



Cabinet de management de l'acoustique<sup>®</sup>

## **Impact acoustique et vibratoire des clubs de fitness dans leur voisinage**

JTAV 2023

7 juin 2023 (15min + 5min questions)

Jérémy TURPIN, ingénieur acousticien

# L'histoire de ORFEA avec le fitness

**1. Situation initiale :**  
Découverte à tâtons  
d'un problème  
« nouveau »

**2. Découverte d'un nouveau paysage :**  
Réglementation et pratiques  
habituelles inadaptées



**3. Essais et erreurs**

**4. Retours d'expériences**

**5. Maîtrise et amélioration continue**

- Proactivité et anticipation
- Innovations
- Formations de confrères
- Sensibilisations des parties prenantes

# Contexte

Démocratisation des salles de sport  
« libre-service », au plus proche des sportifs,  
notamment en centre-ville

Implantation dans des bâtiments existants  
non prévus pour ce type d'activité

Contexte réglementaire, cadre normatif,  
outils de mesures et de calculs insuffisants  
pour gérer ce « nouveau » risque.



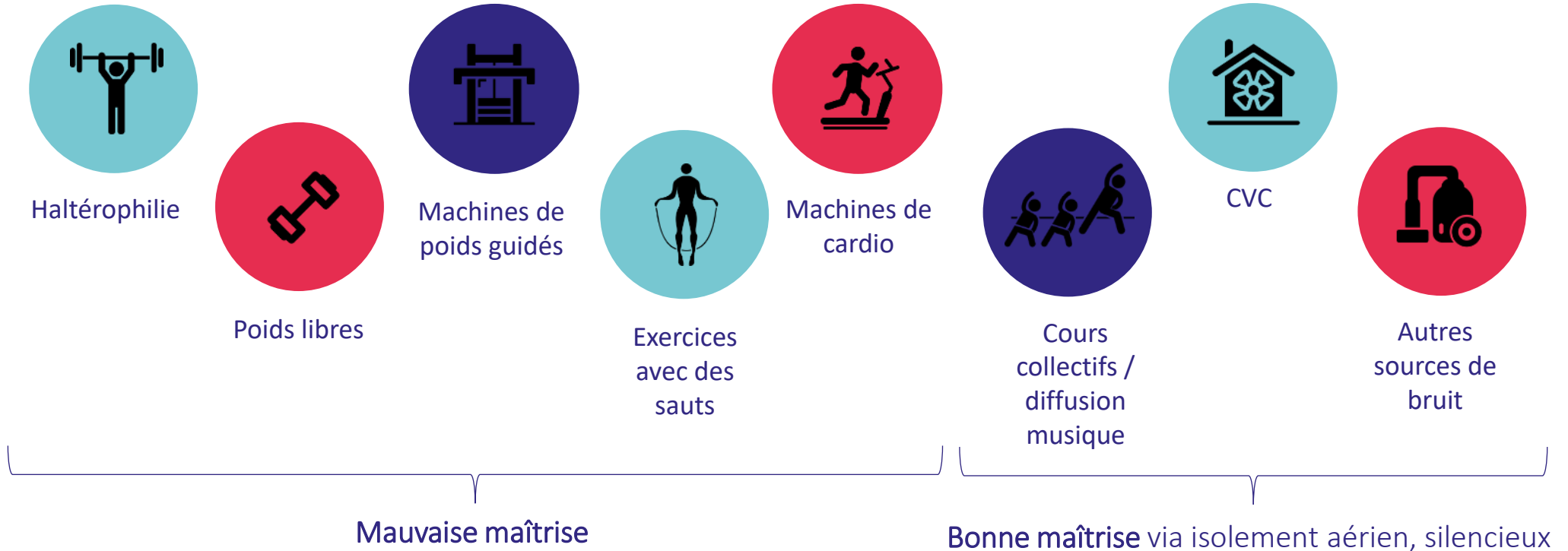
+ de 200 clubs/an accompagnés

Impact acoustique et vibratoire des clubs de fitness dans leur voisinage

07/06/2023



# Particularités des salles de sport



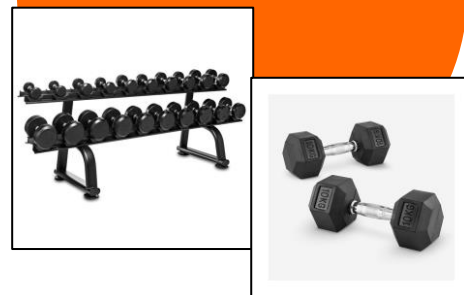
**+ Horaires d'ouverture sensibles : 6h-23h pour l'instant**

