

	Direction générale de l'environnement Direction de l'énergie	EN-VD-2b	Justificatif énergétique Isolation Performance globale Objet de compétence communale

Commune : Gimel

N° parcelle : 896

Objet : Agrandissement du bâtiment existant
Performance globale (→ joindre le calcul)

Valeur limite respectée :

☒ oui

☐ non

Le calcul annexé est-il effectué à l'aide d'un programme certifié :

☒ oui

☐ non

Protections solaires
☒ Extérieures (Volets, stores)

☐ Intérieures

☐ Pas de protection (joindre calcul de la valeur g)

Refroidissement

☒ non

☐ oui → Fournir formulaire EN-VD-5

Données générales

Distribution de chaleur (plusieurs possible)

Catégorie d'ouvrage : **II = habitat individuel**

SRE : 49.0 m²

R	S	A
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Catégorie d'ouvrage :

SRE : _____ m²

(R = radiateurs, convecteurs,

aérochauffeurs)

Catégorie d'ouvrage :

SRE : _____ m²

(S = chauffage au sol)

(A = autre)

Total des surfaces : SRE : 49 m²

Altitude : 723 m

Exigences

Agent énergétique pour le chauffage : Chaudière à granulés de bois (pellets)

$$Q_h < Q_{h,li}$$

Performances globales : 215.9 MJ/m² < 263.6 MJ/m²
Annexes
☒ Calcul de la SRE, enveloppe thermique

Autre : _____

☒ Plans (1:100) avec désignation des éléments

☒ Justificatif thermique

☒ Check-list des ponts thermiques

Explications/motifs de non-conformité et demande de dérogation
Signatures

Nom et adresse,
ou tampon de l'entreprise

Justificatif établi par :
ACI Groupe SA
Route de l'Aéroport 1, 1215 Genève

Responsable, tél. :

Faouzi RAHAL, 021 558 30 01

Adresse mail :

info@aci-groupe.ch

Lieu, date, signature :

Genève, Le 18.11.2025
A REMPLIR PAR LA COMMUNE

Le justificatif est certifié complet et correct


ABA PARTENAIRES SA
 AVENUE DE RUMINE 20
 CH-1005 LAUSANNE
 0041 21 721 26 26






APPROUVÉ
MAËL LEUBA
 mael.leuba@aba-partenaires.ch

Lausanne, le 30.01.2026





N°	Eléments	Surface (m ²)
01	Toiture sud - ouest Pente : 22°	15.10
02	Toiture nord - est Pente : 22°	32.60
03	Plafond rez-de-chaussée contre bâtiment voisin chauffé à 20°C	4.70
05	Plancher rez-de-chaussée contre ext	35.90
06	Plancher rez-de-chaussée contre terre	13.10
07	Mur de façade sud - est contre ext	44.30
08	Mur de façade sud - ouest contre ext	17.60
09	Mur mitoyen nord - ouest contre bâtiment voisin chauffé à 20°C	44.20
10	Mur de façade nord - est contre ext	9.90
11	Mur mitoyen nord - est contre bâtiment voisin chauffé à 20°C	2.80

Liste des Fenêtres

Type	Dimension (cm)		Surface (m ²)	Cadre
A	104	/ 133.5	1.39	
B	44	/ 158	0.70	
C	104	/ 235	2.44	
D	44	/ 235	1.03	
E	104	/ 202	2.10	

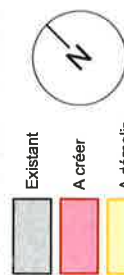
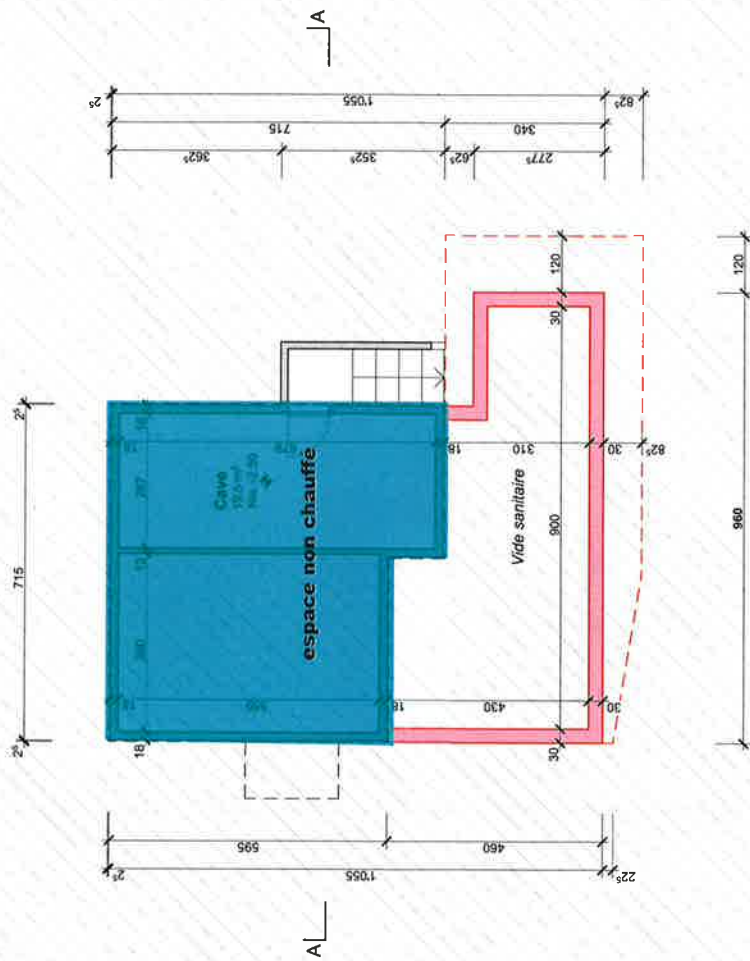
Velux	78	/ 140	1.09	
-------	----	-------	------	---

Porte vitrée A	104	/ 235	2.44	
Porte vitrée B	104	/ 202	2.10	



A démolir

Echelle : 1:100
Date : 13.11.2025 - SR



LA ARCHITECTURE
 - LUCAS MICHALET
 Lucas Michalet Architecture Sarl
 Route de l'Etraz 25 1267 Vich
 Tél. +41 76 822 23 87
 info@lm-architecture.ch

L'architecte :

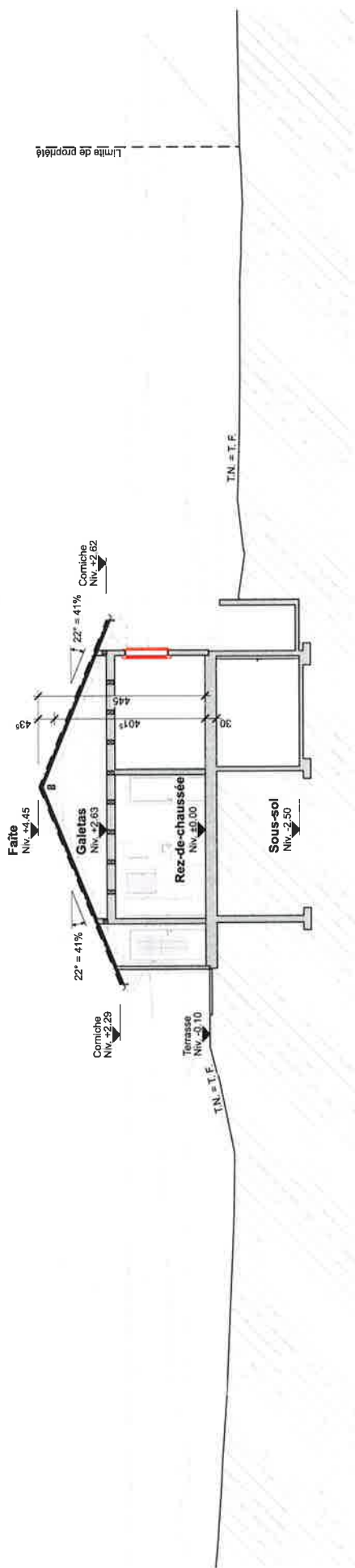
Le(s) propriétaire(s) :

Agrandissement et transformations du bâtiment ECA n°637

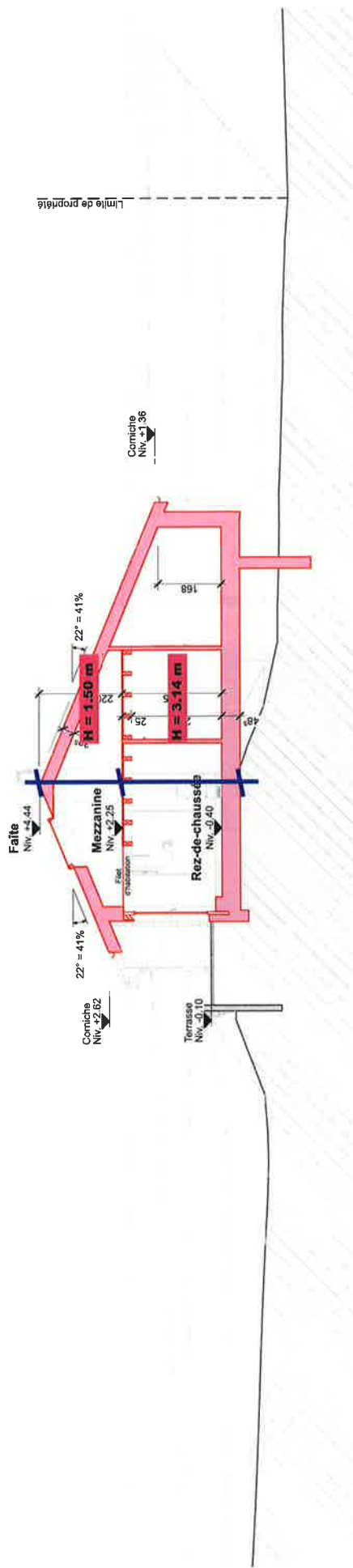
Surfaces - Sous-sol
 33.100.01

Propriété de Mme Compendu & M. Dévaud
 Bâtiment ECA n°637 - Parcelle n°896
 Route de Provence 10, 1188 Gimel

Echelle : 1:100
 Date : 13.11.2025 - SR



Coupe A - A



Coupe B - B

- Existant
- A créer
- A démolir

L'ARCHITECTURE Lucas Michalek Architecture Sarl Route de l'Etraz 25, 1267 Vich Tél. +41 76 822 23 87 info@lm-architecture.ch	L'architecte : Le(s) propriétaire(s) :
Agrandissement et transformations du bâtiment ECA n°637 Propriété de Mme Compendu & M. Dévaud Bâtiment ECA n°637 - Parcelle n°986 Route de Provence 10, 1188 Gimel Echelle : 1:100 Date : 13.11.2025 - SR	Surfaces - Coupe A-A & B-B 33.100.06

Faite
Niv. +4.45

Galettes
Niv. +2.63
Niv. +2.62
Comiche

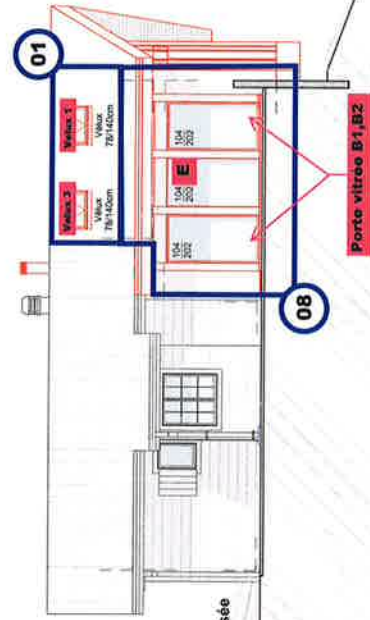
Rez-de-chaussée
Niv. +0.00

Faite
Niv. +4.45

Comiche
Niv. +2.82

Niv. +2.25
Mezzanine

Rez-de-chaussée
Niv. -0.40



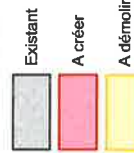
Façade Ouest

Faite
Niv. +4.45

Mezzanine
Niv. +2.25

Comiche
Niv. +2.29

Rez-de-chaussée
Niv. -0.40



Façade Sud

L'ARCHITECTURE
LUCAS MICHALET

Lucas Michalet Architecture Sàrl
Route de l'Etraz 25, 1267 Vich
Tél. +41 78 822 23 87
info@lm-architecture.ch

Le(s) propriétaire(s) :

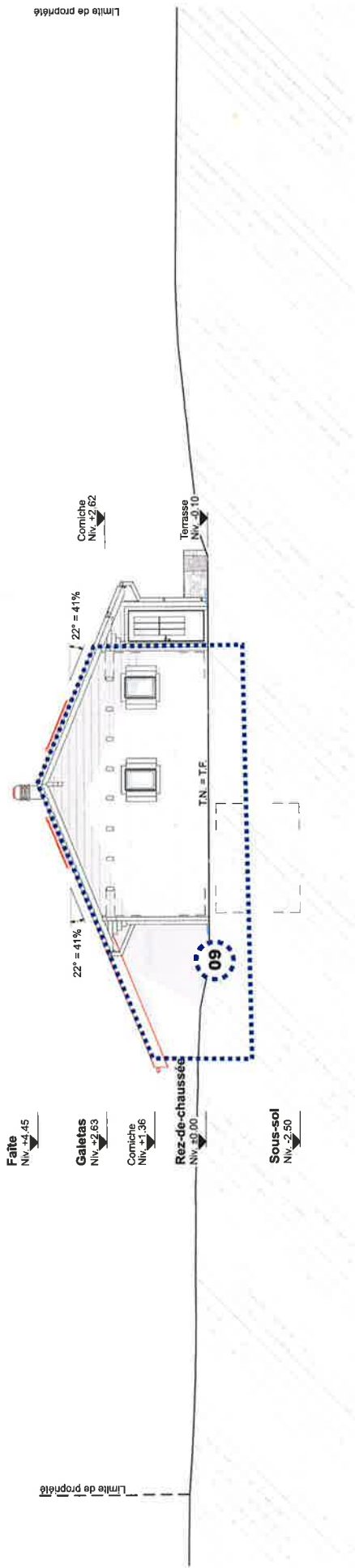
L'architecte :

Agrandissement et transformations du bâtiment ECA n°637

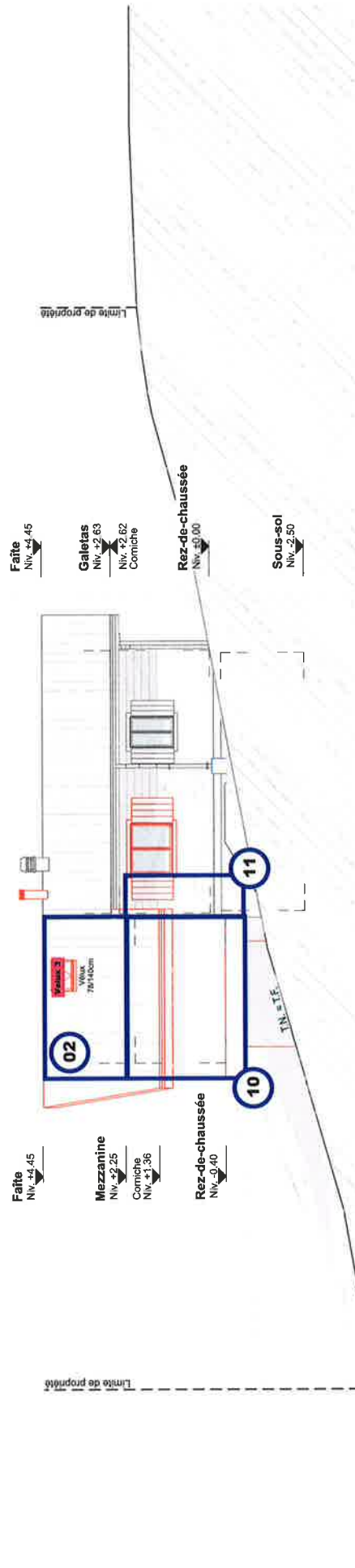
Surfaces - Façade Ouest & Sud
33,100.05

Propriété de Mme Compendu & M. Dévaud
Bâtiment ECA n°637 - Parcelle n°996
Route de Provence 10, 1188 Gimel

Echelle : 1:100
Date : 13.11.2025 - SR




Façade Nord



Façade Est

- Existant
- A créer
- A démolir

 Lucas Michalek Architecture Sarl Route de l'Etraz 25, 1267 Vich Tél. +41 76 822 23 87 info@lm-architecture.ch	L'architecte :	Le(s) propriétaire(s) :	
Agrandissement et transformations du bâtiment ECA n°637		Surfaces - Façade Nord & Est 33,100.04	
Propriété de Mme Compendu & M. Dévaud Bâtiment ECA n°637 - Parcelle n°996 Route de Provence 10, 1188 Gimel		Echelle : 1/100 Date : 13.11.2025 - SR	

Projet: *Agrandissement du bâtiment existant* N° du dossier: 3097_2025
Emplacement du projet: Route de Provence 10 EGID: 0
NPA: 1188 No parcelle: 896
Ville: Gimel

Maître de l'ouvrage: Mme Marine Compondu & M. Kevin Dévaud
Représentant du maître de l'ouvrage:
Adresse: Route Suisse 3, 1165 Allaman
Tél.: **Fax:** **E-Mail:**
Auteur du projet: Lucas Michalet Architecture Sàrl
Collaborateur en charge du dossier:
Adresse: Rue de l'Ouriette 141, 1170 Aubonne
Tél.: 076 822 23 87 **Fax:** **E-Mail:** info@lm-architecture.ch
Auteur du justificatif thermique: ACI Groupe SA
Collaborateur en charge du dossier: Faouzi RAHAL
Adresse: Route de l'Aéroport 1, 1215 Genève
Tél.: 021 558 30 01 **Fax:** **E-Mail:** info@aci-groupe.ch

Nature des travaux: Nouvelle construction ☐ Transformation ☐ Extension ☒ Changement d'affectation ☐

Justification globale

Exigences d'après: SIA 380/1 (éd. 2009) Adjonction à un bâtiment existant

Canton: Vaud

Station climatique: Payerne Ref: SIA 2028

Surface de référence énergétique (SRE) A_e : 49 m² Rapport de forme A_{th}/A_e : 3.39

Facteur d'ombrage de la façade ayant la plus grande surface vitrée: F_s : 0.64

Longueur totale des ponts thermiques linéaires: l : 59 m

Supplément pour régulation non performante $\Delta\Theta_{i,g}$: 0 °C Système: régulation par pièce

Valeur-limite des besoins de chaleur pour le chauffage $Q_{h,li}$: 100 [%] 264 [MJ/m²]

Besoins de chaleur pour le chauffage du projet Q_h : 215.9 [MJ/m²]

Exigence globale: respectée ☒ non respectée ☐

Besoins de chaleur pour l'eau chaude sanitaire Q_{ECS} : 50 [MJ/m²]

Les soussignés confirment par leur signature que les indications figurant ci-dessus et celles utilisées pour établir la justification d'une isolation thermique suffisante sont exactes et complètes.

