



## CHU Besançon - Relocalisation EEG, RIV, IML et UCA

### NOTICE ACOUSTIQUE Phase PRO

Réf. : BATC1197 - CHU Besançon - Acoustique - PRO\_v01.docx

Date : 11/12/2024

Version : PRO\_v01

Rédaction : Jérémy BOUÉ

Validation : -



SA au capital de 192 440 €  
RC Grenoble : B 401 502 661  
Siret : 401 502 661 00010  
Code APE : 7112B  
N° TVA : FR 19 401 502 661  
[www.egis-acoustb.fr](http://www.egis-acoustb.fr)

**SIÈGE SOCIAL**  
24 rue Joseph Fourier  
38400 Saint Martin d'Hères  
+33 (0)4 76 03 72 20  
[acoustb.egis-se@egis.fr](mailto:acoustb.egis-se@egis.fr)

**AGENCE ÎLE-DE-FRANCE**  
4 rue Dolorès Ibaruri  
93100 Montreuil  
**AGENCE NORD**  
165 avenue de la Marne – CS 32005  
59702 Marcq-en-Barœul cedex



# Table des révisions

Indice	Date	Rédacteur	Vérificateur	Modification
01	11/12/2024	JBOU	-	Première diffusion

# Sommaire

<b>1. Préambule .....</b>	<b>6</b>
1.1. Objet .....	6
1.2. Situation géographique .....	7
<b>2. Généralités .....</b>	<b>8</b>
2.1. Grandeurs acoustiques .....	8
2.2. Réglementations .....	8
2.3. Certifications .....	9
2.4. Normes .....	9
<b>3. Objectifs acoustiques .....</b>	<b>10</b>
3.1. Généralités .....	10
3.2. Locaux avec objectifs acoustiques renforcés .....	10
3.2.1. Locaux concernés .....	10
3.2.2. Principes de renforcement .....	11
3.3. Isolement des espaces vis-à-vis de l'extérieur .....	12
3.3.1. Principe .....	12
3.3.2. Synthèse des objectifs .....	12
3.4. Isolement au bruit aérien entre espaces .....	13
3.5. Niveaux de bruit de choc transmis dans les espaces .....	13
3.6. Acoustique interne des espaces .....	14
3.7. Niveaux de bruit des équipements techniques dans les espaces .....	15
3.8. Bruit de voisinage .....	16
3.8.1. Réglementation applicable .....	16
3.8.2. État initial retenu .....	16
<b>4. Spécifications générales .....</b>	<b>17</b>
4.1. Obligations des entreprises .....	17
4.2. Justificatifs de la performance des éléments et systèmes .....	17
4.3. Variantes .....	17
4.4. Contrôle en cours de chantier .....	18
4.5. Mesures de réceptions .....	18
<b>5. Prescriptions techniques particulières .....</b>	<b>19</b>
<b>5.1. Lot GROS-ŒUVRE / DEMOLITION .....</b>	<b>19</b>
5.1.1. Planchers .....	19
5.1.2. Parois verticales .....	19
5.1.3. Isolation .....	19
5.1.4. Escaliers bétons .....	19
5.1.5. Dispositifs de désolidarisation des équipements techniques .....	20
5.1.6. Joint de dilatation .....	20
5.1.7. Précautions de mise en œuvre et limites de prestations .....	20
5.1.8. Documents demandés aux entreprises .....	21
<b>5.2. Lot ETANCHEITE .....</b>	<b>22</b>
5.2.1. Patios accessibles .....	22
5.2.2. Documents demandés aux entreprises .....	22
<b>5.3. Lot MENUISERIES EXTERIEURES .....</b>	<b>22</b>
5.3.1. Menuiseries extérieures vitrées .....	22
5.3.2. Blocs portes extérieurs .....	22
5.3.3. Entrée d'air .....	22
5.3.4. Précautions de mise en œuvre et limites de prestations .....	23
5.3.5. Documents demandés aux entreprises .....	23
<b>5.4. Lot SERRURERIE .....</b>	<b>23</b>
5.4.1. Ecran acoustique métallique .....	23

5.4.2.	Caniveaux, grilles, caillebotis.....	23
5.4.3.	Précautions de mise en œuvre .....	23
5.4.4.	Documents demandés à l'entreprise.....	24
<b>5.5.</b>	<b>Lot CLOISONS – DOUBLAGES – FAUX-PLAFONDS .....</b>	<b>24</b>
5.5.1.	Cloisons.....	24
5.5.2.	Gaines techniques – Soffites .....	25
5.5.3.	Faux-plafonds en dalles de laine minérale .....	25
5.5.4.	Précautions de mise en œuvre et limites de prestations .....	26
5.5.5.	Documents demandés aux entreprises .....	27
<b>5.6.</b>	<b>Lot MENUISERIES INTERIEURES.....</b>	<b>27</b>
5.6.1.	Blocs portes .....	27
5.6.2.	Châssis vitrés intérieurs .....	29
5.6.3.	Trappes de visite / Façades de gaines techniques.....	29
5.6.4.	Précautions de mise en œuvre et limites de prestations .....	29
5.6.5.	Documents demandés aux entreprises .....	30
<b>5.7.</b>	<b>Lot REVETEMENTS DE SOLS ET MURS .....</b>	<b>31</b>
5.7.1.	Sol souple compact.....	31
5.7.2.	Sol dur carrelage/faïence.....	31
5.7.3.	Précautions de mise en œuvre et limites de prestations .....	31
5.7.4.	Documents demandés aux entreprises .....	34
<b>5.8.</b>	<b>Lot PEINTURE.....</b>	<b>34</b>
<b>5.9.</b>	<b>Lot ELECTRICITE.....</b>	<b>34</b>
5.9.1.	Locaux techniques.....	34
5.9.2.	Appareillages électriques .....	34
5.9.3.	Précautions de mise en œuvre et limites de prestations .....	35
5.9.4.	Documents demandés aux entreprises .....	35
<b>5.10.</b>	<b>Lot CVC – PLOMBERIE – DESENFUMAGE – PAILLASSES .....</b>	<b>36</b>
5.10.1.	Locaux et zones techniques .....	36
5.10.2.	Désolidarisation des équipements techniques .....	36
5.10.3.	Généralités CVC .....	37
5.10.4.	Gaines de ventilation .....	37
5.10.5.	Distribution des réseaux de ventilation.....	38
5.10.6.	Réseaux terminaux de ventilation.....	38
5.10.7.	Appareillages de plomberie.....	38
5.10.8.	Canalisations .....	39
5.10.9.	Calfeutrements.....	39
5.10.10.	Documents demandés aux entreprises .....	40
<b>5.11.</b>	<b>Lot FLUIDES SPECIFIQUES .....</b>	<b>40</b>
5.11.1.	Généralités.....	40
5.11.2.	Incorporations.....	40
<b>5.12.</b>	<b>Lot ASCENSEURS.....</b>	<b>40</b>
5.12.1.	Machinerie .....	40
5.12.2.	Documents demandés aux entreprises .....	41
<b>5.13.</b>	<b>Lot EQUIPEMENTS BIOMÉDICAUX .....</b>	<b>41</b>
<b>6.</b>	<b>Annexes .....</b>	<b>42</b>
<b>6.1.</b>	<b>Annexe 1 : Glossaire .....</b>	<b>42</b>
<b>6.2.</b>	<b>Annexe 2 : Réglementation .....</b>	<b>46</b>
6.2.1.	Dispositions générales.....	46
6.2.2.	Établissement de santé .....	46
6.2.3.	Protection du voisinage .....	46
6.2.4.	Matériels et engins de chantier.....	46
<b>6.3.</b>	<b>Annexe 3 : Normes.....</b>	<b>47</b>

## Table des figures

Figure 1 : Plan de situation du projet – site Jean Minjoz.....	7
Figure 2 : Principe de traitement acoustique des joints de dilatation. ....	20
Figure 3 - Schéma de principe des percussions des séparatifs sur les doublages intérieurs.....	27
Figure 4 : Schémas de principes de mise en œuvre des menuiseries intérieures dans une cloison plâtre.....	30
Figure 5 : Schéma de principe de la mise en œuvre d'une chape flottante .....	32
Figure 6 : Schéma de principe de la jonction entre deux chapes flottantes .....	32
Figure 7 : Schéma de principe de la mise en œuvre d'une chape acoustique contre une clarinette de plomberie .....	33
Figure 8 : Mise en œuvre des relevés périphériques et des seuils des chapes .....	33
Figure 9 : Schémas de principe de l'incorporation des prises et interrupteurs.....	34
Figure 10 : Schémas de principe de la désolidarisation des équipements vibrants. ....	36
Figure 11 : Schémas de principe de la mise en œuvre des gaines de ventilation en traversée de paroi. ....	37
Figure 12 : Colliers antivibratiles. ....	38
Figure 13 : Traversée de cloisons, murs, planchers. ....	39

## Liste des tableaux

Tableau 1 : Indices acoustiques utilisés.....	8
Tableau 2 - Objectifs d'isolement au bruit aérien $D_{nT,A}$ [dB]. ....	13
Tableau 3 - Objectifs de niveau de bruit de choc $L'_{nT,w}$ [dB].....	14
Tableau 4 - Objectifs de durées de réverbération / aire d'absorption équivalente.....	14
Tableau 5 : Objectifs de niveau de bruit d'équipements $L_{nAT}$ dans les locaux. ....	15
Tableau 6 : Termes correctifs en fonction de la durée d'apparition du bruit .....	16
Tableau 7 : Seuils d'émergences spectrales .....	16

# 1. Préambule

## 1.1. Objet

Le présent document a pour objet la description et la définition de l'ensemble des prestations acoustiques composant les lots désignés ci-dessous créés dans le cadre du marché de relocalisation des services de Chirurgie Ambulatoire, Exploration du sommeil, Médecine légale et Médecine nucléaire du **CHU de Besançon** (25). Le présent document constitue la notice acoustique du projet en **phase PRO**.

Les caractéristiques acoustiques de l'opération font partie intégrante des objectifs à atteindre par le groupement. Voulues par le maître d'ouvrage, ces caractéristiques sont explicitement détaillées ci-dessous.

Le présent PRO - Acoustique a pour but de préciser les caractéristiques acoustiques des ouvrages à leur réception, de préciser les caractéristiques acoustiques intrinsèques des différents éléments retenus et également les modes de mise en œuvre.

L'objectif acoustique est de se conformer aux dispositions du programme et aux valeurs réglementaires. Dans le cas où les caractéristiques acoustiques d'un local ne seraient pas précisées dans la présente notice acoustique, celles-ci seraient au minimum celles prévues dans **l'arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements de santé**.

En cas de contradiction entre les caractéristiques acoustiques figurant dans la présente notice acoustique et tout autre document, y compris les CCTC, CCTP et pièces graphiques, la caractéristique acoustique la plus contraignante est à respecter.

L'acoustique d'un ouvrage est un ensemble de prestations qui sont souvent le fait de plusieurs lots pour un même critère. L'isolation entre deux salles ne se limite pas à l'élément de paroi séparatif (c'est la voie de transmission directe du son) mais également aux parois latérales y compris sol et plafond (ce sont les voies de transmission indirecte). En conséquence, la coordination du groupement est donc nécessaire. Les principaux lots concernés sont listés ci-dessous :

- Lot GROS-ŒUVRE ;
- Lot ETANCHEITE ;
- Lot MENUISERIES EXTERIEURES ;
- Lot SERRURERIE ;
- Lot CLOISONS – DOUBLAGES – FAUX-PLAFONDS ;
- Lot MENUISERIES INTERIEURES ;
- Lot REVETEMENTS DE SOLS ET MURS ;
- Lot PEINTURE ;
- Lot ELECTRICITE ;
- Lot CVC – PLOMBERIE – DESENFUMAGE – PAILLASSES ;
- Lot FLUIDES SPECIFIQUES ;
- Lot ASCENSEURS ;
- Lot EQUIPEMENTS BIOMEDICAUX.



## 1.2. Situation géographique

Le projet vise à la relocalisation de services du CHU situés aujourd'hui sur le site St Jacques en centre-ville de Besançon, à l'intérieur du bâtiment historique principal du site Jean Minjoz.

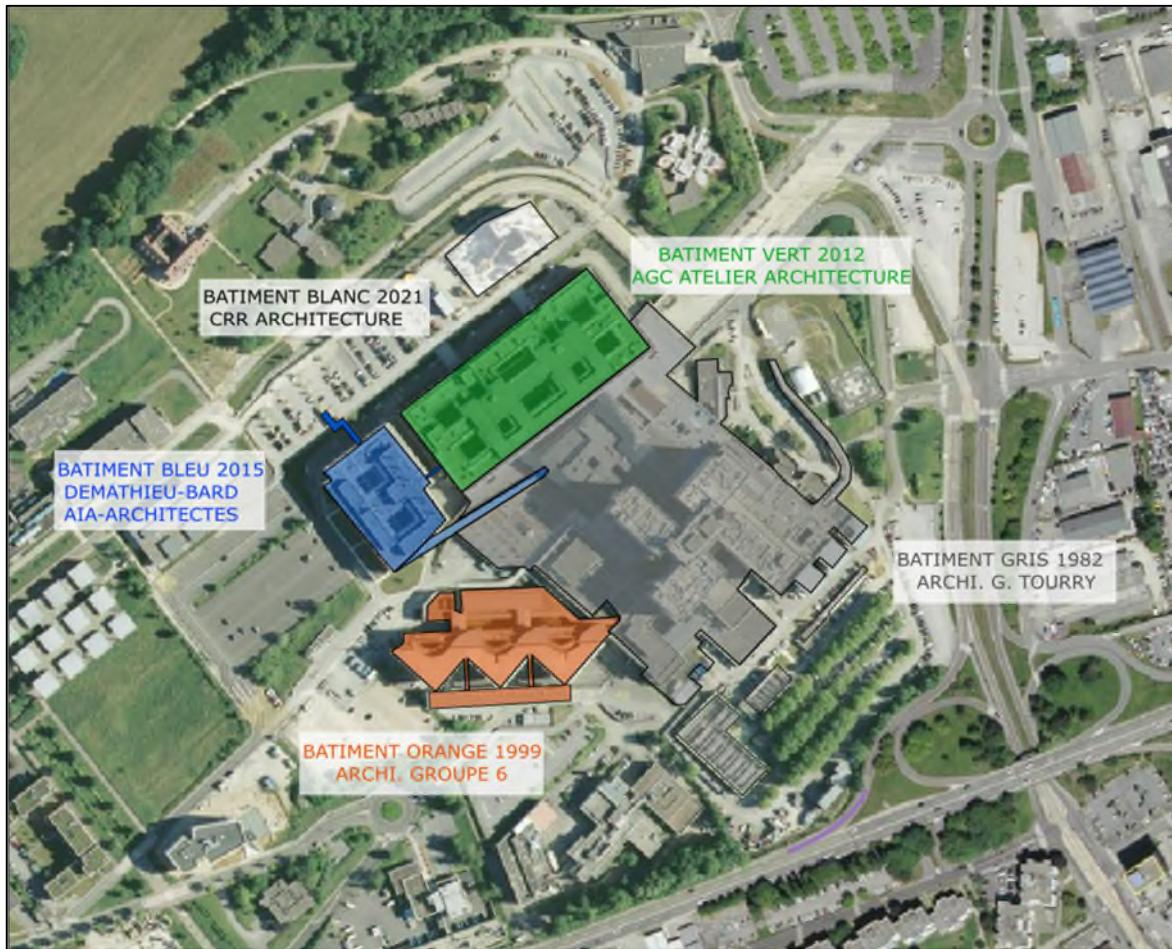


Figure 1 : Plan de situation du projet – site Jean Minjoz

## 2. Généralités

### 2.1. Grandeurs acoustiques

Les grandeurs acoustiques utilisées sont présentées dans le tableau ci-dessous. Ces grandeurs sont détaillées et précisées dans l'Annexe 1 : Glossaire.

