



LES PROS DU BOIS
ACOUSTIQUE EN BOIS
MASSIF



cecobois

13 NOVEMBRE 2020

QUI SOMMES-NOUS ? QUI SUIS-JE ?

SIBE Acoustique Inc. est une entreprise de consultation en acoustique. Notre modèle consiste à :

- Appuyer les parties prenantes de la construction et du bâtiment dans la réalisation leurs projets.
- Assister les manufacturiers de produits et de systèmes de construction dans leur croissance.
- Former les intervenants qui ont des liens directs et indirects avec l'acoustique.
- Offrir une gamme de services diversifiés partout en Amérique du Nord.



David Dompierre, ing.
Président - Consultant senior

1

Leçon 1.

Notions
d'acoustique

2

Leçon 2.

Les systèmes de bois
massif

3

Leçon 3.

Les défis

4

Leçon 4.

Les solutions
communes

5

Leçon 5.

Les solutions
innovantes

PLAN DE FORMATION

PREMIÈRE LEÇON

Notions d'acoustique

Nous aborderons ces points :

- Le niveau de pression sonore
- Les fréquences
- Le confort acoustique
- Les instruments de mesure
- Les indices de performance



Notions d'acoustique

Nous aborderons ces points :

- Le niveau de pression sonore
- Les fréquences
- Les instruments de mesure
- Les indices de performance
- Le confort acoustique



Sirènes, alarmes
90-120 dB



Discothèques
Bars musicaux
Concerts
85-115 dB



Baladeurs
70-100 dB



Circulation
50-90 dB

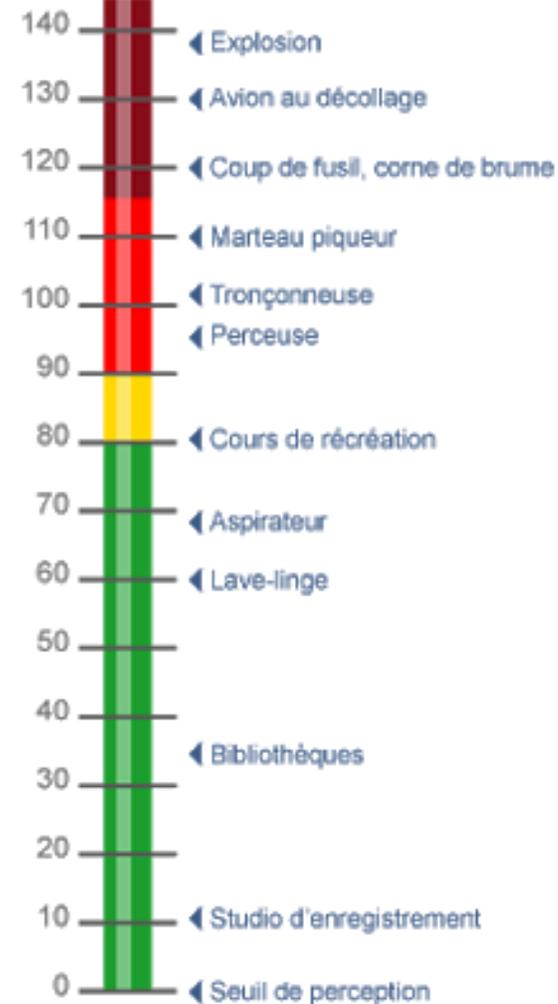


Salle de classe
40-80 dB



La voix chuchotée,
parlée, criée
30-80 dB

Niveau sonore en dB



■ Sons exceptionnels,
dommages irréversibles

■ Danger : sons nocifs

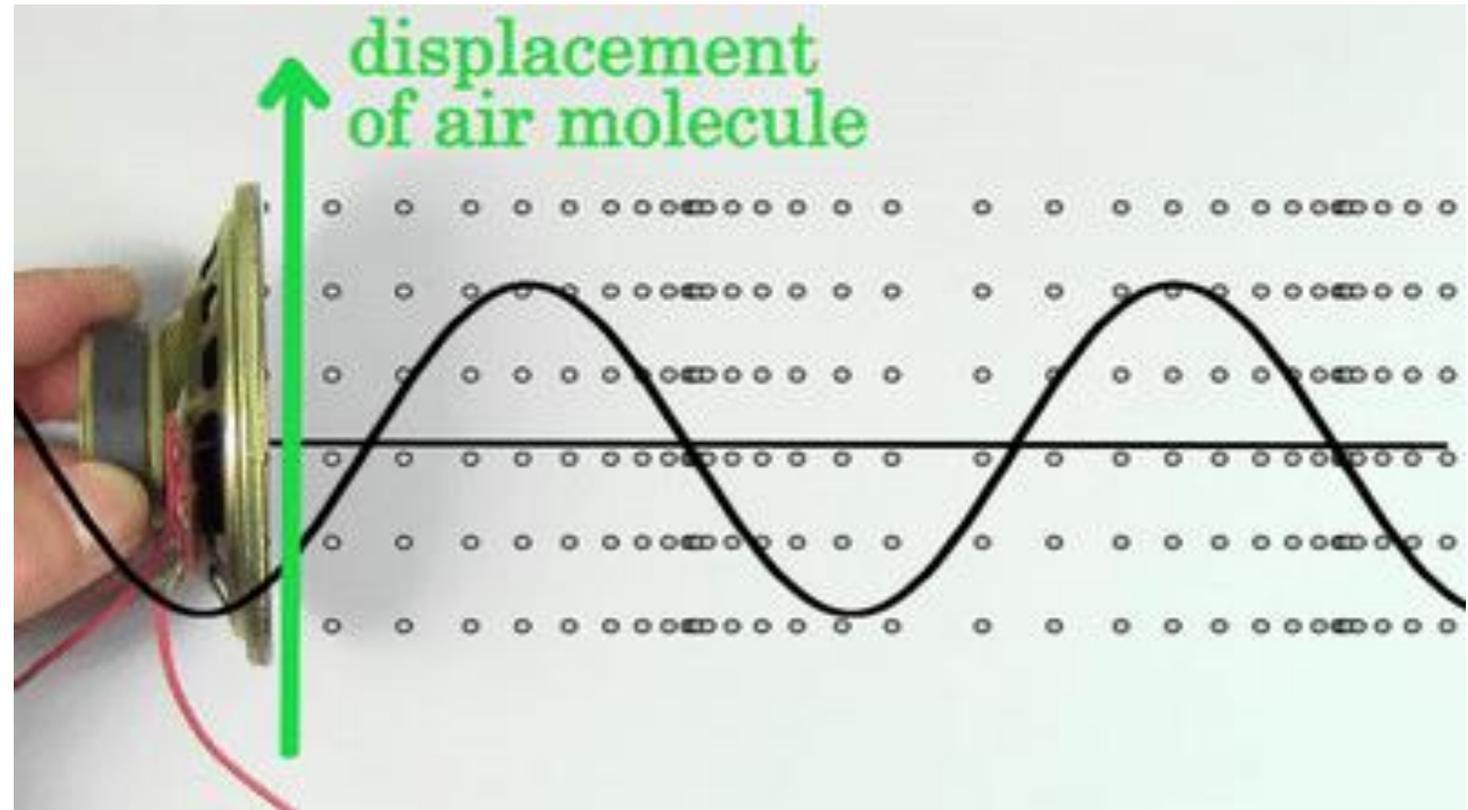
■ Limite de nocivité

■ Pas de risque

Notions d'acoustique

Nous aborderons ces points :

- Le niveau de pression sonore
- Les fréquences
- Les instruments de mesure
- Les indices de performance
- Le confort acoustique

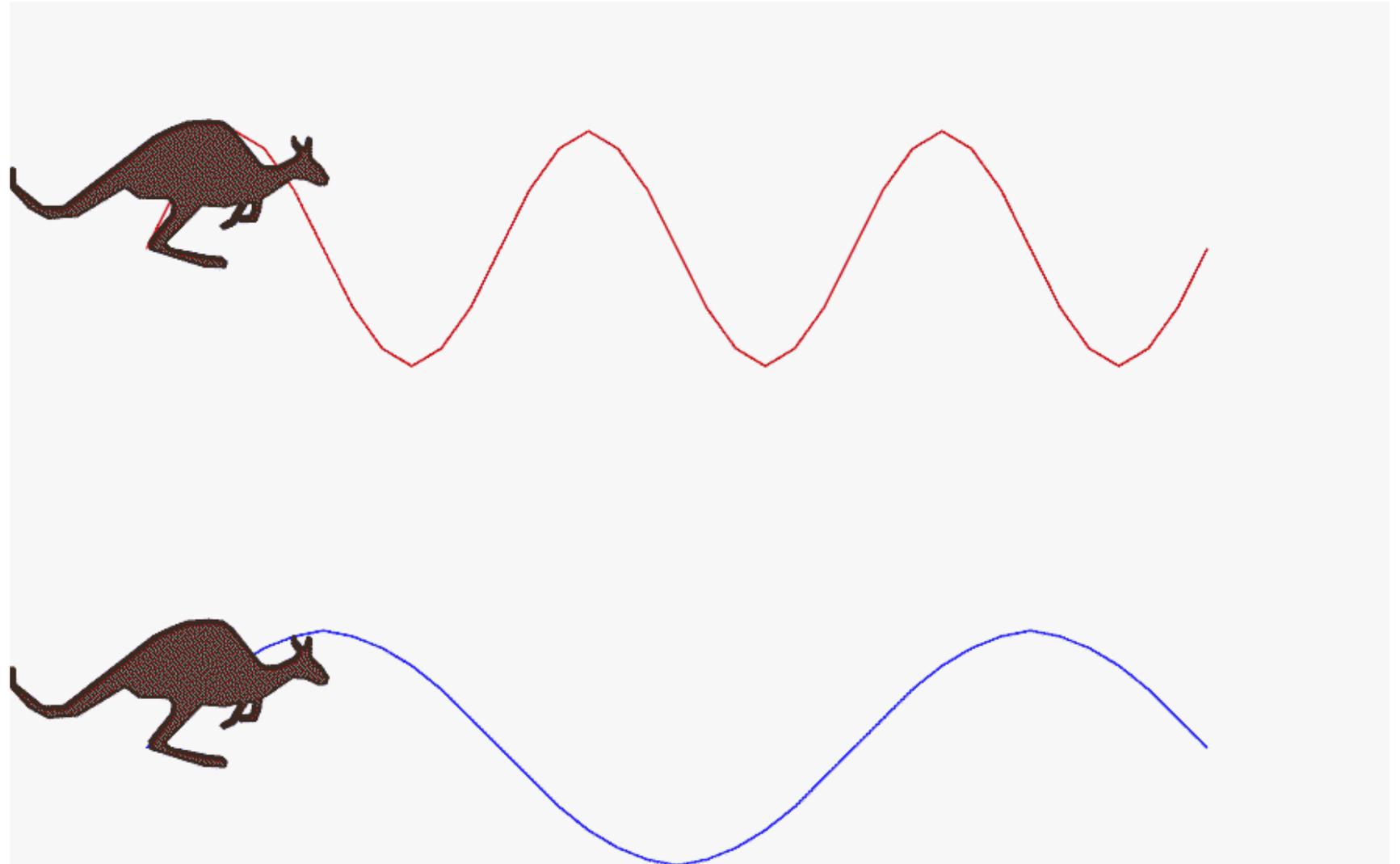


Notions d'acoustique

Nous aborderons ces points :

- Le niveau de pression sonore
- Les fréquences
- Les instruments de mesure
- Les indices de performance
- Le confort acoustique

Sweep 20Hz – 20kHz



Attention aux basses fréquences

Notions d'acoustique

Nous aborderons ces points :

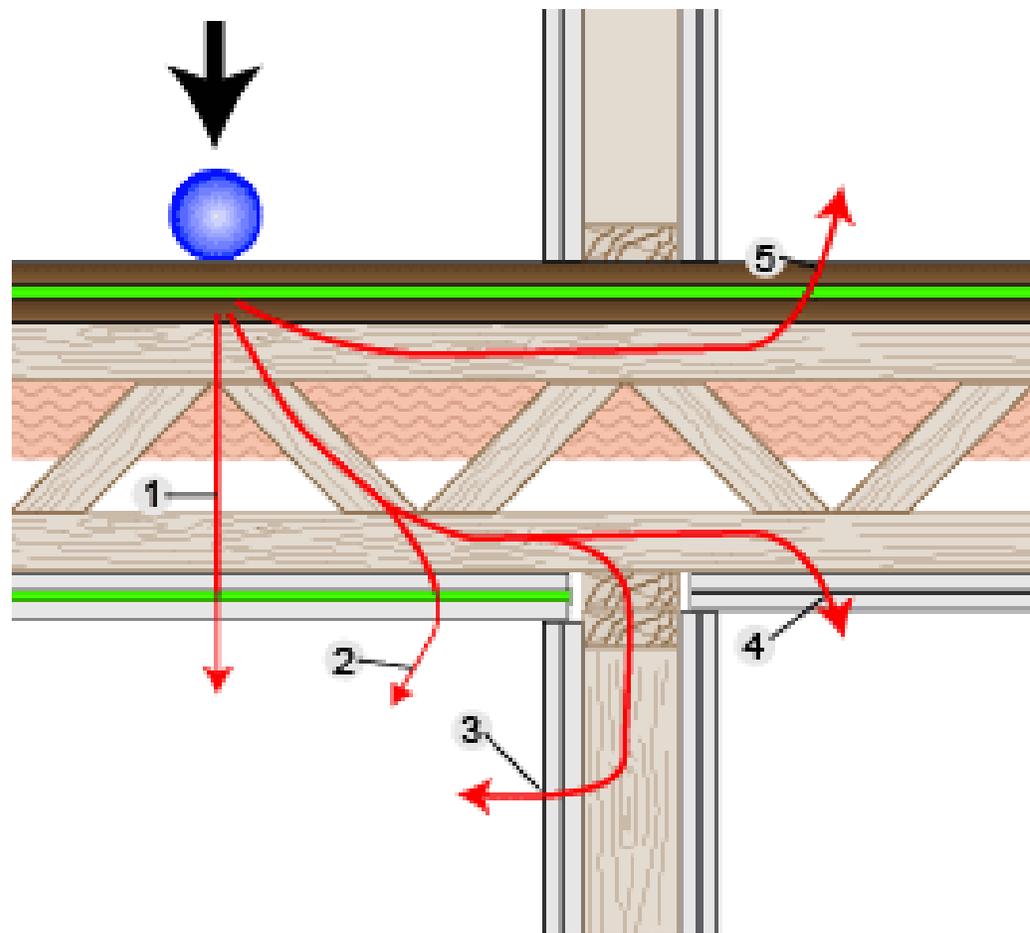
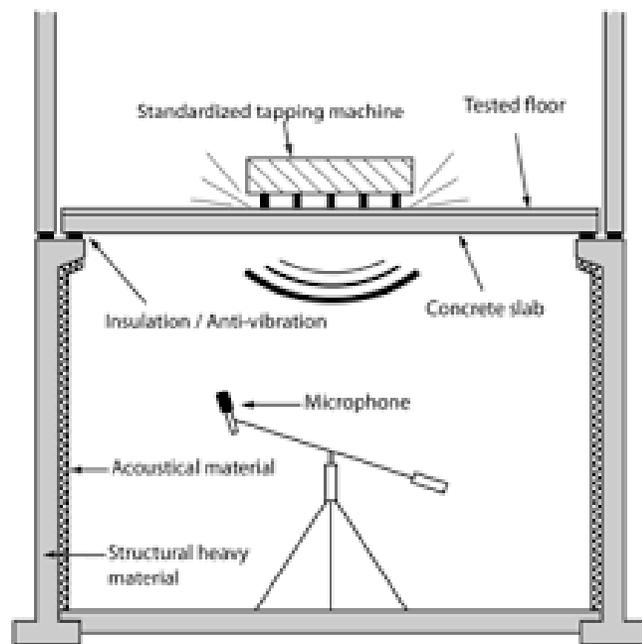
- Le niveau de pression sonore
- Les fréquences
- Les instruments de mesure
- Les indices de performance
- Le confort acoustique



Notions d'acoustique

Nous aborderons ces points :

- Le niveau de pression sonore
- Les fréquences
- Les instruments de mesure
- Les indices de performance
- Le confort acoustique



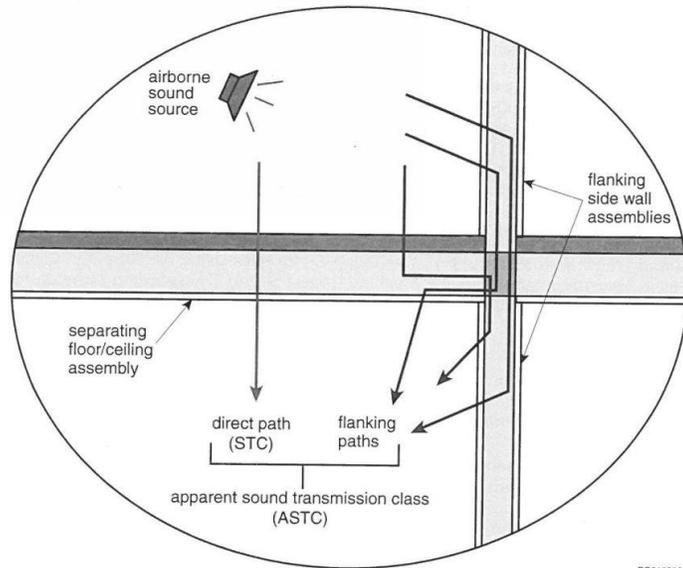
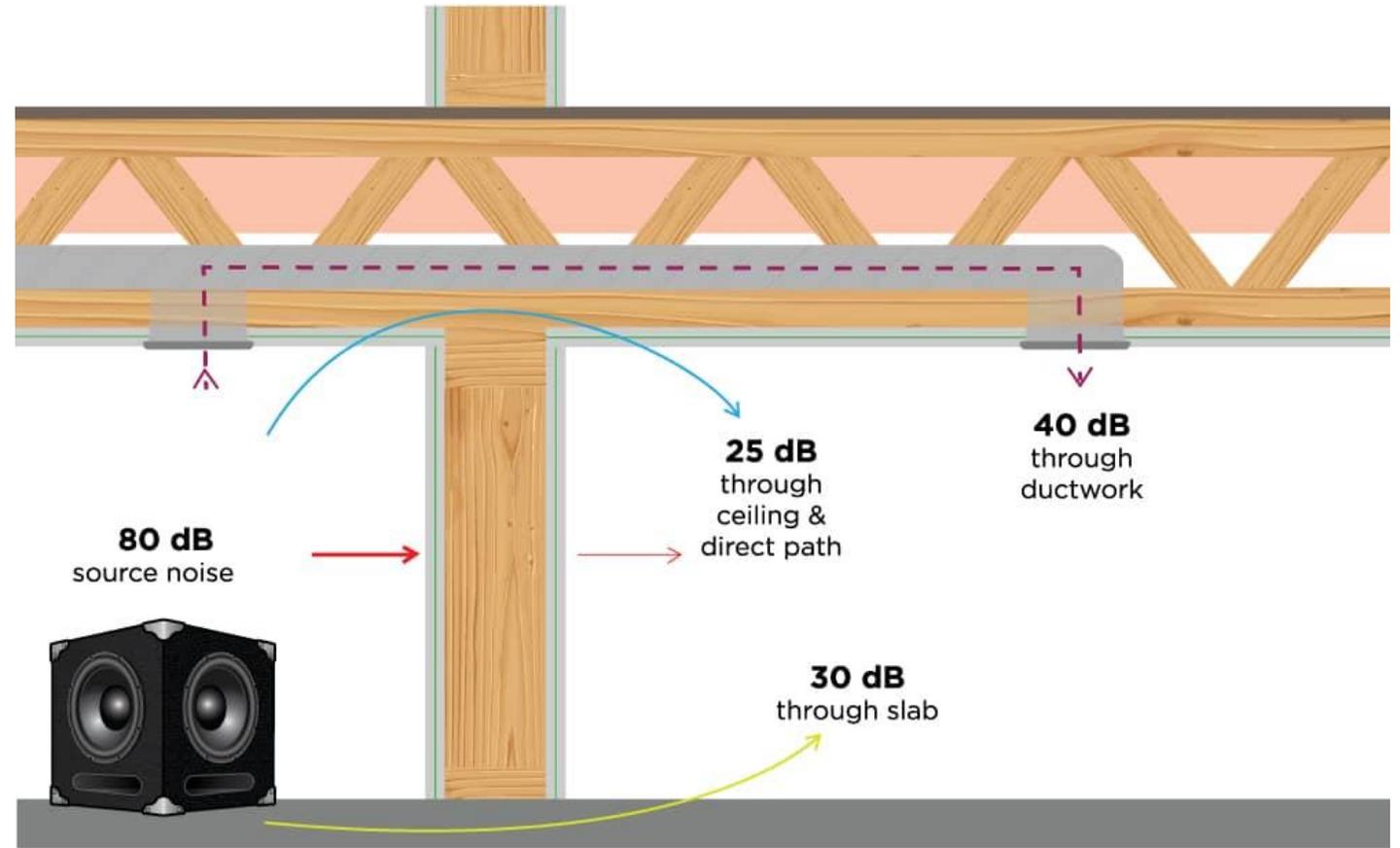
**Bruit d'impact
IIC/AIC**

Indice d'isolement au bruit d'impact

Notions d'acoustique

Nous aborderons ces points :

- Le niveau de pression sonore
- Les fréquences
- Les instruments de mesure
- Les indices de performance
- Le confort acoustique



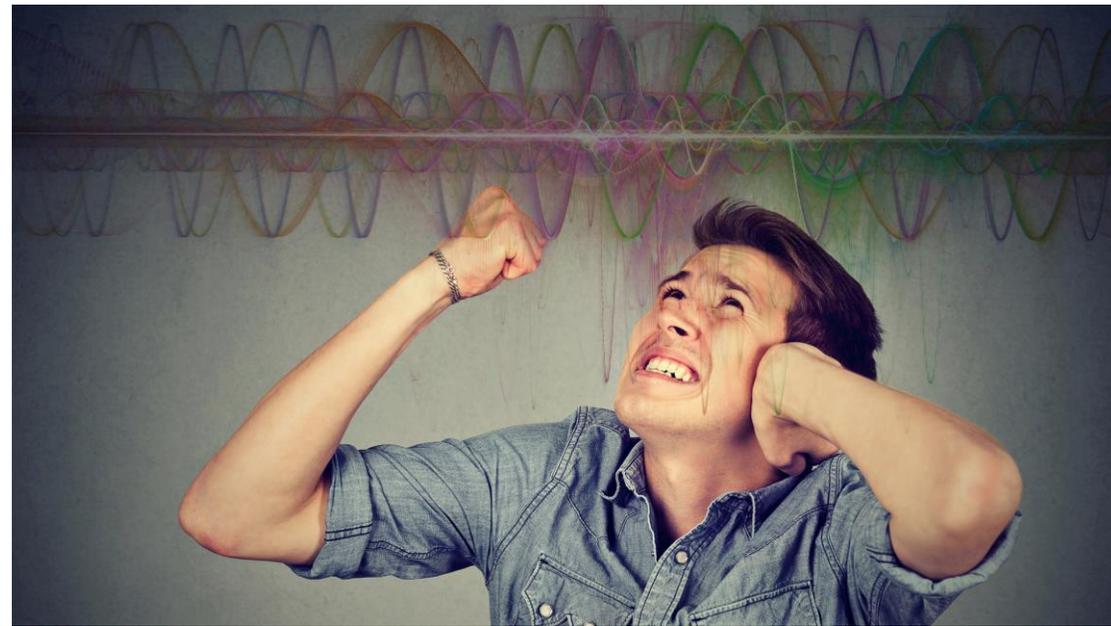
EGG1380A

Bruit aérien
STC/ASTC
Indice de transmission sonore

Notions d'acoustique

Nous aborderons ces points :

- Le niveau de pression sonore
- Les fréquences
- Les instruments de mesure
- Les indices de performance
- Le confort acoustique



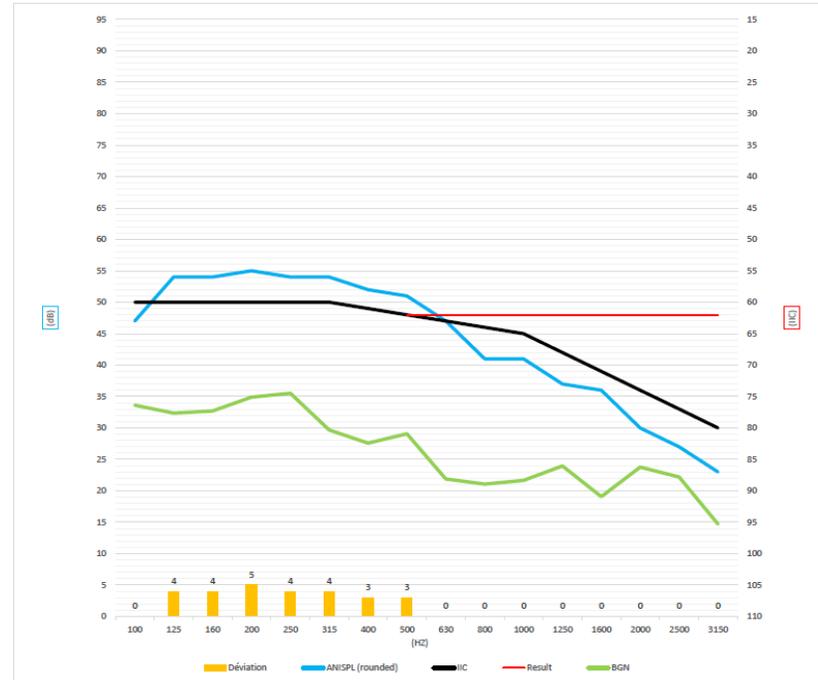
	Minimum exigé	Les attentes
Bruit d'impact IIC/AIIC Indice d'isolement au bruit d'impact	Aucune exigence Recommandation de minimum 55	Minimum 60
Bruit aérien STC/ASTC Indice de transmission sonore	Code du bâtiment : 50 SCHL : 55	Minimum 60

Notions d'acoustique

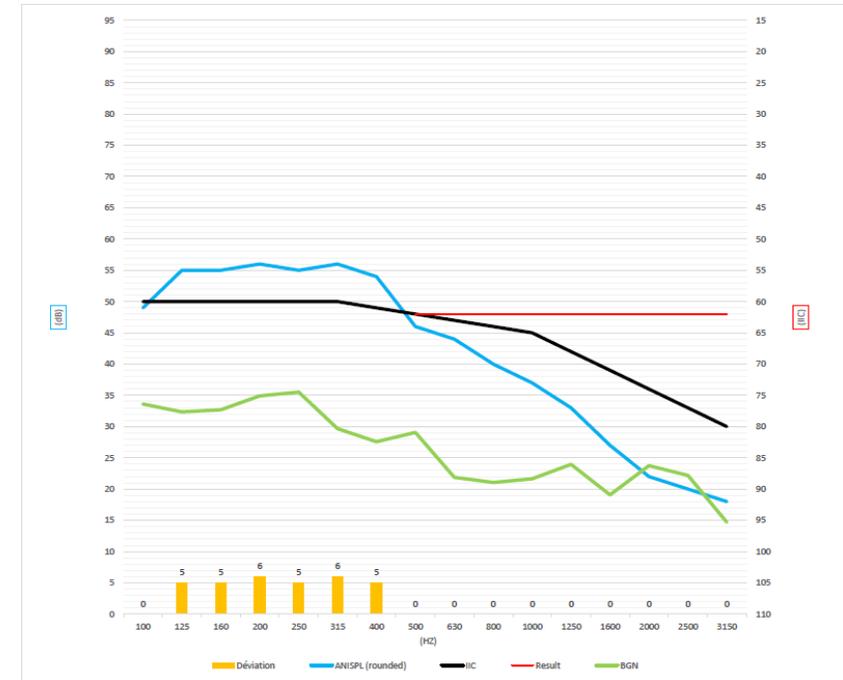
Nous aborderons ces points :

- Le niveau de pression sonore
- Les fréquences
- Les instruments de mesure
- Les indices de performance
- Le confort acoustique

TEST 1 - AIIC 62



TEST 2 - AIIC 62



DEUXIÈME LEÇON

Les systèmes de bois massif

Nous aborderons ces points :

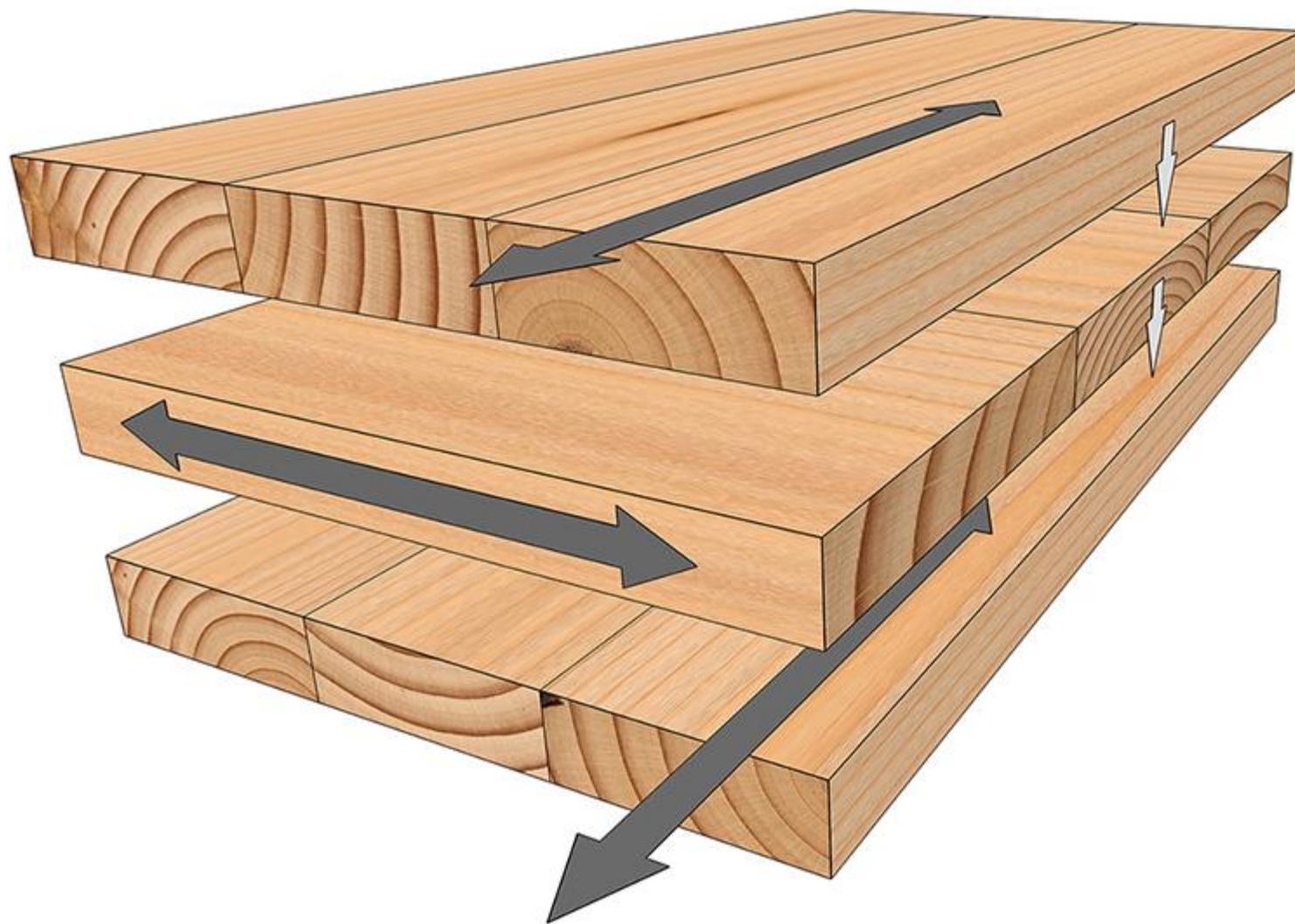
- CLT
- Glulam
- NLT
- LVL
- BEAMBOX
- Retrofit



Les systèmes de bois massif

Nous aborderons ces points :

- CLT
- Glulam
- NLT
- LVL
- BEAMBOX
- Retrofit



Les systèmes de bois massif

Nous aborderons ces points :

