

Procédés de planchers de planchers bas donnant sur l'extérieur ou LNC

1. PLANCHERS BAS A ENTREVOUS BETON OU TERRE CUITE (R)

Les résistances thermiques des planchers sont données ci-après.

1.1 Planchers à entrevous en terre cuite

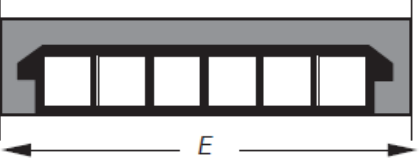
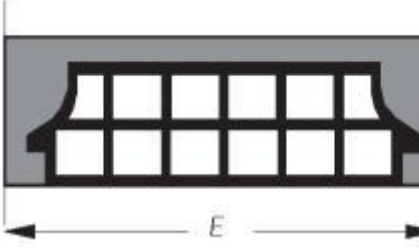
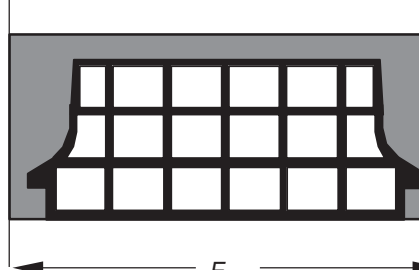
Épaisseur des cloisons : 8 à 10 cm.

Masse volumique du tesson 1 800 à 1 900 kg/m³.

Pour les masses volumiques situées en dehors de ces limites, un calcul spécifique doit être effectué selon la méthode donnée au *chapitre 2*.

1.1.1 Planchers sans dalle de compression ou avec une dalle de compression en béton de granulats lourds

Tableau 1 : Résistance thermique R du plancher en m².K/W

Coupe du plancher entre poutrelles	Entraxe des poutrelles E en cm	Hauteur des entrevous en cm				
		8	12	16	20	25
	$50 \leq E \leq 60$ $60 < E \leq 70$	0,16 0,17	0,19 0,20			
	$50 \leq E \leq 60$ $60 < E \leq 70$		0,22 0,24	0,26 0,28	0,29 0,31	0,33 0,35
	$50 \leq E \leq 60$ $60 < E \leq 70$			0,28 0,30	0,31 0,33	0,35 0,37

1.1.2 Planchers avec dalle de compression en béton d'argile expansé ou de schiste expansé

Masse volumique du béton d'argile expansé ou de schiste expansé, comprise entre 1 400 et 1 800 kg/m³. Épaisseur de la dalle de compression ≥ 4 cm.

La résistance thermique de ces planchers est égale à celle du tableau précédent, majorée de $0,03 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$.

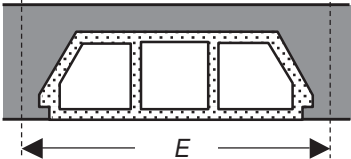
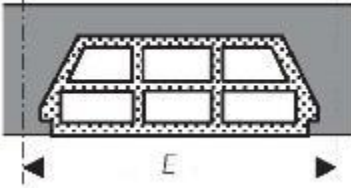
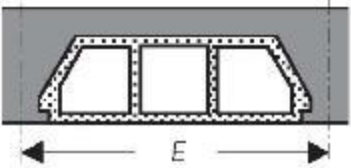
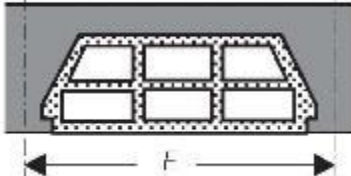
1.2 Planchers bas à entrevous en béton

1.2.1 Planchers à entrevous en béton de granulats courants conformes à la norme NF EN 15037-2 (pr A1)

Les caractéristiques des entrevous en béton de granulats courants visés ici sont les suivantes :

- épaisseur des cloisons (sauf paroi supérieure) : 15 à 25 mm ;
- masse volumique du béton : $1\,800$ à $2\,200 \text{ kg/m}^3$;
- entrevous de forme trapézoïdale ou rectangulaire.

Tableau 2: Résistance thermique R du plancher en $\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$

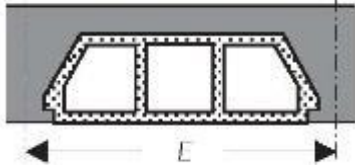
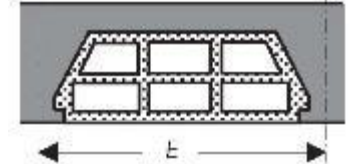
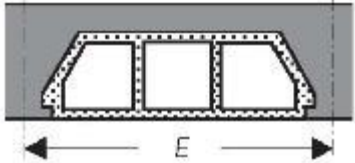
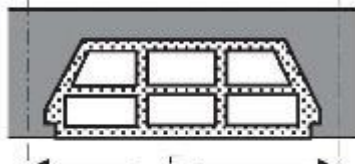
Coupe du plancher entre poutrelles	Entraxe des poutrelles (E) en cm	Hauteur des entrevous en cm					
		8	12	16	20	25	30
Planchers sans dalle de compression ou avec dalle de compression en béton de granulats lourds							
	$50 < E \leq 60$	0,11	0,13	0,15	0,17	0,20	0,22
	$60 < E \leq 70$	0,12	0,14	0,16	0,18	0,21	0,23
	$50 < E \leq 60$				0,22	0,26	0,30
	$60 < E \leq 70$				0,23	0,27	0,31
Planchers avec dalle de compression en béton d'argile expansé ou de schiste expansé de masse volumique comprise entre 1 400 et 1 800 kg/m³. Son épaisseur est égale à 5 cm							
	$50 < E \leq 60$	0,19	0,21	0,23	0,27	0,28	0,30
	$60 < E \leq 70$	0,20	0,22	0,24	0,26	0,29	0,31
	$50 < E \leq 60$				0,31	0,35	0,38
	$60 < E \leq 70$				0,32	0,36	0,40

1.2.2 Planchers à entrevous en béton d'argile expansé ou de schiste expansé conformes à la norme NF EN 15037-2.

Les caractéristiques des entrevous en béton d'argile expansé ou de schiste expansé, visés ici sont les suivantes :

- épaisseur des cloisons : 15 à 30 mm ;
- masse volumique du béton : 900 à 1 200 kg/m³ ;
- entrevous de forme trapézoïdale ou rectangulaire.

Tableau 3 : Résistance thermique R du plancher en m².K/W

Coupe du plancher entre poutrelles	Entraxe des poutrelles (E) en cm	Hauteur des entrevous en cm					
		8	12	16	20	25	30
Planchers sans dalle de compression ou avec dalle de compression en béton de granulats lourds							
	$50 < E \leq 60$	0,21	0,23	0,25	0,27	0,29	0,31
	$60 < E \leq 70$	0,22	0,24	0,26	0,28	0,30	0,32
	$50 < E \leq 60$				0,34	0,37	0,40
	$60 < E \leq 70$				0,35	0,38	0,41
Planchers avec dalle de compression en béton d'argile expansé ou de schiste expansé de masse volumique comprise entre 1 400 et 1 800 kg/m³. Son épaisseur est égale à 5 cm							
	$50 < E \leq 60$	0,29	0,31	0,33	0,35	0,37	0,39
	$60 < E \leq 70$	0,30	0,32	0,34	0,36	0,38	0,40
	$50 < E \leq 60$				0,43	0,46	0,49
	$60 < E \leq 70$				0,45	0,48	0,51

2. PLANCHERS BAS A ENTREVOUS POLYSTYRENE (R)

La résistance thermique à prendre en compte pour les planchers à entrevous en PSE, obtenue par calcul selon la norme NF EN ISO 6946, est celle figurant dans les tableaux suivants. Cette résistance thermique correspond uniquement à des planchers vérifiant les caractéristiques dimensionnelles des *figures 20 et 21* (cotes en mm) et les spécifications ci-après.

Toutefois, pour les entrevous en PSE bénéficiant d'un certificat CSTBât entrevous en PSE, la résistance thermique des planchers à prendre en compte est celle figurant dans le certificat.

