

B.T.S. Aménagement - Finition

EPREUVE E.5

Sous-épreuve : U 5.2

**Recherche de solutions
Constructives**

Micro-brasserie de Serris

Sujet

Session 2002

Epreuve U 5.2

DEROULEMENT DE L'EPREUVE :

Epreuve écrite de 4 heures, coefficient 3.

Contenus :

- C1.1 Rechercher, classer et diffuser l'information.
- C2.1 apporter des solutions techniques.

L'EVALUATION PORTE SUR :

- La pertinence et le réalisme de la méthode et des solutions proposées
- Le soin apporté à la présentation et à la rédaction
- Le respect des normes de représentation
- La clarté et la rigueur de l'exposé des solutions

Etude pour la transformation d'un corps de ferme, en micro brasserie.

(Ce dossier support est tiré d'un cas réel)

Données :

- Cahier des Clauses Techniques Particulières : ✓
 - Lots :
 - (07) cloisons doublages ✓
 - (09) peinture, sols souples
- Cahier des charges acoustiques ✓
- Plans:
 - (T4) structure métal ✓
 - (T2) Plans de gros œuvre ✓
 - (E4) Coupes AA, BB, CC ✓
 - (E2) Plans du RdeC ✓

- Le travail demandé** (sujet)
- Données complémentaires**
- Documents réponses**

Barème indicatif

Répondre aux questions suivantes sur les documents réponses indiqués.

Etude du niveau de bruit dans la discothèque :

La brasserie de Serris sera exploitée en tant que discothèque.

1) Déterminer le niveau de pression acoustique global dans la discothèque en dB puis en dB(A) dans les octaves 125 à 4000 Hz.

(☞ **DR1 - 1 point**)

Le décret du 20/09/88 indique que l'exposition au bruit doit demeurer compatible avec la santé et précise le niveau compatible avec la protection de l'ouïe.

2) Expliquer à quels risques sont soumis d'une part les consommateurs fréquentant occasionnellement la discothèque et d'autre part les employés de l'établissement.

(☞ **DR1 - 0.5 point**)

Etude du niveau de bruit transmis à l'extérieur :

Le décret du 21/04/88 limite l'émergence du bruit engendré par le fonctionnement d'un établissement classé afin de ne pas gêner le voisinage. Une habitation se situe à quelques mètres de la discothèque. Le bruit étant principalement transmis à l'extérieur par la porte d'entrée, le BET acoustique préconise la réalisation d'un SAS d'entrée afin de diminuer le niveau sonore transmis à l'extérieur de l'établissement. Le client hésite, car ce sas réduit la surface de la salle et demande une étude acoustique approfondie au BET.

Le niveau de bruit ambiant résiduel (lorsque la discothèque ne fonctionne pas) est mesuré : il est de 37 dB(A) le jour et de 31 dB(A) la nuit.

3) Déterminer le niveau maximal de pression acoustique provenant uniquement de la discothèque, à l'avant de la façade des voisins, afin de respecter la législation.

(☞ **DR2 - 1 point**)

Etude du sas :

Sans le sas, le niveau maximal de pression acoustique provenant uniquement de la discothèque, serait de 41 dB(A), et ne permettrait pas le respect de la législation. Le client accepte donc de consacrer une partie de la surface de la salle à un sas d'entrée, et demande au BET de déterminer le niveau de pression acoustique qui régnera à l'intérieur du sas.

4) Calculer l'aire d'absorption du sas.

(☞ **DR3 - 1 point**)

Remarques :

- *La géométrie simplifiée du sas est définie dans le document technique « plan du sas »*
- *La surface développée du plafond est estimée à 8 m².*

5) Calculer l'indice d'affaiblissement de la paroi (porte et cloison) séparant le sas de la discothèque.

(☞ **DR3 - 2 points**)

Remarque :

- *On utilisera les cotes côté discothèque (et non côté sas) afin de déterminer les surfaces*

En considérant que la transmission du bruit se fait uniquement à travers la paroi verticale séparant le sas de la salle principale de la discothèque (pas de transmission par le plafond) et en évaluant les transmissions latérales à 4dB :

6) Déterminer le niveau de pression acoustique dans le sas et justifier l'intérêt de la solution technique préconisée par le BET.

(☞ DR4 - 1 point)

7) Proposer différentes solutions techniques tendant à limiter le niveau de pression acoustique dans le sas afin d'améliorer encore son efficacité.