# Différentes zones = différents degrés d'agressivité

## Haltérophilie



## Poids libres



## Machines poids guidés






## Cardio



# Etat des lieux réglementaire

Le respect de la réglementation ne suffit pas et est parfois antinomique

France 	Espagne 	Allemagne 
<p><b>INDICATEURS</b></p> <p>DnTA <math>\geq</math> 58 dB</p> <p>Emergences : +7 dB/+ 5 dB (+ correction)</p> <p>L'ntw <math>\leq</math> 58 dB</p>	<p><b>INDICATEURS</b></p> <p>DnTA <math>\geq</math> 65 dB D125 <math>\geq</math> 50 dB</p> <p>Lkeq, 5sec &lt; 30 dB</p> <p>LAeq10s &lt; 40 dB(A)</p>	<p><b>INDICATEURS</b></p> <p>R'w <math>\geq</math> 62 dB</p> <p>LAFmax <math>\leq</math> 35 dB Lr <math>\leq</math> 25 dB</p> <p>L'ntw <math>\leq</math> 33 dB</p>
<ul style="list-style-type: none"><li>+ Barème relatif</li><li>- Ne tient pas compte des basses (63 Hz)</li><li>- Ne considère pas le caractère impulsif</li><li>- Machine à chocs non adaptée</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>+ Considère le caractère impulsif et les basses</li><li>+ Contrôle systématique à l'ouverture du club</li><li>- Machine à chocs non adaptée</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>+ Considère le caractère impulsif et les basses</li><li>+ Contrôle possible à l'ouverture du club</li><li>- Machine à chocs non adaptée</li></ul>

# Face à ce flou : accompagnement client

- Quel niveau de risque êtes-vous prêts à accepter ?



Sachant que tous les cas qui vont en procès sont généralement gagnés par les riverains.

- Quel niveau de maîtrise face à des solutions qui sont très onéreuses ?!

Image irréprochable ?

Absence d'inconfort ?

Optimisation économique ?

# Approche méthodologique empirique

Objectif : être au plus proche de l'inconfort perçu par le voisinage en curatif (investigation) et en conception (prédiction)



Démarche calculatoire complexe, coûteuse, peu fiable



Méthodologie empirique :

- Tests sur site (lâchers de poids standardisés)
- Multiplication des tests pour répétabilité et moyennage
- Table de correspondances par rapport à ce lâcher « nominal »
- Tests d'échantillons de solutions d'environ 1m<sup>2</sup>
- Approche par analyse de risque
- Retours d'expérience (+ de 200 clubs par an)



GREEN



YELLOW



RED



BLACK



# Mesures in situ

- Avantages :
  - S'adapter au comportement de chaque bâtiment
  - Identifier les chemins de transmissions / faiblesses
  - Tests représentatifs de plusieurs solutions
- Mesures réalisées :
  - Isolement aérien
  - Lâchers d'haltères : **réf 30kg depuis 50cm**
  - Lâchers de barres : réf 100kg deadlift
  - Sonomètres + écoutes chez les riverains mitoyens (+ mouchards)
  - Conditions défavorables (au plus proche du récepteur, près des poteaux...)