Dénomination de la grandeur	Symbole	Unité
Durée de réverbération	T	seconde
Indice d'absorption acoustique pondéré	$\alpha_w$	sans unité
Aire d'absorption équivalente	AAE	m <sup>2</sup>
Indice d'affaiblissement acoustique standardisé	$R_w (C;C_{tr})$	dB
Indice d'affaiblissement acoustique standardisé pour le bruit rose	$R_A = R_w + C$	dB
Indice d'affaiblissement acoustique standardisé pour le bruit routier	$R_{A,tr} = R_w + C_{tr}$	dB
Isolement acoustique standardisé	$D_{nT}$	dB par bande d'octave
Isolement acoustique standardisé pondéré	$D_{nT,w} (C;C_{tr})$	dB
Isolement acoustique standardisé pondéré pour le bruit rose	$D_{nT,A} = D_{nT,w} + C$	dB
Isolement acoustique standardisé pondéré pour le bruit routier	$D_{nT,A,tr} = D_{nT,w} + C_{tr}$	dB
Isolement normalisé d'un petit élément de construction	$D_{n,e,w} (C;C_{tr})$	dB
Isolement acoustique latéral normalisé d'un élément de construction filant	$D_{n,f,w} (C;C_{tr})$	dB
Niveau pondéré du bruit de chocs standardisé	$L'_{n,T,w}$	dB
Réduction du niveau du bruit de chocs pondéré	$\Delta L_w$	dB
Niveau de pression acoustique normalisé	$L_{nAT}$	dB(A)
Niveau de pression acoustique	$L_p$	dB(A)

Tableau 1 : Indices acoustiques utilisés.

### 2.2. Réglementations

Pour la présente opération, les caractéristiques acoustiques ont été établies à partir du programme technique et environnemental du projet ainsi que des réglementations en vigueur, en particulier :

- **Arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements de santé.**  
Ce texte fixe notamment des objectifs d'isolement aux bruits aériens, de niveau de bruit de chocs et de réverbération dans les locaux d'enseignement.
- **Arrêté du 23 juillet 2013 modifiant l'arrêté du 30 mai 1996 relatif 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.**  
Ce texte fixe les règles de calcul de l'isolement acoustique de façade des bâtiments construits proches d'infrastructures de transport bruyantes (indicateur  $D_{nT,A,tr}$ ).
- **Arrêté du 20 avril 2017 relatif à l'accessibilité aux personnes handicapées des établissements recevant du public lors de leur construction et des installations ouvertes au public lors de leur aménagement.**



Ce texte impose une correction acoustique dans les espaces réservés à l'accueil et à l'attente du public ainsi que des salles de restauration.

- **Articles R. 1334-31 à R. 1334-37 du code de l'environnement reprenant le décret 2006- 1099 du 31 Août 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage et modifiant le Code de la santé publique.**

L'ensemble des textes réglementaires applicables au projet, en lien avec l'acoustique, est présenté en *Annexe 2 : Réglementation*.

## 2.3.Certifications

Le projet ne vise aucune certification impactant l'acoustique du projet.

## 2.4.Normes

La norme **NF S 30-080** *Acoustique des bureaux et espaces associés. Niveaux et critères de performances acoustiques par type d'espace* sera utilisée comme base dans la définition des objectifs acoustiques pour les locaux de type bureau non-médical et pour les espaces de travail.

L'ensemble des normes concernant ce projet est présenté en *Annexe 3 : Normes*.

## 3. Objectifs acoustiques

### 3.1. Généralités

Le projet est une opération de relocalisation au sein d'un bâtiment existant. A ce titre, les performances acoustiques atteignables sont dépendantes des éléments existants conservés. Les objectifs acoustiques détaillés ci-après ne seront garantis que dans le cas où l'ensemble des éléments impactant les performances acoustiques sont remplacés.

Les objectifs acoustiques du projet sont en particulier basés sur les références suivantes :

- Arrêté du 25 avril 2003 relatif à la limitation du bruit dans les établissements de santé ;
- Norme NF S31-080 relative à l'acoustique des bureaux et espaces associés ;
- Programme technique de l'opération : le programme fixe des objectifs renforcés pour certains locaux, en particulier les locaux EEG, selon la norme NF S31-080 qui n'est pas adaptée à ce type de locaux. Dans ces cas, le renforcement souhaité est pris en considération sur la base du référentiel HQE des bâtiments de santé.

Les objectifs acoustiques détaillés par thématique dans ce chapitre sont présentés sous forme de synthèse pour en simplifier la lecture. Chaque contrainte, y compris le renforcement des objectifs de certains locaux, est bien considéré.

### 3.2. Locaux avec objectifs acoustiques renforcés

Conformément au programme technique de l'opération, il est demandé un renforcement des contraintes acoustiques pour une partie de locaux.

#### 3.2.1. Locaux concernés

Le détail des locaux présenté ci-dessous est directement issu des fiches espaces du PTD de l'opération.

##### Service EEG

Pour les locaux de la zone hébergement et enregistrement du pôle exploration du sommeil, des contraintes spécifiques seront prévues. Les locaux concernés sont les suivants :

- Chambre simple sommeil
- Chambre simple sommeil PMR/bariatrique
- Chambre simple sommeil pédiatrique et parent
- Chambre simple polyvalente EEG HR
- Box d'enregistrement

Ces locaux seront par la suite mentionnés comme locaux d'hébergement/enregistrement du service EEG.

Les autres locaux renforcés avec des contraintes moins importantes sont les suivants :

- Salle technique – surveillance
- Salle de soins
- Box de collage
- Salle de retour soins et pré -désinfection
- Salle de régulation entrées /sorties
- WC PMR patients mixte
- Bureau 2 postes
- Salle de relecture EEG pedia - adulte

Ces locaux seront par la suite mentionnés comme locaux renforcés.

**Service RIV** : Pas de locaux renforcés

**Service IML** : Par de locaux renforcés

### **Service UCA**

Les locaux renforcés de ce service sont les suivants :

- Box entretien patients couchés
- Espace box individuel
- Entretien IDE
- PC infirmier

Ces locaux seront par la suite mentionnés comme locaux renforcés.

## **3.2.2.Principes de renforcement**

La base réglementaire et/ou normative varie suivant la typologie des locaux. Les objectifs acoustiques relatifs aux locaux identifiés seront donc déterminés selon plusieurs textes de référence, en particulier la norme NFS 31-080 pour les espaces tertiaires et le référentiel HQE relatif aux bâtiments de santé pour les locaux médicaux.

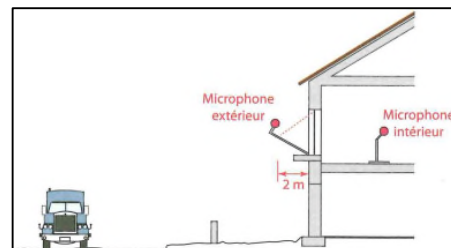
## 3.3. Isolement des espaces vis-à-vis de l'extérieur

### 3.3.1. Principe

#### 3.3.1.1. Généralités

La valeur de l'isolement acoustique standardisé pondéré vis-à-vis des bruits des infrastructures de transport terrestre  $D_{nT,A,tr}$ , en dB, des locaux de réception du projet, est définie aux articles 5, 6, 7 et 8 de l'**arrêté du 30 mai 1996** modifié par l'**arrêté du 23 juillet 2013** relatifs au classement sonore des infrastructures de transports terrestres.

Pour tous les locaux, la durée de réverbération de référence  $T_0$  au sens de la norme NF S 31-057 ou NF EN ISO 10-052 sera de 0,5 seconde, sauf exceptions signalées.



Les objectifs d'isolement des espaces vis-à-vis de l'extérieur dépendent en particulier des éléments suivants :

- Catégorie des voies classées ;
- Distance entre la façade du bâtiment et le bord extérieur de la chaussée la plus proche ;
- Orientation de la façade considérée par rapport à l'infrastructure (effet de masque).

**Dans tous les cas, l'isolement de façade  $D_{nT,A,tr}$  ne sera pas inférieur à 30 dB.**

#### 3.3.1.2. Infrastructures routières et ferroviaires

Le bâtiment du projet est situé en dehors de toute zone affectée par le bruit des infrastructures terrestres et ferroviaires environnantes.

#### 3.3.1.3. Aérodomes

Le projet n'est pas situé dans une zone de servitude d'aéroport.

### 3.3.2. Synthèse des objectifs

Le bruit d'aucune infrastructure de transport classée et d'aucun aéroport n'impacte le projet. Ainsi, l'objectif d'isolement de l'ensemble des façades du projet est  **$D_{nT,A,tr} \geq 30$  dB**, soit le minimum réglementaire.

Afin de prendre en compte les besoins spécifiques liés à l'activité, cet objectif minimum est porté à  **$D_{nT,A,tr} \geq 40$  dB** pour les locaux d'hébergement/enregistrement du service EEG.

Il est à noter que seules les façades intérieures sur patio sont concernées.

### 3.4. Isolement au bruit aérien entre espaces

Les valeurs de l'isolement acoustique standardisé pondéré,  $D_{nT,A}$ , entre locaux sont exprimées en dB, par référence à l'émission d'un bruit rose et pour un spectre de fréquences dont les bandes d'octaves sont centrées sur les fréquences 125, 250, 500, 1 000 et 2 000 Hz.

Les isollements aux bruits aériens  $D_{nT,A}$  devront être obtenus entre locaux désignés ci-dessous pour un spectre de bruit rose à l'émission et une durée de réverbération de référence  $T_0$ . Pour tous les locaux, la durée de réverbération de référence  $T_0$  au sens de la norme NF EN ISO 10-052 sera de 0,5 seconde, sauf exceptions signalées.

Objectifs d'isolement au bruit aérien entre locaux $D_{nT,A}$ [dB]					
Local d'émission →  Local de réception ↓	Locaux d'hébergement et de soins	Salle d'examens/consultations  Bureaux médicaux/soignants  Salles d'attente	Locaux renforcés (cf. §3.2.1)	Circulation interne	Autres locaux
Locaux d'hébergement et enregistrement du service EEG	$D_{nT,A} \geq 55$ dB	$D_{nT,A} \geq 55$ dB	$D_{nT,A} \geq 55$ dB	$D_{nT,A} \geq 45$ dB	$D_{nT,A} \geq 55$ dB
Locaux renforcés (cf. §3.2.1)	$D_{nT,A} \geq 45$ dB	$D_{nT,A} \geq 45$ dB	$D_{nT,A} \geq 45$ dB	$D_{nT,A} \geq 30$ dB	$D_{nT,A} \geq 45$ dB
Bureaux administratifs Espace détente	$D_{nT,A} \geq 42$ dB	$D_{nT,A} \geq 42$ dB	$D_{nT,A} \geq 45$ dB	$D_{nT,A} \geq 35$ dB	$D_{nT,A} \geq 40$ dB
Salles de réunion	$D_{nT,A} \geq 45$ dB	$D_{nT,A} \geq 45$ dB	$D_{nT,A} \geq 45$ dB	$D_{nT,A} \geq 40$ dB	$D_{nT,A} \geq 45$ dB
Salle d'examens/consultations Bureaux médicaux/soignants Salles d'attente Autres locaux où peuvent être présents des malades	$D_{nT,A} \geq 42$ dB	$D_{nT,A} \geq 42$ dB	$D_{nT,A} \geq 45$ dB	$D_{nT,A} \geq 27$ dB	$D_{nT,A} \geq 42$ dB

Tableau 2 - Objectifs d'isolement au bruit aérien  $D_{nT,A}$  [dB].

### 3.5. Niveaux de bruit de choc transmis dans les espaces

Les bruits de choc sont les bruits transmis dans un espace de manière directe ou indirecte via la structure du bâtiment. Ils sont issus de la mise en vibration de la structure de l'ouvrage à la suite de chocs tels que les claquements de portes, des bruits de pas, l'impact d'objets sur le sol, etc.

Compte tenu de la composition des planchers existants conservés, et des contraintes de durabilité des revêtements de sol, aucun objectif spécifique n'est fixé pour les locaux renforcés du projet.

Les seuils de niveaux de bruits de choc  $L'_{nT,w}$ , en dB, devront être respectés vis-à-vis des locaux désignés ci-dessous avec une machine à chocs normalisée à l'émission et une durée de réverbération de référence  $T_0$ . Pour tous les locaux, la durée de réverbération de référence  $T_0$  au sens de la norme NF EN ISO 10-052 sera de 0,5 seconde, sauf exceptions signalées.



Objectifs de niveau de bruit de choc $L'_{nT,w}$ [dB]		
Local d'émission	Local de réception	Niveau de bruit de choc
Tout local normalement accessible, hors locaux techniques	<b>Locaux d'hébergement et enregistrement du service EEG</b>	$L'_{nT,w} \leq 57$ dB
	<b>Locaux renforcés (cf. §3.2.1)</b>	
	<b>Tout autre local hors locaux techniques</b>	$L'_{nT,w} \leq 60$ dB

Tableau 3 - Objectifs de niveau de bruit de choc  $L'_{nT,w}$  [dB].

### 3.6. Acoustique interne des espaces

Le tableau suivant donne, pour chaque type de local, l'objectif sous forme de durée de réverbération en seconde ou d'aire d'absorption équivalente en mètres carrés (AAE). Ces données correspondent à une moyenne arithmétique calculée sur les bandes d'octave 500, 1000 et 2000 Hz. Pour des locaux normalement meublés et inoccupés.

Objectif d'acoustique interne		
Volume du local	Dénomination du local	Durée de réverbération $Tr$ [s] / aire absorption équivalente AAE [ $m^2$ ]
$V \leq 250 m^3$	Locaux d'hébergement	$Tr \leq 0,8$ s
	Locaux d'hébergement et enregistrement du service EEG	
	Salle d'examens et de consultations	$Tr \leq 0,8$ s
	Salles d'attente	$Tr \leq 0,8$ s
	Bureaux médicaux et soignants	$Tr \leq 0,8$ s
	Local public d'accueil	$Tr \leq 1,2$ s
	Salle de repos du personnel, espace détente	$Tr \leq 0,5$ s
	Autres locaux, hors circulations et locaux techniques/logistiques	$Tr \leq 0,8$ s
$V > 250 m^3$	Local et circulation accessible au public, hors circulations communes intérieures aux secteurs d'hébergement et de soins	$Tr \leq 1,2$ s si $250 m^3 < V \leq 512 m^3$ $Tr \leq 0,15 \sqrt[3]{V}$ si $V > 512 m^3$
-	Locaux d'hébergement et enregistrement du service EEG	$Tr \leq 0,8$ s
	Bureaux administratifs	$Tr \leq 0,6$ s
	Salles de réunion	$Tr \leq 0,8$ s
	Circulations communes intérieures aux secteurs d'hébergement et de soins	AAE $\geq 33\%$ de la surface au sol des locaux considérés
	Circulations communes intérieures aux secteurs d'hébergement et enregistrement du service EEG	AAE $\geq 60\%$ de la surface au sol des locaux considérés
	Tout autre espace réservé à l'accueil et à l'attente du public	AAE $\geq 25\%$ de la surface au sol des locaux considérés

Tableau 4 - Objectifs de durées de réverbération / aire d'absorption équivalente.

### 3.7. Niveaux de bruit des équipements techniques dans les espaces

Les bruits des équipements dans les locaux peuvent avoir plusieurs origines distinctes :

- Bruit de l'équipement,
- Bruit solidien issu des vibrations générées par l'équipement,
- Bruit rayonné par les conduits (hydrauliques et aérauliques),
- Bruit régénéré par les conduits et bouches des réseaux aérauliques.

