

DÉPARTEMENT ACOUSTIQUE ET ÉCLAIRAGE

Laboratoire d'essais acoustiques

RAPPORT D'ESSAIS N° AC10-26029096 CONCERNANT DIX LAINES MINÉRALES

L'accréditation de la section Laboratoires du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation.

Ce rapport d'essais atteste uniquement des caractéristiques de l'objet soumis aux essais et ne préjuge pas des caractéristiques de produits similaires. Il ne constitue pas une certification de produits au sens de l'article L 115-27 du code de la consommation et de la loi du 3 juin 1994.

En cas d'émission du présent rapport par voie électronique et/ou sur support physique électronique, seul le rapport sous forme de support papier signé par le CSTB fait foi en cas de litige. Ce rapport sous forme de support papier est conservé au CSTB pendant une durée minimale de 10 ans.

La reproduction de ce rapport d'essais n'est autorisée que sous sa forme intégrale.

Il comporte quarante-huit pages.

**À LA DEMANDE DE : KNAUF INSULATION
42, Boulevard Gambetta
Boite postale 19
10001 TROYES CEDEX**

N/Réf. : BR-70023850
26029096
TB/GA

CENTRE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE DU BATIMENT

SIÈGE SOCIAL > 84 AVENUE JEAN JAURÈS | CHAMPS-SUR-MARNE | 77447 MARNE-LA-VALLÉE CEDEX 2

TÉL. (33) 01 64 68 84 87 | FAX. (33) 01 64 68 83 14 | www.cstb.fr

MARNE-LA-VALLÉE | PARIS | GRENOBLE | NANTES | SOPHIA-ANTIPOLIS

OBJET

Déterminer le coefficient d'absorption acoustique α_s et la résistance au passage de l'air R de dix laines minérales.

TEXTES DE RÉFÉRENCE

Les mesures acoustiques sont réalisées :

- pour le coefficient d'absorption $\alpha_{s,r}$, selon la norme NF EN ISO 354 (2004) complétée par la norme NF EN ISO 11654 (1997) pour l'expression de la valeur $\alpha_{w,r}$,
- pour la mesure de la résistance au passage de l'air R, selon la norme NF EN 29053 – Méthode avec écoulement d'air direct (méthode A).

OBJETS SOUMIS A L'ESSAI

Date de réception au laboratoire : 18, 20 et 21 octobre 2010
Origine et mise en œuvre : Demandeur

LISTE RÉCAPITULATIVE DES ESSAIS

N° essai	Objet soumis à l'essai
1	Laine de roche TERMOFLOOR (épaisseur 30 mm)
2	Laine de roche TERMOBARDAGE (épaisseur 110 mm)
3	Laine de verre ULTRACOUSTIC SOFT (épaisseur 45 mm)
4	Laine de verre Façade 032 B (épaisseur 120 mm)
5	Laine de verre Façade 035 B (épaisseur 140 mm)
6	Laine de verre TP 416 (épaisseur 140 mm)
7	Laine de verre ACOUSTIQUEPLUS 032 (épaisseur 140 mm)
8	Laine de verre ACOUSTILAINE 035 (épaisseur 140 mm)
9	Laine de verre TI 312 (épaisseur 240 mm)
10	Laine de verre CLASSIC 035 (épaisseur 240 mm)

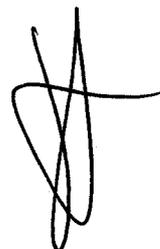
Fait à Marne-la-Vallée, le 10 mars 2011

Le chargé d'essais



Thibaut BLINET

Le responsable du pôle



Jean-Baptiste CHENE

**DESCRIPTION ET MISE EN ŒUVRE
D'UNE LAINE MINÉRALE**

Essai 1
Date 22/10/10
Poste ALPHA

DEMANDEUR, FABRICANT KNAUF INSULATION
APPELLATION Laine de roche TERMOFLOOR
APTITUDE À L'EMPLOI Sous certification ACERMI n° 08/016/499

CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES

Dimensions en mm : 3600 x 3000
Surface en m² : 10,8
Épaisseur en mm : 30
Masse surfacique en kg/m² : 4,84
Montage type : A

DESCRIPTION (les dimensions sont données en mm)

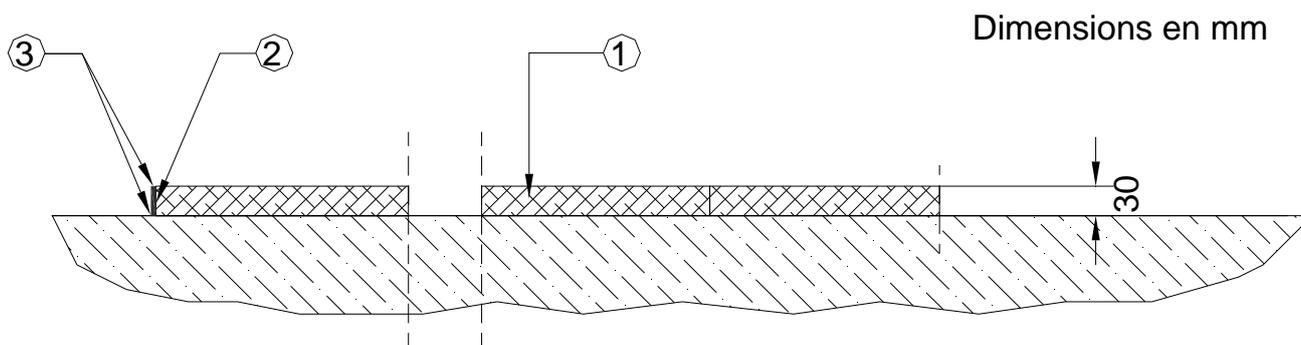
Laine de roche réf. THERMOFLOOR (KNAUF INSULATION) présentée en panneaux de dimensions 1200 x 600, d'épaisseur 30 et de masse volumique mesurée 161,3 kg/m³.

MISE EN ŒUVRE

La laine est posée sur le sol de la salle réverbérante formant une maquette de dimensions 3600 x 3000.

Cette dernière est entourée par des cornières métalliques.

Un adhésif en aluminium est ajouté entre le sol et les cornières, ainsi qu'entre celles-ci et la maquette.



- ① Laine de roche TERMOFLOOR ép. 30
- ② Cadre métallique
- ③ Adhésif aluminium

**COEFFICIENT D'ABSORPTION ACOUSTIQUE α_s
D'UNE LAINE MINÉRALE**

Essai 1
Date 22/10/10
Poste ALPHA

AA77

DEMANDEUR, FABRICANT KNAUF INSULATION
APPELLATION Laine de roche TERMOFLOOR
APTITUDE À L'EMPLOI Sous certification ACERMI n° 08/016/499

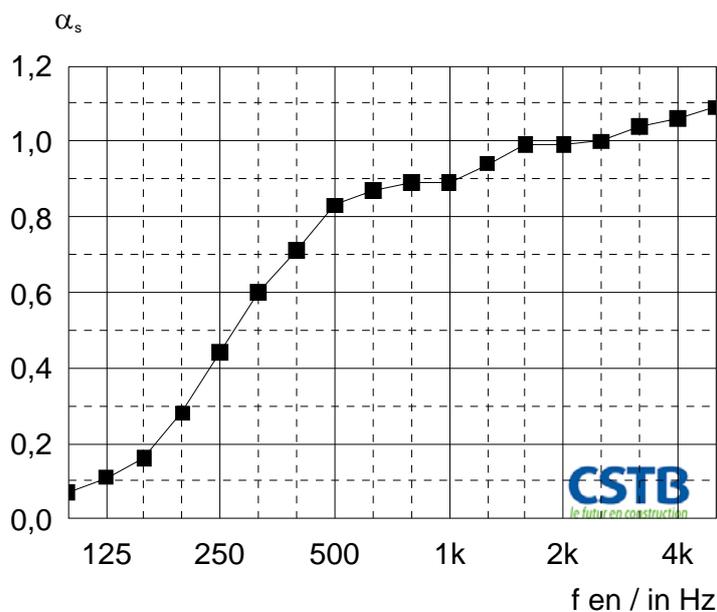
CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES

Dimensions en mm : 3600 x 3000
Surface en m² : 10,8
Épaisseur en mm : 30
Masse surfacique en kg/m² : 4,84
Montage type : A

CONDITIONS DE MESURES

Salle vide : Température : 20 °C Humidité relative : 61 %
Salle avec matériau : Température : 20,5 °C Humidité relative : 59 %

RÉSULTATS



f	α_s
100	0,07
125	0,11
160	0,16
200	0,28
250	0,44
315	0,60
400	0,71
500	0,83
630	0,87
800	0,89
1000	0,89
1250	0,94
1600	0,99
2000	0,99
2500	1,00
3150	1,04
4000	1,06
5000	1,09
Hz	

$\alpha_w = 0,75(H) *$
classement / class: C

* Il est vivement recommandé d'utiliser cet indice d'évaluation en combinaison avec la courbe de l'indice d'absorption acoustique complète./ It is strongly recommended to use this single index in combination with the complete absorption coefficient curve.

DURÉES DE RÉVERBÉRATION T

Essai 1
Date 22/10/10
Poste ALPHA

f (Hz)	T de la salle vide (s)	T de la salle avec matériau (s)
100	11,00	9,18
125	11,46	8,59
160	10,57	7,27
200	9,60	5,62
250	9,48	4,51
315	9,94	3,84
400	8,87	3,30
500	8,86	3,00
630	8,61	2,88
800	8,07	2,78
1000	7,48	2,69
1250	7,01	2,55
1600	6,17	2,35
2000	5,58	2,26
2500	4,85	2,11
3150	3,96	1,88
4000	3,12	1,65
5000	2,52	1,45

RÉSISTANCE À L'ÉCOULEMENT DE L'AIR R D'UNE LAINE MINÉRALE

Essai 1
Date 22/10/10
Poste SIGMA

DEMANDEUR, FABRICANT KNAUF INSULATION

APPELLATION Laine de roche TERMOFLOOR

APTITUDE À L'EMPLOI Sous certification ACERMI n° 08/016/499

CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES

Diamètre des échantillons en mm : 98
Épaisseur nominale en mm : 30
Masse volumique apparente en kg/m³ : 161,3
(déterminée selon la norme NF EN 1602)

CONDITIONS DE MESURES

Température ambiante en °C : 20
Hygrométrie ambiante en % : 51
Méthode de mesurage : A
Limite inférieure de la méthode : 0,024 Pa
Débit : 240 cm³/min soit 4 10⁻⁶ m³/s

MÉTHODE DE PRÉPARATION DES ÉPROUVETTES

Neuf éprouvettes ont été découpées à l'aide d'un emporte pièce.

RÉSULTATS

RESISTANCE A L'ECOULEMENT DE L'AIR selon la norme NF EN ISO 29053 - méthode A

Numéro du dossier : AC10-26029096
Nom du client : KNAUF INSULATION
Nature de l'élément : Laine de roche (ép. 30 mm)
Appellation : Termofloor
Date de l'essai : 07/02/2011
Responsable de l'essai : TB

Température (en °C) : 20

HR (en %) : 51

Paramètres

Débit volumique q_v en cm³/min (SCCM) : 240 soit 0,000004 m³/s
Diamètre des éprouvettes en mm : 98 soit 0,098 m
Vitesse de l'air en mm/s : 0,5
Surface A d'un échantillon en m² : 0,00754

Rappel :

Résistance à l'écoulement de l'air : $R = \Delta p / q_v$

Résistance spécifique à l'écoulement de l'air : $R_s = R \times A$

Résistivité à l'écoulement de l'air : $r = R_s / d$

Numéro éprouvette	Épaisseur éprouvette en mm	Δp en Pa	R en kPa.s/m ³	R _s en kPa.s/m	r en kPa.s/m ²
1	30	1,190	298	2,24	74,80
2	30	1,450	363	2,73	91,14
3	30	1,150	288	2,17	72,29
4	30	1,100	275	2,07	69,14
5	30	1,280	320	2,41	80,46
6	30	1,470	368	2,77	92,40
7	30	1,440	360	2,72	90,52
8	30	1,520	380	2,87	95,54
9	30	1,470	368	2,77	92,40
Moyenne	30,000	1,341	335	2,53	84,30
Ecart type	0,00	0,16	40,32	0,30	10,14
Incertitude	± 0,209	± 0,211	± 52,961	± 0,401	± 13,412

Rappel : Résistance à l'écoulement de l'air : $R = \Delta p / q_v$
Résistance spécifique à l'écoulement de l'air : $R_s = R \times A$
Résistivité à l'écoulement de l'air : $r = R_s / d$

Avec : Δp : différence de pression de part et d'autre de l'échantillon en Pa
q_v : Débit volumique en m³.s⁻¹
A : section de l'échantillon en m²
d : épaisseur des échantillons en mm

**DESCRIPTION ET MISE EN ŒUVRE
D'UNE LAINE MINÉRALE**

Essai 2
Date 22/10/10
Poste ALPHA

DEMANDEUR, FABRICANT KNAUF INSULATION
APPELLATION Laine de roche TERMOBARDAGE
APTITUDE À L'EMPLOI Sous certification ACERMI n° 09/016/565

CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES

Dimensions en mm : 3570 x 2970
Surface en m² : 10,6
Épaisseur en mm : 110
Masse surfacique en kg/m² : 6,25
Montage type : A

DESCRIPTION (les dimensions sont données en mm)

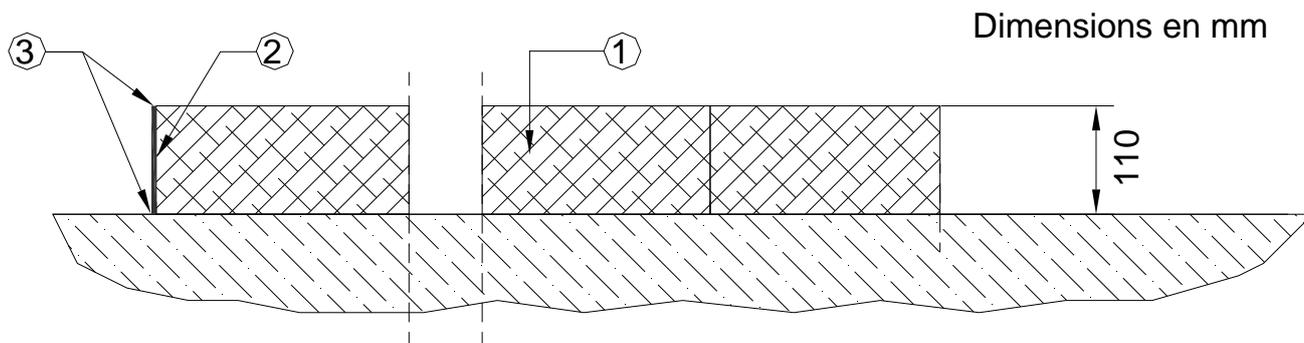
Laine de roche réf. THERMOBARDAGE (KNAUF INSULATION) présentée en panneaux de dimensions 1200 x 450, d'épaisseur 110 et de masse volumique mesurée 56,8 kg/m³.

