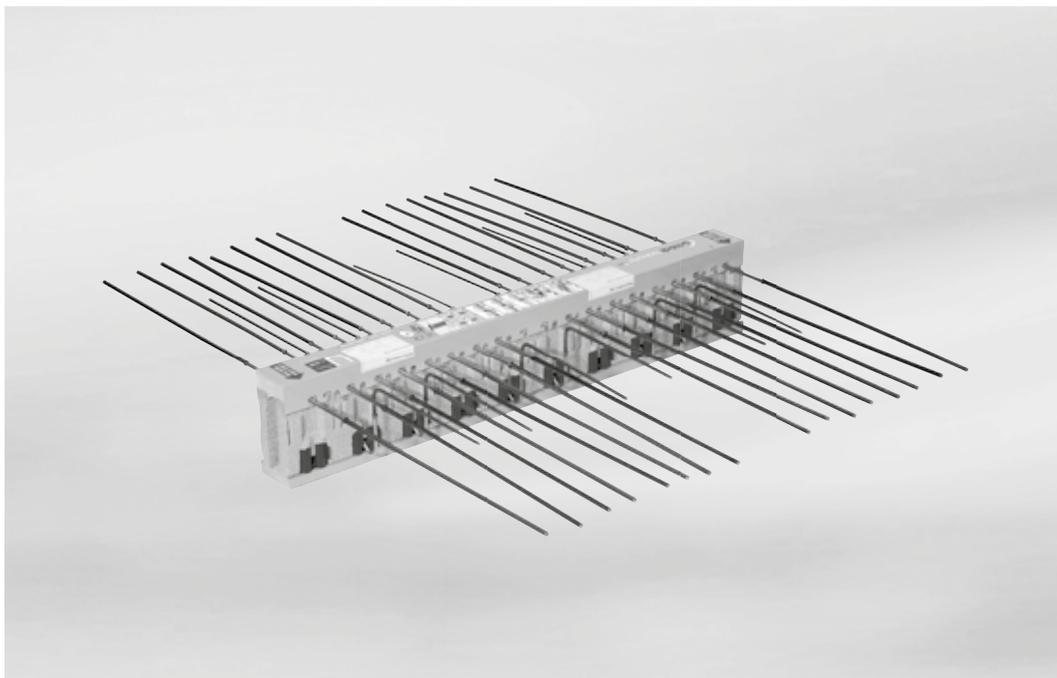


Schöck Rutherma® type K



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'élanement	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