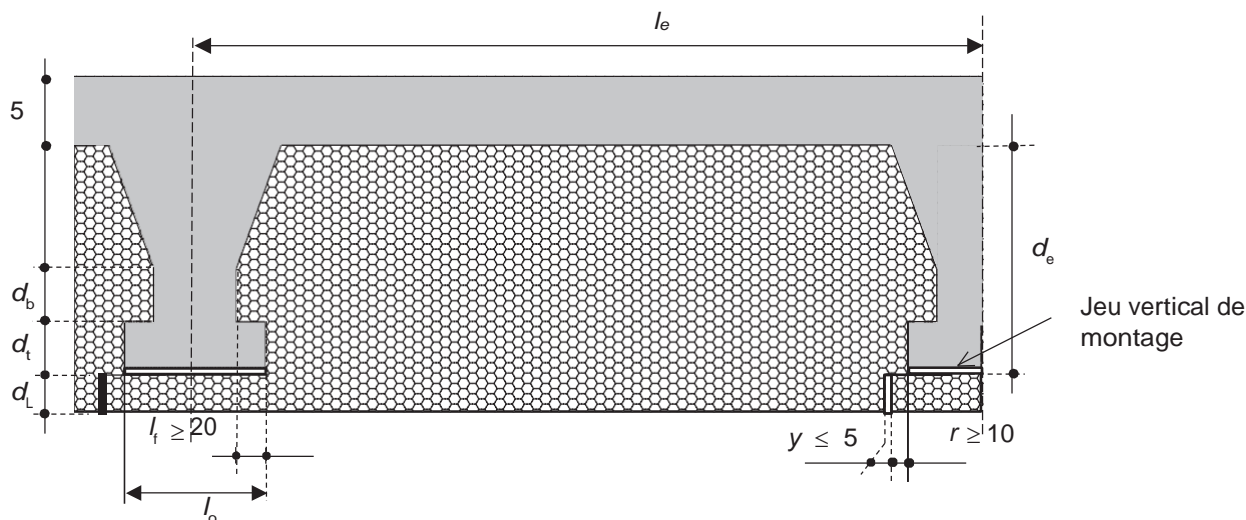


Figure 1 : Entrevous à fond plat

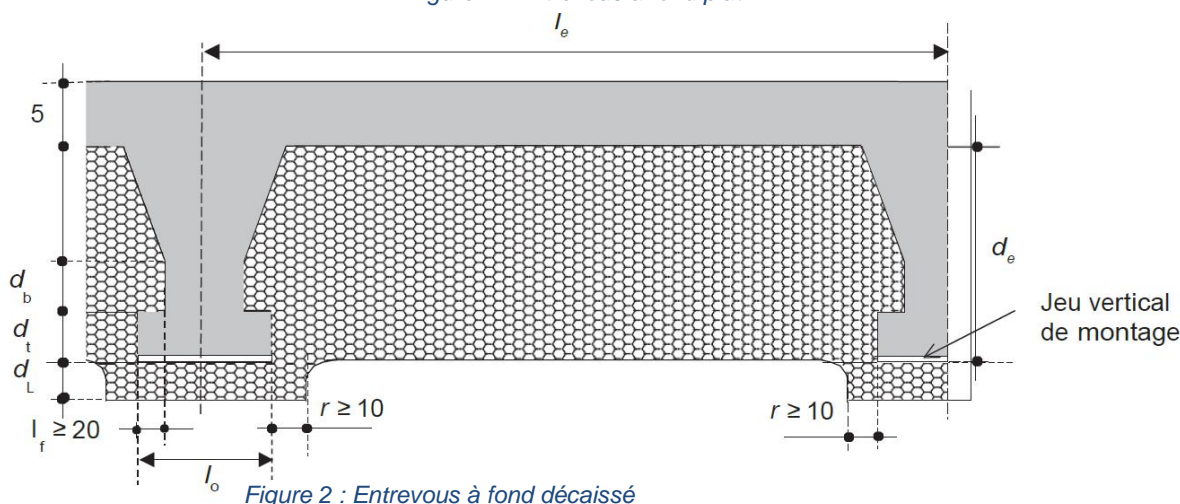


Figure 2 : Entrevous à fond décaissé

Ces montages doivent vérifier les conditions suivantes :

- pour une hauteur de talon de poutelle $d_t = 35$ mm, la largeur l_o du talon vérifie $95 \leq l_o \leq 125$ mm, (entrevous à languettes : les valeurs par défaut sont valables pour $35 \leq d_t \leq 40$ mm. Pour les entrevous sans languette, la résistance thermique du plancher correspond à $35 \leq d_t \leq 45$ mm peut être obtenue par interpolation linéaire) ;
- pour une hauteur de talon $d_t = 45$ mm, la largeur l_o du talon vérifie $125 < l_o \leq 140$ mm.

La résistance thermique des montages de plancher est valable pour les conductivités thermiques utiles des matériaux données dans le fascicule Matériaux des règles Th-Bat et dans le *paragraphe 1.3.1* du présent fascicule, pour le béton plein et le PSE :

– entrevous
découpés :

- entrevous dérogação couture : la conductivité thermique utile du PSE doit être inférieure ou égale à

0,043 W/(m.K) ;

- entrevous rectangulaires chanfreinés : la conductivité thermique utile du PSE doit être inférieure ou égale à 0,045 W/(m.K) ;
- entrevous moulés : la conductivité thermique utile du PSE doit être inférieure ou égale à 0,039 mW/(m.K).

Pour un jeu vertical supérieur de 5 mm, on retirera aux valeurs de résistance thermique des tableaux la valeur de 0,35 m².K/W.

La résistance thermique des montages de plancher est donnée en fonction :

- du type d'entrevous :
 - découpé dans des blocs de PSE moulés ;
 - moulé à l'unité ;
- du profil des poutrelles : la résistance thermique est déterminée pour deux types d'entrevous :
 - entrevous type « dérogation couture », conformément au CPT « Planchers », les caractéristiques dimensionnelles des montages de planchers réalisés avec ce type d'entrevous figurent sur la *figure* suivante :

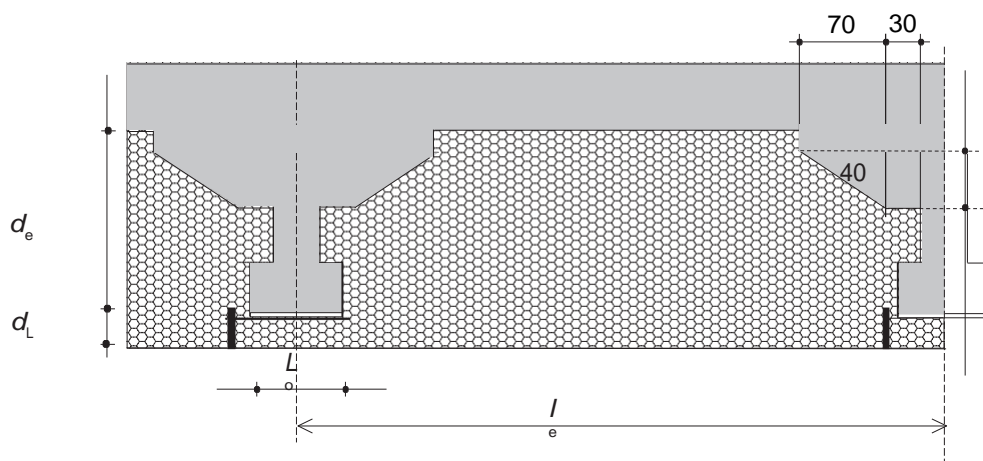


Figure 3

- entrevous rectangulaires chanfreinés : la résistance thermique des montages de planchers donnée pour les entrevous rectangulaires chanfreinés est valable pour les entrevous rectangulaires ($\theta = 0$), rectangulaires chanfreinés de $\theta = 0$ à 45° à l'exception des entrevous dérogation couture :

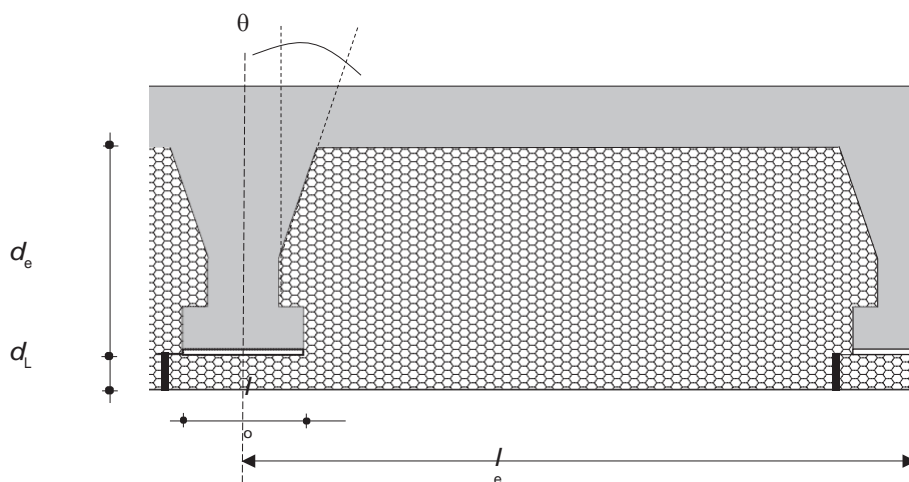


Figure 4

- de l'entraxe des poutrelles l_e ;
- de la hauteur du corps de l'entrevous d_e ;
- de l'épaisseur de la languette d_L ;
- de la largeur l_o du talon de la poutrelle.

Nota : pour tous les types d'entrevous, des valeurs de résistance thermique pour des hauteurs d'entrevous intermédiaires et/ou des épaisseurs de languette intermédiaires peuvent être obtenues avec suffisamment d'exactitude par interpolation linéaire.

2.1 Entrevous découpés

2.1.1 Entrevous sans languette

La résistance thermique de ces montages de plancher est donnée dans les tableaux suivants en fonction du profil des poutrelles.

2.1.1.1 Entrevous type « dérogation couture »

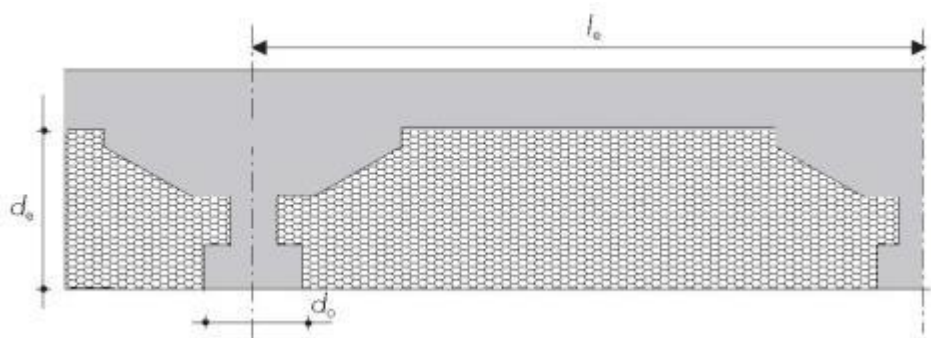


Figure 5

Tableau 4 : Résistance thermique R du plancher en $m^2.K/W$

Hauteur des entrevous d_e (en mm)	Largeur du talon de la poutrelle l_o (en mm)	Entraxe des poutrelles l_e (en mm)		
		$550 \leq l_e < 600$	$600 \leq l_e < 630$	$l_e \geq 630$
120	$95 \leq l_o \leq 125$	0,48	0,52	0,55
	$125 < l_o \leq 140$	0,43	0,47	0,50
150	$95 \leq l_o \leq 125$	0,51	0,55	0,58
	$125 < l_o \leq 140$	0,45	0,50	0,52
170	$95 \leq l_o \leq 125$	0,52	0,57	0,60
	$125 < l_o \leq 140$	0,47	0,51	0,54
200 et +	$95 \leq l_o \leq 125$	0,55	0,61	0,64
	$125 < l_o \leq 140$	0,49	0,54	0,57

2.1.1.2 Entrevous rectangulaires chanfreinés

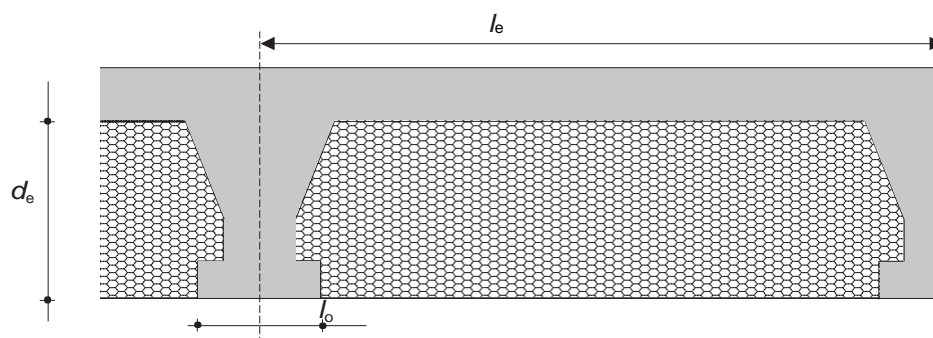


Figure 6

Tableau 5 : Résistance thermique R du plancher en $\text{m}^2 \cdot \text{K} / \text{W}$

Hauteur des entrevous d_e (en mm)	Largeur du talon de la poutelle l_o (en mm)	Entraxe des poutrelles l_e (en mm)		
		$550 \leq l_e < 600$	$600 \leq l_e < 630$	$l_e \geq 630$
120	$95 \leq l_o \leq 125$	0,54	0,58	0,61
	$125 < l_o \leq 140$	0,47	0,51	0,54
150	$95 \leq l_o \leq 125$	0,60	0,65	0,68
	$125 < l_o \leq 140$	0,52	0,57	0,60
170	$95 \leq l_o \leq 125$	0,63	0,69	0,72
	$125 < l_o \leq 140$	0,55	0,60	0,64
200 et +	$95 \leq l_o \leq 125$	0,68	0,74	0,77
	$125 < l_o \leq 140$	0,59	0,65	0,68

2.1.2 Entrevous à languette

La résistance thermique de ces montages de plancher est donnée dans les tableaux suivants pour les entrevous à fond plat et à fond décaissé.