- CLT
- Glulam
- NLT
- LVL
- BEAMBOX
- Retrofit

Mur porteurs

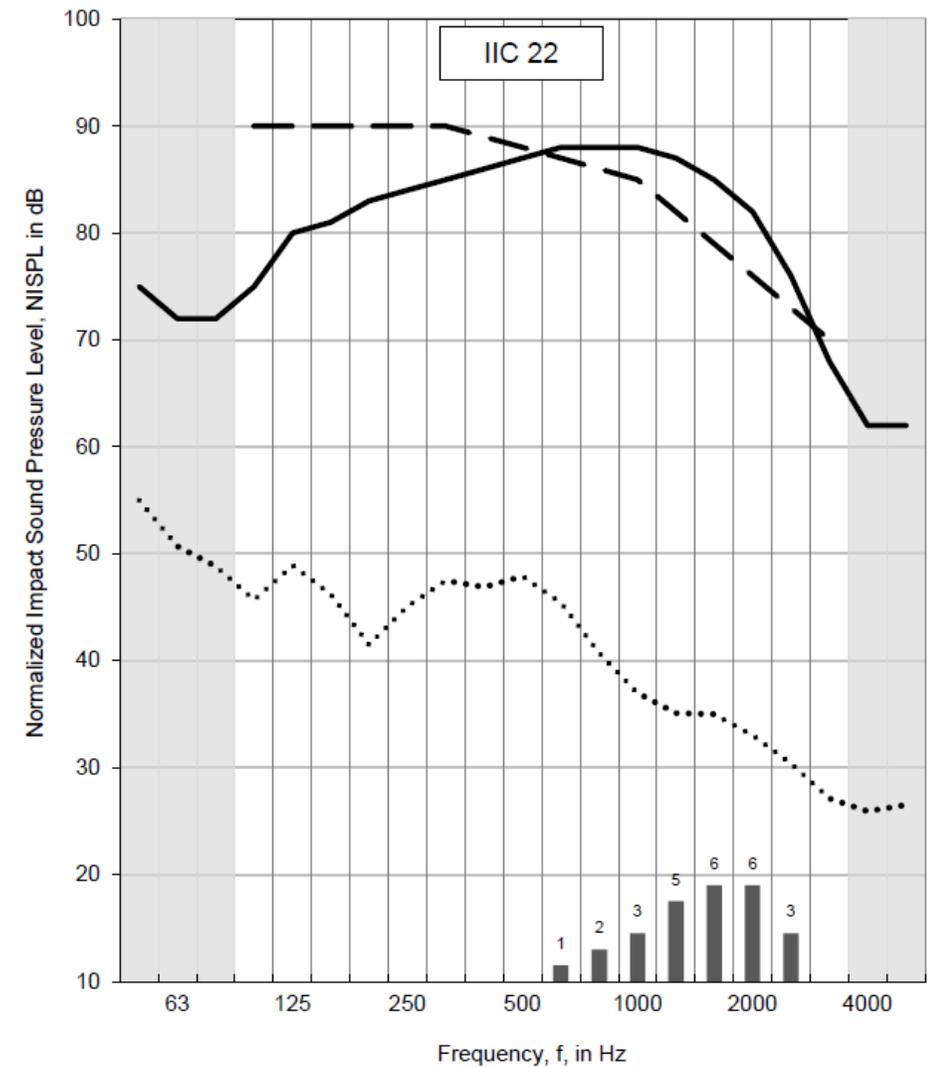
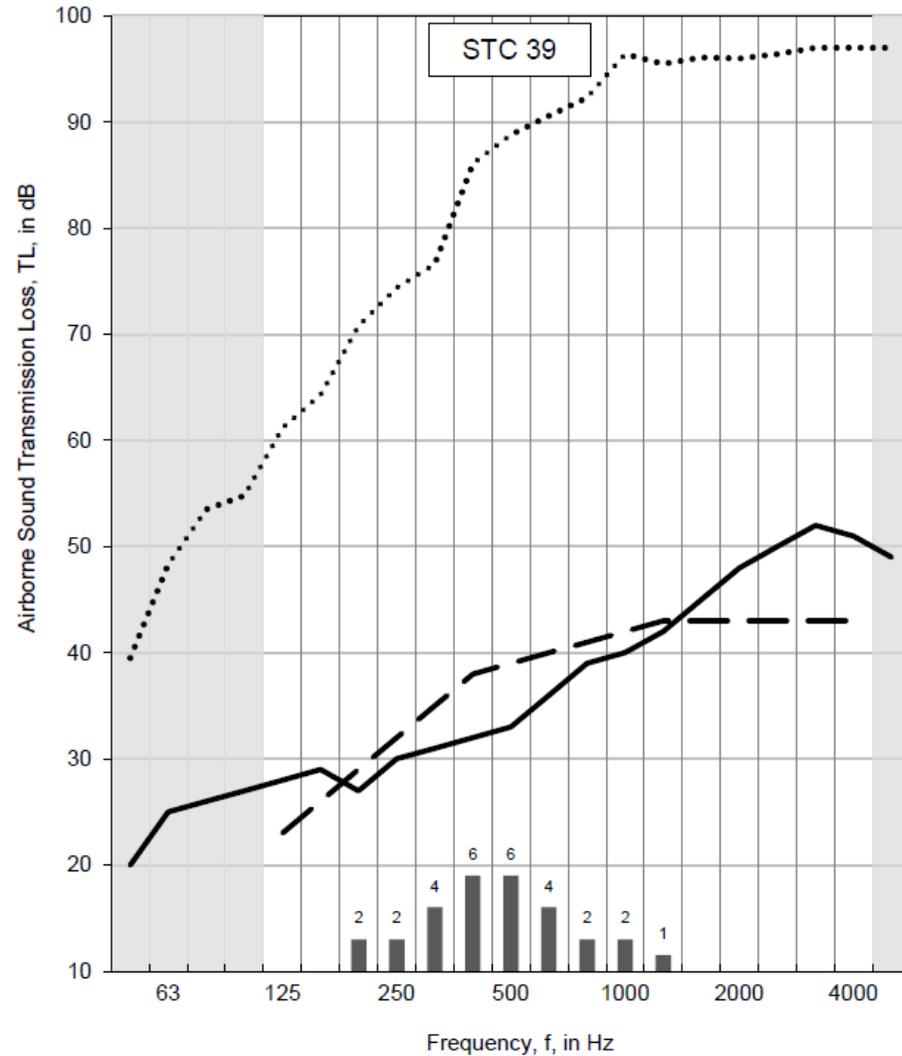
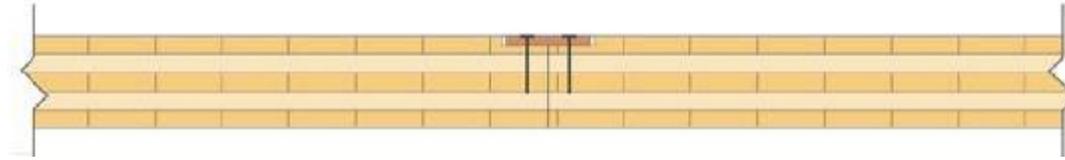


131mm

Les systèmes de bois massif

Nous aborderons ces points :

- CLT
- Glulam
- NLT
- LVL
- BEAMBOX
- Retrofit

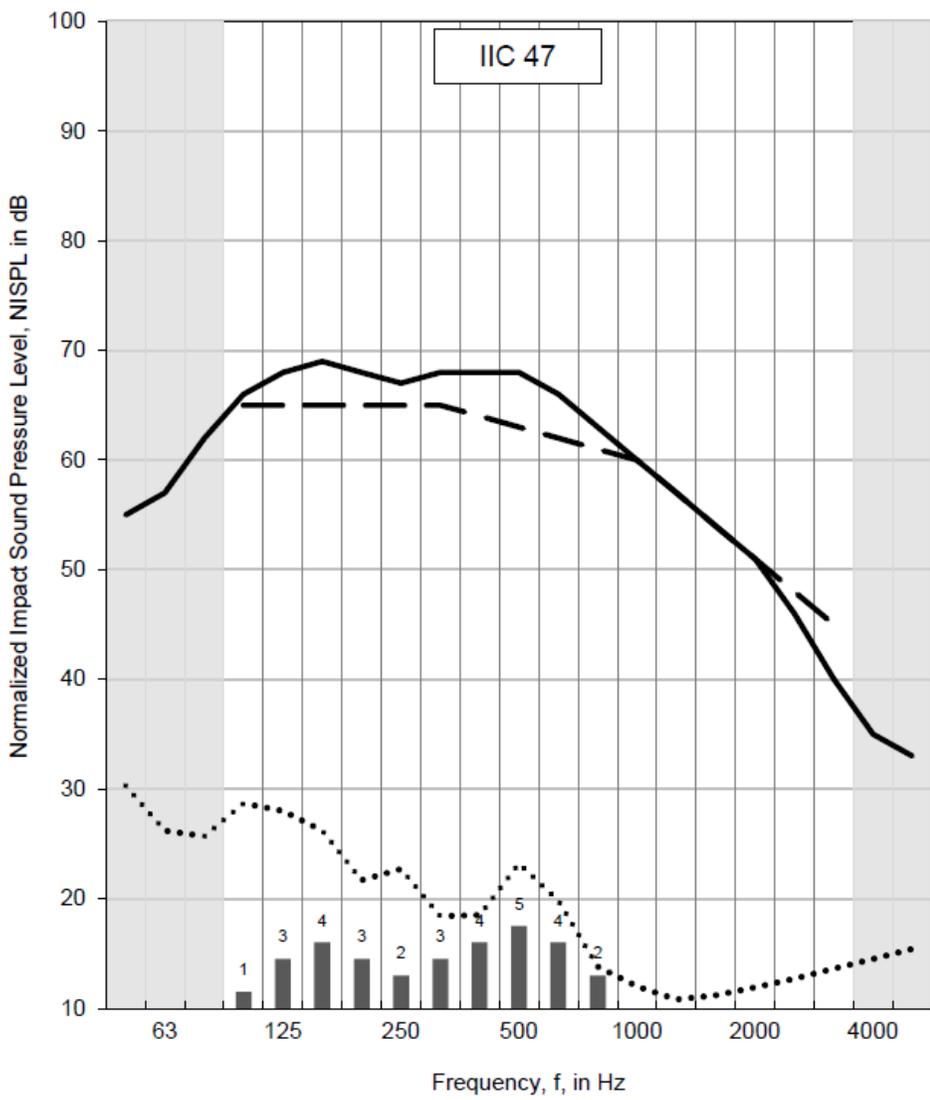
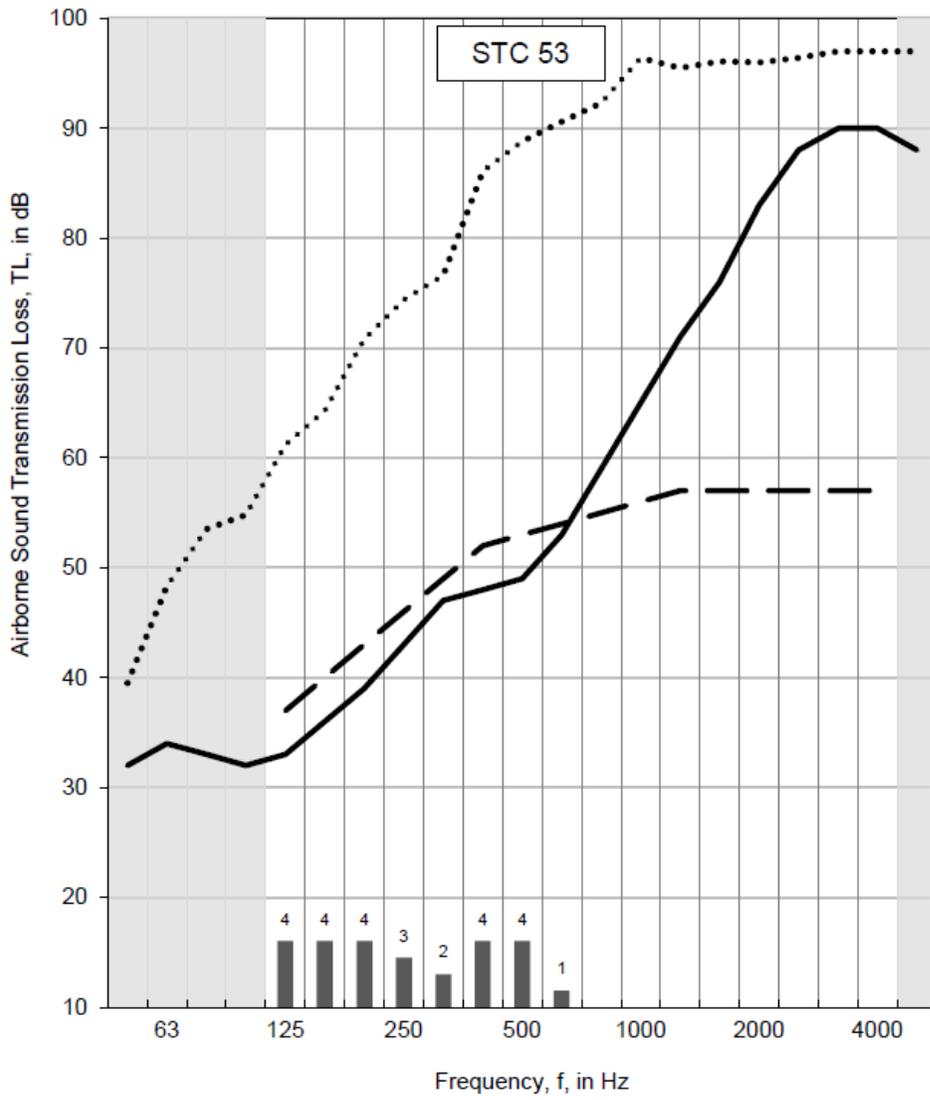
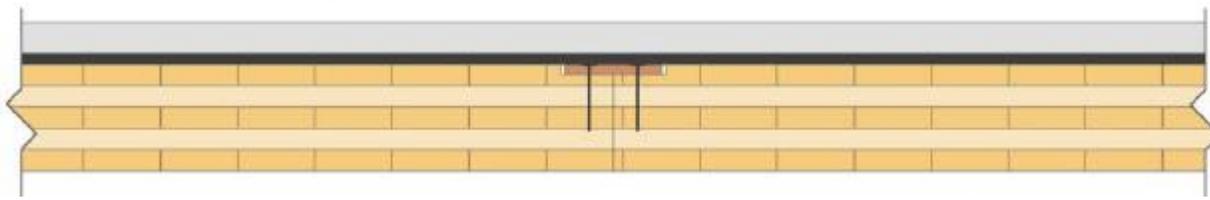


Système populaire – 131mm

Les systèmes de bois massif

Nous aborderons ces points :

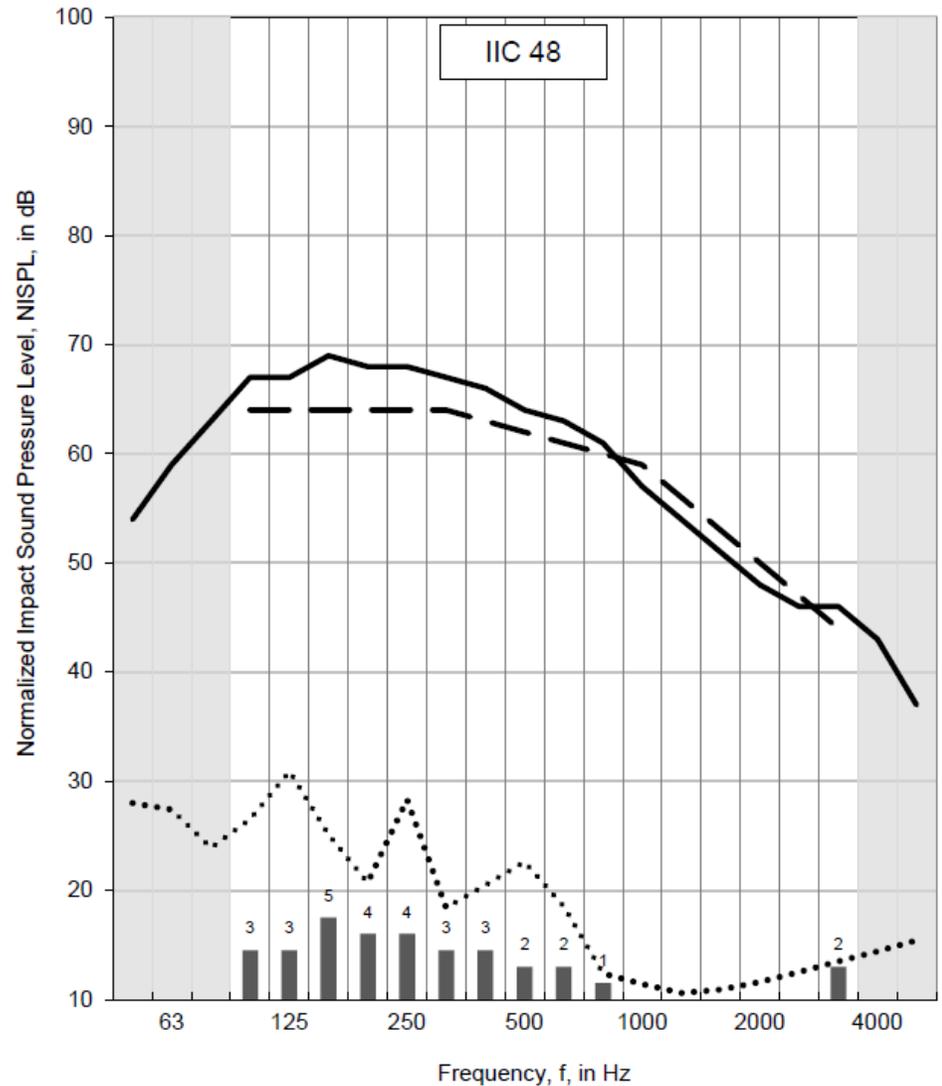
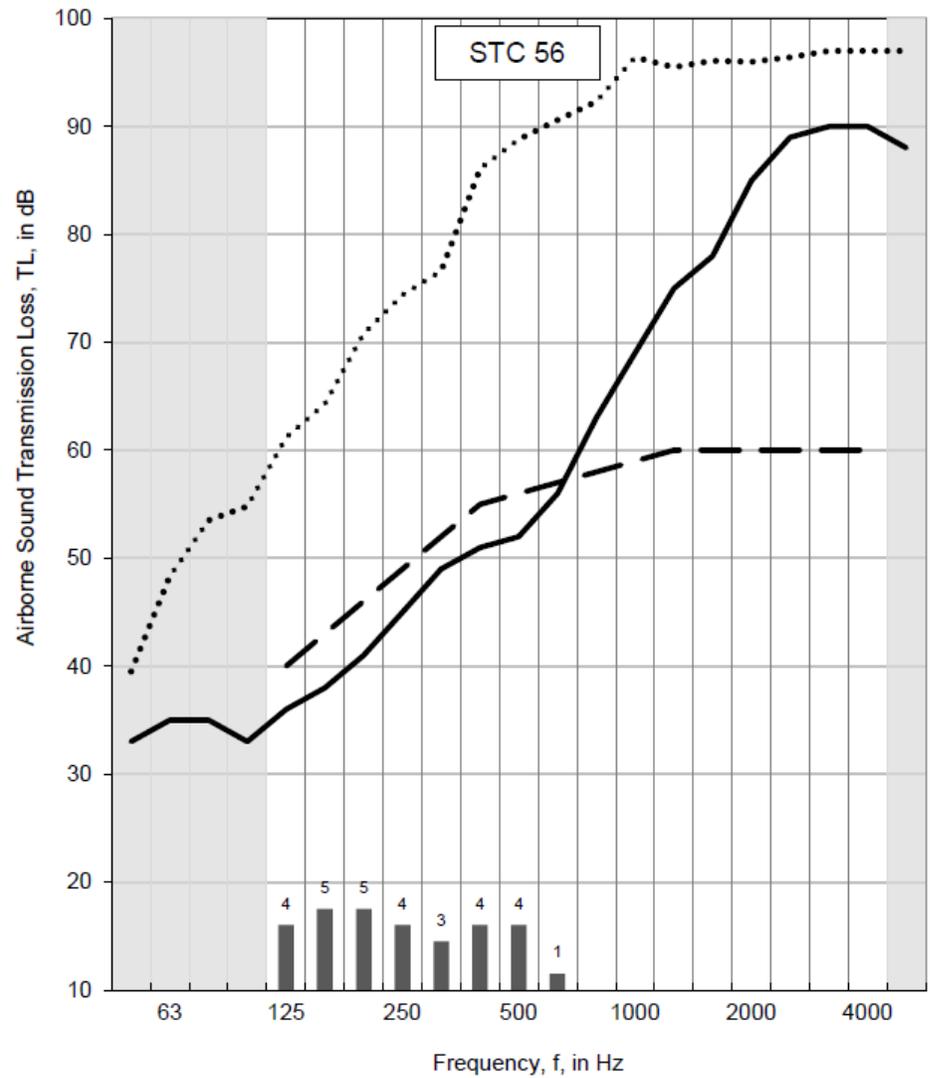
- CLT
- Glulam
- NLT
- LVL
- BEAMBOX
- Retrofit



Les systèmes de bois massif

Nous aborderons ces points :

- CLT
- Glulam
- NLT
- LVL
- BEAMBOX
- Retrofit

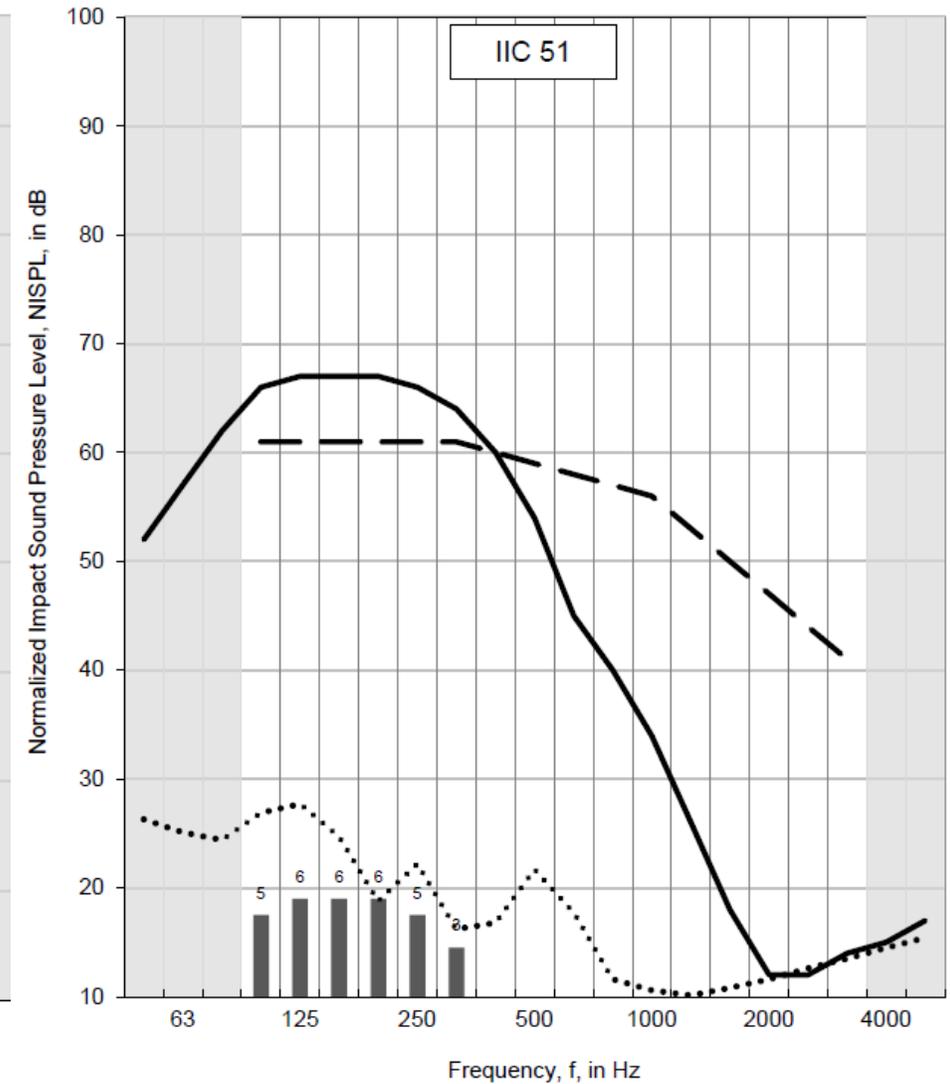
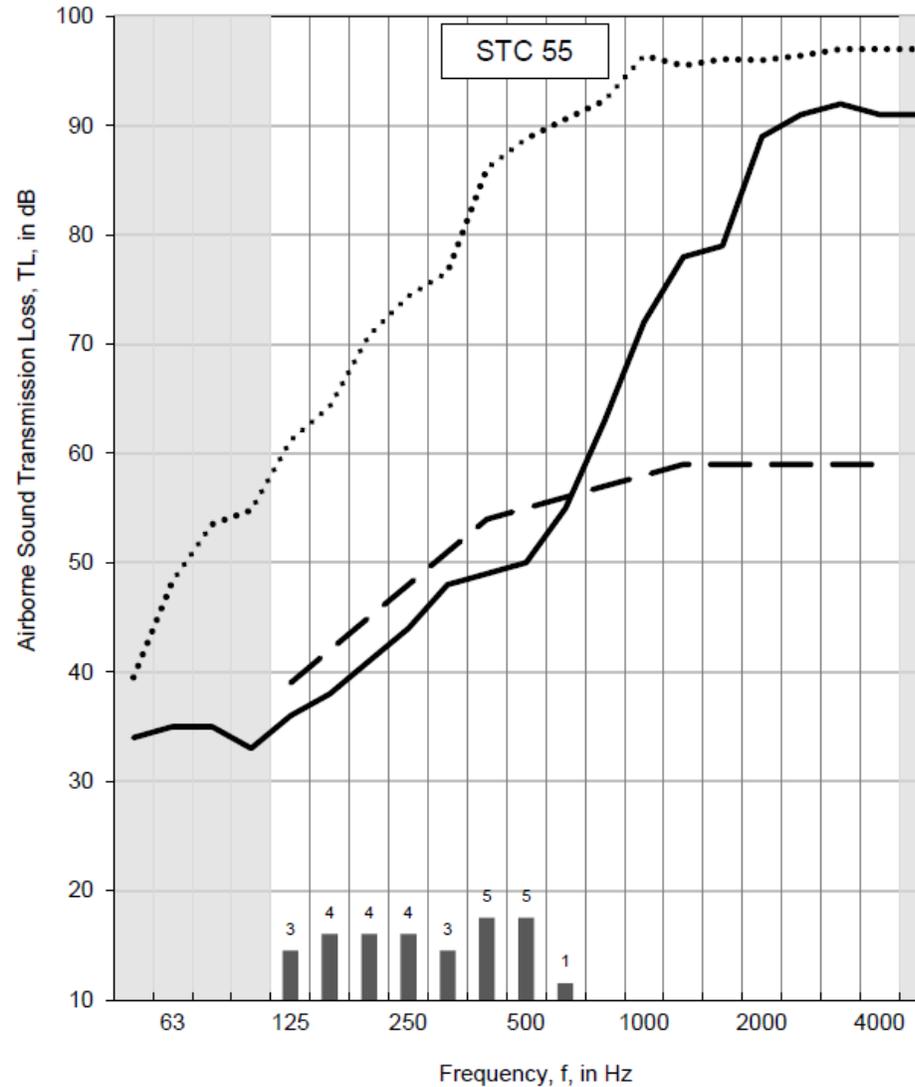
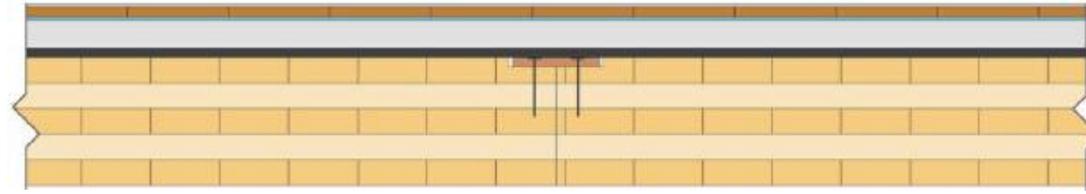


Systeme épais + plancher – 175mm

Les systemes de bois massif

Nous aborderons ces points :

- CLT
- Glulam
- NLT
- LVL
- BEAMBOX
- Retrofit



Les systèmes de bois massif

Nous aborderons ces points :

- CLT
- Glulam
- NLT
- LVL
- BEAMBOX
- Retrofit

Doubler épaisseur de béton ?



STC



IIC

Attention aux fréquences limitatives !

Les systèmes de bois massif

Nous aborderons ces points :

- CLT
- Glulam
- NLT
- LVL
- BEAMBOX
- Retrofit

Doubler épaisseur de béton ?

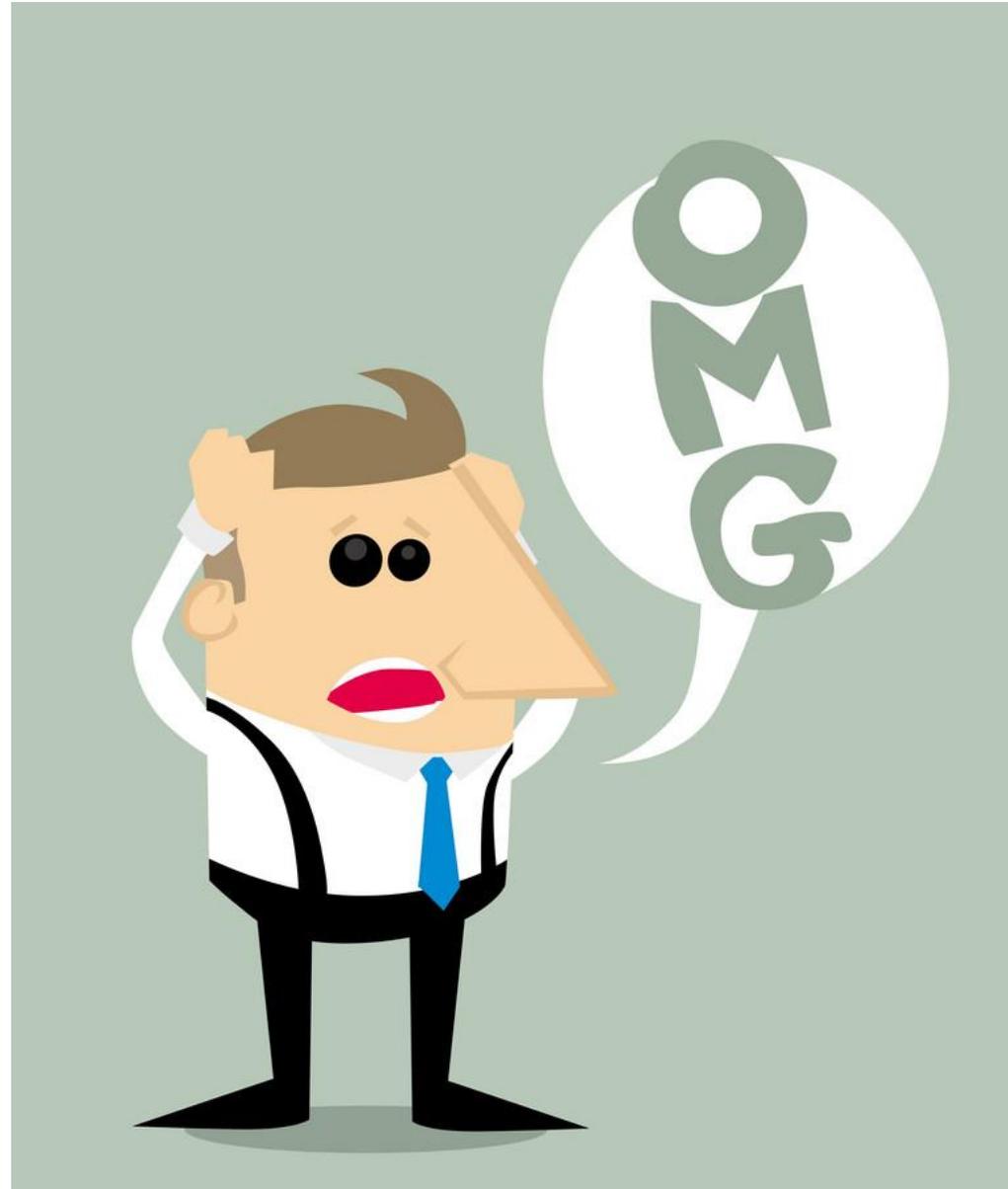


Les systèmes de bois massif

Nous aborderons ces points :

- CLT
- Glulam
- NLT
- LVL
- BEAMBOX
- Retrofit

IIC & STC > 55 ?



