



DÉPARTEMENT
**BOUCHES-
DU-RHÔNE**



Notre territoire,
notre avenir.

Maitre d'Ouvrage :
CONSEIL GENERAL DES BOUCHES DU RHONE
52, Avenue de St Just
13256 MARSEILLE Cedex 20
Maître d'Ouvrage délégué :
TERRA 13
407, Chemin du Littoral – Bât.110 à 130 – CS80061
13256 MARSEILLE CEDEX 16

**ARCHITECTES
SCPA LACAILLE LASSUS**



4 RUE MARCEAU
13250 – SAINT CHAMAS

**BUREAU D'ETUDES
INGENIERIE GENERALE DU
BATIMENT**



64 RUE MONTGRAND
13006 – MARSEILLE



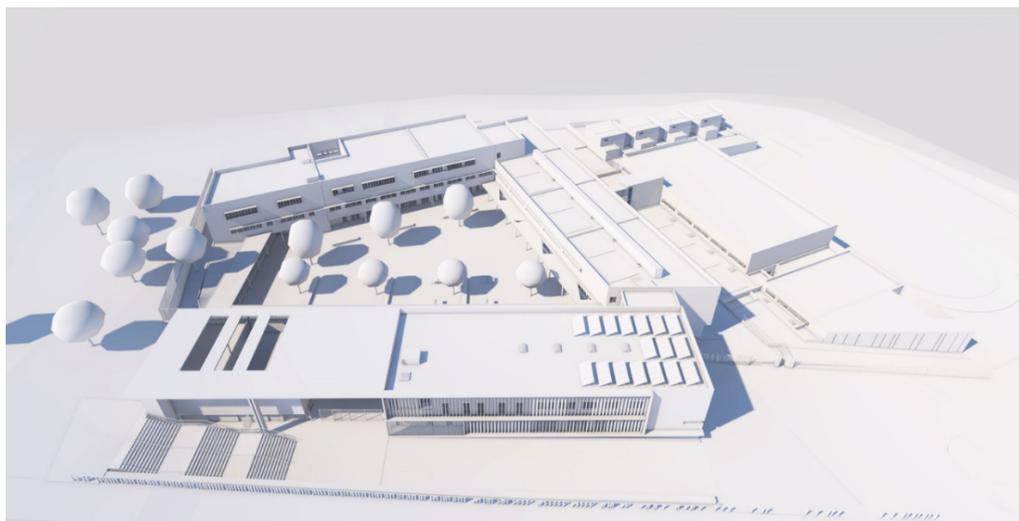
**BET ELECTRIQUE
BET IDEE +**



Eclairage Electricité

13 ROND POINT DU CANNET
13360 – ROQUEVAIRE

CONSTRUCTION RELOCALISATION COLLEGE MARCEL PAGNOL A MARTIGUES



1.7 – NOTICE ACOUSTIQUE

OCTOBRE 2017

VERSION DU : 10/10/2017

APD

A - SOMMAIRE

A - SOMMAIRE	2
B - CADRE REGLEMENTAIRE	5
B.1 ENSEIGNEMENT	5
B.2 BUREAUX.....	5
B.3 BRUIT ROUTIER	5
B.4 BRUIT DE VOISINAGE.....	5
C - OBJECTIFS REGLEMENTAIRE.....	6
C.1 ISOLEMENT DE FAÇADE.....	6
C.2 BUREAUX	6
C.2.1 <i>Préliminaire</i>	6
C.2.2 <i>Bureau individuels</i>	7
C.2.3 <i>Bureaux collectifs</i>	7
C.2.4 <i>Bureaux à espaces ouverts</i>	8
C.2.5 <i>Salle de Réunion</i>	8
C.2.6 <i>Restaurant du personnel / Espaces de détente</i>	8
C.3 ESPACES EXTERIEURS	9
C.4 LOCAUX D'ACTIVITE SPORTIVE.....	10
C.5 LOCAUX D'ENSEIGNEMENT	10
C.5.1 <i>Isolement aérien intérieur</i>	10
C.5.2 <i>Bruits de chocs</i>	10
C.5.3 <i>Temps de réverbération</i>	11
C.5.4 <i>Niveaux de bruit d'équipement</i>	11
C.6 LOGEMENTS.....	12
C.6.1 <i>Isolement aérien intérieur</i>	12
C.6.2 <i>Bruits de chocs</i>	12
C.6.3 <i>Niveaux de bruit d'équipement</i>	12
D - DESCRIPTIF	13
D.1 STRUCTURE.....	13
D.1.1 <i>Administration</i>	13
D.1.2 <i>Enseignement</i>	13
D.1.3 <i>Gymnase</i>	13
D.1.4 <i>Logements</i>	13
D.2 MENUISERIES EXTERIEURES	15
D.2.1 <i>Administration</i>	15
article n°1. Bloc fenêtre aluminium	15
article n°2. Grille d'aération	15
D.2.2 <i>Enseignement</i>	15
article n°3. Blocs fenêtres aluminium salles d'enseignement.....	15
article n°4. Bloc fenêtre aluminium salle de musique	15
article n°5. Bloc fenêtre aluminium salle polyvalente	16
article n°6. Châssis aluminium salle de restauration	16
article n°7. Bloc porte vitrée	16
article n°8. Grilles d'aération	17
D.2.3 <i>Gymnase</i>	17
article n°9. Châssis vitrés hauteur 2m niv.71	17
article n°10. Bloc porte vitrée	17
article n°11. Bloc fenêtre hauteur 1m niv. 75m	17
article n°12. Bloc fenêtre patios	17
D.2.4 <i>Logements</i>	17
article n°13. Bloc fenêtre PVC.....	18
article n°14. Grille d'aération	18
article n°15. Coffres de volet roulant.....	18
article n°16. Bloc fenêtre PVC.....	18
D.3 DOUBLAGES	19
D.3.1 <i>Gymnase et salle multisport</i>	19
D.3.1.1 Objectifs :.....	19

D.3.1.2	Projet général	19
D.3.1.3	Surfaces des matériaux.....	20
D.3.1.3.1	Gymnase.....	20
D.3.1.3.2	Salle multisport.....	20
article n°17.	Doublage plein.....	21
article n°18.	Doublage plaques perforées incrustées	21
article n°19.	Doublage plaque en tôle perforée en applique.....	21
article n°20.	Panneaux rayonnants acoustiques	21
article n°21.	Doublage en fibre de bois.....	21
D.3.2	<i>Dispositions générales pour les autres locaux</i>	22
article n°22.	Doublage thermo acoustique de façade.....	22
D.3.3	<i>Salles d'enseignement</i>	22
article n°23.	Doublage acoustique	22
D.3.4	<i>Salle polyvalente</i>	23
article n°24.	Doublage en panneau bois perforés.....	23
D.3.5	<i>Salle de restauration</i>	23
article n°25.	Doublage acoustique	23
D.3.6	<i>Salles de musique</i>	24
article n°26.	Doublage thermo acoustique isolant.....	24
article n°27.	Doublage acoustique absorbant.....	24
D.3.7	<i>CDI</i>	24
article n°28.	Doublage acoustique.....	24
D.3.8	<i>Administration - salle de réunion</i>	25
article n°29.	Doublage acoustique.....	25
D.4	CLOISONS	26
D.4.1	<i>Logements</i>	26
article n°30.	Cloison D72/48 + LM	26
D.4.2	<i>Administration</i>	26
article n°31.	Cloison D98/48 + LM	27
article n°32.	Cloison D98/48 DUOTECH 25+ LM.....	27
article n°33.	Cloisons ou éléments de cloison vitrés.....	27
D.4.3	<i>Enseignement</i>	27
article n°34.	Cloison D98/62	28
article n°35.	Cloison D98/48 Duotech 25 (variante)	28
article n°36.	Eléments de cloison vitrée en allèges.....	28
article n°37.	Bandeaux vitrés sur porte.....	28
D.5	FAUX PLAFOND	29
D.5.1	<i>Enseignement - administration</i>	29
D.5.1.1	<i>Cadre général</i>	29
article n°38.	FP en plaque de BA13.....	29
article n°39.	FP acoustique en dalle 600x600	30
article n°40.	Dalles acoustiques décaissées	30
article n°41.	Panneaux rayonnants acoustiques	30
D.5.1.1	<i>Circulations</i>	30
article n°42.	Plafond métallique micro perforé	30
article n°43.	Fp en lattis bois absorbant	31
D.5.1.2	<i>CDI</i>	31
article n°44.	Fp en plaques de plâtre perforées.....	32
article n°45.	Panneaux suspendus	32
D.5.1.3	<i>Salle de musique</i>	34
D.5.1.4	<i>Schéma général</i>	34
article n°46.	FP en plaque de BA13.....	34
D.5.1.5	<i>Salle polyvalente</i>	35
D.5.1.6	<i>Schéma général</i>	35
article n°47.	FP en plaque de plâtre plein.....	35
article n°48.	Fp en plaques de plâtre perforées.....	35
D.5.1.7	<i>Cuisines</i>	36
article n°49.	Fp acoustique et hygiénique.....	36
D.5.1.8	<i>Salle de restauration</i>	36
article n°50.	Fp acoustique et esthétique	36
article n°51.	Fp acoustique sur baissé.....	37
D.6	MENUISERIES INTERIEURES.....	38
D.6.1	<i>Logements</i>	38
D.6.2	<i>Administration</i>	38
article n°52.	Bloc porte $Rw+C \geq 30$ dB	38
article n°53.	Bloc porte $Rw+C \geq 35$ dB	38

article n°54.	Bloc porte $Rw+C \geq 30$ dB	38
article n°55.	Bloc porte $Rw+C \geq 35$ dB	39
article n°56.	Menuiserie vitrée $Rw+C \geq 36$ dB	39
D.7	REVETEMENTS DE SOL	40
article n°57.	Chappe anhydrite sur résilient antivibratile $\Delta L \geq 19$ dB	40
article n°58.	Dalle sur plot	40
D.8	PLOMBERIE CVC EQUIPEMENT.....	41
D.8.1	<i>Bruit d'équipement</i>	41
E -	ANNEXES – NOTE DE CALCULS	42
E.1	SALLES DE CLASSE.....	42
E.1.1	<i>Principe conditionnement acoustique des salles de classes</i>	42
E.1.2	<i>Evaluation du temps de réverbération :</i>	42
E.1.2.1	Grande salle de classe, espace polyvalent salles de sciences	42
E.1.2.2	Salles générales.....	43
E.2	CDI.....	44
E.3	RESTAURANT SCOLAIRE	45
E.4	SALLE POLYVALENTE	46
E.5	GYMNASE.....	47
E.5.1	<i>Isolement via le local matériel</i>	47
E.5.1.1	Isolement standardisé.....	47
E.5.1.2	Principe du calcul d'isolement via le local matériel	48
E.5.2	<i>Evaluation du temps de réverbération gymnase</i>	49
E.5.2.1	Matériaux / surface.....	49
E.5.2.2	Evaluation du T_r et décroissance spatiale	49
E.5.3	<i>Salle multi activité</i>	49
E.6	SALLE DE MUSIQUE.....	50
E.6.1	<i>Isolement vis-à-vis des autres salles</i>	50
E.6.2	<i>Isolement vis-à-vis de la circulation</i>	51
F -	GLOSSAIRE ACOUSTIQUE	52
G -	TABLE DES FIGURES	53
H -	TABLE DES TABLEAUX	54

B - CADRE REGLEMENTAIRE

Les textes réglementaires et normatifs applicables au projet sont les suivants :

B.1 ENSEIGNEMENT

- Arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement.
- Circulaire du 25 avril 2003 relative à l'application de la réglementation acoustique des bâtiments autre que d'habitation.
- Norme NF P 90-207 relatives à l'acoustique des salles sportives.
- Décret n°95-20 du 9 janvier 1995 pris pour l'application de l'article L111-11-1 du code de la construction et de l'habitation et relatif aux caractéristiques acoustiques de certains bâtiments autres que d'habitation et de leurs équipements.

B.2 BUREAUX

- Norme AFNOR NF ISO S31-080 de janvier 2006 relative aux performances acoustiques des bureaux et espaces associés.

B.3 BRUIT ROUTIER

- Arrêté du 23 juillet 2013 modifiant l'arrêté du 30 mai 1996 relatifs aux modalités de classement des infrastructures de transports terrestres et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit.

B.4 BRUIT DE VOISINAGE

- Décret n°2006-1099 du 31 août relatif à la lutte contre les bruits de voisinage et modifiant le code de la santé publique (dispositions réglementaires).
- Circulaire du 27 février 1992 relative à la lutte contre les bruits de voisinage.
- Code de la santé publique, articles R1334-30 à R1334-37.
- Norme AFNOR NF S 31 010 « caractérisation et mesurage des bruits dans l'environnement ».

C - OBJECTIFS REGLEMENTAIRE

C.1 ISOLEMENT DE FAÇADE

La seule infrastructure de transport classée dans la zone du projet est constituée par le boulevard des Rayettes. Cette voie est classée en catégorie 4.

La position du projet vis-à-vis de cette infrastructure de transport est présentée ci-dessous :

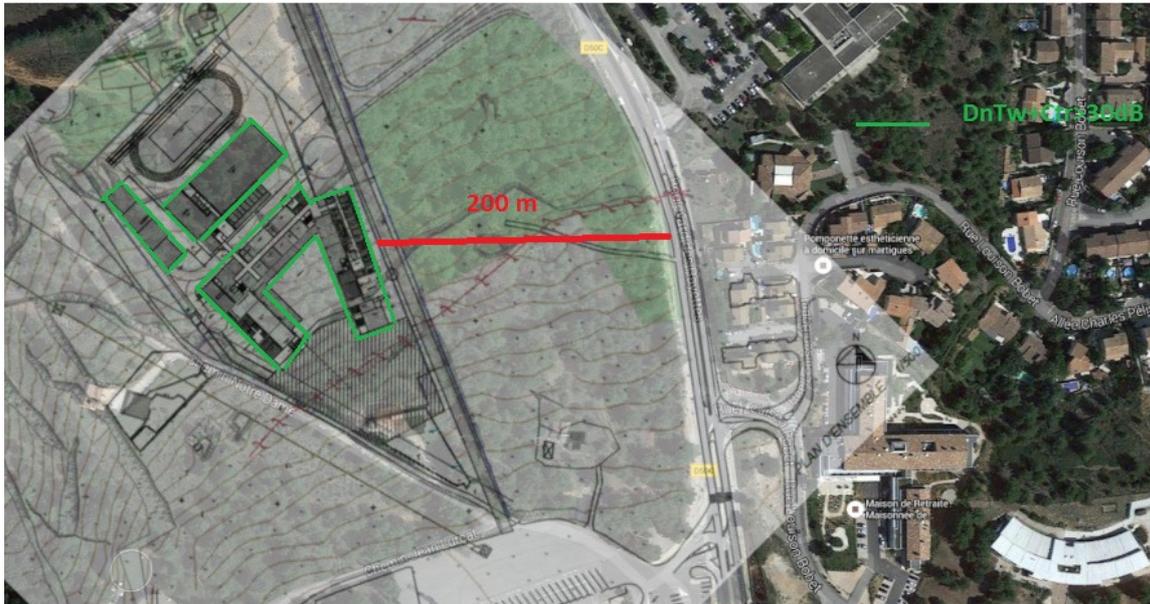


Figure 1 : Implantation du projet dans son environnement

Le projet se situe à une distance de près de 200 mètres du boulevard des Rayettes.

Par conséquent l'isolement de façade forfaitaire de l'ensemble des façades devra répondre à $DnTA,tr \geq 30 \text{ dB}$ selon les dispositions de l'arrêté du 23 juillet 2013.

C.2 BUREAUX

C.2.1 Préliminaire

La norme sur les performances acoustiques des bureaux et espaces associés définit 3 niveaux de performances acoustiques en fonction des destinations des espaces.

La classification « Courant » correspond au minimum de performances acoustiques. Cette classification est appropriée dès lors qu'il n'y a pas de besoin de confidentialité ou de communication, de travail des agents nécessitant un degré de concentration minimal. Cette classification n'offre que peu d'intérêt.

La classification « Performant » est considérée dans les locaux nécessitant un minimum de concentration sur la durée de travail. Le conditionnement acoustique le bruit d'équipement ainsi les performances d'isolement y sont plus poussées afin de répondre à des besoins de bruit d'équipement, d'isolement et de conditionnement acoustique.

La classification « Très Performant » est requise dès lors qu'il y a exigence de confidentialité et de concentration élevé. Cette classification est requise dans les bureaux de direction, les bureaux de

consultations, les salles de réunion ou salle de conseil, les bureaux d'espaces ouverts type centre d'appels ou bien dans lesquels des tâches nécessitant une forte concentration sont effectuées.

C.2.2 Bureau individuels

Tableau 1 : Tableau des performances acoustiques - Bureaux individuels

Bureaux Individuels			
Descripteur	Niveau "Courant"	Niveau "Performant"	Niveau "Très Performant"
Niveau Sonore Global dont :	$L_{50} \leq 55 \text{ dB(A)}$	$35 \leq L_{50} < 45 \text{ dB(A)}$	$30 \leq L_{50} < 35 \text{ dB(A)}$
- bruits extérieurs	$D_{nT,A,tr} \geq 30 \text{ dB}$	$D_{nT,A,tr} \geq 30 \text{ dB}$ et $L_{50} \leq 35 \text{ dB(A)}$	$D_{nT,A,tr} \geq 30 \text{ dB}$ et $L_{50} \leq 30 \text{ dB(A)}$
- bruits des équipements	$L_{Aeq} \leq 45 \text{ dB(A)}$	$L_p \leq \text{NR } 33$	$L_p \leq \text{NR } 30$ (permanent) et $L_{max} \leq 35 \text{ dB(A)}$ (intermittent)
Réverbération ¹⁾	/	$Tr \leq 0,7 \text{ s}$	$Tr \leq 0,6 \text{ s}$
Bruits de chocs	$L'_{nTw} \leq 62 \text{ dB}$	$L'_{nTw} \leq 60 \text{ dB}$	$L'_{nTw} \leq 58 \text{ dB}$
Isolement au bruit aérien intérieur	$D_{nT,A} \geq 35 \text{ dB}$	$D_{nT,A} \geq 40 \text{ dB}$	$D_{nT,A} \geq 45 \text{ dB}$
1) Les durées de réverbération sont mesurées pour les bandes d'octave centrées sur 500 Hz, 1000 Hz et 2000 Hz.			
Pour l'isolement vis-à-vis de la circulation, diminuer l'objectif de 5 dB. Dans le cas de bureaux nécessitant une bonne confidentialité vis-à-vis des circulations ou en regard d'une zone d'attente, l'isolement $D_{nT,A}$ est porté à au moins 48 dB.			

