

DÉPARTEMENT ACOUSTIQUE ET ÉCLAIRAGE

Laboratoire d'essais acoustiques

RAPPORT D'ESSAIS N° AC11-26029447 CONCERNANT UN CARRELAGE SUR SOUS-COUCHE

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 dix-huit pages.

**À LA DEMANDE DE : SIPLAST – ICOPAL
12, Rue de la renaissance
92184 ANTONY CEDEX**

N/Réf. : BR-70026174
26029447
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 l'amélioration de l'isolation au bruit de choc ΔL , le niveau de bruit de choc normalisé $L_{n,e}$ et l'indice d'affaiblissement acoustique R d'un carrelage sur sous-couche.

TEXTES DE RÉFÉRENCE

Les mesures sont réalisées selon les normes :

- NF EN ISO 140-1 (1997), NF EN 20140-2 (1993), NF EN ISO 140-8 (1997) et NF EN ISO 140-6 (1998) pour la détermination de l'amélioration de l'isolation au bruit de choc ΔL , complétées par la norme NF EN ISO 717/2 (1997) et amendements associés,
- NF S 31-074 (2002) pour la détermination du niveau de bruit de choc normalisé $L_{n,e}$, complétée par la norme NF EN ISO 717/2 (1997),
- EN ISO 140-1 (1997), NF EN 20140-2 (1993), NF EN ISO 140-3 (1995) pour la détermination de l'indice d'affaiblissement acoustique R, complétées par la norme NF EN ISO 717/1 (1997) et amendements associés,
- NF EN 29052-1 (1992) pour le calcul de la raideur dynamique s' de la sous-couche.

OBJET SOUMIS À L'ESSAI

Date de réception au laboratoire : 31 janvier 2011
Origine et mise en œuvre : Demandeur

LISTE RÉCAPITULATIVE DES ESSAIS

| N° essai | Objet soumis à l'essai | Type d'essai |
|----------|---|--------------|
| 1 | Carrelage 300 x 300 sur sous-couche SOUKARO CONFORT | ΔL |
| 2 | Carrelage 300 x 300 sur sous-couche SOUKARO CONFORT | $L_{n,e}$ |
| 3 | Plancher avec carrelage 300 x 300 sur sous-couche SOUKARO CONFORT | R |
| 4 | Plancher support seul | R |

Fait à Marne-la-Vallée, le 19 avril 2011

Le chargé d'essais



Thibaut BLINET

Le responsable du pôle



Jean-Baptiste CHÉNÉ

DESCRIPTION
D'UN PLANCHER ET DE SON CARRELAGE SUR SOUS-COUCHE

Essais 1 à 3
Date 15/03/11
Poste DELTA

| | |
|----------------------------|---|
| DEMANDEUR | SIPLAST - ICOPAL |
| FABRICANTS | SIPLAST (sous-couche) DESVRES (carrelage) |
| DÉSIGNATION | Carrelage en grès émaillé pressé DESVRES sur sous-couche SOUKARO CONFORT |
| APTITUDE À L'EMPLOI | Avis technique en cours d'instruction |

DESCRIPTION (les dimensions sont données en mm)

| | |
|--------------------------------|--|
| Plancher support | <ul style="list-style-type: none"> - Nature : Béton armé - Dimensions utiles : 4200 x 3600 x 140 - Masse surfacique : 325 kg/m² |
| Sous-couche | <ul style="list-style-type: none"> - Appellation : SOUKARO CONFORT - Nature : plaque de mortier de bitume armée par un voile de verre, recouverte en surface par un non tissé synthétique renforcé, et en sous face par un non tissé en polyester - Épaisseur totale : 9,5 ± 1 - Masse surfacique mesurée : 9,17 kg/m² - Présentation : Plaques de dimensions 500 x 500 - Date de fabrication : 11 janvier 2011 - Usine de fabrication : usine SIPLAST de LORIOLE SUR DROME (26) - Numéro de lot : sans - Raideur dynamique : s' = 80 MN/m³ sous une charge de 8 kg |
| Jointoiement de la sous-couche | <ul style="list-style-type: none"> - Appellation : PARATHANE MASTIC (SIPLAST) - Nature : mastic polyuréthane monocomposant - Présentation : cartouche de 300 ml |
| Collage de la sous-couche | <ul style="list-style-type: none"> - Appellation : SIPRYL (SIPLAST) - Nature : copolymère acrylique en émulsion aqueuse - Présentation : pot de 2 ou 15 kg - Consommation : 230 g/m² - Temps de gommage : 10 à 15 min |

| | |
|--|----------------------|
| DESCRIPTION | Essais 1 à 3 |
| D'UN PLANCHER ET DE SON CARRELAGE SUR SOUS-COUCHE | Date 15/03/11 |
| | Poste DELTA |

| | |
|----------------------------|---|
| DEMANDEUR | SIPLAST - ICOPAL |
| FABRICANTS | SIPLAST (sous-couche) DESVRES (carrelage) |
| DÉSIGNATION | Carrelage en grès émaillé pressé DESVRES sur sous-couche SOUKARO CONFORT |
| APTITUDE À L'EMPLOI | Avis technique en cours d'instruction |

DESCRIPTION (les dimensions sont données en mm)

| | |
|--------------------------|--|
| Carrelage | <ul style="list-style-type: none"> - Appellation : IZOARD - Nature : Grès émaillé pressé (U3SP3) - Épaisseur : 7,5 - Dimensions : 300 x 300 |
| Collage du carrelage | <ul style="list-style-type: none"> - Appellation : S2R (SIPLAST) - Nature : mortier colle en poudre - Présentation : sacs de 15 kg - Dosage : 4,2 l d'eau par sac (28 %) - Consommation : 5,3 kg/m² |
| Jointoiment du carrelage | <ul style="list-style-type: none"> - Appellation : ULTRACOLOR (MAPEI) - Nature : mortier pour joint en poudre - Présentation : sacs de 5 kg - Dosage : 1,3 l d'eau par sac (26 %) - Consommation : 0,4 kg/m² |
| Bande de rive | <ul style="list-style-type: none"> - Appellation : Joint mousse - Nature : mousse polyoléfine - Épaisseur : 3 - Présentation : Rouleaux de 9000 x 38 |