Les systèmes de bois massif

Nous aborderons ces points :

- CLT
- Glulam
- NLT
- LVL
- BEAMBOX
- Retrofit

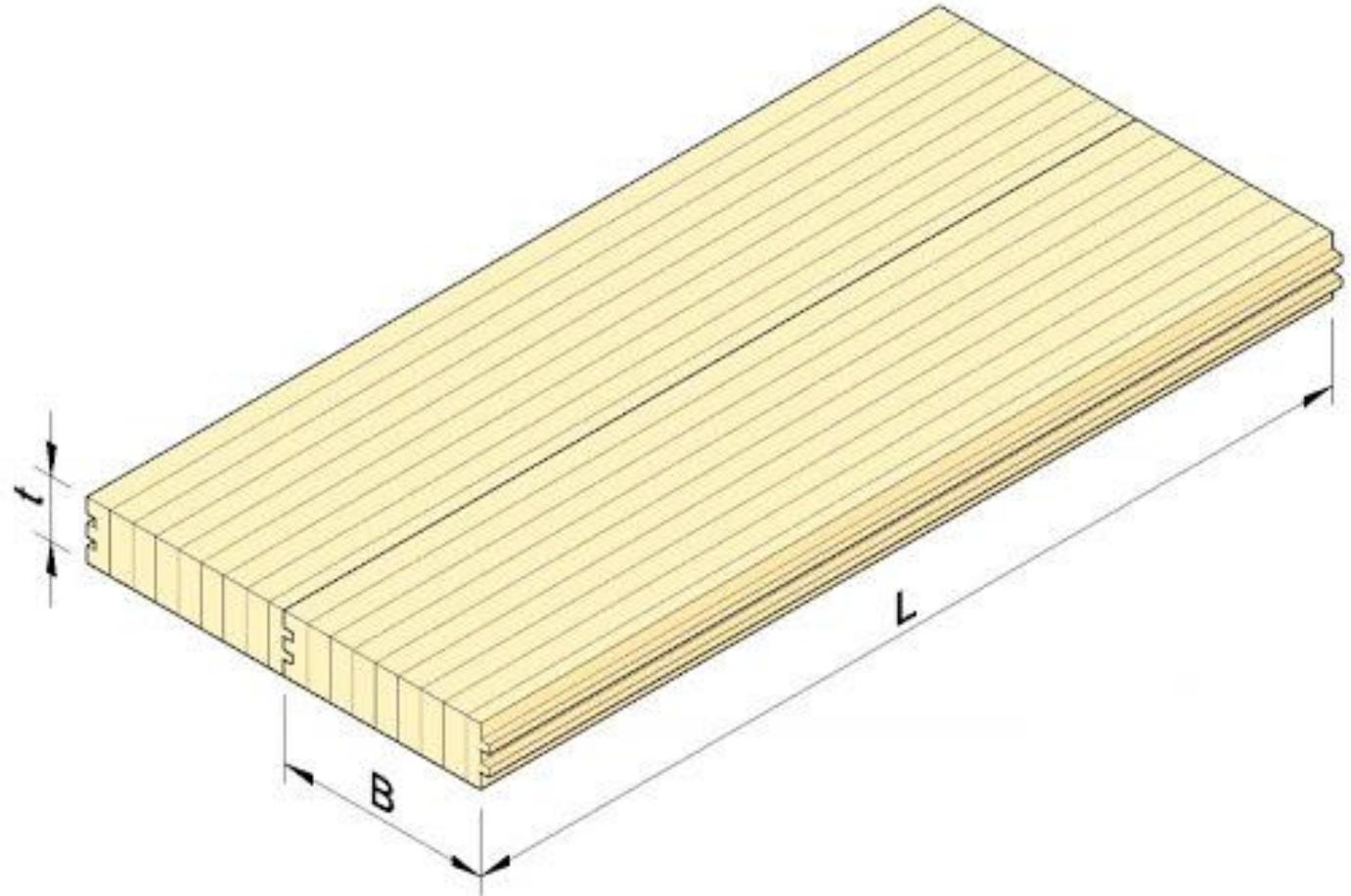
Tapis ?



Les systèmes de bois massif

Nous aborderons ces points :

- CLT
- Glulam
- NLT
- LVL
- BEAMBOX
- Retrofit

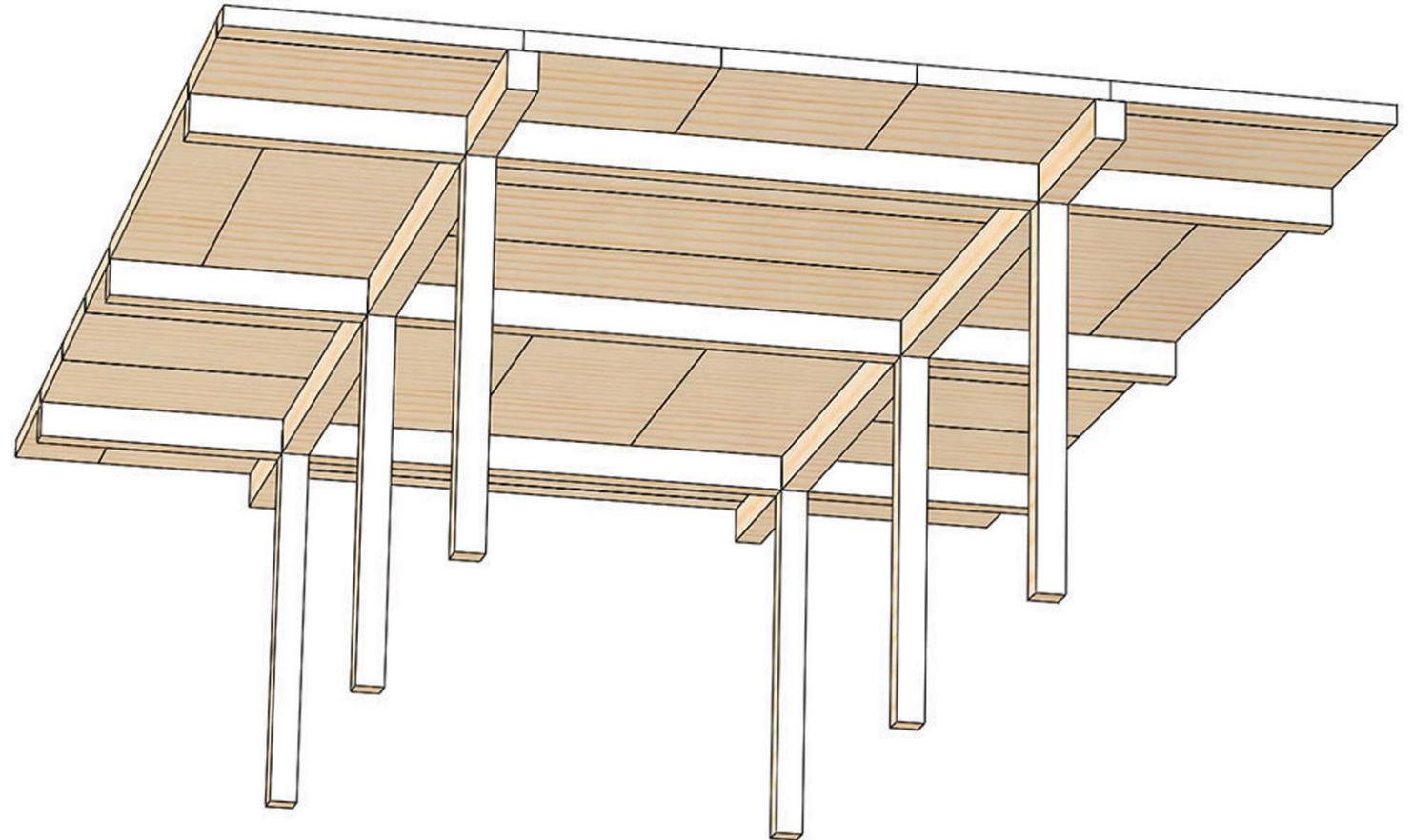


Les systèmes de bois massif

Nous aborderons ces points :

- CLT
- Glulam
- NLT
- LVL
- BEAMBOX
- Retrofit

Poteau-poutre



Les systèmes de bois massif

Nous aborderons ces points :

- CLT
- Glulam
- NLT
- LVL
- BEAMBOX
- Retrofit

Courbes



Les systèmes de bois massif

Nous aborderons ces points :

- CLT
- Glulam
- NLT
- LVL
- BEAMBOX
- Retrofit

Complémentaire aux autres systèmes



Les systèmes de bois massif

Nous aborderons ces points :

- CLT
- Glulam
- NLT
- LVL
- BEAMBOX
- Retrofit

Acoustique ?

Attention au flanquement !



Les systèmes de bois massif

Nous aborderons ces points :

- CLT
- Glulam
- NLT
- LVL
- BEAMBOX
- Retrofit



Les systèmes de bois massif

Nous aborderons ces points :

- CLT
- Glulam
- NLT
- LVL
- BEAMBOX
- Retrofit



Les systèmes de bois massif

Nous aborderons ces points :

- CLT
- Glulam
- NLT
- LVL
- BEAMBOX
- Retrofit

Acoustique ?

Attention aux fuites !

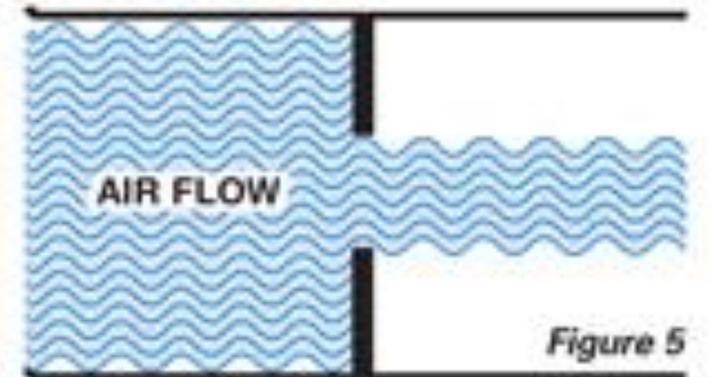
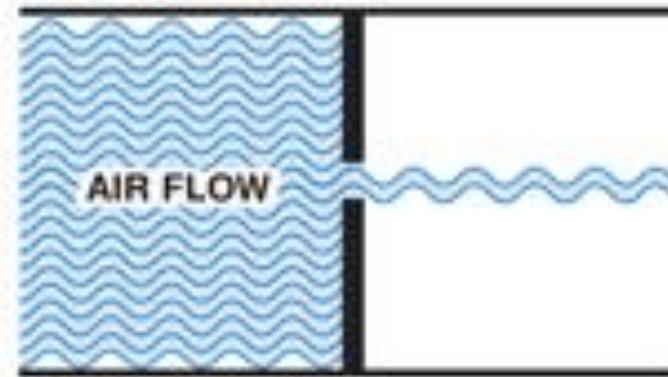


Figure 5

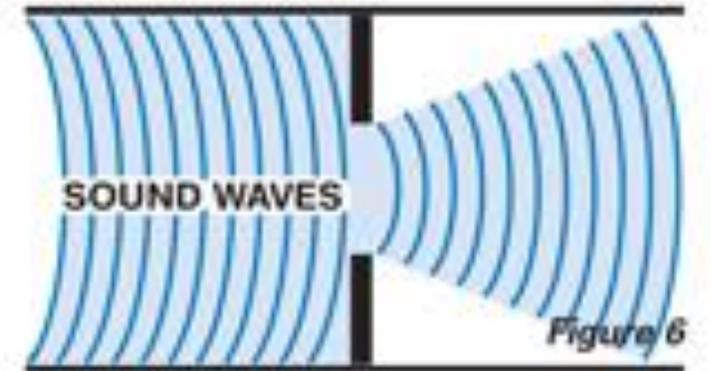
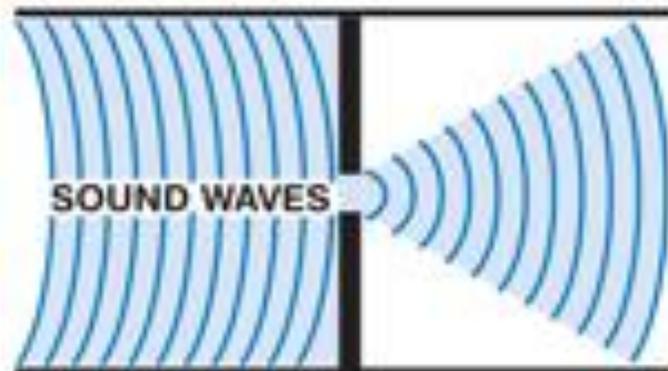


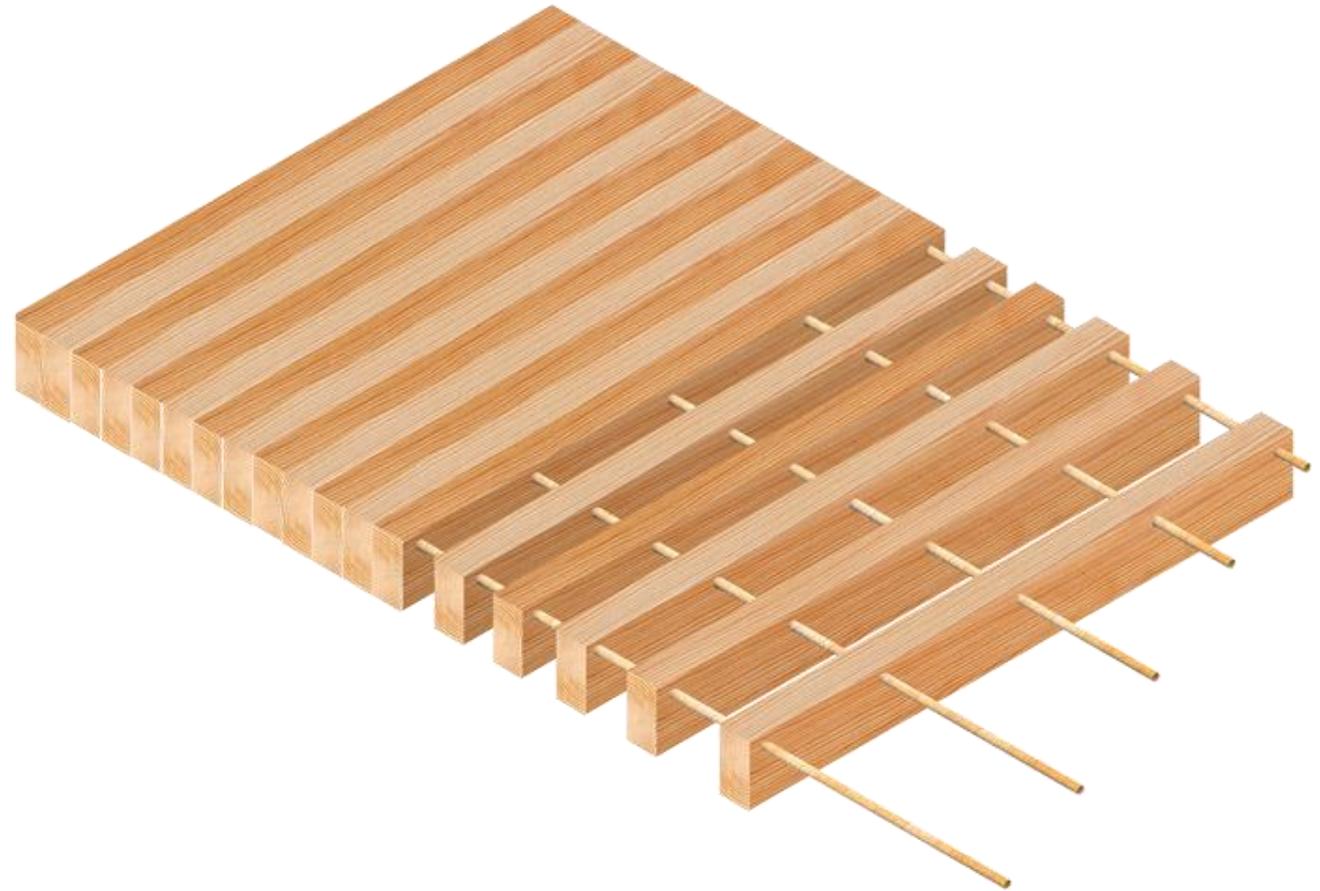
Figure 6

Les systèmes de bois massif

Nous aborderons ces points :

- CLT
- Glulam
- NLT
- LVL
- BEAMBOX
- Retrofit

DLT ?



Les systèmes de bois massif

Nous aborderons ces points :

- CLT
- Glulam
- NLT
- LVL
- BEAMBOX
- Retrofit

Très semblable au Glulam



Les systèmes de bois massif

Nous aborderons ces points :

- CLT
- Glulam
- NLT
- LVL
- **BEAMBOX**
- Retrofit

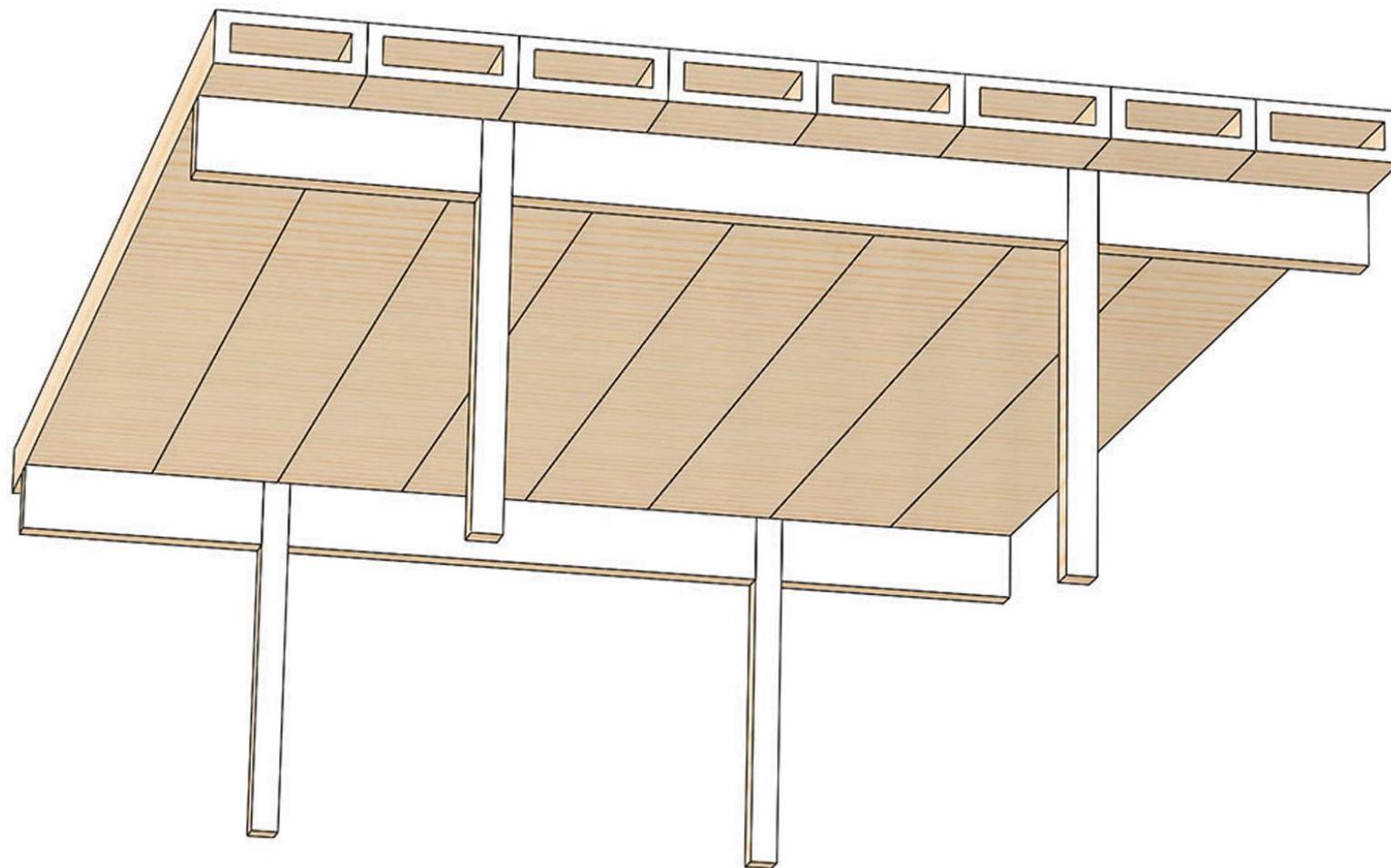


- **Acoustiquement intéressant (moyennes et hautes fréquences)**
- **MEP**

Les systèmes de bois massif

Nous aborderons ces points :

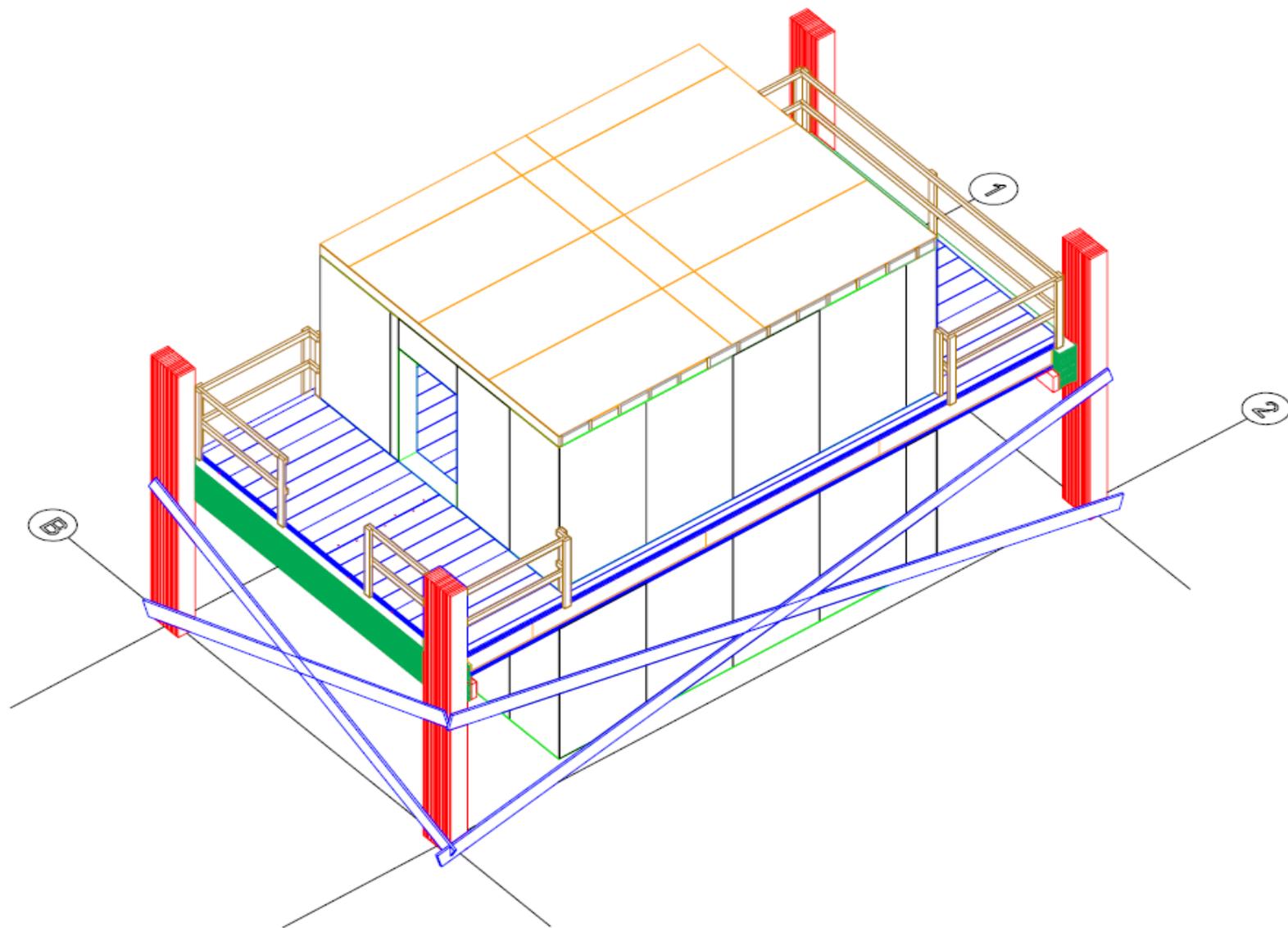
- CLT
- Glulam
- NLT
- LVL
- **BEAMBOX**
- Retrofit



Les systèmes de bois massif

Nous aborderons ces points :

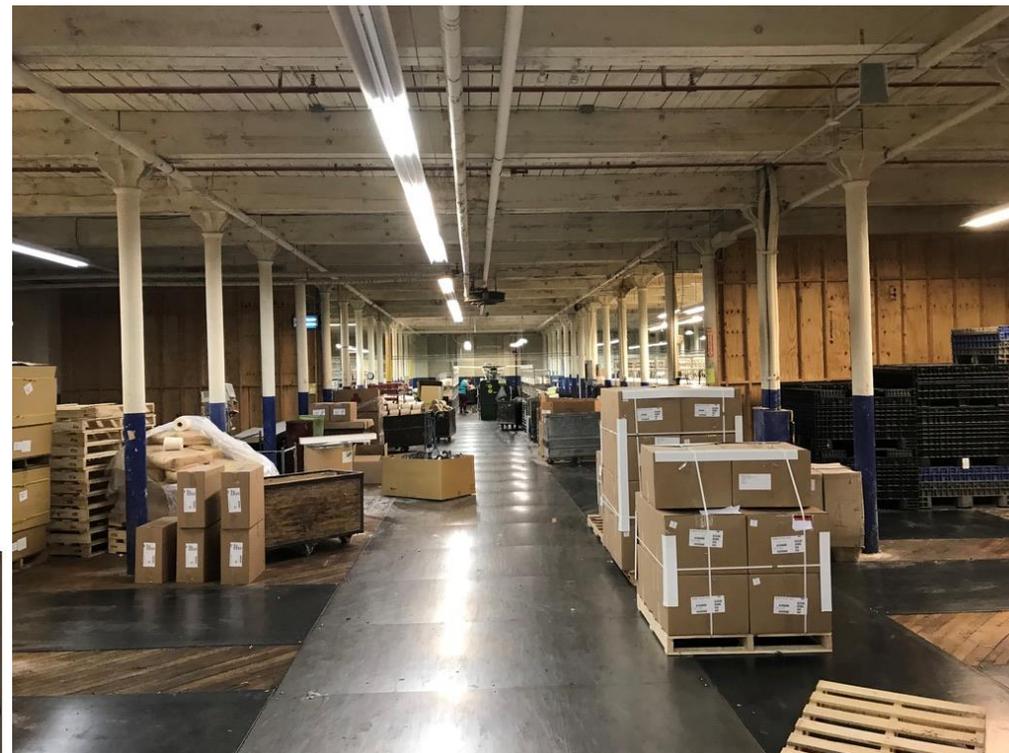
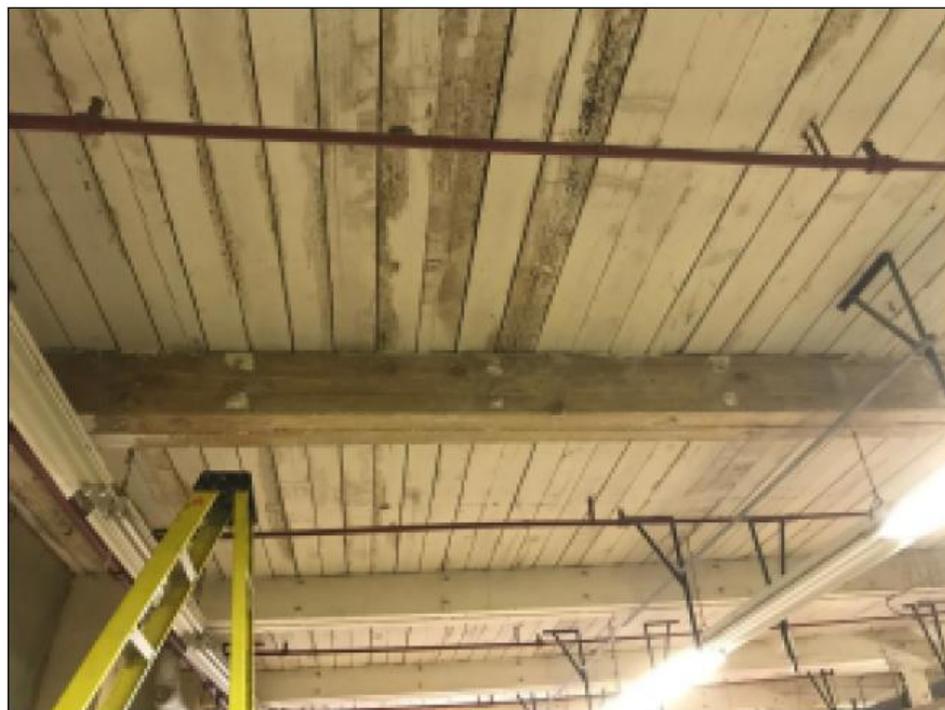
- CLT
- Glulam
- NLT
- LVL
- **BEAMBOX**
- Retrofit



Les systèmes de bois massif

Nous aborderons ces points :

- CLT
- Glulam
- NLT
- LVL
- BEAMBOX
- Retrofit

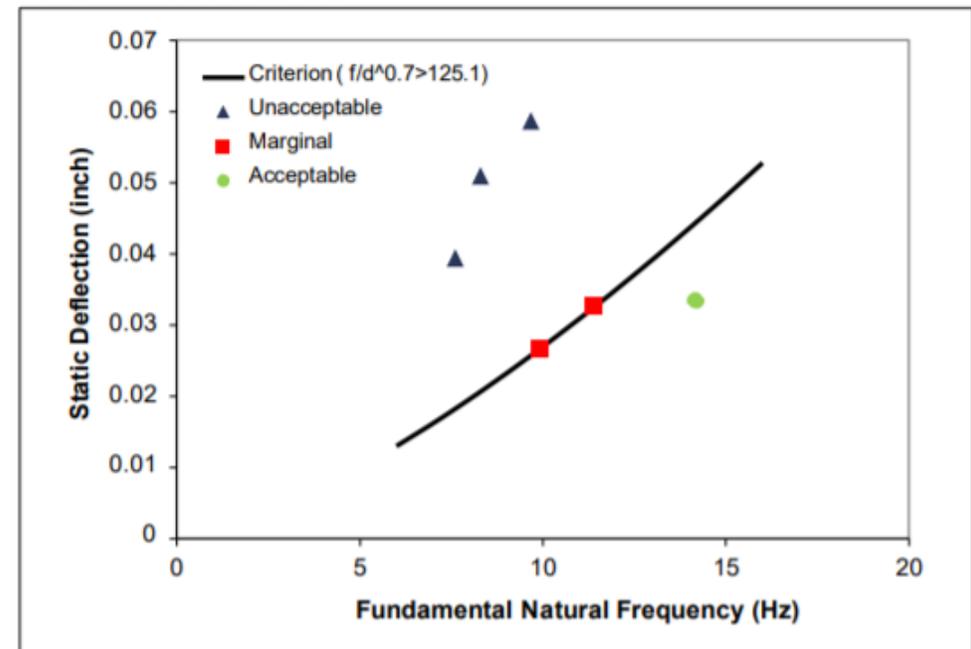


TROISIÈME LEÇON

Les défis

Nous aborderons ces points :