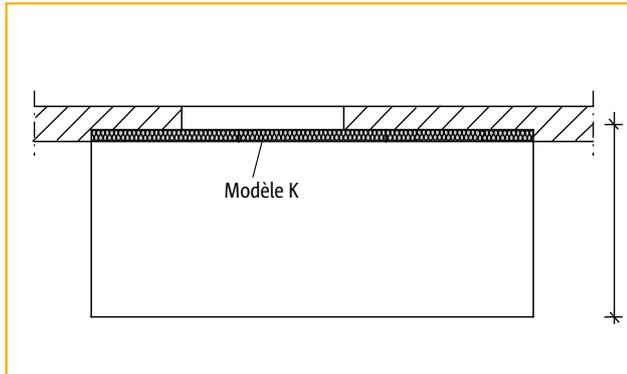


Figure 1 : balcon en porte-à-faux

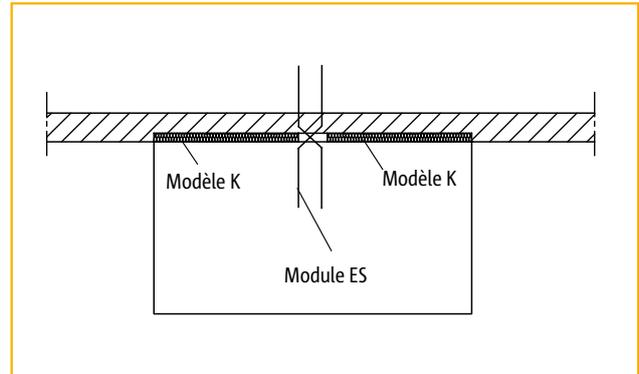


Figure 2 : balcon en porte-à-faux avec module sismique ES

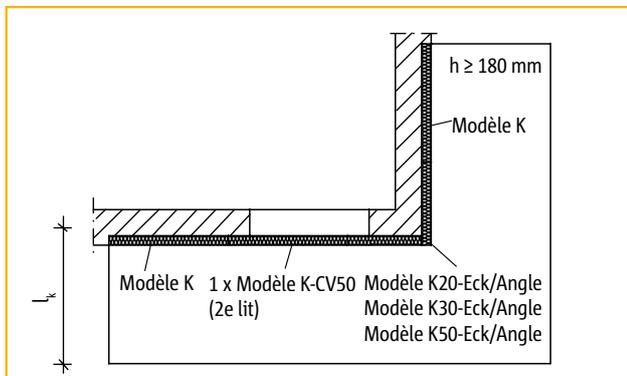


Figure 3 : balcon d'angle sortant

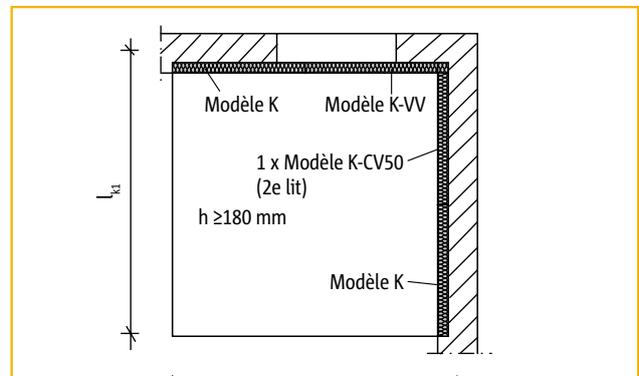


Figure 4 : balcon d'angle rentrant

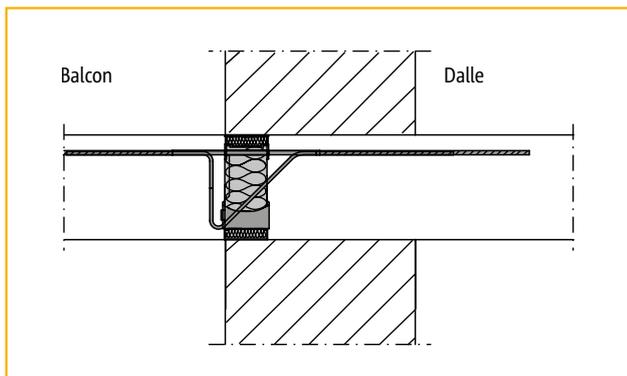


Figure 5 : isolation répartie

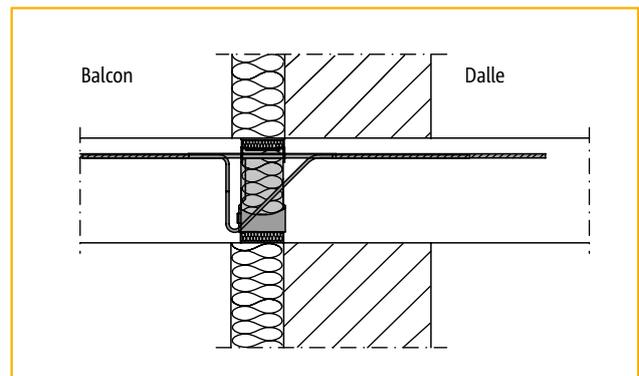


Figure 6 : isolation par l'extérieur

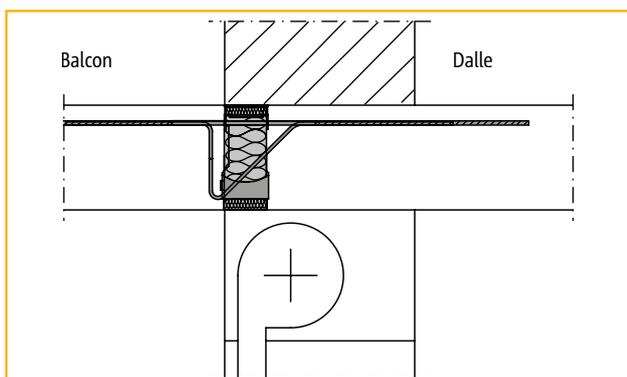
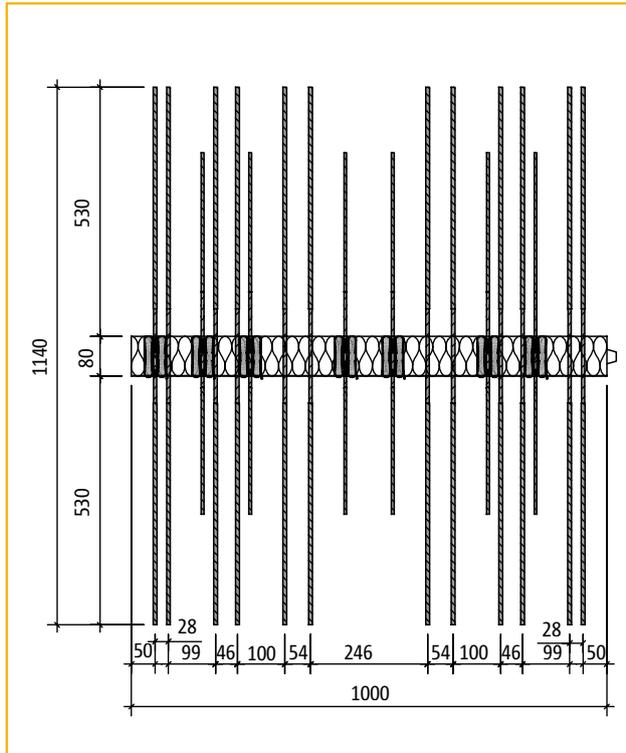


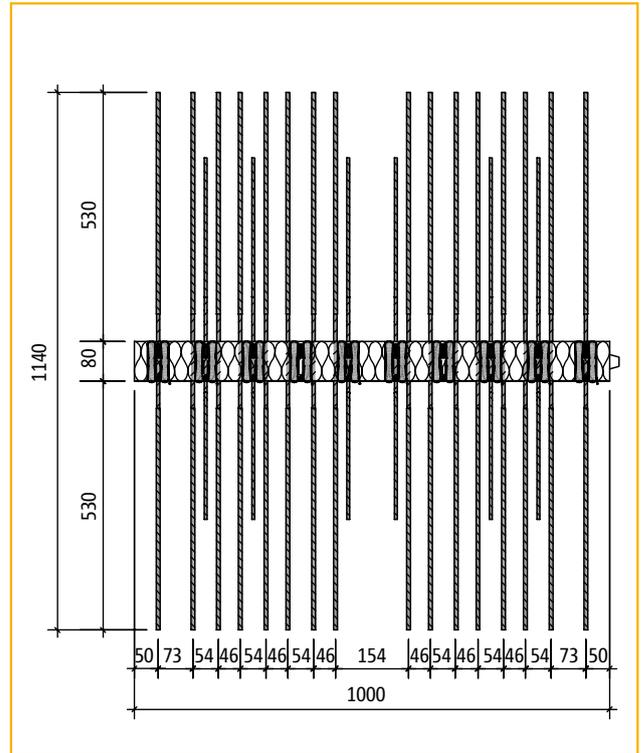
Figure 7 : isolation répartie avec caisson de volet roulant