2.1.2.1 Entrevous à fond plat

2.1.2.1.1 Entrevous type « dérogation couture »

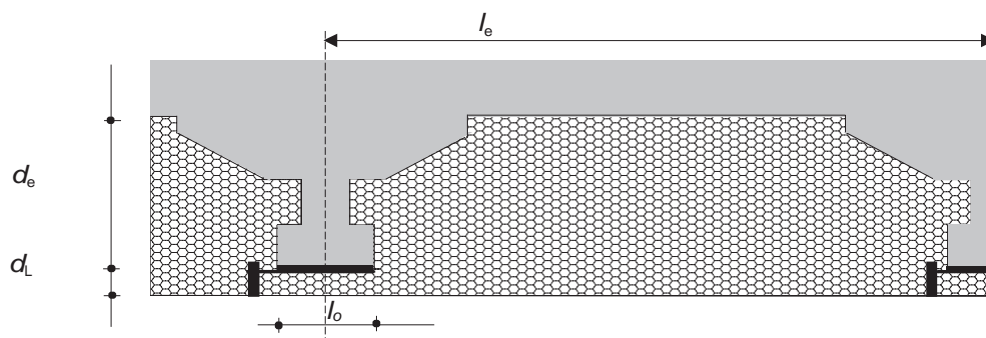


Figure 7

Tableau 6 : Résistance thermique R du plancher en $m^2.K/W$

Épaisseur de la languette d_L (en mm)	Hauteur des entrevous d_e (en mm)	Largeur du talon de la poutrelle l_o (en mm)	Entraxe des poutrelles l_e (en mm)		
			$550 \leq l_e < 600$	$600 \leq l_e < 630$	$l_e \geq 630$
30	120	$95 \leq l_o \leq 125$	1,84	1,91	1,96
		$125 < l_o \leq 140$	1,75	1,83	1,87
	150	$95 \leq l_o \leq 125$	1,91	2,00	2,05
		$125 < l_o \leq 140$	1,81	1,91	1,96
	170	$95 \leq l_o \leq 125$	1,94	2,05	2,10
		$125 < l_o \leq 140$	1,85	1,95	2,00
	200 et +	$95 \leq l_o \leq 125$	1,99	2,10	2,16
		$125 < l_o \leq 140$	1,85	2,00	2,06
40	120	$95 \leq l_o \leq 125$	2,09	2,18	2,22
		$125 < l_o \leq 140$	2,01	2,09	2,14
	150	$95 \leq l_o \leq 125$	2,17	2,27	2,33
		$125 < l_o \leq 140$	2,08	2,18	2,24
	170	$95 \leq l_o \leq 125$	2,21	2,32	2,38
		$125 < l_o \leq 140$	2,11	2,22	2,28
	200 et +	$95 \leq l_o \leq 125$	2,30	2,38	2,44
		$125 < l_o \leq 140$	2,16	2,27	2,34
50	120	$95 \leq l_o \leq 125$	2,35	2,43	2,48
		$125 < l_o \leq 140$	2,27	2,35	2,40
	150	$95 \leq l_o \leq 125$	2,43	2,54	2,60
		$125 < l_o \leq 140$	2,34	2,45	2,51
	170	$95 \leq l_o \leq 125$	2,47	2,59	2,65
		$125 < l_o \leq 140$	2,38	2,49	2,55
	200 et +	$95 \leq l_o \leq 125$	2,68	2,65	2,72
		$125 < l_o \leq 140$	2,42	2,55	2,62
60	120	$95 \leq l_o \leq 125$	2,58	2,68	2,72
		$125 < l_o \leq 140$	2,51	2,59	2,65
	150	$95 \leq l_o \leq 125$	2,67	2,78	2,84
		$125 < l_o \leq 140$	2,58	2,69	2,90
	170	$95 \leq l_o \leq 125$	2,72	2,83	2,90
		$125 < l_o \leq 140$	2,62	2,74	2,80
	200 et +	$95 \leq l_o \leq 125$	2,76	2,90	2,97
		$125 < l_o \leq 140$	2,66	2,80	2,87

2.1.2.1.2 Entrevous rectangulaires chanfreinés

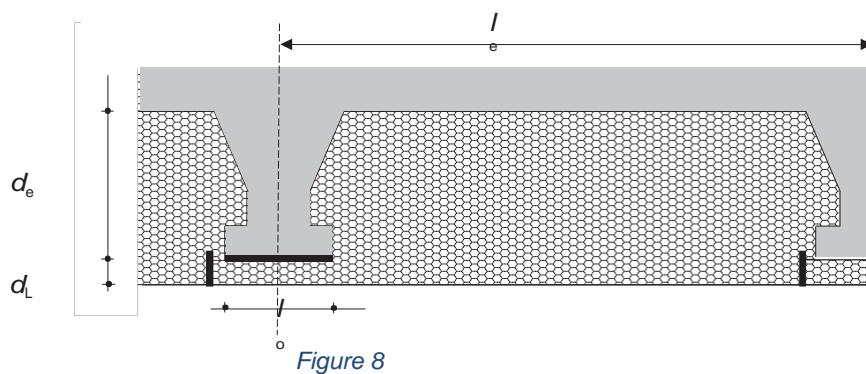


Tableau 7 : Résistance thermique R du plancher en $\text{m}^2 \cdot \text{K} / \text{W}$

Épaisseur de la languette d_L (en mm)	Hauteur des entrevous d_e (en mm)	Largeur du talon de la poutrelle l_o (en mm)	Entraxe des poutrelles l_e (en mm)		
			$550 \leq l_e < 600$	$600 \leq l_e < 630$	$l_e \geq 630$
30	120	$95 \leq l_o \leq 125$	1,82	1,90	1,94
		$125 < l_o \leq 140$	1,72	1,80	1,84
	150	$95 \leq l_o \leq 125$	1,94	2,03	2,08
		$125 < l_o \leq 140$	1,82	1,89	1,93
	170	$95 \leq l_o \leq 125$	2,00	2,11	2,16
		$125 < l_o \leq 140$	1,88	1,98	2,04
	200 et +	$95 \leq l_o \leq 125$	2,08	2,19	2,26
		$125 < l_o \leq 140$	1,95	2,06	2,12
40	120	$95 \leq l_o \leq 125$	2,07	2,15	2,19
		$125 < l_o \leq 140$	1,97	2,05	2,09
	150	$95 \leq l_o \leq 125$	2,20	2,29	2,34
		$125 < l_o \leq 140$	2,08	2,17	2,21
	170	$95 \leq l_o \leq 125$	2,26	2,37	2,43
		$125 < l_o \leq 140$	2,14	2,24	2,30
	200 et +	$95 \leq l_o \leq 125$	2,35	2,46	2,53
		$125 < l_o \leq 140$	2,21	2,33	2,39
50	120	$95 \leq l_o \leq 125$	2,32	2,40	2,44
		$125 < l_o \leq 140$	2,22	2,30	2,35
	150	$95 \leq l_o \leq 125$	2,45	2,55	2,60
		$125 < l_o \leq 140$	2,33	2,43	2,49
	170	$95 \leq l_o \leq 125$	2,51	2,62	2,69
		$125 < l_o \leq 140$	2,39	2,50	2,57
	200 et +	$95 \leq l_o \leq 125$	2,60	2,73	2,80
		$125 < l_o \leq 140$	2,47	2,59	2,66
60	120	$95 \leq l_o \leq 125$	2,55	2,63	2,67
		$125 < l_o \leq 140$	2,45	2,53	2,58
	150	$95 \leq l_o \leq 125$	2,69	2,78	2,83
		$125 < l_o \leq 140$	2,57	2,67	2,73
	170	$95 \leq l_o \leq 125$	2,75	2,86	2,92
		$125 < l_o \leq 140$	2,63	2,74	2,80
	200 et +	$95 \leq l_o \leq 125$	2,85	2,97	3,04
		$125 < l_o \leq 140$	2,71	2,84	2,91

2.1.2.2 Entrevous à fond décaissé

Les valeurs de résistance thermique des tableaux suivants sont valables quelle que soit la profondeur de décaissement (restant inférieure à l'épaisseur de la languette).