- Vibrations
- Revêtement
- Flanquement
- Jonctions
- Connections



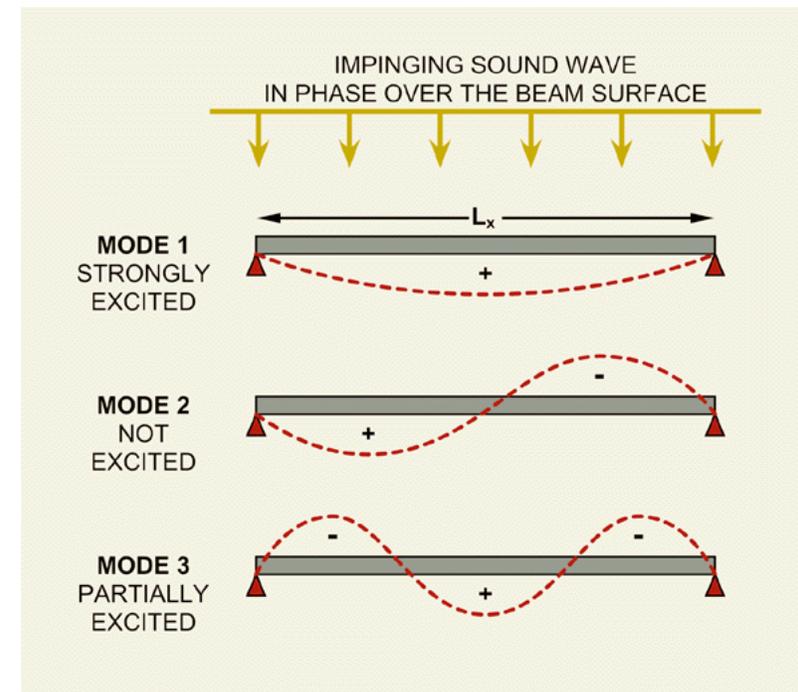
Les défis

Nous aborderons ces points :

- Vibrations
- Revêtement
- Flanquement
- Jonctions
- Connections



Audibles
20Hz-20kHz



Ressenties
1Hz-100Hz

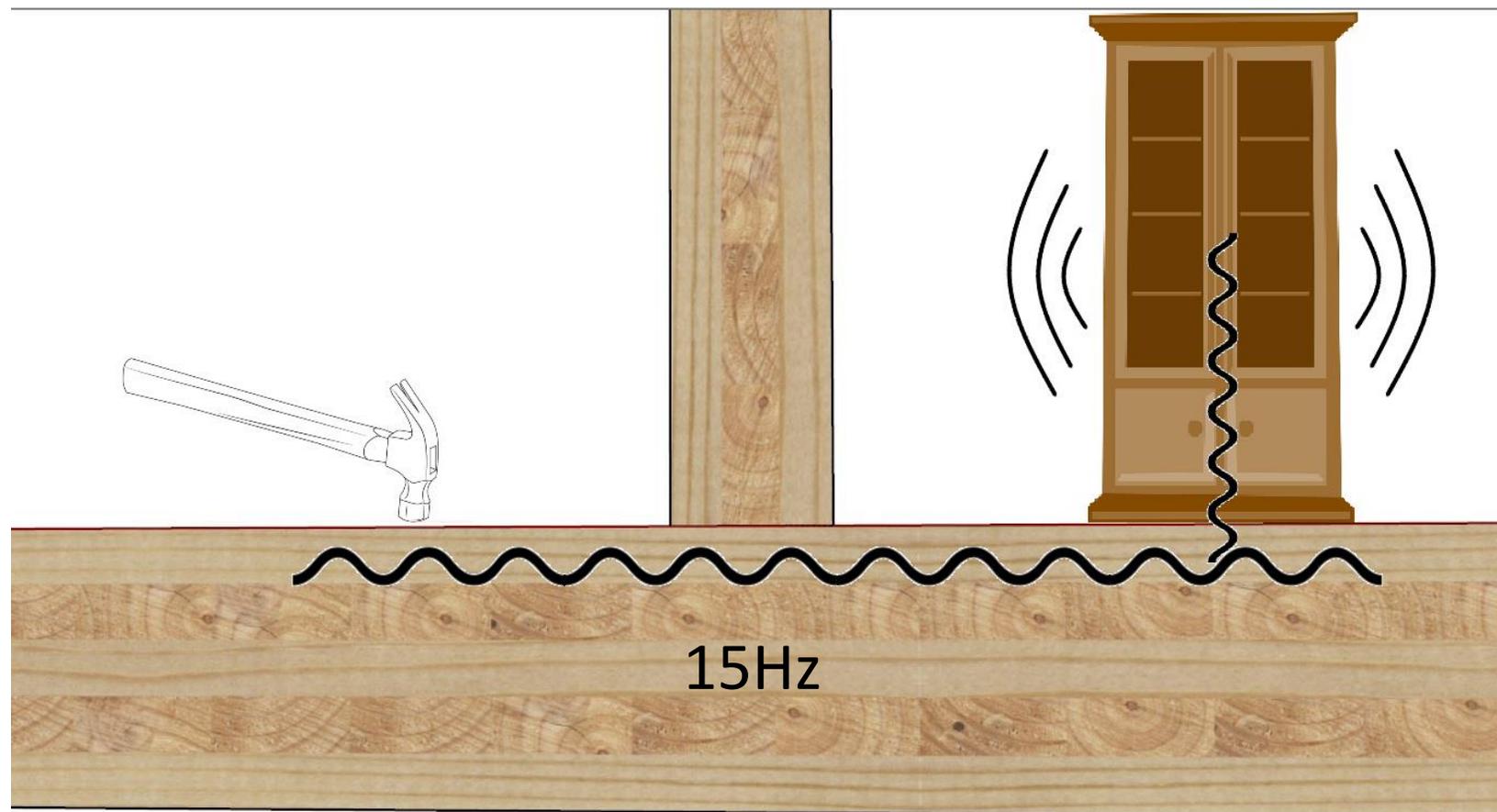
Tremblements de terre
0.01Hz-10Hz en moyenne

Les défis

Nous aborderons ces points :

- Vibrations
- Revêtement
- Flanquement
- Jonctions
- Connections

Vibrations induites

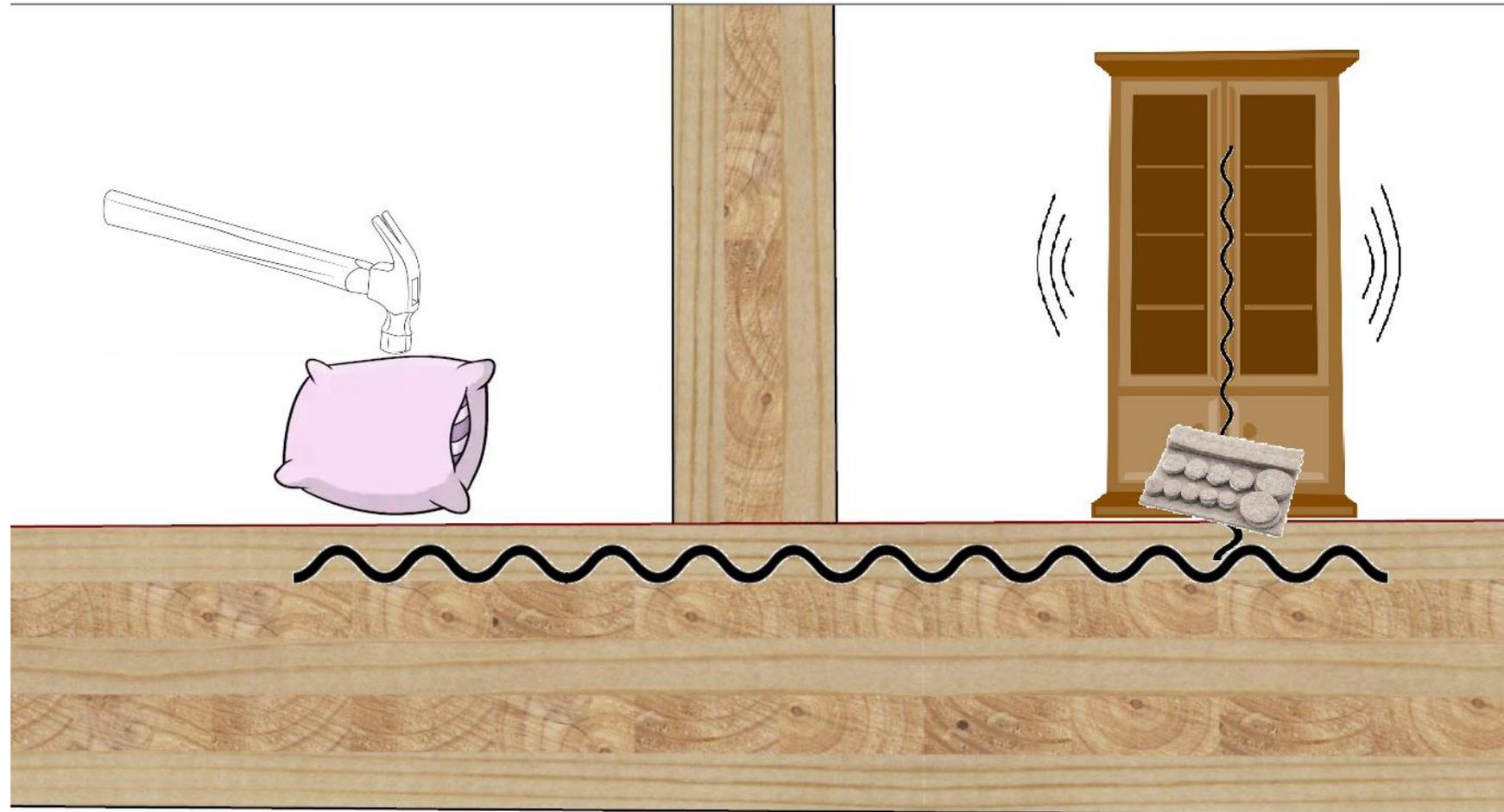


Les défis

Nous aborderons ces points :

- Vibrations
- Revêtement
- Flanquement
- Jonctions
- Connections

Que faire ? Augmenter l'amortissement

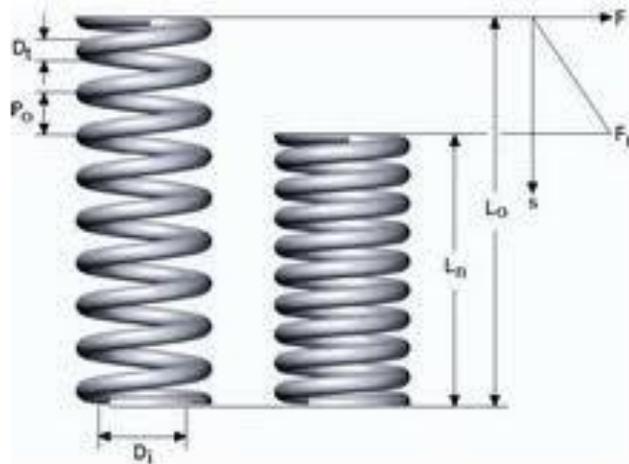


Les défis

Nous aborderons ces points :

- Vibrations
- Revêtement
- Flanquement
- Jonctions
- Connections

Que faire ? Autres pistes



Augmenter la rigidité (stiffness)

- Le système devient généralement plus facile à insonoriser.
- Les vibrations sont moins perceptibles.



Augmenter l'inertie (masse)

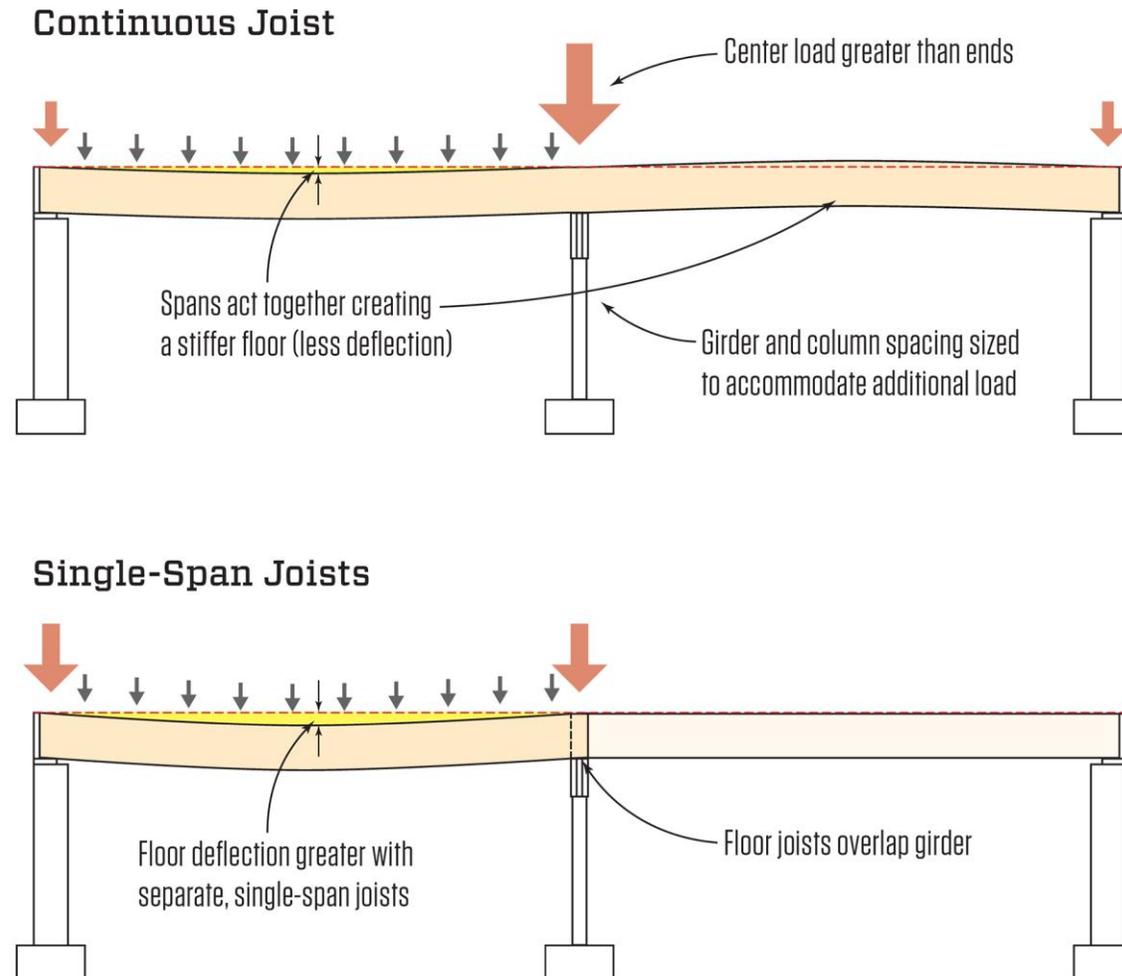
- Résistance d'une chape flottante à un changement en vitesse.
- Crée une meilleure barrière acoustique.

Les défis

Nous aborderons ces points :

- Vibrations
- Revêtement
- Flanquement
- Jonctions
- Connections

Que faire ? Autres pistes



Créer des discontinuités !

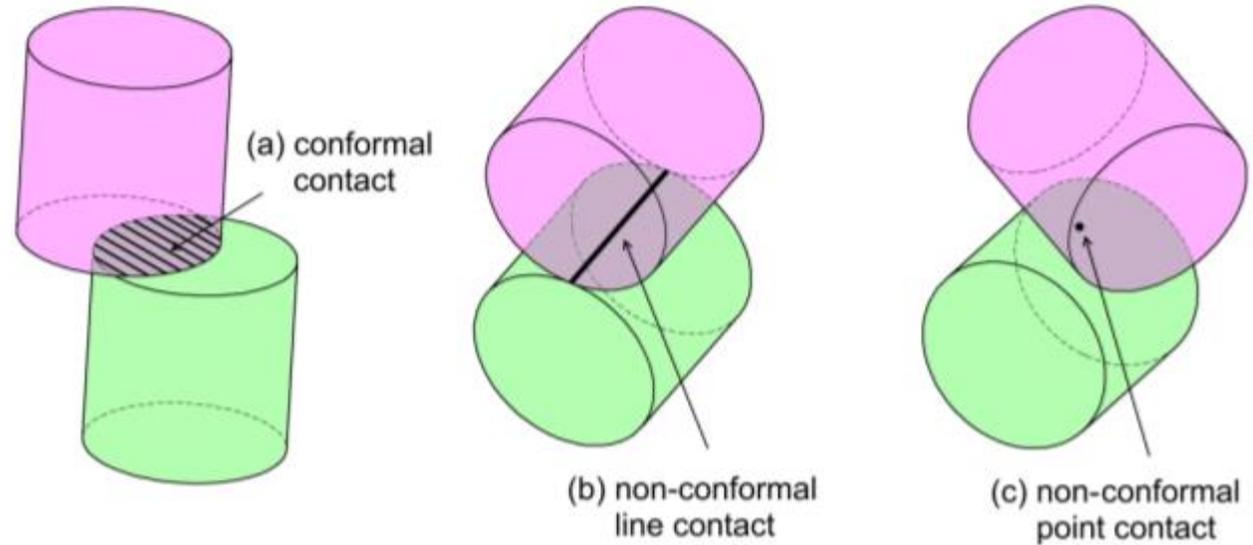
Porter attention en construisant la trame (layout).

Les défis

Nous aborderons ces points :

- Vibrations
- Revêtement
- Flanquement
- Jonctions
- Connections

Que faire ? Autres pistes



Les types de contacts

Les défis

Nous aborderons ces points :

- Vibrations
- Revêtement
- Flanquement
- Jonctions
- Connections

Éviter les fuites

Nail Laminated Timber (NLT)



Glue Laminated Timber (GLT)



Glulam Beams & Columns



Laminated Veneer Lumber (LVL)



Cross Laminated Timber (CLT)



Images Source: Structurecraft

Les défis

Nous aborderons ces points :

- Vibrations
- Revêtement
- Flanquement
- Jonctions
- Connections

Protège contre les intempéries



Augmente l'isolement au bruit

Les défis

Nous aborderons ces points :

- Vibrations
- Revêtement
- Flanquement
- Jonctions
- Connections



Les défis

Nous aborderons ces points :

- Vibrations
- Revêtement
- Flanquement
- Jonctions
- Connections

Augmente l'isolement au bruit



Une chaîne est aussi forte que son maillon le plus faible.

Les défis

Nous aborderons ces points :

- Vibrations
- Revêtement
- Flanquement
- Jonctions
- Connections



Membrane

Revêtements communs



Béton



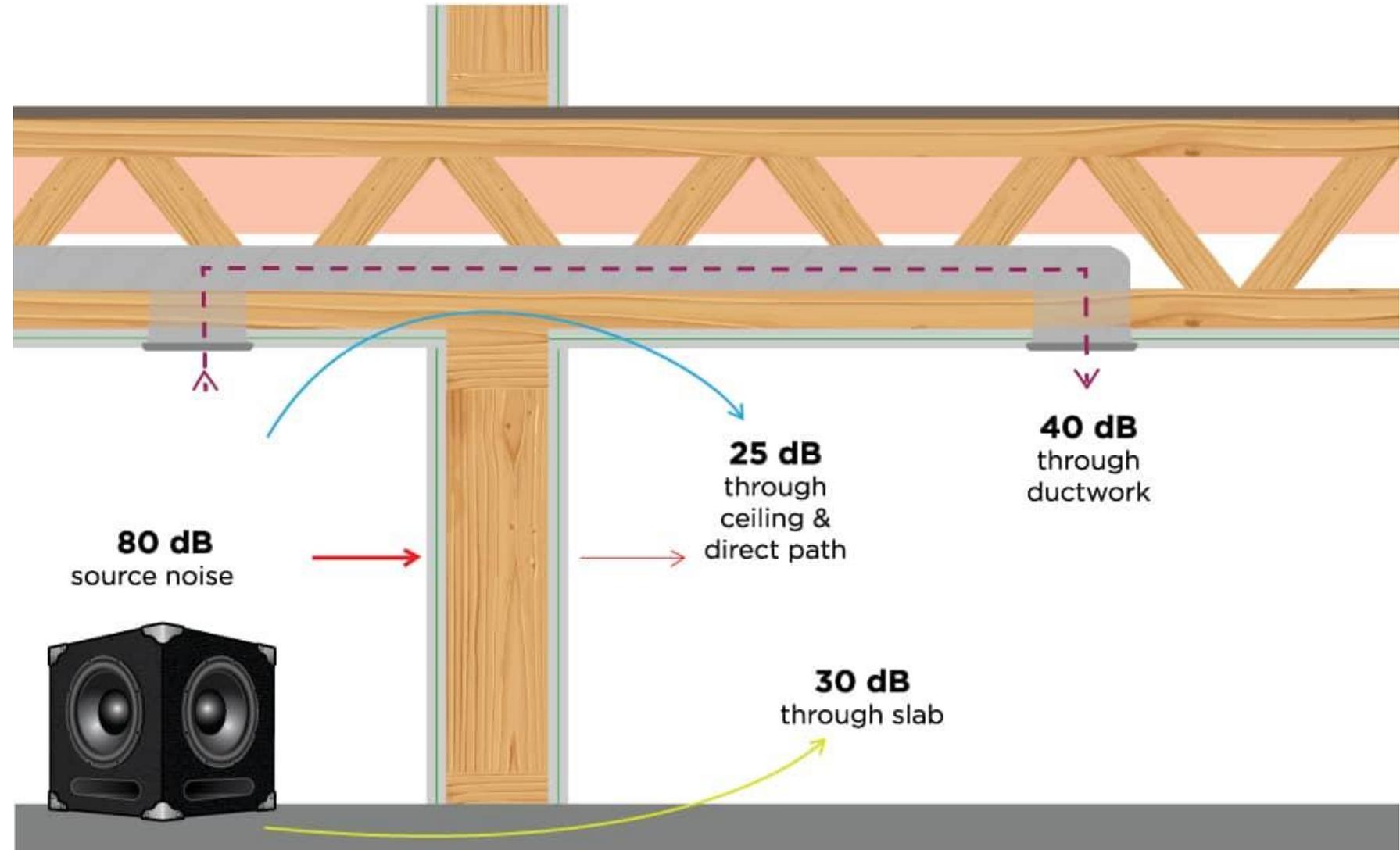
Gypse

Rappel – Voies indirectes

Les défis

Nous aborderons ces points :

- Vibrations
- Revêtement
- Flanquement
- Jonctions
- Connections

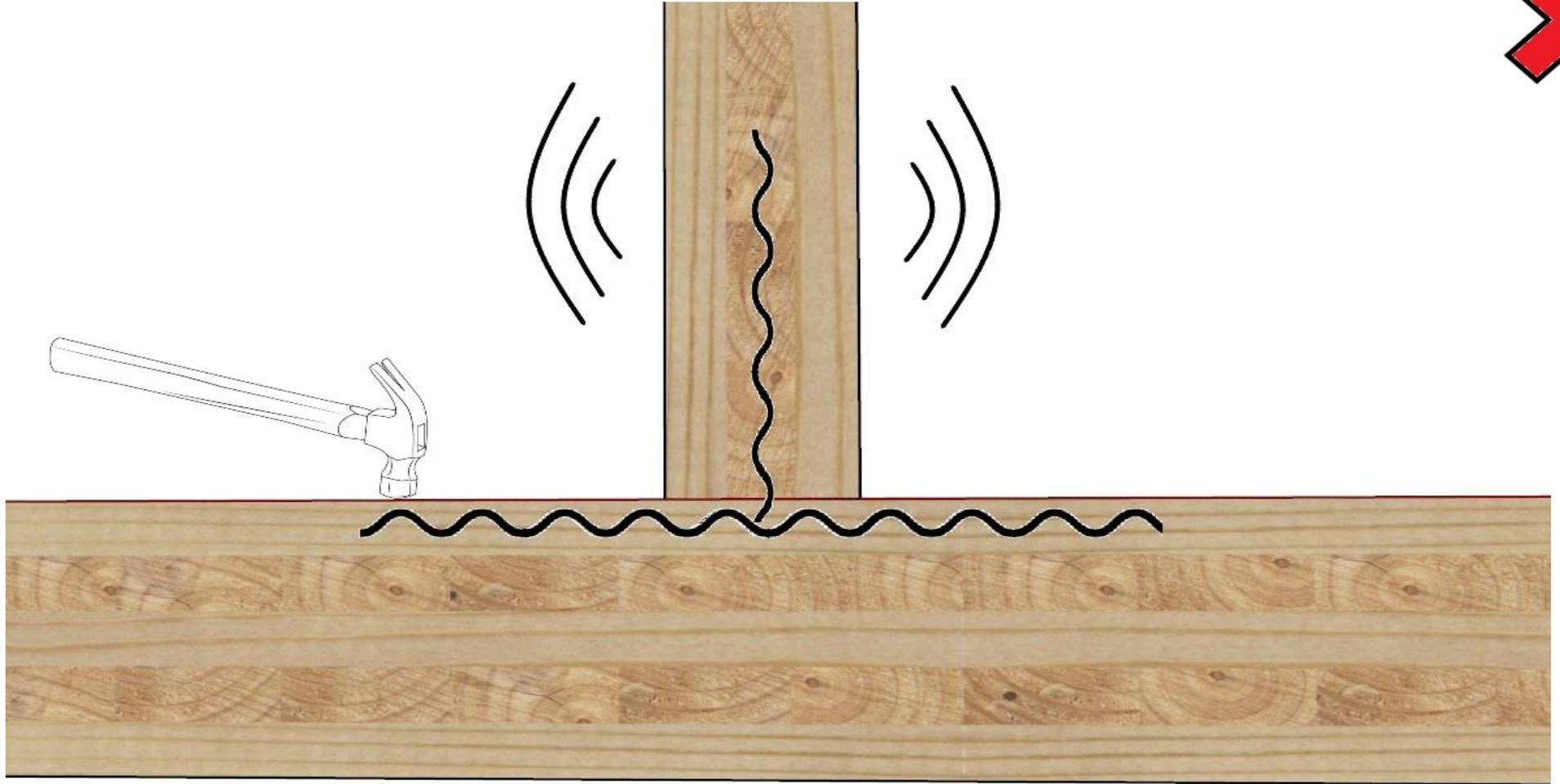


Les défis

Nous aborderons ces points :

- Vibrations
- Revêtement
- Flanquement
- Jonctions
- Connections

Quelques conseils

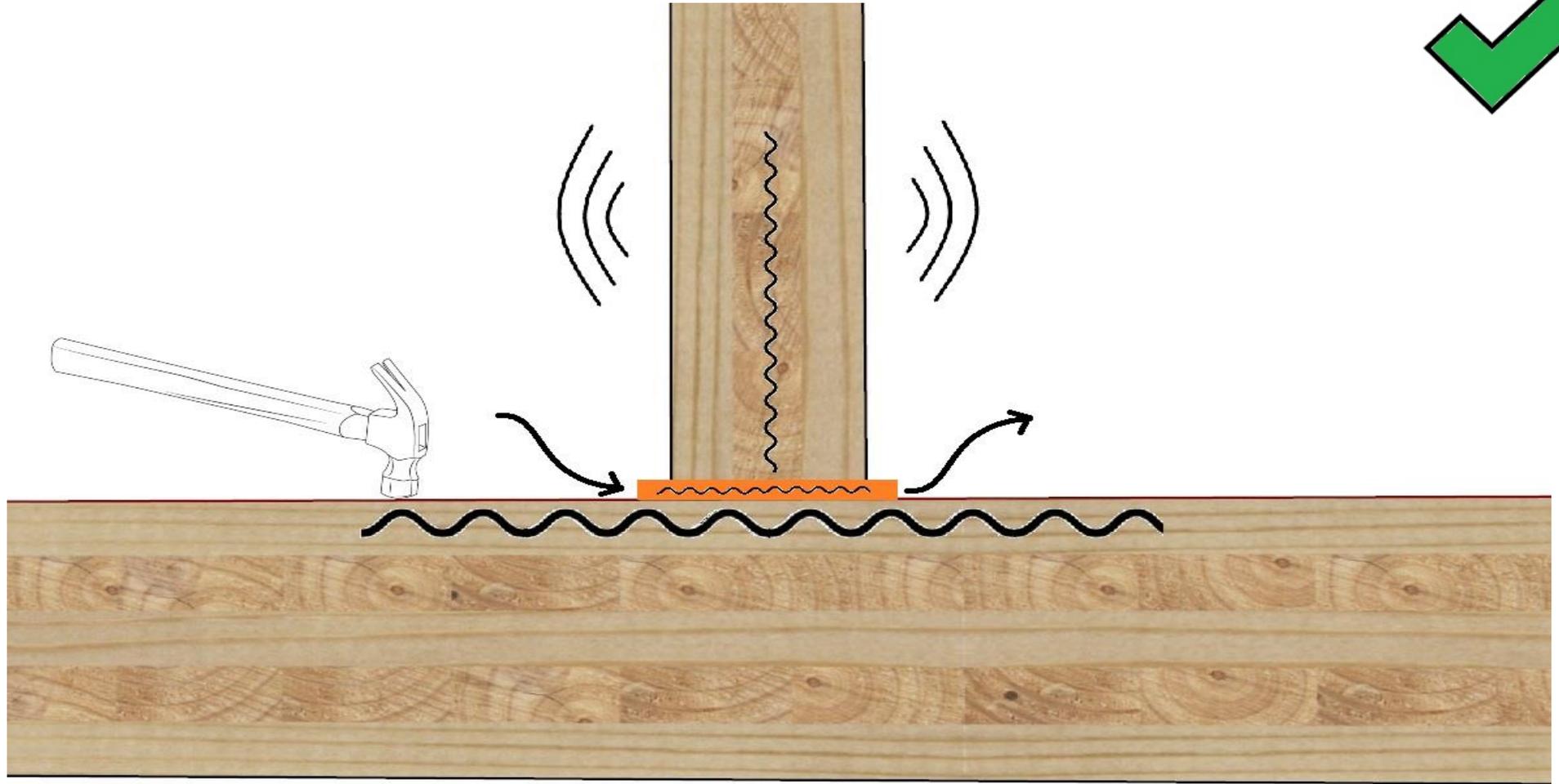


Les défis

Nous aborderons ces points :

- Vibrations
- Revêtement
- **Flanquement**
- Jonctions
- Connections

Quelques conseils

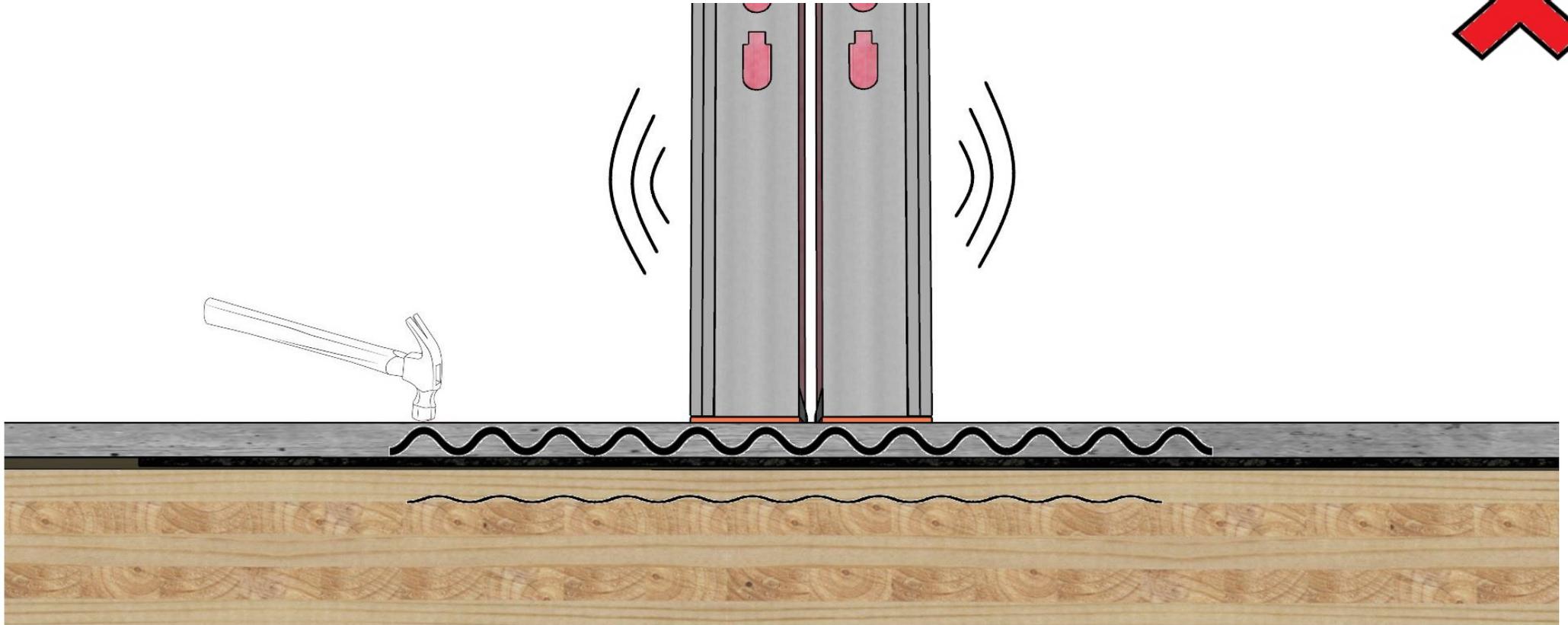


Les défis

Nous aborderons ces points :