Schöck Rutherma® type K

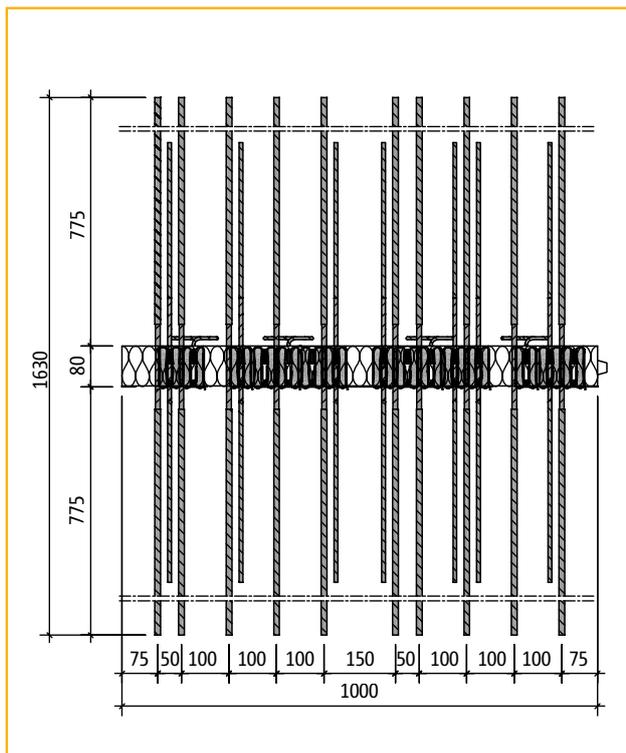
Vues en plan



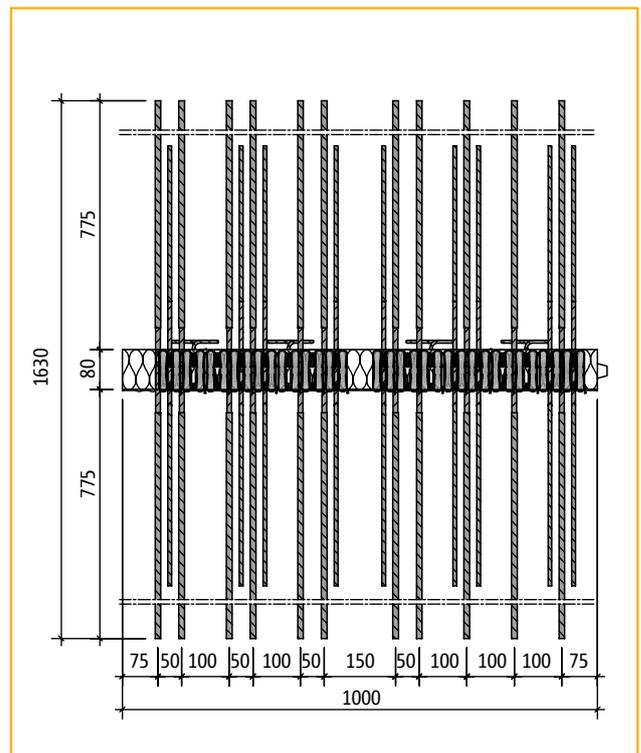
Vue en plan Schöck Rutherma® modèle K30-CV30



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 $\varnothing 6$

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 béton 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

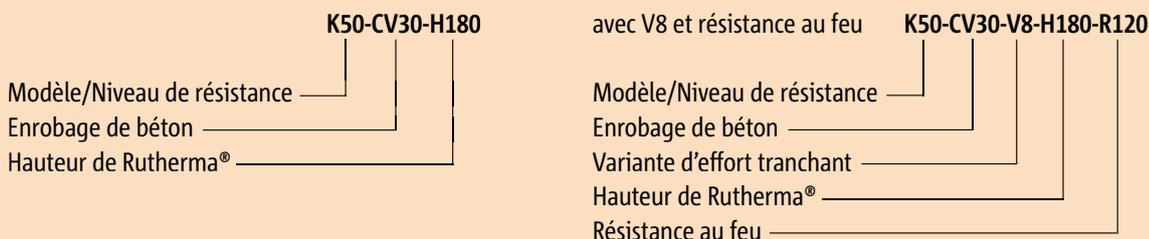
p.ex. : K50-CV30-V8... (= aciers d'effort tranchant 7 $\varnothing 8$)
 K50-CV30-V10... (= aciers d'effort tranchant 9 $\varnothing 8$)
 K50-CV30-VV... (= aciers d'effort tranchant 5 $\varnothing 8$ positif + 4 $\varnothing 8$ négatif)

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



Constructions spéciales - Cintrage des aciers HA

Certains raccords 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.

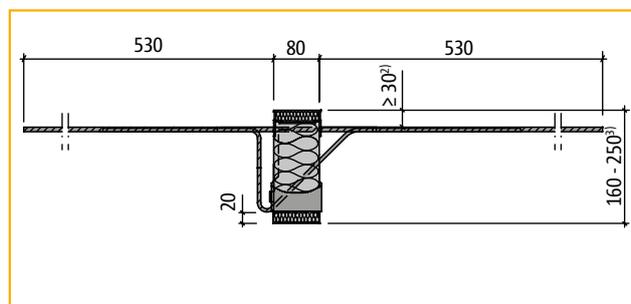
Si par ailleurs les armatures du rupteur sont pliées ou redressées ultérieurement sur le chantier, la société Schöck France décline toute responsabilité en matière de respect et de surveillance des conditions concernées. Dans ce cas, la garantie ne s'applique plus.

Schöck Rutherma® type K

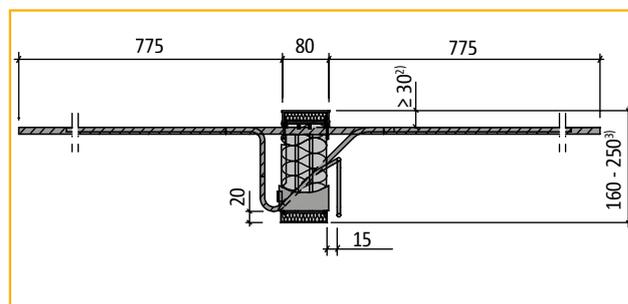
Description de l'élément

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 \varnothing 8	8 \varnothing 8	12 \varnothing 8	13 \varnothing 8	16 \varnothing 8
Aciers d'efforts tranchants V6 ¹⁾	4 \varnothing 6	4 \varnothing 6	6 \varnothing 6	6 \varnothing 6	6 \varnothing 6
Aciers d'efforts tranchants V8	5 \varnothing 8	5 \varnothing 8	7 \varnothing 8	7 \varnothing 8	7 \varnothing 8
Aciers d'efforts tranchants V10	–	–	9 \varnothing 8	9 \varnothing 8	9 \varnothing 8
Aciers d'efforts tranchants VV	–	–	–	5 \varnothing 8 + 4 \varnothing 8	5 \varnothing 8 + 4 \varnothing 8
Modules de compression HTE	4 (5 pour V8)	5	7 (10 pour V10)	8 (11 pour V10)	10 (14 pour V10)

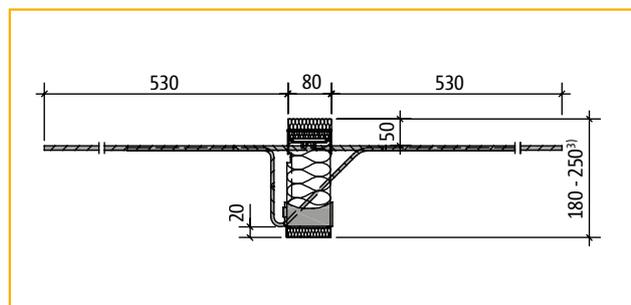
Schöck Rutherma® modèle	K60	K70	K80	K90	K100
Longueur de Rutherma® [m]	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Aciers de traction [mm]	10 \varnothing 12	11 \varnothing 12	11 \varnothing 12	12 \varnothing 12	13 \varnothing 12
Aciers d'efforts tranchants V6 ¹⁾	7 \varnothing 8	8 \varnothing 8	–	–	–
Aciers d'efforts tranchants V8	7 \varnothing 8	8 \varnothing 8	9 \varnothing 8	9 \varnothing 8	9 \varnothing 8
Aciers d'efforts tranchants V10	9 \varnothing 8	9 \varnothing 8	9 \varnothing 8	9 \varnothing 8	10 \varnothing 8
Aciers d'efforts tranchants VV	9 \varnothing 8 + 4 \varnothing 8	10 \varnothing 8 + 4 \varnothing 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

