



ACOUSTIQUE YVES HERNOT
Groupe Acoustique & Conseil

15/11/24

Réf : JL / 1299 / B888 - K895

Rapport de mission acoustique

Université de Beaulieu à
Rennes (35), bâtiment 26

Diagnostic et étude
acoustique

UNIVERSITE DE RENNES

Rédigé par Quentin DELOCHE et Julien LEROY

Relu par Yves HERNOT

ACOUSTIQUE YVES HERNOT - Groupe Acoustique & Conseil

INGÉNIERIE EN ACOUSTIQUE ET VIBRATIONS - BATIMENT - INDUSTRIE - ENVIRONNEMENT - EXPERTISE JUDICIAIRE

135 Cicé - 35170 BRUZ - Tél. 02 99 05 07 00 - E-mail : acoustyhernot@wanadoo.fr

S.A.S. au capital de 15000 € - R.C.S. RENNES B 400 927 935 95B 418 - APE/NAF 7112B

N° Intracommunautaire : FR16 400 927 935



AVANT-PROPOS

Dans le cadre du projet de réhabilitation du bâtiment 26 de l'université de Beaulieu à Rennes (35), UNIVERSITE DE RENNES à sollicité Acoustique Yves Hernot pour la réalisation d'un diagnostic acoustique du bâtiment et d'une étude acoustique afin d'assurer le confort acoustique suite au réaménagement des locaux.

Ce document présente les résultats et les conclusions de cette étude.



SOMMAIRE

1	GENERALITES	5
1.1	Destination de l'ouvrage	5
1.2	Méthodologie	5
1.3	Cadre réglementaire.....	5
1.4	Cadre normatif	6
2	GRANDEURS ACOUSTIQUES	6
2.1	Durée de réverbération.....	6
2.2	Isolement acoustique standardisé DnT	6
2.3	Niveau de pression acoustique du bruit de choc standardisé	6
2.4	Isolement acoustique standardisé pondéré DnT,A	6
2.5	Isolement acoustique standardisé pondéré DnT,A,tr	7
2.6	Niveau de pression pondéré du bruit de choc standardisé L'nT,w.....	7
2.7	Niveau du bruit normalisé d'un équipement	7
2.8	Niveau de pression acoustique maximal admissible.	7
3	DIAGNOSTIC INITIAL DU BATIMENT	8
3.1	Conditions de mesures.....	8
3.1.1	Date et opérateur des mesures	8
3.1.2	Matériel de mesures	8
3.2	Résultats des mesures	8
3.2.1	Isolement au bruit aérien entre locaux	8
3.2.2	Niveau de bruit de chocs	9
3.2.3	Durée de réverbération.....	9
3.2.4	Analyse	9
4	OBJECTIFS.....	11
4.1.1	Isolement au bruit aérien standardisé pondéré	11
4.1.2	Niveau de bruit de chocs standardisé pondéré.....	11
4.1.3	Niveau de bruit généré par les équipements dans les locaux	11
4.1.4	Correction acoustique	11
5	PRESCRIPTIONS TECHNIQUES	13
5.1	Cloisonnements.....	13
5.1.1	Cloisons entre salles de classe ou entre bureaux	13
5.2	Cloisons sur circulation.....	13
5.3	Revêtements de sols	13
5.4	Faux-plafonds.....	13
5.4.1	Salles de classes et bureaux.....	13
5.4.2	Circulations	14
5.5	Panneaux muraux absorbants	14
5.6	Menuiseries intérieures.....	14
5.7	Ventilation.....	14



ANNEXES	15
---------------	----

1 GENERALITES

1.1 Destination de l'ouvrage

Le projet concerne la rénovation du bâtiment 26 de l'université Beaulieu situé à Rennes (35) (cf. Figure 1).

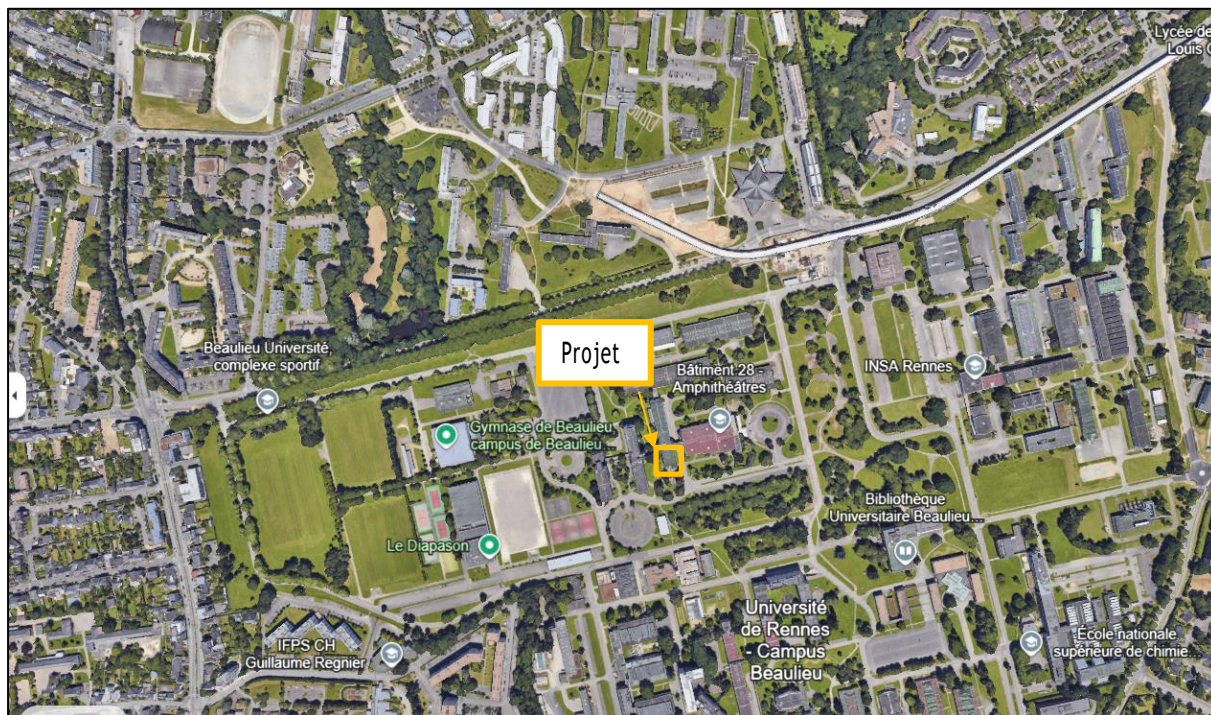


Figure 1 : Localisation du projet.

1.2 Méthodologie

Une campagne de mesures a été réalisée avant travaux afin de caractériser les critères suivants :

- Isolement au bruit aérien entre locaux
- Niveau de bruit de chocs entre locaux
- Durée de réverbération dans les salles de classes et bureaux.

Les résultats de ces mesures sont présentés § 2.

Sur l'analyse de ce diagnostic et des plans de l'état projeté, des préconisations ont été établies et sont développées dans le § 5 de ce document.

1.3 Cadre réglementaire

Les réglementations acoustiques applicables aux immeubles en projet sont les suivantes :

- Arrêté du 23 avril 2005 *relatif à la limitation du bruit des établissements* des bâtiments d'enseignement.
- Décret n° 2006-1099 du 31 août 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage et modifiant le code de la santé publique.

1.4 Cadre normatif

Les normes applicables aux immeubles en projet sont les suivantes :

- Norme NF EN ISO 10052 de septembre 2005 « mesurages in situ de l'isolement aux bruits aériens et de la transmission des bruits de chocs ainsi que du bruit des équipements », en application de la norme NFS 31-057 relative à la vérification de la qualité acoustique des bâtiments.
- NFS EN ISO 717-1 - Evaluation de l'isolement acoustique des immeubles et des éléments de constructions - Isolement aux bruits aériens.
- NFS EN ISO 717-2 - Evaluation de l'isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction - Protection contre le bruit de choc.
- NF EN 20354 ou ISO 354 - Mesurage de l'absorption acoustique en salle réverbérante.
- NFS 30 010 - Courbes NR d'évaluation du bruit.
- NFS 31010 - " Caractérisation et mesurages des bruits de l'environnement ".
- Décret du 31 Août 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage.

2 GRANDEURS ACOUSTIQUES

Les grandeurs acoustiques utilisées dans la suite de ce rapport sont indiquées ci-après.

2.1 Durée de réverbération

La durée de réverbération est le temps que met le son à décroître de 60 dB après extinction de la source. Elle s'exprime en seconde par bandes d'octave.