C.2.3 Bureaux collectifs

Tableau 2 : Tableau des performances acoustiques - Bureaux collectifs

Bureaux Collectifs			
Descripteur	Niveau "Courant"	Niveau "Performant"	Niveau "Très Performant"
Niveau Sonore Global dont :	$L_{50} \leq 55 \text{ dB(A)}$	$35 \leq L_{50} < 45 \text{ dB(A)}$	$30 \leq L_{50} < 35 \text{ dB(A)}$
- bruits extérieurs	$D_{nT,A,tr} \geq 30 \text{ dB}$	$D_{nT,A,tr} \geq 30 \text{ dB}$ et $L_{50} \leq 35 \text{ dB(A)}$	$D_{nT,A,tr} \geq 30 \text{ dB}$ et $L_{50} \leq 30 \text{ dB(A)}$
- bruits des équipements	$L_{Aeq} \leq 45 \text{ dB(A)}$	$L_p \leq \text{NR } 33$	$L_p \leq \text{NR } 30$ (permanent) et $L_{max} \leq 35 \text{ dB(A)}$ (intermittent)
Réverbération	$Tr \leq 0,6 \text{ s}$	$Tr \leq 0,6 \text{ s}$	$Tr \leq 0,5 \text{ s}$
Bruits de chocs	$L'_{nTw} \leq 62 \text{ dB}$	$L'_{nTw} \leq 60 \text{ dB}$	$L'_{nTw} \leq 58 \text{ dB}$
Isolement au bruit aérien intérieur	$D_{nT,A} \geq 35 \text{ dB}$	$D_{nT,A} \geq 40 \text{ dB}$	$D_{nT,A} \geq 45 \text{ dB}$
Pour l'isolement vis-à-vis de la circulation, diminuer l'objectif de 5 dB. Dans le cas de bureaux nécessitant une bonne confidentialité vis-à-vis des circulations ou en regard d'une zone d'attente, l'isolement $D_{nT,A}$ est porté à au moins 48 dB.			

C.2.4 Bureaux à espaces ouverts

Tableau 3 : Tableau des performances acoustiques – Espaces ouverts

Espaces Ouverts			
Descripteur	Niveau "Courant"	Niveau "Performant"	Niveau "Très Performant"
Niveau Sonore Global dont :	$L_{50} \leq 55$ dB(A)	$40 \leq L_{50} < 45$ dB(A)	$40 \leq L_{50} < 45$ dB(A)
- bruits extérieurs	$D_{nT,A,tr} \geq 30$ dB	$D_{nT,A,tr} \geq 30$ dB et $L_{50} \leq 35$ dB(A)	$D_{nT,A,tr} \geq 30$ dB et $L_{50} \leq 30$ dB(A)
- bruits des équipements	$L_{Aeq} \leq 45$ dB(A)	$NR 35 \leq L_p \leq NR 40$	$L_p \leq NR 33$ (permanent) et $L_{max} \leq 35$ dB(A) (intermittent)
Réverbération pour Vol. < 250 m ³	$Tr \leq 0,8$ s	$0,6 < Tr < 0,8$ s	$Tr \leq 0,6$ s
Décroissance spatiale pour Vol. > 250 m ³	2 dB(A)/doublement si décroissance non applicable : $Tr \leq 1,2$ s	3 dB(A)/doublement si décroissance non applicable : $Tr \leq 1,0$ s	4 dB(A)/doublement si décroissance non applicable : $Tr \leq 0,8$ s
Isolement au bruit aérien intérieur	$D_{nT,A} \geq 30$ dB	$D_{nT,A} \geq 35$ dB	$D_{nT,A} \geq 40$ dB
Pour l'isolement vis-à-vis de la circulation, diminuer l'objectif de 5 dB. Dans le cas de bureaux nécessitant une bonne confidentialité vis-à-vis des circulations ou en regard d'une zone d'attente, l'isolement $D_{nT,A}$ est porté à au moins 48 dB.			

C.2.5 Salle de Réunion

Tableau 4 : Tableau des performances acoustiques – Salles de réunion

Salles de réunion / salles de formation			
Descripteur	Niveau "Courant"	Niveau "Performant"	Niveau "Très Performant"
Niveau Sonore Global dont :	$L_{50} \leq 40$ dB(A)	$30 \leq L_{50} < 35$ dB(A)	$L_{50} < 30$ dB(A)
- bruits extérieurs	$D_{nT,A,tr} \geq 30$ dB	$D_{nT,A,tr} \geq 30$ dB et $L_{50} \leq 35$ dB(A)	$D_{nT,A,tr} \geq 30$ dB et $L_{50} \leq 30$ dB(A)
- bruits des équipements	$L_{Aeq} \leq 40$ dB(A)	$L_p \leq NR 33$	$L_p \leq NR 30$ (permanent) et $L_{max} \leq 35$ dB(A) (intermittent)
Réverbération pour Vol. < 250 m ³	$0,6 < Tr \leq 0,8$ s	$0,6 \leq Tr < 0,8$ s	$0,4 < Tr < 0,6$ s
Bruits de chocs	$L'_{nTw} \leq 62$ dB	$L'_{nTw} \leq 60$ dB	$L'_{nTw} \leq 58$ dB
Isolement au bruit aérien intérieur	$D_{nT,A} \geq 40$ dB	$D_{nT,A} \geq 45$ dB	$D_{nT,A} \geq 50$ dB
Pour l'isolement vis-à-vis de la circulation, diminuer l'objectif de 5 dB. Dans le cas de bureaux nécessitant une bonne confidentialité vis-à-vis des circulations ou en regard d'une zone d'attente, l'isolement $D_{nT,A}$ est porté à au moins 48 dB.			

C.2.6 Restaurant du personnel / Espaces de détente

Tableau 5 : Tableau des performances acoustiques – Restaurant

Restaurant du personnel			
Descripteur	Niveau "Courant"	Niveau "Performant"	Niveau "Très Performant"
Niveau Sonore Global dont :	$L_{50} \leq 50$ dB(A)	$40 \leq L_{50} < 45$ dB(A)	$L_{50} \leq 40$ dB(A)
- bruits extérieurs	$D_{nT,A,tr} \geq 30$ dB	$D_{nT,A,tr} \geq 30$ dB	$D_{nT,A,tr} \geq 30$ dB et $L_{50} \leq 35$ dB(A)
- bruits des équipements	$L_{Aeq} \leq 50$ dB(A)	$L_p \leq NR 35$	$L_p \leq NR 30$ (permanent) et $L_{max} \leq 35$ dB(A) (intermittent)
Bruits de chocs	$L'_{nTw} \leq 62$ dB	$L'_{nTw} \leq 60$ dB	$L'_{nTw} \leq 58$ dB
Réverbération pour Vol. < 250 m ³	$Tr \leq 0,6$ s	$Tr \leq 0,6$ s	$Tr \leq 0,5$ s
Décroissance spatiale pour Vol. > 250 m ³	2 dB(A)/doublement si décroissance non applicable : $Tr \leq 1,2$ s	2,5 dB(A)/doublement si décroissance non applicable : $Tr \leq 1,0$ s	3 dB(A)/doublement si décroissance non applicable : $Tr \leq 0,8$ s
Isolement au bruit aérien intérieur	$D_{nT,A} \geq 35$ dB	$D_{nT,A} \geq 40$ dB	$D_{nT,A} \geq 45$ dB

Tableau 6 : Tableau des performances acoustiques – Espaces de détente

Espaces de détente			
Descripteur	Niveau "Courant"	Niveau "Performant"	Niveau "Très Performant"
Niveau Sonore Global dont :	$L_{50} \leq 45$ dB(A)	$L_{50} < 40$ dB(A)	$L_{50} < 35$ dB(A)
- bruits extérieurs	$D_{nT,A,tr} \geq 30$ dB	$D_{nT,A,tr} \geq 30$ dB et $L_{50} \leq 30$ dB(A)	$D_{nT,A,tr} \geq 30$ dB et $L_{50} \leq 25$ dB(A)
- bruits des équipements	$L_{Aeq} \leq 40$ dB(A)	$L_p \leq NR 33$	$L_p \leq NR 30$ (permanent) et $L_{max} \leq 35$ dB(A) (intermittent)
Bruits de chocs	$L'_{nTw} \leq 62$ dB	$L'_{nTw} \leq 60$ dB	$L'_{nTw} \leq 58$ dB
Isolement au bruit aérien intérieur	$D_{nT,A} \geq 35$ dB	$D_{nT,A} \geq 40$ dB	$D_{nT,A} \geq 45$ dB
Pour l'isolement vis-à-vis de la circulation, diminuer l'objectif de 5 dB. Dans le cas de bureaux nécessitant une bonne confidentialité vis-à-vis des circulations ou en regard d'une zone d'attente, l'isolement $D_{nT,A}$ est porté à au moins 48 dB.			

C.3 ESPACES EXTERIEURS

La cour intérieure des bâtiments, de par l'accès au restaurant scolaire, sera un espace de vie. Elle devra bénéficier d'une réverbération limitée afin d'en limiter le niveau sonore et de fait son impact sur les bureaux, tout en fournissant un espace agréable. L'objectif est ici qualitatif plutôt que quantitatif.

C.4 LOCAUX D'ACTIVITE SPORTIVE

Selon le projet de normes NF S90-207

- Bruit de chocs dans les espace voisins conforme à la réglementation : $L'_{nTw} \leq 58$ dB ;
- Indice d'isolement standardisé des logements de gardien $DnTw+C \geq 58$ dB ;
- Indice d'isolement standardisé entre salle d'activité sportives $DnTw+C \geq 30$ dB.
- Indice d'isolement standardisé entre salle d'activité sportives et locaux d'enseignement $DnTw+C \geq 53$ dB, 50dB pour les salles polyvalentes ;
- Temps de réverbération moyen $1,1s \leq Tr \leq 2,8s$, et la variation du Tr d'une octave à l'autre reste inférieure à 15%
- Niveau de bruit d'équipement $L_{nAT} \leq 45$ dB
- Décroissance spatiale à titre informative : ΔL_2 comprise entre 3 et 4 dB pour le gymnase et entre 2 et 3dB pour la salle d'activité.

C.5 LOCAUX D'ENSEIGNEMENT

C.5.1 Isolement aérien intérieur

Le tableau ci-dessous indique les performances d'isollements acoustiques consignés par l'arrêté relatif à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement :

Tableau d'objectif d'isolement acoustique standardisé pondéré $DnTA$ entre locaux selon l'arrêté du 23 avril 2003							
LOCAL D'EMISSION \ LOCAL DE RECEPTION	LOCAL d'enseignement, d'activités pratiques, administration	LOCAL MEDICAL, infirmerie, atelier peu bruyant, cuisine, local de rassemblement fermé, salle de réunions, sanitaires	CAGE d'escalier	CIRCULATION horizontale, vestiaire fermé	SALLE de musique, salle polyvalente, salle de sport	SALLE de restauration	ATELIER bruyant (au sens de l'article 8 de l'arrêté du 25 avril 2003)
Local d'enseignement, d'activités pratiques, administration, bibliothèque, CDI, salle de musique, salle des professeurs, atelier peu bruyant.	43 (1)	50	43	30	53	53	55
Local médical, infirmerie	43 (1)	50	43	40	53	53	55
Salle polyvalente	40	50	43	30	50	50	50
Salle de restauration	40	50 (2)	43	30	50	/	55

(1) un isolement de 40 dB est admis en présence d'une ou plusieurs portes de communication.
 (2) à l'exception d'une cuisine communiquant avec la salle de restauration

Tableau 7 : Objectifs d'isolement aérien – Locaux d'enseignement

Les performances d'isolement annoncés ci-dessus seront améliorés de 3dB selon les exigences du programme.

C.5.2 Bruits de chocs

Dans les locaux scolaires, la réglementation précise que le niveau de bruit de chocs répondra à l'exigence de $L'_{nT,w} \leq 60$ dB de manière générale.

Le programme précise que la performance d'isolement aux bruits d'impacts sera améliorée de 3dB ainsi le niveau de bruits de chocs perçu dans les locaux d'enseignement répondra à $L'_{nT,w} \leq 57$ dB.

C.5.3 Temps de réverbération

Le tableau suivant présente les objectifs de temps de réverbération définis dans l'arrêté de 2003 :

Tableau des objectifs de durées de réverbération fixés par l'arrêté du 23 avril 2003	
LOCAUX MEUBLES NON OCCUPES	DUREE DE REVERBERATION MOYENNE (exprimée en secondes)
Salle de repos des écoles maternelles ; salle d'exercice des écoles maternelles ; salle de jeux des écoles maternelles. Local d'enseignement ; de musique ; d'études ; d'activités pratiques ; salle de restauration et salle polyvalente de volume $\leq 250 \text{ m}^3$ Local médical ou social, infirmerie ; sanitaires ; administration ; foyer ; salle de réunion ; bibliothèque ; CDI	$0,4 \leq Tr \leq 0,8 \text{ s}$
Local d'enseignement, de musique, d'études ou d'activités pratiques d'un volume $\geq 250 \text{ m}^3$, sauf atelier bruyant (3)	$0,6 \leq Tr \leq 1,2 \text{ s}$
Salle de restauration d'un volume $> 250 \text{ m}^3$	$Tr \leq 1,2 \text{ s}$
Salle polyvalente d'un volume $> 250 \text{ m}^3$	$0,6 \leq Tr \leq 1,2 \text{ s}$ et étude particulière obligatoire (2)
Autres locaux et circulations accessibles aux élèves d'un volume $> 250 \text{ m}^3$	$Tr \leq 1,2 \text{ s}$ si $250 \text{ m}^3 < V \leq 512 \text{ m}^3$ $Tr \leq 0,16^3 \sqrt{V}$ s si $V > 512 \text{ m}^3$
(1) en cas d'usage de la salle de restauration comme salle polyvalente, les valeurs à prendre en compte sont celles données pour la salle de restauration. (2) l'étude particulière est destinée à définir le traitement acoustique de la salle permettant d'avoir une bonne intelligibilité en tout point de celle-ci (3) au sens de l'article 8 de l'arrêté du 23 avril 2003	

Tableau 8 : Objectif de temps de réverbération – arrêté de 2003

L'aire d'absorption équivalente (AAE) dans les circulations devra répondre à l'objectif d'AAE $\geq 50\%$ de la surface au sol de celle-ci.

Afin de limiter les nuisances sonores dans le restaurant scolaire durant les repas, celui-ci devra bénéficier d'une décroissance spatiale du son $\geq 2,5 \text{ dBA/doublement de distance}$. Cette exigence est issue des recommandations de la norme NF S 31-080 pour les espaces de restauration.

C.5.4 Niveaux de bruit d'équipement

En termes de bruit d'équipement dans les locaux d'enseignement, le texte réglementaire relatif à l'acoustique des établissements d'enseignements fixe les modalités suivantes :

« La valeur du niveau de pression acoustique normalisé L_{nAT} du bruit engendré dans les bibliothèques, centres de documentation et d'information, locaux médicaux, infirmerie, les salles de repos et les salles de musique par un équipement du bâtiment ne doit pas dépasser 33 dB(A) si l'équipement fonctionne de manière continue et 38 dB(A) s'il fonctionne de manière intermittente. Ces niveaux sont portés respectivement à 38 dB(A) et 43 dB(A) pour tous les autres locaux de réception. »

Les objectifs de niveaux de bruit d'équipement dans les locaux d'enseignement annoncés ci-dessus seront améliorés de 3dB selon les exigences du programme.

C.6 LOGEMENTS

C.6.1 Isolement aérien intérieur

L'isolement acoustique standardisé dans les logements se doit de respecter les dispositions réglementaires suivantes définies dans l'arrêté du 30 juin 1999 :

		Local de réception : pièce d'un autre logement	
		Pièce principale	Cuisine et salle d'eau
Local d'émission : local d'un logement à l'exclusion des garages individuels		53	50
Local d'émission : circulation commune intérieure au bâtiment	Lorsque le local d'émission et le local de réception ne sont séparés que par une porte palière ou par une porte palière et une porte de distribution	40	37
	Dans les autres cas	53	50
Local d'émission : garage ou local d'activité collectif	Garage individuel d'un logement ou garage collectif	55	52
	Local d'activité, à l'exclusion des garages collectifs	58	55

Tableau 9 : Objectifs d'isolement aérien – Logements

C.6.2 Bruits de chocs

Dans les logements, le niveau de bruit de choc $L'_{nT,w}$ perçu dans chaque pièce d'un logement considéré ne devra pas excéder **58 dB**.

C.6.3 Niveaux de bruit d'équipement

En matière de bruit générés par les équipements dans les logements, l'arrêté du 30 juin 1999 fixe les modalités suivantes :

« Le niveau de pression acoustique normalisé réglementaire, L_{nAT} , du bruit engendré par un équipement individuel de chauffage ou de climatisation d'un logement ne doit pas dépasser 35 dB(A) dans les pièces principales et 50 dB(A) dans la cuisine de ce logement. Lorsque la cuisine est ouverte sur le séjour, le niveau de bruit, L_{nAT} , ne doit pas dépasser 40 dB(A) lorsque l'appareil est à puissance minimale.

Le niveau de pression acoustique normalisé réglementaire, L_{nAT} , du bruit engendré par une installation de ventilation mécanique en débit minimal ne doit pas dépasser 30 dB(A) dans les pièces principales et 35 dB(A) dans les cuisines de chaque logement.

Le niveau de pression acoustique normalisé réglementaire, L_{nAT} , du bruit engendré dans les conditions normales de fonctionnement par un équipement collectif du bâtiment, tel que les ascenseurs, chaufferies ou sous-station de chauffage, transformateurs, supprimeurs d'eau, vide ordures, ne doit pas dépasser 30 dB(A) dans les pièces principales et 35 dB(A) dans les cuisines de chaque logement. »

D - DESCRIPTIF

D.1 STRUCTURE

D.1.1 Administration

Objectifs

- Isolement de façade $DnTw+C_{tr} \geq 30$ dB
- Isolement vertical $DnTw+C \geq 50$ dB
- Isolement horizontal $DnTw+C \geq 35$ à 55 dB selon configuration et locaux concernés

Description

- Planchers : en BA d'épaisseur ≥ 20 cm, de densité ≥ 2300 kg/m³.
- Façades : BA d'épaisseur 16cm de masse volumique 2300 kg/m³.
- Refends : BA d'épaisseur 16cm, de masse volumique 2300 kg/m³.