Afin de garantir des niveaux de bruits d'équipements en accord avec l'utilisation des différents espaces, les niveaux de bruit de d'équipement  $L_{nAT}$  dans les locaux du bâtiment respecteront les exigences présentées dans les tableaux ci-après.

Objectifs de bruit d'équipements dans les locaux $L_{nAT}$ [dB(A)]		
Nature du local de réception	Type d'équipement	Bruit d'équipement $L_{nAT}$ [dB(A)]
Locaux d'hébergement et enregistrement du service EEG	Tout équipement du bâtiment	$\leq 30$ dB(A) et NR25
Local d'hébergement	Equipement du bâtiment extérieur à ce local, hors équipements hydrauliques et sanitaires des locaux d'hébergement voisins	$\leq 30$ dB(A)
	Equipements hydrauliques et sanitaires des locaux d'hébergement voisins	$\leq 35$ dB(A)
Salle d'examens et de consultations	Equipement collectif du bâtiment	$\leq 35$ dB(A)
Salle d'attente		
Bureaux médicaux et soignants		
Local public d'accueil		
Salle de repos du personnel		
Bureaux administratifs Salles de réunion	Tout équipement du bâtiment	$\leq 35$ dB(A) et NR33
Autre local accessible aux patients et personnels	Tout équipement du bâtiment	$\leq 35$ dB(A)

Tableau 5 : Objectifs de niveau de bruit d'équipements  $L_{nAT}$  dans les locaux.

## 3.8. Bruit de voisinage

### 3.8.1. Réglementation applicable

Les équipements techniques inclus dans le périmètre du projet devront respecter les articles **R. 1334-31** à **R. 1334-37** du **Code de l'environnement** reprenant le **Décret n° 2006-1099 du 31 août 2006** relatif à la lutte contre les bruits de voisinage.

Ce texte fixe les valeurs d'émergence admissibles pour tout bruit susceptible de provoquer une gêne vis-à-vis du voisinage du fait de son intensité, sa durée ou sa répétition.

Les valeurs maximum d'émergence à respecter sont les suivantes :

- 5 dB(A) en période diurne (de 7 h à 22 h),
- 3 dB(A) en période nocturne (de 22 h à 7 h).

A ces valeurs s'ajoute un terme correctif, fonction de la durée cumulée d'apparition du bruit particulier, selon le tableau ci-après (extrait de la réglementation) :

Durée cumulée d'apparition du bruit particulier T	Terme correctif en dB(A)
1 minute < T ≤ 5 minutes	+5
5 minutes < T ≤ 20 minutes	+4
20 minutes < T ≤ 2 heures	+3
2 heures < T ≤ 4 heures	+2
4 heures < T ≤ 8 heures	+1
T ≥ 8 heures	+0

Tableau 6 : Termes correctifs en fonction de la durée d'apparition du bruit

Dans le cadre du fonctionnement des équipements techniques de l'établissement, la durée d'apparition quotidienne du bruit objet des nuisances est potentiellement supérieure à 8h, aucune correction n'est donc appliquée à l'objectif.

En conséquence, l'émergence à ne pas dépasser vis-à-vis des riverains est de 5 dB(A) en période diurne et 3 dB(A) en période nocturne.

L'article R1334-32 stipule que « Lorsque le bruit [...], perçu à l'intérieur des pièces principales de tout logement d'habitation, fenêtres ouvertes ou fermées, est engendré par des équipements d'activités professionnelles, l'atteinte est également caractérisée si l'émergence spectrale de ce bruit, définie à l'article R. 1334-34, est supérieure aux valeurs limite fixées au même article. ».

Fréquence centrale de l'octave	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz
Émergence spectrale	7 dB	7 dB	5 dB	5 dB	5 dB	5 dB

Tableau 7 : Seuils d'émergences spectrales

### 3.8.2. État initial retenu

Les valeurs de bruit résiduel à prendre en compte dans le cadre du respect de la réglementation relative à la lutte contre le bruit de voisinage seront précisés à la fourniture, par la maîtrise d'ouvrage, de mesures in-situ.

A défaut, des hypothèses de travail seront prises. A ce stade, le niveau de bruit résiduel à considérer dans les patios est estimé à 35 dB(A).

## 4. Spécifications générales

### 4.1. Obligations des entreprises

Les problématiques acoustiques sont parties intégrante du projet. Les entreprises sont tenues de respecter la totalité des objectifs et des prescriptions du présent document.

À ce titre, la totalité des prestations décrites ou induites par la mise en œuvre des éléments relatifs à l'acoustique sont à prendre en compte par chaque entreprise.

Les travaux devront être exécutés selon les règles de l'Art, et suivant les prescriptions des documents techniques : DTU (Documents Techniques Unifiés), normes, avis techniques, textes et réglementations officiels en vigueur.

### 4.2. Justificatifs de la performance des éléments et systèmes

La vérification des éléments mis en œuvre suite aux prescriptions du présent document par la maîtrise d'œuvre se fera par examen des plans de chantier et/ou d'exécution, des échantillons, des procès-verbaux acoustiques et des avis techniques des matériaux proposés, en particulier pour ceux pour lesquels un objectif acoustique est demandé. Attention, les extraits de documentations commerciales ne pourront tenir lieu de procès-verbaux.

Les procès-verbaux devront être établis par des laboratoires français agréés COFRAC ou des laboratoires européens accrédités par un organisme signataire de l'accord de reconnaissance multilatéral – *European co-operation for Accreditation (EA)*.

Ces documents, fournis par les entreprises titulaires des différents corps d'état, feront l'objet d'une approbation de la part de la Maîtrise d'œuvre.

D'une manière générale, chaque entreprise est tenue de fournir à la maîtrise d'œuvre pour approbation, toutes les pièces nécessaires à la justification de l'atteinte des performances acoustiques demandées pour les éléments des corps d'état qui lui sont attribués.

En l'absence de fourniture de procès-verbaux d'essai en laboratoire, l'entreprise concernée pourra faire exécuter, à sa charge, des mesures acoustiques en laboratoire ou in-situ afin de vérifier le respect des objectifs du projet. Ces mesures devront être réalisées sur une configuration strictement identique, acoustiquement, à la configuration finale des locaux. Les adaptations et mises en œuvre nécessaires à la réalisation de ces essais sont à la charge des entreprises concernées.

### 4.3. Variantes

Les prescriptions techniques contenues dans ce document sont des minima de qualité. Les modèles/marques sont cités à titre d'exemple et respectent ces minima de qualité. D'autres systèmes ou matériaux acoustiquement équivalent pourront être proposés.

Pour toutes les variantes aux solutions types, les entreprises devront fournir à la maîtrise d'œuvre, pour approbation, une note de calcul justifiant de la conformité de la solution à l'objectif.

Avant toute mise en œuvre d'un produit similaire à celui qui est décrit, les entrepreneurs devront fournir à la maîtrise d'œuvre pour agrément, un procès-verbal de mesure ou une note de calcul montrant que les caractéristiques de chaque matériel ou matériau proposé sont au moins égales à celles préconisées et un échantillon.

Ces procès-verbaux devront être établis par des laboratoires français agréés COFRAC ou des laboratoires européens accrédités par un organisme signataire de l'accord de reconnaissance multilatéral – *European co-operation for Accreditation (EA)*.

En l'absence de fourniture de procès-verbaux d'essai en laboratoire, l'entreprise concernée pourra faire exécuter, à sa charge, des mesures acoustiques en laboratoire ou in-situ afin de vérifier le respect des objectifs du projet. Ces mesures devront être réalisées sur une configuration strictement identique,

acoustiquement, à la configuration finale des locaux. Les adaptations et mises en œuvre nécessaires à la réalisation de ces essais sont à la charge des entreprises concernées.

Toute modification ou variante apportées par les entreprises devra faire l'objet, avant mise en œuvre, d'une approbation de la part de la Maîtrise d'œuvre.

## 4.4. Contrôle en cours de chantier

La maîtrise d'œuvre pourra, à tout moment, faire effectuer des mesurages acoustiques à la charge des entreprises dans le cas où les documents exigés pour la validation des éléments, systèmes ou variantes décrits dans le présent document ne sont pas fournis ou si des malfaçons sont constatées. Ces mesurages acoustiques pourront être réalisés sur les locaux témoins.

Ces mesurages seront réalisés conformément aux normes AFNOR **NF S 31 010**, **NF S 31 057** et **ISO 10 052**.

## 4.5. Mesures de réceptions

À l'issue du chantier, des mesures de réception pourront être réalisées par échantillonnage pour permettre de vérifier le respect des objectifs acoustiques réglementaires et spécifiques du projet.

En cas de non-respect de ces exigences, les entreprises concernées devront prendre à leur charge la mise en conformité de leurs prestations avant livraison. Des mesures complémentaires après travaux de mise en conformité seront alors nécessaires, jusqu'au respect des valeurs contractuelles. Ces mesures seront à la charge des entreprises défaillantes.

Cette campagne de mesure fera l'objet d'un rapport qui sera remis au maître d'ouvrage dans lequel les résultats des mesurages effectués seront directement comparés aux valeurs contractuelles.

Ces mesurages seront réalisés conformément aux normes AFNOR **NF S 31 010**, **NF S 31 057** et **ISO 10 052**.



## 5. Prescriptions techniques particulières

Chaque lot décrit dans ce chapitre est particulièrement concerné, directement ou indirectement, par les objectifs acoustiques à atteindre. Le fait qu'un lot n'y figure pas ne signifie pas que les prescriptions acoustiques n'ont pas d'incidence sur ses ouvrages. En conséquence, chaque corps d'état est tenu de prendre connaissance de l'ensemble des prescriptions acoustiques.

La mise en œuvre de tout élément décrit ci-après devra suivre les recommandations spécifiques des DTU associés à chaque prestation.

### 5.1. Lot GROS-ŒUVRE / DEMOLITION

#### 5.1.1. Planchers

##### 5.1.1.1. Planchers béton existants

- Les planchers béton existants sont conservés. à ce stade, ils sont considérés comme étant des planchers en béton armé plein d'épaisseur minimale **22 cm** et de masse surfacique minimale **515 kg/m<sup>2</sup>**, d'indice d'affaiblissement  **$R_w + C \geq 64$  dB** et de niveau de bruit de choc normalisé  **$L_{n,w} \leq 67$  dB**. Ces plancher sont rechargés avec une chape de compression d'épaisseur minimum **5 cm**.

Localisation :

- Tout plancher du projet.

#### 5.1.2. Parois verticales

##### 5.1.2.1. Voiles béton

- Paroi en béton armé d'épaisseur minimale **20 cm** et de masse surfacique minimale **470 kg/m<sup>2</sup>**, d'indice d'affaiblissement  **$R_w + C \geq 59$  dB** ou  **$R_w + C_{tr} \geq 54$  dB**.

Localisation :

- Cages d'escalier et d'ascenseurs créées
- Tout autre voile béton créé

#### 5.1.3. Isolation

- Isolant thermo-acoustique, justifiant d'un coefficient d'absorption  **$\alpha_w \geq 0,90$**  et d'un gain d'affaiblissement acoustique sur plancher lourd  **$\Delta(R_w + C)_{lourd} \geq 0$  dB**.

Exemple :

- Panneaux KNAUF Fibraroc 35 Clarté 125 mm ou équivalent ;
- Flocage S2PI Innospray-FTH 40 mm sur NERGALTO ou équivalent.

Localisation :

- Tout local technique bruyant créé pour le projet ;
- Tout local technique existant dans lequel un équipement bruyant est installé.

#### 5.1.4. Escaliers bétons

Afin de limiter les nuisances transmises dans les locaux, l'intégralité des volées d'escalier sera désolidarisée des parois latérales de la cage d'escalier en ménageant un espace libre le long de chaque volée. Tout appui intermédiaire (hors paliers et paliers intermédiaires) est pros crit.

### 5.1.5. Dispositifs de désolidarisation des équipements techniques

Le titulaire du présent lot doit la réalisation de tous les éventuels socles et massifs supports des équipements de tous les lots techniques, y compris la pose des systèmes antivibratiles (boîtes à ressorts, plots élastomères...). Le dimensionnement des socles et la fourniture des éléments antivibratiles, en conformité avec les exigences acoustiques (décrites dans les lots concernés), ainsi que celles liées au bon fonctionnement des systèmes amortis, restent à la charge des lots concernés.

Ceci concerne particulièrement les équipements suivants (liste non exhaustive) :

- Caissons de traitement d'air, caissons de VMC ;
- Ventilateurs ;
- Pompes et matériels annexes de plomberie ;
- Chaudières ;
- Renvois d'ascenseur ;
- Groupe froid ;
- Transformateurs.

### 5.1.6. Joint de dilatation

Lorsque les joints de dilatation affectent l'isolement acoustique d'une paroi ou d'un plancher, l'entreprise doit leur traitement de manière à garantir la continuité des performances acoustiques de l'ouvrage. Le traitement sera réalisé selon le principe suivant :

- Mise en place dans le joint de dilatation, dans toute l'épaisseur de celui-ci, d'un matériau d'obturation, souple, fibreux (laine minérale de densité inférieure à 70 kg/m<sup>3</sup> ou joint spécifique coupe-feu de type cordon Vedafeu de VEDA (ou équivalent) justifiant d'une atténuation acoustique minimum de 40 dB ;
- Fermeture et protection des joints de dilatation réalisées au moyen d'un système étanche et élastique assurant l'absence de tout pont phonique rigide.

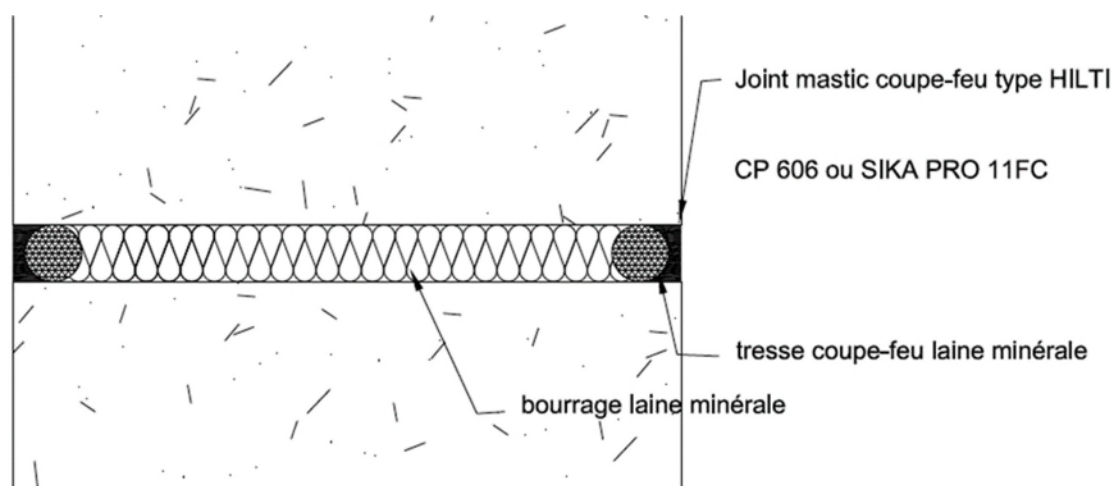


Figure 2 : Principe de traitement acoustique des joints de dilatation.

### 5.1.7. Précautions de mise en œuvre et limites de prestations

#### 5.1.7.1. Généralités

Le titulaire du présent lot doit se coordonner avec les autres corps d'état pour connaître l'ensemble des complexes à suspendre, le poids des ouvrages et des machines installées sur les planchers et tenir compte de ces surcharges dans le dimensionnement de ses ouvrages.

