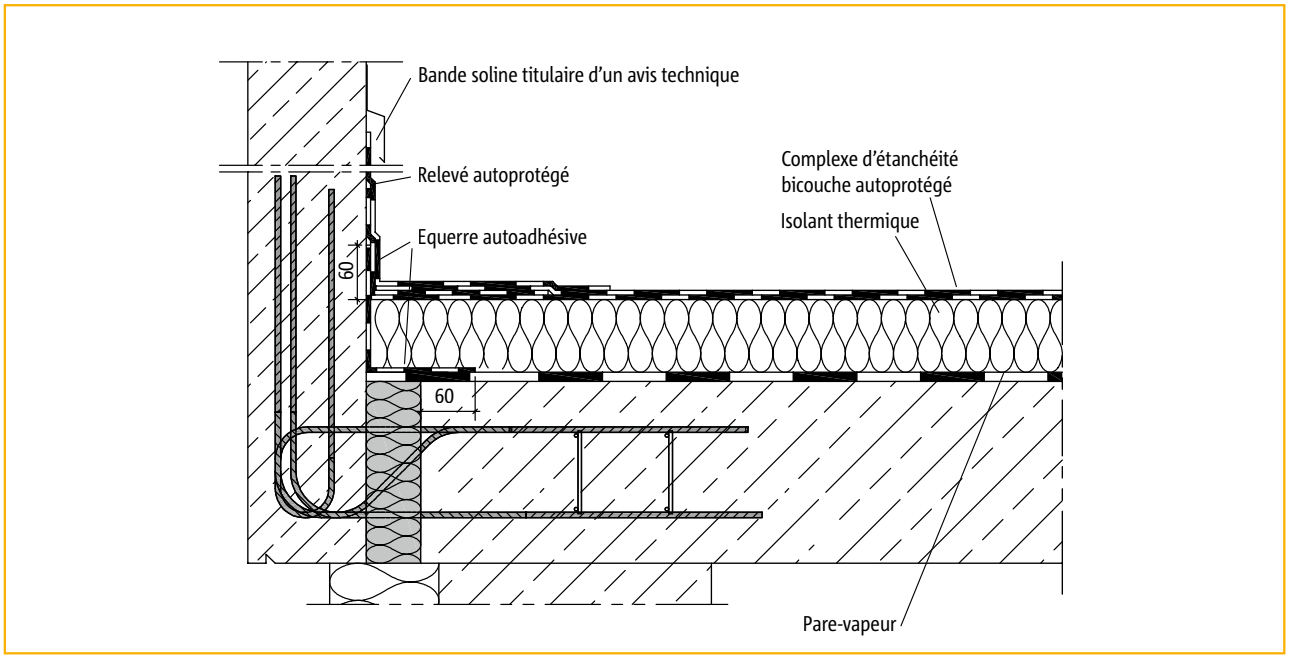
Acier de recouvrement



Espacement des joints de dilatation

La distance entre les joints de dilatation est généralement de 7,80 m.
Dans les configurations d'angle, la longueur maximale du retour est de e/2 = 3,90 m.

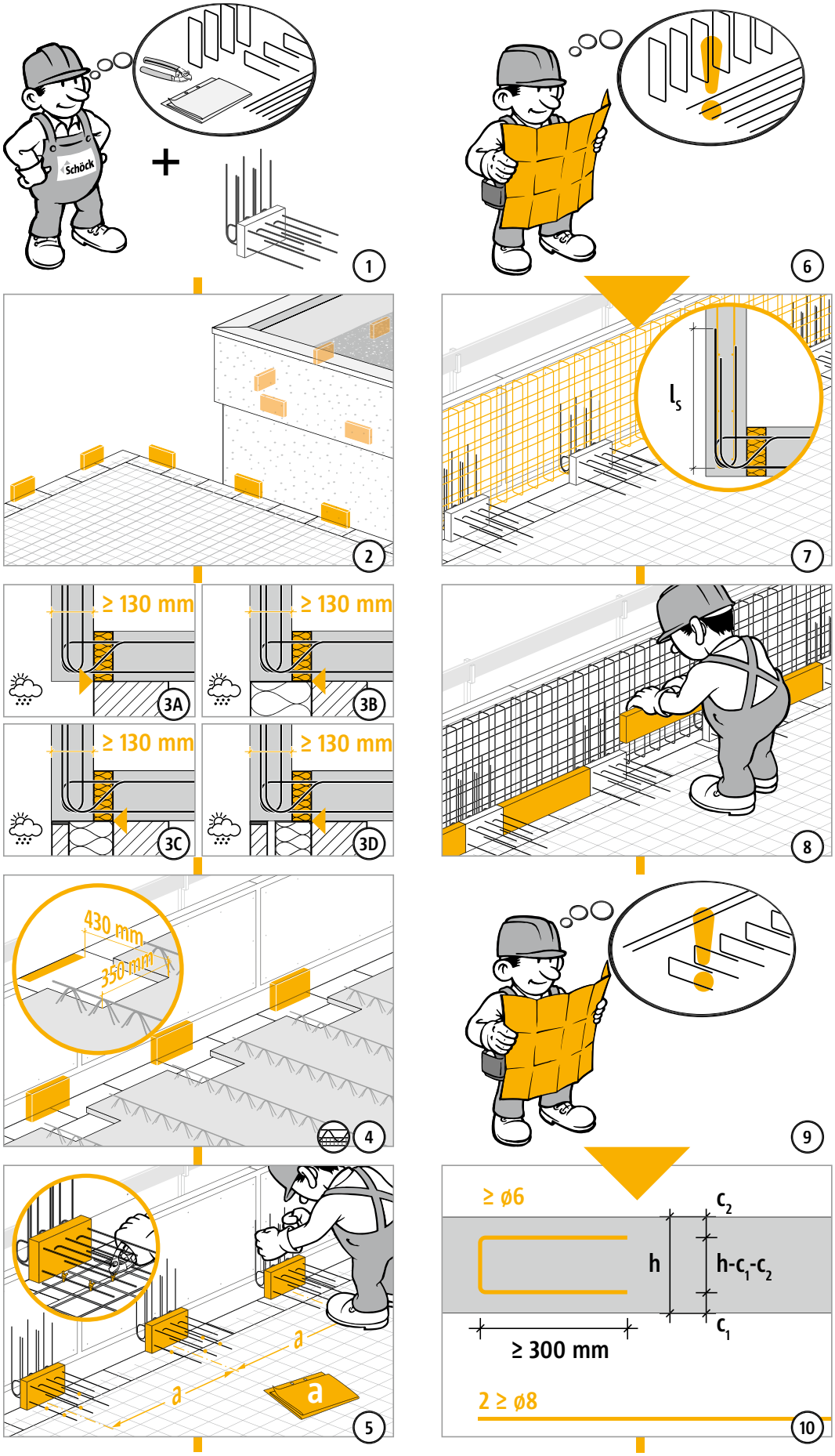
Etanchéité



Solution traditionnelle du DTU sans rupteurs, l'équerre de renfort étant plus longue pour conserver une bonne adhérence contre l'acrotère au cas où l'épaisseur de l'isolant utilisé en toiture ne dépasse pas 60 mm, c'est-à-dire l'épaisseur de l'isolant de notre rupteur.

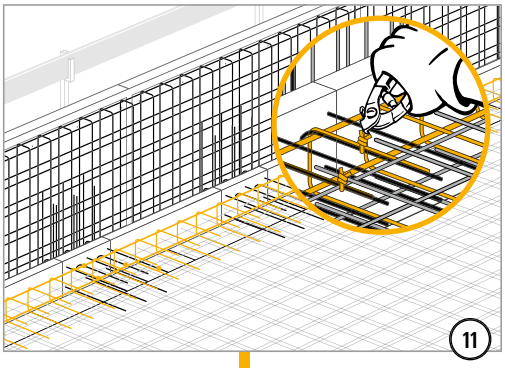
Schöck Rutherma® type F

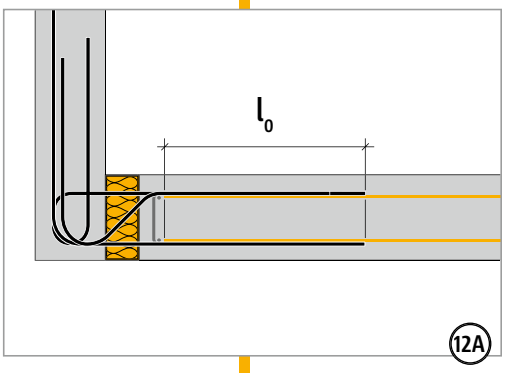
Mise en œuvre

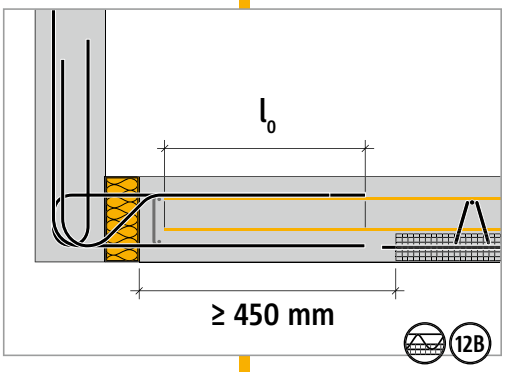


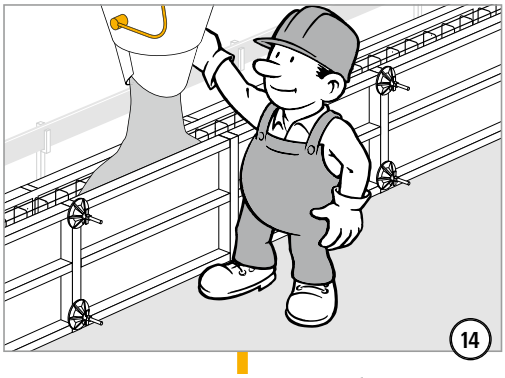
Schöck Rutherma® type F

Mise en œuvre

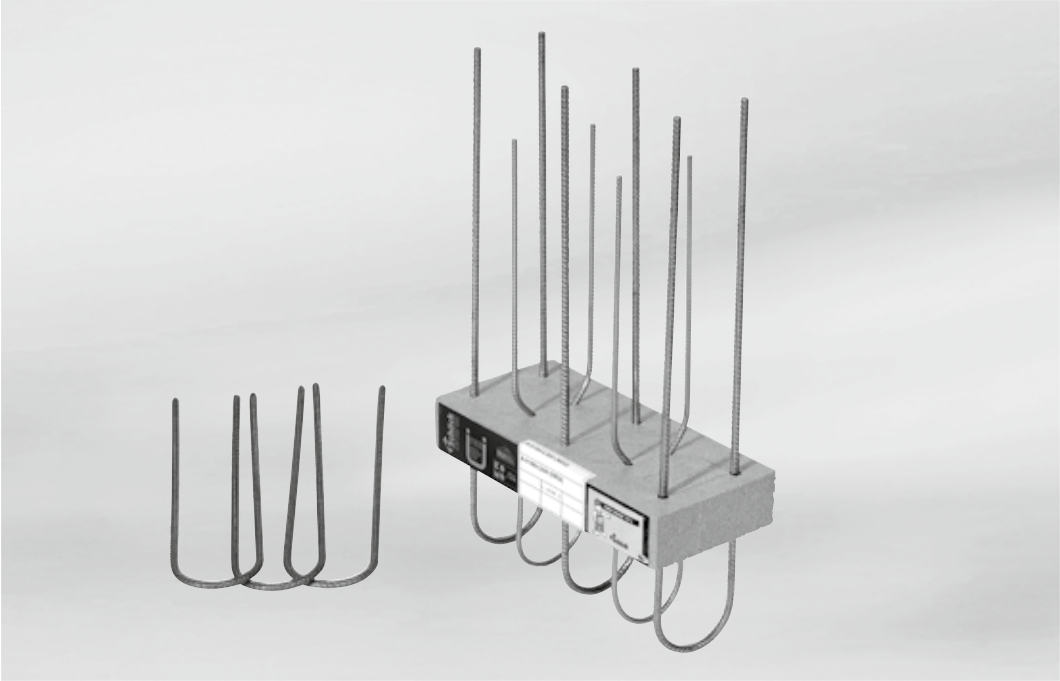








Schöck Rutherma® type A



Schöck Rutherma® type A

Contenu **Page**

Disposition des éléments/Valeurs de calcul/Coupe	126
Acier de recouvrement/Espacement des joints de dilatation/Etanchéité	127
Mise en œuvre	128 - 129

Schöck Rutherma® type A

Disposition des éléments/Valeurs de calcul/Coupe

Dimensions

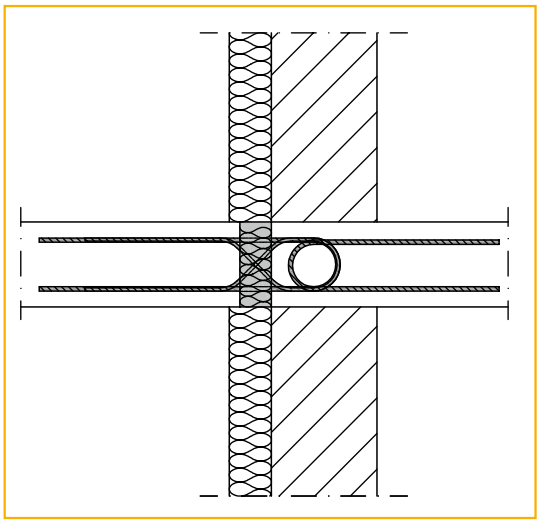
Hauteur du rupteur	160 - 250 mm
Longueur du rupteur	350 mm
Epaisseur de l'isolant	60 mm

Armatures

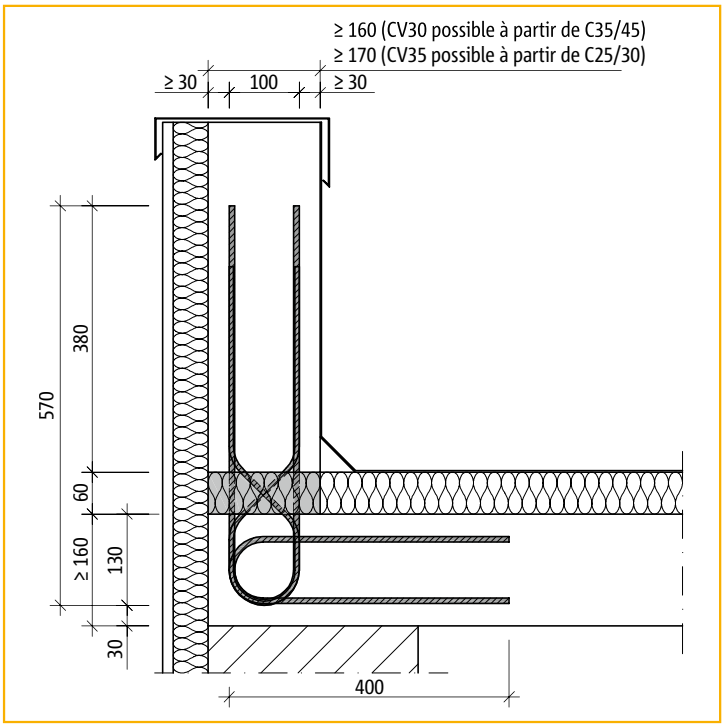
Aciers de traction/compression inoxydable	2 x 3 ø 8 mm
Aciers d'effort tranchant inoxydable	2 x 2 ø 6 mm

Valeurs de calcul pour ≥ C25/30

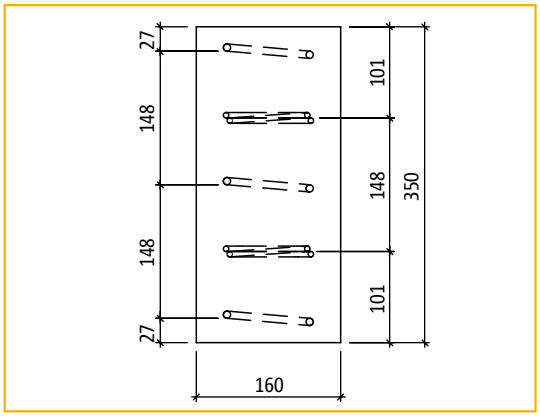
$V_{z,Rd}$ = +-16,0 kN par élement
$M_{y,Rd}$ = selon tableau d´interaction en bas



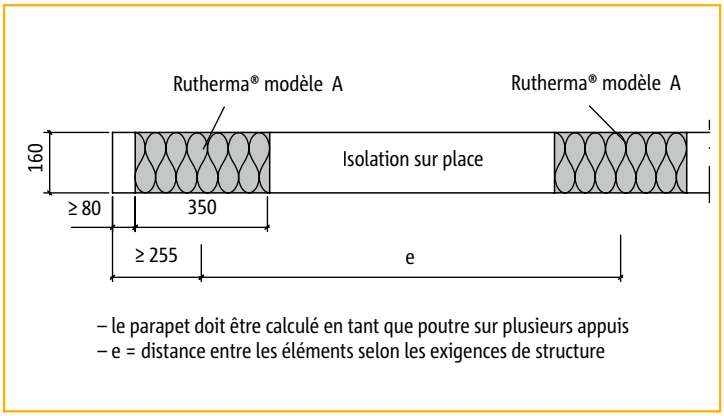
Coupe corniche



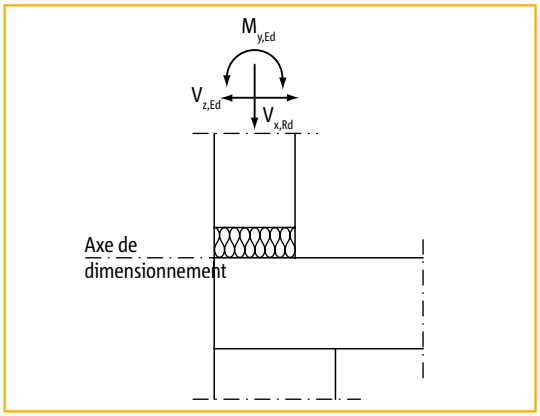
Coupe acrotère



Section



Entraxe des éléments



Système statique

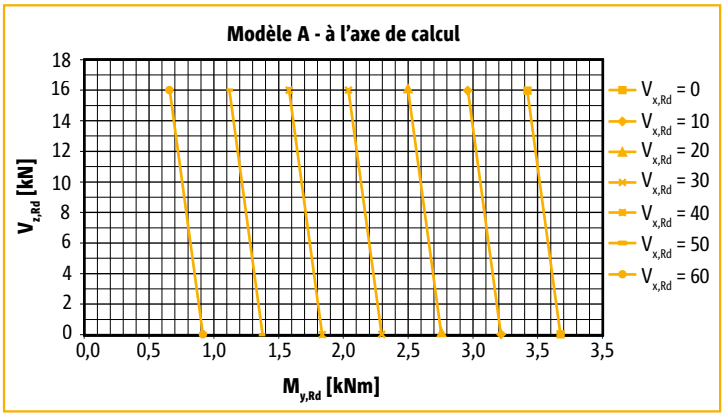
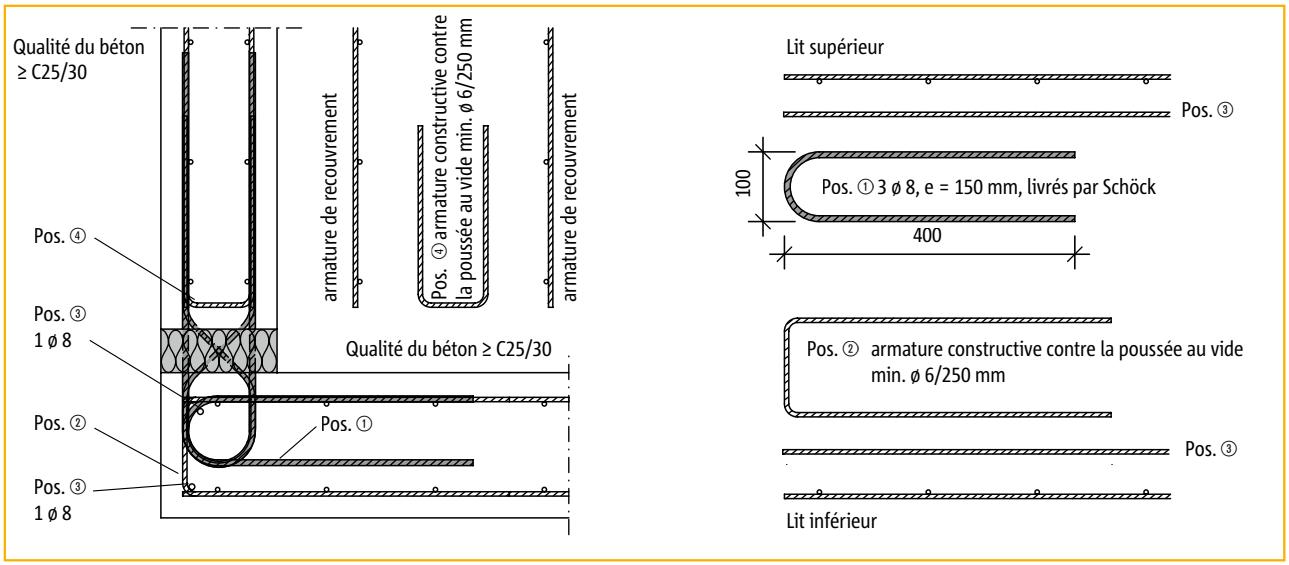


Diagramme d'interaction pour Schöck Rutherma® modèle A

Schöck Rutherma® type A

Ferraillage complémentaire/Espacement des joints de dilatation/Etanchéité

Acier de recouvrement

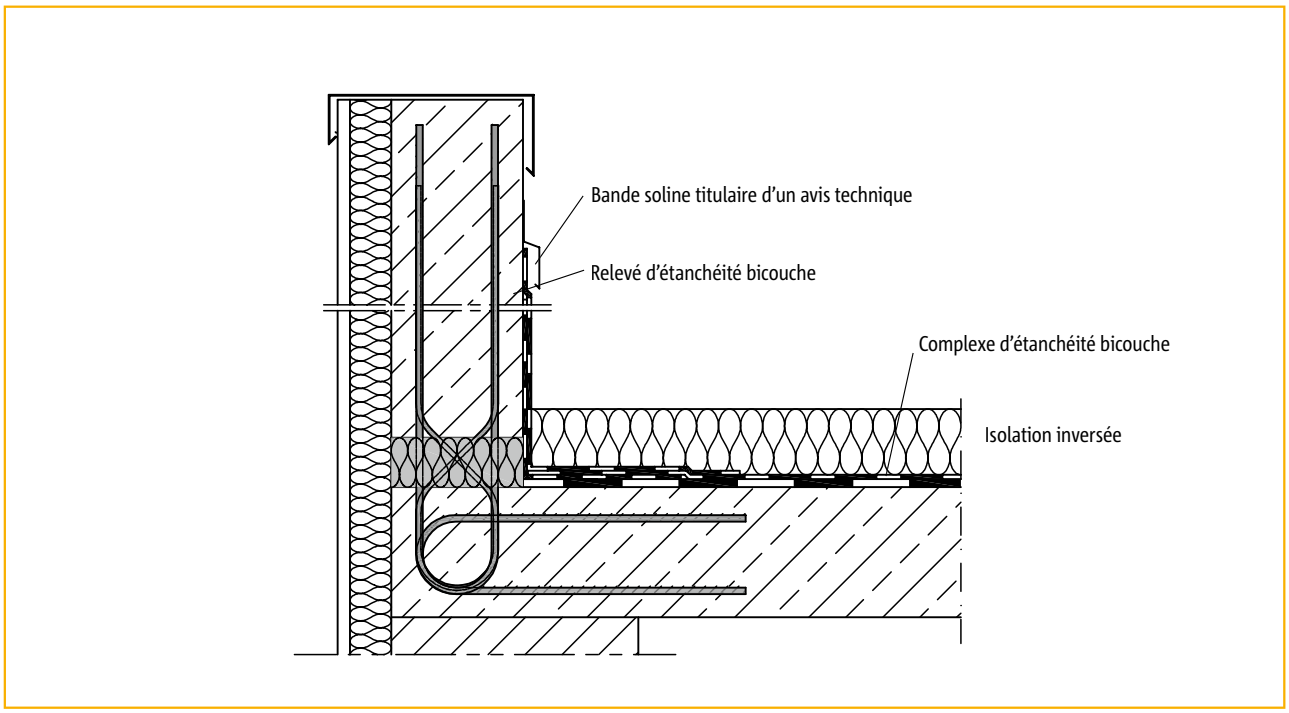


Espacement des joints de dilatation

La distance entre les joints de dilatation est généralement de 7,80 m.
Dans les configurations d'angle, la longueur maximale du retour est de e/2 = 3,90 m.

Etanchéité

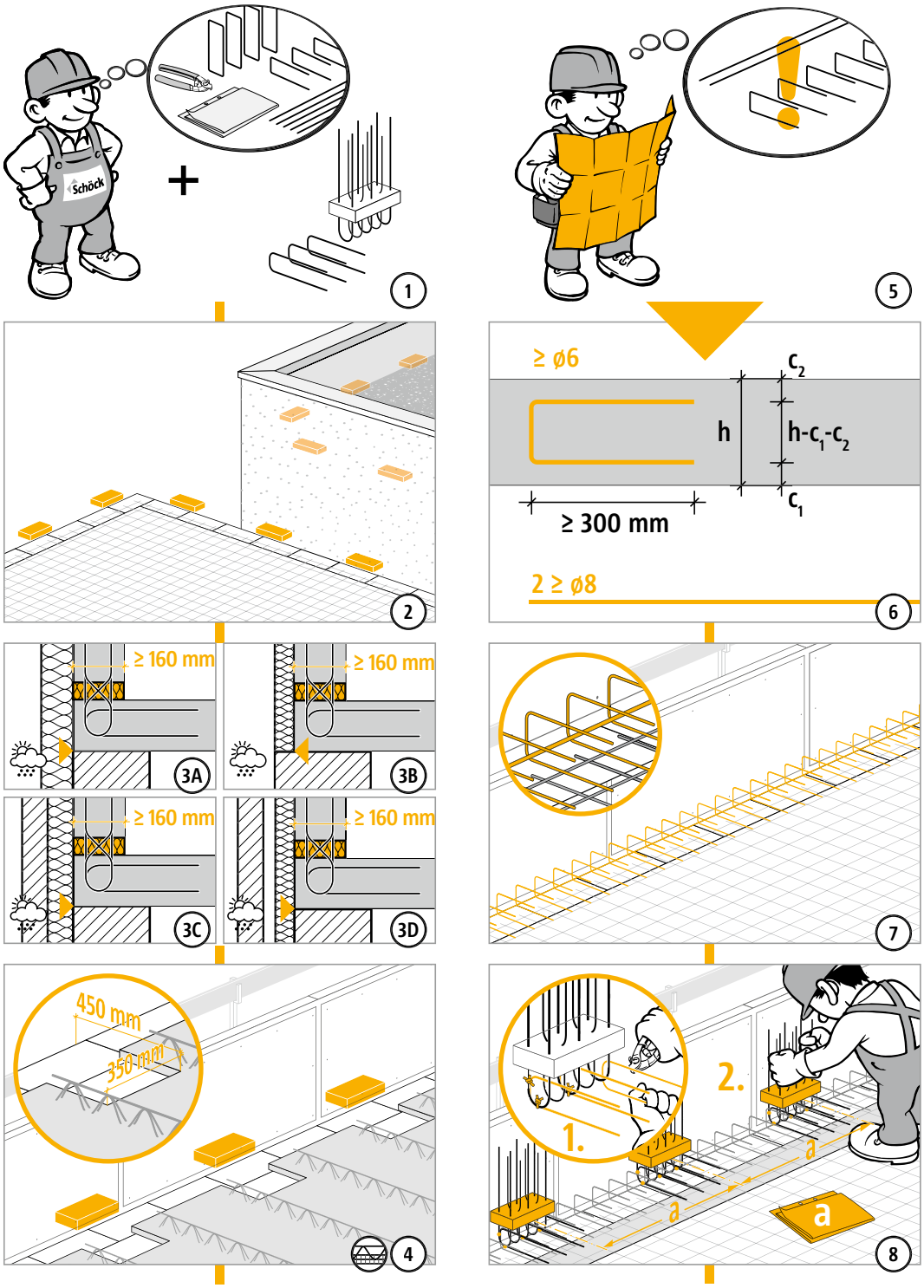
Solution classique en terrasse jardin



Solution classique utilisée en isolation inversée avec bardage de type IV ou XIV au sens des DTU 20.1 ou 23.1 et du cahier du CSTB 1833 mais l'équerre de renfort du DTU est remplacée par une premiére couche de relevé toute hauteur.

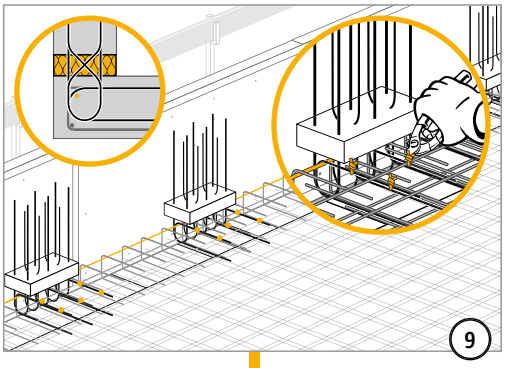
Schöck Rutherma® type A

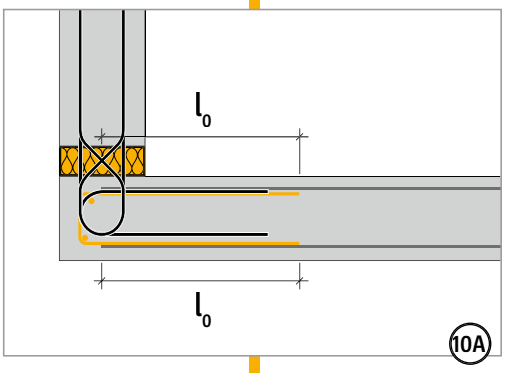
Mise en œuvre

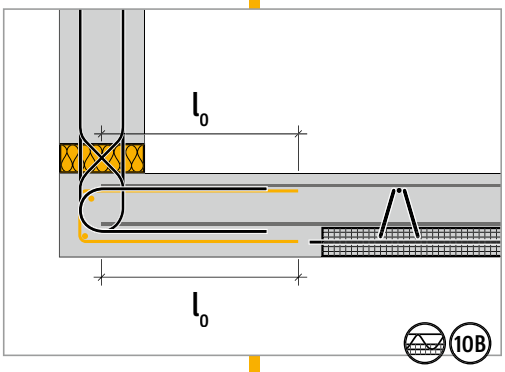


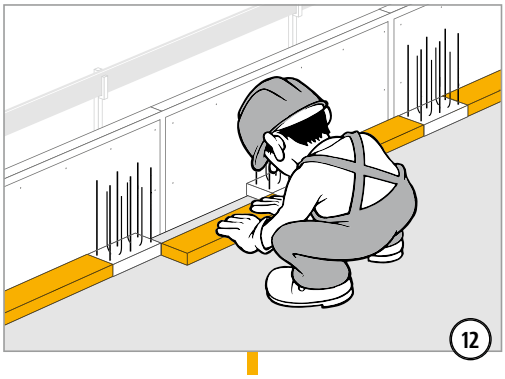
Schöck Rutherma® type A

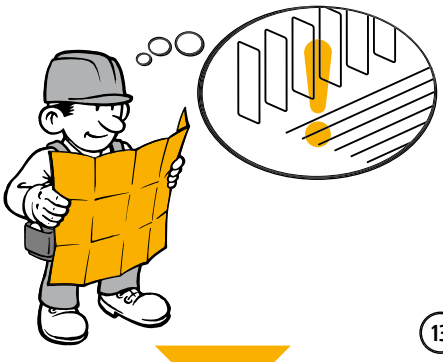
Mise en œuvre

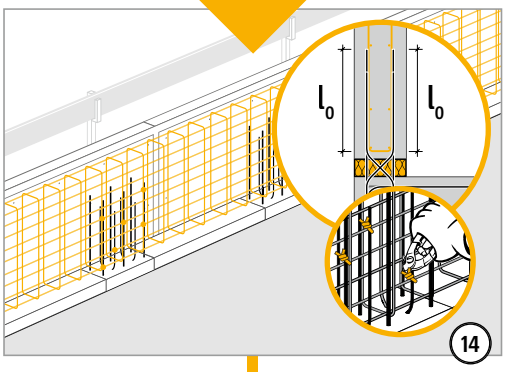




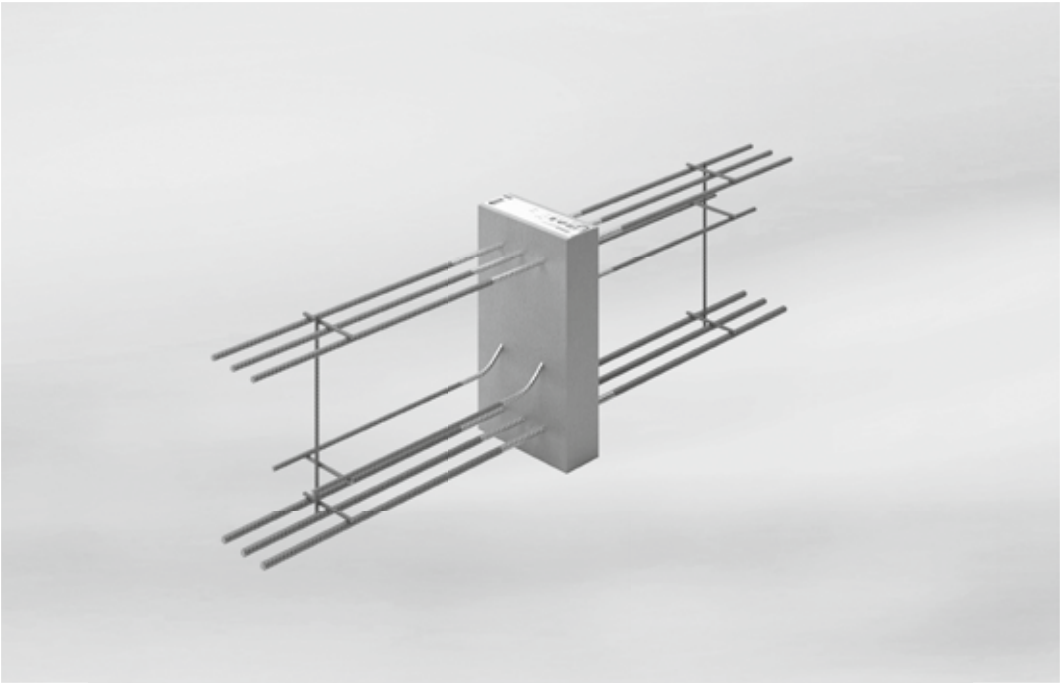








Schöck Rutherma® type S



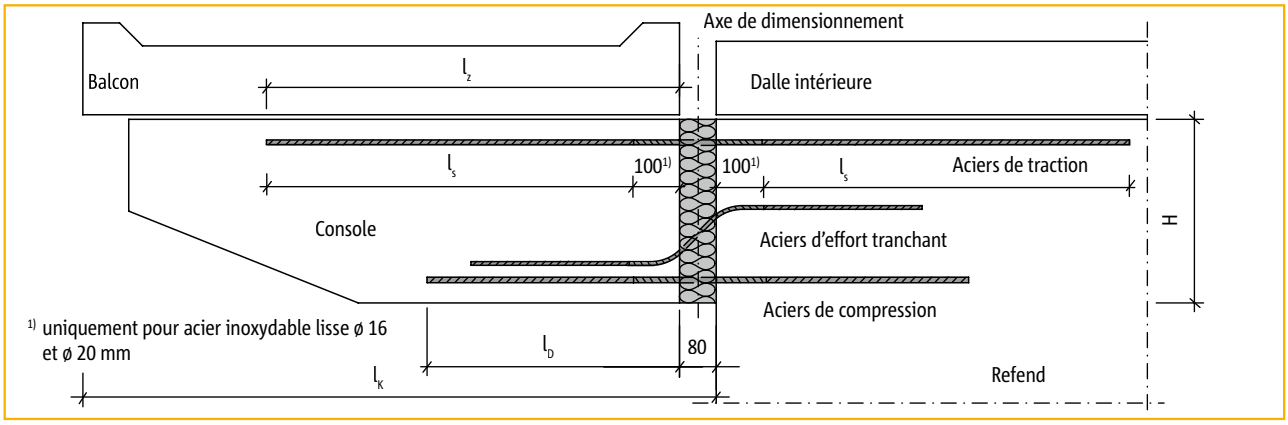
Schöck Rutherma® type S

Contenu **Page**

Coupe/Disposition des éléments/Tableau de dimensionnement	132
Acier de recouvrement/Espacement des joints de dilatation	133
Mise en œuvre	134 - 135

Schöck Rutherma® type S

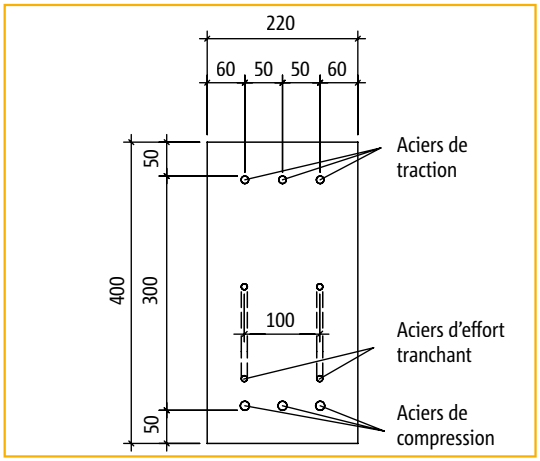
Coupe/Disposition des éléments/Tableau de dimensionnement



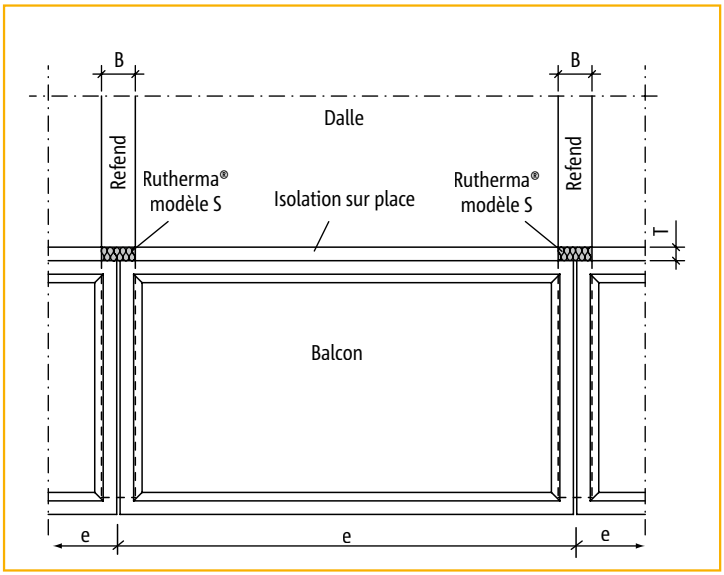
Coupe

Dimensions standard

Largeur du rupteur	B = 220 mm
Hauteur du rupteur	H = 400 mm
Epaisseur de l'isolant	T = 80 mm



Section



Disposition des éléments

Tableau de dimensionnement pour ≥ C25/30

Schöck Rutherma® modèle	Armature	Zone de recouvrement I (version standard)		Zone de recouvrement II[2)]		$M_{y,Rd}$ [kNm]	$V_{z,Rd}$ [kN]	Armature de suspente Pos. ③ erf. A_s [cm²]
		l_z [mm]	l_D [mm]	l_z [mm]	l_D [mm]			
S1	3 ø 10 traction 2 ø 8 effort tranchant 3 ø 12 compression	595	595	905	595	–27,5	+24,9	0,57
S2	3 ø 12 traction 2 ø 10 effort tranchant 3 ø 14 compression	740	565	1060	565	–37,0	+38,9	0,89
S3	3 ø 14 traction 2 ø 12 effort tranchant 3 ø 16 compression	850	635	1220	635	–48,1	+56,0	1,29
S4	3 ø 16 traction 2 ø 14 effort tranchant 3 ø 20 compression	1340	785	1870	785	–75,7	+76,2	1,75

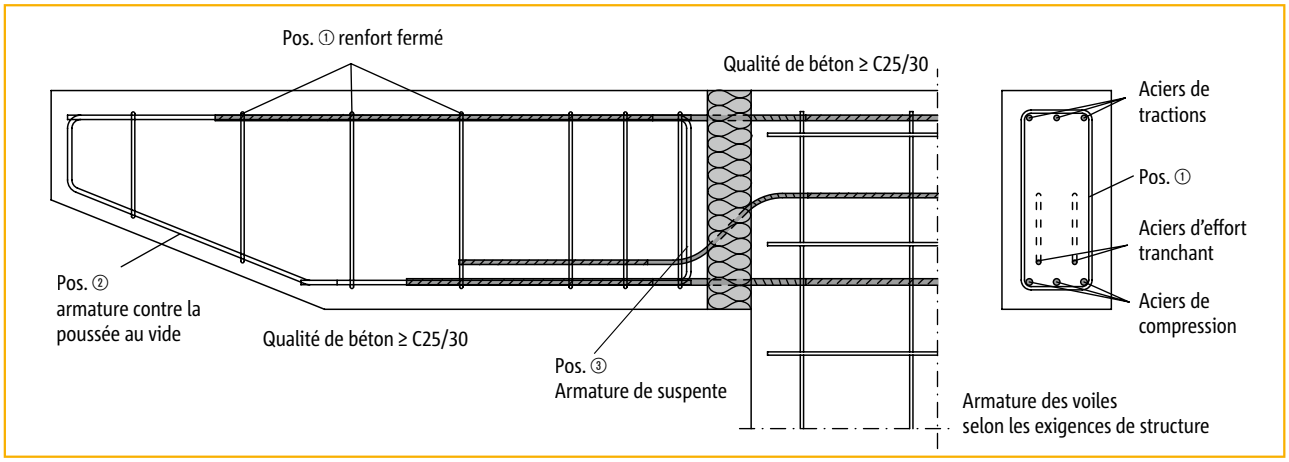
La zone de recouvrement I sert de base pour les longueurs d'ancrage des éléments standard. Sur demande, les aciers de traction peuvent être exécutés en fonction de la zone de recouvrement II.

Schöck Rutherma® modèle S standard sert d'exemple d'une application possible. Pour des solutions différentes, consultez le service technique, tél. : 03 88 20 92 28.

[1)] uniquement pour acier inoxydable lisse ø 16 et ø 20 mm
[2)] uniquement aciers de traction en zone de recouvrement II

Schöck Rutherma® type S
Ferraillage complémentaire/Espacement des joints de dilatation

Acier de recouvrement



Espacement des joints de dilatation

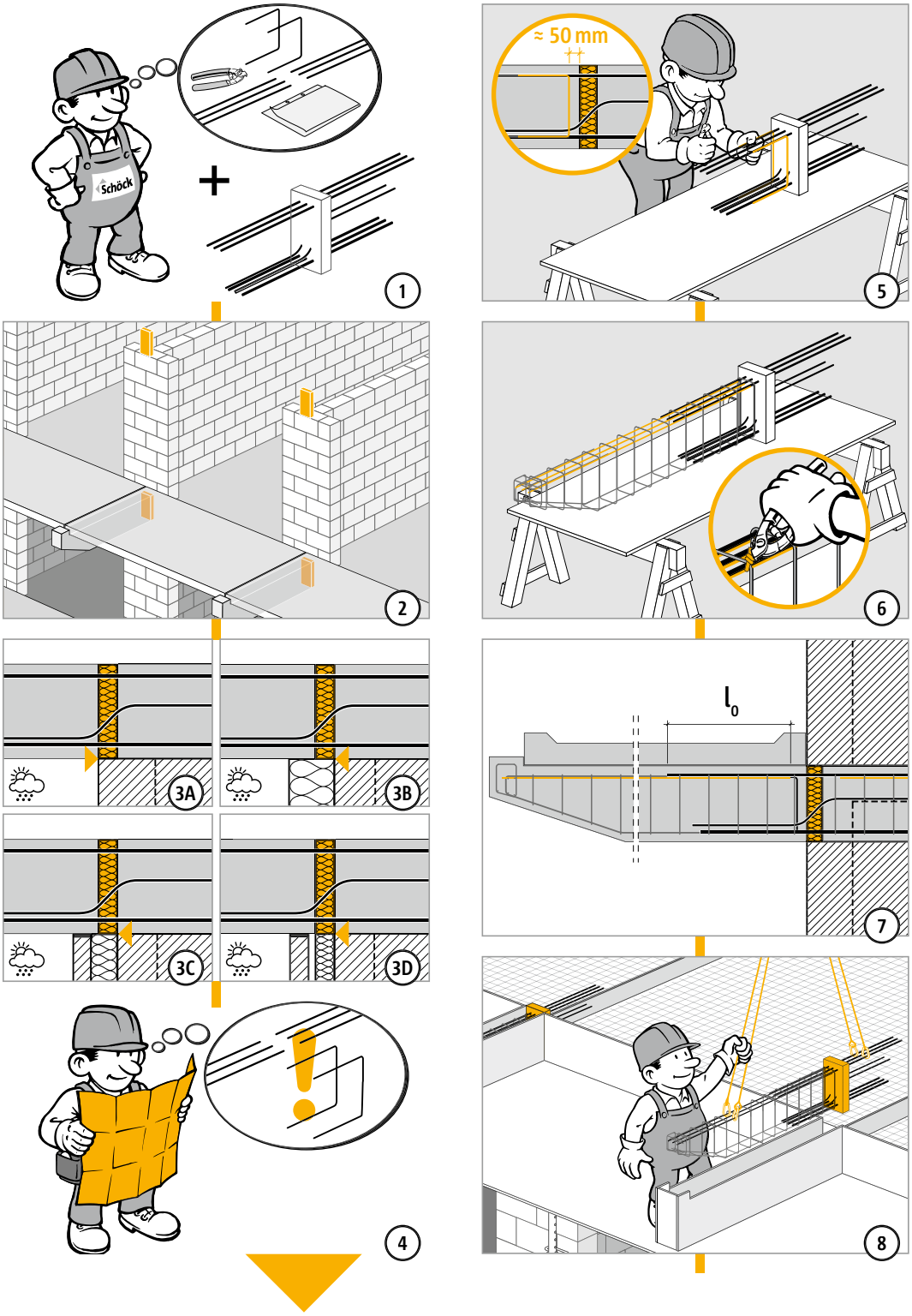
Distance maximale entre les joints de dilatation [m].

Epaisseur de l'isolation [mm]	Schöck Rutherma® modèle			
	S1	S2	S3	S4
80	11,3 m	10,1 m	9,2 m	8 0 m

Dans les configurations d'angle, la longueur maximale du retour est de e/2.
Les distances entre les joints de dilatation peuvent être agrandies, s'il n'y a pas de liaison fixe entre la dalle de balcon et la poutre en porte à faux, p. ex. en posant un film de glissement.

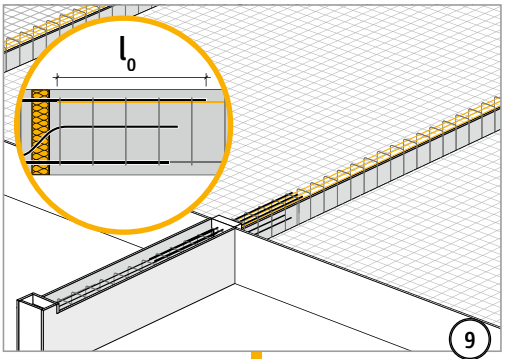
Schöck Rutherma® type S

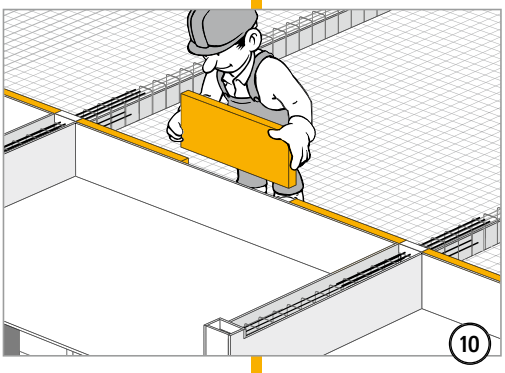
Mise en œuvre



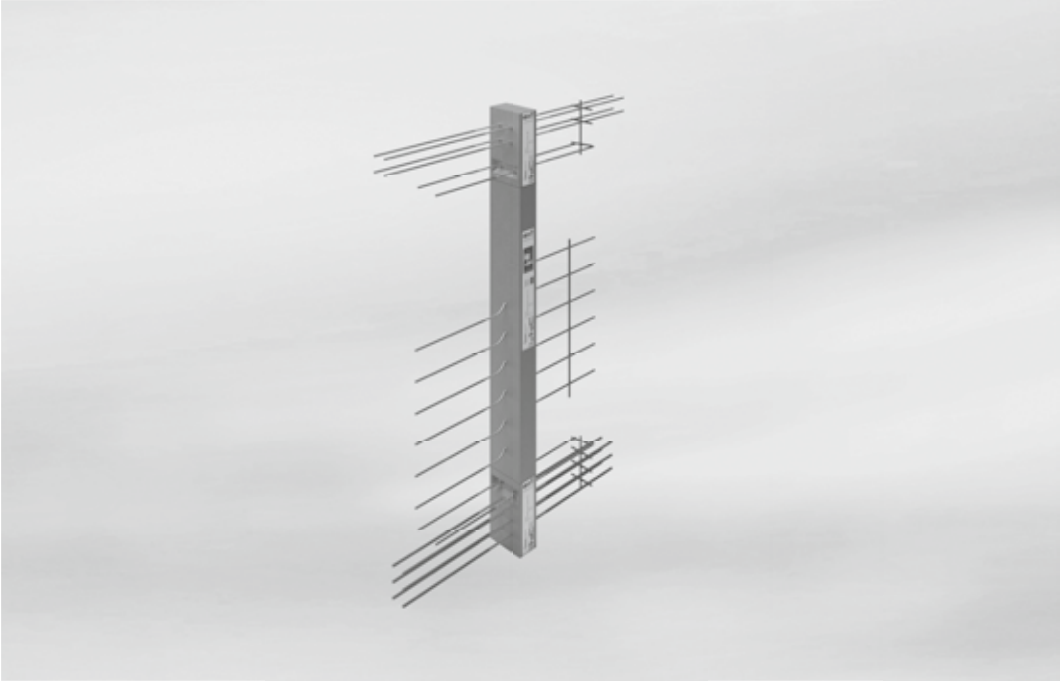
Schöck Rutherma® type S

Mise en œuvre





Schöck Rutherma® type W



Schöck Rutherma® type W

Contenu **Page**

Coupe/Disposition des éléments/Tableau de dimensionnement	138
Acier de recouvrement/Espacement des joints de dilatation/Remarques	139
Mise en œuvre	140 - 141

Schöck Rutherma® type W

Coupe/Disposition des éléments/Tableau de dimensionnement

Dimensions

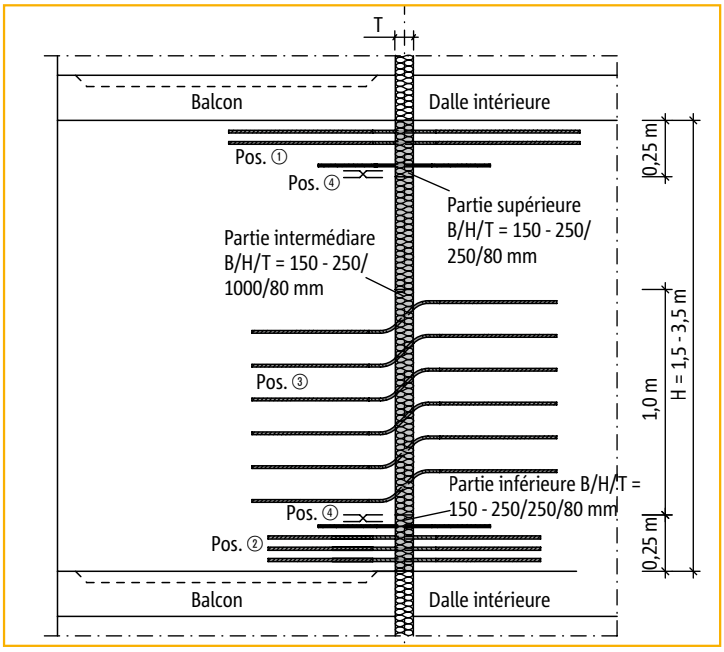
Largeur du rupteur disponible
B = 150 - 250 mm

Longueur du rupteur disponible
H = 1,5 - 3,5 m

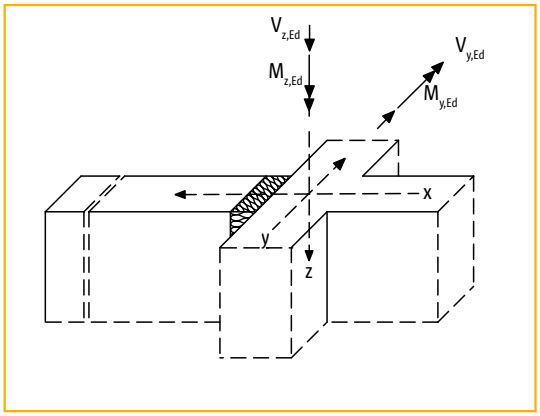
Epaisseur de l'isolant
T = 80 mm

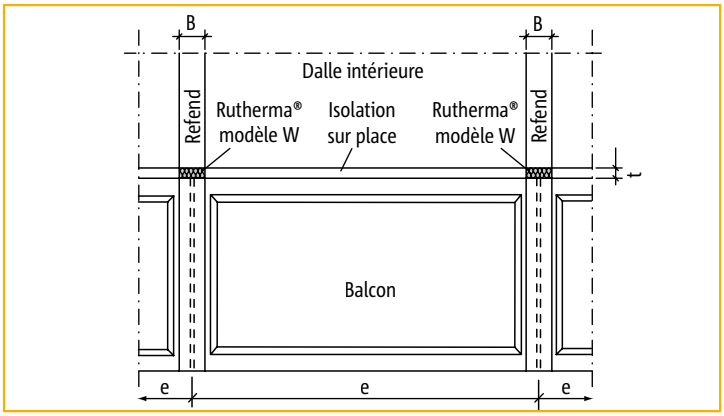
À la commande, merci de fournir les dimensions souhaitées. Autres dimensions sur demande.

Les rupteurs Schöck Rutherma® sont composés d'au moins trois éléments : embase, zone médian, partie supérieure.
En fonction des exigences de structure, il est possible de choisir parmi 4 modèles standard (voir tableau de dimensionnement ci-dessous).



Coupe





Disposition des éléments

Tableau de dimensionnement pour ≥ C25/30

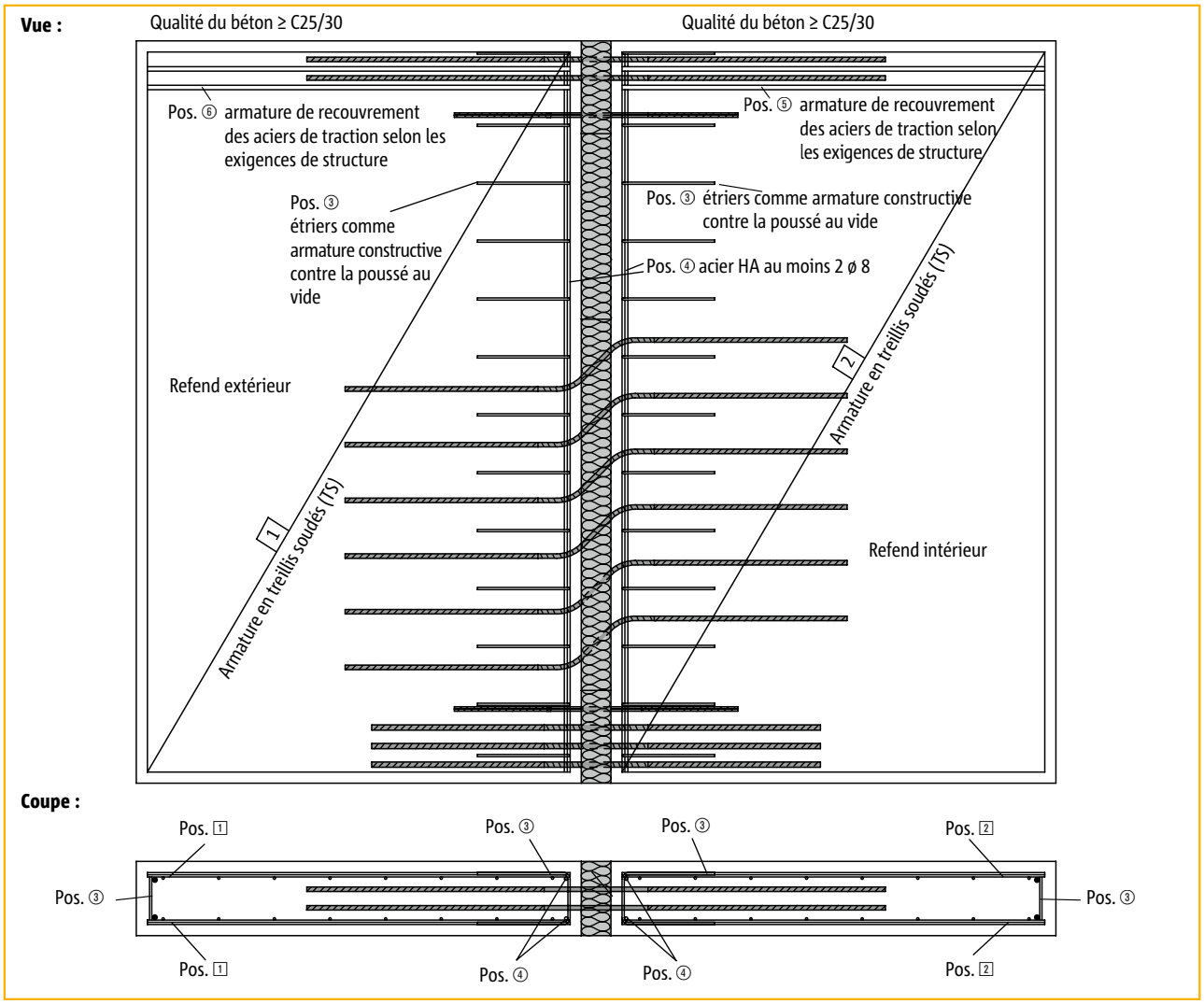
Schöck Rutherma® modèle	Armatures			Sollicitations ultimes admissibles				
	Traction	Compression	Effort tranchant	$M_{y,Rd}$ [kNm]			$V_{z,Rd}$ [kN]	Armature de suspente Pos. ④ erf. A_s [cm²]
	Pos. ①	Pos. ②	Pos. ③ + ④	Hauteur 1,5 - 2,0 m	Hauteur 2,0 - 2,5 m	Hauteur > 2,5 m		
W1	4 ø 6	6 ø 8	6 ø 6 2 x 2 ø 6	–64,8	–89,4	–114,0	+52,2	1,20
W2	4 ø 8	6 ø 10	6 ø 8 2 x 2 ø 6	–115,0	–158,8	–202,5	+92,7	2,13
W3	4 ø 10	6 ø 12	6 ø 10 2 x 2 ø 6	–179,5	–247,8	–316,1	+144,9	3,33
W4	4 ø 12	6 ø 14	6 ø 12 2 x 2 ø 6	–146,7	–202,5	–258,4	+208,6	4,80
				$M_{z,Rd}$ = 0			$V_{y,Rd}$ = 17,4 kN (dû au vent)	

Les moments dus au vent sont repris par le contreventement des dalles de balcon. La zone de recouvrement II sert de base pour la détermination des longueurs d'ancrage de la barre de traction.
Schöck Rutherma® modèle W standard sert d'exemple pour une application possible. Pour des solutions différentes, consultez le service technique, tél. : 03 88 20 92 28.

Schöck Rutherma® type W

Ferraillage complémentaire/Espacement des joints de dilatation/Remarques

Acier de recouvrement



Espacement des joints de dilatation [m]

Epaisseur de l'isolation [mm]	Espacement des joints de dilatation e [m]
80	10,1

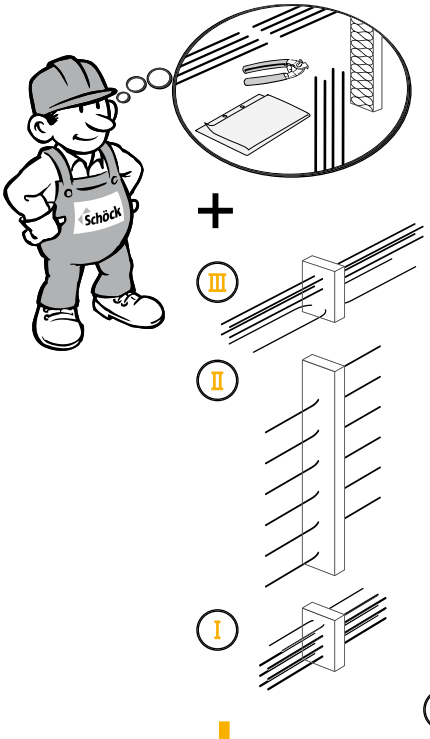
Les distances entre les joints de dilatation peuvent être agrandies, s'il n'y a pas de liaison fixe entre la dalle de balcon et le voile, p. ex. en posant un film de glissement.

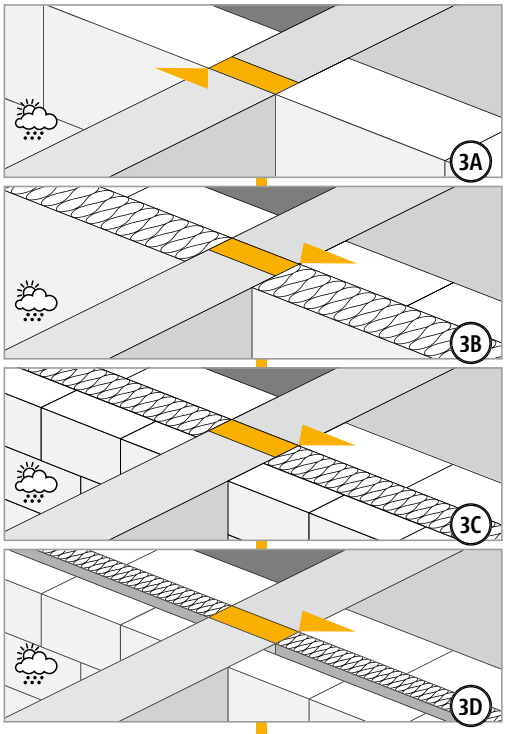
Remarques

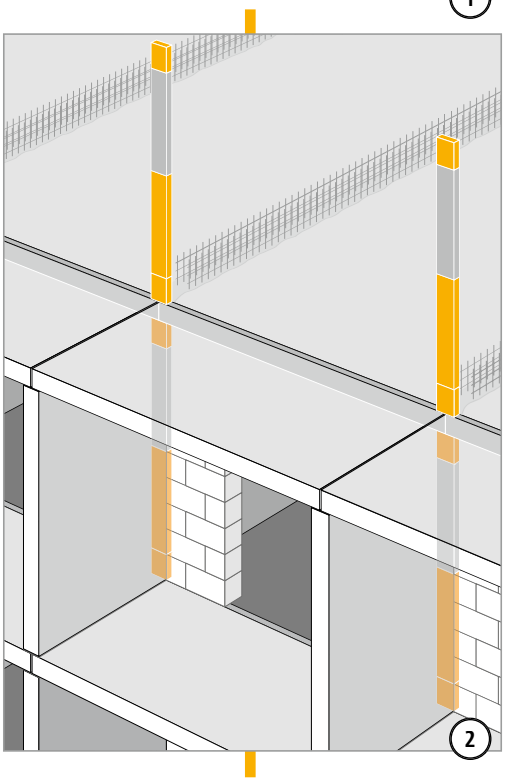
- Les moments dus au vent doivent être repris par le contreventement des dalles de balcon. Si cela n'est pas possible, il est possible de transmettre M_{Edz} en disposant en plus un Schöck Rutherma® modèle D (montage vertical) à la place du remplissage en isolation, afin de rattraper les niveaux.