L'auteur du projet:

Date:

L'auteur du justificatif:

Date:

18.11.2025

Logiciel: Lesosai v.2025.0 (build 2004)
 Logiciel appartenant à: ACI Groupe SA
 Imprimé le: 18/11/2025 11:01:24
 Fichier: 3097_Agrandissement du bâtiment existant.bld
 Variante: -
 Projet: Agrandissement du bâtiment existant



Bilan énergétique

Bilan thermique SIA380/1:2009
 380/1 Justificatif (2007,2009,2016)
 Adjonction à un bâtiment existant
 Projet: Agrandissement du bâtiment existant - Variante 1

Météo: Payerne
 Rotation du bâtiment 0 [°]
 Surface Ae 49 [m²] Ath/Ae : 3.385 [-]

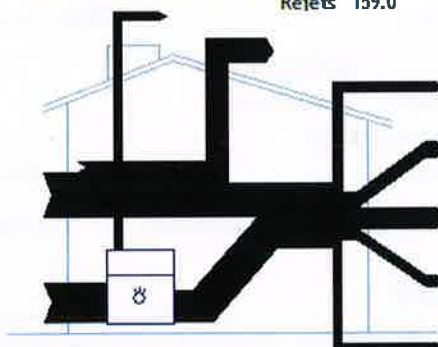
Lesosai 2025
 de Janvier à Décembre

Apports thermiques [MJ/m²]

Internes	74.4
Solaires	306.2
Chauffage	269.9
	650.5

Pertes techniques 54.0

Rejets 159.0



Frac. utile 0.80

Pertes thermiques [MJ/m²] [%]

Toit	65.4	14.9
Parois	104.5	23.9
Fenêtres	139.5	31.9
Aération	74.6	17
Plancher	53.6	12.2
	437.6	100

Dont ponts thermiques: 11.4
 Dont ponts thermiques (sans pertes aération): 13.8

ECS

Energie utile 50.0
 Energie finale 62.5



Valeur-limite SIA380/1: 263.6 [MJ/m²]
 Besoins de chaleur pour le chauffage (Qh): 215.9 [MJ/m²]

☉ [MJ/m²]
 ☾ [kWh/m²]
 ☾ [MJ]
 ☾ [kWh]

Pré-dimensionnement chaudière chauffage: 2.0 [kW]
 40.2 [W/m²]
 Pré-dimensionnement chaudière ECS: 0.0 [kW]
 0.0 [W/m²]

Calculs basés sur la SIA384:2012:2003 et EN12831

SIA2031:2016 (informatif)

Chauffage urbain, Chaufferie à bois
 Quantité: 3673 [kWh]
 Emissions CO2-eq: 162 [kg-eq]
 Classe besoins en chauffage: B



1.a Surface de référence énergétique, volume net et valeur-limite/cible

Zone thermique	Catégorie d'ouvrage	A_E [m²]	A_{th}/A_E	Vol. net [m³]	$Q_{h,II}$ [MJ/m²]	Type*
Zone chauffée	Habitat individuel	49.0	3.385	123.1	263.6	A3
	Total	49.0	3.385	123.1	263.6	

Correction de $Q_{h,II}$ en fonction de la température moyenne annuelle θ_{ea} : -7.5 %

A1: Bâtiment neuf A2: Transformation
A3: Adjonction à un bâtiment existant A4: Changement d'affectation

1.b Surfaces, hauteurs par zones

1.b.1 Zone chauffée

	Hauteur étage [m]	A_E [m²]	Vol. Brut [m³]
Mezzanine	1.5	0	0
Rez-de-chauffée	3.14	49	153.9
	Total	49	153.9

2. Surface de l'enveloppe

2.1 Zone chauffée

	contre ext.	contre non-chauffé		contre le terrain		contre chauffé	surfaces totales	
Surfaces en m²		sans facteur de réduction	avec facteur de réduction	sans facteur de réduction	avec facteur de réduction		sans facteur de réduction	avec facteur de réduction
Toit, plafond	47.7	0.0	0.0	0.0	0.0	4.7	52.4	47.7
Façades	71.8	0.0	0.0	0.0	0.0	47.0	118.8	71.8
Plancher	35.9	0.0	0.0	13.1	10.5	0.0	49.0	46.4
Total	155.4	0.0	0.0	13.1	10.5	51.7	220.2	165.9

Rapport de surface $A_{th}/A_E = 3.385$

3. Distribution des éléments d'enveloppe et facteur de réduction dus à l'effet des ombres permanentes

3.1 Zone chauffée

3. Distribution des éléments d'enveloppe et facteur de réduction dus à l'effet des ombres permanentes

Surfaces des éléments en m²	toit, plafond	façades								plancher	total
		Nord	NE	Est	SE	Sud	SO	Ouest	NO		
opaques	49.1	0.0	12.7	0.0	36.3	0.0	11.3	0.0	44.2	49.0	202.6
translucides et portes	3.3	0.0	0.0	0.0	8.0	0.0	6.3	0.0	0.0	0.0	17.6
total	52.4	0.0	12.7	0.0	44.3	0.0	17.6	0.0	44.2	49.0	220.2
rapport él. translucides + portes / surface enveloppe	0.06	0.00	0.00	0.00	0.18	0.00	0.36	0.00	0.00	0.00	0.08
Facteur de réduction Fs dû à l'effet des ombres permanentes.											
F _{s1} (horizon)	0.96	0.00	0.00	0.00	0.64	0.00	0.64	0.00	0.00	----	---
F _{s2} (surplomb)	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00	----	---
F _{s3} (écran latéral)	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00	----	---
F _s (F _{s1} . F _{s2} . F _{s3})	0.96	1.00	1.00	1.00	0.64	1.00	0.64	1.00	1.00	----	---

Rapport surface des éléments translucides et des portes / SRE : 35.84 %

4. Eléments d'enveloppe

4.1 Eléments d'enveloppe plans

n°	Désignation	code	Nb élém.	Isol. [cm]	inclin. [°]	orient. [°]	U [W/m²K]	b [-]	A [m²]	Nb.U.b.A [W/K]	Pertes [MJ/m²]
1	Zone chauffée										0.0
2	01_Toiture sud - ouest	A1	1	0	22	SO	0.17	1.00	12.9	2.2	14.9
3	Velux 1, Velux 2	D1	2		22	SO	1.14	1.00	1.1	2.5	16.8
4	02_Toiture nord - est	A1	1	0	22	NE	0.17	1.00	31.5	5.4	36.4
5	Velux 3	D1	1		22	NE	1.14	1.00	1.1	1.2	8.4
6	03_Plafond rez-de-chaussée contre bâtiment	A2	1	cat	0		1.25	1.00	4.7	5.9	0.0
7	07_Mur de façade sud - est contre ext	B1	1	0	90	SE	0.17	1.00	34.7	5.9	40.0
8	Fenêtre A	D1	1		90	SE	1.18	1.00	1.4	1.6	11.0
9	Fenêtre B	D1	1		90	SE	1.18	1.00	0.7	.8	5.6
10	Fenêtre C1, C2	D1	1		90	SE	1.18	1.00	2.4	2.9	19.5
11	Fenêtre D1 - D3	D1	1		90	SE	1.18	1.00	1.0	1.2	8.2
12	Porte vitrée A	D1	1		90	SE	1.18	1.00	2.4	2.9	19.5
13	Caisson de store	B5	1	cat	90	SE	0.30	1.00	1.6	.5	3.3
14	08_Mur de façade sud - ouest contre ext	B1	1	0	90	SO	0.17	1.00	10.4	1.8	12.0
15	Fenêtre E	D1	1		90	SO	1.18	1.00	2.1	2.5	16.8
16	Porte vitrée B1, B2	D1	2		90	SO	1.18	1.00	2.1	4.9	33.6
17	Caisson de store.1	B5	1	cat	90	SO	0.30	1.00	0.9	.3	1.8
18	09_Mur mitoyen nord - ouest contre bâtiment	B2	1	cat	90	NO	0.27	1.00	44.2	11.8	0.0
19	10_Mur de façade nord - est contre ext	B1	1	0	90	NE	0.17	1.00	9.9	1.7	11.4

4. Eléments d'enveloppe

4.1 Eléments d'enveloppe plans

n°	Désignation	code	Nb élém.	Isol. [cm]	inclin. [°]	orient. [°]	U [W/m²K]	b [-]	A [m²]	Nb.U.b.A [W/K]	Pertes [MJ/m²]
20	11_Mur mitoyen nord - est contre bâtiment vo	B2	1	cat	90	NE	0.27	1.00	2.8	.7	0.0
21	05_Plancher rez-de-chaussée contre ext	C1	1	0	0		0.17	1.00	35.9	6.1	41.5
22	06_Plancher rez-de-chaussée contre terre	C1	1	0	0		0.17	0.80	13.1	1.8	12.1

Tot.: 64.6 313.0

b: Facteur de réduction

A: Surface de l'élément

g: Coefficient de transmission énergétique global pour le rayonnement diffus

Isol: épaisseur de l'isolation

cat: catalogue

SP: contre serre ou double peau

4.1b Fenêtres et portes-fenêtres

n°	Désignation	Nb élém.	A [m²]	Atot [m²]	inclin. [°]	orient. [°]	Cadre [%]	Uw [W/m²K]	Ug [W/m²K]	Uf [W/m²K]
1	Velux 1, Velux 2	2	1.09	2.18	22	SO	10	1.14	1	1.3
2	Velux 3	1	1.09	1.09	22	NE	10	1.14	1	1.3
3	Fenêtre A	1	1.38	1.38	90	SE	10	1.18	1.1	1.3
4	Fenêtre B	1	0.7	0.7	90	SE	10	1.18	1.1	1.3
5	Fenêtre C1, C2	1	2.44	2.44	90	SE	10	1.18	1.1	1.3
6	Fenêtre D1 - D3	1	1.03	1.03	90	SE	10	1.18	1.1	1.3
7	Porte vitrée A	1	2.44	2.44	90	SE	10	1.18	1.1	1.3
8	Fenêtre E	1	2.1	2.1	90	SO	10	1.18	1.1	1.3
9	Porte vitrée B1, B2	2	2.1	4.2	90	SO	10	1.18	1.1	1.3

n°	Désignation	orient. [°]	g _⊥	Fs [-]	Fs1 [-]	Fs2 [-]	Fs3 [-]	Gains [MJ/m²]	Pertes [MJ/m²]
1	Velux 1, Velux 2	SO	0.29	0.95	0.95	1	1	38.3	16.8
2	Velux 3	NE	0.29	0.97	0.97	1	1	18.3	8.4
3	Fenêtre A	SE	0.61	0.64	0.635	1	1	24	11.0
4	Fenêtre B	SE	0.61	0.64	0.635	1	1	12.2	5.6
5	Fenêtre C1, C2	SE	0.61	0.64	0.635	1	1	42.5	19.5
6	Fenêtre D1 - D3	SE	0.61	0.64	0.635	1	1	17.9	8.2
7	Porte vitrée A	SE	0.61	0.64	0.635	1	1	42.5	19.5
8	Fenêtre E	SO	0.61	0.64	0.635	1	1	36.8	16.8
9	Porte vitrée B1, B2	SO	0.61	0.64	0.635	1	1	73.7	33.6

Tot.: 306.2 139.5

4.2 ponts thermiques linéaires

n°	Désignation	Enveloppe	Nb élém.	code	Ψ [W/mK]	b [-]	l [m]	Nb.b.l.Ψ [W/K]	Pertes [MJ/m²]
1	5_1_H3	Fenêtre A	1	L5	0.12	1.00	2.7	0.31	2.1
2	5_2_H3	Fenêtre A	1	L5	0.10	1.00	1.0	0.10	0.7
3	5_3_H3	Fenêtre A	1	L5	0.12	1.00	1.0	0.12	0.8

4.2 ponts thermiques linéaires

n°	Désignation	Enveloppe	Nb élém.	code	Ψ [W/mK]	b [-]	l [m]	Nb.b.l.Ψ [W/K]	Pertes [MJ/m²]
4	5_1_H3	Fenêtre B	1	L5	0.12	1.00	3.2	0.37	2.5
5	5_2_H3	Fenêtre B	1	L5	0.10	1.00	0.4	0.04	0.3
6	5_3_H3	Fenêtre B	1	L5	0.12	1.00	0.4	0.05	0.4
7	5_1_H3	Fenêtre C1,C2	1	L5	0.12	1.00	4.7	0.55	3.7
8	5_2_H3	Fenêtre C1,C2	1	L5	0.10	1.00	1.0	0.10	0.7
9	5_3_H3	Fenêtre C1,C2	1	L5	0.12	1.00	1.0	0.12	0.8
10	5_1_H3	Fenêtre D1 - D3	1	L5	0.12	1.00	4.7	0.55	3.7
11	5_2_H3	Fenêtre D1 - D3	1	L5	0.10	1.00	0.4	0.04	0.3
12	5_3_H3	Fenêtre D1 - D3	1	L5	0.12	1.00	0.4	0.05	0.4
13	5_1_H3	Fenêtre E	1	L5	0.12	1.00	4.0	0.47	3.2
14	5_2_H3	Fenêtre E	1	L5	0.10	1.00	1.0	0.10	0.7
15	5_3_H3	Fenêtre E	1	L5	0.12	1.00	1.0	0.12	0.8
16	5_1_H3	Porte vitrée A	1	L5	0.12	1.00	4.7	0.55	3.7
17	5_2_H3	Porte vitrée A	1	L5	0.10	1.00	1.0	0.10	0.7
18	5_3_H3	Porte vitrée A	1	L5	0.12	1.00	1.0	0.12	0.8
19	5_1_H3	Porte vitrée B1,B2	2	L5	0.12	1.00	4.0	0.94	6.4
20	5_2_H3	Porte vitrée B1,B2	2	L5	0.10	1.00	1.0	0.21	1.4
21	5_3_H3	Porte vitrée B1,B2	2	L5	0.12	1.00	1.0	0.25	1.7
22	5_1_H1	Velux 1,Velux 2	2	L5	0.16	1.00	2.8	0.90	6.1
23	5_2_H1	Velux 1,Velux 2	2	L5	0.13	1.00	0.8	0.20	1.4
24	5_3_H1	Velux 1,Velux 2	2	L5	0.18	1.00	0.8	0.28	1.9
25	5_1_H1	Velux 3	1	L5	0.16	1.00	2.8	0.45	3.0
26	5_2_H1	Velux 3	1	L5	0.13	1.00	0.8	0.10	0.7
27	5_3_H1	Velux 3	1	L5	0.18	1.00	0.8	0.14	1.0
Tot.:								7.35	50.0

Tot. L1: 0 W/K - 0 m

Tot. L2: 0 W/K - 0 m

Tot. L3: 0 W/K - 0 m

Tot. L5: 7.4 W/K - 59.4 m

4.3 ponts thermiques ponctuels

n°	Désignation	Enveloppe	code	χ [W/K]	b [-]	z	b.z.χ [W/K]	Pertes [MJ/m²]
1				0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
Tot.:								0.0

5. Données d'entrée spéciales (SIA380/1)

Zone thermique	Capacité thermique rapportée à la surface de réf. én. C/Ae [MJ/m²K]	coefficient de déperdition du bâtiment [W/K]	supplément ΔΘ _{1,7} pour régulation non performante de la température ambiante: [°C]	Si système de chauffage intégré, température de départ maximale θ _h [°C]	Si corps de chauffe devant translucide, température de départ maximale θ _h [°C]	Débit d'air neuf [m³/(h.m²)]
Zone chauffée	0.2	64	0.0		0.0	0.70

6. Bilan thermique

Zone thermique	Q _T [MJ/m²]	Q _v [MJ/m²]	Q _i [MJ/m²]	Q _s [MJ/m²]	η _g	Q _h [MJ/m²]	Q _{h,li} [MJ/m²]	Lim. [%]	Q _{ww} [MJ/m²]
Zone chauffée	363	74.6	74.4	306.2	0.58	215.9	263.6	100	50
Total	363	75	74	306	---	216	264		50

$$Q_h = (Q_T + Q_v) - \eta_g (Q_i + Q_s)$$

(Q_{h,li} : SIA 380/1)

7. Bilan thermique mensuel

7.1 Zone chauffée

Bilan mensuel							
Mois	Q _T [MJ/m²]	Q _v [MJ/m²]	Apports de chaleur			η _g	Q _h [MJ/m²]
			Q _i [MJ/m²]	Q _s [MJ/m²]	Total [MJ/m²]		
Janvier	57.5	11.8	6.3	11.6	17.9	1	51.5
Février	48.5	10	5.7	17.3	23	1	35.9
Mars	42.3	8.7	6.3	28.9	35.3	0.9	19
Avril	33.1	6.8	6.1	30.7	36.8	0.8	9.6
Mai	19.3	4	6.3	35	41.3	0.5	1.2
Juin	10.2	2.1	6.1	36.1	42.2	0.3	0.1
Juillet	3.8	0.8	6.3	38.8	45.1	0.1	0
Août	4.1	0.8	6.3	37.8	44.1	0.1	0
Septembre	16.7	3.4	6.1	29.8	35.9	0.5	1
Octobre	29.5	6.1	6.3	20	26.3	0.9	12.1
Novembre	44.6	9.2	6.1	11.3	17.4	1	36.5
Décembre	53.4	11	6.3	9.2	15.5	1	49
Total	363	74.6	74.4	306.2	380.6	-	215.9

Éléments

n°	Désignation	Contre	code	Nb élém.	b	U [W/m²K]	A [m²]	Numéro du modèle	
1	01_Toiture sud - ouest	Extérieur	A1	1	1	0.17	12.9		
2	02_Toiture nord - est	Extérieur	A1	1	1	0.17	31.5		
3	03_Plafond rez-de-chaussée contre bâtiment v	Zone chauffée (20°C)	A2	1	1	1.25	4.7		M1
4	07_Mur de façade sud - est contre ext	Extérieur	B1	1	1	0.17	34.7		
5	08_Mur de façade sud - ouest contre ext	Extérieur	B1	1	1	0.17	10.4		
6	09_Mur mitoyen nord - ouest contre bâtiment v	Zone chauffée (20°C)	B2	1	1	0.27	44.2		M3
7	10_Mur de façade nord - est contre ext	Extérieur	B1	1	1	0.17	9.9		
8	11_Mur mitoyen nord - est contre bâtiment vois	Zone chauffée (20°C)	B2	1	1	0.27	2.8		M3
9	05_Plancher rez-de-chaussée contre ext	Extérieur	C1	1	1	0.17	35.9		
10	06_Plancher rez-de-chaussée contre terre	Ter. -0.49m,34,27m	C1	1	0.8	0.17	13.1		
11	Fenêtre A	Extérieur	D1	1	1	1.18	1.4		F2
12	Fenêtre B	Extérieur	D1	1	1	1.18	0.7		F2
13	Fenêtre C1,C2	Extérieur	D1	1	1	1.18	2.4		F2
14	Fenêtre D1 - D3	Extérieur	D1	1	1	1.18	1.0		F2
15	Fenêtre E	Extérieur	D1	1	1	1.18	2.1		F2
16	Porte vitrée A	Extérieur	D1	1	1	1.18	2.4		F2
17	Porte vitrée B1,B2	Extérieur	D1	2	1	1.18	2.1		F2
18	Velux 1,Velux 2	Extérieur	D1	2	1	1.14	1.1		F1
19	Velux 3	Extérieur	D1	1	1	1.14	1.1		F1
20	Caisson de store	Extérieur	B5	1	1	0.30	1.6		M2
21	Caisson de store.1	Extérieur	B5	1	1	0.30	0.9		M2

Ponts thermiques linéaires

n°	Désignation	Enveloppe	code	Ψ [W/mK]	b	l [m]	b.l. Ψ [W/K]
1	5_1_H3	Fenêtre A	L5	0.12	1.00	2.7	0.31
2	5_2_H3	Fenêtre A	L5	0.10	1.00	1.0	0.10
3	5_3_H3	Fenêtre A	L5	0.12	1.00	1.0	0.12
4	5_1_H3	Fenêtre B	L5	0.12	1.00	3.2	0.37
5	5_2_H3	Fenêtre B	L5	0.10	1.00	0.4	0.04
6	5_3_H3	Fenêtre B	L5	0.12	1.00	0.4	0.05
7	5_1_H3	Fenêtre C1,C2	L5	0.12	1.00	4.7	0.55
8	5_2_H3	Fenêtre C1,C2	L5	0.10	1.00	1.0	0.10
9	5_3_H3	Fenêtre C1,C2	L5	0.12	1.00	1.0	0.12
10	5_1_H3	Fenêtre D1 - D3	L5	0.12	1.00	4.7	0.55
11	5_2_H3	Fenêtre D1 - D3	L5	0.10	1.00	0.4	0.04
12	5_3_H3	Fenêtre D1 - D3	L5	0.12	1.00	0.4	0.05
13	5_1_H3	Fenêtre E	L5	0.12	1.00	4.0	0.47
14	5_2_H3	Fenêtre E	L5	0.10	1.00	1.0	0.10
15	5_3_H3	Fenêtre E	L5	0.12	1.00	1.0	0.12
16	5_1_H3	Porte vitrée A	L5	0.12	1.00	4.7	0.55
17	5_2_H3	Porte vitrée A	L5	0.10	1.00	1.0	0.10
18	5_3_H3	Porte vitrée A	L5	0.12	1.00	1.0	0.12