- Vibrations
- Revêtement
- Flanquement
- Jonctions
- Connections

Quelques conseils

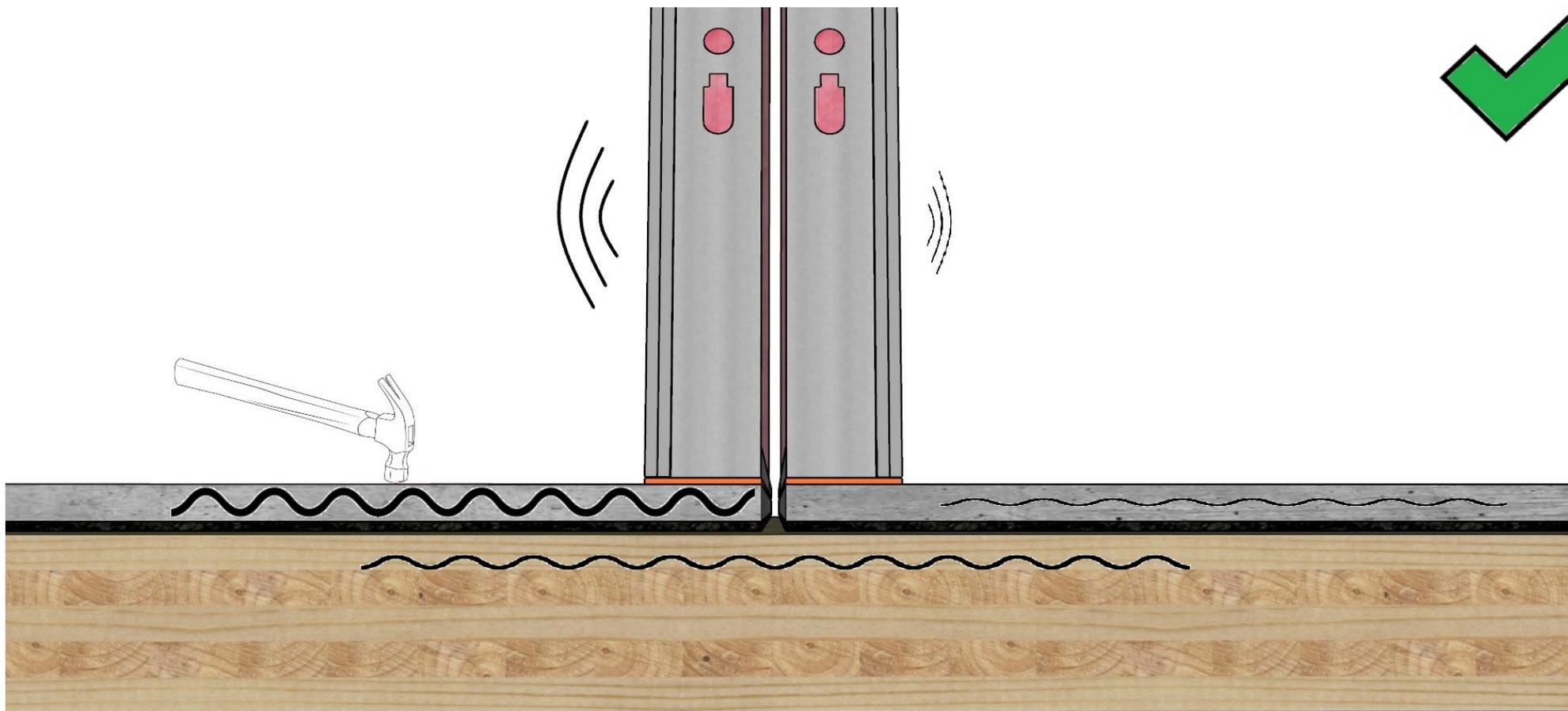


Les défis

Nous aborderons ces points :

- Vibrations
- Revêtement
- **Flanquement**
- Jonctions
- Connections

Quelques conseils

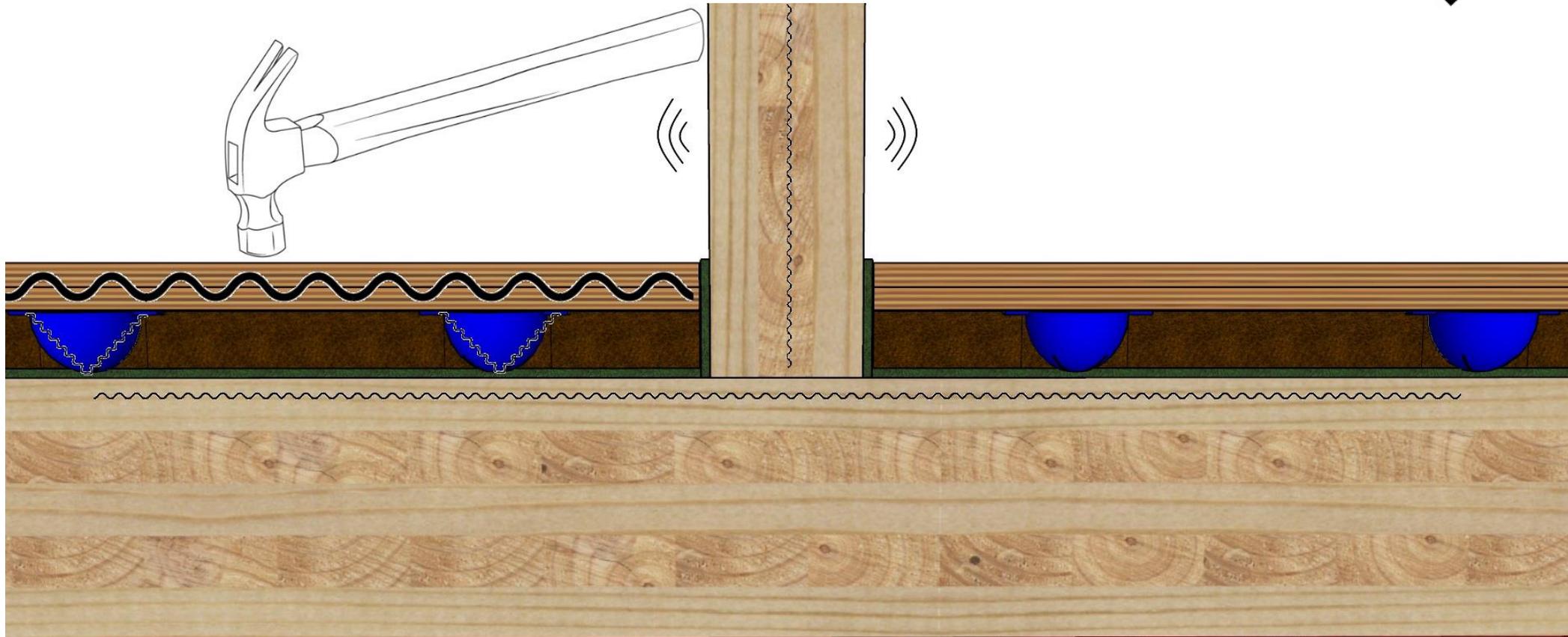


Quelques conseils

Les défis

Nous aborderons ces points :

- Vibrations
- Revêtement
- Flanquement
- Jonctions
- Connections

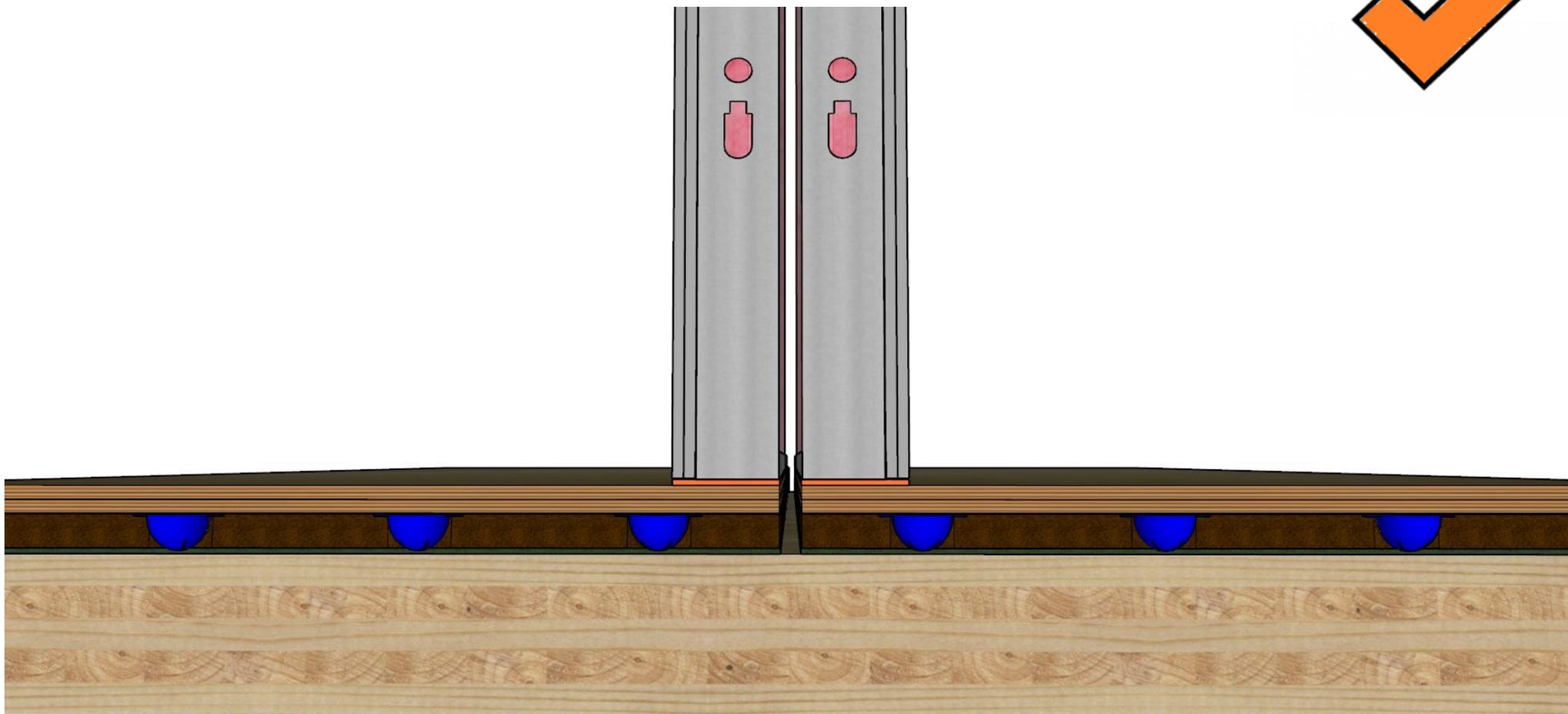


Les défis

Nous aborderons ces points :

- Vibrations
- Revêtement
- Flanquement
- Jonctions
- Connections

Quelques conseils

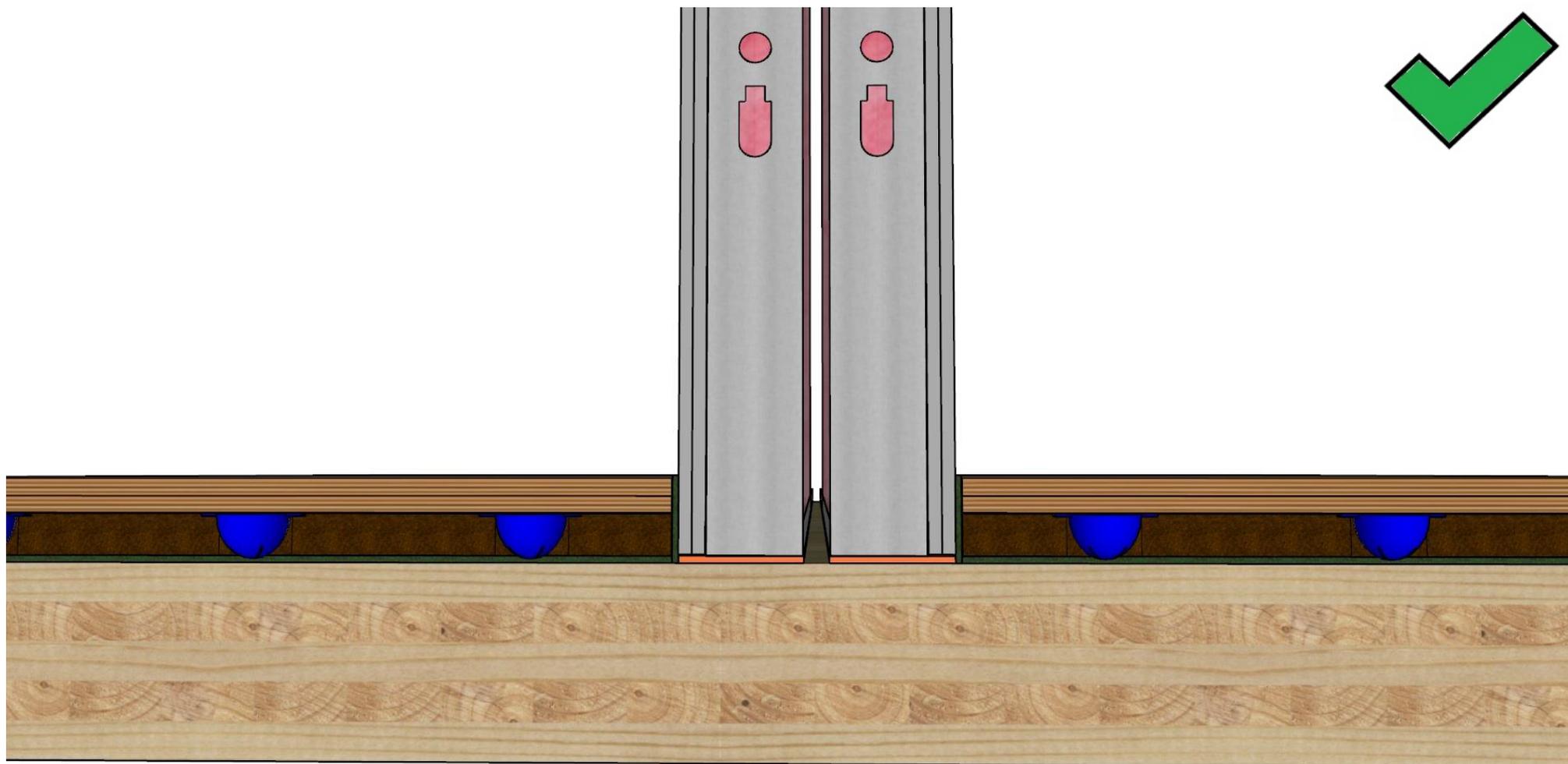


Les défis

Nous aborderons ces points :

- Vibrations
- Revêtement
- Flanquement
- Jonctions
- Connections

Quelques conseils



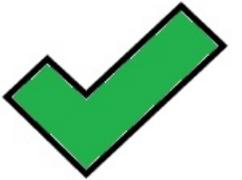
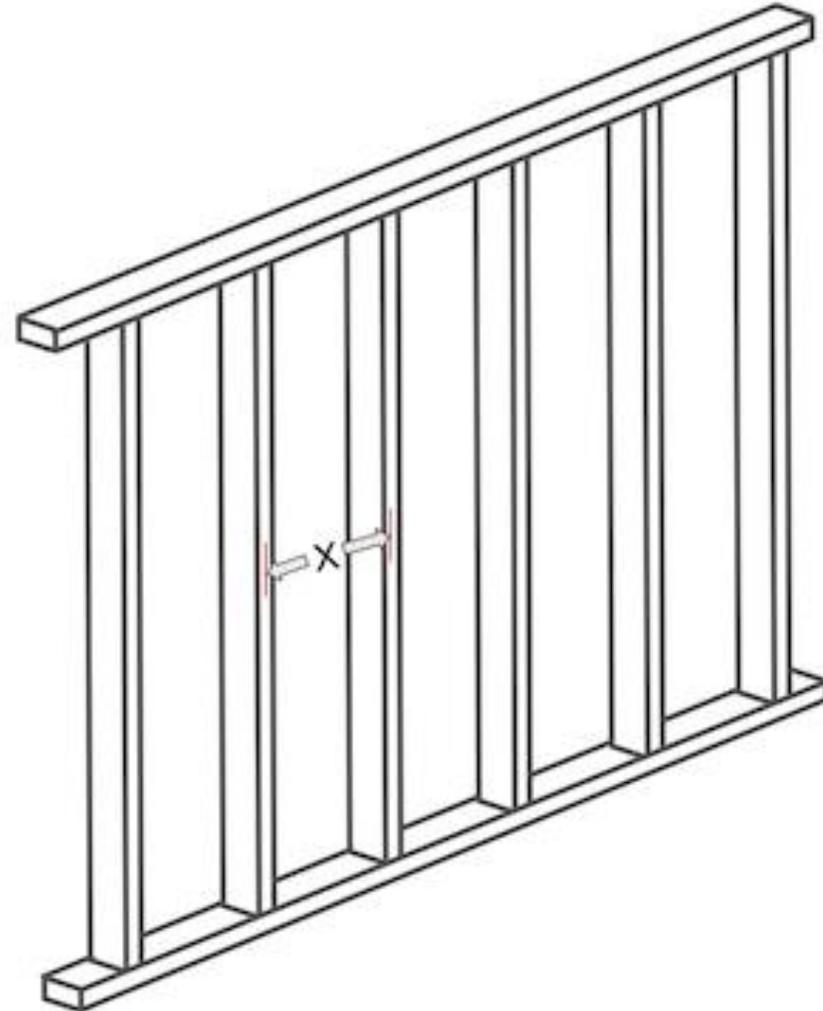
Les défis

Nous aborderons ces points :

- Vibrations
- Revêtement
- Flanquement
- Jonctions
- Connections

- Type de colombage
- Espacement
- Épaisseur (acier)
- Profondeur
- Absorbant phonique
- Désolidarisation
- Type et nombre de gypses
- Pénétrations

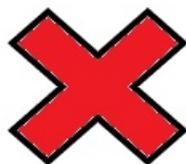
Construire un bon assemblage de mur



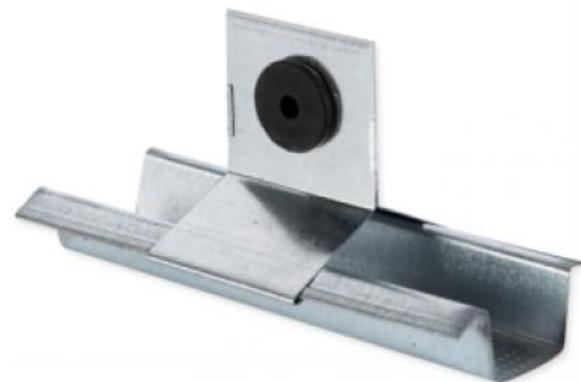
Les défis

Nous aborderons ces points :

- Vibrations
- Revêtement
- Flanquement
- Jonctions
- Connections



Quelques conseils

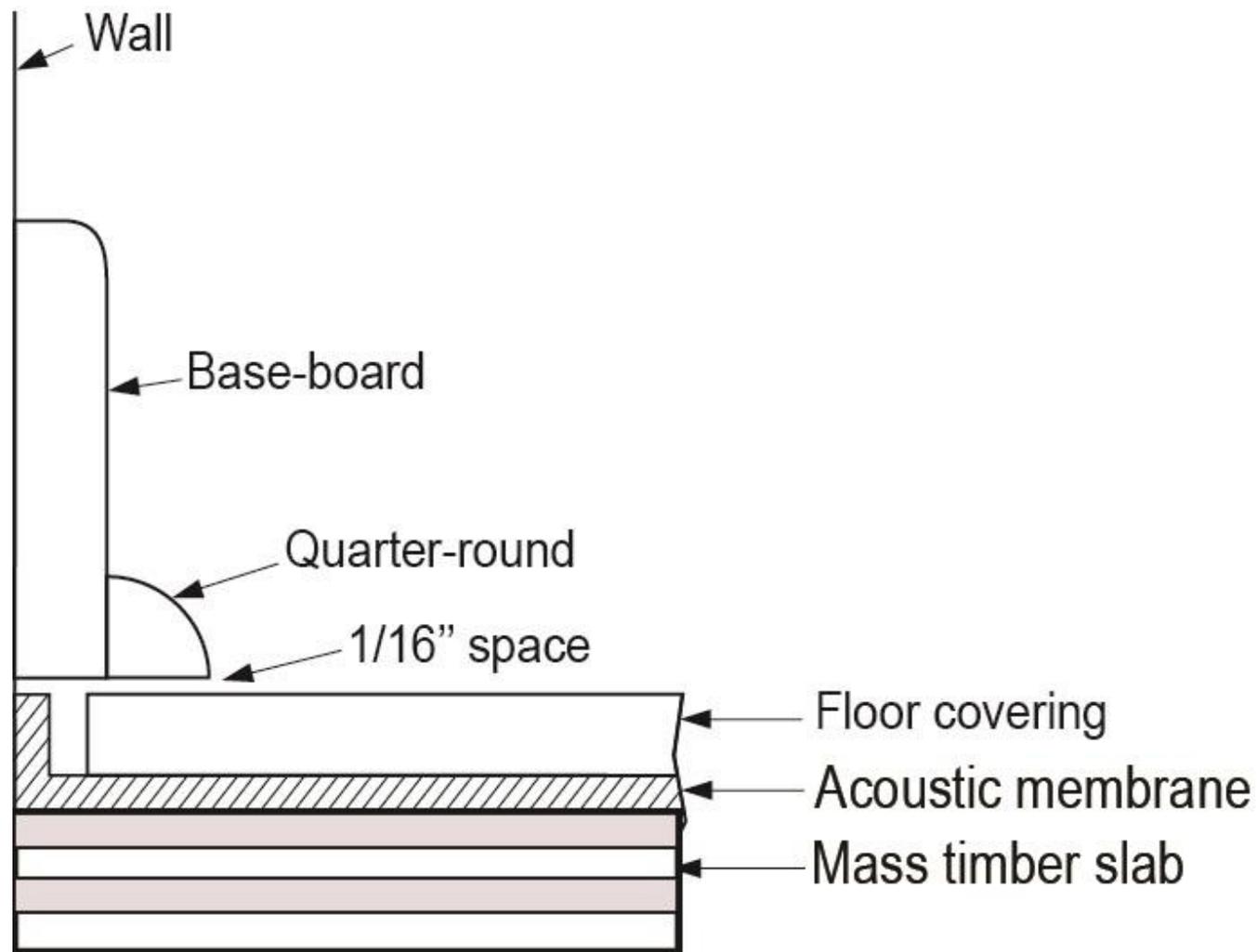


Les défis

Nous aborderons ces points :

- Vibrations
- Revêtement
- Flanquement
- Jonctions
- Connections

Quelques conseils

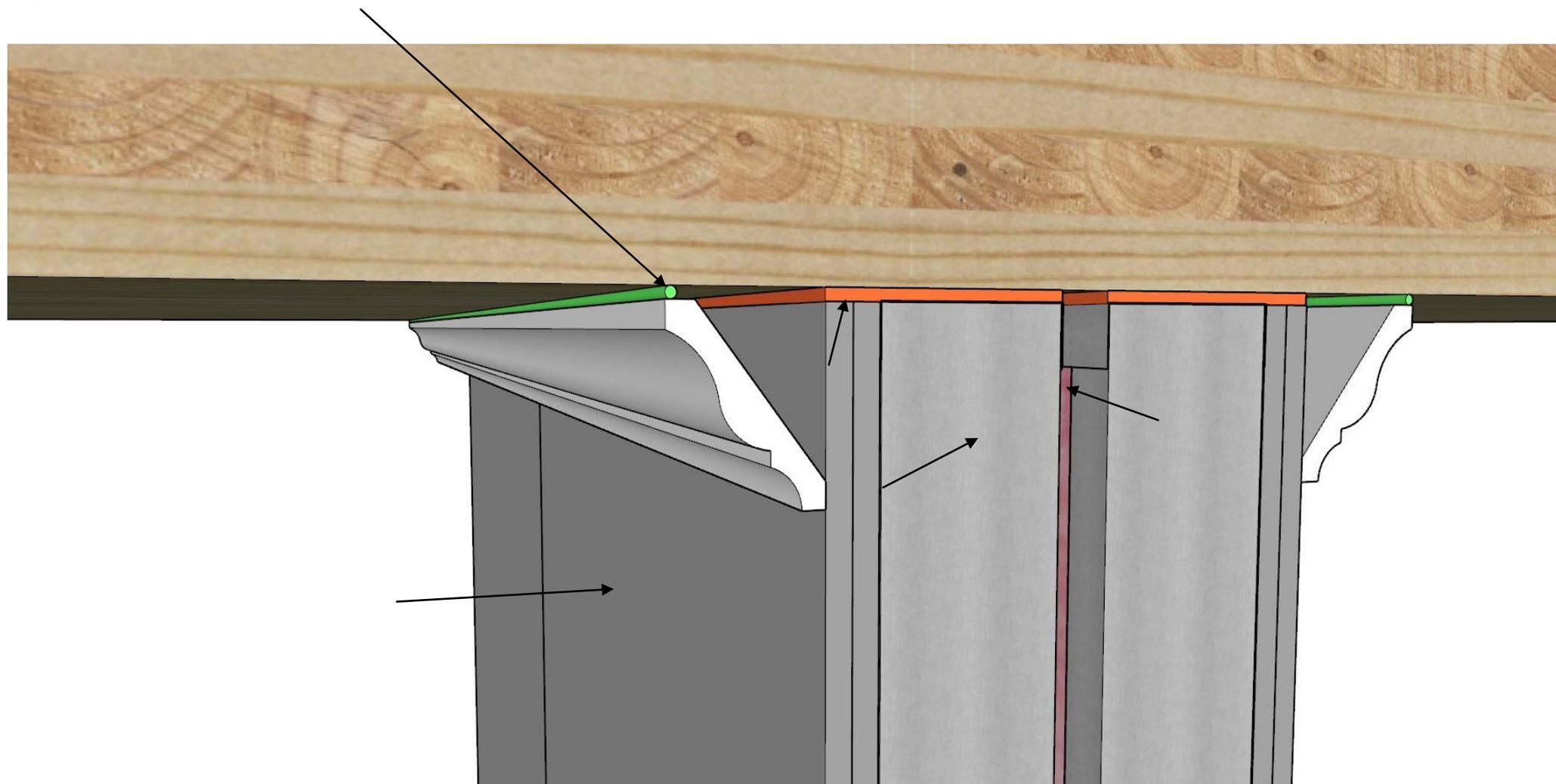


Les défis

Nous aborderons ces points :

- Vibrations
- Revêtement
- Flanquement
- Jonctions
- Connections

Chaque détail est important

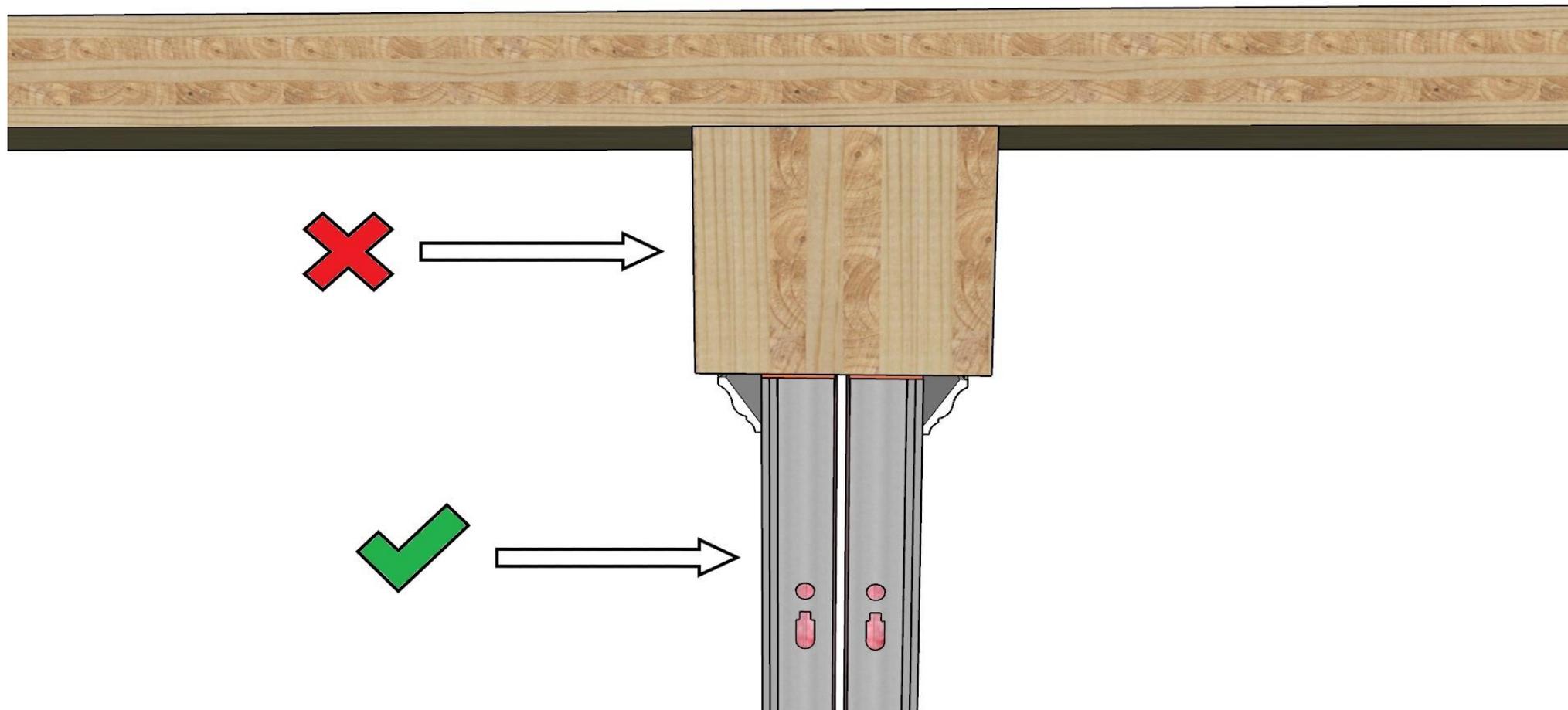


Une chaîne est aussi forte que son maillon le plus faible

Les défis

Nous aborderons ces points :

- Vibrations
- Revêtement
- Flanquement
- Jonctions
- Connexions



Les défis

Nous aborderons ces points :