# Analyse des résultats

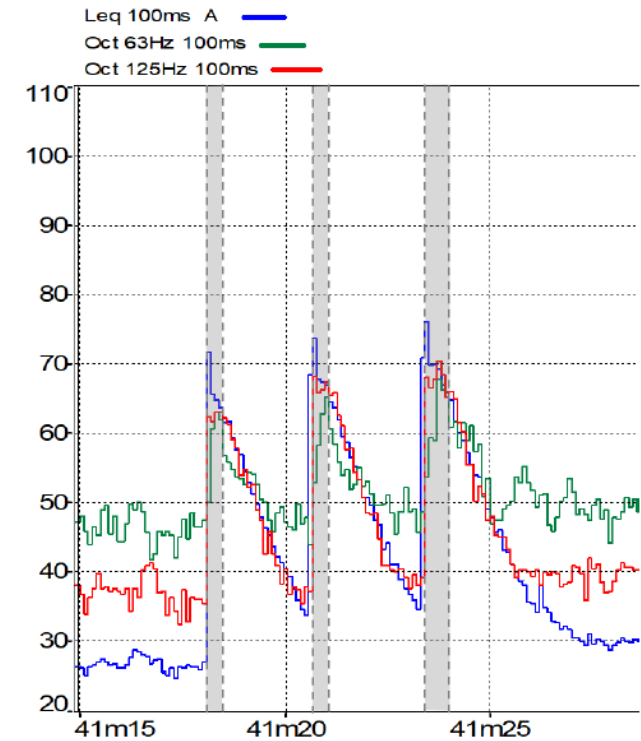
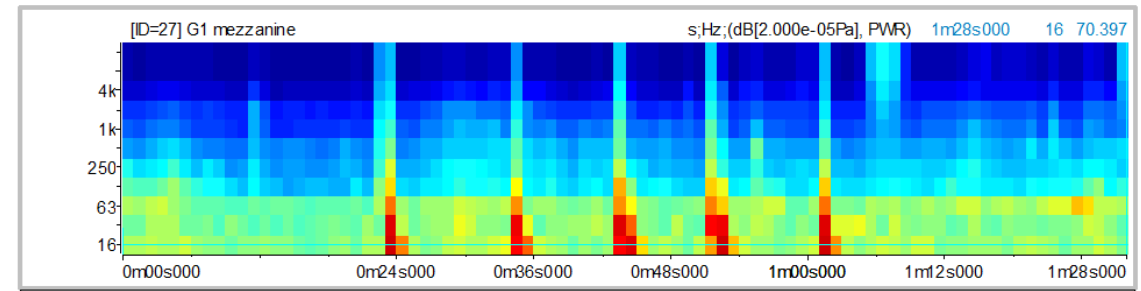
## Indicateurs

LAeq, 100ms

31Hz, 63Hz, 125Hz

Série de 5 lâchers -> moyenne arithmétique

Calcul d'une émergence « instantanée » des impacts singuliers



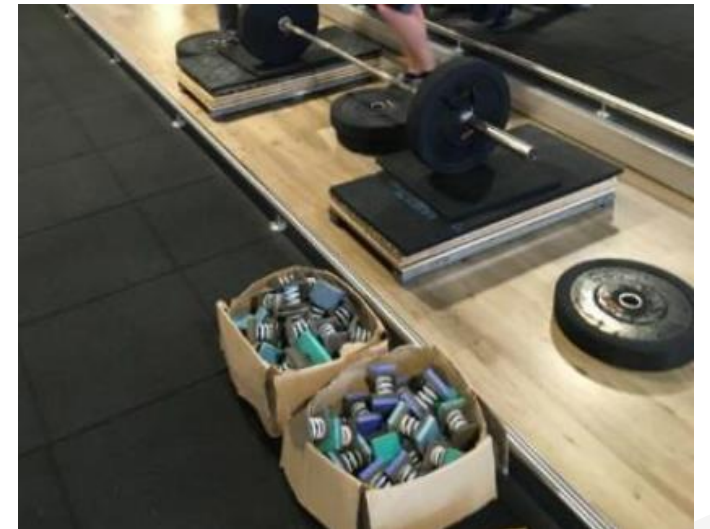
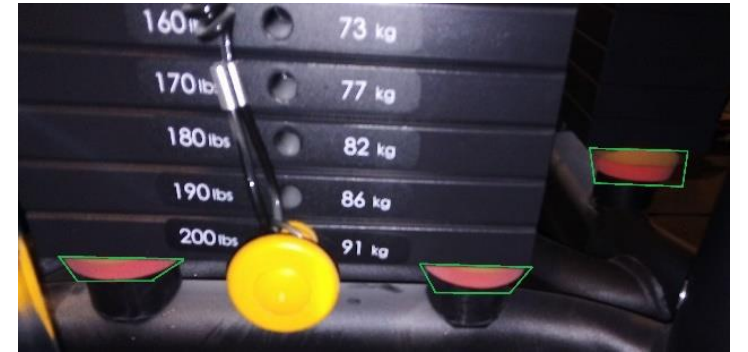
Réception Mezzanine	Niveaux par bande d'octave en dB									NIVEAU GLOBAL
	31,5 Hz	63 Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	dB(A)	
Bruit résiduel	44,1	45,0	35,6	31,8	27,9	22,5	18,2	11,8	30,4	
30 kg	Bruit ambiant	76,7	68,4	57,1	44,6	38,0	34,8	31,9	27,8	46,3
	Emergence	<b>32,5</b>	<b>23,5</b>	21,5	13,0	10,0	12,5	13,5	16,0	16,0
	Emergence admissible	/	/	7,0	7,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
	Dépassement	/	/	<b>14,5</b>	<b>6,0</b>	<b>5,0</b>	<b>7,5</b>	<b>8,5</b>	<b>11,0</b>	<b>11,0</b>