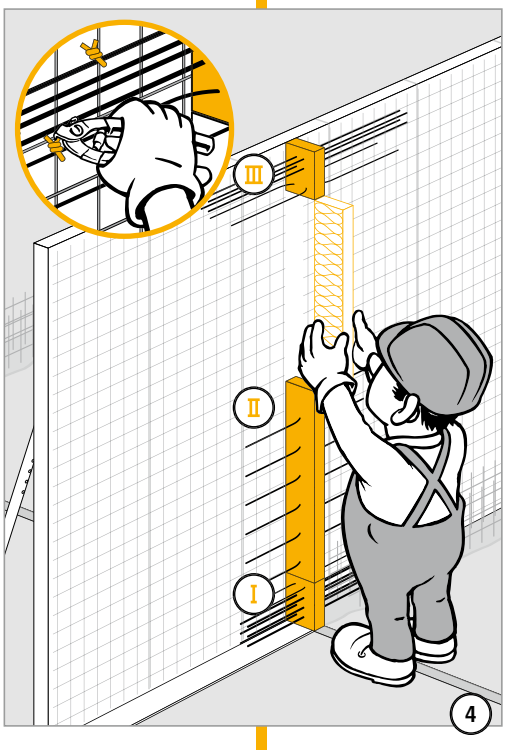
Schöck Rutherma® type W

Mise en œuvre



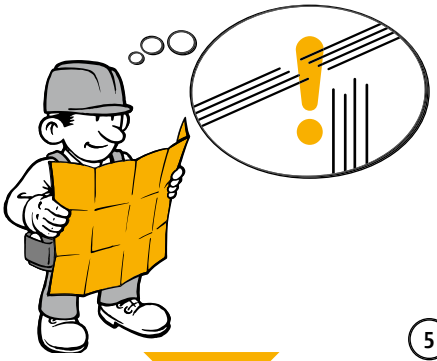




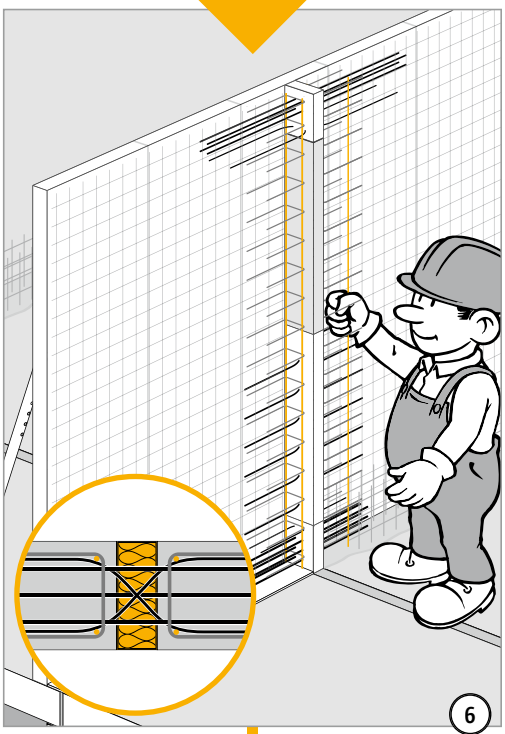


Schöck Rutherma® type W

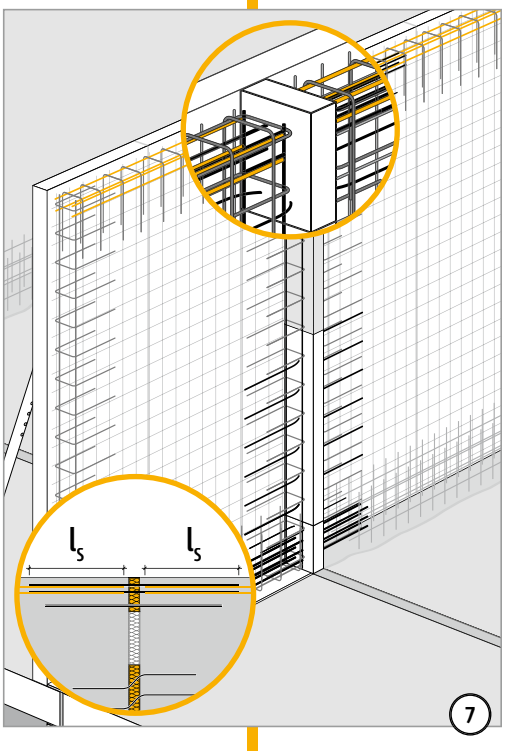
Mise en œuvre



5



6



7

8

Schöck Rutherma®

Descriptif type (CCTP) Schöck Rutherma® en isolation par l'extérieur

Traitement des ponts thermiques en isolation par l'extérieur

Fourniture et pose de rupteurs de ponts thermiques linéiques de type Schöck Rutherma® conformément à la documentation technique du fabricant assurant la continuité de l'isolation du bâtiment aux endroits où elle serait interrompue par les jonctions de la structure.
Pour plus d'informations : - internet : www.schoeck.fr
- tél : 03 88 20 92 28 (service commercial et technique)
- fax : 03 88 20 51 76 (service commercial et technique)

Le dimensionnement des éléments doit se faire selon les hypothèses et sollicitations communiquées par le bureau d'études structure.

Description générale :

L'élément linéaire standard Schöck Rutherma® d'une longueur de 1m est constitué d'une âme en Neopor®[1], quasiment hydrophobe, d'épaisseur max. 80 mm. Cet élément assure une isolation linéaire continue de la dalle quelle que soit l'épaisseur de celle-ci (épaisseur minimale acceptable: 160 mm). Des armatures supérieures et inférieures permettent la transmission des moments fléchissants, des armatures inclinées à 45° reprennent les efforts tranchants. Les sollicitations sont transmises à travers l'isolant thermique, par les armatures réalisées par fusion bout à bout d'acier inoxydable et d'acier HA, et par les modules HTE (module en béton fin haute résistance renforcé de microfibres d'acier) ou des butons de compression en acier. Si besoin, deux plaques silico-calcaire situées en haut et en bas permettent une résistance au feu. Le rupteur s'adapte au type de construction de la dalle (prédalle, prédalle précontrainte, béton coulé sur place). La dénomination exacte du rupteur (type de modèle) est à consulter dans la documentation technique. L'élément est titulaire d'un avis technique du CSTB.

Modèle Schöck Rutherma® K (balcon en porte-à-faux – dalle)

Le modèle linéique Schöck Rutherma® K d'une longueur de 1 m, avec module de compression HTE, est un rupteur de pont thermique destiné à assurer la continuité verticale de l'isolation extérieure entre un balcon en porte-à-faux et une dalle de plancher. Cet élément est destiné à transmettre des moments fléchissants négatifs et des efforts tranchants positifs. En fonction des sollicitations le type du modèle varie entre le K10 et K100 (cf. doc. tech.). Résistance au feu R120. En cas de configuration géométrique non standard (décrochement, mur, poteau etc.) le modèle K sera remplacé par un modèle K-BH, K-HV, K-WO ou K-WU (cf. doc. tech.).
Dans le cas d'une utilisation en zone sismique, l'intégration ponctuelle des modules sismiques Schöck Rutherma® ES est nécessaire.

No pos.	Description:	Quantité	Prix unitaire	Total
.....	Schöck Rutherma® modèle K :	.....ml	.....	.....
	Localisation :			

Module Schöck Rutherma® ES-Element Sismique®

Le modèle Sismique® ES d'une longueur de 10 cm est un élément ponctuel à installer dans le cas des efforts horizontaux, parallèle aux rupteurs dans l'épaisseur de la dalle. Son utilisation est à concevoir avec d'autres éléments Schöck Rutherma®, p.ex. comme au les modèles K, modèles Q etc.... Les efforts horizontaux sont transmis au travers d'un ensemble de deux aciers, plié dans le corps d'isolant sous 45°. Les aciers se trouvent donc dans le plan des dalles. Résistance au feu R90.

No pos.	Description:	Quantité	Prix unitaire	Total
.....	Schöck Rutherma® modèle ES :	.....pc	.....	.....
	Localisation :			

[1] Neopor® est une marque deposée de BASF

Schöck Rutherma®

Descriptif type (CCTP) Schöck Rutherma® en isolation par l'extérieur

Modèle Rutherma® Q/QP (balcon sur appui – dalle)

Le modèle linéique Schöck Rutherma® Q d'une longueur de 1 m, avec module de compression HTE, et le modèle ponctuel Schöck Rutherma® QP (longueur variable entre 30 et 50 cm selon le modèle), avec butons de compression en acier, sont des rupteurs de pont thermique destinés à assurer la continuité verticale de l'isolation extérieure entre un balcon et une dalle de plancher intérieure. Ces éléments sont capables de transmettre des efforts tranchants positifs et des efforts axiaux de compression dans le plan médian du plancher. Il sera mis en œuvre dans le cas de balcons supportés par des poteaux ou de loggias supportées sur trois côtés. Modèle Q : Résistance au feu R120, modèle QP : Résistance au feu R90. En fonction des sollicitations le type du modèle Q/QP varie entre le Q10 et Q110/QP10 et QP90 (cf. doc. tech.). Dans le cas des modèles QP positionnés face à face, un des modèles QP sera remplacé par un QPZ. Dans le cas d'une utilisation en zone sismique, l'intégration ponctuelle des éléments sismique Schöck Rutherma® ES peut être nécessaire.

No pos.	Description:	Quantité	Prix unitaire	Total
.....	Schöck Rutherma® modèle Q : ..... **Localisation :**	.....ml	.....	.....

No pos.	Description:	Quantité	Prix unitaire	Total
.....	Schöck Rutherma® modèle QP : ..... **Localisation :**	.....pc	.....	.....

Modèle Rutherma® Q+Q/QP+QP (balcon sur appui – dalle)

Le modèle linéique Rutherma® Q+Q d'une longueur de 1 m, avec module de compression HTE, et le modèle ponctuel Rutherma® QP+QP (longueur variable entre 30 et 50 cm selon le modèle) avec butons de compression en acier, sont des rupteurs de pont thermique destiné à assurer la continuité verticale de l'isolation extérieure entre un balcon et une dalle de plancher intérieure. Ces éléments sont capables de transmettre des efforts tranchants dans les deux sens et des efforts axiaux de compression dans le plan médian du plancher. Il sera mis en œuvre dans le cas de balcons supportés par des poteaux ou de loggias supportées sur trois côtés. Modèle Q+Q : Résistance au feu R120, modèle QP+QP : Résistance au feu R90. Dans le cas d'une utilisation en zone sismique, l'intégration ponctuelle des éléments sismique Schöck Rutherma® ES peut être nécessaire.

No pos.	Description:	Quantité	Prix unitaire	Total
.....	Schöck Rutherma® modèle Q+Q : ..... **Localisation :**	.....ml	.....	.....

No pos.	Description:	Quantité	Prix unitaire	Total
.....	Schöck Rutherma® modèle QP+QP : ..... **Localisation :**	.....pc	.....	.....

Schöck Rutherma®

Descriptif type (CCTP) Schöck Rutherma® en isolation par l'extérieur

Modèle Rutherma® V (balcon sur appui – dalle)

Le modèle linéique Schöck Rutherma® V d'une longueur de 1 m est un rupteur de pont thermique destiné à assurer la continuité verticale de l'isolation extérieure entre un balcon et une dalle de plancher intérieure. Cet élément transmet uniquement des efforts tranchants positifs. Il sera mis en œuvre dans le cas de balcons supportés par des poteaux ou de loggias supportées sur trois côtés. Résistance au feu R90. En fonction des sollicitations le type du modèle V varie entre le V6/4 et V6/10 (cf. doc. tech.).

No pos.	Description:	Quantité	Prix unitaire	Total
.....	Schöck Rutherma® modèle V :	.....ml	.....	.....
	Localisation :			

Modèle Schöck Rutherma® A (acrotère, garde-corps – dalle)

Le modèle ponctuel Schöck Rutherma® A d'une longueur de 35 cm est un rupteur de pont thermique destiné à assurer la continuité horizontale de l'isolation extérieure entre un acrotère ou un garde-corps d'épaisseur 16 à 25 cm et une dalle de plancher intérieure. Cet élément est destiné à transmettre des moments fléchissants et des efforts tranchants dans les deux sens. Ces armatures sont ancrées par courbure à l'angle de jonction dalle-acrotère, et par scellement droit dans les deux éléments concernés. Cet élément doit être associé à une plaque d'isolant dont la longueur varie selon l'entraxe entre 2 modèles A définie par le bureau d'études structure. Résistance au feu R90.

No pos.	Description:	Quantité	Prix unitaire	Total
.....	Schöck Rutherma® modèle A :	.....pc	.....	.....
	Localisation :			

Modèle Schöck Rutherma® F (acrotère, garde-corps – dalle)

Le modèle ponctuel Schöck Rutherma® F d'une longueur de 35 cm est un rupteur de pont thermique destiné à assurer la continuité verticale de l'isolation extérieure entre un acrotère ou un garde-corps d'épaisseur 16 à 25 cm et une dalle de plancher intérieure. Cet élément est destiné à transmettre des moments fléchissants négatifs et des efforts tranchants positifs d'acrotère. Cet élément doit être associé à une plaque d'isolant dont la longueur varie selon l'entraxe entre 2 modèles F définie par le bureau d'études structure. Résistance au feu R90.

No pos.	Description:	Quantité	Prix unitaire	Total
.....	Schöck Rutherma® modèle F :	.....pc	.....	.....
	Localisation :			

Modèle Schöck Rutherma® O (console – dalle)

Le modèle ponctuel Schöck Rutherma® O d'une longueur de 35 cm est un rupteur de pont thermique destiné à assurer la continuité verticale de l'isolation extérieure entre des consoles, d'une épaisseur minimale de 18 cm, soutenant des doublages de façade ou des éléments décoratifs et une dalle de plancher intérieure. Ces armatures sont ancrées par courbure dans la console et par scellement droit dans la dalle pour les tractions dues à la flexion, ainsi que pour l'effort tranchant, et par des butons en acier pour les compres- sions de flexion. Cet élément doit être associé à une plaque d'isolant dont la longueur varie selon l'entraxe entre 2 modèles O définie par le bureau d'études structure. Résistance au feu R90.

No pos.	Description:	Quantité	Prix unitaire	Total
.....	Schöck Rutherma® modèle O :	.....pc	.....	.....
	Localisation :			

Schöck Rutherma®

Descriptif Type (CCTP) Schöck Rutherma® en isolation par l'extérieur

Modèle Schöck Rutherma® W (refend traversant)

Le modèle Rutherma® W est un rupteur de pont thermique destiné à assurer la continuité verticale de l'isolation extérieure entre un refend traversant. L'élément sera installé en position verticale. Il permet la transmission des moments fléchissants négatifs et des efforts tranchants positifs. La largeur de cet élément est variable de 15 à 25 cm et la hauteur varie entre 1,5 et 3,5 m. Résistance au feu R90.

No pos.	Description:	Quantité	Prix unitaire	Total
.....	Schöck Rutherma® modèle W : ..... **Localisation :**	.....pc	.....	.....

Modèle Schöck Rutherma® S (poutres console – dalle)

Le modèle Rutherma® S est un rupteur destiné à assurer la continuité verticale de l'isolation extérieure entre une dalle de plancher et une console servant d'appui à une dalle de balcon ou d'auvent. Cet élément est capable de transmettre des moments fléchissants négatifs et des efforts tranchants positifs. Les moments sont équilibrés par des armatures tendues et des armatures comprimées. La largeur standard est 22 cm et la hauteur 40 cm. Résistance au feu R90.

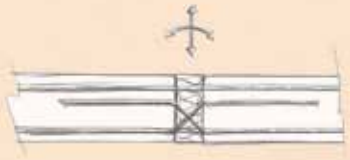
No pos.	Description:	Quantité	Prix unitaire	Total
.....	Schöck Rutherma® modèle S : ..... **Localisation :**	.....pc	.....	.....

Modèle Schöck Rutherma® D (dalle – dalle)

L'élément Rutherma® D d'une longueur de 1 m est un rupteur de pont thermique linéique destiné à assurer la continuité verticale de l'isolation entre une dalle extérieure et une dalle de plancher. Cet élément est capable de transmettre des moments fléchissants et des efforts tranchants dans les deux sens. Les moments sont équilibrés par des armatures tendues et des armatures comprimées. Résistance au feu R90.

No pos.	Description:	Quantité	Prix unitaire	Total
.....	Schöck Rutherma® modèle D : ..... **Localisation :**	.....ml	.....	.....

Schöck Rutherma® type D page 185

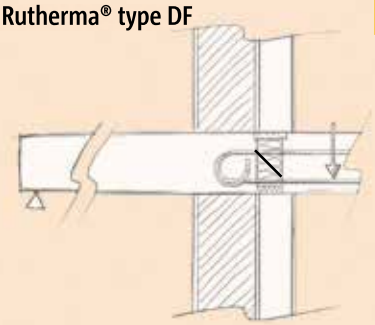


Liaison dalle intérieure – dalle extérieure

Schöck Rutherma® type Ki page 161
Schöck Rutherma® type DB page 171

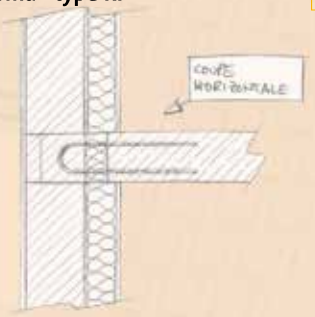
Liaison dalle intérieure – dalle de balcon en angle

Schöck Rutherma® type DF page 149



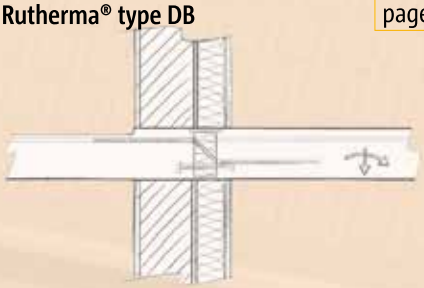
Liaison dalle intérieure – dalle de balcon sur appui

Schöck Rutherma® type RF page 183



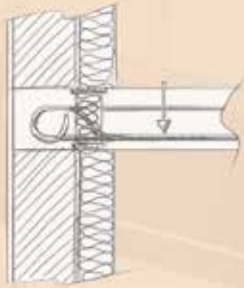
Liaison refend intérieur – façade

Schöck Rutherma® type Ki page 161
Schöck Rutherma® type DB page 171



Liaison dalle intérieure – dalle de balcon en porte-a-faux

Schöck Rutherma® type DF page 149



Liaison dalle intérieure – façade

Schöck Rutherma®
Matériaux

Schöck Rutherma®

Acier de béton armé
Acier du type FeE500 selon les normes françaises.

Acier de construction
Acier du type S235JR, équivalent à l'acier doux de la classe Fe E235.

Acier inoxydable
Désignation numérique 1.4571 équivalent à l'acier X6CrNiMoTi17-12-2 ou désignation numérique 1.4362 équivalent à l'acier X2CrNiN23-4, ou désignation numérique 1.4404 équivalent à l'acier X2CrNiMo 17-12-2. L'acier inoxydable utilisé est conforme à la norme NF EN 10088 partie 3. Les justifications de résistance sont conduites à partir des caractéristiques de l'acier BST 500 S, identique à l'acier de la classe FeE500 au sens de la norme NFA 35-016.

Isolant
Polystyrène expansé moulé (Neopor®)[1], conductivité thermique λ = 0,031 W/(m · K)
Polystyrène expansé moulé (Styropor®), conductivité thermique λ = 0,035 W/(m · K)
masse volumique 30 kg/m^3 ; ignifuge, auto extinguible, classe M1 pour la reaction au feu

Plaques coupe feu
Plaques silico-calcaires classées M0 (PV CSTB n° 74.90.93.B) ou plaques ciment (liant) classées A1 (EN 13501-1), d'épaisseur 15 mm.

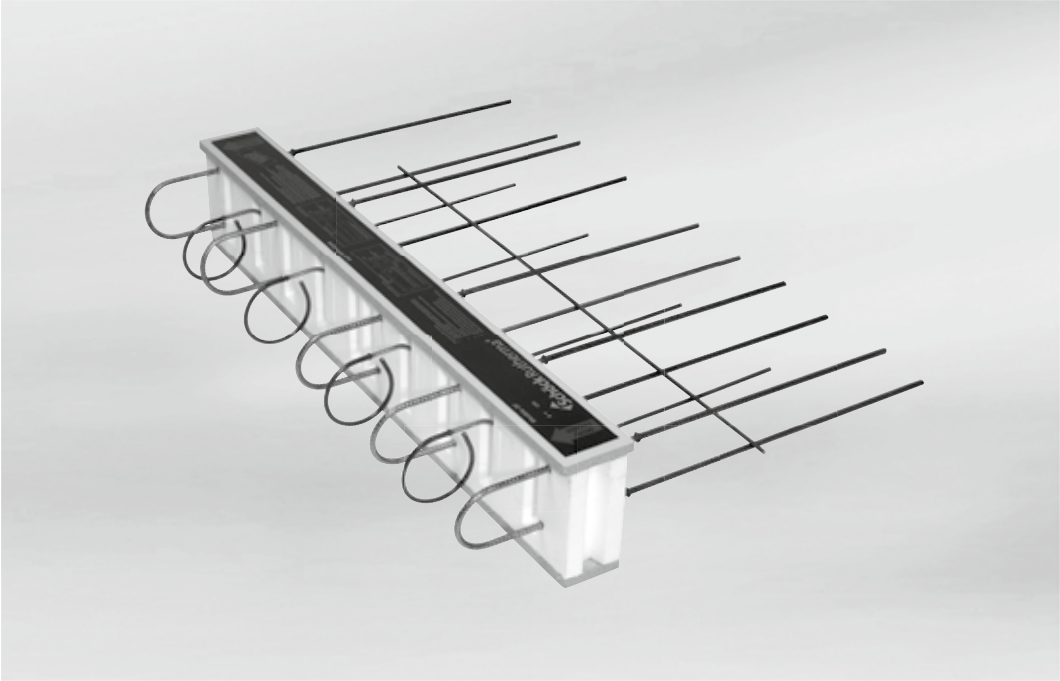
Eléments de construction périphériques

Acier de béton armé
Acier HA du type FeE500 selon les normes françaises.

Béton
Béton armé de la classe de résistance minimale à la compression C25/30, selon la norme béton NF EN 206-1.

[1] Neopor® est une marque deposée de BASF

Schöck Rutherma® type DF, DF-VM



Schöck Rutherma® type DF

Contenu **Page**

Description de l'élément/Plan de calepinage	150
Coupes	151
Configuration des dalles	152
Vues en plan	153
Tableau de dimensionnement/Isolation acoustique	154
Exemple de dimensionnement	155
Liaison dalle-acrotère	156
Etanchéité	157
Recommandations de mise en œuvre	158 - 159
Liste de vérification	160

Schöck Rutherma® type DF, DF-VM
Description de l'élément/Plan de calepinage

Description de l'élément

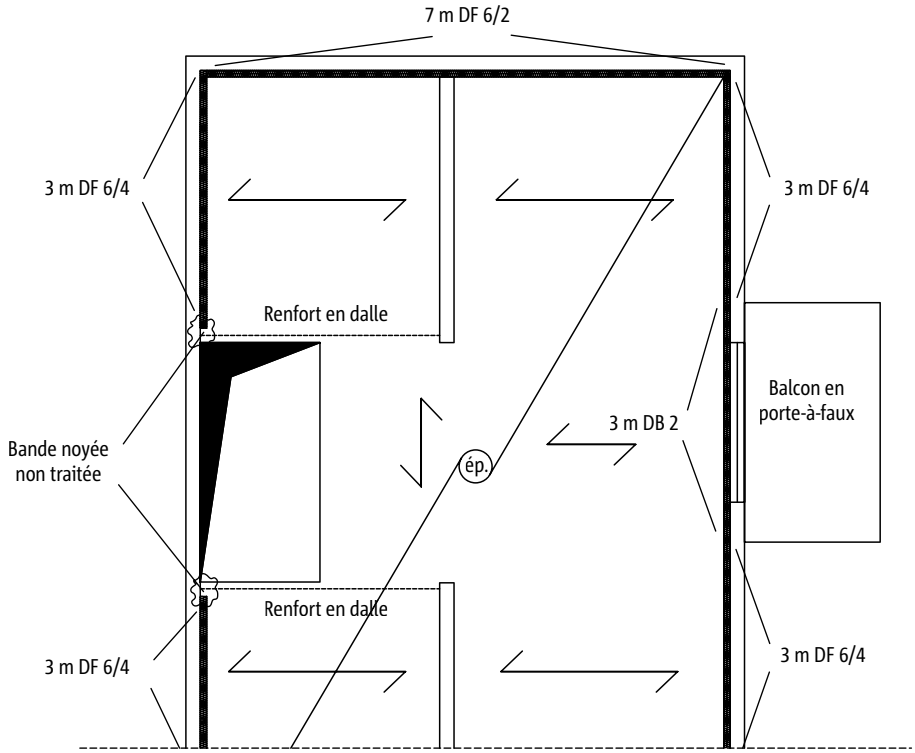
Les rupteurs de ponts thermiques modèle DF sont des éléments de jonction de la dalle intérieure à la façade dans le cas de l'isolation par l'intérieur. Ils traitent les rives de dalle afin d'assurer une continuité verticale de l'isolation. Le corps isolant est formé de polystyrène expansé. Des armatures linéaires traversant le polystyrène assurent la transmission des sollicitations de la dalle jusqu'à l'appui.
Ces armatures sont constituées d'acier inoxydable au niveau de l'isolant pour éviter la corrosion, fusionnées de part et d'autre à de l'acier haute adhérence qui est ancré dans le béton. La fusion est faite bout à bout dans l'usine Schöck. Des plaques coupe-feu sont collées en face supérieure et inférieure du polystyrène. Les éléments se posent en rainure et languette.
L'épaisseur de l'isolant est de 80 mm, la hauteur de l'élément correspond à l'épaisseur de la dalle (160 - 250 mm), la longueur est de 1,00 m. Il existe 2 modèles : un avec un enrobage bas en fonction de l'épaisseur des prédalles, de ≥ 55 mm pour des prédalles (ép. totale de la dalle : 180 - 250 mm) ou avec un enrobage bas, de 30 mm pour des dalles coulées sur place (ép. totale de la dalle : 160 - 250 mm).

Attention :

Des jonctions avec des sollicitations ponctuelles, comme des bandes-noyées ou des poutres avec la façade, ne seront pas traitées avec ce modèle d'appui linéaire.

Exemple de plan de calepinage

Calepinage :



Schöck Rutherma® type DF, DF-VM
Coupes

Cas avec prédalle

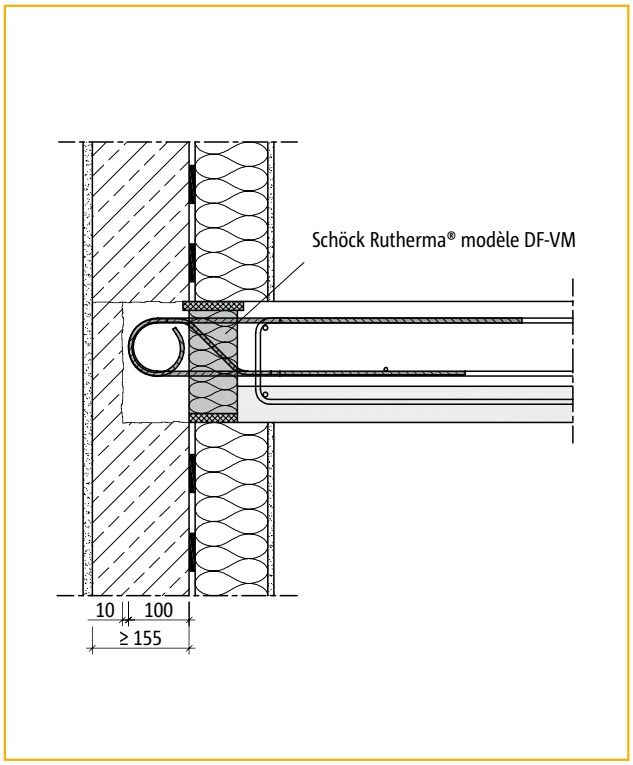


Figure 1 : façade en béton

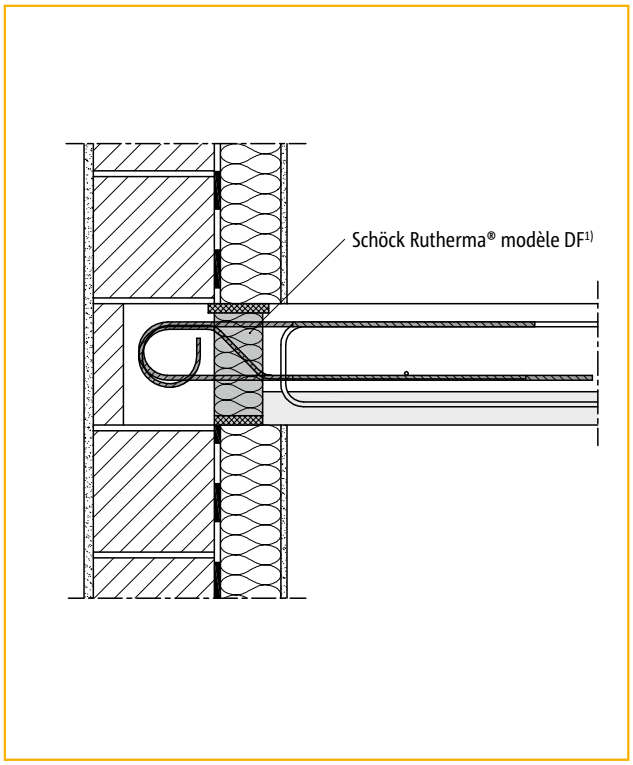


Figure 2 : façade en maçonnerie

Cas avec dalle traditionnelle

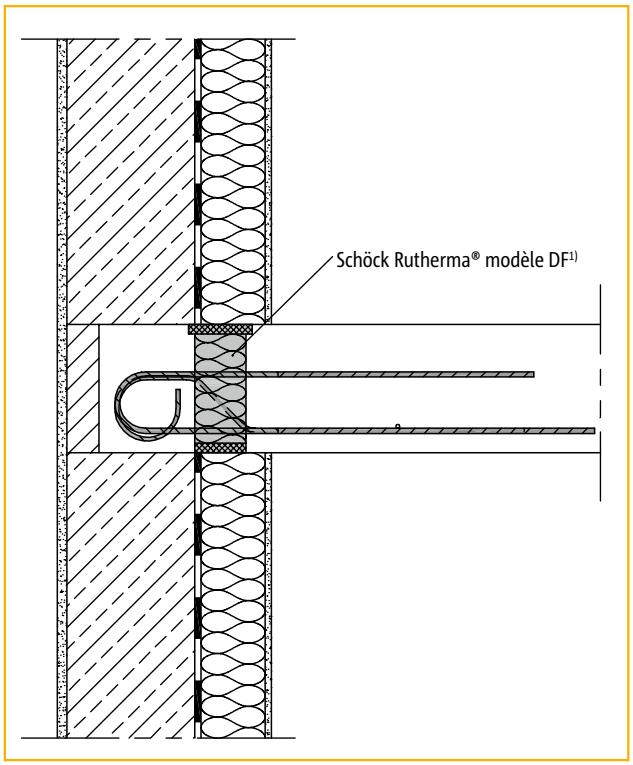


Figure 3 : façade en béton

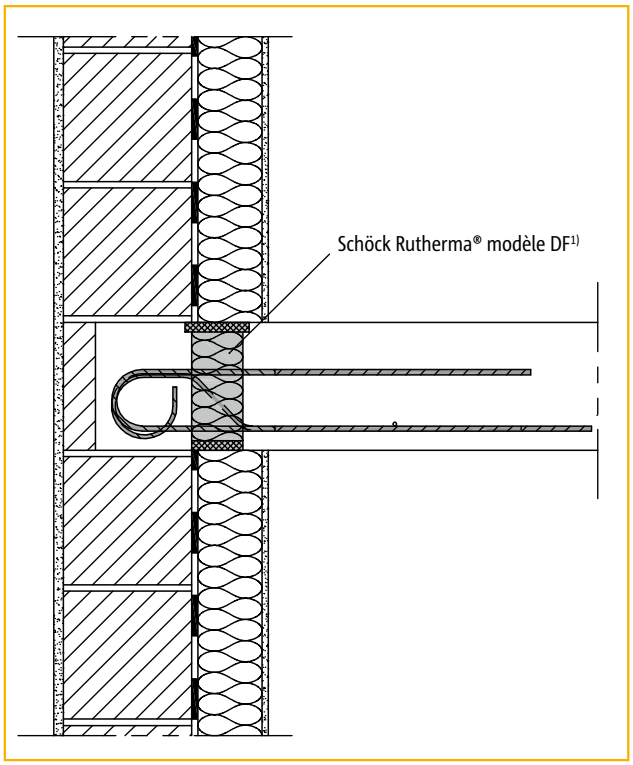
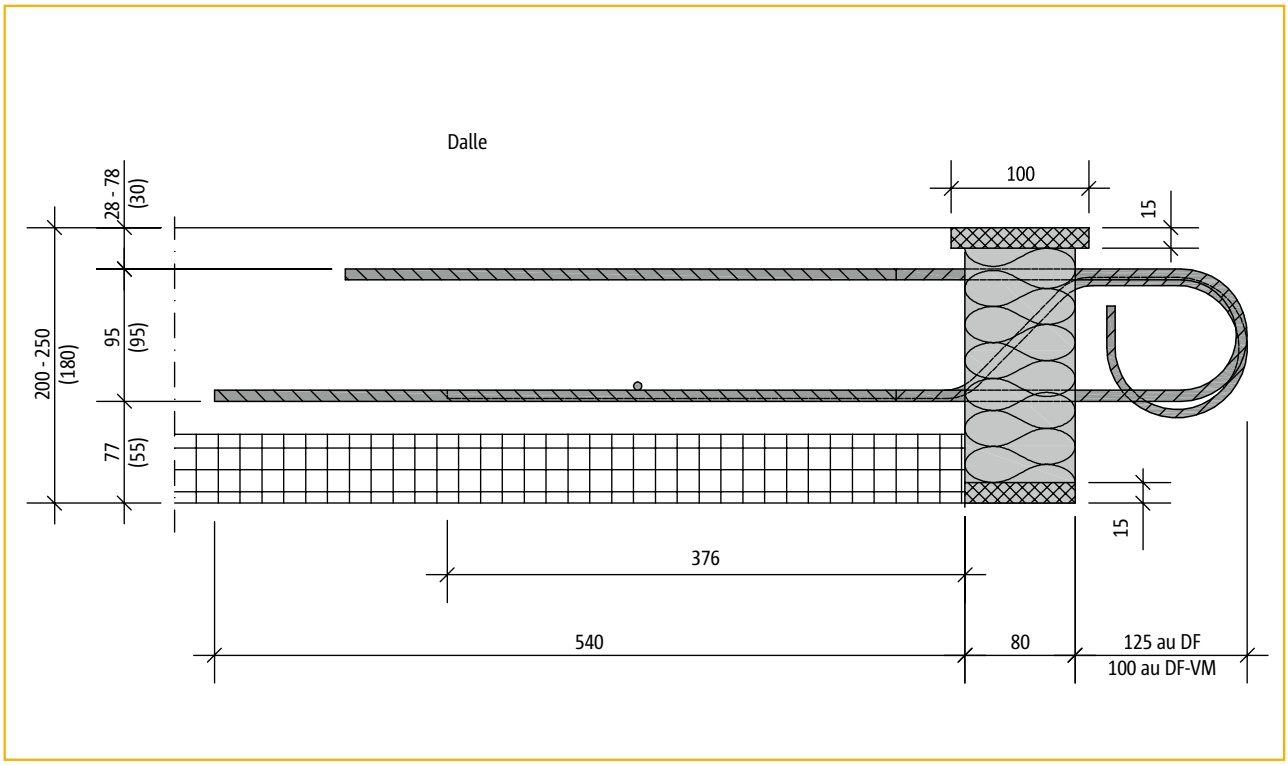


Figure 4 : façade en maçonnerie

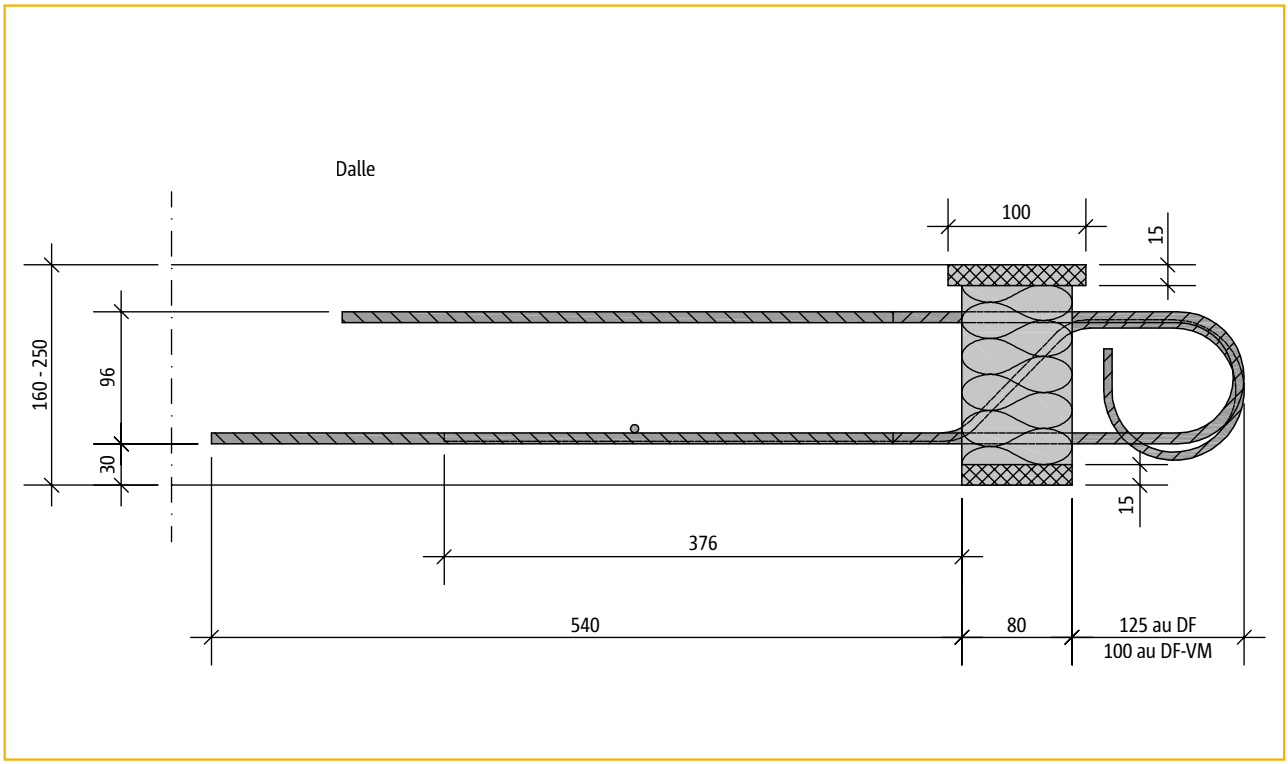
[1)] sur demande également disponible avec une dimension de 100 mm pour voiles minces d'épaisseur 160 mm (désignation : modèle DF-VM).

Schöck Rutherma® type DF, DF-VM
Configuration des dalles

Schöck Rutherma® DF ou DF-VM pour prédalle (180 mm ≤ h ≤ 250 mm)

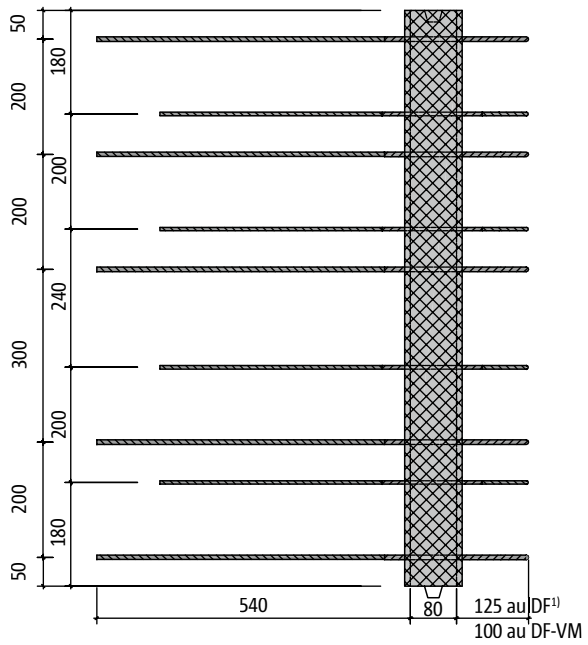


Schöck Rutherma® DF ou DF-VM pour une dalle coulée sur place (160 mm ≤ h ≤ 250 mm)

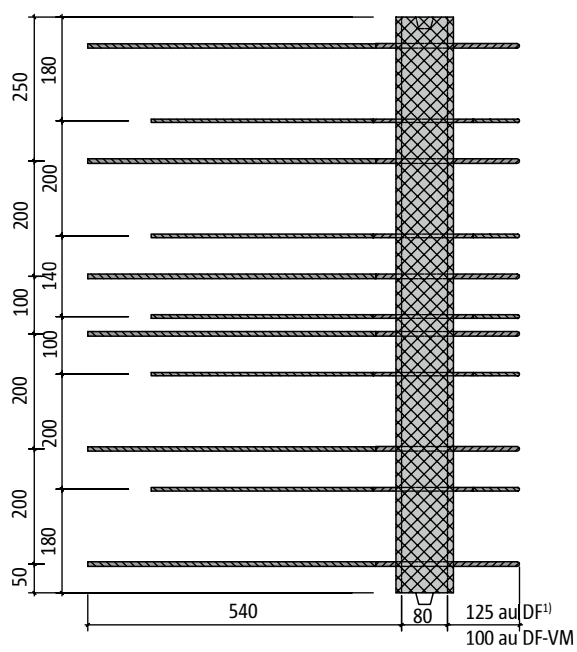


Schöck Rutherma® type DF, DF-VM

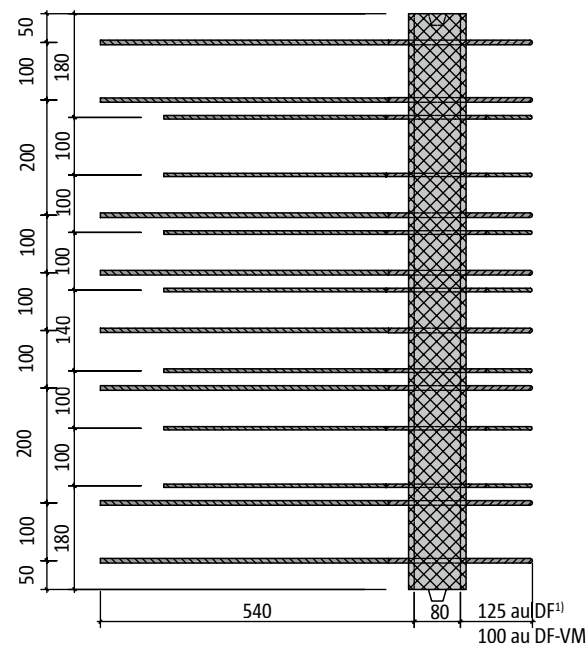
Vues en plan



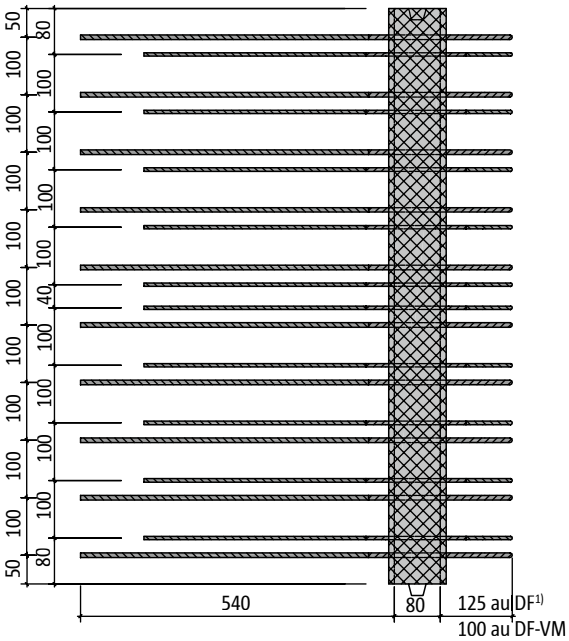
Vue en plan : Schöck Rutherma® modèle DF 6/4



Vue en plan : Schöck Rutherma® modèle DF 6/5



Vue en plan : Schöck Rutherma® modèle DF 6/7



Vue en plan : Schöck Rutherma® modèle DF 6/10

[1)] sur demande également disponible avec une dimension de 100 mm pour voiles minces d'épaisseur 160 mm (désignation : modèle DF-VM).

Schöck Rutherma® type DF, DF-VM
Tableau de dimensionnement/Isolation acoustique

Tableau de dimensionnement

Valeurs des moments fléchissants et des efforts tranchants des différents Schöck Rutherma® modèles DF pour la jonction entre dalle intérieure et façade (épaisseur de dalle : 160 - 250 mm) :

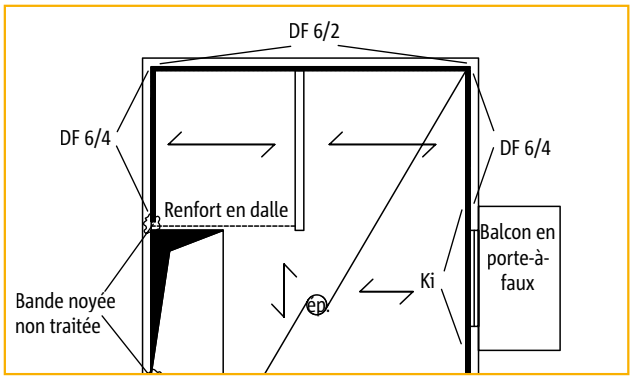
Resistance du béton ≥ C25/30

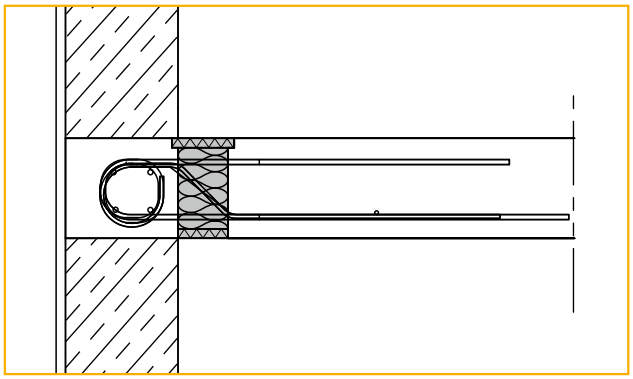
Schöck Rutherma® modèle	Armatures (mm)	Longueur de l'élément	Moment ultime admissible $M_{y,Rd}$ (kNm/m)	Effort tranchant ultime admissible $V_{z,Rd}$ (kN/m)
DF 6/10 **DF-VM 6/10**	Traction 10 ø 8 Diagonale 10 ø 6 Compression 10 ø 8	1,00 m	±14,0	+86,9
DF 6/7 **DF-VM 6/7**	Traction 8 ø 8 Diagonale 7 ø 6 Compression 8 ø 8	1,00 m	±11,2	+60,8
DF 6/5 **DF-VM 6/5**	Traction 6 ø 8 Diagonale 5 ø 6 Compression 6 ø 8	1,00 m	±8,4	+43,5
DF 6/4 **DF-VM 6/4**	Traction 5 ø 8 Diagonale 4 ø 6 Compression 5 ø 8	1,00 m	±7,0	+34,8
DF 6/3 **DF-VM 6/3**	Traction 3 ø 8 Diagonale 3 ø 6 Compression 3 ø 8	1,00 m	±4,2	+26,1
DF 6/2 **(non-porteur)**	Traction 1 ø 8 Diagonale 2 ø 6 Compression 1 ø 8	1,00 m	± 1,4	+17,4

Isolation acoustique
Pour des renseignements détaillés, veuillez vous reporter au guide thermique et acoustique Schöck.

Schöck Rutherma® type DF, DF-VM
Exemple de dimensionnement

Donné : Dalle à une travée





Géométrie :

Portée de la dalle int.	lint. = 5,5 m (entre-axe)
Epaisseur de la dalle	h = 200 mm

Façade : Béton armé

Supposition de charges :

Dalle int.	g_1 = 5,0 kN/m²
Cloison + revêtement	g_2 = 2,0 kN/m²
Charge d'exploitation	q = 1,5 kN/m²

Hypothèse :
Classe de résistance du béton C25/30
Enrobage CV=30 mm

Sollicitations :

$m_{y,ult} = -[(\gamma_G \cdot g + \gamma_Q \cdot q) \cdot l_{ki}^2/8] \cdot 0{,}15$
$m_{y,ult} = -[(1{,}35 \cdot (5{,}0 + 2{,}0) + 1{,}5 \cdot 1{,}5) \cdot 5{,}5^2/8] \cdot 0{,}15 = -6{,}64$ kNm/m

$v_{z,ult} = +[(\gamma_G \cdot g + \gamma_Q \cdot q) \cdot l_{ki}/2]$
$v_{z,ult} = +[(1{,}35 \cdot (5{,}0 + 2{,}0)) + 1{,}5 \cdot 1{,}5) \cdot 5{,}5/2] = +32{,}18$ kN/m

Choisi :

Schöck Rutherma® modèle DF6/4-H200-REI120 (sens porteur)

$m_{y,Rd} = -7{,}00$ kNm/m $> m_{y,ult}$
$v_{z,Rd} = +34{,}77$ kN/m $> v_{z,ult}$

Schöck Rutherma® modèle DF6/2-H200-REI120 (sens non-porteur)

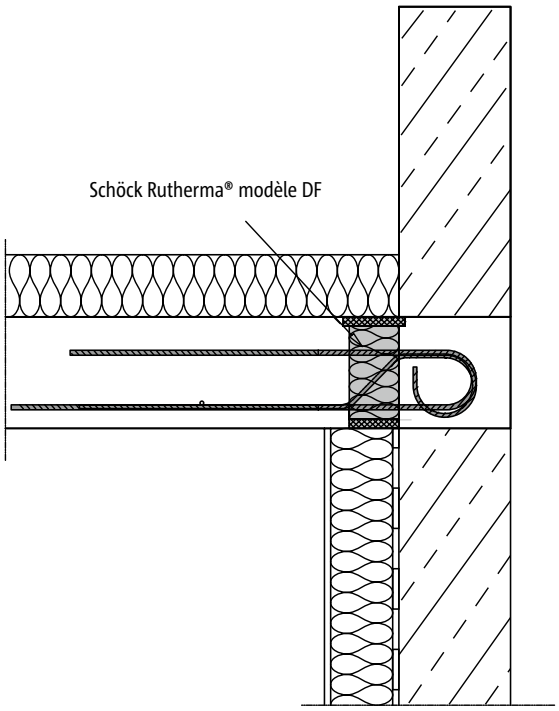
$m_{y,Rd} = -1{,}40$ kNm/m $> m_{y,ult}$
$v_{z,Rd} = +17{,}38$ kN/m $> v_{z,ult}$

Remarque

Les appuis ponctuels demandent une vérification à part.

Schöck Rutherma® type DF, DF-VM
Liaison dalle-acrotère

Liaison dalle-acrotère



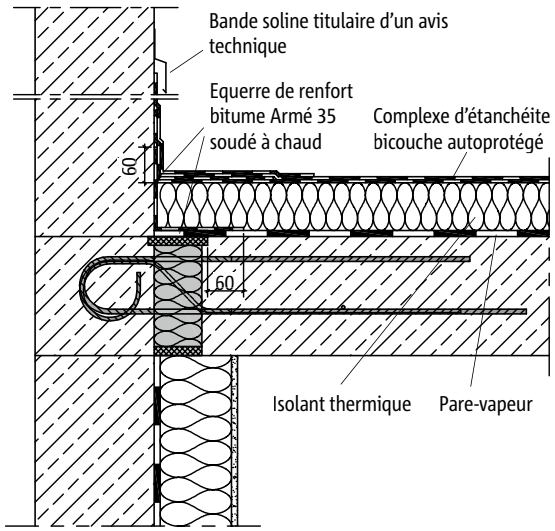
Désignation utilisée pour des rupteurs modèles DF

DF6/7-H200-REI120-CSP

Modèle : diamétre/nombre d'aciers d'effort tranchant
Hauteur de Rutherma®
Résistance au feu
Option CSP : modèle dalle coulée sur place (CV 30 mm)
Sans CSP ≙ modèle pour prédalles

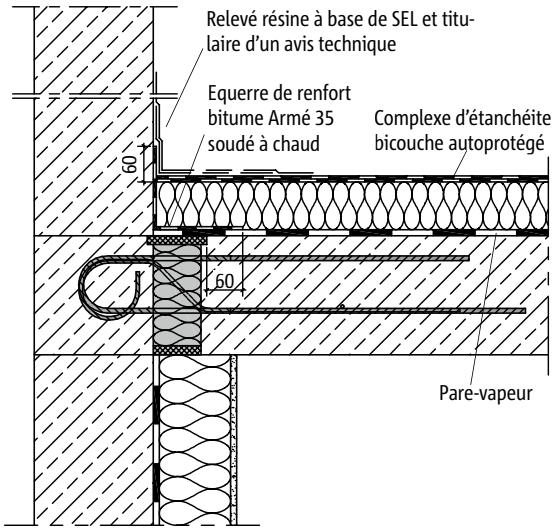
Schöck Rutherma® type DF, DF-VM
Etanchéité

Solution classique



Solution traditionnelle en ITI avec modèle DF : cette solution est utilisée traditionnellement dans le même type de liaison sans rupteur avec des produits sous avis technique des fabricants présents sur le marché français. La seule différence par rapport au DTU est la dimension de l'équerre autoadhésive : celle-ci doit avoir 150 mm de côté minimum, de façon à déborder de 60 mm la plaque silico-calcaire du rupteur. Cette cote est à respecter impérativement. Elle doit également déborder de 60 mm l'isolant de la toiture-terrasse quelle que soit son épaisseur, d'où la présence des 2 cotes sur le croquis.

Solution alternative avec relevé résine



Solution alternative avec relevé résine (ITI avec modèle DF) : cette solution tend à devenir courante : pour le moment, un seul fabricant possède l'Avis technique de ce type de relevé résine dans cette configuration sans rupteur : là encore, il convient d'observer les 60 mm de débord de l'équerre adhésive sur les croquis : c'est la seule différence par rapport à la même solution avec rupteur.

Pour des renseignements plus détaillés, veuillez consulter notre avis technique.

Schöck Rutherma® type DF, DF-VM

Recommandations de mise en œuvre dans le cas d'une prédalle

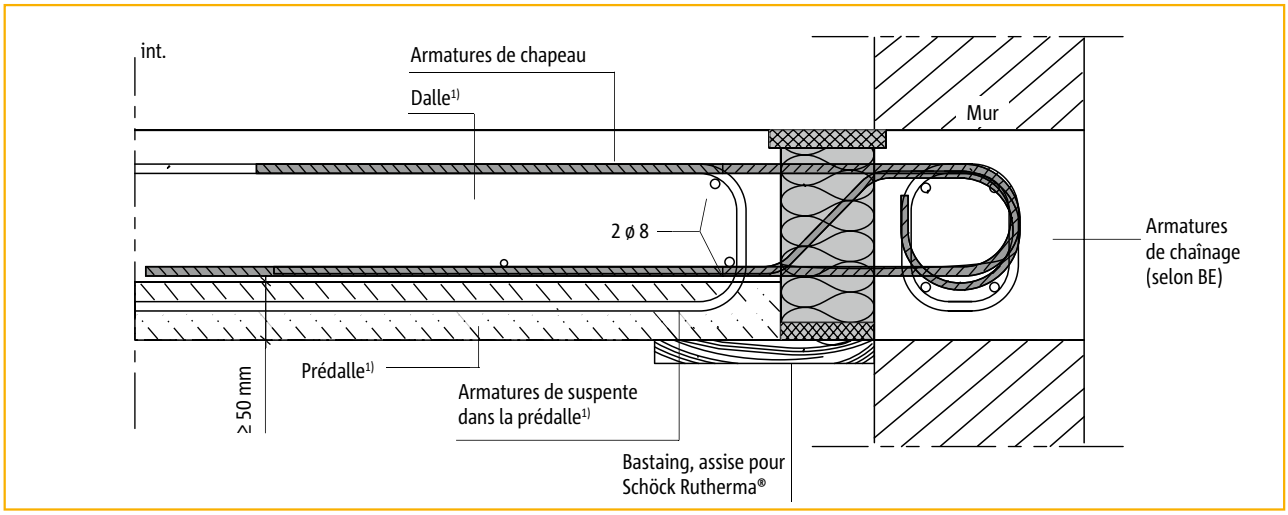
Mise en place avec prédalles (h ≥ 180 mm) :

- Respecter les instructions de la société Schöck, pour la préparation des murs de façade, pour le ferraillage, la fabrication des prédalles et leur mise en place, ainsi que les renseignements techniques du bureau d'étude en charge du projet.
- Le niveau haut du mur de façade doit correspondre au niveau bas du plancher.

  Les dimensions des prédalles contre la façade sont diminuées de l'épaisseur de l'isolant de (80 mm) pour pouvoir placer les éléments Schöck Rutherma®.

Prévoir des armatures de suspente dans les prédalles remontant les efforts au niveau des armatures supérieures.

- Poser les prédalles sur des rangées d'étaiement en prévoyant une rangée devant le mur de façade. Avec un bastaing, coffrer la partie entre la prédalle et la façade pour servir d'assise au rupteur Schöck Rutherma® modèle DF.
- Préparer le coffrage périphérique de la dalle (planelles par exemple).
- Poser les éléments Schöck Rutherma® modèle DF en insérant leurs armatures entre les cadres du chaînage, s'il y en a lieu. La partie isolante se trouve entre le mur et la prédalle. 2 ø 8 sont placés le long du joint d'isolation. Les armatures de montage du Rutherma® peuvent être coupées.
- Poser les armatures longitudinales des chaînages horizontaux sur les murs (selon BE).
- Mettre en place la nappe supérieure et les armatures complémentaires selon les plans du bureau d'étude.
- Couler le béton en veillant à remplir correctement le chaînage sur appui, vibrer des deux côtés de l'isolant.



[1)] pour une dalle d'épaisseur h ≥ 200 mm, la prédalle a une hauteur de h ≤ 60 mm.
pour une dalle d'épaisseur 180 mm ≤ h < 200 mm, la prédalle a une hauteur de h ≤ 50 mm.

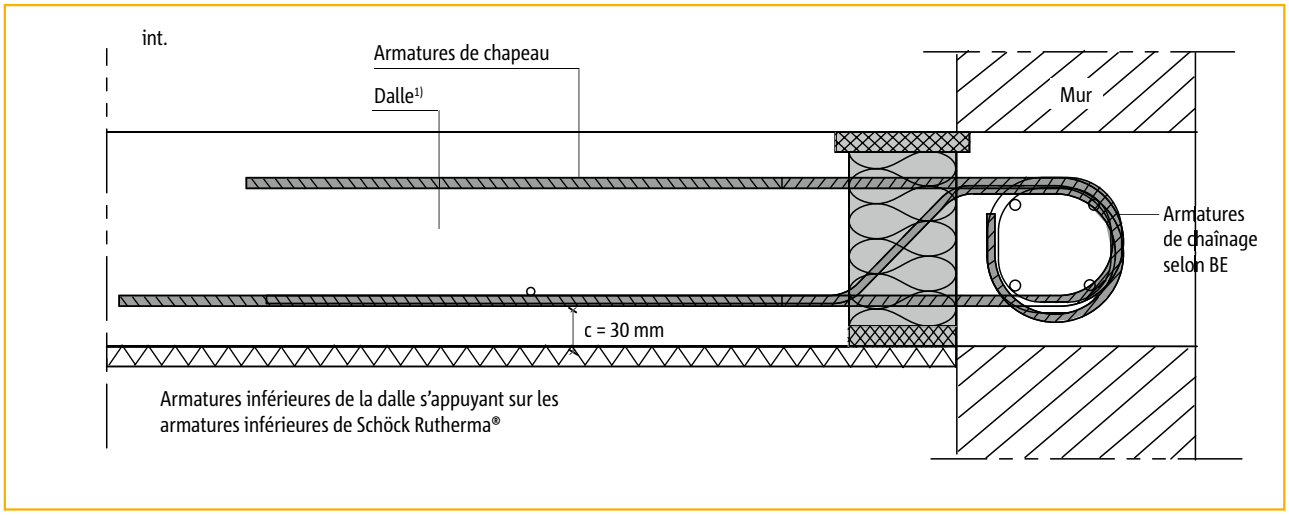
Schöck Rutherma® type DF, DF-VM

Recommandations de mise en œuvre pour une dalle coulée sur place

Dalle coulée sur place (h ≥ 160 mm) :

- Respecter les instructions de la société Schöck, pour la préparation des murs de façade, pour le ferraillage, ainsi que les renseignements techniques du bureau d'étude en charge du projet.
- Le niveau haut du mur de façade doit correspondre au niveau bas du plancher.
- Préparer le coffrage de la dalle (plancher + périphérie).
- Poser les éléments Schöck Rutherma® modèle DF en fond du coffrage en insérant leurs armatures entre les cadres du chaînage, s'il y en a lieu. La partie isolante se trouve devant le mur de la façade en s'appuyant sur le coffrage.
- Poser les armatures longitudinales des chaînages horizontaux sur les murs (selon BE).
- Mettre en place la nappe d'armatures inférieure de la dalle en l'appuyant sur les armatures inférieures du rupteur Schöck Rutherma® modèle DF. Les amatures de montage peuvent être coupées.

  (N.B. : si la nappe d'armatures inférieure de la dalle passe en-dessous des armatures inférieures des éléments Schöck Rutherma® il faut prévoir des suspentes formées par des étriers remontant les efforts au niveau des armatures supérieures, voir croquis avec prédalles).
- Mettre en place la nappe supérieure et les armatures complémentaires selon les plans du bureau d'étude.
- Couler le béton en veillant à remplir correctement le chaînage sur appui, vibrer des deux côtés de l'isolant.

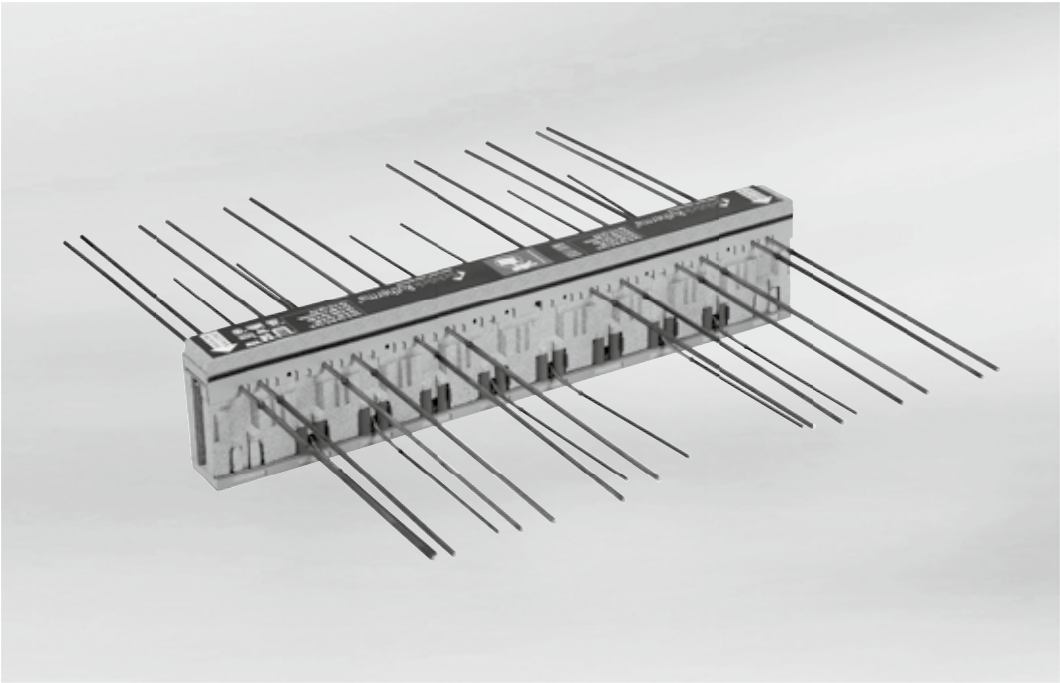


[1)] Pour des dalles ép. > 220 mm et coulées sur place nous conseillons des armatures de suspente constructives parallèles au corps isolant.

Schöck Rutherma® type DF, DF-VM
Liste de vérification

- ☐ Les sollicitations au niveau de la liaison Rutherma® ont-elles été déterminées aux ELU (pondérée) ?
- ☐ Pour cela, les longueurs du système entre les axes des appuis et le sens de portée ont-elles été utilisées ?
- ☐ Pour le modèle DF en liaison avec des prédalles, les prédalles ont des aciers de suspente et s'arrêtent à 80 mm de la façade. Ce détail a-t-il été repris sur les plans d'exécution ?
- ☐ Tous les aciers constructifs suivant nos recommandations ont-ils été définis ?
- ☐ Les épaisseurs minimales de dalles ont-elles été respectées ? (≥ 180 mm pour des dalles pleines avec prédalles et ≥ 160 mm pour des dalles pleines traditionnelles.)
- ☐ Les exigences relatives à la protection incendie et aux mesures supplémentaires correspondantes REI90/REI120 sont-elles expliquées et respectées dans la dénomination du modèle Schöck Rutherma® figurant dans les plans d'exécution ?

Schöck Rutherma® type Ki



Schöck Rutherma® type Ki

Contenu **Page**

Description et exemples de disposition des éléments/Coupe	162
Figures/Dimensions	163
Vues en plan	164
Tableaux de dimensionnement	165
Exemple de dimensionnement	166
Isolation acoustique	167
Acier de recouvrement	168
Recommandations de mise en œuvre	168
Liste de vérification	170

Schöck Rutherma® type Ki

Description et exemples de disposition des éléments/Coupe

Description de l'élément

Les rupteurs de ponts thermiques modèle Ki sont des éléments de jonction de la dalle intérieure à la dalle de balcon en porte-à-faux. Ils assurent en même temps la continuité de l'isolation verticale grâce à la partie isolante formée par du Neopor®[1], et la transmission des sollicitations linéaires (moment fléchissant, effort tranchant) par l'intermédiaire d'aciers inoxydables traversant le corps isolant fusionnés bout à bout à des aciers HA ancrés dans le béton.

Les éléments Schöck Rutherma® modèle Ki sont équipés de plaques coupe-feu. L'épaisseur de l'isolant est 80 mm. La hauteur de l'élément correspond à l'épaisseur de la dalle (160 - 250 mm). La longueur des éléments est de 1,00 m. Les éléments se posent en rainure et languette.

