



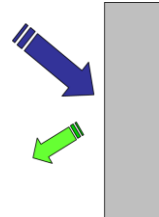
AN Acoustique

Absorption acoustique et réverbération : grandeurs acoustiques de base

Buildwise – Août 2026

1 Coefficient d'absorption acoustique (symbole : α)

Lorsqu'un son se réfléchit sur une paroi, les ondes réfléchies sont atténuées du fait de la capacité d'absorption des matériaux. Le *coefficient d'absorption acoustique* α caractérise cette atténuation et fait partie des propriétés d'un matériau ou d'un élément de finition (tapis, plafond suspendu, enduit acoustique poreux, etc.). Sa valeur est comprise entre 0 (pas d'absorption) et 1 (absorption parfaite). Plus la valeur de α est élevée, plus le bruit est absorbé par le matériau et donc moins le bruit est réfléchi.



1.1 Coefficient d'absorption sous incidence normale : la méthode du tube d'impédance

La méthode du tube d'impédance ([NBN EN ISO 10534-1](#) ou [NBN EN ISO 10534-2](#)) permet de mesurer le coefficient d'absorption acoustique de petits échantillons de matériaux soumis à des bruits sous incidence normale (figure 1). Bien que cette méthode permette de comparer relativement rapidement les propriétés absorbantes de différents matériaux, elle convient moins bien pour déterminer l'absorption acoustique réelle d'un matériau en place dans un local.



Figure 1 Détermination du coefficient d'absorption acoustique α sous incidence normale du bruit à l'aide du tube de Kundt selon la norme NBN EN ISO 10534.

1.2 Coefficient d'absorption sous incidence diffuse : méthode de la salle réverbérante (symbole : α_s)

Le coefficient d'absorption acoustique dépend de l'angle d'incidence du bruit. Dans un local équipé de matériaux absorbants, c'est l'absorption du bruit sous incidence diffuse (ou aléatoire) qui est déterminante. Le coefficient d'absorption α_s sous incidence diffuse est mesuré en salle réverbérante sur des échantillons de 10 m² à 12 m² selon la norme

[NBN EN ISO 354](#) (figure 2). Cette valeur est généralement reprise dans la fiche technique du matériau.

Remarque : la méthode de la salle réverbérante est une mesure technique. Comme les conditions limites réelles ne correspondent pas toujours aux hypothèses de la méthode, il est possible de mesurer des valeurs de α_s supérieures à 1. Toutefois, cela ne signifie pas que la valeur α du matériau soit réellement supérieure à 1, car ce serait physiquement impossible.

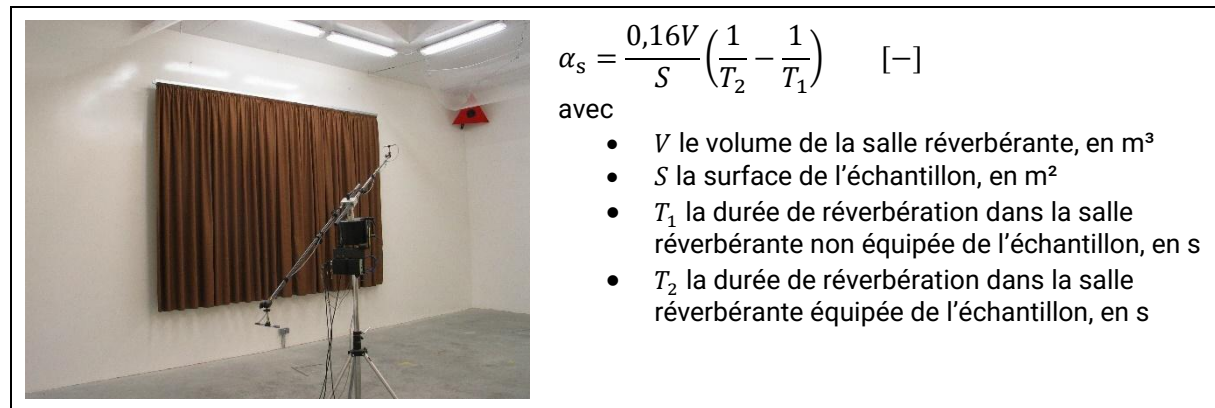


Figure 2 Détermination du coefficient d'absorption α_s sous incidence diffuse du bruit en salle réverbérante selon la norme NBN EN ISO 354.

2 Aire d'absorption équivalente

2.1 D'un objet (symbole : A_{obj})

Vu la difficulté de déterminer la surface d'objets tels que des meubles ou des baffles, il est inutile d'évaluer leur coefficient d'absorption acoustique. En revanche, on peut déterminer la capacité d'absorption acoustique sur la base de l'*aire d'absorption équivalente* A_{obj} . Tout comme α_s , cette caractéristique est déterminée en salle réverbérante selon la norme [NBN EN ISO 354](#) (figure 3). La disposition des objets dans la salle réverbérante est décrite dans la norme [NBN ISO 20189](#). Celle-ci permet également de calculer un coefficient d'absorption dérivé α_{obj} de l'objet.