Impact acoustique et vibratoire des clubs de fitness dans leur voisinage

# Solutions

Dans l'ordre de préférence

1. Organisationnel : déplacement activités, interdiction haltérophilie, etc.
2. Traitements à la source (bumpers, pads, etc.)
3. Traitements du sol avec revêtement ou plateformes sèches et humides, désolidarisation des structures (bois, métal)
4. Sensibilisation du personnel et des utilisateurs



Impact acoustique et vibratoire des clubs de fitness dans leur voisinage

07/06/2023

# Tests de nouvelles solutions

Caractérisation des performances « relatives » de solutions (in-situ)

Acoustique et vibrations couplés

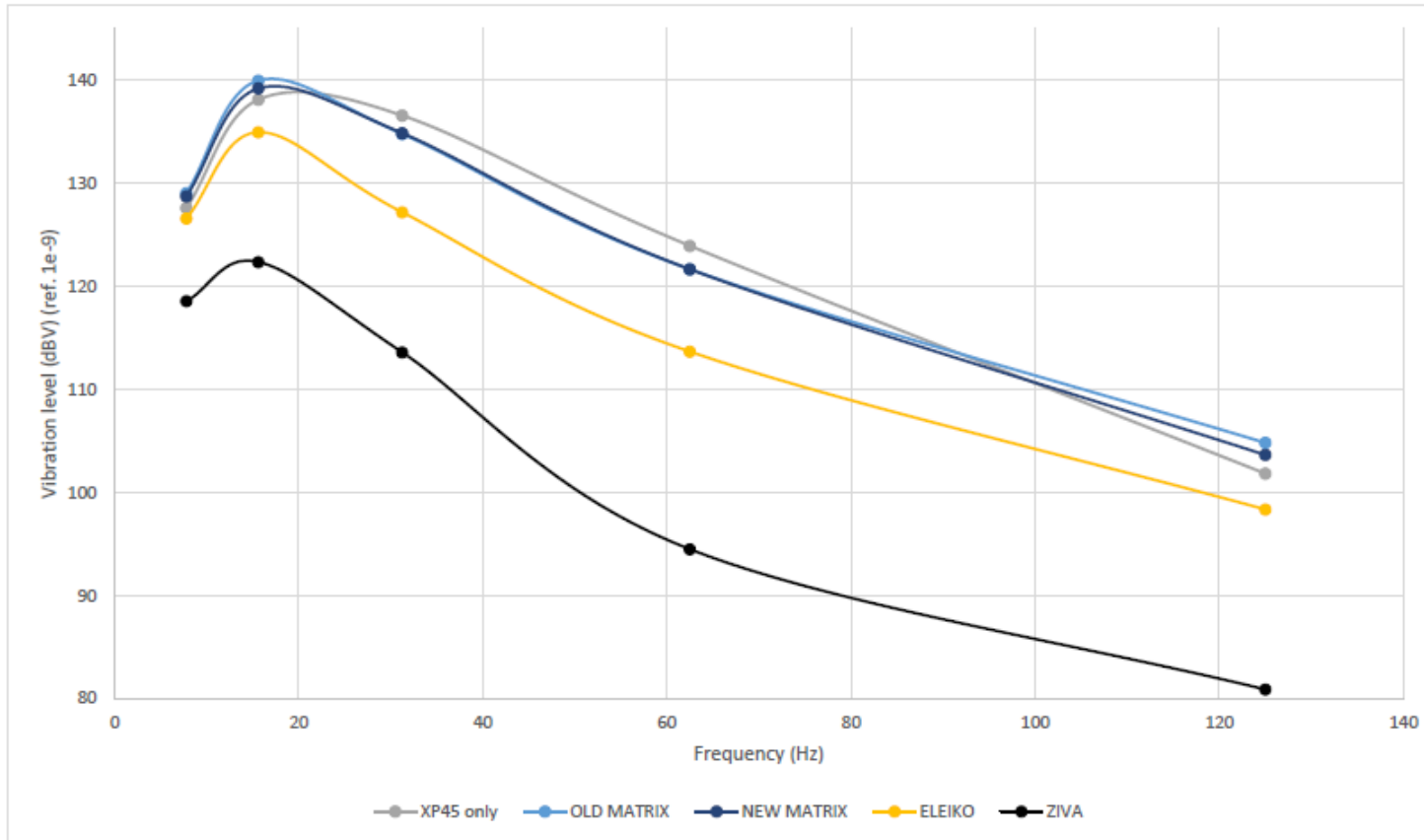