- Vibrations
- Revêtement
- Flanquement
- Jonctions
- Connections

Quelques conseils

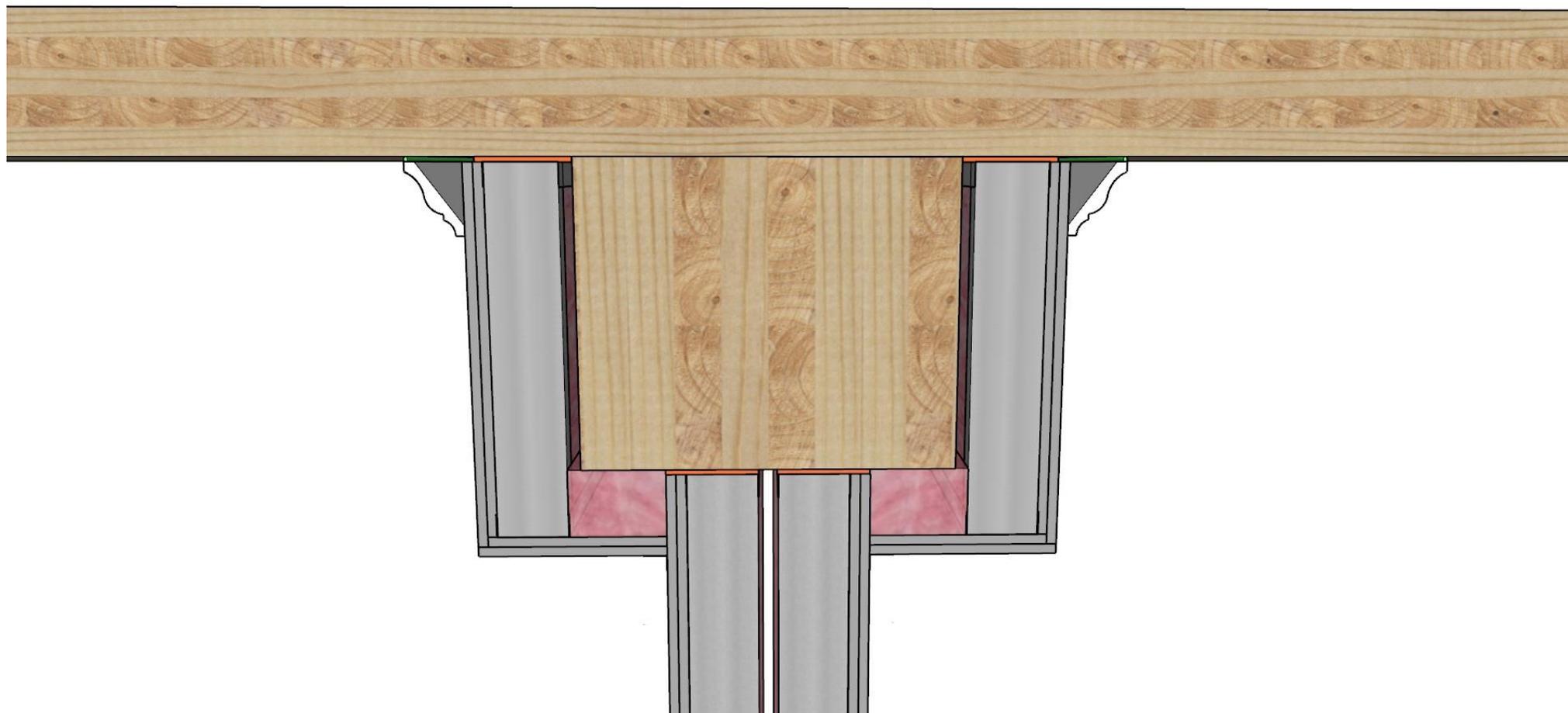


Les défis

Nous aborderons ces points :

- Vibrations
- Revêtement
- Flanquement
- Jonctions
- Connections

Quelques conseils

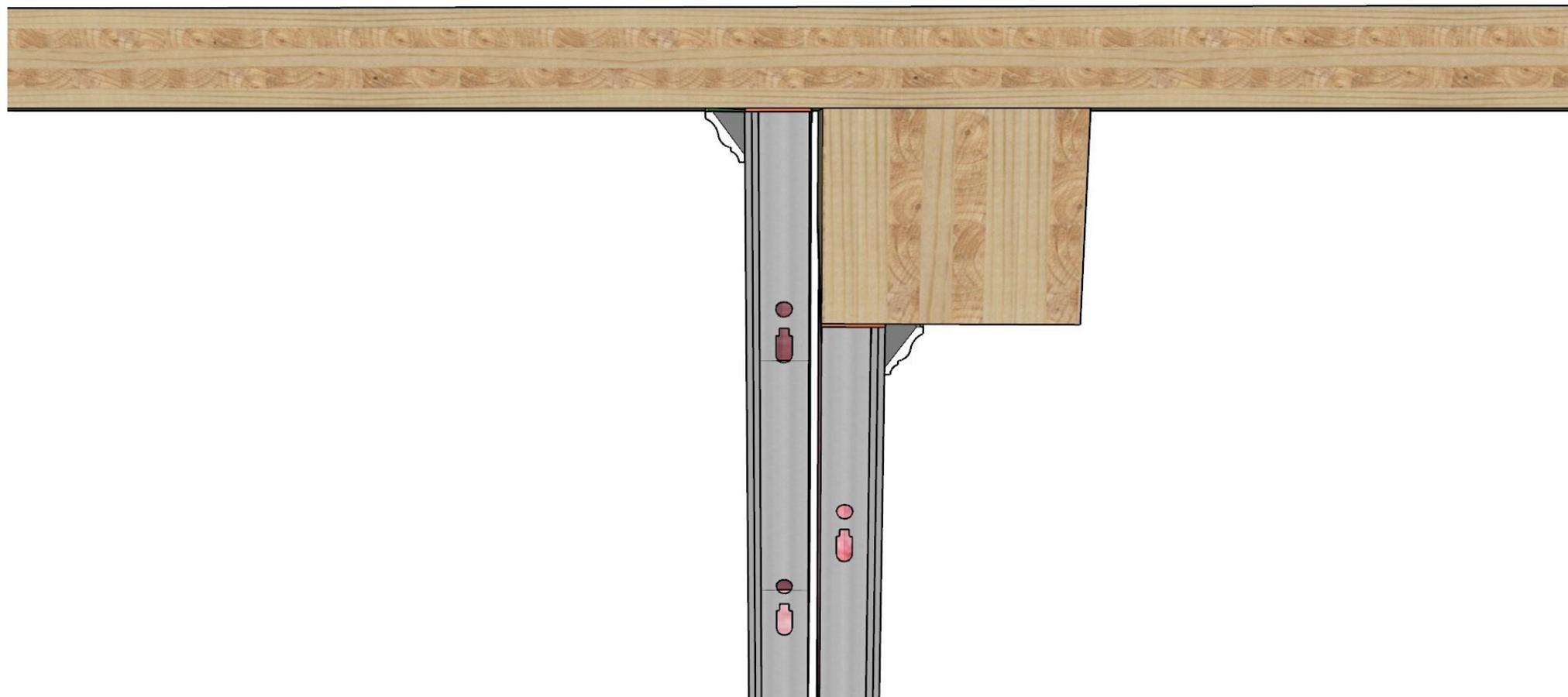


Les défis

Nous aborderons ces points :

- Vibrations
- Revêtement
- Flanquement
- Jonctions
- Connections

Quelques conseils

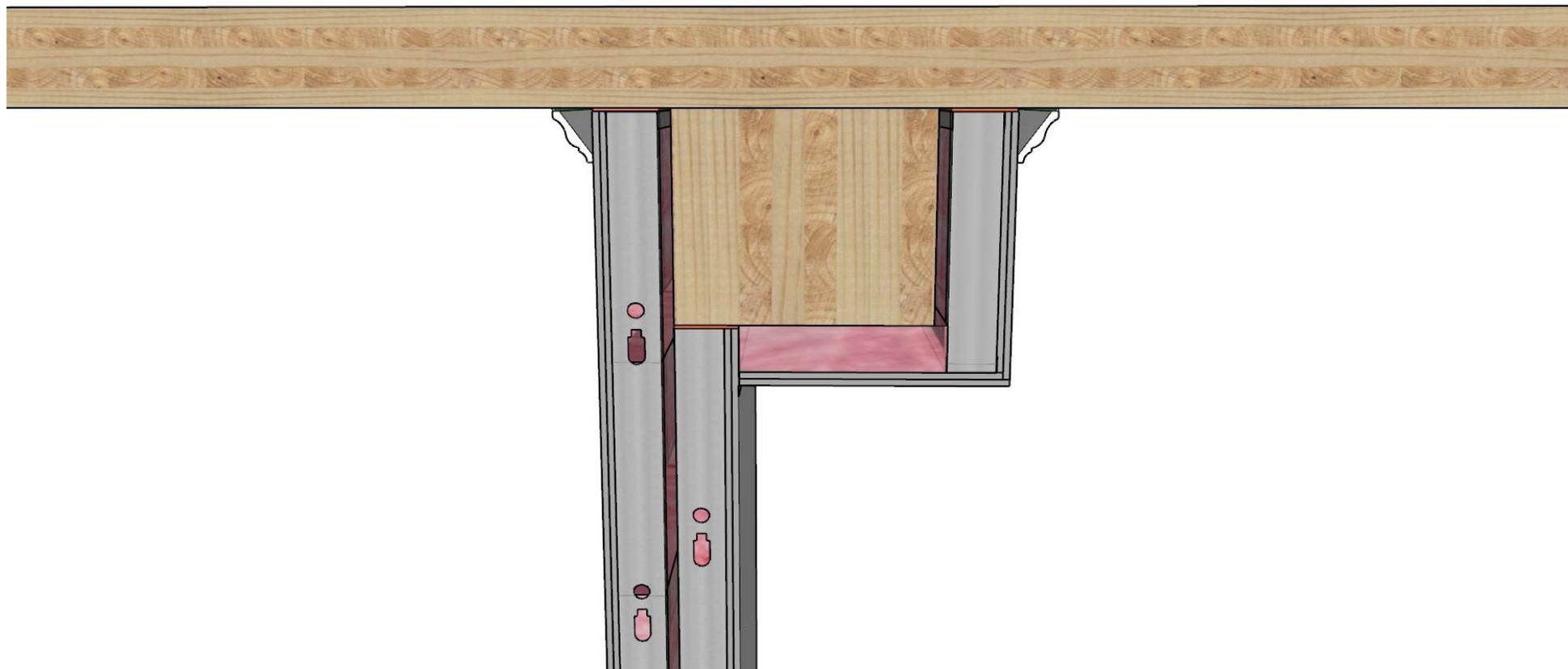


Les défis

Nous aborderons ces points :

- Vibrations
- Revêtement
- Flanquement
- Jonctions
- Connections

Quelques conseils



Les défis

Nous aborderons ces points :

- Vibrations
- Revêtement
- Flanquement
- Jonctions
- **Connections**

- Vis
- Support
- Blocs
- Angles
- Plaques
- Invisible
- Apparent
- Etc.

Il existe de nombreuses façons de joindre les éléments de bois massif

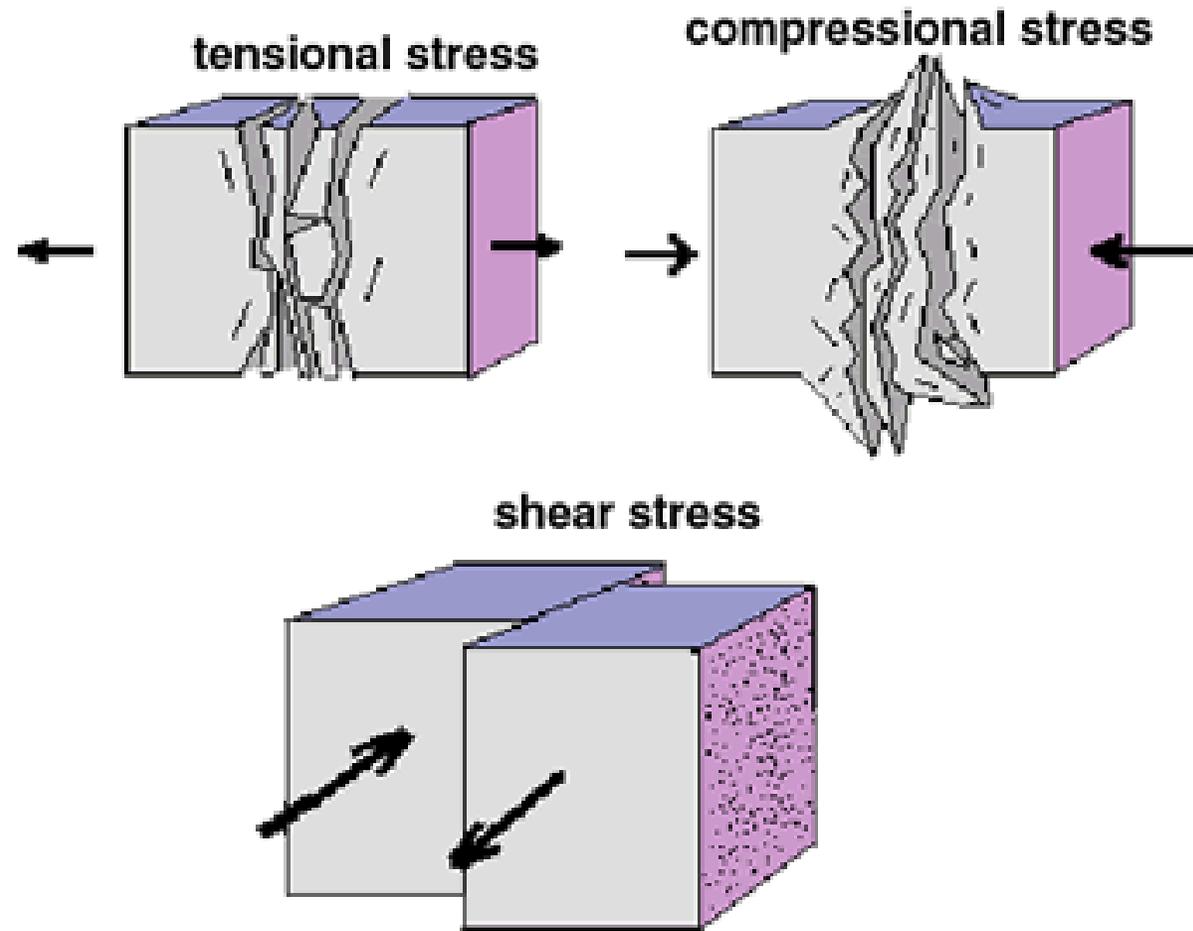


Les défis

Nous aborderons ces points :

- Vibrations
- Revêtement
- Flanquement
- Jonctions
- **Connections**

Selon les besoins, les connections peuvent être faites pour...



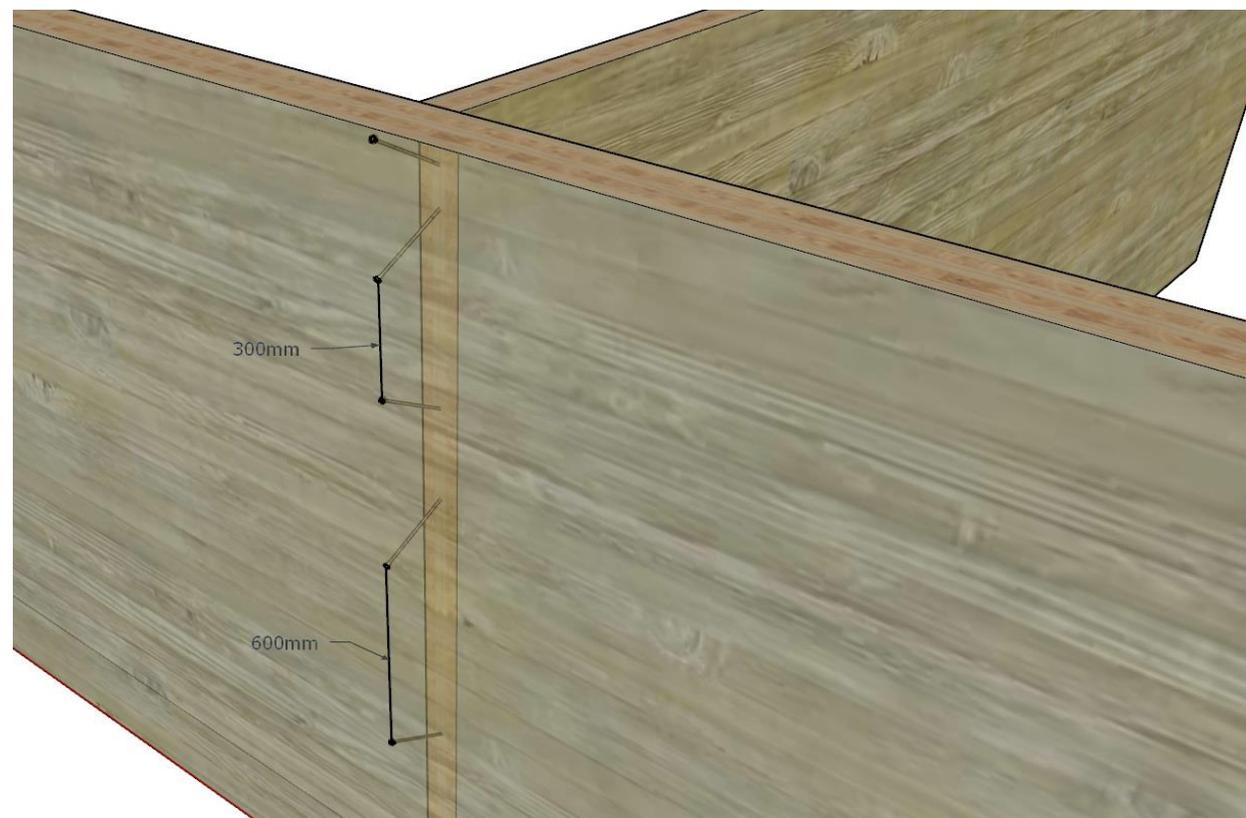
Les défis

Nous aborderons ces points :

- Vibrations
- Revêtement
- Flanquement
- Jonctions
- **Connections**

- Demander l'indice de réduction de la vibration (amortissement) lorsque possible.
- Préférer les discontinuités.
- L'amortissement est désirable. Attention aux vibrations.
- Éviter les fuites.

Chaque type de connection choisi aura un impact sur le comportement acoustique du système. Ce qu'il est important de retenir...



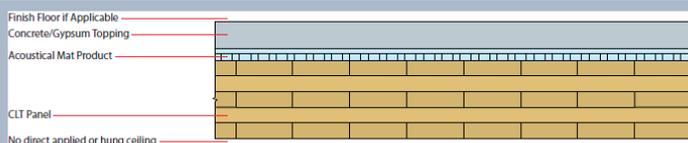
QUATRIÈME LEÇON

Les solutions communes

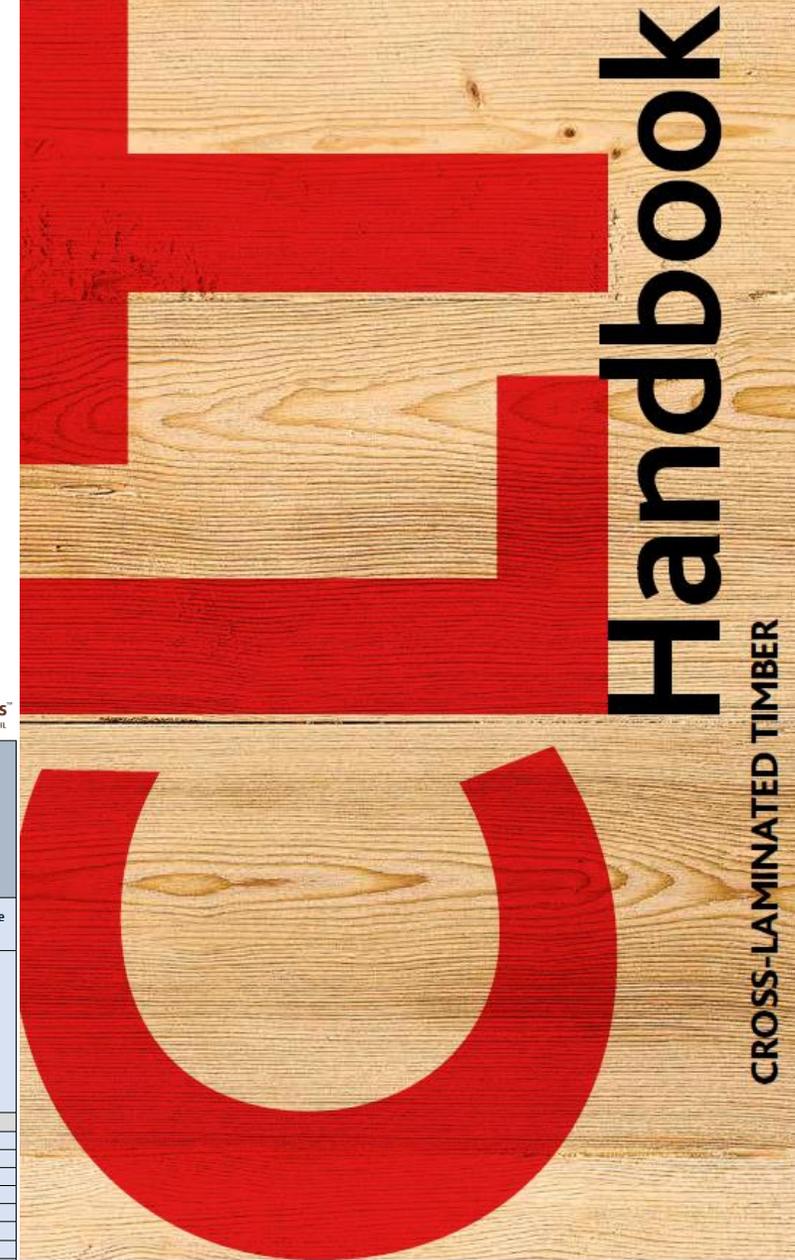
Nous aborderons ces points :

- À nu
- Avec béton
- Sans béton

Table 1: CLT Floor Assemblies with Concrete/Gypsum Topping, Ceiling Side Exposed

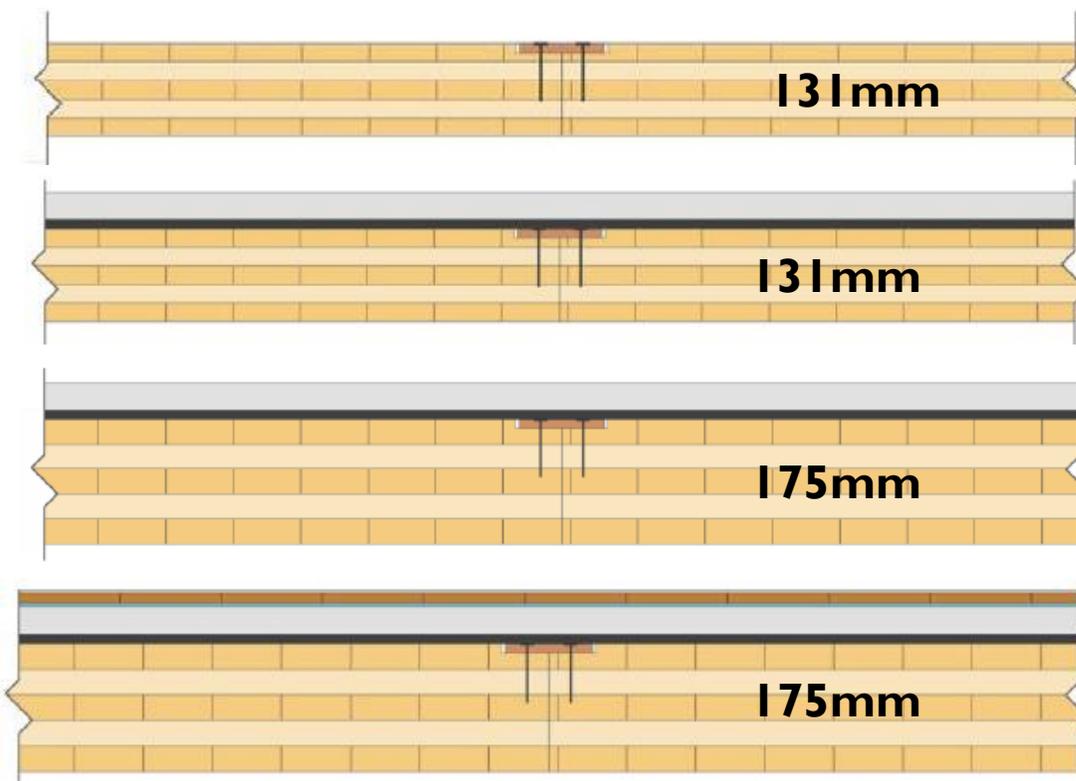
CLT Panel	Concrete/Gypsum Topping	Acoustical Mat Product Between CLT and Topping	Finish Floor	STC ¹	IIC ¹	Source
CLT 5-ply (6.875")	1-1/2" Gyp-Crete®	Maxxon Acousti-Mat® 3/4	None	47 ² ASTC	47 ² AIIIC	1
			LVT	-	49 ² AIIIC	
			Carpet + Pad	-	75 ² AIIIC	
		LVT on Acousti-Top®	-	52 ² AIIIC		
		Eng Wood on Acousti-Top®	-	51 ² AIIIC		
		None	49 ² ASTC	45 ² AIIIC		
CLT 5-ply (6.875")	1-1/2" Levelrock® Brand 2500	USG SAM N25 Ultra	None	45 ⁴	39 ⁵	15
			LVT	48 ⁵	47 ⁵	16
			LVT Plus	48 ⁵	49 ⁵	58
			Eng Wood	47 ⁵	47 ⁵	59
			Carpet + Pad	45 ⁵	67 ⁵	60
			Ceramic Tile	50 ⁵	46 ⁵	61
		Soprema® Insonomat	None	45 ⁴	42 ⁵	15
			LVT	48 ⁵	44 ⁵	16
			LVT Plus	48 ⁵	47 ⁵	58
			Eng Wood	47 ⁵	45 ⁵	59
			Carpet + Pad	45 ⁵	71 ⁵	60
			Ceramic Tile	50 ⁵	46 ⁵	61
		USG SAM N75 Ultra	None	45 ⁴	38 ⁵	15
			LVT	48 ⁵	47 ⁵	16
			LVT Plus	48 ⁵	49 ⁵	58
			Eng Wood	47 ⁵	49 ⁵	59



Les solutions communes

Nous aborderons ces points :

- À nu
- Avec béton
- Sans béton



131mm

STC 39 – IIC 22

131mm

STC 53 – IIC 47

175mm

STC 56 – IIC 48

175mm

STC 55 – IIC 51

Les solutions communes

Nous aborderons ces points :

- À nu
- Avec béton
- Sans béton



Les solutions communes

Nous aborderons ces points :

- À nu
- Avec béton
- Sans béton



Les solutions communes

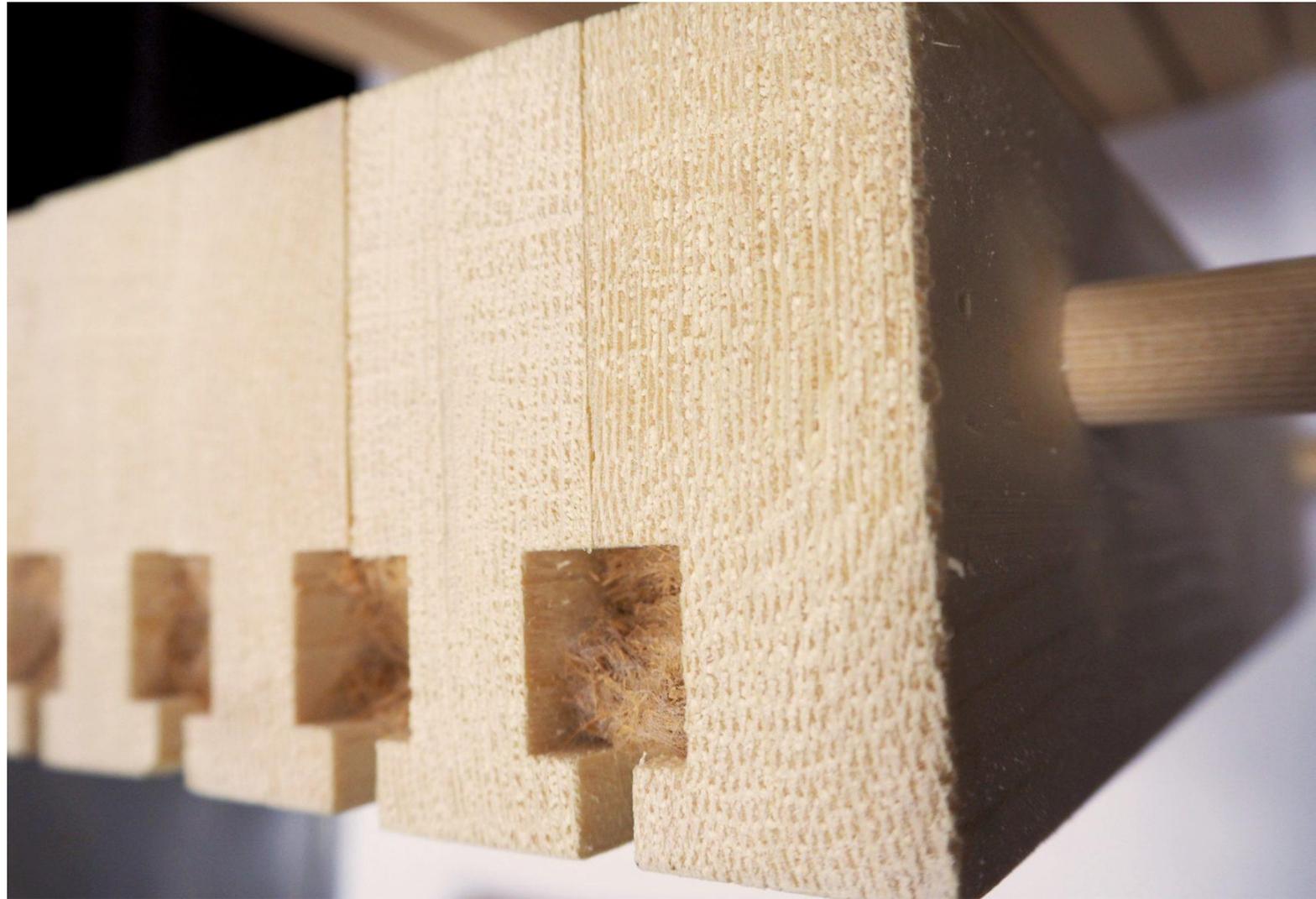
Nous aborderons ces points :

