

Projet: Construction d'une habitation, d'un garage enterré et d'un cc N° du dossier: 06-2022

Emplacement du projet: Lieu-dit "Au Crêtex-au-Rot"

EGID:

NPA: 1865

No parcelle: 5057

Ville: Les Diablerets

Maître de l'ouvrage: Catherine BORGHI

Représentant du maître de l'ouvrage:

Adresse: Rue de Ormonts 12 - 1865 Les Diablerets

Tél.: 079 324 61 43

Fax:

E-Mail: cathy.borghi@bluewin.ch

Auteur du projet:

Hans-Peter SACHER

Collaborateur en charge du dossier: Raphaël Belogi

Adresse: Rue de la Gare 3B - 1860 Aigle

Tél.: 024 466 99 61

Fax:

E-Mail: bureau@hpsacher.ch

Auteur du justificatif thermique: Hans-Peter SACHER

Collaborateur en charge du dossier: Raphaël Belogi

Adresse: Rue de la Gare 3B - 1860 Aigle

Tél.: 024 466 99 61

Fax:

E-Mail: bureau@hpsacher.ch

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

Justification globale

Exigences d'après: SIA 380/1 (éd. 2009) Bâtiment neuf

Canton: Vaud

Station climatique: Adelboden

Ref: SIA 2028

Surface de référence énergétique (SRE) Ae : 246.3 m²

Rapport de forme A_{th}/A_E : 1.91

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

F_s : 0.35

Longueur totale des ponts thermiques linéaires:

l : 151 m

Bâtiment avec chauffage par sol oui

Température de dimensionnement $\Theta_{h, max}$: 35 °C

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_{th,li}: 100 [%] 225 [MJ/m²]

Besoins de chaleur pour le chauffage du projet

Q_{th}: 199.6 [MJ/m²]

Exigence globale:

respectée ☒

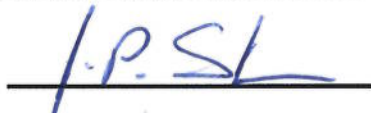
non respectée ☐

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:

10.3.2023

L'auteur du justificatif:



Date:

10.03.2023

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

Zone thermique	Catégorie d'ouvrage	A_E [m²]	$A_{H,E}$	Vol. net [m³]	$Q_{h,H}$ [MJ/m²]	Type*
Zone chauffée	Habitat individuel	246,3	1.908	570,6	224,7	A1
	Total	246,3	1.908	570,6	224,7	

Correction de $Q_{h,H}$ en fonction de la température moyenne annuelle θ_{ea} :

18.9 %

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]
REZ-DE-CHAUSSEE INFERIEUR	3,35	77,5	259,7
REZ-DE-CHAUSSEE SUPERIEUR	2,75	88,2	242,4
ETAGE	2,62	80,6	211,1
	Total	246,3	713,2

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	105.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	105.1	105.1
Façades	270.5	33.8	6.8	27.3	21.0	0.0	331.6	298.4
Plancher	0.0	21.0	4.3	77.5	62.0	0.0	98.5	66.3
Total	375.6	54.7	11.1	104.9	83.1	0.0	535.2	469.7

Rapport de surface $A_{H,E}/A_E =$

1,908

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	105.1	96.7	0.0	53.9	0.0	101.3	0.0	39.8	0.0	98.5	495.3
translucides et portes	0.0	6.8	0.0	5.2	0.0	20.4	0.0	7.4	0.0	0.0	39.9
total	105.1	103.5	0.0	59.1	0.0	121.8	0.0	47.2	0.0	98.5	535.2
rapport él. translucides + portes / surface enveloppe	0.00	0.07	0.00	0.09	0.00	0.17	0.00	0.16	0.00	0.00	0.07
Facteur de réduction F_s dû à l'effet des ombres permanentes.											
F_{s1} (horizon)	0.00	0.90	0.00	0.67	0.00	0.60	0.00	0.72	0.00	---	---
F_{s2} (surplomb)	0.00	0.78	0.00	0.65	0.00	0.61	0.00	0.68	0.00	---	---
F_{s3} (écran latéral)	0.00	0.99	0.00	0.92	0.00	0.95	0.00	0.95	0.00	---	---
F_s ($F_{s1} \cdot F_{s2} \cdot F_{s3}$)	1.00	0.69	1.00	0.40	1.00	0.35	1.00	0.46	1.00	---	---

Rapport surface des éléments translucides et des portes / SRE :

16,2 %

4. Éléments d'enveloppe

4.1 Éléments 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	Dalle terrasse	A1	1	12,00	0		0,16	1,00	10,3	1,6	2,9
3	Toiture EST	A1	1	26,00	19,29	E	0,13	1,00	33,9	4,4	7,9
4	Toiture lucarnes NORD	A1	1	18,00	19,29	N	0,18	1,00	9,4	1,7	3,0
5	Toiture lucarnes SUD	A1	1	18,00	19,29	S	0,18	1,00	9,4	1,7	3,0
6	Toiture OUEST	A1	1	26,00	19,29	O	0,13	1,00	42,0	5,5	9,8
7	Façade Bois EST	B1	1	28,00	90	E	0,14	1,00	28,6	4	7,2
8	Fenêtre 002	D1	1		90	E	0,95	1,00	0,5	,5	0,9
9	Fenêtre 003	D1	1		90	E	0,95	1,00	1,2	1,1	2,0
10	Fenêtre 104	D1	1		90	E	1,00	1,00	0,8	,8	1,4
11	Façade Bois NORD	B1	1	28,00	90	N	0,14	1,00	50,5	7,1	12,7
12	Fenêtre 001	D1	1		90	N	0,96	1,00	1,1	1,1	1,9
13	Fenêtre 102	D1	1		90	N	0,88	1,00	0,9	,8	1,4
14	Fenêtres 101 et 103	D1	2		90	N	0,93	1,00	0,6	1,2	2,1
15	Porte D	E1	1	6,8	90	N	0,91	1,00	1,9	1,7	3,1
16	Façade Bois OUEST	B1	1	28,00	90	O	0,14	1,00	25,2	3,6	6,3
17	Fenêtre 109	D1	1		90	O	1,02	1,00	0,7	,7	1,3
18	Portes-fenêtres 009 et 010	D1	2		90	O	0,88	1,00	2,5	4,5	7,9
19	Façade Bois SUD	B1	1	28,00	90	S	0,14	1,00	43,1	6,1	10,8

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	Fenêtres 004, 005, 007 et 008	D1	4		90	S	0.95	1.00	1.2	4.6	8.1
21	Fenêtres 105 et 108	D1	2		90	S	1.04	1.00	0.3	.6	1.1
22	Porte-fenêtre 006	D1	1		90	S	0.88	1.00	2.5	2.2	4.0
23	Portes-fenêtres 106 et 107	D1	2		90	S	0.89	1.00	2.4	4.3	7.6
24	Façade Béton/extérieur EST	B1	1	24,00	90	E	0.15	1.00	21.1	3.2	5.7
25	Porte-fenêtre -101	D1	1		90	E	1.03	1.00	0.8	.8	1.5
26	Porte B	E1	1	6,8	90	E	0.91	1.00	1.9	1.7	3.1
27	Façade Béton/extérieur NORD	B1	1	24,00	90	N	0.15	1.00	7.2	1.1	1.9
28	Façade Béton/extérieur OUEST	B1	1	24,00	90	S	0.15	1.00	9.5	1.4	2.6
29	Façade Béton/extérieur SUD	B1	1	24,00	90	S	0.15	1.00	48.7	7.4	13.1
30	Fenêtre -102	D1	1		90	S	0.93	1.00	1.3	1.2	2.2
31	Fenêtre -105	D1	1		90	S	0.93	1.00	1.3	1.2	2.2
32	Portes-fenêtres -103 et -104	D1	2		90	S	0.88	1.00	2.5	4.5	7.9
33	Façade Béton/terre NORD	B2	1	20,00	90	N	0.17	0.77	18.2	2.3	4.2
34	Façade Béton/terre OUEST	B2	1	20,00	90	O	0.17	0.77	9.2	1.2	2.1
35	Mur brique contre Cave Est	B2	1	0,00	90	E	0.98	0.16	4.2	.7	1.2
36	Mur brique contre Cave Nord	B2	1	0,00	90	N	0.98	0.16	2.2	.3	0.6
37	Porte intérieure A	E1	1	4	90	N	1.20	0.16	1.7	.3	0.6
38	Mur brique contre Local pellet-Chauffage	B2	1	0,00	90	N	0.68	0.22	18.6	2.7	4.9
39	Mur béton contre Chauffage	B2	1	0,00	90	O	2.75	0.22	5.4	3.2	5.7
40	Porte intérieure C	E1	1	4	90	O	1.20	0.22	1.7	.4	0.8
41	Dalle sur Cave	C2	1	4,00	0		0.59	0.16	2.0	.2	0.3
42	_Surface particulière	C4	1	4,00	0		0.68	0.16	2.6	.3	0.6
43	Dalle sur Local pellet-Chauffage	C2	1	4,00	0		0.59	0.22	3.1	.4	0.7
44	_Surface particulière	C4	1	4,00	0		0.68	0.22	13.2	1.9	4.4
45	Radier	C1	1	28,00	0		0.12	0.80	16.0	1.5	2.7
46	_Surface particulière	C3	1	28,00	0		0.12	0.80	61.6	5.9	13.3
Tot.:										103.6	188.2

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]	A _{tot} [m²]	inclin. [°]	orient. [°]	Cadre [%]	U _w [W/m²K]	U _g [W/m²K]	U _f [W/m²K]
1	Porte-fenêtre -101	1	0.8	0.8	90	E	41,2	1.03	0.6	1.1
2	Fenêtre -102	1	1.32	1.32	90	S	31,6	0.93	0.6	1.1
3	Fenêtre -105	1	1.32	1.32	90	S	31,6	0.93	0.6	1.1
4	Portes-fenêtres -103 et -104	2	2.52	5.04	90	S	26,1	0.88	0.6	1.1
5	Fenêtre 002	1	0.54	0.54	90	E	34,2	0.95	0.6	1.1
6	Fenêtre 003	1	1.21	1.21	90	E	33,2	0.95	0.6	1.1