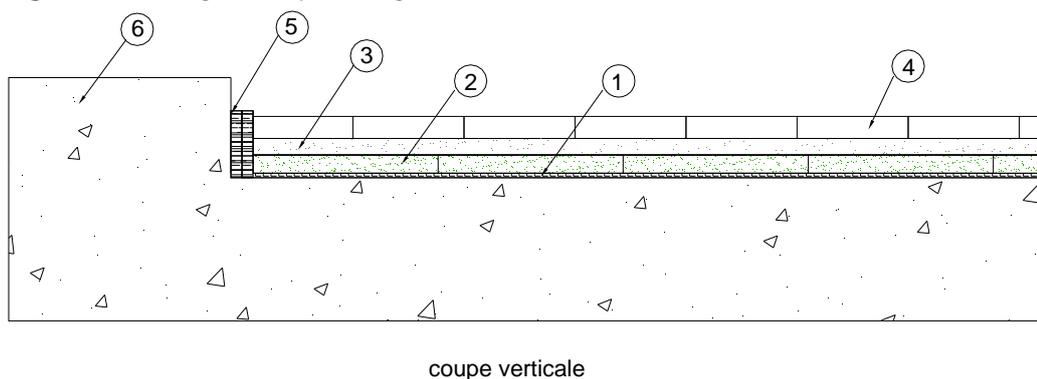
**MISE EN ŒUVRE
DU CARRELAGE SUR SOUS-COUCHE**

Essais 1 à 3
Date 15/03/11
Poste DELTA

| | |
|----------------------------|---|
| DEMANDEUR | SIPLAST - ICOPAL |
| FABRICANTS | SIPLAST (sous-couche) DESVRES (carrelage) |
| DÉSIGNATION | Carrelage en grès émaillé pressé DESVRES sur sous-couche SOUKARO CONFORT |
| APTITUDE À L'EMPLOI | Avis technique en cours d'instruction |

MISE EN ŒUVRE (les dimensions sont données en mm)

Une double bande de rive est collée en périphérie du plancher support.
Ce dernier est encollé avec la colle SIPRYL sur toute sa surface à l'aide d'un rouleau à poils courts.
Les plaques de sous-couche sont installées en pose droite, bord à bord, à joints décalés de 250. Du mastic polyuréthane est utilisé pour combler les espaces entre plaques.
Le carrelage est mis en œuvre en double encollage, à l'aide d'un peigne demi lune 20 x 10.
Le jointoiment des carreaux est effectué avec une largeur de joint égale à 3.
La durée de séchage est de 32 jours après le jointoiment.



- 1 – Colle SIPRYL
2 – Sous-couche SOUKARO CONFORT
3 – Mortier colle S2R
4 – Carrelage 300 x 300
5 - Bande rive
6 - Dalle à rebords en béton ép. 140

DATES DE MISE EN ŒUVRE

Collage de la sous-couche et du carrelage : 8 février 2011

Jointoiment du carrelage : 9 février 2011

CONDITIONS DE MESURES

| | Salle émission | Salle réception |
|------------------|---|---|
| Essai 1 : | Température : 25,5 °C Humidité relative : 45 % | Température : 22 °C Humidité relative : 50 % |
| Essai 2 : | Température : 25,5 °C Humidité relative : 45 % | Température : 22 °C Humidité relative : 50 % |
| Essai 3 : | Température : 25,5 °C Humidité relative : 45 % | Température : 22 °C Humidité relative : 50 % |

**MISE EN ŒUVRE
DU CARRELAGE SUR SOUS-COUCHE**

Essais 1 à 3
Date 15/03/11
Poste DELTA

| | |
|---------------------|---|
| DEMANDEUR | SIPLAST - ICOPAL |
| FABRICANTS | SIPLAST (sous-couche) DESVRES (carrelage) |
| DÉSIGNATION | Carrelage en grès émaillé pressé DESVRES sur sous-couche SOUKARO CONFORT |
| APTITUDE À L'EMPLOI | Avis technique en cours d'instruction |

MISE EN ŒUVRE (suite)



1 - Pose de la colle Sipryl au rouleau



2 - Pose droite des plaques



3 - Utilisation du mastic entre plaques



4 - Peigne demi-lune 20 x 10



5 - Double encollage



6 - Dalle support après démontage
de la maquette

**AMÉLIORATION DE L'ISOLATION AU BRUIT DE CHOC ΔL
D'UN CARRELAGE SUR SOUS-COUCHE**

Essai **1**
Date **15/03/11**
Poste **DELTA**

CD64

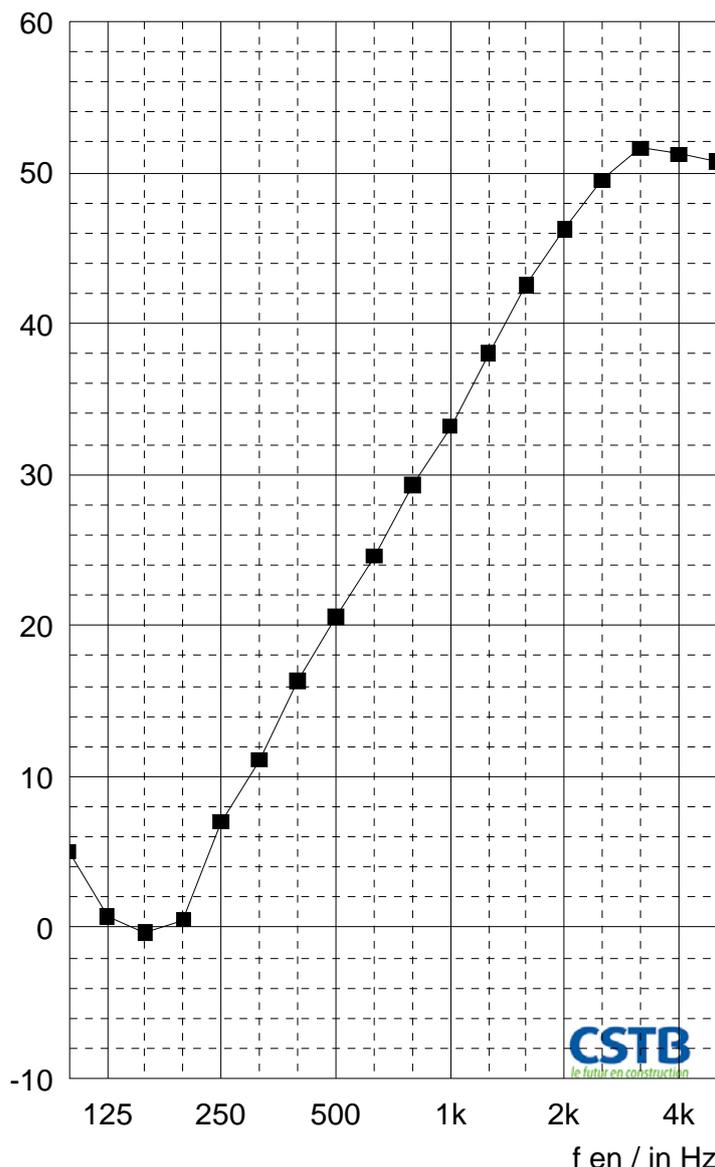
DEMANDEUR

SIPLAST - ICOPAL

| | SOUS-COUCHE | CARRELAGE |
|--|--|-------------------------------|
| FABRICANTS | SIPLAST | DESVRES |
| APPELLATIONS | SOUKARO CONFORT | IZOARD (U3SP3) |
| CARACTÉRISTIQUES | | |
| Nature | Mortier de bitume armé surfacé et sous facé par un non tissé synthétique en polyester | Grès émaillé pressé 300 x 300 |
| Épaisseur en mm | 9,5 | 7,5 |
| Masse surfacique en kg/m ² | 9,17 | |
| Raideur dynamique en MN/m ³ | 80 sous plaque de charge de 8 kg | |
| Mise en œuvre | Collée | Collé |
| APTITUDE À L'EMPLOI | Avis technique en cours d'instruction | |
| PLANCHER SUPPORT | Plancher à rebord en béton armé de dimensions 4200 x 3600 x 140 mm, et de masse surfacique 325 kg/m ² | |

