

Physique du bâtiment

Isolation thermique | Protection contre l'humidité

Protection thermique au niveau du socle du bâtiment

Les murs et les colonnes représentent des passages dans l'enveloppe du bâtiment et donc dans la couche isolante et forment des nœuds constructifs. Les nœuds constructifs sont des zones locales dans l'enveloppe du bâtiment où les déperditions thermiques sont plus élevées. Il en résulte également des basses températures de surface des murs et le risque d'une formation de moisissures et de condensation. Les nœuds constructifs sont évalués par l'intermédiaire des coefficients de transmission thermique ψ et χ en tant que paramètres pour la perte d'énergie ainsi que par le facteur de température f_{rsi} , qui est basé sur la température de surface du côté du mur chaud et qui représente la mesure pour le risque de condensation et de la formation de moisissures.

Protection contre l'humidité au niveau du socle du bâtiment

La protection contre l'humidité d'un bâtiment est synonyme de la prévention de dommages au bâtiment. Par conséquent, les points potentiels de condensation doivent déjà être vérifiés au cours de la conception. Une attention particulière doit être accordée à l'apparition simultanée de nœuds constructifs provoqués par les matériaux et de nœuds constructifs dus à la géométrie. En raison de cette combinaison, ce sont surtout les angles extérieurs qui tendent à présenter des températures de surface particulièrement basses. Les espaces à forte humidité ambiante (chambre à coucher, salle de bains, cuisine, etc.) qui se situent au niveau des murs extérieurs ou au-dessus de zones froides comme par exemple les garages souterrains, sont soumis à un risque particulier. De plus, au cours de la construction, des quantités importantes d'eau peuvent pénétrer dans le socle du bâtiment, ce qui, en combinaison avec les nœuds constructifs, pose un risque accru d'une formation de moisissures.

Outre le risque d'une condensation et d'une formation de moisissures, la conductivité thermique de matériaux de construction humides se dégrade également : plus un matériau est humide, plus sa conductivité thermique est élevée et plus l'effet d'isolation thermique est faible.

En principe, il faut toujours être attentif au risque de condensation dans les nœuds constructifs vers les garages souterrains et les caves non chauffées.

Conséquences des nœuds constructifs

- Risque de développement de moisissures
- Risque de problèmes de santé (allergies, etc.)
- Risque de formation d'eau de condensation
- Augmentation de la perte d'énergie thermique
- Risque de dommages de construction

Exigences

Exigences en termes de protection thermique

Suite à la PEB, les exigences énergétiques s'intensifient graduellement d'année en année. À l'heure actuelle déjà, les exigences énergétiques dans les nouvelles constructions et les constructions existantes sont déjà devenues nettement plus contraignantes. La PEB traduit la directive sur les performances énergétiques du bâtiment de l'UE de 2010, qui ne permet plus que des nouvelles constructions basse énergie ou à énergie zéro.

Les nœuds constructifs peuvent être réalisés selon l'option A, B ou C - allant d'un ajout forfaitaire, via une considération simplifiée, jusqu'à une analyse détaillée. De plus, les exigences sont encore différentes d'une région à l'autre. Un récapitulatif des exigences est présenté dans le tableau suivant.

	Exigences
Protection contre l'humidité	
Température de surface	$\theta_{si,min} \geq 12,6 \text{ °C}^{1)}$
Facteur de température	$f_{Rsi} \geq 0,7$
Protection thermique dans les nœuds constructifs	
Option A Méthode détaillée	Vérification précise par le calcul de la valeur ψ
Option B Méthode des nœuds constructifs acceptés par le PEB	Les valeurs limites pour la propriété d'isolation et la géométrie doivent être respectées, puis une valeur forfaitaire pour ψ peut être appliquée. Ou alors une vérification précise par le calcul de la valeur ψ
Option C Ajout forfaitaire	Non recommandée car non rentable

Infos

1) Conditions limites selon la norme En ISO 10211 : température interne 20 °C dans les pièces d'habitation, 50 % d'humidité relative de l'air, température externe -5 °C

Caractéristiques du produit d'isolation thermique

Valeurs caractéristiques pour la description des nœuds constructifs

Pour décrire les effets d'un nœud constructif, on dispose de plusieurs valeurs caractéristiques. La propriété d'un système Schöck Sconnex® à empêcher une transmission de chaleur est décrite par la conductivité thermique équivalente λ_{eq} . Il s'agit donc d'une caractéristique du produit.

Il existe en outre des valeurs caractéristiques permettant de décrire les exigences en matière de protection contre l'humidité : $\theta_{si, min}$ et f_{Rsi} sont des exigences relatives à la température de surface du mur côté chaud d'un bâtiment, afin d'exclure la condensation et la formation de moisissures.

Il existe en outre des exigences relatives à la perte d'énergie via un nœud constructif. Celles-ci sont décrites pour les nœuds constructifs linéaires par la valeur ψ (coefficient de transmission thermique linéaire) et, pour les nœuds constructifs ponctuels, par la valeur χ (coefficient de transmission thermique ponctuel).

Effet thermique	Paramètre caractéristique	Type de nœud constructif
Protection contre l'humidité		
Eau de condensation, formation de moisissures	f_{Rsi} $\theta_{si, min}$	Tous
Protection thermique dans les nœuds constructifs		
Perte d'énergie	ψ	Linéaire
	χ	Ponctuel

Infos

Les valeurs ψ , χ , $\theta_{si, min}$ et f_{Rsi} sont toujours déterminées pour un nœud constructif spécifique - un détail de construction particulier dans lequel un système Schöck Sconnex® particulier est intégré. Ces valeurs dépendent par conséquent toujours de la construction. λ_{eq} et R_{eq} ne décrivent par contre que l'effet isolant thermique d'un système Schöck Sconnex®. Lorsqu'on modifie donc les propriétés de la construction par adaptation de l'épaisseur de l'isolation du plancher ou du type de système Schöck Sconnex® utilisé, la transmission thermique à travers le nœud constructif change également (et ainsi ψ , χ , $\theta_{si, min}$ et f_{Rsi}).