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]
7	Fenêtre 104	1	0.77	0.77	90	E	39,7	1	0,6	1,1
8	Fenêtre 001	1	1.1	1.1	90	N	34,3	0.96	0,6	1,1
9	Fenêtre 102	1	0.88	0.88	90	N	27,4	0.88	0,6	1,1
10	Fenêtres 101 et 103	2	0.64	1.28	90	N	32	0.93	0,6	1,1
11	Fenêtre 109	1	0.7	0.7	90	O	41,4	1.02	0,6	1,1
12	Portes-fenêtres 009 et 010	2	2.52	5.04	90	O	26,1	0.88	0,6	1,1
13	Fenêtres 004, 005, 007 et 008	4	1.21	4.84	90	S	33,2	0.95	0,6	1,1
14	Fenêtres 105 et 108	2	0.3	0.6	90	S	44,3	1.04	0,6	1,1
15	Porte-fenêtre 006	1	2.52	2.52	90	S	26,1	0.88	0,6	1,1
16	Portes-fenêtres 106 et 107	2	2.4	4.8	90	S	26,4	0.89	0,6	1,1

n°	Désignation	orient. [°]	g ₁	F _s [-]	F _{s1} [-]	F _{s2} [-]	F _{s3} [-]	Gains [MJ/m²]	Pertes [MJ/m²]
1	Porte-fenêtre -101	E	0,45	0,36	0,666	0,587	0,912	0,7	1,5
2	Fenêtre -102	S	0,45	0,25	0,604	0,436	0,952	1,3	2,2
3	Fenêtre -105	S	0,45	0,53	0,604	0,923	0,952	2,8	2,2
4	Portes-fenêtres -103 et -104	S	0,45	0,35	0,604	0,606	0,952	7,7	7,9
5	Fenêtre 002	E	0,45	0,34	0,666	0,596	0,86	0,5	0,9
6	Fenêtre 003	E	0,45	0,39	0,666	0,619	0,934	1,3	2,0
7	Fenêtre 104	E	0,45	0,49	0,666	0,794	0,934	0,9	1,4
8	Fenêtre 001	N	0,45	0,81	0,899	0,914	0,989	1,3	1,9
9	Fenêtre 102	N	0,45	0,82	0,899	0,922	0,984	1,1	1,4
10	Fenêtres 101 et 103	N	0,45	0,49	0,899	0,554	0,984	0,9	2,1
11	Fenêtre 109	O	0,45	0,54	0,721	0,8	0,937	0,8	1,3
12	Portes-fenêtres 009 et 010	O	0,45	0,45	0,721	0,662	0,946	5,8	7,9
13	Fenêtres 004, 005, 007 et 008	S	0,45	0,34	0,604	0,603	0,946	6,6	8,1
14	Fenêtres 105 et 108	S	0,45	0,14	0,604	0,271	0,827	0,3	1,1
15	Porte-fenêtre 006	S	0,45	0,44	0,604	0,765	0,95	4,8	4,0
16	Portes-fenêtres 106 et 107	S	0,45	0,31	0,604	0,546	0,95	6,5	7,6

Tot.: 43,4 53,3

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	Pont thermique linéaire	Dalle sur Cave	1	L2	0.35	0.16	4.9	0.28	0.5
2	Pont thermique linéaire	Dalle sur Local pellet-Chaufferie	1	L2	0.35	0.22	7.4	0.57	1.0
3	Balcon-terrasse	Façade Béton/extérieur EST	1	L1	0.27	1.00	4.3	1.16	2.1
4	Pied de façade	Façade Béton/extérieur EST	1	L3	0.20	1.00	4.4	0.87	1.5
5	Balcon-terrasse	Façade Béton/extérieur OUEST	1	L1	0.27	1.00	7.6	2.05	3.6
6	Pied de façade	Façade Béton/extérieur OUEST	1	L3	0.20	1.00	1.1	0.23	0.4
7	Balcon-terrasse	Façade Béton/extérieur SUD	1	L1	0.27	1.00	11.6	3.13	5.6
8	Pied de façade	Façade Béton/extérieur SUD	1	L3	0.20	1.00	15.0	3.00	5.3
9	Balcon	Façade Bois SUD	1	L1	0.28	1.00	1.5	0.43	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]
10	5_1_A3	Fenêtre 001	1	L5	0.09	1.00	2.0	0.18	0.3
11	5_2_A8_1	Fenêtre 001	1	L5	0.20	1.00	1.1	0.22	0.4
12	5_1_A3	Fenêtre 002	1	L5	0.09	1.00	1.8	0.16	0.3
13	5_2_A8_1	Fenêtre 002	1	L5	0.20	1.00	0.8	0.12	0.2
14	5_1_A3	Fenêtre 003	1	L5	0.09	1.00	2.2	0.20	0.4
15	5_2_A8_1	Fenêtre 003	1	L5	0.20	1.00	1.1	0.22	0.4
16	5_1_A3	Fenêtre 102	1	L5	0.09	1.00	2.2	0.20	0.4
17	5_2_A8_1	Fenêtre 102	1	L5	0.20	1.00	0.8	0.16	0.3
18	5_1_A3	Fenêtre -102	1	L5	0.09	1.00	2.2	0.20	0.4
19	5_2_A8_1	Fenêtre -102	1	L5	0.20	1.00	1.2	0.24	0.4
20	5_1_A3	Fenêtre 104	1	L5	0.09	1.00	1.4	0.13	0.2
21	5_2_A8_1	Fenêtre 104	1	L5	0.20	1.00	1.1	0.22	0.4
22	5_1_A3	Fenêtre -105	1	L5	0.09	1.00	2.2	0.20	0.4
23	5_2_A8_1	Fenêtre -105	1	L5	0.20	1.00	1.2	0.24	0.4
24	5_1_A3	Fenêtre 109	1	L5	0.09	1.00	1.4	0.13	0.2
25	5_2_A8_1	Fenêtre 109	1	L5	0.20	1.00	1.0	0.20	0.4
26	5_1_A3	Fenêtres 004, 005, 007 et 008	4	L5	0.09	1.00	2.2	0.79	1.4
27	5_2_A8_1	Fenêtres 004, 005, 007 et 008	4	L5	0.20	1.00	1.1	0.88	1.6
28	5_1_A3	Fenêtres 101 et 103	2	L5	0.09	1.00	1.6	0.29	0.5
29	5_2_A8_1	Fenêtres 101 et 103	2	L5	0.20	1.00	0.8	0.32	0.6
30	5_1_A3	Fenêtres 105 et 108	2	L5	0.09	1.00	1.2	0.22	0.4
31	5_2_A8_1	Fenêtres 105 et 108	2	L5	0.20	1.00	0.5	0.20	0.4
32	5_1_A3	Porte B	1	L5	0.08	1.00	2.1	0.17	0.3
33	5_2_A8_1	Porte B	1	L5	0.19	1.00	1.0	0.19	0.3
34	5_3_A3	Porte B	1	L5	0.08	1.00	1.0	0.08	0.1
35	5_1_A3	Porte D	1	L5	0.08	1.00	2.1	0.17	0.3
36	5_2_A8_1	Porte D	1	L5	0.19	1.00	1.0	0.19	0.3
37	5_3_A3	Porte D	1	L5	0.08	1.00	1.0	0.08	0.1
38	5_1_A3	Porte-fenêtre 006	1	L5	0.09	1.00	4.2	0.38	0.7
39	5_2_A8_1	Porte-fenêtre 006	1	L5	0.20	1.00	1.2	0.24	0.4
40	5_1_A3	Porte-fenêtre -101	1	L5	0.09	1.00	2.0	0.18	0.3
41	5_2_A8_1	Porte-fenêtre -101	1	L5	0.20	1.00	0.8	0.16	0.3
42	5_1_A3	Portes-fenêtres 009 et 010	2	L5	0.09	1.00	4.2	0.76	1.3
43	5_2_A8_1	Portes-fenêtres 009 et 010	2	L5	0.20	1.00	1.2	0.48	0.9
44	5_1_A3	Portes-fenêtres -103 et -104	2	L5	0.09	1.00	4.2	0.75	1.3
45	5_2_A8_1	Portes-fenêtres -103 et -104	2	L5	0.20	1.00	1.2	0.48	0.9
46	5_1_A3	Portes-fenêtres 106 et 107	2	L5	0.09	1.00	4.0	0.72	1.3
47	5_2_A8_1	Portes-fenêtres 106 et 107	2	L5	0.20	1.00	1.2	0.48	0.9

Tot.: 22.92 40.7

Tot. L1: 6,8 W/K - 25 m

Tot. L2: 0,8 W/K - 12,3 m

Tot. L3: 4,1 W/K - 20,5 m

Tot. L5: 11,2 W/K - 93,3 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.:							0.00	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 $\Delta\theta_{rz}$ 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	0.5	165	0.0	35.0	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	228.9	88	74.4	43.4	1	199.6	224.7	100	50
Total	229	88	74	43	—	200	225		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	29.6	11.4	6.3	3.2	9.5	1	31.4
Février	26.3	10.2	5.7	3.8	9.5	1	27
Mars	25.6	9.9	6.3	5.2	11.5	1	23.9
Avril	21.5	8.3	6.1	3.6	9.7	1	20.1
Mai	15.2	5.8	6.3	3.6	9.9	1	11.1
Juin	11.3	4.3	6.1	3.3	9.4	1	6.1
Juillet	8.3	3.1	6.3	3.6	9.9	1	1.7
Août	8.1	3	6.3	3.8	10.1	1	1.3
Septembre	13	5	6.1	3.6	9.7	1	8.2
Octobre	17.8	6.8	6.3	4.2	10.5	1	14.2
Novembre	24.3	9.4	6.1	2.9	9	1	24.7
Décembre	27.9	10.8	6.3	2.6	8.9	1	29.7
Total	228.9	88	74.4	43.3	117.8	-	199.6