MISE EN ŒUVRE

La laine est posée sur le sol de la salle réverbérante formant une maquette de dimensions 3570 x 2970.

Cette dernière est entourée par des cornières métalliques.

Un adhésif en aluminium est ajouté entre le sol et les cornières, ainsi qu'entre celles-ci et la maquette.



- ① Laine de roche TERMOBARDAGE ép. 110
- ② Cadre métallique
- ③ Adhésif aluminium

**COEFFICIENT D'ABSORPTION ACOUSTIQUE α_s
D'UNE LAINE MINÉRALE**

Essai 2
Date 22/10/10
Poste ALPHA

AA77

DEMANDEUR, FABRICANT KNAUF INSULATION

APPELLATION Laine de roche TERMOBARDAGE

APTITUDE À L'EMPLOI Sous certification ACERMI n° 09/016/565

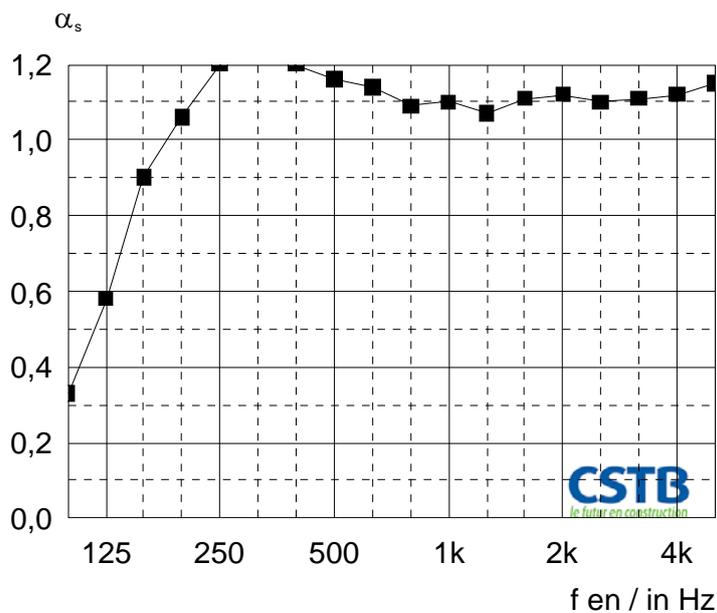
CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES

Dimensions en mm : 3570 x 2970
Surface en m² : 10,6
Épaisseur en mm : 110
Masse surfacique en kg/m² : 6,25
Montage type : A

CONDITIONS DE MESURES

Salle vide : Salle avec matériau :
Température : 20 °C Température : 20,5 °C
Humidité relative : 61 % Humidité relative : 56 %

RÉSULTATS



f	α_s
100	0,33
125	0,58
160	0,90
200	1,06
250	1,20
315	1,26
400	1,20
500	1,16
630	1,14
800	1,09
1000	1,10
1250	1,07
1600	1,11
2000	1,12
2500	1,10
3150	1,11
4000	1,12
5000	1,15
Hz	

$\alpha_w = 1,00$
classement / class: A

DURÉES DE RÉVERBÉRATION T

Essai **2**
Date **22/10/10**
Poste **ALPHA**

f (Hz)	T de la salle vide (s)	T de la salle avec matériau (s)
100	11,00	5,68
125	11,46	4,18
160	10,57	3,02
200	9,60	2,63
250	9,48	2,39
315	9,94	2,32
400	8,87	2,35
500	8,86	2,41
630	8,61	2,42
800	8,07	2,44
1000	7,48	2,38
1250	7,01	2,36
1600	6,17	2,21
2000	5,58	2,11
2500	4,85	2,02
3150	3,96	1,83
4000	3,12	1,61
5000	2,52	1,41

RÉSISTANCE À L'ÉCOULEMENT DE L'AIR R D'UNE LAINE MINÉRALE

Essai 2
Date 22/10/10
Poste SIGMA

DEMANDEUR, FABRICANT KNAUF INSULATION

APPELLATION Laine de roche TERMOBARDAGE

APTITUDE À L'EMPLOI Sous certification ACERMI n° 09/016/565

CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES

Diamètre des échantillons en mm : 98
Épaisseur nominale en mm : 110
Masse volumique apparente en kg/m³ : 56,8
(déterminée selon la norme NF EN 1602)

CONDITIONS DE MESURES

Température ambiante en °C : 20
Hygrométrie ambiante en % : 51
Méthode de mesurage : A
Limite inférieure de la méthode : 0,024 Pa
Débit : 240 cm³/min soit 4 10⁻⁶ m³/s

MÉTHODE DE PRÉPARATION DES ÉPROUVETTES

Neuf éprouvettes ont été découpées à l'aide d'un emporte pièce.

RÉSULTATS

RESISTANCE A L'ECOULEMENT DE L'AIR selon la norme NF EN ISO 29053 - méthode A

Numéro du dossier : AC10-26029096
Nom du client : KNAUF INSULATION
Nature de l'élément : Laine de roche (ép. 110 mm)
Appellation : Termobardage
Date de l'essai : 08/02/2011
Responsable de l'essai : TB

Température (en °C) : 20

HR (en %) : 51

Paramètres

Débit volumique q_v en cm³/min (SCCM) : 240 soit 0,000004 m³/s
Diamètre des éprouvettes en mm : 98 soit 0,098 m
Vitesse de l'air en mm/s : 0,5
Surface A d'un échantillon en m² : 0,00754

Numéro éprouvette	Épaisseur éprouvette en mm	Δp en Pa	R en kPa.s/m ³	R _s en kPa.s/m	r en kPa.s/m ²
1	110	1,090	273	2,06	18,69
2	110	1,190	298	2,24	20,40
3	110	0,660	165	1,24	11,31
4	110	0,880	220	1,66	15,09
5	110	0,890	223	1,68	15,26
6	110	0,980	245	1,85	16,80
7	110	0,900	225	1,70	15,43
8	110	0,800	200	1,51	13,71
9	110	0,830	208	1,57	14,23
Moyenne	110,000	0,913	228	1,72	15,66
Ecart type	0,00	0,16	39,33	0,30	2,70
Incertitude	± 0,768	± 0,144	± 36,068	± 0,273	± 2,491

Rappel :
Résistance à l'écoulement de l'air : $R = \Delta p / q_v$
Résistance spécifique à l'écoulement de l'air : $R_s = R \times A$
Résistivité à l'écoulement de l'air : $r = R_s / d$

Rappel : Résistance à l'écoulement de l'air : $R = \Delta p / q_v$
Résistance spécifique à l'écoulement de l'air : $R_s = R \times A$
Résistivité à l'écoulement de l'air : $r = R_s / d$

Avec : Δp : différence de pression de part et d'autre de l'échantillon en Pa
q_v : Débit volumique en m³.s⁻¹
A : section de l'échantillon en m²
d : épaisseur des échantillons en mm

**DESCRIPTION ET MISE EN ŒUVRE
D'UNE LAINE MINÉRALE**

Essai 3
Date 22/10/10
Poste ALPHA

DEMANDEUR, FABRICANT KNAUF INSULATION
APPELLATION Laine de verre ULTRACOUSTIC SOFT
APTITUDE À L'EMPLOI Sous certification ACERMI n° 07/016/500

CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES

Dimensions en mm : 3630 x 3030
Surface en m² : 11
Épaisseur en mm : 45
Masse surfacique en kg/m² : 0,71
Montage type : A

DESCRIPTION (les dimensions sont données en mm)

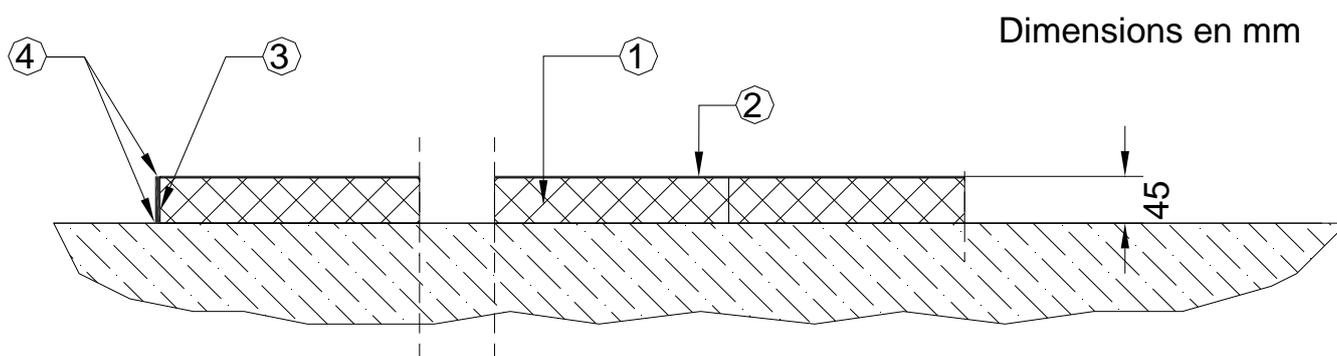
Laine de verre réf. ULTRACOUSTIC SOFT (KNAUF INSULATION) présentée en rouleaux de dimensions 2 x (10000 x 600), d'épaisseur 45 et de masse volumique mesurée 15,7 kg/m³. Elle est recouverte d'un voile polyester d'épaisseur 0,14 et de masse surfacique 19 g/m².

MISE EN ŒUVRE

La laine est posée sur le sol de la salle réverbérante, voile visible, formant une maquette de dimensions 3630 x 3030.

Cette dernière est entourée par des cornières métalliques.

Un adhésif en aluminium est ajouté entre le sol et les cornières, ainsi qu'entre celles-ci et la maquette.



- ① Laine de verre ULTRACOUSTIC SOFT ép. 45
- ② Voile polyester
- ③ Cadre métallique
- ④ Joint périphérique

**COEFFICIENT D'ABSORPTION ACOUSTIQUE α_s
D'UNE LAINE MINÉRALE**

AA77

Essai 3
Date 22/10/10
Poste ALPHA

DEMANDEUR, FABRICANT KNAUF INSULATION

APPELLATION Laine de verre ULTRACOUSTIC SOFT

APTITUDE À L'EMPLOI Sous certification ACERMI n° 07/016/500

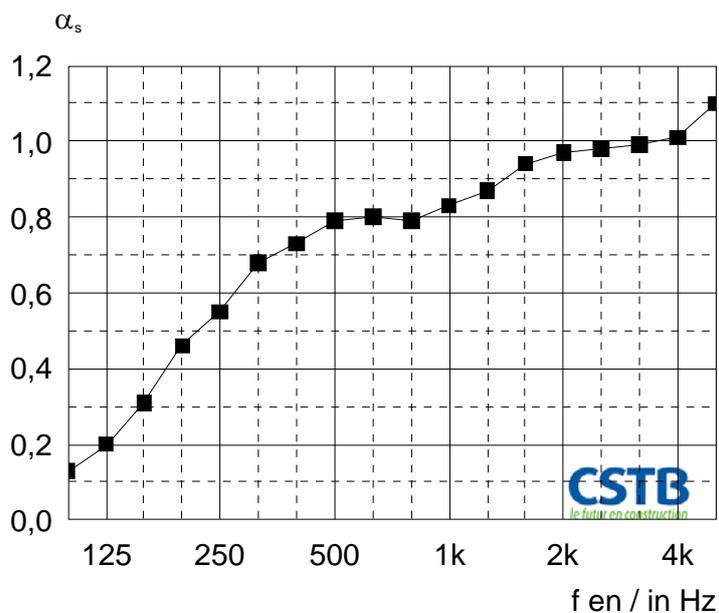
CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES

Dimensions en mm : 3630 x 3030
Surface en m² : 11
Épaisseur en mm : 45
Masse surfacique en kg/m² : 0,71
Montage type : A

CONDITIONS DE MESURES

Salle vide : Salle avec matériau :
Température : 20 °C Température : 20,5 °C
Humidité relative : 61 % Humidité relative : 58 %

RÉSULTATS



f	α_s
100	0,13
125	0,20
160	0,31
200	0,46
250	0,55
315	0,68
400	0,73
500	0,79
630	0,80
800	0,79
1000	0,83
1250	0,87
1600	0,94
2000	0,97
2500	0,98
3150	0,99
4000	1,01
5000	1,10
Hz	

$\alpha_w = 0,80(H)$ *
classement / class: B

* Il est vivement recommandé d'utiliser cet indice d'évaluation en combinaison avec la courbe de l'indice d'absorption acoustique complète./ It is strongly recommended to use this single index in combination with the complete absorption coefficient curve.