L'utilisation de λ_{eq} et la détermination de ψ , χ , $\theta_{si, min}$ et f_{Rsi} sont expliquées au chapitre Méthodes de vérification.

Conductivité thermique équivalente λ_{eq}

La conductivité thermique équivalente λ_{eq} est la conductivité thermique globale de tous les composants d'un système Schöck Sconnex®, et représente une mesure de l'effet d'isolation thermique du raccord pour une même épaisseur de corps isolant. Plus λ_{eq} est petit, plus l'effet d'isolation thermique est élevé. Les valeurs λ_{eq} sont déterminées par des calculs détaillés de nœud constructif. Vu que chaque produit présente sa propre géométrie et sa propre composition, chaque système Schöck Sconnex® possède sa propre valeur.

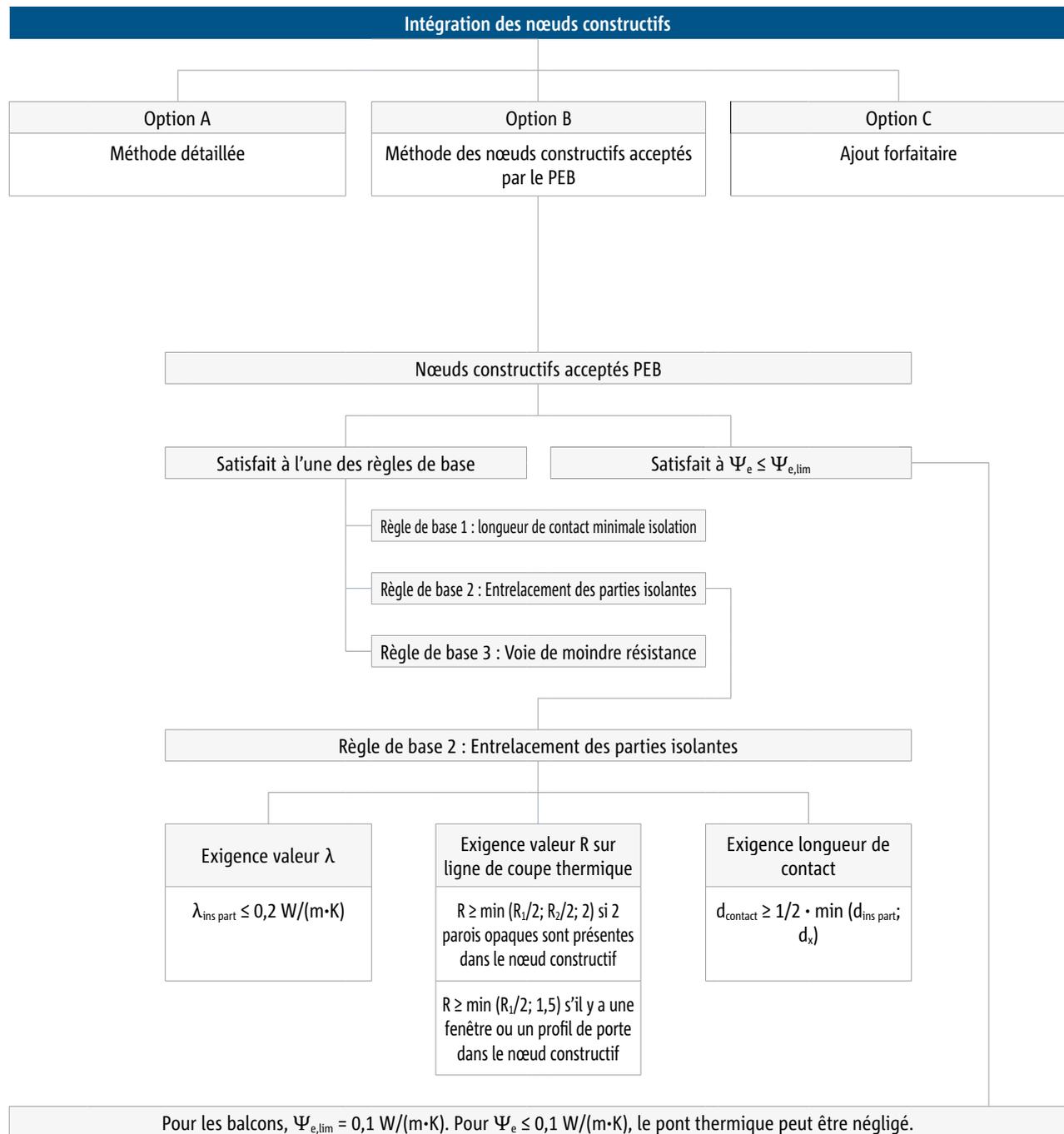
Un calcul peut être effectué en utilisant un logiciel pour les ponts thermiques disponible sur le marché au moyen des hypothèses thermiques conformément aux normes NBN EN ISO 6946. Il est ainsi possible de calculer outre les pertes de chaleur du pont thermique (valeur ψ) également les températures superficielles θ_{si} et ainsi le coefficient de la température f_{Rsi} .

La conductivité thermique équivalente λ_{eq} peut être utilisée pour la vérification de la protection thermique et de la passivité d'une maison.

Procédure de vérification de la protection thermique et contre l'humidité

Sélection de la variante de vérification

Les exigences imposées à la réalisation des nœuds constructifs augmentent. Le diagramme suivant montre la manière dont les nœuds constructifs du socle du bâtiment doivent être réalisés selon la PEB.



L'option C est généralement non rentable et les résultats sont nettement inférieurs à ceux habituellement rencontrés en pratique.