Eléments

n°	Désignation	Contre	code	Nb élém.	b	U [W/m²K]	A [m²]	Numéro du modèle	
1	Dalle terrasse	Extérieur	A1	1	1	0.16	10.3		M1
2	Toiture EST	Extérieur	A1	1	1	0.13	33.9		M2
3	Toiture lucarnes NORD	Extérieur	A1	1	1	0.18	9.4		M3
4	Toiture lucarnes SUD	Extérieur	A1	1	1	0.18	9.4		M3
5	Toiture OUEST	Extérieur	A1	1	1	0.13	42.0		M2
6	Façade Béton/extérieur EST	Extérieur	B1	1	1	0.15	21.1		M5
7	Façade Béton/extérieur NORD	Extérieur	B1	1	1	0.15	7.2		M5
8	Façade Béton/extérieur OUEST	Extérieur	B1	1	1	0.15	9.5		M5
9	Façade Béton/extérieur SUD	Extérieur	B1	1	1	0.15	48.7		M5
10	Façade Béton/terre NORD	Ter. -2,8m,0m	B2	1	0.77	0.17	18.2		M6
11	Façade Béton/terre OUEST	Ter. -2,8m,0m	B2	1	0.77	0.17	9.2		M6
12	Façade Bois EST	Extérieur	B1	1	1	0.14	28.6		M4
13	Façade Bois NORD	Extérieur	B1	1	1	0.14	50.5		M4
14	Façade Bois OUEST	Extérieur	B1	1	1	0.14	25.2		M4
15	Façade Bois SUD	Extérieur	B1	1	1	0.14	43.1		M4
16	Mur béton contre Chaufferie	Non chauffé	B2	1	0.22	2.75	5.4		M9
17	Mur brique contre Cave Est	Non chauffé	B2	1	0.16	0.98	4.2		M7
18	Mur brique contre Cave Nord	Non chauffé	B2	1	0.16	0.98	2.2		M7
19	Mur brique contre Local pellet-Chaufferie	Non chauffé	B2	1	0.22	0.68	18.6		M8
20	Dalle sur Cave	Non chauffé	C2	1	0.16	0.59	2.0		M10
21	Dalle sur Local pellet-Chaufferie	Non chauffé	C2	1	0.22	0.59	3.1		M10
22	Radier	Ter. -0,6m,45,2m	C1	1	0.8	0.12	16.0		M12
23	_Surface particulière	Non chauffé	C4	1	0.22	0.68	13.2		M11
24	_Surface particulière	Non chauffé	C4	1	0.16	0.68	2.6		M11
25	_Surface particulière	Ter. -0,6m,45,2m	C3	1	0.8	0.12	61.6		M13
26	Fenêtre 001	Extérieur	D1	1	1	0.96	1.1		F1
27	Fenêtre 002	Extérieur	D1	1	1	0.95	0.5		F1
28	Fenêtre 003	Extérieur	D1	1	1	0.95	1.2		F1
29	Fenêtre 102	Extérieur	D1	1	1	0.88	0.9		F1
30	Fenêtre -102	Extérieur	D1	1	1	0.93	1.3		F1
31	Fenêtre 104	Extérieur	D1	1	1	1.00	0.8		F1
32	Fenêtre -105	Extérieur	D1	1	1	0.93	1.3		F1
33	Fenêtre 109	Extérieur	D1	1	1	1.02	0.7		F1
34	Fenêtres 004, 005, 007 et 008	Extérieur	D1	4	1	0.95	1.2		F1
35	Fenêtres 101 et 103	Extérieur	D1	2	1	0.93	0.6		F1
36	Fenêtres 105 et 108	Extérieur	D1	2	1	1.04	0.3		F1
37	Porte-fenêtre 006	Extérieur	D1	1	1	0.88	2.5		F1
38	Porte-fenêtre -101	Extérieur	D1	1	1	1.03	0.8		F1
39	Portes-fenêtres 009 et 010	Extérieur	D1	2	1	0.88	2.5		F1
40	Portes-fenêtres -103 et -104	Extérieur	D1	2	1	0.88	2.5		F1
41	Portes-fenêtres 106 et 107	Extérieur	D1	2	1	0.89	2.4		F1
42	Porte B	Extérieur	E1	1	1	0.91	1.9		
43	Porte D	Extérieur	E1	1	1	0.91	1.9		

Éléments

n°	Désignation	Contre	code	Nb élém.	b	U [W/m²K]	A [m²]	Numéro du modèle	
44	Porte intérieure A	Non chauffé	E1	1	0,16	1.20	1.7		
45	Porte intérieure C	Non chauffé	E1	1	0,22	1.20	1.7		

Ponts thermiques linéaires

n°	Désignation	Enveloppe	code	Ψ [W/mK]	b	l [m]	b.l. Ψ [W/K]
1	Pont thermique linéaire	Dalle sur Cave	L2	0,35	0,16	4.9	0.28
2	Pont thermique linéaire	Dalle sur Local pellié-Chauffage	L2	0,35	0,22	7.4	0.57
3	Balcon-terrasse	Façade Béton/extérieur EST	L1	0,27	1.00	4.3	1.16
4	Pied de façade	Façade Béton/extérieur EST	L3	0,20	1.00	4.4	0.87
5	Balcon-terrasse	Façade Béton/extérieur OUEST	L1	0,27	1.00	7.6	2.05
6	Pied de façade	Façade Béton/extérieur OUEST	L3	0,20	1.00	1.1	0.23
7	Balcon-terrasse	Façade Béton/extérieur SUD	L1	0,27	1.00	11.6	3.13
8	Pied de façade	Façade Béton/extérieur SUD	L3	0,20	1.00	15.0	3.00
9	Balcon	Façade Bois SUD	L1	0,28	1.00	1.5	0.43
10	5_1_A3	Fenêtre 001	L5	0,09	1.00	2.0	0.18
11	5_2_A8_1	Fenêtre 001	L5	0,20	1.00	1.1	0.22
12	5_1_A3	Fenêtre 002	L5	0,09	1.00	1.8	0.16
13	5_2_A8_1	Fenêtre 002	L5	0,20	1.00	0.6	0.12
14	5_1_A3	Fenêtre 003	L5	0,09	1.00	2.2	0.20
15	5_2_A8_1	Fenêtre 003	L5	0,20	1.00	1.1	0.22
16	5_1_A3	Fenêtre 102	L5	0,09	1.00	2.2	0.20
17	5_2_A8_1	Fenêtre 102	L5	0,20	1.00	0.8	0.16
18	5_1_A3	Fenêtre -102	L5	0,09	1.00	2.2	0.20
19	5_2_A8_1	Fenêtre -102	L5	0,20	1.00	1.2	0.24
20	5_1_A3	Fenêtre 104	L5	0,09	1.00	1.4	0.13
21	5_2_A8_1	Fenêtre 104	L5	0,20	1.00	1.1	0.22
22	5_1_A3	Fenêtre -105	L5	0,09	1.00	2.2	0.20
23	5_2_A8_1	Fenêtre -105	L5	0,20	1.00	1.2	0.24
24	5_1_A3	Fenêtre 109	L5	0,09	1.00	1.4	0.13
25	5_2_A8_1	Fenêtre 109	L5	0,20	1.00	1.0	0.20
26	5_1_A3	Fenêtres 004, 005, 007 et 008	L5	0,09	1.00	2.2	0.79
27	5_2_A8_1	Fenêtres 004, 005, 007 et 008	L5	0,20	1.00	1.1	0.88
28	5_1_A3	Fenêtres 101 et 103	L5	0,09	1.00	1.6	0.29
29	5_2_A8_1	Fenêtres 101 et 103	L5	0,20	1.00	0.8	0.32
30	5_1_A3	Fenêtres 105 et 108	L5	0,09	1.00	1.2	0.22
31	5_2_A8_1	Fenêtres 105 et 108	L5	0,20	1.00	0.5	0.20
32	5_1_A3	Porte B	L5	0,08	1.00	2.1	0.17
33	5_2_A8_1	Porte B	L5	0,19	1.00	1.0	0.19
34	5_3_A3	Porte B	L5	0,08	1.00	1.0	0.08
35	5_1_A3	Porte D	L5	0,08	1.00	2.1	0.17
36	5_2_A8_1	Porte D	L5	0,19	1.00	1.0	0.19
37	5_3_A3	Porte D	L5	0,08	1.00	1.0	0.08

Ponts thermiques linéaires

n°	Désignation	Enveloppe	code	Ψ [W/mK]	b	l [m]	b.l. Ψ [W/K]
38	5_1_A3	Porte-fenêtre 006	L5	0.09	1.00	4.2	0.38
39	5_2_A8_1	Porte-fenêtre 006	L5	0.20	1.00	1.2	0.24
40	5_1_A3	Porte-fenêtre -101	L5	0.09	1.00	2.0	0.18
41	5_2_A8_1	Porte-fenêtre -101	L5	0.20	1.00	0.8	0.16
42	5_1_A3	Portes-fenêtres 009 et 010	L5	0.09	1.00	4.2	0.76
43	5_2_A8_1	Portes-fenêtres 009 et 010	L5	0.20	1.00	1.2	0.48
44	5_1_A3	Portes-fenêtres -103 et -104	L5	0.09	1.00	4.2	0.75
45	5_2_A8_1	Portes-fenêtres -103 et -104	L5	0.20	1.00	1.2	0.48
46	5_1_A3	Portes-fenêtres 106 et 107	L5	0.09	1.00	4.0	0.72
47	5_2_A8_1	Portes-fenêtres 106 et 107	L5	0.20	1.00	1.2	0.48