Schöck Rutherma® type K

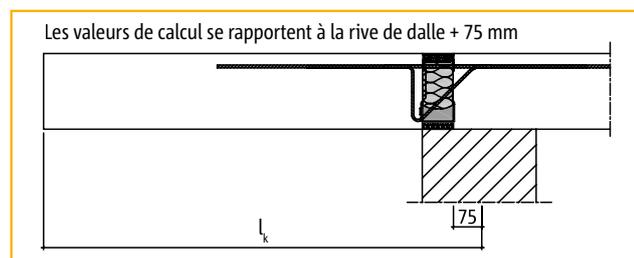
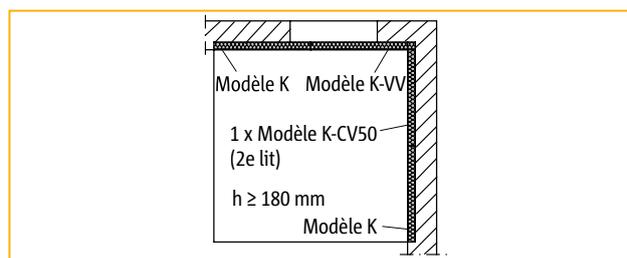
Tableaux de dimensionnement/Valeur de calcul résistant ultime

K

 Béton/Béton
 Isolation par l'extérieur

Schöck Rutherma® modèle			K10	K20	K30	K40	K50	
Valeurs de calcul	Enrobage CV [mm]		Résistance du béton \geq C25/30					
	CV30	CV35	CV50 ¹⁾	$m_{v,Rd}$ [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 \emptyset 8	8 \emptyset 8	12 \emptyset 8	13 \emptyset 8	16 \emptyset 8
	Aciers d'efforts tranchants V6 ²⁾	4 \emptyset 6	4 \emptyset 6	6 \emptyset 6	6 \emptyset 6	6 \emptyset 6
	Aciers d'efforts tranchants V8	5 \emptyset 8	5 \emptyset 8	7 \emptyset 8	7 \emptyset 8	7 \emptyset 8
	Aciers d'efforts tranchants V10	-	-	9 \emptyset 8	9 \emptyset 8	9 \emptyset 8
	Aciers d'efforts tranchants VV	-	-	-	5 \emptyset 8 + 4 \emptyset 8	5 \emptyset 8 + 4 \emptyset 8
	Modules de compression HTE	4 (5 bei V8)	5	7 (10 bei V10)	8 (11 bei VV)	10 (14 bei VV)
	Etriers spéciaux	-	-	-	-	-


 Appui direct : l_k pour le calcul


Balcon d'angle rentrant

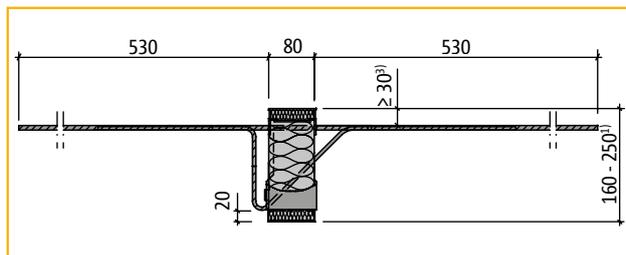
¹⁾ min. H = 180 mm pour CV50 ²⁾ Variante déformé tranchant V6 = en standard

Schöck Rutherma® type K

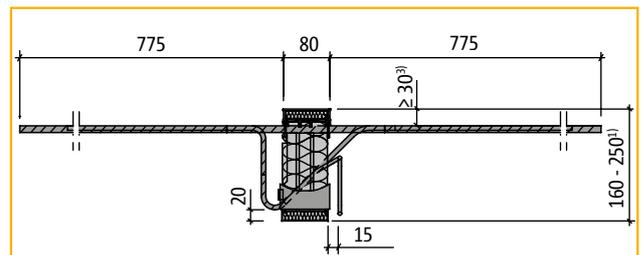
Tableaux de dimensionnement/Valeur de calcul résistant ultime

Schöck Rutherma® modèle			K60	K70	K80	K90	K100	
Valeurs de calcul	Enrobage CV [mm]		Résistance du béton \geq 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 \varnothing 12	11 \varnothing 12	11 \varnothing 12	12 \varnothing 12	13 \varnothing 12
	Aciers d'efforts tranchants V6 ²⁾	7 \varnothing 8	8 \varnothing 8	-	-	-
	Aciers d'efforts tranchants V8	7 \varnothing 8	8 \varnothing 8	9 \varnothing 8	9 \varnothing 8	9 \varnothing 8
	Aciers d'efforts tranchants V10	9 \varnothing 8	9 \varnothing 8	9 \varnothing 8	9 \varnothing 8	10 \varnothing 8
	Aciers d'efforts tranchants VV	9 \varnothing 8 + 4 \varnothing 8	10 \varnothing 8 + 4 \varnothing 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 : $g = 0,5 \text{ kN/m}^2$
 charge d'exploitation : $q = 3,5 \text{ kN/m}^2$
 garde-corps léger : $G = 1,5 \text{ kN/ml}$
 garde-corps lourd : $G = 3,0 \text{ kN/ml}$ (correspond à un garde-corps béton de $l = 0,15 \text{ m}$, $ht = 0,80 \text{ m}$)

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 : $l \geq 0,64 \text{ m}$

Pour les modèles avec une résistance au feu (R120), les mêmes porte-à-faux sont possibles.