Méthode de détection d'une isolation thermique

Option B - Méthode des détails de construction acceptés par la PEB

Selon les règles dans le diagramme, la vérification du nœud constructif peut être effectuée soit par l'intermédiaire des exigences de la règle de base 2 imposée à la valeur λ , à la valeur R et à la géométrie, soit par l'intermédiaire du respect de la valeur $\psi_{e,lim}$. Les exigences sont très élevées. Les exigences de la règle de base 2 ainsi que celles imposées à $\psi_{e,lim}$ ne sont généralement pas respectées par un système Schöck Sconnex®. Les exigences imposées à $\psi_{e,lim}$ pour les fondations sont $\psi_{e,lim} = 0,05 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ et pour les raccords des murs, qui relèvent du point 7, $\psi_{e,lim} = 0,00 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$. Bien entendu, un nœud constructif avec un système Schöck Sconnex® raccordé est supérieur à zéro, mais l'exigence inférieure à $0,05 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ ne peut être respectée qu'occasionnellement.

Si $\psi_e \leq \psi_{e,lim}$

Le non-respect des règles de base ne signifie pas que le nœud constructif n'est pas un nœud constructif accepté par la PEB. Lorsqu'on a vérifié par des calculs numériques validés que $\psi_e \leq \psi_{e,lim}$, alors le nœud constructif est également un nœud constructif accepté par la PEB. Les valeurs limites pour les coefficients de transmission thermique linéaires ($\psi_{e,lim}$) sont fixées selon le type de nœud constructif.

Le tableau suivant correspond au tableau [1] du document :
Annexe au PEB: Traitement des nœuds constructifs

Valeurs limites des coefficients de conductivité linéiques $\psi_{e,lim}$

	$\psi_{e,lim}$
1. Angle sortant ¹⁾²⁾ 2 murs Autres angles sortants	-0,10 W/(m·K) 0,00 W/(m·K)
2. Angle rentrant ³⁾	0,15 W/(m·K)
3. Raccords aux fenêtres et aux portes	0,10 W/(m·K)
4. Appui de fondation	0,05 W/(m·K)
5. Balcons, auvents	0,10 W/(m·K)
6. Raccords de parois d'un même volume protégé ou entre 2 volumes protégés différents avec une paroi de la surface de déperdition	0,05 W/(m·K)
7. Tous les nœuds qui n'entrent pas dans les catégories 1 à 6	0,00 W/(m·K)

1 Infos

1) À l'exception des appuis sur fondation.

2) Pour un angle extérieur, l'angle α – mesuré entre les deux surfaces externes des constructions de séparation de la surface de perte – doit satisfaire à :
 $180^\circ < \alpha < 360^\circ$

3) Pour un angle intérieur, l'angle α – mesuré entre les deux surfaces externes des constructions de séparation de la surface de perte – doit satisfaire à :
 $0^\circ < \alpha < 180^\circ$

Si l'exigence selon l'option B peut être respectée, une valeur respective peut être déduite à chaque fois des tableaux suivants pour les nœuds constructifs linéaires avec un système Schöck Sconnex® type W et pour les nœuds constructifs ponctuels avec un système Schöck Sconnex® type P. Les tableaux correspondent au tableau [2] et au tableau [3] du document :

Annexe au PEB: Traitement des nœuds constructifs

Méthode de détection d'une isolation thermique

Valeurs par défaut pour les noeuds constructifs linéaires

	$\psi_{e,k}$ par défaut
1. Noeuds constructifs sans coupure thermique avec liaisons structurelles linéaires en acier ou en béton armé	$0,90 + \psi_{e,lim}^{*}) \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$
2. Noeuds constructifs avec coupure thermique avec liaisons structurelles ponctuelles en métal	$0,40 + \psi_{e,lim}^{*}) \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$
3. Autres	$0,15 + \psi_{e,lim}^{*}) \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$

i Infos

*) $\psi_{e,lim}$ du tableau des valeurs limites

Valeurs par défaut pour les noeuds constructifs ponctuels

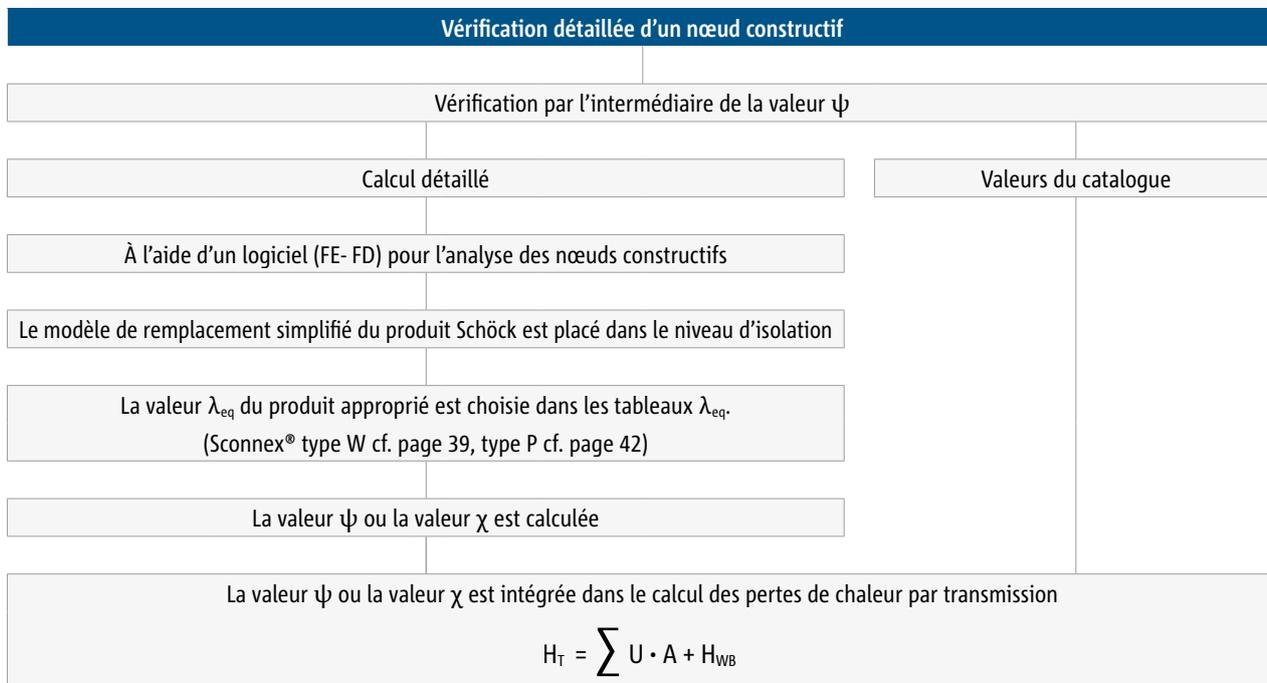
	$\chi_{e,l}$ par défaut
1. Coupure de la couche isolante par des éléments en métal (z = longueur du côté du carré dans lequel s'inscrit le percement, en m)	$4,7 \cdot z + 0,03 \text{ W}/\text{K}$
2. Coupures de la couche isolante par d'autres matériaux que le métal (A = surface du percement, en m ²)	$3,8 \cdot A + 0,1 \text{ W}/\text{K}$