Ponts thermiques linéaires

n°	Désignation	Enveloppe	code	Ψ [W/mK]	b	l [m]	b.l. Ψ [W/K]
19	5_1_H3	Porte vitrée B1,B2	L5	0.12	1.00	4.0	0.94
20	5_2_H3	Porte vitrée B1,B2	L5	0.10	1.00	1.0	0.21
21	5_3_H3	Porte vitrée B1,B2	L5	0.12	1.00	1.0	0.25
22	5_1_H1	Velux 1,Velux 2	L5	0.16	1.00	2.8	0.90
23	5_2_H1	Velux 1,Velux 2	L5	0.13	1.00	0.8	0.20
24	5_3_H1	Velux 1,Velux 2	L5	0.18	1.00	0.8	0.28
25	5_1_H1	Velux 3	L5	0.16	1.00	2.8	0.45
26	5_2_H1	Velux 3	L5	0.13	1.00	0.8	0.10
27	5_3_H1	Velux 3	L5	0.18	1.00	0.8	0.14

Ponts thermiques ponctuels

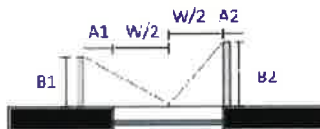
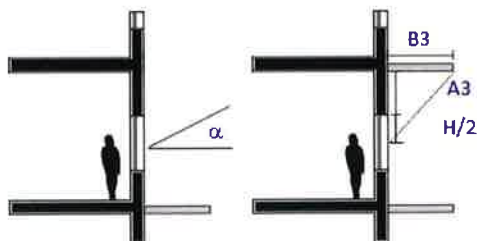
n°	Désignation	Enveloppe	code	χ [W/K]	b	z	b.z. χ W/K
1				0.00	0.00	0.00	0.00

Fenêtres et portes-fenêtres

n°	Désignation	Nb élé.	A [m²]	Uw [W/m²K]	inclin. [°]	orient. [°]	Long. de l'interc. [m]	% de cadre	Numéro du modèle	
1	Velux 1, Velux 2	2	1.1	1.135	22	SO	1.64	10		F1
2	Velux 3	1	1.1	1.135	22	NE	1.64	10		F1
3	Fenêtre A	1	1.4	1.177	90	SE	2.07	10		F2
4	Fenêtre B	1	0.7	1.177	90	SE	1.05	10		F2
5	Fenêtre C1, C2	1	2.4	1.177	90	SE	3.66	10		F2
6	Fenêtre D1 - D3	1	1.0	1.177	90	SE	1.54	10		F2
7	Porte vitrée A	1	2.4	1.177	90	SE	3.66	10		F2
8	Fenêtre E	1	2.1	1.177	90	SO	3.15	10		F2
9	Porte vitrée B1, B2	2	2.1	1.177	90	SO	3.15	10		F2

Fenêtres et portes-fenêtres

n°	Désignation	Fs [-]	A1 [m]	B1 [m]	A2 [m]	B2 [m]	A3 [m]	B3 [m]	α	Fs1 [-]	Fs2 [-]	Fs3 [-]	Voil. [-]
1	Velux 1, Velux 2	0.95	0	0	0	0	0	0	10	0.95	1	1	0
2	Velux 3	0.97	0	0	0	0	0	0	10	0.97	1	1	0
3	Fenêtre A	0.64	0	0	0	0	0	0	30	0.64	1	1	0
4	Fenêtre B	0.64	0	0	0	0	0	0	30	0.64	1	1	0
5	Fenêtre C1, C2	0.64	0	0	0	0	0	0	30	0.64	1	1	0
6	Fenêtre D1 - D3	0.64	0	0	0	0	0	0	30	0.64	1	1	0
7	Porte vitrée A	0.64	0	0	0	0	0	0	30	0.64	1	1	0
8	Fenêtre E	0.64	0	0	0	0	0	0	30	0.64	1	1	0
9	Porte vitrée B1, B2	0.64	0	0	0	0	0	0	30	0.64	1	1	0



N



2530 T1 Toiture

Toiture
établi le 14.11.2025

Isolation thermique

$U = 0,17 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

MuKEn14 Umbauten*: $U < 0,25 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

bon

mauvais bon

Hygrométrie

Pas de condensation

Confort d'été

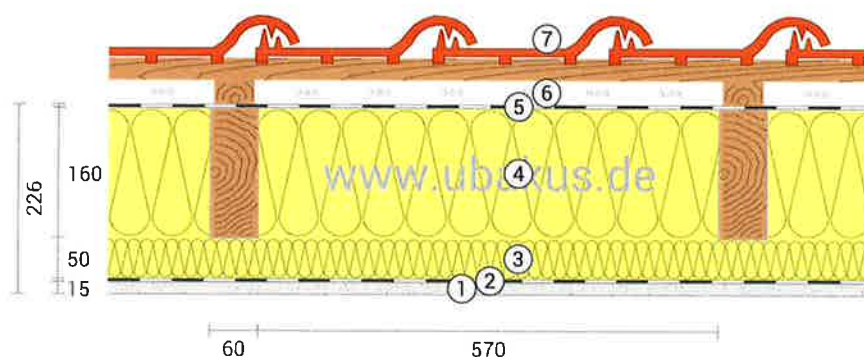
Atténuation d'amplitude thermique: 10

Déphasage: 7,2 h

Capacité de chaleur interne: $24 \text{ kJ}/\text{m}^2\text{K}$

mauvais bon

mauvais



① Fermacell plaques fibres gypse 15mm (15 mm)

② pare-vapeur sd=10

③ ISOVER PB M 032 (50 mm)

④ ISOVER PB M 032 (160 mm)

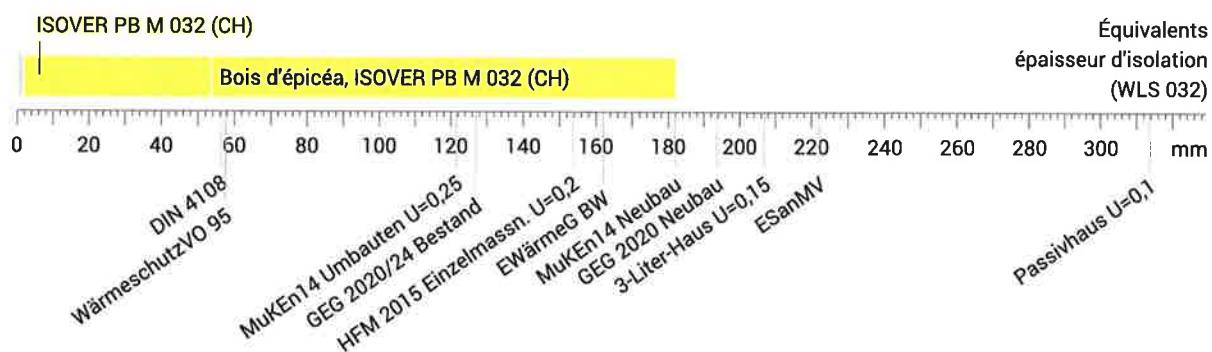
⑤ écran de sous-toiture sd=0,1 m

⑥ lame d'air ventilée

⑦ Tuiles en terre cuite

Effet d'isolation de couches individuelles

Pour la figure ci-dessous, les résistances thermiques des couches individuelles ont été converties en millimètre d'épaisseur d'isolation. L'échelle se réfère à une isolation de conductivité thermique de $0,032 \text{ W}/\text{mK}$.



Air ambiant: $20,0^\circ\text{C} / 50\%$

Air extérieur: $-5,0^\circ\text{C} / 80\%$

Temp. de surface: $18,7^\circ\text{C} / -4,8^\circ\text{C}$

Valeur sd: 10,8 m

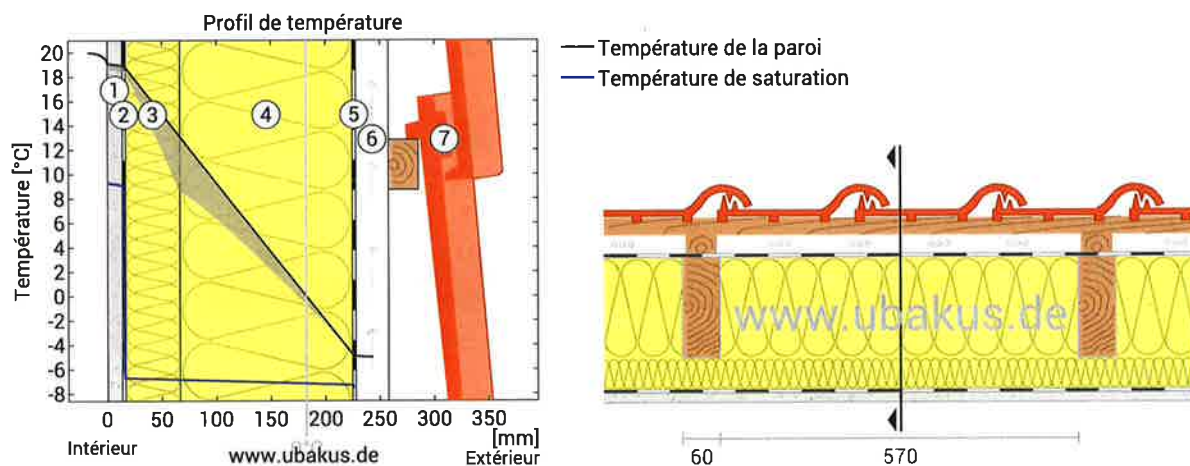
Épaisseur: 35,9 cm

Poids: $81 \text{ kg}/\text{m}^2$

Capacité thermique: $36 \text{ kJ}/\text{m}^2\text{K}$

2530 T1 Toiture, $U=0,17 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Profil de température



- ① Fermacell plaques fibres gypse ... ④ ISOVER PB M 032 (160 mm) ⑦ Tuiles en terre cuite
 ② pare-vapeur sd=10 ⑤ écran de sous-toiture sd=0,1m
 ③ ISOVER PB M 032 (50 mm) ⑥ lame d'air ventilée

L'image de gauche montre le profil de température de la composition (en noir) et de la température de saturation (en bleu) suivant la coupe indiquée sur l'image de droite. Si la température de la composition est au dessus de température de condensation il n'apparaît pas d'eau liquide. Si les deux courbes viennent à se toucher, il se forme en ce point de la condensation.

Couches (de l'int. vers l'ext.)

#	Matériau	λ [W/mK]	R [m²K/W]	Température [°C]		Poids [kg/m²]
				min	max	
	Résistance thermique surfacique*		0,100	18,7	20,0	
1	1,5 cm Fermacell plaques fibres gypse 15mm	0,320	0,047	18,4	19,1	17,3
2	0,05 cm pare-vapeur sd=10	0,220	0,002	18,4	18,9	0,1
3	5 cm ISOVER PB M 032 (CH)	0,032	1,563	8,6	18,9	1,3
4	16 cm ISOVER PB M 032 (CH)	0,032	5,000	-4,9	13,2	3,8
	16 cm Bois d'épicéa (9,5%)	0,130	1,231	-4,6	9,3	6,9
5	0,05 cm écran de sous-toiture sd=0,1m	0,500	0,001	-4,9	-4,6	0,4
	Résistance thermique surfacique*		0,100	-5,0	-4,6	
6	Lame d'air ventilée (extérieure)			-5,0	-5,0	0,0
7	Tuiles en terre cuite			-5,0	-5,0	51,5
	35,9 cm Total de la composition		5,892			81,2

*Résistances thermique suivant la norme DIN 6946 pour le calcul de la valeur U. Pour la protection contre l'humidité et du profil de température, $R_{si}=0,25$ et $R_{se}=0,04$ ont été utilisés conformément à la norme DIN 4108-3.

Température de surface intérieure (min/med/max): 18,7°C 19,0°C 19,1°C
 Température de surface extérieure (min/med/max): -4,9°C -4,8°C -4,6°C

2530 T1 Toiture, $U=0,17 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

Hygrométrie

Pour le calcul de la quantité d'eau de condensation, le composant a été exposé au climat constant suivant pendant 90 jours: intérieure: 20°C und 50% Humidité de l'air; extérieure: -5°C und 80% Humidité de l'air. Ce climat est conforme à la norme DIN 4108-3.

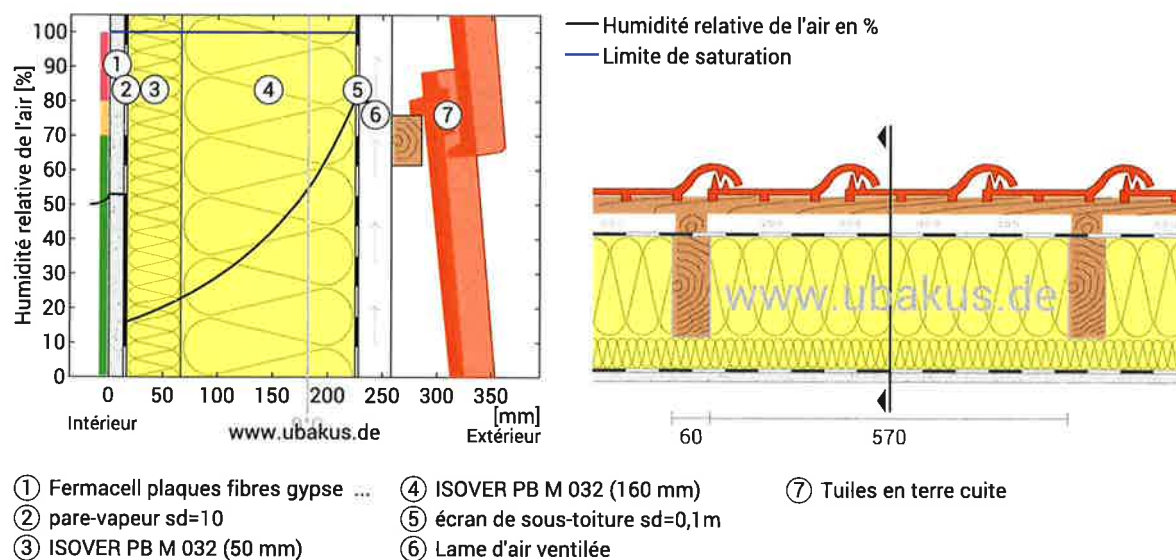
Dans ces conditions, il n'y pas formation de condensation.

#	Matériau	Valeur sd [m]	Condensation [kg/m²] [Gew.-%]	Poids [kg/m²]
1	1,5 cm Fermacell plaques fibres gypse 15mm	0,20	-	17,3
2	0,05 cm pare-vapeur sd=10	10,00	-	0,1
3	5 cm ISOVER PB M 032 (CH)	0,05	-	1,3
4	16 cm ISOVER PB M 032 (CH)	0,16	-	3,8
	16 cm Bois d'épicéa (9,5%)	8,00	-	6,9
5	0,05 cm écran de sous-toiture sd=0,1m	0,10	-	0,4
	35,9 cm Total de la composition	10,84	0	81,2

Humidité de l'air

La température de la paroi intérieure est de 18,7 °C entraînant une humidité relative à la surface de 54%. Dans ces conditions il ne devrait pas y avoir de risque fongique.

Le graphique suivant montre l'humidité relative dans la composition.

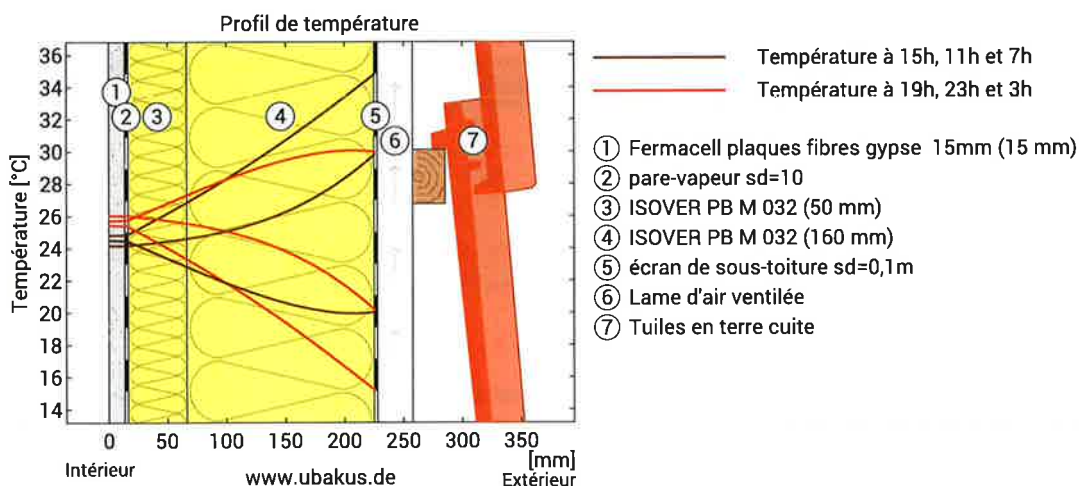


Notes: Calcul utilisant la méthode 2D-FE d'Ubakus. La convection et la capillarité des matériaux de construction n'ont pas été prises en compte. Le temps de séchage peut prendre plus de temps dans des conditions défavorables (ombrage, étés humides / frais) que celui calculé ici.

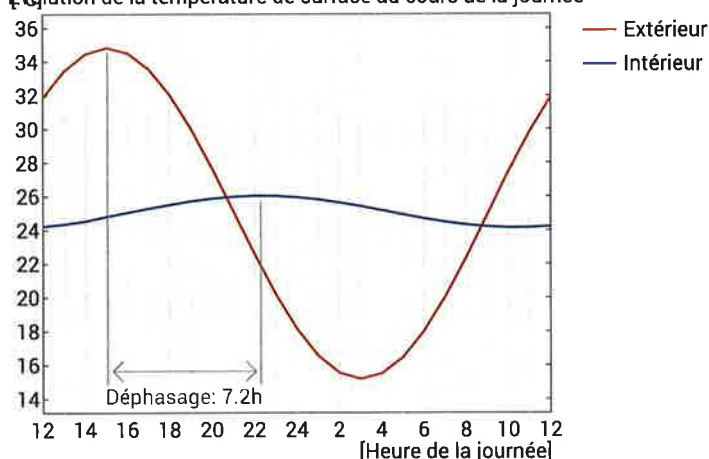
2530 T1 Toiture, $U=0,17 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Confort d'été

Les résultats suivants correspondent aux propriétés du composant testé et ne font aucune déclaration concernant la protection thermique de la pièce entière:



Évolution de la température de surface au cours de la journée



Graphique en haut: Profil de température dans la composition à différents moments. De haut en bas, lignes marrons: à 15h, 11h et 7h et lignes rouges à 19h, 23h et 3h du matin.

Graphique en bas: La température de la surface extérieure (rouge) et de la surface intérieure (bleu) lors d'une journée. Les flèches noires indiquent les températures maximales. Le maximum de la température de la surface intérieure devrait se trouver de préférence au cours de la deuxième moitié de la nuit.

Déphasage*	7,2 h	Capacité de stockage thermique (composition complète):	36 kJ/m ² K
Atténuation d'amplitude**	10,4	Capacité thermique des couches intérieures:	24 kJ/m ² K
RAT***	0,097		

* Le déphasage indique la durée en heures, dans laquelle le pic de chaleur de l'après-midi atteint le côté intérieur de la composition.

** L'atténuation de l'amplitude décrit l'atténuation de l'onde de température lors du passage à travers la composition. Une valeur de 10 signifie que la température côté extérieur varie 10 fois plus que sur le côté intérieur, p.ex. côté extérieur 15-35 °C, côté intérieur 24-26 °C.

*** Le rapport d'amplitude de température (RAT) est l'inverse de l'atténuation: $\text{RAT} = 1/\text{Atténuation d'amplitude}$

Remarque: La protection thermique d'une pièce est influencée par plusieurs facteurs, mais essentiellement par le rayonnement solaire direct par les fenêtres et par la quantité totale de la capacité de stockage de chaleur (y compris le sol, les murs intérieurs et les accessoires / meubles). Un seul composant n'a généralement qu'une très faible influence sur la protection thermique de la pièce.

Les calculs présentés ci-dessus sont établis pour une section unidimensionnelle de la paroi.