D.1.2 Enseignement

Objectifs

- Isolement de façade $DnTw+C_{tr} \geq 30$ dB
- Isolement vertical $DnTw+C \geq 50$ dB
- Isolement horizontal $DnTw+C \geq 35$ à 55 dB selon configuration et locaux concernés

Description

- Planchers : en BA d'épaisseur ≥ 20 cm, de densité ≥ 2300 kg/m³.
- Façades : BA d'épaisseur 16cm de masse volumique 2300 kg/m³.
- Refends : BA d'épaisseur 18cm, de masse volumique 2300 kg/m³.

D.1.3 Gymnase

Objectifs

- Isolement de façade $DnTw+C_{tr} \geq 30$ dB
- Isolement horizontal entre salle $DnTw+C \geq 50$ dB

Description

- Planchers : Dallage en BA d'épaisseur ≥ 20 cm, de densité ≥ 2300 kg/m³.
- Façades : BA d'épaisseur $e \geq 16$ cm de masse volumique 2300 kg/m³.
- Refends : BA d'épaisseur $e \geq 18$ cm, de masse volumique 2300 kg/m³.

D.1.4 Logements

Objectifs

- Isolement de façade $DnTw+C_{tr} \geq 30$ dB
- Isolement entre logement $DnTw+C \geq 53$ dB

Description

- Planchers : en BA d'épaisseur $\geq 20\text{cm}$, de densité $\geq 2300\text{kg/m}^3$.
- Façades : BA d'épaisseur 18cm de masse volumique 2300 kg/m^3 .
- Refends : BA d'épaisseur 20cm, de masse volumique 2300 kg/m^3 , notamment entre les logements et les garages individuels.

D.2 MENUISERIES EXTERIEURES

D.2.1 Administration

article n°1. Bloc fenêtre aluminium

Bloc fenêtre aluminium coulissant bénéficiant d'un indice d'affaiblissement $Rw+Ctr \geq 29$ dB. Ces blocs fenêtres doivent répondre aux contraintes thermiques.

article n°2. Grille d'aération

Objectif :

Isolement de façade $DnTw+Ctr \geq 30$ dB, .

Description

Les grilles d'aération répondront aux critères thermiques et de ventilation. Elles bénéficieront d'un indice de perte d'insertion sonore $Dnew+Ctr \geq 39$ dB

Localisation

Menuiseries extérieures des bureaux et espaces associés

D.2.2 Enseignement

article n°3. Blocs fenêtres aluminium salles d'enseignement

Objectif :

Isolement de façade $DnTw+Ctr \geq 30$ dB, .

Description

Bloc fenêtre aluminium, disposés en bandeaux coulissants bénéficiant d'un indice d'affaiblissement $Rw+Ctr \geq 29$ dB. Ces blocs fenêtres doivent répondre aux contraintes thermiques. Ils bénéficieront de rupteur de pont thermique

Les cadres ou les blocs fixes intégreront des aérations en tapée de menuiserie. Ces aérations répondront aux performances acoustiques définies ci-après

Localisation

Menuiseries des salles d'enseignement

article n°4. Bloc fenêtre aluminium salle de musique

Objectif :

Impact sonore de la salle de musique dans les salles de classe lorsque les fenêtres de celle-ci sont ouvertes. L'objectif est limité par hypothèse à la NR 30 limité à 38dBA. Cela confère un isolement de façade $DnTw+Ctr \geq 35$ dB

Description

Bloc fenêtre aluminium, disposés en bandeaux composé d'une alternatif de châssis fixe et de châssis coulissants. Les châssis bénéficieront d'un indice d'affaiblissement $Rw+Ctr \geq 32$ dB. Le vitrage sera du type 4/14/10 ou 4/16ar/10. Le cadre et les châssis aluminium bénéficieront de rupteur de pont thermiques.

Ces blocs fenêtres doivent répondre aux contraintes thermiques.

Les cadres ou les blocs fixes intégreront des aérations en tapée de menuiserie. Ces aérations répondront aux performances acoustiques définies ci-après

Localisation

Menuiseries extérieures de la salle de musique

article n°5. **Bloc fenêtre aluminium salle polyvalente**

Objectif :

Isolement de façade $DnTw+Ctr \geq 30dB$, .

Description

Bloc fenêtre aluminium, disposés en châssis fixes bénéficiant d'un indice d'affaiblissement $Rw+Ctr \geq 29dB$. Ces blocs fenêtres doivent répondre aux contraintes thermiques. Ils bénéficieront donc de rupteur de pont thermique

Localisation

Menuiseries salle polyvalente

article n°6. **Châssis aluminium salle de restauration**

Objectif :

Isolement de façade $DnTw+Ctr \geq 30dB$, .

Description :

Châssis aluminium bénéficiant d'un indice d'affaiblissement $Rw+Ctr \geq 30dB$. Ces châssis doivent répondre aux critères de sécurité et aux contraintes thermiques. Ils devront donc être constitués de parements en vitrages de sécurité du type 44.1 ou supérieur et de rupteur de pont thermique. Ils bénéficieront d'un indice d'affaiblissement acoustique $Rw+Ctr \geq 29dB$.

Localisation

Façade salle de restauration

article n°7. **Bloc porte vitrée**

Objectif :

Isolement de façade $DnTw+Ctr \geq 30dB$, .

Description :

Bloc porte vitrée en aluminium équipée de vitrage de sécurité et aux contraintes thermiques. Le bloc porte bénéficiera de vitrage ayant un indice d'affaiblissement acoustique $Rw+Ctr \geq 29dB$.

Localisation

Façade salle de restauration

article n°8. Grilles d'aération

Objectif :

Isolement de façade $DnTw+Ctr \geq 30dB$, .

Description

Les grilles d'aération répondront aux critères thermiques et de ventilation. Elles bénéficieront d'un indice de perte d'insertion sonore $Dnew+Ctr \geq 39 dB$

Localisation

Menuiseries extérieures salles de musiques, salles d'enseignements,

D.2.3 Gymnase

article n°9. Châssis vitrés hauteur 2m niv.71

Objectifs

Isolement de façade $DnTw+Ctr \geq 30dB$

Description :

Châssis vitrés aluminium bénéficiant d'un indice d'affaiblissement $Rw+Ctr \geq 30dB$. Châssis doivent répondre aux critères de sécurité et aux contraintes thermiques. Ils devront donc être constitués de parement en vitrage de sécurité du type 44.1 ou supérieur. Et bénéficier de rupteurs de pont de thermique

article n°10. Bloc porte vitrée

Bloc porte vitrée en aluminium équipée de vitrage de sécurité et bénéficiant de vitrage ayant un indice d'affaiblissement acoustique $Rw+Ctr \geq 38dB$. Du type IDEAL 6000 de chez ALuplast, vitrage 44.1s/16ar/10 ou équivalent techniquement.

article n°11. Bloc fenêtre hauteur 1m niv. 75m

Bloc fenêtre en aluminium bénéficiant d'un indice d'affaiblissement $Rw+Ctr \geq 28dB$, du type 4/16/4.

article n°12. Bloc fenêtre patios

Objectif :

Isolement entre salle d'activité $DnTw+C \geq 30dB$, isolement entre bureau des profs et salles d'activités $DnTw+C \geq 53dB$.

Description

Bloc fenêtre en aluminium équipée de vitrage de sécurité et bénéficiant de vitrage ayant un indice d'affaiblissement acoustique $Rw+Ctr \geq 38dB$. Du type IDEAL 6000 de chez ALuplast, vitrage 44.1s/16ar/10 ou équivalent techniquement.

Localisation

Bloc fenêtres sur patio et entre bureau des professeurs et salles d'activités sportives

Note de calcul : annexe n° E.5.1 Isolement standardisé

D.2.4 Logements

article n°13. Bloc fenêtre PVCObjectif :

Isolement de façade $DnTw+Ctr \geq 30dB$, .

Description

Bloc fenêtre et porte fenêtres en PVC équipées d'un vitrage 4/16/4 répondant aux contraintes thermiques et bénéficiant d'un indice d'affaiblissement acoustique $Rw+Ctr \geq 29dB$.

Les blocs fenêtres seront équipés d'entrée d'air en tapée de menuiserie et de coffre de volet roulant de performances acoustique conforme aux exigences développées ci-après.

Localisation

Menuiseries extérieures des logements

article n°14. Grille d'aérationObjectif :

Isolement de façade $DnTw+Ctr \geq 30dB$, .

Description

Les grilles d'aération répondront aux critères thermiques et de ventilation. Elles bénéficieront d'un indice de perte d'insertion sonore $Dnew+Ctr \geq 39 dB$

Localisation

Menuiseries extérieures des logements

article n°15. Coffres de volet roulantObjectif :

Isolement de façade $DnTw+Ctr \geq 30dB$, .

Description

Les coffres de volet roulant seront situés derrière le linteau et en disposition tunnel. Ils bénéficieront d'un indice de perte d'insertion acoustique $Dnew+Ctr \geq 45 dB$

Localisation

Menuiseries extérieures des logements

article n°16. Bloc fenêtre PVCObjectif :

Isolement de façade $DnTw+Ctr \geq 30dB$, .

Description

Bloc porte d'entrée équipé d'e joints isophonique sur les 4 cotés et bénéficiant d'un indice d'affaiblissement aux brut routier $Rw+Ctr \geq 30dB$.

Localisation

Porte d'entrée des logements

D.3 DOUBLAGES

D.3.1 Gymnase et salle multisport

D.3.1.1 Objectifs :

- TR moyen < 2,7s, idéalement vers 2s ; 1.6s pour la salle multi -activité
- Décroissance spatiale > 2dB par doublement de distance ;
- Evolution du Tr d'une octave à l'autre inscrite dans un gabarit de +/- 15%

D.3.1.2 Projet général

Le parti architectural exploré est défini par l'approche suivante et généralisé à la salle multisport :

- Partie basse en béton ;
- Au-delà de 3m, doublage en CTBH ou BA13 HD avec des zones incrustées matériaux absorbants type Rigitone sur fibres (minérales ou végétales) et en applique de type tôle perforée sur fibre (minérale ou végétales).
- En plafond, les panneaux rayonnants seront en tôle perforée, et des bandeaux de fibre de bois sous plafond sans plenum assureront le traitement de la 5° façade.

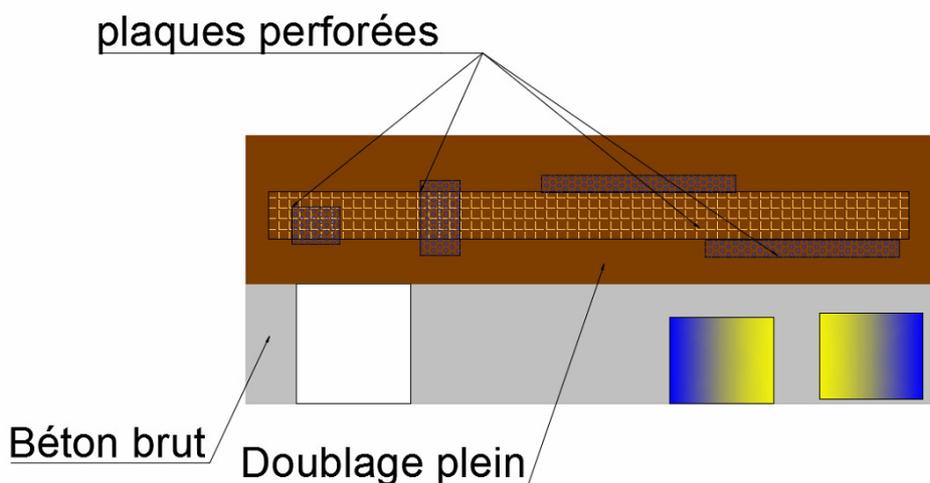


Figure 2 : face Local matériel

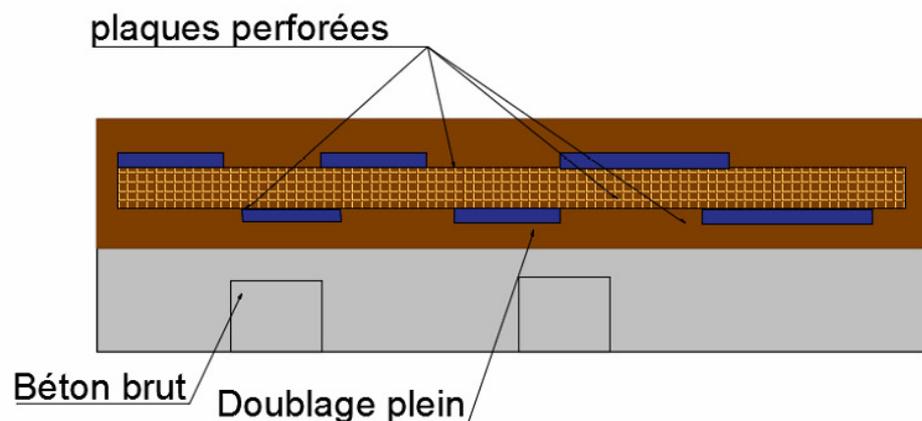


Figure 3 : face vestiaires

D.3.1.3 Surfaces des matériaux

Le détail des notes de calculs est disponible en annexe : E.5.2 Evaluation du temps de réverbération

D.3.1.3.1 Gymnase

			surface (m ²)
face 1 coté loal matériel Face Nord	élément n° 1	Béton	55,75
	élément n° 2	placo BA13	60,00
	élément n° 3	rigitone 12 25 Q + 60mm LM	30,00
	élément n° 4	Sonochoc	10,00
	élément n° 5	local matériel	8,00
	élément n° 6	Vitrage	11,25
face 2 : vitrage partie basse Face Est	élément 1	Béton	-
	élément n° 1	Vitrage	135,00
	élément n° 2	placo BA13	93,60
	élément n° 3	rigitone 12 25 Q + 60mm LM	54,00
	élément n° 4	Sonochoc	32,40
face 3 : mur d'escalade	élément 1	Béton	-
	élément n° 1	bois sur plenum	175,00
face 4 : coté vestaires Face Ouest	élément 1	Béton	75,00
	élément n° 2	Vitrage	45,00
	élément n° 3	bois sur plenum	35,00
	élément n° 4	placo BA13	83,20
	élément n° 5	rigitone 12 25 Q + 60mm LM	48,00
	élément n° 6	Sonochoc	28,80
face 5 Plancher	élément 1	Béton	1 125,00
			-
face 6 Plafond	élément 1	Béton	785,00
		solo square plenum 200	-
		solo square plenum 400	-
	élément n° 2	panneau rayonnat Zendher	160,00
	élément n° 3	organic minéral 50 jointif sans plenum	180,00
surface equivalente d'absorption total :A			3 230,00

D.3.1.3.2 Salle multisport

			surface (m ²)
face 1 coté loal matériel Face Sud	élément n° 1	Béton	43,25
	élément n° 2	placo BA13	14,50
	élément n° 3	rigitone 12 25 Q + 60mm LM	30,00
	élément n° 4	Sonochoc	18,00
	élément n° 5	local matériel	8,00
	élément n° 6	Vitrage	11,25
face 2 : vitrage partie basse Face Est	élément 1	Béton	30,00
		Vitrage	-
	élément n° 2	placo BA13	6,96
	élément n° 3	rigitone 12 25 Q + 60mm LM	14,40
face 3 : mur d'escalade Face Nord	élément n° 4	Sonochoc	8,64
			-
	élément 1	Béton	62,50
	élément n° 2	placo BA13	14,50
face 4 : coté vestaires Face Ouest	élément n° 3	rigitone 12 25 Q + 60mm LM	30,00
	élément n° 4	Sonochoc	18,00
			-
	élément 1	Béton	10,00
	élément n° 2	Vitrage	20,00
face 5 Plancher	élément n° 3	placo BA13	6,96
	élément n° 4	rigitone 12 25 Q + 60mm LM	14,40
face 6 Plafond	élément n° 5	Sonochoc	8,64
			-
	élément 1	Béton	240,00
	élément n° 2	panneau rayonnat Zendher	48,00
surface equivalente d'absorption total :A			1 018,00

article n°17. Doublage plein

Doublage en CTBH ou BA 15HD. Toute hauteur à partir de 3m hors matériaux absorbant. Le doublage est disposé sur plenum + fibres (minérale ou végétales) selon étude thermique.

article n°18. Doublage plaques perforées incrustées

Doublage en plaques de plâtre perforées du type Rigitone 12-25 Q sur plenum >60mm avec fibres épaisseur 60mm. Le complexe bénéficiera d'un coefficient d'absorption sonore $\alpha_w \geq 0.75$.

Surface approximative 130m² répartie sur 3 face en un bandeau sur toute la longueur

article n°19. Doublage plaque en tôle perforée en applique

Doublage en tôle perforées décors selon le parti architectural, bénéficiant d'un taux de perforation de l'ordre de 15%, sur plenum avec fibres épaisseur 60mm. Le complexe bénéficiera d'un coefficient d'absorption sonore $\alpha_w \geq 0.8$.

Surface approximative 70m² répartie selon le dessin de l'architecte.

article n°20. Panneaux rayonnants acoustiques

Les panneaux rayonnant de chauffage seront en tôle perforée du type Zendher et bénéficieront d'un coefficient d'absorption sonore α selon la réponse suivante :

Octaves [Hz]	125	250	500	1k	2k	4k
Panneau rayonnant Zendher	0,75	0,70	0,70	0,75	0,65	0,45

article n°21. Doublage en fibre de boisObjectif :

Isolement standardisé entre salles d'activités sportives $D_{nTw+C} \geq 30dB$;

Tr du gymnase

Description :

Le local matériel est ouvert de part et d'autre sur les salles de sport. Ces ouvertures gouvernent l'isolement que procure le local matériel entre les deux salles.

Si les ouvertures sont obturées par une porte grillagée, l'isolement D_{nTw+C} entre les deux salles est de 20dB. Pour assurer un isolement minimal de 30dB, il faut soit :

- Disposer d'un claustra séparant partiellement en deux le local matériel ;
- Disposer d'un doublage absorbant bénéficiant d'un coefficient d'absorption $\alpha_w \geq 0.8$.
-

Mise en place d'un parement mural en fibre de bois liée au ciment ou à la magnésie, du type Organic Minéral de chez Knauf et bénéficiant d'un indice d'absorption sonore $\alpha_w \geq 0.8$. Montage : fixé mécaniquement.

-

Localisation :

107m² disposé au plafond et sur un mur long du local, ou réparti de part et d'autre en face des ouvertures.