Ces valeurs représentent cependant un ajout très élevé en pratique. La méthode recommandée est le calcul détaillé du nœud constructif, car seule la perte de chaleur effective et basse doit ainsi être appliquée. Il s'agit de la méthode selon l'option A qui est décrite dans la suite.

Méthode de détection d'une isolation thermique

Option A – Vérification détaillée du nœud constructif

Les détails des nœuds constructifs sont contenus dans les atlas des nœuds constructifs concernés ou ils sont calculés à l'aide de programmes FE.



Si une vérification détaillée du nœud thermique doit être réalisée pour la détermination des valeurs ψ ou f_{Rsi} , la valeur λ_{eq} peut être utilisée pour la modélisation du détail du raccord. À cette fin, un rectangle homogène présentant les dimensions du corps isolant du système Schöck Sconnex® est introduit dans sa position dans le modèle et la conductivité thermique équivalente λ_{eq} lui est attribuée, cf. illustration. Les valeurs caractéristiques en termes de physique du bâtiment d'une construction peuvent ainsi être calculées simplement.

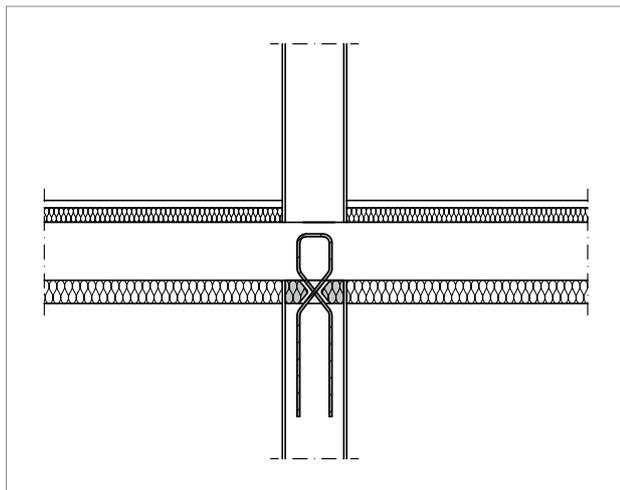


Fig. 29: Dessin en coupe avec modèle Schöck Sconnex® détaillé

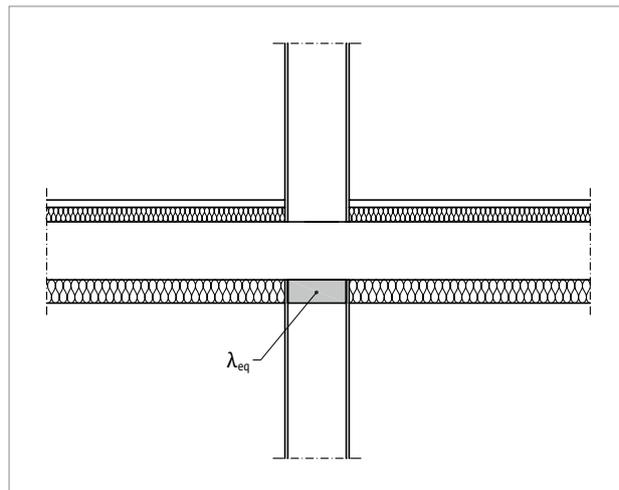


Fig. 30: Dessin en coupe avec corps isolant de remplacement simplifié

Il convient de noter que l'extrait de construction choisi pour le modèle doit être suffisamment grand pour que les zones de la construction environnante influencées par les nœuds constructifs soient bien représentées sur le modèle. Une distance de 2 mètres autour du nœud constructif est généralement suffisante pour prendre en compte ces effets périphériques.

Protection thermique avec un système Schöck Sconnex® type W

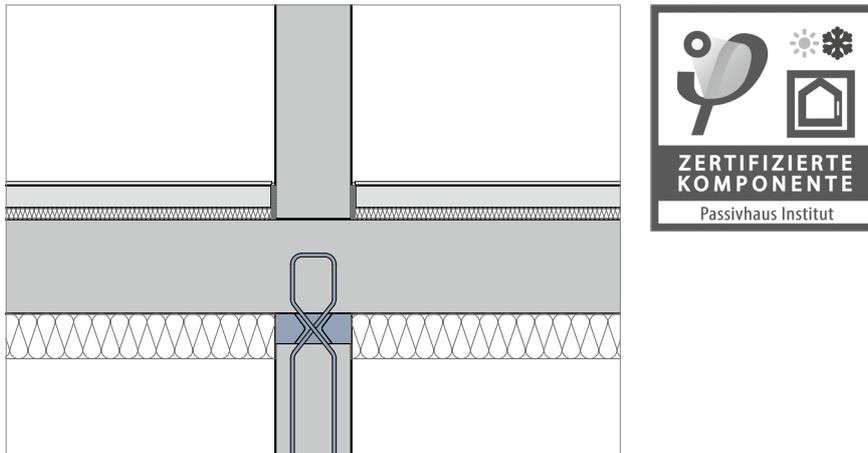


Fig. 31: Schöck Sconnex® type W pour mur intérieur et isolation sous la dalle

Le système Schöck Sconnex® type W est utilisé pour des murs en béton armé pour l'isolation du nœud constructif créé dans le détail de raccordement avec les dalles d'étage et les radiers au niveau du pied de mur ou sous les dalles d'étage en tête de mur.