2.2 Isolement acoustique standardisé D_{nT}

$$D_{nT} = D + 10 \log T / T_0 \text{ en dB}$$

Avec D : Isolement acoustique brut = $L_1 - L_2$

L_1 est le niveau moyen de pression acoustique dans la salle d'émission

L_2 est le niveau moyen de pression acoustique dans la salle de réception

T : Temps de réverbération dans la salle de réception

T_0 : Temps de réverbération de référence $T_0 = 0,5$ s pour les locaux à usage d'habitation.

2.3 Niveau de pression acoustique du bruit de choc standardisé

$$L_{nT} = L_n + 10 \log T / T_0$$

Avec L_n : niveau de bruit de choc dans le local de réception

T : Temps de réverbération dans la salle de réception

T_0 : Temps de réverbération de référence $T_0 = 0,5$ s pour les locaux à usage d'habitation.

2.4 Isolement acoustique standardisé pondéré $D_{nT,A}$

L'isolement acoustique standardisé pondéré $D_{nT,A}$ permet de caractériser par une seule valeur l'isolement acoustique au bruit aérien entre deux locaux en tenant compte de la durée de réverbération du local de réception et ce, pour un bruit rose à l'émission. $D_{nT,A}$ s'exprime en dB.

2.5 Isolement acoustique standardisé pondéré $D_{nT,A,tr}$

L'isolement acoustique standardisé pondéré $D_{nT,A,tr}$ permet de caractériser par une seule valeur l'isolement acoustique au bruit aérien vis-à-vis de l'espace extérieur en tenant compte de la durée de réverbération du local de réception et ce, pour un bruit routier à l'émission. $D_{nT,A,tr}$ s'exprime en dB.

2.6 Niveau de pression pondéré du bruit de choc standardisé $L'_{nT,w}$

$L'_{nT,w}$ permet de caractériser par une seule valeur la transmission du bruit de choc par un plancher en tenant compte de la durée de réverbération. Il s'exprime en dB.

2.7 Niveau du bruit normalisé d'un équipement

Le niveau normalisé du bruit d'un équipement est le niveau de pression acoustique L_e correspondant à une valeur de référence de la durée de réverbération du local réception.

Cette grandeur est désignée par $L_{nA,T}$ et est exprimée par la formule :

$$L_{nA,T} = L_e - 10 \lg T/T_0$$

L_e est le niveau de pression acoustique brut d'un équipement.

T_0 : Temps de réverbération de référence pour les locaux à usage d'habitation $T_0 = 0,5$ s.

T est la durée de réverbération du local de réception.

2.8 Niveau de pression acoustique maximal admissible.

Le niveau de bruit de fond maximal produit dans un local pourra être exprimé selon les deux critères suivants :

- Par référence au réseau de courbes d'évaluation, dites " courbes NR " telles que définies dans la norme française NFS 30.010. Cette norme définit les niveaux de pression acoustique dans les bandes d'octave dont les fréquences médianes sont échelonnées de 31,5 Hz à 8000 Hz.
- Par l'expression d'un niveau de pression acoustique pondéré selon la courbe de pondération définie dans la Norme Française NFS 31.009.

3 DIAGNOSTIC INITIAL DU BATIMENT

3.1 Conditions de mesures

3.1.1 Date et opérateur des mesures

Les mesures ont été réalisées le lundi 28 octobre 2024 de 14h à 16h par M Quentin DELOCHE.

3.1.2 Matériel de mesures

Pour la réalisation des mesures, le matériel suivant a été utilisé :

- Sonomètre intégrateur de classe 1 de marque NTi de type XL3 (n°A3A-00735-D1/1343) équipé d'un microphone ½ pouce
- Calibreur de classe 1 de marque NTi de type CAL 200 (n°21053)
- Source de bruit rose de marque IBIZA SOUND de type PORT8VHF
- Ballons baudruche comme source impulsionnelle
- Machine à chocs de type TM01 de marque ACOEM France

3.2 Résultats des mesures

3.2.1 Isolement au bruit aérien entre locaux

Les résultats des mesures d'isolement au bruit aérien entre locaux ($D_{nT,A}$ en dB) sont présentés dans le Tableau 1 ci-dessous :

Mesure	Nature de l'essai	Émission	Réception	Indice	Valeur mesurée
		Local	Local		
Isolement entre locaux	Verticale	Salle 006	Salle 103	$D_{nT,A}$ en dB	53
		Salle 105	Salle 208	$D_{nT,A}$ en dB	46
	Horizontale	Salle 006	Salle 005	$D_{nT,A}$ en dB	43
		Salle 207	Salle 206	$D_{nT,A}$ en dB	39
		Circulation	Salle 005	$D_{nT,A}$ en dB	34
		Circulation	Salle 206	$D_{nT,A}$ en dB	32

Tableau 1 : Résultats de mesures d'isolement au bruit aérien entre locaux.

Les résultats de mesures d'isolement au bruit aérien verticaux actuels entre salles répondent aux objectifs.

Les résultats de mesures d'isolement au bruit aérien horizontaux actuels entre salles répondent aux objectifs à l'exception des salles au deuxième étage (salles 207 et 206) en raison de fuites par le plafond (passages de réseaux ?).

Les résultats de mesures d'isolement au bruit aérien horizontaux actuels entre circulation et salles répondent aux objectifs.

A titre informatif, l'arrêté du 25 avril 2003 *relatif à la limitation du bruit des établissements d'enseignement* préconise, pour des bâtiments neufs, les objectifs d'isolement au bruit aérien suivant :

- Entre deux locaux d'enseignements : $D_{nT,A} \geq 43$ dB ou 40 dB si présence d'une porte de communication
- Entre circulation et local d'enseignement : $D_{nT,A} \geq 30$ dB

3.2.2 Niveau de bruit de chocs

Les résultats de mesures de niveau de bruit de chocs entre locaux ($L'_{nT,w}$ en dB) sont présentés dans le Tableau 2 ci-dessous :

Mesure	Nature de l'essai	Émission	Réception	Indice	Valeur mesurée
		Local	Local		
Niveau de bruit de choc	Verticale	Salle 103	Salle 006	$L'_{nT,w}$ en dB	57
		Salle 208	Salle 105	$L'_{nT,w}$ en dB	55
	Horizontale	Salle 006	Salle 005	$L'_{nT,w}$ en dB	58
		Salle 207	Salle 206	$L'_{nT,w}$ en dB	60
		Circulation	Salle 005	$L'_{nT,w}$ en dB	58
		Circulation	Salle 206	$L'_{nT,w}$ en dB	48

Tableau 2 : Résultats de mesures de niveau de bruit de chocs.

Les résultats de mesures de niveau de bruit de chocs répondent aux objectifs.

A titre informatif, l'arrêté du 25 avril 2003 *relatif à la limitation du bruit des établissements d'enseignement* préconise, pour des bâtiments neufs, que le niveau de bruit de chocs entre deux locaux ne dépasse pas 60 dB.

3.2.3 Durée de réverbération

Les résultats de mesures de durée de réverbération (T_r en s) sont présentés dans le ci-dessous :

Local	T_r moyen en s (500Hz-2000Hz)	T_r par bande d'octave en s					
		125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
Salle 005	0.44	0.50	0.45	0.44	0.41	0.46	0.48
Salle 006	0.40	0.45	0.44	0.36	0.39	0.44	0.44
Salle 103	0.51	1.15	0.63	0.55	0.44	0.54	0.64
Salle 105	0.69	1.55	0.81	0.76	0.71	0.60	0.55
Salle 206	0.64	0.89	0.75	0.73	0.65	0.68	0.60
Salle 208	0.56	0.67	0.65	0.56	0.55	0.57	0.61

Les résultats de durée de réverbération répondent aux objectifs.

A titre informatif, l'arrêté du 25 avril 2003 *relatif à la limitation du bruit des établissements d'enseignement* préconise, pour des bâtiments neufs, que la durée de réverbération moyennée entre 500 Hz et 2000 Hz soit entre 0.4 s et 0.8 s pour des salles de classes et bureaux.

3.2.4 Analyse

Le diagnostic réalisé permet de constater :

- Les performances des planchers sont cohérentes avec les objectifs visés dans le cadre du réaménagement. Les planchers existants sont massifs. Le choix d'un revêtement de sol adapté permettra de respecter les valeurs recherchées tant en niveau de bruit de choc qu'en isolement au bruit aérien.
- Les performances des cloisons sur circulation sont cohérentes avec les objectifs visés dans le cadre du réaménagement. Le diagnostic réalisé ne permet pas de quantifier précisément les contributions respectives des parties pleines de cloisons, des portes, et des châssis vitrés présents dans les cloisons. Cependant, il a été observé que les portes étaient les plus contributives et pilotent vraisemblablement les isollements ayant été mesurés. Les valeurs à respecter dans

l'état futur étant atteintes dans les conditions actuelles, la conservation des éléments pleins des cloisons (briques plâtrières) et des châssis vitrés serait donc possible. Toutefois, l'attention est attirée sur le fait que la présence d'un élément filant entre deux salles de classes ou bureaux adjacents dégrade la performance d'isolement entre ces deux locaux et pose la question de la nature de la jonction entre la cloison existante et la cloison séparative entre locaux créée.