### 5.1.7.2. Béton

Les espaces vides créés entre les volées d'escalier béton et les parois des cages d'escaliers seront curés et vidés de tout gravois ou éléments susceptible d'entraîner un contact solidien.

Dans le cas où des boîtiers électriques traversant seraient incorporés dans des voiles béton au coulage, ceux-ci ne devront en aucun cas dégrader la performance acoustique du voile concerné. De plus, leur performance acoustique devra impérativement être justifiée.

### 5.1.7.3. Rebouchages

D'une manière générale, tout rebouchage doit être réalisé à l'aide d'un matériau possédant une masse surfacique au moins équivalente à celle du plancher ou de la paroi considérée.

Les trémies et les gaines seront rebouchées par le présent lot au droit de chaque plancher au fur et à mesure que les montages des gaines et canalisations le permettent. Ces rebouchages seront réalisés avec un mortier lourd.

Dans le cas de béton banché, les trous de banche devront être rebouchés dans l'épaisseur de la paroi par les moyens appropriés (carottes adaptées, ...). Un désaffleurement « esthétique » d'environ 1 cm est autorisé.

Chaque traversée de séparatif par des gaines, câbles ou canalisation doit comporter un fourreau résilient conformément aux prescriptions spécifiques détaillées dans les différents lots concernés. L'entreprise titulaire du présent lot devra refuser de reboucher les réservations si le matériau résilient n'est pas présent et correctement positionné autour de ces traversées. Lors du rebouchage, l'entreprise devra faire en sorte de ne créer aucun contact solidien entre les parois et les réseaux traversant.

Lorsqu'une réservation est inutilisée, elle sera rebouchée dans toute son épaisseur avec un matériau possédant une masse surfacique équivalente à celle de la paroi considérée.

Tous les inserts nécessaires à la manutention, au levage des ouvrages et/ou au maintien sur le chantier seront correctement supprimés et arasés s'ils dépassent des dalles et/ou des parois.

### 5.1.7.4. Joints

Les joints doivent être soigneusement débarrassés de tout matériau et être protégés durablement contre l'introduction de corps étrangers susceptibles d'en altérer le fonctionnement. Les couvre-joints, les matériaux d'obturation ou d'étanchéité ne doivent pas pouvoir transmettre d'effort notable d'un bloc à l'autre.

### 5.1.7.5. Massifs et socles

Pour les éventuels socles et massifs de désolidarisation, les surfaces sur lesquelles des systèmes antivibratiles seront posés devront être correctement nettoyées et exemptes de gravois.

## 5.1.8. Documents demandés aux entreprises

Tous les documents demandés ci-dessous doivent être transmis simultanément. Dans le cas contraire, une liste des documents manquants accompagnée d'un avis défavorable pourra être retournée.

- Plans de repérage des typologies de planchers ;
- Plans de repérage des éléments béton et de maçonnerie ;
- Plans de repérage des isolants ;
- PV donnant le coefficient  $\alpha_w$  des isolants ;
- PV donnant l'indice  $\Delta R$  des isolants ;
- Plans de repérage des socles et massifs d'inertie si présents ;
- FT du remplissage des JD.

## 5.2. Lot ETANCHEITE

### 5.2.1. Patios accessibles

- Système d'étanchéité isolée + dalles sur plots justifiant d'une efficacité aux bruits de chocs  $\Delta L_w \geq 19$  dB.

Localisation :

- Tout patio accessible si modification des revêtements.

### 5.2.2. Documents demandés aux entreprises

Tous les documents demandés ci-dessous doivent être transmis simultanément. Dans le cas contraire, une liste des documents manquants accompagnée d'un avis défavorable sera retournée.

- Localisation des dalles sur plots ;
- Procès-verbaux acoustiques donnant l'indice  $\Delta L_w$  du système antivibratile des dalles sur plots.

## 5.3. Lot MENUISERIES EXTERIEURES

### 5.3.1. Menuiseries extérieures vitrées

- Menuiseries extérieures vitrées d'indice d'affaiblissement acoustique  $R_w + C_{tr} \geq 40$  dB.

Localisation :

- Ensemble des menuiseries extérieures vitrées des locaux d'hébergement et enregistrement du service EEG donnant sur les patios.

**Nota :**

**Ces menuiseries ne seront en aucun cas filantes entre deux locaux ou plus.**

- Menuiseries extérieures vitrées d'indice d'affaiblissement acoustique  $R_w + C_{tr} \geq 30$  dB.

Localisation :

- Toute autre menuiseries extérieures vitrées donnant sur les patios.

**Nota :**

**Dans la mesure du possible, ces menuiseries ne seront pas filantes entre deux locaux ou plus. Le cas échéant, celles-ci devront justifier, en plus de l'affaiblissement, d'un isolement latéral minimum  $D_{nf,w} + C \geq 55$  dB.**

### 5.3.2. Blocs portes extérieurs

- Bloc porte extérieur justifiant d'un indice d'affaiblissement acoustique  $R_w + C_{tr} \geq 30$  dB.

Localisation :

- Portes extérieures des locaux sur patio.

### 5.3.3. Entrée d'air

Sans objet, la ventilation des locaux est assurée par un système de type double-flux.

## 5.3.4. Précautions de mise en œuvre et limites de prestations

### 5.3.4.1. Généralités

Une étanchéité parfaite entre les menuiseries et les supports sera réalisée par un ou plusieurs joints en mousse à cellules fermées sur 5 cm de largeur et  **finition au joint silicone à l'intérieur et l'extérieur**. Les vitrages seront posés dans les menuiseries sur des cales en silicone.

Les procès-verbaux de vitrages seuls ne tiennent pas lieu de justification de la performance acoustique d'une menuiserie. L'ensemble châssis + vitrage doit justifier d'un indice d'affaiblissement acoustique supérieur ou égal aux exigences mentionnées ci-avant.

L'attention de l'entrepreneur du présent lot est attirée sur la réception des ouvrages sur lesquels viendront s'appuyer ses ouvrages. Sans réserve de sa part, les ouvrages seront réputés conformes et la responsabilité de l'isolation de façade sera à sa seule charge. En revanche, l'entrepreneur du présent lot doit s'adapter aux tolérances des DTU de l'entrepreneur du lot Gros-œuvre.

L'attributaire du présent lot doit se coordonner avec l'ensemble des intervenants et vérifier la compatibilité des matériaux entre eux (thermique, condensation...) et prendre toutes les précautions en découlant.

## 5.3.5. Documents demandés aux entreprises

Tous les documents demandés ci-dessous doivent être transmis simultanément. Dans le cas contraire, une liste des documents manquants accompagnée d'un avis défavorable sera retournée.

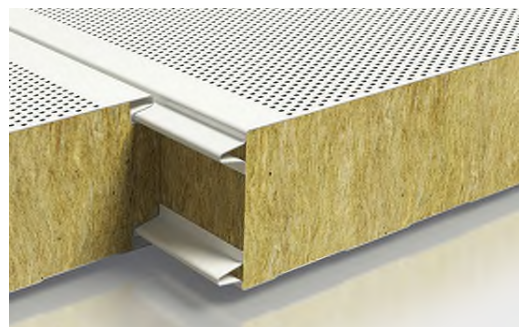
- Plans de repérages des typologies de menuiseries extérieures et des blocs portes extérieures ;
- PV donnant l'indice  $R_w + C_{tr}$  des menuiseries extérieures vitrées et des blocs portes extérieures ;

## 5.4. Lot SERRURERIE

### 5.4.1. Ecran acoustique métallique

Dans le cas où la sélection des équipements techniques (inclus les éventuels pièges à on) mis en œuvre au cœur des patios ne permet pas de garantir le respect des contraintes détaillées dans le §5.10.1, un principe d'écran acoustique sera étudié.

L'écran pourra être constitué de panneaux sandwich comportant une tôle pleine, de la laine minérale, et une tôle perforée (par exemple, ARVAL Promistyl SA ou équivalent) et présentera un indice d'affaiblissement acoustique  $R_w + C \geq 20 \text{ dB}$  et un coefficient d'absorption d'indice  $\alpha_w \geq 0,8$  sur ses faces intérieures



L'écran sera mis en place à une distance de **1 m** des équipements et devra dépasser de plus de **1 m** au-dessus du point le plus haut des équipements ainsi que de **1 m** sur les côtés.

### 5.4.2. Caniveaux, grilles, caillebotis

Les caniveaux, grilles et caillebotis, sur lesquels des véhicules ou personnels peuvent circuler, devront être fixés avec interposition d'un matériau résilient de type GETZNER Sylomer ou équivalent, afin de limiter les bruits d'impact transmis.

### 5.4.3. Précautions de mise en œuvre

Au droit des éléments de structure, charpente, couverture, l'étanchéité acoustique des calfeutrements doit être particulièrement soignée. À ce titre, le titulaire du présent lot doit prévoir à sa charge fourniture et pose de tous les matériaux (tôleries, visco-élastiques...) et toutes les sujétions nécessaires à la parfaite réalisation



de ces points singuliers (relevés et costières par exemple) et en reconstituant systématiquement l'étanchéité acoustique au droit de tous les points singuliers.

En particulier, les complexes de bardage et écrans seront raccordés de manière étanche, et sans aucune interruption, aux complexes de toitures terrasses sur lesquels ils seront érigés.

#### 5.4.4. Documents demandés à l'entreprise

Tous les documents demandés ci-dessous doivent être transmis simultanément. Dans le cas contraire, une liste des documents manquants accompagnée d'un avis défavorable pourra être retournée.

- Le cas échéant, FT des écrans acoustiques ;
- Le cas échéant, détails d'EXE des écrans acoustiques ;

### 5.5. Lot CLOISONS – DOUBLAGES – FAUX-PLAFONDS

#### 5.5.1. Cloisons

Les cloisons décrites ci-après seront mise en œuvre toute hauteur de dalle béton à dalle béton. Aucun cloisonnement amovible n'est prescrit.

##### 5.5.1.1. Cloisons à double ossature

- Cloison en plaques de plâtre, d'indice  $R_w + C \geq 65 \text{ dB}$ , d'épaisseur 200 mm, à double ossature **alternée et indépendante** de 48 mm, avec  $2 \times 45 \text{ mm}$  de laine minérale, chaque parement étant composé de **3 BA13**.

Exemple :

- PLACOPLATRE SAD 200, KNAUF KMA 200 ou équivalent.

Localisation :

- Locaux d'hébergement et enregistrement du service EEG (cf. §3.2.1).

##### 5.5.1.2. Cloisons à simple ossature

- Cloison en plaques de plâtre d'indice  $R_w + C \geq 54 \text{ dB}$ , d'épaisseur 98 mm, à ossature de 48 mm, avec 45 mm de laine minérale, chaque parement étant composé de **1 BA25 monoparement**.

Exemple :

- PLACOPLATRE 98/48 DUOTEC 25, KNAUF 98/48 PHONIK + 25 ou équivalent.

Localisation :

- Locaux renforcés (cf. §3.2.1) ;
  - Locaux d'hébergement et enregistrement du service EEG (cf. §3.2.1) sur circulation ;
  - Sanitaires mitoyens de locaux avec présence de patients et personnels ;
  - Locaux techniques VDI/TD/Informatique.
- Cloison en plaques de plâtre, d'indice  $R_w + C \geq 45 \text{ dB}$ , d'épaisseur 98 mm, à ossature de 48 mm, avec 45 mm de laine minérale, chaque parement étant composé de **2 BA13**.

Exemple :

- PLACOPLATRE 98/48 ou équivalent.

Localisation :

- Toute autre cloison du projet.

## 5.5.2. Gaines techniques – Soffites

### 5.5.2.1. Gaines techniques

- Gaine composée d'une cloison en plaques de plâtre d'indice  **$R_w + C \geq 45 \text{ dB}$** , d'épaisseur 98 mm à ossature métallique de 48 mm, avec 45 mm de laine minérale, chaque parement étant composé de **2 BA13**.

Exemple :

- PLACOPLATRE 98/48 ou équivalent.

Localisation :

- Toutes les gaines CVC/Plomberie en interface de deux locaux ;
- Gaines CVC/Plomberie à l'intérieur des locaux d'hébergement et enregistrement du service EEG (cf. §3.2.1).
- Gaine ou soffite composé d'une contre-cloison en plaques de plâtre d'indice  **$R_w + C \geq 32 \text{ dB}$**  composé de **2 BA13** sur ossature métallique indépendante et d'un plénum d'épaisseur minimum **45 mm** type PLACOPLATRE PLACOSTIL ou techniquement équivalent. Le plénum sera comblé par une épaisseur minimum de **45 mm** de laine minérale.

Localisation :

- Gaines CVC/Plomberie à l'intérieur des locaux avec présence de patients et personnels ;
- Coffrage des réseaux aérauliques en cas de traversée des séparatifs entre locaux (proscrit pour les locaux d'hébergement et enregistrement du service EEG (cf. §3.2.1)).

#### **Nota :**

Dans le cas où un dévoiement est présent, la gaine PVC sera en complément isolée par la mise en œuvre d'une couche viscoélastique de masse surfacique minimum 5 kg/m<sup>2</sup> au niveau du dévoiement et sur une longueur de 1 m de part et d'autre de celui-ci.

### 5.5.2.2. Gaines coupe-feu

- Complexe de gaine justifiant d'un affaiblissement acoustique minimum  **$R_w + C \geq 58 \text{ dB}$** , composé d'un conduit de type **PROMAT PROMATECT L500** de 50 mm d'épaisseur et d'un doublage sur ossature métallique indépendante composé de **2 BA13** et de **75 mm** de laine minérale en plénum.

Localisation :

- Toute gaine filante entre niveaux (CVC, VB, VH, désenfumage, fluides médicaux etc.).

## 5.5.3. Faux-plafonds en dalles de laine minérale

- Faux-plafond démontable en dalles de fibre minérale, d'indice  **$\alpha_w \geq 0,90$** . Ce faux-plafond sera hydrofuge / hygiène en fonction du besoin.

Exemple :

- ECOPHON Hygiène, ROCKFON CleanSpace ou équivalent ;
- ROCKFON BLANKA, ECHOPHON Focus ou équivalent.

Localisation et surface minimum de traitement :

- Locaux d'hébergement, chambres : 50%
- Locaux d'hébergement et enregistrement du service EEG (cf. §3.2.1) : 75%
- Salle d'examen et de consultations : 100%
- Salles d'attente : 100%
- Bureaux médicaux et soignants : 100%
- Local public d'accueil : 100%
- Salle de repos du personnel, espace détente : 100%
- Autres locaux, hors circulations et locaux techniques/logistiques : 100%

- Bureaux administratifs : 100%
- Salles de réunion : 100%
- Circulations communes intérieures aux secteurs d'hébergement et de soins : 50%
- Circulations communes intérieures aux secteurs d'hébergement et d'enregistrement du service EEG : 80%

#### Variantes :

Les faux-plafonds pourront être variantés par d'autres solutions techniques présentant les mêmes performances acoustiques ou avec une surface traitée ajustée (plâtre perforé, bois, métal...).

## 5.5.4. Précautions de mise en œuvre et limites de prestations

### 5.5.4.1. Généralités

Tous les ouvrages devront être réalisés conformément au **DTU 25.41** relatif aux ouvrages en plaques de parement de plâtre et au **DTU 25.42** relatif aux ouvrages de doublage.

L'étanchéité à l'air est assurée par les joints (bande et enduit) en partie haute et cueillies latérales et par un ruban en mousse résiliente et cordon de mastic acrylique au sol avant la pose des plinthes. Pour toutes les cloisons et doublages, un enduit et une bande à joints seront réalisés du sol jusqu'au plafond. En aucun cas ce joint ne doit s'arrêter entre le faux-plafond et le plafond.