Norme de maison passive avec un système Schöck Sconnex® type W

En raison des très bonnes performances d'isolation thermique, le mur raccordé par le système Sconnex® type W a été certifié en tant que composant de maison passive par le PHI (Passivhaus Institut) à Darmstadt. Le système Schöck Sconnex® type W répond donc aux exigences énergétiques les plus élevées.

Pour la certification, le coefficient de transmission thermique ψ et la température minimale de surface intérieure pour un système Schöck Sconnex® type W ont été déterminés dans une construction de maison passive définie. Ces valeurs doivent correspondre aux exigences de qualité et aux valeurs limites définies pour celles-ci du PHI.

Types de réalisation d'un raccordement de mur

Les raccords de mur sont des nœuds constructifs importants, en particulier par la multitude de mètres linéaires présents. Le système Schöck Sconnex® type W est placé à fleur avec la dalle d'étage dans la couche d'isolation ou, au choix, sur la dalle d'étage.

Les pages suivantes présentent un récapitulatif des types de réalisation possibles de raccords de mur et les propriétés techniques thermiques et d'humidité qui y sont associées. Des constructions présentant une valeur U comparable ont été choisies.

Propriétés en termes de physique de bâtiment d'un raccordement de mur

- La mise en œuvre de murs avec liaison monolithique en béton qui traversent le niveau d'isolation de la dalle entraîne souvent des dégâts au bâtiment, car la température de surface du mur côté chaud diminue de manière trop importante, cf. page 36.
- Lorsque les raccords de mur sont réalisés avec une retombée/remontée d'isolation, la situation s'améliore en termes d'énergie, mais les dégâts au bâtiment ne peuvent cependant pas être exclus.
- La réalisation avec un système Schöck Sconnex® type W assure des solutions sans dégâts et réduit par ailleurs considérablement la perte énergétique par les nœuds constructifs. Étant donné que le type W est utilisé ponctuellement, la zone intermédiaire est isolée sans interruption. Cette caractéristique et la faible conductivité thermique des composants du produit entraînent des pertes énergétiques très basses.
- Les murs extérieurs et en particulier les angles extérieurs sont des situations dans lesquelles de basses températures de surface de mur côté chaud surviennent, en particulier lorsqu'un garage souterrain s'y raccorde. De manière générale, on peut dire : Plus la différence de température entre l'air intérieur et l'air extérieur est grande, plus la situation est critique. Un espace chauffé adjacent à un garage souterrain aéré de manière transversale est donc plus critique qu'un espace adjacent à une cave fermée. La situation est également critique pour des caves directement adjacentes au terrain.
- Dans le cas d'une isolation sur la dalle, la situation de la condensation dans la vérification de la pièce peut devenir critique. La condensation se forme d'abord entre la dalle de plancher et l'isolation placée sur celle-ci. Par la disposition d'un pare-vapeur sous la chape, la situation s'améliore toutefois grandement et conduit généralement à une vérification correcte de la pièce. Dans le cas d'une isolation sur la dalle pure, la disposition d'un pare-vapeur est fortement recommandée.

Comparaison thermique avec un système Schöck Scconnex® type W

Mur extérieur					
Isolation sous dalle					
Liaison monolithique en béton sans retombée isolante		Liaison monolithique en béton avec retombée isolante**		Construction avec Schöck Scconnex®	
0,50	0,67*	0,28	0,72	0,13	0,80
ψ [W/(m·K)]	f_{Rsi}	ψ [W/(m·K)]	f_{Rsi}	ψ [W/(m·K)]	f_{Rsi}

Mur intérieur					
Isolation sous dalle					
Liaison monolithique en béton sans retombée isolante		Liaison monolithique en béton avec retombée isolante**		Construction avec Schöck Scconnex®	
0,75	0,76	0,41	0,80	0,17	0,87
ψ [W/(m·K)]	f_{Rsi}	ψ [W/(m·K)]	f_{Rsi}	ψ [W/(m·K)]	f_{Rsi}

*) La valeur cible $f_{Rsi,min} \geq 0,70$ selon la norme la PEB n'est pas respectée.

Comparaison thermique avec un système Schöck Scconnex® type W

Mur extérieur					
Isolation sur dalle					
Liaison monolithique en béton sans retombée isolante		Liaison monolithique en béton avec retombée isolante		Construction avec Schöck Scconnex®	
0,53	0,57*	0,37	0,65*	0,09	0,77
ψ [W/(m·K)]	f_{Rsi}	ψ [W/(m·K)]	f_{Rsi}	ψ [W/(m·K)]	f_{Rsi}
Mur intérieur					
Isolation sur dalle					
Liaison monolithique en béton sans retombée isolante		Liaison monolithique en béton avec retombée isolante		Construction avec Schöck Scconnex®	
0,85	0,64*	0,62	0,71	0,17	0,85
ψ [W/(m·K)]	f_{Rsi}	ψ [W/(m·K)]	f_{Rsi}	ψ [W/(m·K)]	f_{Rsi}

*) La valeur cible $f_{Rsi,min} \geq 0,70$ selon la norme la PEB n'est pas respectée.