DURÉES DE RÉVERBÉRATION T

Essai 3
Date 22/10/10
Poste ALPHA

f (Hz)	T de la salle vide (s)	T de la salle avec matériau (s)
100	11,00	7,90
125	11,46	7,04
160	10,57	5,62
200	9,60	4,39
250	9,48	3,91
315	9,94	3,50
400	8,87	3,21
500	8,86	3,06
630	8,61	2,99
800	8,07	2,95
1000	7,48	2,78
1250	7,01	2,63
1600	6,17	2,40
2000	5,58	2,26
2500	4,85	2,11
3150	3,96	1,91
4000	3,12	1,67
5000	2,52	1,43

RÉSISTANCE À L'ÉCOULEMENT DE L'AIR R D'UNE LAINE MINÉRALE

Essai 3
Date 22/10/10
Poste SIGMA

DEMANDEUR, FABRICANT KNAUF INSULATION

APPELLATION Laine de verre ULTRACOUSTIC SOFT

APTITUDE À L'EMPLOI Sous certification ACERMI n° 07/016/500

CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES

Diamètre des échantillons en mm : 98
Épaisseur nominale en mm : 45
Masse volumique apparente en kg/m³ : 15,7
(déterminée selon la norme NF EN 1602)

CONDITIONS DE MESURES

Température ambiante en °C : 20
Hygrométrie ambiante en % : 51
Méthode de mesurage : A
Limite inférieure de la méthode : 0,024 Pa
Débit : 240 cm³/min soit 4 10⁻⁶ m³/s

MÉTHODE DE PRÉPARATION DES ÉPROUVETTES

Neuf éprouvettes ont été découpées à l'aide d'un emporte pièce.

RÉSULTATS

RESISTANCE A L'ECOULEMENT DE L'AIR selon la norme NF EN ISO 29053 - méthode A

Numéro du dossier : AC10-26029096
Nom du client : KNAUF INSULATION
Nature de l'élément : Laine de verre recouverte d'un voile polyestère (ép. 45 mm)
Appellation : Ultracoustic soft
Date de l'essai : 07/02/2011
Responsable de l'essai : TB

Température (en °C) : 20

HR (en %) : 51

Paramètres

Débit volumique q_v en cm³/min (SCCM) : 240 soit 0,000004 m³/s
Diamètre des éprouvettes en mm : 98 soit 0,098 m
Vitesse de l'air en mm/s : 0,5
Surface A d'un échantillon en m² : 0,00754

Rappel :
Résistance à l'écoulement de l'air : R = Δp/q_v
Résistance spécifique à l'écoulement de l'air : R_s = R x A
Résistivité à l'écoulement de l'air : r = R_s / d

Numéro éprouvette	Épaisseur éprouvette en mm	Δp en Pa	R en kPa.s/m ³	R _s en kPa.s/m	r en kPa.s/m ²
1	45	0,280	70	0,53	11,73
2	45	0,400	100	0,75	16,76
3	45	0,360	90	0,68	15,09
4	45	0,380	95	0,72	15,92
5	45	0,350	88	0,66	14,67
6	45	0,280	70	0,53	11,73
7	45	0,350	88	0,66	14,67
8	45	0,360	90	0,68	15,09
9	45	0,380	95	0,72	15,92
Moyenne	45,000	0,349	87	0,66	14,62
Ecart type	0,00	0,04	10,57	0,08	1,77
Incertitude	± 0,314	± 0,055	± 13,778	± 0,104	± 2,326

Rappel : Résistance à l'écoulement de l'air : R = Δp/q_v
Résistance spécifique à l'écoulement de l'air : R_s = R x A
Résistivité à l'écoulement de l'air : r = R_s / d

Avec : Δp : différence de pression de part et d'autre de l'échantillon en Pa
q_v : Débit volumique en m³.s⁻¹
A : section de l'échantillon en m²
d : épaisseur des échantillons en mm

**DESCRIPTION ET MISE EN ŒUVRE
D'UNE LAINE MINÉRALE**

Essai 4
Date 22/10/10
Poste ALPHA

DEMANDEUR, FABRICANT KNAUF INSULATION
APPELLATION Laine de verre Façade 032 B
APTITUDE À L'EMPLOI Sous certification ACERMI n° 10/016/640

CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES

Dimensions en mm : 3570 x 2970
Surface en m² : 10,6
Épaisseur en mm : 120
Masse surfacique en kg/m² : 4,02
Montage type : A

DESCRIPTION (les dimensions sont données en mm)

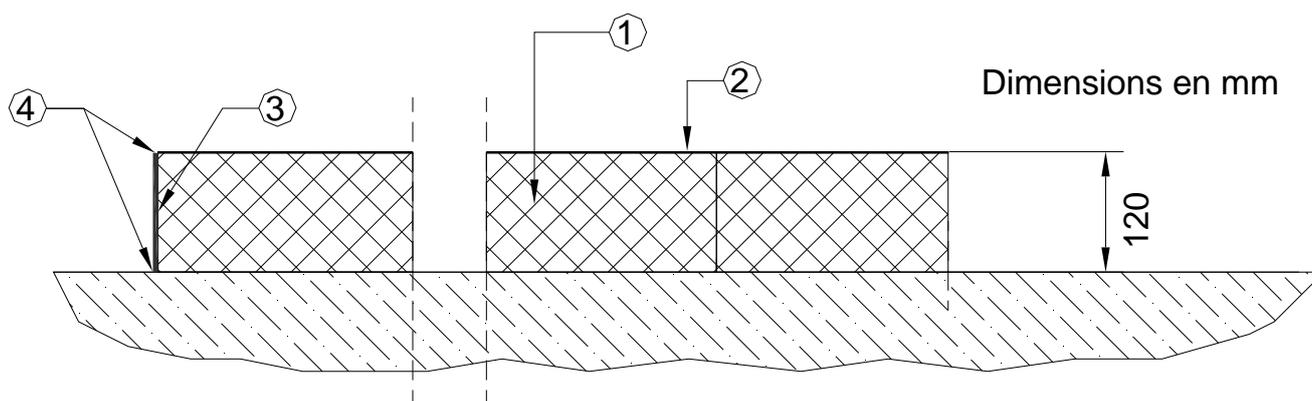
Laine de verre réf. Façade 032 B (KNAUF INSULATION) présentée en rouleaux de dimensions 3300 x 600, d'épaisseur 120 et de masse volumique mesurée 33,5 kg/m³. Elle est recouverte d'un voile de verre noir d'épaisseur 0,098 et de masse surfacique 60 g/m².

MISE EN ŒUVRE

La laine est posée sur le sol de la salle réverbérante, voile visible, formant une maquette de dimensions 3570 x 2970.

Cette dernière est entourée par des cornières métalliques.

Un adhésif en aluminium est ajouté entre le sol et les cornières, ainsi qu'entre celles-ci et la maquette.



- ① Laine de verre Façade 032 B ép. 120
- ② Voile de verre
- ③ Cadre métallique
- ④ Adhésif aluminium

**COEFFICIENT D'ABSORPTION ACOUSTIQUE α_s
D'UNE LAINE MINÉRALE**

AA77

Essai 4
Date 22/10/10
Poste ALPHA

DEMANDEUR, FABRICANT KNAUF INSULATION

APPELLATION Laine de verre Façade 032 B

APTITUDE À L'EMPLOI Sous certification ACERMI n° 10/016/640

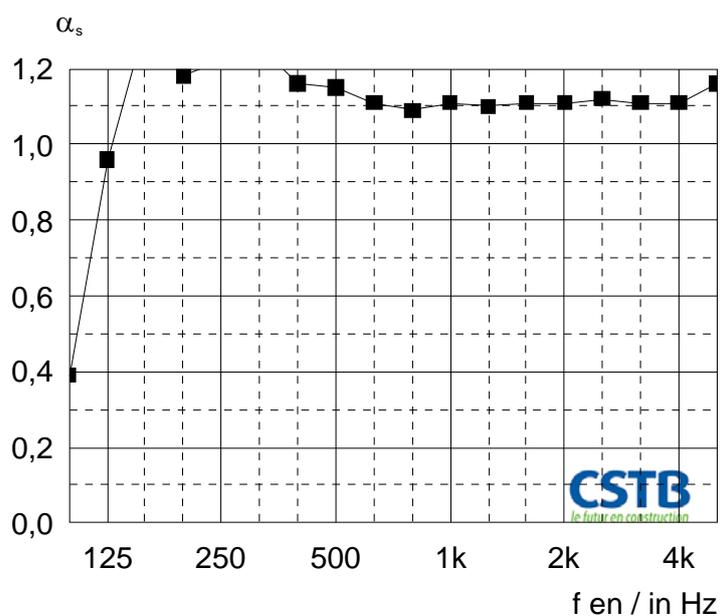
CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES

Dimensions en mm : 3570 x 2970
Surface en m² : 10,6
Épaisseur en mm : 120
Masse surfacique en kg/m² : 4,02
Montage type : A

CONDITIONS DE MESURES

Salle vide : Salle avec matériau :
Température : 20 °C Température : 21 °C
Humidité relative : 61 % Humidité relative : 58 %

RÉSULTATS



f	α_s
100	0,39
125	0,96
160	1,31
200	1,18
250	1,22
315	1,26
400	1,16
500	1,15
630	1,11
800	1,09
1000	1,11
1250	1,10
1600	1,11
2000	1,11
2500	1,12
3150	1,11
4000	1,11
5000	1,16
Hz	

$\alpha_w = 1,00$
classement / class: A

DURÉES DE RÉVERBÉRATION T

Essai 4
Date 22/10/10
Poste ALPHA

f (Hz)	T de la salle vide (s)	T de la salle avec matériau (s)
100	11,00	5,19
125	11,46	2,95
160	10,57	2,29
200	9,60	2,42
250	9,48	2,36
315	9,94	2,33
400	8,87	2,41
500	8,86	2,42
630	8,61	2,46
800	8,07	2,44
1000	7,48	2,36
1250	7,01	2,32
1600	6,17	2,21
2000	5,58	2,13
2500	4,85	2,00
3150	3,96	1,84
4000	3,12	1,63
5000	2,52	1,42

RÉSISTANCE À L'ÉCOULEMENT DE L'AIR R D'UNE LAINE MINÉRALE

Essai 4
Date 22/10/10
Poste SIGMA

DEMANDEUR, FABRICANT KNAUF INSULATION

APPELLATION Laine de verre Façade 032 B

APTITUDE À L'EMPLOI Sous certification ACERMI n° 10/016/640

CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES

Diamètre des échantillons en mm : 98
Épaisseur nominale en mm : 120
Masse volumique apparente en kg/m³ : 33,5
(déterminée selon la norme NF EN 1602)

CONDITIONS DE MESURES

Température ambiante en °C : 20
Hygrométrie ambiante en % : 51
Méthode de mesurage : A
Limite inférieure de la méthode : 0,024 Pa
Débit : 240 cm³/min soit 4 10⁻⁶ m³/s

MÉTHODE DE PRÉPARATION DES ÉPROUVETTES

Neuf éprouvettes ont été découpées à l'aide d'un emporte pièce.

RÉSULTATS

RESISTANCE A L'ECOULEMENT DE L'AIR selon la norme NF EN ISO 29053 - méthode A

Numéro du dossier : AC10-26029096
Nom du client : KNAUF INSULATION
Nature de l'élément : Laine de verre recouverte d'un voile de verre noir (ép. 120 mm)
Appellation : Façade 032B
Date de l'essai : 08/02/2011
Responsable de l'essai : TB

Température (en °C) : 20

HR (en %) : 51

Paramètres

Débit volumique q_v en cm³/min (SCCM) : 240 soit 0,000004 m³/s
Diamètre des éprouvettes en mm : 98 soit 0,098 m
Vitesse de l'air en mm/s : 0,5
Surface A d'un échantillon en m² : 0,00754

Rappel :
Résistance à l'écoulement de l'air : $R = \Delta p / q_v$
Résistance spécifique à l'écoulement de l'air : $R_s = R \times A$
Résistivité à l'écoulement de l'air : $r = R_s / d$

Numéro éprouvette	Épaisseur éprouvette en mm	Δp en Pa	R en kPa.s/m ³	R _s en kPa.s/m	r en kPa.s/m ²
1	120	1,490	373	2,81	23,41
2	120	1,630	408	3,07	25,61
3	120	1,540	385	2,90	24,20
4	120	1,510	378	2,85	23,73
5	120	1,480	370	2,79	23,26
6	120	1,620	405	3,05	25,46
7	120	1,400	350	2,64	22,00
8	120	1,350	338	2,55	21,21
9	120	1,480	370	2,79	23,26
Moyenne	120,000	1,500	375	2,83	23,57
Ecart type	0,00	0,09	22,78	0,17	1,43
Incertitude	± 0,838	± 0,236	± 59,235	± 0,448	± 3,750

Rappel : Résistance à l'écoulement de l'air : $R = \Delta p / q_v$
Résistance spécifique à l'écoulement de l'air : $R_s = R \times A$
Résistivité à l'écoulement de l'air : $r = R_s / d$

Avec : Δp : différence de pression de part et d'autre de l'échantillon en Pa
q_v : Débit volumique en m³.s⁻¹
A : section de l'échantillon en m²
d : épaisseur des échantillons en mm

**DESCRIPTION ET MISE EN ŒUVRE
D'UNE LAINE MINÉRALE**

Essai 5
Date 22/10/10
Poste ALPHA

DEMANDEUR, FABRICANT KNAUF INSULATION
APPELLATION Laine de verre Façade 035 B
APTITUDE À L'EMPLOI Sous certification ACERMI n° 02/016/148

CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES

Dimensions en mm : 3570 x 2970
Surface en m² : 10,6
Épaisseur en mm : 140
Masse surfacique en kg/m² : 3,1
Montage type : A

DESCRIPTION (les dimensions sont données en mm)

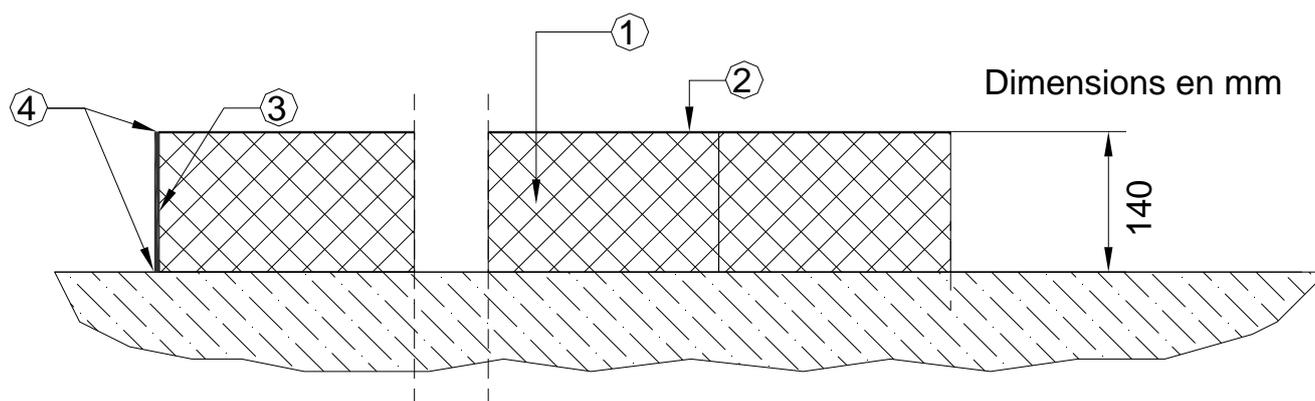
Laine de verre réf. Façade 035 B (KNAUF INSULATION) présentée en rouleaux de dimensions 3800 x 600, d'épaisseur 140 et de masse volumique mesurée 22,2 kg/m³. Elle est recouverte d'un voile de verre noir d'épaisseur 0,098 et de masse surfacique 60 g/m².