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

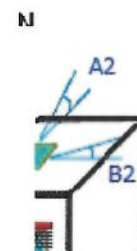
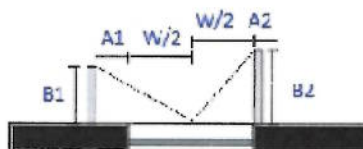
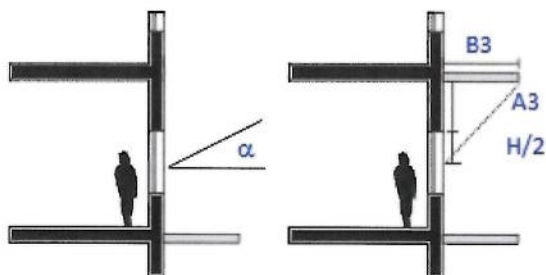
n°	Désignation	Nb élém.	A [m²]	Uw [W/m²K]	inclin. [°]	orient. [°]	Long. de l'interc. [m]	% de cadre	Numéro du modèle	
1	Porte-fenêtre -101	1	0,8	1,03	90	E	4,48	41		F1
2	Fenêtre -102	1	1,3	0,93	90	S	5,68	32		F1
3	Fenêtre -105	1	1,3	0,93	90	S	5,68	32		F1
4	Portes-fenêtres -103 et -104	2	2,5	0,884	90	S	9,68	26		F1
5	Fenêtre 002	1	0,5	0,952	90	E	2,44	34		F1
6	Fenêtre 003	1	1,2	0,947	90	E	5,48	33		F1
7	Fenêtre 104	1	0,8	1	90	E	3,88	40		F1
8	Fenêtre 001	1	1,1	0,956	90	N	5,08	34		F1
9	Fenêtre 102	1	0,9	0,884	90	N	3,24	27		F1
10	Fenêtres 101 et 103	2	0,6	0,925	90	N	2,54	32		F1
11	Fenêtre 109	1	0,7	1,017	90	O	3,68	41		F1
12	Portes-fenêtres 009 et 010	2	2,5	0,884	90	O	9,68	26		F1
13	Fenêtres 004, 005, 007 et 008	4	1,2	0,947	90	S	5,48	33		F1
14	Fenêtres 105 et 108	2	0,3	1,04	90	S	1,64	44		F1
15	Porte-fenêtre 006	1	2,5	0,884	90	S	9,68	26		F1
16	Portes-fenêtres 106 et 107	2	2,4	0,887	90	S	9,28	26		F1

Fenêtres et portes-fenêtres

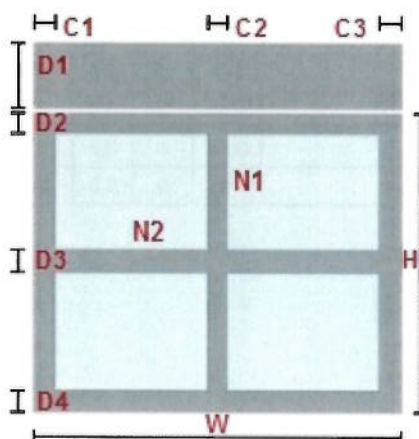
n°	Désignation	Fs [-]	A1 [m]	B1 [m]	A2 [m]	B2 [m]	A3 [m]	B3 [m]	α	Fs1 [-]	Fs2 [-]	Fs3 [-]	Vail. [-]
1	Porte-fenêtre -101	0,36	0	0,3	0	0,3	0,4	1,5	30	0,67	0,59	0,91	0
2	Fenêtre -102	0,25	0	0,3	0	0,3	0,4	2	30	0,6	0,44	0,95	0
3	Fenêtre -105	0,53	0	0,3	0	0,3	0	0,3	30	0,6	0,92	0,95	0
4	Portes-fenêtres -103 et -104	0,35	0	0,3	0	0,3	0,4	2	30	0,6	0,61	0,95	0
5	Fenêtre 002	0,34	0	0,3	0	0,3	0,9	2,3	30	0,67	0,6	0,86	0
6	Fenêtre 003	0,39	0	0,3	0	0,3	0,9	2,3	30	0,67	0,62	0,93	0
7	Fenêtre 104	0,49	0	0,3	0	0,3	0,5	0,7	30	0,67	0,79	0,93	0
8	Fenêtre 001	0,81	0	0,3	0	0,3	0	0,3	30	0,9	0,91	0,99	0
9	Fenêtre 102	0,82	0	0,3	0	0,3	0	0,3	30	0,9	0,92	0,98	0
10	Fenêtres 101 et 103	0,49	0	0,3	0	0,3	0,3	1,6	30	0,9	0,55	0,98	0
11	Fenêtre 109	0,54	0	0,3	0	0,3	0,5	0,7	30	0,72	0,8	0,94	0
12	Portes-fenêtres 009 et 010	0,45	0	0,3	0	0,3	0,6	2,3	30	0,72	0,66	0,95	0
13	Fenêtres 004, 005, 007 et 008	0,34	0	0,3	0	0,3	0,4	1,4	30	0,6	0,6	0,95	0
14	Fenêtres 105 et 108	0,14	0	0,3	0	0,3	0,3	2,3	30	0,6	0,27	0,83	0
15	Porte-fenêtre 006	0,44	0	0,3	0	0,3	0,4	1,4	30	0,6	0,76	0,95	0
16	Portes-fenêtres 106 et 107	0,31	0	0,3	0	0,3	0,4	2,3	30	0,6	0,55	0,95	0

Fenêtres et portes-fenêtres

n°	Désignation	Fs [-]	A1 [m]	B1 [m]	A2 [m]	B2 [m]	A3 [m]	B3 [m]	α	Fs1 [-]	Fs2 [-]	Fs3 [-]	Voil. [-]
----	-------------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	----------	---------	---------	---------	-----------

Fenêtres et portes-fenêtres

n°	Désignation	Glz [%]	H [cm]	W [cm]	C1 [cm]	C2 [cm]	C3 [cm]	D1 [cm]	D2 [cm]	D3 [cm]	D4 [cm]	N1 [-]	N2 [-]
1	Fenêtre 002	65,8	90,0	60	6	0	6	0	6	0	10	0	0
2	Fenêtre 003	66,8	110,0	110	6	12	6	0	6	0	10	1	0
3	Fenêtre 104	60,3	70,0	110	6	12	6	0	6	0	10	1	0
4	Fenêtre 001	65,7	100,0	110	6	12	6	0	6	0	10	1	0
5	Fenêtre 102	72,6	110,0	80	6	0	6	0	6	0	10	0	0
6	Fenêtres 101 et 103	68	80,0	80	6	0	6	0	6	0	10	0	0
7	Fenêtre 109	58,6	70,0	100	6	12	6	0	6	0	10	1	0
8	Portes-fenêtres 009 et 010	73,9	210,0	120	6	12	6	0	6	0	10	1	0
9	Fenêtres 004, 005, 007 et 008	66,8	110,0	110	6	12	6	0	6	0	10	1	0
10	Fenêtres 105 et 108	55,7	60,0	50	6	0	6	0	6	0	10	0	0
11	Porte-fenêtre 006	73,9	210,0	120	6	12	6	0	6	0	10	1	0
12	Portes-fenêtres 106 et 107	73,6	200,0	120	6	12	6	0	6	0	10	1	0
13	Porte-fenêtre -101	58,8	100,0	80	6	12	6	0	6	0	10	1	0
14	Fenêtre -102	68,4	110,0	120	6	12	6	0	6	0	10	1	0
15	Fenêtre -105	68,4	110,0	120	6	12	6	0	6	0	10	1	0
16	Portes-fenêtres -103 et -104	73,9	210,0	120	6	12	6	0	6	0	10	1	0



Liste des modèles parois, toiture, planchers, plafonds, portes non vitrées**M1 - Dalle terrasse**

Utilisation:
Toiture/plafond
Contre extérieur

Extérieur

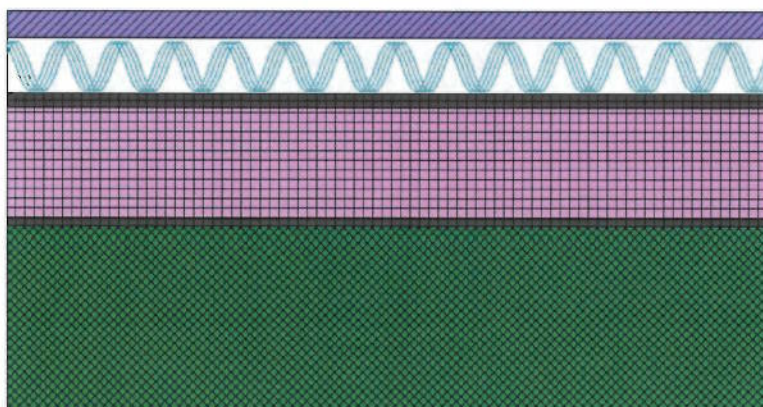
SIA 180 (1999)

1

Capacités thermiques
[kJ/m²K]

Cm 10cm (24h): 235
Cm 3cm (2h): 70,6

Géométrie
Epaisseur [mm]: 422



Valeur U

Statique
0,1559 [W/m²K]

Rsi: 0.13 [m²K/W]

Rse: 0.04 [m²K/W]

Intérieur

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 : Béton armé 1.5% acier (CEN)	20	26	2,4	130	2350	0,278	0,083
2 Project : swissporBIKUPLAN ECO EGV3.5 v flam	0,35	175	0,17	50000	1200	0,5	0,021
3 Swisspor AG : swissporPUR (PIR) Premium	12	12000	0,02	100000	30	0,39	6
4 Project : swissporBIKUPLAN ECO EGV3.5 v flam	0,35	175	0,17	50000	1200	0,5	0,021
5 Project : swissporBIKUTOP EP5 S flam	0,5	250	0,17	50000	1180	0,5	0,029
6 CEN : Lamé d'air	6	0,01	0,377	1	1,23	0,278	0
7 CEN : Carrelage de céramique	3	29999,97	1,3	999999	2300	0,233	0
Rse							0.130
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]							dR
							RT
							6,414

frsi = 0.962 [-], frsi,min,cond = 0.729 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

Liste des modèles parois, toiture, planchers, plafonds, portes non vitrées

M2 - Toiture

Utilisation:

Toiture/plafond
Contre extérieur

Extérieur

SIA 180 (1999)