Épaisseur de la dalle balcon	H = 160 mm			
	Garde-corps léger		Garde-corps lourd	
Type de garde-corps	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

$l \leq 1,75 \text{ m}^1$

Épaisseur de la dalle balcon	H = 180 mm			
	Garde-corps léger		Garde-corps lourd	
Type de garde-corps	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

$l \leq 2,00 \text{ m}^1$

Épaisseur de la dalle balcon	H = 200 mm			
	Garde-corps léger		Garde-corps lourd	
Type de garde-corps	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

$l \leq 2,25 \text{ m}^1$

Épaisseur de la dalle balcon	H = 250 mm			
	Garde-corps léger		Garde-corps lourd	
Type de garde-corps	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

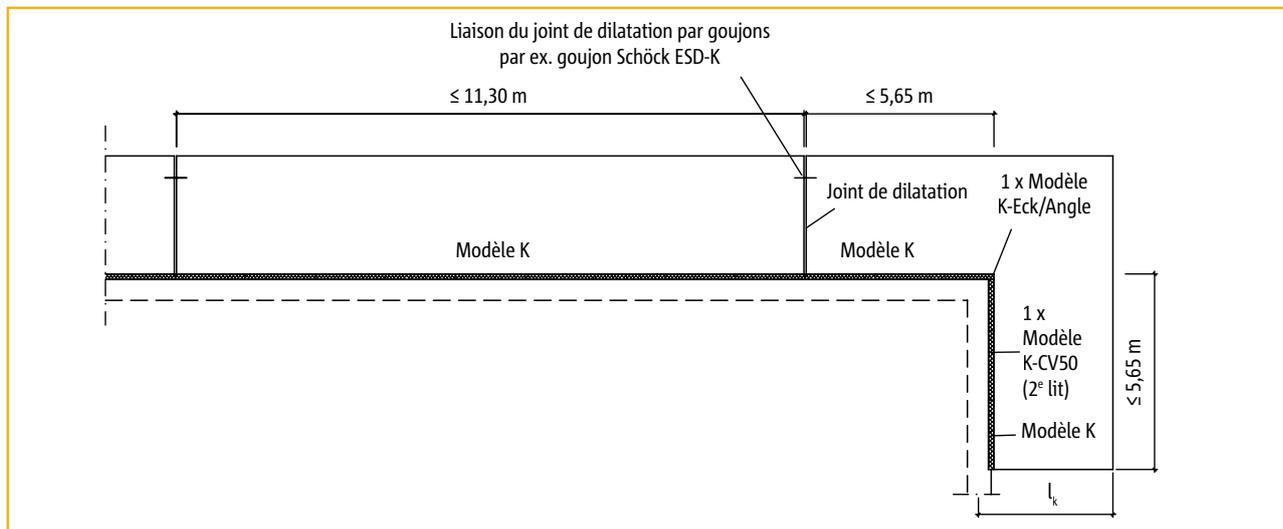
$l \leq 2,70 \text{ m}^1$

¹⁾ porte-à-faux recommandé pour un enrobage de 30 mm (CV30) en respectant les valeurs de base du rapport d'élanement 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

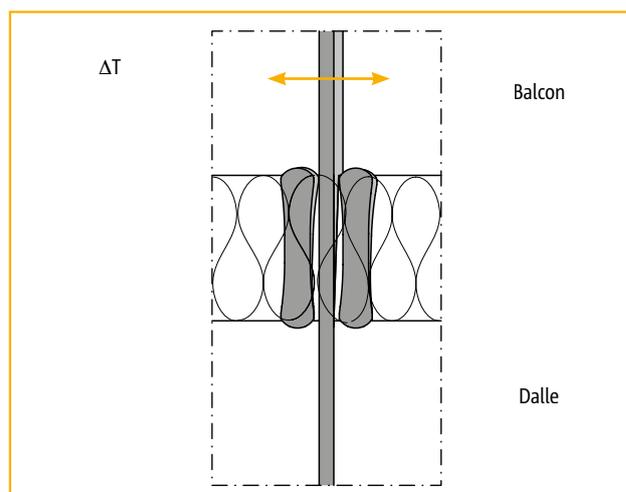
La distance entre les joints de dilatation doit être délimitée conformément à l'avis technique du CSTB



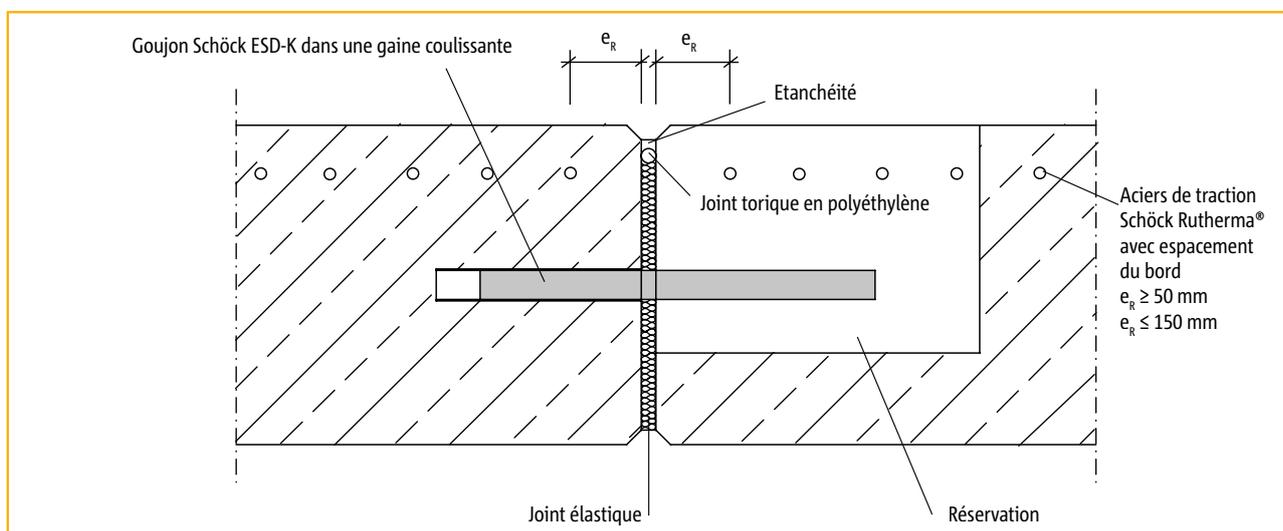
Espacement des joints de dilatation

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.