- Les isollements au bruit aérien, caractérisés horizontalement entre salles actuelles, sont relativement élevés (58 et 60 dB mesurés pour un objectif de 43 dB). Ils dénotent de cloisons actuelles performantes, vraisemblablement en maçonnerie, mais également de l'absence de transmissions parasites par transmissions latérales via la façade ou via la cloison sur circulation, par d'éventuels réseaux, ou par le sol. Cette bonne performance constatée est liée, outre la performance intrinsèque de la maçonnerie, aux jonctions entre les cloisons. En effet, les cloisons entre salles, perpendiculaires à la façade, viennent en butée de poteaux structurels. De ce fait, pour conserver cet avantage, dans le cadre de la modification de l'emplacement des cloisons entre salles, une attention particulière devra être portée au fait d'aligner les cloisons à un poteau. A défaut, les cloisons séparatives viendraient en appui sur la cloison de circulation et engendrerait des transmissions latérales, dégradant très nettement les isollements entre locaux.

4 OBJECTIFS

Les objectifs suivants sont issus de la réglementation applicable aux bâtiments neufs d'enseignement (arrêté du 25 avril 2003)

Ils seront retenus dans le cadre du projet de réaménagement du bâtiment 26.

4.1.1 Isolement au bruit aérien standardisé pondéré

L'isolement acoustique standardisé pondéré $D_{nT,A}$ entre locaux doit être égal ou supérieur aux valeurs (exprimées en dB) indiquées dans le Tableau 3 ci-dessous :

Local d'émission Local de réception ↓	Local d'enseignement, d'activité pratiques, administration	Local Médical, Atelier peu bruyant, Cuisine, Local de rassemblement fermé, Salle de réunion, Sanitaires	Cage d'escalier	Circulation horizontale, Vestiaire fermé	Salle de musique, Salle polyvalente, Salle de sports	Salle de restauration	Atelier Bruyant
Local d'enseignement, d'activité pratiques, administration, bibliothèque, CDI, salle de musique, salle de réunions, 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) A l'exception d'une cuisine communiquant avec la salle de restauration.

Tableau 3 : Objectifs d'isolement au bruit aérien entre locaux.

4.1.2 Niveau de bruit de chocs standardisé pondéré

La composition des parois horizontales, y compris les revêtements de sols, et des parois verticales doit être telle que le niveau de pression pondéré du bruit de chocs standardisé $L'_{nT,w}$ du bruit perçu dans les locaux de réception énumérés dans le tableau précédent ne dépasse pas **60 dB** lorsque des chocs sont produits par la machine à chocs normalisée sur le sol des locaux normalement accessibles, extérieurs au local de réception considéré. Ce niveau ne doit pas dépasser 45 dB lorsque les chocs sont produits dans un atelier bruyant ou une salle de sport.

4.1.3 Niveau de bruit généré par les équipements dans les locaux

La valeur du niveau de pression acoustique normalisé L_{nAT} du bruit engendré dans les bibliothèques, centres de documentation et d'information, locaux médicaux, infirmeries et salles de repos, les salles de musiques 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 à **38 et 43 dB(A)** respectivement pour tous les autres locaux de réception indiqués dans le Tableau 3 et le Tableau 4.

4.1.4 Correction acoustique

Les valeurs des durées de réverbération, exprimées en secondes à respecter dans les locaux sont données dans le Tableau 4 ci-après. Elles correspondent à la moyenne arithmétique des durées de réverbération dans les intervalles d'octave centrés sur 500, 1000 et 2000 Hz. Ces valeurs s'entendent pour des locaux normalement meublés et non occupés.

Locaux meublés non occupés	Durée de réverbération moyenne (exprimée en secondes)
Salle de repos des écoles maternelles; salle d'exercice des écoles maternelles; salle de jeux des écoles maternelles.	<div style="border: 2px solid red; padding: 5px; display: inline-block;"> $0.4 \leq Tr \leq 0.8 \text{ s}$ </div>
Local d'enseignement; de musique; d'études; d'activités pratiques; salle de restauration d'un volume $\leq 250 \text{ m}^3$.	
Local médical ou social, infirmerie; sanitaires; administration; foyer; salle de réunion; bibliothèque; centre de documentation et d'information.	
Local d'enseignement; de musique, d'étude ou d'activités pratiques d'un volume $\leq 250 \text{ m}^3$, sauf atelier bruyant	$0.6 \leq Tr \leq 1.2 \text{ s}$
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
Autre locaux et circulations accessibles aux élèves d'un volume $> 250 \text{ m}^3$	$Tr \leq 1.2 \text{ s}$ si $250 \text{ m}^3 < V \leq 512 \text{ m}^3$
	$Tr \leq 0.15 (V)^{1/3} \text{ s}$ si $250 \text{ m}^3 < V \leq 512 \text{ m}^3$

Tableau 4 : Objectifs de durée de réverbération.

L'aire d'absorption équivalente des revêtements absorbants disposés dans les circulations horizontales et halls dont le volume est inférieur à 250 m^3 et dans les préaux doit représenter au moins la moitié de la surface au sol des locaux considérés.

L'aire d'absorption équivalente AAE d'un revêtement absorbant est donnée par la formule : $AAE = S \times \alpha_w$, où S désigne la surface du revêtement absorbant et α_w son indice d'évaluation de l'absorption. On prendra l'indice α_w des surfaces à l'air libre des circulations horizontales, halls et préaux, égal à 0.8.

Les escaliers enclouonnés et les ascenseurs ne sont pas visés par le présent article.

5 PRESCRIPTIONS TECHNIQUES

5.1 Cloisonnements

5.1.1 Cloisons entre salles de classe ou entre bureaux

5.1.1.1 Souhait de conserver les performances actuelles

Pour maintenir des isolements au bruit aérien entre locaux similaires aux valeurs constatées à l'état existant, les cloisons à mettre en œuvre présenteront un indice d'affaiblissement $R_w + C \geq 60$ dB. Il s'agirait alors de cloisons en maçonnerie de parpaing plein de 200 mm enduit sur une face.

5.1.1.2 Atteinte des objectifs enseignement

Pour atteindre les valeurs d'isolement visées dans le cadre d'un projet d'enseignement neuf, les cloisons à mettre en œuvre présenteront un indice d'affaiblissement $R_w + C \geq 50$ dB.

Il pourra s'agir de cloisons de type PREGYMETAL D98/48 dB de marque SINIAT ou techniquement équivalent, constituées de 2x 2 plaques de plâtre PREGYPLAC BA13 dB sur montants PREGYMETAL M48-35 et insertion de 45 mm d'isolant (fibre de bois 50kg/m³, laine de verre ou isolant biosourcé type Biofib'trio)

Remarque : Les cloisons séparatives seront érigées de dalle à dalle.

5.1.2 Cloisons sur circulation

Les cloisons actuelles peuvent être conservées si les cloisons séparatives entre salles sont prévues en alignement des poteaux.

A défaut, les cloisons créées sur circulation présenteront un indice d'affaiblissement $R_w + C \geq 45$ dB. Il pourra s'agir de cloisons D98/48 de type de marque SINIAT ou techniquement équivalent, constituées de 2x 2 plaques de plâtre PREGYPLAC BA13 Std sur montants PREGYMETAL M48-35 et insertion de 45 mm d'isolant (fibre de bois 50kg/m³, laine de verre ou isolant biosourcé type Biofib'trio)

Si une cloison séparative n'est pas appuyée sur un poteau béton, le parement de la cloison sur circulation, côté salles de classe ou bureaux, sera discontinu au niveau de la jonction avec la cloison séparative. En d'autres termes, la cloison séparative entre salle sera montée avant la cloison sur circulation et viendra en butée au droit de l'intérieur du parement côté circulation afin d'éviter l'existence d'un pont phonique.

5.2 Revêtements de sols

Les revêtements de sols présenteront un indice de réduction du niveau de bruit de choc $\Delta L_w \geq 15$ dB.

Il pourra s'agir de revêtement en PVC de type Sarlon Trafic de marque FORBO ou techniquement équivalent.

5.3 Faux-plafonds

5.3.1 Salles de classes et bureaux

Des faux-plafonds absorbants seront prévus dans les salles de classes et les bureaux. Ils seront caractérisés par un indice d'évaluation de l'absorption $\alpha_w \geq 0,9$. Il pourra s'agir de plafond de type Master de marque ECOPHON ou techniquement équivalent, mis en œuvre sur 90% de la surface de plafond.