Comparaison thermique

L'aperçu montre clairement que même dans le cas de solutions avec une retombée isolante, les exigences d'une protection minimale contre l'humidité et donc les exigences des normes ne peuvent dans de nombreux cas pas respectées ou alors seulement à peine. Un risque important de dégâts au bâtiment existe alors. Même lorsque les exigences de protection contre l'humidité sont respectées, la perte d'énergie pour les solutions avec liaison monolithique en béton est nettement plus élevée que celle d'une solution avec un système Schöck Sconnex®.

i Conditions limites pour les constructions indiquées à titre d'illustration à la page 36 et 37

- Isolation sur la dalle : $\lambda = 0,035 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$
Isolation sous la dalle : $\lambda = 0,04 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$, pour le détail **: $\lambda = 0,035 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$
- Valeur U de la dalle dans le cas d'une isolation sur la dalle : $U = 0,24 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$
- Valeur U de la dalle dans le cas d'une isolation sous la dalle : $U = 0,24 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$, pour le détail **: $0,24 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$
- Valeur U du mur extérieur : $U = 0,21 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$
- Écartement Schöck Sconnex® type W-N1-V1H1 : 1 par mètre
- Épaisseur du mur : 200 mm
- Conditions limites en termes de physique du bâtiment : choisies selon la norme EN ISO 10211.

Valeurs caractéristiques du système Schöck Scconnex® type W

Schöck Scconnex® type W	N1	N1T1-B	N1T2-B	N1T1-L
Absorption d'efforts				
B [mm]	λ_{eq}	λ_{eq}	λ_{eq}	λ_{eq}
150	0,341	-	-	-
180	0,286	0,336	0,388	0,388
200	0,259	0,303	0,349	0,349
250	0,211	0,245	0,281	0,281
300	0,179	0,207	0,236	0,236

Schöck Scconnex® type W	N1-V1H1	N1T1-V1H1-B	N1T2-V1H1-B	N1T1-V1H1-L
Absorption d'efforts				
B [mm]	λ_{eq}	λ_{eq}	λ_{eq}	λ_{eq}
150	0,573	-	-	-
180	0,471	0,526	0,584	0,584
200	0,421	0,470	0,521	0,521
250	0,336	0,373	0,411	0,411
300	0,281	0,311	0,342	0,342

Schöck Scconnex® type W	T1-B	T2-B	T1-L	Part Z
Absorption d'efforts				
B [mm]	λ_{eq}	λ_{eq}	λ_{eq}	λ_{eq}
150	-	-	-	0,031
180	0,094	0,165	0,165	0,031
200	0,087	0,151	0,151	0,031
250	0,076	0,127	0,127	0,031
300	0,069	0,111	0,111	0,031

- Un récapitulatif des types avec les zones d'utilisation adaptées est repris à la page 8.
- λ_{eq} Conductivité thermique équivalente en W/(m·K)
- Hauteur de la pièce à appliquer = 80 mm
- Profondeur du produit à appliquer = 300 mm
- La largeur de pièce à appliquer est obtenue à partir du tableau. Pour les autres largeurs, les valeurs intermédiaires pour λ_{eq} doivent être interpolées.
- Pour des informations complémentaires relatives à la détermination de la conductivité thermique moyenne, cf. page 40

Méthode de détection d'une isolation thermique

Option A – Vérification détaillée du nœud constructif

Pour un calcul détaillé, on peut appliquer, comme décrit à la page 34 un bloc homogène présentant la conductivité thermique équivalente λ_{eq} pour le produit. Cf. à cette fin les illustrations suivantes. Pour un système Schöck Sconnex® type W, on applique dans un modèle tridimensionnel un corps isolant présentant une longueur de 300 mm, une hauteur de 80 mm et la valeur λ_{eq} du type W respectif. Pour la zone intermédiaire a, on applique la valeur d'isolation de l'isolation intermédiaire. Ce modèle permet de calculer simplement la valeur ψ du raccordement du mur.

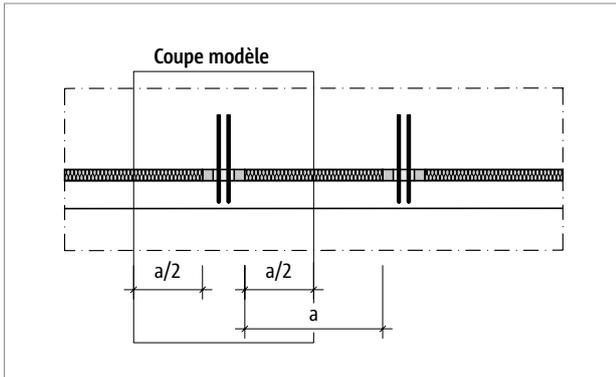


Fig. 32: Représentation d'une coupe modèle possible pour une modélisation tridimensionnelle d'un détail de raccordement du mur avec un système Schöck Sconnex® type W placé de manière ponctuelle et une isolation intermédiaire

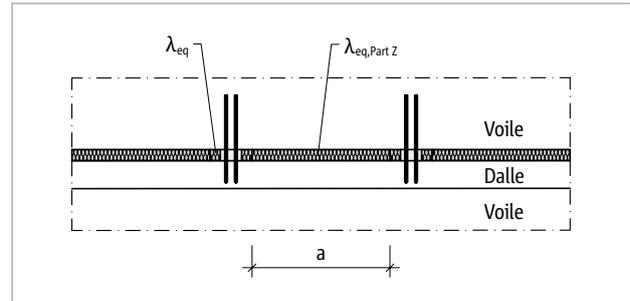


Fig. 33: Représentation de deux axes de coupe pour la détermination de λ_{eq} -Moyenne d'un détail de raccordement de mur avec un système Schöck Sconnex® type W placé de manière ponctuelle et une isolation intermédiaire

