

## #5

### AIRE D'ABSORPTION ÉQUIVALENTE

#### LES ESSENTIELS

- L'aire d'absorption équivalente (AAE) (exprimée en  $m^2$ ) est une notion permettant de connaître les caractéristiques d'absorption d'un matériau ou d'un local.
- Elle est liée au coefficient d'absorption alpha Sabine.



Pour plus de compréhension, veuillez à lire la fiche "#2 / absorption, alpha Sabine" et "#3 / temps de réverbération".

#### DÉFINITION

L'aire d'absorption équivalente d'une pièce est la surface fictive parfaitement absorbante (comme le serait une fenêtre ouverte) qui conduirait à la même absorption d'énergie que les surfaces réelles de la pièce.

Cette définition reste très théorique, appréhendons cette notion par le calcul.

#### L'AIRE D'ABSORPTION...

##### ...Équivalente d'un échantillon

En théorie on peut trouver l'AAE, si l'on connaît :

- la surface de l'échantillon
- ainsi que son coefficient alpha Sabine

Par la formule :

$$AAE = \alpha_s \times S ;$$

Avec :

- $S$  : la surface du panneau (en  $m^2$ )
- $\alpha_s$  : l'alpha Sabine du matériau compris entre 0 et 1.

Ainsi en sachant :

0 → TOTALEMENT REFLECHISSANT  
1 → TOTALEMENT ABSORBANT

on comprend que, plus sa valeur est grande, plus les produits sont absorbants.

- De plus, on a forcément :  $AAE < S$ .
- Cette méthode reste relativement théorique. Il est possible de trouver l'AAE d'un échantillon en chambre réverbérante.

Voici la formule :

$$AAE_{\text{échantillon}} = 55.3 * \frac{V}{c} \left( \frac{1}{T2} - \frac{1}{T1} \right)$$

Avec :

- V : le volume de la pièce (en m<sup>3</sup>)
- c la célérité du son (ici 340 m/s)

- T1 le temps de réverbération de la salle réverbérante sans l'échantillon (en s)
- T2 le temps de réverbération de la salle réverbérante avec l'échantillon (en s)

Ce calcul implique deux mesures : la mesure du temps de réverbération de la salle réverbérante sans et avec l'échantillon (ici nos panneaux acoustiques).

**Les calculs des panneaux acoustiques PEO de Silencio ont été réalisés par un bureau d'étude indépendant en acoustique.**

**Pour des panneaux en laine de roche d'une surface de 1,44 m<sup>2</sup> revêtu d'un tissu TREVIRA Cs, on obtient :**

$$AAE \text{ moyenne (500 à 2 000 Hz) } = 1,8 \text{ m}^2$$

Du même principe que pour un échantillon, il est possible de calculer l'AAE d'un local.

## L'AIRE D'ABSORPTION ÉQUIVALENTE

...d'un local

$$AAE = \sum_{i=1}^n \alpha_i * S_i$$

Ici, pour obtenir une AAE totale du local, on fait la somme de chaque surface des différents matériaux multipliée par le coefficient d'absorption du matériau.

### Par exemple

Prenons pour faciliter un local de 3 mètres sur 4 mètres, avec une hauteur de 2 mètres.

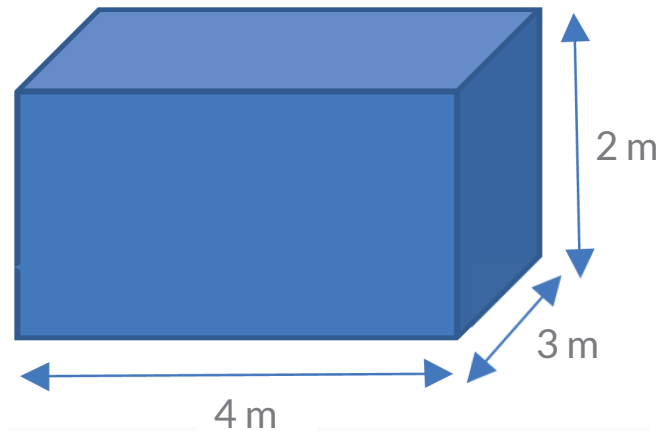
Admettons des valeurs de coefficients pour notre calcul :

Plafond :  $\alpha = 0.5$   $S = 12 \text{ m}^2$

Mur :  $\alpha = 0.7$   $S = 28 \text{ m}^2$

Parquet :  $\alpha = 0.2$   $S = 12 \text{ m}^2$

Vitre :  $\alpha = 0.1$   $S = 6 \text{ m}^2$



Maintenant que nous disposons de la surface de chaque matériau du local ainsi que de son coefficient, nous pouvons appliquer la formule précédente :

$$AAE_{local} = 0.5 * 12 + 0.7 * 28 + 0.2 * 12 + 0.1 * 6 = 28.6 \text{ m}^2$$

- Comme pour la mesure de l'AAE d'un échantillon, il existe une deuxième méthode ne dépendant ni de la surface ni du coefficient d'absorption.
- Ce calcul est possible si l'on connaît le temps de réverbération de la pièce et son volume.

Voici la formule :

$$AAE_{local} = \frac{0,16 * V}{TR} ;$$

Avec :

- V : le volume de la pièce (en  $\text{m}^3$ )
- Tr : le temps de réverbération (en s)

- Pour changer la valeur de l'aire d'absorption équivalente, on met des panneaux acoustiques dans le local.
- Ainsi, plus il y aura de panneaux, plus l'AAE sera élevée.

- La position des panneaux n'importe pas sur la quantité d'absorption du champ diffus car les ondes sonores se déplacent dans la pièce de manière homogène.