2.1.2.2.1 Entrevous type « dérogation couture »

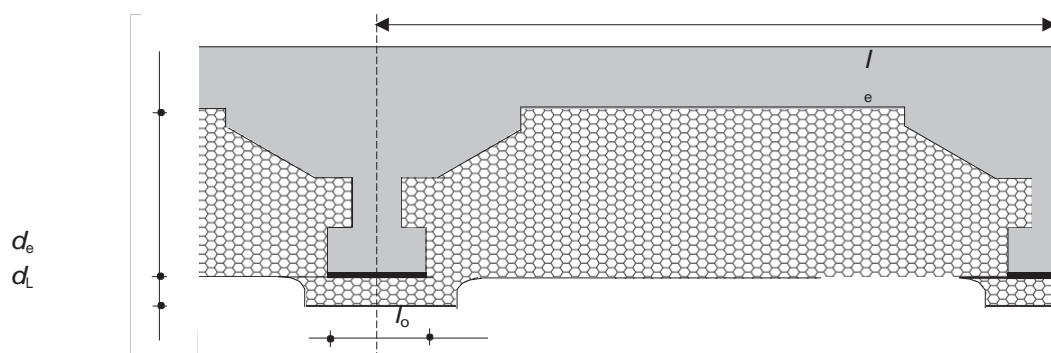


Figure 9

Tableau 8 : Résistance thermique R du plancher en $m^2.K/W$

Épaisseur de la languette d_L (en mm)	Hauteur des entrevous d_e (en mm)	Largeur du talon de la poutelle l_o (en mm)	Entraxe des poutelles l_e (en mm)		
			$550 \leq l_e < 600$	$600 \leq l_e < 630$	$l_e \geq 630$
30 à 40	120	$95 \leq l_o \leq 125$	1,49	1,55	1,59
		$125 < l_o \leq 140$	1,44	1,51	1,54
	150	$95 \leq l_o \leq 125$	1,57	1,65	1,69
		$125 < l_o \leq 140$	1,51	1,59	1,64
	170	$95 \leq l_o \leq 125$	1,61	1,69	1,74
		$125 < l_o \leq 140$	1,55	1,63	1,69
	200 et +	$95 \leq l_o \leq 125$	1,65	1,75	1,80
		$125 < l_o \leq 140$	1,59	1,68	1,74
45 à 60	120	$95 \leq l_o \leq 125$	1,60	1,66	1,70
		$125 < l_o \leq 140$	1,57	1,63	1,67
	150	$95 \leq l_o \leq 125$	1,69	1,77	1,81
		$125 < l_o \leq 140$	1,65	1,73	1,77
	170	$95 \leq l_o \leq 125$	1,73	1,82	1,87
		$125 < l_o \leq 140$	1,69	1,78	1,83
	200 et +	$95 \leq l_o \leq 125$	1,78	1,88	1,93
		$125 < l_o \leq 140$	1,73	1,83	1,89

2.1.2.2.2 Entrevous rectangulaires chanfreinés

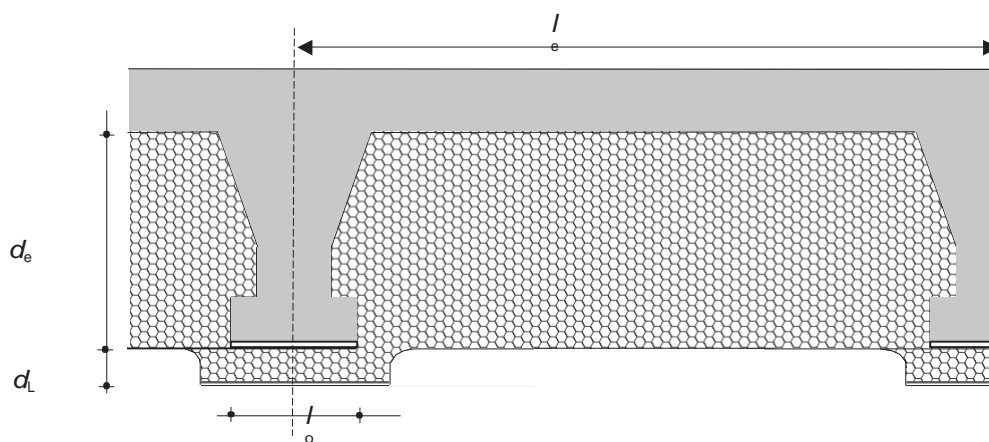


Figure 10

Tableau 9 : Résistance thermique R du plancher en $m^2.K/W$

Épaisseur de la languette d_L (en mm)	Hauteur des entrevous d_e (en mm)	Largeur du talon de la poutrelle l_o (en mm)	Entraxe des poutrelles l_e (en mm)		
			$550 \leq l_e < 600$	$600 \leq l_e < 630$	$l_e \geq 630$
30 à 40	120	$95 \leq l_o \leq 125$	1,49	1,55	1,59
		$125 < l_o \leq 140$	1,42	1,48	1,52
	150	$95 \leq l_o \leq 125$	1,62	1,69	1,73
		$125 < l_o \leq 140$	1,54	1,61	1,65
	170	$95 \leq l_o \leq 125$	1,69	1,77	1,82
		$125 < l_o \leq 140$	1,59	1,68	1,73
	200 et +	$95 \leq l_o \leq 125$	1,77	1,86	1,92
		$125 < l_o \leq 140$	1,67	1,76	1,82
45 à 60	120	$95 \leq l_o \leq 125$	1,59	1,65	1,69
		$125 < l_o \leq 140$	1,54	1,60	1,64
	150	$95 \leq l_o \leq 125$	1,73	1,81	1,86
		$125 < l_o \leq 140$	1,67	1,75	1,79
	170	$95 \leq l_o \leq 125$	1,81	1,89	1,94
		$125 < l_o \leq 140$	1,73	1,82	1,87
	200 et +	$95 \leq l_o \leq 125$	1,90	1,99	2,05
		$125 < l_o \leq 140$	1,81	1,91	1,96

2.2 Entrevous moulés

La résistance thermique de ces montages de plancher est donnée dans les tableaux suivants en fonction du profil des poutrelles.

On différenciera la résistance thermique des entrevous moulés avec une rangée d'alvéoles dans la hauteur du corps de l'entrevous de ceux disposant de deux rangées d'alvéoles et plus.

Les formes des alvéoles des dessins ci-dessous sont données à titre d'exemple, les valeurs des résistances thermiques des tableaux ci-après sont valables quelle que soit la forme géométrique de la section des alvéoles et si les conditions suivantes sont respectées :

- les alvéoles doivent être disposées de manière à avoir au moins 30 mm de PSE au pour tour de l'entrevous ;
- pour les entrevous présentant deux rangées d'alvéoles ou plus, la distance séparant les parois horizontales doit être au moins égale à 20 mm ;
- pour les entrevous avec languette, la surface des alvéoles ne doit pas descendre dans l'épaisseur de la languette.

2.2.1 Entrevous sans languette

2.2.1.1 Entrevous « dérogation couture »

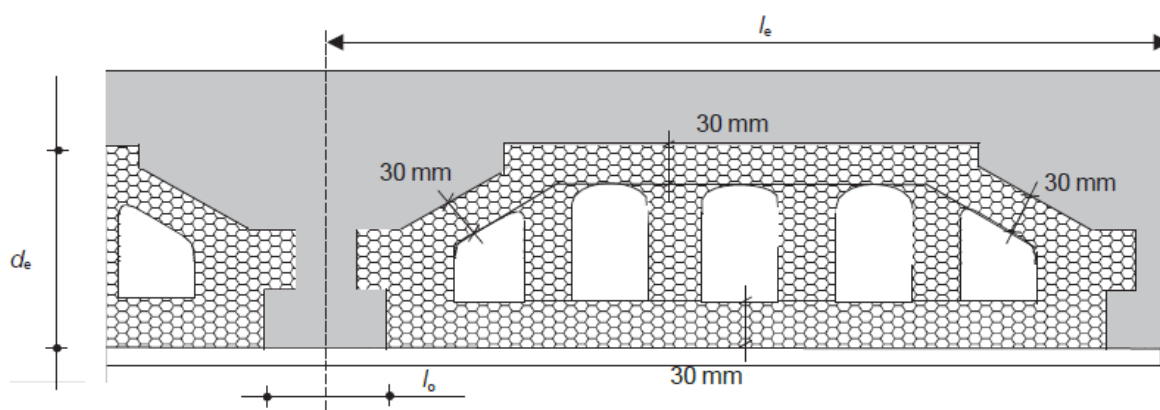


Figure 11 : Une rangée d'alvéoles

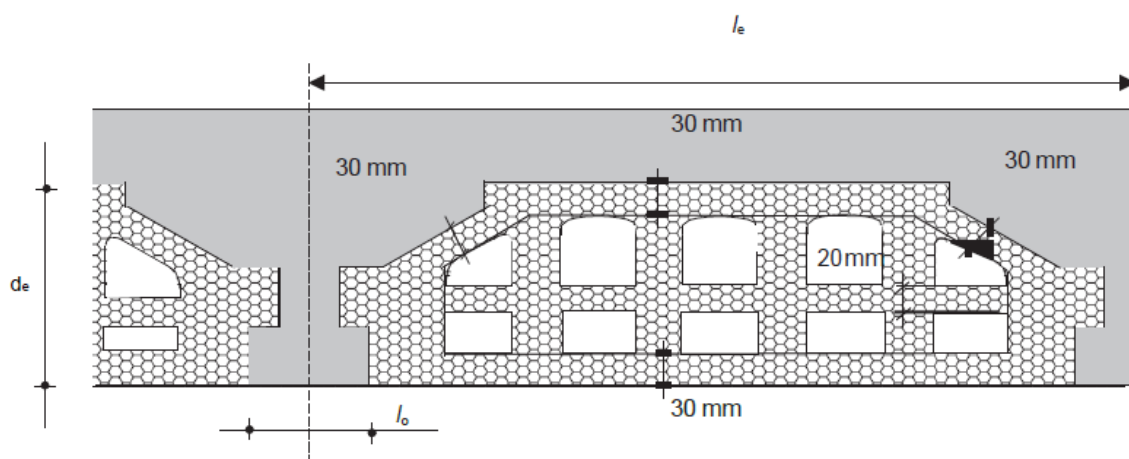


Figure 12 : Deux rangées d'alvéoles et plus

Tableau 10 : Résistance thermique R du plancher en $m^2.K/W$

Hauteur des entrevous d_e (en mm)	Largeur du talon de la poutrelle l_o (en mm)	Entraxe des poutrelles l_e (en mm)					
		$550 \leq l_e < 600$		$600 \leq l_e < 630$		$l_e \geq 630$	
		1 rangée	2 rangées et plus	1 rangée	2 rangées et plus	1 rangée	2 rangées et plus
120 à 170	$95 \leq l_o \leq 125$	0,44	0,46	0,48	0,49	0,51	0,50
	$125 < l_o \leq 140$	0,41	0,43	0,45	0,47	0,47	0,49