(☞ DR5 - 2 points)

Etude des murs de façade :

La loi de masse permet d'estimer l'indice d'affaiblissement d'une paroi en fonction de sa masse surfacique. La fréquence critique d'une paroi est déterminée à partir de son épaisseur, de son module d'élasticité et de sa masse volumique.

8) Estimer l'indice d'affaiblissement acoustique des murs extérieurs en pierre (sans doublage) à l'aide de la loi de masse.

(☞ DR6 - 0.5 point)

9) Calculer la fréquence critique des murs extérieurs en pierre (sans doublage).

(☞ DR6 - 0.5 point)

10) Expliquer quelles sont les conséquences de cette fréquence critique.

(☞ DR7 - 1 point)

11) Expliquer l'influence du doublage sur l'isolement acoustique en observant la courbe de son indice d'affaiblissement en fonction de la fréquence.

(☞ DR7 - 1 point)

12) Justifier le mode de fixation du doublage sur les murs extérieurs.

(☞ DR7 - 0.5 point)

Etude de la porte d'entrée :

Le CCTP spécifie que les portes du sas devront être munies de joints périphériques et de baguette d'étanchéité sous l'ouvrant.

13) Déterminer l'indice d'affaiblissement de la porte sans baguette d'étanchéité, c'est à dire présentant un jour de 4 mm sous l'ouvrant et justifier la spécification du CCTP.

(☞ DR8 - 1 point)

Etude du revêtement de sol :

La brasserie est classée comme bâtiment recevant du public, et le revêtement de sol à préconiser doit posséder certaines qualités.

Le maître d'œuvre donne des caractéristiques dans le CCTP et le BET doit fournir les réponses adaptées.

14) Déterminer avant tout le classement UPEC de ce local pour vérifier les préconisations du maître d'œuvre.

(☞ DR9 - 0.25 point)

☞ SUJET (SUITE)

Ce classement caractérise les exigences relatives à un ouvrage, et utilise des facteurs et des indices pour indiquer les niveaux d'exigences.

15) Comparer le classement UPEC du local et celui prévu dans le CCTP et donner les raisons qui ont, d'après vous, incité l'architecte à choisir ce classement.

(☞ DR9 - 0.25 point)

16) Contrôler par rapport à l'arrêté du 25 juin 1980 le classement incendie du revêtement, et justifier le choix du maître d'œuvre.

(☞ DR9 - 0.25 point)

Le fournisseur vous propose des documents avec plusieurs matériaux :

17) Etudier ces produits et sélectionner le revêtement le mieux adapté au chantier.

(☞ DR9 - 0.25 point)

Le document fourni ne présente pas les sigles utilisés dans la réglementation européenne.

18) Lire les informations sur ce sujet et donner la description du sigle adapté au revêtement recherché.

(☞ DR10 - 0.25 point)

Etude sur la couleur du revêtement de sol :

Suivant le CCTP, le BET doit proposer 4 couleurs de revêtement de sol au maître d'œuvre. Les murs seront traités avec une finition satinée de couleur chaude.

19) Choisir parmi les trois couleurs primaires celle qui symbolise le plus la chaleur, le luxe, l'apparat.

(☞ DR10 - 0.25 point)

à partir de cette base, il est possible de fournir les échantillons de rendu différent

20) Citer les tons à proposer en travaillant à partir des critères suivants:

- avec le ton complémentaire
- avec un ton neutre
- avec le même ton que les murs mais cassé
- avec le même ton que les murs mais rompu

(définir chacun de ces termes dans les réponses) (☞ DR10 - 2 points)

Etude des cloisons acoustiques :

L'ensemble des murs sera doublé par un placolaine 10/50 sur lequel sera vissée une seconde plaque BA13 en joints décalés.

21) Réaliser un croquis à main levée pour détailler le doublage sur toute sa hauteur, en situant votre coupe au milieu de la mezzanine 2.

Dessiner les détails les plus importants à mettre en évidence. (☞ DR11 - 3.5 points)

DONNEES COMPLEMENTAIRES

Arrêté du 25 juin 1980 :

portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public. dispositions applicables aux établissements des quatre premières catégories. dispositions générales. aménagements intérieurs, décoration et mobilier. articles AM1 à AM19

article AM 3 revêtements muraux des locaux et dégagements

Dans les locaux et les dégagements, les revêtements muraux doivent être de catégorie M2.