MISE EN ŒUVRE

La laine est posée sur le sol de la salle réverbérante, voile visible, formant une maquette de dimensions 3570 x 2970.

Cette dernière est entourée par des cornières métalliques.

Un adhésif en aluminium est ajouté entre le sol et les cornières, ainsi qu'entre celles-ci et la maquette.



- ① Laine de verre Façade 035 B ép. 140
- ② Voile de verre
- ③ Cadre métallique
- ④ Adhésif aluminium

**COEFFICIENT D'ABSORPTION ACOUSTIQUE α_s
D'UNE LAINE MINÉRALE**

AA77

Essai 5
Date 22/10/10
Poste ALPHA

DEMANDEUR, FABRICANT KNAUF INSULATION

APPELLATION Laine de verre Façade 035 B

APTITUDE À L'EMPLOI Sous certification ACERMI n° 02/016/148

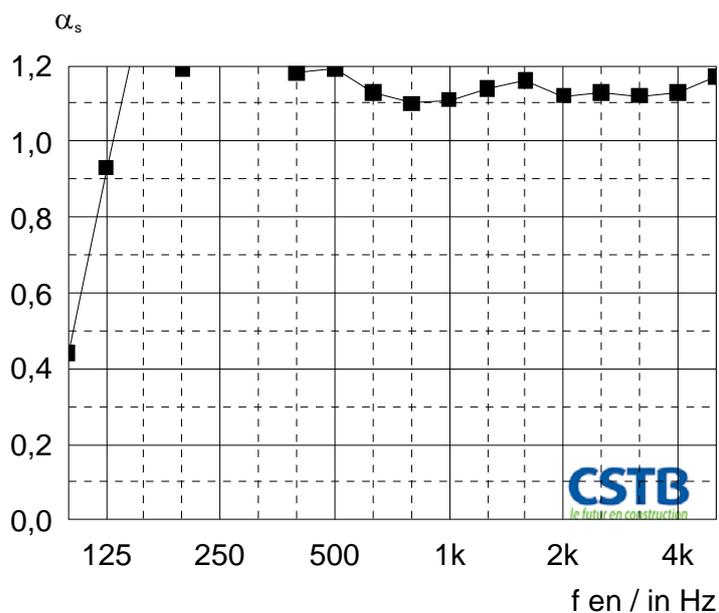
CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES

Dimensions en mm : 3570 x 2970
Surface en m² : 10,6
Épaisseur en mm : 140
Masse surfacique en kg/m² : 3,1
Montage type : A

CONDITIONS DE MESURES

Salle vide : Salle avec matériau :
Température : 20 °C Température : 21 °C
Humidité relative : 61 % Humidité relative : 59 %

RÉSULTATS



f	α_s
100	0,44
125	0,93
160	1,36
200	1,19
250	1,28
315	1,29
400	1,18
500	1,19
630	1,13
800	1,10
1000	1,11
1250	1,14
1600	1,16
2000	1,12
2500	1,13
3150	1,12
4000	1,13
5000	1,17
Hz	

$\alpha_w = 1,00$
classement / class: A

DURÉES DE RÉVERBÉRATION T

Essai 5
Date 22/10/10
Poste ALPHA

f (Hz)	T de la salle vide (s)	T de la salle avec matériau (s)
100	11,00	4,87
125	11,46	3,03
160	10,57	2,22
200	9,60	2,41
250	9,48	2,27
315	9,94	2,28
400	8,87	2,37
500	8,86	2,36
630	8,61	2,43
800	8,07	2,42
1000	7,48	2,36
1250	7,01	2,27
1600	6,17	2,15
2000	5,58	2,12
2500	4,85	1,99
3150	3,96	1,83
4000	3,12	1,62
5000	2,52	1,42

RÉSISTANCE À L'ÉCOULEMENT DE L'AIR R D'UNE LAINE MINÉRALE

Essai 5
Date 22/10/10
Poste SIGMA

DEMANDEUR, FABRICANT KNAUF INSULATION

APPELLATION Laine de verre Façade 035 B

APTITUDE À L'EMPLOI Sous certification ACERMI n° 02/016/148

CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES

Diamètre des échantillons en mm : 98
Épaisseur nominale en mm : 140
Masse volumique apparente en kg/m³ : 22,2
(déterminée selon la norme NF EN 1602)

CONDITIONS DE MESURES

Température ambiante en °C : 20
Hygrométrie ambiante en % : 51
Méthode de mesurage : A
Limite inférieure de la méthode : 0,024 Pa
Débit : 240 cm³/min soit 4 10⁻⁶ m³/s

MÉTHODE DE PRÉPARATION DES ÉPROUVETTES

Neuf éprouvettes ont été découpées à l'aide d'un emporte pièce.

RÉSULTATS

RESISTANCE A L'ECOULEMENT DE L'AIR selon la norme NF EN ISO 29053 - méthode A

Numéro du dossier : AC10-26029096
Nom du client : KNAUF INSULATION
Nature de l'élément : Laine de verre recouverte d'un voile de verre noir (ép. 140 mm)
Appellation : Façade 035B
Date de l'essai : 10/02/2011
Responsable de l'essai : TB

Température (en °C) : 20

HR (en %) : 51

Paramètres

Débit volumique q_v en cm³/min (SCCM) : 240 soit 0,000004 m³/s
Diamètre des éprouvettes en mm : 98 soit 0,098 m
Vitesse de l'air en mm/s : 0,5
Surface A d'un échantillon en m² : 0,00754

Rappel :

Résistance à l'écoulement de l'air : $R = \Delta p / q_v$

Résistance spécifique à l'écoulement de l'air : $R_s = R \times A$

Résistivité à l'écoulement de l'air : $r = R_s / d$

Numéro éprouvette	Épaisseur éprouvette en mm	Δp en Pa	R en kPa.s/m ³	R _s en kPa.s/m	r en kPa.s/m ²
1	140	1,110	278	2,09	14,95
2	140	1,060	265	2,00	14,28
3	140	1,030	258	1,94	13,87
4	140	1,150	288	2,17	15,49
5	140	1,300	325	2,45	17,51
6	140	1,050	263	1,98	14,14
7	140	1,120	280	2,11	15,09
8	140	1,070	268	2,02	14,41
9	140	0,960	240	1,81	12,93
Moyenne	140,000	1,094	274	2,06	14,74
Ecart type	0,00	0,10	23,75	0,18	1,28
Incertitude	± 0,978	± 0,173	± 43,220	± 0,327	± 2,345

Rappel : Résistance à l'écoulement de l'air : $R = \Delta p / q_v$
Résistance spécifique à l'écoulement de l'air : $R_s = R \times A$
Résistivité à l'écoulement de l'air : $r = R_s / d$

Avec : Δp : différence de pression de part et d'autre de l'échantillon en Pa
q_v : Débit volumique en m³.s⁻¹
A : section de l'échantillon en m²
d : épaisseur des échantillons en mm

**DESCRIPTION ET MISE EN ŒUVRE
D'UNE LAINE MINÉRALE**

Essai 6
Date 22/10/10
Poste ALPHA

DEMANDEUR, FABRICANT KNAUF INSULATION
APPELLATION Laine de verre TP 416
APTITUDE À L'EMPLOI Sous certification ACERMI n° 02/016/136

CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES

Dimensions en mm : 3570 x 2970
Surface en m² : 10,6
Épaisseur en mm : 140
Masse surfacique en kg/m² : 2,24
Montage type : A

DESCRIPTION (les dimensions sont données en mm)

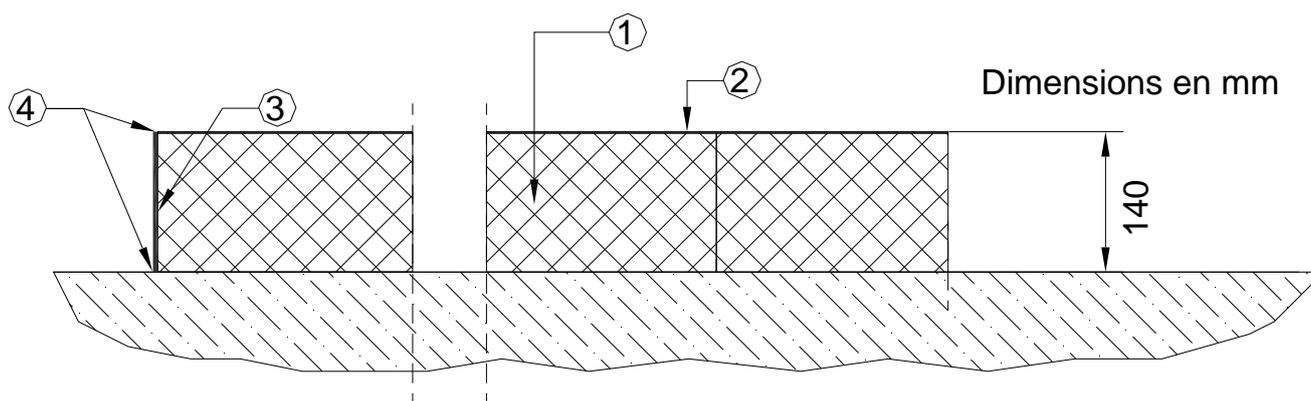
Laine de verre réf. TP 416 (KNAUF INSULATION) présentée en panneaux de dimensions 1350 x 600, d'épaisseur 140 et de masse volumique mesurée 16 kg/m³. Elle est recouverte d'un voile de verre blanc naturel d'épaisseur 0,26 et de masse surfacique 42 g/m².

MISE EN ŒUVRE

La laine est posée sur le sol de la salle réverbérante, voile visible, formant une maquette de dimensions 3570 x 2970.

Cette dernière est entourée par des cornières métalliques.

Un adhésif en aluminium est ajouté entre le sol et les cornières, ainsi qu'entre celles-ci et la maquette.



- ① Laine de verre TP 416 ép. 140
- ② Voile de verre
- ③ Cadre métallique
- ④ Adhésif aluminium

**COEFFICIENT D'ABSORPTION ACOUSTIQUE α_s
D'UNE LAINE MINÉRALE**

AA77

Essai 6
Date 22/10/10
Poste ALPHA

DEMANDEUR, FABRICANT KNAUF INSULATION

APPELLATION Laine de verre TP 416

APTITUDE À L'EMPLOI Sous certification ACERMI n° 02/016/136

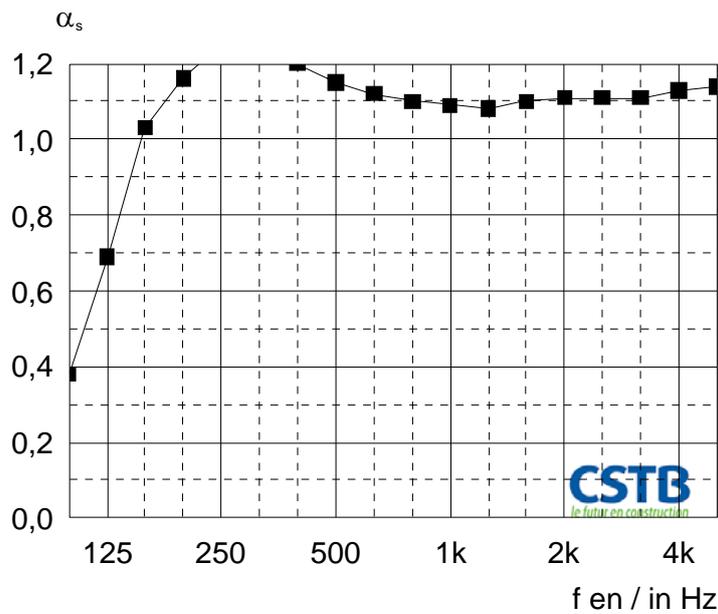
CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES

Dimensions en mm : 3570 x 2970
Surface en m² : 10,6
Épaisseur en mm : 140
Masse surfacique en kg/m² : 2,24
Montage type : A

CONDITIONS DE MESURES

Salle vide : Salle avec matériau :
Température : 20 °C Température : 21 °C
Humidité relative : 61 % Humidité relative : 59 %

RÉSULTATS



f	α_s
100	0,38
125	0,69
160	1,03
200	1,16
250	1,25
315	1,27
400	1,20
500	1,15
630	1,12
800	1,10
1000	1,09
1250	1,08
1600	1,10
2000	1,11
2500	1,11
3150	1,11
4000	1,13
5000	1,14
Hz	

$\alpha_w = 1,00$
classement / class: A

DURÉES DE RÉVERBÉRATION T

Essai **6**
Date **22/10/10**
Poste **ALPHA**

f (Hz)	T de la salle vide (s)	T de la salle avec matériau (s)
100	11,00	5,27
125	11,46	3,72
160	10,57	2,75
200	9,60	2,46
250	9,48	2,31
315	9,94	2,31
400	8,87	2,35
500	8,86	2,41
630	8,61	2,44
800	8,07	2,42
1000	7,48	2,39
1250	7,01	2,35
1600	6,17	2,22
2000	5,58	2,13
2500	4,85	2,01
3150	3,96	1,84
4000	3,12	1,62
5000	2,52	1,44

RÉSISTANCE À L'ÉCOULEMENT DE L'AIR R D'UNE LAINE MINÉRALE

Essai 6
Date 22/10/10
Poste SIGMA

DEMANDEUR, FABRICANT KNAUF INSULATION

APPELLATION Laine de verre TP 416

APTITUDE À L'EMPLOI Sous certification ACERMI n° 02/016/136

CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES

Diamètre des échantillons en mm : 98
Épaisseur nominale en mm : 140
Masse volumique apparente en kg/m³ : 16
(déterminée selon la norme NF EN 1602)

CONDITIONS DE MESURES

Température ambiante en °C : 20
Hygrométrie ambiante en % : 51
Méthode de mesurage : A
Limite inférieure de la méthode : 0,024 Pa
Débit : 240 cm³/min soit 4 10⁻⁶ m³/s

MÉTHODE DE PRÉPARATION DES ÉPROUVETTES

Neuf éprouvettes ont été découpées à l'aide d'un emporte pièce.