5.3.2 Circulations

Des faux plafonds absorbants seront prévus dans les circulations. Ils seront caractérisés par un indice d'évaluation de l'absorption $\alpha_w \geq 0,9$. Il pourra s'agir de plafond de type Master de marque ECOPHON ou techniquement équivalent, mis en œuvre sur 60% de la surface de plafond des circulations.

5.4 Panneaux muraux absorbants

Afin de maîtriser les échos flottants, généralement observés dans les salles de classe, la mise en œuvre de panneaux muraux absorbants est recommandée.

Il s'agira de panneaux de type Akusto Wall de marque ECOPHON mis en œuvre sur deux murs perpendiculaires (mur sur circulation et un mur séparatif). Le nombre de panneaux sera défini afin de représenter $\frac{1}{4}$ de la surface du mur sur lequel ils sont mis en œuvre. Ils seront fixés entre 1m et 2 m de hauteur.

Exemple : Salle 201 :

Mur sur circulation : $27 \text{ m}^2 \Rightarrow \approx 6,75 \text{ m}^2$ de panneaux \Rightarrow au moins 4 panneaux de 2700mm par 600 mm

Mur séparatif : $15 \text{ m}^2 \Rightarrow 3,85 \text{ m}^2$ de panneaux \Rightarrow au moins 2 panneaux de 2700mm par 600 mm

Remarque : L'attention est attirée sur la fragilité de ce type d'équipement et d'éventuelles problématiques de pérennité en accès public. Le cas échéant, nous consulter pour d'autres alternatives si requises.

5.5 Menuiseries intérieures

Les portes des salles de classes ou bureaux sur circulations présenteront un indice d'affaiblissement $R_w + C \geq 32 \text{ dB}$. Elles pourront être sélectionnées dans la gamme Uniphone de marque MALERBA ou techniquement équivalent.

Remarques :

- Deux portes sur circulations ont été prises en hypothèse pour les salles de classe.
- La mise en œuvre de portes entre salles de classe n'est pas recommandée. En effet, Celles-ci dégradent significativement l'isolement entre locaux. Toutefois, si une telle configuration est nécessaire, les portes communicantes présenteront un indice d'affaiblissement $R_w + C \geq 38 \text{ dB}$. Cette valeur est contraignante, tant du point de vue économique que du point de vue de la mise en œuvre. Les retours d'expérience tendent à montrer que la performance recherchée n'est pas atteinte in situ.

5.6 Ventilation

Des réseaux de ventilation assureront la distribution d'air neuf et la reprise d'air vicié dans les salles de classes et bureaux. Afin de limiter l'interphonie entre salles, une distribution en parallèle, via une gaine centrale courant en circulation, est fortement recommandée. Les distributions finales seront alors réalisées en gaines de type Phoniflex de deux mètres de longueur afin de maîtriser l'interphonie ainsi que les niveaux de bruits d'équipements transmis par les équipements techniques. Une note de calcul acoustique sera à réaliser par l'entreprise CVC afin de dimensionner l'atténuation apportée par les réseaux en fonction des équipements sélectionnés.

En cas d'impossibilité technique de faire cheminer les réseaux en circulation, il est possible d'envisager la création d'un soffite pour les faire cheminer le long de la façade du bâtiment.

Ce soffite sera constitué de deux plaques de plâtre PREGYPLAC BA 13 dB et sera garnie de 10 cm de matériaux absorbant (fibre de bois 50kg/m³, laine de verre ou isolant biosourcé type Biofib'trio).



ANNEXES



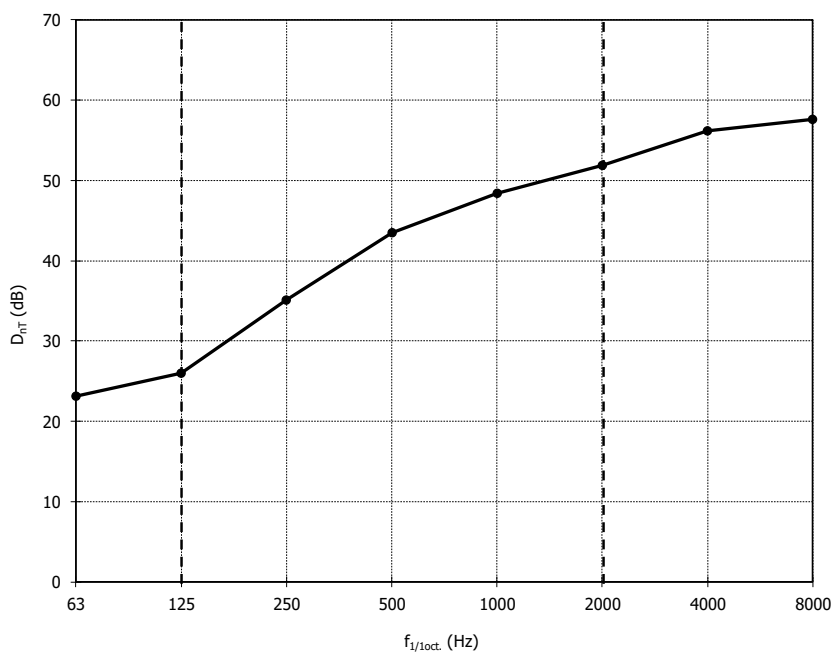
ISOLEMENT AU BRUIT AÉRIEN

Projet :	Université de Rennes 1 Bâtiment 26
N° de projet :	
Date :	28 octobre 2024
Emission:	Salle 006
Réception :	Salle 005

Tr réf. (s) : 0,5

	Fréquence médiane de bande d'octave (Hz)								Global
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A
Emission - L_e (dB)	63	76	77	79	75	74	73	71	82
Réception - L_r (dB)	44	50	41	35	26	22	18	14	38
Bruit de fond - L_p (dB)	37	26	22	17	14	10	12	12	21
Durée de réverbération - Tr (s)	0,9	0,5	0,5	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	
Réception corrigée - L_r (dB)	42	50	41	35	26	22	17	13	38
Isolement normalisé - D_{nT} (dB)	23	26	35	44	48	52	56	58	

	Isolement normalisé pondéré :	Isolement standardisé pondéré au bruit aérien :	Isolement standardisé pondéré au bruit routier :
	$D_{nT,w}(C; C_{tr})$ (dB)	$D_{nT,A}$ (dB)	$D_{nT,A,tr}$ (dB)
Résultat global	45(-2;-7)	43	38
Objectif			
Commentaires :			



ACOUSTIQUE YVES HERNOT - Groupe Acoustique & Conseil
135 Cîcé 35170 BRUZ
tél. : + 33 2 99 05 07 00
E-mail : acoustyhernot@wanadoo.fr

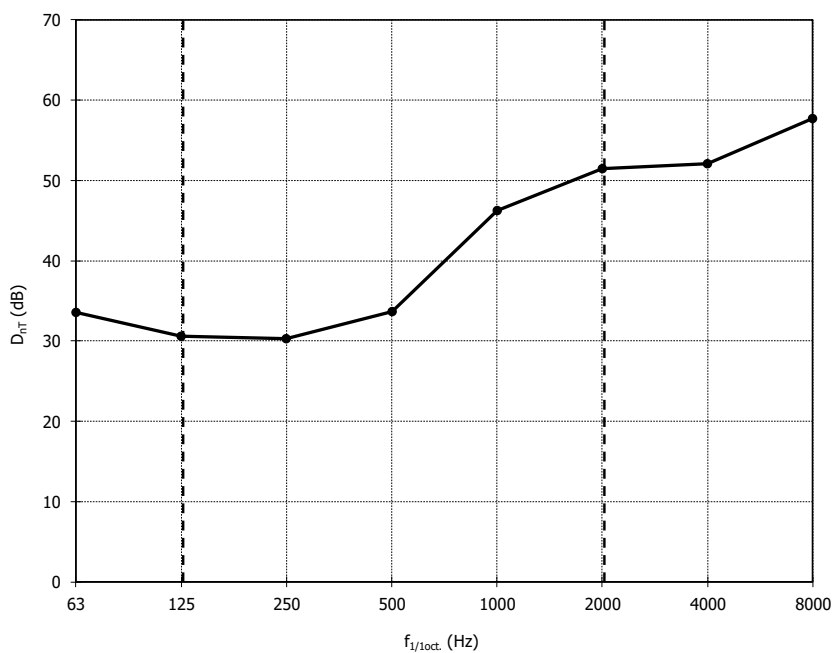
ISOLEMENT AU BRUIT AÉRIEN

Projet :	Université de Rennes 1 Bâtiment 26
N° de projet :	
Date :	28 octobre 2024
Emission:	Salle 207
Réception :	Salle 206