Disposés en sous face de plafond par bandeau disposé au choix de l'architecte : Gymnase 180 m² ; Salle multi sport : 60m²

Note de calcul : cf. *annexe E.5.1 Isolement via le local matériel*

D.3.2 Dispositions générales pour les autres locaux

article n°22. Doublage thermo acoustique de façade

Objectif

Isolement de façade $D_{nTw} + C_{tr} \geq 30\text{dB}$ dans le cas général et $D_{nTw} + C_{tr} \geq 35\text{dB}$ dans le cas de la salle de musique

Descriptif

Doublage thermo acoustique de façade composé d'une plaque de plâtre + isolant polystyrène élastifié / graphité, permettant une amélioration d'isolement aérien $\Delta R_w \geq 9\text{dB}$ sur mur lourd. Il sera du type Pregymax 32 ou équivalent techniquement.

Localisation

Murs de façades, murs froids.

Concerne les locaux :

- Administration ;
- Logements
- Salles d'enseignement et d'éducation en général

Ne concerne pas la salle de musique

D.3.3 Salles d'enseignement

article n°23. Doublage acoustique

Objectif

Confort acoustique de la salle: $T_r \leq 0.8\text{s}$

Descriptif

Compte tenu de l'encombrement des équipements en faux plafond, mise en place d'un doublage absorbant de complément du type AKUSTO WALL de chez Ecophon. Les panneaux seront en bandeaux de 1.2m de hauteur, en partie haute du mur du fond.

Le matériau offrira un indice d'absorption de l'énergie sonore $\alpha_w \geq 0.85$.

Localisation

- Grandes salles de classe : murs du fond de salle de classe .

Note de calcul cf. ; Annexe

D.3.4 Salle polyvalente

article n°24. **Doublage en panneau bois perforés**

Objectif

Confort acoustique de la salle: $0.6 \leq Tr \leq 1.2s$

STI qualifié de bon à excellent

Descriptif

Mise en place de panneaux muraux acoustique perforés composés de Médium 15mm + stratifié collé. Les panneaux sont fixés au mur sur tasseaux et laine minérale 40mm. Le diamètre des perforations est 6 mm pour un taux de 8,8%. Les panneaux bénéficieront d'un coefficient d'absorption phonique $\alpha_w \geq 0.7$ et de réponse spectrale :

Désignation	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
MI Ø 6 mm perforation 8,76 % plénium 40 mm laine roche	0,19	0,48	0,77	0,85	0,56	0,60

Le matériau sera du type IDEATEC MI Ø 6 mm perforation 8,76 % plénium 40 mm laine roche ou techniquement équivalent.

Finition : essence au choix de l'architecte

Les panneaux prendront un angle de l'ordre de 10° par rapport aux murs. *Cf figure n° Figure 6 : schéma du positionnement des panneau de conditionnement p35*

Localisation

- Grandes salles de classe : murs du fond de salle de classe .

Note de calcul cf. ; Annexe

D.3.5 Salle de restauration

article n°25. **Doublage acoustique**

Objectif

Confort acoustique de la salle de musique : $Tr \leq 0.8s$

Descriptif

Mise en place d'un doublage absorbant en sailli du type AKUSTO WALL de chez Ecophon. Les panneaux seront disposés de préférence à hauteur d'oreille, en bandeaux de 1.2m de hauteur pour une surface de 15m² environs.

Le matériau offrira un indice d'absorption de l'énergie sonore $\alpha_w \geq 0.9$.

Localisation

- Murs du fond.

Note de calcul cf. ; Annexe

D.3.6 Salles de musique

article n°26. **Doublage thermo acoustique isolant**

Objectif

Isolement de façade $DnTw+Ctr \geq 35dB$ dans le cas de la salle de musique

Descriptif

Mise en place d'un complexe isolant composé d'une contre cloison ayant un parement DUOTECH 25 sur une laine minérale GR32 d'épaisseur 100mm minimal. Ce complexe offre une amélioration à l'isolement $\Delta R_{w+C} \geq 26dB$

Localisation

- Mur de façade de la salle de musique ;
- Murs de refends et sur circulation de la salle de musique
- Demi mur de refends du joint de dilatation dans la salle d'enseignement situé juste au-dessus à l'étage.

article n°27. **Doublage acoustique absorbant**

Objectif

Confort acoustique de la salle de musique : $Tr \leq 0.8s$

Descriptif

Mise en place d'un doublage absorbant en sailli du type AKUSTO WALL de chez Ecophon. Les panneaux seront disposés de préférence à hauteur d'oreille, en bandeaux de 1.2m de hauteur, sur le mur du fond et les surfaces latérales disponibles.

Le matériau offrira un indice d'absorption de l'énergie sonore $\alpha_w \geq 0.9$.

Localisation

- Murs du fond et latéraux.

Note de calcul cf. ; Annexe

D.3.7 CDI

article n°28. **Doublage acoustique**

Objectif

$0.4 \leq Tr \leq 0.8s$

Descriptif

Mise en place d'un doublage absorbant en sailli du type AKUSTO WALL de chez Ecophon. Les panneaux seront disposés de préférence à hauteur d'oreille, en bandeaux de 1.2m de hauteur et 2.4m de long, sur les deux pans de mur encadrant la zone lecture.

Le matériau offrira un indice d'absorption de l'énergie sonore $\alpha_w \geq 0.9$.

Localisation

- Murs du fond zone lecture.

Note de calcul cf. ; Annexe

D.3.8 Administration - salle de réunion

article n°29. Doublage acoustique

Objectif

$0.4 \leq Tr \leq 0.8s$

Descriptif

Mise en place d'un doublage absorbant en sailli du type AKUSTO WALL de chez Ecophon. Les panneaux seront disposés de préférence à hauteur d'oreille, en bandeaux de 1.2m x 2m. Les panneaux seront disposés sur le mur sud et le mur ouest.

Le matériau offrira un indice d'absorption de l'énergie sonore $\alpha_w \geq 0.9$.

Localisation

- Surface à disposer de . 4.8m

D.4 CLOISONS

D.4.1 Logements

article n°30. Cloison D72/48 + LM

Objectif

Pas d'objectif réglementaire → confort

Descriptif

Les cloisons séparatives et distributives des logements seront du type D72/48 composée d'un parement en plaque de plâtre standard + 45mm de laine minérale sur ossatures 48mm.

Les plaques de plâtre dans les salles humides seront hydrofugées.

Localisation

- Cloisonnement intérieur des logements

D.4.2 Administration

Objectif

Les objectifs d'isolement définis dans la norme NFS 31-080 relative aux performances acoustiques des bureaux et espaces associés sont fonctions du degré de perception et de confidentialité nécessaire. Nous nous référençons pour ce qui des objectifs d'isolement aux objectifs dit »performants « et » très performants «.

Pour des bureaux individuels ou petit collectifs, les performances requises sont les suivantes :

	« Performant »	« Très performant »
Isolement entre bureaux	$DnTw+C \geq 40$	$DnTw+C \geq 45^*$
Isolement entre bureau et circulation	$DnTw+C \geq 35$	$DnTw+C \geq 40$

- Lors d'une forte nécessité de confidentialité, cet objectif peut être porté à 48dB

Nous appliquons par convention le critère d'isolement » performant « pour les bureaux n'ayant pas de contraintes de confidentialité et le critère » très performant « pour les autres. Le tableau suivant indique la répartition des types de locaux selon le critère.

« Performant »	« Très performant »
Bureaux administratifs standard Secrétariat Salle d'attente administration Salle de réunion	Bureau du principal Bureau du principal adjoint BUREAU des directeurs SEGPA Bureau infirmière Salle de repos Bureau d'action sociale Espace attente espace santé Bureau du conseiller d'éducation Salle de réception des parents

Les isolements sur circulations sont gouvernés par la performance acoustique des ouvrants ; Se reporter à la section du lot menuiserie intérieure.

article n°31. **Cloison D98/48 + LM**

Objectif

Performant $DnTw+C \geq 40$ entre bureaux

Descriptif

Les cloisons séparatives et distributives des logements seront du type D98/48 composée d'un parement en 2BA13 plaque de plâtre standard + 45mm de laine minérale sur ossatures 48mm.

Localisation

- Bureau « performants »

article n°32. **Cloison D98/48 DUOTECH 25+ LM**

Objectif

Performant $DnTw+C \geq 45$ entre bureaux

Descriptif

Les cloisons séparatives et distributives des bureaux seront du type D98/48 composée d'un parement en DUOTECH 25 + 45mm de laine minérale du type GR32 sur ossatures oméga de 48mm.

Une attention particulière sera portée aux séparatif entre toilettes et bureau ou salle de réunion. Ces cloisons pourront être variantée par des cloisons SAD 140 en double ossature.

Localisation

- Espaces « très performants »
- Entre toilettes et salles mitoyennes

article n°33. **Cloisons ou éléments de cloison vitrés**

Objectif

Performant $DnTw+C \geq 45$ entre bureaux

$DnTw+C \geq 40$ ou 35 sur circulation

Descriptif

Cloisons sur circulations vitrées sur allège bénéficiant d'un affaiblissement acoustique $Rw+C \geq 36$ dB.

Localisation

- Espaces « très performants »
- Entre toilettes et salles mitoyennes

D.4.3 Enseignement

Objectif

$DnTw+C \geq 43$ dB, 40 dB toléré si une ou plusieurs portes de communication.

article n°34. Cloison D98/62Objectif

$D_nT_w+C \geq 43$ entre salle de cours

Descriptif

Les cloisons séparatives de salles de cours seront en D98/62 dB / 900 avec montants M62-35 et parement PREGYPLAC STD 18S et laine de verre GR 32 en 60mm d'épaisseur.

L'indice d'affaiblissement d'une telle paroi est de $R_w(C ; C_{tr}) \geq 52(-3 ; -10)$ dB

Localisation

- Entre salle de cours enseignement générale et technique

article n°35. Cloison D98/48 Duotech 25 (variante)Objectif

$D_nT_w+C \geq 43$ entre salle de cours

Descriptif

En variante à l'article précédent, cloison D98/48 + parements duotech'25 et laine minérale 45mm. L'indice d'affaiblissement d'une telle paroi est de $R_w(C ; C_{tr}) \geq 56(-2 ; -5)$ dB

Localisation

- Entre salle de cours enseignement générale et technique

article n°36. Éléments de cloison vitrée en allègesObjectif

$D_nT_w+C \geq 30$ sur circulation

Descriptif

Cloisons sur circulations vitrées sur allège bénéficiant d'un affaiblissement acoustique $R_w+C \geq 35$ dB. Les vitrages devront répondre aux exigences de sécurité et donc être de parement composite du type 44.2.

Localisation

Éléments de cloisons sur circulation jointe aux portes des salles de classes.

article n°37. Bandeaux vitrés sur porteObjectif

$D_nT_w+C \geq 30$ sur circulation

Descriptif

Cloisons sur circulations vitrées sur allège bénéficiant d'un affaiblissement acoustique $R_w+C \geq 35$ dB. Les vitrages devront répondre aux exigences de sécurité et donc être de parement composite du type 44.2.

Localisation

Éléments de cloisons sur circulation jointe aux portes des salles de classes.

D.5 FAUX PLAFOND

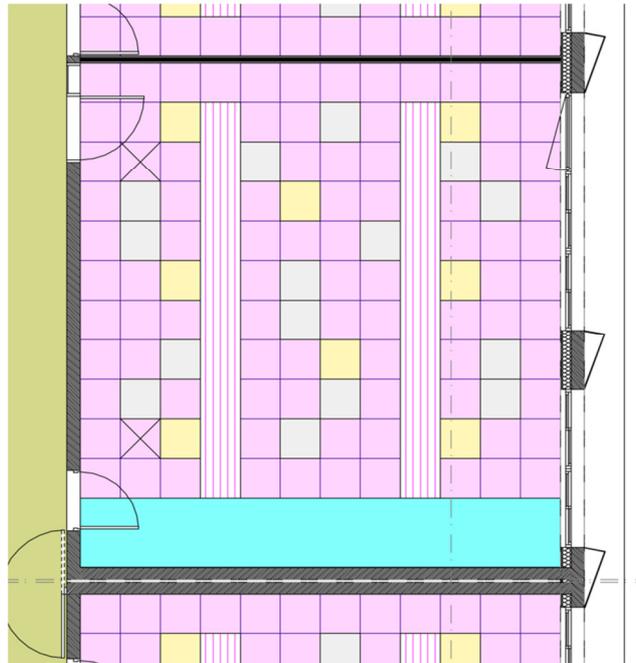
D.5.1 Enseignement - administration

D.5.1.1 Cadre général

Objectif :

Temps de réverbération dans les salles de cours et intelligibilité de la parole ;

Le traitement des salles d'enseignement suivra le calepinage général suivant :



Où :

- En bleu : plaque de plâtre ;
- Rose : FP 600 x600
- Jaune luminaire
- Gris :dalles décaissées :
- Rectangle : panneaux rayonnants et acoustiques

Notes de calculs présentées en Annexe :

article n°38. **FP en plaque de BA13**

Objectif :

Temps de réverbération dans les salles de cours et intelligibilité de la parole ;

Description

Mise en place de plafond en plaque de plâtre au droit du tableau permettant d'amplifier le verbe professoral afin d'optimiser l'intelligibilité des cours. La partie en placo plâtre est de 1,5m de profondeur sur la largeur de la salle.

Localisation

Salle de classe

article n°39. **FP acoustique en dalle 600x600**

Objectif :

Temps de réverbération dans les salles de cours et intelligibilité de la parole ;

Description

Mise en place de plafond en dalle minérale peinte en blanc à la peinture poreuse de format 600x600, ossature T22 semi apparente, bénéficiant d'un coefficient d'absorption sonore $\alpha_w \geq 0.9$. Du type GEDINA de chez Ecophon ou Coloral de chez Rockfond.

article n°40. **Dalles acoustiques décaissées**

Le FP intégrera également des dalles acoustiques décaissées du type ABSORBRUIT selon le calepinage indiqués ci-avant. Les dalle bénéficieront d'un coefficient d'absorption dans les médium et aigu $\alpha \geq 0.9$.



Figure 4 : dalle acoustique en retombée

Localisation

Salle de classe

article n°41. **Panneaux rayonnants acoustiques**

Les panneaux rayonnant de chauffage seront en tôle perforée du type Zendher et bénéficieront d'un coefficient d'absorption sonore α selon la réponse suivante :

Octaves [Hz]	125	250	500	1k	2k	4k
Panneau rayonnant Zendher	0,75	0,70	0,70	0,75	0,65	0,45

Localisation

Salle de classe

D.5.1.1 Circulations

article n°42. **Plafond métallique micro perforé**

Objectif :

Arrêté de 2003 et arrêté de 2006 sur les PMR : Surface équivalente d'absorption $S \times \alpha_w \geq 30\%$ de la surface au sol dans les circulations ;

Description

Mise en place de plafond bac acier micro-perforés du type perfometal. Les bacs seront de la largeur des circulations afin de limiter les suspentes dans le plenum et d'optimiser ainsi l'accessibilité aux réseaux.

Tableau 10 : hypothèse des surfaces des matériaux pris en compte dans le calcul du tr

			surface (m ²)
face 1 Face Est	élément n° 1	Béton	24,42
	élément n° 2	vitrage	38,70
	élément n° 3	Wall pannel A SuperG	2,88
			-
face 2 Face Nord	élément 1	placo BA13	17,40
	élément n° 2	porte	2,10
			-
face 3 Face Ouest	élément 1	Béton	30,00
	élément n° 2	vitrage	36,00
			-
face 4 Face Sud	élément 1	placo BA13	13,68
	élément n° 2	porte	2,94
	élément n° 3	Wall pannel A SuperG	2,88
			-
face 5 Plancher	élément 1	placo BA13	143,00
			-
			-
face 6 Plafond	élément 1	placo BA13	64,06
	élément n° 2	solo circle 1200 plen 400	8,00
	élément n° 3	solo circle 1200 plen 200	10,00
	élément n° 4	rigitone 12 25 Q	65,03
	élément n° 5	panneau rayonnat Zendher	13,92
			-
surface equivalente d'absorption total :A			475,00

article n°44. Fp en plaques de plâtre perforées

Objectif :

$0.8s \geq Tr \geq 0.4s$

Description

Mise en place de plafond en plaques de plâtre perforées sous 60mm de laine minérale et bénéficiant d'un indice d'absorption acoustique $\alpha_w \geq 0.85$. Le faux plafond sera du type RIGITONE 12/25 Q de chez placoplâtre.

Surface : 65m²

Localisation

CDI, partie centrale présentation des œuvres

article n°45. Panneaux suspendus

Objectif :

$0.8s \geq Tr \geq 0.4s$

Description

Mise en place de panneaux suspendus par câbles minces absorbant phoniquement du type Solo Circle 1200 de chez Ecophon. Ces panneaux sont essentiellement basés sur la zone de lecture et sur la banque d'accueil. Ils sont au nombre de 15. Disposition selon choix de l'architecte.