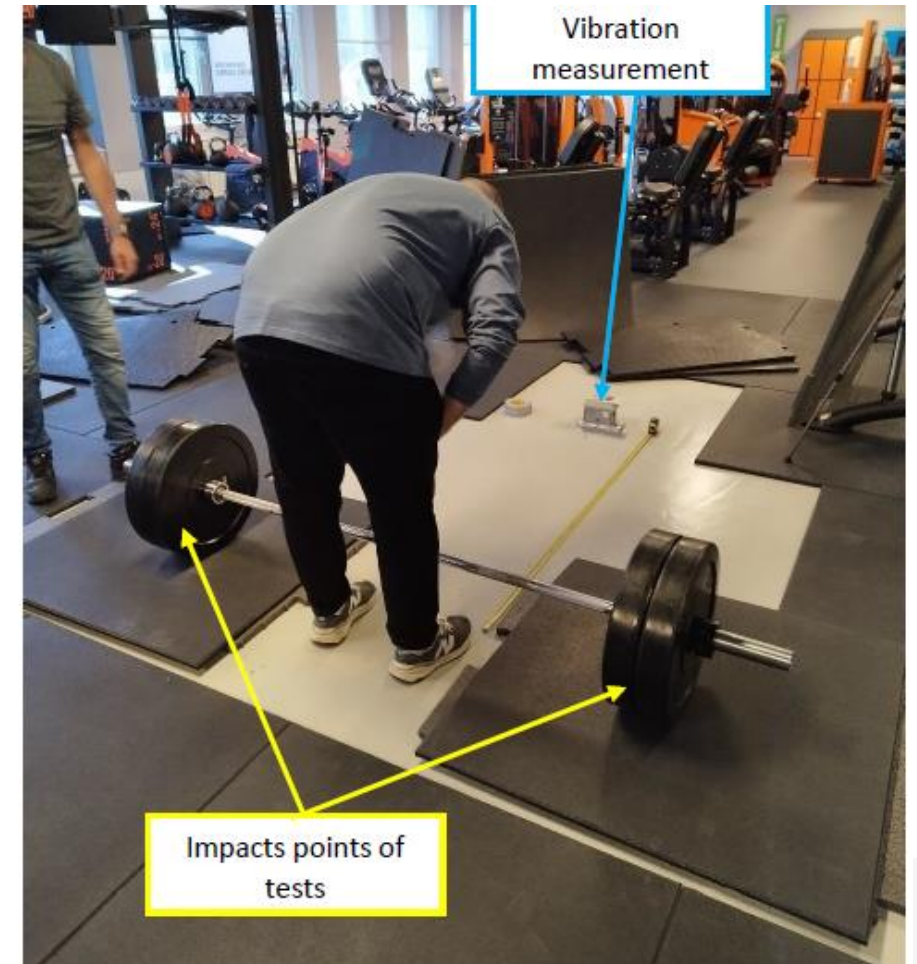


Figure 10 : Vibration levels of 120 kg dumbbell measurements



Impact acoustique et vibratoire des clubs de fitness dans leur voisinage

07/06/2023

# Contraintes et limites

- Limites structurelles des bâtiments = drapeau noir
- Sensibilité des activités contiguës = drapeau noir
- Usage utilisateur, pédagogie des encadrants
- Résistance mécanique des solutions
- Ressenti utilisateurs (rebonds)
- Stabilités des machines



# Conclusion

- **Optimisation en continu (fiabilisée par les REX) du protocole de mesure** (répétabilité, sécurité, pénibilité, etc.)

450 études en 3 ans auprès de 3 enseignes dans 4 pays.