RÉSULTATS

RESISTANCE A L'ECOULEMENT DE L'AIR selon la norme NF EN ISO 29053 - méthode A

Numéro du dossier : AC10-26029096
Nom du client : KNAUF INSULATION
Nature de l'élément : Laine de verre recouverte d'un voile en verre blanc naturel (ép. 140 mm)
Appellation : TP 416
Date de l'essai : 09/02/2011
Responsable de l'essai : TB

Température (en °C) : 20

HR (en %) : 51

Paramètres

Débit volumique q_v en cm³/min (SCCM) : 240 soit 0,000004 m³/s
Diamètre des éprouvettes en mm : 98 soit 0,098 m
Vitesse de l'air en mm/s : 0,5
Surface A d'un échantillon en m² : 0,00754

Rappel :
Résistance à l'écoulement de l'air : $R = \Delta p / q_v$
Résistance spécifique à l'écoulement de l'air : $R_s = R \times A$
Résistivité à l'écoulement de l'air : $r = R_s / d$

Numéro éprouvette	Épaisseur éprouvette en mm	Δp en Pa	R en kPa.s/m ³	R_s en kPa.s/m	r en kPa.s/m ²
1	140	0,700	175	1,32	9,43
2	140	0,700	175	1,32	9,43
3	140	0,550	138	1,04	7,41
4	140	0,680	170	1,28	9,16
5	140	0,680	170	1,28	9,16
6	140	0,580	145	1,09	7,81
7	140	0,670	168	1,26	9,02
8	140	0,700	175	1,32	9,43
9	140	0,670	168	1,26	9,02
Moyenne	140,000	0,659	165	1,24	8,87
Ecart type	0,00	0,06	13,78	0,10	0,74
Incertitude	± 0,978	± 0,104	± 26,020	± 0,197	± 1,412

Rappel : Résistance à l'écoulement de l'air : $R = \Delta p / q_v$
Résistance spécifique à l'écoulement de l'air : $R_s = R \times A$
Résistivité à l'écoulement de l'air : $r = R_s / d$

Avec : Δp : différence de pression de part et d'autre de l'échantillon en Pa
 q_v : Débit volumique en m³.s⁻¹
A : section de l'échantillon en m²
d : épaisseur des échantillons en mm

**DESCRIPTION ET MISE EN ŒUVRE
D'UNE LAINE MINÉRALE**

Essai 7
Date 22/10/10
Poste ALPHA

DEMANDEUR, FABRICANT KNAUF INSULATION
APPELLATION Laine de verre ACOUSTIPLUS 032
APTITUDE À L'EMPLOI Sous certification ACERMI n° 02/016/156

CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES

Dimensions en mm : 3570 x 2970
Surface en m² : 10,6
Épaisseur en mm : 140
Masse surfacique en kg/m² : 4,7
Montage type : A

DESCRIPTION (les dimensions sont données en mm)

Laine de verre réf. ACOUSTIPLUS 032 (KNAUF INSULATION) présentée en panneaux de dimensions 1350 x 600, d'épaisseur 140 et de masse volumique mesurée 33,6 kg/m³.

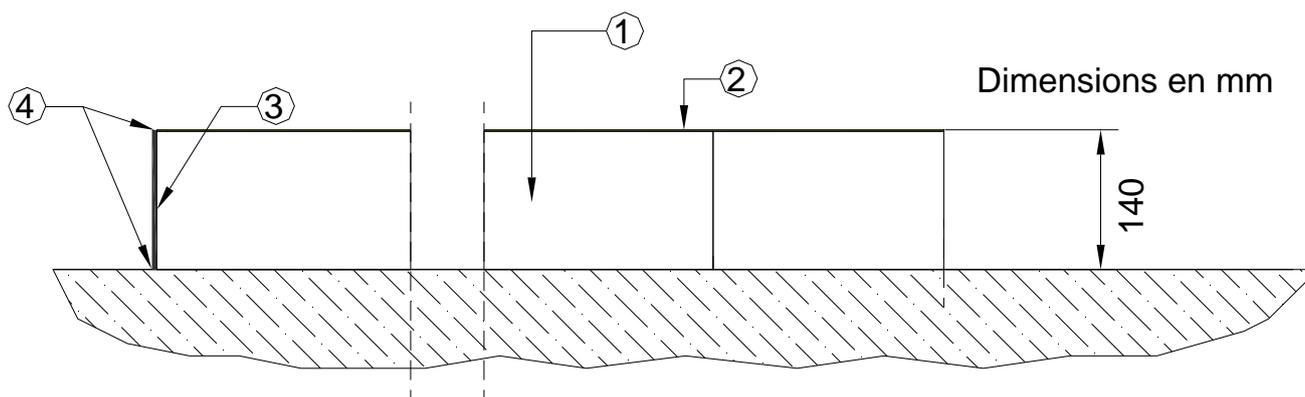
Elle est recouverte d'un kraft et de polyéthylène d'épaisseur totale 0,116 et de masses surfaciques respectives 70 et 30 g/m².

MISE EN ŒUVRE

La laine est posée sur le sol de la salle réverbérante, kraft visible, formant une maquette de dimensions 3570 x 2970.

Cette dernière est entourée par des cornières métalliques.

Un adhésif en aluminium est ajouté entre le sol et les cornières, ainsi qu'entre celles-ci et la maquette.



- ① Laine de verre ACOUSTIPLUS 032 ép. 140
- ② Kraft + polyéthylène
- ③ Cadre métallique
- ④ Adhésif aluminium

**COEFFICIENT D'ABSORPTION ACOUSTIQUE α_s
D'UNE LAINE MINÉRALE**

AA77

Essai 7
Date 22/10/10
Poste ALPHA

DEMANDEUR, FABRICANT KNAUF INSULATION

APPELLATION Laine de verre ACOUSTIPLUS 032

APTITUDE À L'EMPLOI Sous certification ACERMI n° 02/016/156

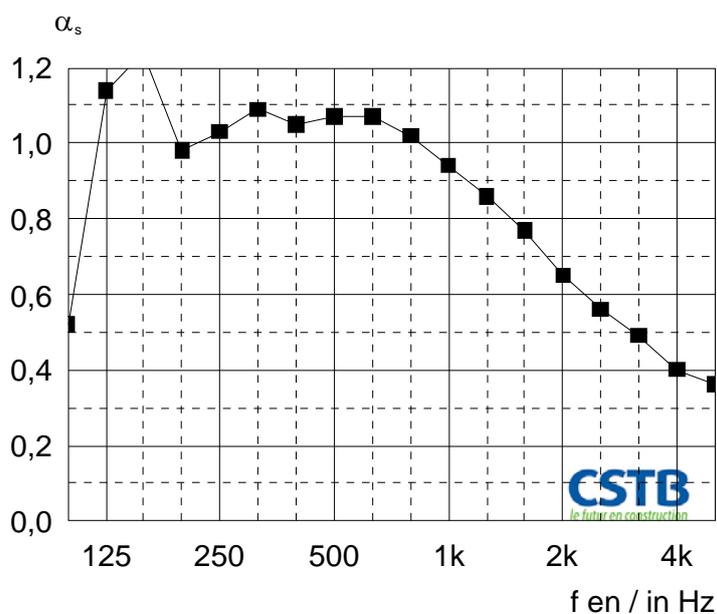
CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES

Dimensions en mm : 3570 x 2970
Surface en m² : 10,6
Épaisseur en mm : 140
Masse surfacique en kg/m² : 4,7
Montage type : A

CONDITIONS DE MESURES

Salle vide : Salle avec matériau :
Température : 20 °C Température : 21 °C
Humidité relative : 61 % Humidité relative : 60 %

RÉSULTATS



f	α_s
100	0,52
125	1,14
160	1,24
200	0,98
250	1,03
315	1,09
400	1,05
500	1,07
630	1,07
800	1,02
1000	0,94
1250	0,86
1600	0,77
2000	0,65
2500	0,56
3150	0,49
4000	0,40
5000	0,36
Hz	

$\alpha_w = 0,60(LM)$ *
classement / class: C

* Il est vivement recommandé d'utiliser cet indice d'évaluation en combinaison avec la courbe de l'indice d'absorption acoustique complète. / It is strongly recommended to use this single index in combination with the complete absorption coefficient curve.

DURÉES DE RÉVERBÉRATION T

Essai 7
Date 22/10/10
Poste ALPHA

f (Hz)	T de la salle vide (s)	T de la salle avec matériau (s)
100	11,00	4,40
125	11,46	2,60
160	10,57	2,39
200	9,60	2,77
250	9,48	2,66
315	9,94	2,60
400	8,87	2,58
500	8,86	2,55
630	8,61	2,53
800	8,07	2,55
1000	7,48	2,63
1250	7,01	2,71
1600	6,17	2,75
2000	5,58	2,85
2500	4,85	2,83
3150	3,96	2,62
4000	3,12	2,35
5000	2,52	2,04

RÉSISTANCE À L'ÉCOULEMENT DE L'AIR R D'UNE LAINE MINÉRALE

Essai 7
Date 22/10/10
Poste SIGMA

DEMANDEUR, FABRICANT KNAUF INSULATION

APPELLATION Laine de verre ACOUSTIPLUS 032

APTITUDE À L'EMPLOI Sous certification ACERMI n° 02/016/156

CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES

Diamètre des échantillons en mm : 98
Épaisseur nominale en mm : 140
Masse volumique apparente en kg/m³ : 33,6
(déterminée selon la norme NF EN 1602)

CONDITIONS DE MESURES

Température ambiante en °C : 20
Hygrométrie ambiante en % : 51
Méthode de mesurage : A
Limite inférieure de la méthode : 0,024 Pa
Débit : 240 cm³/min soit 4 10⁻⁶ m³/s

MÉTHODE DE PRÉPARATION DES ÉPROUVETTES

Neuf éprouvettes ont été découpées à l'aide d'un emporte pièce.

RÉSULTATS

RESISTANCE A L'ECOULEMENT DE L'AIR selon la norme NF EN ISO 29053 - méthode A

Numéro du dossier : AC10-26029096
Nom du client : KNAUF INSULATION
Nature de l'élément : Laine de verre (ép. 140 mm)
Appellation : Acoustiplus 032
Date de l'essai : 09/02/2011
Responsable de l'essai : TB

Température (en °C) : 20

HR (en %) : 51

Paramètres

Débit volumique q_v en cm³/min (SCCM) : 240 soit 0,000004 m³/s
Diamètre des éprouvettes en mm : 98 soit 0,098 m
Vitesse de l'air en mm/s : 0,5
Surface A d'un échantillon en m² : 0,00754

Rappel :
Résistance à l'écoulement de l'air : R = Δp/q_v
Résistance spécifique à l'écoulement de l'air : R_s = R x A
Résistivité à l'écoulement de l'air : r = R_s / d

Numéro éprouvette	Épaisseur éprouvette en mm	Δp en Pa	R en kPa.s/m ³	R _s en kPa.s/m	r en kPa.s/m ²
1	140	1,560	390	2,94	21,01
2	140	1,490	373	2,81	20,07
3	140	1,490	373	2,81	20,07
4	140	1,610	403	3,04	21,69
5	140	1,580	395	2,98	21,28
6	140	1,890	473	3,56	25,46
7	140	1,610	403	3,04	21,69
8	140	1,610	403	3,04	21,69
9	140	1,500	375	2,83	20,20
Moyenne	140,000	1,593	398	3,00	21,46
Ecart type	0,00	0,12	30,64	0,23	1,65
Incertitude	± 0,978	± 0,251	± 62,921	± 0,476	± 3,414

Rappel : Résistance à l'écoulement de l'air : R = Δp/q_v
Résistance spécifique à l'écoulement de l'air : R_s = R x A
Résistivité à l'écoulement de l'air : r = R_s / d

Avec : Δp : différence de pression de part et d'autre de l'échantillon en Pa
q_v : Débit volumique en m³.s⁻¹
A : section de l'échantillon en m²
d : épaisseur des échantillons en mm

**DESCRIPTION ET MISE EN ŒUVRE
D'UNE LAINE MINÉRALE**

Essai 8
Date 22/10/10
Poste ALPHA

DEMANDEUR, FABRICANT KNAUF INSULATION
APPELLATION Laine de verre ACOUSTILAINE 035
APTITUDE À L'EMPLOI Sous certification ACERMI n° 02/016/150

CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES

Dimensions en mm : 3570 x 2970
Surface en m² : 10,6
Épaisseur en mm : 140
Masse surfacique en kg/m² : 2,89
Montage type : A

DESCRIPTION (les dimensions sont données en mm)

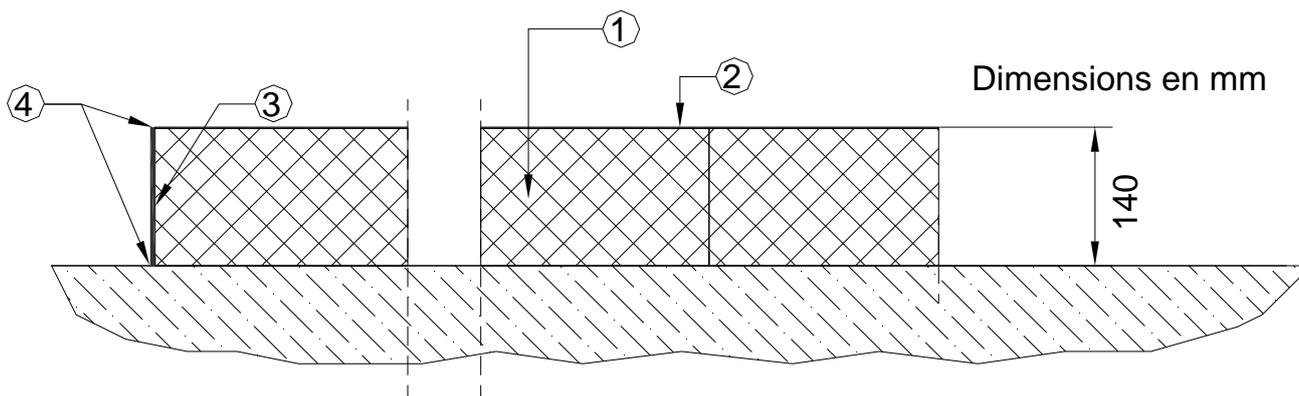
Laine de verre réf. ACOUSTILAINE 035 (KNAUF INSULATION) présentée en rouleaux de dimensions 4500 x 1200, d'épaisseur 140 et de masse volumique mesurée 20,6 kg/m³. Elle est recouverte d'un kraft et de polyéthylène d'épaisseur totale 0,116 et de masses surfaciques respectives 70 et 30 g/m².