Les panneaux suspendus bénéficieront d'une surface équivalente d'absorption phoniques supérieure ou égale aux valeurs par bande d'octaves suivantes :

Tableau 11 : Surface équivalente d'absorption d'un solo circle 1200

Freq octave [Hz]	125	250	500	1k	2k	4k
Solo circle 1200 plen 200	0,30	1,00	1,65	1,80	1,80	1,65

Localisation

CDI, zone lecture

D.5.1.3 Salle de musique

Objectif :

$0.8s \geq Tr \geq 0.4s$;

$DnTw+C \geq 65dB$ vis à vis des autres salles de cours ;

$DnTw+C \geq 45dB$ sur circulation

D.5.1.4 Schéma général

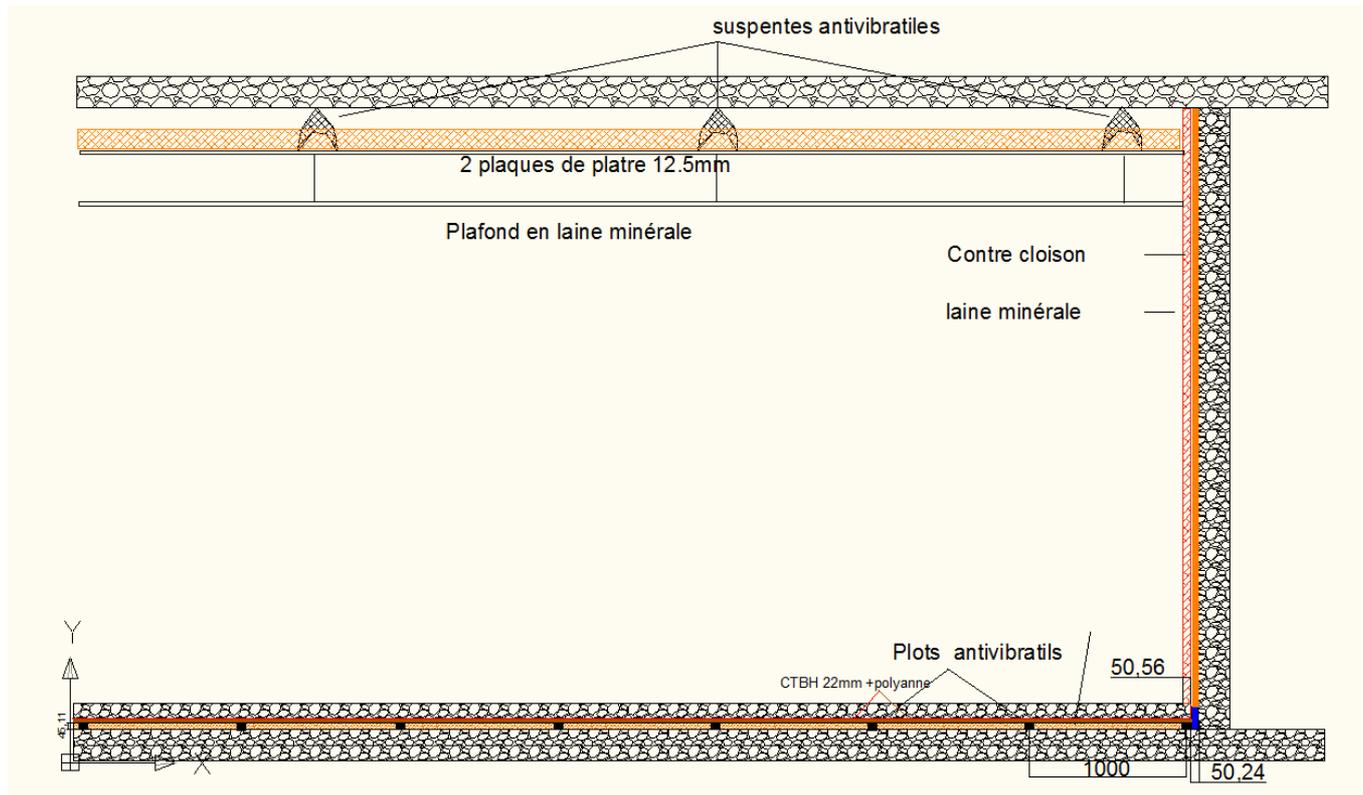


Figure 5 : Schéma général de l'isolement de la salle de musique

article n°46. FP en plaque de BA13

Objectif :

Isolation acoustique de la salle de musique vis-à-vis des salles de classes mitoyennes (au-dessus) : $DnTw+C \geq 70dB$

Description

Mise en place de plafond isolant en parement de plaque de plâtre composé de 2 BA13 ou d'une Duotech 25. Les parements sont montés sur ossature porteuse et plots de suspensions à ressort du type WINFIX de chez Placoplatre.

Les suspentes à ressort devront être tarées pour reprendre les réseaux fluides ainsi que le plafond absorbant qui est défini dans le cas général.

Localisation

Salle de musique

D.5.1.5 Salle polyvalente

Objectif :

$1,2s \geq Tr \geq 0,4s$;

STI bon à excellent

D.5.1.6 Schéma général

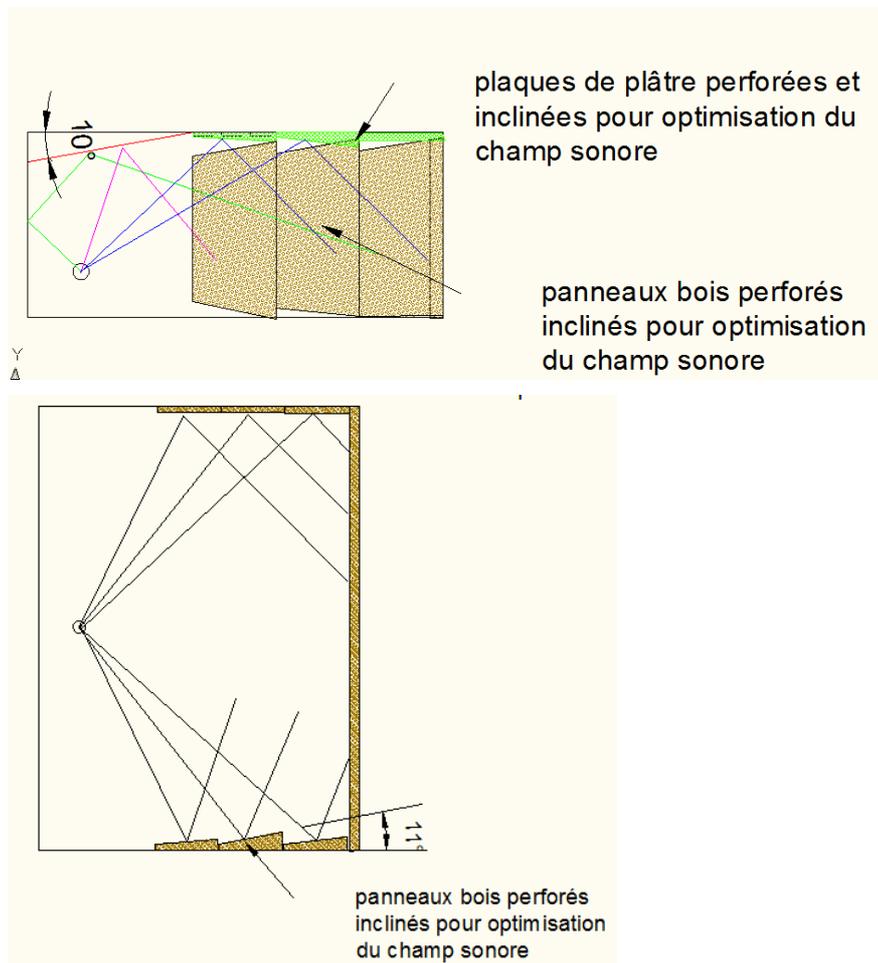


Figure 6 : schéma du positionnement des panneau de conditionnement acoustique

Les figures ci-dessus montrent l'utilité pour une meilleure répartition de l'énergie sonore de l'inclinaison des panneaux muraux et de plafond. Nous pouvons voir que les tracés de rayons sont plus concentrés au centre de la salle dans le cas de panneaux inclinés que s'ils sont disposés de manière parfaitement parallèle aux murs.

article n°47. **FP en plaque de plâtre plein**

Description

Faux plafond en plaques de plâtre plein permettant de jouer le rôle de rabat son. Le FP sera légèrement incliné afin d'optimiser la transmission de l'énergie sonore.

Localisation :

Bande située au droit de la scène sur une largeur de 4m, sur toute la largeur de la salle, soit 56m².

article n°48. **Fp en plaques de plâtre perforées**

Description

Mise en place de plafond en plaque de plâtre perforées sous 60mm de laine minérale et bénéficiant d'un indice d'absorption acoustique $\alpha_w \geq 0.85$. Le faux plafond sera du type RIGITONE 12/25 Q de chez placoplâtre.

Surface : 84m²

Localisation

Le reste du plafond

D.5.1.7 Cuisines

article n°49. **Fp acoustique et hygiénique**

Objectif :

Code du travail

Description

Mise en place de plafond à performances acoustique élevée et lavable au jet haute pression, antibactérien, résistant aux produits de nettoyage et bénéficiant d'un coefficient d'absorption acoustique $\alpha_w \geq 0.65$. Du type HYGIENE ADVANCE de chez Ecophon ou équivalent techniquement. (Matériau encapsulé dans un film vinyle fin).

Localisation

Cuisine restauration

Cuisines SEGPA.

D.5.1.8 Salle de restauration

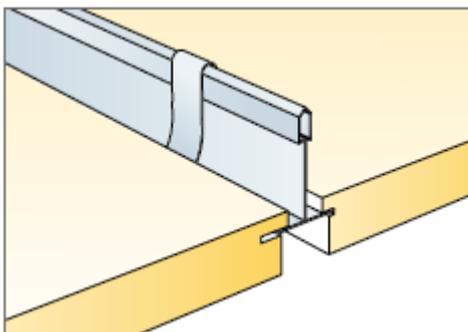
article n°50. **Fp acoustique et esthétique**

Objectif :

Tr \leq 1.2s

Description

Mise en place d'un plafond absorbant permettant la création d'une perspective. Les dalles seront du type 600x 2400 en ossature cachée ou semi-apparente. Le coefficient d'absorption acoustique $\alpha_w \geq 0.9$. Du type Focus LP.



Localisation

Salle de restauration

Note de calcul en Annexe

article n°51. Fp acoustique sur baisséObjectif :

$T_r \leq 1.2s$

Description

Mise en place d'un plafond absorbant nettoyable et résistant aux produits chimiques et bénéficiant d'un coefficient d'absorption sonore $\alpha_w \geq 0.85$. Du type hygiène Advance de chez Ecophon ou équivalent techniquement.

Localisation

A droit du self, et laves main, file d'attente.

D.6 MENUISERIES INTERIEURES

D.6.1 Logements

Pas de contraintes réglementaires. Pour des notions de confort on pourra disposer de bloc porte à âme pleine bénéficiant d'un indice d'affaiblissement $Rw+C \geq 25dB$.

D.6.2 Administration

Objectifs

Isolement aérien $DnTw+C \geq 35$ et $40dB$ selon si le local est dit « performant » ou « très performant »

La nomenclature des locaux performants est indiquée dans le paragraphe D.4.2 Administration P26

article n°52. **Bloc porte $Rw+C \geq 30dB$**

Description

Bloc porte à âme pleine avec joint isophonique sur 3 cotés + joint balais, bénéficiant d'un indice d'affaiblissement $Rw+C \geq 30dB$ afin de respecter le critère «performant » de la norme NF S31-080.

Localisation

Bureaux et salles « performant ».

Portes d'entrée **et** intérieures des toilettes.

article n°53. **Bloc porte $Rw+C \geq 35dB$**

Description

Bloc porte à âme pleine avec joint isophonique sur 3 cotés + joint balais, bénéficiant d'un indice d'affaiblissement $Rw+C \geq 35dB$ afin de respecter le critère «très performant » de la norme NF S31-080.

Localisation

Bureaux et salles «très performant » nécessitant de la confidentialité, notamment vis à vis des salles d'attentes . C'est le cas pour les salles de réception des parent, les travailleurs sociaux et médicaux..

.Enseignement

Objectif :

Isolement standardisé entre salle : $DnTw+C \geq 43dB$

Isolement standardisée sur circulation $DnTw+C \geq 30 dB$

article n°54. **Bloc porte $Rw+C \geq 30dB$**

Description

Bloc porte à âme pleine avec joint isophonique sur 3 cotés + joint balais, bénéficiant d'un indice d'affaiblissement $Rw+C \geq 30dB$.

Localisation

Porte sur circulation des locaux d'enseignement

Portes d'entrée **et** intérieures des toilettes.

article n°55. Bloc porte $Rw+C \geq 35dB$ Description

Bloc porte à âme pleine avec joint isophonique sur 3 cotés + joint balais voire seuil à la suisse, bénéficiant d'un indice d'affaiblissement $Rw+C \geq 35dB$.

Localisation

Porte séparative entre salle de cours.

Salle de musique sur circulation

article n°56. Menuiserie vitrée $Rw+C \geq 36dB$ Description

Châssis vitré en cloison de salle de musique sur circulation bénéficiant d'un indice d'affaiblissement acoustique $Rw+C \geq 36dB$. Vitrage acoustique du type 44.1/12/10.

Localisation

Châssis sur circulation salle de musique..

D.7 REVETEMENTS DE SOL

Objectifs :

$L'_{nTw} \leq 60\text{dB}$ pour les salles d'enseignements hormis la salle de musique, les bureaux et espaces associés, les locaux sportifs ;

$L'_{nTw} \leq 58\text{dB}$ pour les logements ;

Sols sportifs : Contrainte liés à l'élasticité du support fonction de l'activité sportive.

article n°57. **Chappe anhydrite sur résilient antivibratile $\Delta L \geq 19\text{dB}$**

Description

L'amortissement au bruit de choc est obtenu par la mise en place d'un complexe antivibratile entre le plancher et la chappe anhydrite de 40mm. Dans bien des cas, la chape anhydrite est remplacée par du mortier maigre dit « grain de riz z » ou « couscous » La densité de ce dernier matériau étant moins importante que la chape béton, son épaisseur sera plus importante. Le résilient antivibratile devra bénéficier d'un amortissement aux bruits de choc $\Delta L_w \geq 19\text{dB}$. Le matériau pourra être du type ASSOUR Chape + de chez Siplast ou du Velaphone 22 de chez SOPREMA, ou équivalent techniquement.

Localisation

Tous locaux hormis locaux technique et salle de musique et salles de sports (logements, bureaux, Enseignement, vestiaires)

article n°58. **Dalle sur plot**

Objectif :

Niveau de bruit des espaces extérieurs NR 27 limitée à 30dBA.

Isolement de la salle de musique vis-à-vis des autres salles doit être $D_{nTA} \geq 56\text{ dB}$.

Le niveau de bruit de chocs dans les locaux doit présenter un $L'_{nT,w} \leq 57\text{ dB}$.

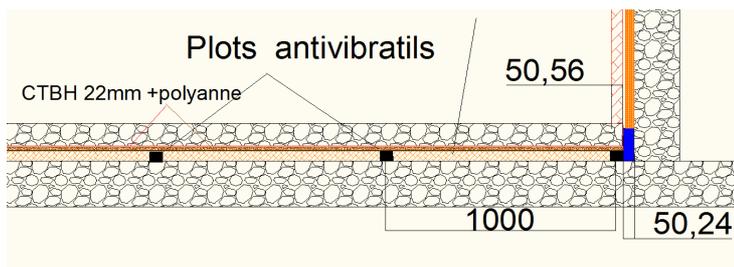
Description

Durant les cours de musiques, les élèves sont susceptibles de s'initier à la musique actuelle avec ses instruments très énergétiques (djembé, batterie, guitare basse) dont les vibrations basses fréquences se propagent dans le bâti. Il est donc nécessaire de disposer d'une dalle sur plot à fort pouvoir vibratoire.

Coulage en coffrage perdu d'une dalle sur plots antivibratiles.

Dalle d'épaisseur 70 à 100mm armée, coulée sur polyane - CTBH 22mm / sur plots d'une densité 1/m2 et laine minérale 45mm entre les plots.

Les boites à ressorts / élastomères seront dimensionnées afin de bénéficier d'une fréquence de coupure du système comprise entre 3 et 10 Hz et une performance d'isolement vibratoire de 95% à 80Hz.



L'entreprise fournira les notes de calculs de dimensionnement ainsi que les fiches techniques des plots.

Le principe général est défini sur le schéma ci-contre :

Figure 7 : principe de la dalle sur plots

Localisation : Salle de musique

D.8 PLOMBERIE CVC EQUIPEMENT

Les installations de ventilation et de climatisation du futur collège Marcel Pagnol seront équipées de dispositifs de traitement acoustique de manière à respecter :

- Le niveau de bruit d'équipement réglementé dans les locaux d'enseignement
- Le niveau de bruit d'équipement consigné dans les bureaux et espaces associés
- Le niveau de bruit d'équipement réglementé dans les pièces principales des logements

L'émission sonore de ces équipements en état de fonctionnement nominal devra également répondre à aux valeurs d'émergences fixées par le décret n°2006-1099 du 31 août 2006 et au code de la santé publique.

D.8.1 Bruit d'équipement

Les équipements CVC sont répartis sur 4 terrasses techniques :

- A l'aplomb de la cuisine ;
- En aplomb de la cuisine enseignement ;
- En aplomb de l'enseignement technique maçonnerie
- En aplomb de la salle polyvalente

Mais également en local technique dans la partie gymnase.

L'ensemble des machines seront disposées sur plot à ressort dument dimensionné afin de filtrer à 95% les vibrations générée par les fréquences de rotation des moteurs.

Les groupes de production froid bénéficieront de système de désolidarisation des conduits type anaconda et de filtration des vibrations dans les fluides type CARLY.

Les CTA seront équipés de pièges à sons sur l'ensemble de leurs circuits de soufflage, reprise, air neuf refoulement. Les Pas seront dimensionnés afin de vérifier les niveaux de bruit d'équipement dans les locaux d'enseignement, bureaux, ... mais également dans les gymnases et les lieux de travail.

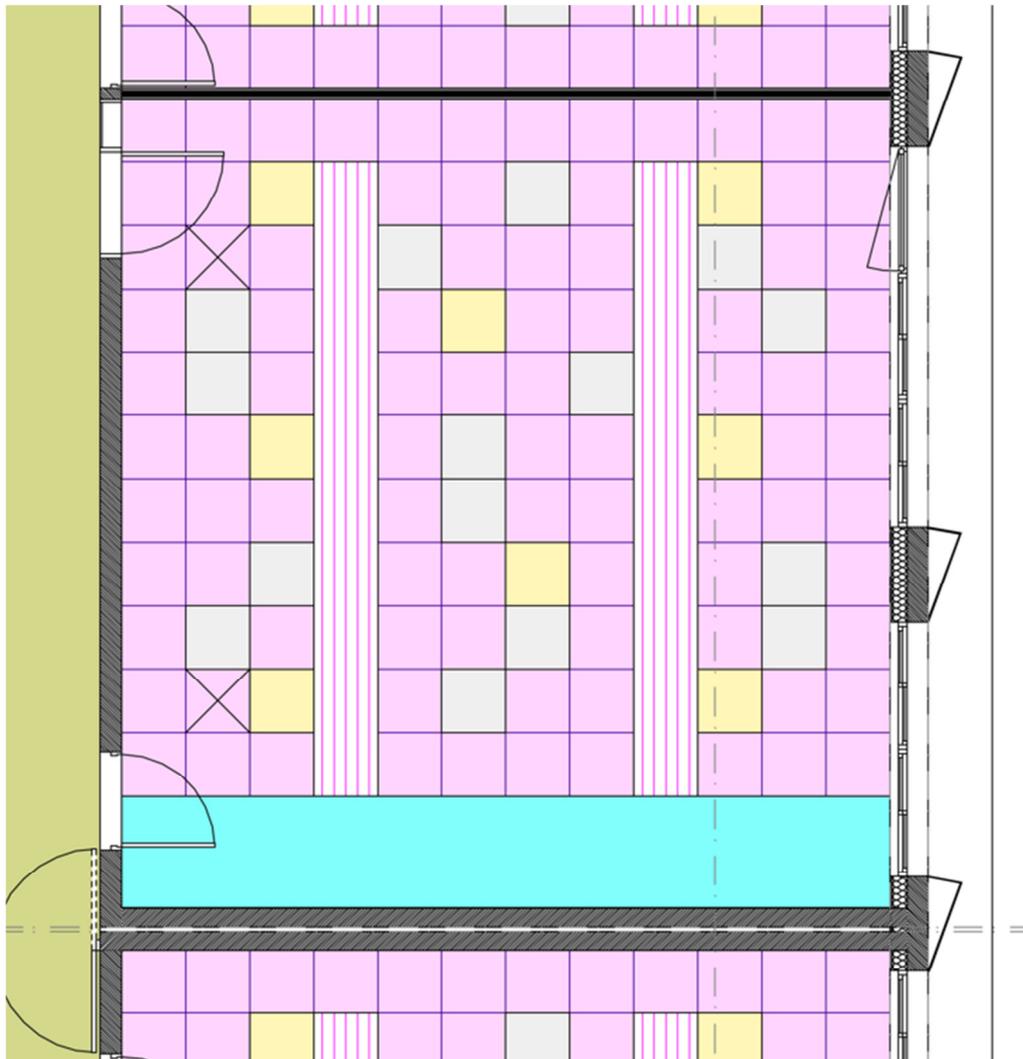
Les extractions de hotte cuisines bénéficieront de caissons équipés de PAS démontable permettant leur entretien régulier.