S'ils sont éloignés des parois, les revêtements doivent être fixés de manière à éviter la formation de cheminées d'appel en cas de feu. L'intervalle entre ces matériaux et les parois ne doit pas excéder 0,05 mètre et ne peut contenir que des matériaux de catégorie M3 ; il doit être recoupé de traverses en matériaux de catégorie M3 formant cellules closes dont la plus grande dimension n'excède pas 3 mètres. Ce recoupement n'est pas obligatoire lorsqu'il est fait usage de revêtements en matériaux de catégorie M1.

Les papiers collés et peintures appliquées sur les parois verticales incombustibles peuvent être mis en oeuvre sans justification du classement en réaction au feu.

Par contre, sur support combustible, les peintures et papiers devront être pris en compte dans l'essai de réaction au feu, sauf si le potentiel calorifique de ces peintures et papiers est inférieur à 2,1 MJ par mètre carré.

article AM 6 revêtements de sol

Les revêtements de sol doivent être en matériaux de catégorie M4 et solidement fixés.

article AM 7 revêtements des escaliers

Les revêtements des escaliers doivent être en matériaux de catégorie :

- M1 pour les parois verticales, les plafonds et rampants ;
- M3 pour les marches et les paliers de repos.

article AM 8 revêtements en matériaux isolants

Les isolants acoustiques, thermiques ou autres, mis en oeuvre en contact direct avec l'air, sur les parois verticales ou sous le plafond d'un local ou d'un dégagement, doivent être en matériaux de catégorie M1.

Toutefois, les isolants en matériaux non visés au § 1 à peuvent être autorisés lorsqu'ils sont protégés par un écran thermique, tel qu'il est défini dans le guide d'emploi des isolants dans les bâtiments d'habitation, cet écran devant jouer son rôle vis-à-vis de l'incendie au moins un quart d'heure pour les parois verticales et une demi-heure pour les plafonds. Les prescriptions de ce guide concernant les bâtiments d'habitations des troisième et quatrième familles, ou les solutions équivalentes, doivent être respectées. (Arrêté du 10 juillet 1987) « En ce qui concerne l'isolation sous rampants de toiture il y a lieu d'appliquer les prescriptions relatives à la première et deuxième famille. »

tableaux de classement UPEC des locaux en France

Le classement des locaux est établi d'après les habitudes et modes de vie les plus fréquemment observés en France et en fonction de l'expérience des praticiens (fabricants, prescripteurs, entreprises, gestionnaires).

Repérage	Locaux : désignation et caractéristiques – Particularités de classement	Classement
I. Hôtels, restaurants, etc.		
V 1	Hall d'entrée soumis à un trafic important, y compris réception et zone d'accès direct de l'extérieur Zone d'accès direct de V 2	U4 P3 E2 C0
V 2	Hall d'entrée soumis à un trafic modéré ou normal, y compris réception et hors zone d'accès direct de l'extérieur	U3s P3 E1 C0
V 3	Escaliers, y compris paliers	U3 P2 E1 C0
V 4	Circulations principales	
V 5	Salon, salle d'attente, de TV, de réunions, de conférences	U3s P2 E1 C1 (cf. Nota 2)
V 6	Grand salon pour réception ou congrès	
V 7	Restaurant et bar attenant	U2s P2 E1 C0
V 8	Chambre avec ou sans accès sur l'extérieur (ou sur coursive ou sur terrasse)	
V 9	Circulations secondaires	U2 P2 E2 C1
V 10	Sanitaires des chambres et appartements	
V 11	Sanitaires collectifs	U3 P2 E3 C1
V 12	Cuisine collective et annexes pour utilisation modérée ou normale	U4 P3 E3 C2
V 13	Office et annexes pour petit déjeuner ou réchauffage des plats seulement	

DONNEES COMPLEMENTAIRES (suite)

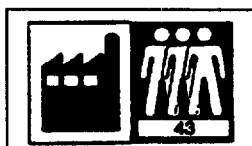
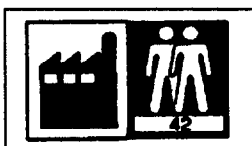
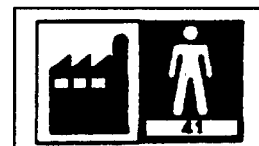
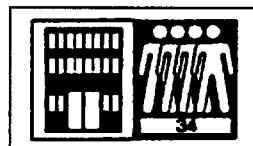
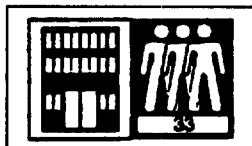
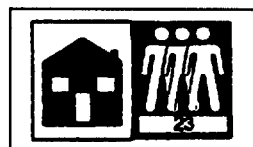
Extrait de la norme NF EN 651 : exigences de classification

Les revêtements de sol homogènes et hétérogènes en caoutchouc lisse avec semelle en mousse doivent être classés conformément aux exigences d'épaisseur totale et d'épaisseur de la couche d'usure spécifiées dans le tableau lorsqu'ils sont soumis aux méthodes d'essai indiquées.