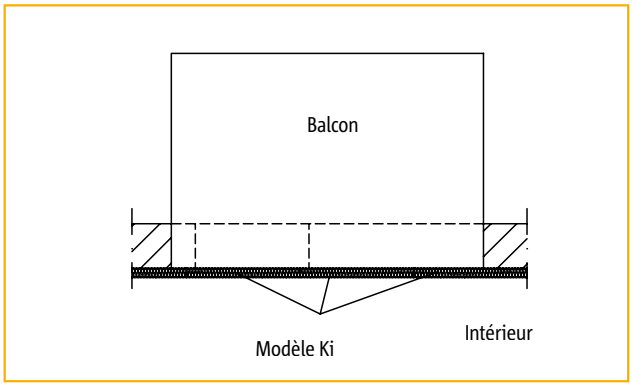


Figure 1 : balcon en porte-à-faux

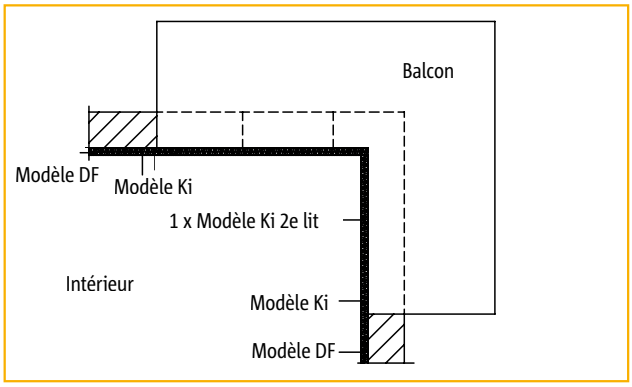


Figure 2 : balcon d'angle en isolation par l'intérieur

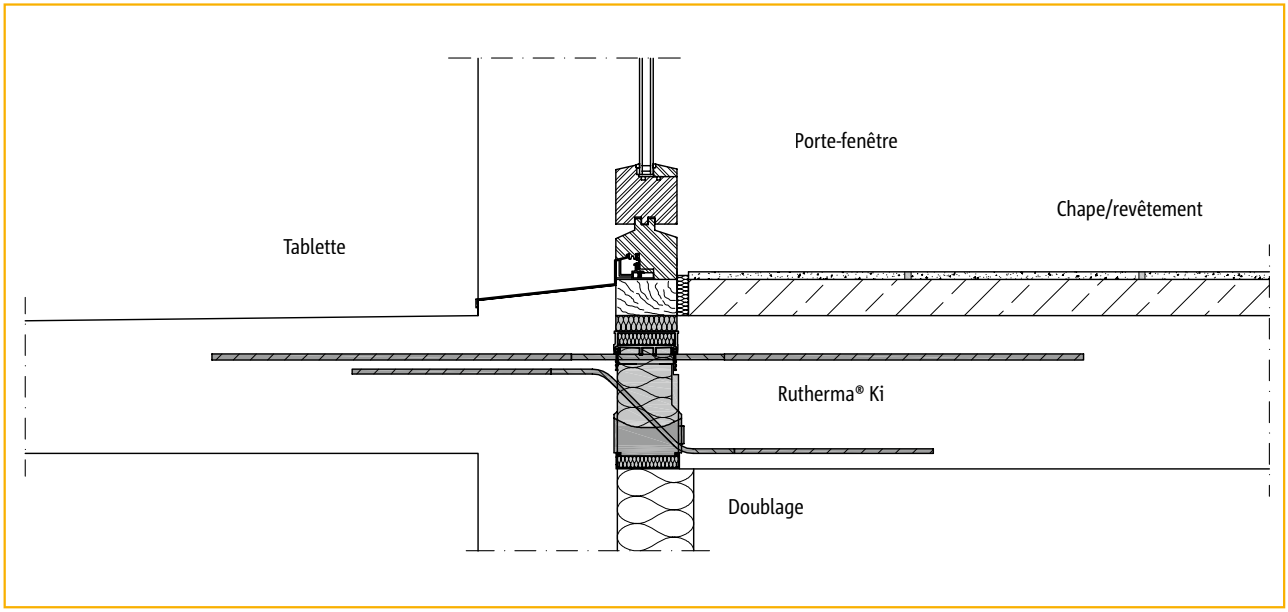
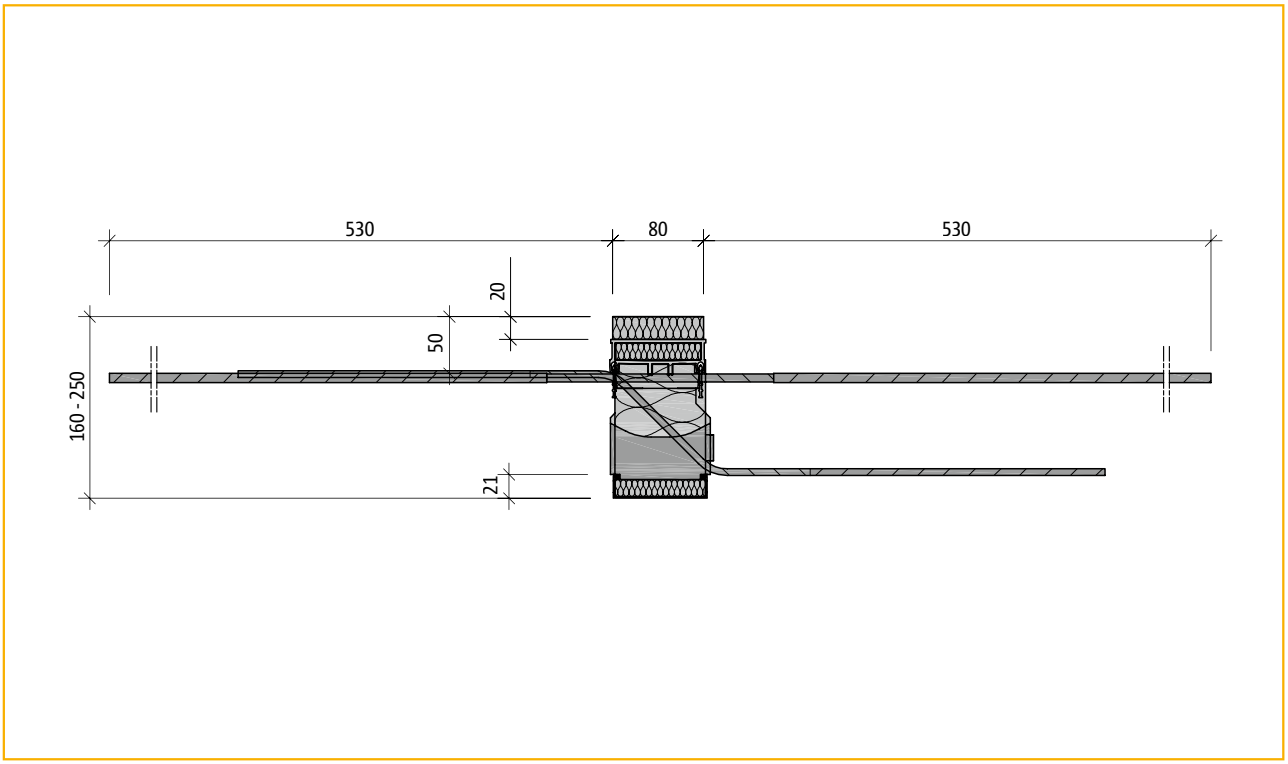


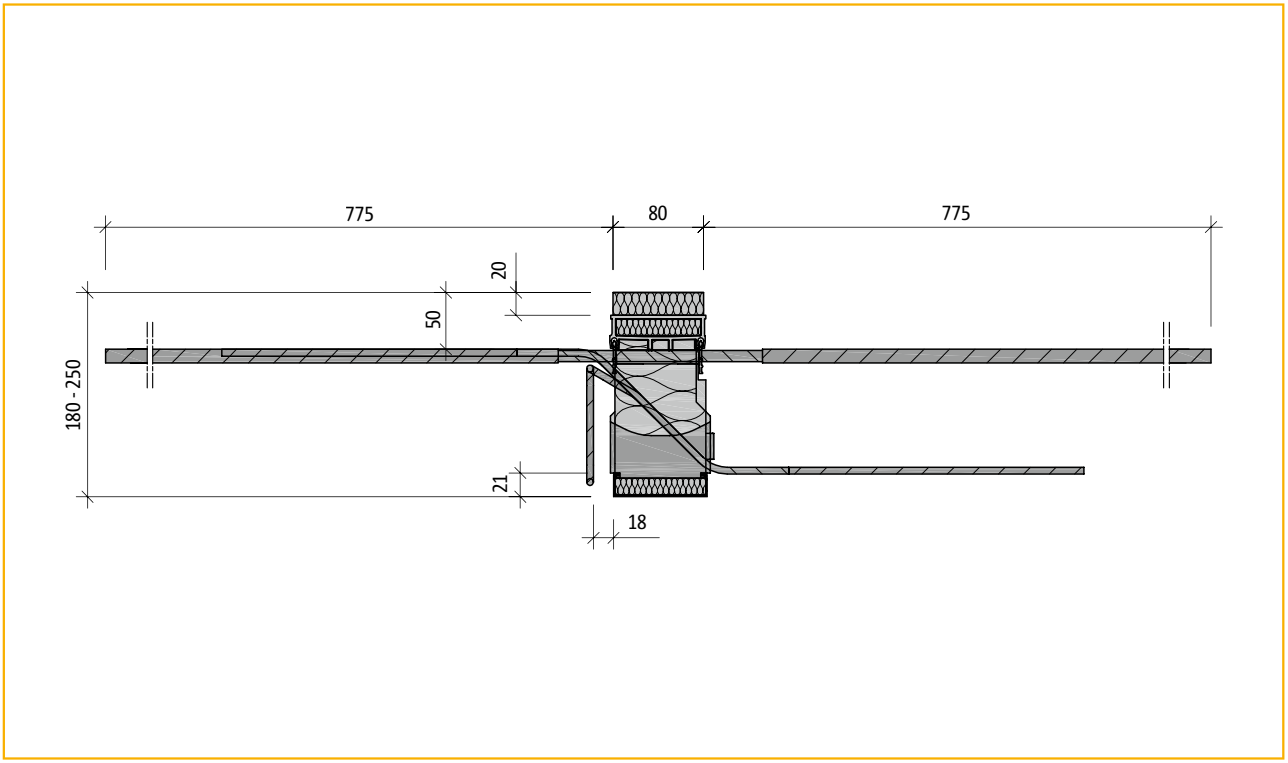
Figure 3 : détail porte/porte-fenêtre avec Schöck Rutherma® modèle Ki dans le cas d'ITI

[1] Neopor® est une marque deposée de BASF

Schöck Rutherma® type Ki
Coupes/Dimensions

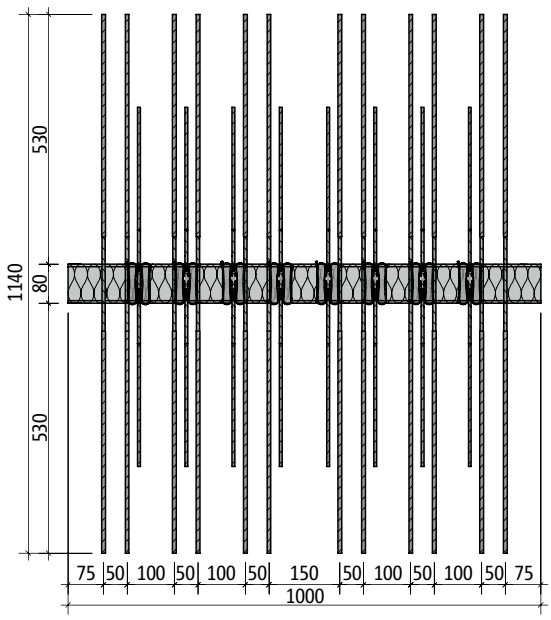


Schöck Rutherma® modèles Ki30-CV50 à Ki50-CV50

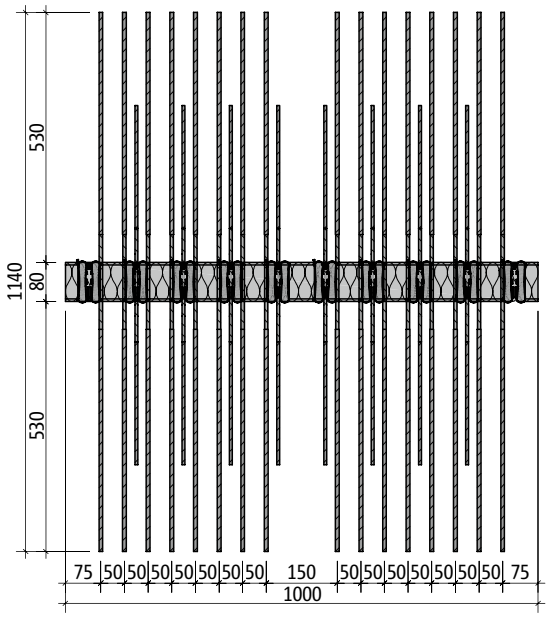


Schöck Rutherma® modèle Ki55-CV50 à Ki90-CV50

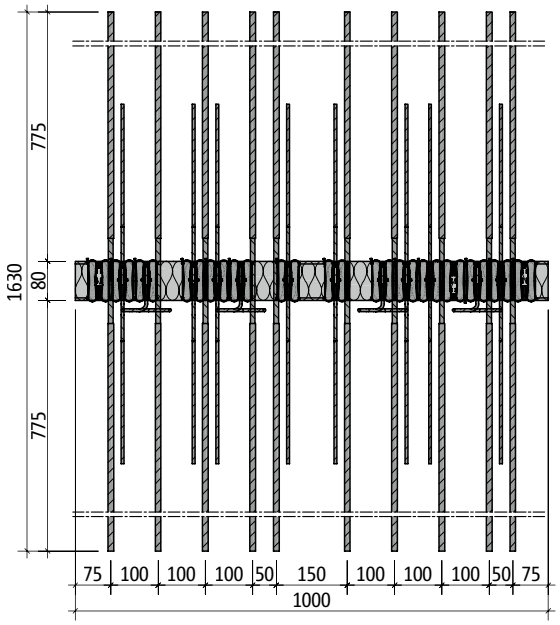
Schöck Rutherma® type Ki
Vues en plan



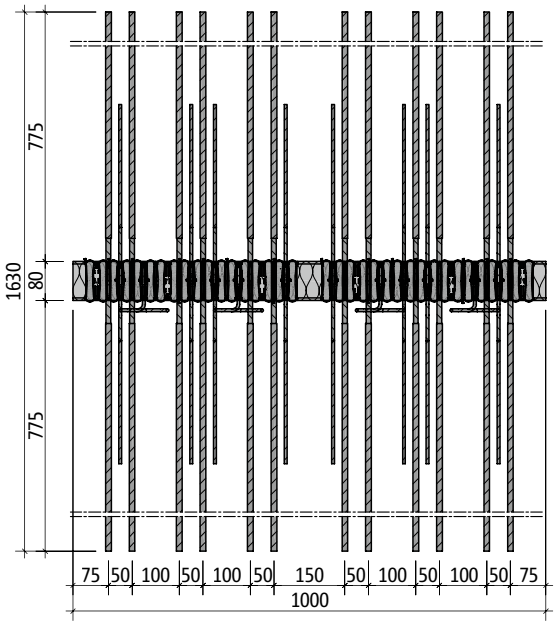
Vue en plan : Schöck Rutherma® modèle Ki30



Vue en plan : Schöck Rutherma® modèle Ki50



Vue en plan : Schöck Rutherma® modèle Ki60



Vue en plan : Schöck Rutherma® modèle Ki90

Schöck Rutherma® type Ki
Tableaux de dimensionnement

Résistance du béton ≥ C25/30
Enrobage CV 35 ou CV 50

Les sollicitations sont exprimées par rapport à l'axe du mur.

Schöck Rutherma® modèle			Ki30	Ki50	Ki55	Ki60	Ki90
Valeurs de calcul	Enrobage CV [mm]		Résistance du béton ≥ C20/25				
	CV35	CV50	$m_{y,Rd}$ [kNm/m]				
Hauteur de Rutherma® H [mm][1]		160	-17,8	-23,8	-	-	-
	160		-21,8	-28,6	-34,3	-37,0	-44,9
		170	-20,5	-27,3	-	-	-
	170		-24,4	-32,0	-38,5	-41,1	-50,3
		180	-23,1	-30,8	-37,0	-41,1	-49,3
	180		-27,0	-35,4	-42,6	-45,9	-55,7
		190	-25,7	-34,3	-41,3	-45,9	-55,1
	190		-29,6	-38,9	-46,7	-50,3	-61,1
		200	-28,3	-37,8	-45,6	-50,7	-60,8
	200		-32,3	-42,3	-50,9	-54,8	-66,5
		210	-31,0	-41,3	-49,9	-55,5	-66,6
	210		-34,9	-45,8	-55,0	-59,2	-71,9
		220	-33,6	-44,8	-54,2	-60,2	-72,3
	220		-37,5	-49,2	-59,1	-63,7	-77,3
		230	-36,2	-48,3	-58,5	-65,0	-78,0
	230		-40,1	-52,6	-63,3	-68,1	-82,7
		240	-38,8	-51,8	-62,8	-69,8	-83,8
	240		-42,8	-56,1	-67,4	-72,6	-88,1
		250	-41,4	-55,3	-67,1	-74,6	-89,5
	250		-45,4	-59,5	-71,5	-77,0	-93,5
Variante d´effort tranchant			$v_{z,Rd}$ [kN/m]				
	V6 (Standard)[2]		+52,2	+52,2	+52,2	+52,2	+52,2
	V8		+69,5	+69,5	+69,5	+69,5	+69,5
	V10		+86,9	+86,9	+86,9	+86,9	+86,9
Effort de vent ultime adm.			$v_{x,Rd}$ [kN/m]				
			±67,9	±89,1	±107,1	±115,3	±140,0

Schöck Rutherma® modèle	Ki30	Ki50	Ki55	Ki60	Ki90
Longueur du rupteur [m]	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Aciers de traction	12 ø 8	16 ø 8	9 ø 12	10 ø 12	12 ø 12
Aciers d'effort tranchant pour V6	6 ø 6	6 ø 6	6 ø 6	6 ø 6	6 ø 6
Aciers d'effort tranchant pour V8	8 ø 6	8 ø 6	8 ø 6	8 ø 6	8 ø 6
Aciers d'effort tranchant pour V10	10 ø 6	10 ø 6	10 ø 6	10 ø 6	10 ø 6
Modules de compression HTE	8	10	13	14	17
Etriers Speciaux	-	-	4	4	6

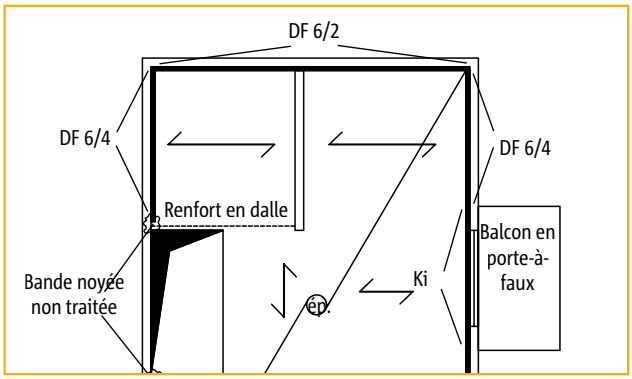
Désignation utilisée dans les différents documents : par ex. **Ki50-CV50-H180-REI90**

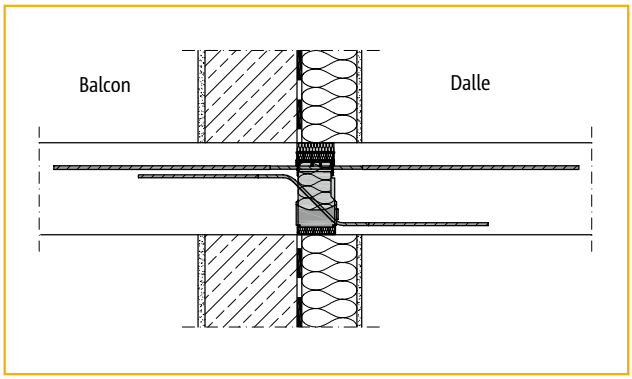
Modèle-Enrobage de béton-Hauteur de Rutherma®-Résistance au feu

[1] rappel: min. H = 180 mm pour Ki55 à Ki90 [2] Variante déffort tranchant V6 = en standard

Schöck Rutherma® type Ki
Exemple de dimensionnement

Donné : Balcon en porte-à-faux





Géométrie :

Longueur du porte-à-faux de balcon	$l_{ext.}$ = 1,9 m (entre-axe)
Portée de la dalle int.	$l_{int.}$ = 6,5 m
Epaisseur de dalle de balcon	h = 180 mm
Epaisseur de la dalle	h = 200 mm

Façade : Béton armé

Supposition de charges :

Dalle de balcon	g_1 = 4,5 kN/m²	Dalle int.	g_1 = 5,0 kN/m²
Revêtement	g_2 = 1,0 kN/m²	Cloison + revêtement	g_2 = 2,0 kN/m²
Charge d'exploitation	q = 3,5 kN/m²	Charge d'exploitation	q = 1,5 kN/m²
Garde-corps léger	G_R = 3,5 kN/m²		

Hypothèse :
Classe de résistance du béton C25/30
Enrobage CV=50 mm

Sollicitations :

$$m_{y,ult} = -[(\gamma_G \cdot g + \gamma_Q \cdot q) \cdot l_{ke}^2/2 + \gamma_G \cdot G_R \cdot l_{ke}]$$
$$m_{y,ult} = -[(1{,}35 \cdot (4{,}5 + 1{,}0) + 1{,}5 \cdot 3{,}5) \cdot 1{,}9^2/2 + 1{,}35 \cdot 1{,}5 \cdot 1{,}9] = -26{,}7 \text{ kNm/m}$$

$$v_{z,ult} = +[(\gamma_G \cdot g + \gamma_Q \cdot q) \cdot l_{ki}/2]$$
$$v_{z,ult} = +[(1{,}35 \cdot (5{,}0 + 2{,}0)\ ) + 1{,}5 \cdot 1{,}5) \cdot 6{,}5/2] = +38{,}03 \text{ kN/m}$$

Choisi : **Schöck Rutherma® modèle Ki30-CV50-H200-REI90**

$m_{y,Rd}$ = –28,3 kNm/m > $m_{y,ult}$
$v_{z,Rd}$ = +52,2 kN/m > $v_{z,ult}$

Remarque

Dans le cas de l'isolation par l'intérieur, il est nécessaire de toujours vérifier l'effort tranchant dans la dalle. Section d'acier de recouvrement selon page 168.

Schöck Rutherma® type Ki
Isolation acoustique

Isolation acoustique

Pour des renseignements détaillés, veuillez vous reporter au guide thermique et acoustique de Schöck.

Désignation utilisée pour les rupteurs modèles Ki

Ki30-CV50-V8-H180-REI90

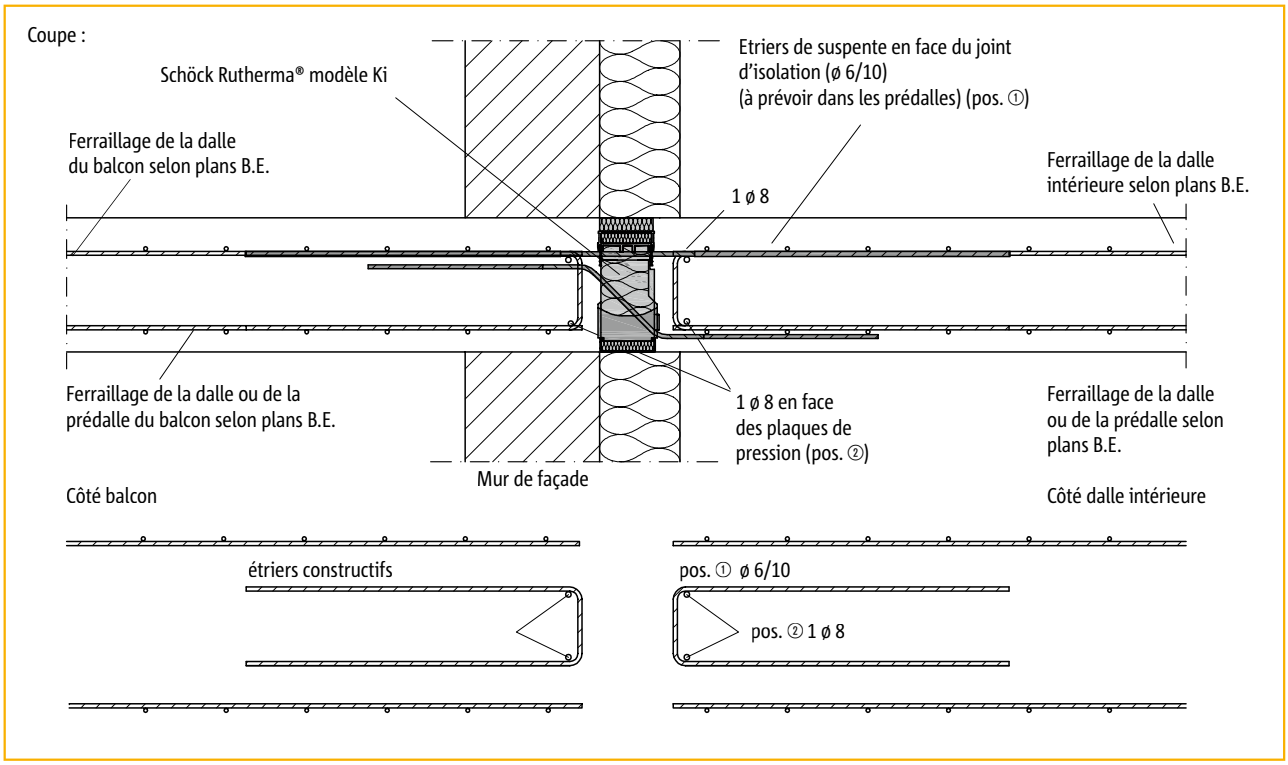
Modèle/Niveau de résistance
Enrobage de béton
Variante d'effort tranchant
Hauteur de Rutherma®
Résistance au feu

Schöck Rutherma® type Ki

Acier de recouvrement

Schöck Rutherma® modèle	Section nécessaire	Proposition des aciers de recouvrement (lit supérieur)		
		Variante A	Variante B	Variante C
Ki30	6.1 cm²/m	ST60	ø 8/80 mm	ST25 + ø 8/125 mm
Ki50	8.1 cm²/m	ST35 + ST50	ø 8/60 mm	ST25 + ø 10/125 mm
Ki55	10.2 cm²/m	ST35 + ST60	ø 12/100 mm	ST35 + ø 12/150 mm
Ki60	11.3 cm²/m	ST50 + ST60	ø 12/100 mm	ST35 + ø 12/150 mm
Ki90	13.6 cm²/m	–	ø 12/80 mm	ST35 + ø 12/100 mm

Variante A : Treillis soudé TS
Variante B : Barres HA
Variante C : Combinaison TS + barres HA



Rappel: aciers de recourvrement nécessaires par intérieur et par extérieur.

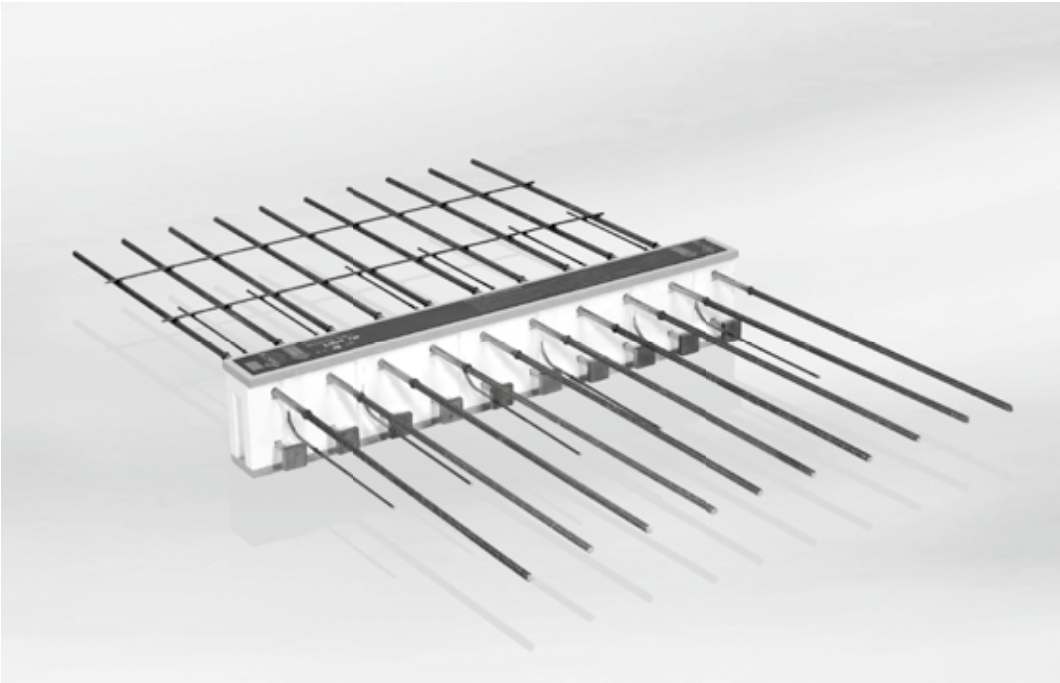
Schöck Rutherma® type Ki
Recommandations de mise en œuvre

- Respecter les instructions de la société Schöck, pour la préparation du coffrage, pour le ferraillage, la fabrication des prédalles et leur mise en place ainsi que les renseignements techniques du bureau d'étude en charge du projet.
- Poser les armatures inférieures de la dalle intérieure. Prévoir des étriers de suspente de la dalle intérieure entre les armatures des modèles Schöck Rutherma® Ki (pos. ①).
- Monter les éléments Schöck Rutherma® modèle Ki (les diagonales d'effort tranchant passent en partie basse du côté intérieur !).
- Poser les armatures supérieurs de la dalle intérieur et les aligner et les attacher avec les armatures supérieurs des eléments Schöck Rutherma® modèle Ki.
- Poser les armatures supérieures et inférieures du balcon.
- Poser un acier ø 8 de répartition en face des 2 côtés des plaques de pression (pos. ②).
- Attacher les aciers supérieurs du balcon aux armatures des éléments Schöck Rutherma® modèle Ki. Les armatures de répartition transversales doivent se trouver en-dessous des armatures longitudinales.
- Couler le béton en veillant à vibrer sérieusement des deux côtés de l'isolant et la partie entre les plaques de pression et les prédalles.
- Des joints de dilatation sont à prévoir sur la longueur du balcon selon les eurocodes.

Schöck Rutherma® type Ki
Liste de vérification

- ☐ Les sollicitations au niveau de la liaison Rutherma® ont-elles été déterminées aux ELU (pondérée) ?
- ☐ Pour cela, les longueurs du système entre les axes des appuis ont-elles été utilisées ?
- ☐ Lors du choix du tableau de dimensionnement, le recouvrement de béton et la qualité déterminante du béton ont-elles été prises en compte ?
- ☐ Tous les aciers de recouvrement et autres aciers constructifs suivant nos recommandations ont-ils été définis ? Les aciers de recouvrement se trouvent-ils dans le même plan que les aciers de traction du rupteur ?
- ☐ Pour le modèle Ki posé dans un angle, l'épaisseur minimale de dalle (≥ 180 mm) et l'obligation d'utiliser un rupteur en CV50 ont-elles été respectées ?
- ☐ Pour le modèle Ki avec un seuil de 20 mm entre le niveau brut intérieur et extérieur, l'utilisation d'un rupteur en CV50 a-t-elle été prévue ?
- ☐ Les exigences relatives à la protection incendie et aux mesures supplémentaires correspondantes REI90 sont-elles spécifiées dans la dénomination du modèle Schöck Rutherma® figurant dans les plans d'exécution ?

Schöck Rutherma® type DB



Schöck Rutherma® type DB

Contenu **Page**

Description et exemples de disposition des éléments/Coupe	172
Figures/Dimensions	173
Vues en plan	174
Tableaux de dimensionnement	175 - 176
Exemple de dimensionnement	177
Isolation acoustique	178
Acier de recouvrement	179
Recommandations de mise en œuvre	180
Liste de vérification	181

Schöck Rutherma® type DB
Description et exemples de disposition des éléments/Coupe

Description de l'élément

Les rupteurs de ponts thermiques modèle DB sont des éléments de jonction de la dalle intérieure à la dalle de balcon en porte-à-faux. Ils assurent en même temps la continuité de l'isolation verticale grâce à la partie isolante formée par du polystyrène, et la transmission des sollicitations linéaires (moment fléchissant, effort tranchant) par l'intermédiaire d'aciers inoxydables traversant le corps isolant fusionnés bout à bout à des aciers HA ancrés dans le béton.

Les éléments Schöck Rutherma® modèle DB sont équipés de plaques coupe-feu. L'épaisseur de l'isolant est 80 mm. La hauteur de l'élément correspond à l'épaisseur de la dalle (160 - 250 mm). La longueur des éléments est de 1,00 m. Les éléments se posent en rainure et languette.

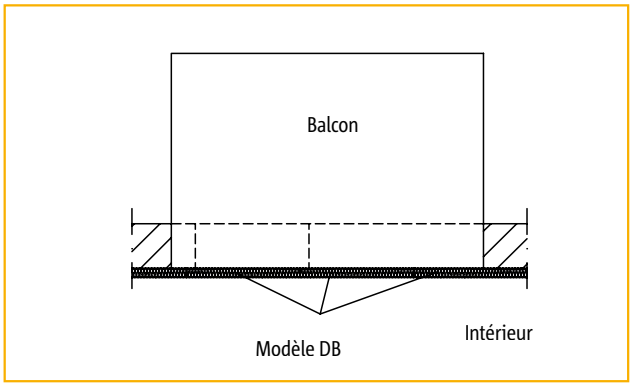


Figure 1 : balcon en porte-à-faux

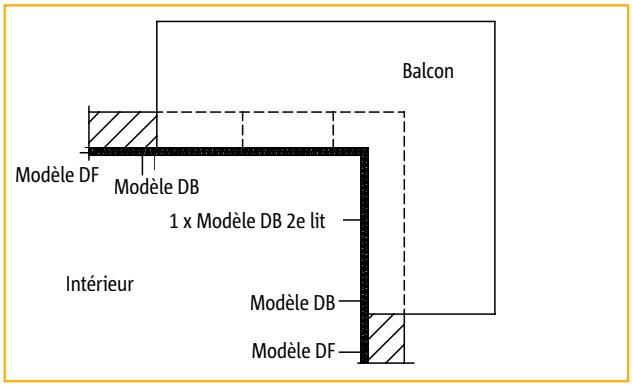


Figure 2 : balcon d'angle en isolation par l'intérieur

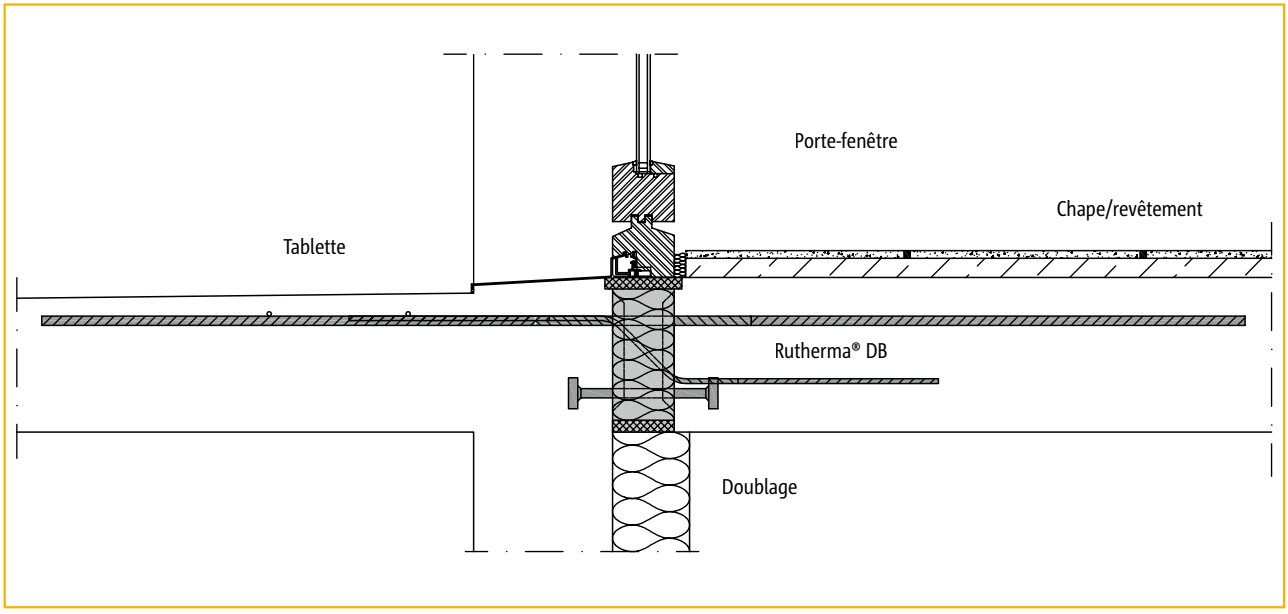
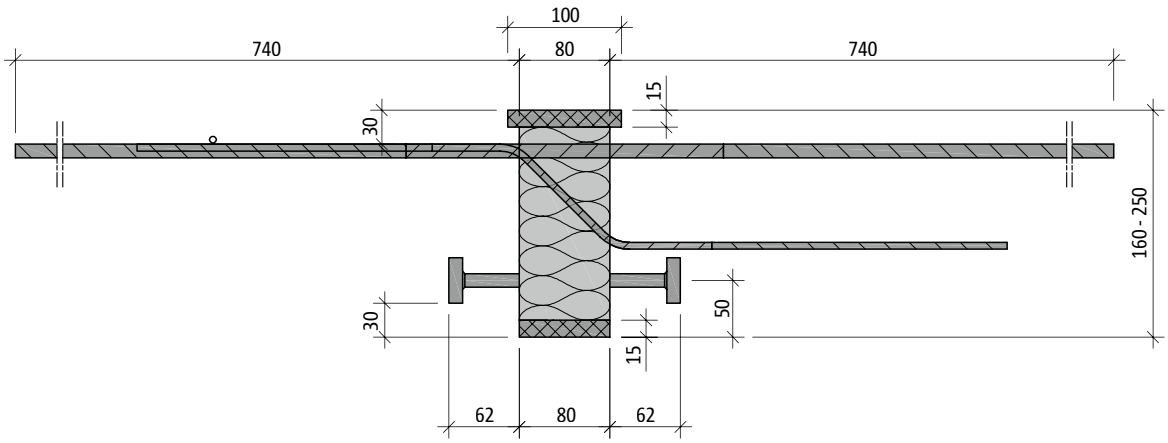
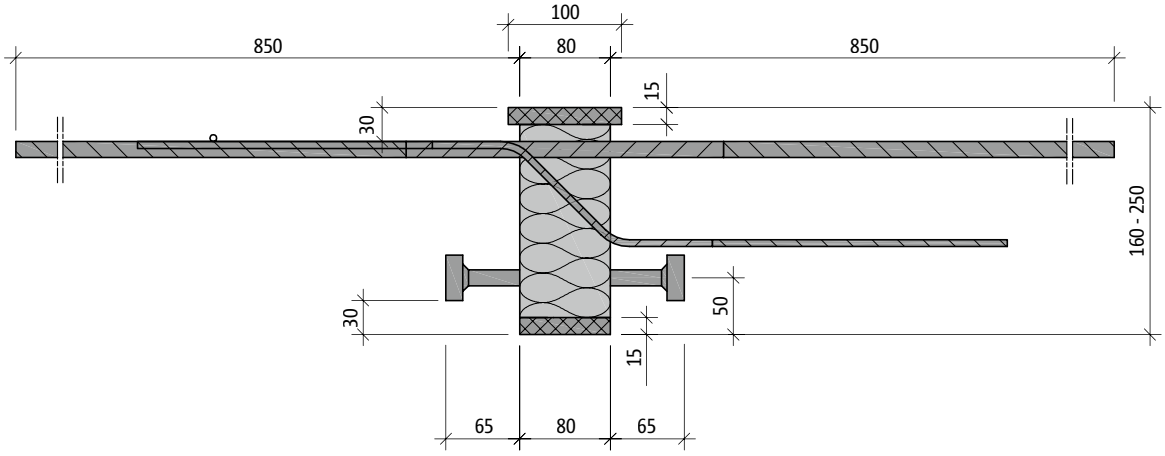


Figure 3 : détail porte/porte-fenêtre avec Schöck Rutherma® modèle DB dans le cas d'ITI

Schöck Rutherma® type DB
Coupes/Dimensions

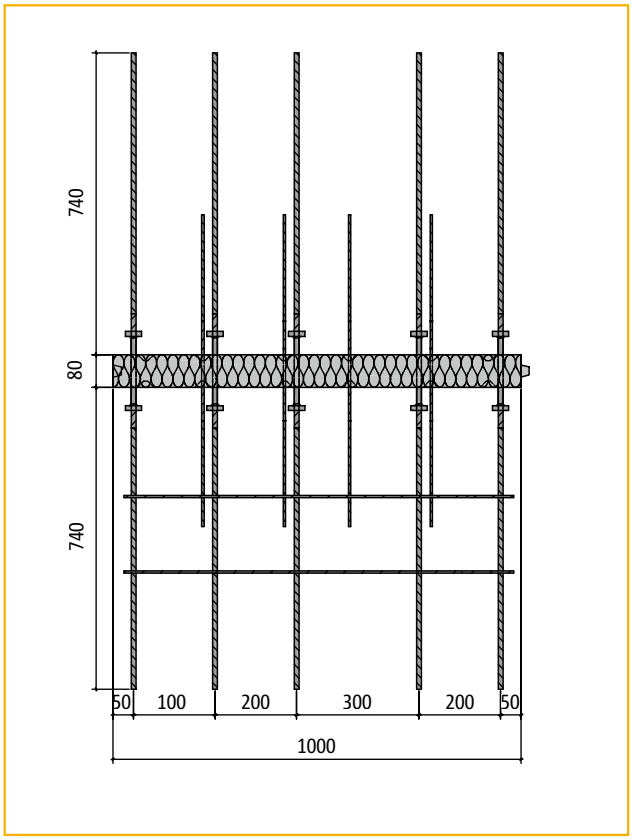


Schöck Rutherma® modèles DB1 à DB3

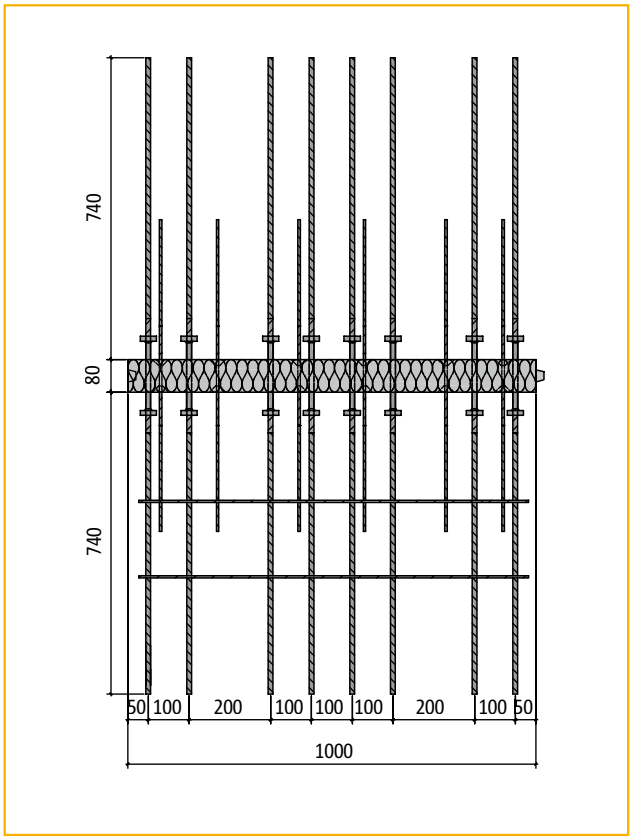


Schöck Rutherma® modèle DB4

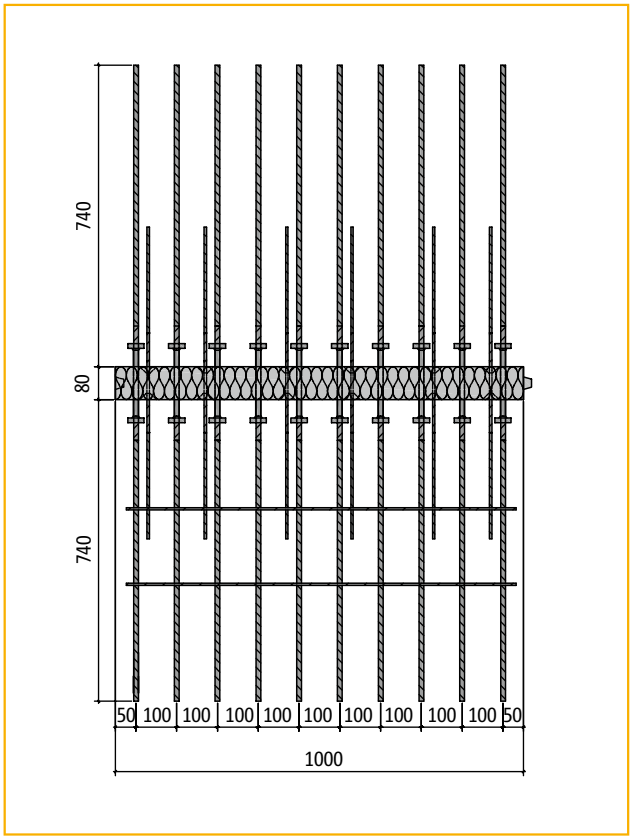
Schöck Rutherma® type DB
Vues en plan



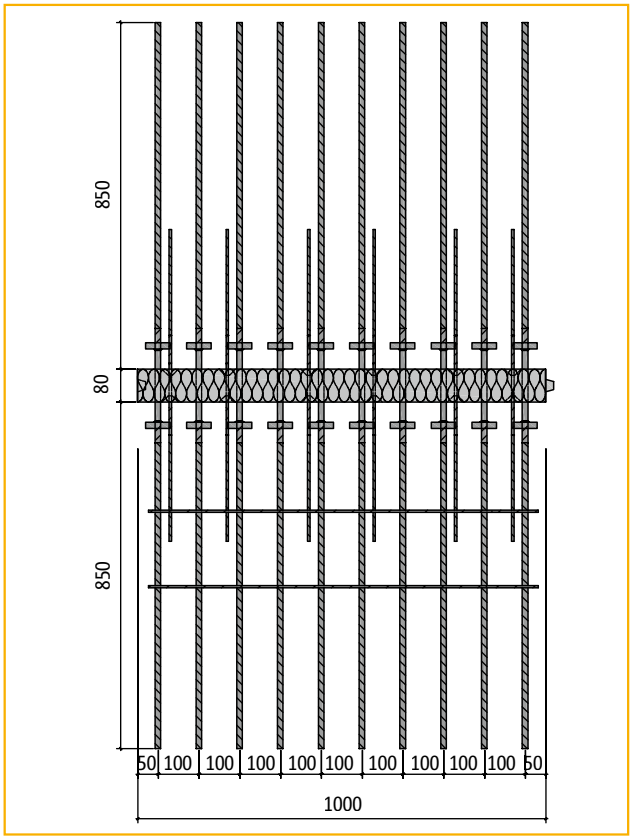
Vue en plan : Schöck Rutherma® modèle DB1



Vue en plan : Schöck Rutherma® modèle DB2



Vue en plan : Schöck Rutherma® modèle DB3



Vue en plan : Schöck Rutherma® modèle DB4

Schöck Rutherma® type DB
Tableaux de dimensionnement

Résistance du béton ≥ C25/30
Enrobage CV 30

Schöck Rutherma® modèle	DB1	DB2	DB3	DB4
Longueur de l'élément [m]	1,00	1,00	1,00	1,00
Aciers de traction	5 ø 12	8 ø 12	10 ø 12	10 ø 14
Aciers d'effort tranchant pour V6	4 ø 6	6 ø 6	6 ø 6	6 ø 6
Aciers d'effort tranchant pour V8	4 ø 8	6 ø 8	6 ø 8	6 ø 8
Aciers d'effort tranchant pour V10	4 ø 10	6 ø 10	6 ø 10	6 ø 10
Butons de compression	5 ø 12	8 ø 12	10 ø 12	10 ø 14

Les sollicitations sont exprimées par rapport à l'axe du mur.

DB1-CV30-...				
Hauteur du rupteur H [mm]	$m_{y,Rd}$ [kNm/m]	V 6	V 8	V 10
		$v_{z,Rd}$ [kN/m]	$v_{z,Rd}$ [kN/m]	$v_{z,Rd}$ [kN/m]
160	–16,7	+34,8	+61,8	–
170	–18,9	+34,8	+61,8	+96,6
180	–21,2	+34,8	+61,8	+96,6
190	–23,4	+34,8	+61,8	+96,6
200	–25,8	+34,8	+61,8	+96,6
210	–27,9	+34,8	+61,8	+96,6
220	–30,2	+34,8	+61,8	+96,6
230	–32,4	+34,8	+61,8	+96,6
240	–34,7	+34,8	+61,8	+96,6
250	–36,9	+34,8	+61,8	+96,6

Effort de vent ultime admissible	$v_{x,Rd}$ [kN/m]
	±58,3

DB2-CV30-...				
Hauteur du rupteur H [mm]	$m_{y,Rd}$ [kNm/m]	V 6	V 8	V 10
		$v_{z,Rd}$ [kN/m]	$v_{z,Rd}$ [kN/m]	$v_{z,Rd}$ [kN/m]
160	–26,8	+52,2	+92,7	–
170	–30,3	+52,2	+92,7	+144,9
180	–34,0	+52,2	+92,7	+144,9
190	–37,5	+52,2	+92,7	+144,9
200	–41,2	+52,2	+92,7	+144,9
210	–44,7	+52,2	+92,7	+144,9
220	–48,3	+52,2	+92,7	+144,9
230	–51,9	+52,2	+92,7	+144,9
240	–55,5	+52,2	+92,7	+144,9
250	–59,1	+52,2	+92,7	+144,9

Effort de vent ultime admissible	$v_{x,Rd}$ [kN/m]
	±93,3

DB3-CV30-...				
Hauteur du rupteur H [mm]	$m_{y,Rd}$ [kNm/m]	V 6	V 8	V 10
		$v_{z,Rd}$ [kN/m]	$v_{z,Rd}$ [kN/m]	$v_{z,Rd}$ [kN/m]
160	–33,8	+52,2	+92,7	–
170	–37,8	+52,2	+92,7	+144,9
180	–42,5	+52,2	+92,7	+144,9
190	–46,8	+52,2	+92,7	+144,9
200	–51,5	+52,2	+92,7	+144,9
210	–55,9	+52,2	+92,7	+144,9
220	–60,4	+52,2	+92,7	+144,9
230	–64,9	+52,2	+92,7	+144,9
240	–69,4	+52,2	+92,7	+144,9
250	–73,9	+52,2	+92,7	+144,9

Effort de vent ultime admissible	$v_{x,Rd}$ [kN/m]
	±116,7

DB4-CV30-...				
Hauteur du rupteur H [mm]	$m_{y,Rd}$	V 6	V 8	V 10
		$v_{z,Rd}$ [kN/m]	$v_{z,Rd}$ [kN/m]	$v_{z,Rd}$ [kN/m]
160	–46,1	+52,2	+92,7	–
170	–52,3	+52,2	+92,7	+144,9
180	–58,7	+52,2	+92,7	+144,9
190	–64,9	+52,2	+92,7	+144,9
200	–71,3	+52,2	+92,7	+144,9
210	–77,5	+52,2	+92,7	+144,9
220	–83,8	+52,2	+92,7	+144,9
230	–90,1	+52,2	+92,7	+144,9
240	–96,4	+52,2	+92,7	+144,9
250	–102,7	+52,2	+92,7	+144,9

Effort de vent ultime admissible	$v_{x,Rd}$ [kN/m]
	±140,1

Schöck Rutherma® type DB
Tableaux de dimensionnement

Résistance du béton ≥ C25/30
Enrobage CV 50

Les sollicitations sont exprimées par rapport à l'axe du mur.

DB1-CV50-...				
Hauteur du rupteur H [mm]	$m_{y,Rd}$ [kNm/m]	V 6	V 8	V 10
		$v_{z,Rd}$ [kN/m]	$v_{z,Rd}$ [kN/m]	$v_{z,Rd}$ [kN/m]
160	–	–	–	–
170	–14,4	+34,8	–	–
180	–16,7	+34,8	+61,8	–
190	–18,9	+34,8	+61,8	+96,6
200	–21,2	+34,8	+61,8	+96,6
210	–23,4	+34,8	+61,8	+96,6
220	–25,7	+34,8	+61,8	+96,6
230	–27,9	+34,8	+61,8	+96,6
240	–30,2	+34,8	+61,8	+96,6
250	–32,4	+34,8	+61,8	+96,6

Effort de vent ultime admissible	$v_{x,Rd}$ [kN/m]
	±58,3

DB2-CV50-...				
Hauteur du rupteur H [mm]	$m_{y,Rd}$ [kNm/m]	V 6	V 8	V 10
		$v_{z,Rd}$ [kN/m]	$v_{z,Rd}$ [kN/m]	$v_{z,Rd}$ [kN/m]
160	–	–	–	–
170	–23,1	+52,2	–	–
180	–26,7	+52,2	+92,7	–
190	–30,3	+52,2	+92,7	+144,9
200	–33,9	+52,2	+92,7	+144,9
210	–37,5	+52,2	+92,7	+144,9
220	–41,1	+52,2	+92,7	+144,9
230	–44,7	+52,2	+92,7	+144,9
240	–48,3	+52,2	+92,7	+144,9
250	–51,9	+52,2	+92,7	+144,9

Effort de vent ultime admissible	$v_{x,Rd}$ [kN/m]
	±93,3

DB3-CV50-...				
Hauteur du rupteur H [mm]	$m_{y,Rd}$ [kNm/m]	V 6	V 8	V 10
		$v_{z,Rd}$ [kN/m]	$v_{z,Rd}$ [kN/m]	$v_{z,Rd}$ [kN/m]
160	–	–	–	–
170	–28,8	+52,2	–	–
180	–33,3	+52,2	+92,7	–
190	–37,8	+52,2	+92,7	+144,9
200	–42,3	+52,2	+92,7	+144,9
210	–46,8	+52,2	+92,7	+144,9
220	–51,3	+52,2	+92,7	+144,9
230	–55,9	+52,2	+92,7	+144,9
240	–60,4	+52,2	+92,7	+144,9
250	–64,9	+52,2	+92,7	+144,9

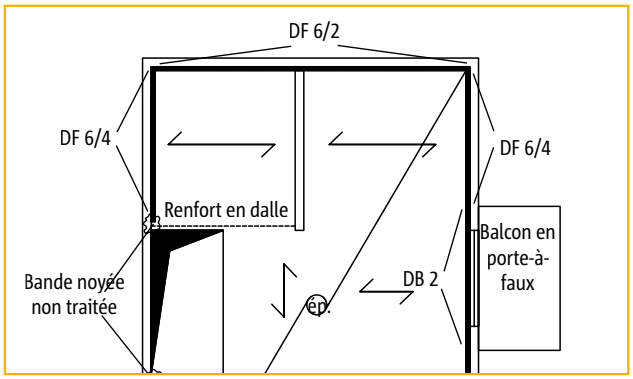
Effort de vent ultime admissible	$v_{x,Rd}$ [kN/m]
	±116,7

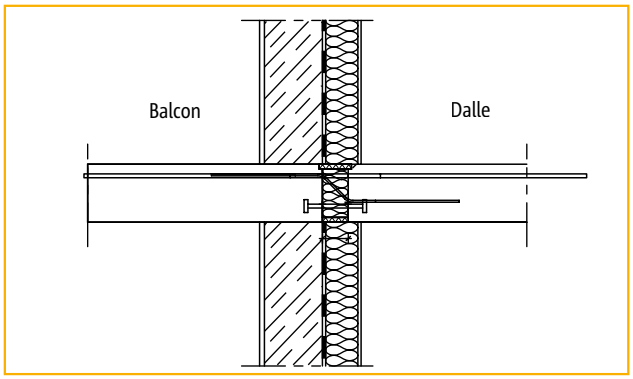
DB4-CV50-...				
Hauteur du rupteur H [mm]	$m_{y,Rd}$ [kNm/m]	V 6	V 8	V 10
		$v_{z,Rd}$ [kN/m]	$v_{z,Rd}$ [kN/m]	$v_{z,Rd}$ [kN/m]
160	–	–	–	–
170	–39,7	+52,2	–	–
180	–46,0	+52,2	+92,7	–
190	–52,3	+52,2	+92,7	+144,9
200	–58,6	+52,2	+92,7	+144,9
210	–64,9	+52,2	+92,7	+144,9
220	–71,2	+52,2	+92,7	+144,9
230	–77,5	+52,2	+92,7	+144,9
240	–83,8	+52,2	+92,7	+144,9
250	–90,1	+52,2	+92,7	+144,9

Effort de vent ultime admissible	$v_{x,Rd}$ [kN/m]
	±140,1

Schöck Rutherma® type DB
Exemple de dimensionnement

Donné : Balcon en porte-à-faux





Géométrie :

Longueur du porte-à-faux de balcon	$l_{ext.}$ = 1,9 m (entre-axe)
Portée de la dalle int.	$l_{int.}$ = 6,5 m
Epaisseur de dalle de balcon	h = 180 mm
Epaisseur de la dalle	h = 200 mm

Façade : Béton armé

Supposition de charges :

Dalle de balcon	g_1 = 4,5 kN/m²	Dalle int.	g_1 = 5,0 kN/m²
Revêtement	g_2 = 1,0 kN/m²	Cloison + revêtement	g_2 = 2,0 kN/m²
Charge d'exploitation	q = 3,5 kN/m²	Charge d'exploitation	q = 1,5 kN/m²
Garde-corps léger	G_R = 1,5 kN/m²		

Hypothèse :
Classe de résistance du béton C25/30
Enrobage CV=30 mm

Sollicitations :

$$m_{y,ult} = -[(\gamma_G \cdot g + \gamma_Q \cdot q) \cdot l_{ke}^2/2 + \gamma_G \cdot G_R \cdot l_{ke}]$$
$$m_{y,ult} = -[(1{,}35 \cdot (4{,}5 + 1{,}0) + 1{,}5 \cdot 3{,}5) \cdot 1{,}9^2/2 + 1{,}35 \cdot 1{,}5 \cdot 1{,}9] = -26{,}7 \text{ kNm/m}$$

$$v_{z,ult} = +[(\gamma_G \cdot g + \gamma_Q \cdot q) \cdot l_{ki}/2]$$
$$v_{z,ult} = +[(1{,}35 \cdot (5{,}0 + 2{,}0)) + 1{,}5 \cdot 1{,}5) \cdot 6{,}5/2] = +38{,}03 \text{ kN/m}$$

Choisi : **Schöck Rutherma® modèle DB2-CV50-H200-REI120**

$m_{y,Rd}$ = –34,0 kNm/m > m_{ult}
$v_{z,Rd}$ = +52,2 kN/m > v_{ult}

Remarque

Dans le cas de l'isolation par l'intérieur, il est nécessaire de toujours vérifier l'effort tranchant dans la dalle. Section d'acier de recouvrement selon page 179.

Schöck Rutherma® type DB
Isolation acoustique

Isolation acoustique

Pour des renseignements détaillés, veuillez vous reporter au guide thermique et acoustique de Schöck.

Désignation utilisée pour les rupteurs modèles DB

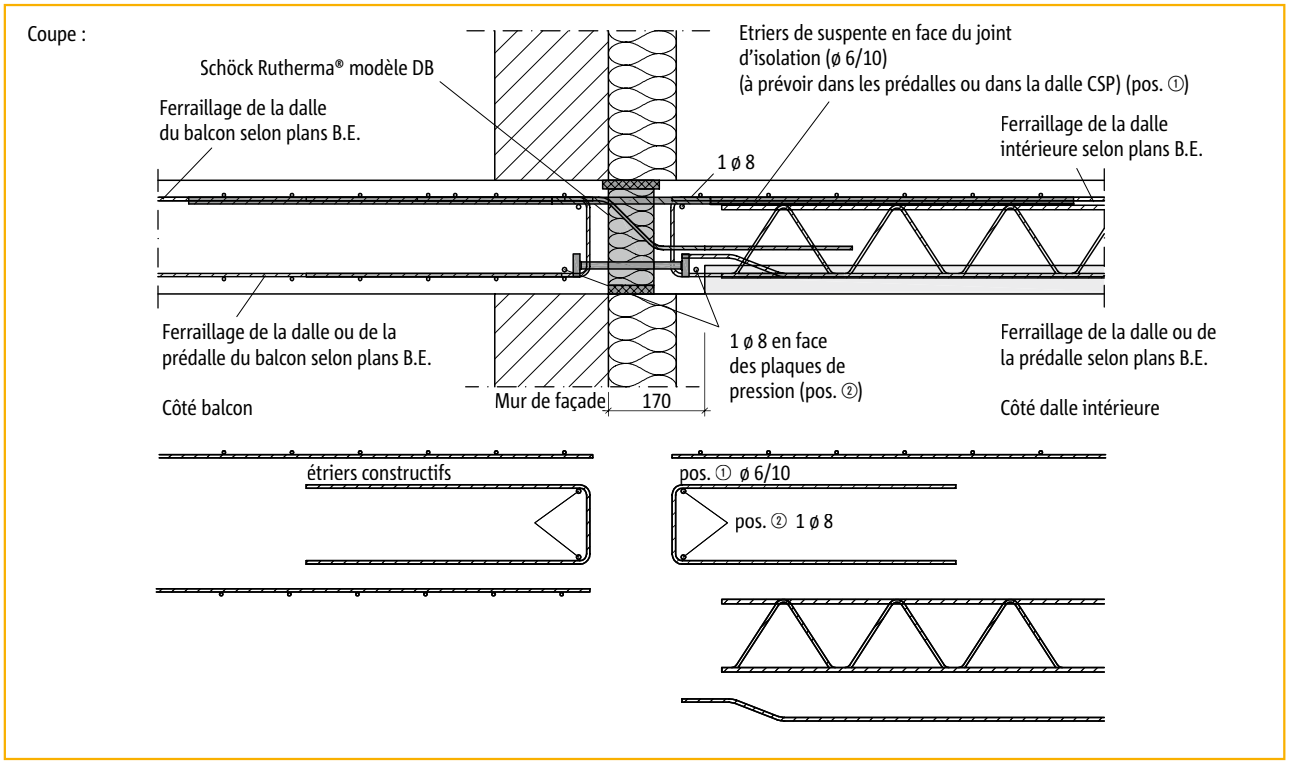
DB2-CV30-V8-H180-REI90

Modèle/Niveau de résistance
Enrobage de béton
Variante d'effort tranchant
Hauteur de Rutherma®
Résistance au feu

Schöck Rutherma® type DB
Ferraillage complémentaire/Remarque

Schöck Rutherma® modèle	Section nécessaire	Proposition des aciers de recouvrement (lit supérieur)		
		Variante A	Variante B	Variante C
DB 1	5,6 cm²/m	ST60 ou (ST20 + ST35)	ø 12/200 mm	ST20 + ø 10/200 mm
DB 2	9,0 cm²/m	ST25C + ST65C	ø 12/125 mm	ST35 + ø 10/150 mm
DB 3	11,3 cm²/m	ST50 + ST60	ø 12/100 mm	ST35 + ø 10/100 mm
DB 4	15,4 cm²/m	–	ø 14/100 mm	ST35 + ø 12/100 mm

Variante A : Treillis soudé TS
Variante B : Barres HA
Variante C : Combinaison TS + barres HA



Remarque

- Rappel : aciers de recourvrement nécessaires par intérieur et par extérieur.
- Une armature de suspente est nécessaire coté intérieur, également pour les dalles traditionnelles.

Schöck Rutherma® type DB
Recommandations de mise en œuvre

- Respecter les instructions de la société Schöck, pour la préparation du coffrage, pour le ferraillage, la fabrication des prédalles et leur mise en place ainsi que les renseignements techniques du bureau d'étude en charge du projet.
- Poser les armatures supérieures et inférieures de la dalle intérieure. Prévoir des étriers de suspente de la dalle intérieure entre les armatures des modèles Schöck Rutherma® DB (pos. ①). Dans le cas des prédalles, prévoir ces aciers de suspente dans les prédalles (les prédalles s'arrêtent à 170 mm du nu du mur).
- Monter les éléments Schöck Rutherma® modèle DB, les aligner et les attacher avec les armatures supérieures de la dalle intérieure (les diagonales d'effort tranchant passent en partie basse du côté intérieur !). Dans le cas des prédalles : prévoir une rangée d'étaiement devant le mur de la façade. Coffrer la partie entre la prédalle et la façade pour servir d'assise pour Schöck Rutherma® modèle DB. Les armatures de montage peuvent être coupées.
- Poser les armatures supérieures et inférieures du balcon.
- Poser un acier ø 8 de répartition en face des 2 côtés des plaques de pression (pos. ②).
- Attacher les aciers supérieurs du balcon aux armatures des éléments Schöck Rutherma® modèle DB. Les armatures de répartition transversales doivent se trouver en-dessous des armatures longitudinales.
- Couler le béton en veillant à vibrer sérieusement des deux côtés de l'isolant et la partie entre les plaques de pression et les prédalles.
- Des joints de dilatation sont à prévoir sur la longueur de la dalle selon l'eurocode.

Dans le cas d'une prédalle à l'intérieur :

Respecter les instructions pour la fabrication des prédalles et leur mise en place.