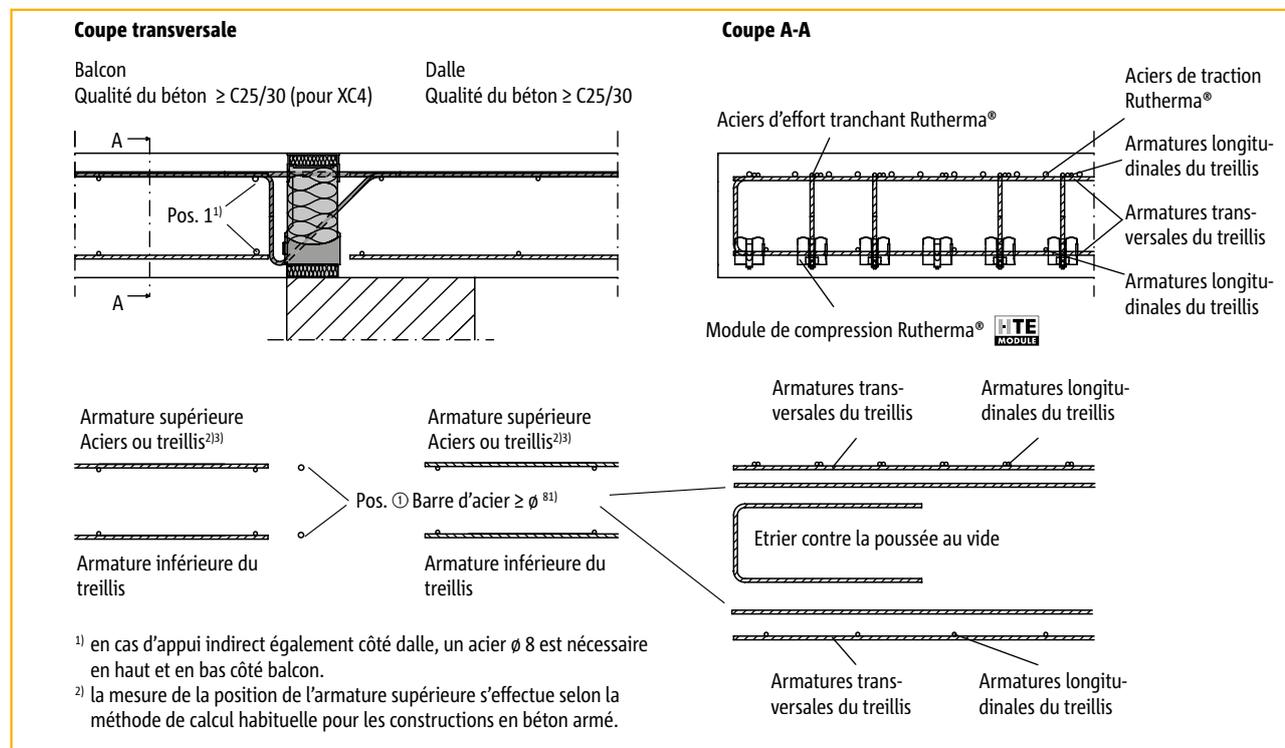


Déformation due à un écart de température



Exemple d'un joint en détail

Appui rigide (mur)



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.

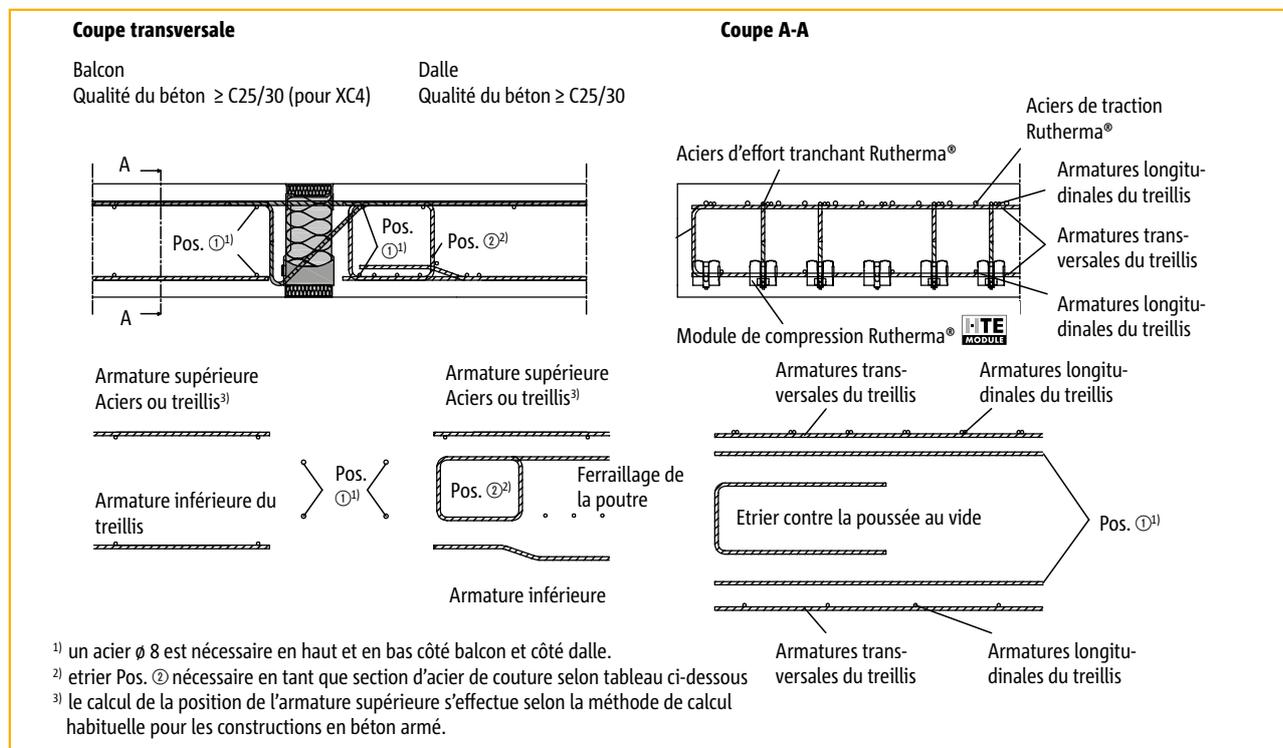
Schöck Rutherma® modèle	Section nécessaire	Les aciers du recouvrement (proposition pour les dalles) :		
		Variante A	Variante B	Variante C
K10	2,0 cm ² /m	ST 20 (NF A 35-016)	\varnothing 8/150 mm	–
K20	4,0 cm ² /m	ST 35 (NF A 35-016)	\varnothing 10/150 mm	ST 20 + \varnothing 8/150 mm
K30	6,0 cm ² /m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

Ferrailage complémentaire

Appui indirect (poutre)



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.