2.2.1.2 Entrevous rectangulaires chanfreinés

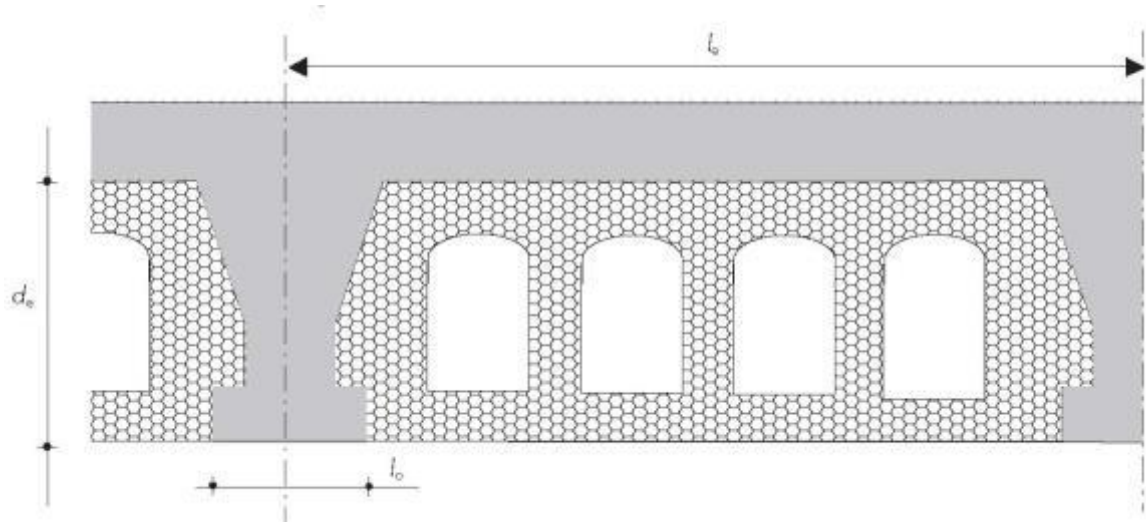


Figure 14 : Une rangée d'alvéoles

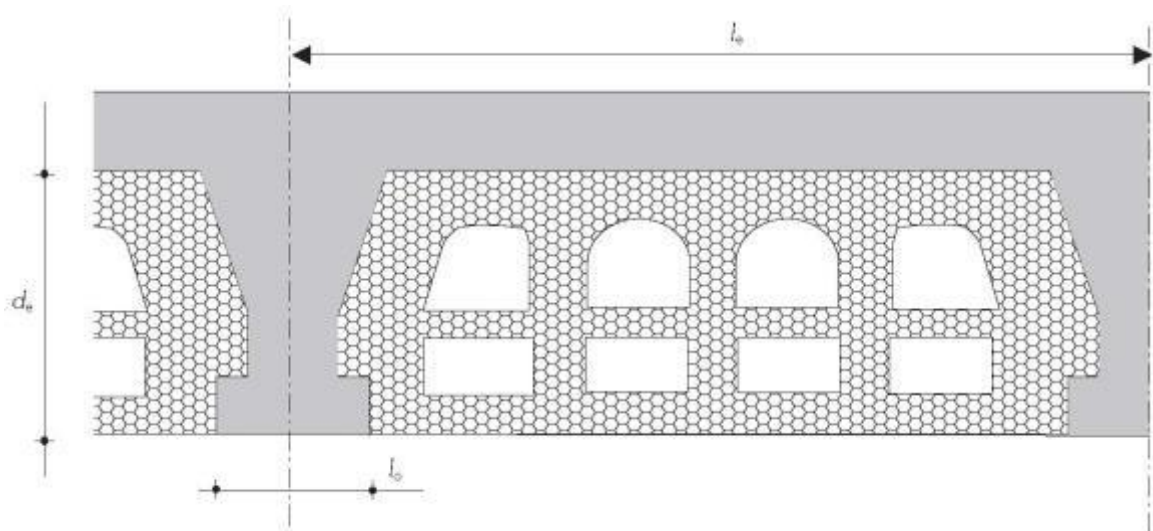


Figure 13 : Deux rangées d'alvéoles

Tableau 11

Hauteur des entrevous d_e (en mm)	Largeur du talon de la poutrelle l_o (en mm)	Entraxe des poutrelles l_e (en mm)					
		$550 \leq l_e < 600$		$600 \leq l_e < 630$		$l_e \geq 630$	
		1 rangée	2 rangées et plus	1 rangée	2 rangées et plus	1 rangée	2 rangées et plus
120 à 170	$95 \leq l_o \leq 125$	0,50	0,53	0,54	0,58	0,56	0,61
	$125 < l_o \leq 140$	0,44	0,46	0,48	0,51	0,50	0,55

2.2.2 Entrevous à languette

La résistance thermique de ces montages de plancher est donnée dans les tableaux suivants pour les entrevous à fond plat et à fond décaissé.

2.2.2.1 Entrevous à fond plat

2.2.2.1.1 Entrevous type « dérogation couture »

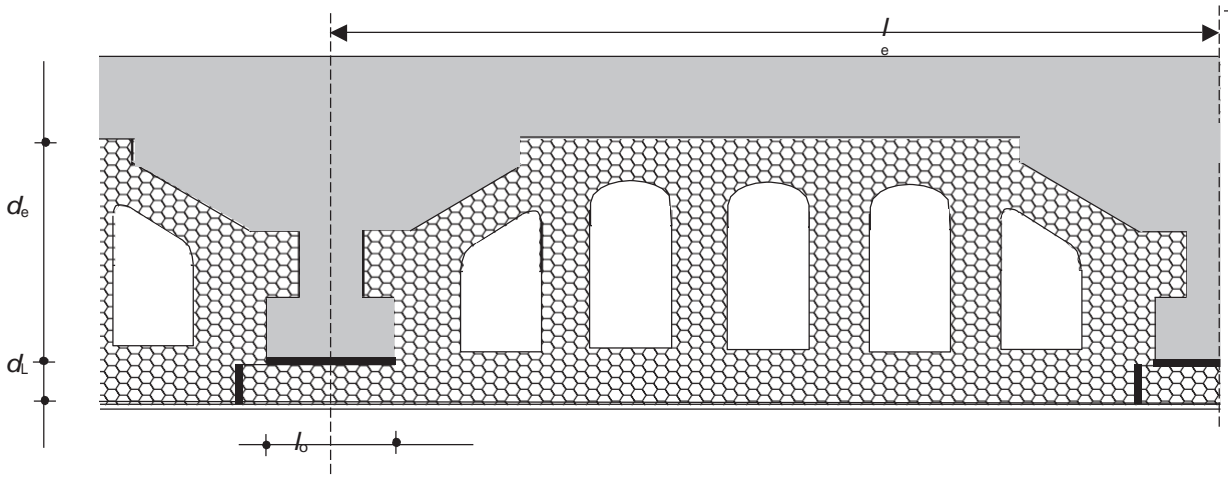


Figure 15 : Une rangée d'alvéoles

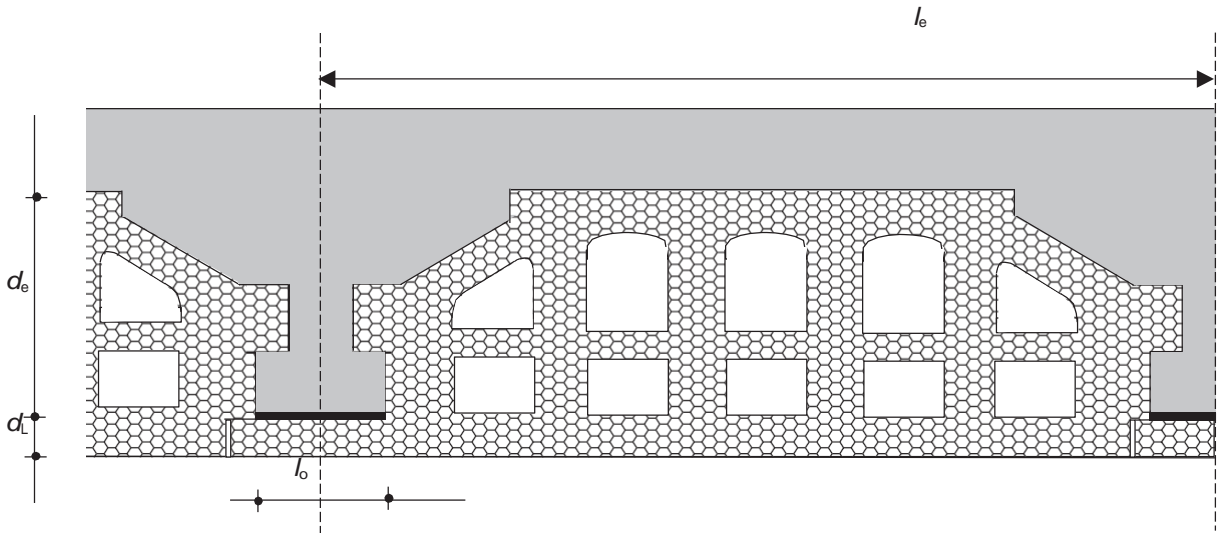


Figure 16 : Deux rangées d'alvéoles et plus

Tableau 12

Épaisseur de la languette d_L (en mm)	Hauteur des entrevous d_e (en mm)	Largeur du talon de la poutrelle l_o (en mm)	Entraxe des poutrelles l_e (en mm)					
			$550 \leq l_e < 600$		$600 \leq l_e < 630$		$l_e \geq 630$	
			1 rangée	2 rangées et plus	1 rangée	2 rangées et plus	1 rangée	2 rangées et plus
30	120 à 170	$95 \leq l_o \leq 125$	1,42	1,62	1,45	1,68	1,46	1,71
		$125 < l_o \leq 140$	1,40	1,52	1,42	1,56	1,43	1,59
40	120 à 170	$95 \leq l_o \leq 125$	1,68	1,88	1,70	1,94	1,72	1,97
		$125 < l_o \leq 140$	1,65	1,78	1,67	1,82	1,69	1,85
50	120 à 170	$95 \leq l_o \leq 125$	1,91	2,14	1,95	2,20	1,97	2,23
		$125 < l_o \leq 140$	1,90	2,03	1,92	2,08	1,94	2,10
60	120 à 170	$95 \leq l_o \leq 125$	2,15	2,38	2,19	2,44	2,21	2,47
		$125 < l_o \leq 140$	2,14	2,27	2,16	2,32	2,18	2,35