2530 R1 Radier

Plancher bas
établi le 14.11.2025

Isolation thermique

$U = 0,17 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

MuKEn14 Umbauten*: $U < 0,25 \text{ W/(m}^2\text{K)}$



Hygrométrie

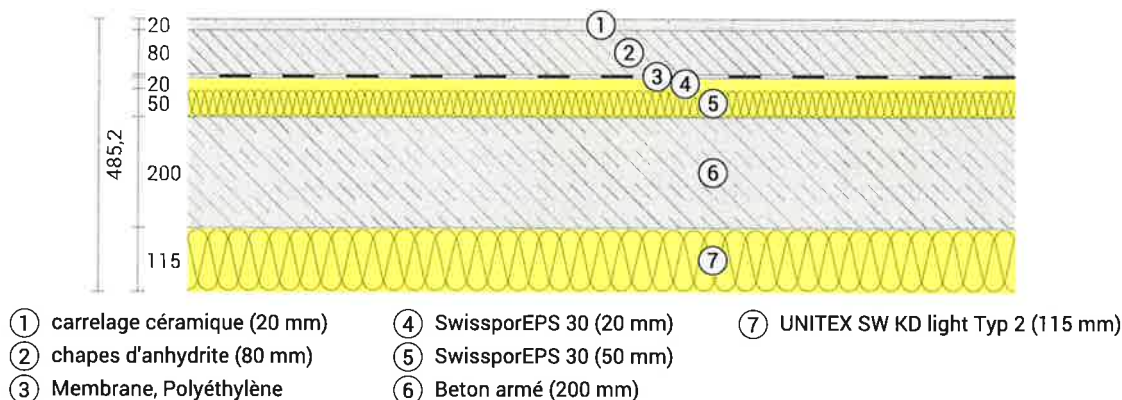
Pas de condensation

Confort d'été

Atténuation d'amplitude thermique: >100

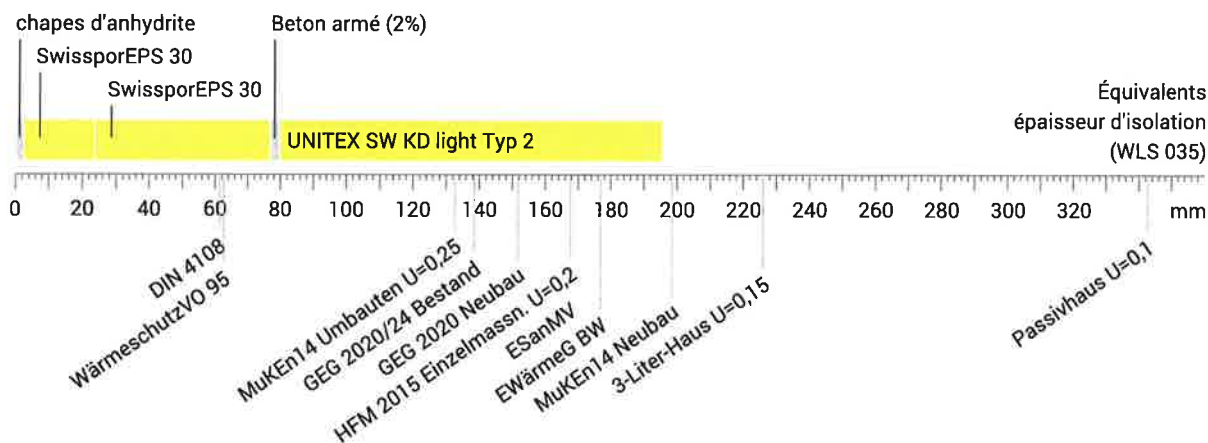
Déphasage: non significatif

Capacité de chaleur interne: $435 \text{ kJ/m}^2\text{K}$



Effet d'isolation de couches individuelles

Pour la figure ci-dessous, les résistances thermiques des couches individuelles ont été converties en millimètre d'épaisseur d'isolation. L'échelle se réfère à une isolation de conductivité thermique de $0,035 \text{ W/mK}$.



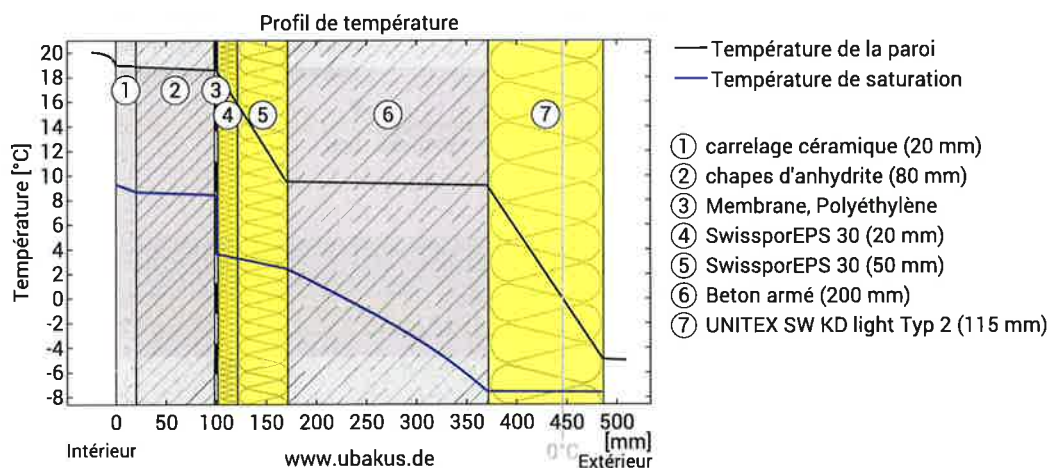
Air ambiant: $20,0^\circ\text{C} / 50\%$
Air extérieur: $-5,0^\circ\text{C} / 80\%$
Temp. de surface: $18,9^\circ\text{C} / -4,8^\circ\text{C}$

Valeur sd: 54,5 m

Épaisseur: 48,5 cm
Poids: 696 kg/m^2
Capacité thermique: $636 \text{ kJ/m}^2\text{K}$

2530 R1 Radier, $U=0,17 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

Profil de température



Course de la température et du point de rosée dans la composition. Le point de rosée indique la température à laquelle la vapeur d'eau condensera. Si la température de la composition est au dessus de température de condensation il n'apparaît pas d'eau liquide. Si les deux courbes viennent à se toucher, il se forme en ce point de la condensation.

Couches (de l'int. vers l'ext.)

#	Matériau	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	Temperatur [°C]		Poids [kg/m ²]
				min	max	
	Résistance thermique surfacique*		0,170	18,9	20,0	
1	2 cm carrelage céramique	1,200	0,017	18,9	18,9	40,0
2	8 cm chapes d'anhydrite	1,200	0,067	18,6	18,9	160,0
3	0,02 cm Membrane, Polyéthylène	0,400	0,001	18,6	18,6	0,2
4	2 cm SwissporEPS 30	0,033	0,606	16,0	18,6	0,6
5	5 cm SwissporEPS 30	0,033	1,515	9,5	16,0	1,5
6	20 cm Béton armé (2%)	2,500	0,080	9,2	9,5	480,0
7	11,5 cm UNITEX SW KD light Typ 2	0,035	3,286	-4,8	9,2	13,2
	Résistance thermique surfacique*		0,040	-5,0	-4,8	
	48,52 cm Total de la composition		5,781			695,5

*Résistances thermique suivant la norme DIN 6946 pour le calcul de la valeur U. Pour la protection contre l'humidité et du profil de température, $R_{si}=0,25$ et $R_{se}=0,04$ ont été utilisés conformément à la norme DIN 4108-3.

Température de surface intérieure (min/med/max): 18,9°C 18,9°C 18,9°C
Température de surface extérieure (min/med/max): -4,8°C -4,8°C -4,8°C

2530 R1 Radier, $U=0,17 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

Hygrométrie

Pour le calcul de la quantité d'eau de condensation, le composant a été exposé au climat constant suivant pendant 90 jours: intérieure: 20°C und 50% Humidité de l'air; extérieur: -5°C und 80% Humidité de l'air. Ce climat est conforme à la norme DIN 4108-3.

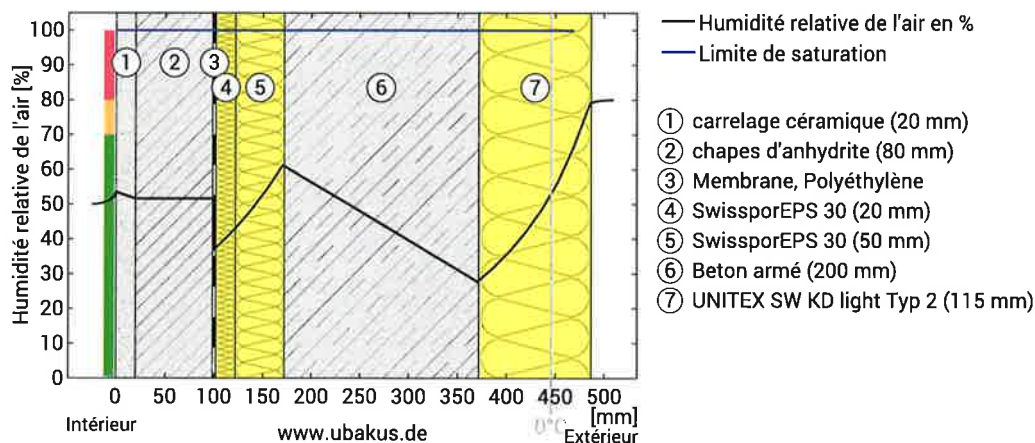
Dans ces conditions, il n'y pas formation de condensation.

#	Matériau	Valeur sd [m]	Condensation [kg/m³] [Gew.-%]	Poids [kg/m²]
1	2 cm carrelage céramique	3,00	-	40,0
2	8 cm chapes d'anhydrite	1,20	-	160,0
3	0,02 cm Membrane, Polyéthylène	20,00	-	0,2
4	2 cm SwissporEPS 30	1,20	-	0,6
5	5 cm SwissporEPS 30	3,00	-	1,5
6	20 cm Béton armé (2%)	26,00	-	480,0
7	11,5 cm UNITEX SW KD light Typ 2	0,12	-	13,2
	48,52 cm Total de la composition	54,52	0	695,5

Humidité de l'air

La température de la paroi intérieure est de 18,9 °C entraînant une humidité relative à la surface de 54%. Dans ces conditions il ne devrait pas y avoir de risque fongique.

Le graphique suivant montre l'humidité relative dans la composition.

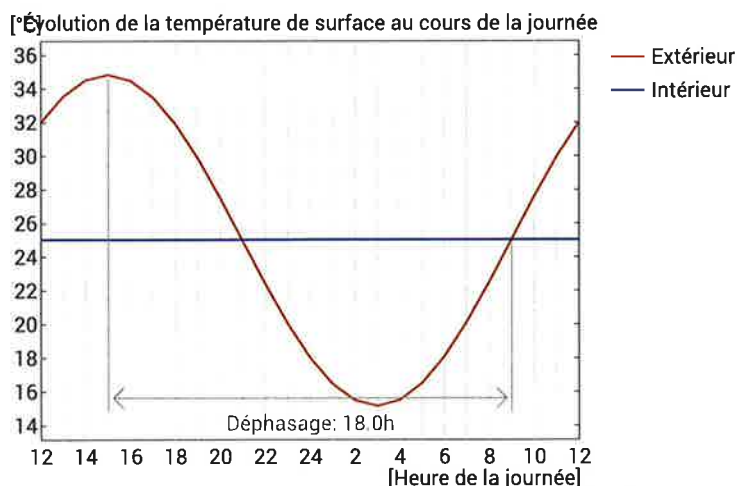
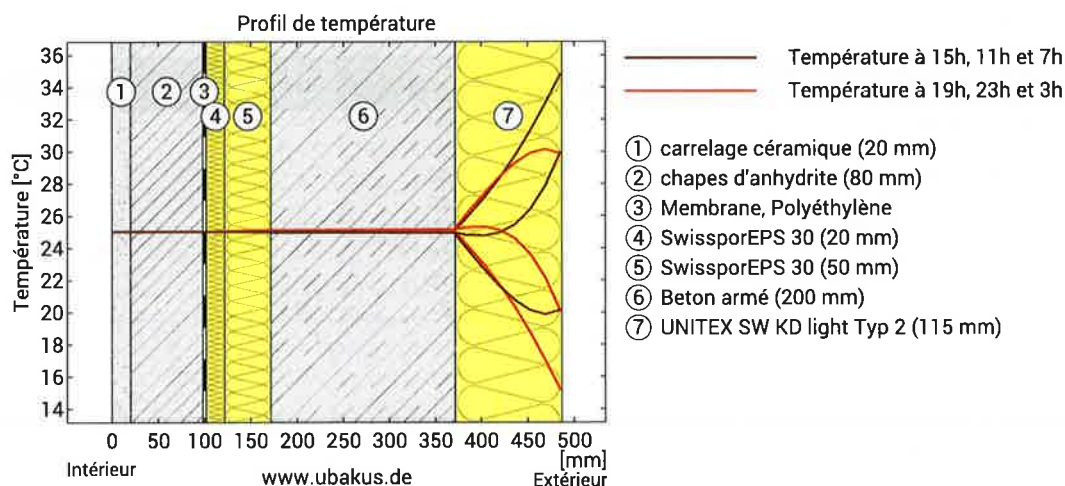


Notes: Calcul utilisant la méthode 2D-FE d'Ubakus. La convection et la capillarité des matériaux de construction n'ont pas été prises en compte. Le temps de séchage peut prendre plus de temps dans des conditions défavorables (ombrage, étés humides / frais) que celui calculé ici.

2530 R1 Radier, $U=0,17 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

Confort d'été

Les résultats suivants correspondent aux propriétés du composant testé et ne font aucune déclaration concernant la protection thermique de la pièce entière:



Graphique en haut: Profil de température dans la composition à différents moments. De haut en bas, lignes marron: à 15h, 11h et 7h et lignes rouges à 19h, 23h et 3h du matin.

Graphique en bas: La température de la surface extérieure (rouge) et de la surface intérieure (bleu) lors d'une journée. Les flèches noires indiquent les températures maximales. Le maximum de la température de la surface intérieure devrait se trouver de préférence au cours de la deuxième moitié de la nuit.

Déphasage*	non significatif	Capacité de stockage thermique (composition complète):	636 kJ/m ² K
Atténuation d'amplitude**	>100	Capacité thermique des couches intérieures:	435 kJ/m ² K
RAT***	0,000		

* Le déphasage indique la durée en heures, dans laquelle le pic de chaleur de l'après-midi atteint le côté intérieur de la composition.

** L'atténuation de l'amplitude décrit l'atténuation de l'onde de température lors du passage à travers la composition. Une valeur de 10 signifie que la température côté extérieur varie 10 fois plus que sur le côté intérieur, p.ex. côté extérieur 15-35 °C, côté intérieur 24-26 °C.

*** Le rapport d'amplitude de température (RAT) est l'inverse de l'atténuation: $RAT = 1/\text{Atténuation d'amplitude}$

Remarque: La protection thermique d'une pièce est influencée par plusieurs facteurs, mais essentiellement par le rayonnement solaire direct par les fenêtres et par la quantité totale de la capacité de stockage de chaleur (y compris le sol, les murs intérieurs et les accessoires / meubles). Un seul composant n'a généralement qu'une très faible influence sur la protection thermique de la pièce.

2530 M1 Façade hors terre

Mur extérieur
établi le 14.11.2025

Isolation thermique

$U = 0,17 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

MuKEn14 Umbauten*: $U < 0,25 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

bon mauvais bon

Hygrométrie

Pas de condensation

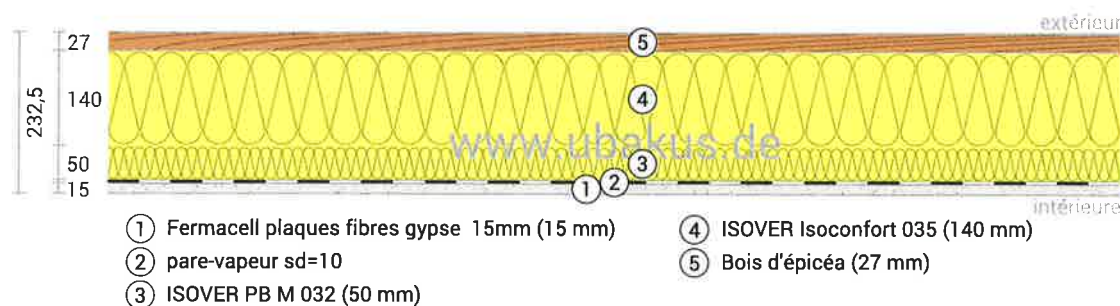
Confort d'été

Atténuation d'amplitude thermique: 8,9

Déphasage: 7,2 h

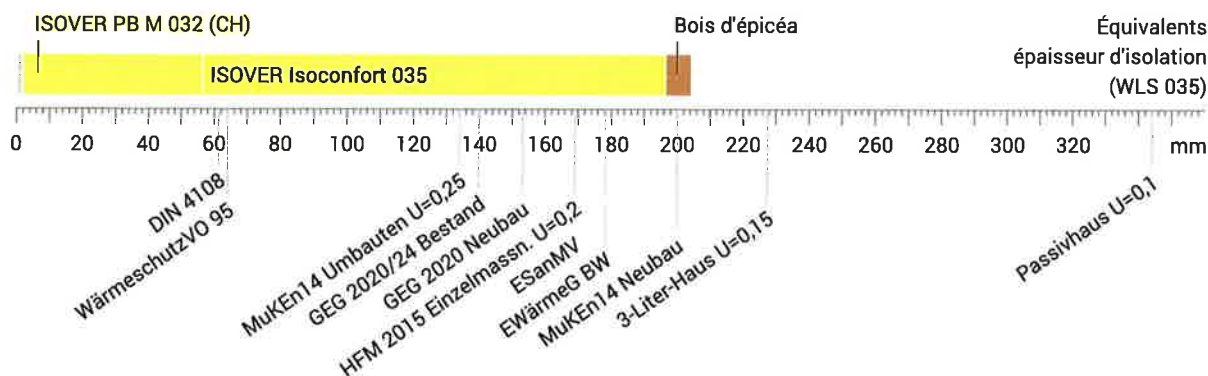
Capacité de chaleur interne: 21 kJ/m²K

mauvais bon mauvais



Effet d'isolation de couches individuelles

Pour la figure ci-dessous, les résistances thermiques des couches individuelles ont été converties en millimètre d'épaisseur d'isolation. L'échelle se réfère à une isolation de conductivité thermique de 0,035 W/mK.



Air ambiant: 20,0°C / 50%

Air extérieur: -5,0°C / 80%

Temp. de surface: 19,0°C / -4,8°C

Valeur sd: 11,7 m

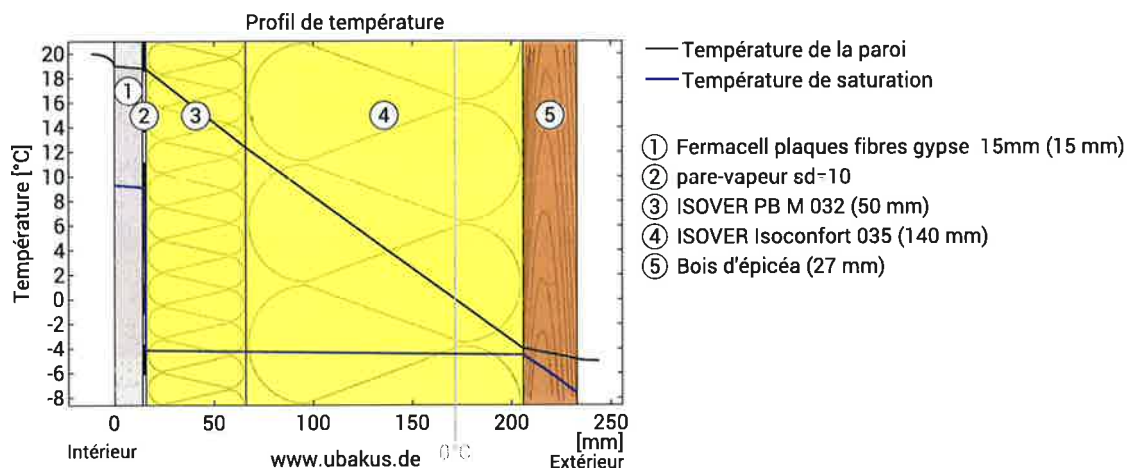
Épaisseur: 23,2 cm

Poids: 34 kg/m²

Capacité thermique: 43 kJ/m²K

2530 M1 Façade hors terre, $U=0,17 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Profil de température



Course de la température et du point de rosée dans la composition. Le point de rosée indique la température à laquelle la vapeur d'eau condensera. Si la température de la composition est au dessus de température de condensation il n'apparaît pas d'eau liquide. Si les deux courbes viennent à se toucher, il se forme en ce point de la condensation.