Les plaques sont disposées jointives. Les joints sont alternés d'un parement à l'autre et décalés entre les plaques d'un même parement.

La mise en œuvre des plaques de plâtre dans les huisseries se fera conformément aux indications et schémas présentés au lot Menuiseries intérieures dont l'attributaire du présent lot devra prendre connaissance.

Aucun enduit ne sera remplacé par une plaque de plâtre collée.

### 5.5.4.2. Cloisons

Aucune cloison ne peut filer devant une maçonnerie, un voile, un joint de dilatation ou devant une autre cloison : des détails de chantier sont à prévoir dans chaque cas particulier, pour garantir la continuité des performances acoustiques. Ces détails seront soumis à la maîtrise d'œuvre pour approbation.

Aucune paroi légère ne devra être filante entre locaux sans disposition particulière. Le cas échéant, un doublage (BA13 + 80 mm de laine minérale) devra être mis en œuvre pour empêcher les transmissions via la paroi filante légère.

### 5.5.4.3. Gaines

La mise en œuvre des gaines techniques ne devra pas dégrader la performance des séparatifs contre lesquels elles seront installées.

L'encoffrement des canalisations d'EP et d'EU est dû par le présent lot et doit être réalisé de manière à respecter les objectifs acoustiques retenus, en matière de bruit de fond dans les locaux traversés. En aucun cas les ossatures de l'encoffrement ne seront en contact avec les gaines et les canalisations.

Le titulaire se coordonnera avec les adjudicataires des autres lots techniques, afin de prévoir l'implantation des réseaux de gaines, les différents accrochages des appareillages, afin de préserver l'efficacité des doublages et cloisons installés.

### 5.5.4.4. Doublages

Aucun doublage ne doit filer devant un séparatif quelle que soit sa nature.

Les séparatifs traverseront ce doublage et ne devront en aucun cas s'arrêter devant ce doublage.

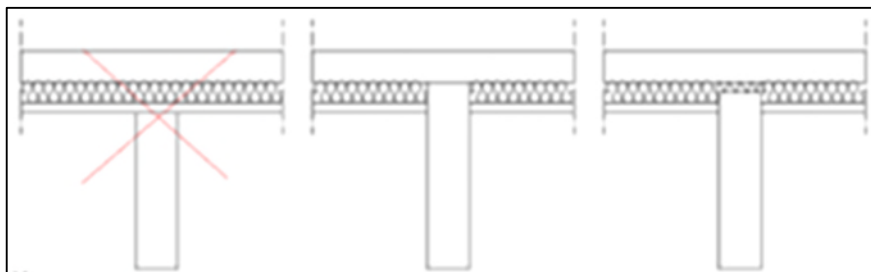


Figure 3 - Schéma de principe des percussions des séparatifs sur les doublages intérieurs

#### 5.5.4.5. Rebouchages. Calfeutrements

Les rebouchages au droit des fixations doivent faire l'objet de schémas d'exécution précis, ainsi que les décaissés éventuels des luminaires dans les cloisons et doublages. Pour ces éléments, une façon de coffrage doit être prévue pour envelopper les appareils. Ils doivent être construits à l'identique de la cloison, du doublage ou du plafond dans lequel ils prennent place.

Tous les rebouchages et calfeutrements dus au présent lot doivent faire l'objet d'un soin particulier et d'une bonne coordination entre les différents titulaires des lots concernés, afin d'assurer la pérennité des isollements.

L'entreprise devra refuser de reboucher les réservations si le matériau résilient n'est pas présent et correctement positionné autour des gaines et des canalisations conformément aux indications du § **Erreur !**

**Source du renvoi introuvable..**

Lors du rebouchage, l'entreprise devra faire en sorte qu'aucun contact solidien n'existe entre les parois et les gaines et/ou canalisations. Le rebouchage se fera à l'aide d'un matériau possédant une masse surfacique équivalente à celle de la paroi considérée.

En cas d'intersection d'une cloison acoustique avec un joint de dilatation, un traitement approprié devra être proposé par l'entreprise titulaire, et approuvé par ACOUSTB.

### 5.5.5. Documents demandés aux entreprises

Tous les documents demandés ci-dessous doivent être transmis simultanément. Dans le cas contraire, une liste des documents manquants accompagnée d'un avis défavorable sera retournée.

- Plans de repérage des cloisons et doublages ;
- Plans de repérage des gaines techniques et des soffites ;
- Procès-verbaux acoustiques donnant l'indice  $R_w + C$  des cloisons, gaines techniques et soffites ;
- Plans de repérage des faux-plafonds acoustiques ;
- Procès-verbaux acoustiques donnant l'indice  $\alpha_w$  des faux-plafonds acoustiques.

## 5.6. Lot MENUISERIES INTERIEURES

### 5.6.1. Blocs portes

Tous les blocs portes acoustiques décrits ci-dessous seront équipés de joints sur les quatre côtés y compris au sol sur barre de seuil rapportée (dit suisse) vissée dans le plancher. Tout détalonnage des portes équipées de joints périphériques, est proscrit.

- Bloc porte d'indice  **$R_w + C \geq 42 \text{ dB}$** .

Localisation :

- Locaux d'hébergement et enregistrement du service EEG R-2.

- Bloc porte d'indice  **$R_w + C \geq 38 \text{ dB}$** .

Localisation :

- Salles de réunion sur circulation.



- Bloc porte d'indice  **$R_w + C \geq 35$  dB**.

Localisation :

- Bureaux administratifs sur circulation ;
- Espace détente sur circulation.

- Bloc porte d'indice  **$R_w + C \geq 30$  dB**.

Localisation :

- Locaux renforcés sur circulation.

- Bloc porte d'indice  **$R_w + C \geq 27$  dB**.

Localisation :

- Salle d'examens/consultations sur circulation
- Bureaux médicaux/soignants sur circulation
- Salles d'attente sur circulation
- Autres locaux où peuvent être présents des malades sur circulation.

## 5.6.2. Châssis vitrés intérieurs

- Les châssis vitrés intérieurs seront dimensionnés de manière à garantir l'isolement acoustique visé entre les locaux concernés, en fonction du séparatif dans lequel il sera inséré.

## 5.6.3. Trappes de visite / Façades de gaines techniques

- Les trappes de visite des gaines techniques dans les locaux nobles auront une surface inférieure à 0,36 m<sup>2</sup> et devront présenter un indice acoustique  **$R_w + C \geq 32$  dB**.
- Les façades (portes techniques) des gaines techniques de plomberie et de CVC dans les circulations devront présenter un indice acoustique  **$R_w + C \geq 35$  dB**.

Exemple :

- COMEC GCT 30 FC avec de la laine de roche ou équivalent.

## 5.6.4. Précautions de mise en œuvre et limites de prestations

### 5.6.4.1. Généralités sur les blocs portes

Les menuiseries intérieures répondront aux dispositions prévues par les **DTU 36.1** et **DTU 36.2** relatif aux menuiseries intérieures en bois.

Tout détalonnage des portes justifiant d'un affaiblissement acoustique est proscrit.

Les blocs portes seront montés soigneusement, d'aplomb et d'équerre, pour qu'aucun jeu anormal n'apparaisse entre les vantaux et l'huissierie.

Les réglages des portes dans leur huissierie seront tels que tous les joints soient correctement comprimés.

Pour les blocs portes équipés de ferme-portes automatiques, ceux-ci seront choisis et réglés de sorte que les portes ne claquent pas lors de leur fermeture.

### 5.6.4.2. Montage et calfeutrement des blocs portes

**Pour les blocs portes montés dans des huissieries ou des précadres à bancher**, le calfeutrement entre le gros œuvre et les montants d'huissierie sera continu (pas de poches d'air).

**Pour les blocs portes posés dans des cloisons en carreaux de plâtre, béton cellulaire, briques**, l'huissierie sera en bois. L'épaisseur de l'huissierie sera adaptée à l'épaisseur des cloisons, elle comportera une feuillure pour les plaques de plâtre. La finition sera réalisée grâce à un couvre-joint.

**Pour les blocs portes posés dans des cloisons en plaques de plâtre**, l'épaisseur de l'huissierie sera adaptée à l'épaisseur des cloisons.

Deux finitions sont possibles ; elles sont présentées ci-dessous par ordre de préférence :

- L'huissierie en bois comportera une feuillure pour les plaques de plâtre. La finition sera réalisée grâce à un couvre-joint. Voir schéma 1 ;
- L'huissierie métallique comportera une languette de BA15 positionnée à l'intérieur de celle-ci avant la pose sur le chantier. Chacune des deux plaques de plâtre de chacun des parements doit être en contact contre cette languette. Voir schéma 2.

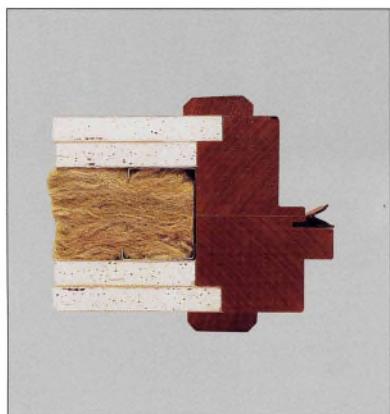


Schéma 1

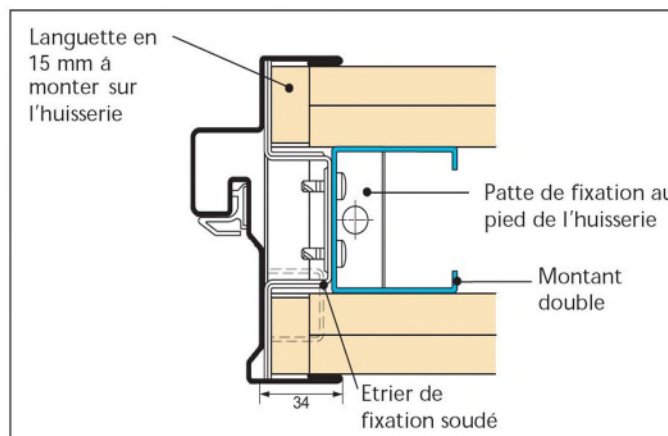


Schéma 2

**Figure 4 : Schémas de principes de mise en œuvre des menuiseries intérieures dans une cloison plâtre.**

Dans le cadre de la réception des supports, l'entreprise devra refuser la pose des plinthes si les joints en pied des plaques de plâtre n'ont pas été réalisés.

L'étanchéité entre l'huissierie et la cloison dans laquelle elle est placée doit faire l'objet d'un soin particulier, indépendamment du couvre-joint apposé ensuite.

### 5.6.4.3. Impostes fixes

Toutes les impostes des portes dont l'indice d'affaiblissement acoustique  $R_w + C$  est au moins égal à 25 dB doivent être réalisées :

- De manière identique aux cloisons sèches dans lesquelles elles sont implantées.
- De manière identique à la cloison sèche ou à la paroi adjacente la plus performante lorsqu'elles recoupent une circulation.
- De manière à reconstituer une cloison d'affaiblissement acoustique équivalent dans le cas d'une imposte en prolongement d'un voile avec ou sans doublage.

### 5.6.5. Documents demandés aux entreprises

Tous les documents demandés ci-dessous doivent être transmis simultanément. Dans le cas contraire, une liste des documents manquants accompagnée d'un avis défavorable sera retournée.

- Procès-verbaux acoustiques donnant l'indice  $R_w + C$  des blocs portes et leur repérage ;
- Procès-verbaux acoustiques donnant l'indice  $R_w + C$  des châssis vitrés intérieurs et leur repérage ;
- Procès-verbaux acoustiques donnant l'indice  $R_w + C$  trappes de visite et des façades des gaines techniques.



## 5.7. Lot REVETEMENTS DE SOLS ET MURS

### 5.7.1. Sol souple compact

- Revêtement de sol compact d'indice d'affaiblissement acoustique  $\Delta L_w \geq 15 \text{ dB}$ , classement UPEC selon programme de l'opération.

Exemple :

- FORBO SARLON TRAFIC 15dB ou équivalent.

Localisation :

- Tout local en sol souple du service EEG ;
- Tout local en sol souple du service UCA.
- Revêtement de sol compact d'indice d'affaiblissement acoustique  $\Delta L_w \geq 6 \text{ dB}$ , classement UPEC selon programme de l'opération.

Exemple :

- GERFLOR TARALAY COMPACT (6dB), NORA SIGMA, TARALAY SECURITE SD (6dB sans sous-couche) ou équivalent.

Localisation :

- Tout autre local en sol souple du projet.

### 5.7.2. Sol dur carrelage/faïence

Aucun revêtement de sol dur ne pourra être mis en œuvre dans un local mitoyen d'un local de réception visé dans le tableau 3 sans traitement acoustique spécifique.

- Chape sur sous-couche résiliente mince de classe SC<sub>1</sub> et présentant un indice  $\Delta L_w \geq 19 \text{ dB}$  et un indice d'affaiblissement acoustique  $\Delta R \geq -1$  ou équivalent.

Exemple :

- SIPLAST ASSOUR CHAPE 20, ARKEN FIBRARKEN, SOPREMA VELOPHONE CONFORT ou équivalent.

Localisation :

- Tout local du projet avec revêtement de sol dur, hors locaux techniques.

### 5.7.3. Précautions de mise en œuvre et limites de prestations

#### 5.7.3.1. Revêtements de sol

La pose des revêtements de sols PVC répondra aux exigences prévues par le **DTU 53.12** relatif aux revêtements de sols souples.

La pose des revêtements de sols en linoleum répondra aux exigences prévues par le **CPT 3703** de la FFB relatif aux revêtements de sol en linoleum.

#### 5.7.3.2. Chape acoustique

Dans tous les cas, la réalisation des chapes sur sous-couches sera effectuée après mise en œuvre des parois séparatives, des bâtis de portes palières et des doublages. Aucune continuité des chapes sur sous-couches n'est admise entre logements et entre logement et circulation.

Les chapes sur sous-couches sont interrompues au droit de chacun des blocs-portes palières. Avant pose des résilients, le sol sera nettoyé afin d'éliminer toutes aspérités. Si des canalisations ou des gaines doivent traverser ces chapes sur sous-couches, elles seront enveloppées par un matériau élastique formant fourreau de type GAINOJAC ou équivalent. Ces fourreaux seront prolongés de 3 à 4 cm au-dessus du sol fini et arasés

après la pose des revêtements de sol. Les canalisations et leurs fourreaux seront réalisés avant les chapes flottantes.

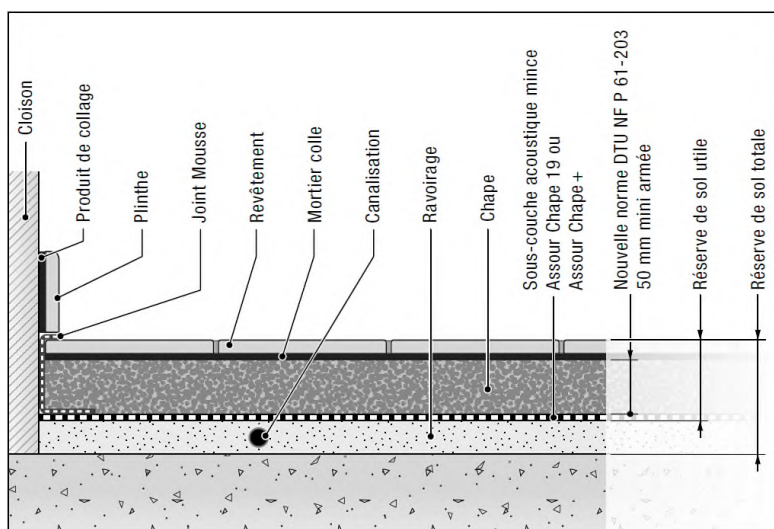


Figure 5 : Schéma de principe de la mise en œuvre d'une chape flottante

Une attention particulière doit être portée à la jonction entre deux chapes flottantes.