MISE EN ŒUVRE

La laine est posée sur le sol de la salle réverbérante, kraft visible, formant une maquette de dimensions 3570 x 2970.

Cette dernière est entourée par des cornières métalliques.

Un adhésif en aluminium est ajouté entre le sol et les cornières, ainsi qu'entre celles-ci et la maquette.



- ① Laine de verre ACOUSTILAINE 035 ép. 140
- ② Kraft + polyéthylène
- ③ Cadre métallique
- ④ Adhésif aluminium

**COEFFICIENT D'ABSORPTION ACOUSTIQUE α_s
D'UNE LAINE MINÉRALE**

AA77

Essai 8
Date 22/10/10
Poste ALPHA

DEMANDEUR, FABRICANT KNAUF INSULATION

APPELLATION Laine de verre ACOUSTILAINE 035

APTITUDE À L'EMPLOI Sous certification ACERMI n° 02/016/150

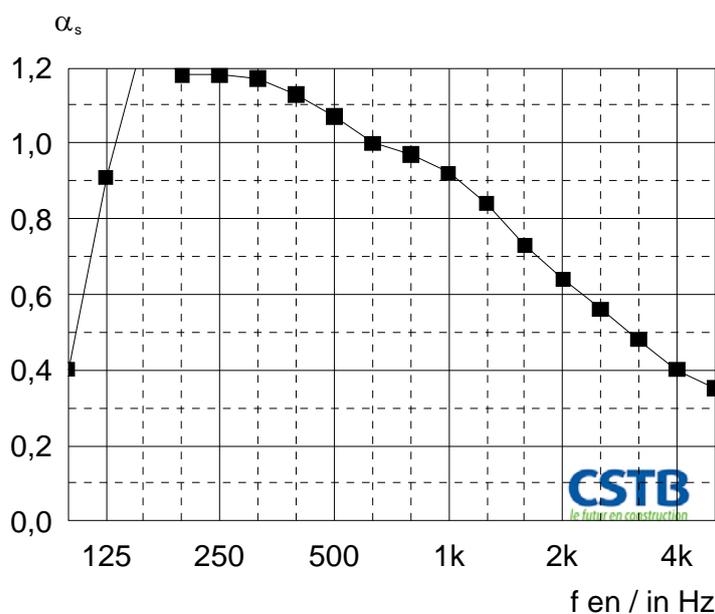
CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES

Dimensions en mm : 3570 x 2970
Surface en m² : 10,6
Épaisseur en mm : 140
Masse surfacique en kg/m² : 2,89
Montage type : A

CONDITIONS DE MESURES

Salle vide : Salle avec matériau :
Température : 20 °C Température : 21 °C
Humidité relative : 61 % Humidité relative : 58 %

RÉSULTATS



f	α_s
100	0,40
125	0,91
160	1,27
200	1,18
250	1,18
315	1,17
400	1,13
500	1,07
630	1,00
800	0,97
1000	0,92
1250	0,84
1600	0,73
2000	0,64
2500	0,56
3150	0,48
4000	0,40
5000	0,35
Hz	

$\alpha_w = 0,60(LM)$ *
classement / class: C

* Il est vivement recommandé d'utiliser cet indice d'évaluation en combinaison avec la courbe de l'indice d'absorption acoustique complète./ It is strongly recommended to use this single index in combination with the complete absorption coefficient curve.

DURÉES DE RÉVERBÉRATION T

Essai **8**
Date **22/10/10**
Poste **ALPHA**

f (Hz)	T de la salle vide (s)	T de la salle avec matériau (s)
100	11,00	5,10
125	11,46	3,08
160	10,57	2,35
200	9,60	2,42
250	9,48	2,41
315	9,94	2,46
400	8,87	2,45
500	8,86	2,55
630	8,61	2,65
800	8,07	2,64
1000	7,48	2,67
1250	7,01	2,76
1600	6,17	2,82
2000	5,58	2,87
2500	4,85	2,82
3150	3,96	2,63
4000	3,12	2,33
5000	2,52	2,03

RÉSISTANCE À L'ÉCOULEMENT DE L'AIR R D'UNE LAINE MINÉRALE

Essai 8
Date 22/10/10
Poste SIGMA

DEMANDEUR, FABRICANT KNAUF INSULATION

APPELLATION Laine de verre ACOUSTILAINE 035

APTITUDE À L'EMPLOI Sous certification ACERMI n° 02/016/150

CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES

Diamètre des échantillons en mm : 98
Épaisseur nominale en mm : 140
Masse volumique apparente en kg/m³ : 20,6
(déterminée selon la norme NF EN 1602)

CONDITIONS DE MESURES

Température ambiante en °C : 20
Hygrométrie ambiante en % : 51
Méthode de mesurage : A
Limite inférieure de la méthode : 0,024 Pa
Débit : 240 cm³/min soit 4 10⁻⁶ m³/s

MÉTHODE DE PRÉPARATION DES ÉPROUVETTES

Neuf éprouvettes ont été découpées à l'aide d'un emporte pièce.

RÉSULTATS

RESISTANCE A L'ECOULEMENT DE L'AIR selon la norme NF EN ISO 29053 - méthode A

Numéro du dossier : AC10-26029096
Nom du client : KNAUF INSULATION
Nature de l'élément : Laine de verre (ép. 140 mm)
Appellation : Acoustilaine 035
Date de l'essai : 10/02/2011
Responsable de l'essai : TB

Température (en °C) : 20

HR (en %) : 51

Paramètres

Débit volumique q_v en cm³/min (SCCM) : 240 soit 0,000004 m³/s
Diamètre des éprouvettes en mm : 98 soit 0,098 m
Vitesse de l'air en mm/s : 0,5
Surface A d'un échantillon en m² : 0,00754

Rappel :
Résistance à l'écoulement de l'air : R = Δp/q_v
Résistance spécifique à l'écoulement de l'air : R_s = R x A
Résistivité à l'écoulement de l'air : r = R_s / d

Numéro éprouvette	Épaisseur éprouvette en mm	Δp en Pa	R en kPa.s/m ³	R _s en kPa.s/m	r en kPa.s/m ²
1	140	0,970	243	1,83	13,07
2	140	0,690	173	1,30	9,29
3	140	0,740	185	1,40	9,97
4	140	0,680	170	1,28	9,16
5	140	0,830	208	1,57	11,18
6	140	0,790	198	1,49	10,64
7	140	0,630	158	1,19	8,49
8	140	0,690	173	1,30	9,29
9	140	0,710	178	1,34	9,56
Moyenne	140,000	0,748	187	1,41	10,07
Ecart type	0,00	0,10	25,70	0,19	1,38
Incertitude	± 0,978	± 0,118	± 29,530	± 0,223	± 1,602

Rappel : Résistance à l'écoulement de l'air : R = Δp/q_v
Résistance spécifique à l'écoulement de l'air : R_s = R x A
Résistivité à l'écoulement de l'air : r = R_s / d

Avec : Δp : différence de pression de part et d'autre de l'échantillon en Pa
q_v : Débit volumique en m³.s⁻¹
A : section de l'échantillon en m²
d : épaisseur des échantillons en mm

**DESCRIPTION ET MISE EN ŒUVRE
D'UNE LAINE MINÉRALE**

Essai 9
Date 22/10/10
Poste ALPHA

DEMANDEUR, FABRICANT KNAUF INSULATION
APPELLATION Laine de verre TI 312
APTITUDE À L'EMPLOI Sous certification ACERMI n° 02/016/132

CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES

Dimensions en mm : 3600 x 3000
Surface en m² : 10,8
Épaisseur en mm : 240
Masse surfacique en kg/m² : 2,83
Montage type : A

DESCRIPTION (les dimensions sont données en mm)

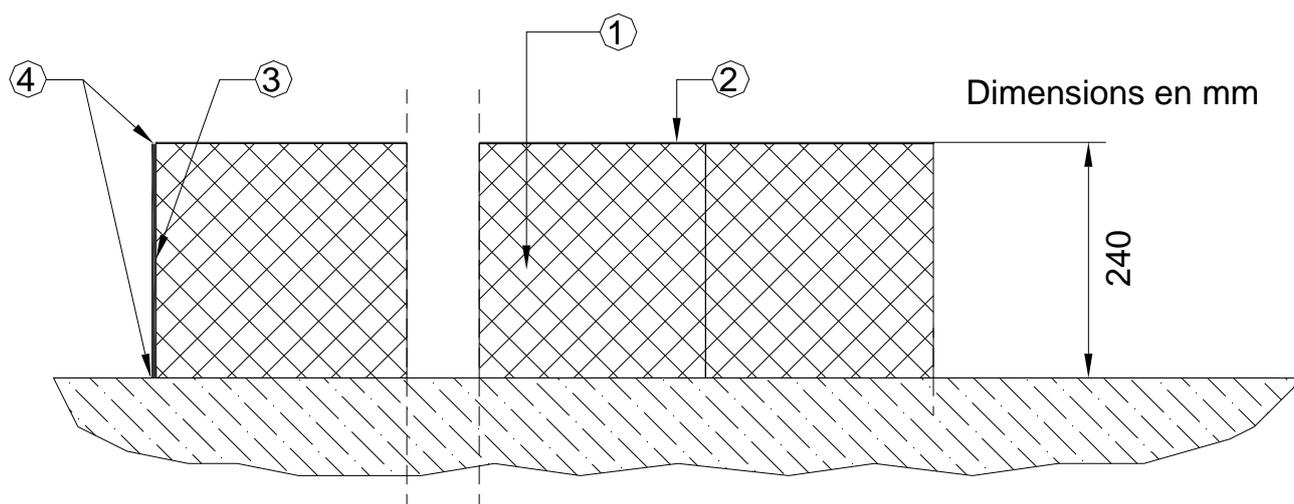
Laine de verre réf. TI 312 (KNAUF INSULATION) présentée en rouleaux de dimensions 3500 x 1200, d'épaisseur 240 et de masse volumique mesurée 11,8 kg/m³. Elle est recouverte d'un voile en aluminium d'épaisseur 0,007 et de masse surfacique 18,7 g/m², collé à un kraft de masse surfacique 50 g/m².

MISE EN ŒUVRE

La laine est posée sur le sol de la salle réverbérante, voile aluminium visible, formant une maquette de dimensions 3600 x 3000.

Cette dernière est entourée par des cornières métalliques.

Un adhésif en aluminium est ajouté entre le sol et les cornières, ainsi qu'entre celles-ci et la maquette.



- ① Laine de verre TI 312 ép. 240
- ② Kraft + aluminium
- ③ Cadre métallique
- ④ Adhésif aluminium

**COEFFICIENT D'ABSORPTION ACOUSTIQUE α_s
D'UNE LAINE MINÉRALE**

Essai 9
Date 22/10/10
Poste ALPHA

AA77

DEMANDEUR, FABRICANT KNAUF INSULATION

APPELLATION Laine de verre TI 312

APTITUDE À L'EMPLOI Sous certification ACERMI n° 02/016/132

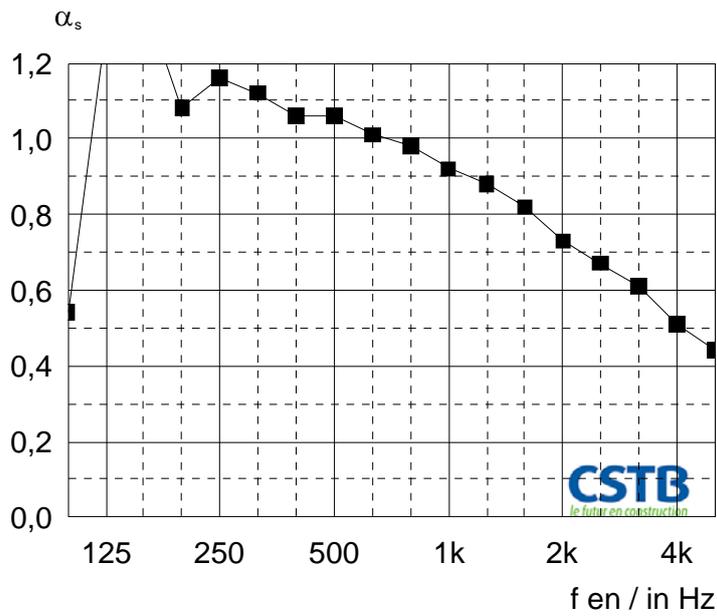
CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES

Dimensions en mm : 3600 x 3000
Surface en m² : 10,8
Épaisseur en mm : 240
Masse surfacique en kg/m² : 2,83
Montage type : A

CONDITIONS DE MESURES

Salle vide : Température : 20 °C Humidité relative : 61 %
Salle avec matériau : Température : 20,5 °C Humidité relative : 59 %

RÉSULTATS



f	α_s
100	0,54
125	1,31
160	1,38
200	1,08
250	1,16
315	1,12
400	1,06
500	1,06
630	1,01
800	0,98
1000	0,92
1250	0,88
1600	0,82
2000	0,73
2500	0,67
3150	0,61
4000	0,51
5000	0,44
Hz	

$\alpha_w = 0,70(LM)$ *
classement / class: C

* Il est vivement recommandé d'utiliser cet indice d'évaluation en combinaison avec la courbe de l'indice d'absorption acoustique complète./ It is strongly recommended to use this single index in combination with the complete absorption coefficient curve.