Classe (voir l'EN 685)	Niveau d'utilisation	Épaisseur totale minimum ¹⁾ (revêtement homogène et hétérogène) mm
21	domestique modéré	2,5
22	domestique général	2,5
23	domestique élevé	3,5
31	commercial modéré	3,5
32	commercial général	3,5
33	commercial élevé	3,5

La présente norme européenne a été élaborée par le Comité technique CEN/TC 134 « Revêtements de sol textiles et revêtements de sol résilients »

exigences de classification : les sigles



Classe	Symbole	Niveau d'utilisation	Description
		DOMESTIQUE	Zones envisagées pour usage résidentiel
21	(FIG)	Modéré	Zones de passage faible ou intermittent
22	(FIG)	Général	Zones de passage moyen
23	(FIG)	Elevé	Zones de passage intense
		COMMERCIAL	Zones envisagées pour usage public et commercial
31	(FIG)	Modéré	Zones de passage faible ou intermittent
32	(FIG)	Général	Zones de passage moyen
33	(FIG)	Elevé	Zones de passage intense
34	(FIG)	Très élevé	Zones de passage très intense
		INDUSTRIEL LEGER	Zones envisagées pour usage industriel léger
41	(FIG)	Modéré	Zones où le travail est essentiellement sédentaire avec utilisation occasionnelle de véhicules légers
42	(FIG)	Général	Zones où le travail est essentiellement effectué debout et/ou avec circulation de véhicules
43	(FIG)	Elevé	Autres zones industrielles légères

DONNEES COMPLEMENTAIRES (suite)

Classement niveau d'usage NF EN 651

Classe	Symbole	Niveau d'utilisation	Épaisseur de la couche d'usure Valeur nominale mm			Action d'une chaise à roulette	Action du déplacement simulé d'un pied de meuble		Résistance des soudures, si la soudure est effectuée conformément aux instructions du fabricant N/50 mm	Souplesse à la marche	Poinçonnement permanent après application d'une charge statique mm
			T	P	M						
21		domestique modéré	0,15	0,20	0,30						
22		domestique général	0,20	0,30	0,45		Aucun endommagement visible après l'essai avec le pied type 3	Sans exigence	Sans exigence	Poinçonnement après application d'une charge statique (mesuré après 15 s d'application de la charge $\geq 0,40$ mm)	
23		domestique élevé	0,25	0,40	0,60					$\geq 0,35$	
31		commercial modéré					Sans exigence				
32		commercial général									
41		industriel léger modéré	0,35	0,50	0,75	Aucun changement d'aspect de surface autre qu'un léger changement d'aspect et aucune délamination ne doit apparaître	Aucun endommagement visible après l'essai avec le pied type 2	Si la soudure est effectuée conformément aux instructions du fabricant aucun endommagement visible aux soudures après l'essai avec un pied type 0	moyenne ≥ 240 Valeurs individuelles ≥ 180	Sans exigence	$\geq 0,20$
33		commercial élevé									
42		industriel léger général	0,50	0,65	1,00						
34		commercial très élevé	0,65	1,00	1,50						

classement par groupe d'usure NF EN 651

Caractéristiques	Exigences du groupe d'usure				Méthode d'essai
	T	P	M	F	
Perte d'épaisseur Δl mm	$\Delta l \leq 0,08$	$0,08 < \Delta l \leq 0,15$	$0,15 < \Delta l \leq 0,30$	$0,30 < \Delta l \leq 0,60$	prEN 660-1
Perte de volume F_v mm ³	$F_v \leq 2,0$	$2,0 < F_v \leq 4,0$	$4,0 < F_v \leq 7,5$	$7,5 < F_v \leq 15,0$	prEN 660-2

Si l'essai est effectué pour une vérification.