RÉSULTATS

ΔL en / in dB



| f | ΔL |
|------|------------|
| 100 | 5,0 |
| 125 | 0,7 |
| 160 | -0,3 |
| 200 | 0,5 |
| 250 | 7,0 |
| 315 | 11,1 |
| 400 | 16,3 |
| 500 | 20,6 |
| 630 | 24,6 |
| 800 | 29,3 |
| 1000 | 33,2 |
| 1250 | 38,0 |
| 1600 | 42,5 |
| 2000 | 46,2 |
| 2500 | 49,5 |
| 3150 | 51,6 |
| 4000 | 51,2 |
| 5000 | 50,7 |
| Hz | dB |

(*) : valeur corrigée/corrected value. (+) : limite de poste/station limit.

$\Delta L_w = 20$ dB

Pour information / For information:

$C_{A,A} = -11$ dB

$\Delta L = 21$ dB(A)

**NIVEAU DE BRUIT DE CHOC NORMALISÉ $L_{n,e}$
ÉMIS PAR UN CARRELAGE SUR SOUS-COUCHE**

CD64

Essai 2
Date 15/03/11
Poste DELTA

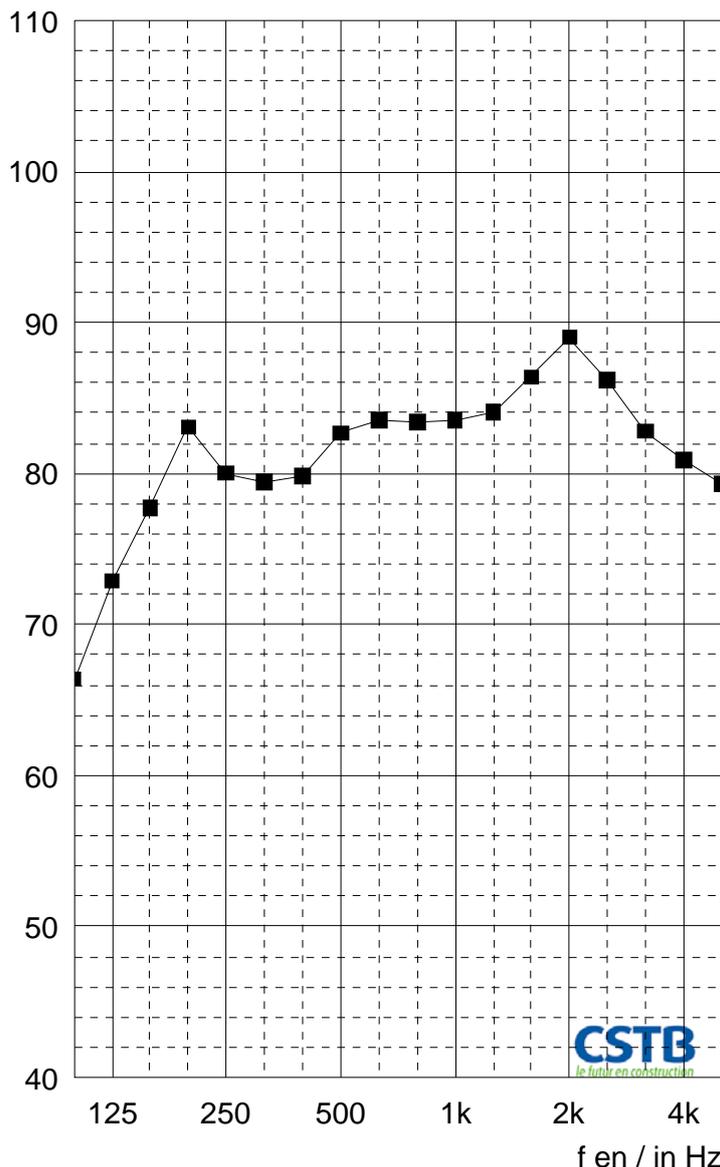
DEMANDEUR

SIPLAST - ICOPAL

| | SOUS-COUCHE | CARRELAGE |
|--|--|-------------------------------|
| FABRICANTS | SIPLAST | DESVRES |
| APPELLATIONS | SOUKARO CONFORT | IZOARD (U3SP3) |
| CARACTÉRISTIQUES | | |
| Nature | Mortier de bitume armé surfacé et sous facé par un non tissé synthétique en polyester | Grès émaillé pressé 300 x 300 |
| Épaisseur en mm | 9,5 | 7,5 |
| Masse surfacique en kg/m ² | 9,17 | |
| Raideur dynamique en MN/m ³ | 80 sous plaque de charge de 8 kg | |
| Mise en œuvre | Collée | Collé |
| APTITUDE À L'EMPLOI | Avis technique en cours d'instruction | |
| PLANCHER SUPPORT | Plancher à rebord en béton armé de dimensions 4200 x 3600 x 140 mm, et de masse surfacique 325 kg/m ² | |

RÉSULTATS

$L_{n,e}$ en / in dB



| f | $L_{n,e}$ |
|------|-----------|
| 100 | 66,4 |
| 125 | 72,9 |
| 160 | 77,7 |
| 200 | 83,1 |
| 250 | 80,0 |
| 315 | 79,4 |
| 400 | 79,8 |
| 500 | 82,7 |
| 630 | 83,5 |
| 800 | 83,4 |
| 1000 | 83,5 |
| 1250 | 84,1 |
| 1600 | 86,4 |
| 2000 | 89,0 |
| 2500 | 86,2 |
| 3150 | 82,8 |
| 4000 | 80,9 |
| 5000 | 79,3 |
| Hz | dB |

(*) : valeur corrigée/corrected value. (+) : limite de poste/station limit.