DURÉES DE RÉVERBÉRATION T

Essai **9**
Date **22/10/10**
Poste **ALPHA**

f (Hz)	T de la salle vide (s)	T de la salle avec matériau (s)
100	11,00	4,26
125	11,46	2,30
160	10,57	2,16
200	9,60	2,55
250	9,48	2,41
315	9,94	2,51
400	8,87	2,53
500	8,86	2,53
630	8,61	2,60
800	8,07	2,59
1000	7,48	2,64
1250	7,01	2,64
1600	6,17	2,62
2000	5,58	2,68
2500	4,85	2,59
3150	3,96	2,40
4000	3,12	2,19
5000	2,52	1,94

RÉSISTANCE À L'ÉCOULEMENT DE L'AIR R D'UNE LAINE MINÉRALE

Essai 9
Date 22/10/10
Poste SIGMA

DEMANDEUR, FABRICANT KNAUF INSULATION

APPELLATION Laine de verre TI 312

APTITUDE À L'EMPLOI Sous certification ACERMI n° 02/016/132

CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES

Diamètre des échantillons en mm : 98
Épaisseur nominale en mm : 240
Masse volumique apparente en kg/m³ : 11,8
(déterminée selon la norme NF EN 1602)

CONDITIONS DE MESURES

Température ambiante en °C : 20
Hygrométrie ambiante en % : 51
Méthode de mesurage : A
Limite inférieure de la méthode : 0,024 Pa
Débit : 240 cm³/min soit 4 10⁻⁶ m³/s

MÉTHODE DE PRÉPARATION DES ÉPROUVETTES

Neuf éprouvettes ont été découpées à l'aide d'un emporte pièce.

RÉSULTATS

RESISTANCE A L'ECOULEMENT DE L'AIR selon la norme NF EN ISO 29053 - méthode A

Numéro du dossier : AC10-26029096
Nom du client : KNAUF INSULATION
Nature de l'élément : Laine de verre (ép. 240 mm)
Appellation : TI312
Date de l'essai : 11/02/2011
Responsable de l'essai : TB

Température (en °C) : 20

HR (en %) : 51

Paramètres

Débit volumique q_v en cm³/min (SCCM) : 240 soit 0,000004 m³/s
Diamètre des éprouvettes en mm : 98 soit 0,098 m
Vitesse de l'air en mm/s : 0,5
Surface A d'un échantillon en m² : 0,00754

Rappel :
Résistance à l'écoulement de l'air : R = Δp/q_v
Résistance spécifique à l'écoulement de l'air : R_s = R x A
Résistivité à l'écoulement de l'air : r = R_s / d

Numéro éprouvette	Épaisseur éprouvette en mm	Δp en Pa	R en kPa.s/m ³	R _s en kPa.s/m	r en kPa.s/m ²
1	240	1,630	408	3,07	12,81
2	240	1,740	435	3,28	13,67
3	240	1,690	423	3,19	13,28
4	240	1,800	450	3,39	14,14
5	240	0,770	193	1,45	6,05
6	240	1,340	335	2,53	10,53
7	240	1,550	388	2,92	12,18
8	240	1,350	338	2,55	10,61
9	240	1,460	365	2,75	11,47
Moyenne	240,000	1,481	370	2,79	11,64
Ecart type	0,00	0,31	78,19	0,59	2,46
Incertitude	± 1,676	± 0,233	± 58,489	± 0,443	± 1,852

Rappel : Résistance à l'écoulement de l'air : R = Δp/q_v
Résistance spécifique à l'écoulement de l'air : R_s = R x A
Résistivité à l'écoulement de l'air : r = R_s / d

Avec : Δp : différence de pression de part et d'autre de l'échantillon en Pa
q_v : Débit volumique en m³.s⁻¹
A : section de l'échantillon en m²
d : épaisseur des échantillons en mm

**DESCRIPTION ET MISE EN ŒUVRE
D'UNE LAINE MINÉRALE**

Essai 10
Date 22/10/10
Poste ALPHA

DEMANDEUR, FABRICANT KNAUF INSULATION
APPELLATION Laine de verre CLASSIC 035
APTITUDE À L'EMPLOI Sous certification ACERMI n° 02/016/144

CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES

Dimensions en mm : 3600 x 3000
Surface en m² : 10,8
Épaisseur en mm : 240
Masse surfacique en kg/m² : 4,83
Montage type : A

DESCRIPTION (les dimensions sont données en mm)

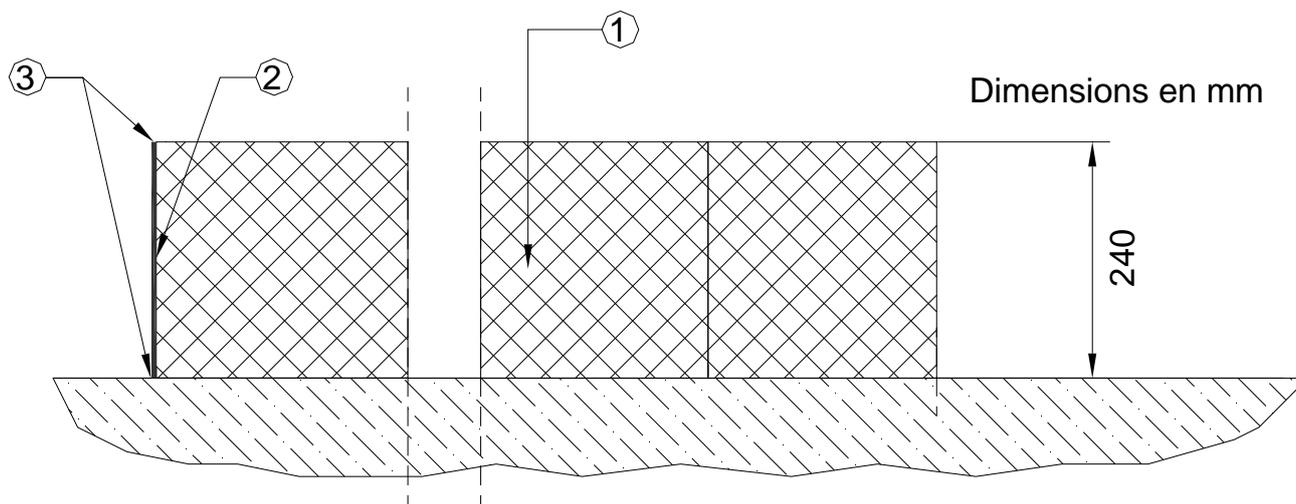
Laine de verre réf. CLASSIC 035 (KNAUF INSULATION) présentée en rouleaux de dimensions 3000 x 1200, d'épaisseur 240 et de masse volumique mesurée 20,1 kg/m³.

MISE EN ŒUVRE

La laine est posée sur le sol de la salle réverbérante formant une maquette de dimensions 3600 x 3000.

Cette dernière est entourée par des cornières métalliques.

Un adhésif en aluminium est ajouté entre le sol et les cornières, ainsi qu'entre celles-ci et la maquette.



- ① Laine de verre CLASSIC 035 ép. 240
- ② Cadre métallique
- ③ Adhésif aluminium

**COEFFICIENT D'ABSORPTION ACOUSTIQUE α_s
D'UNE LAINE MINÉRALE**

AA77

Essai 10
Date 22/10/10
Poste ALPHA

DEMANDEUR, FABRICANT KNAUF INSULATION

APPELLATION Laine de verre CLASSIC 035

APTITUDE À L'EMPLOI Sous certification ACERMI n° 02/016/144

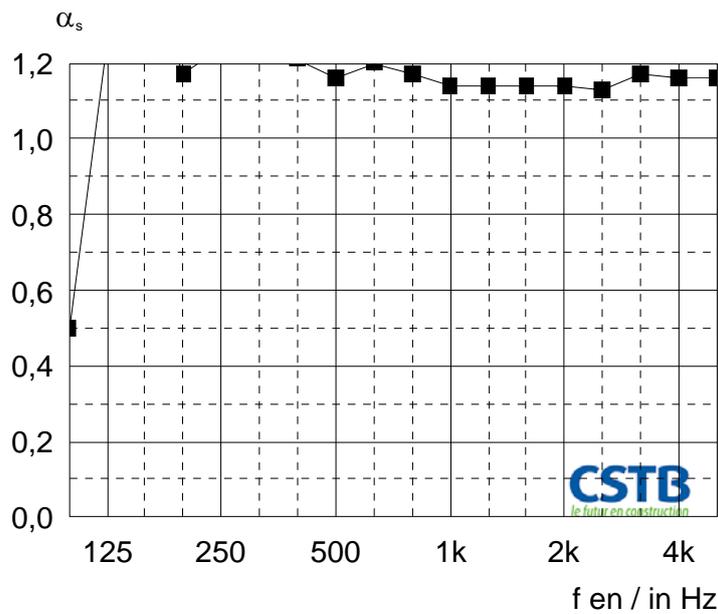
CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES

Dimensions en mm : 3600 x 3000
Surface en m² : 10,8
Épaisseur en mm : 240
Masse surfacique en kg/m² : 4,83
Montage type : A

CONDITIONS DE MESURES

Salle vide : Salle avec matériau :
Température : 20 °C Température : 20,5 °C
Humidité relative : 61 % Humidité relative : 58 %

RÉSULTATS



f	α_s
100	0,50
125	1,27
160	1,49
200	1,17
250	1,24
315	1,26
400	1,21
500	1,16
630	1,20
800	1,17
1000	1,14
1250	1,14
1600	1,14
2000	1,14
2500	1,13
3150	1,17
4000	1,16
5000	1,16
Hz	

$\alpha_w = 1,00$
classement / class: A

DURÉES DE RÉVERBÉRATION T

Essai **10**
Date **22/10/10**
Poste **ALPHA**

f (Hz)	T de la salle vide (s)	T de la salle avec matériau (s)
100	11,00	4,47
125	11,46	2,35
160	10,57	2,03
200	9,60	2,41
250	9,48	2,30
315	9,94	2,29
400	8,87	2,30
500	8,86	2,37
630	8,61	2,29
800	8,07	2,30
1000	7,48	2,28
1250	7,01	2,24
1600	6,17	2,14
2000	5,58	2,07
2500	4,85	1,97
3150	3,96	1,77
4000	3,12	1,58
5000	2,52	1,41

RÉSISTANCE À L'ÉCOULEMENT DE L'AIR R D'UNE LAINE MINÉRALE

Essai 10
Date 22/10/10
Poste SIGMA

DEMANDEUR, FABRICANT KNAUF INSULATION

APPELLATION Laine de verre CLASSIC 035

APTITUDE À L'EMPLOI Sous certification ACERMI n° 02/016/144

CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES

Diamètre des échantillons en mm : 98
Épaisseur nominale en mm : 240
Masse volumique apparente en kg/m³ : 20,1
(déterminée selon la norme NF EN 1602)

CONDITIONS DE MESURES

Température ambiante en °C : 20
Hygrométrie ambiante en % : 51
Méthode de mesurage : A
Limite inférieure de la méthode : 0,024 Pa
Débit : 240 cm³/min soit 4 10⁻⁶ m³/s

MÉTHODE DE PRÉPARATION DES ÉPROUVETTES

Neuf éprouvettes ont été découpées à l'aide d'un emporte pièce.

RÉSULTATS

RESISTANCE A L'ECOULEMENT DE L'AIR selon la norme NF EN ISO 29053 - méthode A

Numéro du dossier : AC10-26029096
Nom du client : KNAUF INSULATION
Nature de l'élément : Laine de verre (ép. 240 mm)
Appellation : Classic 035
Date de l'essai : 14/02/2011
Responsable de l'essai : TB

Température (en °C) : 20

HR (en %) : 51

Paramètres

Débit volumique q_v en cm³/min (SCCM) : 240 soit 0,000004 m³/s
Diamètre des éprouvettes en mm : 98 soit 0,098 m
Vitesse de l'air en mm/s : 0,5
Surface A d'un échantillon en m² : 0,00754

Rappel :

Résistance à l'écoulement de l'air : $R = \Delta p / q_v$

Résistance spécifique à l'écoulement de l'air : $R_s = R \times A$

Résistivité à l'écoulement de l'air : $r = R_s / d$

Numéro éprouvette	Épaisseur éprouvette en mm	Δp en Pa	R en kPa.s/m ³	R _s en kPa.s/m	r en kPa.s/m ²
1	240	0,820	205	1,55	6,44
2	240	0,590	148	1,11	4,64
3	240	0,540	135	1,02	4,24
4	240	0,780	195	1,47	6,13
5	240	0,840	210	1,58	6,60
6	240	0,740	185	1,40	5,81
7	240	0,770	193	1,45	6,05
8	240	0,690	173	1,30	5,42
9	240	0,740	185	1,40	5,81
Moyenne	240,000	0,723	181	1,36	5,68
Ecart type	0,00	0,10	25,22	0,19	0,79
Incertitude	± 1,676	± 0,114	± 28,564	± 0,216	± 0,904

Rappel : Résistance à l'écoulement de l'air : $R = \Delta p / q_v$
Résistance spécifique à l'écoulement de l'air : $R_s = R \times A$
Résistivité à l'écoulement de l'air : $r = R_s / d$

Avec : Δp : différence de pression de part et d'autre de l'échantillon en Pa
q_v : Débit volumique en m³.s⁻¹
A : section de l'échantillon en m²
d : épaisseur des échantillons en mm

DÉTERMINATION DE LA RÉPÉTABILITÉ "r"Date **06/10/98**
Poste **ALPHA**

Maquette : Laine de roche de 100 mm d'épaisseur

f (Hz)	r
100	0,03
125	0,07
160	0,05
200	0,10
250	0,08
315	0,04
400	0,03
500	0,06
630	0,04
800	0,06
1000	0,02
1250	0,02
1600	0,02
2000	0,03
2500	0,06
3150	0,02
4000	0,05
5000	0,04

ANNEXE 1 MÉTHODE D'ÉVALUATION ET EXPRESSION DES RÉSULTATS

MÉTHODE D'ÉVALUATION : NF EN ISO 354 (2004)

La norme NF EN ISO 354 est la méthode de mesurage de l'absorption acoustique en salle réverbérante de matériaux utilisés pour le traitement des murs, des sols, des plafonds ou d'objets distincts.