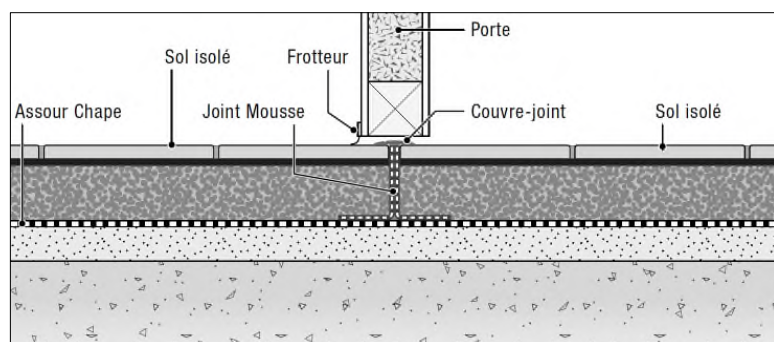


Figure 6 : Schéma de principe de la jonction entre deux chapes flottantes

Les panneaux ou les lés de sous-couches seront posés jointivement sur toute la surface à isoler. Un relevé de désolidarisation périphérique sera mis en œuvre. Ce dernier doit être prévu suffisamment haut pour être retourné sous le talon des plinthes ou arasé selon le cas.

Pour garantir la continuité des performances acoustiques au droit des portes palières, les dormant des blocs-portes seront installés avant le coulage des chapes et devront être protégés par les relevés de désolidarisation périphériques.

Afin d'éviter tout risque de pont phonique au niveau des clarinettes (ou nourrice) de plomberie, les chapes seront interrompues avant les réseaux. Une recharge ciment non désolidarisée sera prévue au niveau des clarinettes dans l'emprise du placard concerné ou sur une dizaine de centimètres autour des réseaux. Un manchon résilient sera mis en œuvre autour de chaque réseau de la clarinette. La chape acoustique, et le résilient associé seront alors mis en œuvre contre cette recharge, en incluant le relevé de désolidarisation périphérique.

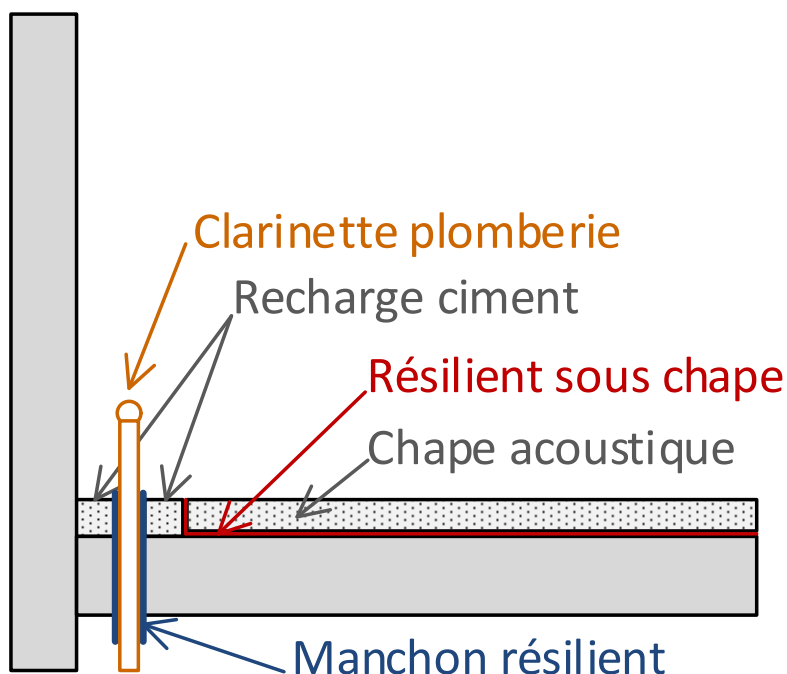


Figure 7 : Schéma de principe de la mise en œuvre d'une chape acoustique contre une clarinette de plomberie

### 5.7.3.3. Carrelage sur chape

L'entreprise devra vérifier que le support a un état de surface lisse, fin et régulier (voir DTU). Il sera débarrassé de tous gravais par balayage et débarrassé de toutes aspérités par grattage éventuel.

Tout point de contact entre le carrelage et la structure du bâtiment (refend, façade, plancher support...) doit être scrupuleusement évité. Une bande périphérique empêchera ces contacts avec les parois du local et devra recouvrir soigneusement tous les points singuliers : poteaux, reliefs et pieds d'huissières. Elle sera recoupée à chaque angle de mur.

La sous-couche sera continue. Sa pose en partie courante se fera après la pose de la bande périphérique. Les recouvrements des lés sont interdits. Ils seront posés bord à bord. L'étanchéité sera réalisée par des bandes de recouvrement adhésives de 5 cm de largeur minimale.

Les plinthes seront posées sans contact avec le carrelage (voir Figure 8). Le relevé de la sous-couche résiliente sera arasé au seuil des portes et masqué par une barre de seuil fixée d'un seul côté.

En cas de nécessité d'une étanchéité renforcée, il est également possible d'araser la bande périphérique avant la pose de la plinthe, la partie découpée étant utilisée comme cale entre le carrelage et la plinthe. Après fixation de celle-ci sur la cloison, le reliquat de bande périphérique peut être retiré pour remplissage du fond de gorge par un mastic élastomère de première catégorie.

Pour toutes les traversées de dalles, un fourreau en matériau résilient (bande périphérique par exemple) soigneusement ajusté au diamètre de la canalisation ou en PVC d'un diamètre très légèrement supérieur à celui de la canalisation sera mis en place autour de toutes les conduites. Ce fourreau dépassera largement de chaque côté des surfaces finies. La finition sera réalisée à l'aide d'un mastic élastomère.

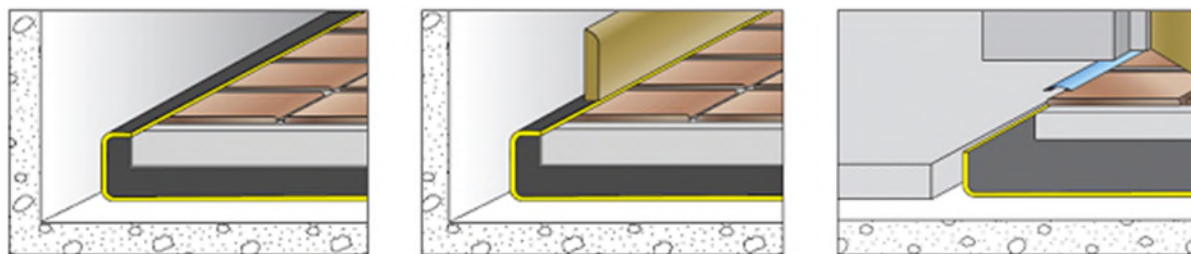


Figure 8 : Mise en œuvre des relevés périphériques et des seuils des chapes

En cas de traversée de dalles de plusieurs canalisations rapprochées, un fourreau en matériau résilient sera mis en place autour de chacune d'entre elles. Les canalisations seront ensuite prises dans un plot en béton réglé au niveau du sol fini, les relevés de sous-couche de la chape flottante se faisant autour.

### 5.7.4. Documents demandés aux entreprises

Tous les documents demandés ci-dessous doivent être transmis simultanément. Dans le cas contraire, une liste des documents manquants accompagnée d'un avis défavorable sera retournée.

- Plans de localisation des revêtements de sol ;
- Procès-verbaux acoustiques donnant l'indice  $\Delta L_w$  des sols souples et sous-couches acoustiques.

## 5.8. Lot PEINTURE

L'entreprise ne doit en aucun cas peindre des éléments absorbants et/ou résilients qui détérioreraient leurs performances acoustiques. L'entreprise doit assurer la protection des divers joints phoniques et systèmes antivibratoires qui ne doivent pas être peints. Le titulaire doit fournir et poser de tous les éléments de protection nécessaires ainsi que leur dépose.

## 5.9. Lot ELECTRICITE

### 5.9.1. Locaux techniques

Afin de respecter les objectifs réglementaires de bruit des équipements techniques dans les locaux, et compte tenu du dimensionnement des séparatifs, l'ensemble des équipements installés dans les locaux techniques sera dimensionné afin de respecter les seuils de bruit ambiant suivants :

- Locaux techniques VDI/TD/Informatique :
  - $L_{p,intérieur} \leq 70 \text{ dB(A)}$  et NR65 **sur les bandes d'octave [63 ; 500] Hz.**

### 5.9.2. Appareillages électriques

En établissant ses plans d'atelier, l'entreprise vérifiera que les distances entre appareillages encastrés disposés de part et d'autre d'une même cloison en plaques de plâtre, soient distants d'au moins :

- 30 cm (bord à bord) lorsque l'indice  $R_w+C$  de la cloison est inférieur à 51 dB ;
- 60 cm (bord à bord) lorsque l'indice  $R_w+C$  de la cloison est supérieur ou égal à 51 dB.

Dans le cas d'une paroi béton, les appareillages situés de part et d'autre de la paroi seront disposés de telle sorte qu'il y ait au moins 20 cm de béton entre eux-ci.

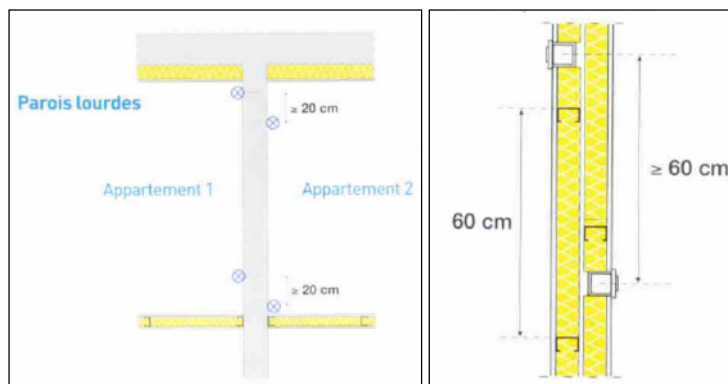


Figure 9 : Schémas de principe de l'incorporation des prises et interrupteurs.

La distribution en plafond devra se faire uniquement entre circulation et locaux. Il ne doit pas y avoir de passages de câbles de local à local. Le cas échéant, des dispositions spécifiques devront être prises pour assurer la continuité des performances acoustiques.

Les chemins de câble ne devront pas créer de ponts phoniques entre leurs supports et des éléments désolidarisés.

### 5.9.3. Précautions de mise en œuvre et limites de prestations

Lorsque des câbles doivent traverser une paroi, les chemins de câbles s'arrêteront à environ 10 cm de part et d'autre de la paroi quelle que soit sa nature, y compris planchers et dalles. Seuls les câbles pénétreront dans la réservation qui sera correctement rebouchée.

Afin de limiter le niveau de bruit des équipements électriques, l'entrepreneur prendra tous les moyens nécessaires notamment :

- La désolidarisation des appareils et des armoires contenant des contacteurs et autres éléments pouvant vibrer, de leur support au moyen de fixations résilientes ;
- La suppression des vibrations de toutes pièces du luminaire par notamment le réglage des liaisons mécaniques entre les différentes pièces et l'amortissement des tôles ;
- Le remplacement des ballasts par des modèles plus silencieux.

Les tuyaux cannelés ou équivalents pour passage de câbles au travers des parois sont totalement proscrits dès que les isollements de ces parois sont supérieurs à 30 dB.

L'entrepreneur n'utilisera pas les réservations déjà occupées par un autre corps d'état.

L'attention de l'entrepreneur sera attirée en cours de chantier sur la qualité des rebouchages des réservations de passage de câbles pour respecter les préconisations d'isolement acoustique.

Lors du rebouchage, l'entreprise devra faire en sorte qu'aucun contact solidien n'existe entre les parois et les gaines et/ou canalisations. Le rebouchage se fera à l'aide d'un matériau possédant une masse surfacique équivalente à celle de la paroi considérée.

### 5.9.4. Documents demandés aux entreprises

Tous les documents demandés ci-dessous doivent être transmis simultanément. Dans le cas contraire, une liste des documents manquants accompagnée d'un avis défavorable sera retournée.

- Documentation des matériaux antivibratiles et leurs notes de calculs ;
- Documentation des boîtes à ressorts utilisées et leurs notes de calculs ;
- Notes de calcul des niveaux sonores dus aux équipements dans les LT.

## 5.10. Lot CVC – PLOMBERIE – DESENFUMAGE – PAILLASSES

### 5.10.1. Locaux et zones techniques

Afin de respecter les objectifs réglementaires de bruit des équipements techniques dans les locaux et dans l'environnement, et compte tenu du dimensionnement des séparatifs, l'ensemble des équipements installés dans les locaux techniques sera dimensionné afin de respecter les seuils de bruit ambiant suivants :

- **Tout local technique existant**
  - $L_{p,intérieur} \leq L_{p,intérieur \text{ existant}}$  ;
  - $L_{p,1m \text{ grille en façade}} \leq L_{p,1m \text{ grille en façade existant}}$ .
- **Equipements installés dans le patio 15**
  - Aucune CTA ne sera installée dans le patio 15
  - Aucune grille AR/Rejet des systèmes de ventilation ne sera mis en œuvre dans le patio 15
  - 1 caisson de désenfumage incendie :
  - 1 extracteur de maintien en dépression des chambres RIV :
    - Distance minimum de l'équipement vis-à-vis des façades de locaux sensibles du service EEG : 8 m
    - Puissance acoustique rayonnée :  $L_w \leq 60 \text{ dB(A)}$  ;
- **Equipements installés dans le patio 16**
  - 2 unités extérieures de rafraîchissement :
    - Distance minimum de des équipements vis-à-vis des façades du locaux espace fauteuils ouvert du service UCA : 2 m
    - Puissance acoustique rayonnée pour chaque équipement :  $L_w \leq 65 \text{ dB(A)}$  ;

Dans le cas où ces critères ne seraient pas respectés, un principe d'écran acoustique devra être envisagé.

### 5.10.2. Désolidarisation des équipements techniques

D'une manière générale, les équipements techniques (chauffage, ventilation, plomberie...) devront être sélectionnés et mis en œuvre avec les précautions suivantes afin de respecter les niveaux de bruit d'équipements dans les locaux du bâtiment décrit dans le paragraphe 3.7.

Le matériel employé devra être sélectionné et mis en œuvre avec les précautions permettant de respecter les niveaux de bruit extérieurs décrits dans le paragraphe 3.8.

Les équipements vibrants seront fixés à la structure du bâti par l'intermédiaire d'un système de désolidarisation assurant un taux de filtrage de 95% à la fréquence d'excitation la plus basse de l'équipement considéré. À défaut, le système de désolidarisation devra justifier d'une fréquence propre  $f_p \leq 10 \text{ Hz}$ . Ce système, dimensionné par l'entreprise, sera de type plots élastomères, boîtes à ressort ou massif d'inertie suspendu.