pour la brasserie le classement est T


REGLEMENTATION : EXTRAITS

La Directive du Conseil des Communautés Européennes du 12 Mai 1986 relative à l'ensemble des mesures devant être prises par les états membres pour lutter contre les nuisances sonores dans les milieux professionnels, repose sur le principe fondamental suivant :

Réduire le bruit au niveau le plus bas raisonnablement possible compte tenu de l'état des techniques. La réduction du niveau de bruit subi pendant le travail est réalisée de façon plus efficace par la mise en œuvre de mesures préventives dès la conception des installations ainsi que par le choix de matériels, de procédés et méthodes de travail moins bruyant. Ceci nécessite que les programmes des concours d'architecte et les cahiers des charges soient rédigés en tenant compte du paramètre bruit. Il est plus efficaces et souvent moins coûteux pour réduire le bruit d'agir en concevant un environnement silencieux plutôt que de corriger une situation existante.


La transposition française de cette directive est effectuée pour tous les locaux publics ou privés, industriels, commerciaux, agricoles et leurs dépendances.

Protection des travailleurs contre le bruit :

 Décret du 21/04/88 JO 22/04/88

L'arrêté du 30 Août 90 stipule que les locaux, où sont installés des machines susceptibles d'exposer les travailleurs à un niveau supérieur à 85 dB(A), sont conçus pour réduire la réverbération du bruit sur les parois.

Insonorisation des locaux de travail :

 Décret du 20/09/88 JO 21/09/88


Pour atteindre cet objectif, il fixe les modalités des mesures de décroissance spatiale du niveau sonore effectuées par des organismes agréés selon des procédures normalisées.

L'exposition au bruit doit demeurer compatible avec la santé des travailleurs notamment avec la protection de l'ouïe.

Le niveau compatible avec la protection de l'ouïe est fixé par l'article R 232-8-3 du Code du Travail à des niveaux maxima d'exposition sonore quotidienne de 85 dB(A) et de pression acoustique de crête de 135 dB.

La méthode de mesurage des niveaux sonores en milieux de travail en vue de l'évaluation des niveaux d'exposition sonore quotidienne des travailleurs est définie dans la norme NFS 31084.

Réduction du bruit des machines :

 du 21/04/88 JO 22/04/88

Disposition techniques : arrêté d'Avril 1988, relatif à l'étiquetage du niveau de bruit émis par les machines.

Objectif : prévention dès la conception. Toutes les machines concernées, à l'exclusion des fours et des engins de levage ; la liste est donnée par l'article R 233-83 du Code du travail.

Protection individuelle : la directive considère que la fourniture et le port de protecteurs individuels est une mesure complémentaire indispensable.

A l'extérieur : Pour les installations classées, l'arrêté du 28/03/93 spécifie que ces installations doivent être construites, équipées, et exploitées de façon que leur fonctionnement ne puisse être à l'origine de bruits aériens ou vibrations mécaniques susceptibles de compromettre la santé, ainsi que la sécurité du voisinage et de constituer une gêne pour la tranquillité.

En limite de propriété, l'émergence par rapport au bruit résiduel (bruit résiduel = bruit hors fonctionnement de l'établissement) ne doit pas être supérieure à :

5 dB(A) pour la période diurne de 8h à 20 h sauf dimanche et jours fériés.

3 dB(A) pour la période nocturne de 20h à 8h, dimanche et jours fériés compris.

Pour les établissements non classés ou soumis à déclaration, c'est le décret du 5 Mai 1988 relatif aux bruits de voisinage qui s'applique.

DONNEES COMPLEMENTAIRES

Niveau de pression acoustique (en champ diffus) mesuré dans la salle principale de la discothèque :

Octaves (Hz)	31	63	125	250	500	1000	2000	4000
L (dB)	110,3	105	100,2	92	91	89,3	87	86,3

Courbe de pondération A :

Octaves (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
C (dB)	-15.5	-8.5	-3	0	+1	+1

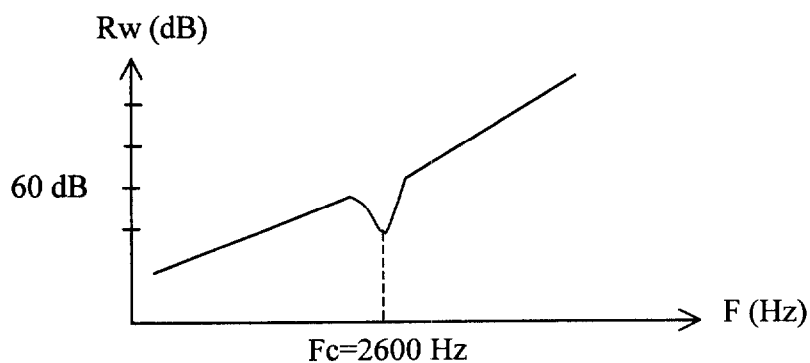
Coefficient d'absorption des composants du SAS :