Tr réf. (s) : 0,5

	Fréquence médiane de bande d'octave (Hz)								Global
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A
Emission - L_e (dB)	69	83	84	84	81	80	78	74	87
Réception - L_r (dB)	43	55	56	52	36	30	27	18	51
Bruit de fond - L_p (dB)	45	40	30	27	21	15	15	14	29
Durée de réverbération - Tr (s)	2,1	0,9	0,8	0,7	0,7	0,7	0,6	0,6	
Réception corrigée - L_r (dB)	42	55	55	52	36	30	27	17	51
Isolement normalisé - D_{nT} (dB)	34	31	30	34	46	51	52	58	

	Isolement normalisé pondéré :	Isolement standardisé pondéré au bruit aérien :	Isolement standardisé pondéré au bruit routier :
	$D_{nT,w}(C; C_w)$ (dB)	$D_{nT,A}$ (dB)	$D_{nT,A,tr}$ (dB)
Résultat global	40(-1;-4)	39	36
Objectif			
Commentaires :			



ACOUSTIQUE YVES HERNOT - Groupe Acoustique & Conseil
 135 Cicé 35170 BRUZ
 tél. : + 33 2 99 05 07 00
 E-mail : acoustyhernot@wanadoo.fr



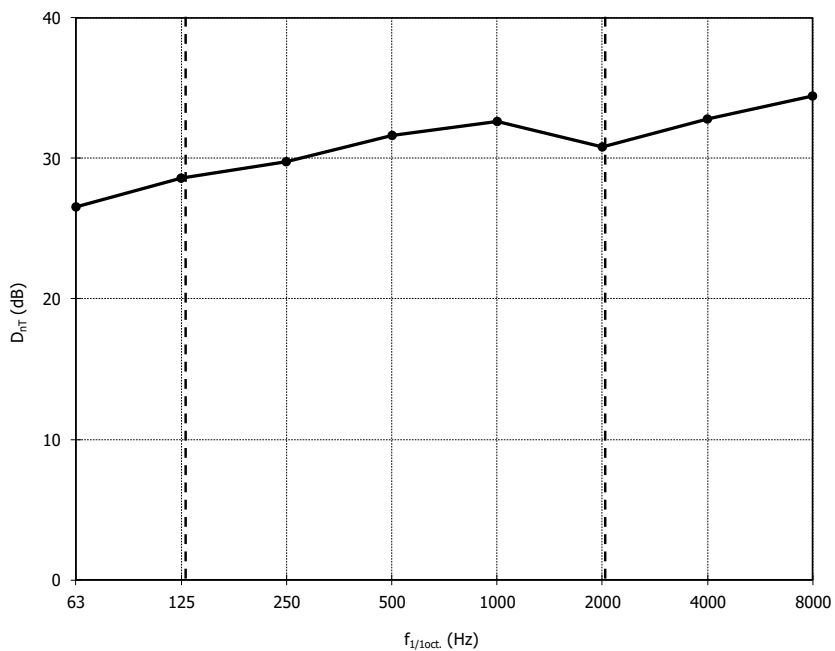
ISOLEMENT AU BRUIT AÉRIEN

Projet :	Université de Rennes 1 Bâtiment 26
N° de projet :	
Date :	28 octobre 2024
Emission:	Circulation R+2
Réception :	Salle 206

Tr réf. (s) : 0,5

	Fréquence médiane de bande d'octave (Hz)								Global
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A
Emission - L_e (dB)	69	83	86	86	84	83	83	80	90
Réception - L_r (dB)	50	57	58	56	53	53	51	46	59
Bruit de fond - L_p (dB)	45	40	30	27	21	15	15	14	29
Durée de réverbération - Tr (s)	2,1	0,9	0,8	0,7	0,7	0,7	0,6	0,6	
Réception corrigée - L_r (dB)	49	57	58	56	52	53	51	46	59
Isolement normalisé - D_{nT} (dB)	27	29	30	32	33	31	33	34	

	Isolement normalisé pondéré :	Isolement standardisé pondéré au bruit aérien :	Isolement standardisé pondéré au bruit routier :
	$D_{nT,w}(C; C_{tr})$ (dB)	$D_{nT,A}$ (dB)	$D_{nT,A,tr}$ (dB)
Résultat global	32(0;-1)	32	31
Objectif			
Commentaires :			



ACOUSTIQUE YVES HERNOT - Groupe Acoustique & Conseil
135 Cicé 35170 BRUZ
tél. : + 33 2 99 05 07 00
E-mail : acoustyhernot@wanadoo.fr

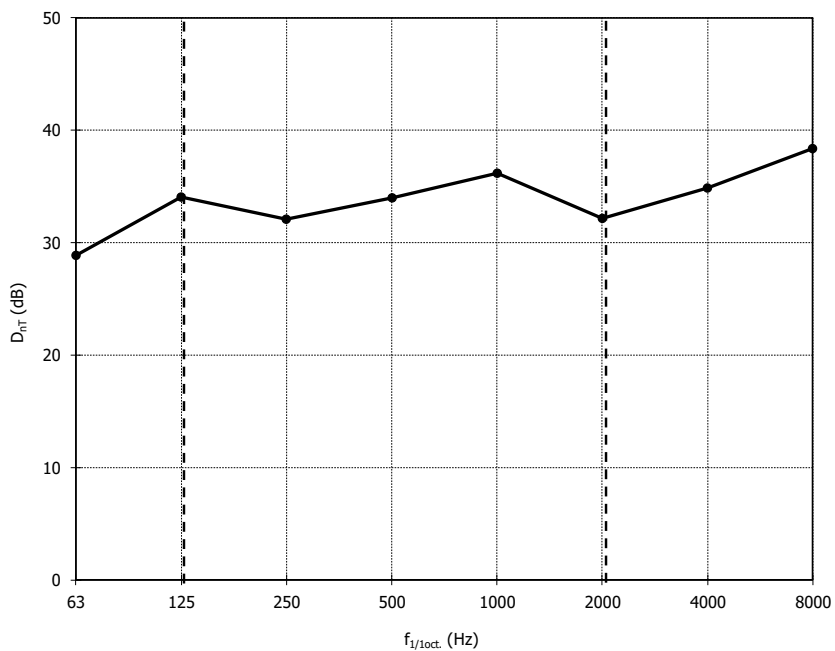
ISOLEMENT AU BRUIT AÉRIEN

Projet :	Université de Rennes 1 Bâtiment 26
N° de projet :	
Date :	28 octobre 2024
Emission:	Circulation RdC
Réception :	Salle 005

Tr réf. (s) : 0,5

	Fréquence médiane de bande d'octave (Hz)								Global
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A
Emission - L_e (dB)	67	80	83	82	81	79	80	77	87
Réception - L_r (dB)	42	46	51	48	44	47	45	39	52
Bruit de fond - L_p (dB)	37	26	22	17	14	10	12	12	21
Durée de réverbération - Tr (s)	0,9	0,5	0,5	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	
Réception corrigée - L_r (dB)	41	46	50	47	44	46	44	38	52
Isolement normalisé - D_{nT} (dB)	29	34	32	34	36	32	35	38	

	Isolement normalisé pondéré :	Isolement standardisé pondéré au bruit aérien :	Isolement standardisé pondéré au bruit routier :
	$D_{nT,w}(C; C_{tr})$ (dB)	$D_{nT,A}$ (dB)	$D_{nT,A,tr}$ (dB)
Résultat global	35(-1;-1)	34	34
Objectif			
Commentaires :			



ACOUSTIQUE YVES HERNOT - Groupe Acoustique & Conseil
 135 Cicé 35170 BRUZ
 tél. : + 33 2 99 05 07 00
 E-mail : acoustyhernot@wanadoo.fr

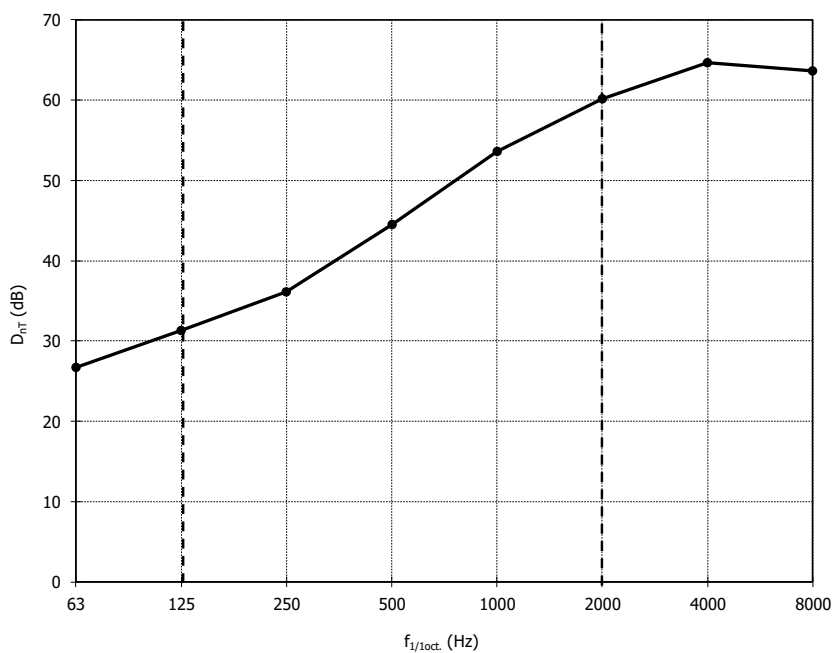
ISOLEMENT AU BRUIT AÉRIEN

Projet :	Université de Rennes 1 Bâtiment 26
N° de projet :	
Date :	28 octobre 2024
Emission:	Salle 105
Réception :	Salle 208