L'ensemble des équipements devra respecter le critère d'émurgence au droit des zones d'émurgence réglementée que sont les logements de fonction et les villas et propriétés mitoyennes au projet.

E - ANNEXES – NOTE DE CALCULS

E.1 SALLES DE CLASSE

E.1.1 Principe conditionnement acoustique des salles de classes



E.1.2 Evaluation du temps de réverbération :

E.1.2.1 Grande salle de classe, espace polyvalent salles de sciences

Tableau 12 : hypothèses de calculs

Définition local					
longueur	12,2 m	20,3	Face 1 :	Face Nord	34,2 m ²
largeur	7,4 m	12,3	Face 2 :	Face Est	20,7 m ²
hauteur	2,8 m		Face 3 :	Face Sud	34,2 m ²
Volume	252,784 m ³		Face 4 :	Face Ouest	20,7 m ²
			Face 5 :	Plancher	90,3 m ²
			Face 6 :	Plafond	90,3 m ²

Tableau 13 : surface vs matériaux

			$\alpha_{125\text{ Hz}}$	$\alpha_{250\text{ Hz}}$	$\alpha_{500\text{ Hz}}$	$\alpha_{1000\text{ Hz}}$	$\alpha_{2000\text{ Hz}}$	$\alpha_{4000\text{ Hz}}$	surface (m ²)
face 1 Face Nord	élément n° 1	Béton	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	34,16
			-	-	-	-	-	-	-
face 2 Face Est	élément 1	Béton	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	20,72
			-	-	-	-	-	-	-
face 3 Face Sud	élément 1	placo BA13	0,20	0,11	0,06	0,05	0,03	0,02	19,16
	élément n° 2	vitrage	0,06	0,04	0,03	0,02	0,02	0,02	15,00
			-	-	-	-	-	-	-
face 4 Face Ouest	élément 1	placo BA13	0,20	0,11	0,06	0,05	0,03	0,02	17,48
	élément n° 2	Akusto Wall	0,20	0,70	0,95	0,95	0,95	0,95	3,24
face 5 Plancher	élément 1	Béton	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	90,28
			-	-	-	-	-	-	-
face 6 Plafond	élément 1	Béton	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	1,08
	élément n° 2	placo BA13	0,20	0,11	0,06	0,05	0,03	0,02	14,40
	élément n° 3	luminaires	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	5,40
	élément n° 4	panneau rayonnat Zendher	0,75	0,70	0,70	0,75	0,65	0,45	12,24
	élément n° 5	Gedina semi apparante	0,40	0,85	0,95	0,85	0,95	0,95	57,16
			-	-	-	-	-	-	-
surface equivalente d'absorption total :A			46,83	68,67	74,01	68,25	73,23	70,27	290,32
Tr Sabine (s)			0,86	0,59	0,55	0,59	0,55	0,58	

Tableau 14: résultats du calcul du temps de réverbération

fréquence	Moyenne 125-4000 Hz	Moyenne 500-2000 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
Tr Sabine	0,62	0,56	0,86	0,59	0,55	0,59	0,55	0,58
TR Sabine Garanti	0,74	0,68	1,04	0,71	0,66	0,71	0,66	0,69
Tr objectif	0,93	0,80	1,15	0,89	0,89	0,89	0,89	0,89
Variation dwn			31,8%	46,6%	7,8%	7,8%	7,3%	4,0%
Constante de salle			55,84	89,94	99,33	89,22	97,94	92,72
Décroissance spatiale			-1,19	dB / doublement de distance				

E.1.2.2 Salles générales

Tableau 15 : hypothèses de calculs

Définition du local					
longueur	7,8 m	Face 1 :	Face Nord	19,5 m ²	
largeur	7 m	Face 2 :	Face Est	17,5 m ²	
hauteur	2,5 m	Face 3 :	Face Sud	19,5 m ²	
Volume	136,5 m ³	Face 4 :	Face Ouest	17,5 m ²	
		Face 5 :	Plancher	54,6 m ²	
		Face 6 :	Plafond	54,6 m ²	

Tableau 16 : surface vs matériaux

			$\alpha_{125\text{ Hz}}$	$\alpha_{250\text{ Hz}}$	$\alpha_{500\text{ Hz}}$	$\alpha_{1000\text{ Hz}}$	$\alpha_{2000\text{ Hz}}$	$\alpha_{4000\text{ Hz}}$	surface (m ²)
face 1 Face Nord	élément n° 1	placo BA13	0,20	0,11	0,06	0,05	0,03	0,02	19,50
			-	-	-	-	-	-	-
face 2 Face Est	élément 1	placo BA13	0,20	0,11	0,06	0,05	0,03	0,02	17,50
			-	-	-	-	-	-	-
face 3 Face Sud	élément 1	placo BA13	0,20	0,11	0,06	0,05	0,03	0,02	4,50
	élément n° 2	vitrage	0,06	0,04	0,03	0,02	0,02	0,02	15,00
			-	-	-	-	-	-	-
face 4 Face Ouest	élément 1	placo BA13	0,20	0,11	0,06	0,05	0,03	0,02	13,72
	élément n° 2	porte	0,12	0,08	0,05	0,04	0,02	0,02	3,78
face 5 Plancher	élément 1	Béton	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	54,60
			-	-	-	-	-	-	-
face 6 Plafond	élément 1	Béton	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,72
	élément n° 2	placo BA13	0,20	0,11	0,06	0,05	0,03	0,02	8,64
	élément n° 3	panneau rayonnat Zendher	0,75	0,70	0,70	0,75	0,65	0,45	7,20
	élément n° 4	luminaires	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	2,88
	élément n° 5	Gedina semi apparante	0,40	0,85	0,95	0,85	0,95	0,95	35,16
surface equivalente d'absorption total :A			34,75	44,02	44,66	40,68	42,70	40,62	183,2

Tableau 17 : résultats d'évaluation du Tr

fréquence	Moyenne 125-4000 Hz	Moyenne 500-2000 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
Tr Sabine	0,53	0,51	0,63	0,50	0,49	0,54	0,51	0,54
TR Sabine Garanti	0,64	0,61	0,75	0,60	0,59	0,64	0,61	0,65
Tr objectif	0,76	0,80	0,94	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72
Variation dwn			21,0%	26,7%	1,5%	8,9%	5,0%	4,9%
Constante de salle			42,89	57,94	59,05	52,29	55,68	52,20
Décroissance spatiale			-0,85	dB / doublement de distance				

E.2 CDI

Tableau 18 hypothèses de calculs du CDI

Définition local								
longueur	22 m	Face 1 :	Face Est	66,0 m ²				
largeur	6,5 m	Face 2 :	Face Nord	19,5 m ²				
hauteur	3 m	Face 3 :	Face Ouest	66,0 m ²				
Volume	429 m ³	Face 4 :	Face Sud	19,5 m ²				
		Face 5 :	Plancher	143,0 m ²				
		Face 6 :	Plafond	143,0 m ²				

		$\alpha_{125\text{ Hz}}$	$\alpha_{250\text{ Hz}}$	$\alpha_{500\text{ Hz}}$	$\alpha_{1000\text{ Hz}}$	$\alpha_{2000\text{ Hz}}$	$\alpha_{4000\text{ Hz}}$	surface (m ²)	
face 1 Face Est	élément n° 1	Béton	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	24,42
	élément n° 2	vitrage	0,06	0,04	0,03	0,02	0,02	0,02	38,70
	élément n° 3	Wall pannel A SuperG	0,15	0,60	1,00	1,00	1,00	0,95	2,88
			-	-	-	-	-	-	-
face 2 Face Nord	élément 1	placo BA13	0,42	0,21	0,10	0,06	0,05	0,02	17,40
	élément n° 2	porte	0,12	0,08	0,05	0,04	0,02	0,02	2,10
			-	-	-	-	-	-	-
face 3 Face Ouest	élément 1	Béton	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	30,00
	élément n° 2	vitrage	0,06	0,04	0,03	0,02	0,02	0,02	36,00
			-	-	-	-	-	-	-
face 4 Face Sud	élément 1	placo BA13	0,42	0,21	0,10	0,06	0,05	0,02	13,68
	élément n° 2	porte	0,12	0,08	0,05	0,04	0,02	0,02	2,94
	élément n° 3	Wall pannel A SuperG	0,15	0,60	1,00	1,00	1,00	0,95	2,88
			-	-	-	-	-	-	-
face 5 Plancher	élément 1	placo BA13	0,42	0,21	0,10	0,06	0,05	0,02	143,00
			-	-	-	-	-	-	-
			-	-	-	-	-	-	-
face 6 Plafond	élément 1	placo BA13	0,42	0,21	0,10	0,06	0,05	0,02	64,06
	élément n° 2	solo circle 1200 plen 400	0,40	0,80	1,40	2,10	2,10	1,95	8,00
	élément n° 3	solo circle 1200 plen 200	0,30	1,00	1,65	1,80	1,80	1,65	10,00
	élément n° 4	rigitone 12 25 Q	0,60	0,90	0,95	0,95	0,80	0,75	65,03
	élément n° 5	panneau rayonnat Zendher	0,75	0,70	0,70	0,75	0,65	0,45	13,92
			-	-	-	-	-	-	-
			-	-	-	-	-	-	-
surface equivalente d'absorption total :A			162,71	142,61	132,92	130,39	117,31	101,14	475,00

Tableau 19 : évaluation du tr

fréquence	Moyenne 125-4000 Hz	Moyenne 500-2000 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
Tr Sabine	0,53	0,54	0,42	0,48	0,52	0,53	0,59	0,68
Tr objectif selon espace	0,4 ≤ TR ≤ 0,8 s	0,4 ≤ TR ≤ 0,8 s	0,51	0,58	0,62	0,63	0,70	0,81
Objectif moyen 500 - 2000 Hz	Variation down		14,1%	12,4%	6,8%	1,9%	10,0%	13,8%
Constante de salle			247,49	203,80	184,56	179,73	155,78	128,50
Décroissance spatiale			-0,95	dB / doublement de distance				

E.3 RESTAURANT SCOLAIRE

Tableau 20 hypothèses de calculs du restaurant scolaire

Définition du local									
longueur	15,7 m	Face 1 :	Face Nord self	53,4 m ²					
largeur	25 m	Face 2 :	Face Est cour	85,0 m ²					
hauteur	3,4 m	Face 3 :	Face Sud salle	53,4 m ²					
Volume	1334,5 m ³	Face 4 :	Face Ouest pk	85,0 m ²					
		Face 5 :	Plancher	392,5 m ²					
		Face 6 :	Plafond	392,5 m ²					

			$\alpha_{125\text{ Hz}}$	$\alpha_{250\text{ Hz}}$	$\alpha_{500\text{ Hz}}$	$\alpha_{1000\text{ Hz}}$	$\alpha_{2000\text{ Hz}}$	$\alpha_{4000\text{ Hz}}$	surface (m ²)
face 1 Face Nord self	élément n° 1	Béton	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	53,38
			-	-	-	-	-	-	-
			-	-	-	-	-	-	-
face 2 Face Est cour	élément n° 1	placo BA13	0,42	0,21	0,10	0,06	0,05	0,02	52,24
	élément n° 2	vitrage	0,06	0,04	0,03	0,02	0,02	0,02	32,76
			-	-	-	-	-	-	-
face 3 Face Sud salle prof	élément n° 1	Béton	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	19,38
	élément n° 2	placo BA13	0,42	0,21	0,10	0,06	0,05	0,02	22,00
	élément n° 3	Wall pannel A SuperG	0,15	0,60	1,00	1,00	1,00	0,95	12,00
			-	-	-	-	-	-	-
face 4 Face Ouest pk	élément n° 1	placo BA13	0,42	0,21	0,10	0,06	0,05	0,02	71,00
	élément n° 2	vitrage	0,06	0,04	0,03	0,02	0,02	0,02	14,00
			-	-	-	-	-	-	-
face 5 Plancher	élément n° 1	placo BA13	0,42	0,21	0,10	0,06	0,05	0,02	392,50
			-	-	-	-	-	-	-
			-	-	-	-	-	-	-
face 6 Plafond	élément n° 1	Béton	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	-
			-	-	-	-	-	-	-
			-	-	-	-	-	-	-
	élément n° 1	placo BA13	0,42	0,21	0,10	0,06	0,05	0,02	76,25
	élément n° 2	focus LP 200mm de plenum	0,45	0,80	0,85	0,85	0,95	0,95	280,00
élément n° 3	Hygiène advance plenum 200 20mm	0,45	0,60	0,70	0,85	0,95	0,75	36,25	
		-	-	-	-	-	-	-	
		-	-	-	-	-	-	-	
surface equivalente d'absorption total :A			406,25	385,21	340,36	320,77	346,98	320,71	1 061,76

Tableau 21 : évaluation du tr du restaurant scolaire

fréquence	Moyenne 125-4000 Hz	Moyenne 500-2000 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
Tr Sabine	0,61	0,64	0,53	0,55	0,63	0,67	0,62	0,67
Tr objectif selon espace	TR ≤ 1,2 s	TR ≤ 1,2 s	0,63	0,67	0,75	0,80	0,74	0,80

E.4 SALLE POLYVALENTE

Tableau 22 : hypothèses de calculs de la salle polyvalente

Définition du local									
longueur	10 m		Face 1 :	Face Nord sce	45,0 m ²				
largeur	14 m		Face 2 :	Face Est ext	63,0 m ²				
hauteur	4,5 m		Face 3 :	Face Sud pigno	45,0 m ²				
Volume	630 m ³		Face 4 :	Face Ouest cour	63,0 m ²				
			Face 5 :	Plancher	140,0 m ²				
			Face 6 :	Plafond	140,0 m ²				

		$\alpha_{125\text{ Hz}}$	$\alpha_{250\text{ Hz}}$	$\alpha_{500\text{ Hz}}$	$\alpha_{1000\text{ Hz}}$	$\alpha_{2000\text{ Hz}}$	$\alpha_{4000\text{ Hz}}$	surface (m ²)	
face 1 Face Nord scene	élément n° 1	Béton	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	45,00
			-	-	-	-	-	-	-
face 2 Face Est ext	élément 1	placo BA13	0,42	0,21	0,10	0,06	0,05	0,02	31,50
	élément n° 2	vitrage	0,06	0,04	0,03	0,02	0,02	0,02	2,94
	élément n° 3	porte	0,12	0,08	0,05	0,04	0,02	0,02	3,36
	élément n° 4	MI Ø 6 mm perforation 8,76 % plénum 40 mm lai	0,19	0,48	0,77	0,85	0,56	0,60	25,20
face 3 Face Sud pignon	élément 1	Béton	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	-
	élément n° 1	placo BA13	0,42	0,21	0,10	0,06	0,05	0,02	-
face 4 Face Ouest cour	élément 1	placo BA13	0,42	0,21	0,10	0,06	0,05	0,02	24,90
	élément n° 2	vitrage	0,06	0,04	0,03	0,02	0,02	0,02	12,90
	élément n° 3	MI Ø 6 mm perforation 8,76 % plénum 40 mm lai	0,19	0,48	0,77	0,85	0,56	0,60	25,20
face 5 Plancher	élément 1	placo BA13	0,42	0,21	0,10	0,06	0,05	0,02	140,00
			-	-	-	-	-	-	-
face 6 Plafond	élément 1	Béton	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	-
	élément n° 1	placo BA13	0,42	0,21	0,10	0,06	0,05	0,02	56,00
	élément n° 2	rigitone 12 25 Q	0,60	0,90	0,95	0,95	0,80	0,75	84,00
surface equivalente d'absorption total :A			176,79	176,20	180,81	177,52	135,43	127,47	496,00

Tableau 23 : évaluation des paramètres acoustiques de la salle polyvalente

fréquence	Moyenne 125-4000 Hz	Moyenne 500-2000 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	
Tr Sabine	0,63	0,62	0,57	0,57	0,56	0,57	0,74	0,79	
Tr objectif selon espace	obligatoire pour obtude particulière obligatoire pour obtenir une bonne inte		0,68	0,69	0,67	0,68	0,89	0,95	
Objectif moyen 500 - 2000 Hz	Variation down		0,3%	0,3%	2,6%	1,8%	23,7%	5,9%	
Constante de salle			274,70	273,28	284,53	276,46	186,29	171,56	
Décroissance spatiale			-1,16	dB / doublement de distance					
STI à 7m	0,74 bon								