1

Capacités thermiques
[kJ/m²K]

Cm 10cm (24h): 23,1

Cm 3cm (2h): 23,1

Géométrie

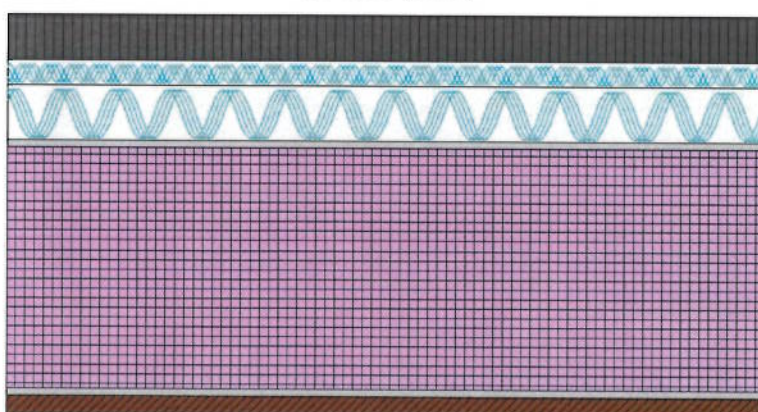
Epaisseur [mm]: 418

Valeur U

Statique

0,131 [W/m²K]

Rsi: 0.13 [m²K/W]



Intérieur

Rse: 0.04 [m²K/W]

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 SIA 381/1 : Lambris de pin	2	1,4	0,14	70	520	0,611	0,143
2 Pavatex SA : PAVATEX DB 28	0,048	33,6	0,2	70000	400	0,39	0,002
3 GUTEX Holzfaserplattenwerk : GUTEX Thermoflex	16	0,24	0,036	2	50	0,583	4,444
4 GUTEX Holzfaserplattenwerk : GUTEX Thermoflex	10	0,15	0,036	2	50	0,583	2,778
5 SIGA AG : SIGA Majcoat 350	0,08	0,3	0,17	375	475	0,639	0,005
6 CEN : Lame d'air	6	0,01	0,37	1	1,23	0,278	0
7 CEN : Lame d'air	2,7	0,01	0,168	1	1,23	0,278	0
8 CEN : Tuiles de terre cuite	5	0,5	1	10	2000	0,222	0
Rse							0.130
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]						dR	0
						RT	7,632

frsi = 0.968 [-], frsi,min,cond = 0.729 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

Liste des modèles parois, toiture, planchers, plafonds, portes non vitrées**M3 - Toiture lucarne**

Utilisation:
Toiture/plafond
Contre extérieur

Extérieur

SIA 180 (1999)

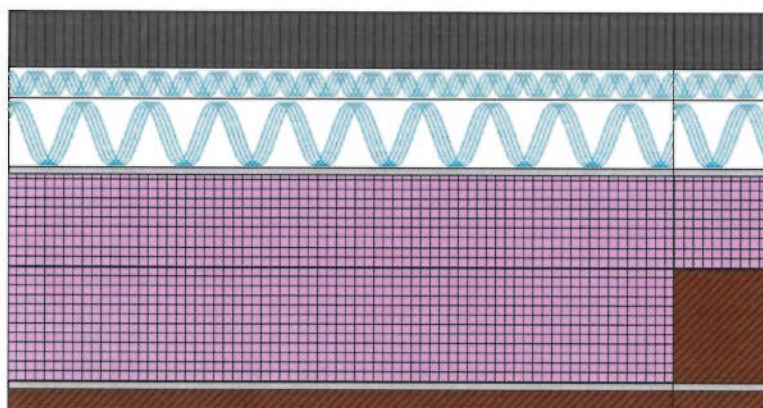
1

Capacités thermiques
[kJ/m²K]

Cm 10cm (24h): 33,4
Cm 3cm (2h): 24,4

Géométrie

Epaisseur [mm]: 338



Valeur U

Statique

0,1823 [W/m²K]

Rsi: 0.13 [m²K/W]

Rse: 0.04 [m²K/W]

Intérieur

Section 1 (Proportion de cette section 87%)

Nom matériau	Epaiss. [cm]	Sd [m]	λ [W/mK]	μ [-]	ρ [kg/m³]	c [wh/kgK]	R [m²K/W]
Rsi							0.130
1 SIA 381/1 : Lambris de pin	2	1,4	0,14	70	520	0,611	0,143
2 Pavatex SA : PAVATEX DB 28	0,048	33,6	0,2	70000	400	0,39	0,002
3 Isover : ISOCONFORT 032 PR	10	0,1	0,032	1	28	0,286	3,125
4 Isover : PB M 030	8	0,08	0,03	1	38	0,286	2,667
5 SIGA AG : SIGA Majcoat 350	0,08	0,3	0,17	375	475	0,639	0,005
6 CEN : Lame d'air	6	0,01	0,37	1	1,23	0,278	0
7 CEN : Lame d'air	2,7	0,01	0,168	1	1,23	0,278	0
8 CEN : Tuiles de terre cuite	5	0,5	1	10	2000	0,222	0
Rse							0.130
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]						dR	0
						RT	6,202

frsi = 0.955 [-], frsi,min,cond = 0.729 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

Section 2 (Proportion de cette section 13%)

Nom matériau	Epaiss. [cm]	Sd [m]	λ [W/mK]	μ [-]	ρ [kg/m³]	c [wh/kgK]	R [m²K/W]
Rsi							0.130
1 SIA 381/1 : Lambris de pin	2	1,4	0,14	70	520	0,611	0,143
2 Pavatex SA : PAVATEX DB 28	0,048	33,6	0,2	70000	400	0,39	0,002
3 Minergie ECO : Bois massif, conifère, séché à l'air, raboté	10	3	0,14	30	450	0,611	0,714
4 Isover : PB M 030	8	0,08	0,03	1	38	0,286	2,667
5 SIGA AG : SIGA Majcoat 350	0,08	0,3	0,17	375	475	0,639	0,005
6 CEN : Lame d'air	6	0,01	0,37	1	1,23	0,278	0
7 CEN : Lame d'air	2,7	0,01	0,168	1	1,23	0,278	0
8 CEN : Tuiles de terre cuite	5	0,5	1	10	2000	0,222	0

Liste des modèles parois, toiture, planchers, plafonds, portes non vitrées

Rse		0,130
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]	dR	0
	RT	3,791

frsi = 0.955 [-], frsi,min,cond = 0.729 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

Liste des modèles parois, toiture, planchers, plafonds, portes non vitrées**M4 - Façade Bois**Utilisation: Mur
Contre extérieur

Intérieur

SIA 180 (1999)

Extérieur

3

Capacités thermiques
[kJ/m²K]

Cm 10cm (24h): 29,6

Cm 3cm (2h): 22,9

Géométrie

Epaisseur [mm]: 400

Valeur U

Statique

0,1412 [W/m²K]

Rsi: 0.13 [m²K/W]

Rse: 0.04 [m²K/W]

Section 1 (Proportion de cette section 87%)

Nom matériau	Epaiss. [cm]	Sd [m]	λ [W/mK]	μ [-]	ρ [kg/m³]	c [wh/kgK]	R [m²K/W]
Rsi							0.130
1 SIA 381/1 : Lambris de pin	2	1,4	0,14	70	520	0,611	0,143
2 CEN : Lame d'air	3	0,01	0,169	1	1,23	0,278	0,178
3 Pavatex SA : PAVATEX DB 28	0,048	33,6	0,2	70000	400	0,39	0,002
4 GUTEX Holzfaserplattenwerk : GUTEX Thermoflex	16	0,24	0,036	2	50	0,583	4,444
5 GUTEX Holzfaserplattenwerk : GUTEX Multitherm	12	0,48	0,04	4	140	0,583	3
6 CEN : Lame d'air	4	0,01	0,225	1	1,23	0,278	0
7 SIA 381/1 : Lambris de pin	3	2,1	0,14	70	520	0,611	0
Rse							0.130
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]						dR	0
						RT	8,027

frsi = 0.952 [-], frsi,min,cond = 0.729 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

Section 2 (Proportion de cette section 13%)

Nom matériau	Epaiss. [cm]	Sd [m]	λ [W/mK]	μ [-]	ρ [kg/m³]	c [wh/kgK]	R [m²K/W]
Rsi							0.130
1 SIA 381/1 : Lambris de pin	2	1,4	0,14	70	520	0,611	0,143
2 CEN : Lame d'air	3	0,01	0,169	1	1,23	0,278	0,178
3 Pavatex SA : PAVATEX DB 28	0,048	33,6	0,2	70000	400	0,39	0,002
4 Minergie ECO : Bois massif, conifère, séché à l'air, raboté	16	4,8	0,14	30	450	0,611	1,143
5 GUTEX Holzfaserplattenwerk : GUTEX Multitherm	12	0,48	0,04	4	140	0,583	3
6 CEN : Lame d'air	4	0,01	0,225	1	1,23	0,278	0
7 SIA 381/1 : Lambris de pin	3	2,1	0,14	70	520	0,611	0

Liste des modèles parois, toiture, planchers, plafonds, portes non vitrées

Rse		0,130
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]	dR	0
	RT	4,726

frsi = 0.952 [-], frsi,min,cond = 0.729 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

Liste des modèles parois, toiture, planchers, plafonds, portes non vitrées**M5 - Façade béton/extérieur**

Utilisation: Mur
Contre extérieur

Intérieur

SIA 180 (1999)

Extérieur

3

Capacités thermiques
[kJ/m²K]