$L_{n,e,w} = 92$ dB

Pour information / For information:

$C_s = -12$ dB

$L_{n,e} = 96$ dB(A)

**INDICE D'AFFAIBLISSEMENT ACOUSTIQUE R
D'UN CARRELAGE SUR SOUS-COUCHE**

Essais 3 et 4
Date 15/03/11
Poste DELTA

AD64

DEMANDEUR

SIPLAST - ICOPAL

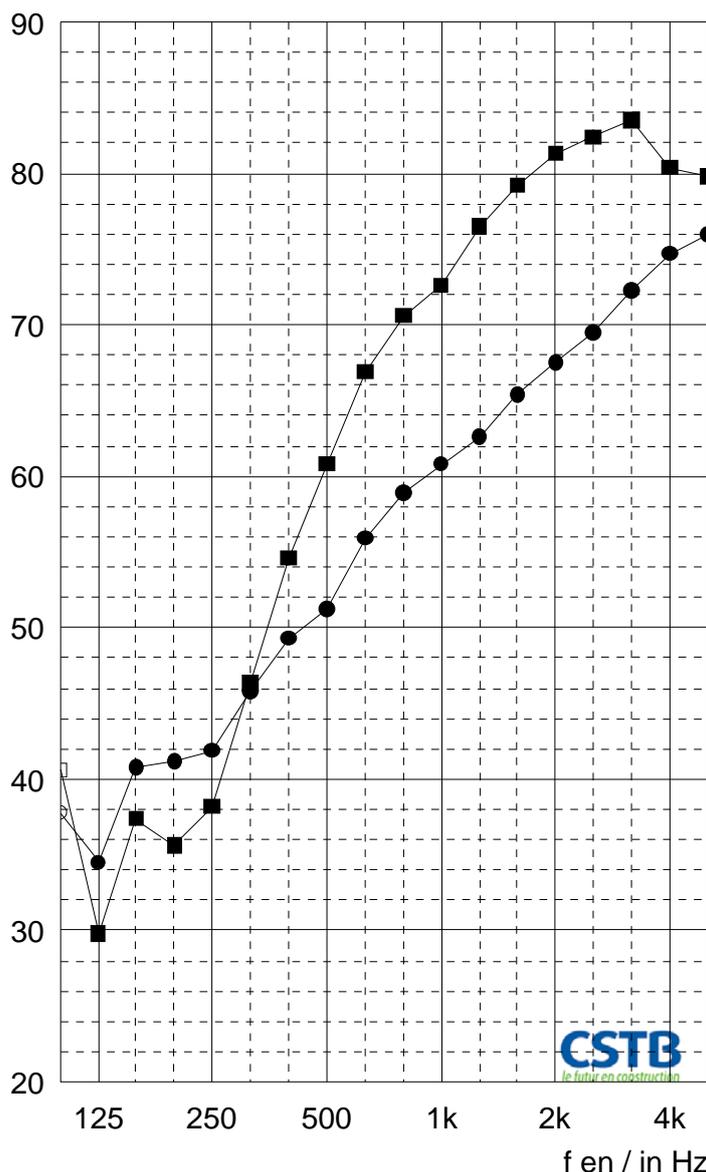
| | SOUS-COUCHE | CARRELAGE |
|--|--|-------------------------------|
| FABRICANTS | SIPLAST | DESVRES |
| APPELLATIONS | SOUKARO CONFORT | IZOARD (U3SP3) |
| CARACTÉRISTIQUES | | |
| Nature | Mortier de bitume armé surfacé et sous facé par un non tissé synthétique en polyester | Grès émaillé pressé 300 x 300 |
| Épaisseur en mm | 9,5 | 7,5 |
| Masse surfacique en kg/m ² | 9,17 | |
| Raideur dynamique en MN/m ³ | 80 sous plaque de charge de 8 kg | |
| Mise en œuvre | Collée | Collé |
| APTITUDE À L'EMPLOI | Avis technique en cours d'instruction | |
| PLANCHER SUPPORT | Plancher à rebord en béton armé de dimensions 4200 x 3600 x 140 mm, et de masse surfacique 325 kg/m ² | |

RÉSULTATS

■ Essai : Plancher béton + carrelage 300 x 300 sur sous-couche

● Essai : Plancher béton seul

R en / in dB



| Code | ■ | ● |
|-------|--------------------------|--------------------------|
| f | R | R |
| 100 | 40,6 ⁺ (51,6) | 37,8 ⁺ (51,6) |
| 125 | 29,8 | 34,5 |
| 160 | 37,4 | 40,8 |
| 200 | 35,6 | 41,2 |
| 250 | 38,2 | 41,9 |
| 315 | 46,3 | 45,8 |
| 400 | 54,6 | 49,3 |
| 500 | 60,8 | 51,2 |
| 630 | 66,9 | 55,9 |
| 800 | 70,6 | 58,9 |
| 1k | 72,6 | 60,8 |
| 1,25k | 76,5 | 62,6 |
| 1,6k | 79,2 | 65,4 |
| 2k | 81,3 | 67,5 |
| 2,5k | 82,4 | 69,5 |
| 3,15k | 83,5 | 72,3 |
| 4k | 80,4 | 74,7 |
| 5k | 79,8 | 76,0 |
| Hz | dB | dB |

(*) : valeur corrigée/corrected value. (+) : limite de poste/station limit.

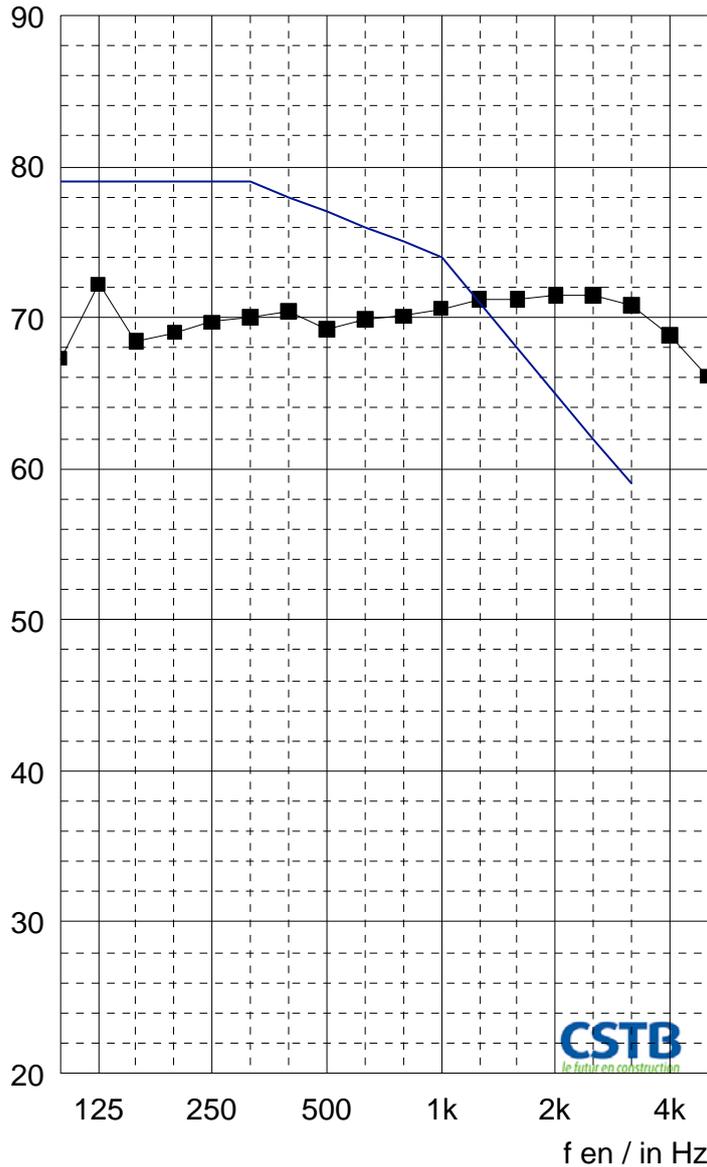
| | |
|---|---|
| ■ | $R_w (C; C_{tr}) = 53(-2; -7) \text{ dB}$ Pour information / For information: $R_s = R_w + C = 51 \text{ dB}$ $R_{s,c} = R_w + C_s = 46 \text{ dB}$ |
| ● | $R_w (C; C_{tr}) = 55(-2; -6) \text{ dB}$ Pour information / For information: $R_s = R_w + C = 53 \text{ dB}$ $R_{s,c} = R_w + C_s = 49 \text{ dB}$ |