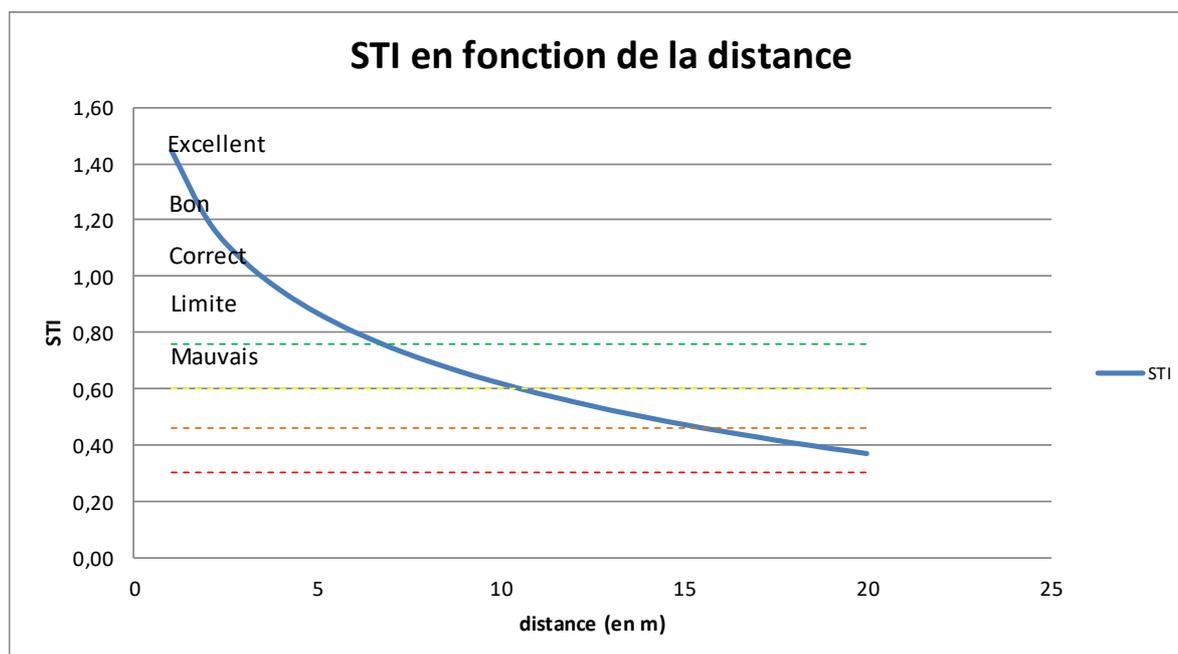


Figure 8 : STI en fonction de la distance de la salle polyvalente

E.5 GYMNASSE

E.5.1 Isolement via le local matériel

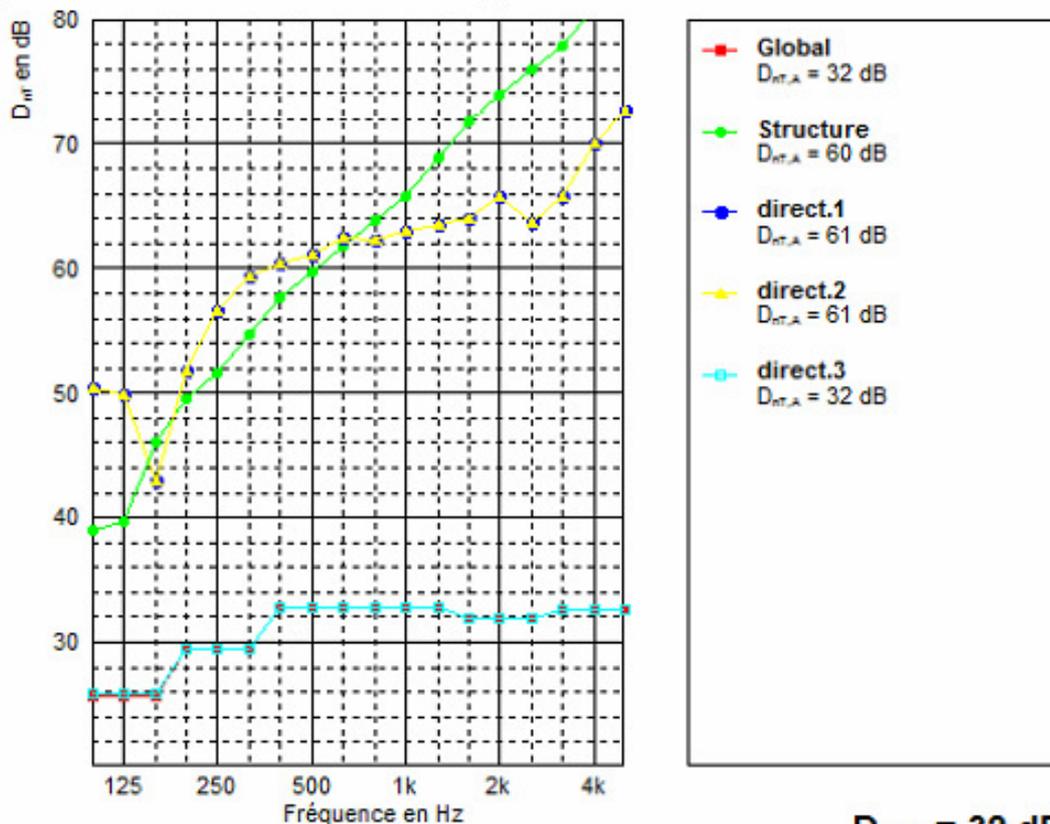
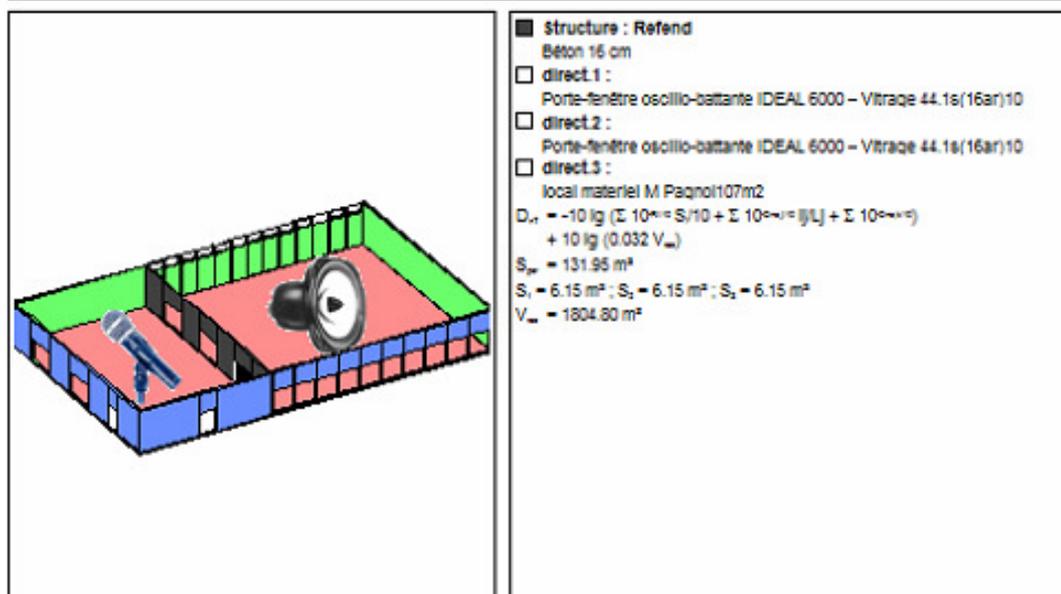
E.5.1.1 Isolement standardisé

Collège M. pagnol - Gymnase

Gymnase

Isolement aux bruits aériens en horizontal : gymnase => salle multisport

Global



$D_{nT,A} = 32 \text{ dB}$

Indice global calculé selon l'arrêté (30/06/1999)

Copyright © 1998-2009 CSTB Acoubat V6.0.2

Figure 9 : isolement entre salle d'activité sportive

E.5.1.2 Principe du calcul d'isolement via le local matériel

Nous étendons ici le calcul d'affaiblissement d'un plenum (aéraulique) à cet espace. La fréquence de coupure est alors évaluée à 11Hz, très largement en dessous du domaine fréquentiel qui nous préoccupe.

L'angle que fait la droite séparant les deux accès est de 63°

La distance entre les deux centres des accès est de 9,5m

La surface de la porte est de 8.8m² ;

La Surface totale des parois du local est de 238m²

Sans absorption, l'affaiblissement provoqué par cet espace tampon est de moins de 3dB.

La mise en place de parement acoustique en sous face de plafonds et en position mural amène une atténuation de 10 à 15db selon la surface de matériaux absorbant déployé.

L'affaiblissement est donné par :

$$\Delta L = -10 * \log \left(S_2 \left(\frac{Q \cos \phi}{4\pi r^2} + \frac{1 - \alpha}{S\alpha} \right) \right) dB$$

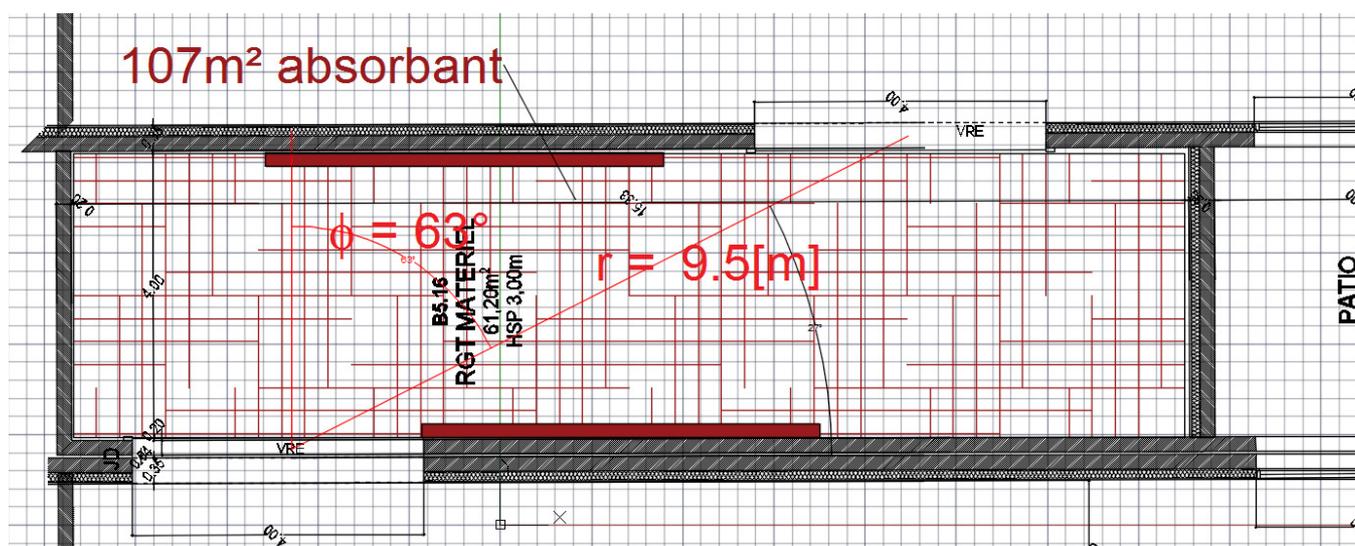


Figure 10: schéma dimensionnel du calcul d'isolement du local matériel ouvert

Dans ces conditions, l'affaiblissement liés à cet espace tampon est décrit dans le tableau suivant.

surface matériaux	m ²	freq	alpha					
			125	250	500	1k	2k	4k
air	17,6	alpha air	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
béton	113,71	alpha béton	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
S fibralith	107,31	alpha fibralit	0,17	0,51	1,00	1,00	0,87	0,97
alpha moyer			0,14	0,29	0,51	0,51	0,46	0,50
effet de plenum								
delta Lw bet			6,2	9,8	13,0	13,0	12,2	12,8

Figure 11: évaluation de la perte générée par le local matériel

E.5.2 Evaluation du temps de réverbération gymnase

E.5.2.1 Matériaux / surface

Tableau 24 : hypothèse du calcul du tr pour le gymnase

			$\alpha_{125\text{ Hz}}$	$\alpha_{250\text{ Hz}}$	$\alpha_{500\text{ Hz}}$	$\alpha_{1000\text{ Hz}}$	$\alpha_{2000\text{ Hz}}$	$\alpha_{4000\text{ Hz}}$	surface (m ²)
face 1 coté loal matériel Face Nord	élément n° 1	Béton	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	55,75
	élément n° 2	placo BA13	0,42	0,21	0,10	0,06	0,05	0,02	60,00
	élément n° 3	rigitone 12 25 Q + 60mm LM	0,60	0,90	0,95	0,95	0,80	0,75	30,00
	élément n° 4	Sonochoc	0,45	0,70	0,80	0,75	0,65	0,55	10,00
	élément n° 5	local matériel	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	8,00
	élément n° 6	Vitrage	0,12	0,08	0,05	0,04	0,03	0,02	11,25
face 2 : vitrage partie basse Face Est	élément 1	Béton	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	-
	élément n° 1	Vitrage	0,12	0,08	0,05	0,04	0,03	0,02	135,00
	élément n° 2	placo BA13	0,42	0,21	0,10	0,06	0,05	0,02	93,60
	élément n° 3	rigitone 12 25 Q + 60mm LM	0,60	0,90	0,95	0,95	0,80	0,75	54,00
	élément n° 4	Sonochoc	0,45	0,70	0,80	0,75	0,65	0,55	32,40
face 3 : mur d'escalade	élément 1	Béton	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	-
	élément n° 1	bois sur plenum	0,32	0,15	0,09	0,09	0,09	0,09	175,00
face 4 : coté vestiaires Face Ouest	élément 1	Béton	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	75,00
	élément n° 2	Vitrage	0,12	0,08	0,05	0,04	0,03	0,02	45,00
	élément n° 3	bois sur plenum	0,32	0,15	0,09	0,09	0,09	0,09	35,00
	élément n° 4	placo BA13	0,42	0,21	0,10	0,06	0,05	0,02	83,20
	élément n° 5	rigitone 12 25 Q + 60mm LM	0,60	0,90	0,95	0,95	0,80	0,75	48,00
	élément n° 6	Sonochoc	0,45	0,70	0,80	0,75	0,65	0,55	28,80
face 5 Plancher	élément 1	Béton	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	1 125,00
face 6 Plafond	élément 1	Béton	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	785,00
		solo square plenum 200	0,50	1,00	1,85	2,20	2,20	1,90	-
		solo square plenum 400	0,60	1,00	1,75	2,50	2,50	2,40	-
	élément n° 2	panneau rayonnat Zendher	0,75	0,70	0,70	0,75	0,65	0,45	160,00
	élément n° 3	organic minéral 50 jointif sans plenum	0,18	0,55	1,11	1,04	0,92	1,02	180,00
surface equivalente d'absorption total :A			500,46	523,38	613,93	594,38	545,99	509,25	3 230,00

E.5.2.2 Evaluation du Tr et décroissance spatiale

Valeur du temps de réverbération du gymnase non traité : Tr moyen = 10s

initial									
fréquence	Moyenne 125-4000 Hz	Moyenne 500-2000 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	
Tr Sabine	10,30	10,53	8,65	12,27	11,14	11,32	9,14	9,26	
Tr objectif selon espace	TR ≤ 2,8 s	TR ≤ 2,8 s	3,62	2,79	2,79	2,79	2,79	2,79	
Objectif moyen 125 - 4000 Hz / écart bande d'octave +/- 15% m Variation down			41,8%	29,5%	10,1%	1,6%	23,9%	1,3%	
Constante de salle			152,47	106,07	117,20	115,27	144,05	142,09	
Décroissance spatiale			-0,84	dB / doublement de distance					

Valeur du temps de réverbération avec le conditionnement mis en place : Tr moyen 2.2s, décroissance spatiale >2dB et variation du tr d'une octave à l'autre < 18%

Tableau 25 : évaluation des paramètres de salle du gymnase

fréquence	Moyenne 125-4000 Hz	Moyenne 500-2000 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	
Tr Sabine	2,31	2,16	2,52	2,41	2,05	2,12	2,31	2,47	
Tr objectif selon espace	TR ≤ 2,8 s	TR ≤ 2,8 s	3,62	2,79	2,79	2,79	2,79	2,79	
Objectif moyen 125 - 4000 Hz / écart bande d'octave +/- 15% m Variation down			4,4%	4,6%	17,3%	3,2%	8,1%	6,7%	
Constante de salle			592,22	624,59	758,00	728,42	657,05	604,57	
Décroissance spatiale			-2,26	dB / doublement de distance					

E.5.3 Salle multi activité

Evaluation du Tr pour la salle multi-activité sur le même principe de traitement.

Tableau 26 : évaluation des paramètres de salle - salle multi-activité

fréquence	Moyenne 125-4000 Hz	Moyenne 500-2000 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	
Tr Sabine	1,10	0,97	1,44	1,11	0,92	0,95	1,05	1,12	
Tr objectif selon espace	TR ≤ 1,6 s	TR ≤ 1,6 s	2,08	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	
Objectif moyen 125 - 4000 Hz / écart bande d'octave +/- 15% m Variation down			22,7%	29,4%	20,4%	2,5%	9,8%	6,6%	
Constante de salle			199,88	274,37	349,61	337,79	295,25	270,63	
Décroissance spatiale			-1,47	dB / doublement de distance					