Cm 10cm (24h): 224

Cm 3cm (2h): 59,6

Géométrie

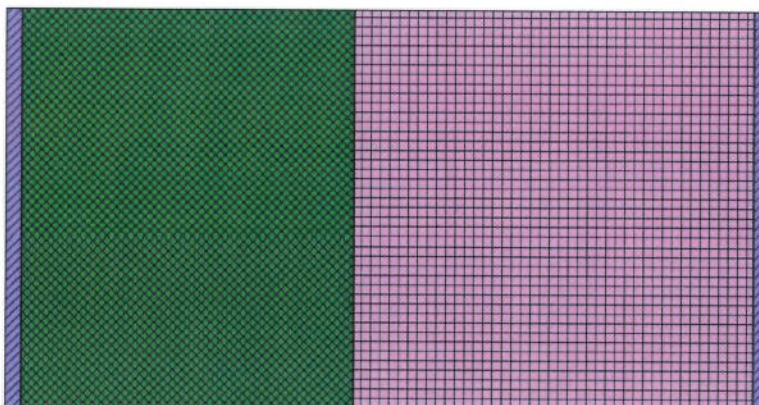
Epaisseur [mm]: 460

Valeur U

Statique

0,1516 [W/m²K]

Rsi: 0.13 [m²K/W]



Rse: 0.04 [m²K/W]

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 SIA 381/1 : Enduit mortier intérieur	1	0,08	0,7	8	1400	0,25	0,014
2 CEN : Béton armé 1.5% acier (CEN)	20	26	2,4	130	2350	0,278	0,083
3 Project : swissporEPS 15 Façade	24	9,6	0,038	40	15	0,39	6,316
4 SIA 381/1 : Enduit mortier extérieur	1	0,25	0,87	25	1800	0,306	0,011
Rse							0.040
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]							dR
							RT
							6,595

frsi = 0.949 [-], frsi,min,cond = 0.729 [-], frsi,min,moist = 0.750 [-]

Liste des modèles parois, toiture, planchers, plafonds, portes non vitrées**M6 - Façade béton/extérieur**

Utilisation: Mur
Contre terre (2,8m)

Intérieur

SIA 180 (1999)

Extérieur

3

Capacités thermiques
[kJ/m²K]

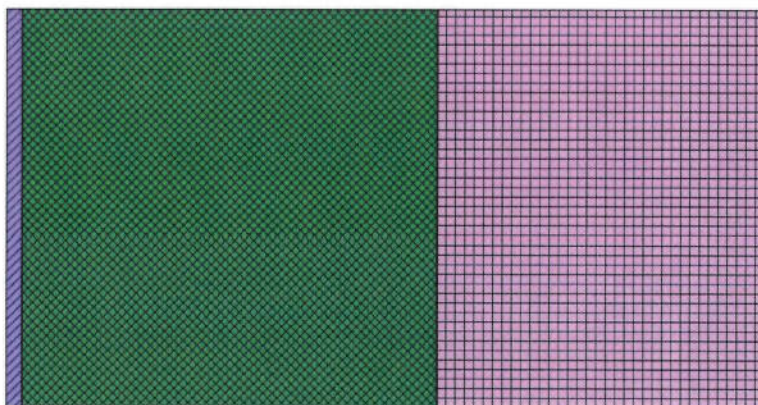
Cm 10cm (24h): 224
Cm 3cm (2h): 59,6

Géométrie

Epaisseur [mm]: 460

Valeur U

Statique

0,1677 [W/m²K]

Rsi: 0.13 [m²K/W]

Rse: 0.00 [m²K/W]

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 SIA 381/1 : Enduit mortier intérieur		1	0,08	0,7	8	1400	0,25	0,014
2 CEN : Béton armé 1.5% acier (CEN)		25	32,5	2,4	130	2350	0,278	0,104
3 Project : swissporXPS 300 SF		20	33	0,035	165	30	0,39	5,714
Rse								0.000
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]								dR
								RT
								5,963

frsi = 0.943 [-], frsi,min,cond = -0.478 [-], frsi,min,moist = 0.846 [-]

Liste des modèles parois, toiture, planchers, plafonds, portes non vitrées**M7 - Murs brique contre sous-sol non chauffé**Utilisation: Mur
Contre zone

Intérieur

SIA 180 (1999)

Extérieur

3

Capacités thermiques
[kJ/m²K]

Cm 10cm (24h): 40,8

Cm 3cm (2h): 26,7

Géométrie

Epaisseur [mm]: 100

Valeur U

Statique

0,9844 [W/m²K]

Rsi: 0.13 [m²K/W]

Rse: 0.13 [m²K/W]

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 SIA 381/1 : Enduit mortier intérieur	1	0,08	0,7	8	1400	0,25	0,014
2 CEN 2008 : brique de terre cuite légère 680-750 kg/m³	8	0,4	0,11	5	700	0,28	0,727
3 SIA 381/1 : Enduit mortier intérieur	1	0,08	0,7	8	1400	0,25	0,014
Rse							0.130
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]							dR
							RT
							1,016

frsi = 0.760 [-], frsi,min,cond = 0.581 [-], frsi,min,moist = 0.748 [-]

Liste des modèles parois, toiture, planchers, plafonds, portes non vitrées**M8 - Murs brique contre sous-sol non chauffé**Utilisation: Mur
Contre zone

Intérieur

SIA 180 (1999)

Extérieur

3

Capacités thermiques
[kJ/m²K]

Cm 10cm (24h): 58,5

Cm 3cm (2h): 26,7

Géométrie

Epaisseur [mm]: 150

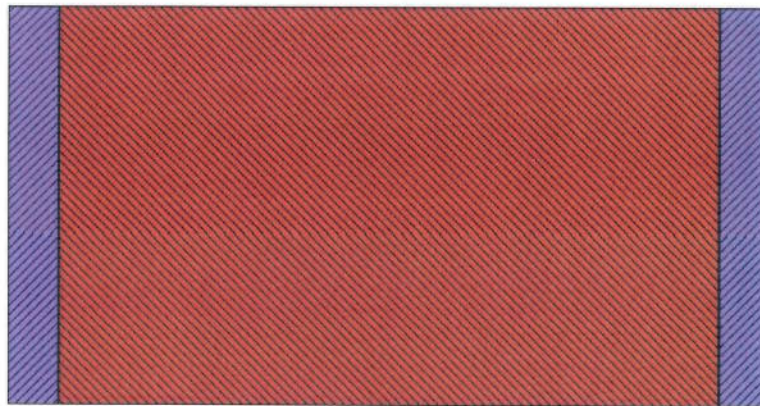
Valeur U

Statique

0,6801 [W/m²K]

Rsi: 0.13 [m²K/W]

Rse: 0.13 [m²K/W]

**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 SIA 381/1 : Enduit mortier intérieur	1	0.08	0,7	8	1400	0,25	0,014
2 CEN 2008 : brique de terre cuite légère 680-750 kg/m³	13	0.65	0,11	5	700	0,28	1,182
3 SIA 381/1 : Enduit mortier intérieur	1	0.08	0,7	8	1400	0,25	0,014
Rse							0.130
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]						dR	0
						RT	1,47

frsi = 0.817 [-], frsi,min,cond = 0.581 [-], frsi,min,moist = 0.748 [-]

Liste des modèles parois, toiture, planchers, plafonds, portes non vitrées

M9 - Murs béton contre sous-sol non chauffé

Utilisation: Mur
Contre zone

Intérieur

SIA 180 (1999)

Extérieur

3

Capacités thermiques
[kJ/m²K]

Cm 10cm (24h): 224

Cm 3cm (2h): 59,6

Géométrie

Epaisseur [mm]: 200

Valeur U

Statique

2,7505 [W/m²K]

Rsi: 0.13 [m²K/W]

Rse: 0.13 [m²K/W]



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 SIA 381/1 : Enduit mortier intérieur	1	0,08	0,7	8	1400	0,25	0,014
2 CEN : Béton armé 1.5% acier (CEN)	18	23,4	2,4	130	2350	0,278	0,075
3 SIA 381/1 : Enduit mortier intérieur	1	0,08	0,7	8	1400	0,25	0,014
Rse							0.130
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]						dR	0
						RT	0,364

frsi = 0.564 [-], frsi,min,cond = 0.581 [-], frsi,min,moist = 0.748 [-]

Il y a un risque de condensation superficielle.

Il y a un risque de moisissure.

Liste des modèles parois, toiture, planchers, plafonds, portes non vitrées**M10 - Dalle sur sous-sol non chauffé**Utilisation: Plancher
Contre zone

Intérieur

SIA 180 (1999)

2

Capacités thermiques
[kJ/m²K]Cm 10cm (24h): 164
Cm 3cm (2h): 54,3

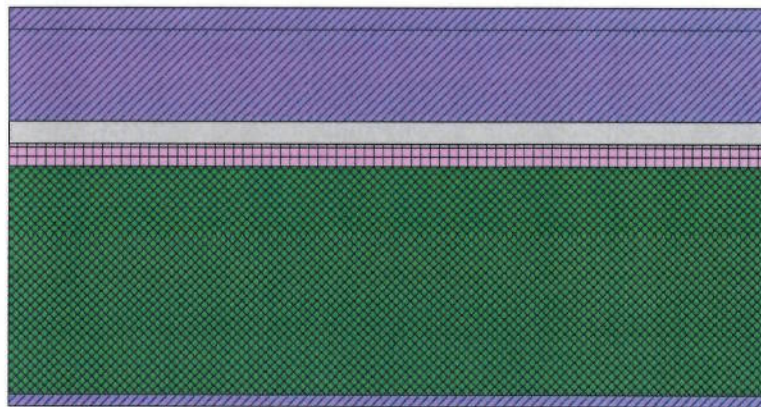
Géométrie

Epaisseur [mm]: 350

Valeur U

Statique

0,5914 [W/m²K]



Rsi: 0.13 [m²K/W]

Extérieur

Rse: 0.13 [m²K/W]

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 : Carrelage de céramique	2	19999.98	1,3	999999	2300	0,233	0,015
2 Project : Chape de ciment	8	1,36	1,2	17	1850	0,236	0,067
3 Project : swissporRoll LAMBDA-T	2	0,6	0,031	30	13,5	0,39	0,645
4 Project : swissporRoll EPS 30	2	1,2	0,033	60	30	0,39	0,606
5 CEN : Béton armé 1.5% acier (CEN)	20	26	2,4	130	2350	0,278	0,083
6 SIA 381/1 : Enduit mortier intérieur	1	0,08	0,7	8	1400	0,25	0,014
Rse							0.130
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]						dR	0
						RT	1,691

frsi = 0.836 [-], frsi,min,cond = 0.581 [-], frsi,min,moist = 0.748 [-]