**ANNEXE 1 – NIVEAU DE BRUIT DE CHOC NORMALISÉ L_n
DU PLANCHER SUPPORT**

Date 16/03/11
Poste DELTA

RÉSULTATS

■ L_n en / in dB — Courbe de référence / Reference curve



| f | L_n |
|------|-------|
| 100 | 67,3 |
| 125 | 72,2 |
| 160 | 68,4 |
| 200 | 69,0 |
| 250 | 69,7 |
| 315 | 70,0 |
| 400 | 70,4 |
| 500 | 69,2 |
| 630 | 69,9 |
| 800 | 70,1 |
| 1000 | 70,6 |
| 1250 | 71,2 |
| 1600 | 71,2 |
| 2000 | 71,5 |
| 2500 | 71,5 |
| 3150 | 70,8 |
| 4000 | 68,8 |
| 5000 | 66,1 |
| Hz | dB |

(*) : valeur corrigée/corrected value. (±) : limite de poste/station limit.

$L_{n,w} = 77$ dB

Pour information / For information:

$C_1 = -10$ dB

$L_n = 81$ dB(A)

ANNEXE 2 MÉTHODE D'ÉVALUATION ET EXPRESSION DES RÉSULTATS

AMELIORATION DE L'ISOLATION AU BRUIT DE CHOC ΔL

Détermination de la réduction de la transmission des bruits de choc par les revêtements de sol sur un plancher lourd normalisé excités par une machine à choc normalisée.
Le mesurage doit être exécuté dans un laboratoire d'essai.

➤ **Méthode d'évaluation : NF EN ISO 140-8 (1997)**

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

- du niveau de bruit de choc L_i dans la salle de réception
- du niveau de bruit de fond
- de la durée de réverbération du local de réception T

Calcul du niveau de bruit de choc normalisé L_n en dB pour chaque tiers d'octave :

$$L_n = L_i + 10 \log (A_0/A)$$

L_i : Niveau de bruit de choc mesuré dans la salle de réception et éventuellement corrigé du bruit de fond

A_0 : Aire de référence égale à 10 m² en laboratoire

A : Aire équivalente d'absorption dans le local d'émission en m²

$A = (0,16 \times V)/T$ où V est le volume du local de réception en m³ et T est le durée de réverbération du même local en s

Calcul de l'amélioration de l'isolation au bruit de choc ΔL en dB pour chaque tiers d'octave :

$$\Delta L = L_{n0} - L_n$$

L_{n0} : Niveau de bruit de choc normalisé du plancher lourd normalisé sans le revêtement de sol,

L_n : Niveau de bruit de choc normalisé du plancher lourd normalisé avec le revêtement de sol.

➤ **Expression des résultats :**

Calcul du niveau de bruit de choc normalisé du plancher de référence recouvert du revêtement de sol soumis à l'essai en tiers d'octave de 100 à 3150 Hz :

$$L_{n,r} = L_{n,r,o} - \Delta L$$

- $L_{n,r,o}$ = niveau de bruit de choc du plancher de référence,
- ΔL = amélioration de l'isolation au bruit de choc

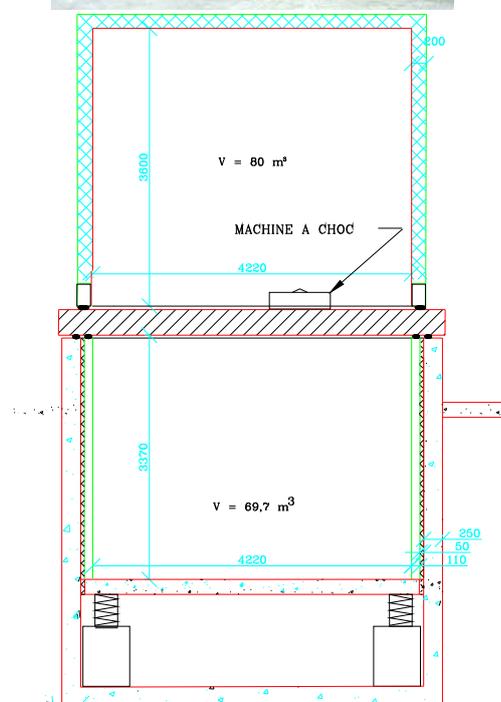
Calcul du ΔL_w :

$$\Delta L_w = L_{n,r,o} - L_{n,r,w} = 78 \text{ dB} - L_{n,r,w}$$

Pour le calcul du $L_{n,r,w}$, prise en compte du $L_{n,r}$ par tiers d'octave de 100 à 3150 Hz avec une précision au 1/10^{ème} de dB.

Déplacement vertical d'une courbe de référence par saut de 1 dB jusqu'à ce que la somme des écarts défavorables soit la plus grande tout en restant inférieure ou égale à 32,0 dB.

$L_{n,r,w}$ est la valeur donnée alors par la courbe de référence à 500 Hz.



ANNEXE 2 MÉTHODE D'ÉVALUATION ET EXPRESSION DES RÉSULTATS

NIVEAU DE PRESSION ACOUSTIQUE DU BRUIT DE CHOC CORRIGÉ $L_{n,e}$

Détermination du niveau de bruit de choc dans une salle par les revêtements de sol posés dans cette salle. Le mesurage doit être exécuté dans un laboratoire d'essai et la source de bruit est une machine à choc normalisée.