2.2.2.1.2 Entrevous rectangulaires chanfreinés

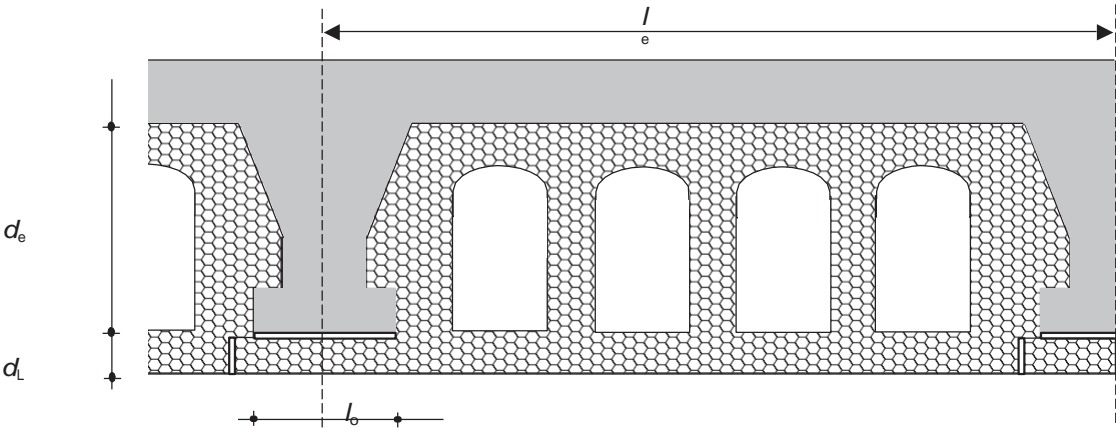


Figure 17 : Une rangée d'alvéoles

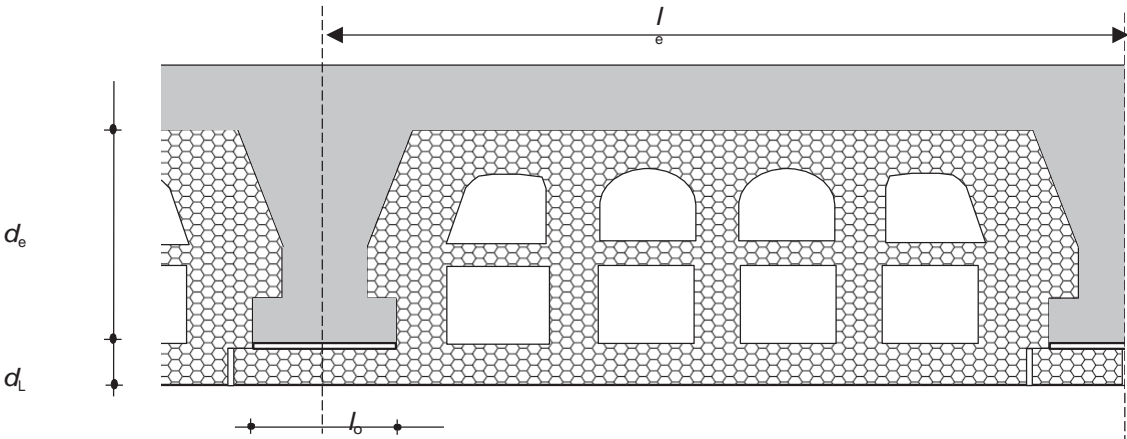


Figure 18 : Deux rangées d'alvéoles et plus

Tableau 13

Épaisseur de la languette d_L (en mm)	Hauteur des entrevous d_e (en mm)	Largeur du talon de la poutrelle l_o (en mm)	Entraxe des poutrelles l_e (en mm)					
			$550 \leq l_e < 600$		$600 \leq l_e < 630$		$l_e \geq 630$	
			1 rangée	2 rangées et plus	1 rangée	2 rangées et plus	1 rangée	2 rangées et plus
30	120 à 170	$95 \leq l_o \leq 125$	1,45	1,69	1,48	1,74	1,49	1,77
		$125 < l_o \leq 140$	1,41	1,60	1,44	1,65	1,46	1,68
40	120 à 170	$95 \leq l_o \leq 125$	1,70	1,95	1,73	2,00	1,74	2,03
		$125 < l_o \leq 140$	1,66	1,86	1,69	1,91	1,71	1,94
50	120 à 170	$95 \leq l_o \leq 125$	1,95	2,21	1,97	2,26	1,98	2,29
		$125 < l_o \leq 140$	1,91	2,12	1,94	2,17	1,96	2,20
60	120 à 170	$95 \leq l_o \leq 125$	2,19	2,45	2,22	2,51	2,24	2,54
		$125 < l_o \leq 140$	2,15	2,36	2,19	2,42	2,20	2,45

2.2.2.2 Entrevous à fond décaissé

Les valeurs des résistances thermiques des tableaux suivants sont valables quelle que soit la profondeur de décaissement (restant inférieure à l'épaisseur de la languette).

2.2.2.2.1 Entrevous type « dérogation couture »

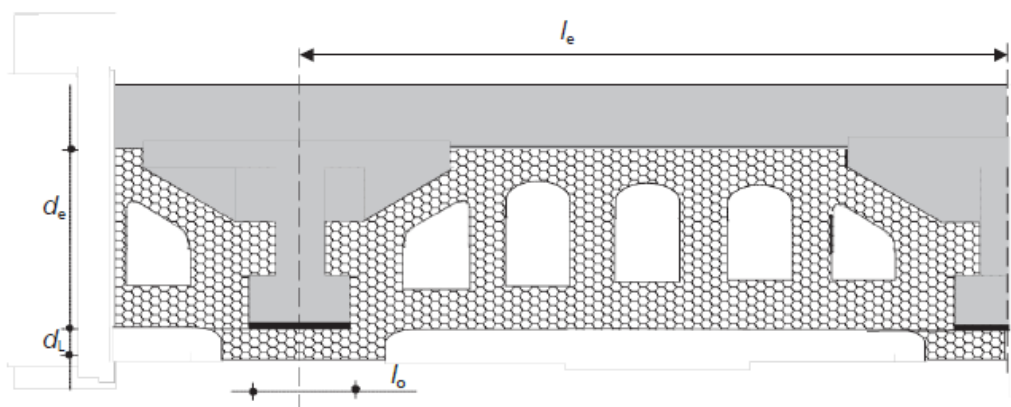


Figure 19 : Une rangée d'alvéoles

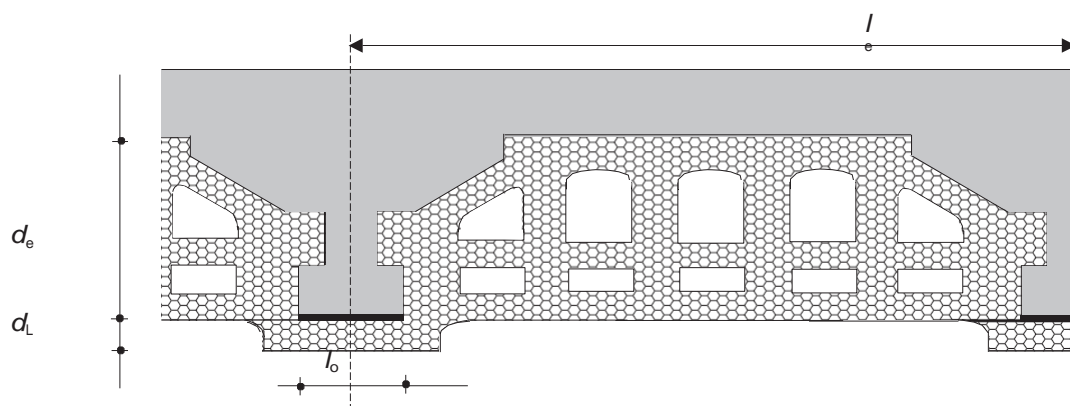


Figure 20 : Deux rangées d'alvéoles et plus

Tableau 14 : Résistance thermique R du plancher en m².K/W

Épaisseur de la languette d_L (en mm)	Hauteur des entrevous d_e (en mm)	Largeur du talon de la poutrelle l_o (en mm)	Entraxe des poutrelles l_e (en mm)					
			$550 \leq l_e < 600$		$600 \leq l_e < 630$		$l_e \geq 630$	
			1 rangée	2 rangées et plus	1 rangée	2 rangées et plus	1 rangée	2 rangées et plus
30 à 40	120 à 170	$95 \leq l_o \leq 125$	1,30	1,48	1,34	1,53	1,35	1,57
		$125 < l_o \leq 140$	1,28	1,39	1,31	1,44	1,33	1,47
45 à 60	120 à 170	$95 \leq l_o \leq 125$	1,38	1,59	1,41	1,64	1,43	1,67
		$125 < l_o \leq 140$	1,38	1,50	1,40	1,55	1,42	1,58