Schöck Rutherma® type DB
Liste de vérification

- ☐ Les sollicitations au niveau de la liaison Rutherma® ont-elles été déterminées aux ELU (pondérée) ?
- ☐ Pour cela, les longueurs du système entre les axes des appuis ont-elles été utilisées ?
- ☐ Lors du choix du tableau de dimensionnement, le recouvrement de béton et la qualité déterminante du béton ont-elles été prises en compte ?
- ☐ Pour le modèle DB en liaison avec des prédalles (à l'intérieur), les prédalles ont des aciers de suspente et s'arrêtent à environ 170 mm de la façade. Ce détail a-t-il été repris sur les plans d'exécution ?
- ☐ Tous les aciers de recouvrement et autres aciers constructifs suivant nos recommandations ont-ils été définis ? Les aciers de recouvrement se trouvent-ils dans le même plan que les aciers de traction du rupteur ?
- ☐ Pour le modèle DB posé dans un angle, l'épaisseur minimale de dalle (≥ 180 mm) et l'obligation d'utiliser un rupteur en CV50 ont-elles été respectées ?
- ☐ Pour le modèle DB avec un seuil de 20 mm entre le niveau brut intérieur et extérieur, l'utilisation d'un rupteur en CV50 a-t-elle été prévue ?
- ☐ Les exigences relatives à la protection incendie et aux mesures supplémentaires correspondantes REI90/REI120 sont-elles spécifiées dans la dénomination du modèle Schöck Rutherma® figurant dans les plans d'exécution ?

Schöck Rutherma® type RF

Schöck Rutherma® type RF

Contenu **Page**

Description de l'élément/Coupe/Recommandations de mise en œuvre 184

Schöck Rutherma® type RF

Description de l'élément/Coupe/Recommandations de mise en œuvre

Les rupteurs de pont thermique modèle RF sont des éléments de jonction des refends intérieurs aux murs de la façade. Ils assurent la continuité de l'isolation verticale dans le cas de l'isolation par l'intérieur grâce au corps isolant formé par du polystyrène avec des plaques coupe-feu. Des armatures constructives en forme de U traversant le corps isolant, sont ancrées d'un côté dans la façade et de l'autre côté dans le refend.
L'épaisseur de l'élément correspond à l'épaisseur des refends béton de 160, 180 ou 200 mm.
La longueur de l'élément est de 1,00 m, l'épaisseur de l'isolant de 80 mm.

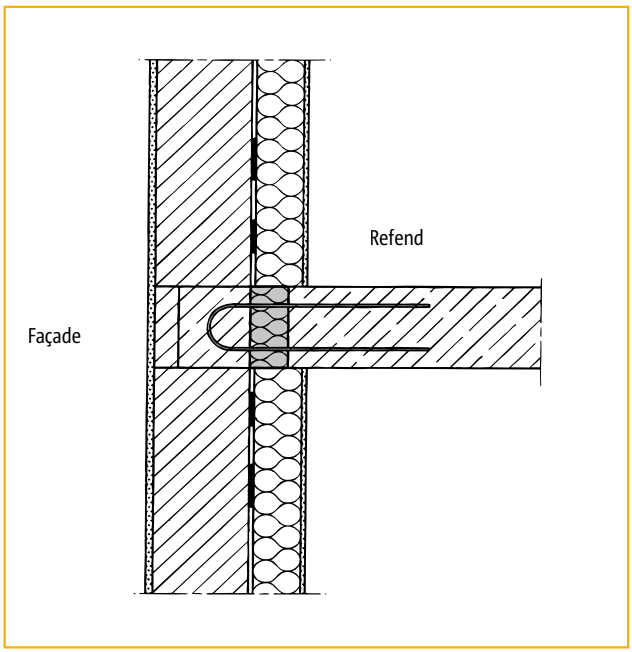
Cas d'une façade en parpaing :

- Construire la façade en parpaing. Monter, en même temps, les éléments Schöck Rutherma® modèle RF à leur place, en les alignant et en scellant les armatures d'ancrage du côté façade sur la hauteur du refend.
- Coffrer le refend dans lequel se trouvent les éléments Schöck Rutherma® modèle RF. Rajouter les aciers éventuels selon les plans d'exécution.
- Couler le béton en veillant à la stabilité des parpaings, en les tenant aux banches par un bastaing du côté extérieur.

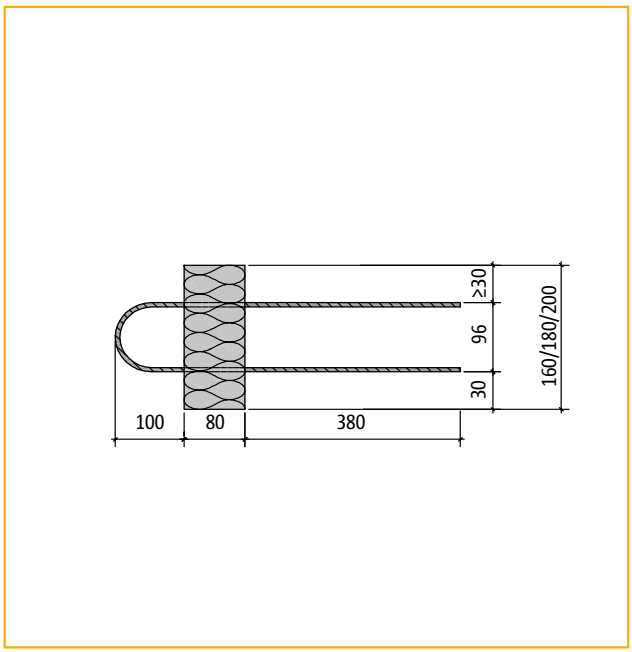
Cas d'une façade en béton :

Les refends sont coulés avant les murs de façade !

- Coffrer les refends et monter les éléments Schöck Rutherma® modèle RF en about du refend.
  Veiller à tenir les rupteurs en place grâce à des armatures verticales et horizontales du refend.
- Couler le béton du refend en veillant à la position du rupteur.
- Fermer les banches de la façade après avoir ferraillé la façade.
- Couler le béton de la façade.

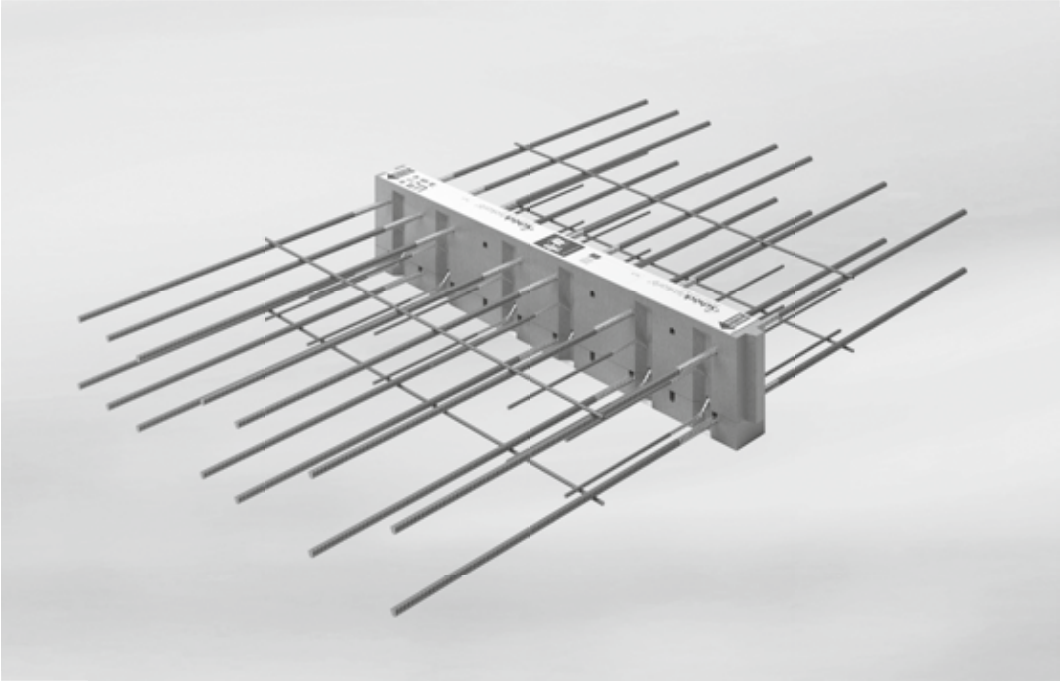


Coupe horizontale de Schöck Rutherma® modèle RF



Dimensions de Schöck Rutherma® modèle RF

Schöck Rutherma® type D



Schöck Rutherma® type D

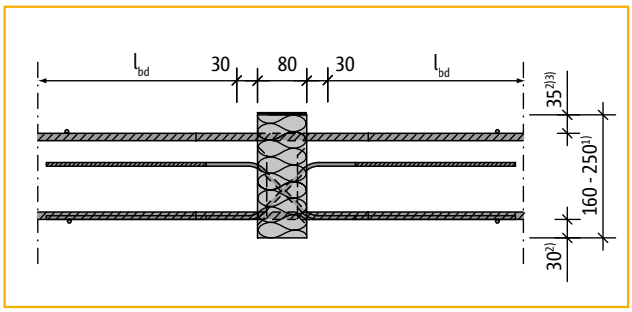
Contenu **Page**

Tableaux de dimensionnement	186 - 187
Vues en plan	188
Ferraillage complémentaire/Remarques	189
Mise en œuvre	190 - 191
Liste de vérification	192

Schöck Rutherma® type D
Tableaux de dimensionnement

Schöck Rutherma® modèle				D30-VV6	D30-VV8	D30-VV10	D50-VV6	D50-VV8	D50-VV10
Valeurs de calcul	Enrobage CV [mm]			Résistance du béton ≥ C25/30					
	CV30	CV35	CV50[1]	$m_{y,Rd}$ [kNm/m]					
Hauteur de Rutherma® H [mm]		160		±18,3	–	–	±26,5	–	–
	160		200	±19,4	–	–	±28,1	–	–
		170		±20,5	±18,6	–	±29,7	±27,8	–
	170		210	±21,6	±19,6	–	±31,3	±29,3	–
		180		±22,7	±20,6	±18,5	±32,9	±30,8	±28,6
	180		220	±23,8	±21,6	±19,4	±34,5	±32,3	±30,0
		190		±24,9	±22,6	±20,3	±36,1	±33,8	±31,4
	190		230	±26,0	±23,6	±21,2	±37,6	±35,3	±32,8
		200		±27,1	±24,6	±22,1	±39,2	±36,7	±34,2
	200		240	±28,2	±25,6	±23,0	±40,8	±38,2	±35,6
		210		±29,3	±26,6	±23,9	±42,4	±39,7	±37,0
	210		250	±30,4	±27,6	±24,8	±44,0	±41,2	±38,4
		220		±31,5	±28,6	±25,6	±45,6	±42,7	±39,7
	220			±32,6	±29,6	±26,5	±47,2	±44,2	±41,1
		230		±33,7	±30,6	±27,4	±48,8	±45,7	±42,5
	230			±34,8	±31,6	±28,3	±50,4	±47,2	±43,9
		240		±35,9	±32,6	±29,2	±52,0	±48,7	±45,3
	240			±37,0	±33,6	±30,1	±53,6	±50,2	±46,7
		250		±38,1	±34,6	±31,0	±55,2	±51,7	±48,1
	250			±39,2	±35,6	±31,9	±56,8	±53,2	±49,5
Variante d'effort tranchant				$v_{z,Rd}$ [kN/m]					
	VV6/VV8/VV10			±52,2	±92,7	±134,4	±52,2	±92,7	±134,4
				$v_{x,Rd}$ [kN/m]					
	Effort de vent ult. adm.			±127,4			±178,3		

Schöck Rutherma® modèle		D30-VV6	D30-VV8	D30-VV10	D50-VV6	D50-VV8	D50-VV10
Description de Rutherma®	Longueur de Rutherma® [m]	1,00			1,00		
	Aciers de traction/ compression	2 x 5 ø 12			2 x 7 ø 12		
	Aciers d'efforts tranchants	2 x 6 ø 6	2 x 6 ø 8	2 x 6 ø 10	2 x 6 ø 6	2 x 6 ø 8	2 x 6 ø 10



Schnitt: Schöck Isokorb® Typ D-CV35

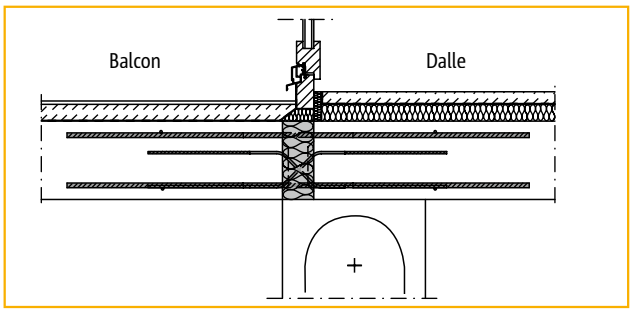


Abbildung 1: Schnitt Balkon-Decke

Désignation utilisée dans les différents documents: p.e. D50-CV35-VV8-H180-R90

Modèle-Enrobage de béton-Variante d'effort tranchant-Hauteur de Rutherma®-Résistance au feu

[1] tenir compte de l'épaisseur minimale des dalles h = 200 mm, et de la réduction de m_{Rd} car le levier interne est réduit de 35 mm
[2] 50 mm pour modèle D-CV50 (= 2e lit) [3] 30 mm pour modèle D-CV30

Schöck Rutherma® type D
Tableaux de dimensionnement

Schöck Rutherma® modèle				D70-VV6	D70-VV8	D70-VV10	D90-VV6	D90-VV8	D90-VV10
Valeurs de calcul	Enrobage CV [mm]			Résistance du béton ≥ C25/30					
	CV30	CV35	CV50[1]	$m_{y,Rd}$ [kNm/m]					
Hauteur de Rutherma® H [mm]		160		±38,8	–	–	±46,9	–	–
	160		200	±41,1	–	–	±49,8	–	–
		170		±43,4	±41,5	–	±52,6	±50,7	–
	170		210	±45,8	±43,8	–	±55,4	±53,4	–
		180		±48,1	±46,0	±43,9	±58,3	±56,2	±54,0
	180		220	±50,4	±48,2	±46,0	±61,1	±58,9	±56,6
		190		±52,8	±50,5	±48,1	±63,9	±61,6	±59,3
	190		230	±55,1	±52,7	±50,3	±66,7	±64,3	±61,9
		200		±57,4	±54,9	±52,4	±69,6	±67,1	±64,5
	200		240	±59,8	±57,2	±54,5	±72,4	±69,8	±67,1
		210		±62,1	±59,4	±56,6	±75,2	±72,5	±69,8
	210		250	±64,4	±61,6	±58,8	±78,0	±75,2	±72,4
		220		±66,8	±63,9	±60,9	±80,9	±78,0	±75,0
	220			±69,1	±66,1	±63,0	±83,7	±80,7	±77,6
		230		±71,4	±68,3	±65,2	±86,5	±83,4	±80,2
	230			±73,8	±70,6	±67,3	±89,4	±86,2	±82,9
		240		±76,1	±72,8	±69,4	±92,2	±88,9	±85,5
	240			±78,4	±75,0	±71,5	±95,0	±91,6	±88,1
		250		±80,8	±77,3	±73,7	±97,8	±94,3	±90,7
	250			±83,1	±79,5	±75,8	±100,7	±97,1	±93,4
Variante d´effort tranchant				$v_{z,Rd}$ [kN/m]					
	VV6/VV8/VV10			±52,2	±92,7	±134,4	±52,2	±92,7	±134,4
				$v_{x,Rd}$ [kN/m]					
	Effort de vent ult. adm.			±254,7			±305,7		

Schöck Rutherma® modèle		D70-VV6	D70-VV8	D70-VV10	D90-VV6	D90-VV8	D90-VV10
Description de Rutherma®	Longueur de Rutherma® [m]	1,00			1,00		
	Aciers de traction/ compression	2 x 10 ø 12			2 x 12 ø 12		
	Aciers d'efforts tranchants	2 x 6 ø 6	2 x 6 ø 8	2 x 6 ø 10	2 x 6 ø 6	2 x 6 ø 8	2 x 6 ø 10

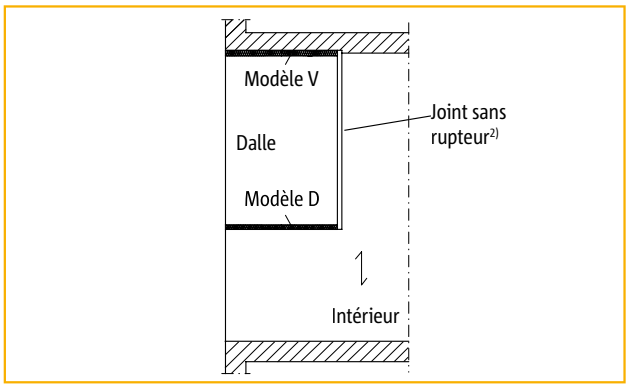


Figure 1 : dalle ferraillée dans un seul sens

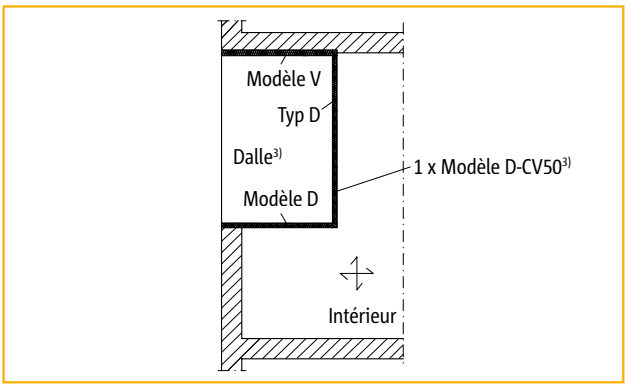
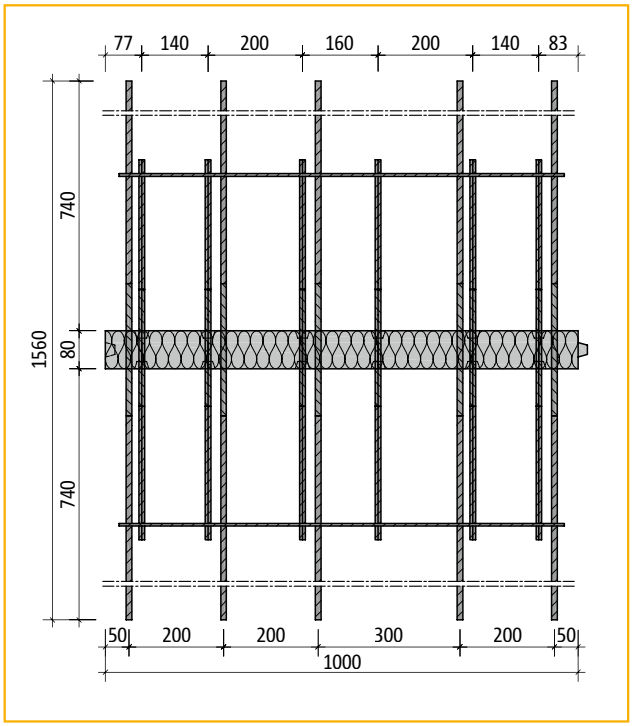


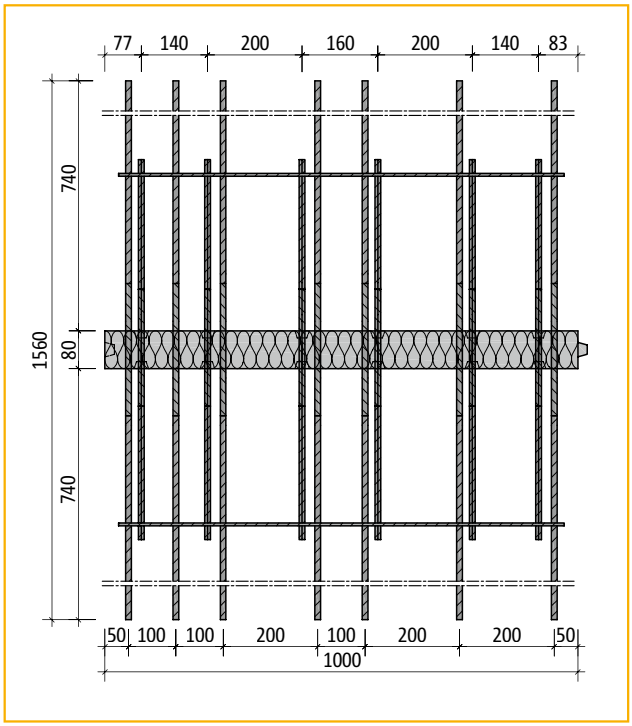
Figure 2 : dalle ferraillée dans les deux sens, mais réaction de rupteur seulement dans un seul sens

[1] tenir compte de l'épaisseur minimale des dalles h = 200 mm, et de la réduction de m_{Rd} car le levier interne est réduit de 35 mm
[2] le cas échéant, prévoir une liaison d'effort tranchant constructive
[3] tenir compte de l'épaisseur minimale des dalles h = 200 mm, nécessaire du fait de la disposition «en angle» du modèle D et du modèle D-CV50 (= 2e lit).

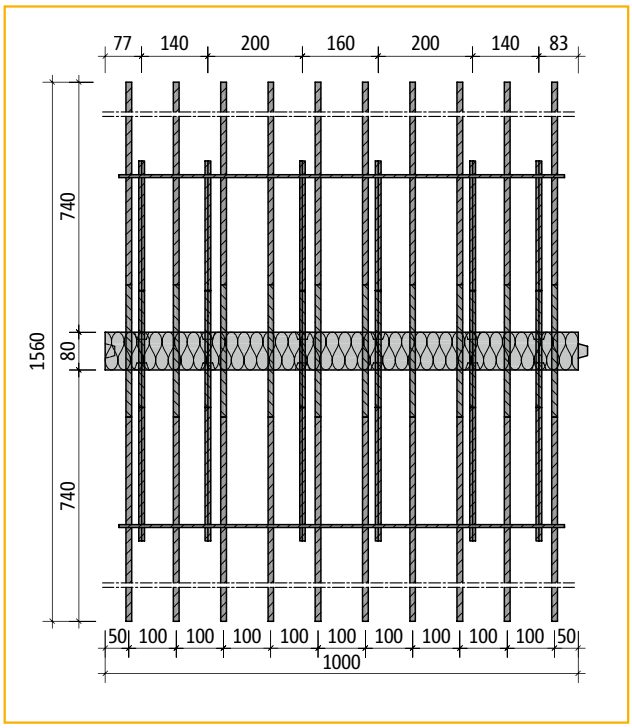
Schöck Rutherma® type D
Vues en plan



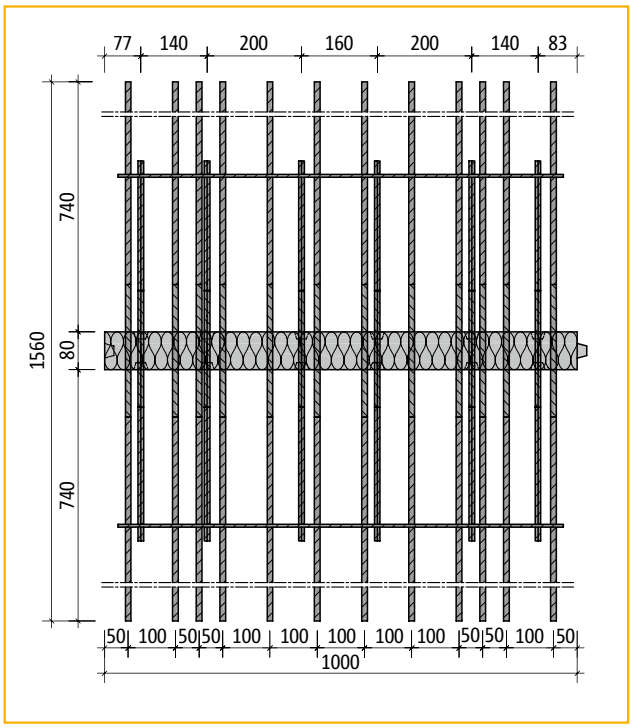
Vue en plan : Schöck Rutherma® modèle D30-CV35



Vue en plan : Schöck Rutherma® modèle D50-CV35



Vue en plan : Schöck Rutherma® modèle D70-CV35



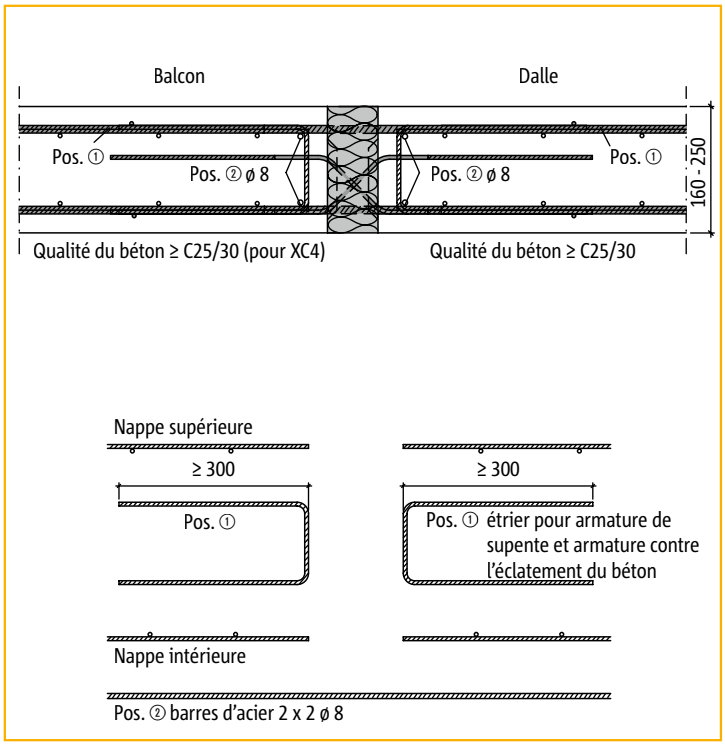
Vue en plan : Schöck Rutherma® modèle D90-CV35

Sur demande : enrobage béton CV 50[1)] et CV 35

[1)] tenir compte de l'épaisseur minimale des dalles h ≥ 200 mm. Le m_{Rd} du modèle D-CV50 (= 2e lit) est réduit car le levier interne est réduit de 40 mm, se renseigner auprès du service technique. Modèles D-CV50-VV8 et D-CV50-VV10 utilisables de manière limitée seulement, se renseigner auprès du service technique.

Schöck Rutherma® type D
Ferraillage complémentaire/Remarques

Ferraillage complémentaire



Schöck Rutherma® modèle	Aciers de suspente Pos. ① A_s cons [cm²/m]
D30-CV..-VV6	1,20
D30-CV..-VV8	2,13
D30-CV..-VV10	3,09
D50-CV..-VV6	1,20
D50-CV..-VV8	2,13
D50-CV..-VV10	3,09
D70-CV..-VV6	1,20
D70-CV..-VV8	2,13
D70-CV..-VV10	3,09
D90-CV..-VV6	1,20
D90-CV..-VV8	2,13
D90-CV..-VV10	3,09

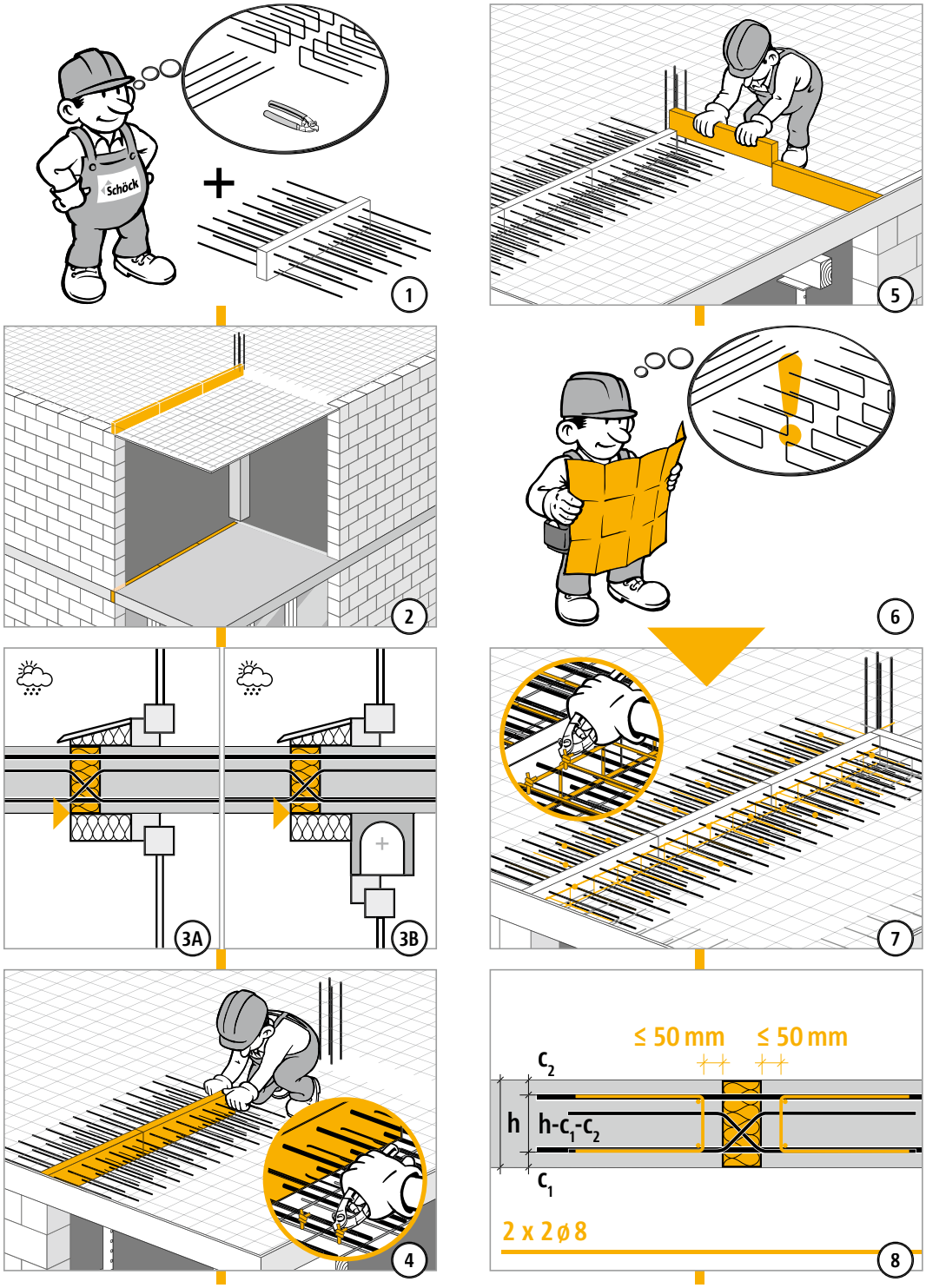
Il est possible de prolonger la même section d'armature du Rutherma® comme armature de recouvrement. Une réduction A_s cons/A_s réel est autorisée.

Remarques

- En présence de qualités de béton différentes, il convient de prendre en compte le béton le plus faible pour effectuer le calcul Rutherma®.
- Pour les dalles qui jouxtent le rupteur Rutherma®, il convient de présenter une note de calcul.
- L'armature de recouvrement supérieure et inférieure doit être placée aussi prêt que possible de la couche d'isolation thermique des deux côtés du rupteur Schöck Rutherma® en tenant compte de l'enrobage de béton requis.
- Toutes les rives libres et non protégées doivent être entourées d'une armature constructive (étriers).
- L'entraxe des aciers d'effort tranchant et de traction du rupteur vers le bord ou vers le joint de dilatation doit respecter au moins 50 mm.

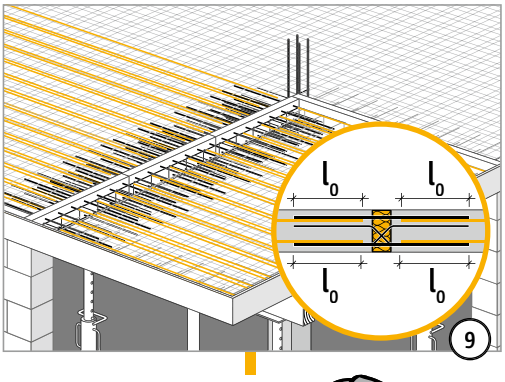
Schöck Rutherma® type D

Mise en œuvre



Schöck Rutherma® type D

Mise en œuvre



Schöck Rutherma® type D
Liste de vérification

- ☐ Les sollicitations au niveau de la liaison Rutherma® ont-elles été déterminées aux ELU (pondérée) ?
- ☐ Pour cela, les longueurs du système ont-elles été utilisées ?
- ☐ Lors du choix du tableau de dimensionnement, le recouvrement de béton et la qualité déterminante du béton ont-elles été prises en compte ?
- ☐ Les espacements maximum admissibles pour les joints de dilatation ont-ils été respectés ?
- ☐ Pour le modèle D en liaison avec des prédalles (à l'extérieur et/ou à l'intérieur), le coffrage traditionnel et le coulage du béton sur place en raison des aciers bas dans l'épaisseur des prédalles ont-ils été repérés sur les plans d'exécution ?
- ☐ Pour un appui sur deux ou trois côtés avec des rupteurs en face, avez-vous veillé à choisir un modèle destiné aux liaisons sans éléments de compression (par exemple modèle V ou modèle QPZ) en évitant des contraintes dans les aciers du rupteur dues à la déformation bloquée ?
- ☐ Les limites d'élancement sont-elles respectées ? (Eurocode 2)
- ☐ Tous les aciers de recouvrement et les autres aciers constructifs suivant nos recommandations ont-ils été définis ?
- ☐ Pour le modèle D et une liaison d'angle, l'épaisseur minimale de dalle (≥ 200 mm) et l'obligation d'utiliser un rupteur en CV50 ont-elles été respectées ?
- ☐ Les exigences relatives à la protection incendie et aux mesures supplémentaires correspondantes (R90) sont-elles spécifiées dans la dénomination du modèle Schöck Rutherma® figurant dans les plans d'exécution ?

Schöck Rutherma®

Descriptif type (CCTP) Schöck Rutherma® en isolation par l'intérieur

Traitement des ponts thermiques en isolation par l'intérieur

Fourniture et pose de rupteurs de ponts thermiques linéiques de type Schöck Rutherma® conformément à la documentation technique du fabricant assurant la continuité de l'isolation du bâtiment aux endroits où elle serait interrompue par les jonctions de la structure, ainsi qu'une isolation acoustique.

Pour plus d'informations : - internet : www.schoeck.fr
- tél : 03 88 20 92 28 (service commercial et technique)
- fax : 03 88 20 51 76 (service commercial et technique)

Le dimensionnement des éléments doit se faire selon les hypothèses et sollicitations communiquées par le bureau d'études structure.

Description générale :

L'élément linéaire standard Schöck Rutherma® d'une longueur de 1,00 m est constitué d'une âme en polystyrène, quasiment hydrophobe, d'épaisseur max. 80 mm. Cet élément assure une isolation linéaire continue de la dalle quelle que soit l'épaisseur de celle -ci (épaisseur minimale acceptable : 160 mm). Des armatures supérieures et inférieures permettent la transmission des moments fléchissants, des armatures inclinées à 45° reprennent les efforts tranchants. Les sollicitations sont transmises à travers l'isolant thermique, par les armatures réalisées par fusion bout à bout d'acier inoxydable et d'acier HA et des butons de compression en acier. Deux plaques silico-calcaire situées en haut et en bas permettent une résistance au feu REI 120 dans les voiles béton, et REI 90 dans les voiles maçonnés. La dénomination exacte du rupteur (type de modèle) est à consulter dans la documentation technique. Le rupteur s'adapte au type de construction de la dalle (prédalle, prédalle précontrainte, béton coulé sur place). L'élément est titulaire d'un avis technique du CSTB.

Modèle Rutherma® DF (dalle – mur de façade) ou (dalle – balcon sur appui)

Le modèle linéique Schöck Rutherma® DF est destiné à assurer la continuité linéique de l'isolation intérieure dans le plan vertical à la jonction dalle de plancher et mur de façade. Il permet de transmettre des moments fléchissants négatifs et des efforts tranchants positifs à l'aide d'armatures ancrées dans le mur par courbure et dans la dalle par scellement droit. Les armatures d'effort tranchant, les armatures de compression et les armatures de traction sont pliées en chapeau, côté façade, afin de permettre facilement leur mise en œuvre. Résistance au feu REI90/REI120.

No pos.	**Description :**	**Quantité**	**Prix unitaire**	**Total**
.....	Schöck Rutherma® modèle DF :	.....ml	.....	.....
	Localisation :			

Modèle Rutherma® DB (dalle – balcon en porte-à-faux)

Le modèle linéique Schöck Rutherma® DB est un rupteur de pont thermique destiné à assurer la continuité verticale de l'isolation intérieure entre une dalle de balcon et la dalle de plancher. La stabilité est assurée par des armatures à géométrie adaptée et dimensionnées de manière à transmettre les moments fléchissants négatifs et les efforts tranchants positifs. Résistance au feu REI90/REI120.

No pos.	**Description :**	**Quantité**	**Prix unitaire**	**Total**
.....	Schöck Rutherma® modèle DB :	.....ml	.....	.....
	Localisation :			

Schöck Rutherma®

Descriptifs CCTP Schöck Rutherma® en isolation par l'intérieur

Modèle Rutherma® RF (refend-façade)

Le modèle linéique Schöck Rutherma® RF d'une longueur de 1,00 m est destiné à la liaison refend-façade. Dans ce cas, les armatures ne servent qu'au maintien des murs et n'ont pas d'effort à transmettre. Le modèle RF est composé de laine de roche. Résistance au feu : REI90.

No pos.	Description :	Quantité	Prix unitaire	Total
.....	Schöck Rutherma® modèle RF :	.....ml	.....	.....
	Localisation :			

Modèle Rutherma® D (dalle – dalle)

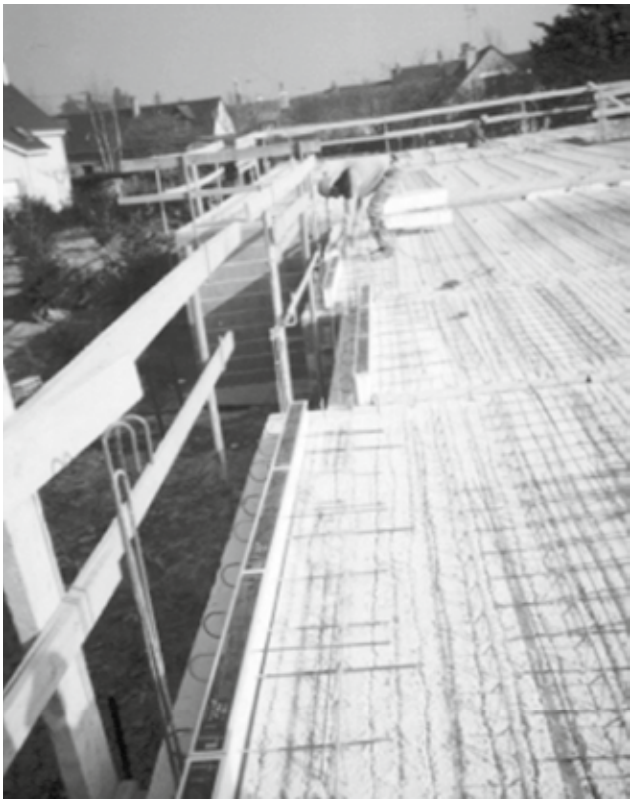
L'élément Rutherma® D d'une longueur de 1,00 m est un rupteur de pont thermique linéique destiné à assurer la continuité verticale de l'isolation entre une dalle extérieure et une dalle de plancher. Cet élément est capable de transmettre des moments fléchissants et des efforts tranchants dans les deux sens. Les moments sont équilibrés par des armatures tendues et des armatures comprimées. Résistance au feu : REI90.

No pos.	Description :	Quantité	Prix unitaire	Total
.....	Schöck Rutherma® modèle D :	.....ml	.....	.....
	Localisation :			

Schöck Rutherma®

Exemples de mise en œuvre type DF

Cas de la prédalle



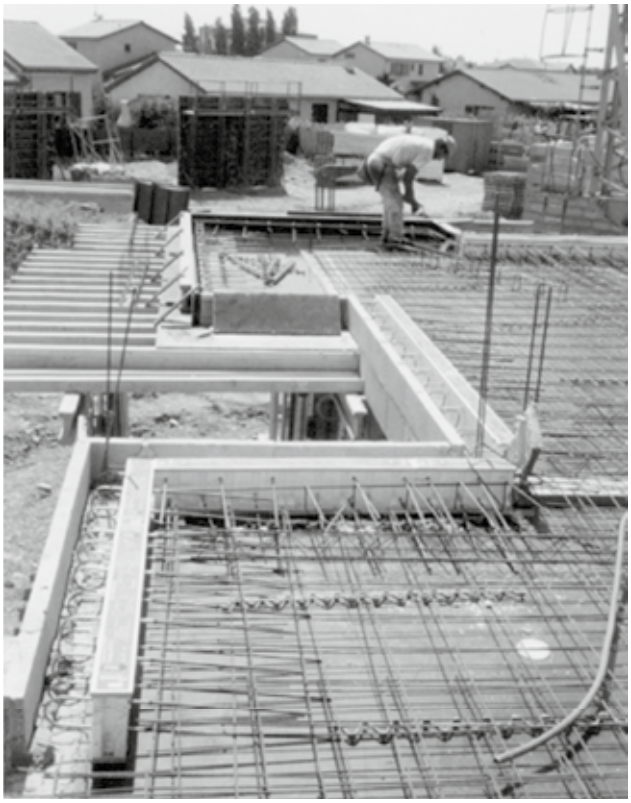
Schöck Rutherma®

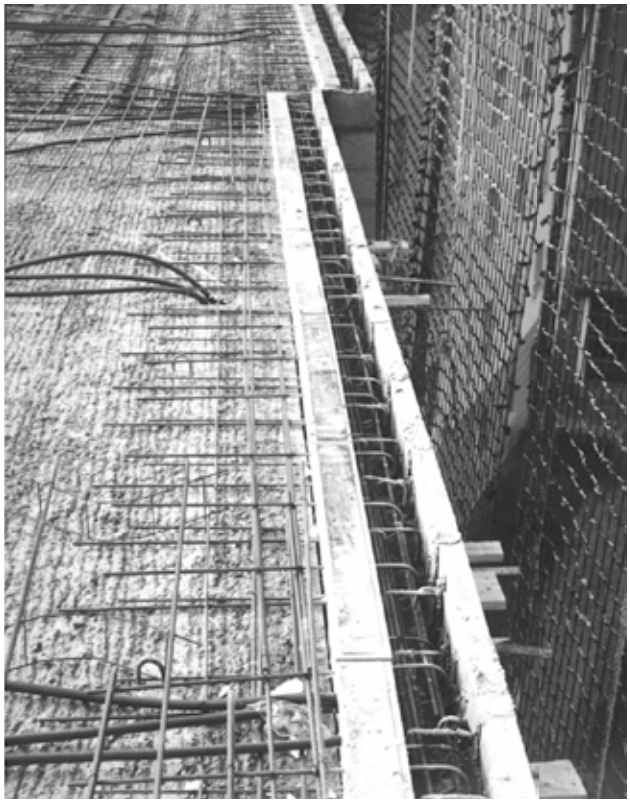
Exemples de mise en œuvre type DF

Cas de la dalle coulée en place

Schöck Rutherma®
Exemples de mise en œuvre type DF

Cas des voiles maçonnés





Schöck Rutherma®

Exemples de mise en œuvre type DF

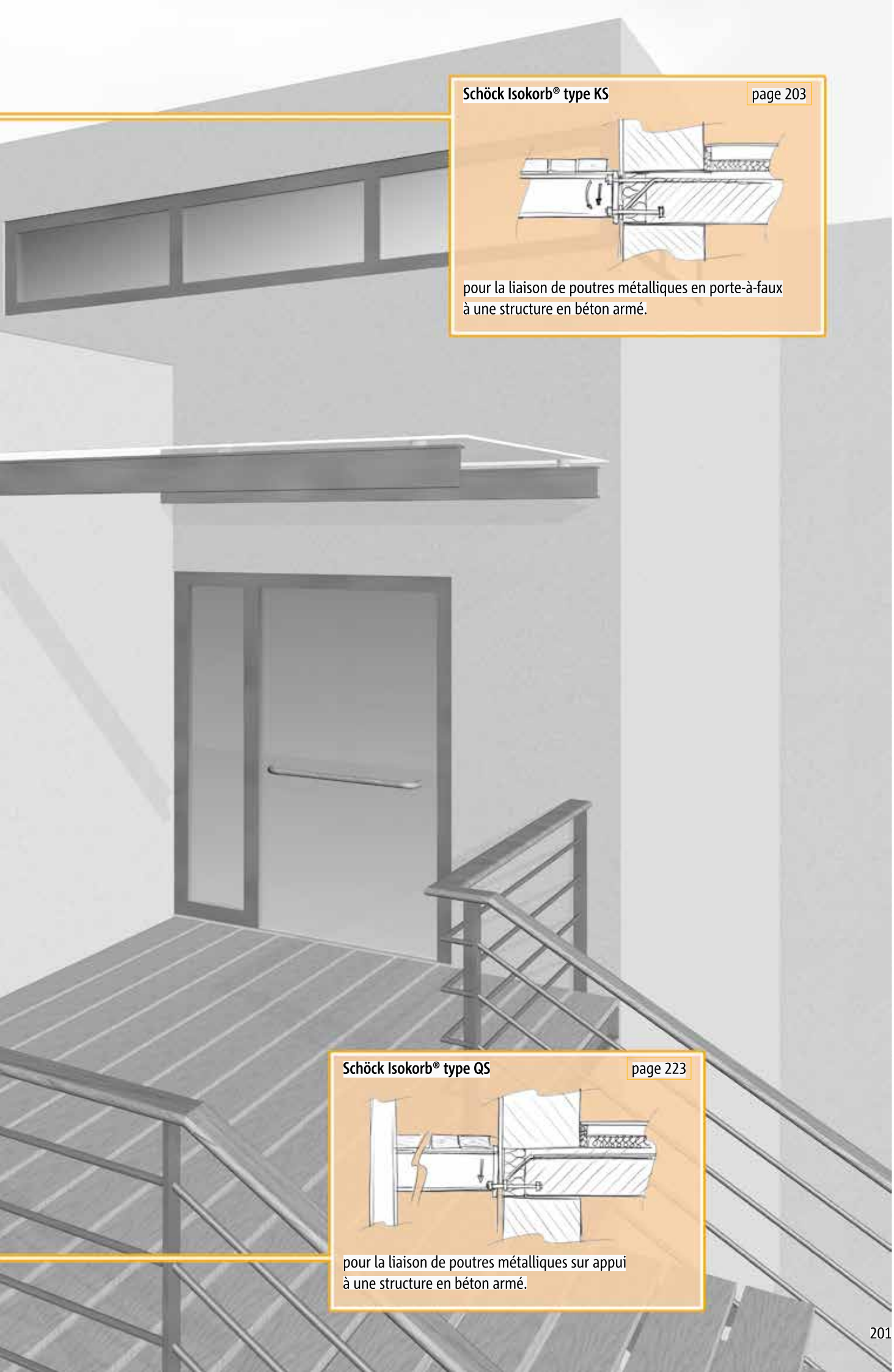
Cas des voiles béton

Schöck Rutherma®

Exemples de mise en œuvre type DB/RF

Cas de la liaison dalle – balcon

Cas de la liaison refend – façade



Schöck Isokorb® type KS page 203

pour la liaison de poutres métalliques en porte-à-faux à une structure en béton armé.

Schöck Isokorb® type QS page 223

pour la liaison de poutres métalliques sur appui à une structure en béton armé.

Schöck Isokorb® type KS et QS

Matériaux/Protection anti-corrosion/Protection anti-incendie

Matériaux Schöck Isokorb® modèles KS et QS

Béton	Classe de résistance minimale du béton côté dalle C 25/30
Acier d'armature	Acier du type BST 500 S, équivalent à l'acier HA de la classe FeE500 selon les normes françaises.
Zone de compression en béton	S 235 JR ou de plus haute qualité
Acier inoxydable	N° de produit 1.4571 équivalent à l'acier X6CrNiMoTi17-12-2 ou N° de produit 1.4362 équivalent à l'acier X2CrNiN23-4, ou N° de produit 1.4404 équivalent à l'acier X2CrNiMo 17-12-2. L'acier inoxydable utilisé est conforme à la norme NF EN 10088 partie 3. Les justifications de résistance sont conduites à partir des caractéristiques de l'acier BST 500 S, identique à l'acier de la classe FeE500 au sens de la norme NFA 35-016.
Platine d'appui extérieure	Matériaux n° : 1.4404 et 1.4571 ou de plus haute qualité, par ex. X2CrNiMo 22-5-3
Cales	Matériaux n° : X5CrNiMo 17-12-2 S 235, épaisseur de 2 mm et 3 mm
Isolant	Polystyrène expansé moulé (Neopor®)[1)], conductivité thermique λ = 0,031 W/(m • K) masse volumique 30 kg/m³ ; ignifugé, auto extinguible, classé M1 pour la réaction au feu

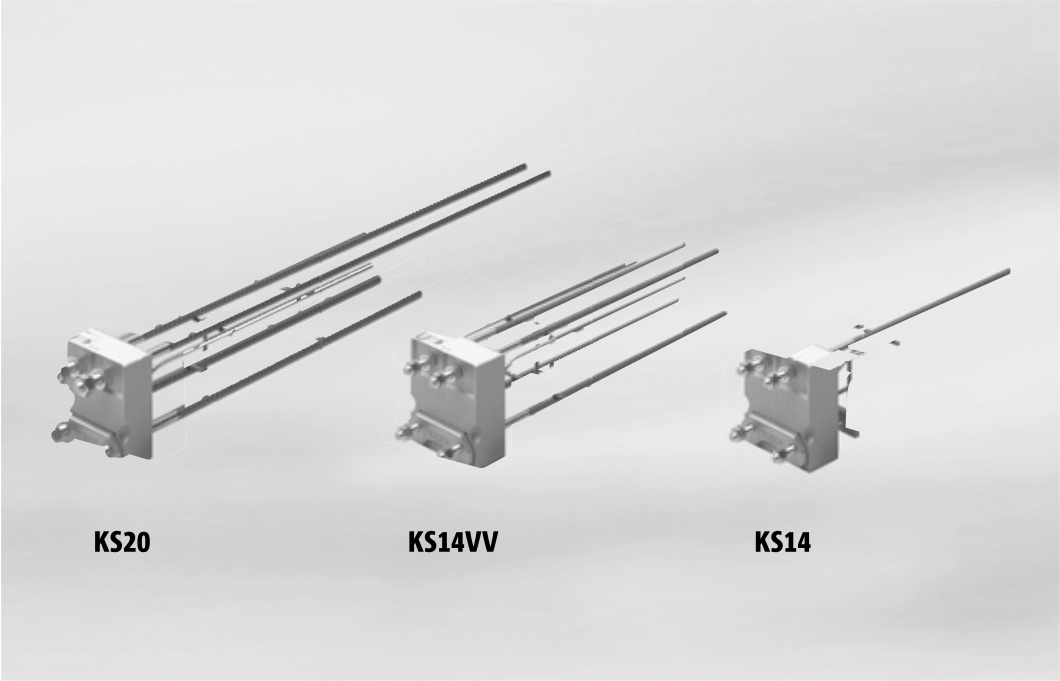
Protection anticorrosion

- Les aciers inoxydables utilisés dans les rupteurs Schöck Isokorb® modèles KS et QS, sont classés dans la catégorie de résistance III/moyen, selon l'homologation générale de la construction (Z-30.3-6), annexe 1 "Composants et éléments de liaison en acier inoxydable".
- La jonction des rupteurs Schöck Isokorb®, modèles KS et QS, avec une platine frontale galvanisée à chaud ou recouvert d'un enduit anti-corrosion ne pose pas de problème de corrosion par contact (voir homologation Z-30.3-6, section 2.1.6.4). Dans les liaisons avec le rupteur Schöck Isokorb® modèle KS ou QS, la surface en métal commun (platine frontale en acier) étant nettement plus importante que celle en acier inoxydable (boulons, rondelles à rotule et tasseau), tout défaut de la liaison dû à la corrosion par contact peut être exclu.

Protection feu

Les éléments accessibles du rupteur Schöck Isokorb® modèles KS et QS, ainsi que ceux présents à l'intérieur de la zone d'isolation, sont soumis aux mêmes mesures de protection contre l'incendie que le reste de la structure.
Pour en savoir plus à ce sujet, contactez le service de conseil technique, au numéro de tél. suivant : 03 88 20 92 28.

Schöck Isokorb® type KS

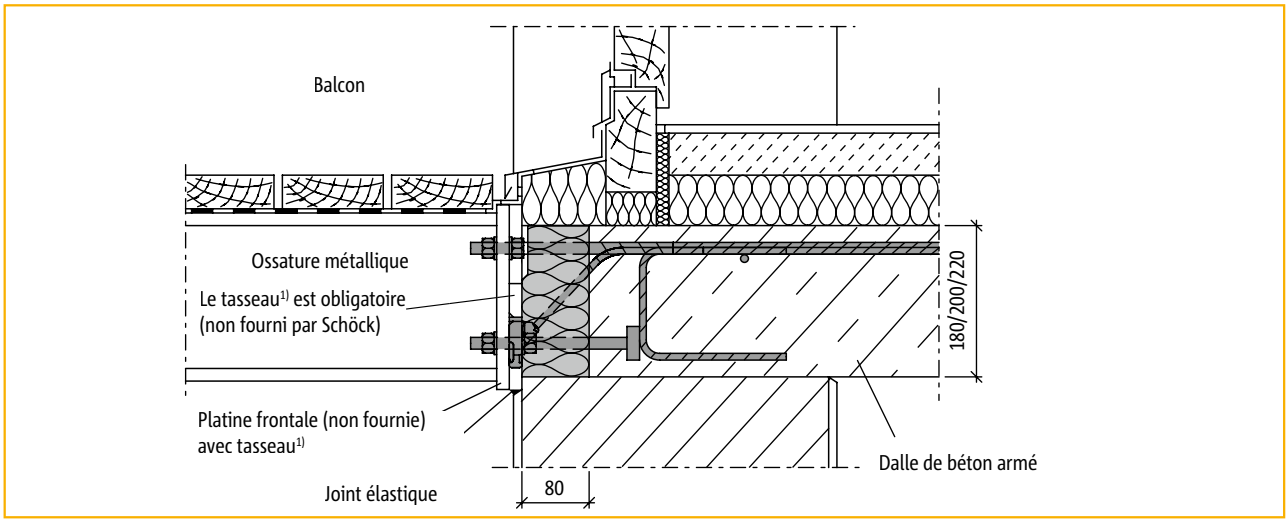


Schöck Isokorb® type KS

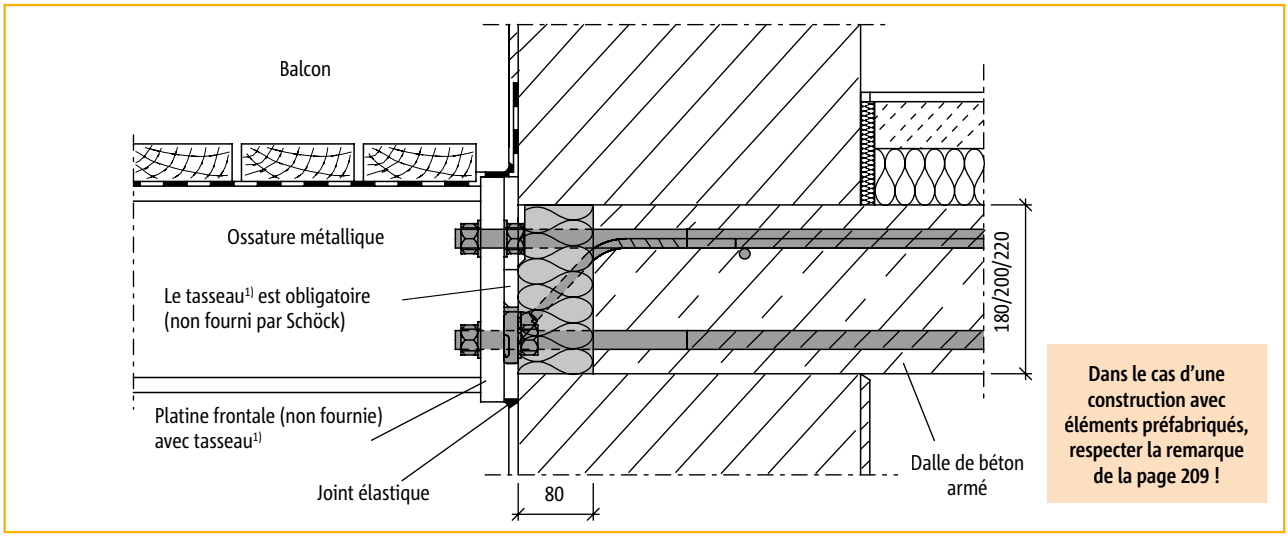
Contenu **Page**

Situations de liaison	204 - 205
Dimensions	206 - 207
Tableaux de dimensionnement	208
Remarques/Contre-flèche/Tolérances de montage	209
Exemple de dimensionnement/Remarques	210
Aide à la conception	211
Armature de recouvrement chantier	212
Platines frontales (à fournir par le client)	213
Tasseau (à fournir par le client)	214
Instructions de mise en œuvre	215 - 220
Liste de vérification modèles KS, QS	221

Schöck Isokorb® type KS
Situations de liaison

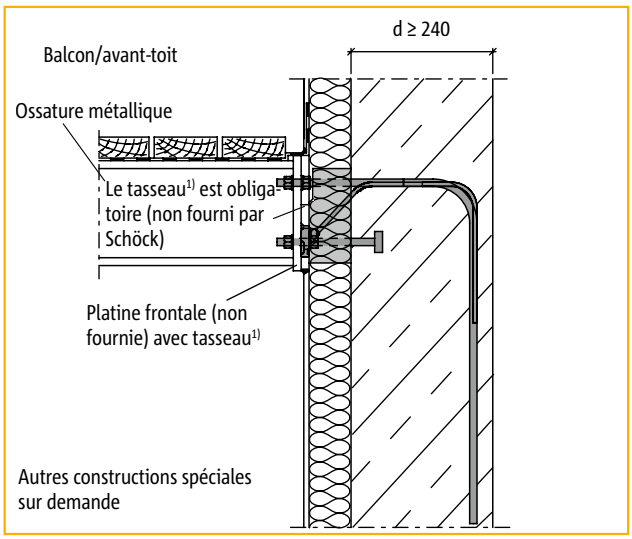


Liaison par Schöck Isokorb® modèle KS 14 au niveau d'une porte, maçonnerie

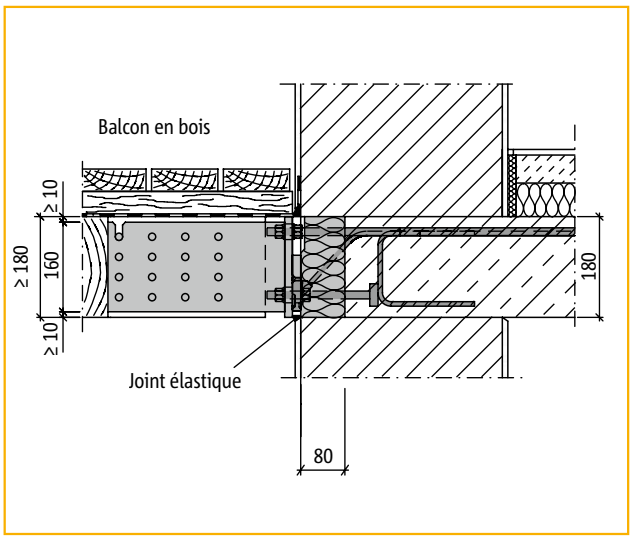


Dans le cas d'une construction avec éléments préfabriqués, respecter la remarque de la page 209 !

Liaison par Schöck Isokorb® modèle KS 20 au niveau d'une paroi, maçonnerie simple



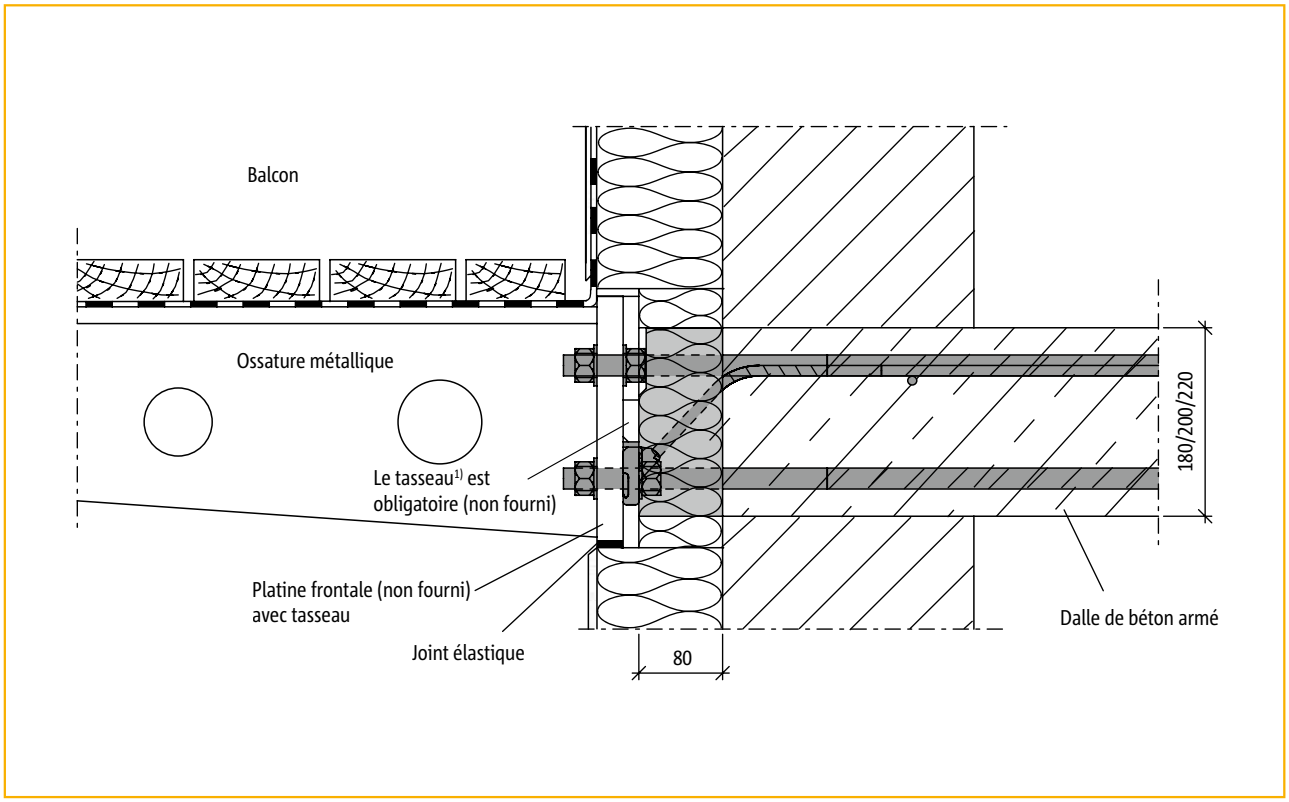
Liaison par Schöck Isokorb® modèle KS 14 au niveau d'une paroi, sans dalle attenante, en exécution spéciale



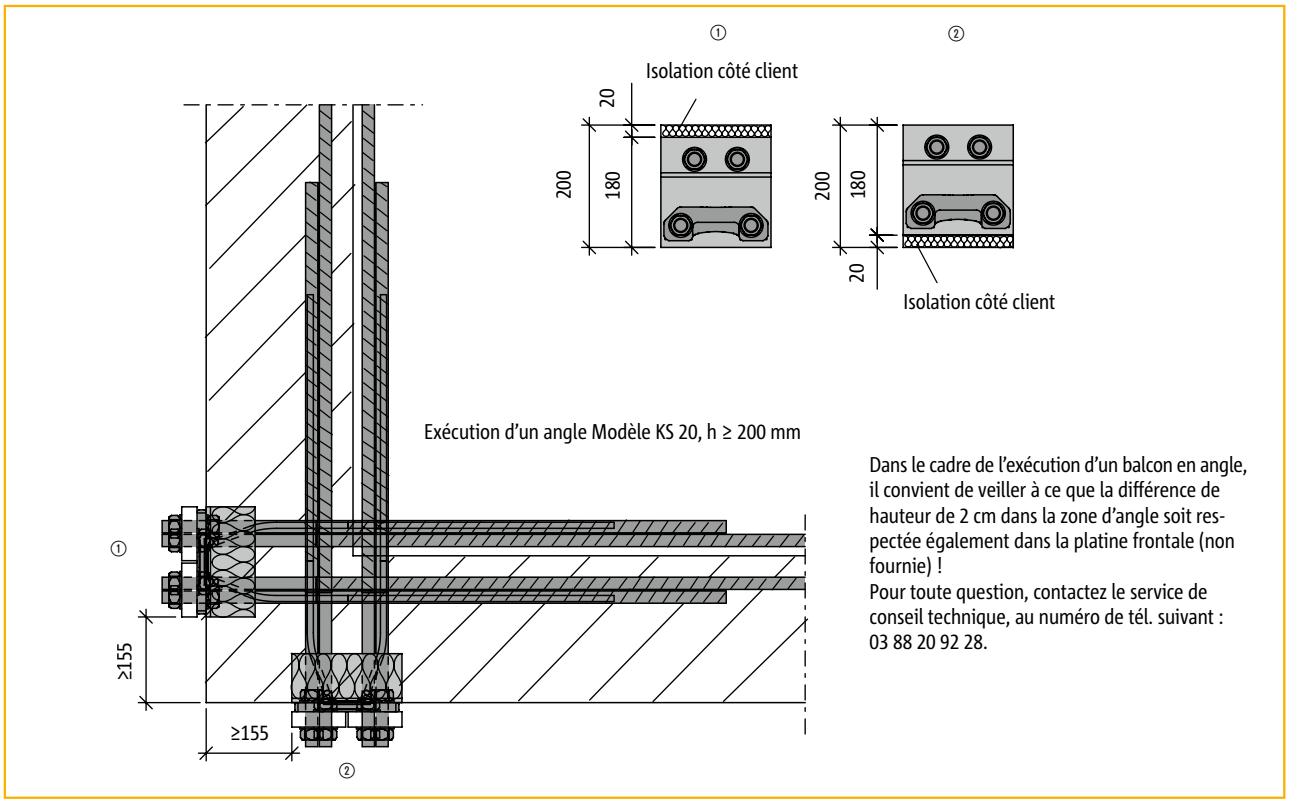
Liaison par Schöck Isokorb® modèle KSH pour assurer l'isolation thermique des solives en bois d'une dalle en béton armé. Disponible sur demande.