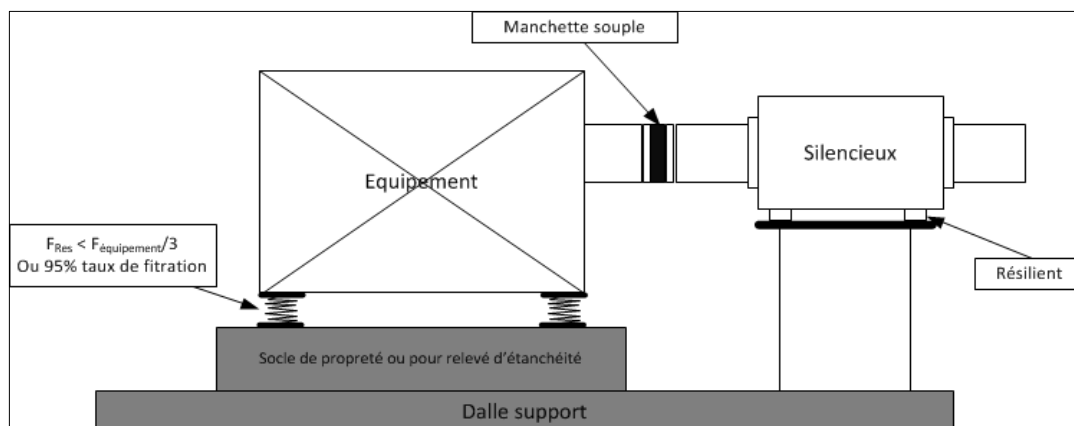


Figure 10 : Schémas de principe de la désolidarisation des équipements vibrants.



L'entreprise devra fournir au lot Gros-œuvre tous les plots (ou autre système antivibratiles) permettant la désolidarisation des équipements.

L'ensemble des gaines et tuyauteries sera suspendu grâce à des colliers et des suspentes antivibratiles et devra être découplé des équipements (raccordements souples des organes mécaniques). Cela peut être réalisé par la mise en œuvre de manchons souples.

### 5.10.3. Généralités CVC

En plus du respect des niveaux sonores du §5.10.1 **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** dans les locaux techniques et à l'extérieur de ceux-ci, les équipements techniques seront sélectionnés et mis en œuvre pour respecter les niveaux contractuels du §3.7 (niveaux de bruit dans les locaux) et du §3.8 (niveaux de bruit dans l'environnement). Le dimensionnement des réseaux tiendra compte des mêmes objectifs.

A ce titre, l'ensemble des réseaux de gaines sera équipé de silencieux et, si besoin, de grilles acoustiques. Ces silencieux devront être insérés sur les réseaux, au plus proche des équipements.



Les cassettes de soufflage devront respecter les objectifs de niveau sonore dans les locaux décrits au paragraphe §3.7, pour un fonctionnement simultané des systèmes de climatisation et de ventilation.

### 5.10.4. Gains de ventilation

Les diamètres des gaines et les débits des systèmes de traitement d'air seront dimensionnés afin de limiter la vitesse de déplacement de l'air dans celles-ci au maximum à **4 m/s** lorsque la gaine se trouve dans un local sensible, et à **2,5 m/s** au passage des grilles de reprise et de soufflage.

Les systèmes de reprise (et/ou soufflage) d'air intérieur, doivent être équipés de silencieux ou de gaine souple absorbante et être dimensionnés pour respecter les exigences de bruit de fond citées dans les objectifs du présent document.

L'ensemble des gaines et tuyauteries sera suspendu grâce à des colliers et des suspentes antivibratiles et devra être découplé des équipements (raccordements souples des organes mécaniques). Cela peut être réalisé par la mise en œuvre de manchons souples.

Pour les tubes de petits diamètres, les traversées de murs et de planchers se feront au moyen d'un manchon résilient de faible épaisseur, de type SOMECA GAINOJAC, ARMACELL ARMAFLEX ou équivalent, parfaitement ajusté au diamètre du tube, le manchon étant lui-même soigneusement inséré dans la cloison. Ce matériau sera largement plus grand que la traversée. Il sera arasé après rebouchage des réservations et peinture éventuelle.

Pour les gaines de ventilation, les traversées de cloisons, de murs et de planchers se feront au moyen d'un matériau résilient. Ce matériau sera largement plus grand que la traversée. Il sera arasé après rebouchage des réservations et peinture éventuelle.

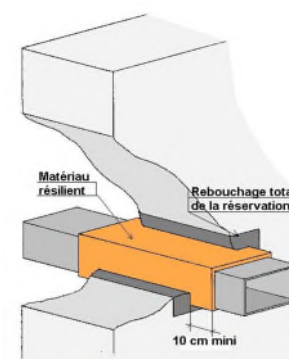
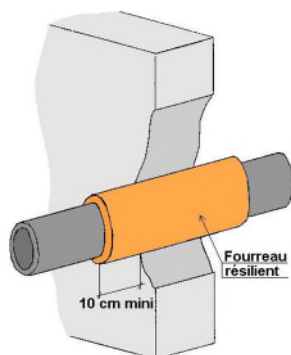


Figure 11 : Schémas de principe de la mise en œuvre des gaines de ventilation en traversée de paroi.



Les gaines et canalisations seront équipées de colliers antivibratiles dont la garniture insonorisante dépassera le collier et sera adaptée à la charge à porter (les garnitures en feutre sont à proscrire). Ces colliers seront de type MUPRO ou équivalent soigneusement dimensionnés et **serrés au minimum**.



Colliers antivibratiles pour canalisations



Colliers antivibratiles pour gaines à spirale

Figure 12 : Colliers antivibratiles.

La désolidarisation des gaines de ventilation de section rectangulaires ainsi que des centrales de ventilation suspendues, se fera à l'aide de supports antivibratiles. Ces supports devront être adaptés au poids des appareils.

La désolidarisation des systèmes de support des conduits et des gaines se fera par interposition de matériau résilient, soit directement sous les conduits, soit sous les pieds des supports qui ne seront pas fixés dans le sol.

Toutes les installations techniques susceptibles de produire des vibrations seront désolidarisées de la structure porteuse au moyen de matériau résilient ou de boîtes à ressort.

### 5.10.5. Distribution des réseaux de ventilation

La distribution des réseaux de ventilation devra se faire en priorité via les circulations. Dans le cas exceptionnel où une gaine traverse des locaux visés par des objectifs d'isolement aux bruits aériens, l'isolement par interphonie devra être supérieur de plus de **10 dB** à l'objectif d'isolement  $D_{nTA}$ . Dans le cas contraire, des pièges à son seront prévus pour renforcer l'isolement par les réseaux aérauliques.

### 5.10.6. Réseaux terminaux de ventilation

Les réseaux de soufflage et de reprise d'air seront équipés, en amont de chaque bouche, d'une gaine absorbante de longueur **minimum 1 m**, de type *Phoniflex* ou *Viny-Phon* de chez *FRANCE AIR* ou techniquement équivalent.

Ces gaines souples absorbantes pourront être supprimées dans le cas où des réseaux absorbants rigides de type *CLIMAVER* d'*ISOVER* ou équivalent seraient mis en œuvre.

### 5.10.7. Appareillages de plomberie

Les chasses d'eau seront équipées de robinet à contre pression avec tube plongeur conformément à la norme NF D 12-203.

Le présent lot choisira des robinetteries NF classées dans le groupe acoustique II. Les canalisations seront équipées de colliers antivibratiles de type MUPRO avec garniture insonorisante ou équivalent, soigneusement dimensionnés et serrés au minimum.

Les appareils muraux seront fixés à l'aide de chevilles antivibratiles à collerette afin d'éviter des ponts phoniques avec les parois. Une bande en caoutchouc (ou autre matériau résilient) sera interposée entre le mur et l'équipement. Il n'y aura aucun contact solidien entre l'équipement et son support.

Les bâtis autoportants, qu'ils soient pour les urinoirs, à chasse réservoir ou à chasse directe, seront désolidarisés du sol par un matériau antivibratile et fixés à l'aide de chevilles antivibratiles à collerette. Les cuvettes de WC suspendues seront désolidarisées de la paroi à laquelle elles sont accrochées par des kits de désolidarisation.

Toutes les installations techniques susceptibles de produire des vibrations seront désolidarisées de la structure porteuse au moyen de matériau résilient ou de boîtes à ressort.

Les pompes, surpresseurs, etc... seront équipés de raccords antivibratiles en élastomère. S'ils sont équipés de limiteurs d'élongation, ceux-ci seront logés dans des rondelles en caoutchouc.

La désolidarisation des systèmes de support des conduits se fera par interposition de matériau résilient, soit directement sous les conduits, soit sous les pieds des supports qui ne seront pas fixés dans le sol.

### 5.10.8. Canalisations

La vitesse d'eau dans les canalisations sera inférieure à 1,5 m/s.

La désolidarisation des supports des conduits et des canalisations se fera par interposition de matériau résilient, soit directement sous les conduits, soit sous les pieds des supports qui ne seront pas fixés dans le sol.

Les canalisations seront équipées de colliers antivibratiles de type *MUPRO* ou techniquement équivalent, soigneusement dimensionnés et serrés au minimum. Dans la mesure du possible, ces canalisations ne seront pas fixées sur les parois légères (masse surfacique  $< 200 \text{ kg/m}^2$ ) mais contre les parois lourdes du bâtiment. Pour les tubes de petits diamètres, les traversées de cloisons en plaques de plâtre, de murs et de planchers se feront au moyen d'un manchon résilient de faible épaisseur, de type *SOMECA Gainojac*, *ARMACELL Armaflex* ou techniquement équivalent, parfaitement ajusté au diamètre du tube, le manchon étant lui-même soigneusement inséré dans la cloison.

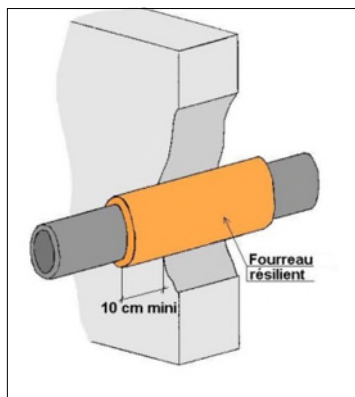


Figure 13 : Traversée de cloisons, murs, planchers.

Dans le cas où un dévoiement est présent, la gaine PVC sera en complément isolée par la mise en œuvre d'une couche viscoélastique de masse surfacique minimum  $5 \text{ kg.m}^{-2}$  au niveau du dévoiement et sur une longueur de 1 m de part et d'autre de celui-ci.

En cas de dévoiement, les fixations seront du type *MUPRO* ou techniquement équivalent, soigneusement dimensionnés et serrés au minimum. De plus, la gaine PVC sera en complément isolée par la mise en œuvre d'une couche viscoélastique de masse surfacique minimum  $5 \text{ kg.m}^{-2}$  au niveau du dévoiement et sur une longueur de 1 m de part et d'autre de celui-ci.

Les diamètres des collecteurs d'EU seront augmentés en raccordement de chaque appareil par un réducteur de type excentré.

Sur les chutes, les embranchements de même section seront inclinés à 45 degrés, les embranchements réduits pourront être raccordés à 90 degrés.

### 5.10.9. Calfeutrements

L'entreprise titulaire du présent lot doit le rebouchage des trémies au pourtour des gaines de ventilation ou de plomberie dans les séparatifs verticaux et horizontaux. Ce rebouchage sera réalisé par des matériaux assurant la continuité de l'isolement acoustique et ne devra en aucun cas créer de pont phonique entre les réseaux et les séparatifs traversés.

## 5.10.10. Documents demandés aux entreprises

Tous les documents demandés ci-dessous doivent être transmis simultanément. Dans le cas contraire, une liste des documents manquants accompagnée d'un avis défavorable sera retournée.

- Plans des réseaux CVC et plomberie ;
- Documentation des matériaux antivibratiles et les notes de calcul de leurs dimensionnements ;
- Niveaux de puissance acoustique des appareils (par bande de fréquence) ;
- Notes de calcul :
  - Des niveaux sonores dus à l'intérieur des locaux du projet (§3.7)
  - Des niveaux sonores dus à l'intérieur des locaux techniques (§5.10.1) ;
  - Des niveaux sonores dus au droit des grilles en façade issus des locaux techniques (§5.10.1) ;

De plus, les notes de calculs CVC devront respecter les dispositions minimales suivantes :

- Calcul intégrant à chaque étape de la propagation : l'atténuation par bandes d'octave et le bruit régénéré par bandes d'octave ;
- Synthèse des contributions sonores – soufflage/reprise/rayonnement et champ direct/réverbéré – au point de réception le plus pénalisant ;
- Les tolérances de calcul retenues sont les suivantes : 5 dB sur les bandes d'octave centrées sur 125 Hz et 250 Hz, 3 dB pour les fréquences supérieures à cette dernière. Si la tolérance constructeur est supérieure à ces valeurs, alors elle devra être prise en compte ;
- Les méthodes de calcul respecteront les guides américains ASHRAE et/ou la recommandation allemande VDI 2081.

## 5.11. Lot FLUIDES SPECIFIQUES

### 5.11.1. Généralités

Les réseaux de fluides médicaux répondront à toutes les exigences de la norme **NFS 90 155** relative aux réseaux de distribution de gaz médicaux non-inflammables et à toutes les règles d'application et de mise en œuvre relative aux fluides médicaux.

Toutes les recommandations des lots CVC, Plomberie et Courant fort/faible s'appliquent au présent lot (manchons résilients, qualité des rebouchages, systèmes antivibratiles, etc.).

### 5.11.2. Incorporations

Les prises médicales et toutes les autres incorporations dans les séparatifs respecteront les exigences décrites au §5.9.2, notamment concernant les distances entre appareillages encastrés disposés de part et d'autre d'une même cloison en plaques de plâtre.

## 5.12. Lot ASCENSEURS

### 5.12.1. Machinerie

L'entreprise devra dans tous les locaux, et notamment à chaque palier, respecter les niveaux NR définis au chapitre 3.6 ci-dessus **minorés de 10 unités** pour tenir compte du fait que ces niveaux doivent être respectés **tous les équipements de tous les lots étant en fonctionnement**.

Toutes les installations techniques susceptibles de produire des vibrations seront désolidarisées de la structure porteuse au moyen de matériau résilient ou de boîtes à ressort.

Des dispositifs antivibratiles seront mis en œuvre pour l'ensemble des équipements dont les treuils, moteurs, poulies (y compris poulie de renvoi) et armoire électrique.

### 5.12.2. Documents demandés aux entreprises

Tous les documents demandés ci-dessous doivent être transmis simultanément. Dans le cas contraire, une liste des documents manquants accompagnée d'un avis défavorable sera retournée.

- L'entrepreneur devra indiquer spécifiquement ce qu'il a prévu pour prévenir les transmissions de bruits par voie solidienne.
- Documentation des matériaux antivibratiles utilisés pour l'ensemble des équipements et des armoires électriques.

## 5.13. Lot EQUIPEMENTS BIOMÉDICAUX

Les équipements prévus ne sont pas considérés comme des équipements sensibles aux vibrations. Le cas échéant, l'entreprise préviendra l'équipe de conception pour la mise en œuvre des solutions techniques spécifiques.

## 6. Annexes

### 6.1. Annexe 1 : Glossaire

#### Aire d'absorption équivalente AAE

L'aire d'absorption équivalente A, exprimée en  $m^2$ , caractérise le pouvoir absorbant d'un local. Plus elle est grande, plus le local est « sourd ». L'aire d'absorption équivalente apportée par un élément absorbant correspond à la surface de cet élément multiplié par son coefficient d'absorption.

#### Bandes d'Octaves et Niveau Global

La sensation de l'oreille en fréquence n'est pas linéaire. Plus elle est élevée, plus il faut une grande variation de cette fréquence pour que l'impression de variation reste constante. Des valeurs de fréquences sont normalisées pour exprimer cette sensation :

31,5 / 63 / 125 / 250 / 500 / 1000 / 2000 / 4000 / 8000

Nous parlerons ici d'octave, comme les musiciens. Le niveau global correspond à la somme d'énergie de toutes les bandes d'octaves. Le niveau global est noté L.

#### Bruit ambiant

Bruit total existant dans une situation donnée, pendant un intervalle de temps donné. Il est composé de l'ensemble des bruits émis par toutes les sources proches et éloignées.

#### Bruit particulier

Composante du bruit ambiant qui peut être identifiée spécifiquement et que l'on désire distinguer du bruit ambiant notamment parce qu'il est l'objet d'une requête.