2.2.2.2 Entrevous rectangulaires chanfreinés

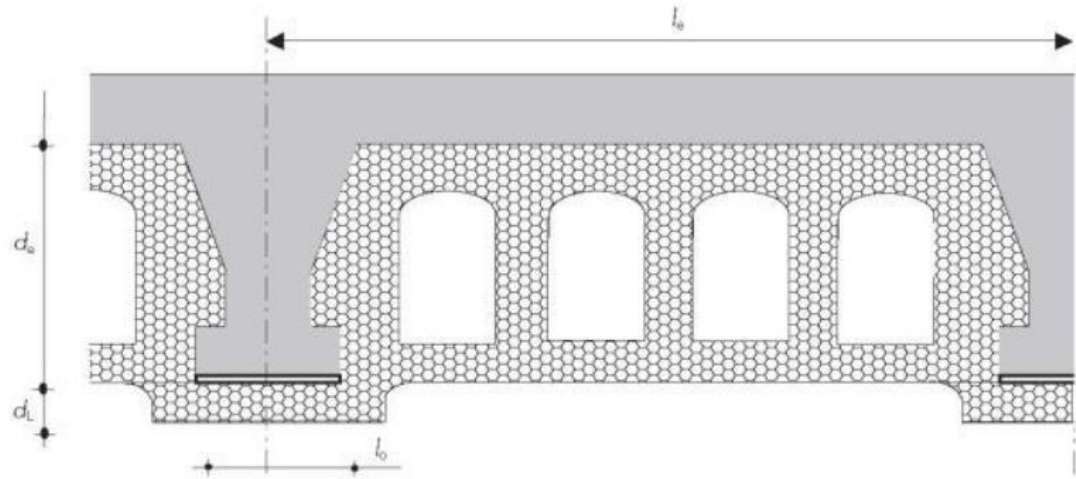


Figure 21 : Une rangée d'alvéoles

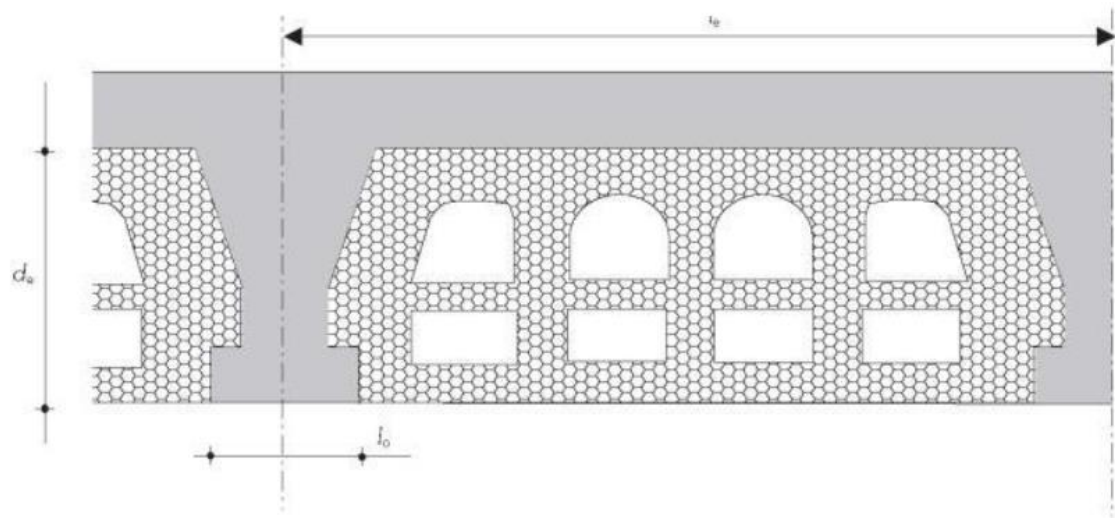


Figure 22 : Deux rangées d'alvéoles

Tableau 15 : Résistance thermique R du plancher en $\text{m}^2.\text{K/W}$

Épaisseur de la languette d_L (en mm)	Hauteur des entrevous d_e (en mm)	Largeur du talon de la poutrelle l_o (en mm)	Entraxe des poutrelles l_e (en mm)					
			$550 \leq l_e < 600$		$600 \leq l_e < 630$		$l_e \geq 630$	
			1 rangée	2 rangées et plus	1 rangée	2 rangées et plus	1 rangée	2 rangées et plus
30 à 40	120 à 170	$95 \leq l_o \leq 125$	1,33	1,54	1,36	1,60	1,38	1,63
		$125 < l_o \leq 140$	1,29	1,47	1,33	1,52	1,35	1,55
45 à 60	120 à 170	$95 \leq l_o \leq 125$	1,41	1,65	1,44	1,70	1,46	1,73
		$125 < l_o \leq 140$	1,38	1,59	1,42	1,64	1,44	1,67

2.3 Entrevous comportant un revêtement en sous-face

Il s'agit des planchers décrits aux paragraphes 4.1 et 4.2, à la sous-face desquels est mis en place un revêtement plus ou moins isolant.

La résistance complémentaire apportée par une sous-face, pour les montages de plancher avec des entrevous à fond plat peut être prise en compte en ajoutant le rapport de son épaisseur (d_{sf}) à sa conductivité thermique (λ) si le produit ($\lambda.d_{sf}$) reste inférieur à $7,5.10^{-3} \text{W/K}$. Dans le cas contraire, le calcul est à effectuer avec la sous-face.

La perte de résistance ΔR due à la présence de suspentes ou épingles métalliques au travers des entrevous est fixée forfaitairement à :

- $0,15 \text{ m}^2.\text{K/W}$ pour 6 à 10 par m^2 en $\varnothing 3$, lorsque $R \leq 3,10 \text{ m}^2.\text{K/W}$;
- $0,20 \text{ m}^2.\text{K/W}$ pour 6 à 10 par m^2 en $\varnothing 3$, lorsque $3,10 < R < 4,00 \text{ m}^2.\text{K/W}$;
- $0,20 \text{ m}^2.\text{K/W}$ pour 6 à 10 par m^2 en $\varnothing 4$, lorsque $R \leq 3,10 \text{ m}^2.\text{K/W}$;
- $0,30 \text{ m}^2.\text{K/W}$ pour 6 à 10 par m^2 en $\varnothing 4$, lorsque $3,10 < R < 4,00 \text{ m}^2.\text{K/W}$.

3. DALLES ALVEOLEES A BASE DE GRANULATS COURANTS (R)

Conformes à la norme NF EN 1168 (pr A3).

La résistance thermique des dalles alvéolées (une rangée d'alvéoles parallèle à la dalle) à base de granulats courants, est donnée dans le tableau ci-après en fonction de :

- l'épaisseur de la dalle E en m ;
- le rapport entre l'épaisseur minimale e des cloisons internes entre deux alvéoles adjacentes et la largeur minimale de l'alvéole, mesurée parallèlement à la dalle.

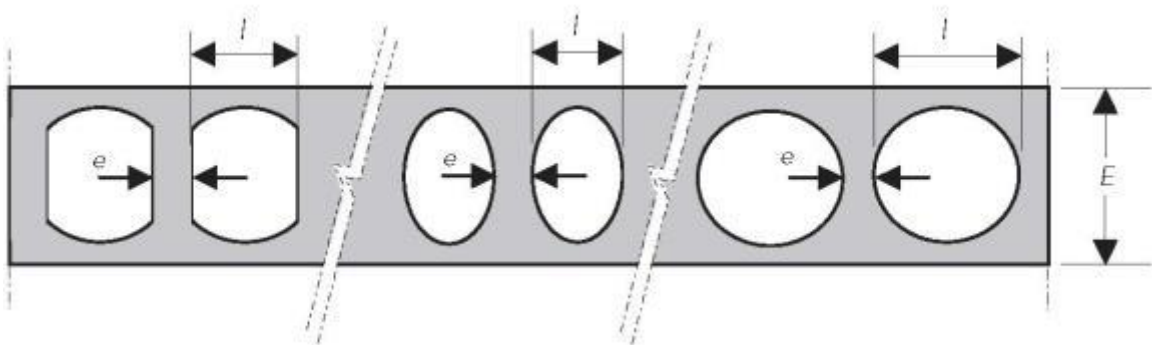


Figure 23

Tableau 16 : Résistance thermique R de la dalle alvéolée en m².K/W

$\frac{e}{l}$	Épaisseur (E) du plancher en (cm)					
	15	20	25	30	35	40
$\frac{e}{l} \leq 0,3$	0,16	0,18	0,20	0,22	0,24	0,27
$0,3 < \frac{e}{l} \leq 0,5$	–	0,16	0,18	0,20	0,22	0,25
$0,5 < \frac{e}{l} < 1,0$	–	–	0,15	0,17	0,19	0,21
Note : des valeurs intermédiaires peuvent être obtenues par interpolation linéaire.						

4. PLANCHER BAS ISOLE EN SOUS-FACE

4.1 Matériaux projeté

4.1.1 Laines minérales avec liant synthétique ou hydraulique appliquées suivant les spécifications du DTU 27.1 (NF P 15-201-1 et 2)

Ces matériaux sont projetés avec un liant synthétique ou hydraulique.

Sont visées ici les projections en sous-face de plancher bas sur passage ouvert ou sur locaux ventilés et celles sous bardage rapporté. Selon les emplois et les produits, certains procédés peuvent faire l'objet d'un Avis Technique.

Ces projections présentent en surface un aspect irrégulier. Les résistances thermiques exprimées en m².K/W et indiquées dans le tableau qui suit, sont données en fonction de l'épaisseur moyenne mesurée (e_m) avec une pige munie d'un disque de 100 cm² (diamètre 11,3 cm) appliquées sans pression. Cette méthode permet de déterminer l'épaisseur correspondant aux aspérités les plus fortes. Les différences de niveau entre les points rapprochés les plus hauts et les plus bas étant de l'ordre de 1 cm, l'épaisseur moyenne réelle (e_r) est inférieure de 5 mm à celle mesurée par la méthode du disque.

Tableau 17 : Résistance thermique R en m².K/W

Épaisseur moyenne mesurée de la projection e_m (mm)		30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130
Épaisseur moyenne réelle de la projection e_r (mm)		25	35	45	55	65	75	85	95	105	115	125
Laine de laitier ou de roche avec liant hydraulique	Masse volumique en œuvre : 140 à 200 kg/m³	0,55	0,75	1,00	1,20	1,45	1,65	1,85	2,05	2,30	2,50	2,70
	Masse volumique en œuvre : 200 à 300 kg/m³	0,50	0,70	0,90	1,10	1,30	–	–	–	–	–	–
	Masse volumique en œuvre : 300 à 500 kg/m³	0,35	0,50	0,65	0,80	–	–	–	–	–	–	–

4.1.2 Billes de polystyrène expansé, avec ou sans vermiculite exfoliée, avec liant synthétique ou hydraulique

Ces applications relèvent toutes de la procédure de l'Avis Technique qui précise au cas par cas les résistances thermiques.

4.1.3 Mousse synthétique (polyuréthane, phénolique, urée-formol, etc.) projetée, injectée ou déposée

L'ensemble de ces procédés relève de la procédure de l'Avis Technique.

Celui-ci précise au cas par cas les résistances thermiques obtenues en fonction des conditions d'application et en œuvre (vieillissement, transferts gazeux, retrait éventuel, taux d'humidité, etc.).

4.2 Matériaux isolant fixés mécaniquement

4.2.1 Description

La présente méthode s'applique aux planchers bas isolés en sous face et donnant sur un vide sanitaire, un local non chauffé ou l'extérieur

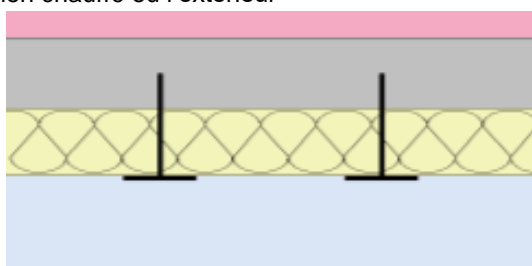


Figure 24 : Isolation avec fixations traversantes

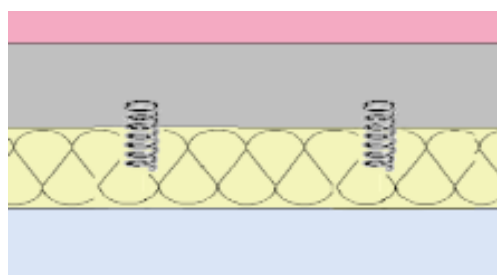


Figure 25 : Isolation avec fixations non traversantes

4.2.2 Formule

Le coefficient de transmission thermique surfacique U_p d'un plancher bas isolé en sous-face, se calcule d'après la formule suivante :

$$U_p = U_c + \Delta U_j + n \times \chi_f$$

Avec

ΔU_j majoration du coefficient U_p lié aux joints éventuels entre panneaux à l'aide de la formule $\Delta U_j = \psi \times l$, en $W/(m^2.K)$,

ψ coefficient de transmission linéique lié aux joints éventuels entre panneaux, en $W/(m.K)$,

l linéaire de joints entre panneaux, en m/m^2 ,

χ_f coefficient de transmission ponctuel dû à une fixation ponctuelle traversant l'isolation, en W/K ,

n nombre de fixations ponctuelles traversant l'isolation par m^2 de paroi,

U_c coefficient de transmission thermique en partie courante du plancher, en $W/(m^2.K)$:

$$U_c = \frac{1}{R_{si} + R_{se} + \sum_i R_i}$$

Avec

R_{se} résistance superficielle extérieure en m².K/W

R_{si} résistance superficielle intérieure en m².K/W

R_i résistance thermique de la couche i, en m².K/W

4.2.3 Valeurs par défaut

Les coefficients ψ et χ doivent être déterminés par simulation numérique conformément à la méthode donnée dans les règles Th-Bât, fascicule pont thermique. En l'absence de valeurs calculées numériquement, les valeurs par défaut ci-après, peuvent être utilisées.