[1] tasseau = acier plat rapporté par soudure à la platine frontale. A fournir par le client.

Schöck Isokorb® type KS
Situations de liaison



Vue de côté : Liaison par Schöck Isokorb® modèle KS 20 maçonnerie banchée avec isolation extérieure

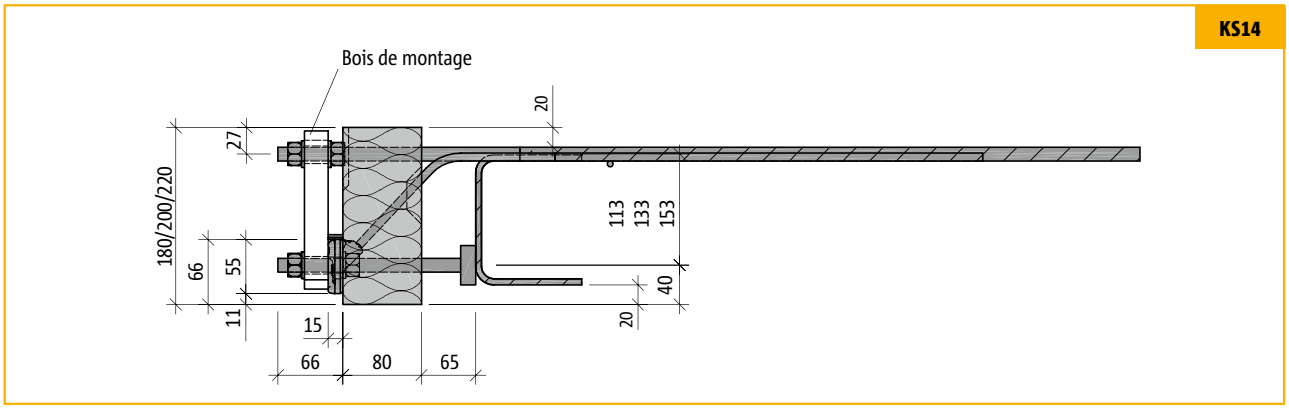


Dans le cadre de l'exécution d'un balcon en angle, il convient de veiller à ce que la différence de hauteur de 2 cm dans la zone d'angle soit respectée également dans la platine frontale (non fournie) !
Pour toute question, contactez le service de conseil technique, au numéro de tél. suivant : 03 88 20 92 28.

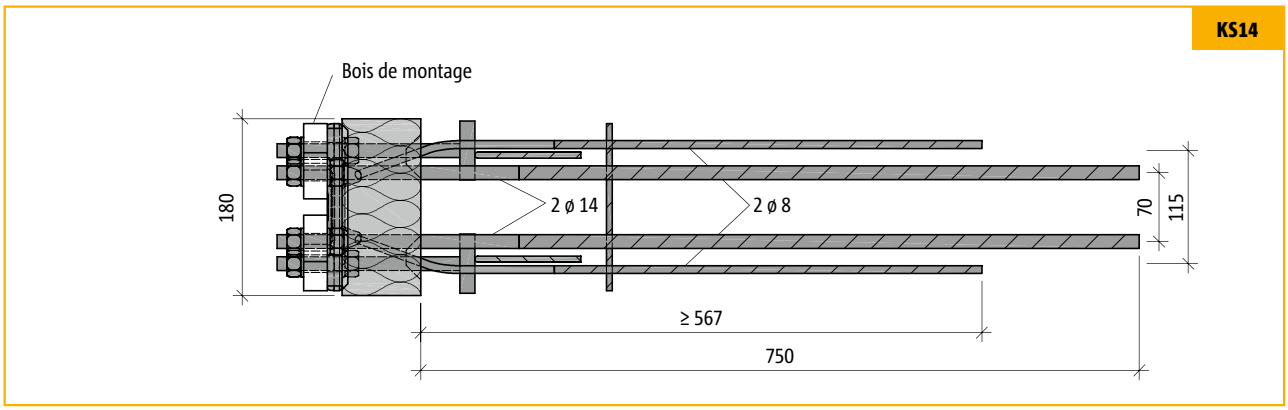
Vue en plan : Liaison par Schöck Isokorb® modèle KS 20 dans la zone d'angle

[1] tasseau = acier plat rapporté par soudure à la platine frontale. A fournir par le client.

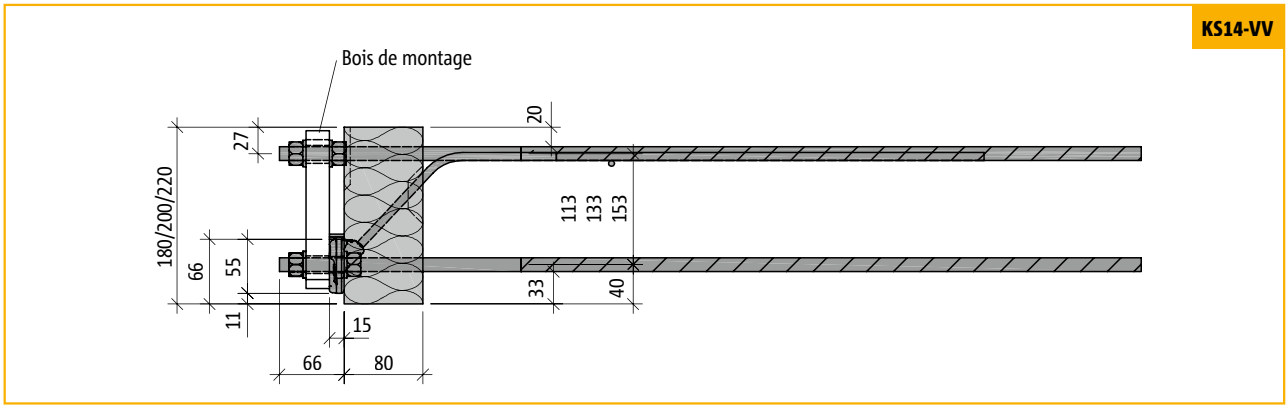
Schöck Isokorb® type KS
Dimensions



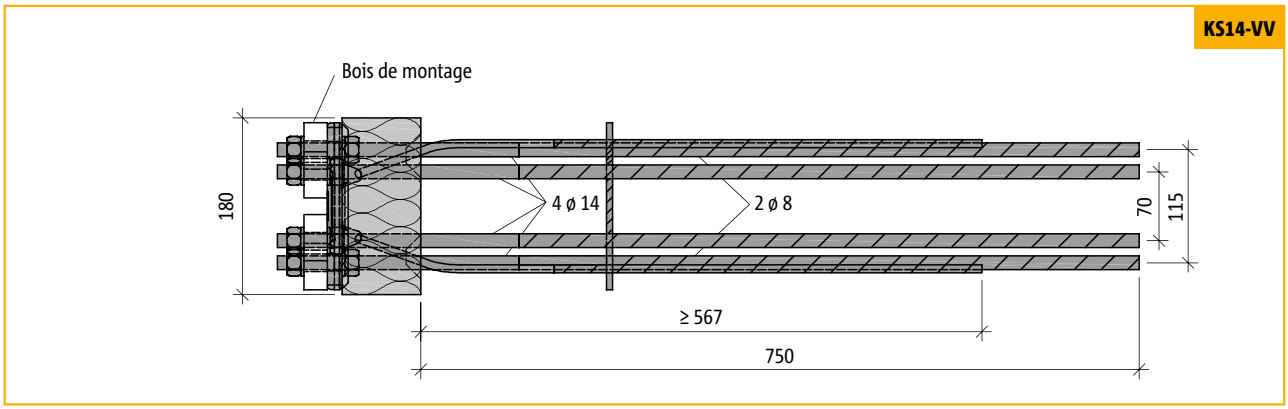
Vue de côté : Schöck Isokorb® modèle KS 14



Vue en plan : Schöck Isokorb® modèle KS 14



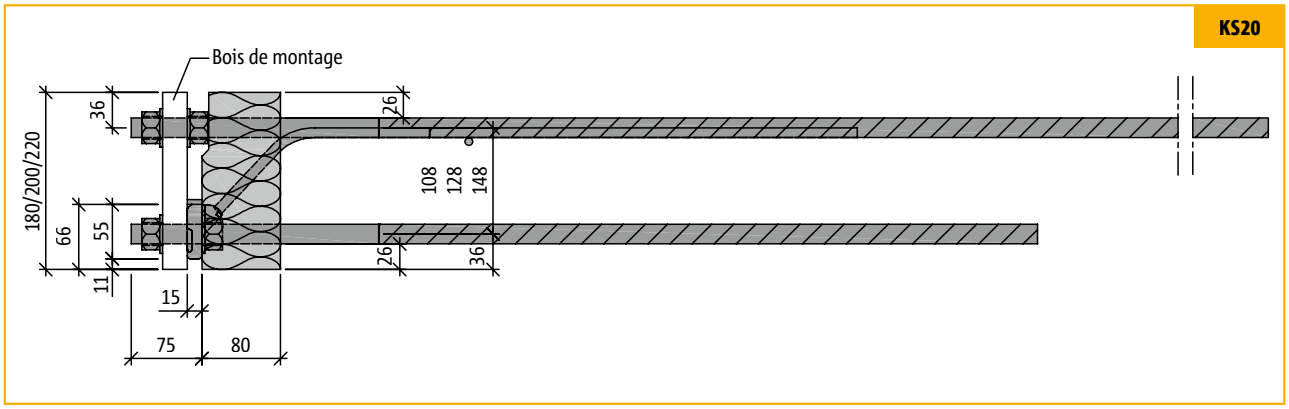
Vue de côté : Schöck Isokorb® modèle KS 14 VV



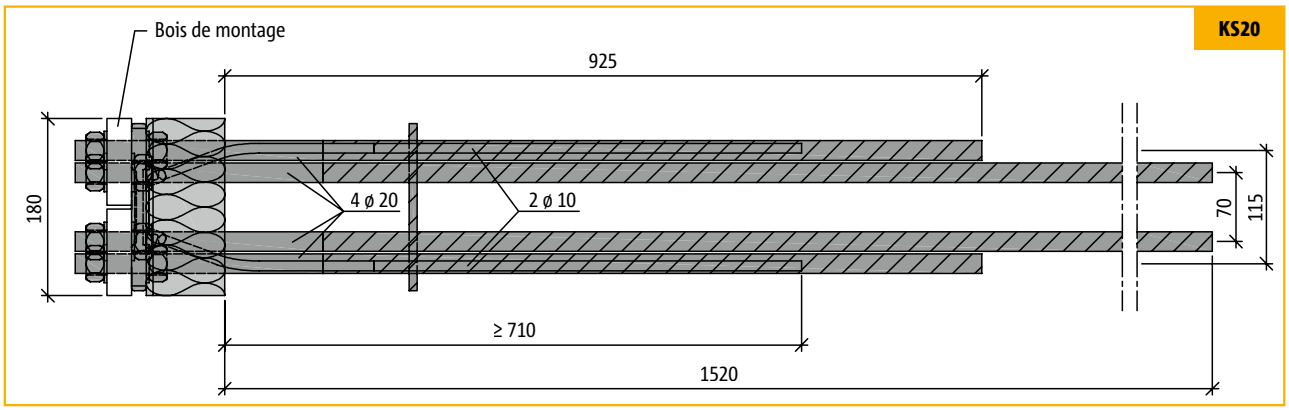
Vue en plan : Schöck Isokorb® modèle KS 14 VV

Schöck Isokorb® type KS

Dimensions



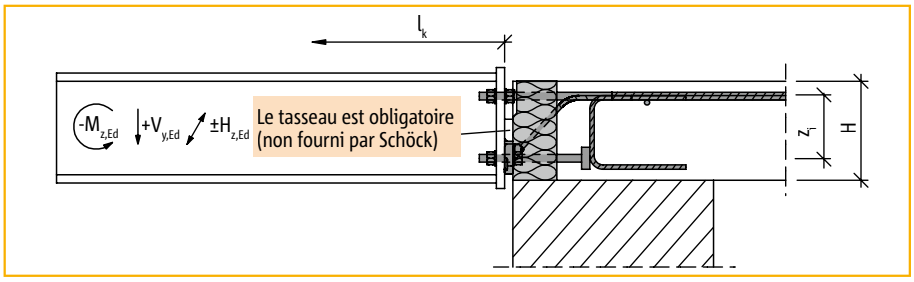
Vue de côté : Schöck Isokorb® modèle KS 20



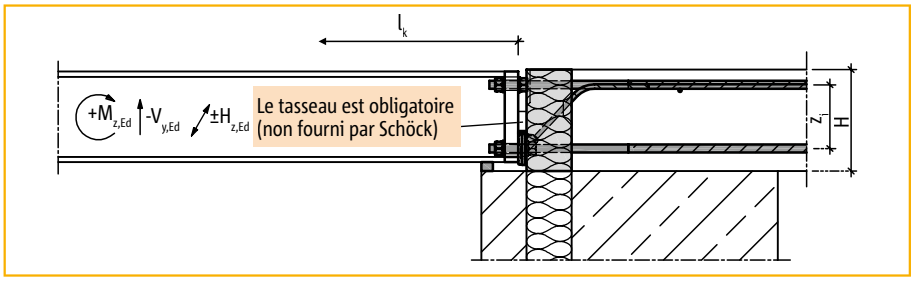
Vue en plan : Schöck Isokorb® modèle KS 20

Schöck Isokorb® type KS
Tableaux de dimensionnement

Les sollicitations sont rapportées à la face arrière de la platine frontale.



Dans le cas d'efforts descendants



Dans le cas d'efforts ascendants

Schöck Isokorb® modèle				KS14-V8	KS14-V10	KS14-VV	KS20-V10	KS20-V12
Valeurs de calcul pour résistance de béton ≥ C25/30				$M_{z,Rd}$ [kNm]			$M_{z,Rd}$ [kNm]	
Hauteur du rupteur H [mm]	180	Bras de levier interne z_i [mm] (KS14 / KS20)	113 / 108	-10,1 –	-8,9 –	-10,3 +9,0	-22,1 +15,7	-20,6 +15,7
	200		133 / 128	-11,9 –	-10,4 –	-12,1 +10,6	-26,2 +18,6	-24,4 +18,6
	220		153 / 148	-13,7 –	-12,0 –	-14,0 +12,2	-30,3 +21,5	-28,2 +21,5
Hauteur du rupteur H [mm]				Effort tranchant $V_{y,Rd}$ [kN][1]				
		180 - 220		+18,0 –	+30,0 –	+18,0 -12,0	+30,0 -12,0	+45,0 -12,0
				Effort horizontal $H_{z,Rd}$ [kN][2]				
		180 - 220		±2,5	±4,0	±2,5	±4,0	±6,5
				Facteur de déformation tan α [%]				
		180		0,8	0,7	1,2	1,5	1,5
		200		0,7	0,6	1,0	1,3	1,2
		220		0,6	0,5	0,9	1,1	1,1
				Ressort de rotation C_z [kNm/rad]				
		180		1300	1300	800	1500	1500
		200		1700	1700	1200	2000	2000
		220		2300	2300	1500	2800	2800
				Distance maximale entre les joints de dilatation [m]				
		180 - 220		5,70			3,50	

[1] pour la reprise d'efforts tranchants plus importants, veuillez s.v.p. prendre contact avec notre service études techniques 03 88 20 92 28.
[2] pour la reprise des efforts horizontaux ($H_{z,Ed}$) parallèles à la paroi extérieure, assurer un effort tranchant minimal de 2,9 · $H_{z,Ed}$

Schöck Isokorb® type KS
Remarques

Efforts ascendants

1. Pour des efforts ascendants choisir les modèles KS 14 VV et KS 20 - V10/V12. Pour la reprise d'efforts ascendants (dirigés vers le haut), la zone d'appui entre le tasseau (fourni par le client) et le boulon fileté du rupteur Schöck Isokorb® KS doit être activée à l'aide de trous ronds.
2. Pour le calcul des efforts ascendants il est souvent suffisant de prendre en considération seulement un ou deux éléments selon le type de raccordement.
3. Dans le cas d'effets prévisibles, dus aux efforts ascendants ($+M_{z,Ed}$), il peut être nécessaire d'ajouter une armature de recouvrement pour les aciers de compression de l'Isokorb soumis à la traction, afin de couvrir les sollicitations dues à la traction. Armature de recouvrement éventuellement nécessaire selon le bureau d'études structure.

Remarque pour la construction en cas de sollicitations ascendantes
La platine frontale mise en place sur le chantier (non fournie par Schöck) doit comporter des trous ronds dans sa partie inférieure (pas de trous oblongs) (voir les détails page 213).
La tolérance de montage verticale et horizontale est alors de 0 mm (l'ajustage vertical n'est pas possible dans le cas de trous ronds).

Vérification de l'état limite de service

Pour la vérification de l'état limite de service, il faut prendre en compte les valeurs de ressorts du rupteur Schöck Isokorb®. Dès lors qu'une étude du comportement d'oscillation de l'élément métallique à raccorder est nécessaire, il faudra prendre en compte les déformations supplémentaires résultant des modules Schöck Isokorb®.

Contre-flèche
Les valeurs de l'angle de torsion indiquées dans le tableau résultent uniquement de l'allongement élastique des modules Schöck Isokorb®. La contre-flèche finale du balcon résulte des calculs de déformation de la structure de balcon raccordée, en plus de la contre-flèche résultant des modules Schöck Isokorb®.

Contre-flèche résultant des modules Schöck Isokorb® :
p [mm] = Valeur du tableau · l_k · 10 · $M_{z,Ed}$ / $M_{z,Rd}$

l_k Longueur du porte-à-faux [m]
$M_{z,Ed}$ Moment fléchissant déterminant pour le calcul de la contre-flèche.
La combinaison des charges à appliquer peut être définie par le bureau d'études structure.
$M_{z,Rd}$ Moment de calcul de Schöck Isokorb®

Remarque :
Les valeurs indiquées sont approximatives. D'autres déformations peuvent être à prendre en compte selon la situation de mise en œuvre et de montage.

Espacement des joints de dilatation

La détermination de la distance autorisée entre les joints de dilatation est basée sur dalle de balcon en béton armé solidement attachée aux poutres métalliques. Si des mesures de conception permettent un déplacement entre la dalle du balcon et les poutres métalliques, seuls les espaces entre les liaisons fixes doivent être pris en compte.

Tolérances de montage

Il est indispensable de préciser dans les plans d'exécution destinés à l'entreprise du gros-œuvre la nécessité d'un montage exact des modules Schöck Isokorb® (dans le sens vertical et horizontal). Du fait de la construction, seules des tolérances dans le sens vertical peuvent être corrigées avec le rupteur Schöck Isokorb® modèle KS. La tolérance est de + 10 mm dans le sens vertical et de ± 0 mm dans le sens horizontal. Un montage inexact de l'entreprise du gros-œuvre au-delà de cette tolérance demandera un effort considérable de la part du charpentier métallique pour le corriger. C'est pourquoi nous conseillons l'utilisation d'un gabarit sur le chantier pour garantir le placement. Afin d'assurer l'assemblage correct du gros-œuvre et du second-œuvre sans travaux d'ajustement ou supplémentaires, la direction des travaux doit vérifier le respect des tolérances. Les tolérances de dimensions doivent être respectées conformément à la norme CM 66.

Schöck Isokorb® type KS

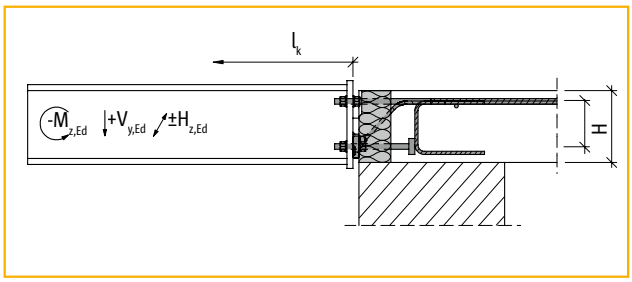
Exemple de dimensionnement/Remarques

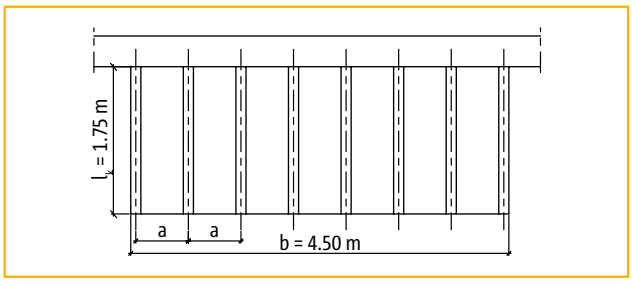
Dimensions :

Longueur du porte-à-faux :	l_k = 1,75 m
Largeur du balcon :	b = 4,50 m
Epaisseur de dalle :	h = 200 mm

Supposition de charges :

Poids propre avec revêtement léger :	g_B = 0,6	kN/m²
Charge d'exploitation :	q = 4,0	kN/m²
Poids propre du garde-corps :	F_G = 0,75	kN/m
Charge horizontale sur le garde-corps dans la hauteur du rail à h = 1,0 m :	H_G = 0,5	kN/m





Entraxe sélectionné pour le calcul : a = 0,70 m

$M_{z,Ed} = -[(\gamma_G \cdot g_B + \gamma_Q \cdot q) \cdot l_k^2/2 \cdot a + \gamma_G \cdot F_G \cdot a \cdot l_k + \gamma_Q \cdot \psi_o \cdot H_G \cdot 1{,}0 \cdot a]$ [kNm]
$M_{z,Ed} = -[(1{,}35 \cdot 0{,}6 + 1{,}5 \cdot 4{,}0) \cdot 1{,}75^2 \cdot 0{,}7/2 + 1{,}35 \cdot 0{,}75 \cdot 0{,}7 \cdot 1{,}75 + 1{,}5 \cdot 0{,}7 \cdot 0{,}5 \cdot 1{,}0 \cdot 0{,}7]$ [kNm]
$M_{z,Ed} = -8{,}9$ kNm

$V_{y,Ed} = (\gamma_G \cdot g_B + \gamma_Q \cdot q) \cdot a \cdot l_k + \gamma_G \cdot F_G \cdot a$ [kN]
$V_{y,Ed} = (1{,}35 \cdot 0{,}6 + 1{,}5 \cdot 4{,}0) \cdot 0{,}70 \cdot 1{,}75 + 1{,}35 \cdot 0{,}75 \cdot 0{,}7$ [kN]
$V_{y,Ed} = +9{,}1$ kN

Nombre requis de liaisons : n = (4,50/0,7) + 1 = 7,4 = 8 Stück
Entraxe des liaisons : ((4,50 - 0,18)/7) = 0,617 m

Choisi : 8 unités Schöck Isokorb® modèle KS 14-V8-H200
$M_{z,Rd} = -11{,}9$ kNm > $M_{z,Ed} = -8{,}9$ kNm
$V_{y,Rd} = +18{,}0$ kN > $V_{y,Ed} = +9{,}1$ kN

Flèche résultant de Schöck Isokorb®

Déformation estimative en état limite de service sous exposition quasi permanente (G + 0,3 x P) :

$M_{z,Ed,GZG} = -[(g_B + \psi_{2,i} \times q) \times l^2/2 \times a + F_g \times a \times l_k + \psi_{2,i} \times H_G \times 1.0]$
$M_{z,Ed,GZG} = -[(0{,}6+0{,}3 \times 0{,}4) \times 1{,}75^2/2 \times 0{,}7 + 0{,}75 \times 0{,}7 \times 1{,}75 + 0{,}3 \times 0{,}5 \times 1{,}0 \times 0{,}7]$
$M_{z,Ed,GZG} = -2{,}95$ kNm

Flèche f = 0,7 x 1,75 x 10 x -2,95/-11,9 = 3,0 mm

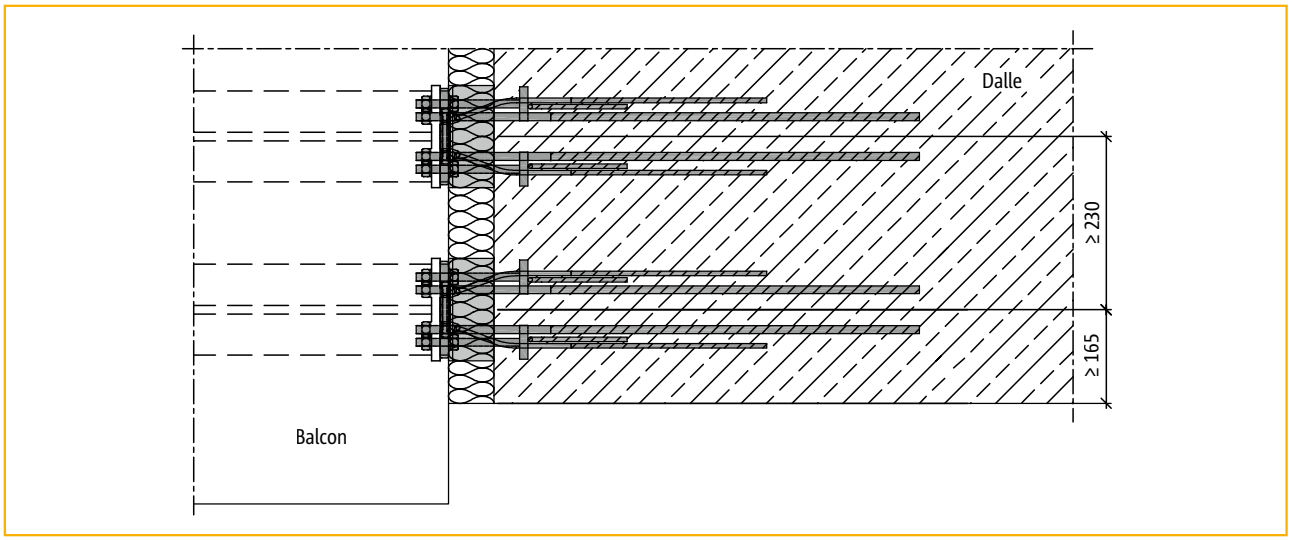
Remarques

- Le domaine d'application du rupteur Schöck Isokorb® modèle KS s'étend aux dalles de plancher et de balcon avec charges de circulation essentiellement statiques réparties de manière uniforme.
- Un contrôle statique doit être présenté pour les éléments de construction attenants des deux côtés du module Schöck Isokorb® modèle KS.
- Le contact des armatures inférieure et supérieure de la dalle de plancher avec la couche d'isolation thermique doit être optimal afin d'assurer l'étanchéité, en tenant compte du recouvrement de béton requis.
- La cote nominale cnom du recouvrement de béton est de 20 mm à l'intérieur.

Schöck Isokorb® type KS

Aide à la conception pour le gros-œuvre et la charpente métallique

Entraxe et distance au bord

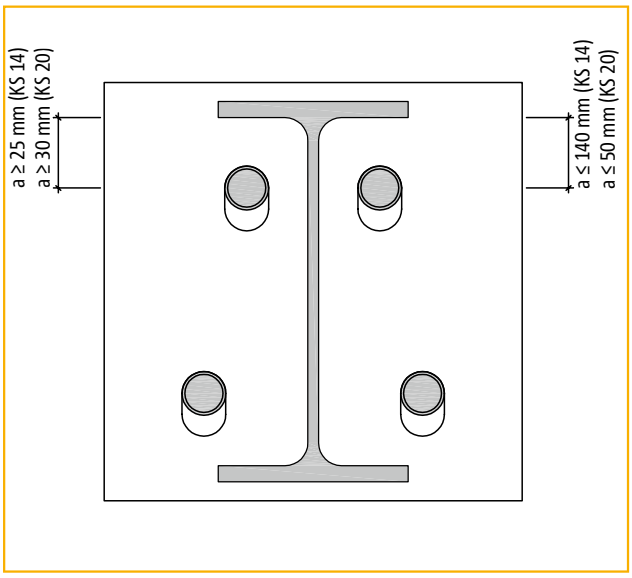


Entraxe et distance au bord pour Schöck Isokorb® modèle KS

Aide pour le choix des poutre métalliques

Pour le dimensionnement des poutres métalliques dans le cas de liaisons conformes au dessin ci-dessous, nous conseillons les dimensions minimales indiquées dans le tableau.

Schöck Isokorb® modèle		KS 14, KS 14 VV		KS 20	
Dimensions de poutre minimales conseillées		a = 25 mm		a = 30 mm	
		IPE	HEA/HEB	IPE	HEA/HEB
Hauteur du rupteur H [mm]	180	180	200	200	200
	200	200	220	220	220
	220	240	240	240	260



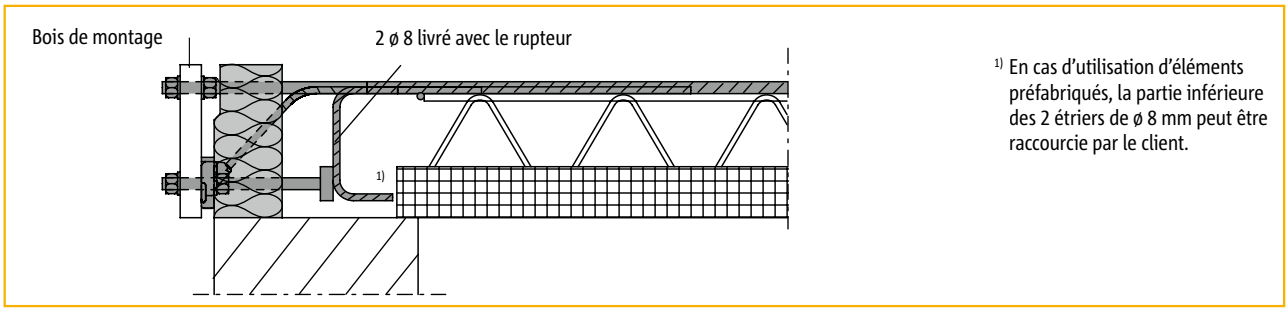
Vue de face de la plaque frontale de Schöck Isokorb® modèle KS 20 avec IPE200

Schöck Isokorb® type KS
Armature de recouvrement chantier

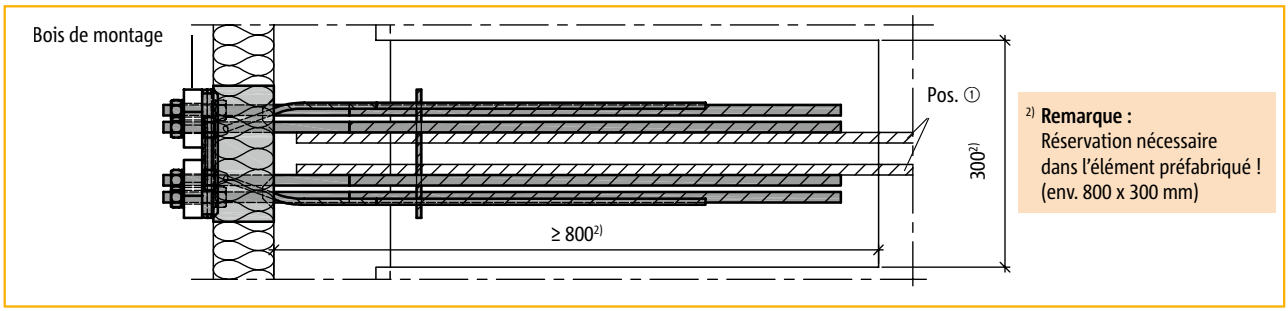
Schöck Isokorb® modèle KS 14

Recouvrement : Liaison avec 2 ø 14 mm, formation selon la norme EC2 ou bien BAEL, Pos. ①
Dans le cas d'effets prévisibles, dus aux efforts ascendants ($+M_{z,Ed}$), il peut être nécessaire d'ajouter une armature de recouvrement pour les aciers de compression de l'Isokorb soumis à la traction, afin de couvrir les sollicitations dues à la traction. Armature de recouvrement éventuellement nécessaire selon le bureau d'études structure.

Armature transversale : armature transversale de construction selon la norme EC2 ou bien BAEL
L'étrier de 2 ø 8 mm est fourni avec le rupteur.



Vue de côté : Schöck Isokorb® modèle KS 14 avec éléments préfabriqués

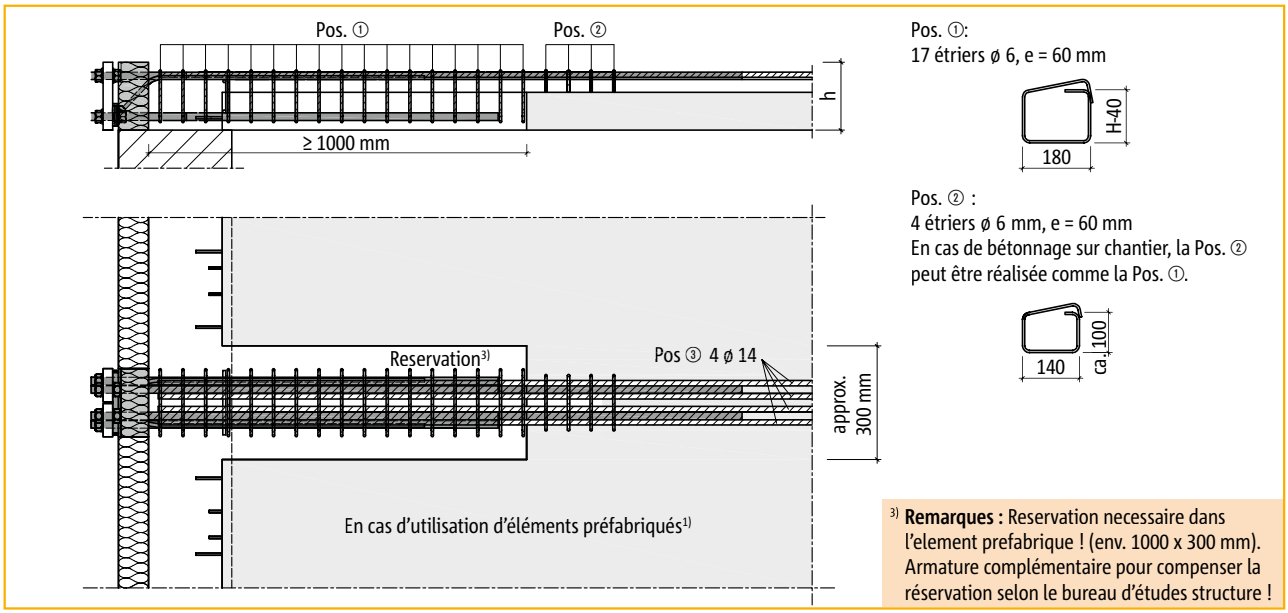


Vue en plan : Schöck Isokorb® modèle KS 14 VV avec sollicitations ascendantes

Schöck Isokorb® modèle KS 20

Recouvrement : Liaison avec 4 ø 14 mm, formation selon la norme EC2 ou bien BAEL, Pos. ③
Dans le cas d'effets prévisibles, dus aux efforts ascendants ($+M_{Ed}$), il peut être nécessaire d'ajouter une armature de recouvrement pour les aciers de compression de l'Isokorb soumis à la traction, afin de couvrir les sollicitations dues à la traction. Armature de recouvrement éventuellement nécessaire selon le bureau d'études structure.

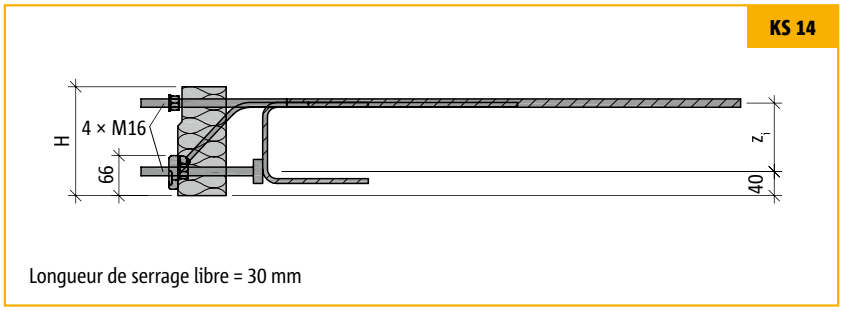
Armature transversale : armature transversale à l'extérieur sous forme d'étriers (voir illustration), Pos. ① et Pos. ②



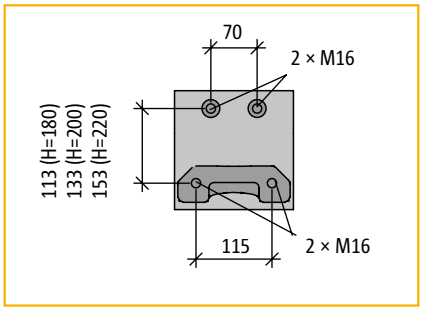
Armature de liaison recouvrement chantier pour Schöck Isokorb® modèle KS 20

Schöck Isokorb® type KS

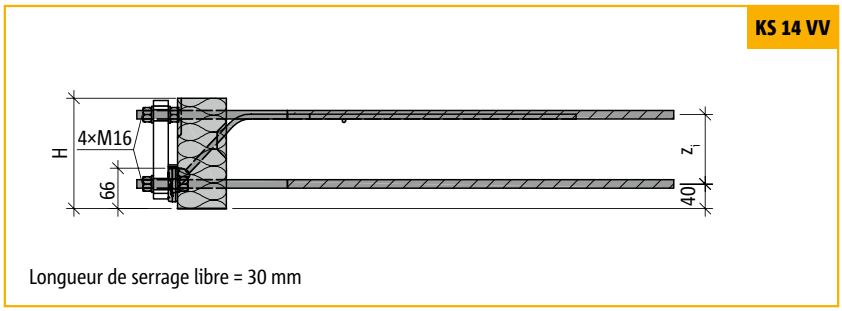
Charpente métallique/Platines frontales à fournir par le client



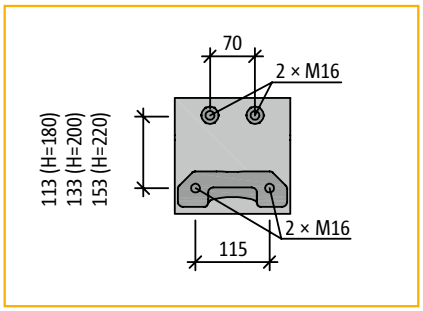
Vue de côté : Schöck Isokorb® modèle KS 14



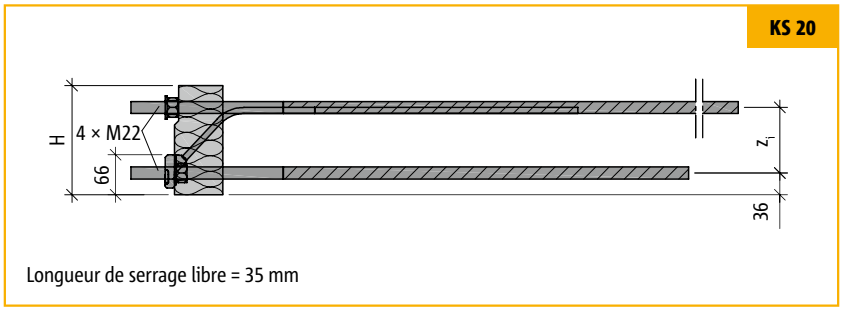
Vue de face : Schöck Isokorb® modèle KS 14



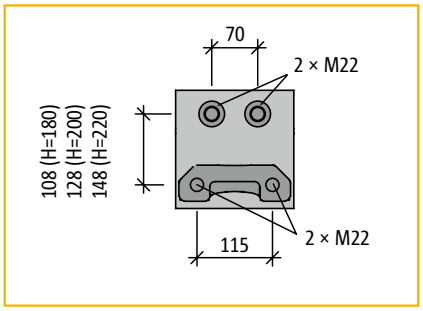
Vue de côté : Schöck Isokorb® modèle KS 14 VV



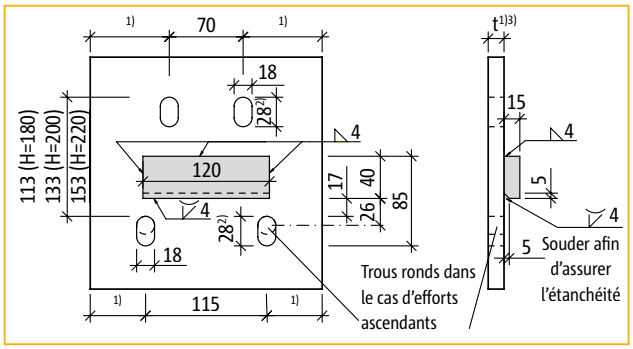
Vue de face : Schöck Isokorb® modèle KS 14 VV



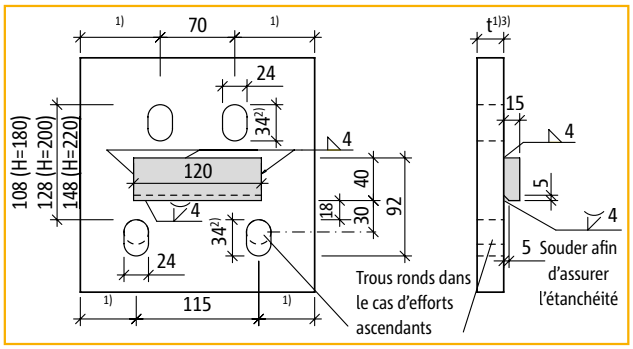
Vue de côté : Schöck Isokorb® modèle KS 20



Vue de face : Schöck Isokorb® modèle KS 20



Platine frontale à fournir par le client pour Schöck Isokorb® modèle KS 14



Platine frontale à fournir par le client pour Schöck Isokorb® modèle KS 20

Remarque

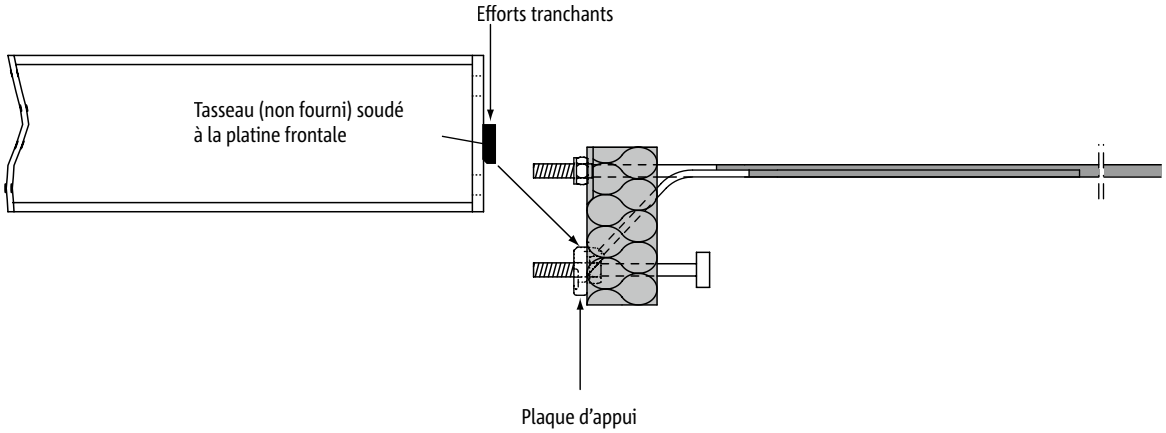
- **Le tasseau est obligatoire pour la reprise des efforts tranchants ! Voir page 214.**
- Type d´acier selon les nécessités statiques. Protéger après soudure contre la corrosion.
- Charpente métallique : Les tolérances au niveau du gros-œuvre doivent être impérativement contrôlées !

---

1) selon les indications du BE structure
2) Les dimensions des perçages correspondent à une hauteur d'ajustage de ± 10 mm. La hauteur d'ajustage peut être augmentée en agrandissant les dimensions des trous.
3) Tenir compte de la longueur de serrage libre : 30 mm pour KS14, 35 mm pour KS20.

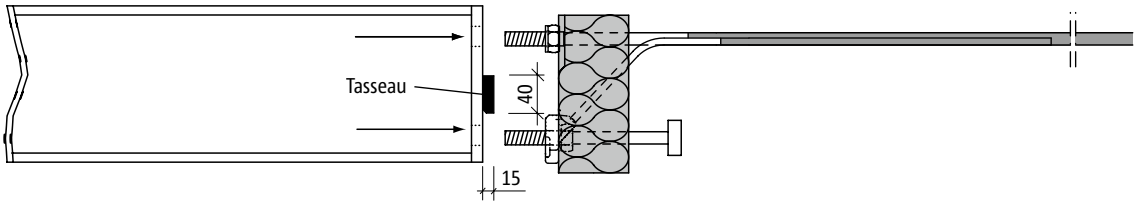
Schöck Isokorb® type KS
Tasseau (à fournir par le client)

Un tasseau, non fourni par Schöck, (acier plat h = 40 mm, l = 120 mm, p = 15 mm) soudé à la platine frontale, est obligatoire pour assurer la reprise des efforts tranchants dans le rupteur Schöck Isokorb® modèle KS (ou QS) !



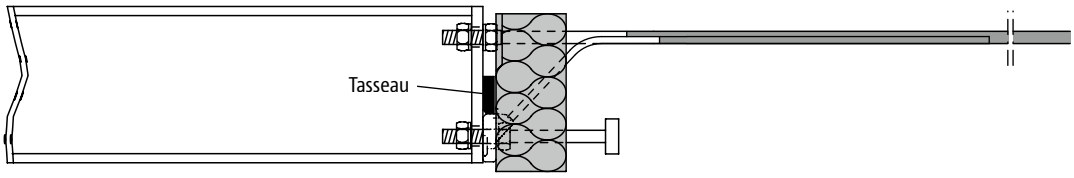
Tasseau soudé à la platine frontale obligatoire

Le tasseau est une composante de l'ouvrage en acier



Montage de la poutre métallique avec le rupteur Schöck Isokorb®

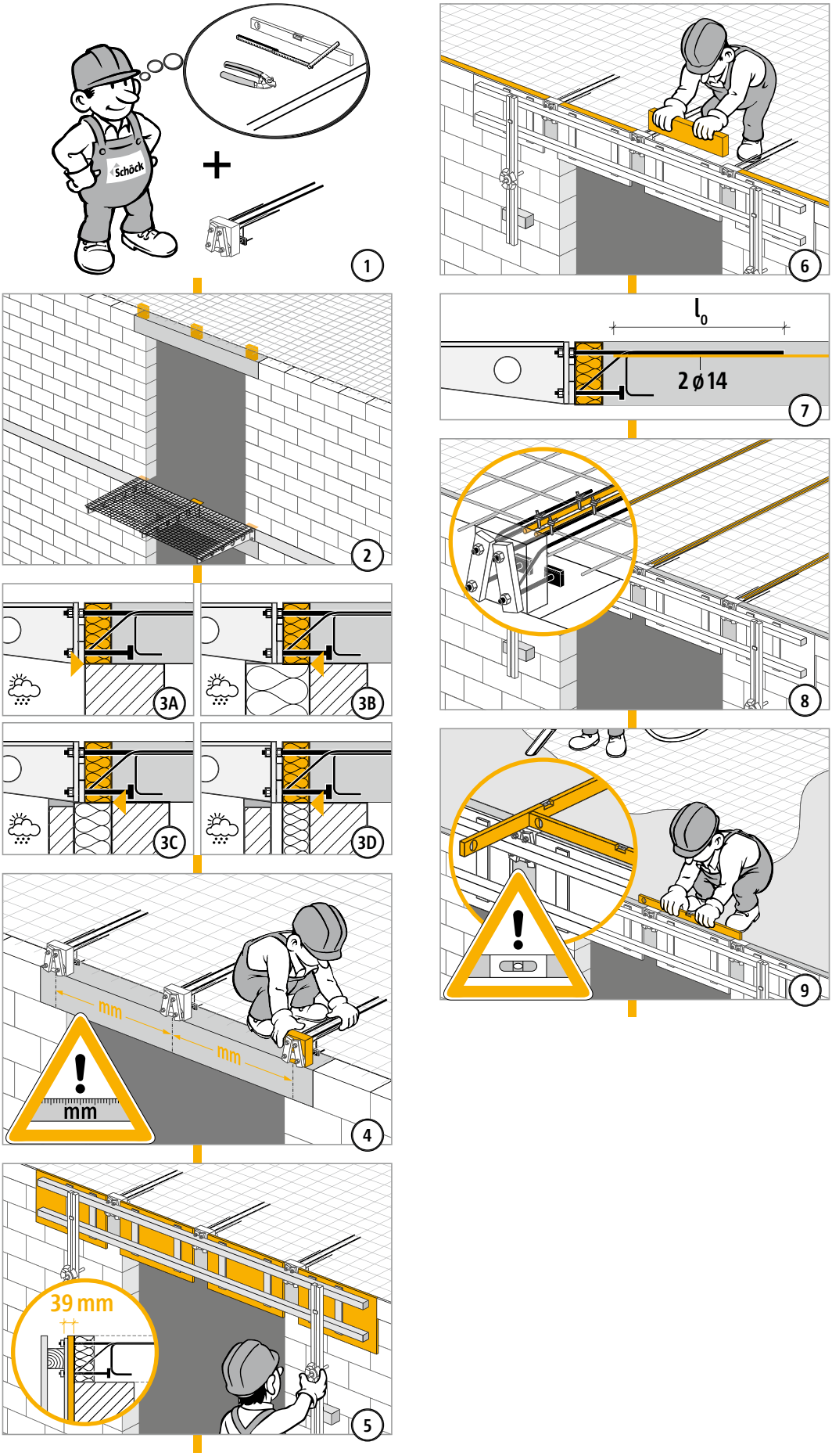
Après le montage, le tasseau reprend les efforts tranchants du rupteur Schöck Isokorb® modèle KS (ou QS)



Le tasseau repose maintenant sur la plaque d'appui

Schöck Isokorb® type KS 14

Instructions de mise en œuvre pour l'entreprise du gros-œuvre

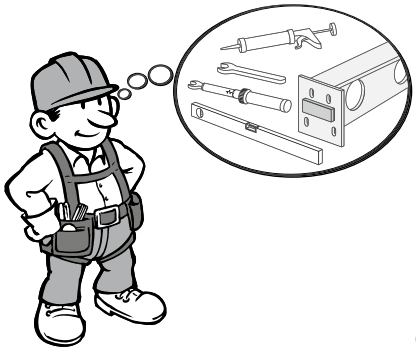


KS

Béton armé/Acier

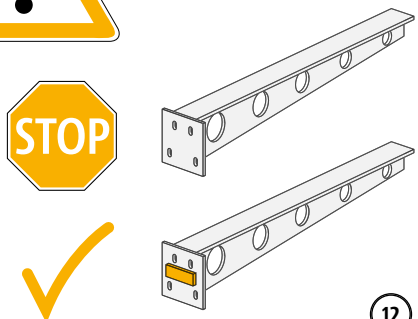
Schöck Isokorb® type KS 14

Instructions de mise en œuvre pour le charpentier métallique

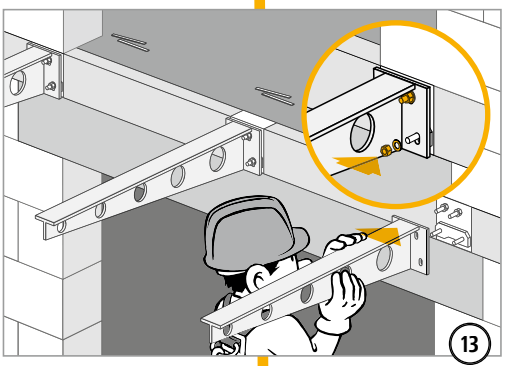


10

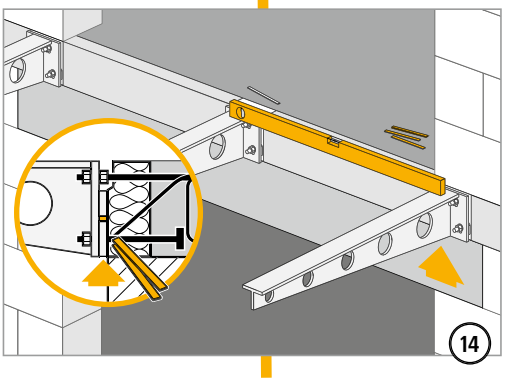
11



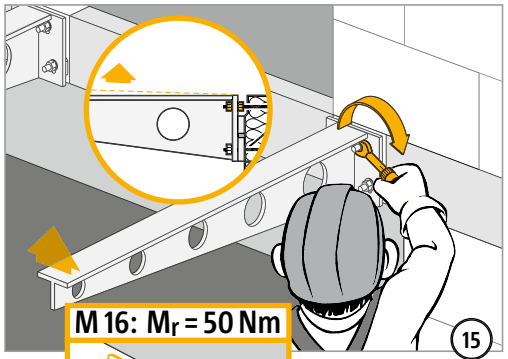
12



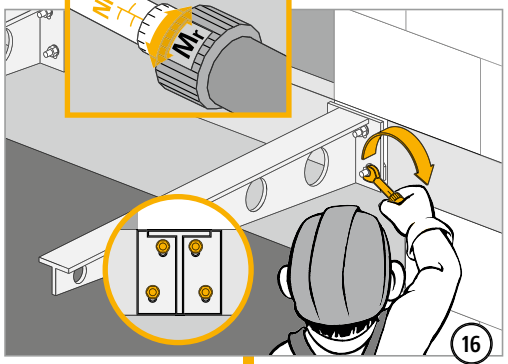
13



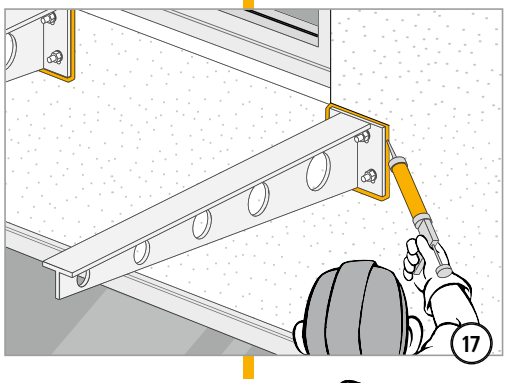
14



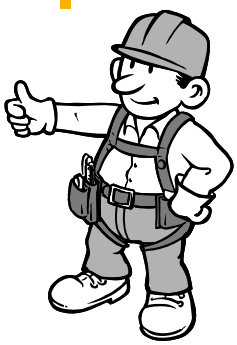
15



16



17

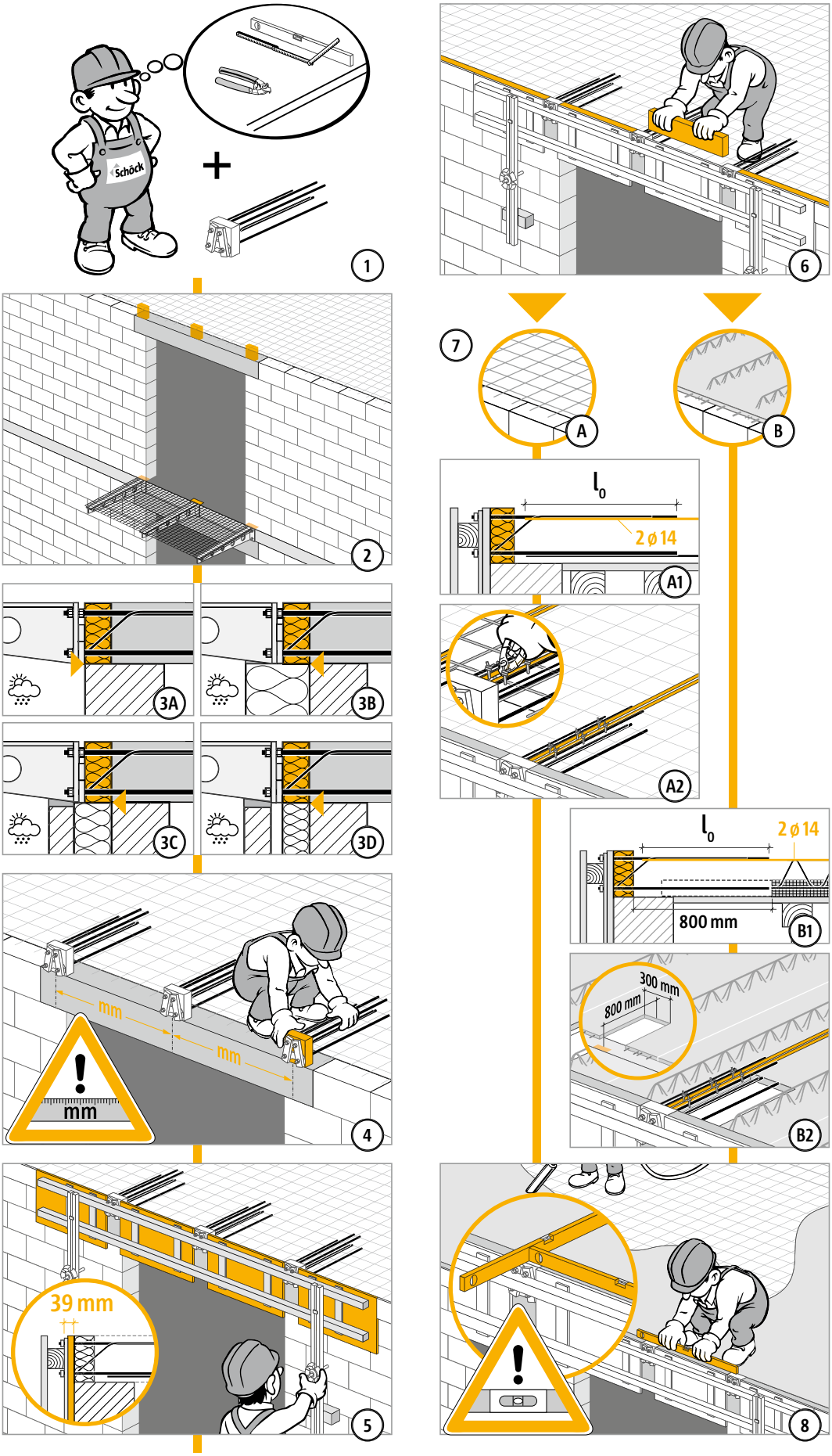


KS

Béton armé/Acier

Schöck Isokorb® type KS 14 VV

Instructions de mise en oeuvre pour l'entreprise du gros-oeuvre

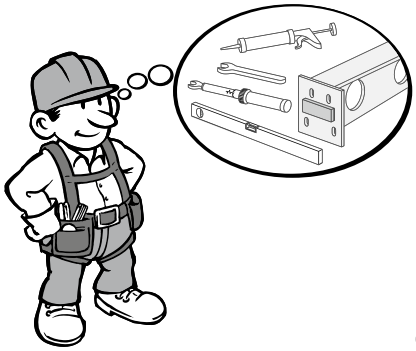


KS

Béton armé/Acier

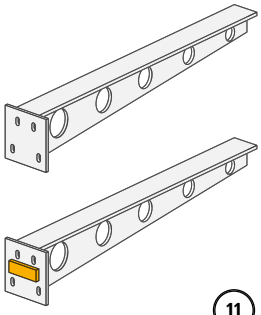
Schöck Isokorb® type KS 14 VV

Instructions de mise en oeuvre pour le charpentier métallique

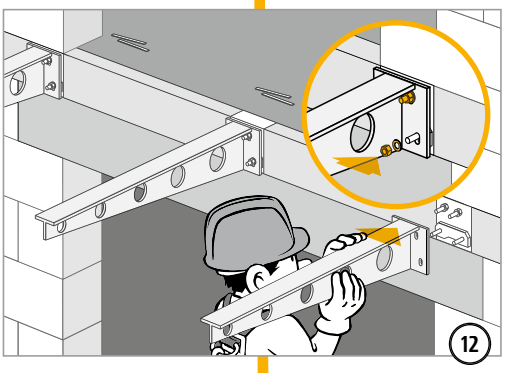


9

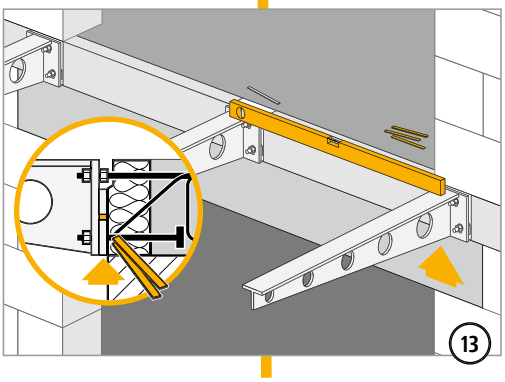
10



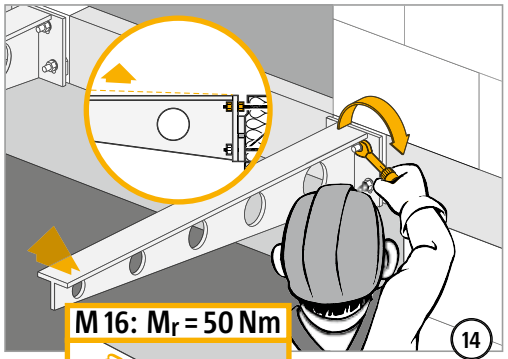
11



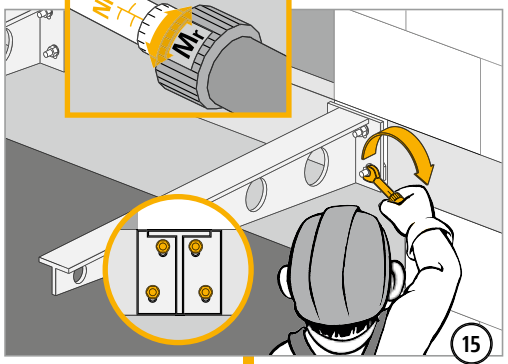
12



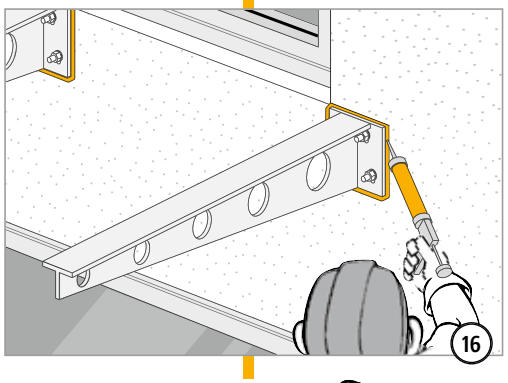
13



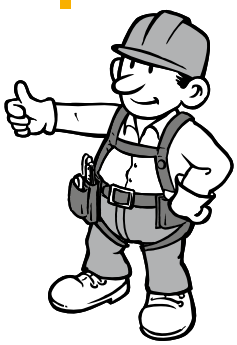
14



15



16

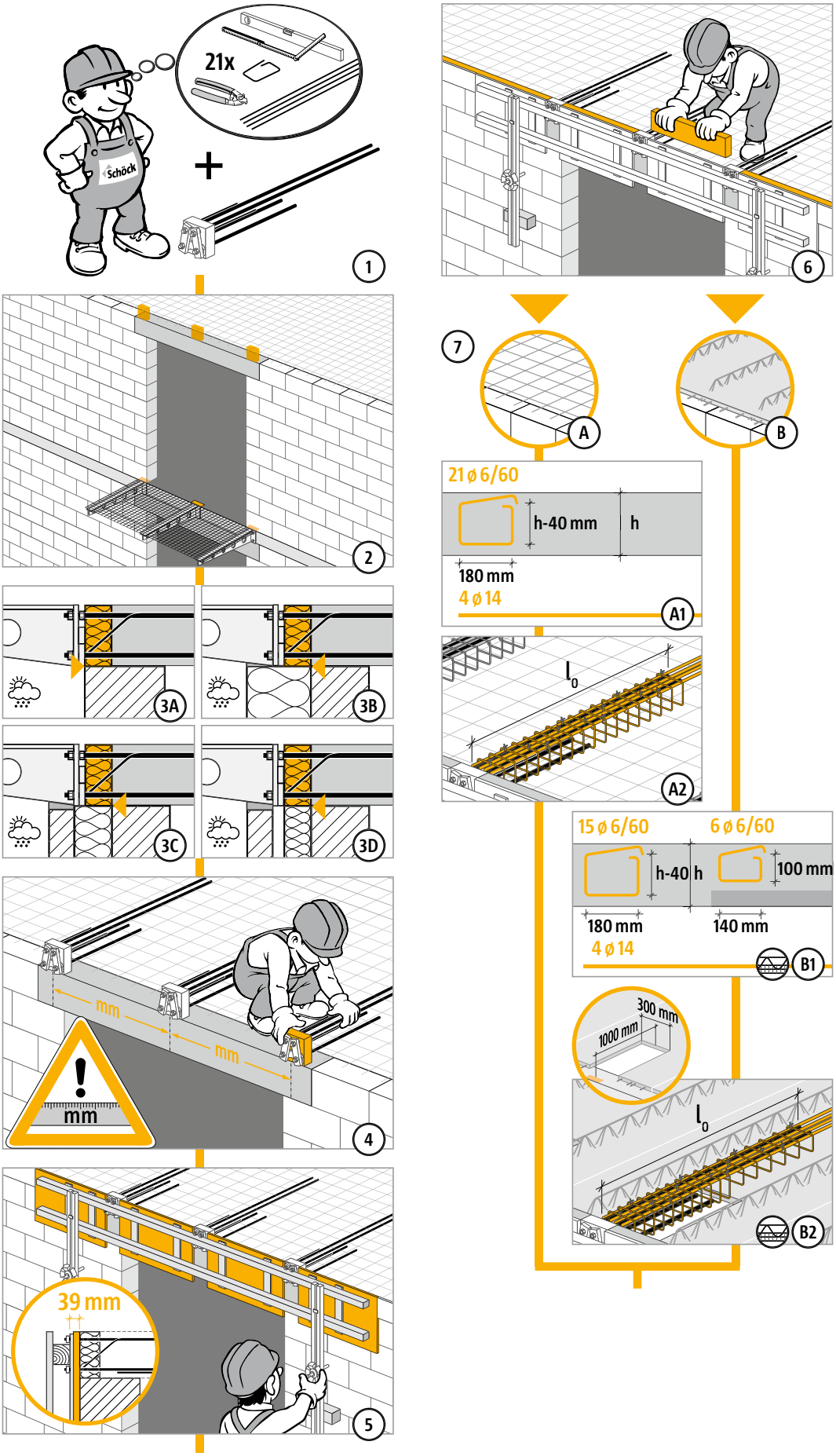


KS

Béton armé/Acier

Schöck Isokorb® type KS 20

Instructions de mise en œuvre pour l'entreprise du gros-œuvre

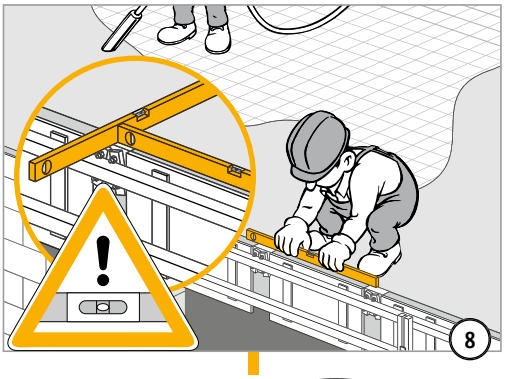


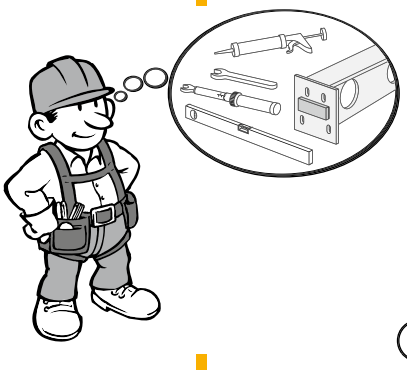
KS

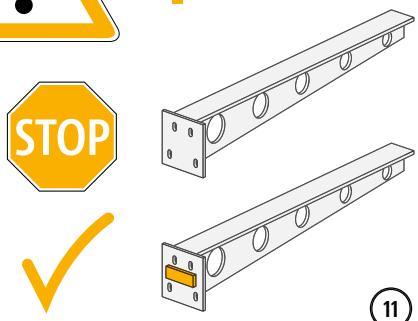
Béton armé/Acier

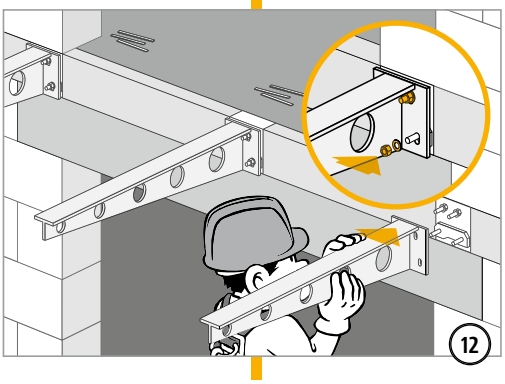
Schöck Isokorb® type KS 20

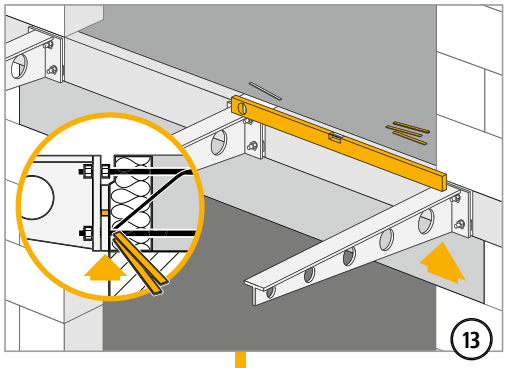
Instructions de mise en œuvre pour le charpentier métallique