➤ **Méthode d'évaluation : NF S 31-074 (2002)**

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

- du niveau de bruit de choc L_i dans la salle de réception
- du niveau de bruit de fond
- de la durée de réverbération du local de réception T

Calcul du niveau de bruit de choc normalisé L_n en dB pour chaque tiers d'octave :

$$L_n = L_i + 10 \log (A_0/A)$$

L_i : Niveau de bruit de choc mesuré dans la salle de réception et éventuellement corrigé du bruit de fond

A_0 : Aire de référence égale à 10 m² en laboratoire

A : Aire équivalente d'absorption dans le local de réception en m²
 $A = (0,16 \times V)/T$ où V est le volume du local de réception en m³ et T est la durée de réverbération du même local en s

Calcul du niveau de pression acoustique du bruit de choc corrigé $L_{n,e}$ en dB pour chaque tiers d'octave :

$$L_{n,e} = 10 \log \left(10^{(L_{HR}/10)} - 10^{(L_{BR}/10)} + 10^{((L_{BR}+L_{n,r,0} - L_D)/10)} \right)$$

L_{H0} : Niveau de bruit de choc normalisé mesuré de la dalle nue en haut

L_{B0} : Niveau de bruit de choc normalisé mesuré de la dalle nue en bas

L_{HR} : Niveau de bruit de choc normalisé mesuré avec revêtement en haut

L_{BR} : Niveau de bruit de choc normalisé mesuré avec revêtement en bas

L_R : Niveau de bruit de choc normalisé dû au mouvement relatif du revêtement en haut

L_{DR} : Niveau de bruit de choc normalisé dû au mouvement de la dalle en haut et en bas

L_D : Niveau de bruit de choc normalisé de la dalle nue en haut et en bas

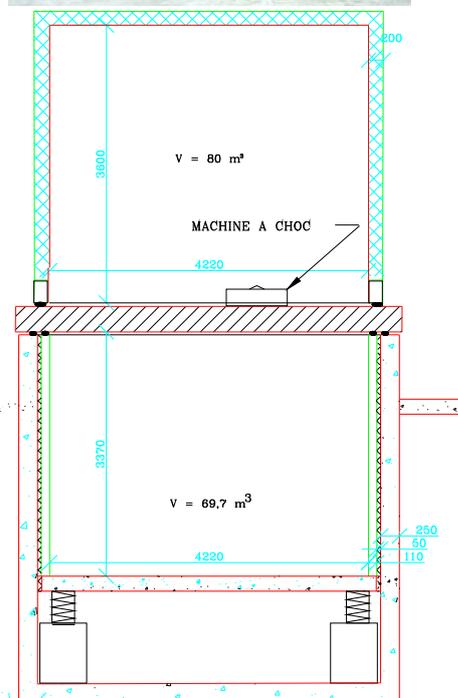
$L_{n,r,0}$: Niveau de bruit de choc normalisé du plancher de référence

➤ **Expression des résultats : Calcul de l'indice unique pondéré $L_{n,e,w}$ selon la norme NF EN ISO 717-2(1997)**

Prise en compte des valeurs de $L_{n,e}$ par tiers d'octave entre 100 et 3150 Hz avec une précision au 1/10ème de dB.

Déplacement vertical d'une courbe de référence par saut de 1 dB jusqu'à ce que la somme des écarts défavorables soit la plus grande tout en restant inférieure ou égale à 32,0 dB.

$L_{n,e,w}$ est la valeur donnée alors par la courbe de référence à 500 Hz.



ANNEXE 2 MÉTHODE D'ÉVALUATION ET EXPRESSION DES RÉSULTATS

INDICE D'AFFAIBLISSEMENT ACOUSTIQUE AU BRUIT AÉRIEN R

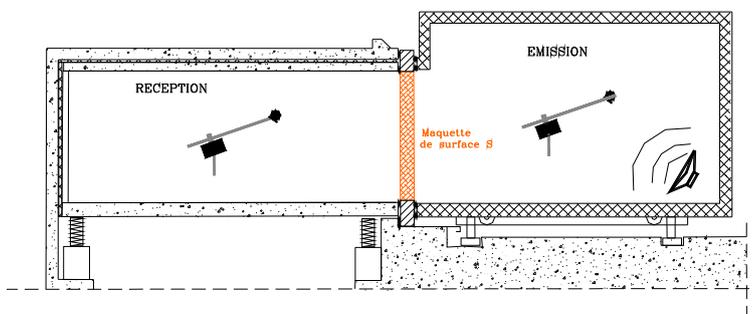
➤ **Méthode d'évaluation : NF EN ISO 140-3 (1995)**

La norme NF EN ISO 140-3 (1995) est la méthode d'évaluation de l'isolement acoustique aux bruits aériens des éléments de construction tels que murs, plancher, portes, fenêtres, éléments de façades, façades, ...

Le mesurage doit être réalisé dans un laboratoire d'essai sans transmissions latérales. Le poste d'essai utilisé est composé de deux salles : une salle fixe contre laquelle nous fixons le cadre support de l'échantillon à tester et une salle mobile réalisant ainsi un couple « salle d'émission – salle de réception ». Ces salles et le cadre sont totalement désolidarisés entre eux (joints néoprènes) et sont conformes à la norme NF EN ISO 140-1 (1997). La conception des salles (boîte dans la boîte) procure une forte isolation acoustique vis-à-vis de l'extérieur et permet de mesurer des niveaux de bruit de fond très faibles.

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

- du niveau de bruit de fond dans le local de réception L_{BdF}
- de l'isolement brut : $L_E - L_R$
- de la durée de réverbération du local de réception T



Calcul de l'indice d'affaiblissement acoustique R en dB pour chaque tiers d'octave :

$$R = L_E - L_R + 10 \log (S/A)$$

L_E : Niveau sonore dans le local d'émission en dB

L_R : Niveau sonore dans le local de réception, corrigé du bruit de fond en dB

S : surface de la maquette à tester en m^2

A : Aire équivalente d'absorption dans le local de réception en m^2

$$A = (0,16 \times V)/T \quad \text{où } V \text{ est le volume du local de réception en } m^3 \text{ et } T \text{ est la durée de réverbération du même local en s.}$$

Plus R est grand, plus l'élément testé est performant.

➤ **Expression des résultats : Calcul de l'indice unique pondéré $R_w(C;C_{tr})$ selon la norme NF EN ISO 717-1 (1997)**

Prise en compte des valeurs de R par tiers d'octave entre 100 et 3150 Hz avec une précision au 1/10ème de dB.

Déplacement vertical d'une courbe de référence par saut de 1 dB jusqu'à ce que la somme des écarts défavorables soit la plus grande tout en restant inférieure ou égale à 32,0 dB.

R_w en dB est la valeur donnée alors par la courbe de référence à 500 Hz.