Tr réf. (s) : 0,5

	Fréquence médiane de bande d'octave (Hz)								Global
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A
Emission - L_e (dB)	68	83	85	85	83	80	78	75	88
Réception - L_r (dB)	45	53	50	41	30	21	16	13	44
Bruit de fond - L_p (dB)	38	29	23	20	17	12	13	13	23
Durée de réverbération - Tr (s)	1,0	0,7	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,5	
Réception corrigée - L_r (dB)	44	53	50	41	30	20	14	12	44
Isolement normalisé - D_{nT} (dB)	27	31	36	45	54	60	65	64	

	Isolement normalisé pondéré :	Isolement standardisé pondéré au bruit aérien :	Isolement standardisé pondéré au bruit routier :
	$D_{nT,w}(C; C_{tr})$ (dB)	$D_{nT,A}$ (dB)	$D_{nT,A,tr}$ (dB)
Résultat global	48(-2;-6)	46	42
Objectif			
Commentaires :			



ACOUSTIQUE YVES HERNOT - Groupe Acoustique & Conseil
 135 Cîcé 35170 BRUZ
 tél. : + 33 2 99 05 07 00
 E-mail : acoustyhernot@wanadoo.fr



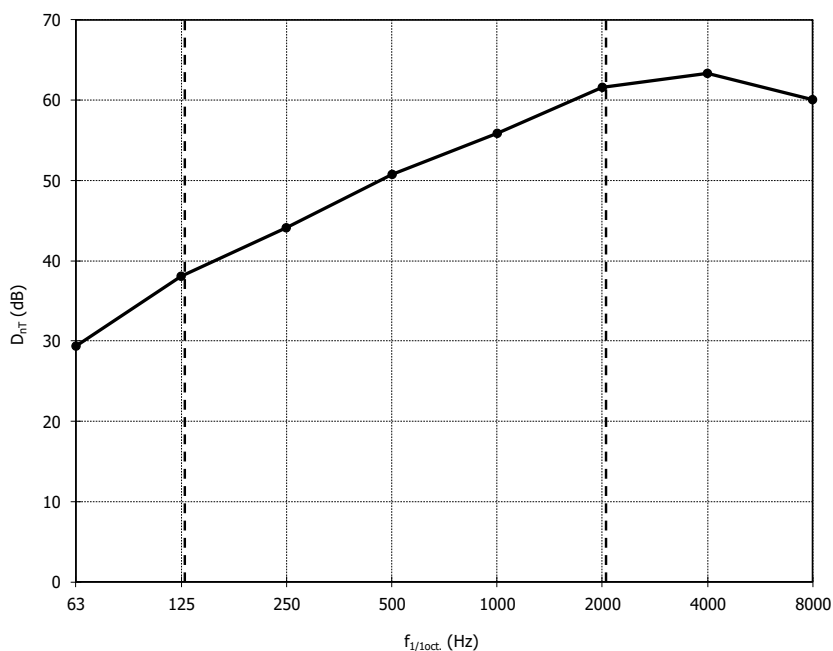
ISOLEMENT AU BRUIT AÉRIEN

Projet :	Université de Rennes 1 Bâtiment 26
N° de projet :	
Date :	28 octobre 2024
Emission:	Salle 006
Réception :	Salle 103

Tr réf. (s) : 0,5

	Fréquence médiane de bande d'octave (Hz)								Global
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A
Emission - L_e (dB)	64	77	81	82	78	76	75	72	84
Réception - L_r (dB)	41	43	38	32	23	16	14	14	34
Bruit de fond - L_p (dB)	43	33	26	20	21	12	12	13	22
Durée de réverbération - Tr (s)	1,6	1,2	0,6	0,6	0,5	0,5	0,6	0,6	
Réception corrigée - L_r (dB)	40	43	38	32	22	15	13	13	33
Isolement normalisé - D_{nT} (dB)	29	38	44	51	56	62	63	60	

	Isolement normalisé pondéré :	Isolement standardisé pondéré au bruit aérien :	Isolement standardisé pondéré au bruit routier :
	$D_{nT,w}(C; C_{tr})$ (dB)	$D_{nT,A}$ (dB)	$D_{nT,A,tr}$ (dB)
Résultat global	54(-1;-5)	53	49
Objectif			
Commentaires :			



ACOUSTIQUE YVES HERNOT - Groupe Acoustique & Conseil
135 Cîcé 35170 BRUZ
tél. : + 33 2 99 05 07 00
E-mail : acoustyhernot@wanadoo.fr



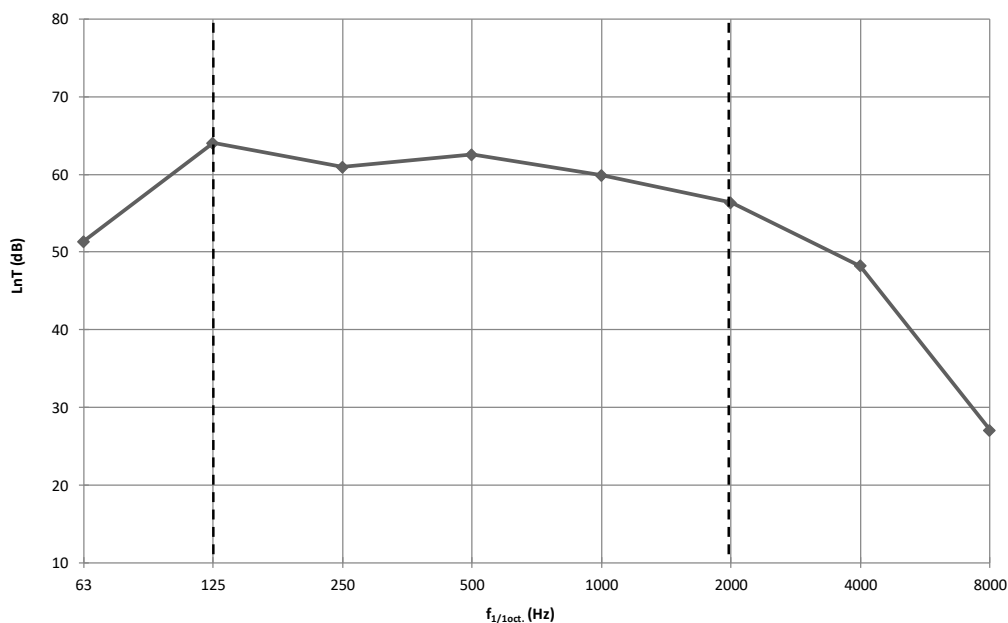
NIVEAU DE BRUIT DE CHOCS

Projet :	Université de Rennes 1 bâtiment 26
N° de projet :	
Date :	28 octobre 2024
Emission :	Salle 006
Réception :	Salle 005

Tr réf. (s) : 0,5

	Fréquence médiane de bande d'octave (Hz)								Global
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A
Niveau brut - L_i (dB)	54	64	60,5	62	59	56	48	27	64
Bruit de fond - L_p (dB)	37	26	22	17	14	10	12	12	21
Durée de réverbération - Tr (s)	0,9	0,5	0,5	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	
Réception corrigée - L_r (dB)	54	64	60	62	59	56	48	27	64
Réception normalisé - L_{nT} (dB)	51	64	61	63	60	56	48	27	64

	Niveau de pression normalisé : L_{nAT} en dB(A)	Niveau de pression pondéré standardisé : $L'_{nT,w}$ en dB
Résultat global	64	58(-10)
Objectif		
Commentaires :		



ACOUSTIQUE YVES HERNOT - Groupe Acoustique & Conseil
135 Cicé 35170 BRUZ
tél. : + 33 2 99 05 07 00
E-mail : acoustyhernot@wanadoo.fr