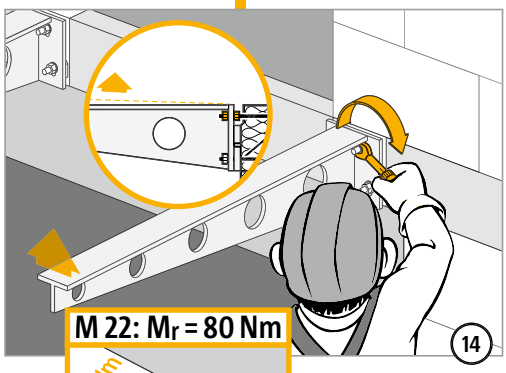


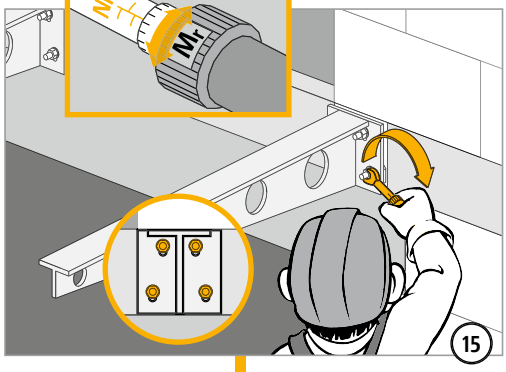


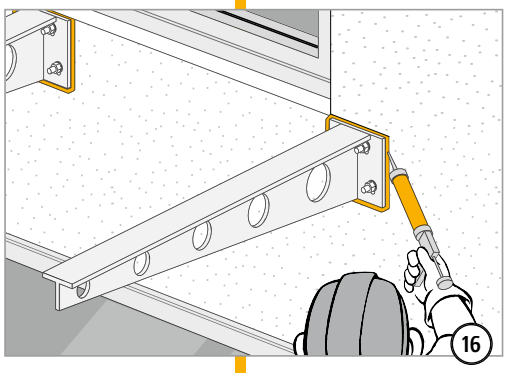


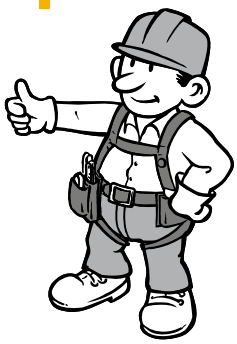












KS

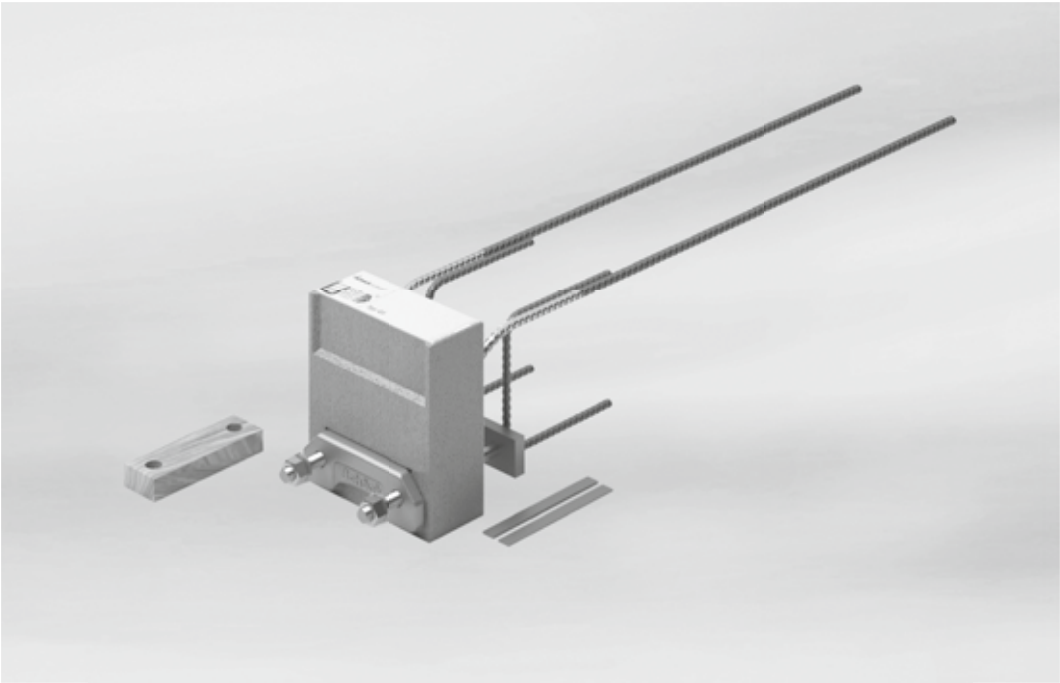
Béton armé/Acier

Schöck Isokorb® type KS, QS
Liste de vérification

- ☐ Les sollicitations au niveau de la liaison Schöck Isokorb® ont-elles été déterminées au niveau du dimensionnement ?
- ☐ Existe-t-il des exigences de protection anti-incendie pour la structure entière/le rupteur Schöck Isokorb® ?
- ☐ Les efforts tranchants ascendants en association avec les couples de liaison ont-ils des répercussions sur la liaison Isokorb® ?
- ☐ Pour le calcul de déformations de la structure totale, la contre-flèche induite par l'utilisation du rupteur Schöck Isokorb® a-t-elle été prise en compte ?
- ☐ Les déformations thermiques sont-elles appliquées directement à la liaison Isokorb® ? Espacement des joints de dilatation ?
- ☐ Les conditions et les dimensions de la platine frontale à fournir par le client sont-elles respectées ?
- ☐ L'obligation du tasseau à fournir par le client est-elle suffisamment signalée dans les plans d'exécution ?
- ☐ Les remarques destinées à la direction des travaux ou au maître du gros œuvre concernant les tolérances de montage ont-elles été retenues dans les plans de montage ?
- ☐ Lors de l'utilisation du rupteur Isokorb® modèle KS20 et KS14-VV dans des plaques d'éléments préfabriqués, la réservation du côté latéral a-t-elle été respectée ?
- ☐ Les couples de serrage des liaisons par vis sont-ils indiqués sur le plan d'exécution ?
  Les écrous doivent être serrés à la main, sans précontrainte ; les couples de serrage applicables sont les suivants :

KS14	(boulons ø 16) :	M_r = 50 Nm
KS14-VV	(boulons ø 16) :	M_r = 50 Nm
KS20	(boulons ø 22) :	M_r = 80 Nm
QS10	(boulons ø 16) :	M_r = 50 Nm
QS12	(boulons ø 16) :	M_r = 50 Nm

Schöck Isokorb® type QS



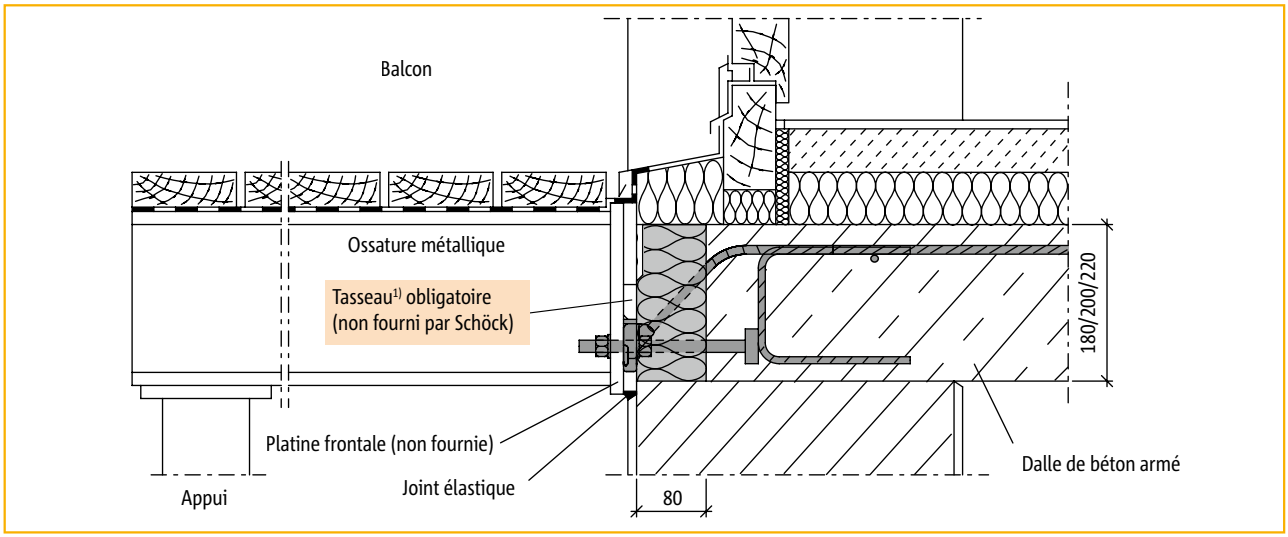
Schöck Isokorb® type QS

Contenu **Page**

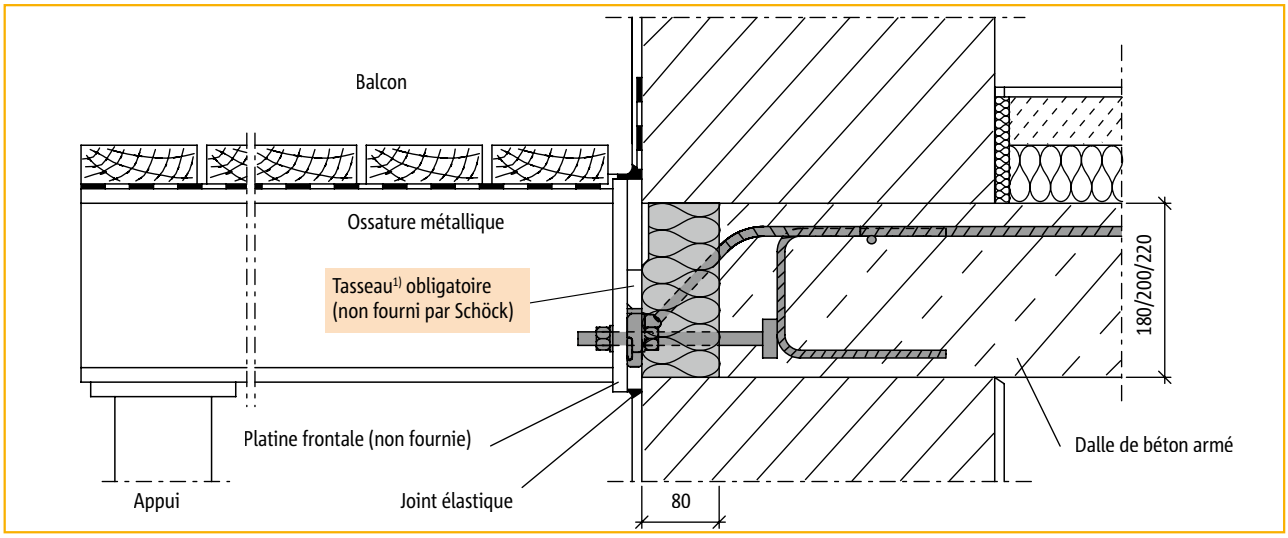
Situations de liaison	224
Dimensions	225
Plans/Platines frontales à fournir par le client/Armatures de recouvrement chantier	226
Tableaux de dimensionnement/Espacement des joints de dilatation/Tolérances de montage	227
Instructions de mise en œuvre	228 - 229
Détails de construction modèles KS, QS	230
Liste de vérification modèles KS, QS	231

Schöck Isokorb® type QS

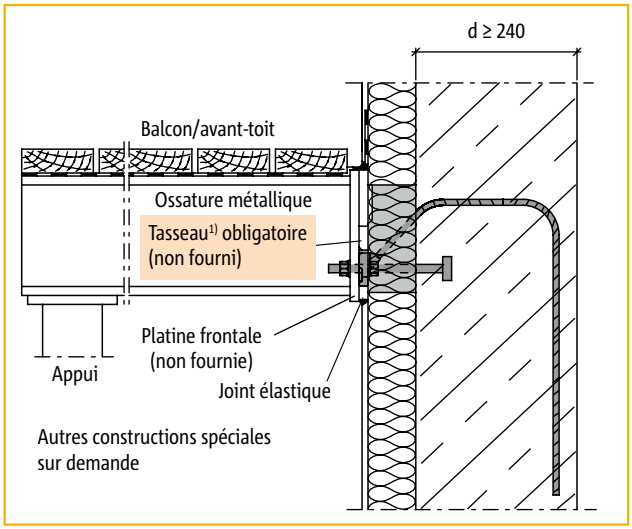
Situations de liaison



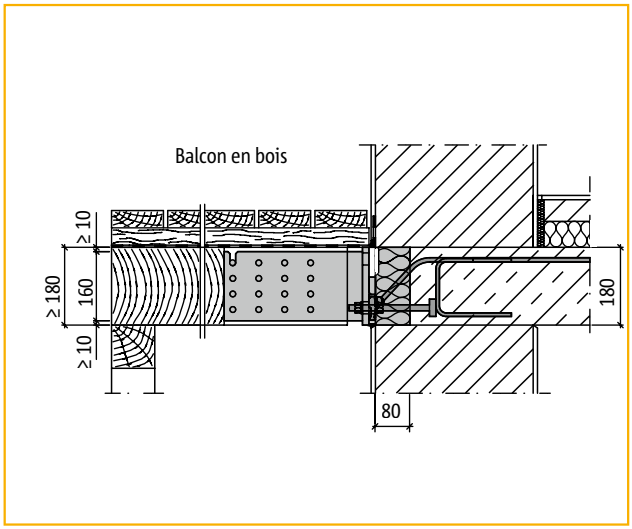
Liaison par Schöck Isokorb® modèle QS au niveau d'une porte, maçonnerie



Liaison par Schöck Isokorb® modèle QS au niveau d'une paroi, maçonnerie banchée



Liaison par Schöck Isokorb® modèle QS au niveau d'une paroi, sans dalle attenante, en exécution spéciale

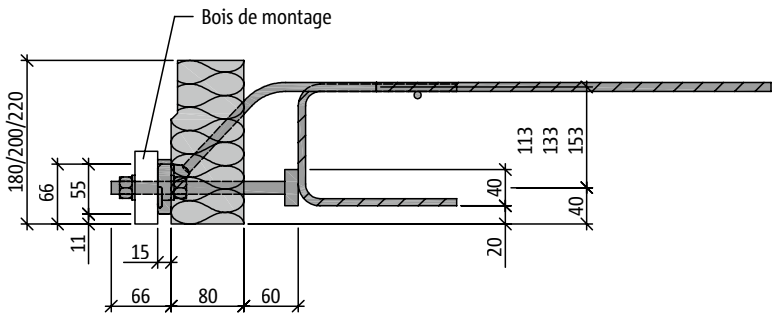


Liaison par Schöck Isokorb® modèle QSH pour assurer l'isolation thermique des solives en bois d'une dalle en béton armé (sur demande).

[1] tasseau = acier plat rapporté par soudure à la platine frontale, à fournir par le client

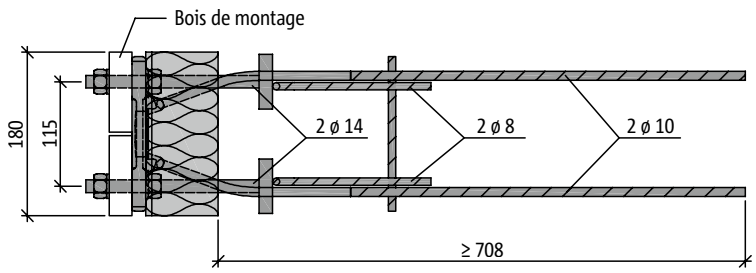
Schöck Isokorb® type QS
Dimensions

QS 10



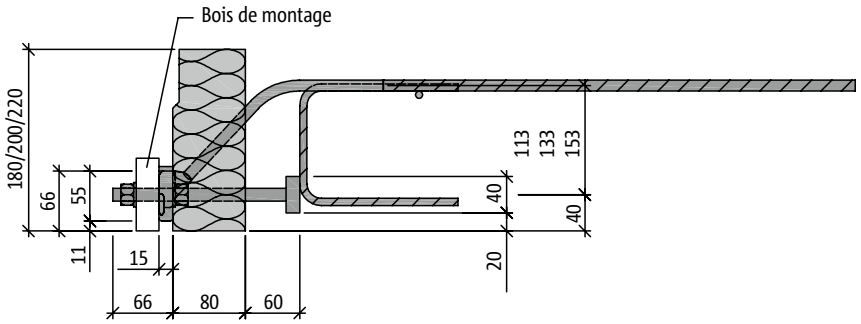
Vue de côté : Schöck Isokorb® modèle QS 10

QS 10



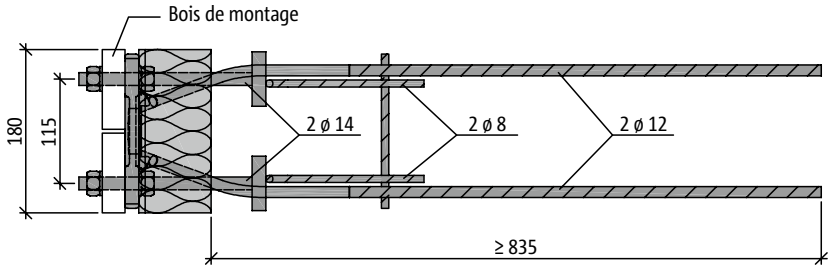
Vue en plan : Schöck Isokorb® modèle QS 10

QS 12



Vue de côté : Schöck Isokorb® modèle QS 12

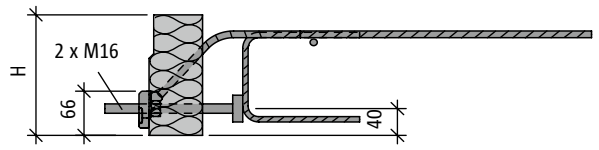
QS 12



Vue en plan : Schöck Isokorb® modèle QS 12

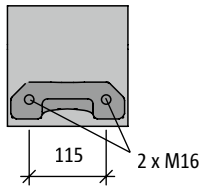
Schöck Isokorb® type QS

Plans/Platines frontales à fournir par le client/ Armatures de recouvrement chantier

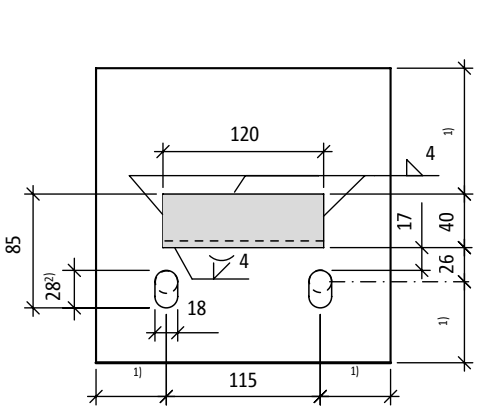


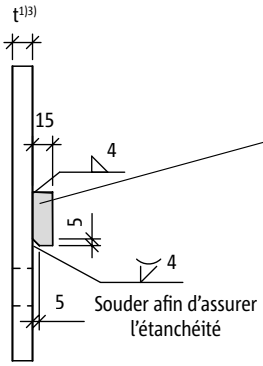
Longueur de serrage libre = 30 mm

Vue de côté : Schöck Isokorb® modèles QS 10 et QS 12



Vue de face : Schöck Isokorb® modèles QS 10 et QS 12





Type d'acier selon les nécessités statiques.
Protéger après soudure contre la corrosion.

Remarque importante :
le tasseau est obligatoire pour assurer la reprise des efforts tranchants ! (page 214)

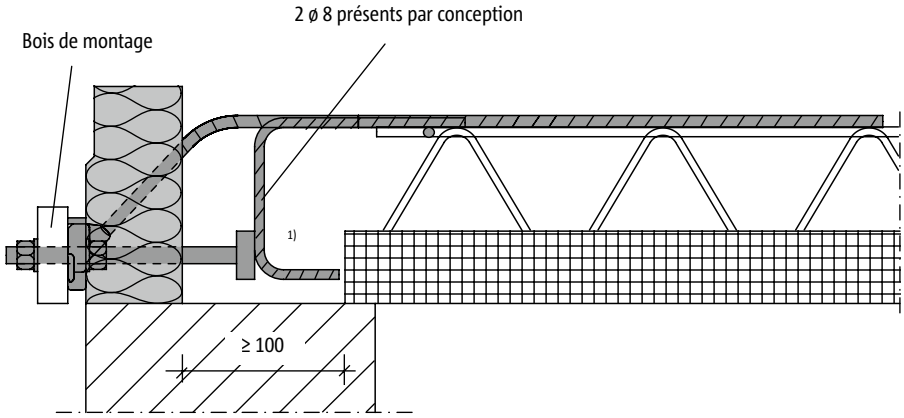
1) Selon indication du BE structure.
2) Les dimensions des perçages correspondent à une hauteur d'ajustage de +10 mm. La hauteur d'ajustage peut être augmentée en agrandissant les dimensions des trous.
3) Tenir compte de la longueur de serrage libre.

Charpente métallique : Les tolérances au niveau du gros oeuvre doivent être impérativement contrôlées !

Platine frontale à fournir par le client pour Schöck Isokorb® modèles QS 10 et QS 12

Armatures de recouvrement chantier

Les éléments de construction, 2 étriers ø 8 mm, sont montés de série sur chaque élément modèle QS (voir illustration ci-dessous). Une autre armature de liaison n'est pas nécessaire pour ce modéle Schöck Isokorb®.

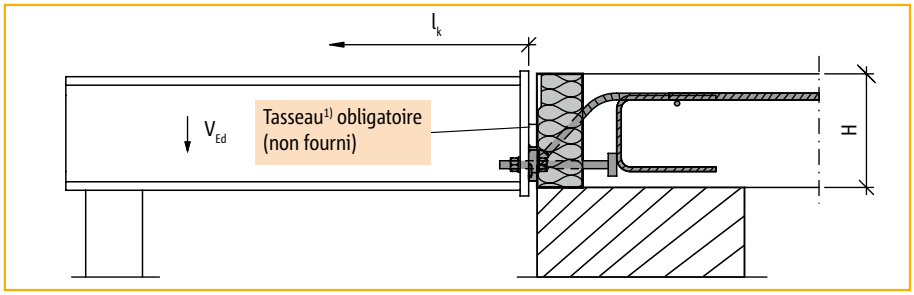


1) en cas d'utilisation d'éléments préfabriqués, la partie inférieure des 2 étriers de ø 8 mm peut être raccourcie par le client.

Schöck Isokorb® type QS

Tableaux de dimensionnement/Espacement des joints de dilatation/ Tolérances de montage

Les sollicitations sont rapportées à la face arrière de la platine frontale.



Tasseau = acier rapporté par soudure à la platine frontale à fournir par le client.

Schöck Isokorb® modèle	QS 10	QS 12
Valeurs de calcul pour une résistance de béton ≥ C20/25	$V_{y,Rd}$ [kN]	
Hauteur du rupteur H [mm] 180, 200, 220	+48,3	+69,6
	$H_{z,Rd}$ [kN]	
	+4,00	+6,5
	-4,00	-6,5
	Distance maximale entre les joints de dilatation [m]	
	5,70	

Espacement des joints de dilatation

La détermination de l'espacement autorisé entre joints de dilatation est basée sur une dalle de balcon en béton armé.

Si des mesures de conception permettent un déplacement entre la dalle du balcon et les poutres métalliques, seuls les espaces entre les liaisons fixes doivent être pris en compte.

Tolérances de montage

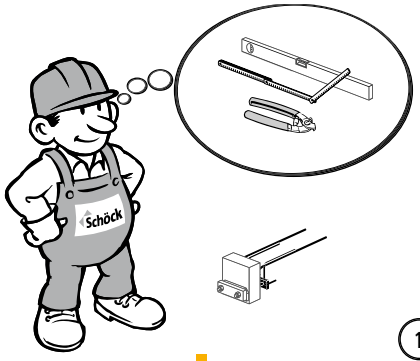
En fonction de la construction, **seules les tolérances dans le sens vertical** peuvent être corrigées par le rupteur Schöck Isokorb® modèle KS/QS. Tolérance : +10 mm dans le sens vertical ; ± 0 mm dans le sens horizontal. Pour garantir le placement, il est conseillé d'utiliser un gabarit côté client.
Le maître d'oeuvre doit fournir ces précisions au **maître du gros oeuvre** en les répercutant dans ses plans d'exécution.

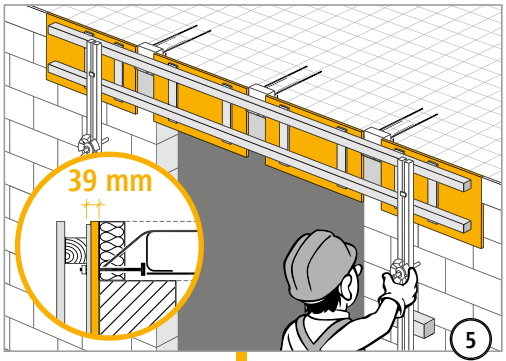
Pour assurer l'assemblage correct du gros oeuvre et de l'extension sans travaux d'ajustement ou ultérieurs, il convient de vérifier le respect des tolérances pendant la **direction des travaux** et au niveau des **constructions métalliques.**
Les tolérances des dimensions doivent être respectées conformément à la norme CM 66.

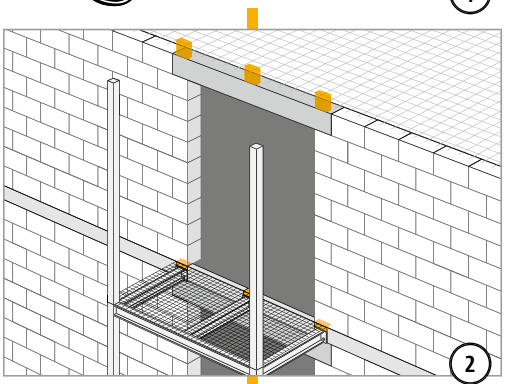
[1] pour la reprise des efforts horizontaux ($H_{x,Ed}$) parallèles à la paroi extérieure, assurer un effort tranchant minimal de 2,924 · $H_{x,Ed}$.

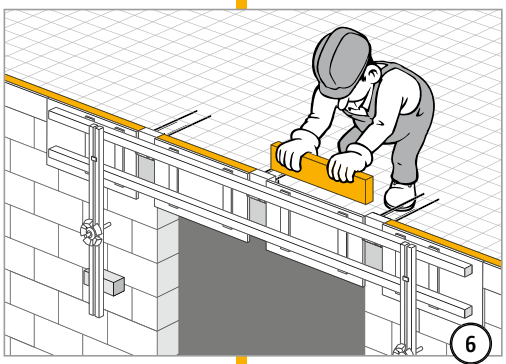
Schöck Isokorb® type QS

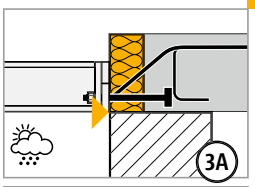
Instructions de mise en œuvre pour l'entreprise du gros-œuvre

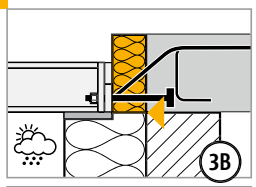


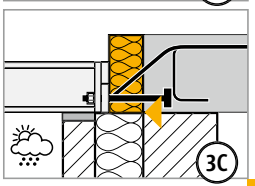


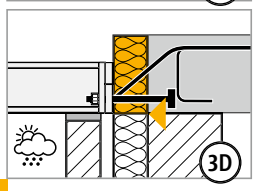


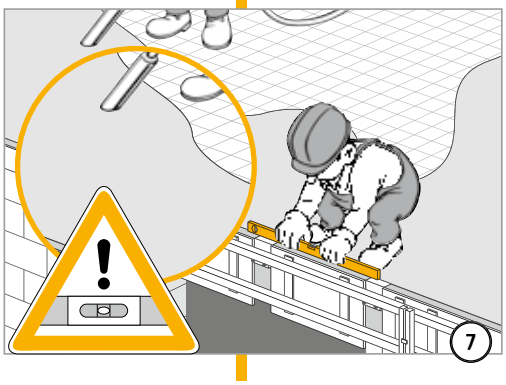


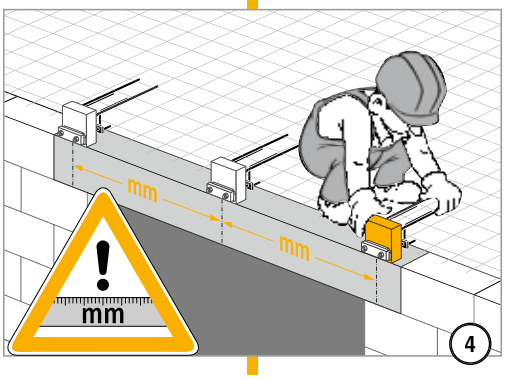










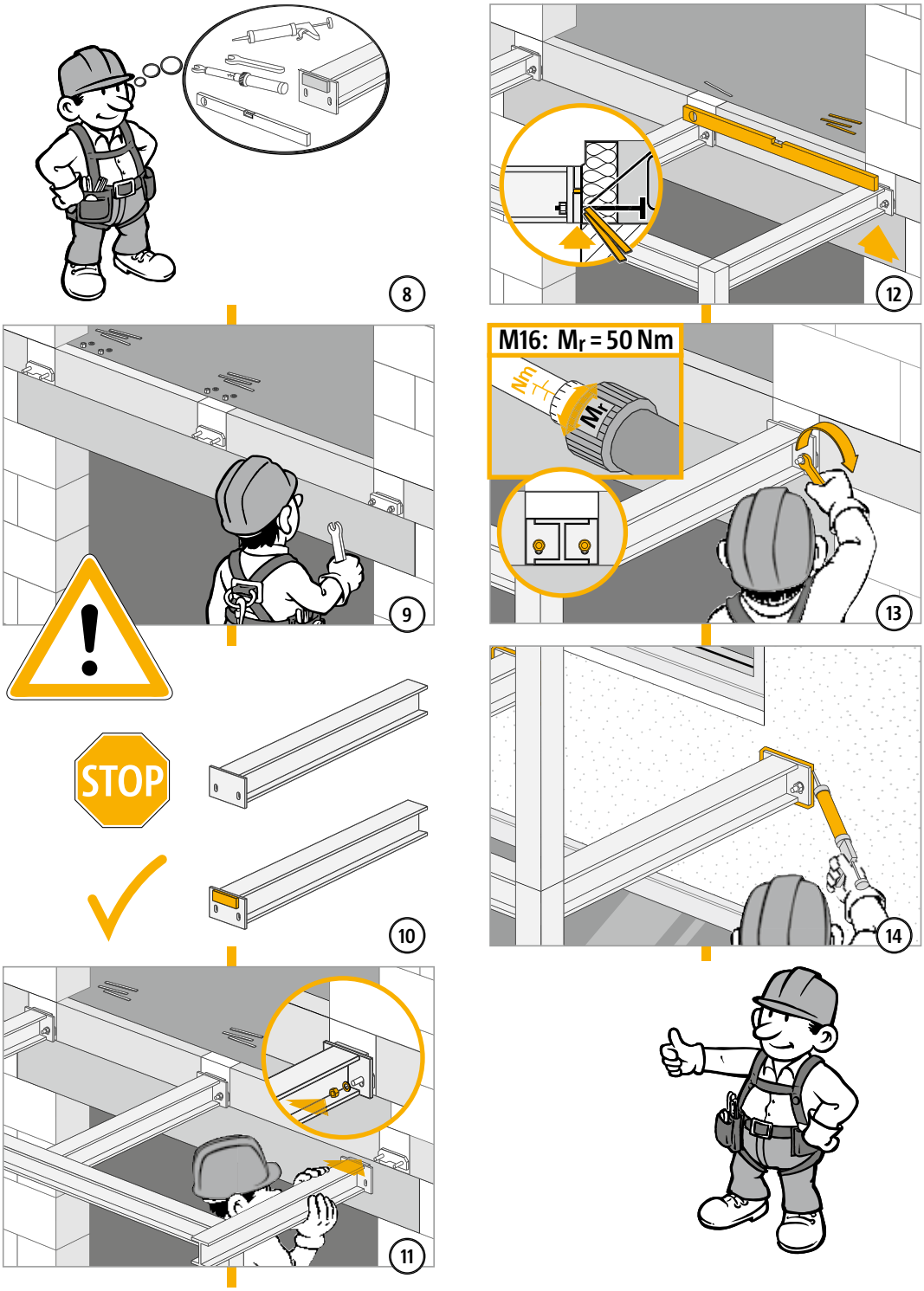


QS

Béton armé/Acier

Schöck Isokorb® type QS

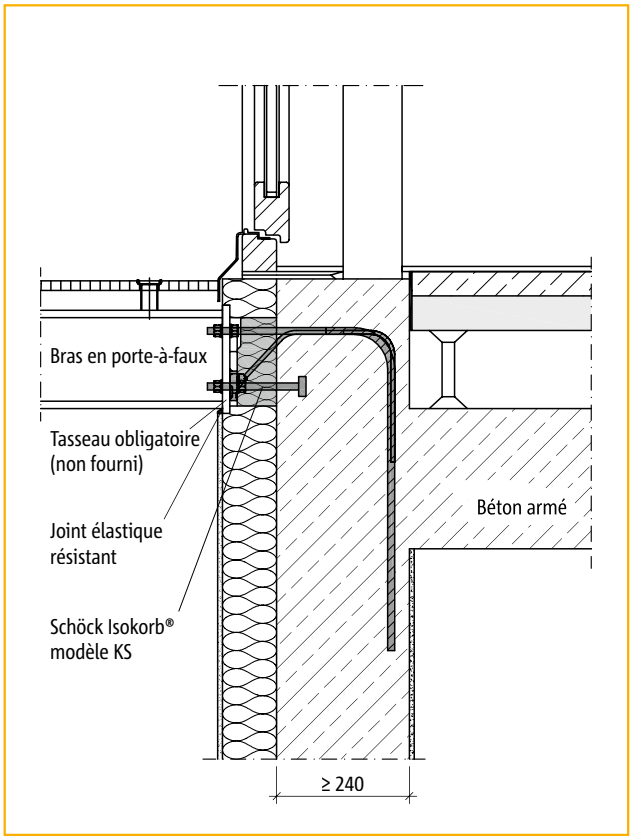
Instructions de mise en œuvre pour le charpentier métallique



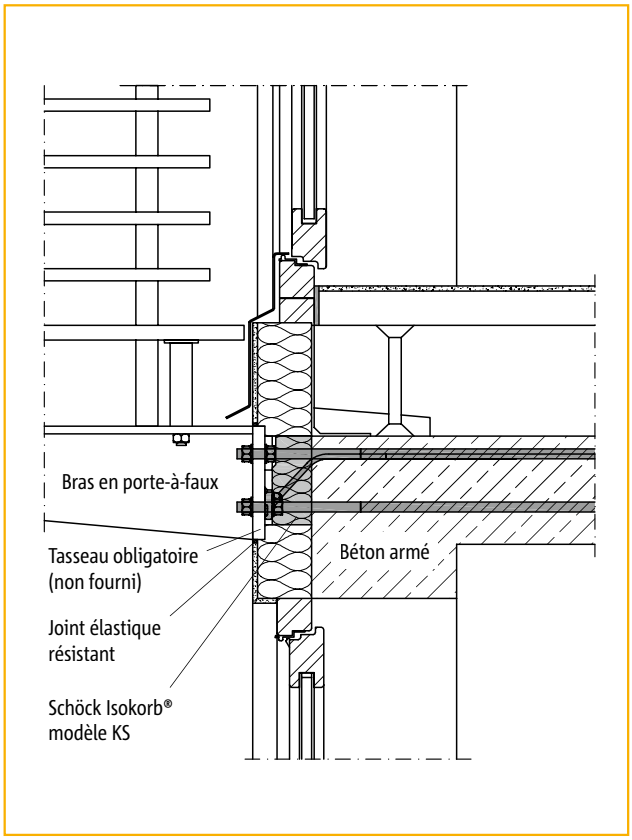
QS

Béton armé/Acier

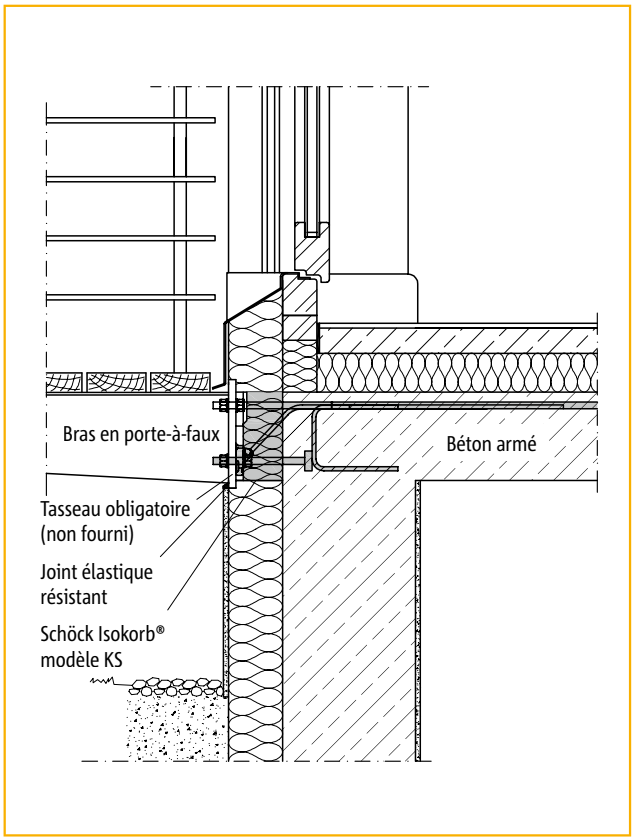
Schöck Isokorb® type KS, QS
Détails de construction



Balcon pour le nettoyage en façade



Liaison de balcon-façade



Liaison de balcon-façade

Schöck Isokorb® type KS, QS
Liste de vérification

- ☐ Les sollicitations au niveau de la liaison Schöck Isokorb® ont-elles été déterminées au niveau du dimensionnement ?
- ☐ Existe-t-il des exigences de protection anti-incendie pour la structure entière/le rupteur Schöck Isokorb® ?
- ☐ Les efforts tranchants ascendants en association avec les couples de liaison ont-ils des répercussions sur la liaison Isokorb® ?
- ☐ Pour le calcul de déformations de la structure totale, la contre-flèche induite par l'utilisation du rupteur Schöck Isokorb® a-t-elle été prise en compte ?
- ☐ Les déformations thermiques sont-elles appliquées directement à la liaison Isokorb® ? Espacement des joints de dilatation ?
- ☐ Les conditions et les dimensions de la platine frontale à fournir par le client sont-elles respectées ?
- ☐ L'obligation du tasseau à fournir par le client est-elle suffisamment signalée dans les plans d'exécution ?
- ☐ Les remarques destinées à la direction des travaux ou au maître du gros œuvre concernant les tolérances de montage ont-elles été retenues dans les plans de montage ?
- ☐ Lors de l'utilisation du rupteur Isokorb® modèle KS20 et KS14-VV dans des plaques d'éléments préfabriqués, la réservation du côté latéral a-t-elle été respectée ?
- ☐ Les couples de serrage des liaisons par vis sont-ils indiqués sur le plan d'exécution ?
  Les écrous doivent être serrés à la main, sans précontrainte ; les couples de serrage applicables sont les suivants :

KS14	(boulons ø 16) :	M_r = 50 Nm
KS14-VV	(boulons ø 16) :	M_r = 50 Nm
KS20	(boulons ø 22) :	M_r = 80 Nm
QS10	(boulons ø 16) :	M_r = 50 Nm
QS12	(boulons ø 16) :	M_r = 50 Nm

Schöck Isokorb® type KS, QS
Descriptifs du cahier des charges

Traitement des ponts thermiques pour structures en béton et charpentes métalliques

Fourniture et pose de rupteurs de ponts thermiques ponctuels de type Schöck Isokorb® KS/QS conformément à la documentation technique du fabricant assurant la continuité de l'isolation du bâtiment.
Pour plus d'informations : - internet : www.schoeck.fr
- tél : 03 88 20 92 28 (service commercial et technique)
- fax : 03 88 20 51 76 (service commercial et technique)

Modèle Schöck Isokorb® KS (liaison de structures métalliques en porte-à-faux avec une dalle en béton armé)

Fourniture et montage d'un élément porteur d'isolation thermique avec armature de liaison pour élément métallique en porte-à-faux. Transmission de moments et d'efforts tranchants. Schöck Isokorb® modèle KS. Matériaux : Neopor®[1], épaisseur 80 mm. L'élément est ancré par l'armature dans la structure en béton et relié au moyen d'écrous à la charpente métallique. Mise en place conformément au plan et au calcul de l'architecte/du bureau d'étude et selon les consignes du fournisseur. Platine avec tasseau hors prestation dans cette position.

No pos.	Description :	H	Quantité	Prix unitaire	Total
.....	Schöck Isokorb® modèle KS 14 **Localisation :**	.....mm	.....pc	.....	.....

KS
QS

No pos.	Description :	H	Quantité	Prix unitaire	Total
.....	Schöck Isokorb® modèle KS 20 **Localisation :**	.....mm	.....pc	.....	.....

Modèle Schöck Isokorb® QS (liaison de structures métalliques sur appui avec une dalle en béton armé)

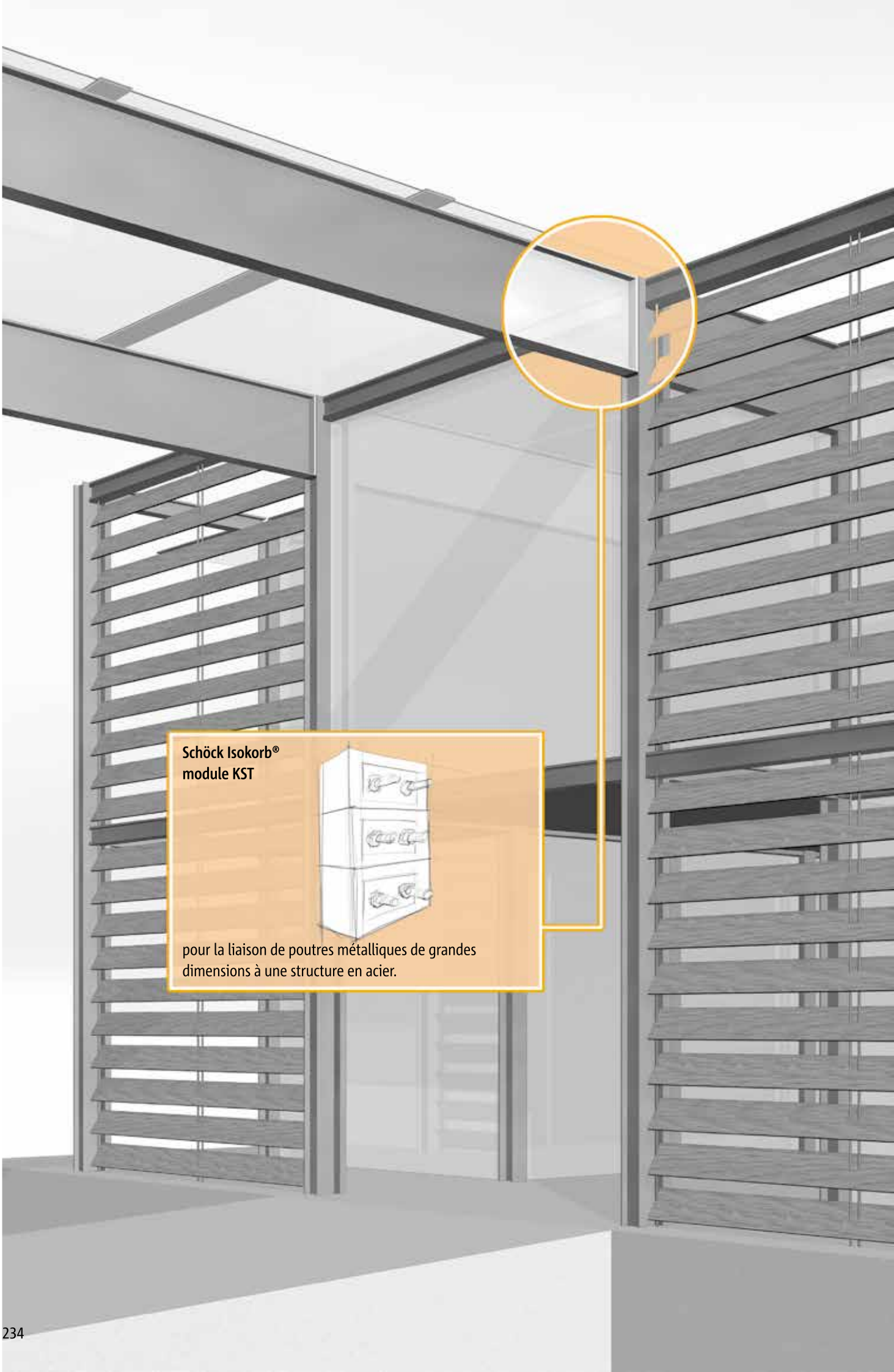
Fourniture et montage d'un élément porteur d'isolation thermique avec armature de liaison pour élément métallique en appui. Transmission des efforts tranchants. Schöck Isokorb® modèle QS. Matériaux : Neopor®[1], épaisseur 80 mm. L'élément est ancré par l'armature dans la structure en béton et relié au moyen d'écrous à la charpente métallique. Mise en place conformément au plan et au calcul de l'architecte/du bureau d'étude et selon les consignes du fournisseur. Platine avec tasseau hors prestation dans cette position.

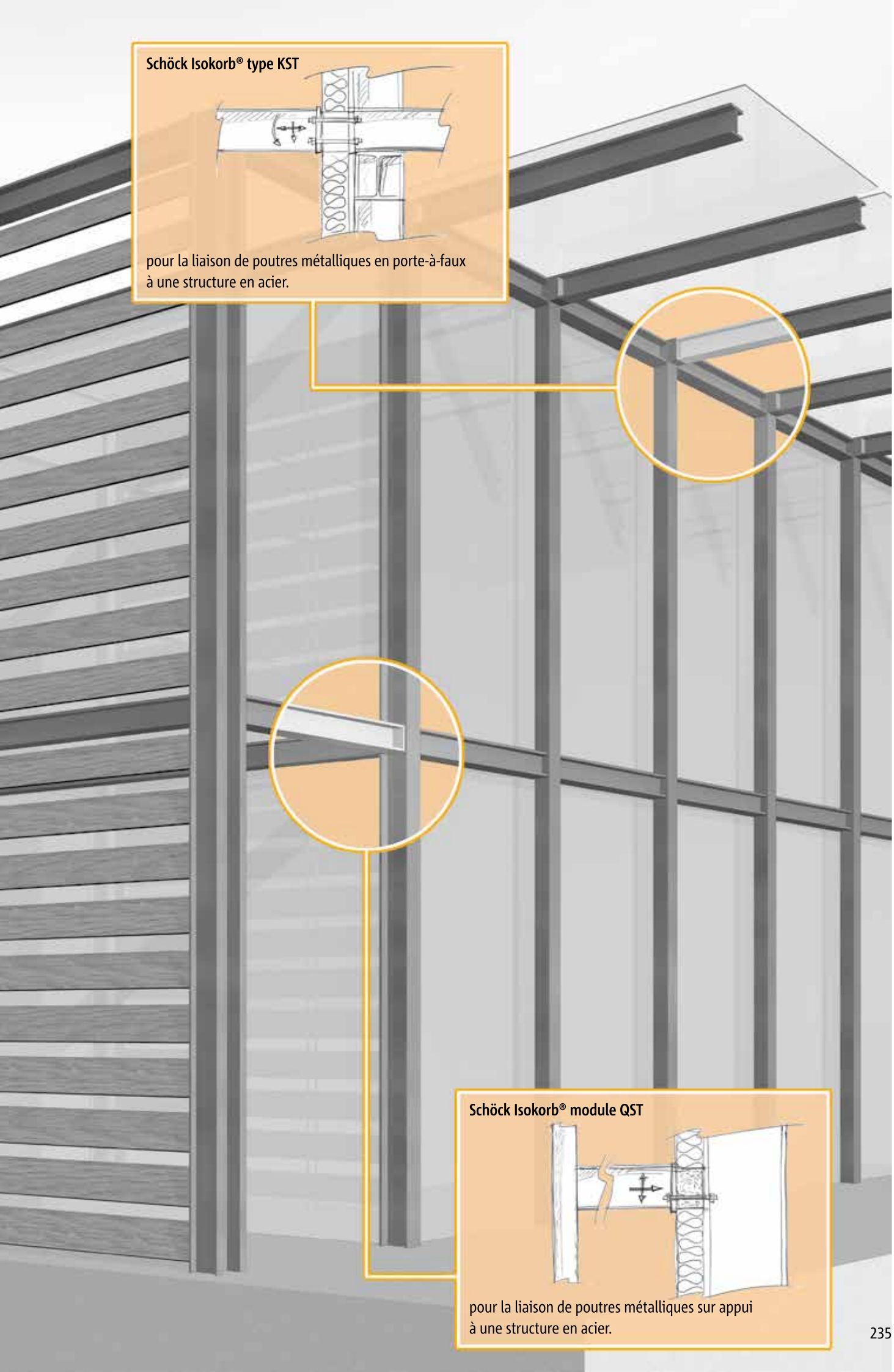
Béton armé/Acier

No pos.	Description :	H	Quantité	Prix unitaire	Total
.....	Schöck Isokorb® modèle QS 10 **Localisation :**	.....mm	.....pc	.....	.....

No pos.	Description :	H	Quantité	Prix unitaire	Total
.....	Schöck Isokorb® modèle QS 12 **Localisation :**	.....mm	.....pc	.....	.....

[1] Neopor® est une marque deposée de BASF


Schöck Isokorb®
module KST
pour la liaison de poutres métalliques de grandes dimensions à une structure en acier.


Schöck Isokorb® type KST
pour la liaison de poutres métalliques en porte-à-faux
à une structure en acier.
Schöck Isokorb® module QST
pour la liaison de poutres métalliques sur appui
à une structure en acier.

Schöck Isokorb® type KST
Matériaux/Protection anticorrosion/Protection feu

Matériaux Schöck Isokorb® modèle KST

Acier inoxydable	Matériaux n° : 1.4401, 1.4404 et 1.4571
Tiges filetées	S 460
Profilés rectangulaires creux	S 355
Platine d'appui (QST)	S 275
Platine d'écartement (ZST)	S 235
Isolant	Polystyrène expansé moulé (Neopor®)[1], conductivité thermique λ = 0,031 W/(m • K) masse volumique 30 kg/m³ ; ignifugé, auto extinguible, classé M1 pour la réaction au feu

Protection anticorrosion

- Les aciers inoxydables utilisés dans la fabrication du rupteur Schöck Isokorb® modèle KST portent les numéros de matériaux : 1.4401, 1.4404 ou 1.4571. Ces aciers sont classés dans la catégorie de résistance III/moyen, selon l'homologation générale allmande de la construction (Z-30.3-6), annexe 1 "Composants et éléments de liaison en acier inoxydable". Ce classement est identique au manuel de dimensionnement d'euro inox (accessible à l'adresse www.stainless-steel.org).

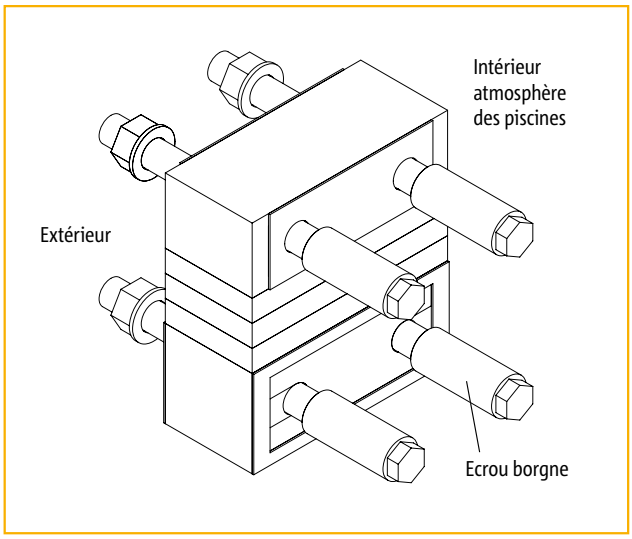
- Corrosion par contact
  La jonction des rupteurs Schöck Isokorb® modèle KST avec une platine frontale galvanisée ou recouvert d'un enduit anti-corrosion ne pose pas de problème de corrosion par contact.
  Dans les liaisons avec le rupteur Schöck Isokorb® modèle KST, la surface en métal commun (platine frontale en acier) étant nettement plus importante que celle en acier inoxydable (boulons et rondelles à rotule), toute défaillance de la construction due à la corrosion par contact peut être exclue.

- Rupture par corrosion sous tension
  Pour assurer la protection contre les environnements contenant du chlorure (atmosphère des piscines, par exemple), il convient de prévoir une solution Schöck appropriée (voir figure). Pour en savoir plus à ce sujet, contactez notre service technique, au numéro de tél. suivant : 03 88 20 92 28

Pour obtenir de plus amples informations sur l'utilisation d'aciers inoxydables dans les environnements contenant du chlorure, reportez-vous à l'homologation générale de la construction (Z-30.3.6).

Protection feu

Les éléments accessibles du rupteur Schöck Isokorb® modèle KST, ainsi que ceux présents à l'intérieur de la zone d'isolation, sont soumis aux mêmes mesures de protection pendant la construction contre le feu que le reste de la toute strucutre portante.
Pour en savoir plus à ce sujet, contactez le service technique, au numéro de tél. suivant : 03 88 20 92 28.



Système de solution Schöck pour assurer la protection dans les environnements contenant du chlorure

[1] Neopor® est une marque deposée de BASF

Schöck Isokorb® type KST

Schöck Isokorb® type KST

Contenu **Page**

Disposition des éléments/Situations de liaison	238 - 239
Plans/Dimensions	240 - 243
Tableau de dimensionnement	244
Rigidité du ressort de torsion/Remarques concernant le dimensionnement	245
Joints de dilatation/Sécurité à la fatigue	246 - 247
Variantes de construction/Exemples	248 - 260
Dimensionnement des platines frontales	261
Détails de construction	262
Liste de vériÿ cation modèle KST	263

Schöck Isokorb® type KST

Disposition des éléments/Situations de liaison

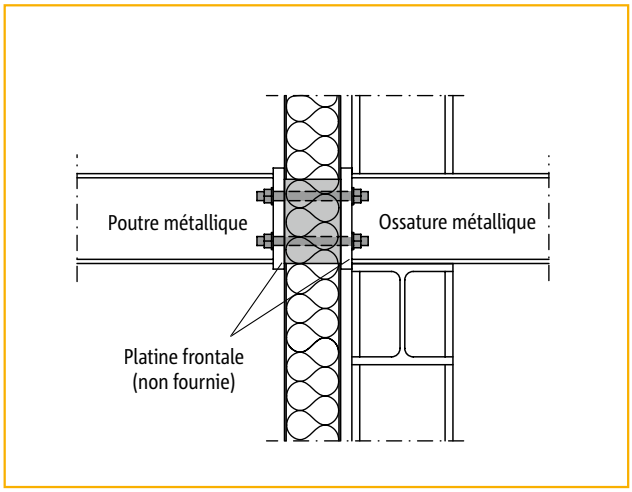


Figure 1 : Schöck Isokorb® modèle KST pour structures métalliques en porte-à-faux

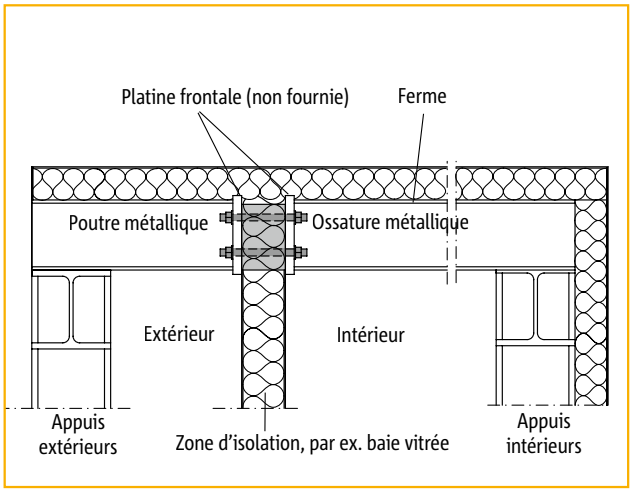


Figure 2 : Schöck Isokorb® modèle KST pour séparation intermédiaire

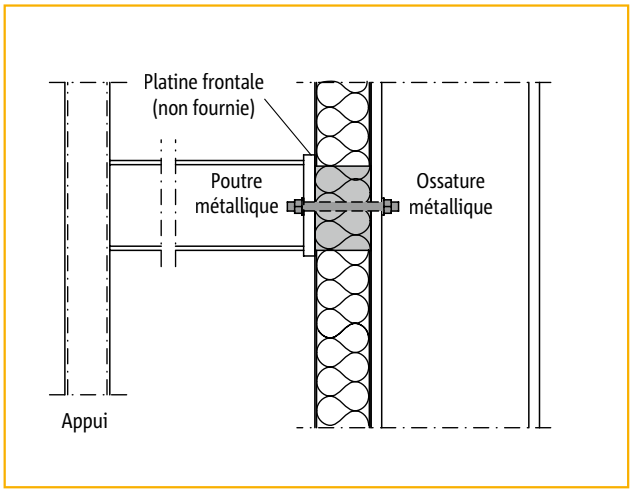


Figure 3 : Schöck Isokorb® module KST-QST et KST-ZQST pour structures métalliques en appui

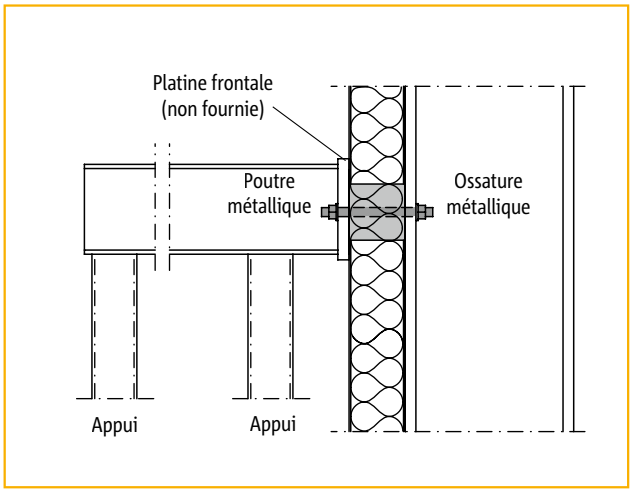


Figure 4 : Schöck Isokorb® module KST-ZST pour structures métalliques en avancée

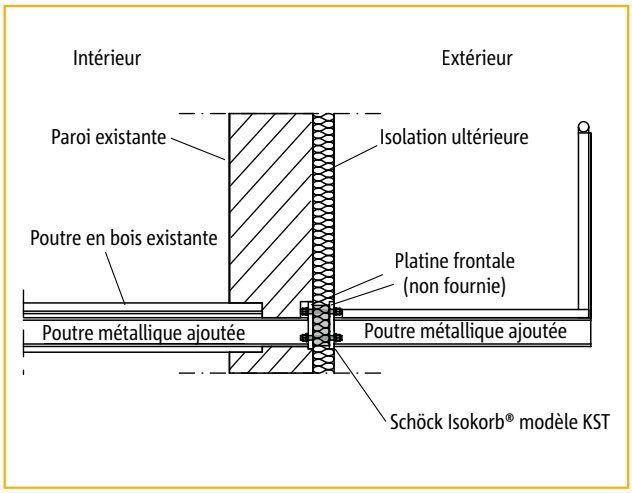
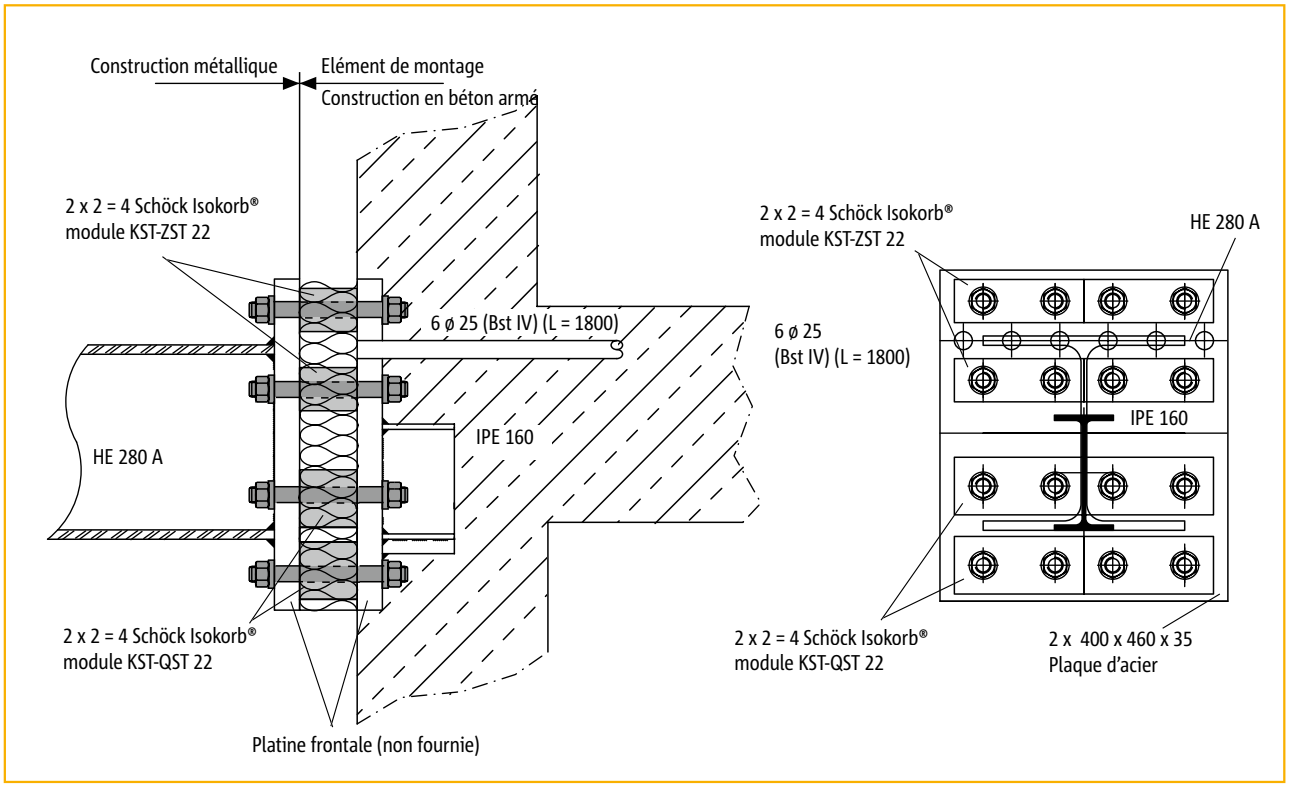


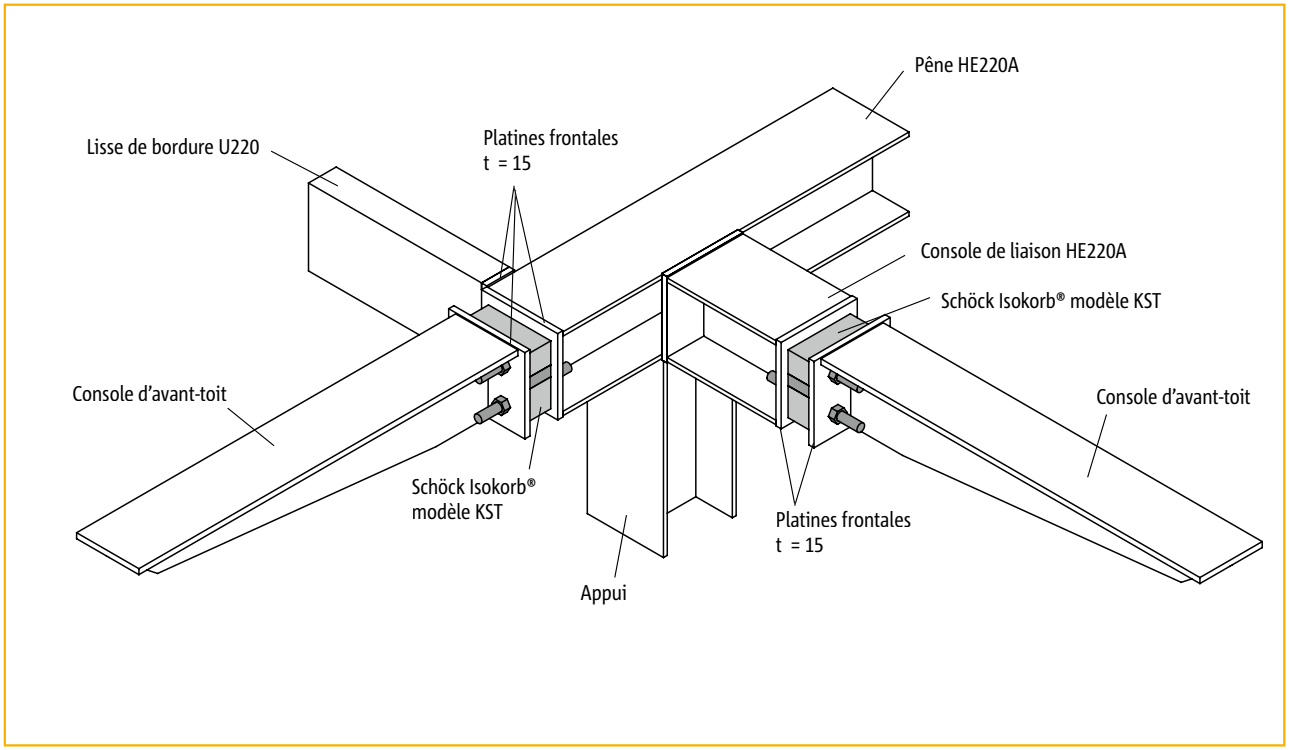
Figure 5 : Schöck Isokorb® modèle KST utilisé dans le cas d'un assainissement/montage ultérieur d'un balcon

Schöck Isokorb® type KST

Disposition des éléments/Situations de liaison



Le modèle KST peut également être utilisé pour une liaison entre du béton et de l'acier. Cette variante présente un intérêt lorsque les efforts tranchants deviennent trop importants pour le rupteur Schöck Isokorb® modèle KS (voir page 203).
Il doit être cependant assuré que les efforts agissants soient sûrement transmis par le biais des armatures soudées à la platine frontale dans le béton. Les calculs nécessaires de contrôle doivent être fournis par BE structure.