Si on veut réaliser un calcul en deux dimensions pour la détermination de la valeur ψ , on peut déterminer la moyenne de la conductivité thermique du système Schöck Sconnex® type W et de l'isolation intermédiaire (cf. illustration suivante). La conductivité thermique moyenne $\lambda_{eq,Moyenne}$ peut alors être utilisée dans un modèle à deux dimensions (cf. illustrations à la page 34). Formule pour la détermination de la conductivité thermique moyenne $\lambda_{eq,Moyenne}$:

$$\lambda_{eq,Mittel} = \frac{\lambda_{eq} \cdot 0,3 \text{ m} + \lambda_{eq,Part Z} \cdot a}{0,3 \text{ m} + a}$$

Infos

- $\lambda_{eq,Moyenne}$ = conductivité thermique moyenne du raccordement
- λ_{eq} = conductivité thermique équivalente du système Schöck Sconnex®
- $\lambda_{eq,Part Z}$ = conductivité thermique de l'isolation intermédiaire lors de l'utilisation de l'élément Schöck Sconnex® type W Part Z : $\lambda_{eq} = 0,031 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$
- a = longueur de l'isolation intermédiaire = distance entre les axes des éléments – 0,3 m
- Valeurs caractéristiques λ_{eq} pour l'élément Schöck Sconnex® type W et type W Part Z cf. page 39.

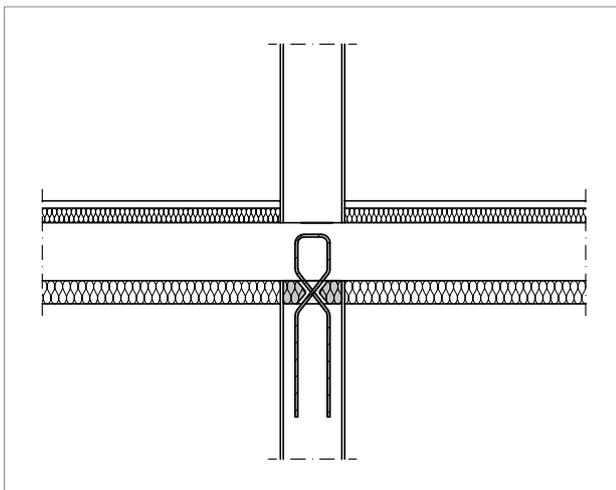


Fig. 34: Dessin en coupe avec modèle Schöck Sconnex® détaillé

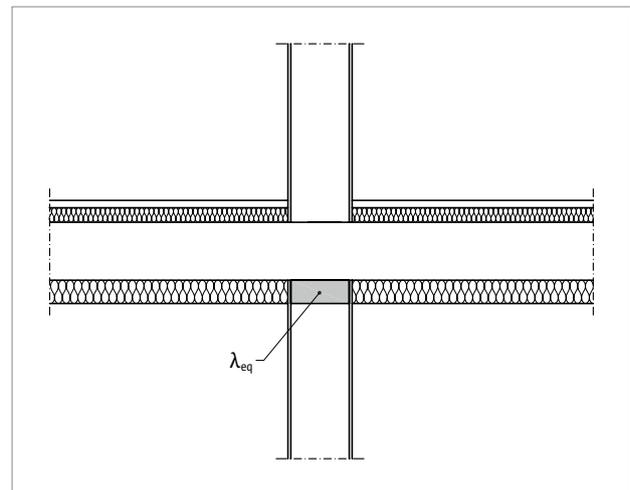


Fig. 35: Dessin en coupe avec corps isolant de remplacement simplifié

Protection thermique avec le système Schöck Sconnex® type P

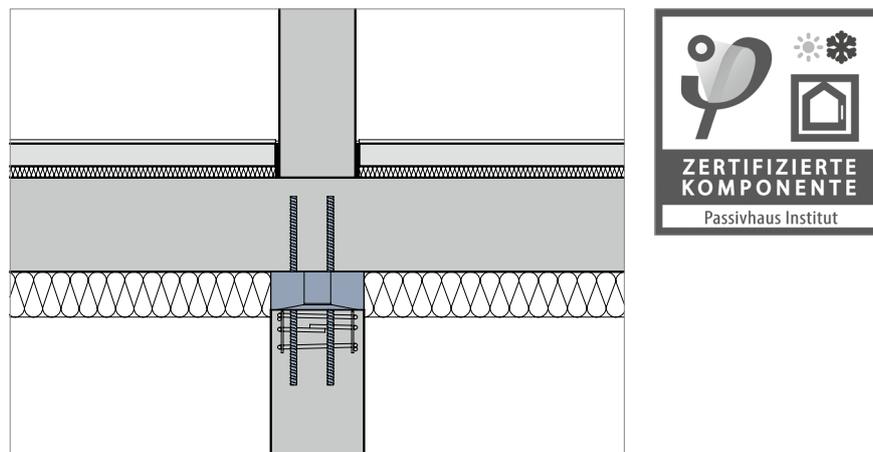


Fig. 36: Schöck Sconnex® type P pour poteau intérieurs et isolation sous la dalle

Le système Schöck Sconnex® type P est utilisé dans le cas de poteaux en béton armé pour l'isolation du nœud constructif qui se crée en tête de poteau. Pour les radiers, dans quelques cas, l'utilisation en pied de poteau est également possible.

Les poteaux doivent transmettre des charges élevées. Les poteaux avec liaison monolithique en béton sont, en raison de la transmission thermique élevée, des nœuds constructifs ponctuels. Même lorsqu'un poteau est réalisé avec une retombée isolante, cette perte d'énergie ne peut être réduite que partiellement. Un système Schöck Sconnex® type P est par contre utilisé de manière ciblée dans la couche isolante.