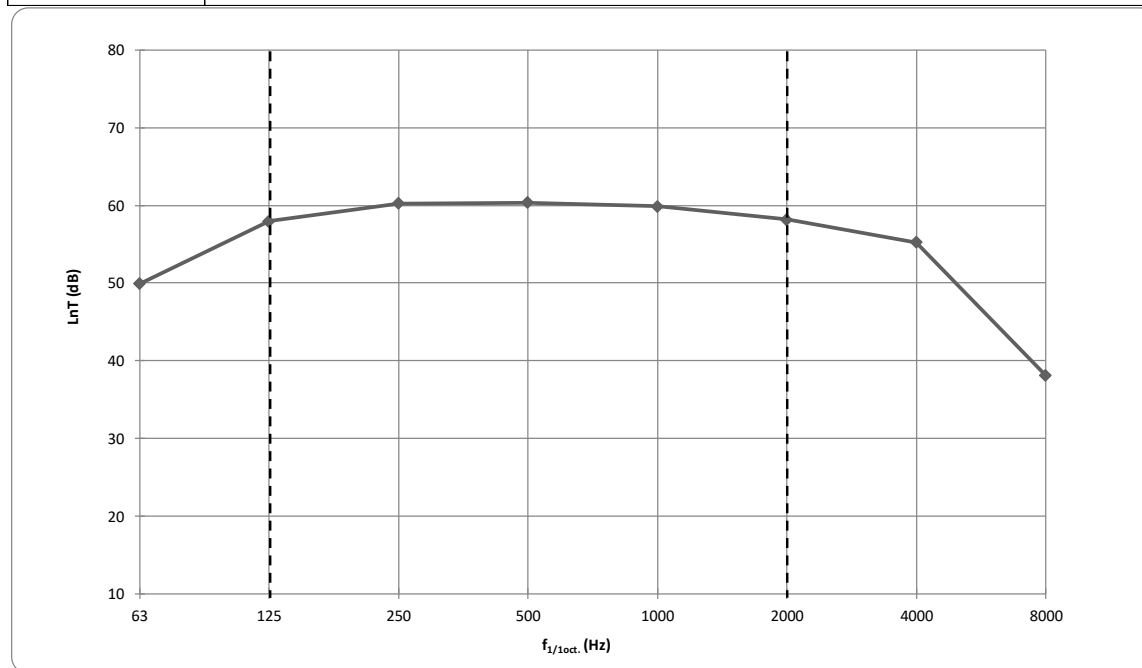
NIVEAU DE BRUIT DE CHOCS

Projet :	Université de Rennes 1 bâtiment 26
N° de projet :	
Date :	28 octobre 2024
Emission :	Salle 207
Réception :	Salle 206

Tr réf. (s) : 0,5

	Fréquence médiane de bande d'octave (Hz)								Global
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A
Niveau brut - L_i (dB)	56,5	60,5	62	62	61	59,5	56	38,5	66
Bruit de fond - L_p (dB)	45	40	30	27	21	15	15	14	29
Durée de réverbération - Tr (s)	2,1	0,9	0,8	0,7	0,7	0,7	0,6	0,6	
Réception corrigée - L_r (dB)	56	60	62	62	61	59	56	38	66
Réception normalisé - L_{nT} (dB)	50	58	60	60	60	58	55	38	65

	Niveau de pression normalisé : L_{nAT} en dB(A)	Niveau de pression pondéré standardisé : $L'_{nT,w}$ en dB
Résultat global	65	60(-14)
Objectif		
Commentaires :		



ACOUSTIQUE YVES HERNOT - Groupe Acoustique & Conseil
135 Cicé 35170 BRUZ
tél. : + 33 2 99 05 07 00
E-mail : acoustyhernot@wanadoo.fr



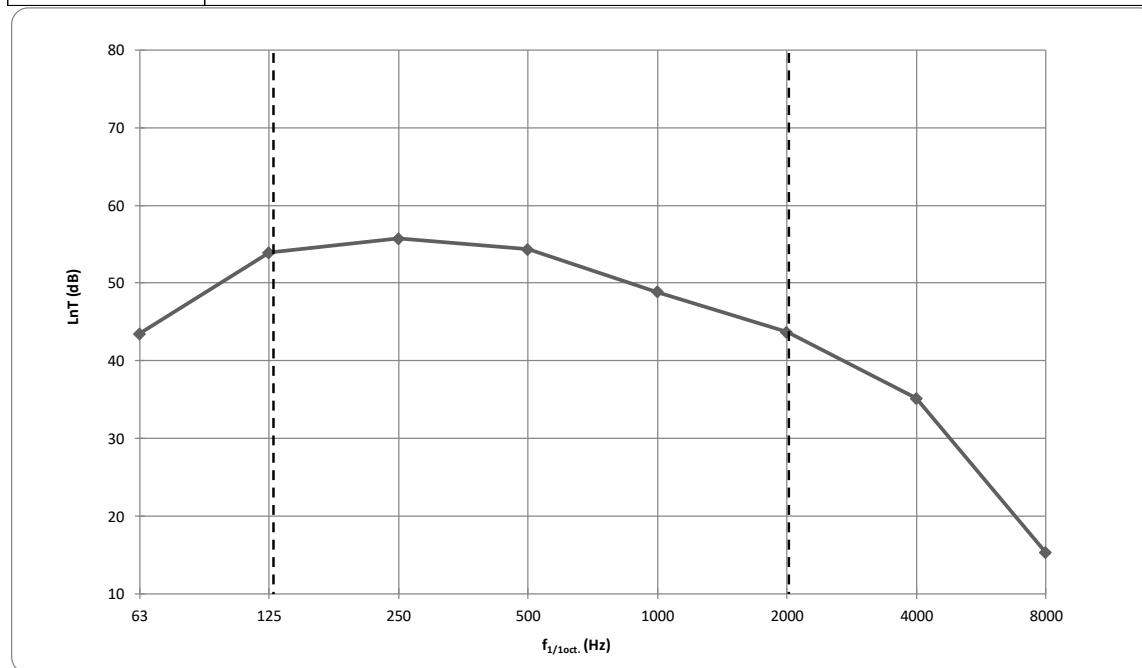
NIVEAU DE BRUIT DE CHOCS

Projet :	Université de Rennes 1 bâtiment 26
N° de projet :	
Date :	28 octobre 2024
Emission :	Circulation R+2
Réception :	Salle 206

Tr réf. (s) : 0,5

	Fréquence médiane de bande d'octave (Hz)								Global
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A
Niveau brut - L_i (dB)	51	56,5	57,5	56	50	45	36	17	56
Bruit de fond - L_p (dB)	45	40	30	27	21	15	15	14	29
Durée de réverbération - Tr (s)	2,1	0,9	0,8	0,7	0,7	0,7	0,6	0,6	
Réception corrigée - L_r (dB)	50	56	57	56	50	45	36	16	56
Réception normalisé - L_{nT} (dB)	43	54	56	54	49	44	35	15	55

	Niveau de pression normalisé : L_{nAT} en dB(A)	Niveau de pression pondéré standardisé : $L'_{nT,w}$ en dB
Résultat global	55	48(-8)
Objectif		
Commentaires :		



ACOUSTIQUE YVES HERNOT - Groupe Acoustique & Conseil
135 Cicé 35170 BRUZ
tél. : + 33 2 99 05 07 00
E-mail : acoustyhernot@wanadoo.fr



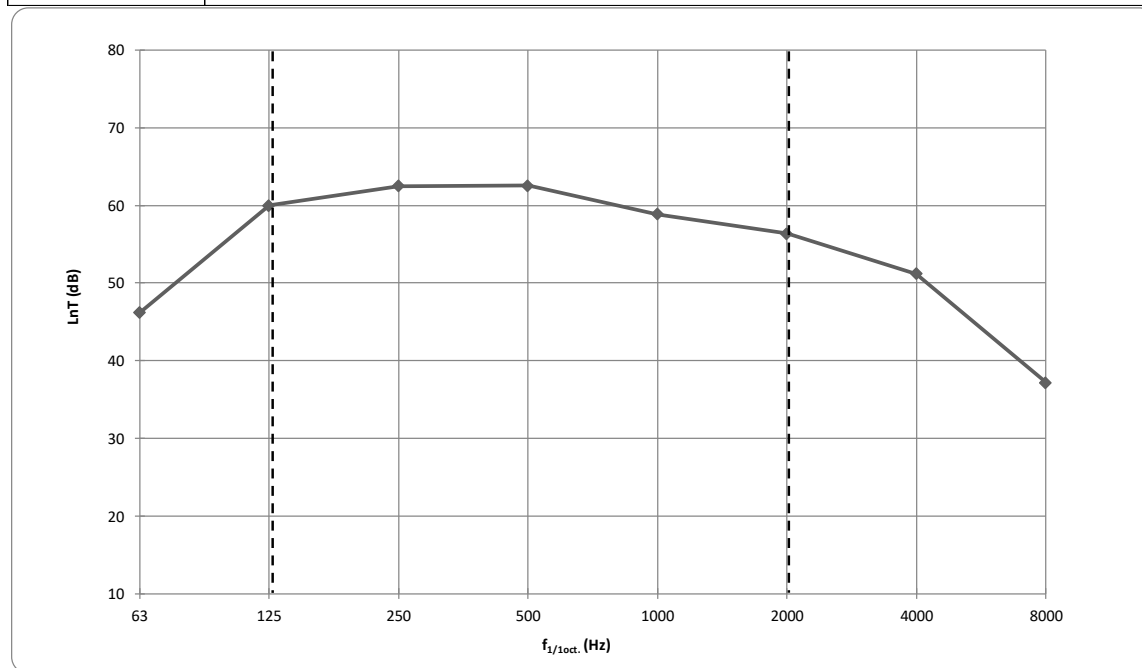
NIVEAU DE BRUIT DE CHOCS

Projet :	Université de Rennes 1 bâtiment 26
N° de projet :	
Date :	28 octobre 2024
Emission :	Circulation RdC
Réception :	Salle 005