Les termes d'adaptation à un spectre (C et C_{tr}) sont calculés à l'aide de spectres de référence pour obtenir :

- L'isolement vis-à-vis de bruits de voisinage, d'activités industrielles ou aéroportuaire :
 $R_A = R_w + C$ en dB
- L'isolement vis-à-vis du bruit d'infrastructure de transport terrestre : **$R_{A,itr} = R_w + C_{tr}$ en dB**

ANNEXE 3 – APPAREILLAGE

POSTE DELTA

Salle d'émission : DELTA 3

| DÉSIGNATION | MARQUE | TYPE | N° CSTB |
|----------------------|----------------|-----------------------|--------------|
| Chaîne microphonique | Bruël & Kjær | Microphone 4166 | CSTB 01 0210 |
| | Bruël & Kjær | Préamplificateur 2669 | |
| Bras tournant | Bruël & Kjær | 3923 | CSTB 97 0166 |
| Amplificateur | LAB GRUPPEN | LAB1000 | CSTB 97 0197 |
| Source | CSTB-PHL AUDIO | Cube | CSTB 97 0185 |
| Source | CSTB-PHL AUDIO | Cube | CSTB 97 0186 |
| Machine à choc | Bruël & Kjær | 3204 | CSTB 98 0182 |

Salle de réception : DELTA 2

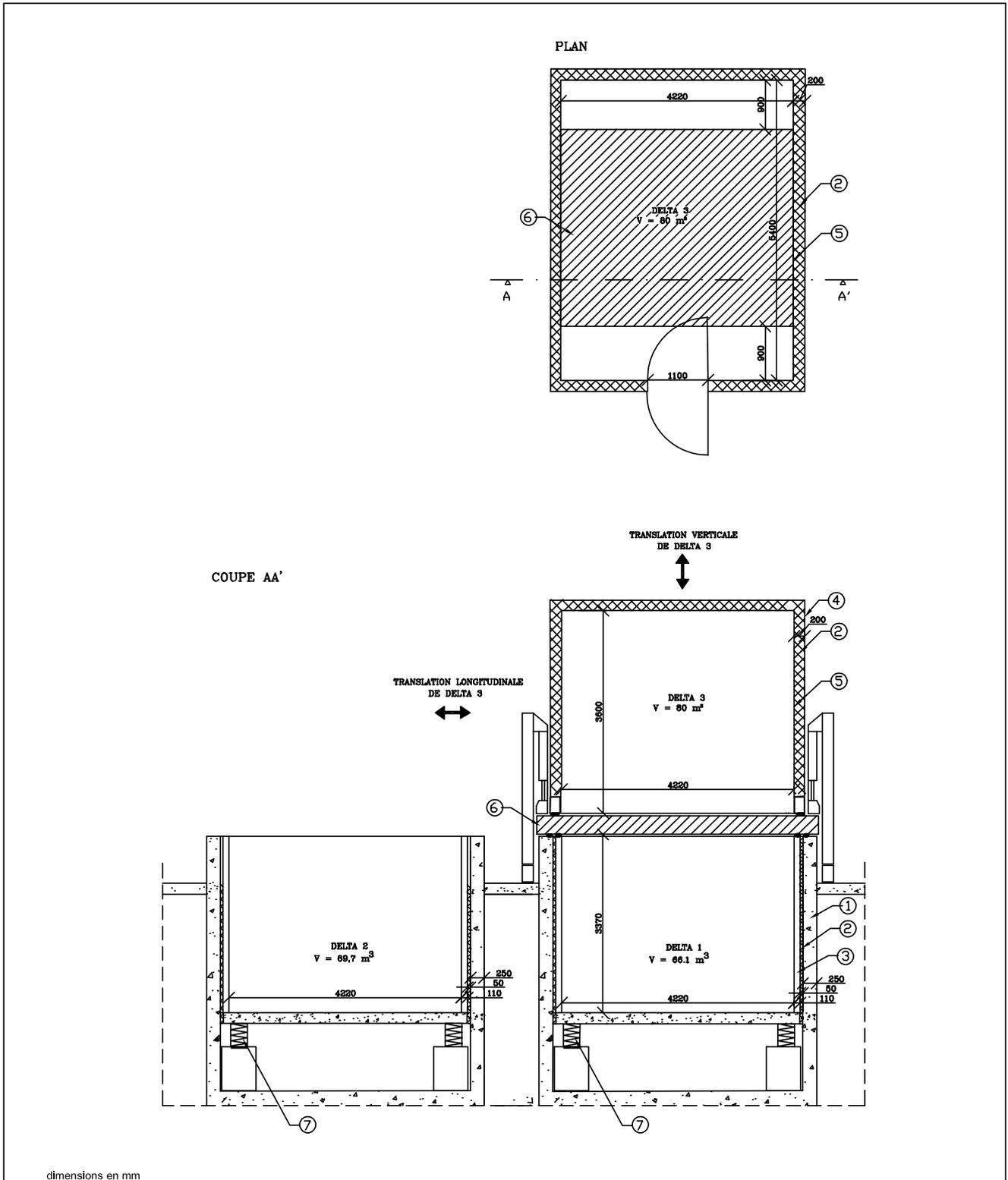
| DÉSIGNATION | MARQUE | TYPE | N° CSTB |
|----------------------|--------------------|-----------------------|--------------|
| Chaîne microphonique | Bruël & Kjær | Microphone 4166 | CSTB 01 0208 |
| | Bruël & Kjær | Préamplificateur 2669 | |
| Bras tournant | Bruël & Kjær | 3923 | CSTB 90 0089 |
| Amplificateur | CARVER | PM600 | CSTB 91 0116 |
| Source | CSTB-ELECTRO VOICE | Pyramide | CSTB 97 0203 |

Salle de commande

| DÉSIGNATION | MARQUE | TYPE | N° CSTB |
|----------------------|--------------|-----------------|--------------|
| Analyseur temps réel | Bruël & Kjær | 2144 | CSTB 96 0176 |
| Micro-ordinateur | DELL | OPTIPLEX GX 270 | |
| Calibreur | Bruël & Kjær | 4231 | CSTB 95 0145 |

ANNEXE 4 – PLAN DU POSTE D'ESSAIS

POSTE DELTA



dimensions en mm

| | | | |
|-----|--------------------------------|--------------------|-------|
| 7 | Boîte à ressort | échelle: | 1/100 |
| 6 | Surface de l'ouverture S=15 m² | | |
| 5 | Tôle acier 6mm | POSTE DELTA | |
| 4 | Tôle acier 2mm | | |
| 3 | Bloc de béton plein e=100 mm | | |
| 2 | Laine minérale | ACOUSTIQUE | |
| 1 | Béton e=200 mm | | |
| REP | DESIGNATION | | |