Alors que pour un poteau avec liaison monolithique en béton, du béton présentant une conductivité thermique $\lambda = 1,6 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ et de l'acier pour béton de $\lambda = 50 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ traversent le niveau d'isolation, le système Schöck Sconnex® type P interrompt la construction en béton armé par une conductivité thermique équivalente de $\lambda_{\text{eq}} = 0,61 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$. Cette basse valeur est atteinte par un béton léger énergétiquement optimisé et une armature en fibres de verre avec $\lambda = 0,9 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$.

Norme de maison passive avec un système Schöck Sconnex® type P

En raison des très bonnes performances d'isolation thermique du système Schöck Sconnex® type P, le poteau raccordé par le système Sconnex® type P a été certifiée en tant que composant de maison passive par le PHI (Passivhaus Institut) à Darmstadt. De ce fait, le système Schöck Sconnex® type P correspond aux exigences énergétiques les plus élevées.

Pour la certification, le coefficient de transmission thermique χ et la température de surface intérieure minimale pour un système Schöck Sconnex® type P ont été déterminés dans une construction de maison passive définie. Ces valeurs doivent correspondre aux exigences de qualité et aux valeurs limites définies pour celles-ci du PHI.

Comparaison thermique | Valeurs caractéristiques du système Schöck Sconnex® type P

Comparaison thermique du système Schöck Sconnex® type P avec une isolation constructive

Pour une construction caractéristique, la perte thermique à travers un poteau non isolé en béton armé est de $\chi = 0,252 \text{ W/K}$. Pour un poteau pourvu d'une retombée d'isolation de 50 cm de long et d'une épaisseur de 6 cm, la valeur χ diminue à $\chi = 0,125 \text{ W/K}$. Avec un système Schöck Sconnex® type P, la valeur χ s'abaisse à $\chi = 0,094 \text{ W/K}$.

Poteau sans isolation	Poteau avec retombée d'isolation	Poteau avec le système Schöck Sconnex® type P
0,252 $\chi \text{ [W/K]}$	0,125 $\chi \text{ [W/K]}$	0,094 $\chi \text{ [W/K]}$

La solution avec le système Schöck Sconnex® type P est donc 63 % supérieure à celle avec le nœud constructif non isolé et 23 % supérieure à la réalisation avec une retombée d'isolation.

Conditions limites

- λ de l'isolation : $0,04 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$
- Valeur U de la dalle : $0,24 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$
- Conditions limites en termes de physique du bâtiment : ont été choisies selon la norme En ISO 10211

Valeurs caractéristiques du système Schöck Sconnex® type P

Type de système Schöck Sconnex®		P
B [mm]	L [mm]	λ_{eq}
245	245	0,610
295	295	0,600
345	345	0,590
395	395	0,580

- Des géométries possibles de poteau sont 250×250 , 300×300 , 350×350 et $400 \times 400 \text{ mm}$.
- λ_{eq} Conductivité thermique équivalente en $\text{W/(m}\cdot\text{K)}$
- Hauteur du composant à appliquer = 100 mm

Méthode de détection d'une isolation thermique

Option A – Vérification détaillée du nœud constructif

Si une vérification détaillée est réalisée selon l'option A ou B, la méthode suivante peut être utilisée.

Le système Schöck Sconnex® type P est un raccord ponctuel et le calcul détaillé est de préférence réalisé en trois dimensions. Le modèle est modélisé avec les dimensions de produit et la conductivité thermique équivalente λ_{eq} est utilisée à cette fin. La perte thermique qui se produit en plus de la valeur U de la dalle est donc la valeur χ déterminée du poteau.

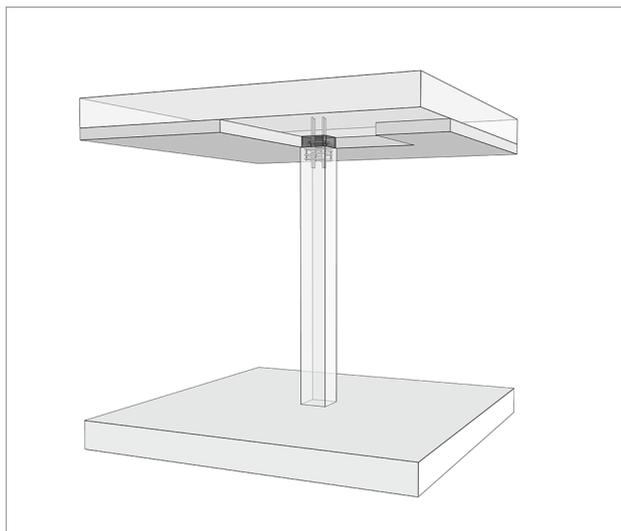


Fig. 37: Détail du raccordement avec un modèle détaillé d'un système Schöck Sconnex®

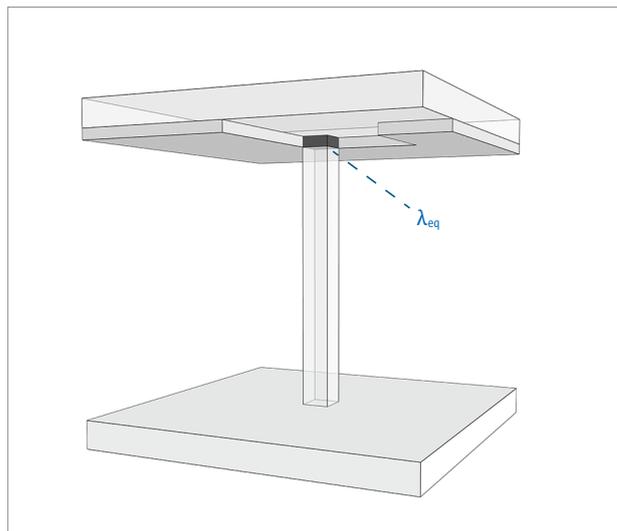


Fig. 38: Détail du raccordement avec un corps isolant de remplacement simplifié