Composant	Sol (Tapis brosse)	Portes	Plafond	Murs
α_w	0.5	0.06	0.025	0.07

Indice d'affaiblissement des portes du sas : $R_w=37$ dB

Composition des murs extérieurs : pierre de masse volumique $\rho= 2700$ kg/m³ et de module d'élasticité $E=72.10^9$ Pa.

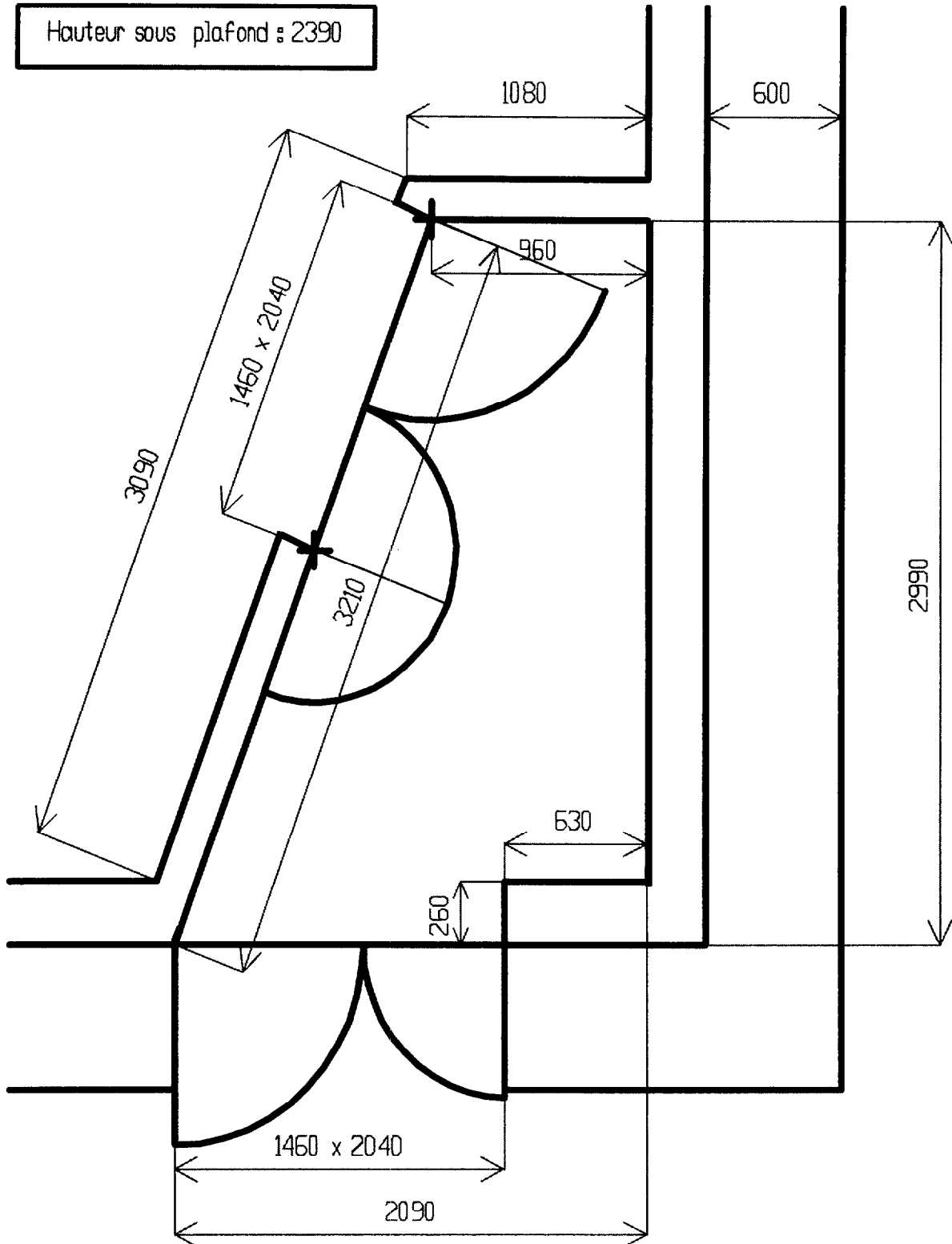
Indice d'affaiblissement du doublage seul en fonction de la fréquence :