- À nu
- Avec béton
- Sans béton

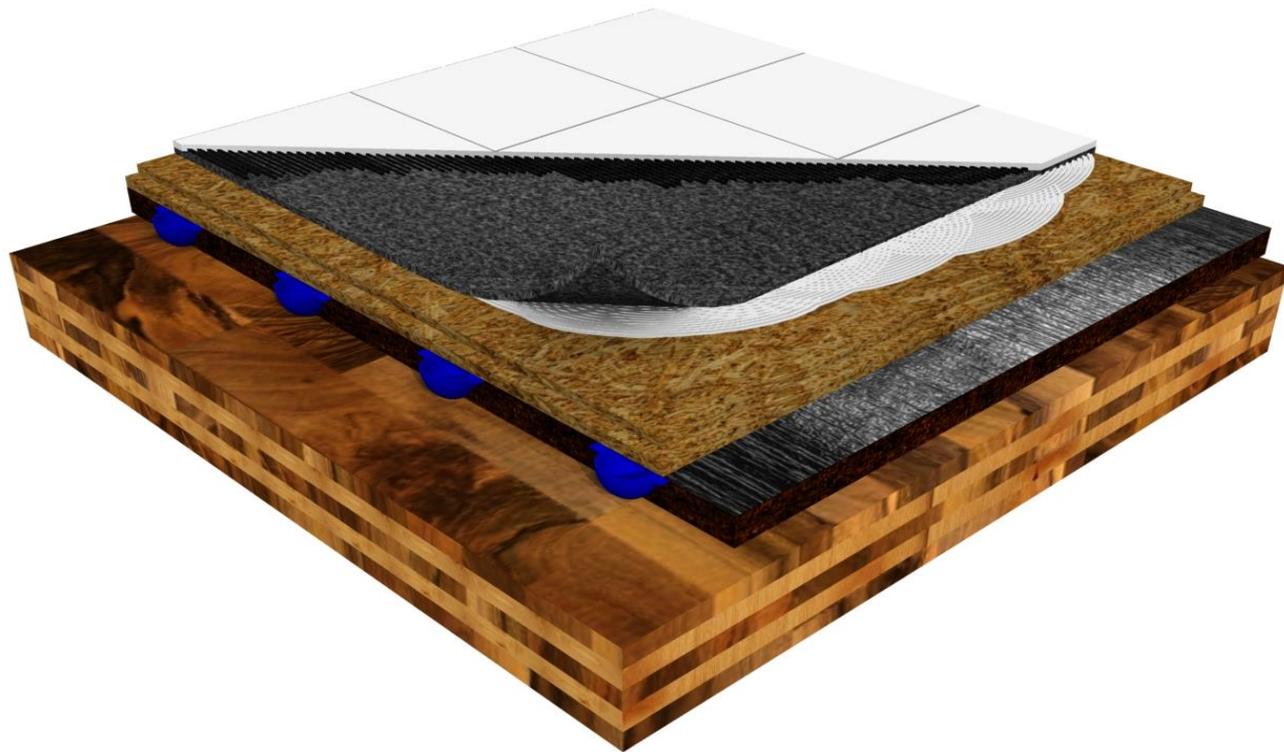


CINQUIÈME LEÇON

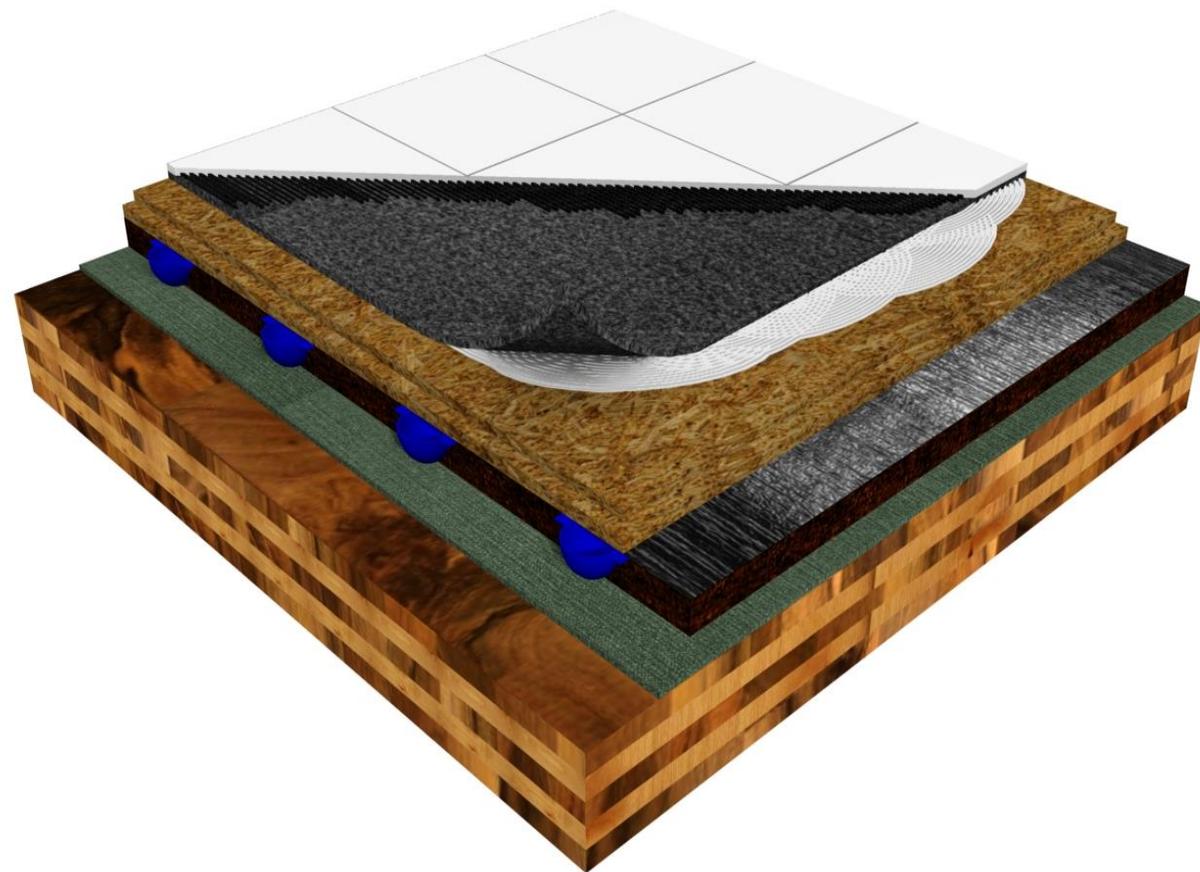
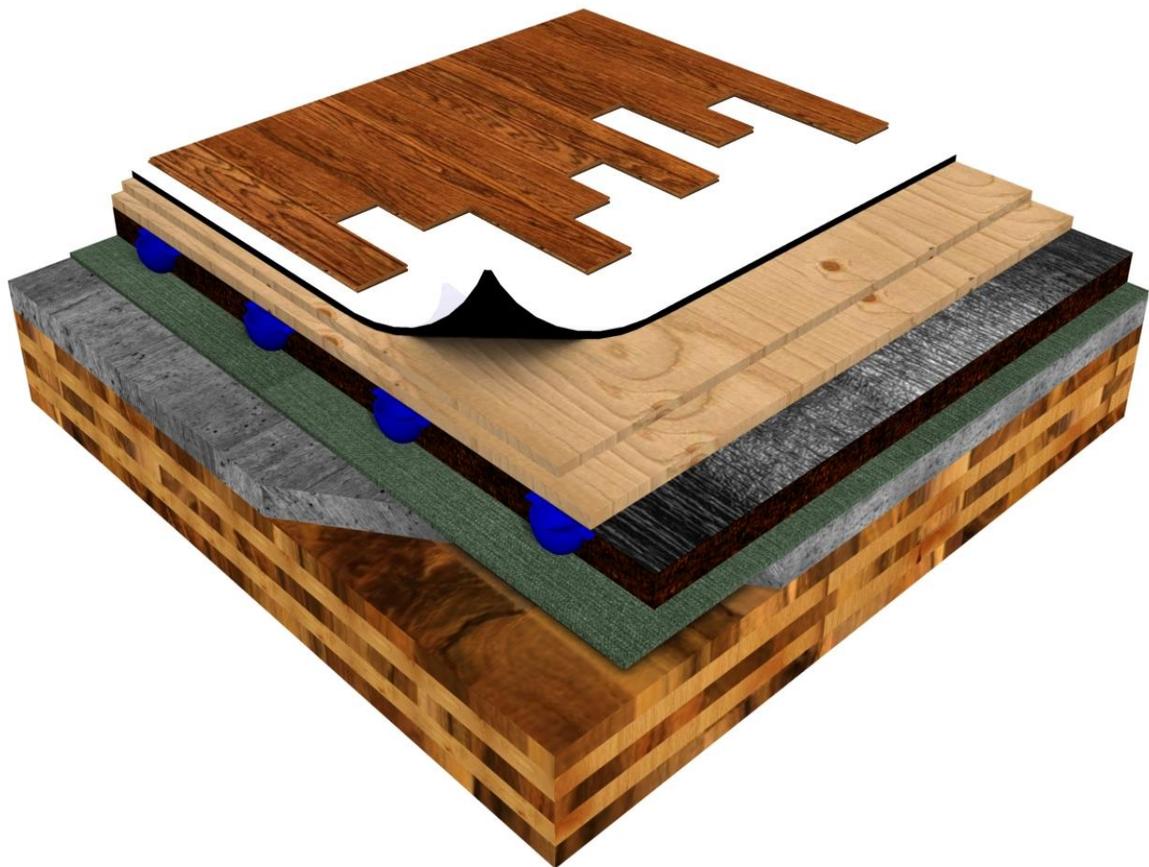
Les solutions innovantes



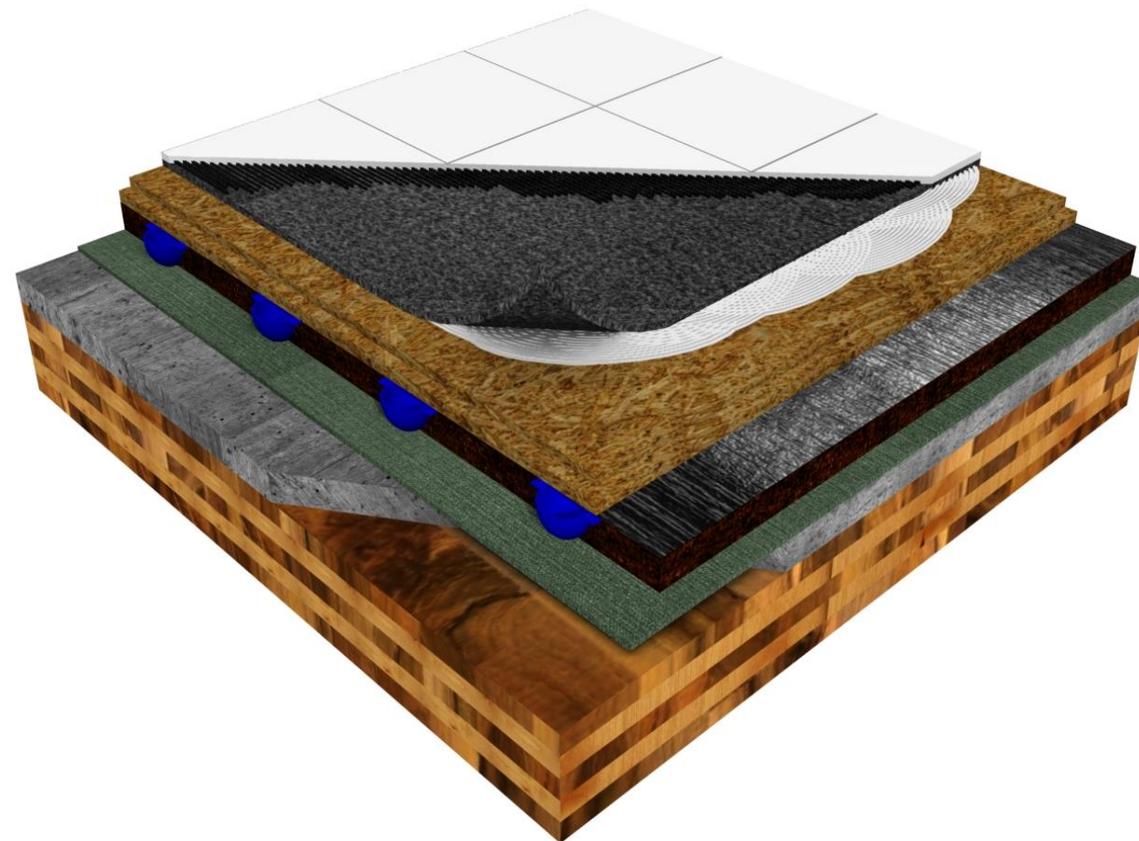
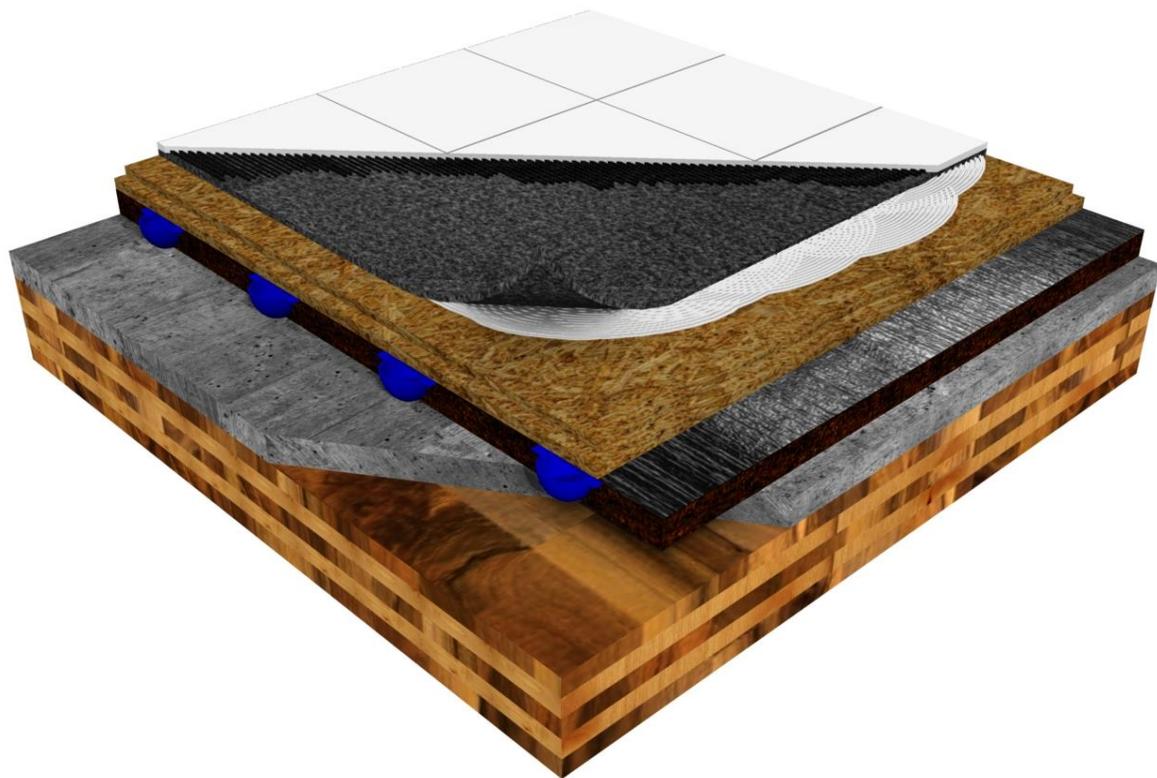
Les solutions innovantes



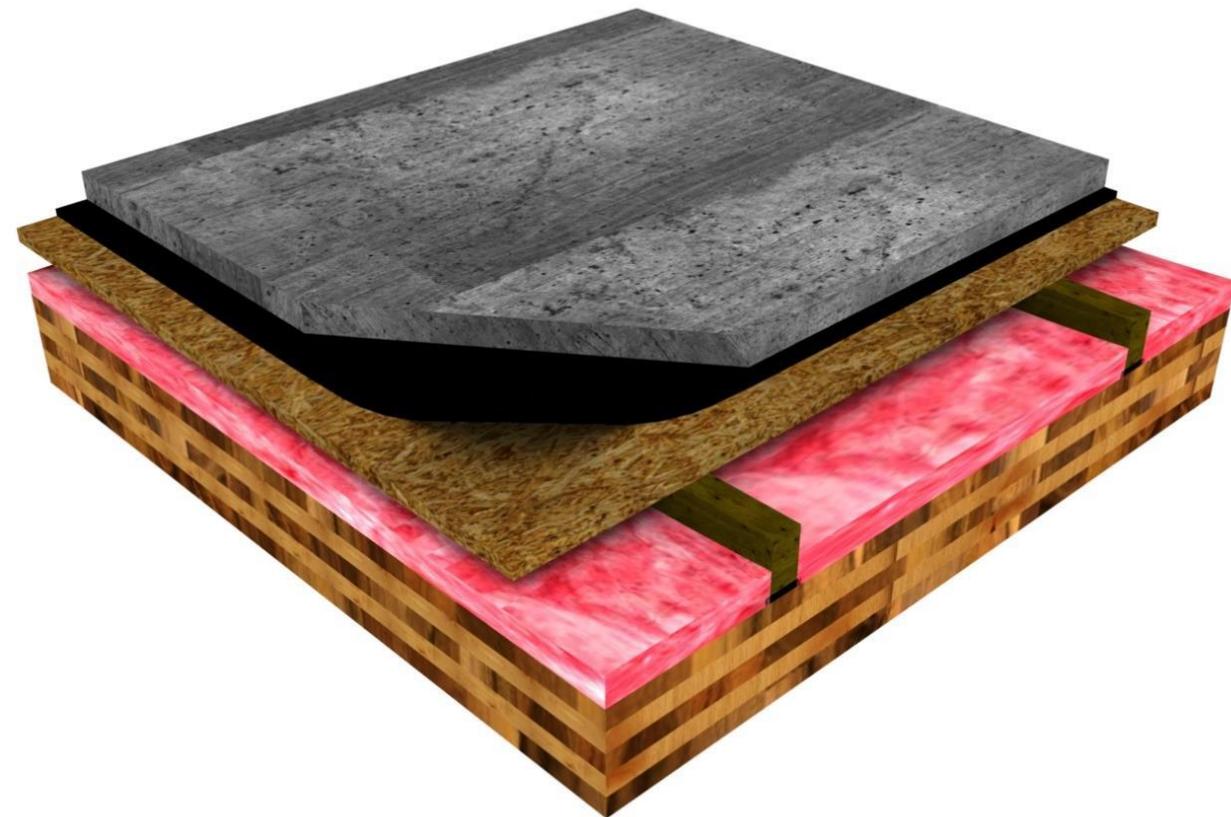
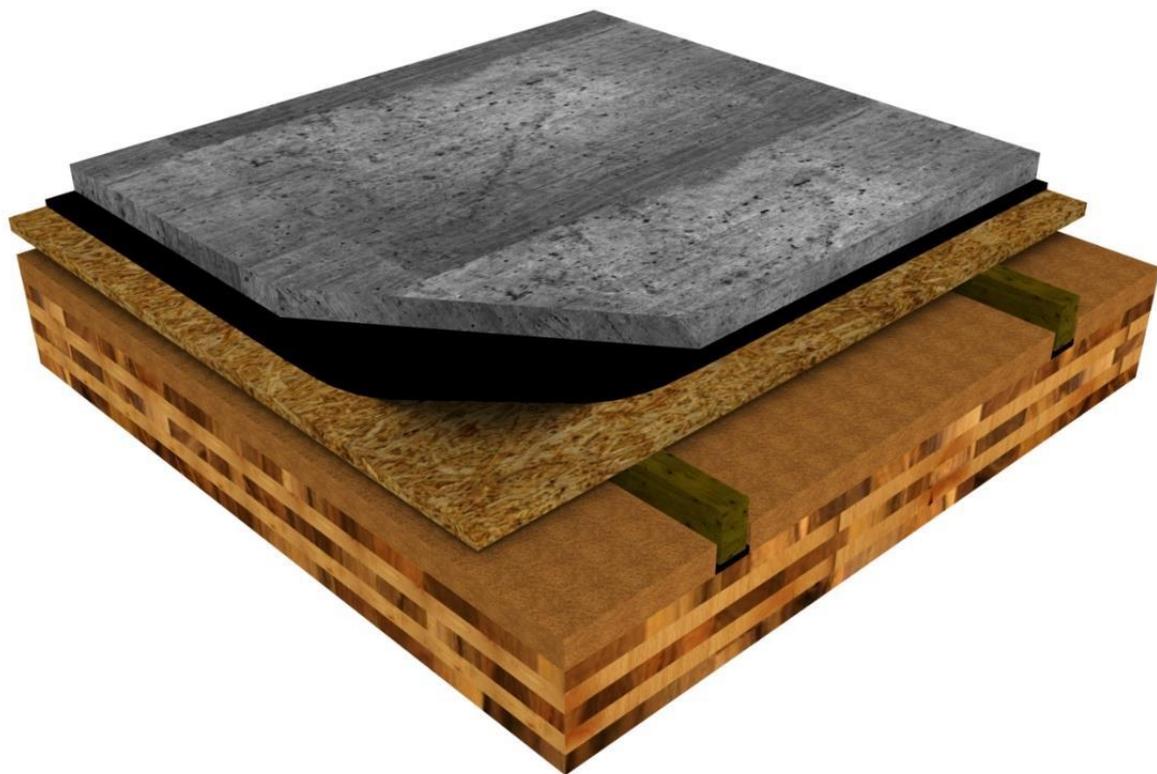
Les solutions innovantes



Les solutions innovantes



Les solutions innovantes





David Dompierre, ing.
Consultant senior
418-929-2372
david@acousibe.com

MERCI DE VOTRE ATTENTION !

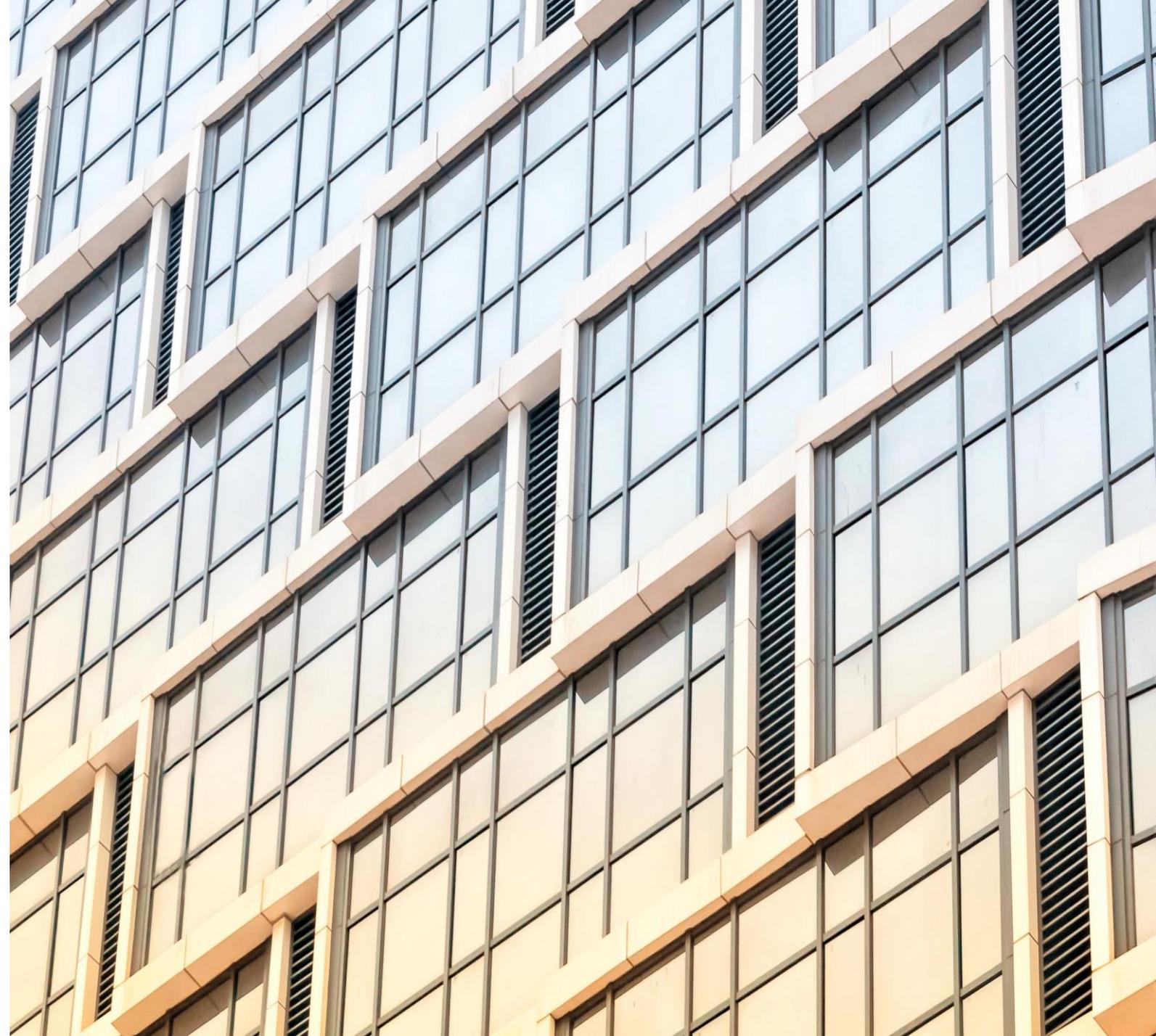
AVEZ-VOUS DES QUESTIONS ?

SIXIÈME LEÇON

Le vitrage

Nous aborderons ces points :

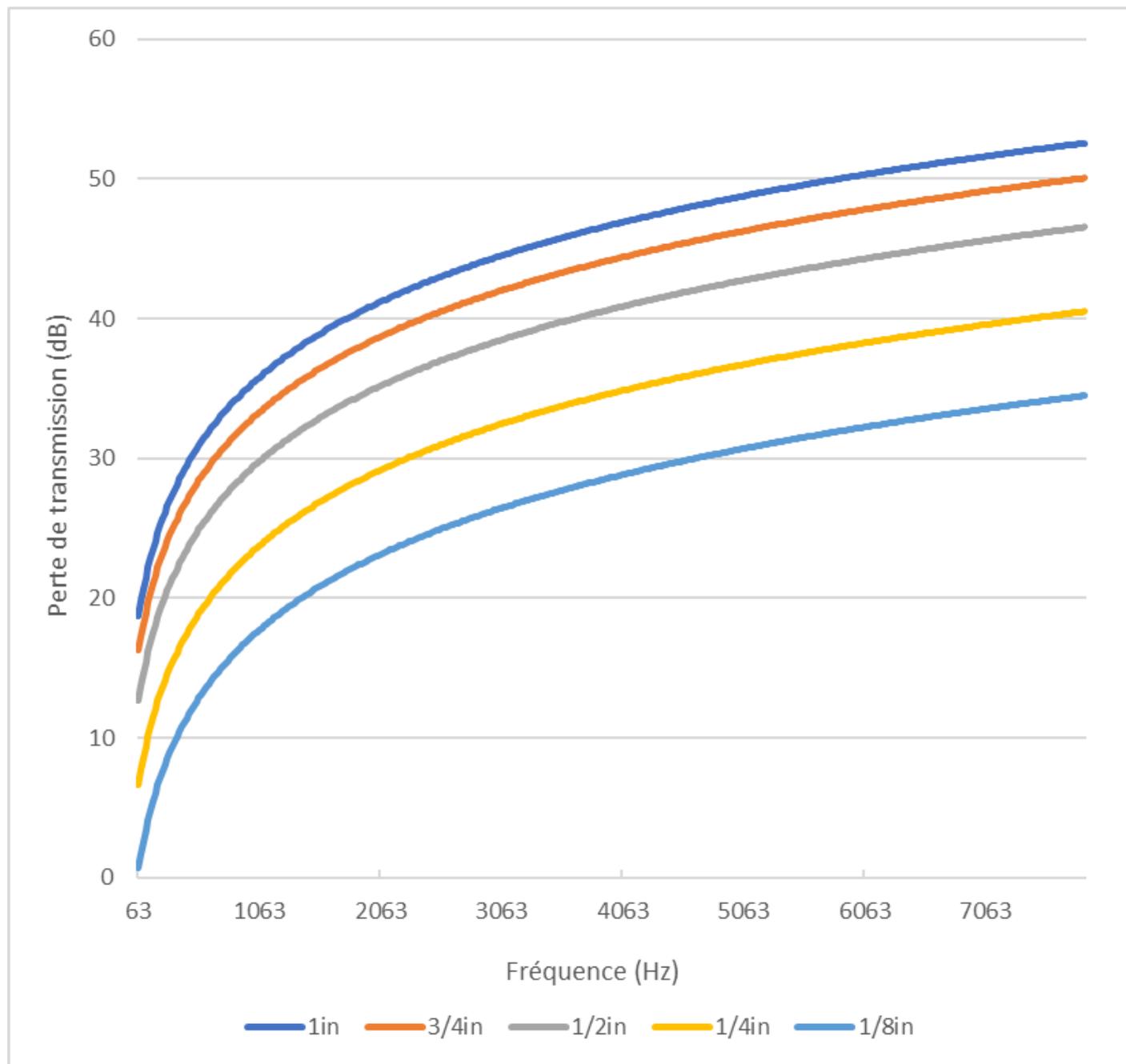
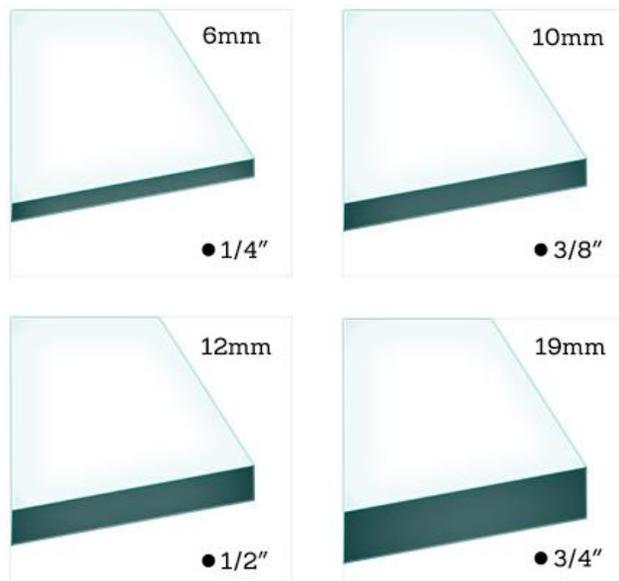
- L'épaisseur
- La quantité (couches)
- L'espacement
- Les faiblesses



Le vitrage

Nous aborderons ces points :

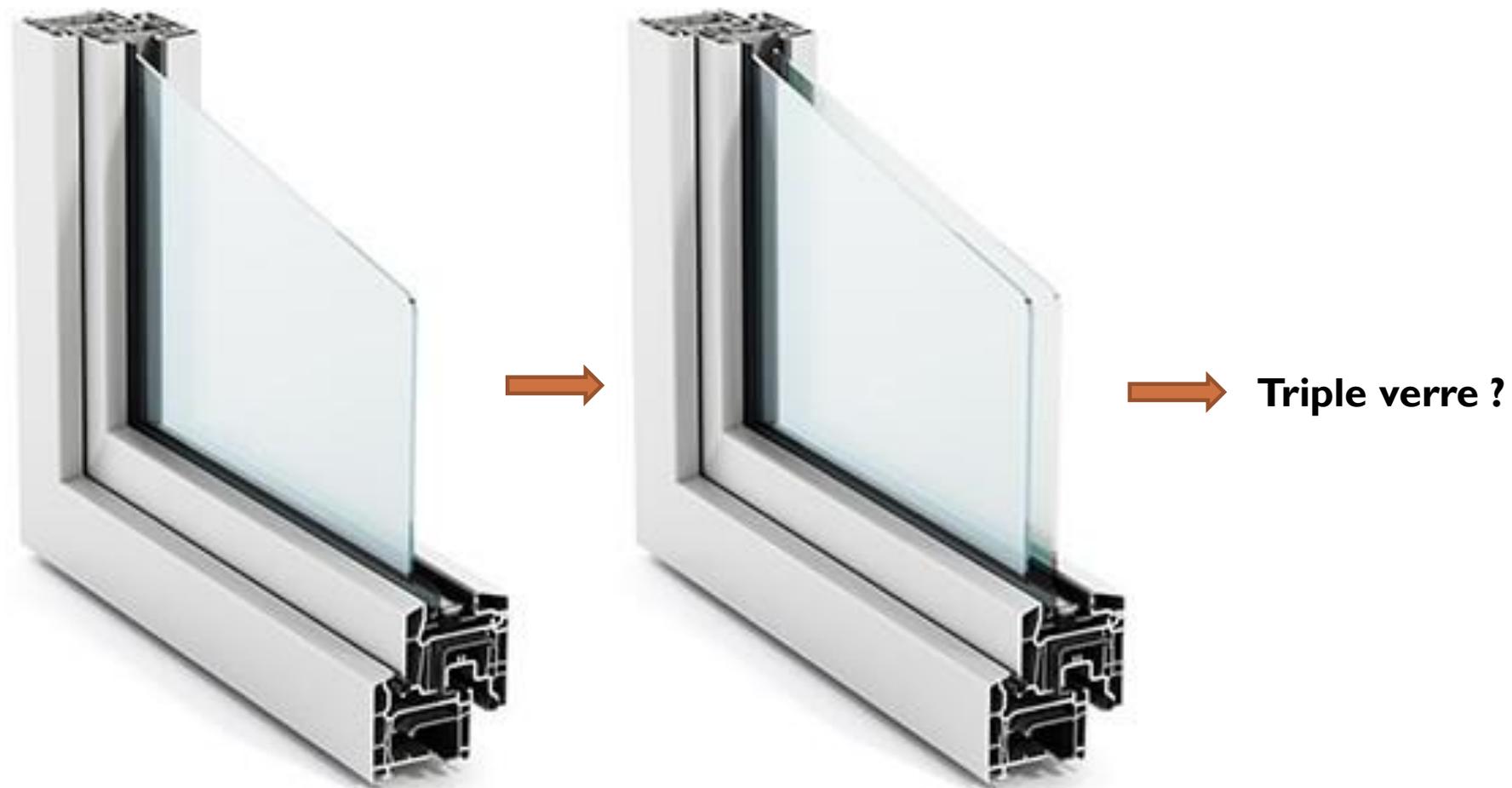
- L'épaisseur
- La quantité (couches)
- L'espacement
- Les faiblesses



Le vitrage

Nous aborderons ces point

- L'épaisseur
- La quantité (couches)
- L'espacement
- Les faiblesses

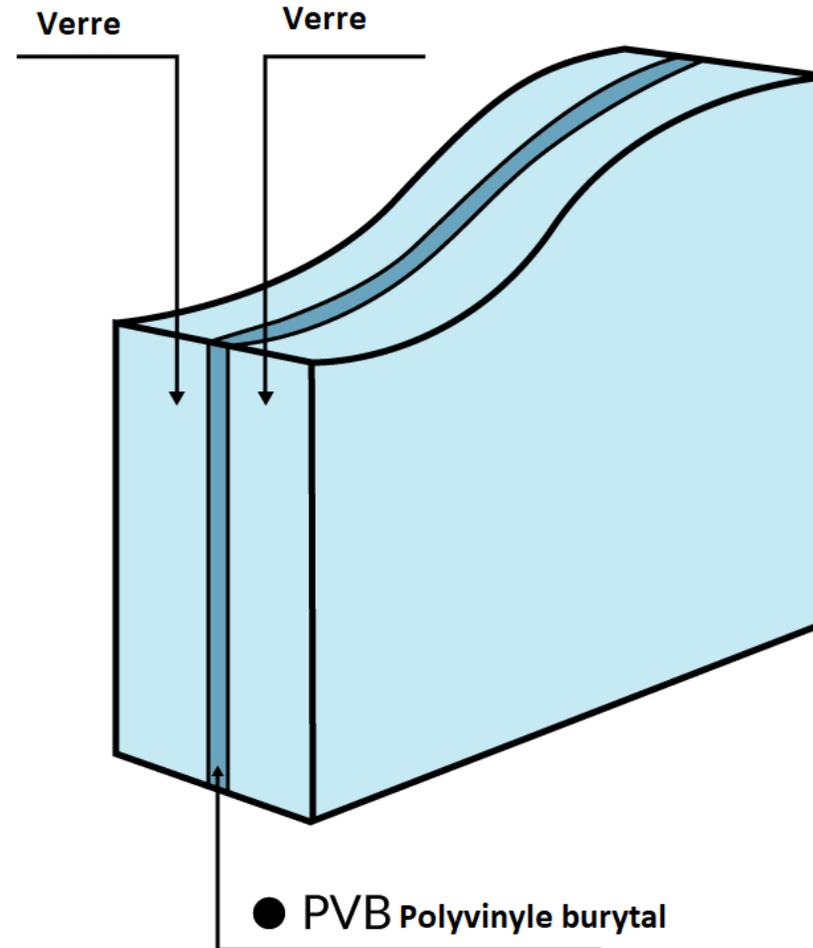


Le vitrage

Nous aborderons ces points :

- L'épaisseur
- La quantité (couches)
- L'espacement
- Les faiblesses

Vitrage laminé ?