- **Manque de cadre réglementaire et normatif**

Compensé par une approche « analyse de risques » et « **maîtrise de l'image du club** »

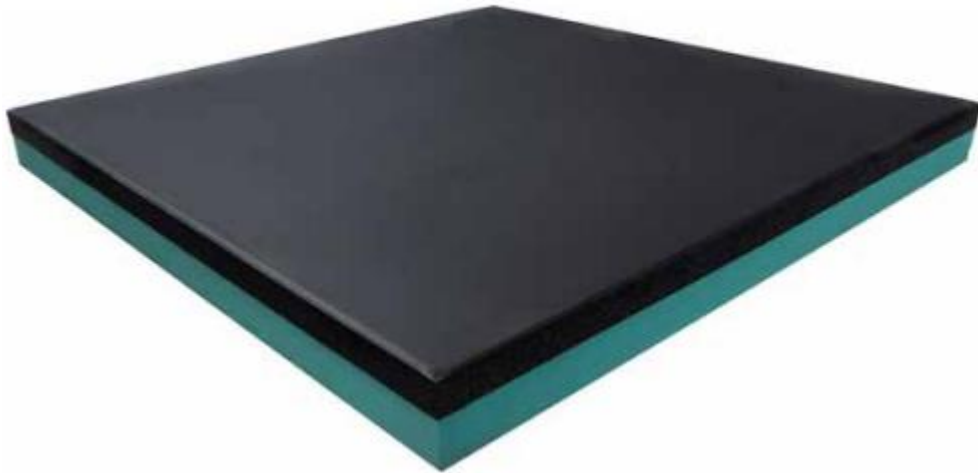
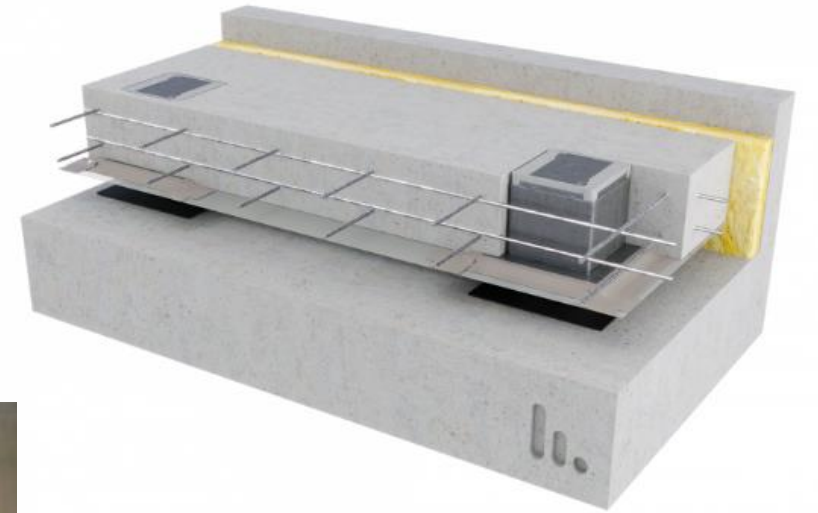
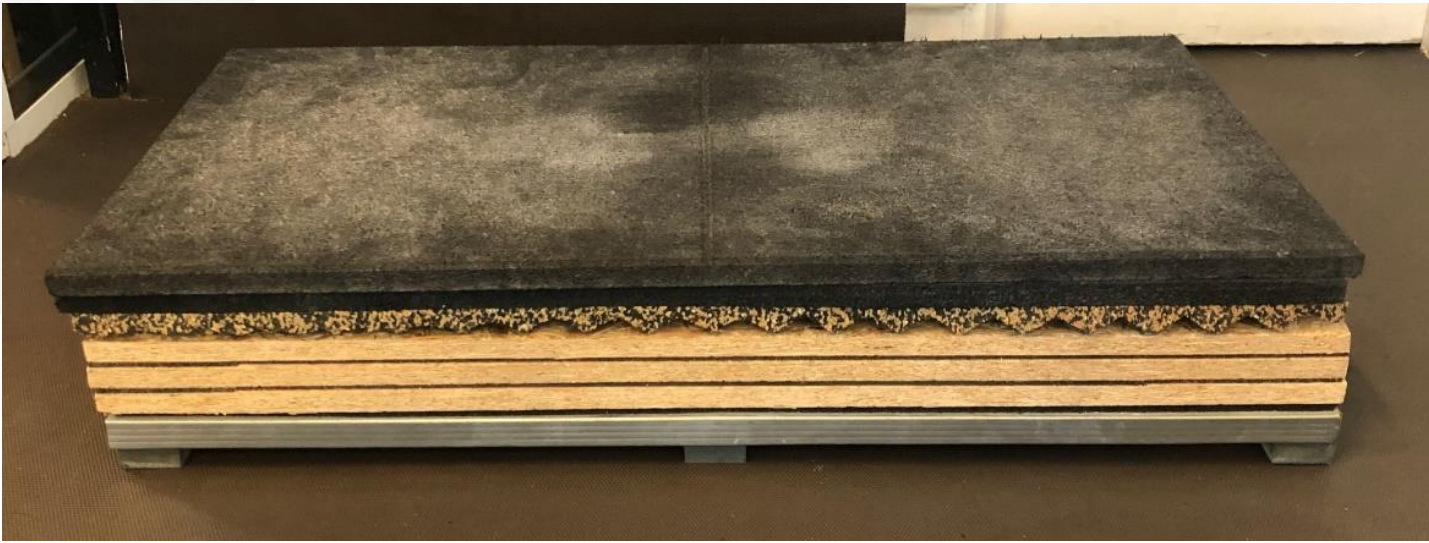
Objectif principal -> cohabitation satisfaisante avec le voisinage