Couches (de l'int. vers l'ext.)

#	Matériau	λ [W/mK]	R [m²K/W]	Température [°C]		Poids [kg/m²]
				min	max	
	Résistance thermique surfacique*		0,130	19,0	20,0	
1	1,5 cm Fermacell plaques fibres gypse 15mm	0,320	0,047	18,8	19,0	17,3
2	0,05 cm pare-vapeur sd=10	0,220	0,002	18,8	18,8	0,1
3	5 cm ISOVER PB M 032 (CH)	0,032	1,563	12,4	18,8	1,3
4	14 cm ISOVER Isoconfort 035	0,035	4,000	-4,0	12,4	2,8
5	2,7 cm Bois d'épicéa	0,130	0,208	-4,8	-4,0	12,2
	Résistance thermique surfacique*		0,040	-5,0	-4,8	
	23,25 cm Total de la composition		5,989			33,6

*Résistances thermique suivant la norme DIN 6946 pour le calcul de la valeur U. Pour la protection contre l'humidité et du profil de température, $R_{si}=0,25$ et $R_{se}=0,04$ ont été utilisés conformément à la norme DIN 4108-3.

Température de surface intérieure (min/med/max): 19,0°C 19,0°C 19,0°C
Température de surface extérieure (min/med/max): -4,8°C -4,8°C -4,8°C

2530 M1 Façade hors terre, $U=0,17 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Hygrométrie

Pour le calcul de la quantité d'eau de condensation, le composant a été exposé au climat constant suivant pendant 90 jours: intérieure: 20°C und 50% Humidité de l'air; extérieure: -5°C und 80% Humidité de l'air. Ce climat est conforme à la norme DIN 4108-3.

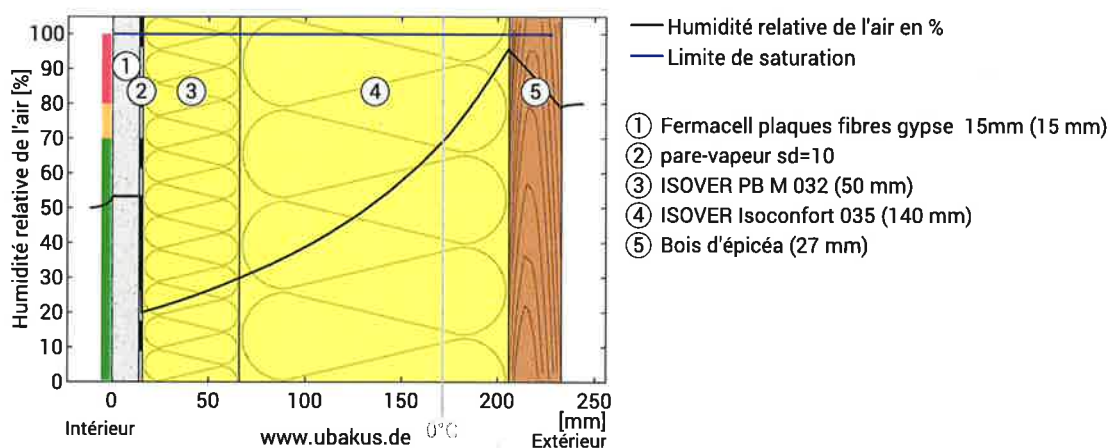
Dans ces conditions, il n'y pas formation de condensation.

#	Matériau	Valeur sd [m]	Condensation [kg/m²] [Gew.-%]	Poids [kg/m²]
1	1,5 cm Fermacell plaques fibres gypse 15mm	0,20	-	17,3
2	0,05 cm pare-vapeur sd=10	10,00	-	0,1
3	5 cm ISOVER PB M 032 (CH)	0,05	-	1,3
4	14 cm ISOVER Isoconfort 035	0,14	-	2,8
5	2,7 cm Bois d'èpicéa	1,35	-	12,2
	23,25 cm Total de la composition	11,74	0	33,6

Humidité de l'air

La température de la paroi intérieure est de 19,0 °C entraînant une humidité relative à la surface de 53%. Dans ces conditions il ne devrait pas y avoir de risque fongique.

Le graphique suivant montre l'humidité relative dans la composition.

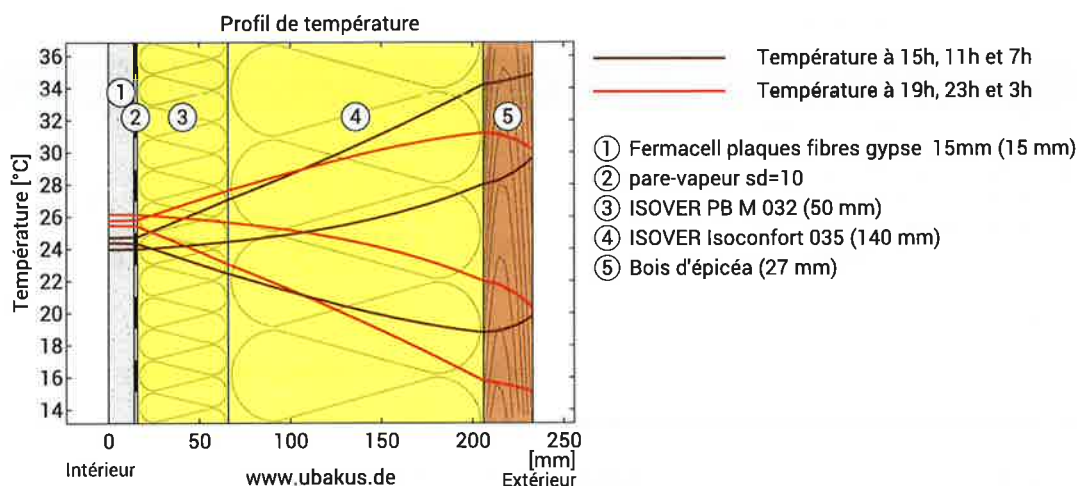


Notes: Calcul utilisant la méthode 2D-FE d'Ubakus. La convection et la capillarité des matériaux de construction n'ont pas été prises en compte. Le temps de séchage peut prendre plus de temps dans des conditions défavorables (ombrage, étés humides / frais) que celui calculé ici.

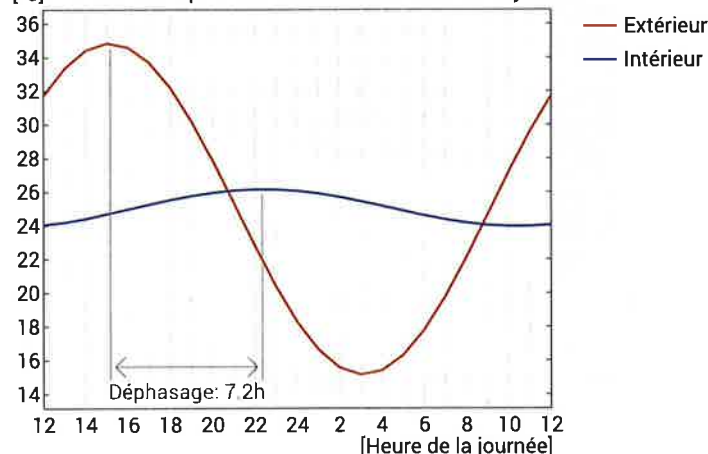
2530 M1 Façade hors terre, $U=0,17 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Confort d'été

Les résultats suivants correspondent aux propriétés du composant testé et ne font aucune déclaration concernant la protection thermique de la pièce entière:



Évolution de la température de surface au cours de la journée



Graphique en haut: Profil de température dans la composition à différents moments. De haut en bas, lignes marrons: à 15h, 11h et 7h et lignes rouges à 19h, 23h et 3h du matin.

Graphique en bas: La température de la surface extérieure (rouge) et de la surface intérieure (bleu) lors d'une journée. Les flèches noires indiquent les températures maximales. Le maximum de la température de la surface intérieure devrait se trouver de préférence au cours de la deuxième moitié de la nuit.

Déphasage*	7,2 h	Capacité de stockage thermique (composition complète):	43 kJ/m²K
Atténuation d'amplitude**	8,9	Capacité thermique des couches intérieures:	21 kJ/m²K
RAT***	0,112		

* Le déphasage indique la durée en heures, dans laquelle le pic de chaleur de l'après-midi atteint le côté intérieur de la composition.

** L'atténuation de l'amplitude décrit l'atténuation de l'onde de température lors du passage à travers la composition. Une valeur de 10 signifie que la température côté extérieur varie 10 fois plus que sur le côté intérieur, p.ex. côté extérieur 15-35 °C, côté intérieur 24-26 °C.

*** Le rapport d'amplitude de température (RAT) est l'inverse de l'atténuation: $RAT = 1/\text{Atténuation d'amplitude}$

Remarque: La protection thermique d'une pièce est influencée par plusieurs facteurs, mais essentiellement par le rayonnement solaire direct par les fenêtres et par la quantité totale de la capacité de stockage de chaleur (y compris le sol, les murs intérieurs et les accessoires / meubles). Un seul composant n'a généralement qu'une très faible influence sur la protection thermique de la pièce.

Liste des modèles parois, toiture, planchers, plafonds, portes non vitrées**M1 - 3097 Plafond contre bâtiment voisin chauffé**

Utilisation:
Toiture/plafond
Contre zone

Extérieur

SIA 180 (1999)

1

Capacités thermiques
[kJ/m²K]

k1' : 26.6
Cm 10cm (24h): 42.8
Cm 3cm (2h): 34.3

Référence: Custom

Géométrie

Epaisseur [mm]: 225

Rsi: 0.13 [m²K/W]



Intérieur

Valeur U

Statique

1.2531 [W/m²K]

Dynamique (U24)

1.048 [W/m²K]

Rse: 0.13 [m²K/W]

Météo: Payerne (CH), Altitude de l'ouvrage: 723 m (+233 m)**Section 1 (Proportion de cette section 85%)**

Nom matériau	Epaiss. [cm]	Sd [m]	λ [W/mK]	μ [-]	ρ [kg/m³]	c [wh/kgK]	R [m²K/W]
Rsi							0.130
1 Project : Lambris de pin	3	2.1	0.14	70	520	0.611	0.214
2 CEN : Lame d'air	18	0.01	1.14	1	1.23	0.278	0.158
3 CEN : Bois de construction typique CEN	1.5	1.8	0.13	120	500	0.444	0.115
Rse							0.130
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]						dR	0
						RT	0.748

frsi = 0.759 [-], frsi,min,cond = N/A (T° ext = T° Int), frsi,min,moist = N/A (T° ext = T° Int).

Caractéristiques thermiques dynamiques (EN ISO 13786)

Période T= 0 [h] +24 [h]

Coefficients de transmission thermique				Matrice de transfert		
Statique	1.338	[W/m²K]		Module	Déphasage	
Dynamique (U24)	1.249	[W/m²K]		Z11	1.63 [-]	4.13 [h]
				Z21	3.43 [W/m²K]	19.07 [h]
				Z12	0.8 [m²K/W]	13.91 [h]
				Z22	1.33 [-]	3.57 [h]
Amplitude des temp. ext.-int.	1.6	[-]	Facteur d'amortissement	0.934	[-]	
Capacité thermique surfacique			Admittances thermiques		Déphasage	
k1' Intérieur	24.97	[kJ/m²K]	Face interne	2.03 [W/m²K]	2.22 [h]	
k2' Extérieur	18.74	[kJ/m²K]	Face externe	1.66 [W/m²K]	1.66 [h]	

¹ calculé avec Rsi/Rse

Liste des modèles parois, toiture, planchers, plafonds, portes non vitrées**Section 2 (Proportion de cette section 15%)**

Nom matériau	Epaiss. [cm]	Sd [m]	λ [W/mK]	μ [-]	ρ [kg/m³]	c [wh/kgK]	R [m²K/W]
Rsi							0.130
1 Project : Lambris de pin	3	2.1	0.14	70	520	0.611	0.214
2 CEN : Bois de construction typique CEN	18	21.6	0.13	120	500	0.444	1.385
3 CEN : Bois de construction typique CEN	1.5	1.8	0.13	120	500	0.444	0.115
Rse							0.130
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]							dR 0
							RT 1.974

frsi = 0.759 [-], frsi,min,cond = N/A (T° ext = T° Int)., frsi,min,moist = N/A (T° ext = T° Int).

Caractéristiques thermiques dynamiques (EN ISO 13786)

Période T= 0 [h] +24 [h]

Coefficients de transmission thermique				Matrice de transfert		
Statique		0.507 [W/m²K]		Module	Déphasage	
Dynamique (U24)		0.114 [W/m²K]		Z11	21.75 [-]	14 [h]
				Z21	46.75 [W/m²K]	4.24 [h]
				Z12	8.75 [m²K/W]	23.69 [h]
				Z22	18.83 [-]	13.92 [h]
Amplitude des temp. ext.-int.	21.7 [-]	Facteur d'amortissement	0.226 [-]			
Capacité thermique surfacique			Admittances thermiques		Déphasage	
k1¹	Intérieur	35.55 [kJ/m²K]	Face interne	2.49 [W/m²K]	2.31 [h]	
k2¹	Extérieur	30.98 [kJ/m²K]	Face externe	2.15 [W/m²K]	2.24 [h]	

¹ calculé avec Rsi/Rse

Liste des modèles parois, toiture, planchers, plafonds, portes non vitrées**M2 - 3097 Caisson de store**Utilisation: Mur
Contre extérieur

Intérieur

SIA 180 (1999)

Extérieur

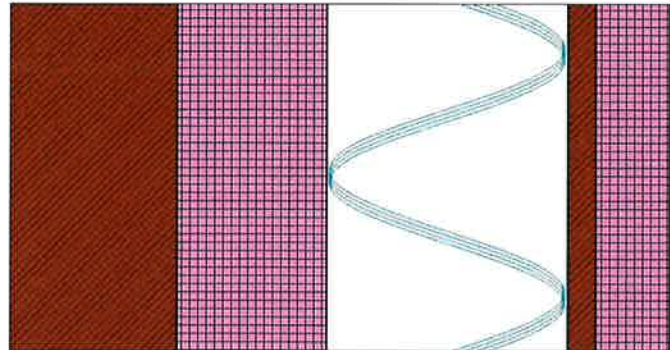
3

Capacités thermiques
[kJ/m²K]k1¹ : 32.9
Cm 10cm (24h): 71.9
Cm 3cm (2h): 24

Référence: Custom

Géométrie
Epaisseur [mm]: 360

Rsi: 0.13 [m²K/W]



Valeur U

Statique
0.2962 [W/m²K]Dynamique (U24)
0.071 [W/m²K]

Rse: 0.04 [m²K/W]

Météo: Payerne (CH), Altitude de l'ouvrage: 723 m (+233 m)

Section 1

Nom matériau	Epaiss. [cm]	Sd [m]	λ [W/mK]	μ [-]	ρ [kg/m³]	c [wh/kgK]	R [m²K/W]
Rsi							0.130
1 CEN : Bois de construction typique CEN	9	10.8	0.13	120	500	0.444	0.692
2 Project : swissporEPS 30	8	4.8	0.033	60	30	0.39	2.424
3 CEN : Lame d'air	13	0.01	0.71	1	1.23	0.278	0
4 CEN : Bois de construction typique CEN	1.5	1.8	0.13	120	500	0.444	0
5 Project : swissporEPS 30	4	2.4	0.033	60	30	0.39	0
6 Lesosai : Crépi synthétique	0.5	0.68	1	135	1500	0.278	0
Rse							0.130
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]						dR	0
						RT	3.377

frsi = 0.903 [-], frsi,min,cond = 0.709 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

Caractéristiques thermiques dynamiques (EN ISO 13786)

Période T= 0 [h] +24 [h]

Coefficients de transmission thermique				Matrice de transfert		
Statique	0.296	[W/m²K]		Module	Déphasage	
Dynamique (U24)	0.071	[W/m²K]		Z11	32.62	[-]
				Z21	32.17	[W/m²K]
				Z12	14.03	[m²K/W]
				Z22	13.87	[-]
Amplitude des temp. ext.-int.	32.6	[-]	Facteur d'amortissement	0.241	[-]	
Capacité thermique surfacique				Admittances thermiques		
k1 ¹	Intérieur	32.94	[kJ/m²K]	Face interne	2.32	[W/m²K]
k2 ¹	Extérieur	14.54	[kJ/m²K]	Face externe	0.99	[W/m²K]
						Déphasage
						2.34 [h]
						3.89 [h]

¹ calculé avec Rsi/Rse

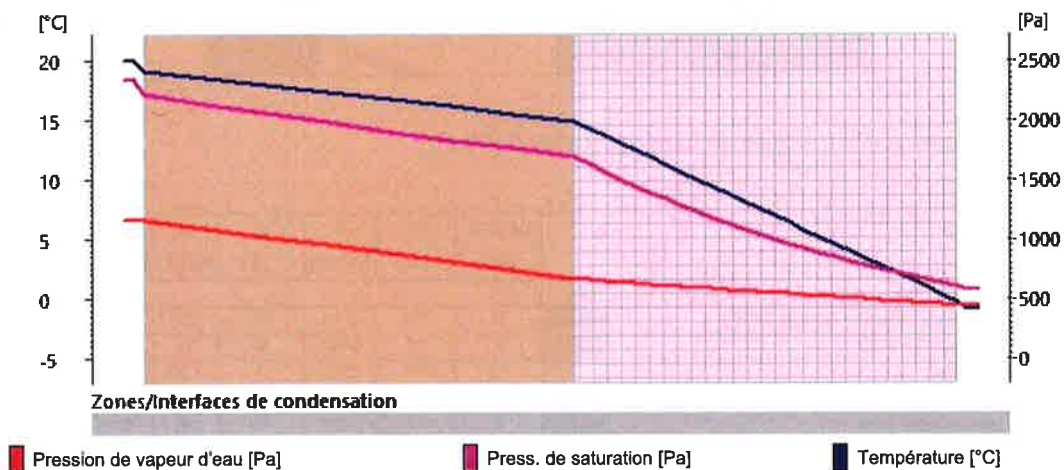
Liste des modèles parois, toiture, planchers, plafonds, portes non vitrées**Caractéristique hygrothermiques**

Premier mois: Janvier	Jan.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Facteur de sécurité
Intérieur													
Température [°C]	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-
Humidité relative [%]	49.8	51.1	55.2	58.5	65.4	70.1	73.6	73.7	67	61.3	54.2	51.4	-
Extérieur													
Température [°C]	-0.865	0.435	4.34	7.14	12.2	15.2	17.5	17.4	12.9	8.73	3.04	0.535	-
Humidité relative [%]	77.6	76.1	72	71	71.5	71.9	69.7	71.4	76	78.9	79.4	78.8	-

Ma: teneur en eau accumulée par unité de surface dans une interface

Gc: taux de production d'humidité intérieure

Graphique en épaisseur réelle pour: Janvier


 La section est exempte de condensation

Liste des modèles parois, toiture, planchers, plafonds, portes non vitrées**M3 - 3097 Mur Mitoyen**Utilisation: Mur
Contre zone

Intérieur

SIA 180 (1999)

Extérieur

3

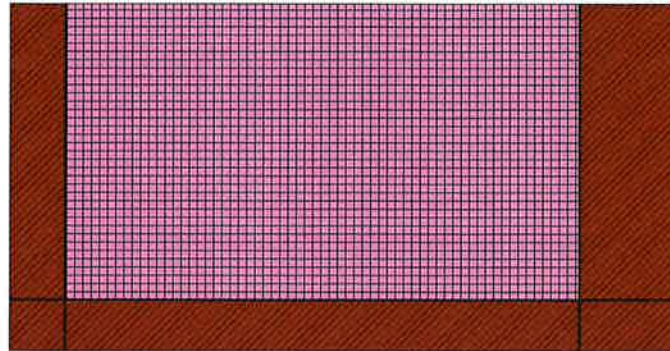
Capacités thermiques
[kJ/m²K]k1¹ : 23.8
Cm 10cm (24h): 26.3
Cm 3cm (2h): 19

Référence: Custom

Géométrie

Epaisseur [mm]: 182

Rsi: 0.13 [m²K/W]



Valeur U

Statique

0.2662 [W/m²K]

Dynamique (U24)

0.151 [W/m²K]

Rse: 0.13 [m²K/W]

Météo: Payerne (CH), Altitude de l'ouvrage: 723 m (+233 m)**Section 1 (Proportion de cette section 85%)**

Nom matériau	Epaiss. [cm]	Sd [m]	λ [W/mK]	μ [-]	ρ [kg/m³]	c [wh/kgK]	R [m²K/W]
Rsi							0.130
1 Project : Lambris de pin	1.5	1.05	0.14	70	520	0.611	0.107
2 Minergie ECO : Laine de verre 100kg/m3	14	0.14	0.031	1	100	0.286	4.516
3 CEN : Bois de construction typique CEN	2.7	3.24	0.13	120	500	0.444	0.208
Rse							0.130
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]						dR	0
						RT	5.091

frsi = 0.917 [-], frsi,min,cond = N/A (T° ext = T° Int)., frsi,min,moist = N/A (T° ext = T° Int).