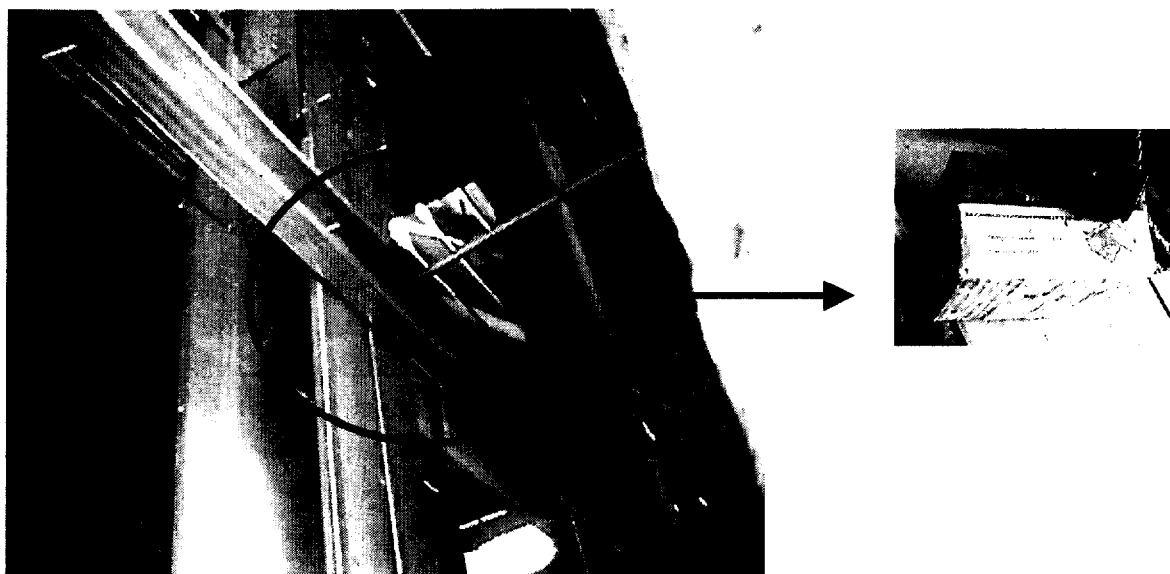


PLAN DU SAS

Cotes en mm

Hauteur sous plafond : 2390





CAVALIER ACOUSTIQUE : FICHE TECHNIQUE

Cavalier acoustique composé d'une douille filetée, d'un résilient caoutchouc à profil optimisé et d'un cavalier F 530.

UTILISATIONS CONSEILLEES

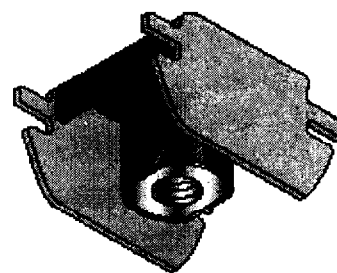
Fixation à la fourrure F 530 et désolidarisation vibratoire.