Liste des modèles parois, toiture, planchers, plafonds, portes non vitrées**M11 - Dalle sur sous-sol non chauffé**Utilisation: Plancher
Contre zone

Intérieur

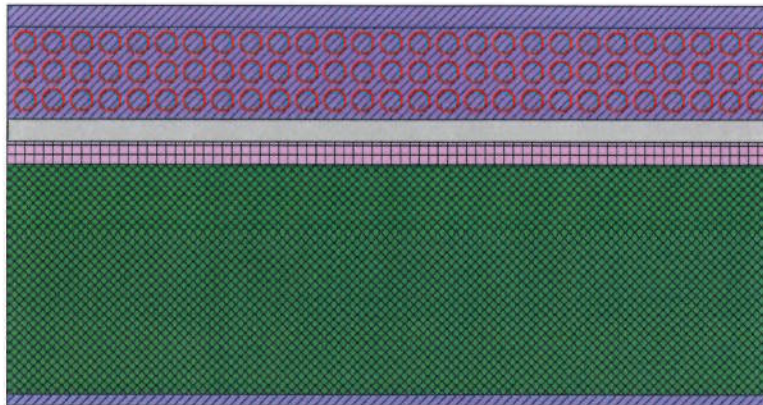
SIA 180 (1999)

2

Capacités thermiques
[kJ/m²K]Cm 10cm (24h): 164
Cm 3cm (2h): 54,3

Géométrie

Epaisseur [mm]: 350



Valeur U

Statique
0,6762 [W/m²K]

Rsi: 0.13 [m²K/W]

Rse: 0.13 [m²K/W]

Extérieur

Section 1

Nom matériau	Epaiss. [cm]	Sd [m]	λ [W/mK]	μ [-]	ρ [kg/m³]	c [Wh/kgK]	R [m²K/W]
Rsi							0.000
1 CEN : Carrelage de céramique	2	19999,98	0	999999	2300	0,233	0
2 Project : Chape de ciment	8	1,36	0	17	1850	0,236	0
3 Project : swissporRoll LAMBDA-T	2	0,6	0,031	30	13,5	0,39	0,645
4 Project : swissporRoll EPS 30	2	1,2	0,033	60	30	0,39	0,606
5 CEN : Béton armé 1.5% acier (CEN)	20	26	2,4	130	2350	0,278	0,083
6 SIA 381/1 : Enduit mortier intérieur	1	0,08	0,7	8	1400	0,25	0,014
Rse							0.130
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]							dR
							RT
							1,479

frsi = 0.818 [-], frsi,min,cond = 0.581 [-], frsi,min,moist = 0.748 [-]

Liste des modèles parois, toiture, planchers, plafonds, portes non vitrées**M12 - Radier**

Utilisation: Plancher
Contre terre (0,6m)

Intérieur

SIA 180 (1999)

2

Capacités thermiques
[kJ/m²K]

Cm 10cm (24h): 164
Cm 3cm (2h): 54,3

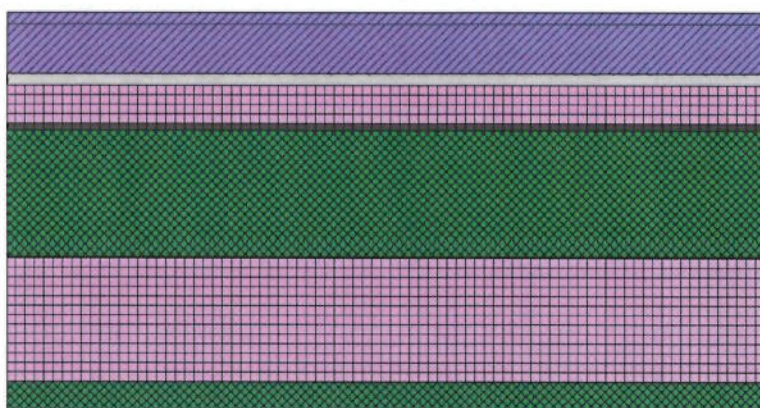
Géométrie

Epaisseur [mm]: 634

Valeur U

Statique

0,117 [W/m²K]



Rsi: 0.13 [m²K/W]

Rse: 0.00 [m²K/W]

Extérieur

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 : Carrelage de céramique	2	19999,98	1,3	999999	2300	0,233	0,015
2 Project : Chape de ciment	8	1,36	1,2	17	1850	0,236	0,067
3 Project : swissporRoll LAMBDA-T	2	0,6	0,031	30	13,5	0,39	0,645
4 Project : swissporRoll EPS 30	3	1,8	0,033	60	30	0,39	0,909
5 Project : swissporEPS 30	3	1,8	0,033	60	30	0,39	0,909
6 Project : swissporBIKUVAP LL EVA	0,35	3500	0,17	1000000	1228	0,5	0,021
7 CEN : Béton armé 1.5% acier (CEN)	20	26	2,4	130	2350	0,278	0,083
8 Project : swissporXPS 300 SF	20	33	0,035	165	30	0,39	5,714
9 Project : Béton maigre C8/10 (KBOB 2012)	5	0,75	0,9	15	2200	0,275	0,056
Rse							0.000
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]							dR
							RT
							8,549

frsi = 0.960 [-], frsi,min,cond = 0.469 [-], frsi,min,moist = 0.776 [-]

Liste des modèles parois, toiture, planchers, plafonds, portes non vitrées**M13 - Radier**Utilisation: Plancher
Contre terre (0,6m)

Intérieur

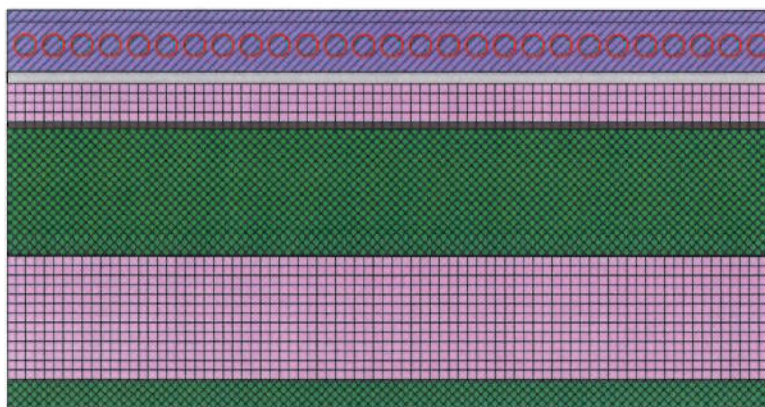
SIA 180 (1999)

2

Capacités thermiques
[kJ/m²K]Cm 10cm (24h): 164
Cm 3cm (2h): 54,3

Géométrie

Epaisseur [mm]: 634



Valeur U

Statique

0,1199 [W/m²K]

Rsi: 0.13 [m²K/W]

Rse: 0.00 [m²K/W]

Extérieur

Section 1

Nom matériau	Epaiss. [cm]	Sd [m]	λ [W/mK]	μ [-]	ρ [kg/m³]	c [wh/kgK]	R [m²K/W]
Rsi							0.000
1 CEN : Carrelage de céramique	2	19999,98	0	999999	2300	0,233	0
2 Project : Chape de ciment	8	1,36	0	17	1850	0,236	0
3 Project : swissporRoll LAMBDA-T	2	0,6	0,031	30	13,5	0,39	0,645
4 Project : swissporRoll EPS 30	3	1,8	0,033	60	30	0,39	0,909
5 Project : swissporEPS 30	3	1,8	0,033	60	30	0,39	0,909
6 Project : swissporBIKUVAP LL EVA	0,35	3500	0,17	1000000	1228	0,5	0,021
7 CEN : Béton armé 1.5% acier (CEN)	20	26	2,4	130	2350	0,278	0,083
8 Project : swissporXPS 300 SF	20	33	0,035	165	30	0,39	5,714
9 Project : Béton maigre C8/10 (KBOB 2012)	5	0,75	0,9	15	2200	0,275	0,056
Rse							0.000
dUg= 0 [W/m²K], dUf= 0 [W/m²K]							dR
							RT
							8,337

frsi = 0.959 [-], frsi,min,cond = 0.469 [-], frsi,min,moist = 0.776 [-]

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

Nom vitrage				Fabricant	Norme
3-IV-IR				SIA380/1	EN673/EN410
Gp [-J]	0,45	U vitrage W/m²K	0,6		

Type de cadre**Intercalaire du vitrage**

Matériau	PVC	Coeff. Uf cadre W/m²K	1,1	Coeff.linéique W/mK	0,04
----------	-----	-----------------------	-----	---------------------	------



Konferenz Kantonal Energiefachstellen
Conférence des services cantonaux de l'énergie

Justificatif énergétique

Check-list des ponts thermiques

Commune/objet
(Description et adresse) 1865 Les Diablerets - Construction d'une habitation, d'un garage enterré et
Lieu-dit "Au Crêtex-au-Rot"

Auteur du Projet:
(Nom et adresse) Raphaël Belogi - Hans-Peter SACHER
Rue de la Gare 3B - 1860 Aigle

Lieu, date, signature

Aigle, le 10.03.2023 Belogi

Justificatif des ponts thermiques pour:

- ☐ Performances ponctuelles
- ☐ procédure simplifiée
 - ☐ procédure normale

☒ Performance globale

Version du rapport produite par le logiciel Lesosai (www.lesosai.com)

☐ Tous les ponts thermiques sont extraits du catalogues de l'OFEN

Lesosai 2022.0 (build 1731)