Caractéristiques thermiques dynamiques (EN ISO 13786)

Période T= 0 [h] +24 [h]

Coefficients de transmission thermique				Matrice de transfert		
Statique	0.196	[W/m²K]		Module	Déphasage	
Dynamique (U24)	0.151	[W/m²K]		Z11	9.62 [-]	9.85 [h]
				Z21	15.74 [W/m²K]	1.87 [h]
				Z12	6.64 [m²K/W]	17.56 [h]
				Z22	10.9 [-]	9.61 [h]
Amplitude des temp. ext.-int.	9.6	[-]	Facteur d'amortissement	0.767	[-]	
Capacité thermique surfacique			Admittances thermiques			Déphasage
k1¹	Intérieur	21.72 [kJ/m²K]	Face interne	1.45 [W/m²K]		4.29 [h]
k2¹	Extérieur	24.28 [kJ/m²K]	Face externe	1.64 [W/m²K]		4.05 [h]

¹ calculé avec Rsi/Rse

Liste des modèles parois, toiture, planchers, plafonds, portes non vitrées**Section 2 (Proportion de cette section 15%)**

Nom matériau	Epaiss. [cm]	Sd [m]	λ [W/mK]	μ [-]	ρ [kg/m³]	c [wh/kgK]	R [m²K/W]
Rsi							0.130
1 Project : Lambris de pin	1.5	1.05	0.14	70	520	0.611	0.107
2 CEN : Bois de construction typique CEN	14	16.8	0.13	120	500	0.444	1.077
3 CEN : Bois de construction typique CEN	2.7	3.24	0.13	120	500	0.444	0.208
Rse							0.130
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]						dR	0
						RT	1.652

frsi = 0.917 [-], frsi,min,cond = N/A ($T^\circ \text{ ext} = T^\circ \text{ Int}$)., frsi,min,moist = N/A ($T^\circ \text{ ext} = T^\circ \text{ Int}$).

Caractéristiques thermiques dynamiques (EN ISO 13786)

Période T= 0 [h] +24 [h]

Coefficients de transmission thermique				Matrice de transfert		
Statique	0.605	[W/m²K]		Module	Déphasage	
Dynamique (U24)	0.222	[W/m²K]		Z11	10.66	[-]
				Z21	22.82	[W/m²K]
				Z12	4.51	[m²K/W]
				Z22	9.75	[-]
Amplitude des temp. ext.-int.	10.7	[-]	Facteur d'amortissement	0.366	[-]	
Capacité thermique surfacique			Admittances thermiques		Déphasage	
k1¹	Intérieur	35.5	[kJ/m²K]	Face interne	2.36	[W/m²K]
k2¹	Extérieur	32.7	[kJ/m²K]	Face externe	2.16	[W/m²K]

¹ calculé avec Rsi/Rse

Liste des modèles de fenêtres**- (F1)****Type de vitrage:**

Norm vitrage				Fabricant	Norme
Velux-thermo 1--60				VELUX Schweiz AG	EN673/EN410
Gp [-]	0.29	TLum [-]	0.62	Coeff. Ug vitrage [W/m²K]	1
				Nb [-]	0

Type de cadre**Intercalaire du vitrage**

Matériau	Bois-Métal	Coeff. Uf cadre [W/m²K]	1.3	Coeff.linéique [W/mK]	0.07
----------	------------	-------------------------	-----	-----------------------	------

- (F2)**Type de vitrage:**

Norm vitrage				Fabricant	Norme
Double selectif 4/16/4 Krypton				Lesosai	EN673/EN410
Gp [-]	0.61	TLum [-]	0.74	Coeff. Ug vitrage [W/m²K]	1.1
				Nb [-]	2

Type de cadre**Intercalaire du vitrage**

Matériau	PVC	Coeff. Uf cadre [W/m²K]	1.3	Coeff.linéique [W/mK]	0.038
----------	-----	-------------------------	-----	-----------------------	-------

Commune/objet
(Description et adresse)

Gimel
Agrandissement du bâtiment existant
Route de Provence 10, 1188 Gimel (Parcelle N°: 896)

Auteur du projet
(Nom et adresse)

Lucas Michalet Architecture Sàrl
Rue de l'Ouriette 141
1170 Aubonne

Lieu, date, signature

Genève, Le 18.11.2025

LUCAS MICHALET
ARCHITECTURE
RUE DE L'OURIETTE 141 - 1170 AUBONNE

Justificatif des ponts thermiques pour: (veuillez cocher la procédure adoptée)

☐ **Performances ponctuelles**

☐ **procédure simplifiée**

selon la page de garde (voir ci-dessous)

☐ **procédure normale**

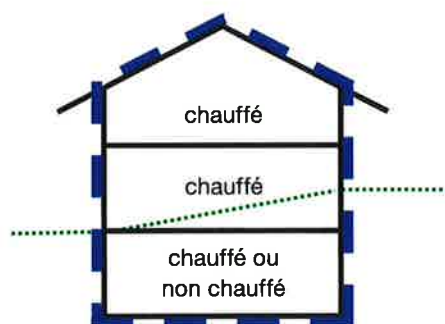
tous les ponts thermiques sont cochés dans la vue d'ensemble et dans les pages de détails (4 à 19) et respectent les valeurs limites (si non → appliquer la performance globale ou modifier le principe de construction).

☒ **Performance globale**

tous les ponts thermiques sont cochés dans la vue d'ensemble et dans les pages de détails, et pris en compte dans le calcul de la performance globale.

Procédure simplifiée en cas de performances ponctuelles pour les bâtiments d'habitation:
Sous-sol (chauffé ou non chauffé) à l'intérieur de l'enveloppe thermique du bâtiment

Placer l'enveloppe thermique du bâtiment de manière optimale permet de simplifier grandement le justificatif des ponts thermiques.



Lorsque tout le sous-sol est inclus dans l'enveloppe thermique du bâtiment, que l'isolation des parois et du toit est ininterrompue et que les fenêtres sont positionnées conformément à la page 15 et présente une valeur Ψ maximale de 0,15 W/mK, le justificatif des ponts thermiques est considéré comme établi.

Seule cette page de la «check-list des ponts thermiques» doit alors être présentée.

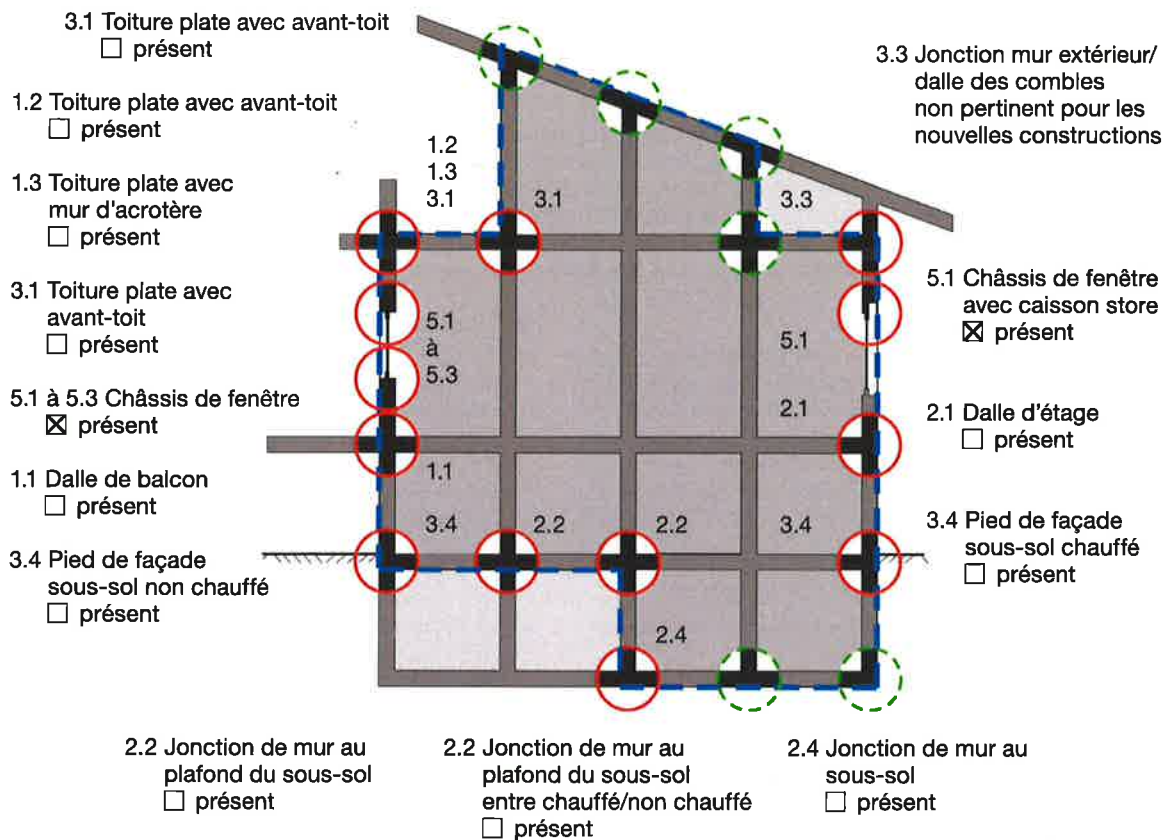
Cette check-list présente l'état actuel des connaissances sur l'application des valeurs limites pour les ponts thermiques selon la norme SIA 380/1 «Besoins de chaleur pour le chauffage» (édition 2016). Elle est constamment complétée. À la différence d'un formulaire «conventionnel», cette check-list contient également des explications et des indications générales. Par conséquent, un justificatif des ponts thermiques ne doit contenir que des pages affichant les détails des ponts thermiques retenus dans la vue d'ensemble (page 2).

La vérification physique des structures de construction s'effectue en outre conformément à la norme SIA 180 «Protection thermique, protection contre l'humidité et climat intérieur dans les bâtiments» (édition 2014).

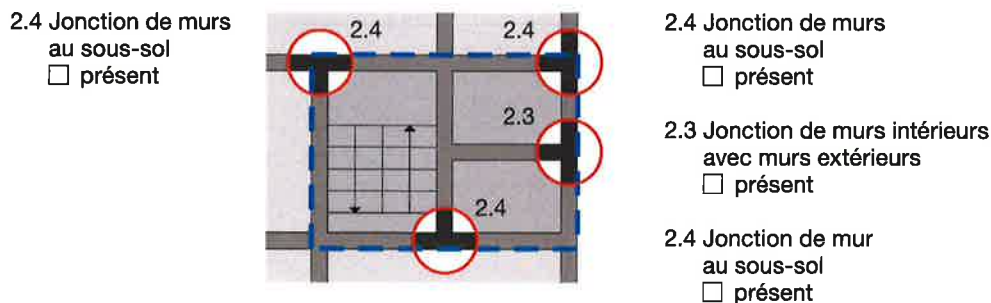
La version 10.0 pour les nouvelles constructions tient compte des évolutions normatives et architecturales de ces dernières années. Cette check-list ne peut être utilisée que pour les nouvelles constructions.

Vue d'ensemble «Ponts thermiques»

Vue en coupe



Vue en plan



Légende:

- — Enveloppe thermique du bâtiment
- Détail du raccord avec indications supplémentaires
- Négligeable en cas d'exécution courante

Check-list des ponts thermiques Nouvelles constructions, version 10.0

Cette check-list contient des valeurs de calcul simplifiées pour les bâtiments d'habitation correspondant au style de construction pratiqué couramment pour les nouvelles constructions.

Les détails présentés dans cette check-list correspondent à la structure de la norme SIA 380/1 «Besoins de chaleur pour le chauffage» (édition 2016) et peuvent de ce fait être facilement identifiés. Premier chiffre = groupe selon la norme SIA 380/1, second chiffre = sous-groupe pour une meilleure compréhension. Les N° de chapitre correspondent à ceux de la norme SIA 380/1 et de la norme SIA 380 «Bases pour les calculs énergétiques des bâtiments» (édition 2022).

Bases

Les ponts thermiques doivent être pris en compte pour le justificatif de l'isolation thermique. Pour les performances ponctuelles, toutes les valeurs limites des ponts thermiques selon la norme SIA 380/1 doivent être respectées. Font exception à cette règle les ponts thermiques en béton qui doivent être réalisés au sous-sol et qui sont nécessaires pour des raisons statiques et/ou d'étanchéité. Leur coefficient de transmission thermique doit cependant être réduit au minimum.

Ce n'est qu'avec la performance globale qu'il est possible de prendre des mesures compensatoires.








Méthode

1. Les ponts thermiques géométriques avec isolation continue (p. ex. angles extérieurs) peuvent être négligés (SIA 380/1, chiffre 2.2.3.6 édition 2016).
2. Si, dans une partie du bâtiment, il y a des ponts thermiques qui se répètent (chevrons, lattages, ancrages, etc.), on calcule une valeur U corrigée pour cet élément (SIA 380/1, chiffre 2.2.3.6 édition 2016). Ces constructions sont considérées comme inhomogènes. La valeur U de tels éléments peut être définie facilement grâce au «Catalogue des valeurs U» de SuisseEnergie ou grâce à la documentation technique des fabricants.
3. Pour les éléments composés de divers matériaux et différentes parties comme les fenêtres, les portes, les éléments de façade, une valeur U moyenne pour l'élément sera calculée ou mesurée.
4. Les inhomogénéités dans un mur (par exemple raccord des dalles d'étages) entouré entièrement par une isolation extérieure peuvent être négligées.
5. Cette check-list permet de vérifier le respect des valeurs limites selon la norme SIA 380/1. En outre, les pertes mentionnées peuvent être utilisées pour la performance globale requise.
6. Le nombre de ponts thermiques, leur dimension ainsi que les coefficients Ψ dépendent étroitement de l'emplacement de l'enveloppe thermique du bâtiment. C'est lorsque le sous-sol est entièrement inclus dans l'enveloppe thermique du bâtiment, que le respect des valeurs limites des ponts thermiques est le plus facile.

Indications pour l'application

- ① Ce sont les dimensions prises à partir de l'extérieur de l'enveloppe thermique du bâtiment qui sont considérées.
- ② Cette check-list concerne les bâtiments présentant un standard d'isolation thermique conforme au niveau «valeur limite». Par conséquent, les valeurs U des éléments voisins sont admises conformes aux valeurs limites de la norme SIA 380/1, chiffre 2.2.2.2 édition 2016. Ainsi, avec les performances ponctuelles requises, les constructions offrant une meilleure valeur U ne sont pas pénalisées. Cela signifie que ce sont les coefficients Ψ établis sur la base des valeurs limites qui sont appliqués.
- ③ Les valeurs Ψ des isolations extérieures sont valables pour les isolations compactes et les isolations ventilées.
- ④ Les types de construction ne figurant pas dans cette check-list seront documentés et justifiés par un calcul.
- ⑤ Les valeurs Ψ provenant d'autres publications (y compris documents du fabricant) doivent être documentées.
- ⑥ Les valeurs Ψ ne sont pas à même de garantir une construction sans erreur. Le catalogue présente des modes de construction incorrects face aux règles fondamentales de la physique du bâtiment, mais qui se rencontrent dans le monde de la construction. La bienfacture face aux règles de la physique du bâtiment est vérifiée selon la norme SIA 180 «Protection thermique, protection contre l'humidité et climat intérieur dans les bâtiments».

Description/légende

	Isolation thermique
	Brique silico-calcaire
	Brique terre cuite
	Béton armé
	Mur extérieur non défini ou matériau de construction non défini
	Mesure et description
	Point de référence

i	intérieur (internal) resp. chauffé
e	extérieur (external)
u	non chauffé (unheated)
G	Sol (ground)

0.85 Les valeurs en **italique + rouge + gras** ne sont pas autorisées pour les performances ponctuelles.

--	situation exceptionnelle
v	négligeable dans une exécution habituelle






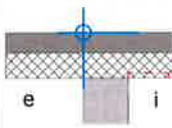
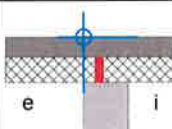
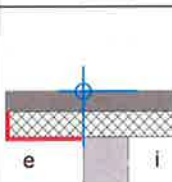
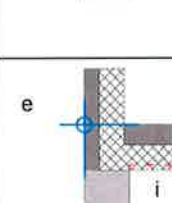
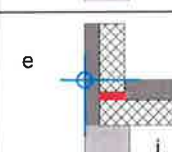
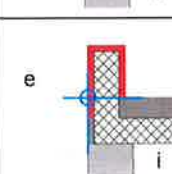
1.1 Dalle de balcon

Valeurs Ψ en W/mK

Conditions et indications:		Isolation extérieure 0.17 W/m ² K	Ossature bois 0.17 W/m ² K	Isolation intérieure 0.17 W/m ² K	Maçonnerie à double paroi 0.17 W/m ² K	Maçonnerie homogène 0.17 W/m ² K
<p>– Valeur limite selon la norme SIA 380/1 0.30 W/mK</p> <p>– Les valeurs sont valables pour des éléments de construction avec et sans chauffage au sol</p> <p>– Isolation sous bord de dalle 3 cm × 60 cm (pour la variante correspondante)</p> <p>– Structure du sol avec 2 cm d'isolation phonique et 3 cm d'isolation thermique</p> <p>– Les valeurs de transmission des raccords de console de dalle sont calculées pour de l'acier inoxydable. En cas d'utilisation d'acier de construction, les valeurs obtenues ne doivent pas être utilisées.</p>						
Les valeurs en italique (rouge et gras) ne sont pas autorisées pour les performances ponctuelles.						
	Dalle continue, mur briques terre cuite	<input type="checkbox"/> 0.85	--	<input type="checkbox"/> 0.70	<input type="checkbox"/> 0.80	<input type="checkbox"/> 0.65
	Dalle continue, mur briques terre cuite, avec isolation sous bord de dalle	<input type="checkbox"/> 0.75	--	<input type="checkbox"/> 0.60	<input type="checkbox"/> 0.70	<input type="checkbox"/> 0.55
	Dalle continue, mur en béton armé	<input type="checkbox"/> 1.05	--	<input type="checkbox"/> 0.85	<input type="checkbox"/> 0.95	<input type="checkbox"/> 0.90
	Dalle continue, mur en béton armé, avec isolation sous bord de dalle	<input type="checkbox"/> 1.00	--	<input type="checkbox"/> 0.65	<input type="checkbox"/> 0.90	<input type="checkbox"/> 0.85
	Dalle continue	--	--	--	--	--
	Dalle continue, avec isolation sous bord de dalle	--	--	--	--	--
	Console de dalle (inox) avec isolation de raccord 8 cm	<input type="checkbox"/> 0.40	--	<input type="checkbox"/> 0.40	<input type="checkbox"/> 0.40	<input type="checkbox"/> 0.35
	Goujon d'ancrage avec élément pour reprise d'efforts de cisaillement 8 cm	<input type="checkbox"/> 0.30	--	<input type="checkbox"/> 0.30	<input type="checkbox"/> 0.30	<input type="checkbox"/> 0.30
	Statiquement séparé, isolation continue	<input type="checkbox"/> v	--	<input type="checkbox"/> v	<input type="checkbox"/> v	--
	Statiquement séparé, raccord des dalles d'étage sur max. une demi épaisseur de mur	--	--	--	--	<input type="checkbox"/> 0.10
	<p>Ponts thermiques proches les uns des autres (ponts thermiques combinés)</p> <p>Même si deux ou plusieurs ponts thermiques se trouvent au même endroit, ceux-ci sont traités séparément ou calculés à l'aide d'un logiciel de calcul. (Voir norme SIA 380/1, chiffre 2.2.3.5)</p> <p>Par exemple, pour une dalle de balcon contre laquelle sont fixées des fenêtres au niveau supérieur et inférieur, les performances ponctuelles ou globale doivent être définies en considérant deux types de ponts thermiques: 1.1 Dalle de balcon et 5.1 à 5.3 Appui de fenêtre. Pour la performance globale, les longueurs et les coefficients Ψ de chacun des ponts thermiques sont à prendre en compte.</p>					