E.6 SALLE DE MUSIQUE

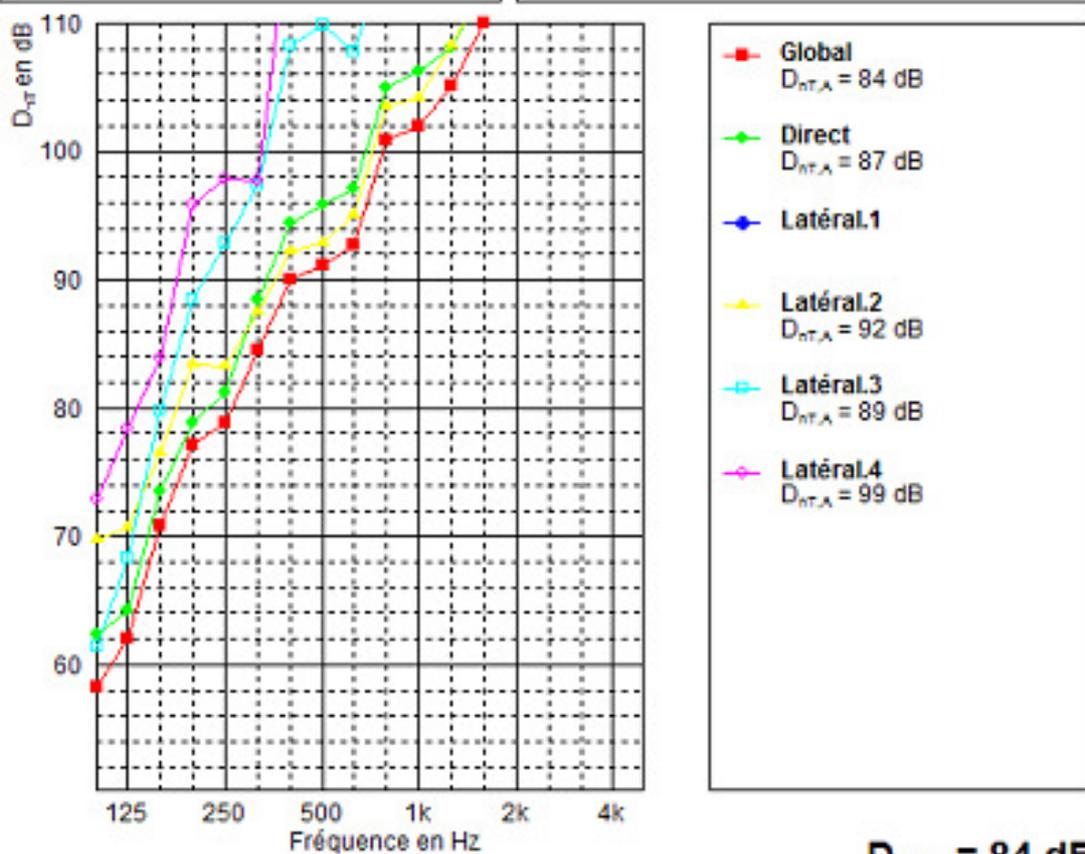
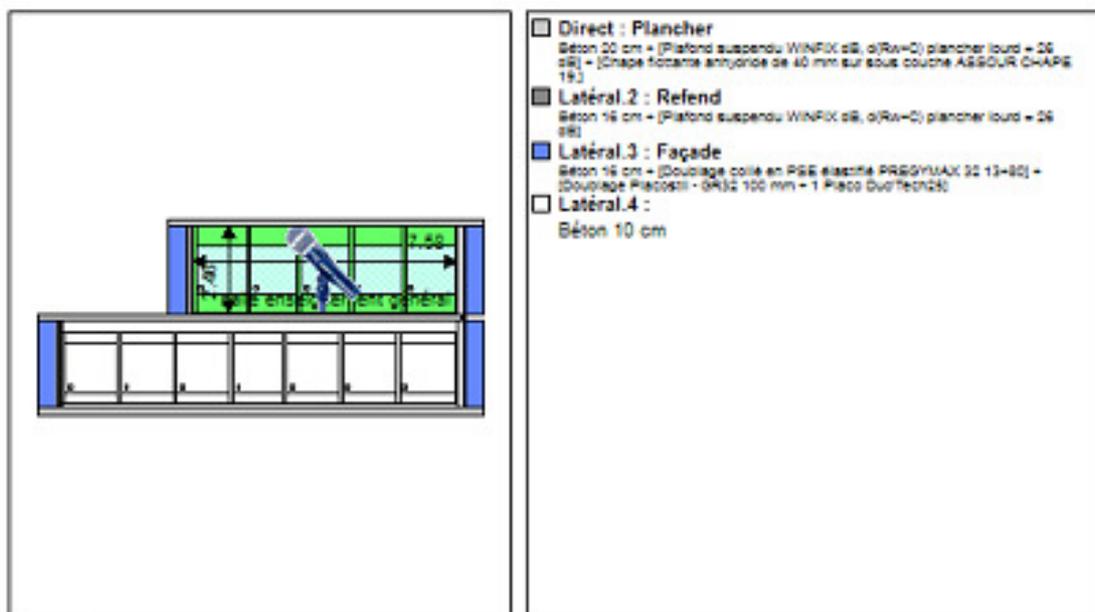
E.6.1 Isolement vis-à-vis des autres salles

marcel pagnol

DnTA vertical : Salle musique => Salle classe (amélioration isolement)

Isolement aux bruits aériens en vertical : salle de musique => salle enseignement général

Global



$D_{nT,A} = 84$ dB

Indice global calculé selon l'arrêté (30/06/1999)

Copyright © 1998-2014 CSTB Acoubat V7.0.1

Figure 12 : isolement de La Salle de musique / salle en R+2

Problématique du joint du dilatation : il est nécessaire de doubler le refend de dilatation puisque moins épais et filant par définition. Il représente un point faible.

E.6.2 Isolement vis-à-vis de la circulation

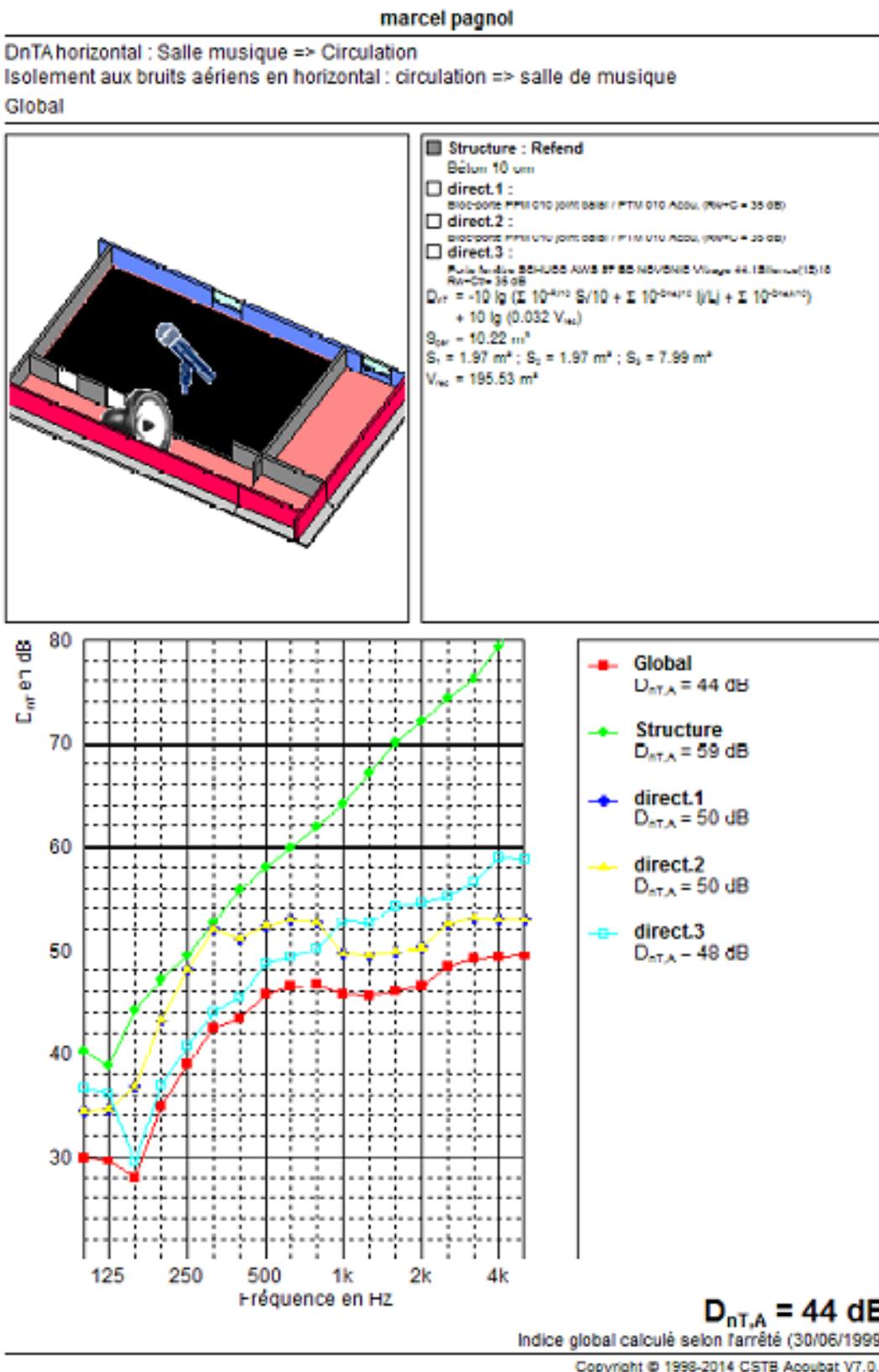


Figure 13 : salle de musique : isolement vis-à-vis de la circulation

F - GLOSSAIRE ACOUSTIQUE

- **Le décibel :**

Le décibel est une échelle de mesure logarithmique en acoustique, c'est un terme sans dimension. Il est noté dB. Le décibel étant une échelle logarithmique, il est à remarquer que :

80 dB + 80 dB = 83 dB et 80 dB + 90 dB = 90 dB.

- **Isolement acoustique standardisé pondéré DnT,A et DnT,A,tr :**

S'exprime en dB, il permet de caractériser par une seule valeur l'isolement acoustique en réponse à un bruit de spectre donné. Il est mesuré in situ entre deux locaux (DnT,A) ou entre l'extérieur du bâtiment et un local (DnT,A,tr). Il dépend de l'indice d'affaiblissement acoustique $R_w + C$ de la paroi séparative, des transmissions latérales, de la surface de la paroi séparative, du volume du local réception et de la durée de réverbération du local.

- **Isolement acoustique au bruit solidien L'nT,W:**

S'exprime en dB, il permet de caractériser l'isolement à un bruit de choc réalisé par une machine à choc normalisé. Il se mesure entre deux locaux in-situ. Il dépend des indices d'affaiblissement des parois de séparations et des caractéristiques acoustiques des parois horizontales.

- **Temps de réverbération :**

Le temps de réverbération T_r d'un local est le temps au bout duquel le niveau sonore a décru de 60dB lorsque l'on arrête brusquement une source sonore. Il est fonction de la surface d'absorption du local et de son volume. Il peut varier en fonction des fréquences. La sensation de confort acoustique d'un local est directement liée à sa courbe en fonction des fréquences.

Le T_r s'exprime en seconde.

- **Aire équivalente d'absorption A :**

L'aire équivalente d'absorption A , exprimée en m^2 , caractérise le pouvoir absorbant d'un local. Plus elle est grande, plus le local est « sourd ».

- **Indice d'affaiblissement acoustique, noté R_w (C ; Ctr) :**

Indice intrinsèque d'un matériau caractérisant sa capacité à atténuer un son arrivant d'un côté du matériau lorsqu'il se retrouve de l'autre côté. En France, la prise en compte de l'affaiblissement aux bruits intérieurs se fait en calculant l'indice $R_w + C$, et l'affaiblissement aux bruits extérieurs, en calculant l'indice $R_w + C_{tr}$.

- **Emergence, notée E :**

Modification temporelle du niveau de bruit ambiant induite par l'apparition ou la disparition d'un bruit particulier, perceptible sans exiger d'effort d'attention particulier. Cette modification porte sur le niveau global ou sur le niveau mesuré dans une bande quelconque de fréquence.

L'indicateur d'émergence, noté E , est calculé selon la formule suivante :

$$E = L_{Aeq,Tambiant} - L_{Aeq,Trésiduel}$$

Où : $L_{Aeq, Tambiant}$: est le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A du bruit ambiant,

$L_{Aeq, Trésiduel}$: est le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A du bruit résiduel.

G - TABLE DES FIGURES

FIGURE 1 : IMPLANTATION DU PROJET DANS SON ENVIRONNEMENT.....	6
TABLEAU 1 : TABLEAU DES PERFORMANCES ACOUSTIQUES - BUREAUX INDIVIDUELS.....	7
TABLEAU 2 : TABLEAU DES PERFORMANCES ACOUSTIQUES - BUREAUX COLLECTIFS.....	7
TABLEAU 3 : TABLEAU DES PERFORMANCES ACOUSTIQUES – ESPACES OUVERTS	8
TABLEAU 4 : TABLEAU DES PERFORMANCES ACOUSTIQUES – SALLES DE REUNION.....	8
TABLEAU 5 : TABLEAU DES PERFORMANCES ACOUSTIQUES – RESTAURANT.....	9
TABLEAU 6 : TABLEAU DES PERFORMANCES ACOUSTIQUES – ESPACES DE DETENTE	9
TABLEAU 7 : OBJECTIFS D'ISOLEMENT AERIEN – LOCAUX D'ENSEIGNEMENT.....	10
TABLEAU 8 : OBJECTIF DE TEMPS DE REVERBERATION – ARRETE DE 2003	11
TABLEAU 9 : OBJECTIFS D'ISOLEMENT AERIEN – LOGEMENTS	12
FIGURE 2 : FACE LOCAL MATERIEL	19
FIGURE 3 : FACE VESTIAIRES.....	19
FIGURE 4 : DALLE ACOUSTIQUE EN RETOMBEE	30
TABLEAU 10 : HYPOTHESE DES SURFACES DES MATERIAUX PRIS EN COMPTE DANS LE CALCUL DU TR.....	32
TABLEAU 11 : SURFACE EQUIVALENTE D'ABSORPTION D'UN SOLO CIRCLE 1200	33
FIGURE 5 : SCHEMA GENERAL DE L'ISOLEMENT DE LA SALLE DE MUSIQUE.....	34
FIGURE 6 : SCHEMA DU POSITIONNEMENT DES PANNEAU DE CONDITIONNEMENT ACOUSTIQUE	35
FIGURE 7 : PRINCIPE DE LA DALLE SUR PLOTS.....	40
TABLEAU 12 : HYPOTHESES DE CALCULS.....	42
TABLEAU 13 : SURFACE VS MATERIAUX.....	43
TABLEAU 14: RESULTATS DU CALCUL DU TEMPS DE REVERBERATION	43
TABLEAU 15 : HYPOTHESES DE CALCULS.....	43
TABLEAU 16 : SURFACE VS MATERIAUX.....	43
TABLEAU 17 : RESULTATS D'EVALUATION DU TR.....	44
TABLEAU 18HYPOTHESES DE CALCULS DU CDI	44
TABLEAU 19 : EVALUATION DU TR.....	44
TABLEAU 20 HYPOTHESES DE CALCULS DU RESTAURANT SCOLAIRE.....	45
TABLEAU 21 : EVALUATION DU TR DU RESTAURANT SCOLAIRE	45
TABLEAU 22 : HYPOTHESES DE CALCULS DE LA SALLE POLYVALENTE	46
TABLEAU 23 : EVALUATION DES PARAMETRES ACOUSTIQUES DE LA SALLE POLYVALENTE	46
FIGURE 8 : STI EN FONCTION DE LA DISTANCE DE LA SALLE POLYVALENTE	46
FIGURE 9 : ISOLEMENT ENTRE SALLE D'ACTIVITE SPORTIVE.....	47
FIGURE 10: SCHEMA DIMENSIONNEL DU CALCUL D'ISOLEMENT DU LOCAL MATERIEL OUVERT	48
FIGURE 11: EVALUATION DE LA PERTE GENEREE PAR LE LOCAL MATERIEL	48
TABLEAU 24 : HYPOTHESE DU CALCUL DU TR POUR LE GYMNASE.....	49
TABLEAU 25 : EVALUATION DES PARAMETRES DE SALLE DU GYMNASE	49
TABLEAU 26 : EVALUATION DES PARAMETRES DE SALLE - SALLE MULTI-ACTIVITE.....	49
FIGURE 12 : ISOLEMENT DE LA SALLE DE MUSIQUE / SALLE EN R+2	50
FIGURE 13 : SALLE DE MUSIQUE : ISOLEMENT VIS-A VIS DE LA CIRCULATION	51

H - TABLE DES TABLEAUX

FIGURE 1 : IMPLANTATION DU PROJET DANS SON ENVIRONNEMENT.....	6
TABLEAU 1 : TABLEAU DES PERFORMANCES ACOUSTIQUES - BUREAUX INDIVIDUELS.....	7
TABLEAU 2 : TABLEAU DES PERFORMANCES ACOUSTIQUES - BUREAUX COLLECTIFS.....	7
TABLEAU 3 : TABLEAU DES PERFORMANCES ACOUSTIQUES – ESPACES OUVERTS	8
TABLEAU 4 : TABLEAU DES PERFORMANCES ACOUSTIQUES – SALLES DE REUNION.....	8
TABLEAU 5 : TABLEAU DES PERFORMANCES ACOUSTIQUES – RESTAURANT.....	9
TABLEAU 6 : TABLEAU DES PERFORMANCES ACOUSTIQUES – ESPACES DE DETENTE	9
TABLEAU 7 : OBJECTIFS D’ISOLEMENT AERIEN – LOCAUX D’ENSEIGNEMENT	10
TABLEAU 8 : OBJECTIF DE TEMPS DE REVERBERATION – ARRETE DE 2003	11
TABLEAU 9 : OBJECTIFS D’ISOLEMENT AERIEN – LOGEMENTS	12
FIGURE 2 : FACE LOCAL MATERIEL	19
FIGURE 3 : FACE VESTIAIRES.....	19
FIGURE 4 : DALLE ACOUSTIQUE EN RETOMBEE	30
TABLEAU 10 : HYPOTHESE DES SURFACES DES MATERIAUX PRIS EN COMPTE DANS LE CALCUL DU TR.....	32
TABLEAU 11 : SURFACE EQUIVALENTE D'ABSORPTION D'UN SOLO CIRCLE 1200	33
FIGURE 5 : SCHEMA GENERAL DE L'ISOLEMENT DE LA SALLE DE MUSIQUE.....	34
FIGURE 6 : SCHEMA DU POSITIONNEMENT DES PANNEAU DE CONDITIONNEMENT ACOUSTIQUE	35
FIGURE 7 : PRINCIPE DE LA DALLE SUR PLOTS.....	40
TABLEAU 12 : HYPOTHESES DE CALCULS.....	42
TABLEAU 13 : SURFACE VS MATERIAUX.....	43
TABLEAU 14: RESULTATS DU CALCUL DU TEMPS DE REVERBERATION	43
TABLEAU 15 : HYPOTHESES DE CALCULS.....	43
TABLEAU 16 : SURFACE VS MATERIAUX.....	43
TABLEAU 17 : RESULTATS D'EVALUATION DU TR.....	44
TABLEAU 18HYPOTHESES DE CALCULS DU CDI	44
TABLEAU 19 : EVALUATION DU TR.....	44
TABLEAU 20 HYPOTHESES DE CALCULS DU RESTAURANT SCOLAIRE.....	45
TABLEAU 21 : EVALUATION DU TR DU RESTAURANT SCOLAIRE	45
TABLEAU 22 : HYPOTHESES DE CALCULS DE LA SALLE POLYVALENTE	46
TABLEAU 23 : EVALUATION DES PARAMETRES ACOUSTIQUES DE LA SALLE POLYVALENTE	46
FIGURE 8 : STI EN FONCTION DE LA DISTANCE DE LA SALLE POLYVALENTE	46
FIGURE 9 : ISOLEMENT ENTRE SALLE D’ACTIVITE SPORTIVE.....	47
FIGURE 10: SCHEMA DIMENSIONNEL DU CALCUL D’ISOLEMENT DU LOCAL MATERIEL OUVERT	48
FIGURE 11: EVALUATION DE LA PERTE GENEREE PAR LE LOCAL MATERIEL	48
TABLEAU 24 : HYPOTHESE DU CALCUL DU TR POUR LE GYMNASSE.....	49
TABLEAU 25 : EVALUATION DES PARAMETRES DE SALLE DU GYMNASSE	49
TABLEAU 26 : EVALUATION DES PARAMETRES DE SALLE - SALLE MULTI-ACTIVITE.....	49
FIGURE 12 : ISOLEMENT DE LA SALLE DE MUSIQUE / SALLE EN R+2	50
FIGURE 13 : SALLE DE MUSIQUE : ISOLEMENT VIS-A VIS DE LA CIRCULATION	51