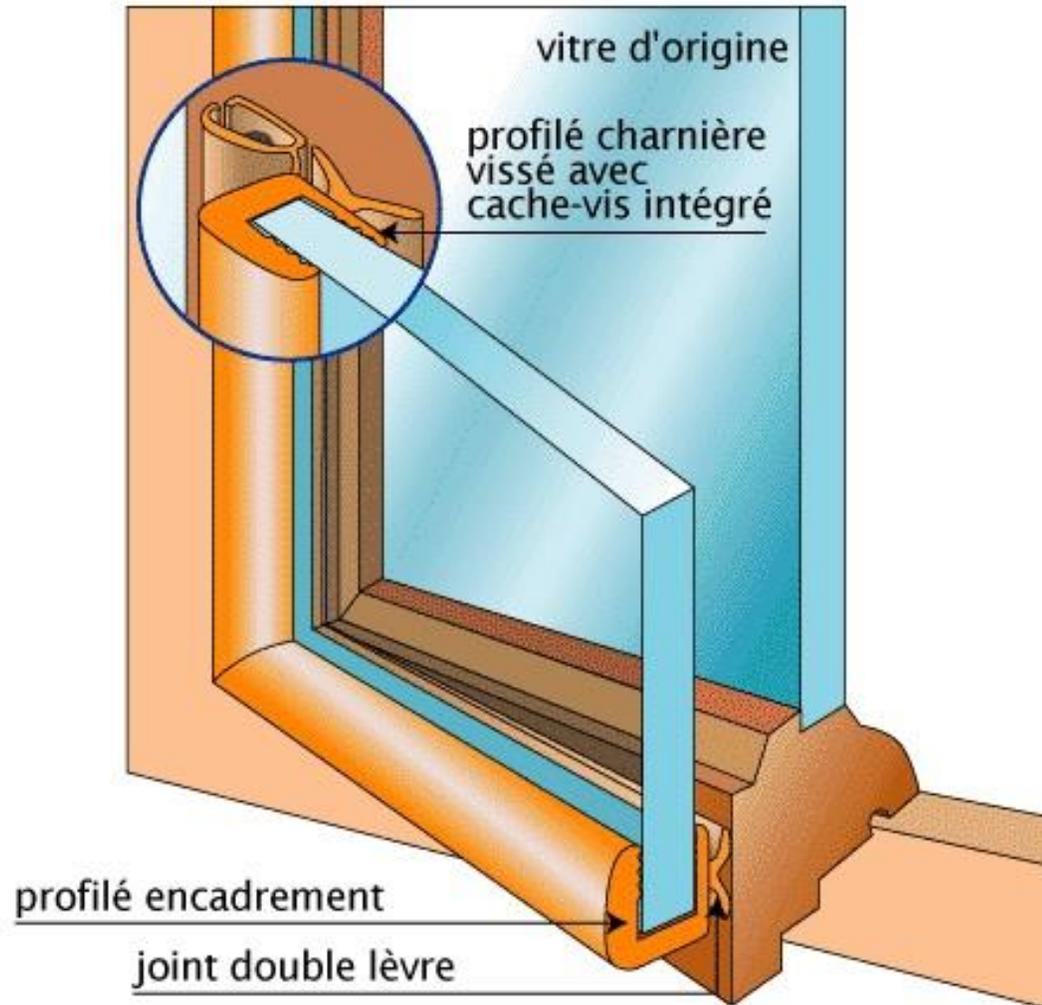


Le vitrage

Nous aborderons ces points :

- L'épaisseur
- La quantité (couches)
- L'espacement
- Les faiblesses

Le survitrage ?



Magnétique ?

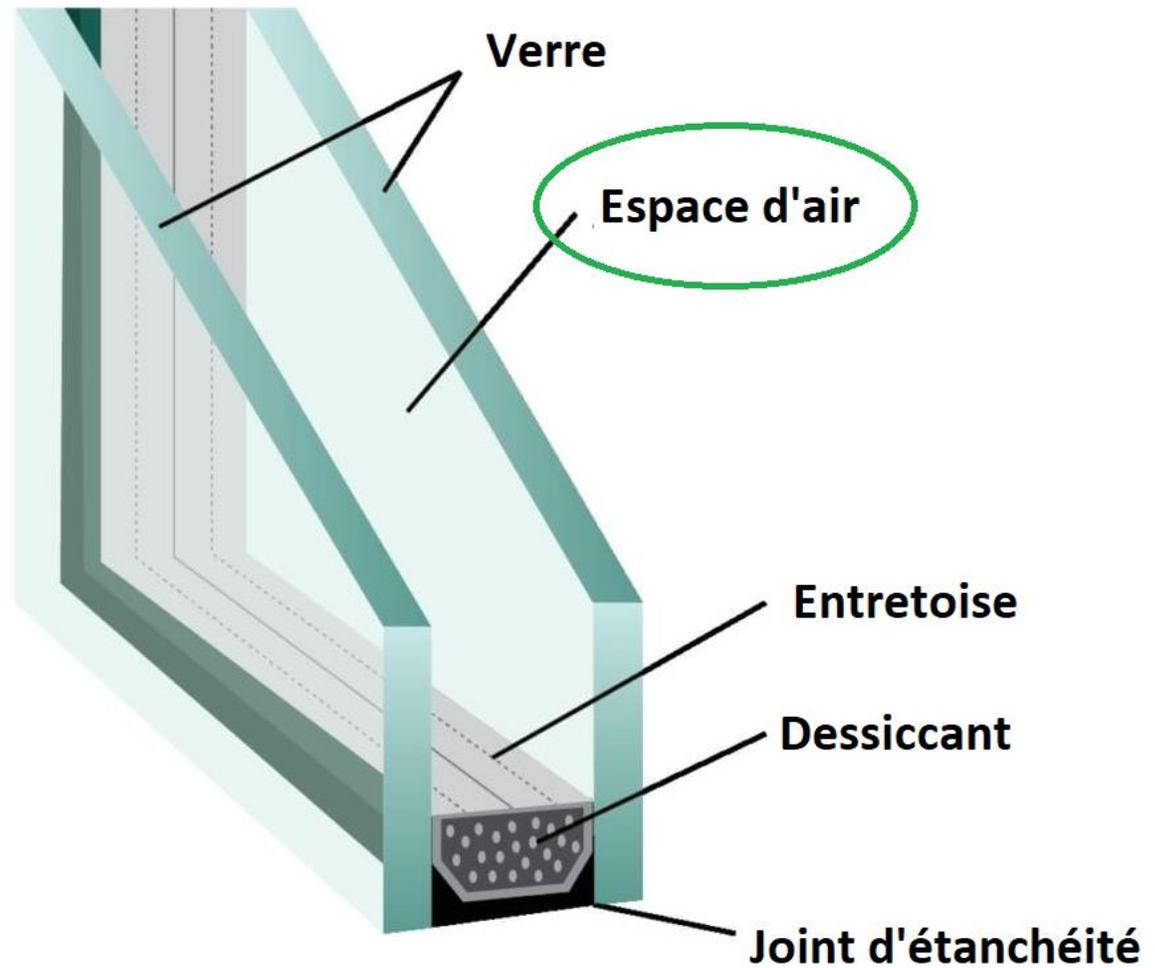
Fixe ?

Film plastique ?

Le vitrage

Nous aborderons ces points :

- L'épaisseur
- La quantité (couches)
- L'espacement
- Les faiblesses



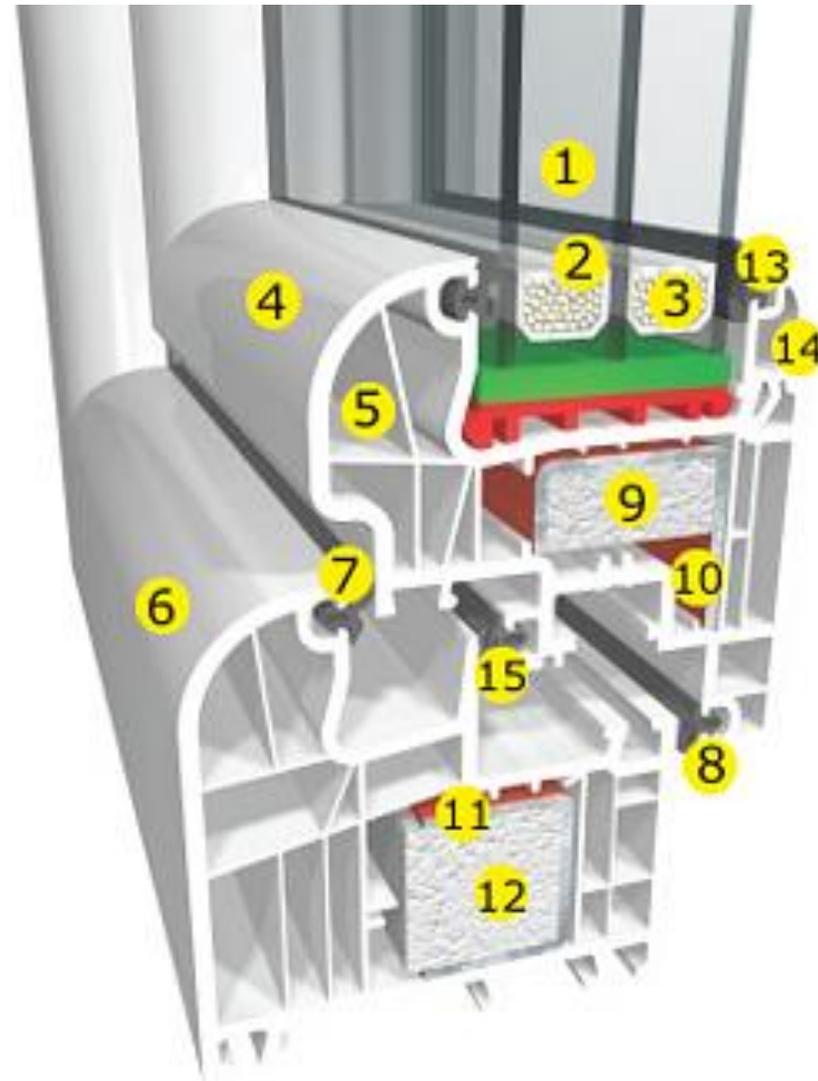
Lorsque l'espace d'air double  Gain 3dB

Le vitrage

Nous aborderons ces points :

- L'épaisseur
- La quantité (couches)
- L'espacement
- Les faiblesses

Le cadre et sa complexité

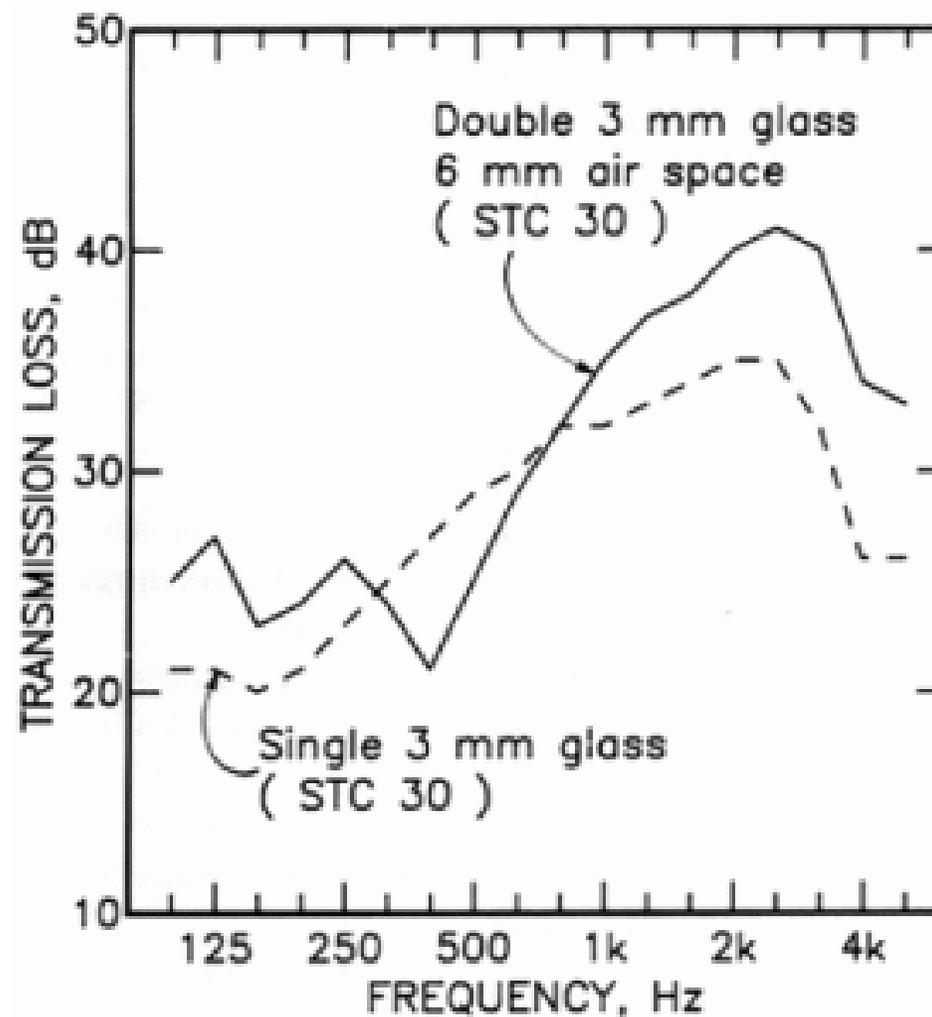


Le vitrage

Nous aborderons ces points :

- L'épaisseur
- La quantité (couches)
- L'espacement
- Les faiblesses

Résonance et coïncidence

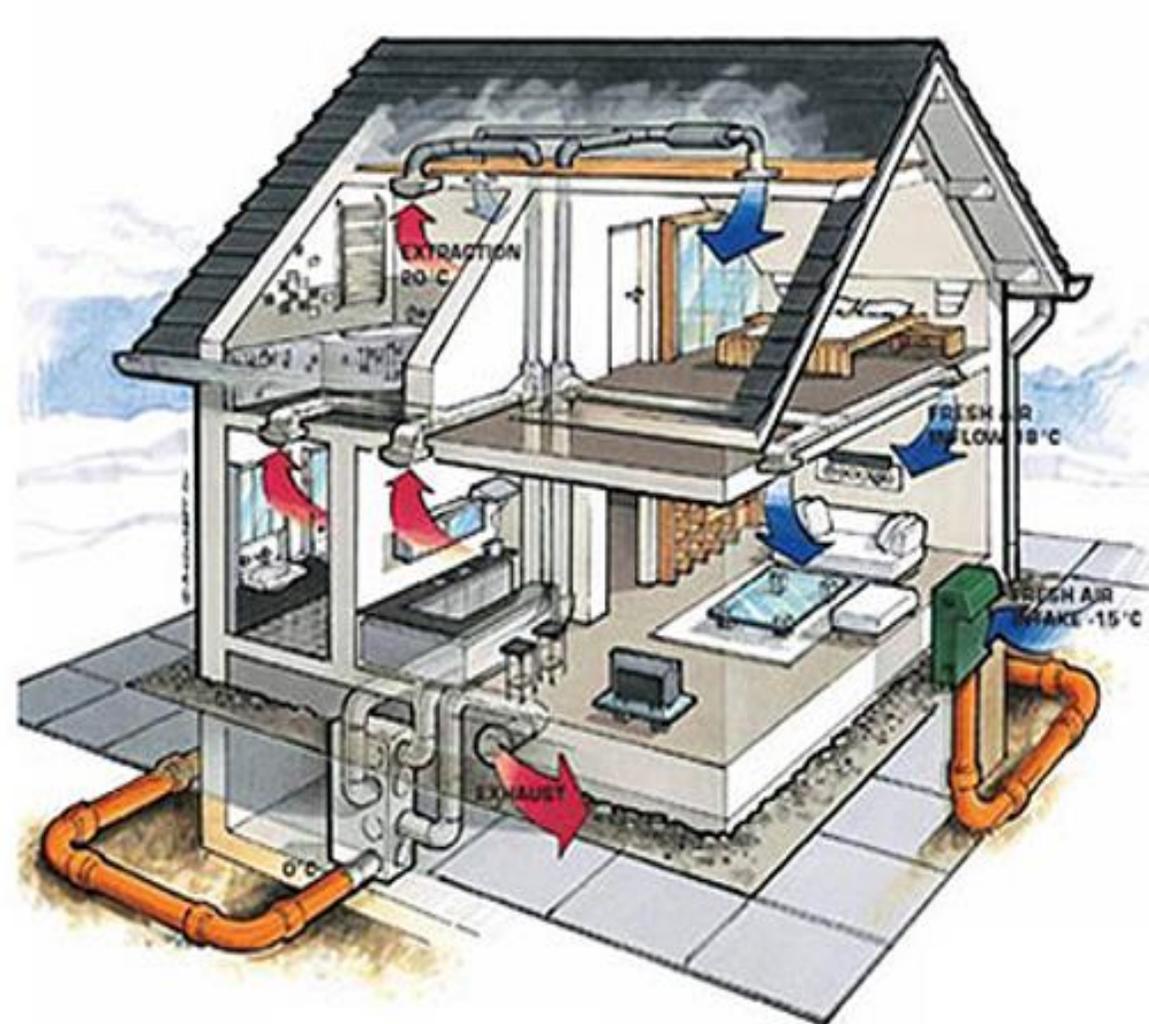


SEPTIÈME LEÇON

La mécanique

Nous aborderons ces points :

- Ventilation
- Tuyauterie
- Drainage
- Équipements



La mécanique

Nous aborderons ces points :

- Ventilation
- Tuyauterie
- Drainage
- Équipements

Type d'équipement de ventilation

Type d'écoulement ?

Conditions d'entrée ?

Type de pales ?

Nombre de pales ?

Vitesse de rotation du moteur ?

Vitesse de rotation des pales ?

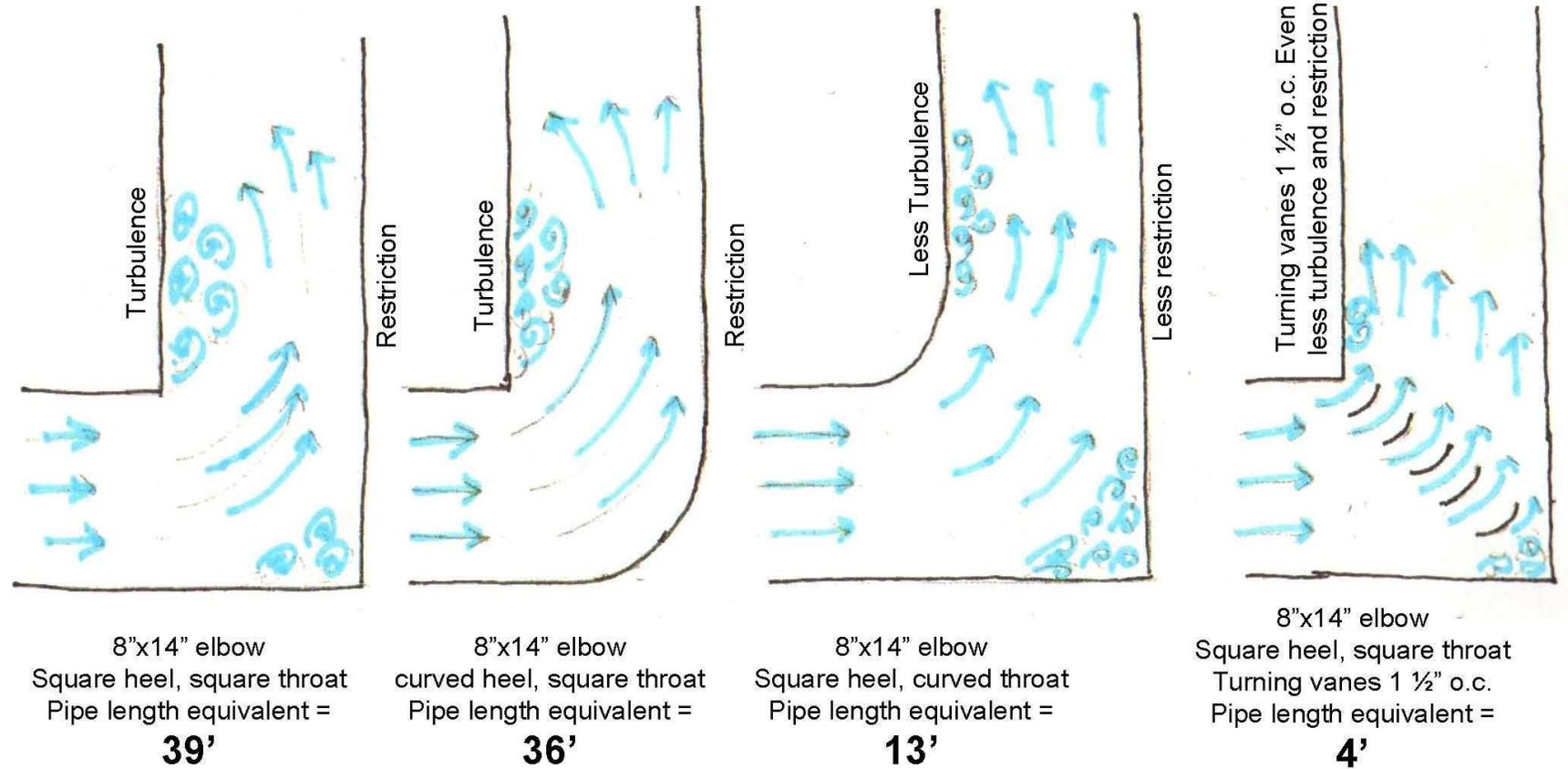
Distance entre les pales et les diffuseurs ?

La mécanique

Nous aborderons ces points :

- Ventilation
- Tuyauterie
- Drainage
- Équipements

Écoulement de l'air (turbulence)



La mécanique

Nous aborderons ces points :

- Ventilation
- Tuyauterie
- Drainage
- Équipements

Écoulement de l'air (turbulence)

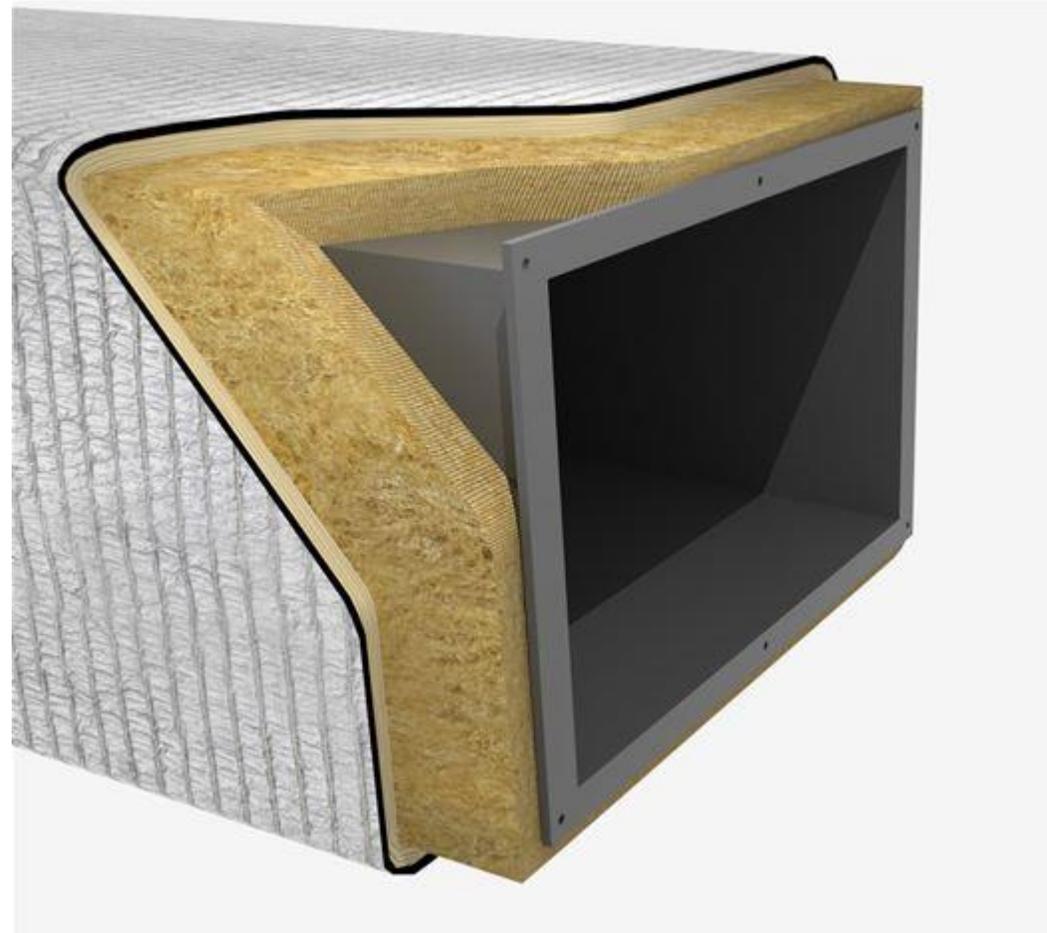


La mécanique

Nous aborderons ces points :

- Ventilation
- Tuyauterie
- Drainage
- Équipements

Types et dimension des conduits

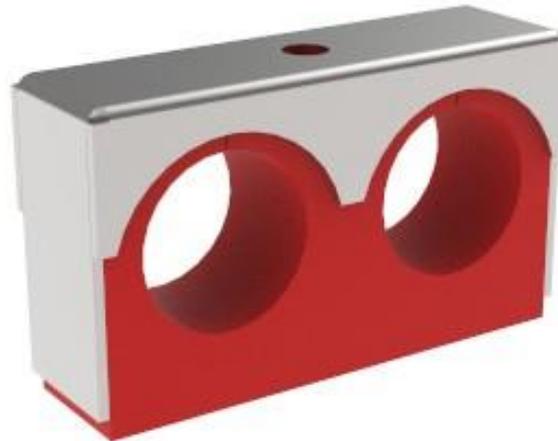


La mécanique

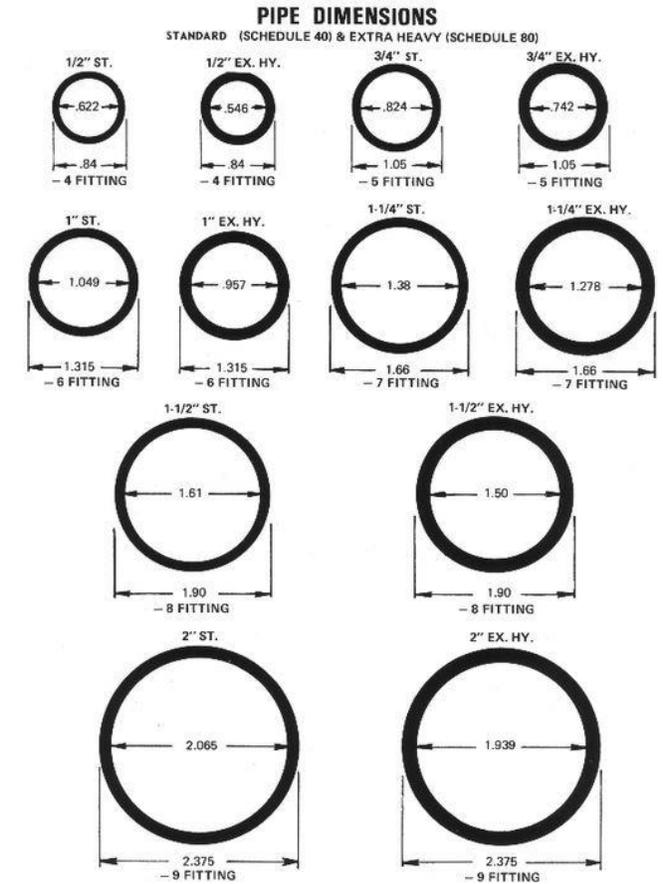
Nous aborderons ces points :

- Ventilation
- Tuyauterie
- Drainage
- Équipements

Isolateurs



Dimensions



La mécanique

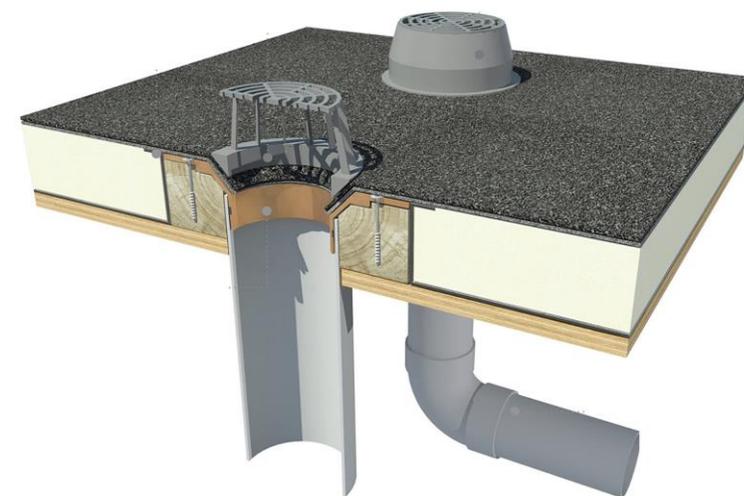
Nous aborderons ces points :

- Ventilation
- Tuyauterie
- Drainage
- Équipements

Matériel et/ou gaines



Conception



Utilisation

La mécanique

Nous aborderons ces points :

- Ventilation
- Tuyauterie
- Drainage
- Équipements



Traitement de la salle mécanique

La mécanique

Nous aborderons ces points :

- Ventilation
- Tuyauterie
- Drainage
- Équipements



Vibration

La mécanique

Nous aborderons ces points :

- Ventilation
- Tuyauterie
- Drainage
- Équipements