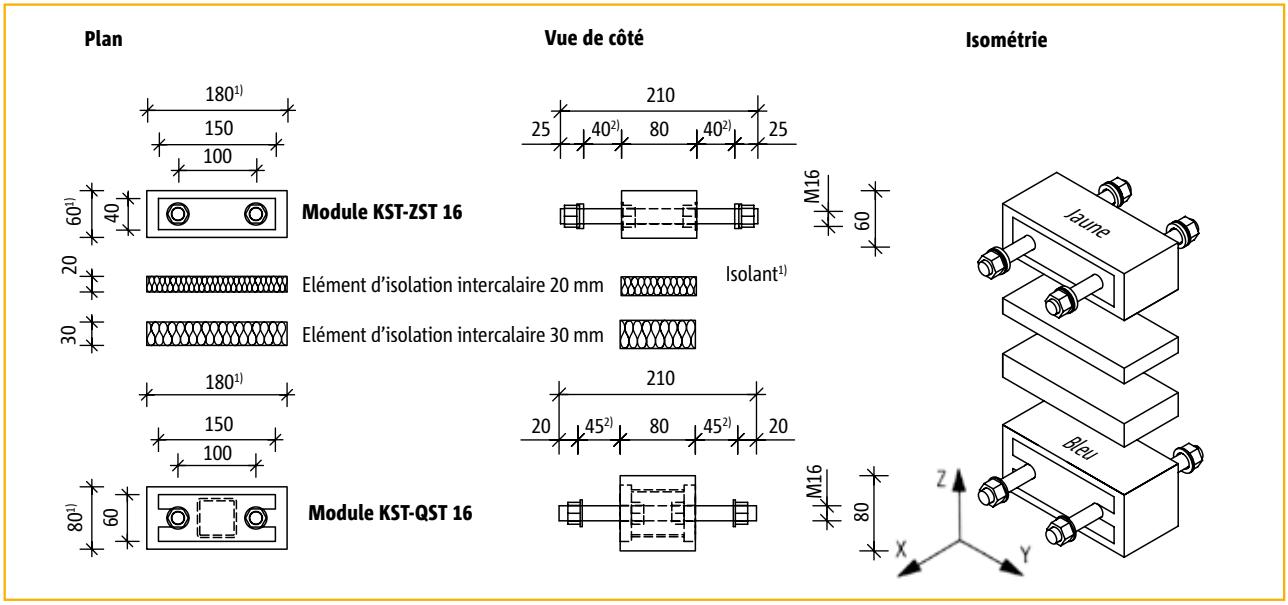
Exemple de solution d'angles extérieurs d'un avant-toit

Schöck Isokorb® type KST
Plans/Dimensions

Schöck Isokorb® modèle KST – modèle de base

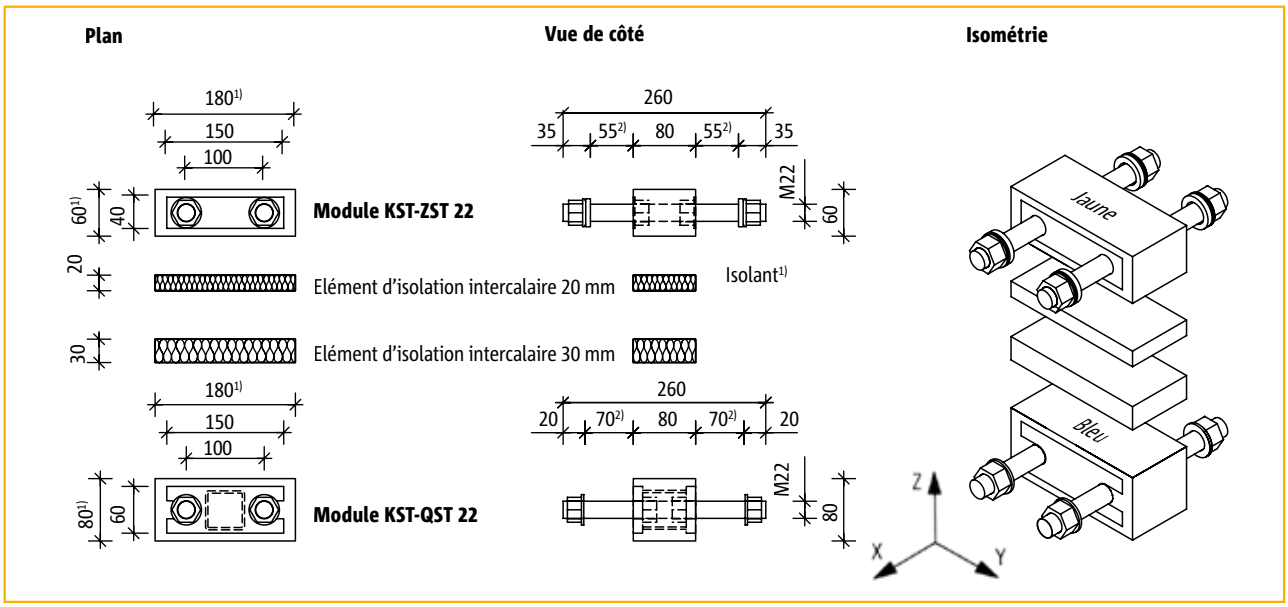
Le modèle de base KST se compose d'un module ZST (de couleur distinctive jaune) et d'un module QST (de couleur distinctive bleue) avec chacun un élément d'isolation intercalaire d'épaisseur de 20 et 30 mm. Ces modules permettent de réaliser un espacement vertical des boulons de 120 mm maximum (60/2 + 20 + 30 + 80/2). Si un espacement plus important est nécessaire, il est possible d'utiliser d'autres éléments d'isolation intercalaire ou un bloc d'isolation adapté. La contrainte principale pour l'utilisation du modèle de base KST sont un effort tranchant sur l'axe z et un moment sur l'axe y.

Schöck Isokorb® modèle KST 16



Plans Schöck Isokorb® modèle KST 16

Schöck Isokorb® modèle KST 22



Plans Schöck Isokorb® modèle KST 22

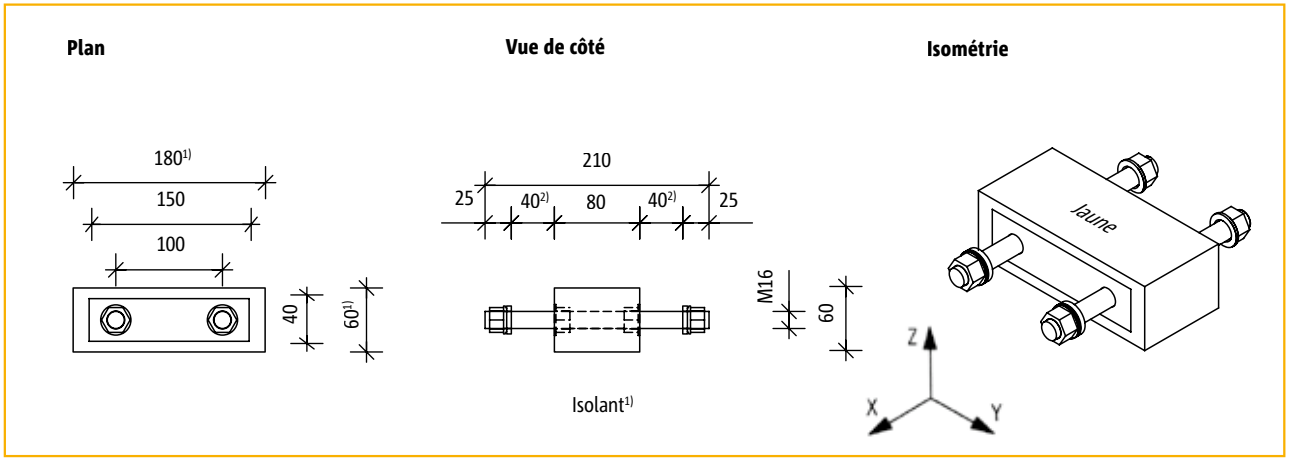
[1)] En cas de besoin, l'isolant peut être découpé jusqu'au niveau des platines (150 x 40 pour module KST-ZST, 150 x 60 pour module QST/ZQST, module KST-ZQST). L'espacement minimal est ainsi de 50 mm (40/2 + 60/2).
[2)] Longueur de serrage libre.

Schöck Isokorb® type KST
Plans/Dimensions

Schöck Isokorb® module KST-ZST

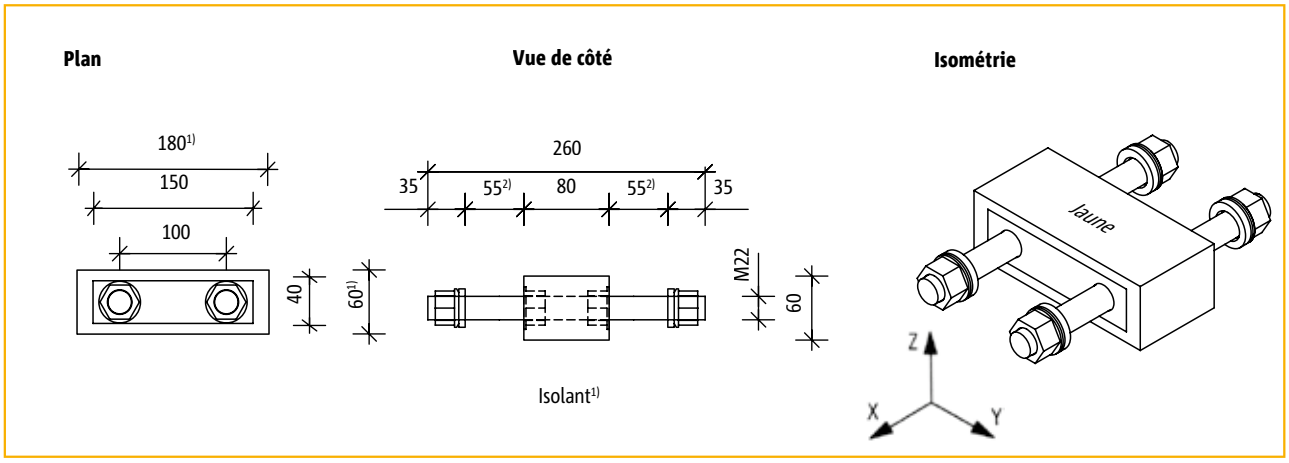
Le module KST-ZST (de couleur distinctive jaune) sert à la reprise de forces de traction. Il se compose d'un isolant (180/60/80 mm) et de deux tiges filetées en acier inoxydable avec les écrous correspondants. Les rondelles externes sont formées d'un coussinet sphérique et d'une meule conique. Cela présente des avantages du point de vue de la sécurité à la fatigue. Pour cela, reportez-vous au paragraphe relatif aux joints de dilatation pages 246 - 247. En combinaison avec un module KST-QST, les efforts de compression peuvent également être repris, bien que ces efforts se limitent à un tiers de la force de traction.

Schöck Isokorb® module KST-ZST 16



Plans Schöck Isokorb® module KST-ZST 16

Schöck Isokorb® module KST-ZST 22



Plans Schöck Isokorb® module KST-ZST 22

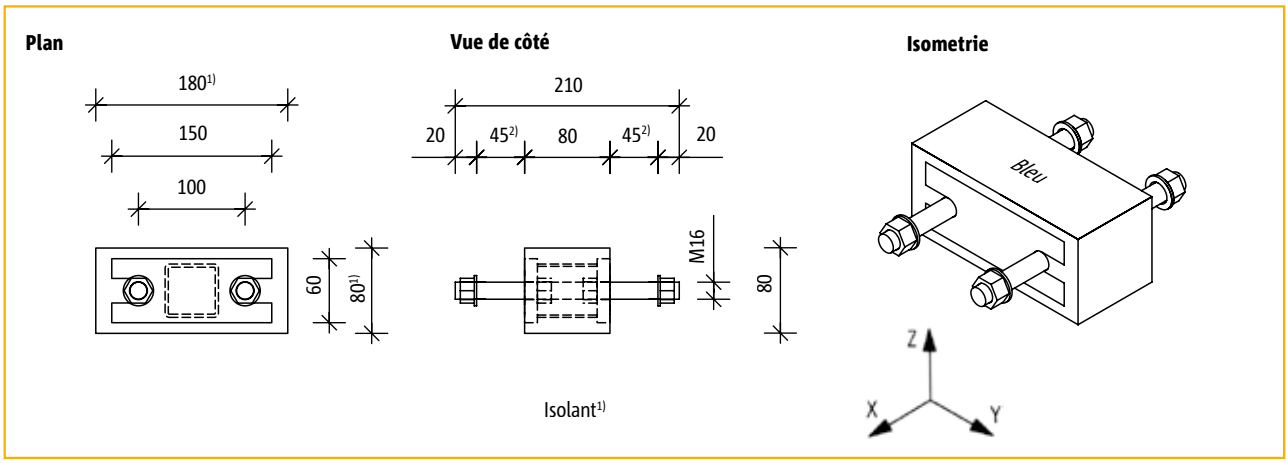
[1)] En cas de besoin, l'isolant peut être découpé jusqu'au niveau des platines (150 x 40 pour module KST-ZST).
[2)] Longueur de serrage libre.

Schöck Isokorb® type KST
Plans/Dimensions

Schöck Isokorb® module KST-QST

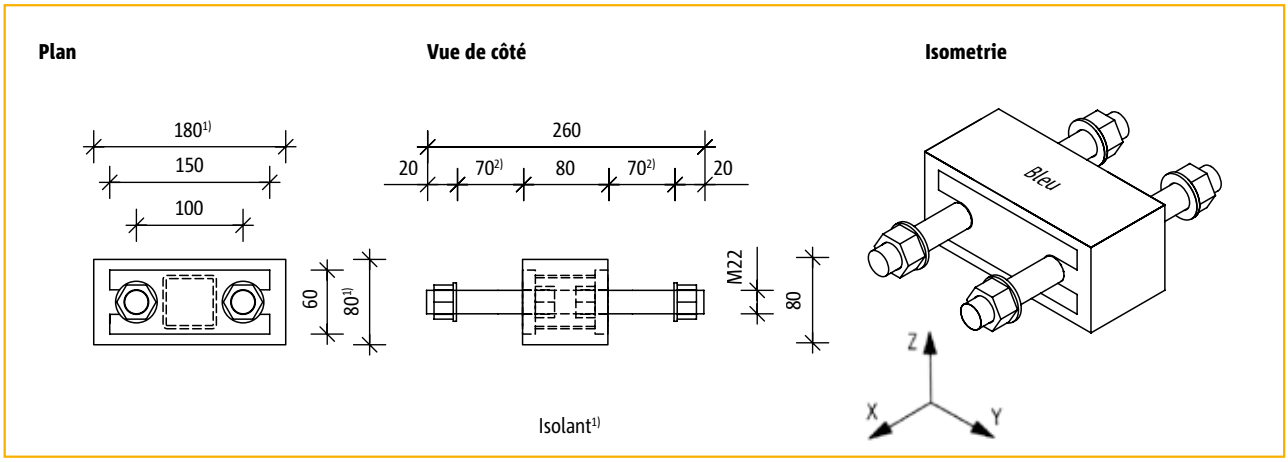
Le module KST-QST (de couleur distinctive bleue) sert à la reprise des efforts tranchants et de compression. Il se compose d'un isolant (180/80/80 mm) et de deux tiges filetées en acier inoxydable avec les écrous correspondants et d'un profilé creux soudé. Les efforts tranchants sont repris par le profilé creux. L'élément peut reprendre les efforts sur les axe x, y et z. Au sein d'une liaison KST, le module KST-QST se trouve dans la zone où la compression s'exerce du fait de son poids propre. Si la charge liée au moment varie au sein de la liaison KST, le module KST-QST peut également reprendre les efforts de traction ; dans ce cas, les conditions d'interaction $3V_d + 2\,H_d + N_{t,d} = \max N_{t,d} \leq N_{t,Rd}$ doivent être respectées.

Schöck Isokorb® module KST-QST 16



Plans Schöck Isokorb® module KST-QST 16

Schöck Isokorb® module KST-QST 22



Plans Schöck Isokorb® module KST-QST 22

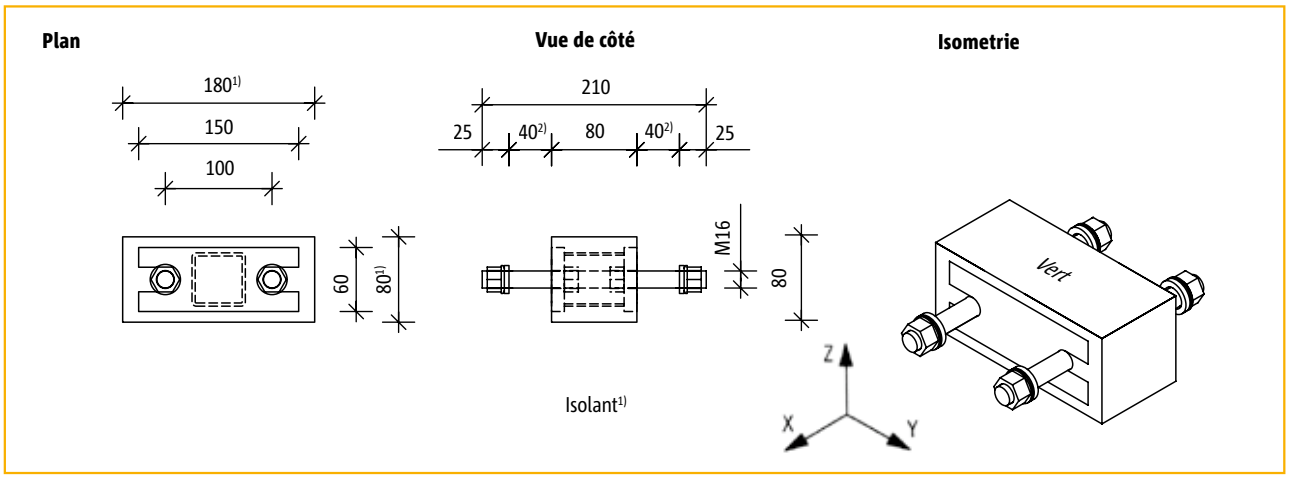
[1)] au besoin, l'isolant peut être découpé jusqu'au niveau des plaques d'acier (150 x 60 pour le module KST-QST et le module KST-ZQST).
[2)] longueur de serrage libre.

Schöck Isokorb® type KST
Plans/Dimensions

Schöck Isokorb® module KST-ZQST

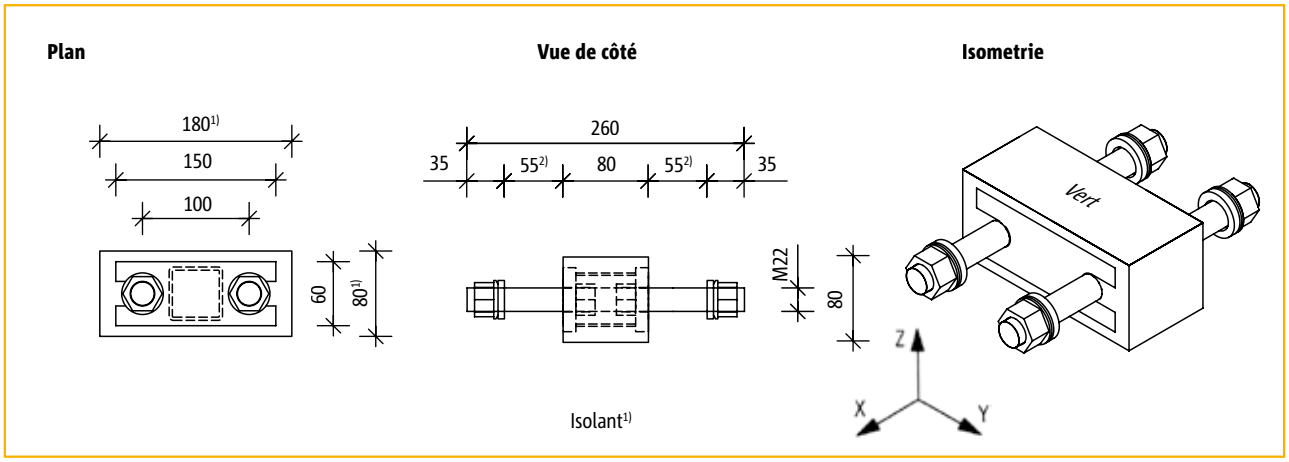
Le module KST-ZQST (de couleur distinctive verte) allie les caractéristiques techniques du module KST-ZST et celles du module KST-QST. Il doit donc doit être mis en place si des efforts de traction permanents doivent être repris et des efforts horizontaux résultant des déformations thermiques de la construction métallique externe sont induits simultanément dans la liaison. Des rondelles spéciales en deux parties assurent la sécurité à la fatigue.

Schöck Isokorb® module KST-ZQST 16



Plans Schöck Isokorb® module KST-ZQST 16

Schöck Isokorb® module KST-ZQST 22

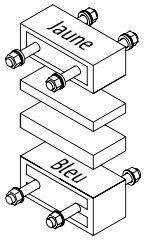
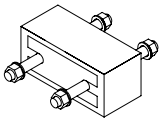
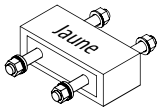


Plans Schöck Isokorb® module KST-ZQST 22

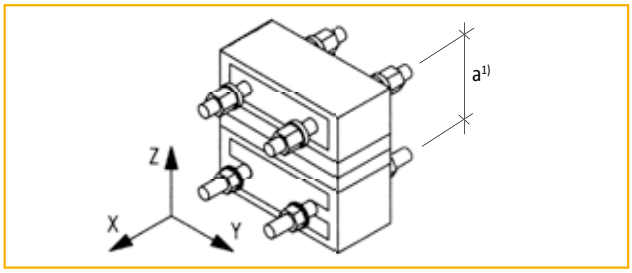
[1)] au besoin, l'isolant peut être découpé jusqu'au niveau des plaques d'acier (150 x 60 pour le module KST-QST et le module KST-ZQST).
[2)] longueur de serrage libre.

Schöck Isokorb® type KST
Tableau de dimensionnement

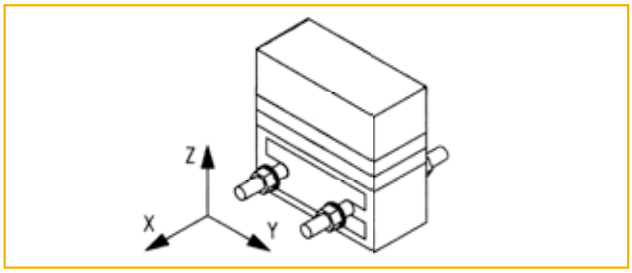
Pour une utilisation dans les environnements contenant du chlorure (atmosphère de piscine), vous devez choisir une solution spéciale ! (voir page 236)

Schöck Isokorb® modèle			 KST-QST : Bleu KST-ZQST : Vert			
	KST 16	KST 22	Module KST-QST 16 Module KST-ZQST 16	Module KST-QST 22 Module KST-ZQST 22	Module KST-ZST 16	Module KST-ZST 22
$H_{y,Rd}$	±6 kN[5)]	±6 kN[5)]	±6 kN[3)5)]	±6 kN[3)5)]	0 kN	0 kN
$V_{z,Rd}$	30 kN	36 kN	30 kN[3)]	36 kN[3)]	0 kN	0 kN
$N_{x,t,Rd}$ $N_{x,c,Rd}$	116,8 kN[6)]	225,4 kN[6)]	116,8 kN[3)]	225,4 kN[3)]	N_t = 116,8 kN N_c = 0 kN	N_t = 225,4 kN N_c = 0 kN
$M_{y,Rd}$	a • $N_{t,Rd}$[1)]	a • $N_{t,Rd}$[1)]	0 kNm[4)]	0 kNm[4)]	0 kNm	0 kNm
$M_{z,Rd}$	2)5)	2)5)	2)5)	2)5)	0 kNm	0 kNm

$N_{R,d}$	Valeur de dimensionnement [par module]
$N_{t,Rd}$	de la résistance à la traction du module
$N_{c,Rd}$	de la résistance à la pression du module



Schöck Isokorb® modèle KST



Schöck Isokorb® module KST-QST, module KST-ZQST

1) a = distance entre tiges de traction et de compression du module Isokorb (bras de levier interne), écartement minimal possible entre tiges de traction et de compression = 5 cm (sans élément isolant intermédiaire après usinage du polystyrène, voir pages 240 - 243).

2) Nous vous recommandons de déterminer le système statique et le dimensionnement en collaboration avec le service technique de Schöck au n° tél. : 03 88 20 92 28.

3) L'interaction $3\ V_z + 2\ H_y + N_t = \max N_{t,d} \leq N_{t,Rd}$ doit être respectée dans le cas de la charge simultanée transversale et de traction.

4) En cas d'utilisation d'au moins deux modules superposés, des efforts positifs ou négatifs (moments et efforts tranchants) peuvent être repris, conformément aux variantes de construction en page 248 - 254.

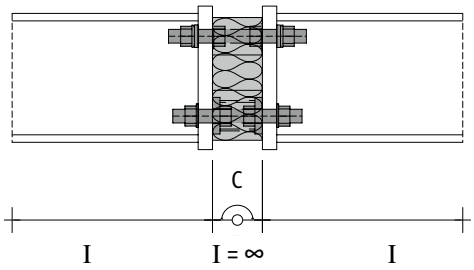
5) Tenir impérativement compte des remarques concernant les joints de dilatation/la sécurité à la fatigue page 246 - 247.

6) Si le module KST-ZST est soumis à la compression au sein d'une liaison KST, (par ex. insignifiante charge due au vent orientée vers le haut), le module KST-ZST peut reprendre un effort de compression de max. 1/3 $N_{t,Rd}$. Dans ce cas, l'interaction (point 3 sur cette page) doit également être respectée.

Schöck Isokorb® type KST

Rigidité du ressort de torsion/Remarques concernant le dimensionnement

Evaluation des déformations résultant de MK dans la liaison Schöck Isokorb®

Rigidité du ressort de torsion/angle de fléchissement résultant d'un moment de flexion			
Variantes de construction	Rigidité du ressort de torsion c [kNcm/rad]	Angle de fléchissement φ [rad]	Modèle statique pour l'évaluation de la raideur en flexion
Nr. 3 voir page 249	$3.700 \cdot a^2$	$\varphi = \frac{M_K}{C}$	
Nr. 4 voir page 250	$6.000 \cdot a^2$		
Nr. 5 voir page 252	$5.200 \cdot a^2$		
Nr. 6 voir page 252	$12.000 \cdot a^2$		
Nr. 7 voir page 253	$24.000 \cdot a^2$		
Nr. 8 voir page 254	$6.000 \cdot a^2$		
Nr. 9 voir page 256	$12.000 \cdot a^2$		
Nr. 10 voir page 258	$24.000 \cdot a^2$		

a [cm] = voir variantes de construction pages 249 à 258
M_K = moment de flexion déterminé à partir des valeurs caractéristiques d'influence sur l'axe y (M réel)
Les déformations résultant des efforts normaux et tranchants peuvent être négligées !

Les compositions modulaires possibles des types de base sont présentées sur les pages suivantes.

Remarques concernant le dimensionnement

- Structure : Note de calcul selon la norme DIN 18800 et selon EC3.
  Le rupteur Schöck Isokorb® modèle KST a fait l'objet d'une homologation de produit par l'Institut allemand de Technique Constructive.
  Les valeurs de dimensionnement du rupteur Schöck Isokorb® modèle KST ont fait l'objet d'un examen par un organisme indépendant et d'une vérification conformément à la norme EC3.

- Epaisseur de la platine frontale :
  Lors des liaisons avec les profilés en I selon les variantes de construction suivantes, les épaisseurs de platines frontales indiquées ont été acceptées (catégorie de qualité : S 235) sans autre contrôle. Des contrôles précis peuvent aboutir à des épaisseurs de platine plus faibles.
  Dans le cas de conditions géométriques différentes, les platines frontales doivent être justifiées séparément (par ex. liaisons sur profil en U, tôles planes, etc.).

- Contrainte dynamique :
  Le rupteur Schöck Isokorb® modèle KST est exclusivement destiné à être utilisé pour des charges essentiellement statiques.

Remarques concernant les plans d'exécution

- Pour éviter les erreurs de pose, il est indispensable d'indiquer sur les plans d'exécution non seulement la désignation du module choisi, mais aussi sa couleur distinctive :
  Module KST-ZST 16 : jaune
  Module KST-ZST 22 : jaune
  Module KST-QST 16 : bleu
  Module KST-QST 22 : bleu
  Module KST-ZQST 16 : vert
  Module KST-ZQST 22 : vert

- Les couples de serrage des écrous doivent également être indiqués sur les plans d'exécution. Les couples de serrage à appliquer sont les suivants :
  KST16 (boulons ø 16) : M_r = 50 Nm
  KST22 (boulons ø 22) : M_r = 80 Nm

Schöck Isokorb® type KST
Joints de dilatation/Sécurité à la fatigue

Des variations de température entraînent des modifications de longueur des profilés en acier et, par conséquent, des contraintes qui surviennent dans les rupteurs Isokorb® et ne sont transmises que par la rupture thermique.
Les contraintes exercées sur les liaisons Isokorb® en raison de déformations thermiques de la construction métallique externe doivent donc être en principe évitées.

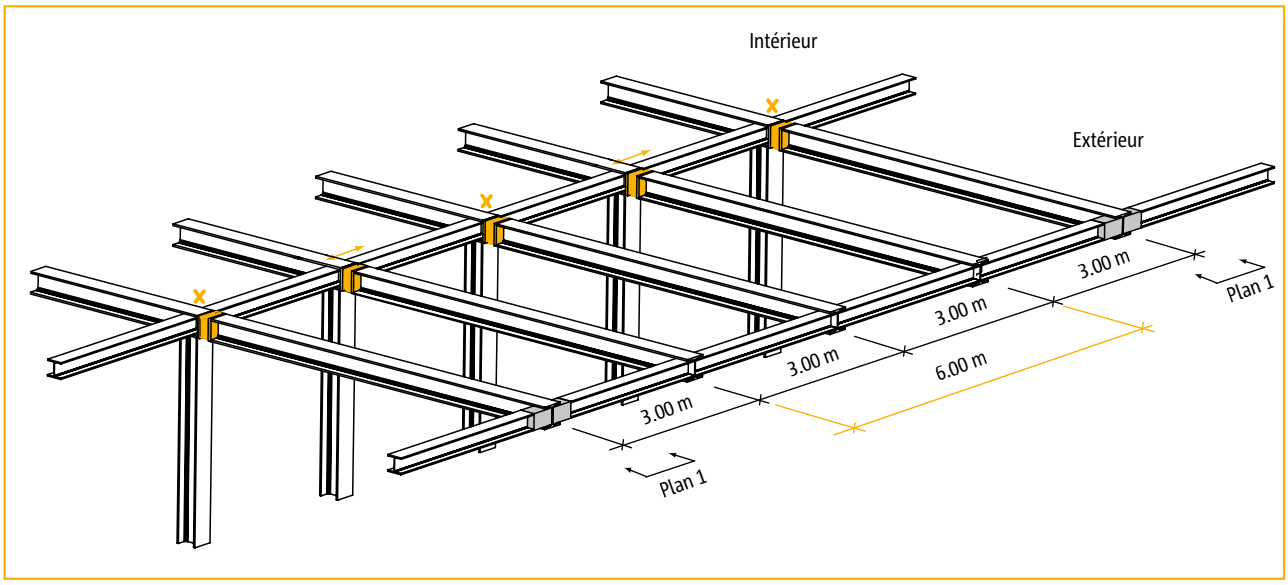
Si des déformations thermiques sont néanmoins appliquées directement à des liaisons Isokorb®, la version Isokorb® KST est résistante à la fatigue, du fait de composants spéciaux (module KST-QST, module KST-ZQST : film de glissement sur la plaque d'appui ; module KST-ZST, module KST-ZQST : rondelles d'appui spéciales en 2 pièces) jusqu'à 6 m de longueur de construction. Pour des longueurs plus importantes, il faut inclure un joint de dilatation au moins tous les 6 m.

Pour les modules KST-QST et KST-ZQST mis en œuvre dans la zone de compression, des trous oblongs sont nécessaires sur la platine frontale horizontale fournie par le client, au cas ou des déformations thermiques horizontales devraient être induites. Ces trous oblongs doivent permettre des mouvements horizontaux de ± 2 mm. Dans ce cas, les efforts tranchants horizontaux ne peuvent être repris que par frottement.

Exemples de disposition et de réalisation des joints de dilatation :

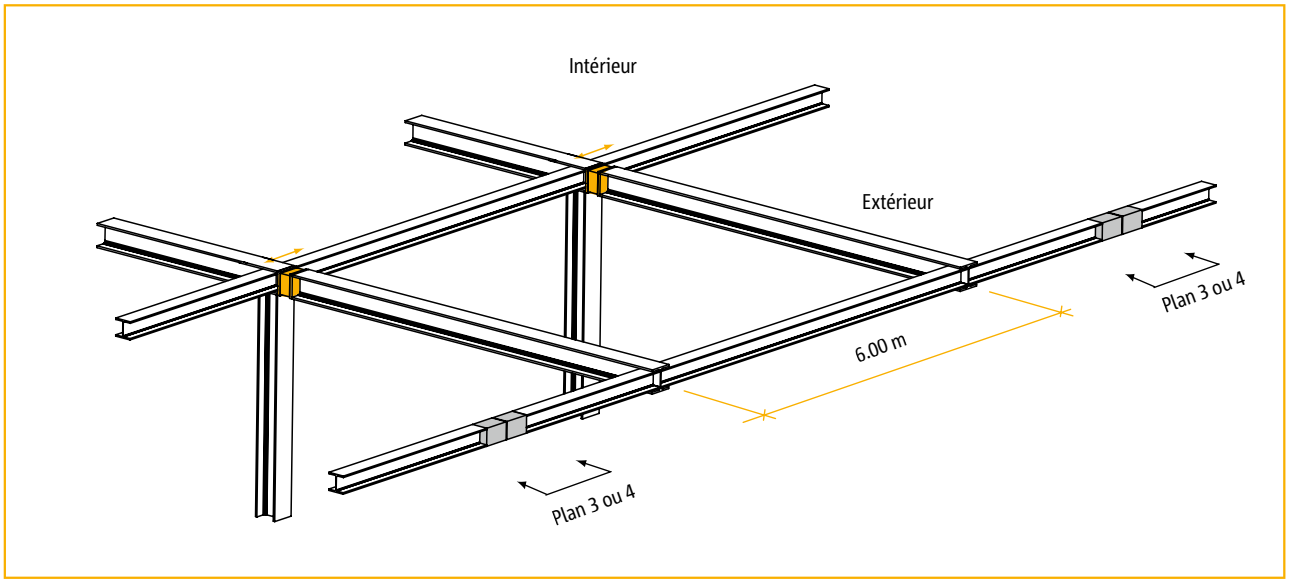
Légende :

- Schöck Isokorb®
- Joint de dilatation
- FIXE : trous oblongs inutiles
- MOBILE : trous oblongs horizontaux dans la platine frontale côté client pour les modules KST-QST et KST-ZQST (zone de compression)

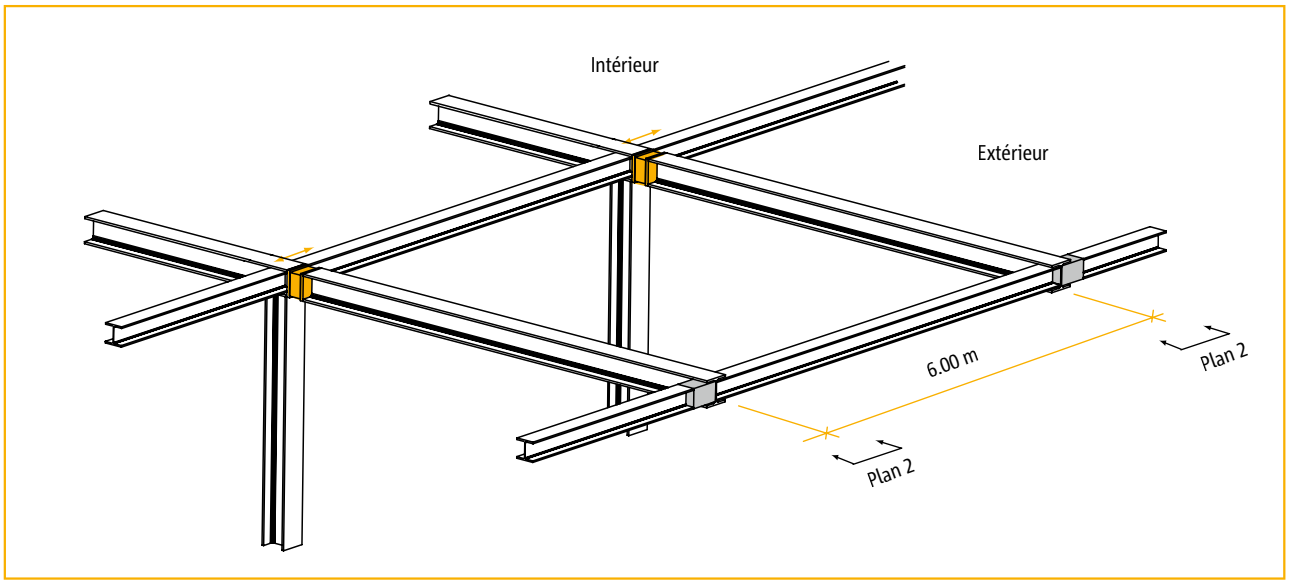


Exemple de disposition des joints de dilatation, variante 1

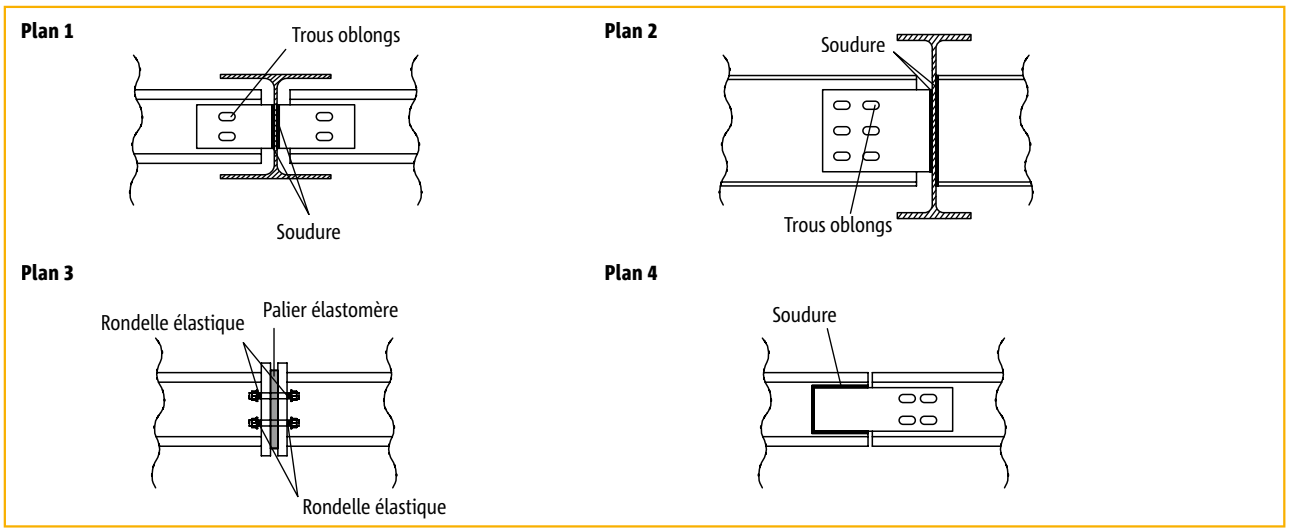
Schöck Isokorb® type KST
Joints de dilatation/Sécurité à la fatigue



Exemple de disposition des joints de dilatation, variante 2

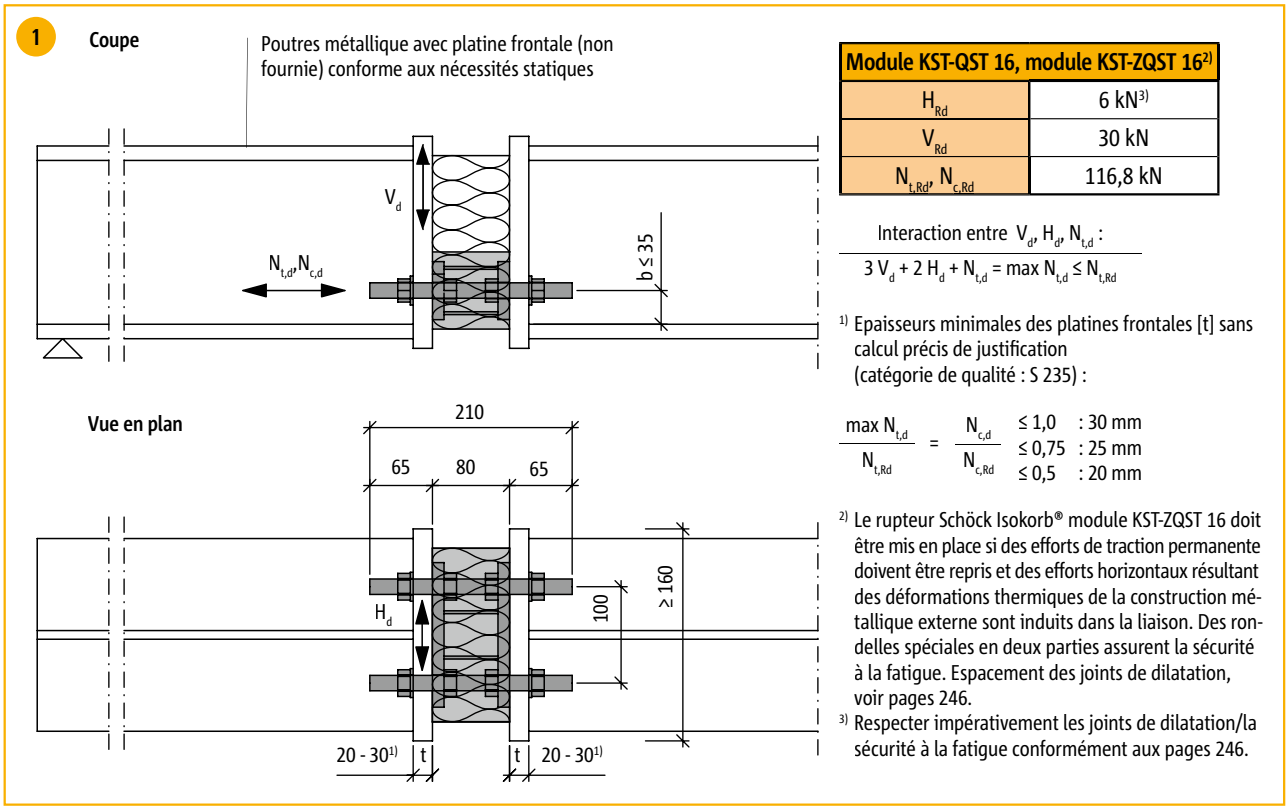


Exemple de disposition des joints de dilatation, variante 3



Schöck Isokorb® type KST-QST 16, KST-ZQST 16

Variante de construction et exemple



Module KST-QST 16, module KST-ZQST 16[2)]	
H_{Rd}	6 kN[3)]
V_{Rd}	30 kN
$N_{t,Rd}$, $N_{c,Rd}$	116,8 kN

Interaction entre V_d, H_d, $N_{t,d}$:

$$3\,V_d + 2\,H_d + N_{t,d} = \max N_{t,d} \leq N_{t,Rd}$$

1) Epaisseurs minimales des platines frontales [t] sans calcul précis de justification (catégorie de qualité : S 235) :

$$\frac{\max N_{t,d}}{N_{t,Rd}} = \frac{N_{c,d}}{N_{c,Rd}} \quad \begin{array}{ll} \leq 1{,}0 & : 30\text{ mm} \\ \leq 0{,}75 & : 25\text{ mm} \\ \leq 0{,}5 & : 20\text{ mm} \end{array}$$

2) Le rupteur Schöck Isokorb® module KST-ZQST 16 doit être mis en place si des efforts de traction permanente doivent être repris et des efforts horizontaux résultant des déformations thermiques de la construction métallique externe sont induits dans la liaison. Des rondelles spéciales en deux parties assurent la sécurité à la fatigue. Espacement des joints de dilatation, voir pages 246.

3) Respecter impérativement les joints de dilatation/la sécurité à la fatigue conformément aux pages 246.

Schöck Isokorb® modules KST-QST 16 et KST-ZQST 16[2)]

Exemple de liaison sur appui IPE 140 par module KST-QST 16

Effets : $V_{z,d}$ = 25 kN H_d = ±3 kN (en provenance du vent) $N_{t,d}$ = 30 kN ou $N_{c,d}$ = 80 kN

Calculs de justification module KST-QST 16 :

Efforts tranchants

$\frac{V_{z,d}}{V_{z,Rd}} < 1{,}0$ $\frac{H_d}{H_{Rd}} < 1{,}0$

$V_{z,d}/V_{z,Rd,QST16}$ = 25 kN/30 kN = 0,83 < 1,0
$H_d/H_{Rd,QST16}$ = 3 kN/6 kN = 0,5 < 1,0

Compression

$\frac{N_{c,d}}{N_{c,Rd}} < 1{,}0$

$N_{c,d}/N_{c,Rd,QST16}$ = 80 kN/116,8 kN = 0,68 < 1,0

Traction (voir remarque page 244)

Conditions d'interaction : $3V_{z,d} + 2H_d + N_{t,d} = \max N_{t,d}$

$\frac{\max N_{t,d}}{N_{t,Rd}} < 1{,}0$

$\max N_{t,d} = 3V_{z,d} + 2H_d + N_{t,d}$ = 3 x 25 kN + 2 x 3 kN + 30 kN = 111 kN

$\max N_{t,d}/N_{t,Rd,QST16}$ = 111 kN/116,8 kN = 0,95 < 1,0

Epaisseur minimale [t] sans calcul précis de justification (catégorie de qualité : S 235) : espacement b ≤ 35mm

$\frac{N_{c,d}}{N_{c,Rd,QST16}}$ bzw. $\frac{N_{t,d}}{N_{t,Rd,QST16}}$ $\begin{cases} \leq 1{,}0 & : 30\text{ mm} \\ \leq 0{,}75 & : 25\text{ mm} \\ \leq 0{,}5 & : 20\text{ mm} \end{cases}$

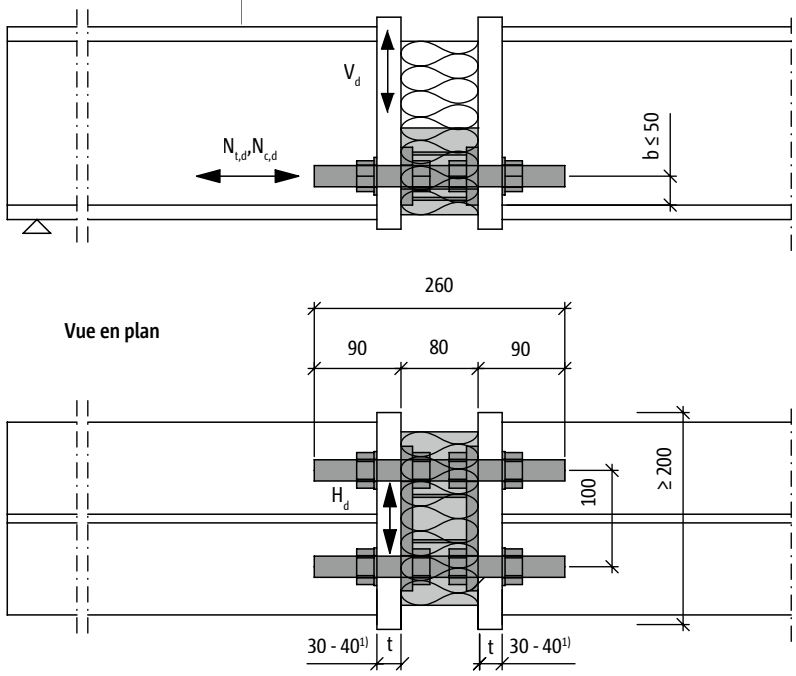
$\frac{N_{t,d}}{N_{t,Rd,QST16}}$ = 0,68 < 0,75 → t = 25 mm

Schöck Isokorb® type KST

Variante de construction module KST-QST 22 et KST-ZQST 22 et modèle KST 16

2 Coupe

Poutres métallique avec platine frontale (non fournie) conforme aux nécessités statiques



Module KST-QST 22, module KST-ZQST 22[2)]	
H_{Rd}	6 kN[3)]
V_{Rd}	36 kN
$N_{t,Rd}$, $N_{c,Rd}$	225,4 kN

Interaction entre V_d, H_d, $N_{t,d}$:

$$3\,V_d + 2\,H_d + N_{t,d} = \max N_{t,d} \leq N_{t,Rd}$$

1) Epaisseurs minimales des platines frontales [t] sans calcul précis de justification (catégorie de qualité : S 235) :

$$\frac{\max N_{t,d}}{N_{t,Rd}} = \frac{N_{c,d}}{N_{c,Rd}} \quad \begin{array}{ll} \leq 1{,}0 & : 40\text{ mm} \\ \leq 0{,}75 & : 35\text{ mm} \\ \leq 0{,}5 & : 30\text{ mm} \end{array}$$

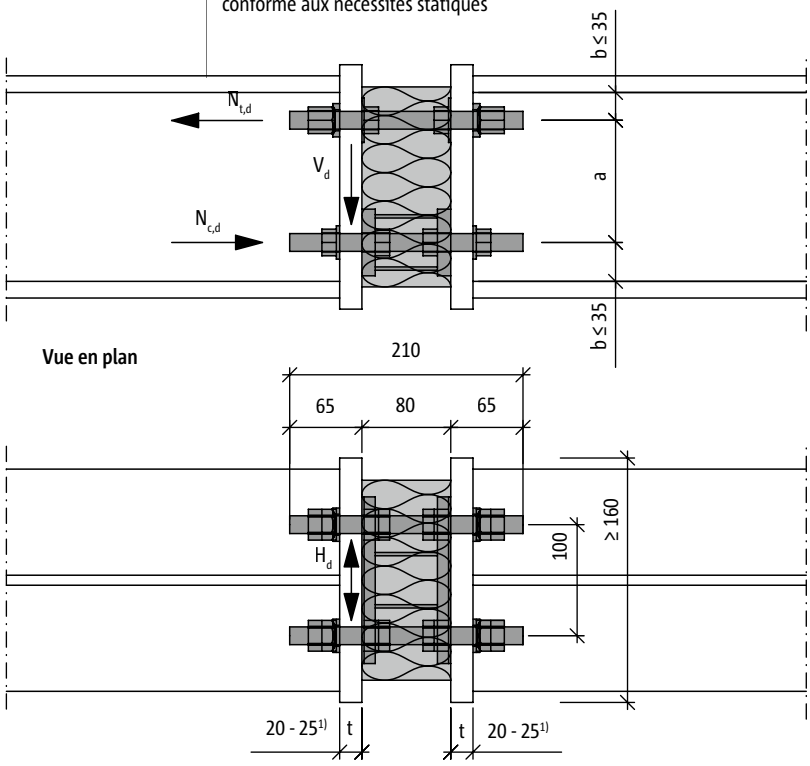
2) Le rupteur Schöck Isokorb® module KST-ZQST 22 doit être mis en place si des efforts de traction permanente doivent être repris et des efforts horizontaux résultant des déformations thermiques de la construction métallique externe sont induits dans la liaison. Des rondelles spéciales en deux parties assurent la sécurité à la fatigue. Espacement des joints de dilatation, voir pages 246.

3) Respecter impérativement les joints de dilatation/la sécurité à la fatigue conformément aux pages 246.

Schöck Isokorb® modules KST-QST 22 et KST-ZQST 22[2)]

3 Coupe

Poutres métallique avec platine frontale (non fournie) conforme aux nécessités statiques



KST 16	
H_{Rd}	6 kN[2)]
V_{Rd}	30 kN
$N_{t,Rd}$, $N_{c,Rd}$	116,8 kN

1) Epaisseurs minimales des platines frontales [t] sans calcul précis de justification (catégorie de qualité : S 235) :

$$a \leq 150 : \quad \frac{N_{t,d}}{N_{t,Rd}} \quad \begin{array}{l} \leq 1{,}0 : 25\text{ mm} \\ \leq 0{,}9 : 20\text{ mm} \end{array}$$

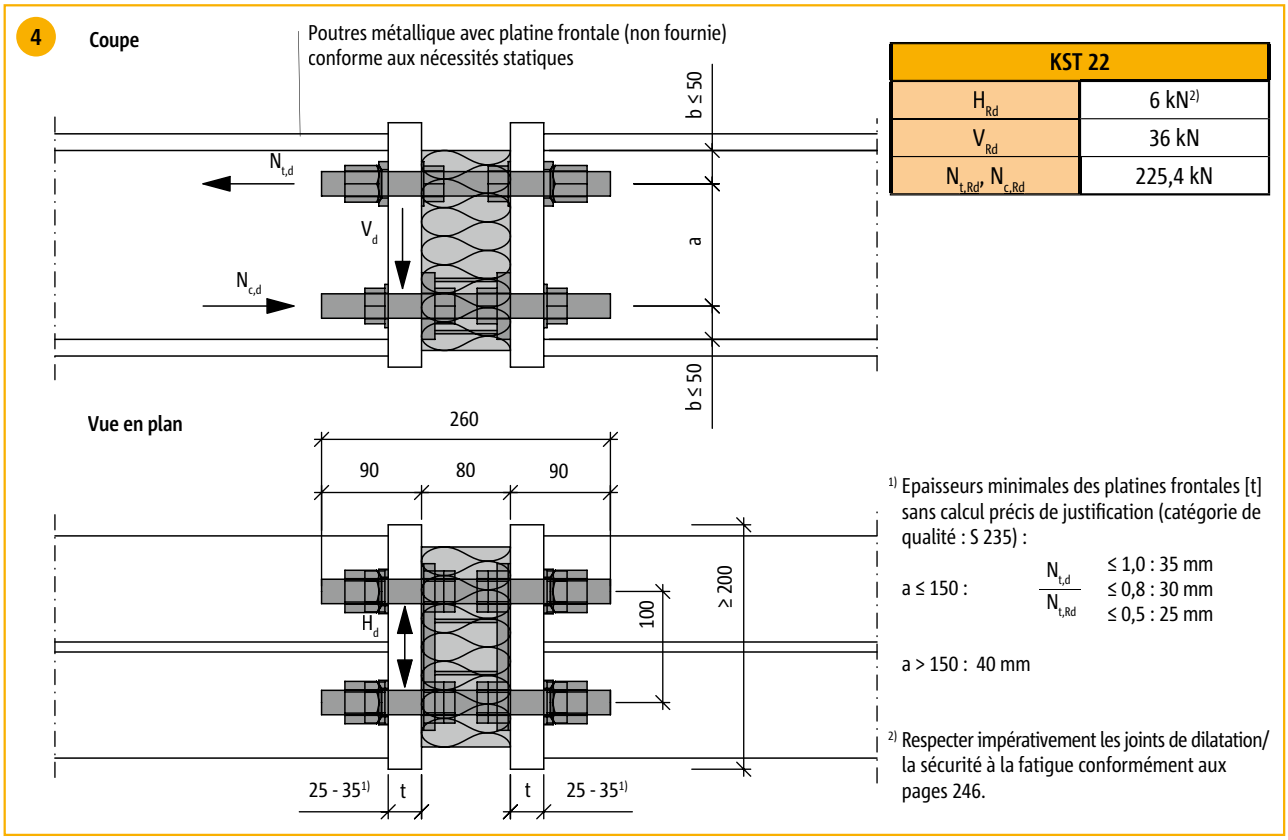
a > 150 : 30 mm

2) Respecter impérativement les joints de dilatation/la sécurité à la fatigue conformément aux pages 246.

Schöck Isokorb® modèle KST 16

Schöck Isokorb® type KST 22

Variante de construction et exemple



Schöck Isokorb® modèle KST 22

Exemple de liaison moment IPE 200 avec KST 22

Effets :	Cas 1 :	$V_{z,d}$ = 32 kN	H_d = ±4 kN	$M_{y,d}$ = –18 kNm
	Cas 2 :	$V_{z,d}$ = –16 kN	H_d = ±4 kN	$M_{y,d}$ = 5 kNm
	a = 0,12 m			

Calculs de justification KST 22 :

Effort tranchant et effort horizontal

$\frac{V_{z,d}}{V_{z,Rd}} < 1{,}0$ $\frac{H_d}{H_{Rd}} < 1{,}0$

$V_{z,d}/V_{z,Rd,QST22}$ = 32 kN/36 kN = 0,89 < 1,0
$H_d/H_{Rd,QST22}$ = 4 kN/6 kN = 0,67 < 1,0

Moment provenant du cas 1

$\frac{N_{c,d}}{N_{c,Rd}} < 1{,}0$ $\frac{N_{t,d}}{N_{t,Rd}} < 1{,}0$

$N_{c,d} = N_{t,d} = M_{y,d}/a$ = 18 kNm/0,12 m = 150 kN
$N_{c,d}/N_{c,Rd,QST22}$ = 150 kN/225,4 kN = 0,67 < 1,0
$N_{t,d}/N_{t,Rd,ZST22}$ = 150 kN/225,4 kN = 0,67 < 1,0

Moment provenant du cas 2 (soulèvement)

max $N_{t,d} < N_{t,Rd}$

$N_{c,d} = N_{t,d} = M_{y,d}/a$ = 5 kNm/0,12 m = 41,67 kN
max $N_{t,d}$ = 41,67 kN < 225,4 kN = $N_{t,Rd,QST22}$

Module KST-ZST soumis à la compression (voir remarque page 244)

max $N_{c,d} < N_{t,Rd}/3$

max $N_{c,d} = M_{y,d}/a$ = 5 kNm/0,12 m = 41,67 kN
$N_{t,Rd,ZST22}/3$ = 225,4 kN/3 = 75,13 kN
max $N_{c,d,ZST22}$ = 41,67 kN < 75,13 kN = $N_{t,Rd,ZST22}/3$

Schöck Isokorb® type KST 22
Exemple

Module KST-QST soumis à la traction (voir remarques page 244)

Conditions d'interaction :

$3V_{z,d} + 2H_d + N_{t,d} = \max N_{t,d}$

$\max N_{t,d} = 3V_{z,d} + 2H_d + N_{t,d} = 3 \cdot 16 + 2 \cdot 4 + 41{,}67 = 97{,}67$ kN

$\frac{\max N_{t,d}}{N_{t,Rd}} < 1{,}0$

$\max N_{t,d}/N_{t,Rd,ZST22} = 97{,}67/225{,}4 = 0{,}43 < 1$

Epaisseur minimale [t] sans calcul précis de justification (catégorie de qualité : S 235) : espacement b ≤ 50 mm

a ≤ 150: $\frac{N_{t,d}}{N_{t,Rd}} \begin{cases} \leq 1{,}0 & : 35 \text{ mm} \\ \leq 0{,}8 & : 30 \text{ mm} \\ \leq 0{,}5 & : 25 \text{ mm} \end{cases}$

a > 150: 40 mm

$N_{t,d}/N_{t,Rd} = 150 \text{ kN}/225{,}4 \text{ kN} = 0{,}67$

a ≤ 150 : $\frac{N_{t,d}}{N_{t,Rd}} = 0{,}67 < 0{,}8 \rightarrow t = 30$ mm

Déformation résultant de $M_{y,d}$ (voir page 245)

Angle de fléchissement

$\varphi = \frac{M_k}{c}$ [rad]

$c = 6000 \cdot a^2$ [cm]

$\varphi = \frac{18/1{,}45^{1)} \cdot 100}{864000} = 1{,}4368 \cdot 10^{-3}$ [rad]

$c = 6000 \cdot 12^2 = 864000$ [KNcm/rad]

1) Conversion de M_{yd} en M_K
(avec le facteur de sécurité global $\gamma_f = 1{,}45$)

Remarques concernant cet exemple

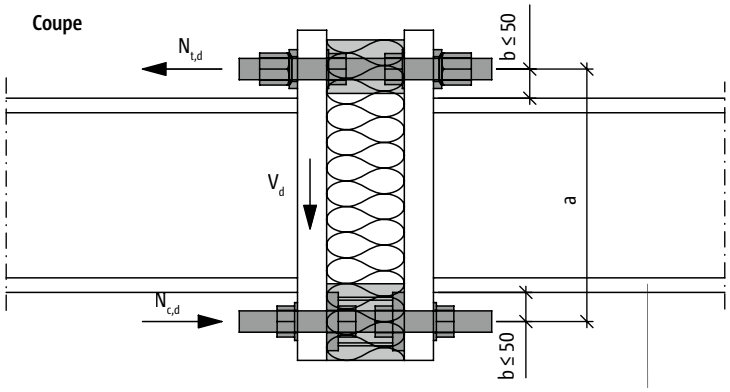
- Les indications fournies à la page 246 concernant la sécurité à la fatigue des joints de dilatation doivent être respectées.
- Il est possible de renoncer à l'emploi d'un module KST-ZQST comme liaison inférieure en cas de force de traction de courte durée (par exemple, provenant de la succion due au vent), même si les forces horizontales H_d résultant des déformations thermiques doivent être induites.
- Le module KST-ZST peut également être soumis à une compression de 1/3 $N_{t,Rd}$ maximum (voir note 6, page 244). Si $N_{c,d} > 1/3$ $N_{t,Rd}$, un module KST-ZQST doit être mis en place pour le module KST-ZST.
- Il est possible d'obtenir une rigidité plus importante à l'aide de la variante n° 5.