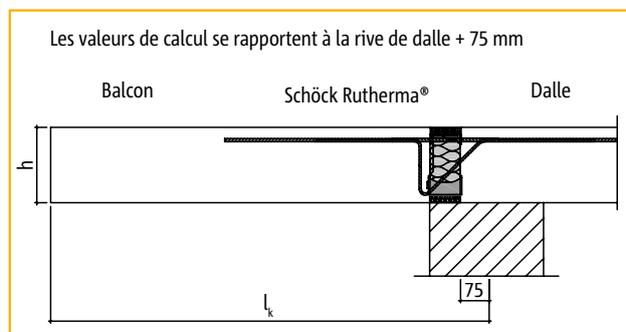
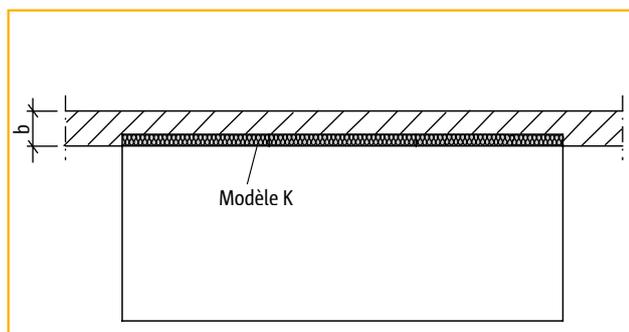
Schöck Rutherma® modèle	Section d'acier de couture (Pos. ②) [cm ² /m] portant sur hauteur de Rutherma® H [mm]									
	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250
K10	1,13									
K20	1,13									
K30	1,13									
K40	1,15									
K50	1,43									
K60	2,51	2,66	2,78	2,90	3,00	3,09	3,17	3,25	3,32	3,38
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	$l_k = 1,90 \text{ m}$
	Épaisseur de la dalle de balcon	$h = 180 \text{ mm}$
Hypothèses de charges :	Dalle de balcon et revêtement	$g = 5,5 \text{ kN/m}^2$
	Charge d'exploitation	$q = 3,5 \text{ kN/m}^2$
	Effort à l'extrémité (garde-corps)	$g_R = 1,5 \text{ kN/m}$
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 :	$m_{y,Ed} = -[(\gamma_G \cdot g + \gamma_q \cdot q) \cdot l_k^2 / 2 + \gamma_G \cdot g_R \cdot l_k]$ $m_{y,Ed} = -[(1,35 \cdot 5,5 + 1,5 \cdot 3,5) \cdot 1,9^2 / 2 + 1,35 \cdot 1,5 \cdot 1,9] = -26,7 \text{ kNm/m}$ $v_{z,Ed} = +(\gamma_G \cdot g + \gamma_q \cdot q) \cdot l_k + \gamma_G \cdot g_R$ $v_{z,Ed} = +(1,35 \cdot 5,5 + 1,5 \cdot 3,5) \cdot 1,9 + 1,35 \cdot 1,5 = +26,1 \text{ kN/m}$	
Choisi :	Schöck Rutherma® K40-CV30-H180	
	$m_{y,Rd} = -29,7 \text{ kNm/m}$	(voir page 20) $> m_{Ed}$
	$v_{z,Rd} = +42,0 \text{ kN/m}$	(voir page 20) $> v_{Ed}$
	$\tan \alpha = 0,6$	(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

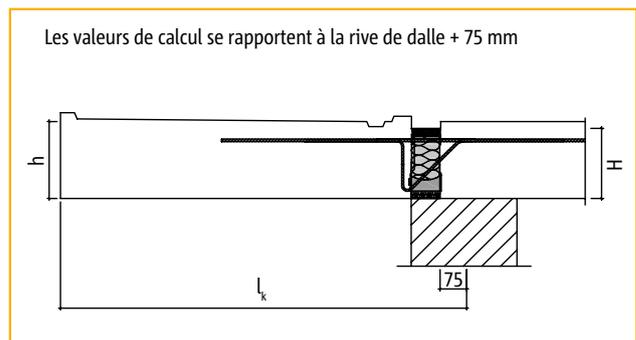
Déformation élastique/Rapport d'élancement

Les facteurs de déformation indiqués dans la table au-dessous ($\tan \alpha$ [%]) résultent uniquement de la déformation élastique 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 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 (\ddot{u}) suite à Schöck Rutherma®

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

- $\tan \alpha$ 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]
- $m_{y,\ddot{u}d}$ moment fléchissant déterminant pour la contre-flèche (\ddot{u}) 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).



Béton/Béton
Isolation par l'extérieur

	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 $m_{y,\ddot{u}d}$ à l'état limite de résistance

$$m_{y,\ddot{u}d} = -[(\gamma_G \cdot g + \gamma_Q \cdot q/2) \cdot l_k^2/2 + \gamma_G \cdot g_R \cdot l_k]$$

$$m_{y,\ddot{u}d} = -[(1,35 \cdot 5,5 + 1,5 \cdot 3,5/2) \cdot 1,9^2/2 + 1,35 \cdot 1,5 \cdot 1,9] = -22,0 \text{ kNm/m}$$

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

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

Rapport d'élancement

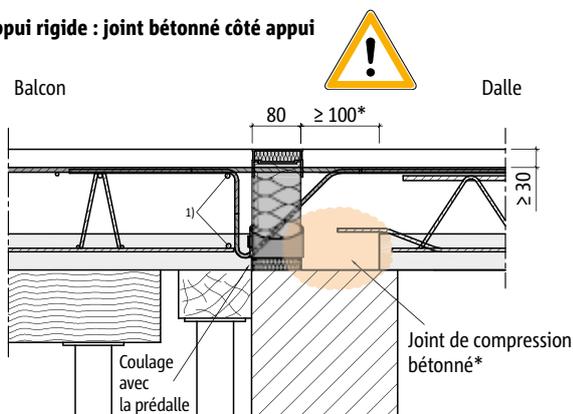
Afin de garantir l'état de service, nous recommandons les longueurs de porte-à-faux maximales suivantes $\max l_k$ [m] :

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

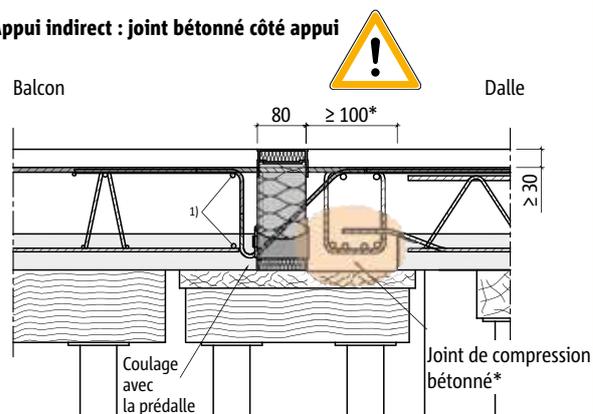
Appui rigide : joint bétonné côté appui



* Pour des raisons structurelles, le béton doit obligatoirement être coulé sur place. Il doit être bien rempli et vibré soigneusement !

