

## #4

### FORMULES D' EYRING ET DE SABINE

#### LES ESSENTIELS

- La formule d'Eyring est plus précise que la formule de Sabine, pour des matériaux dont l'Alpha est supérieur à 0.3.
- La différence de Tr peut même être très importante lorsqu'il s'agit d'implémenter des panneaux acoustiques dont l'alpha est proche de 1.
- C'est cependant la formule de Sabine qui est reconnue sur le marché.

#### TAUX DE RÉVERBÉRATION

Ces deux formules servent à calculer le taux de réverbération d'un local en seconde. On sait que l'air d'absorption équivalente (AAE) se trouve par la formule :

$$A = \sum S_i * \alpha_i ;$$

Avec :

S : la surface de l'échantillon (en m<sup>2</sup>)

$\alpha$  : le coefficient d'absorption acoustique compris entre 0 et 1 (sans unité).

#### FORMULE D' EYRING

La formule complète est :

$$TR = k. \frac{v}{4m.V - S \ln(1-\alpha)} ;$$

Avec :

S : la surface de l'échantillon (en m<sup>2</sup>)

$\alpha$  : le coefficient d'absorption acoustique compris entre 0 et 1 (sans unité).

V : le volume du local (en m<sup>3</sup>)

m : l'amortisseur du milieu (ici l'air).

Cependant,  $4m.V$  est négligeable.

C'est pour cela que couramment utilisée est :  $TR = \frac{0,163 * V}{\sum -S_i * \ln(1 - \alpha_i)}$

- Cette formule est souvent appelée "formule de Sabine".
- En réalité la formule de Sabine est une formule simplifiée valable uniquement pour  $0 < \alpha < 0,3$ , contrairement à celle d'Eyring qui est valable pour tous les alphas.

## FORMULE DE SABINE

La formule de Sabine correspond à :

$$TR = 0,163 \cdot \frac{V}{A} ;$$

Elle n'est correcte que pour  $0 < \alpha < 0,3$

## DIFFÉRENCE DE PRÉCISION

entre les résultats des deux formules ou pourquoi ne peut-on pas utiliser Sabine pour  $\alpha > 0,3$  ?

- Le numérateur est identique aux deux formules. La différence se joue au niveau du dénominateur.
- Lorsque  $\alpha < 0,3$ , alors  $\ln(1-\alpha)$  est sensiblement identique à  $\alpha$ .

Faisons des tests pour différentes valeurs de  $\alpha$ , et comparons les dénominateurs.

- Prenons  $S = 1 \text{ m}^2$  pour simplifier les calculs.

Valeur de $\alpha$	Dénominateur avec Sabine Soit $1 * \alpha$	Dénominateur avec Eyring Soit $1 * \ln(1-\alpha)$
0,1	0,1	0,105
0,3	0,3	0,357
0,4	0,4	0,511
0,5	0,5	0,693
0,7	0,7	1,204
0,9	0,9	2,303

- On remarque que pour un alpha supérieur à 0,3 on perd de la précision avec la formule de Sabine.
- En revanche lorsque  $\alpha < 0,3$  on peut estimer que les valeurs sont sensiblement identiques.

## CONCLUSION

- La formule d'Eyring est plus précise que celle de Sabine.
- Le  $T_r$  de Sabine n'est pas précis pour les salles trop absorbantes telle que  $\alpha > 0.3$ .