ANNEXE 5 – DÉTERMINATION DE LA RAIDEUR DYNAMIQUE S' D'UNE SOUS-COUCHE

DEMANDEUR, FABRICANT **SIPLAST**

RÉSULTATS

| FICHE RESULTAT RAIDEUR DYNAMIQUE | | | | | |
|--|-------------------------------|----------------|----------------|--------------------------|-------------|
| ESSAI DE RAIDEUR DYNAMIQUE | | | | | |
| Numéro d'essai : | R11-26029447 | | | Date de scellement: | 09/02/2011 |
| Nom du client : | SIPLAST - ICOPAL | | | Date de l'essai: | 10/02/2011 |
| Désignation du produit : | Sous-couche sous carrelage | | | Température en °C : | 19,5 |
| Appellation : | SOUKARO CONFORT | | | Humidité relative en % : | 50 |
| Type: | Couche bitumeuse + fibres | | | | |
| Dossier AC11-26029447 | Essai sans vaseline sous 8 kg | | | | |
| IDENTIFICATION EPROUVETTE | R11-26029447-1 | R11-26029447-2 | R11-26029447-3 | MOYENNE | Incertitude |
| Masse surfacique de la charge appliqué sur le produit en kg/m ² | 202 | 203 | 204 | 203 | ± 2,07 |
| Epaisseur du produit en mm | 9,8 | 9,7 | 9,9 | 9,8 | ± 0,37 |
| Epaisseur de la partie poreuse du produit en mm | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 | ± 0,15 |
| fr en Hz | 79,5 | 78,5 | 83,5 | 80,5 | ± 3,62 |
| η en % | 7,0 | 12,8 | 5,8 | 8,5 | ± 0,66 |
| S't en MN/m ³ | 50,4 | 49,4 | 56,2 | 52,0 | ± 3,35 |
| S'a en MN/m ³ | 27,9 | 27,5 | 27,9 | 27,8 | ± 1,55 |
| S' en MN/m ³ | 78,3 | 76,9 | 84,1 | <u>80</u> | ± 4,90 |

ANNEXE 6 – BANC DE MESURE DE RIGIDITÉ DYNAMIQUE

| DÉSIGNATION | MARQUE | TYPE | N° CSTB |
|----------------------------|--------------|--------------------------|--------------|
| Balance | Précia | Quartz 3 | CSTB 9300131 |
| Comparateur | Digico | | CSTB 06 0168 |
| Thermo - hygromètre | Testo Therm | Thermo – hygromètre 6100 | CSTB 91 0110 |
| Analyseur | Bruël & Kjær | PULSE | CSTB 04 1501 |
| Tête d'impédance | Bruël & Kjær | 8001 | CSTB 05 0371 |
| Amplificateur de charge | Bruël & Kjær | 2635 | CSTB 04 1502 |
| Amplificateur de charge | Bruël & Kjær | 2635 | CSTB 04 1503 |
| Excitateur de Vibrations | Bruël & Kjær | 4809 | CSTB 10 0069 |
| Amplificateur de puissance | Bruël & Kjær | 2718 | CSTB 05 0369 |
| Calibreur | Bruël & Kjær | 4294 | CSTB 89 0064 |

PRINCIPE

La détermination de la fréquence de résonance f_r du système masse / ressort / masse permet d'obtenir la raideur dynamique apparente par unité de surface s'_t de l'éprouvette suivant l'équation :

$$f_r = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{s'_t}{m'_t}}$$

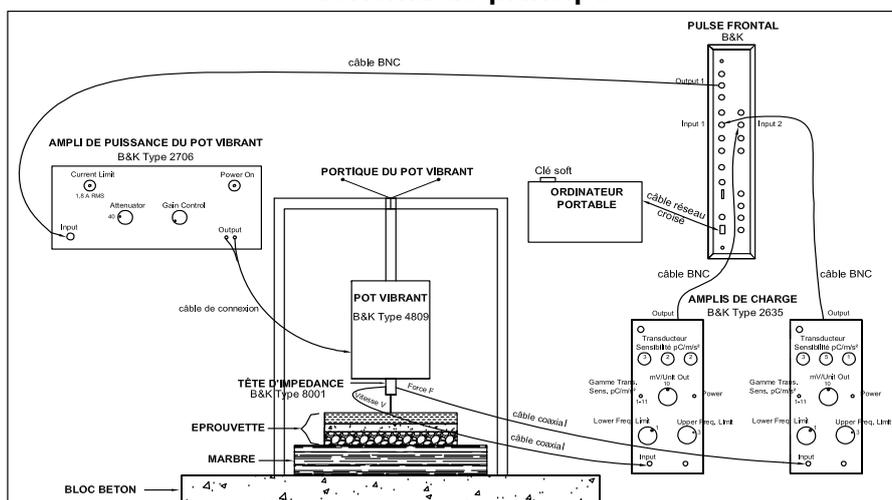
avec : m'_t la masse totale par unité de surface utilisée pendant l'essai

Le dispositif de mesure utilisé par le laboratoire est constitué d'un système Pulse qui génère un signal d'excitation dit "bruit blanc", amplifié par un amplificateur de puissance avant d'être transmis à un pot vibrant.

Une tête d'impédance permet de récupérer la force injectée ainsi que la vitesse de déplacement du système masse / ressort / masse.

Ces signaux sont ensuite amplifiés par des amplificateurs de charge avant d'être transmis au système Pulse pour être traités et analysés.

Schéma de principe



ANNEXE 7 – EXPRESSION DES RÉSULTATS

- Raideur dynamique par unité de surface s' , en MN/m^3 :

$$s' = s'_t + s'_a$$

avec : • s'_t : raideur dynamique apparente par unité de surface de l'éprouvette, en MN/m^3

$$s'_t = 4\pi^2 \cdot m_t \cdot f_r^2$$

où : m_t est la masse surfacique de la charge appliquée sur l'éprouvette en kg/m^2 ,

f_r est la fréquence de résonance en Hz du système Masse – Ressort – Masse

• s'_a : raideur dynamique par unité de surface du gaz captif, en MN/m^3

$$s'_a = \frac{Po}{d_t \cdot \varepsilon}$$

où : Po est la pression atmosphérique, en Mpa

d_t l'épaisseur de la partie poreuse de l'éprouvette sous la charge statique appliquée,

en mm

ε est la porosité du matériau

$$\varepsilon = 1 - \frac{M}{\rho \cdot d_t}$$

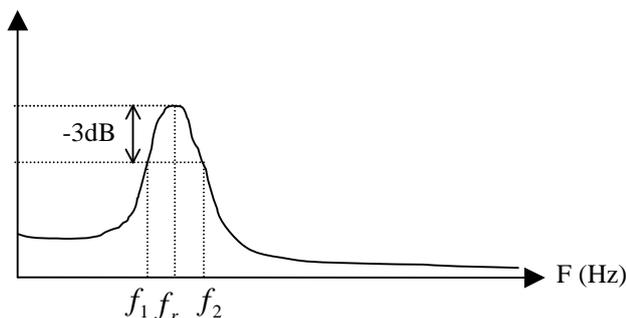
où : M est la masse surfacique du matériau fibreux de l'éprouvette, en kg/m^2

ρ est la masse volumique du constituant solide du matériau fibreux, en kg/m^3

- Facteur de perte, en % :

$$\eta = \frac{\Delta f}{f_r} \cdot 100$$

avec $\Delta f = \frac{f_2 - f_1}{f_r}$



FIN DE RAPPORT