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

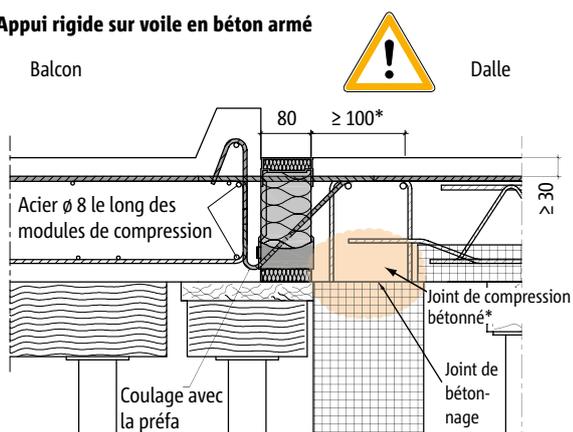
Appui indirect : joint bétonné côté appui



* Pour des raisons structurelles, le béton doit obligatoirement être coulé sur place. Il doit être bien rempli et vibré soigneusement !

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

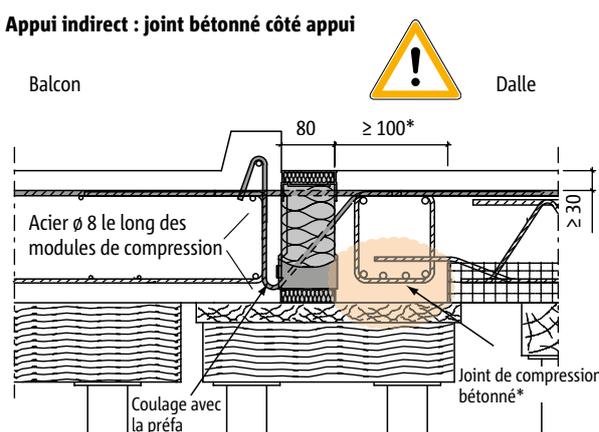
Appui rigide sur voile en béton armé



* Pour des raisons structurelles, le béton doit obligatoirement être coulé sur place. Il doit être bien rempli et vibré soigneusement ! Joint de bétonnage sous le module de compression.

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

Appui indirect : joint bétonné côté appui



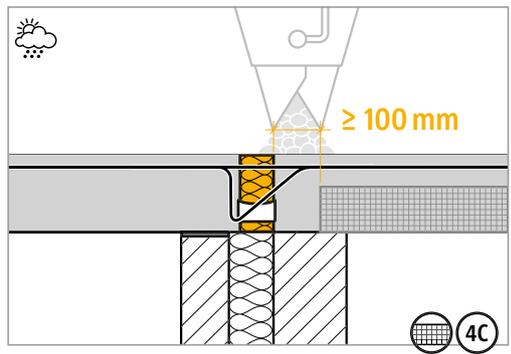
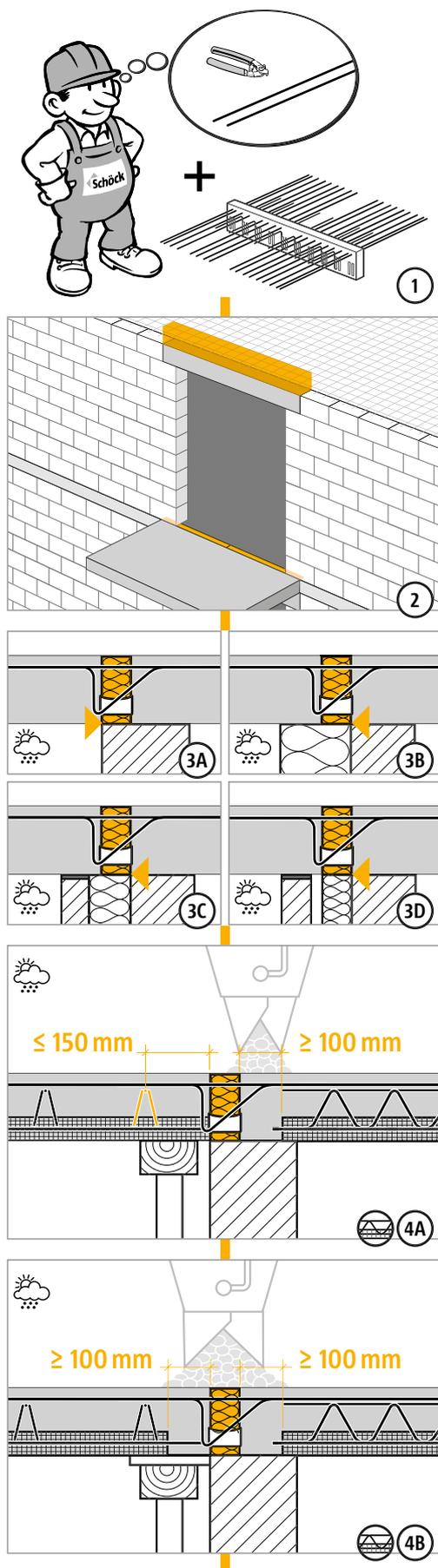
* Pour des raisons structurelles, le béton doit obligatoirement être coulé sur place. Il doit être bien rempli et vibré soigneusement !

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

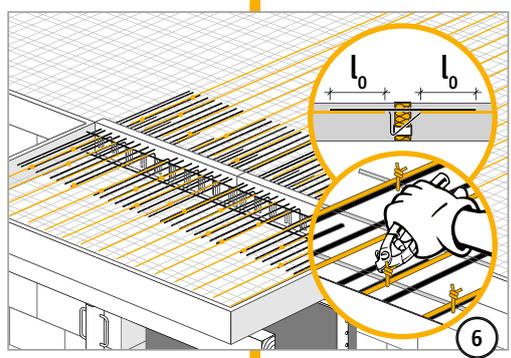
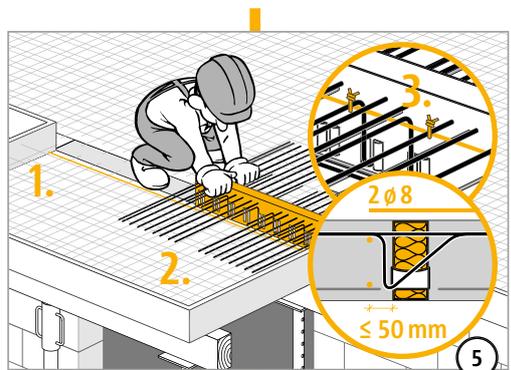
- ▶ Les joints bétonnés sont des joints qui restent complètement comprimés conformément aux principes de la mécanique en cas d'une combinaison de contraintes défavorable.
- ▶ La face inférieure d'un balcon en porte-à-faux est toujours une zone comprimée. Si le balcon en porte-à-faux est un élément préfabriqué 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 ferrailage !
- ▶ 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'élanement 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)