La méthode du bruit interrompu est adoptée pour déterminer les courbes de décroissance du bruit dans une salle réverbérante de 252 m³, équipée de 12 diffuseurs.

Mesure par tiers d'octave, de 100 à 5000 Hz :

- de la durée de réverbération de la salle vide T_1 et de la température t_1 au moment de la mesure.
- de la durée de réverbération de la salle avec l'échantillon T_2 et de la température t_2 au moment de la mesure.

Calcul de l'aire d'absorption équivalente A_T en m² pour chaque tiers d'octave :

$$A_T = 55,3V \left(\frac{1}{c_2 T_2} - \frac{1}{c_1 T_1} \right) - 4V(m_2 - m_1)$$

V : Volume de la salle en m³

c_i : Célérité du son dans l'air en m/s ($c_i = 331 + 0,6t_i$ avec t_i la température en degré Celsius et $15\text{ °C} < t < 30\text{ °C}$)

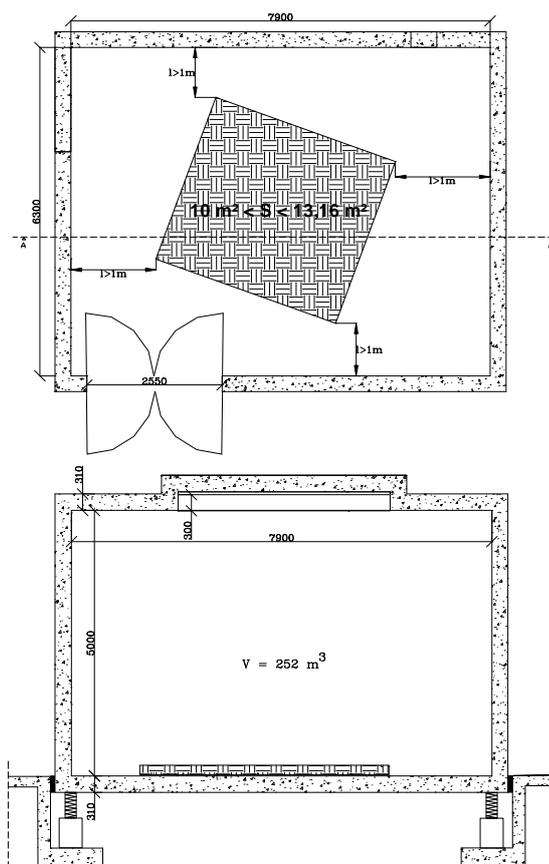
m_i : Coefficient d'atténuation de puissance en m⁻¹ calculé selon l'ISO 9613-1.

$$m_i = \frac{\alpha}{10 \log(e)}$$

Calcul du coefficient d'absorption (adimensionnel) dans le cas de produits plans pour chaque tiers d'octave :

$$\alpha_s = A_T / S$$

S : Surface de l'échantillon en m²



EXPRESSION DES RÉSULTATS : CALCUL DE L'INDICE UNIQUE α_w SELON LA NORME NF EN ISO 11654 (1997)

Prise en compte des valeurs de α_s par octave entre 250 et 4000 Hz avec une précision au 0,05.

Déplacement vertical d'une courbe de référence par saut de 0,05 jusqu'à ce que la somme des écarts défavorables soit la plus grande tout en restant inférieure ou égale à 0,1.

α_w est la valeur donnée alors par la courbe de référence à 500 Hz.

Il n'y a pas d'indice global pour l'aire d'absorption équivalente, au sens de la norme NF EN ISO 11654, celle-ci est donnée en tiers d'octave. Cependant la réglementation française est basée sur une valeur globale qui est calculée comme suit : $A = S \times \alpha_w$.

ANNEXE 2 – APPAREILLAGE

POSTE ALPHA

DÉSIGNATION	MARQUE	TYPE	N° CSTB
Chaîne microphonique	Bruël & Kjær	Microphone 4166	CSTB 01 0221
	Bruël & Kjær	Préamplificateur 2669	
Chaîne microphonique	Bruël & Kjær	Microphone 4166	CSTB 04 1519
	Bruël & Kjær	Préamplificateur 2669	
Bras tournant	Bruël & Kjær	3923	CSTB 94 0141
Amplificateur	CARVER	PM600	CSTB 91 0119
Source	CSTB-ELECTRO VOICE	Pyramide	CSTB 97 0208
Source	CSTB-ELECTRO VOICE	Pyramide	CSTB 97 0205
Analyseur temps réel	Bruël & Kjær	2144	CSTB 00 0145
Micro-ordinateur	DELL	OPTIPLEX GX 270	
Calibreur	Bruël & Kjær	4231	CSTB 04 1839
Transmetteur d'Humidité et de Température	SPSI	Hygromètre Thermomètre	CSTB 97 0154
Transmetteur de pression	MTE INSTRUMENTS	AIRFLOW P	CSTB 97 0158

Script de mesurage utilisé : 5 mesures de temps de réverbération sont effectuées pour chaque position de paire microphonique (2 microphones x 3 positions) et pour chaque source (2 sources fixes) ; 60 résultats de mesures sont donc utilisés pour le calcul.

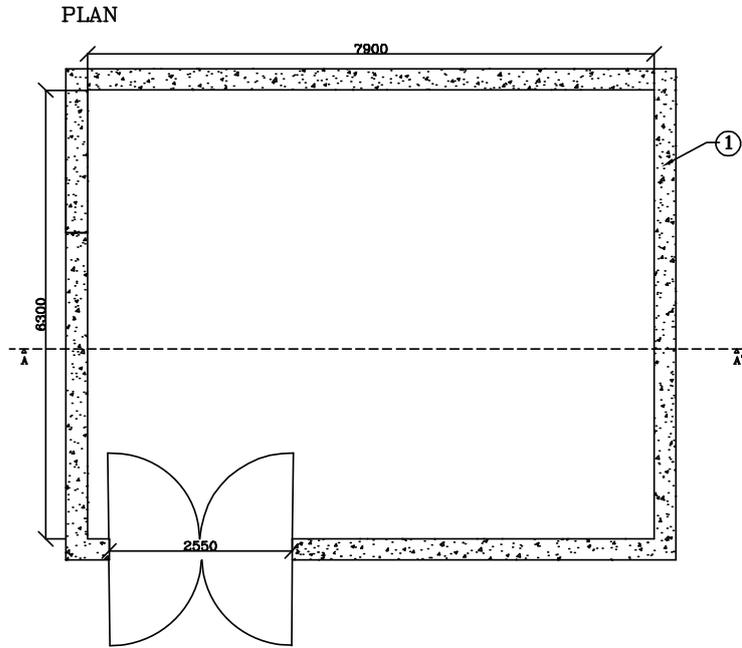
ANNEXE 2 – APPAREILLAGE

POSTE SIGMA

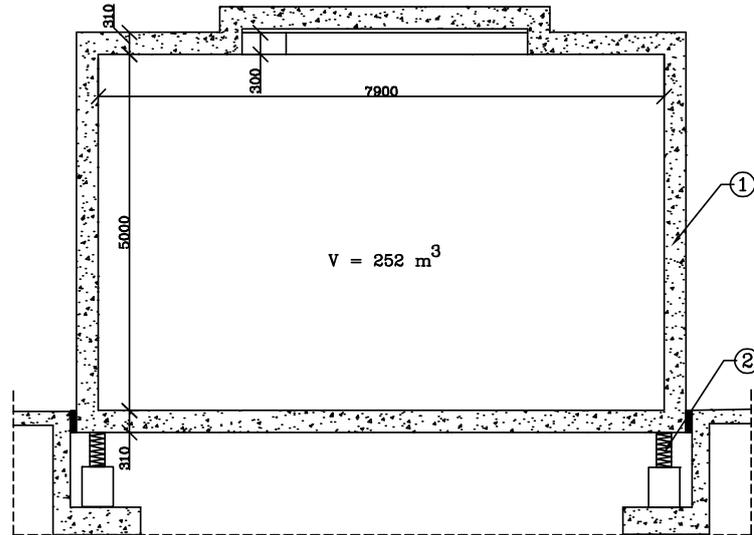
DÉSIGNATION	MARQUE	TYPE	N° CSTB
Balance	Précia	Quartz 3	CSTB 93-0131
Réglet			CSTB 93-0119
Sonde de Temp. & Hygro	Testo Therm	Thermo-Hygromètre 6100	CSTB 91 0110
Manomètre différentiel	MKS	220DD-00001A2B	CSTB 06 0001
Afficheur Manomètre	MKS	PR4000S2V1N	CSTB 96 0172
Régulateur de débit	MKS	1179A52CS1BV	CSTB 96 0170
Afficheur du débit	MKS	PR4000S2V1N	CSTB 96 0173

ANNEXE 3 – PLAN DU POSTE D'ESSAIS

POSTE ALPHA



COUPE AA'

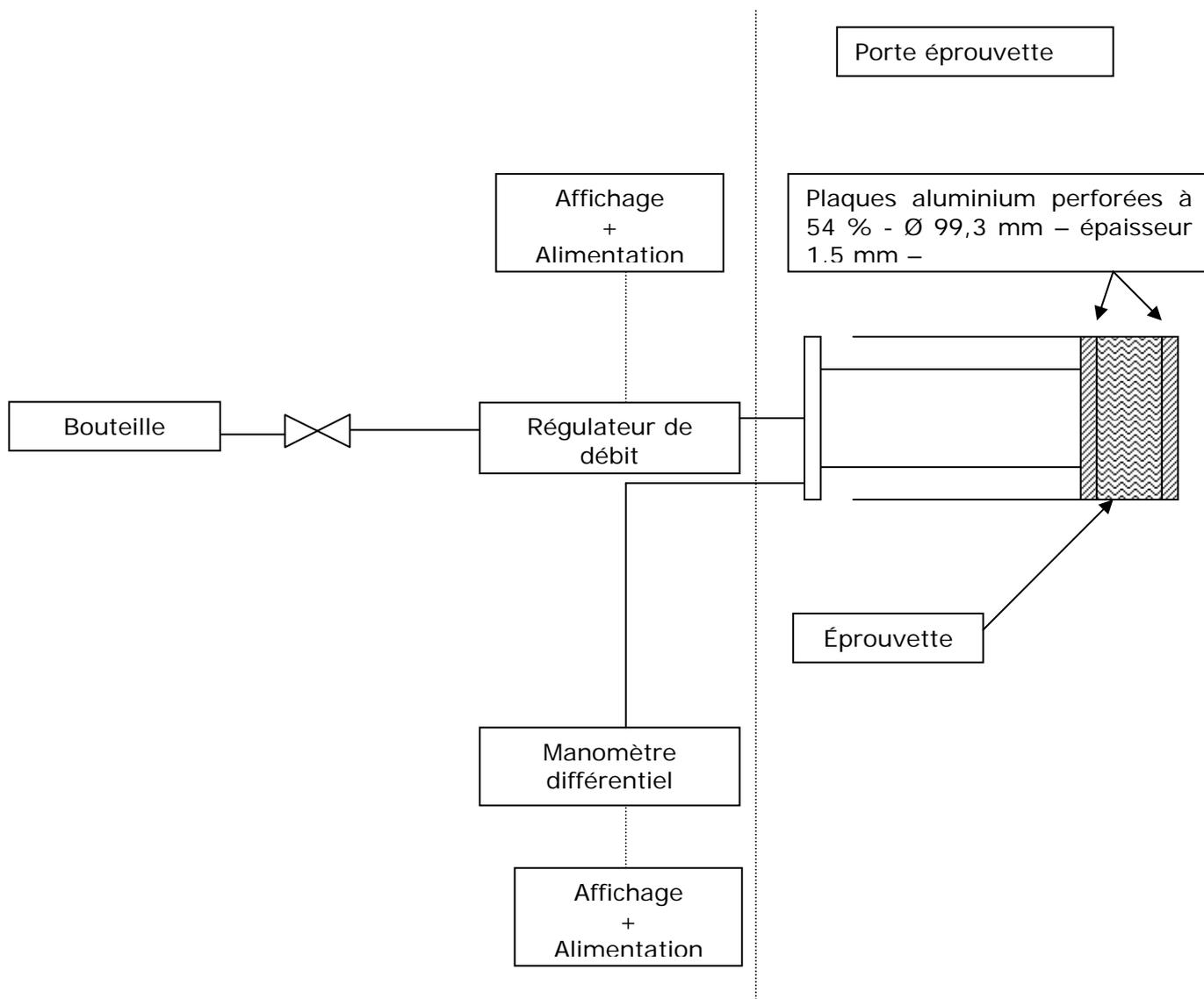


dimensions en mm

		échelle:	1/100
	Poste d'essais équipé de 12 diffuseurs :	POSTE ALPHA (ABSORPTION)	
	7 diffuseurs de 2,05x1,05 m, 4 diffuseurs de 2x1,20 m et 1 diffuseur de 3x1,05 m		
2	Boîte à ressort	ACOUSTIQUE	
1	Béton		
REP	DESIGNATION		

ANNEXE 3 – BANC D'ESSAIS

POSTE SIGMA



FIN DE RAPPORT