MARCHES CONCERNES

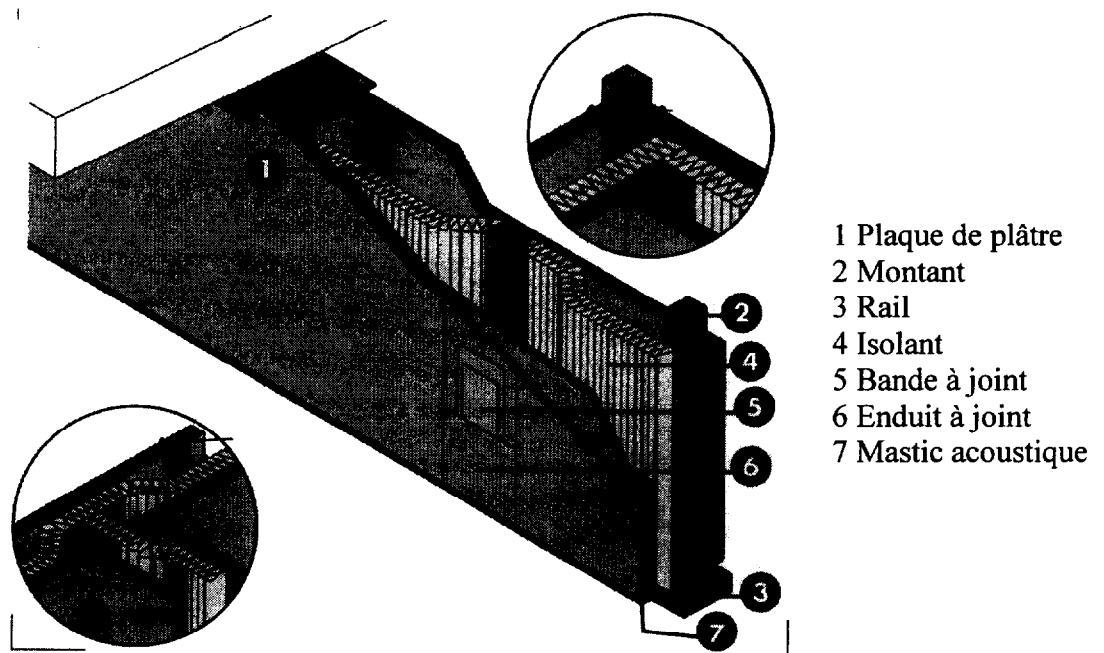
Tous les lieux réclamant une isolation acoustique renforcée : établissements diffusant de la musique amplifiée, rénovation de logements collectifs, locaux commerciaux...

LES POINTS FORTS

- Amélioration du confort acoustique.
- Encombrement réduit au minimum : taille équivalente à celle d'un cavalier standard.
- Mise en œuvre simplifiée : une seule pièce assure désolidarisation vibratoire, fixation mécanique et réglage de la hauteur.
- Excellent rapport performance/prix



CLOISON SEPARANT LE SAS DE LA DISCOTHEQUE



Exemple de cloison acoustique

Cloison de distribution d'épaisseur 165 mm constituée de 5 plaques de plâtre (2 BA 15 +3 BA 15) vissées sur ossature, comportant une laine minérale d'épaisseur 50 mm et de densité 30 kg/m³

Hauteur maxi : H=6.15 m

Résistance au feu : CF 1h

Indice d'affaiblissement acoustique : $R_w = 51$ dB

Mise en œuvre selon DTU 25-41

Traitement des joints entre plaques par enduit et bande à joint

Protection des angles saillants par bande armée ou cornière renfort d'angle

Protection du pied de l'ouvrage dans les pièces humides

DONNEES COMPLEMENTAIRES (suite)

Fiches techniques des produits susceptibles de répondre au marché

Fourchette de prix par m2	20.40 – 30.04 €	20.10 – 30.02 €	21 – 32 €	20.60 – 30.15 €	20.50 – 30.05 €	20 – 30 €	22.01 – 31.75 €
Classement UPEC	U3 P3 E3 C2	U3 P3 E3 C2	U3 P3 E2 C2	U3 P3 E2 C2	U3 P3 E3 C2	U3 P3 E2 C2	U3 P3 E3 C2
Longueur des pièces	30 ml	30 ml	30 ml	30 ml	30 ml	30 ml	30 ml
Largeur	150 cm	150 cm	150 cm	150 cm	150 cm	150 cm	150 cm
Epaisseur totale	3.45 mm	3.45 mm	3.30 mm	3.20 mm	3.35 mm	3.15 mm	3.45 mm
Epaisseur couche d'usure	0.35 mm	0.40 mm	0.35 mm	0.40 mm	0.50 mm	0.40 mm	0.40 mm
Résistance au poinçonnement	0.07 mm	0.06 mm	0.06 mm	0.07 mm	0.07 mm	0.06 mm	0.07 mm
Isolation phonique	19 dB	19 dB	19 dB	19 dB	20 dB	20 dB	20 dB
Stabilité dimensionnelle	0.38	0.40	0.40	0.39	0.40	0.40	0.37
Résistance à l'abrasion	Groupe T	Groupe T	Groupe T	Groupe T	Groupe T	Groupe T	Groupe T
Tenue au feu	M3	M3	M3	M3	M3	M3	M3
antistatique	Classe 2	Classe 1	Classe 2	Classe 1	Classe 2	Classe 2	Classe 2

Références :

A	B	C	D	E	F	G
----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------