Tr réf. (s) : 0,5

	Fréquence médiane de bande d'octave (Hz)								Global
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A
Niveau brut - L_i (dB)	49	60	62	62	58	56	51	37	64
Bruit de fond - L_p (dB)	37	26	22	17	14	10	12	12	21
Durée de réverbération - Tr (s)	0,9	0,5	0,5	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	
Réception corrigée - L_r (dB)	49	60	62	62	58	56	51	37	64
Réception normalisé - L_{nT} (dB)	46	60	62	63	59	56	51	37	64

	Niveau de pression normalisé : L_{nAT} en dB(A)	Niveau de pression pondéré standardisé : $L'_{nT,w}$ en dB
Résultat global	64	58(-10)
Objectif		
Commentaires :		



ACOUSTIQUE YVES HERNOT - Groupe Acoustique & Conseil
135 Cicé 35170 BRUZ
tél. : + 33 2 99 05 07 00
E-mail : acoustyhernot@wanadoo.fr



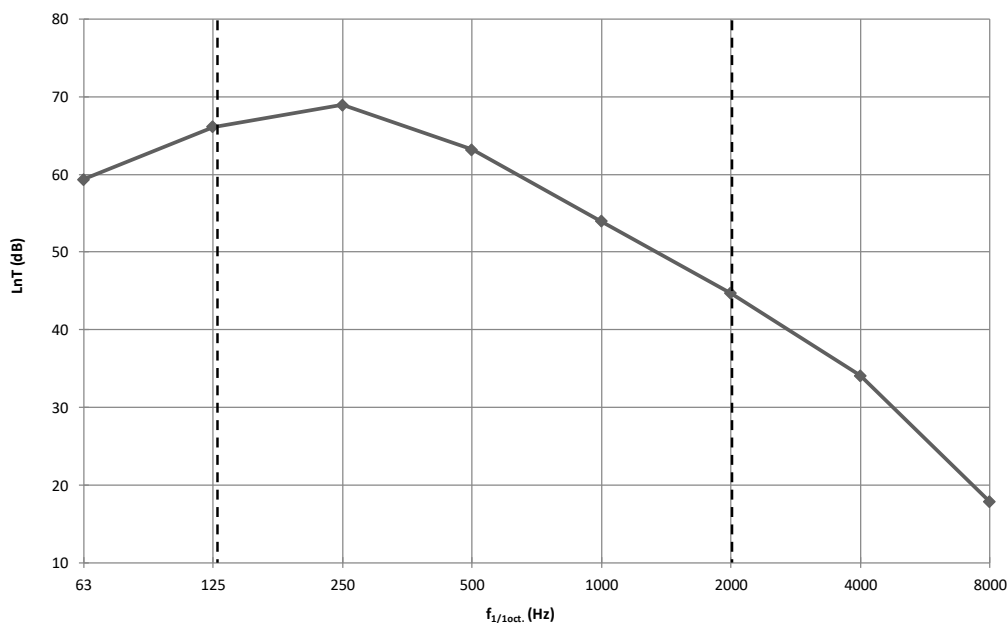
NIVEAU DE BRUIT DE CHOCS

Projet :	Université de Rennes 1 bâtiment 26
N° de projet :	
Date :	28 octobre 2024
Emission :	Salle 208
Réception :	Salle 105

Tr réf. (s) : 0,5

	Fréquence médiane de bande d'octave (Hz)								Global
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A
Niveau brut - L_i (dB)	65	71	71	65	55,5	45,5	34,5	19	66
Bruit de fond - L_p (dB)	45	34	26	22	18	11	12	12	25
Durée de réverbération - Tr (s)	1,8	1,6	0,8	0,8	0,7	0,6	0,6	0,5	
Réception corrigée - L_r (dB)	65	71	71	65	55	45	34	18	66
Réception normalisé - L_{nT} (dB)	59	66	69	63	54	45	34	18	64

	Niveau de pression normalisé : L_{nAT} en dB(A)	Niveau de pression pondéré standardisé : $L'_{nT,w}$ en dB
Résultat global	64	57(-5)
Objectif		
Commentaires :		



ACOUSTIQUE YVES HERNOT - Groupe Acoustique & Conseil
135 Cicé 35170 BRUZ
tél. : + 33 2 99 05 07 00
E-mail : acoustyhernot@wanadoo.fr



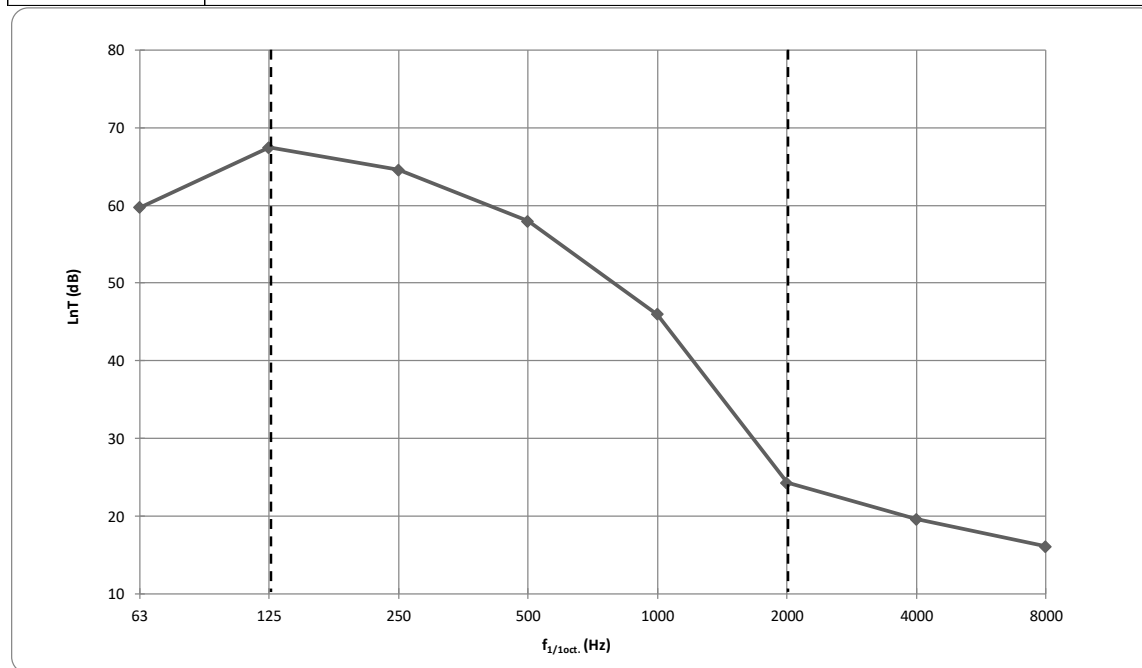
NIVEAU DE BRUIT DE CHOCS

Projet :	Université de Rennes 1 bâtiment 26
N° de projet :	
Date :	28 octobre 2024
Emission :	Salle 103
Réception :	Salle 006

Tr réf. (s) : 0,5

	Fréquence médiane de bande d'octave (Hz)								Global
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A
Niveau brut - L_i (dB)	61,5	67	64	57	45	24	20	17	59
Bruit de fond - L_p (dB)	35	28	21	17	14	12	13	13	21
Durée de réverbération - Tr (s)	0,8	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	
Réception corrigée - L_r (dB)	61	67	64	57	45	24	19	16	59
Réception normalisé - L_{nT} (dB)	60	67	65	58	46	24	20	16	59

	Niveau de pression normalisé : L_{nAT} en dB(A)	Niveau de pression pondéré standardisé : $L'_{nT,w}$ en dB
Résultat global	59	55(-5)
Objectif		
Commentaires :		



ACOUSTIQUE YVES HERNOT - Groupe Acoustique & Conseil
135 Cicé 35170 BRUZ
tél. : + 33 2 99 05 07 00
E-mail : acoustyhernot@wanadoo.fr