Schöck Isokorb® type KST 22

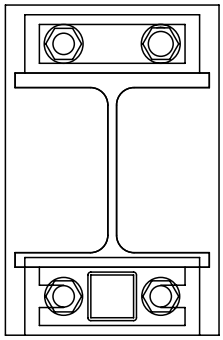
Variantes de construction

5

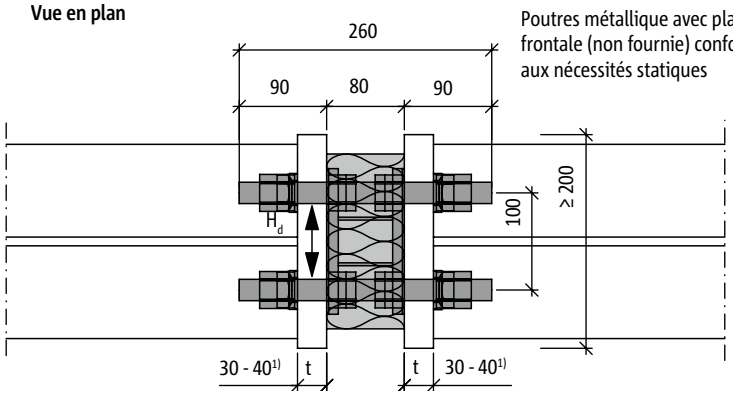
Coupe



Plan



Vue en plan



Poutres métallique avec platine frontale (non fournie) conforme aux nécessités statiques

KST 22	
H_{Rd}	6 kN²)
V_{Rd}	36 kN
$N_{t,Rd}$, $N_{c,Rd}$	225,4 kN

¹) Epaisseurs minimales [t] sans calculs précis de justification (catégorie de qualité : S 235) :

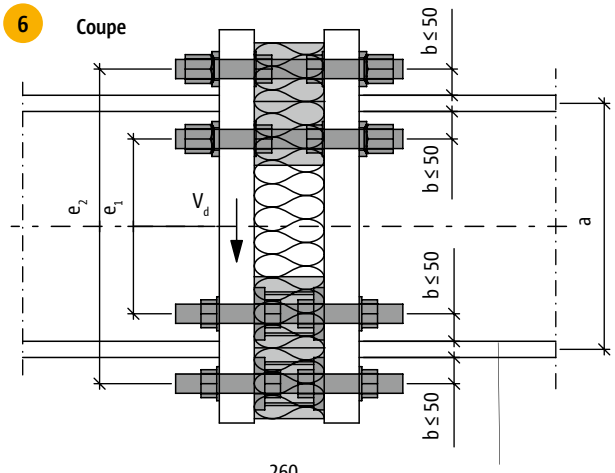
$\frac{N_{t,d}}{N_{t,Rd}}$ ≤ 1,0 : 40 mm
≤ 0,75 : 35 mm
≤ 0,5 : 30 mm

²) Respecter impérativement les joints de dilatation/la sécurité à la fatigue conformément aux pages 246.

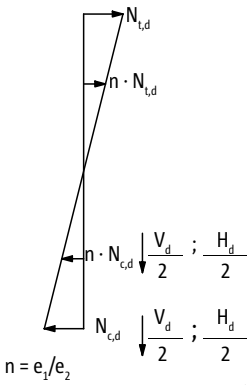
Schöck Isokorb® modèle KST 22

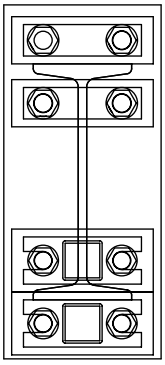
6

Coupe

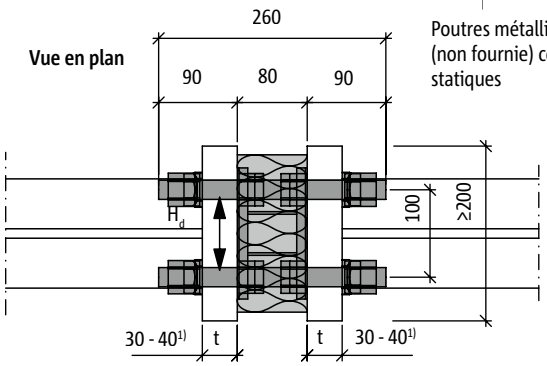


Plan





Vue en plan



Poutres métallique avec platine frontale (non fournie) conforme aux nécessités statiques

Capacité de charge des modules :

KST 22 par module	
H_{Rd}	6 kN²)
V_{Rd}	36 kN
$N_{t,Rd}$, $N_{c,Rd}$	225,4 kN

¹) Epaisseurs minimales [t] sans calculs précis de justification (catégorie de qualité : S 235) :

$\frac{N_{t,d}\ \text{par module}}{N_{t,Rd}}$ ≤ 1,0 : 40 mm
≤ 0,75 : 35 mm
≤ 0,5 : 30 mm

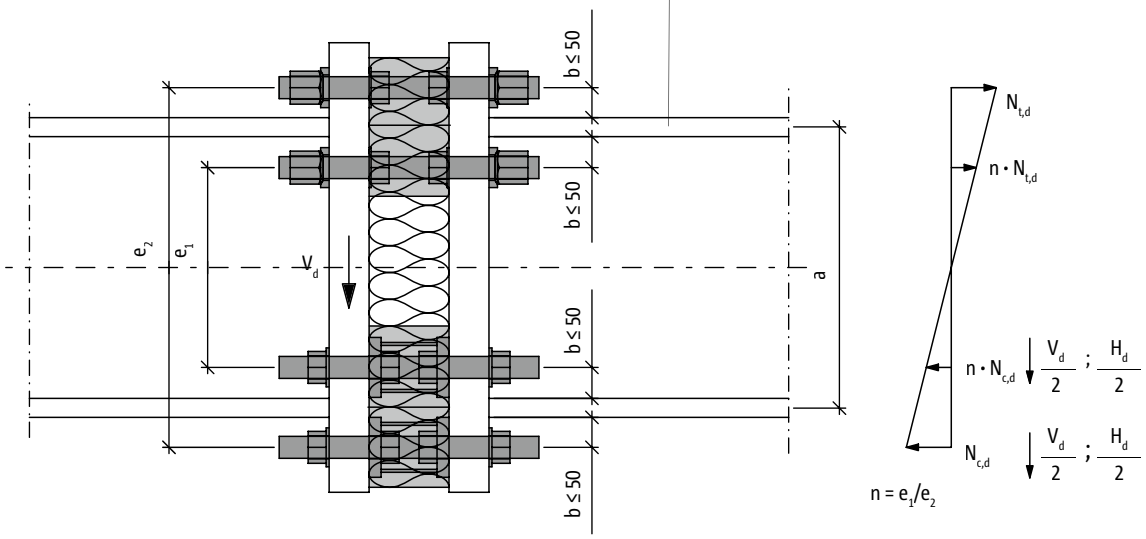
²) Respecter impérativement les joints de dilatation/la sécuritéà la fatigue conformément aux pages 246.

Schöck Isokorb® pour liaison de poutres avec 2 modules KST 22 (2 modules traction-effort tranchant et 2 modules compression-effort tranchant)

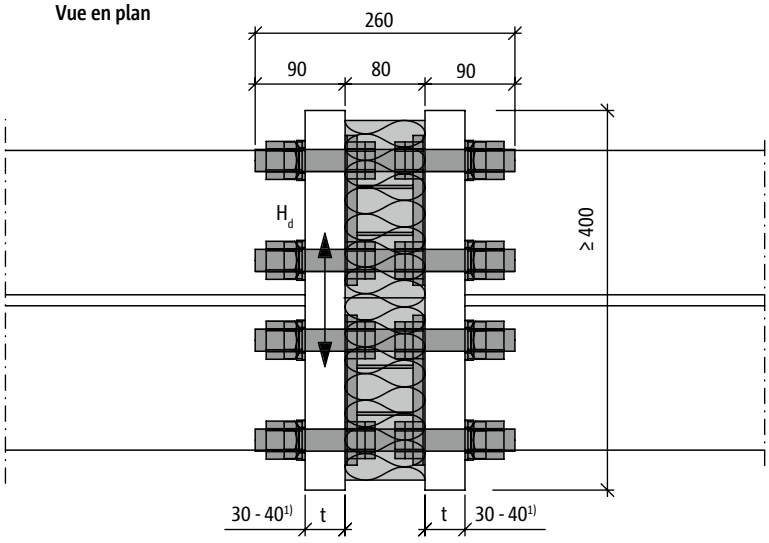
Schöck Isokorb® type KST 22
Variantes de construction

7 **Coupe**

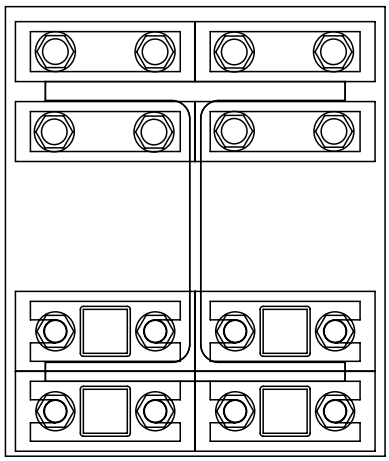
Poutres métallique avec platine frontale (non fournie) conforme aux nécessités statiques



Vue en plan



Plan



[1)] Epaisseurs minimales [t] sans calculs précis de justification (catégorie de qualité : S 235) :

$\frac{N_{t,d} \text{ par module}}{N_{t,Rd}}$	
≤ 1,0	: 40 mm
≤ 0,75	: 35 mm
≤ 0,5	: 30 mm

[2)] Respecter impérativement les joints de dilatation/la sécurité à la fatigue conformément aux pages 246.

Capacité de charge des modules :

KST 22 par module	
H_{Rd}	6 kN[2)]
V_{Rd}	36 kN
$N_{t,Rd}$, $N_{c,Rd}$	225,4 kN

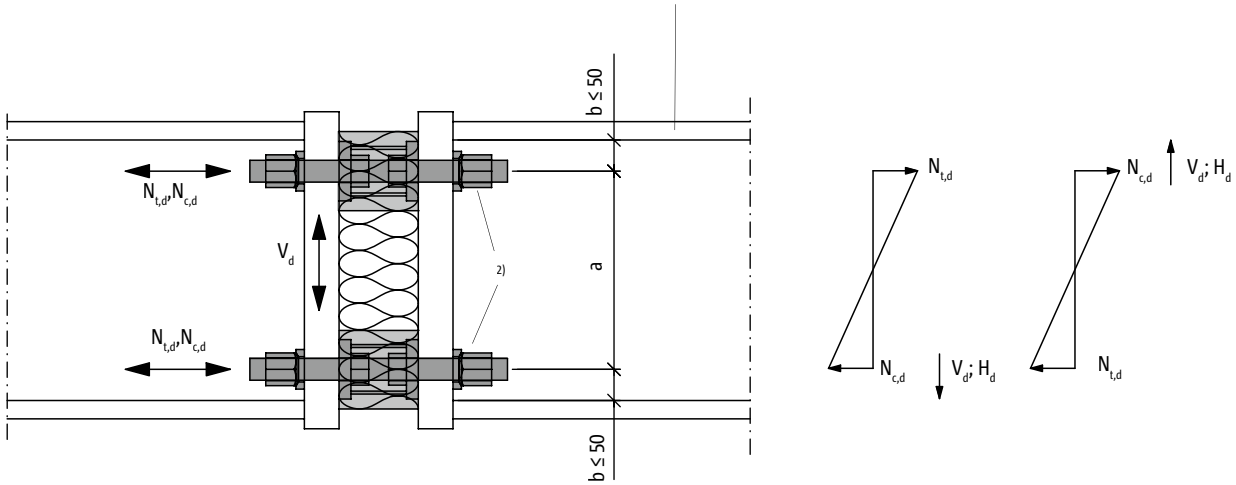
Schöck Isokorb® pour liaison de poutres avec 4 modules KST 22 (4 modules traction-effort tranchant et 4 modules compression-effort tranchant)

Schöck Isokorb® modules KST-QST 22, KST-ZQST 22

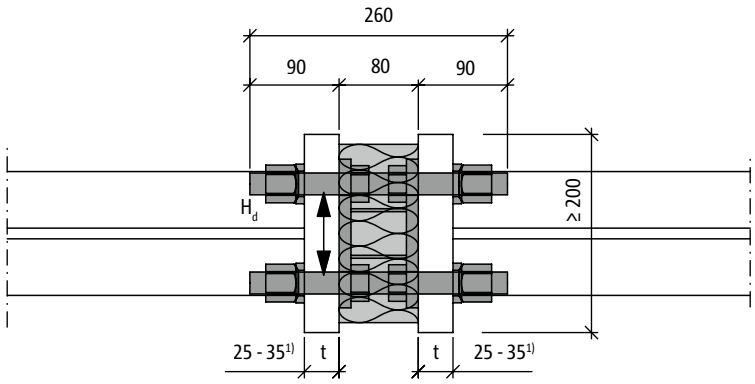
Variantes de construction

8 **Coupe**

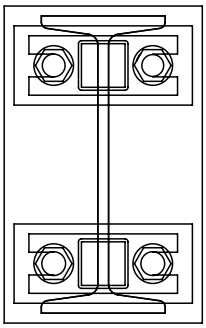
Poutres métallique avec platine frontale (non fournie) conforme aux nécessités statiques



Vue en plan



Plan



Capacité de charge des modules :

Module KST-QST 22, module KST-ZQST 22[2)]	
H_{Rd}	6 kN[3)]
V_{Rd}	36 kN
$N_{t,Rd}$, $N_{c,Rd}$	225,4 kN

[1)] Epaisseurs minimales [t] sans calculs précis de justification (catégorie de qualité : S 235) :

$\frac{N_{t,d} \text{ par module}}{N_{t,Rd}}$ ≤ 1,0 : 35 mm
≤ 0,8 : 30 mm
≤ 0,5 : 25 mm

[2)] Cette variante doit être mise en oeuvre en présence de grandes forces alternatives (par ex. prise au vent par la face inférieure du bras en porte-à-faux). Le Module KST-ZQST doit être mis en oeuvre conformément à la page 244 lorsqu'il faut essentiellement reprendre des forces de traction (engendrées par une charge permanente). S'il n'y a que des forces de traction temporaire, vous pouvez utiliser le Module KST-QST 22.

[3)] Respecter impérativement les joints de dilatation/la sécurité à la fatigue conformément aux pages 246.

Schöck Isokorb® pour liaison de poutres avec 2 modules KST-QST 22/KST-ZQST 22[2)]

Schöck Isokorb® type KST
Exemple module KST-ZQST 22

Exemple de liaison moment IPE 200 avec le module KST-ZQST 22 pour les sollicitations ascendantes

Effets :	Cas 1 :	$V_{z,d}$ = 32 kN	H_d = ±5 kN	$M_{y,d}$ = –18 kNm
	Cas 2 :	$V_{z,d}$ = –34 kN	H_d = ±5 kN	$M_{y,d}$ = 20 kNm
	a = 0,12 m			

Calculs de justification pour le module KST-ZQST 22, pour le cas de charge :

Efforts tranchants et efforts horizontaux

$\frac{V_{z,d}}{V_{z,Rd}} < 1{,}0$ $\quad \frac{H_d}{H_{Rd}} < 1{,}0$

$V_{z,d}/V_{z,Rd,ZQST22}$ = 32 kN/36 kN = 0,89 < 1,0
$H_d/H_{Rd,ZQST22}$ = 5 kN/6 kN = 0,83 < 1,0

Moment provenant du cas 1

$\frac{N_{c,d}}{N_{c,Rd}} < 1{,}0$ $\quad \frac{N_{t,d}}{N_{t,Rd}} < 1{,}0$

$N_{c,d} = N_{t,d} = M_{y,d}/a$ = 18 kNm/0,12 m = 150 kN
$N_{c,d}/N_{c,Rd,ZQST22}$ = 150 kN/225,4 kN = 0,67 < 1,0
$N_{t,d}/N_{t,Rd,ZQST22}$ = 150 kN/225,4 kN = 0,67 < 1,0

Efforts tranchants et moment provenant du cas 2 (soulèvement)

$\frac{V_{z,d}}{V_{z,Rd}} < 1{,}0$

$V_{z,d}/V_{z,Rd,ZQST22}$ = 34 kN/36 kN = 0,94 < 1,0

$\frac{N_{c,d}}{N_{c,Rd}} < 1{,}0$ $\quad \frac{N_{t,d}}{N_{t,Rd}} < 1{,}0$

$N_{c,d} = N_{t,d} = M_{y,d}/a$ = 20 kNm/0,12 m = 166,67 kN

$N_{c,d}/N_{c,Rd,ZQST22}$ = 166,67 kN/225,4 kN = 0,74 < 1,0
$N_{t,d}/N_{t,Rd,ZQST22}$ = 166,67 kN/225,4 kN = 0,74 < 1,0

Epaisseurs minimales des plaques frontales [d] sans calculs précis de justification (catégorie de qualité : S 235) :
espacement b ≤ 50 mm

$$\frac{N_{t,d}}{N_{t,Rd,QST22}} \begin{cases} \leq 1{,}0 & : 35 \text{ mm} \\ \leq 0{,}8 & : 30 \text{ mm} \\ \leq 0{,}5 & : 25 \text{ mm} \end{cases}$$

$\frac{N_{t,d}}{N_{t,Rd}}$ = 0,74 < 0,8 → t = 30 mm

Déformation résultant de $M_{y,d}$ voir page 245

Remarques

- Etant donné que l'effort de compression pour le module KST-ZQST est supérieur à 1/3 de l'effort de compression admissible, la mise en place d'un module KST-ZST 22 dans la zone de traction supérieure n'est pas suffisante du point de vue statique ; en outre, l'interaction pour le module KST-QST ne peut pas être respectée pour la force de traction.

  $(N_{c,d} = 166{,}67 \geq \frac{225{,}4}{3} = N_{t,Rd})$

- Dans la zone inférieure, les efforts de traction dus au vent n'apparaissent toujours que de façon ponctuelle. Un module KST-QST suffirait d'ailleurs à assurer la sécurité à la fatigue. Naturellement, pour éviter toute confusion, nous vous recommandons de réaliser la liaison symétrique à l'aide de deux modules KST-ZQST.

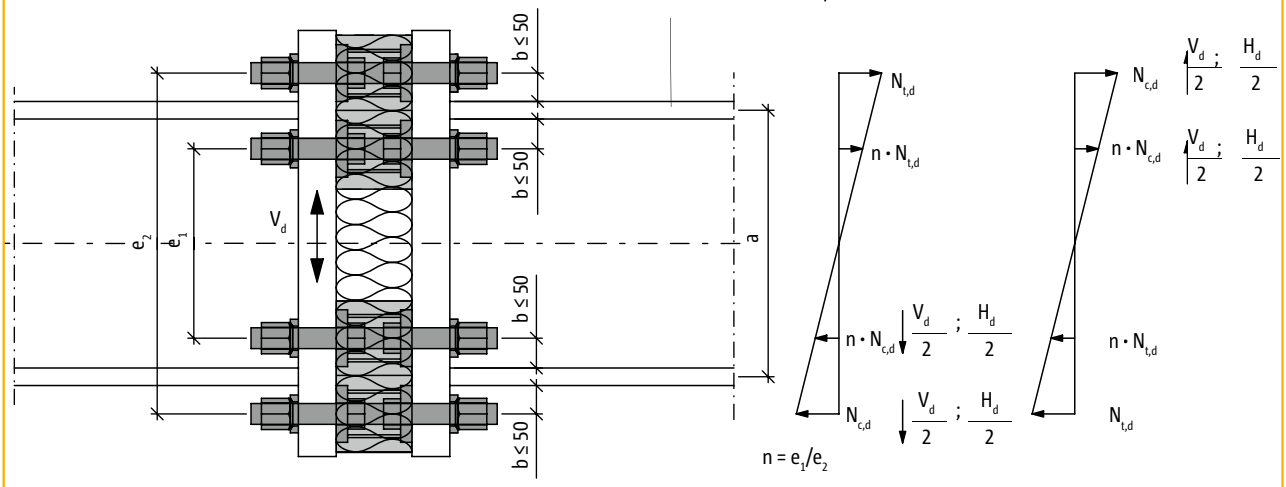
- Comme il n'est pas possible de garantir que les modules KST-QST/KST-ZQST présentent simultanément un même niveau de résistance élevé face au transport des efforts tranchants, seul le module se trouvant dans la zone de compression peut être utilisé pour supporter les efforts tranchants.

Schöck Isokorb® modules KST-QST 22, KST-ZQST 22

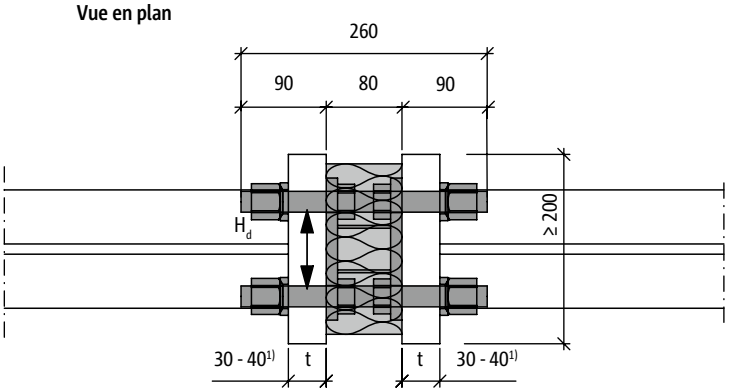
Variantes de construction

9 **Coupe**

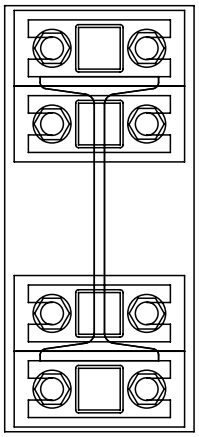
Poutres métallique avec platine frontale (non fournie)
conforme aux nécessités statiques



Vue en plan



Plan



Capacité de charge des modules :

par Module KST-QST 22, module KST-ZQST 22[2)]	
H_{Rd}	6 kN[3)]
V_{Rd}	36 kN
$N_{t,Rd}$, $N_{c,Rd}$	225,4 kN

[1)] Epaisseurs minimales [t] sans calculs précis de justification (catégorie de qualité : S 235) :

$\frac{N_{t,d} \text{ par module}}{N_{t,Rd}}$		
	≤ 1,0	: 40 mm
	≤ 0,75	: 35 mm
	≤ 0,5	: 30 mm

[2)] Cette variante doit être mise en oeuvre en présence de grandes forces alternatives (par ex. prise au vent par la face inférieure du bras en porte-à-faux). Le module KST-ZQST doit être mis en oeuvre conformément à la page 244, lorsqu'il faut essentiellement reprendre des forces de traction (engendrées par une charge permanente). S'il n'y a que des forces de traction temporaire, vous pouvez utiliser le module KST-QST 22.

[3)] Respecter impérativement les joints de dilatation/la sécurité à la fatigue conformément aux pages 246.

Schöck Isokorb® pour liaison de poutres avec 4 modules KST-QST 22KST-ZQST 22[2)]

Schöck Isokorb®
Exemple module KST-ZQST 22

Exemple de liaison moment HEA 360 avec 4 modules KST-ZQST 22 pour les sollicitations ascendantes

Effets :	Cas 1 :	$V_{z,d}$ = 55 kN	$M_{y,d}$ = –130 kNm	e_1 = 0,25 m
	Cas 2 :	$V_{z,d}$ = –40 kN	$M_{y,d}$ = 80 kNm	e_2 = 0.45 m

Calculs de justification pour le module KST-ZQST 22 :

Efforts tranchants

$\frac{V_{z,d}}{V_{z,Rd}} < 1{,}0$

$V_{z,Rd,ZQST22} = 2 \cdot 36\ kN = 72\ kN$
$V_{z,d}/V_{z,Rd,ZQST22} = 55\ kN/72\ kN = 0{,}76 < 1{,}0$

Moment provenant du cas 1

$M_{c,d} = N_{t,d} = M_{y,d}/e_2 + (\frac{e_1}{e_2} \cdot e_1)$

$N_{c,d} = N_{t,d} = 130\ kNm/(0{,}45\ m + (0{,}25\ m/0{,}45\ m \cdot 0{,}25m))$
$N_{c,d} = N_{t,d} = 220{,}8\ kN$

$\frac{N_{c,d}}{N_{c,Rd}} < 1{,}0 \qquad \frac{N_{t,d}}{N_{t,Rd}} < 1{,}0$

$N_{c,d}/N_{c,Rd,ZQST22} = 220{,}8\ kN/225{,}4\ kN = 0{,}98 < 1{,}0$
$N_{t,d}/N_{t,Rd,ZQST22} = 220{,}8\ kN/225{,}4\ kN = 0{,}98 < 1{,}0$

Efforts tranchants et moment provenant du cas 2 (soulèvement)

$\frac{V_{z,d}}{V_{z,Rd}} < 1{,}0$

$V_{z,Rd,ZQST22} = 2 \cdot 36\ kN \quad = 72\ kN$
$V_{z,Rd,ZQST22} = 40\ kN/72\ kN = 0{,}55 < 1{,}0$

$N_{c,d} = N_{t,d} = M_{y,d}/e_2 + (\frac{e_1}{e_2} \cdot e_1)$

$N_{c,d} = N_{t,d} = 80\ kNm/(0{,}45\ m + (0{,}25\ m/0{,}45\ m \cdot 0{,}25m))$
$N_{c,d} = N_{t,d} = 135{,}8\ kN$

$\frac{N_{c,d}}{N_{c,Rd}} < 1{,}0 \qquad \frac{N_{t,d}}{N_{t,Rd}} < 1{,}0$

$N_{c,d}/N_{c,Rd,ZQST22} = 135{,}8\ kN/225{,}4\ kN = 0{,}6 < 1{,}0$
$N_{t,d}/N_{t,Rd,ZQST22} = 135{,}8\ kN/225{,}4\ kN = 0{,}6 < 1{,}0$

Epaisseurs minimales des plaques frontales [d] sans calculs précis de justification (catégorie de qualité : S 235) :
espacement b ≤ 50 mm

$$\frac{N_{t,d}}{N_{t,Rd,QST22}} \begin{cases} \leq 1{,}0 & : 40\ mm \\ \leq 0{,}8 & : 35\ mm \\ \leq 0{,}5 & : 30\ mm \end{cases}$$

$\frac{N_{t,d}}{N_{t,Rd}} = 0{,}98 \leq 1{,}0 \rightarrow t = 40\ mm$

Déformation résultant de $M_{y,d}$ voir page 245

Remarques

- Etant donné que l'effort de compression pour le module KST-ZQST est supérieur à 1/3 de l'effort de compression admissible, la mise en place d'un module KST-ZST 22 dans la zone de traction supérieure n'est pas suffisante du point de vue statique ; en outre, l'interaction pour le module KST-QST ne peut pas être respectée pour la force de traction.

  $(N_{c,d} = 166{,}67 \geq \frac{225{,}4}{3} = N_{t,Rd})$

- Dans la zone inférieure, les efforts de traction dus au vent n'apparaissent toujours que de façon ponctuelle. Un module KST-QST suffirait d'ailleurs à assurer la sécurité à la fatigue. Naturellement, pour éviter toute confusion, nous vous recommandons de réaliser la liaison symétrique à l'aide de 4 modules KST-ZQST.

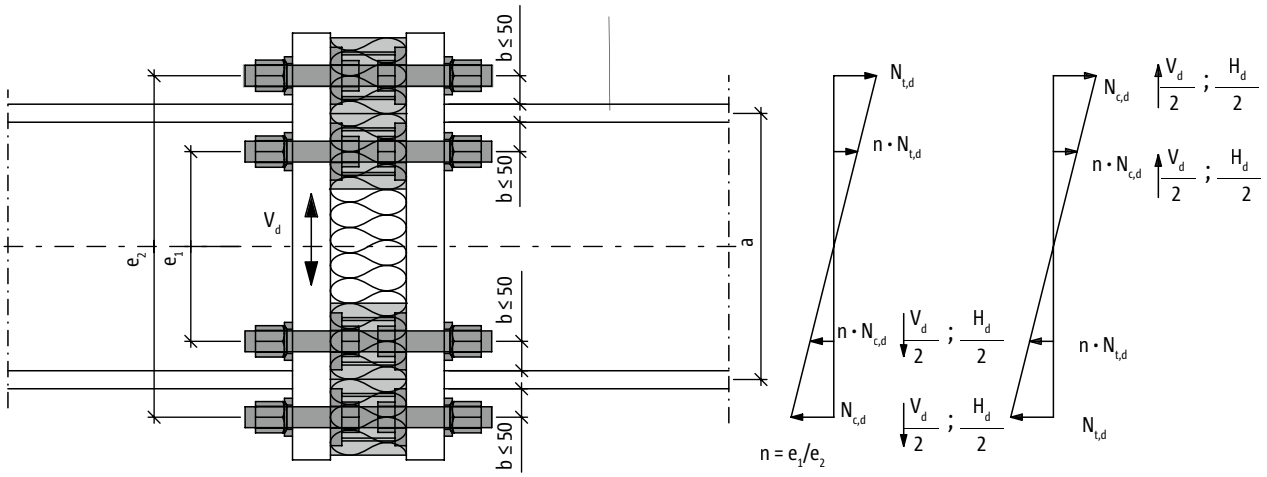
- Comme il n'est pas possible de garantir que les modules KST-QST/KST-ZQST présentent simultanément un même niveau de résistance élevé face au transport des efforts tranchants, seul le module se trouvant dans la zone de compression peut être utilisé pour supporter les efforts tranchants.

Schöck Isokorb® modules KST-QST 22, KST-ZQST 22

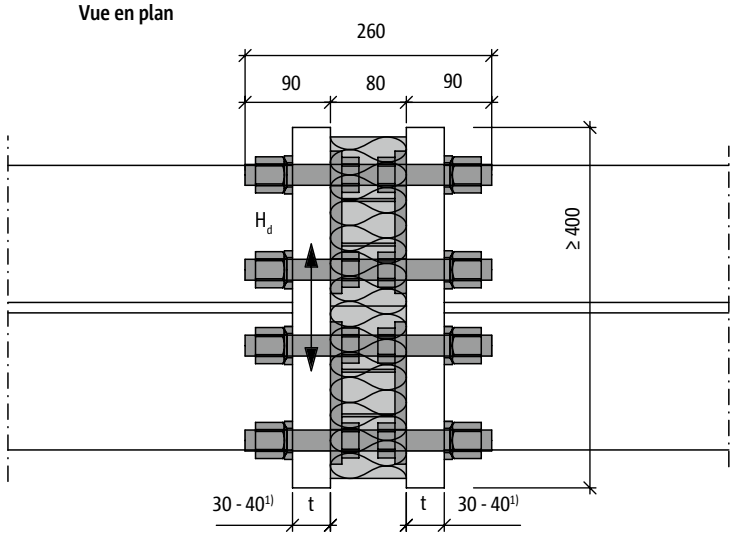
Variantes de construction

10 **Coupe**

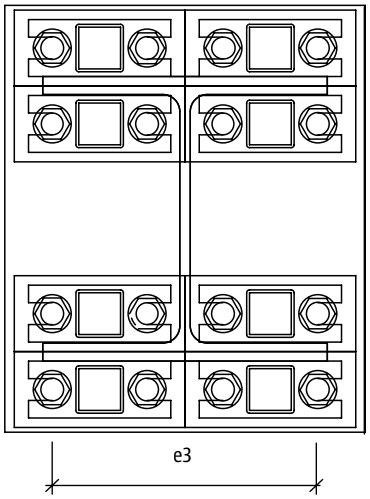
Poutres métallique avec platine frontale (non fournie)
conforme aux nécessités statiques



Vue en plan



Plan



Capacité de charge des modules :

par Module KST-QST 22, module KST-ZQST 22[2)]	
H_{Rd}	6 kN[3)]
V_{Rd}	36 kN
$N_{t,Rd}$, $N_{c,Rd}$	225,4 kN

[1)] Epaisseurs minimales [t] sans calculs précis de justification (catégorie de qualité : S 235) :

$\frac{N_{t,d} \text{ je Modul}}{N_{t,Rd}}$		
	≤ 1,0	: 40 mm
	≤ 0,75	: 35 mm
	≤ 0,5	: 30 mm

[2)] Cette variante doit être mise en oeuvre en présence de grandes forces alternatives (par ex. prise au vent par la face inférieure du bras en porte-à-faux). Le module KST-ZQST doit être mis en oeuvre conformément à la page 244, lorsqu'il faut essentiellement reprendre des forces de traction (engendrées par une charge permanente). S'il n'y a que des forces de traction temporaire, vous pouvez utiliser le module KST-QST 22.

[3)] Respecter impérativement les joints de dilatation/la sécurité à la fatigue conformément aux pages 246.

Schöck Isokorb® pour liaison de poutres avec 8 modules KST-QST 22/KST-ZQST 22[2)]

Schöck Isokorb®
Exemple module KST-ZQST 22

Exemple de liaison moment HEA 360 avec 4 modules KST-ZQST 22

Effets :

cas 1 (état de service) :	$V_{z,d}$ = 126 kN	H_d = ±20 kN	$M_{y,d}$ = –236 kNm	
cas 2 (montage) :	$V_{z,d}$ = –96 kN	$M_{y,d}$ = 166 kNm	$M_{z,d}$ = ±22 kNm	$N_{c,d}$ = 160 kNm

e_1 = 0,215 m
e_2 = 0,450 m
e_3 = 0,280 m (écartement de la série de boulons externe)

Calculs de justification cas de charge état de service :

Efforts tranchants et efforts horizontaux

$$\frac{V_{z,d}}{V_{z,Rd}} < 1{,}0$$

$V_{z,Rd,QST22} = 4 \cdot 36\ kN = 144\ kN$
$V_{z,d}/V_{z,Rd,QST22} = 126\ kN/144\ kN = 0{,}88 < 1{,}0$

$H_{Rd,QST22} = 4 \cdot 6\ kN = 24\ kN$
$H_d/H_{Rd,QST22} = 20\ kN/24\ kN = 0{,}83 < 1{,}0$

Moment provenant du cas 1

$$M_{y,d} = 2 \cdot N_{t,Rd} \cdot e_2 + 2 \cdot \frac{e_1}{e_2} \cdot N_{t,Rd} \cdot a_1$$

$$N_{t,Rd,QST22} = \frac{M_{y,d}}{2 \cdot e_2 + 2 \cdot \frac{e_1}{e_2} e_1}$$

$$\frac{236\ KNm}{2 \cdot 0{,}45\ m + 2 \cdot \frac{0{,}215\ m}{0{,}45\ m}\ 0{,}215\ m} = 213{,}5\ KN$$

$$\frac{N_{c,d}}{N_{c,Rd}} < 1{,}0 \qquad \frac{N_{t,d}}{N_{t,Rd}} < 1{,}0$$

$N_{c,d}/N_{c,Rd,QST22} = 213{,}5\ KN/225{,}4\ KN = 0{,}95 < 1{,}0$
$N_{t,d}/N_{t,Rd,QST22} = 213{,}5\ KN/225{,}4\ KN = 0{,}95 < 1{,}0$

Epaisseurs minimales [t] sans calcul précis de justification (catégorie de qualité : S 235) : espacement b ≤ 50mm

$$\frac{N_{t,d}}{N_{t,Rd,QST22}} \begin{cases} \leq 1{,}0 & : 40\ mm \\ \leq 0{,}8 & : 35\ mm \\ \leq 0{,}5 & : 30\ mm \end{cases}$$

$$\frac{N_{t,d}}{N_{t,Rd}} = 0{,}95 < 1{,}0 \rightarrow t = 40\ mm$$

Déformation résultant de $M_{y,d}$ (voir page 245)

Angle de fléchissement

$$\varphi = \frac{M_k}{c}\ [rad]$$

$$\varphi = \frac{236/1{,}45 \cdot 100}{26{,}5335 \cdot 10^6}\ [rad]$$

$$c = 24.000 \cdot a^2\ [cm]$$

$$c = 24.000 \cdot \left(\frac{(21{,}5 + 45)}{2}\right)^2 = 26{,}5335 \cdot 10^6\ [KNcm/rad]$$

Schöck Isokorb® modules KST-QST 22, KST-ZQST 22

Exemple module KST-ZQST 22

Cas de charge montage :

Efforts tranchants et efforts horizontaux provenant du cas 2 (soulèvement)

$$\frac{V_{z,d}}{V_{z,Rd}} < 1{,}0$$

$V_{z,Rd,QST22} = 4 \cdot 36\ kN = 144\ kN$

$V_{z,d}/V_{z,Rd,QST22} = 96\ kN/144\ kN = 0{,}66 < 1{,}0$

Moment provenant du cas 2 (soulèvement)

$$M_{y,d} = 2 \cdot N_{c,d} \cdot e_2 + 2 \cdot \frac{e_1}{e_2} \cdot N_{c,d} \cdot e_1$$

$$M_{z,d} = 2 \cdot N_{c,d} \cdot e_3$$

Calcul de justification de la pression des boulons les plus sollicités, la sollicitation provenant de la flexion bi-axiale[1)]

$$\frac{N_{c,d}}{N_{c,Rd}} < 1{,}0$$

$$N_{c,d} = \frac{M_{y,d}}{2 \cdot e_2 + 2 \cdot \frac{e_1}{e_2} e_1} + \frac{M_{z,d}}{2^{1)} \cdot e_3} + \frac{N_{c,d}}{8^{2)}}$$

$$N_{c,d} = \frac{166\ KNm}{2 \cdot 0{,}45\ m + 2 \cdot \frac{0{,}215\ m}{0{,}450\ m}\ 0{,}215\ m} + \frac{22\ KNm}{2 \cdot 0{,}28\ m} + \frac{160\ KNm}{8}$$

$N_{c,d} = 150{,}17\ KN + 39{,}29\ KN + 20\ KN$

$N_{c,d}/N_{c,Rd,QST22} = 209{,}46\ KN/225{,}4\ KN = 0{,}93 < 1{,}0$

KST

Acier/Acier

1) Du côté sécurisé, rien que les boulons extérieurs seront considérés comme porteur. Dans le calcul, seuls 2 boulons sont considérés, car $N_{c,d}$ se réfère à un module.
2) Nombre de modules soumis à une pression provenant d'efforts normaux $N_{x,d}$.

Schöck Isokorb® type KST

Détermination de l'épaisseur minimale des platines frontales

Exemple de platine frontale en saillie

Calcul de la force max. du boulon : $\frac{N_{tmax,d}}{2} = N_{tmax,d}$ par boulon

Moment max dans la platine frontale :

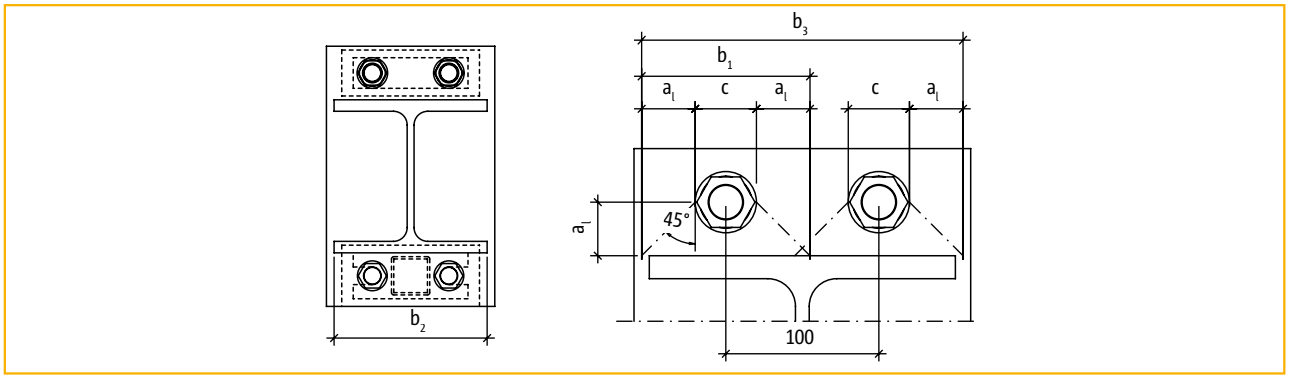
$M_d = N_{tmax,d,boulon} \cdot a_l$ = [kNmm]

$W = t^2 \cdot b_{ef}/6$ = [mm²] avec

b_{ef} = min (b_1; $b_2/2$; $b_3/2$)
t = Epaisseur de platine frontale
c = Diamètre de la rondelle en U
c (KST 16) = 30 mm,
c (KST 22) = 39 mm

$b_1 = 2 \cdot a_l + c$ [mm]
b_2 = Largeur des poutrelles ou largeur de la platine frontale [mm]
$b_3 = 2 \cdot a_l + c + 100$ [mm]

$M_{R,d} = W \cdot f_{y,k}/1{,}05$ = [kNmm]
$M_d/M_{R,d} = \leq 1{,}0$



Schöck Isokorb® modèle KST 22 - Dimensionnement de la platine frontale

Exemple de platine frontale affleurée

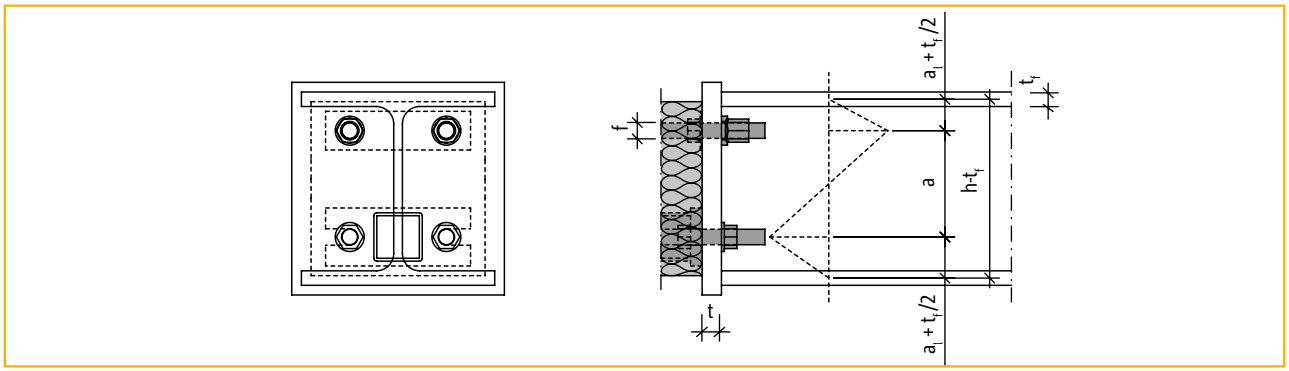
Traction max. ou effort de compression max. par module : $N_{t,d} = N_{c,d}$

Moment max dans la platine frontale : $M_d = N_{t,d} \cdot (a_l + \frac{t_f}{2})$

$W = t^2 \cdot b_{ef}/6$ mit

$b_{ef} = b - 2 \cdot f$
t = Epaisseur de platine frontale
f = Diamètre alésage
f (KST 16) = 18 mm
f (KST 22) = 24 mm
b = Largeur de platine frontale

$M_{R,d} = W \cdot f_{y,k}/1{,}05$
$M_d/M_{R,d} = \leq 1{,}0$



Schöck Isokorb® modèle KST 16 - Dimensionnement de la platine frontale

Schöck Isokorb® type KST

Détails de construction

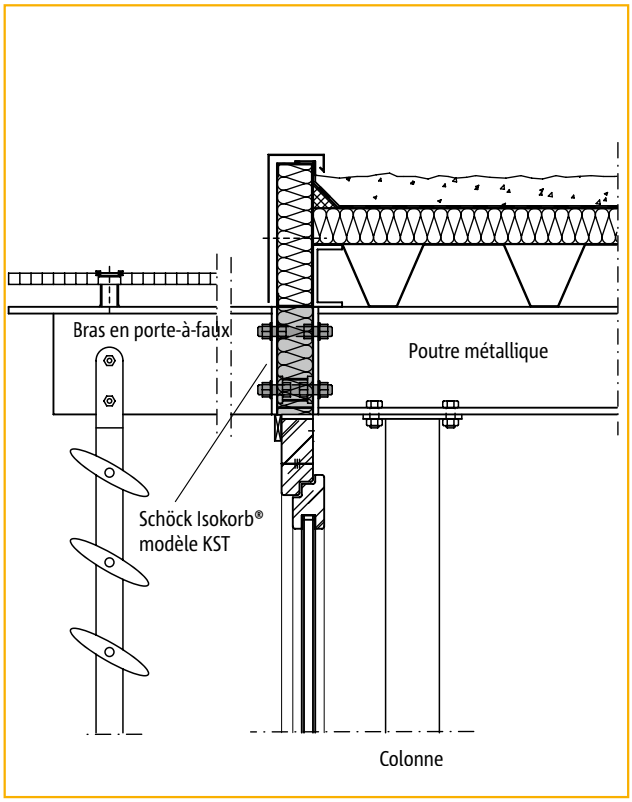


Figure 1 : construction avec protection solaire

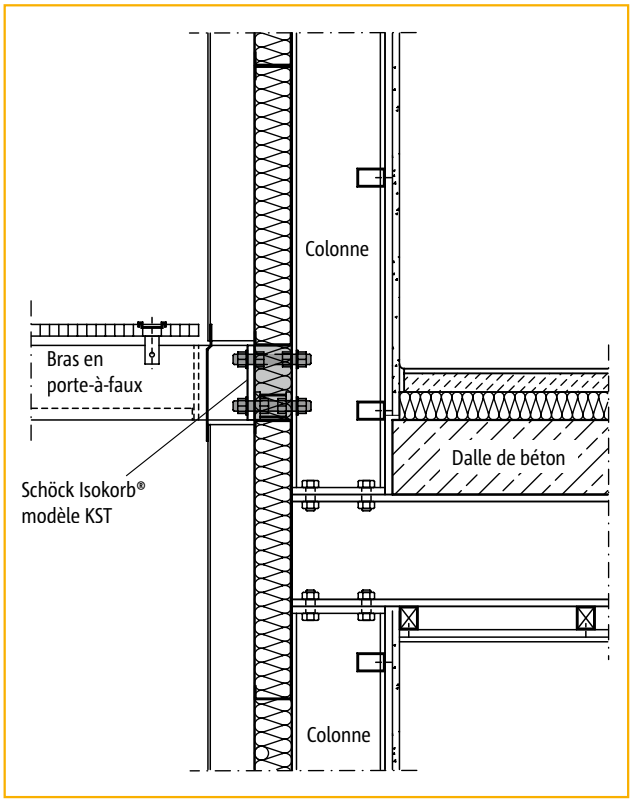


Figure 2 : construction d'un avant-toit au niveau des colonnes

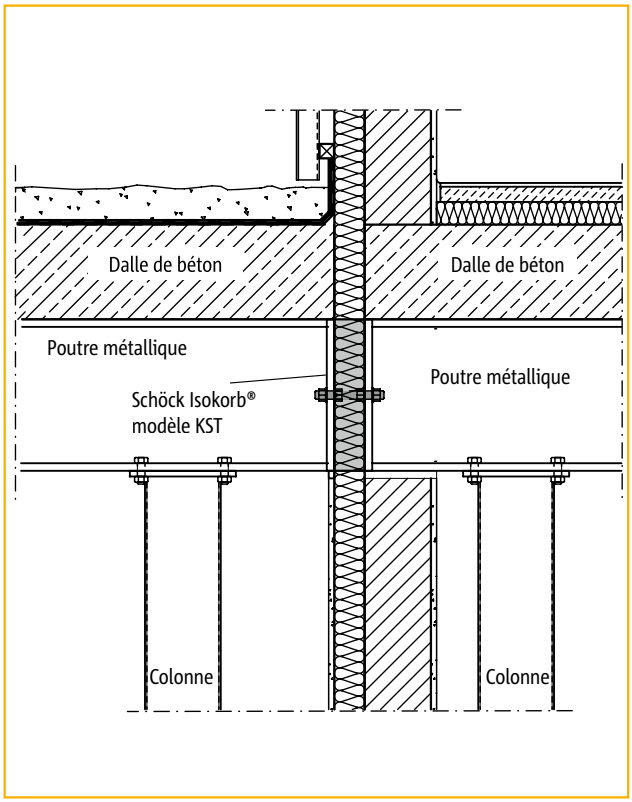


Figure 3 : passage d'immeuble avec isolation thermique

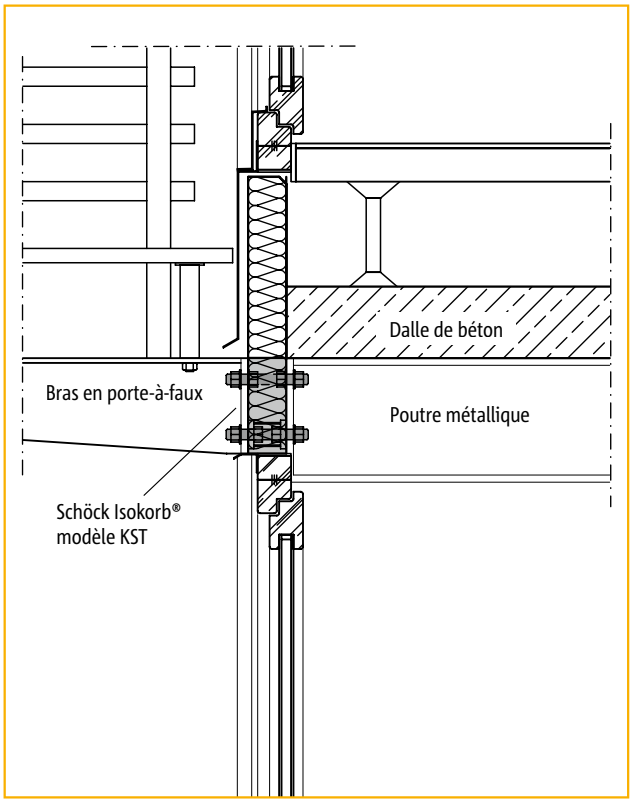


Figure 4 : liaison du balcon à la façade

Schöck Isokorb® type KST
Liste de vérification

- ☐ Les sollicitations au niveau de la liaison Schöck Isokorb® ont-elles été déterminées au niveau du dimensionnement ?

- ☐ L'utilisation du rupteur Isokorb® est-elle garantie pour les charges essentiellement statiques (voir page 244) ?

- ☐ Les déformations thermiques sont-elles appliquées directement à la liaison Schöck Isokorb® ?
  Espacement des joints de dilatation (voir pages 246).

- ☐ La liaison Schöck Isokorb® est-elle utilisée dans les environnements contenant du chlorure (air extérieur à proximité de la mer, atmosphère des piscines) (voire page 236) ?

- ☐ Existe-t-il des exigences de protection anti-incendie pour la structure entière/le rupteur Schöck Isokorb® (voir page 236) ?

- ☐ Sélection et dimensionnement des rupteurs Schöck Isokorb® (voir pages 244 et exemples pages 248 - 260)

  - Les modules sélectionnés sont-ils correctement dimensionnés (voir tableau de dimensionnement page 244) ?

  - Une minime charge au vent orientée vers le haut est-elle appliquée à la liaison KST (voir page 246) ?

  - Le rapport d'interaction $3 \cdot V_z + 2 \cdot H_y + Z_x = \max Z_d \leq Z_{x,Rd}$ pour le module KST-QST, le module KST-ZQST a-t-il été respecté pour les contraintes de traction et les contraintes transversales agissant simultanément (voir page 244[3)]) ?

  - Les modules KST-QST et KST-ZQST ont-ils été mis en place dans la zone de compression pour la reprise des efforts tranchants ?

- ☐ Dimensionnement des platines frontales sans calcul précis de justification :
  Les espacements maximum entre les boulons et la semelle, ainsi que la largeur minimale des platines frontales ont-ils été respectés (voir exemples 1 - 10, pages 248 - 260) ?
  Dimensionnement des platines frontales avec contrôle précis : voir page 261

- ☐ Pour le calcul de déformations de la structure totale, les déformations induites par M_K dans la liaison Schöck Isokorb® ont-elles été prises en compte (voir page 245) ?

- ☐ Les différents modules sont-ils clairement identifiés dans le plan d'exécution ou le plan d'ouvrage afin d'éviter toute confusion ?

- ☐ Les couples de serrage des liaisons par vis sont-ils indiqués sur le plan d'exécution (voir page 245) ?
  Les écrous doivent être serrés à la main, sans précontrainte ; les couples de serrage applicables sont les suivants :

  KST 16 (boulons ø 16) : M_r = 50 Nm
  KST 22 (boulons ø 22) : M_r = 80 Nm

Schöck Isokorb® type KST, module ZST
Descriptifs du cahier des charges

Traitement des ponts thermiques pour constructions métalliques

Fourniture et pose de rupteurs de ponts thermiques ponctuels de type Schöck Isokorb® KST conformément à la documentation technique du fabricant assurant la continuité de l'isolation du bâtiment.
Pour plus d'informations : - internet : www.schoeck.fr
- tél : 03 88 20 92 28 (service commercial et technique)
- fax : 03 88 20 51 76 (service commercial et technique)

Modèle Schöck Isokorb® KST (liaisons d'éléments métalliques avec moments et efforts tranchants)

Fourniture et montage d'un élément porteur d'isolation thermique pour poutres en acier libres en porte-à-faux. Schöck Isokorb® modèle KST. Matériaux : Neopor®[1], épaisseur 80 mm. Conductivité thermique de l'acier inoxydable λ = 15 W/(m • K). L'élément est raccordé au moyen d'écrous à l'ossature métallique. Respecter les indications des plans et dimensionnements de l'architecte/l'ingénieur ainsi que les documents techniques du constructeur. Platines frontales hors prestation dans cette position. La hauteur de l'élément peut être ajustée individuellement au niveau du raccordement de la platine frontale.

No pos.	Description:	Quantité	Prix unitaire	Total
.....	Schöck Isokorb® modèle KST 16 **Localisation :**	.....pc	.....	.....

No pos.	Description:	Quantité	Prix unitaire	Total
.....	Schöck Isokorb® modèle KST 22 **Localisation :**	.....pc	.....	.....

Modèle Schöck Isokorb® KST-ZST (liaison d'éléments métalliques sur une ossature métallique, avec reprise des efforts normaux)

Fourniture et montage d'un élément porteur d'isolation thermique pour charpente métallique entièrement en appui et dont l'assemblage doit absorber une charge horizontale. Schöck Isokorb® modèle KST-ZST. Matériaux : Neopor®[1], épaisseur 80 mm. Conductivité thermique de l'acier inoxydable - λ = 15 W/(m • K). L'élément est raccordé au moyen d'écrous à l'ossature métallique. Respecter les indications des plans et dimensionnements de l'architecte/l'ingénieur ainsi que les documents techniques du constructeur. Platines frontales hors prestation dans cette position.

No pos.	Description :	Quantité	Prix unitaire	Total
.....	Schöck Isokorb® module KST-ZST 16 **Localisation :**	.....pc	.....	.....

No pos.	Description :	Quantité	Prix unitaire	Total
.....	Schöck Isokorb® module KST-ZST 22 **Localisation :**	.....pc	.....	.....

[1] Neopor® est une marque deposée de BASF

Schöck Isokorb® modules QST, ZQST

Descriptifs du cahier des charges

Modèle Schöck Isokorb® KST-QST (liaison d'éléments métalliques sur une ossature métallique, avec efforts tranchants et efforts axiaux)

Fourniture et montage d'un élément porteur d'isolation thermique pour charpente métallique entièrement en appui et dont l'assemblage doit absorber une charge horizontale. Schöck Isokorb® modèle KST-QST. Matériaux : Neopor®[1], épaisseur 80 mm. Conductivité thermique de l'acier inoxydable - λ = 15 W/(m • K). L'élément est raccordé au moyen d'écrous à l'ossature métallique. Respecter les indications des plans et dimensionnements de l'architecte/l'ingénieur ainsi que les documents techniques du constructeur. Platines frontales hors prestation dans cette position.

No pos.	Description :	Quantité	Prix unitaire	Total
.....	Schöck Isokorb® module KST-QST 16 **Localisation :**	.....pc	.....	.....

No pos.	Description :	Quantité	Prix unitaire	Total
.....	Schöck Isokorb® module KST-QST 22 **Localisation :**	.....pc	.....	.....

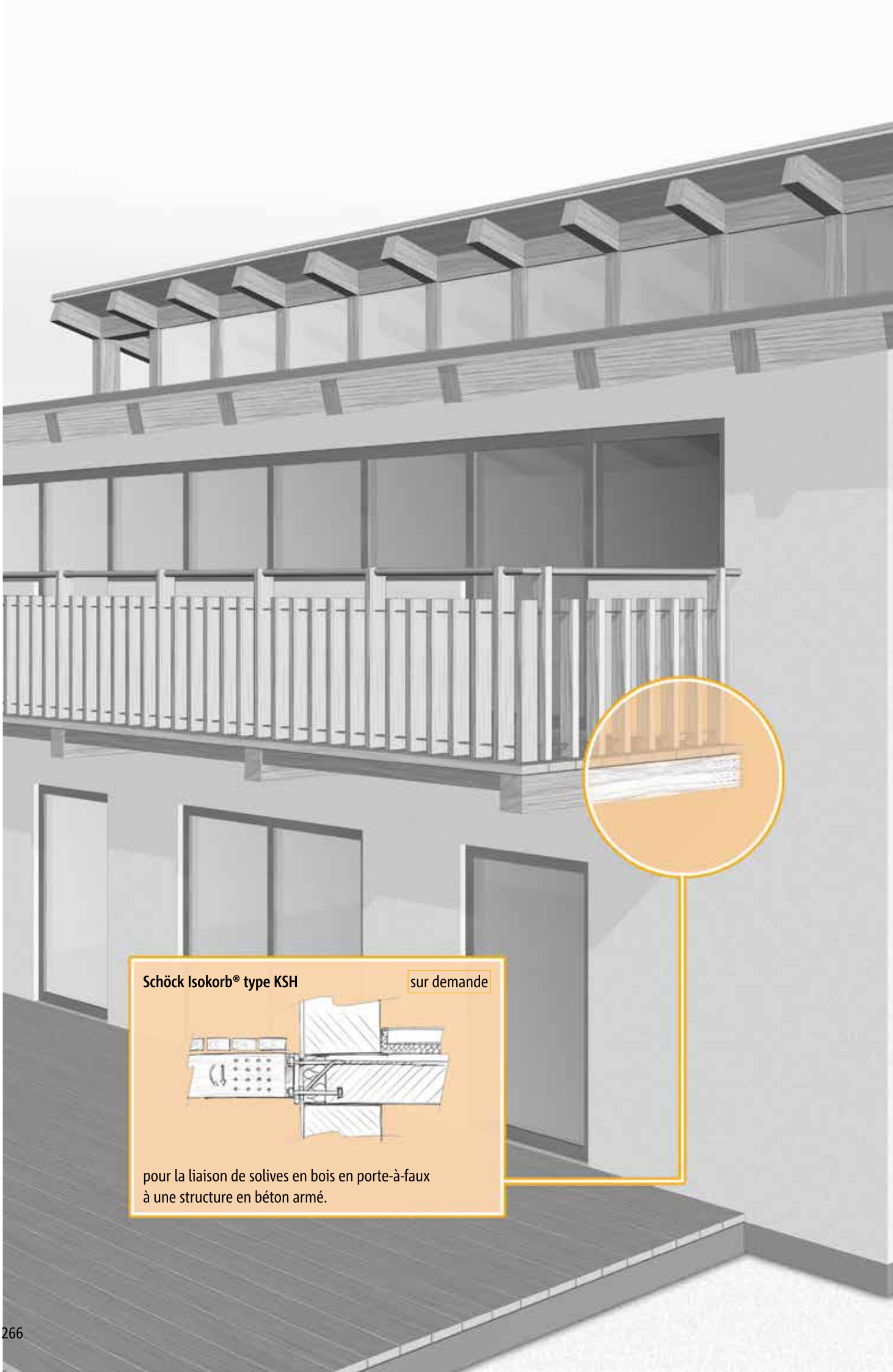
Modèle Schöck Isokorb® KST-ZQST (liaison d'éléments métalliques sur une ossature métallique, avec efforts tranchants et efforts axiaux)

Fourniture et montage d'un élément porteur d'isolation thermique pour charpente métallique entièrement en appui et dont l'assemblage doit absorber une charge horizontale. Schöck Isokorb® modèle KST-ZQST. Matériaux : Neopor®[1], épaisseur 80 mm. Conductivité thermique de l'acier inoxydable - λ = 15 W/(m • K). L'élément est raccordé au moyen d'écrous à l'ossature métallique. Respecter les indications des plans et dimensionnements de l'architecte/l'ingénieur ainsi que les documents techniques du constructeur. Platines frontales hors prestation dans cette position.

No pos.	Description :	Quantité	Prix unitaire	Total
.....	Schöck Isokorb® module KST-ZQST 16 **Localisation :**	.....pc	.....	.....

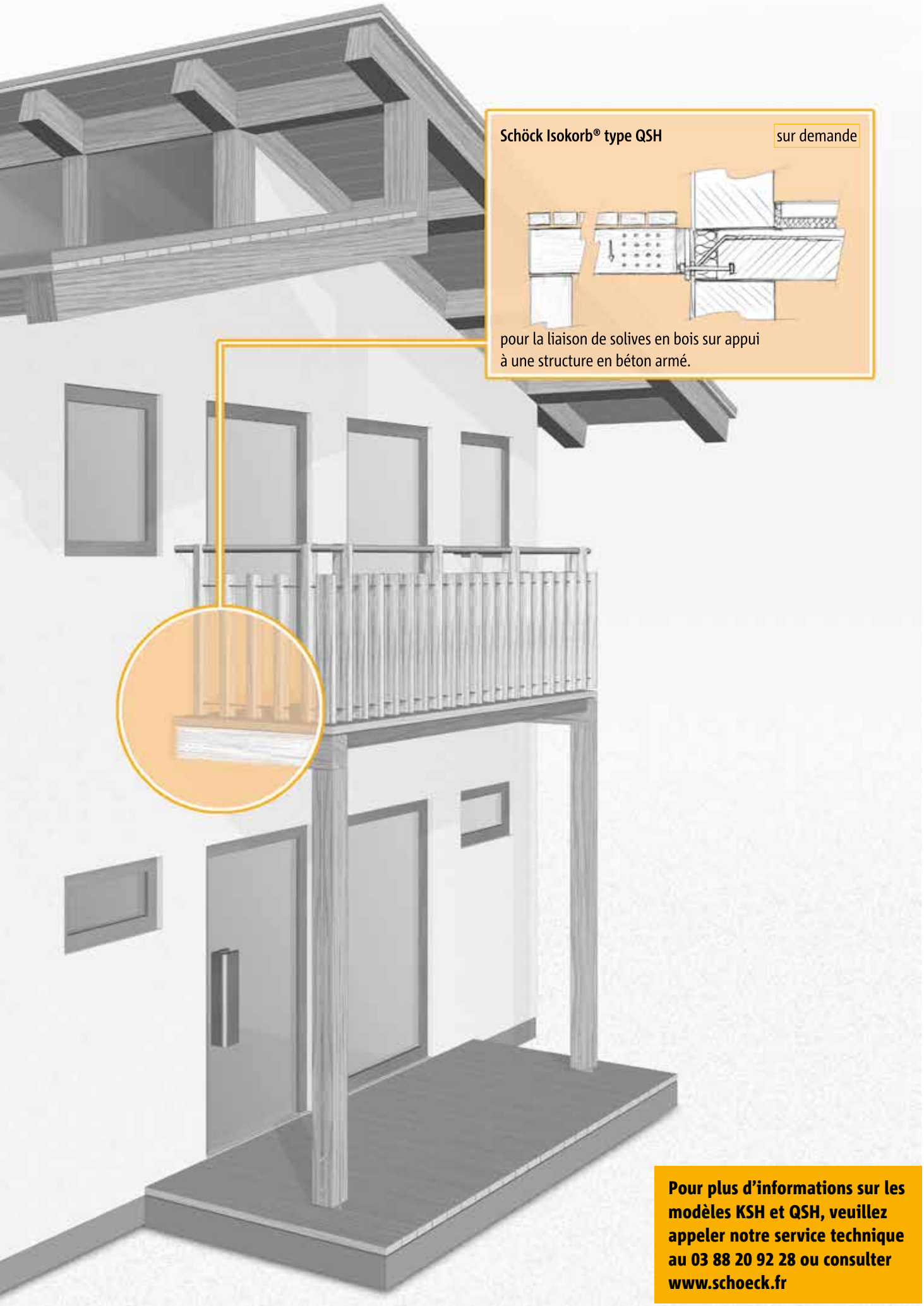
No pos.	Description :	Quantité	Prix unitaire	Total
.....	Schöck Isokorb® module KST-ZQST 22 **Localisation :**	.....pc	.....	.....

[1] Neopor® est une marque deposée de BASF



Schöck Isokorb® type KSH sur demande

pour la liaison de solives en bois en porte-à-faux
à une structure en béton armé.



Pour plus d'informations sur les modèles KSH et QSH, veuillez appeler notre service technique au 03 88 20 92 28 ou consulter www.schoeck.fr

Mention légales

Imprimé par : Schöck France SARL
6 rue Icare
67960 Entzheim
Tél. : 03 88 20 92 28

Date d'impression : Janvier 2020

Copyright : © 2020, Schöck France SARL
Le contenu de cette brochure ne doit en aucun cas, même partiellement, être transmis à des tiers sans l'accord écrit de Schöck France SARL.
Toutes les données techniques, les désignations, etc., sont soumises à la loi relative à la protection des droits d'auteur.

Sous réserve de modifications techniques
Date de publication : Janvier 2020

Schöck France SARL
6 rue Icare
67960 Entzheim
Téléphone : 03 88 20 92 28
Téléfax : 03 88 20 51 76
etudes@schoeck.fr
www.schoeck.fr

Schöck
Porteur de fiabilité

801443/01.2020/FR/190793