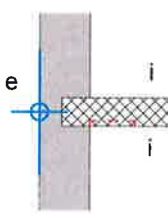
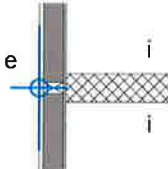
1.2 Toiture plate avec avant-toit et 1.3 Toiture plate avec mur d'acrotère

Valeurs Ψ en W/mK

Conditions et indications:						
- Valeur limite selon la norme SIA 380/1 0.30 W/mK - Isolation sous bord de dalle 3 cm x 60 cm (pour la variante correspondante) - En cas d'isolation intérieure: mur extérieur en béton armé - Isolation de la toiture plate extérieure		Isolation extérieure 0.17 W/m ² K	Ossature bois 0.17 W/m ² K	Isolation intérieure 0.17 W/m ² K	Maçonnerie à double paroi 0.17 W/m ² K	Maçonnerie homogène 0.17 W/m ² K
Les valeurs en italique (rouge et gras) ne sont pas autorisées pour les performances ponctuelles.						
	Dalle continue, isolation interrompue	--	--	--	--	--
	Dalle continue, isolation interrompue, avec isolation sous bord de dalle	<input type="checkbox"/> 0.45	--	<input type="checkbox"/> 0.30	<input type="checkbox"/> 0.40	<input type="checkbox"/> 0.30
	Console de dalle isolante avec isolation de raccord 6 cm	<input type="checkbox"/> 0.30	--	<input type="checkbox"/> 0.25	<input type="checkbox"/> 0.25	<input type="checkbox"/> 0.25
	Goujon d'ancrage avec isolation de raccord 4 cm	<input type="checkbox"/> v	--	<input type="checkbox"/> v	<input type="checkbox"/> v	<input type="checkbox"/> v
	Porte-à-faux 0.5 m, isolation 4 cm	<input type="checkbox"/> 0.25	--	<input type="checkbox"/> 0.35	<input type="checkbox"/> 0.40	<input type="checkbox"/> 0.25
	Porte-à-faux 1.0 m, isolation 4 cm	<input type="checkbox"/> 0.30	--	<input type="checkbox"/> 0.40	<input type="checkbox"/> 0.40	<input type="checkbox"/> 0.30
	Porte-à-faux 1.5 m, isolation 4 cm	<input type="checkbox"/> 0.35	--	<input type="checkbox"/> 0.40	<input type="checkbox"/> 0.40	<input type="checkbox"/> 0.30
	Porte-à-faux 0.5 m, isolation 8 cm	<input type="checkbox"/> 0.15	--	<input type="checkbox"/> 0.25	<input type="checkbox"/> 0.30	<input type="checkbox"/> 0.15
	Porte-à-faux 1.0 m, isolation 8 cm	<input type="checkbox"/> 0.20	--	<input type="checkbox"/> 0.30	<input type="checkbox"/> 0.35	<input type="checkbox"/> 0.20
	Porte-à-faux 1.5 m, isolation 8 cm	<input type="checkbox"/> 0.25	--	<input type="checkbox"/> 0.35	<input type="checkbox"/> 0.35	<input type="checkbox"/> 0.25
	Dalle continue, isolation interrompue	<input type="checkbox"/> 0.65	--	<input type="checkbox"/> 0.55	<input type="checkbox"/> 0.60	<input type="checkbox"/> 0.55
	Dalle continue, isolation interrompue, avec isolation sous bord de dalle	--	--	<input type="checkbox"/> 0.35	<input type="checkbox"/> 0.40	<input type="checkbox"/> 0.30
	Console de dalle isolante avec isolation de raccord 6 cm	<input type="checkbox"/> v	--	--	--	--
	Goujon d'ancrage avec isolation de raccord 4 cm	<input type="checkbox"/> v	--	--	--	--
	Acrotère 0.5 m, isolation 4 cm	<input type="checkbox"/> 0.25	--	<input type="checkbox"/> 0.80	<input type="checkbox"/> 0.05	--
	Acrotère 1.0 m, isolation 4 cm	<input type="checkbox"/> 0.30	--	<input type="checkbox"/> 0.80	<input type="checkbox"/> 0.05	--
	Acrotère 1.5 m, isolation 4 cm	<input type="checkbox"/> 0.30	--	<input type="checkbox"/> 0.80	<input type="checkbox"/> 0.05	--
	Acrotère 0.5 m, isolation 8 cm	<input type="checkbox"/> 0.15	--	<input type="checkbox"/> 0.80	<input type="checkbox"/> v	--
	Acrotère 1.0 m, isolation 8 cm	<input type="checkbox"/> 0.20	--	<input type="checkbox"/> 0.80	<input type="checkbox"/> v	--
	Acrotère 1.5 m, isolation 8 cm	<input type="checkbox"/> 0.25	--	<input type="checkbox"/> 0.80	<input type="checkbox"/> v	--



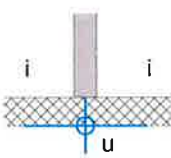
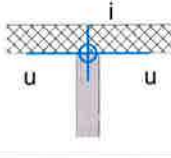
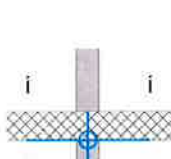
2.1 Dalle d'étage

Valeurs Ψ en W/mK

Conditions et indications:		Isolation extérieure 0.17 W/m ² K	Ossature bois 0.17 W/m ² K	Isolation intérieure 0.17 W/m ² K	Maçonnerie à double paroi 0.17 W/m ² K	Maçonnerie homogène 0.17 W/m ² K
- Valeur limite selon la norme SIA 380/1 0.20 W/mK - Isolation sous bord de dalle 3 cm x 60 cm (pour la variante correspondante) - Structure du sol avec 2 cm d'isolation phonique et 3 cm d'isolation thermique						
Les valeurs en italique (rouge et gras) ne sont pas autorisées pour les performances ponctuelles.						
	Dalle d'étage bétonnée, mur extérieur briques de terre cuite	<input type="checkbox"/> v	--	<input type="checkbox"/> 0.80	<input type="checkbox"/> v	--
	Dalle d'étage bétonnée, mur extérieur briques de terre cuite, avec isolation sous bord de dalle	<input type="checkbox"/> v	--	<input type="checkbox"/> 0.60	<input type="checkbox"/> v	--
	Dalle d'étage bétonnée, mur extérieur béton armé	<input type="checkbox"/> v	--	<input type="checkbox"/> 0.90	<input type="checkbox"/> v	--
	Dalle d'étage bétonnée, mur extérieur béton armé, avec isolation sous bord de dalle	<input type="checkbox"/> v	--	<input type="checkbox"/> 0.65	<input type="checkbox"/> v	--
	Dalle d'étage bétonnée, avec min. 4 cm d'isolation en tête de dalle	--	--	--	--	<input type="checkbox"/> 0.10
	Dalle d'étage bétonnée, raccord des dalles d'étage sur max. une demi épaisseur de mur	--	--	--	--	<input type="checkbox"/> 0.10
	Dalle d'étage bétonnée, mur extérieur en éléments de construction légers, non porteurs	--	<input type="checkbox"/> v	--	--	--



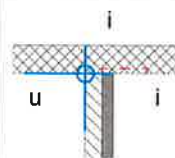
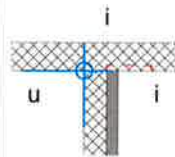
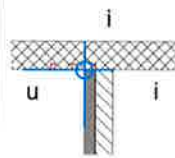
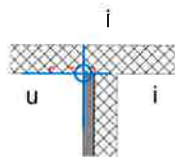
2.2 Raccord de paroi sur la dalle sur sous-sol

Valeurs Ψ en W/mK

Conditions et indications:		Isolation au-dessus 0.25 W/m ² K	Isolation au-dessous 0.25 W/m ² K
<p>– Valeur limite selon la norme SIA 380/1 0.20 W/mK</p> <p>– Les valeurs sont valables pour des éléments de construction avec et sans chauffage au sol</p> <p>– Isolation sous bord de dalle 3 cm x 60 cm (pour la variante correspondante)</p> <p>– Isolation sur dalle: 2 cm d'isolation phonique et 8 cm d'isolation thermique</p> <p>– Isolation sous dalle: 2 cm d'isolation phonique et 3 cm d'isolation thermique plus 7,5 cm d'isolation thermique au-dessous</p>			
Les valeurs en italique (rouge et gras) ne sont pas autorisées pour les performances ponctuelles.			
	Mur briques de terre cuite, isolation interrompue	<input type="checkbox"/> 0.25	<input type="checkbox"/> 0.05
	Mur briques de terre cuite avec pied de mur isolé	<input type="checkbox"/> 0.20	<input type="checkbox"/> 0.05
	Mur briques silico-calcaire, isolation interrompue	<input type="checkbox"/> 0.45	<input type="checkbox"/> 0.10
	Mur briques silico-calcaire avec pied de mur isolé	<input type="checkbox"/> 0.25	<input type="checkbox"/> 0.05
	Mur béton armé, isolation interrompue	<input type="checkbox"/> 0.85	<input type="checkbox"/> 0.15
	Mur béton armé avec séparation thermique	<input type="checkbox"/> 0.35	<input type="checkbox"/> 0.10
	Mur briques silico-calcaire, isolation interrompue	<input type="checkbox"/> v	<input type="checkbox"/> 0.15
	Mur briques silico-calcaires, séparation thermique sous la dalle en béton	<input type="checkbox"/> v	<input type="checkbox"/> 0.05
	Mur béton armé, isolation interrompue	<input type="checkbox"/> v	<input type="checkbox"/> 0.20
	Mur béton armé avec séparation thermique	<input type="checkbox"/> v	<input type="checkbox"/> 0.10
	Isolation interrompue, rez-de-chaussée briques de terre cuite / sous-sol briques silico-calcaire	<input type="checkbox"/> 0.25	<input type="checkbox"/> 0.25
	Isolation thermique du pied de mur sur dalle, rez-de-chaussée briques de terre cuite / sous-sol briques silico-calcaire	<input type="checkbox"/> 0.20	<input type="checkbox"/> 0.20
	Séparation thermique au-dessous de la dalle en béton, rez-de-chaussée briques de terre cuite / sous-sol briques silico-calcaire	<input type="checkbox"/> 0.25	<input type="checkbox"/> 0.15
	Isolation interrompue, rez-de-chaussée briques de terre cuite / mur sous-sol béton armé	<input type="checkbox"/> 0.30	<input type="checkbox"/> 0.40
	Isolation interrompue, mur rez-de-chaussée béton armé / mur sous-sol béton armé	<input type="checkbox"/> 0.80	<input type="checkbox"/> 0.65
	Mur béton armé avec séparation thermique, mur rez-de-chaussée béton armé / mur sous-sol béton armé	<input type="checkbox"/> 0.35	<input type="checkbox"/> 0.40
Au sous-sol, des ponts thermiques en béton sont nécessaires pour des raisons statiques et/ou d'étanchéité. Pour les performances ponctuelles, les détails cochés ci-dessus sont autorisés.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2.2 Raccord de paroi sur la dalle sur sous-sol

Valeurs Ψ en W/mK

Conditions et indications:		Isolation au-dessus 0.25 W/m ² K	Isolation au-dessous 0.25 W/m ² K
<p>– Valeur limite selon la norme SIA 380/1 0.20 W/mK</p> <p>– Les valeurs sont valables pour des éléments de construction avec et sans chauffage au sol</p> <p>– Isolation sous bord de dalle 3 cm x 60 cm (pour la variante correspondante)</p> <p>– Isolation sur dalle: 2 cm d'isolation phonique et 8 cm d'isolation thermique</p> <p>– Isolation sous dalle: 2 cm d'isolation phonique et 3 cm d'isolation thermique plus 7,5 cm d'isolation thermique au-dessous</p>			
Les valeurs en italique (rouge et gras) ne sont pas autorisées pour les performances ponctuelles.			
	Isolation interrompue, mur sous-sol briques silico-calcaire	<input type="checkbox"/> 0.75	<input type="checkbox"/> 0.45
	Isolation interrompue, mur sous-sol briques silico-calcaire, avec isolation sous bord de dalle	<input type="checkbox"/> 0.50	<input type="checkbox"/> 0.40
	Isolation interrompue, mur sous-sol béton armé	<input type="checkbox"/> 0.80	<input type="checkbox"/> 0.65
	Isolation interrompue, mur sous-sol béton armé avec isolation sous bord de dalle	<input type="checkbox"/> 0.70	<input type="checkbox"/> 0.50
	Mur béton armé avec séparation thermique	<input type="checkbox"/> 0.60	<input type="checkbox"/> 0.35
	Mur béton armé avec séparation thermique et avec isolation sous bord de dalle	<input type="checkbox"/> 0.50	<input type="checkbox"/> 0.30
	Isolation interrompue, mur sous-sol briques silico-calcaire	<input type="checkbox"/> 0.70	<input type="checkbox"/> 0.15
	Isolation interrompue, mur sous-sol briques silico-calcaire, avec isolation sous bord de dalle	<input type="checkbox"/> 0.40	<input type="checkbox"/> 0.10
	Isolation interrompue, mur sous-sol béton armé	<input type="checkbox"/> 0.75	<input type="checkbox"/> 0.10
	Isolation interrompue, mur sous-sol béton armé avec isolation sous bord de dalle	<input type="checkbox"/> 0.45	<input type="checkbox"/> 0.10
	Mur béton armé avec séparation thermique	<input type="checkbox"/> 0.70	<input type="checkbox"/> 0.10
	Mur béton armé avec séparation thermique et avec isolation sous bord de dalle	<input type="checkbox"/> 0.40	<input type="checkbox"/> 0.10
Au sous-sol, des ponts thermiques en béton sont nécessaires pour des raisons statiques et/ou d'étanchéité. Pour les performances ponctuelles, les détails cochés ci-dessus sont autorisés.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2.3 Raccord d'une paroi intérieure à la façade

Valeurs Ψ en W/mK

Conditions et indications: – Valeur limite selon la norme SIA 380/1 0.20 W/mK – Représentation: vue en plan		Isolation extérieure 0.17 W/m²K	Ossature bois 0.17 W/m²K	Isolation intérieure 0.17 W/m²K	Maçonnerie à double paroi 0.17 W/m²K	Maçonnerie homogène 0.17 W/m²K
Les valeurs en <i>italique (rouge et gras)</i> ne sont pas autorisées pour les performances ponctuelles.						
	Mur extérieur briques de terre cuite, mur intérieur briques terre cuite	<input type="checkbox"/> v	<input type="checkbox"/> v	<input type="checkbox"/> 0.15	<input type="checkbox"/> v	<input type="checkbox"/> v
	Mur extérieur briques de terre cuite, mur intérieur briques silico-calcaire	<input type="checkbox"/> v	<input type="checkbox"/> v	<input type="checkbox"/> 0.25	<input type="checkbox"/> v	<input type="checkbox"/> v
	mur extérieur béton armé, mur intérieur briques de terre cuite	<input type="checkbox"/> v	<input type="checkbox"/> v	<input type="checkbox"/> 0.20	<input type="checkbox"/> v	<input type="checkbox"/> v
	mur extérieur béton armé, mur intérieur briques silico-calcaire	<input type="checkbox"/> v	<input type="checkbox"/> v	<input type="checkbox"/> 0.40	<input type="checkbox"/> v	<input type="checkbox"/> v

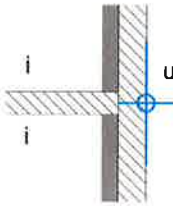
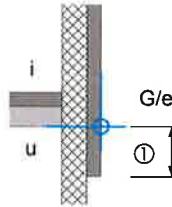
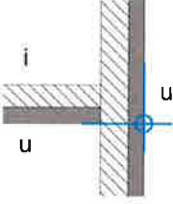
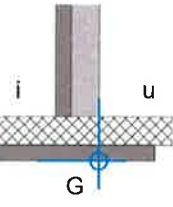
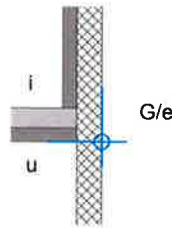
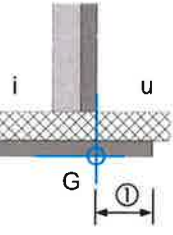
2.4 Raccords de paroi spéciaux sur des dalles de garages souterrains

Dans les nouvelles constructions, les murs extérieurs sont fréquemment posés sur les dalles de parkings souterrains. Certains avec des décalages et d'autres sans décalages. Lors de l'élaboration de la check-list des ponts thermiques nouvelles constructions, version 10.0, un grand nombre de ces détails de raccord ont été calculés. Les valeurs Ψ se situent aux alentours de 0.10 W/mK, à condition que le béton armé ne traverse pas complètement la couche d'isolation.

La pratique montre qu'il faut vérifier ces détails, notamment pour s'assurer de l'apparition de dommage et afin de contrôler que leur impact dans le calcul des besoins de chaleur pour le chauffage soit plutôt faible.

2.4 Raccord de paroi au sous-sol

Valeurs Ψ en W/mK

Conditions et indications: – Valeur limite selon la norme SIA 380/1 0.20 W/mK – Structure du sol avec 2 cm d'isolation phonique et 3 cm d'isolation thermique			
Les valeurs en italique (rouge et gras) ne sont pas autorisées pour les performances ponctuelles.			
<p>Vue en plan</p> 	<p>Un mur en briques silicocalcaire traverse les couches d'isolation</p> <p><input type="checkbox"/> 0.40</p>	<p>Vue en plan</p> 	<p>Un mur en béton armé traverse les couches d'isolation, mur intérieur en briques silicocalcaires</p> <p><input type="checkbox"/> 0.25 (e) <input type="checkbox"/> 0.20 (G)</p> <p>Sans ①</p> <p><input type="checkbox"/> 0.40 (e) <input type="checkbox"/> 0.30 (G)</p> <p>Un mur en béton armé traverse les couches d'isolation, mur intérieur en béton armé</p> <p><input type="checkbox"/> 0.30 (e) <input type="checkbox"/> 0.20 (G)</p> <p>Sans ①</p> <p><input type="checkbox"/> 0.50 (e) <input type="checkbox"/> 0.40 (G)</p>
<p>Vue en plan</p> 	<p>Un mur en briques silicocalcaire traverse les couches d'isolation</p> <p><input type="checkbox"/> 0.20</p>		
<p>Coupe</p> 	<p>Mur en briques silico-calcaires ou en béton armé</p> <p><input type="checkbox"/> 0.45 Sol sans isolation</p> <p><input type="checkbox"/> v Sol avec isolation</p>	<p>Vue en plan</p> 	<p>Un mur en béton armé traverse les couches d'isolation, mur intérieur en briques silicocalcaires</p> <p><input type="checkbox"/> 0.30 (e) <input type="checkbox"/> 0.20 (G)</p> <p>Un mur en béton armé traverse les couches d'isolation, mur intérieur en béton armé</p> <p><input type="checkbox"/> 0.75 (e) <input type="checkbox"/> 0.45 (G)</p>
<p>Coupe</p> 	<p>Mur en briques silico-calcaires</p> <p><input type="checkbox"/> 0.30 sans ① Sol avec isolation</p> <p><input type="checkbox"/> 0.20 Sol avec isolation</p> <p>Mur en béton armé</p> <p><input type="checkbox"/> 0.45 sans ① Sol avec isolation</p> <p><input type="checkbox"/> 0.35 Sol avec isolation</p>	<p>① Le recouvrement de l'isolation thermique, vu en plan et en coupe doit être d'au moins 1.0 m.</p>	
Au sous-sol, des ponts thermiques en béton sont nécessaires pour des raisons statiques ou d'étanchéité. Pour les performances ponctuelles, les détails cochés ci-dessus sont autorisés.			