#### Bruit résiduel

Bruit ambiant en l'absence du (des) bruit(s) particulier(s), objet(s) de la requête considérée.

#### Bruit rose

Un bruit rose est un bruit normalisé ayant un spectre dont le niveau est le même sur toutes les bandes d'octaves. Il simule les bruits aériens émis dans les logements.

#### Coefficient d'absorption $\alpha$ Sabine et $\alpha_w$

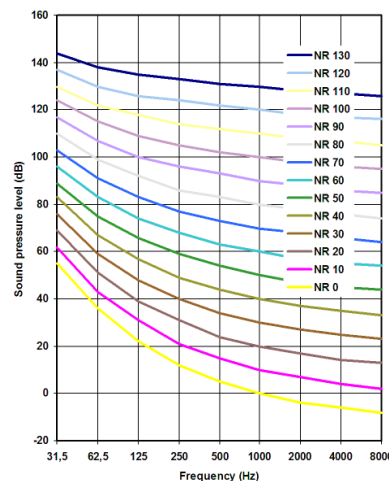
Le coefficient d'absorption acoustique, sans unité, caractérise l'absorption acoustique d'un matériau, il est mesuré par bandes de fréquences en chambre réverbérante (Méthode d'évaluation : NF EN ISO 354). L'indice unique  $\alpha_w$  est calculé selon la norme NF EN ISO 11654.

Plus ce coefficient d'absorption est proche de 1 (ou dépasse 1 dans certains cas), plus le matériau est absorbant dans la bande de fréquence considérée.

## Courbes de Noise Rating (NR)

Les courbes d'évaluation du bruit, ou courbes NR (Noise Rating) sont des courbes basées sur l'allure générale des courbes de niveau d'isophonie de l'oreille et permettent de déterminer au moyen d'un seul chiffre, le niveau de pression acoustique maximum autorisé dans chaque bande d'octave.

En effet, la sensibilité de l'oreille humaine est variable suivant la fréquence : pour notre oreille, 60dB à 1000Hz est plus dérangeant que 60dB à 250Hz (la sensibilité est optimale entre 2 et 5kHz).



## 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 :

$$80\text{dB} + 80\text{dB} = 83\text{dB} \text{ et } 80\text{dB} + 90\text{dB} = 90\text{dB}$$

## Décibel A

La lettre A signifie que le décibel est pondéré pour tenir compte de la différence de sensibilité de l'oreille humaine à chaque fréquence, exprimée par le sigle dB(A). Elle atténue les basses fréquences.

## Indice d'affaiblissement acoustique $R_w$ (C ; $C_{tr}$ )

Cet indice donne la performance d'affaiblissement acoustique d'un élément de construction (paroi séparative, menuiserie...). C'est une caractéristique propre à cet élément. En France, la prise en compte de l'affaiblissement aux bruits intérieurs se fait en calculant l'indice  $R_A = R_w + C$ , et l'affaiblissement aux bruits extérieurs, en calculant l'indice  $R_{A,tr} = R_w + C_{tr}$ .

## Indices statistiques $L_x$

Le niveau de bruit  $L_x$ , exprimé en dB (pondéré ou non), correspond au niveau de bruit dépassé X% du temps sur la période considérée.

Lorsque le bruit n'est pas stable, il peut être caractérisé par :

- $L_1$  : niveau dépassé pendant 1% du temps (bruit maximal)
- $L_{10}$  : niveau dépassé pendant 10% du temps (bruit crête)
- $L_{50}$  : niveau dépassé pendant 50% du temps (bruit moyen)
- $L_{90}$  : niveau dépassé pendant 90% du temps (bruit de fond)

## Isolement acoustique latéral pondéré $D_{n,f,w} + C$

La valeur  $D_{n,f,w}$ , en dB, représente l'isolation acoustique longitudinale caractéristique d'un faux-plafond, d'une menuiserie ou d'un faux-plancher, filants entre deux pièces.

Méthode d'évaluation : NF EN ISO 140-12. Calcul de l'indice unique pondéré  $D_{n,f,w}$  (C ;  $C_{tr}$ ) selon la norme NF EN ISO 717-1.

## Isolement acoustique normalisé $D_n$ ou $D_{nT}$

C'est l'isolement brut correspondant à une valeur de référence de la durée de réverbération du local de réception qui simule les conditions ultérieures d'utilisation. Cette grandeur s'exprime en dB par bande d'octave.

### Isolement acoustique pondéré d'un élément $D_{n,e,w}+C$ et $D_{n,e,w}+C_{tr}$

Il s'agit de l'isolement acoustique pondéré d'un petit élément de construction (d'aire inférieure à 1 m<sup>2</sup>) tels que coffres de volets roulants, entrées d'air, conduits électriques, ... exprimé en dB.

Les fenêtres et portes de petite surface doivent être évaluées par l'indice d'affaiblissement acoustique R selon la norme NF EN ISO 140-3, en dB.

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

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 ( $D_{nT,A}$ ) ou entre l'extérieur du bâtiment et un local ( $D_{nT,A,tr}$ ). Il dépend en particulier 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 de réception et de la durée de réverbération du local.

L'isolement acoustique standardisé pondéré ( $D_{nT,A}$  ou  $D_{nT,A,tr}$ ) est déduit (selon la méthode spécifiée dans la norme NF EN ISO 717-1) à partir de la différence des niveaux sonores régnant respectivement dans le local d'émission et le local de réception, en présence d'un séparatif de référence et corrigée de l'effet de la réverbération du local de réception.

### Niveau de bruit équivalent $L_{eq}$

En considérant un bruit variable perçu pendant une durée T, le  $L_{eq}$  représente le niveau de bruit constant qui aurait été produit avec la même énergie que le bruit réellement perçu pendant cette durée. Le  $L_{eq}$  s'exprime en dB.

### Niveau de pression acoustique des équipements techniques $L_{nAT}$ [dB(A)]

Le niveau de pression acoustique des installations techniques est mesuré lorsque les installations techniques fonctionnent à régime nominal (applicable en hiver ou en été pour la climatisation). La méthode de mesure utilisée sera conforme à la norme NF S 31-057.

Ce niveau sonore sera mesuré en dB(A), ainsi que dans les bandes d'octave de 63Hz à 8 000Hz (comparé aux courbes NR [NFS 30-010]).

### Niveau de pression acoustique pondéré du bruit de choc standardisé $L'_{nT,w}$ [dB] (indice européen)

Le niveau de pression pondéré du bruit de choc standardisé  $L'_{nT,w}$ , est déduit (selon la méthode spécifiée dans la norme NF EN ISO 717-2) en fonction du niveau de pression sonore mesuré dans le local de réception, lorsqu'une machine à chocs normalisée excite la dalle de référence du local d'émission.

Les exigences de la réglementation sont exprimées sous cette forme et doivent pouvoir être contrôlées in situ après réalisation de l'ouvrage.

### Niveau de pression acoustique instantané $L_p$

$L_p$  est le niveau de pression acoustique instantané et s'exprime en dB.

$$L_p = 20 \log \left( \frac{P}{P_0} \right)$$

Avec :

$P_0 = 2.10^{-5}$  Pascal (pression minimale perceptible par l'oreille humaine)

P = Pression acoustique sur le microphone



### Puissance acoustique $L_w$

Une source sonore rayonne de l'énergie acoustique, c'est sa puissance acoustique, exprimée en dB. Cette source génère un champ de pression acoustique fonction de sa puissance et des caractéristiques de réverbération de l'environnement dans lequel elle se trouve.

$$L_w = 10 \log \left( \frac{W}{W_0} \right)$$

Avec :

$$P_0 = 1.10^{-12} \text{ Watt}$$

P = Puissance rayonnée

### Réduction des bruits d'impact $\Delta L_w$

La réduction du niveau de bruit de choc pondéré  $\Delta L_w$ , exprimée en dB, est une caractéristique intrinsèque du revêtement de sol utilisé sur une dalle de référence. Elle représente la différence des niveaux de pression acoustique pondérés des bruits de chocs normalisés, pour un plancher de référence sans et avec un revêtement de sol (selon méthode spécifiée dans la norme NF EN ISO 717-2).

### Durée de réverbération

La durée de réverbération (ou temps de réverbération) est le critère de base pour la caractérisation de l'acoustique interne. Il représente la durée nécessaire à l'énergie sonore pour décroître de 60dB après extinction d'une source sonore. Il est fonction en particulier de la surface d'absorption du local et de son volume et est exprimé en secondes.

Le traitement interne d'un local (correction acoustique) conditionne l'ambiance sonore d'un espace. Ce traitement doit être distingué d'un traitement d'isolation acoustique qui caractérise la transmission du bruit d'un local à un autre.

## 6.2. Annexe 2 : Réglementation

### 6.2.1. Dispositions générales

- **Loi n° 92-1444 du 31 décembre 1992** relative à la lutte contre le bruit (modifiée par la loi n° 92-1476 du 31 décembre 1992 et la loi n° 95-101 du 2 février 1995)
- **Articles L 111-11 à L 111-20, R 111-23-1 à R 111-23-3** du code de la construction et de l'habitation.
- **Loi n° 78-12 du 4 janvier 1978** relative à la responsabilité et à l'assurance dans le domaine de la construction.
- **Arrêté du 23 juin 1978** relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, de bureaux ou recevant du public.
- **Décret n° 95-20 du 9 janvier 1995** pris pour l'application de l'article L 111-11-1 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.
- **Arrêté du 30 mai 1996** relatif 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.
- **Arrêté du 1er août 2006** fixant les dispositions prises pour l'application des articles R. 111-19 à R. 111-19-3 et R. 111-19-6 du code de la construction et de l'habitation relatives à l'accessibilité aux personnes handicapées des établissements recevant du public et des installations ouvertes au public lors de leur construction ou de leur création.
- **Arrêté du 26 janvier 2007** modifiant l'**arrêté du 17 mai 2001 modifié**, fixant les conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les distributions d'énergie électrique.

### 6.2.2. Établissement de santé

- **Code de l'urbanisme** : articles L 147-1 à L 147-8 et R 147-1 à R 147-11.
- **Circulaire du 19 janvier 1988** relative à l'urbanisme au voisinage des aérodromes. (Si aérodrome)
- **Arrêté du 25 avril 2003** *relatif à la limitation du bruit dans les établissements de santé.*
- **Circulaire du 25 avril 2003** relative à l'application de la réglementation acoustique des bâtiments autres qu'habitations.

### 6.2.3. Protection du voisinage

- **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.
- **Arrêté du 5 décembre 2006** relatif aux modalités de mesure des bruits de voisinage.
- **Circulaire du 27 février 1996** relative à la lutte contre les bruits de voisinage.
- **Arrêté du 23 janvier 1997** relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les ICPE.

### 6.2.4. Matériels et engins de chantier

- **Décret n° 95-79 du 23 janvier 1995** fixant les prescriptions prévues par l'article 2 de la loi n° 92-1444 du 31 décembre 1992 relative à la lutte contre le bruit et relatives aux objets bruyants et aux dispositifs d'insonorisation.
- **Directive 2000/14/CE** du Parlement européen et du Conseil du 8 mai 2000 concernant le rapprochement des législations des États membres relatives aux émissions sonores dans l'environnement des matériels destinés à être utilisés à l'extérieur des bâtiments.
- **Arrêtés des 18 mars 2002 et 21 avril 2004** relatifs aux émissions sonores dans l'environnement des matériels destinés à être utilisés à l'extérieur des bâtiments.
- **Articles R. 1334-36 du Code de la santé publique.**
- **Arrêté du 10 décembre 1975** relatif à la limitation du niveau sonore des bruits aériens émis par les groupes électrogènes de puissance.
- **Arrêté du 26 novembre 1975** relatif à la limitation du niveau sonore des bruits aériens émis par les groupes électrogènes de sondage.
- **Arrêté du 4 novembre 1975** relatif à la limitation du niveau sonore des bruits aériens émis par les brises béton ou les marteaux piqueurs.
- **Circulaire n°72-116 du 4 juillet 1972** relative à deux arrêtés interministériels du 11 avril 1972 relatifs à l'insonorisation des engins de chantier.
- **Décret n°69-380** relatif à la limitation du niveau sonore des bruits aériens émis par les groupes moto compresseurs.

## 6.3. Annexe 3 : Normes

- **NF S 30-010** Courbes NR d'évaluation du bruit.
- **NF S 31-010** Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement - Méthodes particulières de mesurage.
- **NF S 31-080** Acoustique des bureaux et espaces associés. Niveaux et critères de performances acoustiques par type d'espace.
- **NF S 31-199** Performances acoustiques des espaces de ouverts de bureaux.
- **NF P 90-207** Acoustique des salles sportives.
- **NF EN ISO 10 052** Mesurages in situ de l'isolement aux bruits aériens et de la transmission des bruits de choc ainsi que du bruit des équipements - Méthode de contrôle.
- **NF EN ISO 16283-1** Mesurage in-situ de l'isolation acoustique des bâtiments et des éléments de construction : Isolation des bruits aériens.
- **NF EN ISO 16283-2** Mesurage in-situ de l'isolation acoustique des bâtiments et des éléments de construction : Isolation des bruits d'impacts.
- **NF EN ISO 16283-3** Mesurage in-situ de l'isolation acoustique des bâtiments et des éléments de construction : Isolation des bruits de façades.
- **NF EN ISO 10140-1** Mesurages en laboratoire de l'isolation acoustique des éléments de construction – Règles d'application pour produits particuliers.
- **NF EN ISO 10140-2** Mesurages en laboratoire de l'isolation acoustique des éléments de construction – Mesurage de l'isolation au bruit aérien.
- **NF EN ISO 10140-3** Mesurages en laboratoire de l'isolation acoustique des éléments de construction – Mesurage de l'isolation au bruit de choc.
- **NF EN ISO 10140-4** Mesurages en laboratoire de l'isolation acoustique des éléments de construction – Exigences et modes opératoires de mesure.
- **NF EN ISO 10140-5** Mesurages en laboratoire de l'isolation acoustique des éléments de construction – Exigences relatives aux installations et appareillage d'essai.
- **NF EN ISO 10848-1 à NF EN ISO 10848-4** Mesurage en laboratoire et in-situ des transmissions latérales des bruits aériens, des bruits de choc et des bruits d'équipements entre des pièces voisines.
- **NF EN ISO 3822-1** Mesurage en laboratoire du bruit émis par les robinetteries et les équipements hydrauliques utilisés dans les installations de distribution d'eau – Partie 1 : méthode de mesurage.
- **NF EN ISO 3822-2** Mesurage en laboratoire du bruit émis par les robinetteries et les équipements hydrauliques utilisés dans les installations de distribution d'eau – Partie 2 : conditions de montage et de fonctionnement des robinets de puisage et des robinetteries.
- **NF EN ISO 3822-3** Mesurage en laboratoire du bruit émis par les robinetteries et les équipements hydrauliques utilisés dans les installations de distribution d'eau – Partie 3 : conditions de montage et de fonctionnement des robinetteries et des équipements hydrauliques en ligne.
- **NF EN ISO 3822-4** Mesurage en laboratoire du bruit émis par les robinetteries et les équipements hydrauliques utilisés dans les installations de distribution d'eau – Partie 4 : conditions de montage et de fonctionnement des équipements spéciaux.
- **NF EN ISO 717-1** Évaluation de l'isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction. Isolement aux bruits aériens.
- **NF EN ISO 717-2** Évaluation de l'isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction. Protection contre le bruit de choc.
- **NF EN 16205** Mesurage en laboratoire des bruits des pas sur les planchers.
- **NF EN ISO 11654** Absorbants pour l'utilisation dans les bâtiments. Évaluation de l'absorption acoustique.