- **Fierté de partager ce savoir-faire avec nos confrères**

Harmonisation des compétences et bonnes pratiques plus avancées en UK (Institute of Acoustics)

Merci de votre attention  
Avez-vous des questions ?

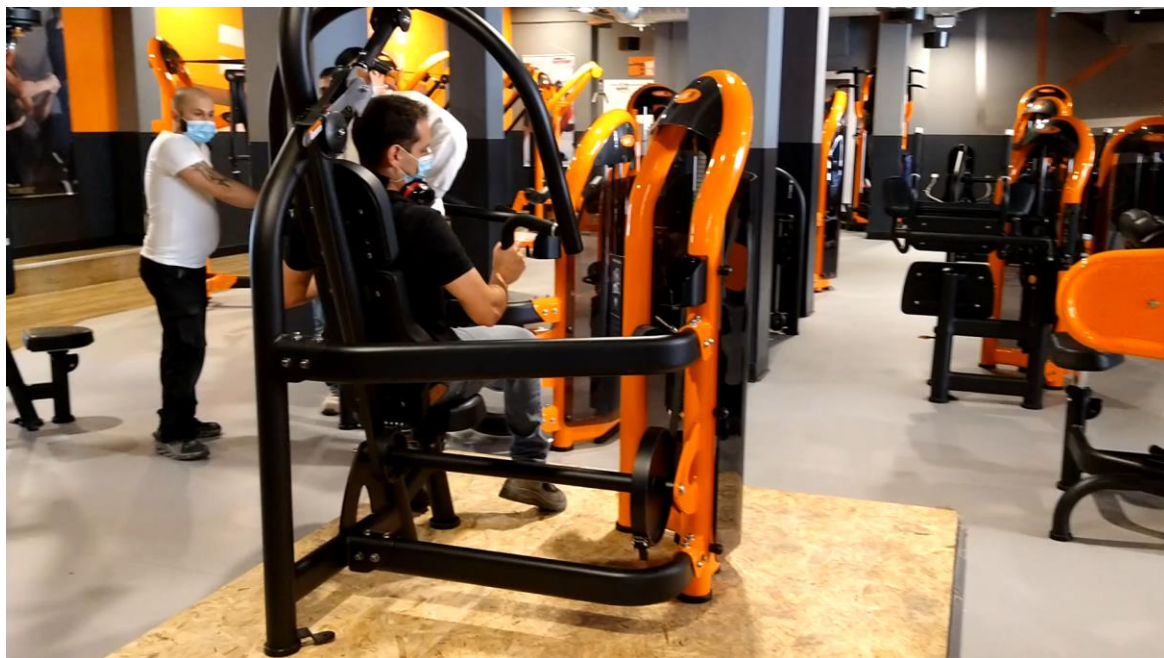




Impact acoustique et vibratoire des clubs de fitness dans leur voisinage

07/06/2023





**Impact acoustique et vibratoire des clubs de fitness dans leur voisinage**

07/06/2023