4.2.3.1 Valeurs par défaut si aucunes informations n'est disponibles

En l'absence de connaissances sur la technique d'isolation, la densité de fixations et sur les éventuels joints ouverts entre panneaux, les valeurs suivantes doivent être utilisées :

- $\chi_f = 0,010 \text{ W/K}$,
- $n = 8$ fixations par m² ;
- $\Delta U_j = 0,05 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$.

4.2.3.2 Valeurs par défaut χ_f si la nature des fixations et l'épaisseur de l'isolant sont connues

4.2.3.2.1 Fixations traversantes

Les valeurs par défaut des coefficients de déperdition ponctuelle (W/K) données ci-après, sont valables dans le cadre des hypothèses suivantes :

- Isolant recouvert ou non d'un ou deux parements
- Fixation pleine en acier ou en plastique de diamètre inférieur ou égal à 8 mm ou de section carrée inférieure ou égale à 7 mm,
- Fixation creuse en acier ou en plastique de diamètre inférieur ou égal à 8 mm ou de section carrée inférieure ou égale à 7 mm,
- Isolants thermiques : $0,030 \leq \lambda \leq 0,050 \text{ W/(m.K)}$,
- Epaisseur d'isolation : 50 à 300 mm,
- Fixations sur dalle en béton.

Tableau 18

Epaisseur totale d'isolation (mm)	χ en W/K		
	Fixation métallique pleine	Fixation métallique creuse	Fixation plastique
50	0,011	0,008	Négligeable
100	0,010	0,007	
150	0,009	0,005	
200	0,008	0,004	
250	0,007	0,004	
300	0,006	0,003	

Interpolations linéaires possibles.

4.2.3.2.2 Fixations non traversantes (ressort d'ancrage, queues de cochon...)

Les valeurs par défaut des coefficients de déperdition ponctuels (W/K) données ci-après, sont valables dans le cadre des hypothèses suivantes :

- Isolant recouvert ou non d'un ou deux parements,
- Fixation en acier de diamètre inférieur ou égal à 4 mm,
- Isolants thermiques : $0,030 \leq \lambda \leq 0,050$ W/(m.K),
- Epaisseur d'isolation : 50 à 300 mm,
- Fixation pénétrant sur une épaisseur de 50 mm dans l'isolant,
- Plancher support : Dalle en béton.

Tableau 19

Epaisseur totale d'isolation (mm)	χ en W/K
50	0,002
≥ 100	0,000

Interpolations linéaires possibles.

4.2.3.3 Exemples d'application

Calcul du coefficient U_p pour un plancher bas isolé par panneaux rapportés en sous-face mis en œuvre à l'aide de fixations métalliques traversantes :

- Description de la paroi :
 - Epaisseur d'isolant thermique = 200 mm
 - Dalle en béton de 200 mm d'épaisseur
 - Conductivité thermique de l'isolant 0,035 W/(m.K)
 - Mis en œuvre par fixations métalliques de 8 mm de diamètre
 - Densité de fixations métalliques égale à 8 par m²

- Calcul du coefficient de transmission U_p :

$$U_p = U_c + \Delta U_j + n \times \chi_f$$

$$U_c = 1/(0,34 + 0,2/2 + 0,2/0,035) = 0,162 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$$

$$\chi_f = 0,008 \text{ W/K}$$

$$\Delta U_j = 0,05 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$$

$$U_p = 0,162 + 0,05 + 8 \times 0,008 = 0,28 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$$

5. PLANCHER BAS A OSSATURES BOIS

5.1 Description

L'isolant est placé entre des solives massives ou des solives composites

5.2 Formule

Le coefficient de transmission surfacique U_p d'un plancher bas à ossature bois se calcule de la formule suivante :

$$U_p = U_c + \frac{\Psi_{solives}}{E_{solives}} \text{ ou } U_c + \Delta U$$

Avec

U_c coefficient de transmission thermique en partie courante du plancher, en $W/(m^2.K)$:

$$U_c = \frac{1}{R_{si} + R_{se} + \sum_i R_i}$$

Avec

R_{se} résistance superficielle extérieure en $m^2.K/W$

R_{si} résistance superficielle intérieure en $m^2.K/W$

R_i résistance thermique de la couche i , en $m^2.K/W$

$\Psi_{solives}$ le coefficient de transmission linéique induit par les solives en bois, exprimée en $W/(m.K)$
 $E_{solives}$ l'entraxe entre les solives, exprimé en m


5.3 Valeurs tabulées Ψ et χ

Des valeurs tabulées des coefficients Ψ des ponts thermiques intégrés induit par les solives en bois sont données dans les tableaux ci-après en fonction des paramètres les plus influents.

- Isolation entre montant de conductivité $0,030 \leq \lambda \leq 0,050 W/(m.K)$.
- Plancher en bois d'épaisseur comprise entre 15 et 25 mm
- Poutrelle composite d'épaisseur ≤ 10 mm (section 45 x 50 mm ou 75 x 50 mm pour les partie haute et basse)

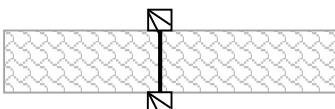
5.3.1 Plancher bas à solivage massif isolé entre solives :

Tableau 20

Isolation entre solives 	Epaisseur d'isolant	Hauteur solive 220 mm Ψ_{solive} en W/(m.K)		Hauteur solive 270 mm Ψ_{solive} en W/(m.K)	
		Solive 45 mm	Solive 75 mm	Solive 45 mm	Solive 75 mm
$\lambda_{\text{bois}} = 0.18 \text{ W/(m.K)}$	160 mm	0,022	0,034	0,022	0,033
	200 mm	0,020	0,032	0,020	0,031
$\lambda_{\text{bois}} = 0.11 \text{ W/(m.K)}$	160 mm	0,012	0,018	0,011	0,017
	200 mm	0,011	0,017	0,010	0,016

5.3.2 Plancher bas à solivage composite :

Tableau 21

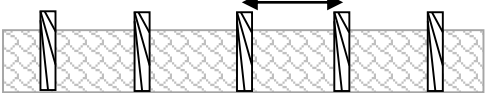
Isolation entre solives 	Epaisseur d'isolant	Hauteur solive 270 mm Ψ_{solive} en W/(m.K)		Hauteur solive 330 mm Ψ_{solive} en W/(m.K)	
		Solive 45 mm	Solive 75 mm	Solive 45 mm	Solive 75 mm
$\lambda_{\text{bois}} = 0.18 \text{ W/(m.K)}$	160 mm	0,003	0,003	0,003	
	200 mm	0,006	0,007		
$\lambda_{\text{bois}} = 0.11 \text{ W/(m.K)}$	160 mm	0,003	0,002		
	200 mm	0,004	0,005		

5.3.3 Valeurs tabulées ΔU

5.3.3.1 Plancher bas à solivage massif isolé entre solives :

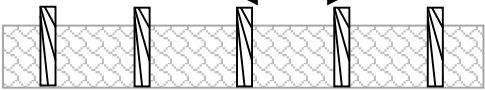
Les solives ont une section de 45*220 mm :

Tableau 22

Isolation entre solives 	Epaisseur d'isolant	ΔU en W/(m².K)	
		Entraxe 400 mm	Entraxe 600 mm
$\lambda_{\text{bois}} = 0.18 \text{ W/(m.K)}$	160 mm	0,06	0,04
	200 mm	0,05	0,03
$\lambda_{\text{bois}} = 0.11 \text{ W/(m.K)}$	160 mm	0,03	0,02
	200 mm	0,03	0,02

Les solives ont une section de 75*270 mm :

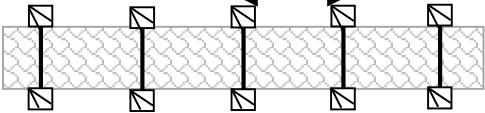
Tableau 23

 Isolation entre solives Entraxe	Epaisseur d'isolant	ΔU en W/(m ² .K)	
		Entraxe 400 mm	Entraxe 600 mm
$\lambda_{\text{bois}} = 0.18 \text{ W/(m.K)}$	160 mm	0,08	0,06
	200 mm	0,08	0,05
$\lambda_{\text{bois}} = 0.11 \text{ W/(m.K)}$	160 mm	0,04	0,03
	200 mm	0,04	0,03

5.3.3.2 Plancher bas à solivage composite :

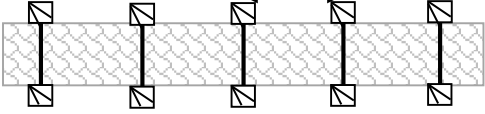
Solives de section de 45*270 mm :

Tableau 24

 Isolation entre solives Entraxe	Epaisseur d'isolant	ΔU en W/(m ² .K)	
		Entraxe 400 mm	Entraxe 600 mm
$\lambda_{\text{bois}} = 0.18 \text{ W/(m.K)}$	160 mm	0,01	0,01
	200 mm	0,01	0,01
$\lambda_{\text{bois}} = 0.11 \text{ W/(m.K)}$	160 mm	0,01	0,00
	200 mm	0,01	0,01

Solives de section de 75*330 mm :

Tableau 25

 Isolation entre solives Entraxe	Epaisseur d'isolant	ΔU en W/(m ² .K)	
		Entraxe 400 mm	Entraxe 600 mm
$\lambda_{\text{bois}} = 0.18 \text{ W/(m.K)}$	160 mm	0,01	0,00
	200 mm	0,01	0,00
$\lambda_{\text{bois}} = 0.11 \text{ W/(m.K)}$	160 mm	0,01	0,00
	200 mm	0,01	0,00