Bureau d'architecture Sacher

Imprimé le: 10.03.2023 07:43:09

Ponts thermiques linéaires

n°	Désignation	Nb élém.	code	U env [W/m²K]	U ant [W/m²K]	Ψ [W/mK]	b [-]	l [m]	Nb.b.f.Ψ [W/K]	
1	1.1-I2 Balcon-terrasse ; Chauffage par le sol:Oui=0,02	1	L1	0.15	0.00	0.27	1.00	11.6	3.13	x
2	1.1-A2 Balcon ; Chauffage par le sol:Oui=0,02	1	L1	0.14	0.00	0.28	1.00	1.5	0.43	x
3	1.1-I2 Balcon-terrasse ; Chauffage par le sol:Oui=0,02	1	L1	0.15	0.00	0.27	1.00	7.6	2.05	x
4	1.1-I2 Balcon-terrasse ; Chauffage par le sol:Oui=0,02	1	L1	0.15	0.00	0.27	1.00	4.3	1.16	x
5	2.2-U1 _Pont thermique linéaire ; Chauffage par le sol:Oui=0,05; Isolation sous chape:4 cm=0,04	1	L2	0.59	0.00	0.35	0.16	4.9	0.27	x
6	2.2-U1 _Pont thermique linéaire ; Chauffage par le sol:Oui=0,05; Isolation sous chape:4 cm=0,04	1	L2	0.59	0.00	0.35	0.22	7.4	0.56	x
7	3.4-A9 Pied de façade ; Elément isolant de pied de mur:Oui=-0,03; Mur:Béton armé=0,14; Isolation jusqu'à sous nu inférieur dalle sur sous-sol:50 cm=-0,12	1	L3	0.15	0.12	0.20	1.00	15.0	3	x
8	3.4-A9 Pied de façade ; Elément isolant de pied de mur:Oui=-0,03; Mur:Béton armé=0,14; Isolation jusqu'à sous nu inférieur dalle sur sous-sol:50 cm=-0,12	1	L3	0.15	0.12	0.20	1.00	1.1	0.23	x
9	3.4-A9 Pied de façade ; Elément isolant de pied de mur:Oui=-0,03; Mur:Béton armé=0,14; Isolation jusqu'à sous nu inférieur dalle sur sous-sol:50 cm=-0,12	1	L3	0.15	0.12	0.20	1.00	4.4	0.87	x
10	5_2_A8_1 Valeurs par défaut	1	L5	0.14	0.00	0.20	1.00	1.0	0.2	x
11	5_1_A3 Valeurs par défaut	2	L5	0.15	0.00	0.09	1.00	4.2	0.753	x
12	5_2_A8_1 Valeurs par défaut	2	L5	0.14	0.00	0.20	1.00	1.2	0.48	x
13	5_2_A8_1 Valeurs par défaut	2	L5	0.15	0.00	0.20	1.00	1.2	0.479	x
14	5_1_A3 Valeurs par défaut	1	L5	0.14	0.00	0.09	1.00	1.4	0.126	x
15	5_1_A3 Valeurs par défaut	1	L5	0.15	0.00	0.09	1.00	2.2	0.197	x
16	5_2_A8_1 Valeurs par défaut	1	L5	0.15	0.00	0.20	1.00	1.2	0.24	x
17	5_1_A3 Valeurs par défaut	1	L5	0.15	0.00	0.09	1.00	2.2	0.197	x
18	5_2_A8_1 Valeurs par défaut	1	L5	0.15	0.00	0.19	1.00	1.0	0.19	x

Ponts thermiques linéaires

n°	Désignation	Nb élém.	code	U env [W/m²K]	U int [W/m²K]	Ψ [W/mK]	b [-]	l [m]	Nb.b.Ψ [W/K]	
19	5_1_A3	1	L5	0.15	0.00	0.08	1.00	2.1	0.167	x
	Valeurs par défaut									
20	5_3_A3	1	L5	0.15	0.00	0.08	1.00	1.0	0.08	x
	Valeurs par défaut									
21	5_1_A3	2	L5	0.14	0.00	0.09	1.00	4.2	0.756	x
	Valeurs par défaut									
22	5_2_A8_1	1	L5	0.15	0.00	0.20	1.00	1.2	0.24	x
	Valeurs par défaut									
23	5_2_A8_1	1	L5	0.15	0.00	0.20	1.00	0.8	0.16	x
	Valeurs par défaut									
24	5_1_A3	1	L5	0.15	0.00	0.09	1.00	2.0	0.179	x
	Valeurs par défaut									
25	5_2_A8_1	1	L5	0.14	0.00	0.19	1.00	1.0	0.19	x
	Valeurs par défaut									
26	5_3_A3	1	L5	0.14	0.00	0.08	1.00	1.0	0.08	x
	Valeurs par défaut									
27	5_1_A3	1	L5	0.14	0.00	0.09	1.00	1.8	0.162	x
	Valeurs par défaut									
28	5_2_A8_1	2	L5	0.14	0.00	0.20	1.00	0.5	0.2	x
	Valeurs par défaut									
29	5_1_A3	2	L5	0.14	0.00	0.09	1.00	1.2	0.216	x
	Valeurs par défaut									
30	5_2_A8_1	1	L5	0.14	0.00	0.20	1.00	0.6	0.12	x
	Valeurs par défaut									
31	5_2_A8_1	2	L5	0.14	0.00	0.20	1.00	1.2	0.48	x
	Valeurs par défaut									
32	5_2_A8_1	1	L5	0.14	0.00	0.20	1.00	1.2	0.24	x
	Valeurs par défaut									
33	5_1_A3	1	L5	0.14	0.00	0.09	1.00	4.2	0.378	x
	Valeurs par défaut									
34	5_2_A8_1	4	L5	0.14	0.00	0.20	1.00	1.1	0.88	x
	Valeurs par défaut									
35	5_1_A3	2	L5	0.14	0.00	0.09	1.00	4.0	0.72	x
	Valeurs par défaut									
36	5_1_A3	1	L5	0.14	0.00	0.09	1.00	2.2	0.198	x
	Valeurs par défaut									

Ponts thermiques linéaires

n°	Désignation	Nb élem.	code	U env [W/m²K]	U ant [W/m²K]	Ψ [W/mK]	b [-]	l [m]	Nb.b.l/Ψ [W/K]	
37	5_2_A8_1	1	L5	0.14	0.00	0.20	1.00	1.1	0.22	☒
	Valeurs par défaut									
38	5_2_A8_1	1	L5	0.14	0.00	0.20	1.00	0.8	0.16	☒
	Valeurs par défaut									
39	5_1_A3	1	L5	0.14	0.00	0.09	1.00	2.2	0.198	☒
	Valeurs par défaut									
40	5_2_A8_1	1	L5	0.14	0.00	0.20	1.00	1.1	0.22	☒
	Valeurs par défaut									
41	5_1_A3	1	L5	0.14	0.00	0.08	1.00	2.1	0.168	☒
	Valeurs par défaut									
42	5_1_A3	1	L5	0.14	0.00	0.09	1.00	2.0	0.18	☒
	Valeurs par défaut									
43	5_1_A3	2	L5	0.14	0.00	0.09	1.00	1.6	0.288	☒
	Valeurs par défaut									
44	5_2_A8_1	1	L5	0.14	0.00	0.20	1.00	1.1	0.22	☒
	Valeurs par défaut									
45	5_1_A3	1	L5	0.14	0.00	0.09	1.00	1.4	0.126	☒
	Valeurs par défaut									
46	5_2_A8_1	2	L5	0.14	0.00	0.20	1.00	0.8	0.32	☒
	Valeurs par défaut									
47	5_1_A3	4	L5	0.14	0.00	0.09	1.00	2.2	0.792	☒
	Valeurs par défaut									
Tot.:									22,90016	

U env: Valeur U de l'élément qui contient le pont thermique

U ant: Si catalogue des ponts thermiques valeur U de l'élément adjacent

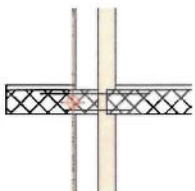
☒ Extrait du catalogue des ponts thermiques de l'OFEN/GEN

L1: dalle de balcon, avant-toit, etc. L2: liaison entre éléments d'enveloppe massifs

L3: arête horizontale ou verticale L4: châssis élargi de fenêtre ou caisson de store

L5: appui de fenêtre contre mur (embrasure, tablette, linteau)

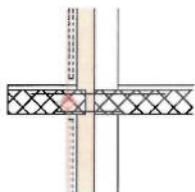
Ponts thermiques linéaires



1_1_I2

Console de dalle isolante

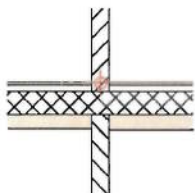
Numéros des ponts thermiques associés :
no 1, 3, 4



1_1_A2

Console de dalle isolante

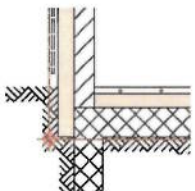
Numéros des ponts thermiques associés :
no 2



2_2_U1

Dalle d'étage, Paroi au-dessus du raccord

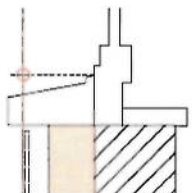
Numéros des ponts thermiques associés :
no 5, 6



3_4_A09

Pied de façade, Pas excavé, avec chauffage par le sol, isolation extérieure crépie

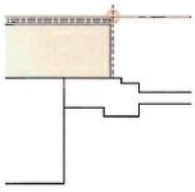
Numéros des ponts thermiques associés :
no 7, 8, 9



5_2_A8_1

Allège de fenêtre, Cadre entre murs en position extérieure, tablette en pierre artificielle, Brique de terre cuite

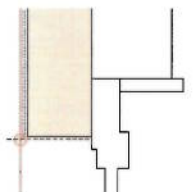
Numéros des ponts thermiques associés :
no 10, 12, 13, 16, 18, 22, 23, 25, 28, 30, 31, 32, 34, 37, 38, 40, 44, 46



5_1_A3

Embrasure de fenêtre, Cadre entre murs en position extérieure

Numéros des ponts thermiques associés :
no 11, 14, 15, 17, 19, 21, 24, 27, 29, 33, 35, 36, 39, 41, 42, 43, 45, 47



5_3_A3

Linteau de fenêtre, Cadre entre murs en position extérieure

Numéros des ponts thermiques associés :
no 20, 26