3.1 Toiture plate sans avant-toit ou liaison attique

Valeurs Ψ en W/mK

Conditions et indications:		Isolation extérieure 0.17 W/m ² K	Ossature bois 0.17 W/m ² K	Isolation intérieure 0.17 W/m ² K	Maçonnerie à double paroi 0.17 W/m ² K	Maçonnerie homogène 0.17 W/m ² K
– Valeur limite selon la norme SIA 380/1 0.20 W/mK – Isolation sous bord de dalle 3 cm x 60 cm (pour la variante correspondante) – Structure du sol avec 2 cm d'isolation phonique et 3 cm d'isolation thermique – Isolation de la toiture plate à l'extérieur						
Les valeurs en italique (rouge et gras) ne sont pas autorisées pour les performances ponctuelles.						
	Mur extérieur briques de terre cuite, isolation interrompue	--	--	<input type="checkbox"/> 0.65	--	--
	Mur extérieur briques de terre cuite, isolation interrompue avec isolation sous bord de dalle	--	--	<input type="checkbox"/> 0.40	--	--
	Mur extérieur béton armé, isolation interrompue	--	--	<input type="checkbox"/> 0.65	--	--
	Mur extérieur béton armé isolation interrompue avec isolation sous bord de dalle	--	--	<input type="checkbox"/> 0.35	--	--
	Isolation thermique continue	<input type="checkbox"/> v	<input type="checkbox"/> v	--	<input type="checkbox"/> v	<input type="checkbox"/> v
	Sans isolation thermique du pied de mur	--	--	<input type="checkbox"/> 0.30	<input type="checkbox"/> 0.45	--
	Avec isolation thermique du pied de mur	--	--	<input type="checkbox"/> 0.20	<input type="checkbox"/> 0.25	--
	Isolation thermique continue	<input type="checkbox"/> v	<input type="checkbox"/> v	--	--	<input type="checkbox"/> v
	Murs en béton armé	<input type="checkbox"/> v	--	<input type="checkbox"/> 1.15	--	--
	Enveloppe extérieure en béton armé	--	--	--	<input type="checkbox"/> 0.90	--
	Enveloppes intérieure et extérieure en béton armé	--	--	--	<input type="checkbox"/> 0.90	--

3.2 Raccordement au bas et au pignon (3.3) d'une toiture en pente

Les détails de raccords avec isolation ininterrompue et d'épaisseur constante peuvent être négligés. Voir norme SIA 380/1, chiffre 2.2.3.6.

3.3 Raccord d'un mur extérieur à la dalle des combles

Ce détail de raccord n'apparaît pratiquement jamais dans les nouvelles constructions. Dans ce document, on renonce donc à publier les valeurs de calcul correspondantes. Au cas où un tel détail serait réalisé dans un projet, un justificatif séparé est nécessaire.

3.4 Pied de façade, sous-sol non chauffé et non enterré

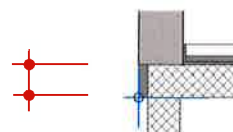
Valeurs Ψ en W/mK

Conditions et indications:		Isolation extérieure 0.17 W/m ² K	Ossature bois 0.17 W/m ² K	Isolation intérieure 0.17 W/m ² K	Maçonnerie à double paroi 0.17 W/m ² K	Maçonnerie homogène 0.17 W/m ² K
Conditions et indications: – Valeur limite selon la norme SIA 380/1 0.20 W/mK – Les valeurs sont valables pour des éléments de construction avec et sans chauffage au sol – Isolation sous bord de dalle 3 cm x 60 cm (pour la variante correspondante) – Isolation sur dalle: 2 cm d'isolation phonique et 8 cm d'isolation thermique – Isolation sous dalle: 2 cm d'isolation phonique et 3 cm d'isolation thermique au-dessus plus 7,5 cm d'isolation thermique au-dessous – Les valeurs Ψ sont à calculer par rapport au climat extérieur Les valeurs en italique (rouge et gras) ne sont pas autorisées pour les performances ponctuelles.						
Isolation sur dalle 	Avec isolation de la tête de dalle	<input type="checkbox"/> 0.10	--	--	<input type="checkbox"/> v	<input type="checkbox"/> v
	Avec isolation de la tête de dalle, avec isolation thermique du pied de mur	<input type="checkbox"/> 0.05	--	--	<input type="checkbox"/> v	--
	Sans isolation de la tête de dalle	<input type="checkbox"/> 0.10	<input type="checkbox"/> v	<input type="checkbox"/> v	<input type="checkbox"/> 0.05	<input type="checkbox"/> v
	Sans isolation de la tête de dalle avec isolation thermique du pied de mur	<input type="checkbox"/> 0.05	--	--	<input type="checkbox"/> v	--
Isolation sous dalle 	Avec isolation de la tête de dalle, isolation interrompue	<input type="checkbox"/> 0.30	<input type="checkbox"/> 0.20	--	<input type="checkbox"/> 0.20	<input type="checkbox"/> 0.15
	Avec isolation de la tête de dalle, avec isolation thermique du pied de mur	<input type="checkbox"/> 0.25	--	--	<input type="checkbox"/> 0.20	--
	Isolation élargie de la tête de dalle jusqu'à 25 cm sous l'isolation de la dalle	<input type="checkbox"/> 0.15	--	--	<input type="checkbox"/> 0.15	<input type="checkbox"/> 0.05
	Isolation élargie de la tête de dalle jusqu'à 50 cm sous l'isolation de la dalle	<input type="checkbox"/> 0.10	--	--	<input type="checkbox"/> 0.15	<input type="checkbox"/> v
	Sans isolation de la tête de dalle	<input type="checkbox"/> 0.35	<input type="checkbox"/> 0.30	<input type="checkbox"/> 0.10	<input type="checkbox"/> 0.25	<input type="checkbox"/> 0.15
	Sans isolation de la tête de dalle avec isolation thermique du pied de mur	<input type="checkbox"/> 0.30	--	--	<input type="checkbox"/> 0.20	--

Définitions

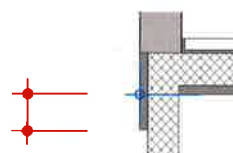
Isolation de la tête de dalle

Isolation thermique jusqu'au nu inférieur de la dalle



Isolation élargie de la tête de dalle

Isolation thermique sous le nu inférieur de la dalle



3.4 Pied de façade, sous-sol non chauffé et contre terre (aussi protection contre le gel)

Valeurs Ψ en W/mK

Conditions et indications:		Isolation extérieure 0.17 W/m ² K	Ossature bois 0.17 W/m ² K	Isolation intérieure 0.17 W/m ² K	Maçonnerie à double paroi 0.17 W/m ² K	Maçonnerie homogène 0.17 W/m ² K
<p>– Valeur limite selon la norme SIA 380/1 0.20 W/mK</p> <p>– Les valeurs sont valables pour des éléments de construction avec et sans chauffage au sol</p> <p>– Isolation sous bord de dalle 3 cm x 60 cm (pour la variante correspondante)</p> <p>– Isolation sur dalle: 2 cm d'isolation phonique, 8 cm d'isolation thermique</p> <p>– Isolation sous dalle: 2 cm d'isolation phonique et 3 cm d'isolation thermique au-dessus plus 7,5 cm d'isolation thermique au-dessous</p> <p>– Les valeurs Ψ sont à calculer par rapport au climat extérieur</p> <p>– Utilisable également contre terre</p> <p>Les valeurs en italique (rouge et gras) ne sont pas autorisées pour les performances ponctuelles.</p>						
<p>Isolation sur dalle</p>	Avec isolation de la tête de dalle	<input type="checkbox"/> 0.05	--	--	<input type="checkbox"/> v	<input type="checkbox"/> v
	Avec isolation de la tête de dalle, avec isolation thermique du pied de mur	<input type="checkbox"/> v	--	--	<input type="checkbox"/> v	--
	Sans isolation de la tête de dalle	<input type="checkbox"/> 0.10	<input type="checkbox"/> 0.10	<input type="checkbox"/> v	<input type="checkbox"/> v	<input type="checkbox"/> v
	Sans isolation de la tête de dalle avec isolation thermique du pied de mur	<input type="checkbox"/> 0.05	--	--	<input type="checkbox"/> v	--
<p>Isolation sous dalle</p>	Avec isolation de la tête de dalle, isolation interrompue	<input type="checkbox"/> 0.10	<input type="checkbox"/> 0.10	--	<input type="checkbox"/> 0.15	<input type="checkbox"/> 0.05
	Avec isolation de la tête de dalle, avec isolation thermique du pied de mur	<input type="checkbox"/> 0.10	--	--	<input type="checkbox"/> 0.15	--
	Isolation élargie de la tête de dalle jusqu'à 25 cm sous l'isolation de la dalle	<input type="checkbox"/> 0.05	--	--	<input type="checkbox"/> 0.10	<input type="checkbox"/> v
	Isolation élargie de la tête de dalle jusqu'à 50 cm sous l'isolation de la dalle	<input type="checkbox"/> v	--	--	<input type="checkbox"/> 0.10	<input type="checkbox"/> v
	Sans isolation de la tête de dalle	<input type="checkbox"/> 0.25	<input type="checkbox"/> 0.20	<input type="checkbox"/> 0.10	<input type="checkbox"/> 0.20	<input type="checkbox"/> 0.10
	Sans isolation de la tête de dalle avec isolation thermique du pied de mur	<input type="checkbox"/> 0.20	--	--	<input type="checkbox"/> 0.20	--

3.4 Pied de façade, sous-sol chauffé et non

Valeurs Ψ en W/mK






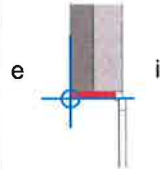
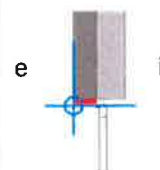
Conditions et indications:		Isolation extérieure 0.17 W/m ² K	Ossature bois 0.17 W/m ² K	Isolation intérieure 0.17 W/m ² K	Maçonnerie à double paroi 0.17 W/m ² K	Maçonnerie homogène 0.17 W/m ² K
- Valeur limite selon la norme SIA 380/1 0.20 W/mK - Les valeurs sont valables pour des éléments de construction avec et sans chauffage au sol - Isolation sous bord de dalle 3 cm x 60 cm (pour la variante correspondante) - En cas d'isolation élargie de la tête de dalle, on ne tient pas compte de l'isolation sous bord de dalle. - Structure du sol avec 2 cm d'isolation phonique et 3 cm d'isolation thermique - Les valeurs Ψ sont à calculer par rapport au climat extérie						
Les valeurs en italique (rouge et gras) ne sont pas autorisées pour les performances ponctuelles.						
	Isolation thermique continue	<input type="checkbox"/> v	<input type="checkbox"/> v	--	--	<input type="checkbox"/> 0.10
	Isolation interrompue			--	--	--
	Isolation interrompue, isolation jusqu'au nu inférieur de la dalle du plafond	<input type="checkbox"/> 0.80	<input type="checkbox"/> 0.75	<input type="checkbox"/> 0.85	<input type="checkbox"/> 0.80	<input type="checkbox"/> 0.70
	Isolation interrompue, avec isolation sous bord de dalle	--	--	<input type="checkbox"/> 0.60	<input type="checkbox"/> 0.60	<input type="checkbox"/> 0.50
	Isolation élargie de la tête de dalle jusqu'à 25 cm sous le niveau inférieur de la dalle	<input type="checkbox"/> 0.60	<input type="checkbox"/> 0.60	--	--	<input type="checkbox"/> 0.50
	Isolation élargie de la tête de dalle jusqu'à 50 cm sous le niveau inférieur de la dalle	<input type="checkbox"/> 0.45	<input type="checkbox"/> 0.50	--	--	<input type="checkbox"/> 0.40
	Isolation élargie de la tête de dalle jusqu'à 100 cm sous le niveau inférieur de la dalle	<input type="checkbox"/> 0.25	--	--	--	<input type="checkbox"/> 0.35
	Mur du sous-sol double isolation	--	--	--	<input type="checkbox"/> v	--

3.4 Pied de façade, sous-sol chauffé (contre terre)

	Isolation thermique continue	<input type="checkbox"/> v	<input type="checkbox"/> v	--	--	<input type="checkbox"/> 0.10
	Isolation interrompue			--	--	--
	Isolation interrompue, isolation sous le niveau inférieur de la dalle	<input type="checkbox"/> 0.45	<input type="checkbox"/> 0.55	<input type="checkbox"/> 0.75	<input type="checkbox"/> 0.65	<input type="checkbox"/> 0.40
	Isolation interrompue, avec isolation sous bord de dalle	--	--	<input type="checkbox"/> 0.55	<input type="checkbox"/> 0.50	<input type="checkbox"/> 0.35
	Isolation élargie de la tête de dalle jusqu'à 25 cm sous le niveau inférieur de la dalle	<input type="checkbox"/> 0.30	<input type="checkbox"/> 0.35	--	--	<input type="checkbox"/> 0.30
	Isolation élargie de la tête de dalle jusqu'à 50 cm sous le niveau inférieur de la dalle	<input type="checkbox"/> 0.25	<input type="checkbox"/> 0.45	--	--	<input type="checkbox"/> 0.25
	Isolation élargie de la tête de dalle jusqu'à 100 cm sous le niveau inférieur de la dalle	<input type="checkbox"/> 0.20	--	--	--	<input type="checkbox"/> 0.15
	Mur du sous-sol double isolation	--	--	--	<input type="checkbox"/> v	--

5.1 à 5.3 Appui de fenêtre (embrasure, tablette, linteau)

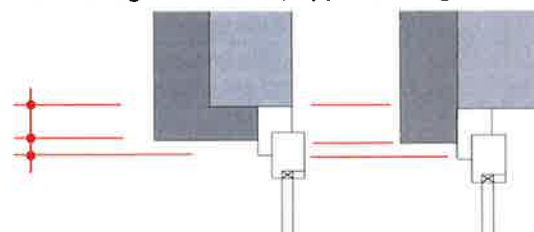
Valeurs Ψ en W/mK

Conditions et indications: – Valeur limite selon la norme SIA 380/1 0.15 W/mK		Isolation extérieure 0.17 W/m²K	Ossature bois 0.17 W/m²K	Isolation intérieure 0.17 W/m²K	Maçonnerie à double paroi 0.17 W/m²K	Maçonnerie homogène 0.17 W/m²K
Les valeurs en italique (rouge et gras) ne sont pas autorisées pour les performances ponctuelles.						
	Cadre entre murs en position intérieure à médiane, épaisseur de l'isolation selon figure ci-dessous, avec					
	Mur briques de terre cuite	<input type="checkbox"/> 0.14	--	<input type="checkbox"/> 0.08	--	--
	Mur béton armé	<input type="checkbox"/> 0.20	--	<input type="checkbox"/> 0.08	--	--
	Mur ossature bois ou maçonnerie homogène	--	<input type="checkbox"/> 0.10	--	--	<input type="checkbox"/> 0.12
	Isolation embrasure avec crépi isolant	--	--	--	--	<input type="checkbox"/> 0.08
	Tablette fenêtre métallique ou huisserie, épaisseur de l'isolation selon figure	<input type="checkbox"/> 0.14	<input type="checkbox"/> 0.11	<input type="checkbox"/> 0.13	--	--
	Tablette fenêtre pierre artificielle, isolée	<input type="checkbox"/> 0.15	--	<input type="checkbox"/> 0.09	--	<input type="checkbox"/> 0.11
	Tablette fenêtre pierre artificielle, non isolée	<input type="checkbox"/> 0.30	--	<input type="checkbox"/> 0.12	--	<input type="checkbox"/> 0.17
	Cadre entre murs en position extérieure, épaisseur d'isolation selon figure, avec					
	Mur briques de terre cuite	<input type="checkbox"/> 0.09	--	<input type="checkbox"/> 0.04	--	--
	Mur béton armé	<input type="checkbox"/> 0.09	--	<input type="checkbox"/> 0.08	--	--
	Mur ossature bois ou maçonnerie homogène	--	<input type="checkbox"/> 0.08	--	--	<input type="checkbox"/> 0.10
	Isolation embrasure avec crépi isolant	--	--	--	--	<input type="checkbox"/> 0.06
	Tablette fenêtre métallique ou huisserie, épaisseur de l'isolation selon figure	<input type="checkbox"/> 0.10	<input type="checkbox"/> 0.10	<input type="checkbox"/> 0.12	--	--
	Tablette fenêtre pierre artificielle, isolée	<input type="checkbox"/> 0.11	--	<input type="checkbox"/> 0.10	<input type="checkbox"/> 0.12	<input type="checkbox"/> 0.10
	Tablette fenêtre pierre artificielle, non isolée	<input type="checkbox"/> 0.13	--	<input type="checkbox"/> 0.10	--	--
	Avec brique de retour (embrasure, tablette métallique ou en pierre artificielle)	--	--	--	<input type="checkbox"/> 0.12	<input type="checkbox"/> 0.12

Épaisseur minimale de l'isolation de l'embrasure, linteau ou allège de fenêtre, applicable également pour linteau avec caisson de store ou cadre élargi.

Cadre complètement recouvert
épaisseur min isolation: 4 cm

Distance jusqu'au cadre la plus faible possible, max. 2 cm



Sous-constructions pour les façades ventilées

Les ponts thermiques ponctuels sont des perturbations pouvant être rapportées à un point précis. La perte de chaleur causée par ce pont thermique est exprimée par un coefficient de transmission thermique ponctuel, la valeur X. Dans le cas de façades ventilées, les sous-constructions doivent être prises en compte dans la valeur U. Chaque valeur X dépend du matériau et des dimensions de la sous-construction, de l'épaisseur de l'isolation thermique, du type de revêtement de façade et du matériau du mur extérieur.

Les valeurs X sont des ponts thermiques tridimensionnels, ne pouvant pas être calculées avec un programme traditionnel. Ces valeurs sont mentionnées dans les indications du fabricant.

Programme de l'Association professionnelle suisse pour des façades ventilées






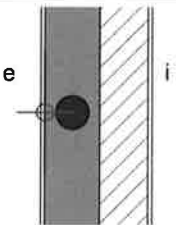
En collaboration avec l'EMPA à Dübendorf, l'Association professionnelle suisse pour des façades ventilées (APSFV) a développé un outil de calcul de la valeur U. Cet outil permet de déterminer les valeurs U des murs revêtus de façades ventilées et d'épaisseurs d'isolation allant jusqu'à 300 mm. Le calcul tient compte des ponts thermiques ponctuels et linéaires générés par l'ossature (sous-construction). Le programme, actualisé en permanence, est disponible gratuitement et prend en considération les systèmes de différents fabricants.

→ Association professionnelle suisse pour des façades ventilées www.apsfv.ch → Valeur U

Des systèmes semblables, tels que les panneaux sandwich, sont traités de la même manière. Dans le justificatif d'isolation thermique – performances ponctuelles et performance globale – les valeurs U des façades ventilées doivent être déclarées de manière compréhensible et complète.

Gouttière posée dans l'isolation

Valeurs Ψ en W/mK

Conditions et indications:		Isolation extérieure 0.17 W/m ² K	Ossature bois 0.17 W/m ² K	Isolation intérieure 0.17 W/m ² K	Maçonnerie à double paroi 0.17 W/m ² K	Maçonnerie homogène 0.17 W/m ² K
<ul style="list-style-type: none"> - Valeur limite selon la norme SIA 380/1 non définie - Recommandation: en tenir compte dans le calcul des besoins de chaleur pour le chauffage - Des gouttières posées dans l'isolation extérieure sont des solutions de construction courantes. La norme SIA 380/1 ne définit pas de valeur limite pour ce type de raccord. Celle-ci est toutefois pertinente pour évaluer la qualité thermique de l'enveloppe du bâtiment. - Il convient de consulter un spécialiste de la construction à cet égard. 						
	Gouttière posée dans l'isolation, épaisseur minimale de l'isolation 4 cm	<input type="checkbox"/> 0.10	--	--	--	--