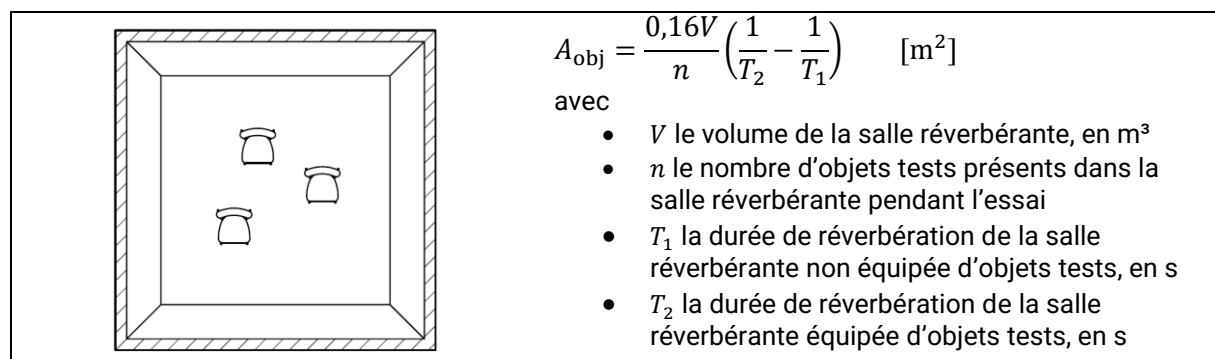


Figure 3 Aire d'absorption équivalente A_{obj} d'un objet déterminée en laboratoire selon NBN EN ISO 354.

2.2 D'un local (symbole : A)

La quantité totale de matériau absorbant dans un local est un paramètre important pour caractériser l'expérience acoustique ressentie dans un espace. L'*aire d'absorption équivalente totale* A d'un local est définie à l'aide de la formule suivante :

$$A = \alpha_{s1}S_1 + \alpha_{s2}S_2 + \alpha_{s3}S_3 + \dots + A_{obj1} + A_{obj2} + \dots \quad [\text{m}^2]$$

Cette formule permet de calculer la contribution de chaque type de finition, en multipliant son coefficient d'absorption α_s par la surface correspondante S . Si des objets absorbants sont présents dans la pièce, il est également possible d'inclure l'aire d'absorption équivalente A_{obj} de chaque objet dans le calcul.

Remarque : le coefficient d'absorption acoustique est défini comme le rapport entre le bruit non réfléchi et le bruit incident. Cela signifie que toute 'disparition' des sons de l'espace par *transmission* est également considérée comme une forme d'absorption. Dans la plupart des cas, la transmission est négligeable, mais pas toujours. Ainsi, par exemple, une fenêtre ouverte possède, elle aussi, un coefficient d'absorption égal à 1.

L'aire d'absorption équivalente totale est exprimée en m^2 . On parle parfois du nombre de 'm² équivalent fenêtre ouverte'.

2.3 L'aire d'absorption effective (symbole : A_{eff})

Pour des raisons pratiques ou esthétiques, une distribution spatiale uniforme des matériaux d'absorption acoustique n'est pas toujours possible. Une situation courante dans laquelle cela se produit est lorsque le plafond d'une pièce a été traité avec des matériaux d'absorption acoustique mais pas les murs. Dans ces cas-là, l'efficacité de ces matériaux est inférieure à celle mesurée dans la chambre réverbérante conformément à la norme NBN EN ISO 354 (voir §1.2).

Pour tenir cela en compte, la norme [NBN S 01-400-3](#) définit l'*aire d'absorption effective* A_{eff} , qui est l'aire d'absorption qui serait obtenue d'une mesure de la durée de réverbération par la formule de Sabine (voir §3.1).

En phase de conception, l'aire d'absorption effective peut être calculée à partir de l'Annexe D de la norme [NBN EN 12354-6](#) ou estimée à partir d'un facteur d'efficacité global ϵ_{spat} , où $0 < \epsilon_{\text{spat}} \leq 1$. Lorsque l'absorption acoustique est répartie de façon plus ou moins égale entre le plafond et les murs de la pièce, l'absorption est la plus efficace et $\epsilon_{\text{spat}} = 1$. Pour d'autres situations, l'annexe E de la norme NBN S 01-400-3 fournit des valeurs indicatives pour ϵ_{spat} .

3 Durée de réverbération (symbole : T)

Lorsqu'une source sonore est brusquement coupée dans une pièce, le son résonnera encore pendant un certain temps. On observe le même phénomène avec des sons impulsifs tels que des claquements de mains. La vitesse à laquelle le niveau sonore diminue dans un local est caractérisée par la durée de réverbération T . Celle-ci se définit comme le temps nécessaire pour réduire le niveau de pression acoustique de 60 dB. La durée de réverbération des locaux ordinaires peut être déterminée selon la norme [NBN EN ISO 3382-2](#).

3.1 Rapport entre durée de réverbération et absorption

La durée de réverbération dépend de la quantité totale de matériaux absorbants présents dans le local. Plus l'absorption est importante, plus le son diminuera rapidement et plus la durée de réverbération sera courte. Le volume du local concerné joue aussi un rôle important. Dans les grandes salles, une onde sonore mettra plus de temps avant de rencontrer un matériau absorbant. La durée de réverbération sera donc plus longue dans les grands espaces tels que les salles de sport et les églises. *Sabine* a démontré la relation simple suivante pour des locaux 'normaux' avec une distribution uniforme de l'absorption :

$$T = 0,16 V/A \quad [s]$$

où

- V est le volume du local en m^3
- A est l'aire d'absorption équivalente du local en m^2 .

Pour les autres locaux, la durée de réverbération peut être calculée à partir de l'Annexe D de la norme [NBN EN 12354-6](#).

3.2 Rapport entre absorption et niveau de bruit

La quantité d'absorbant dans un local détermine sa capacité de réverbération et donc son niveau de pression acoustique général lorsqu'un bruit s'y produit (figure 4). Plus l'absorption est importante (c'est-à-dire plus la durée de réverbération est courte), plus le niveau moyen de pression acoustique dans le local sera faible. À l'inverse, plus l'absorption est faible (c'est-à-dire plus la durée de réverbération est longue), plus le niveau moyen de pression acoustique du local sera élevé. Près de la source, le champ sonore direct est dominant et l'absorption a moins d'influence.

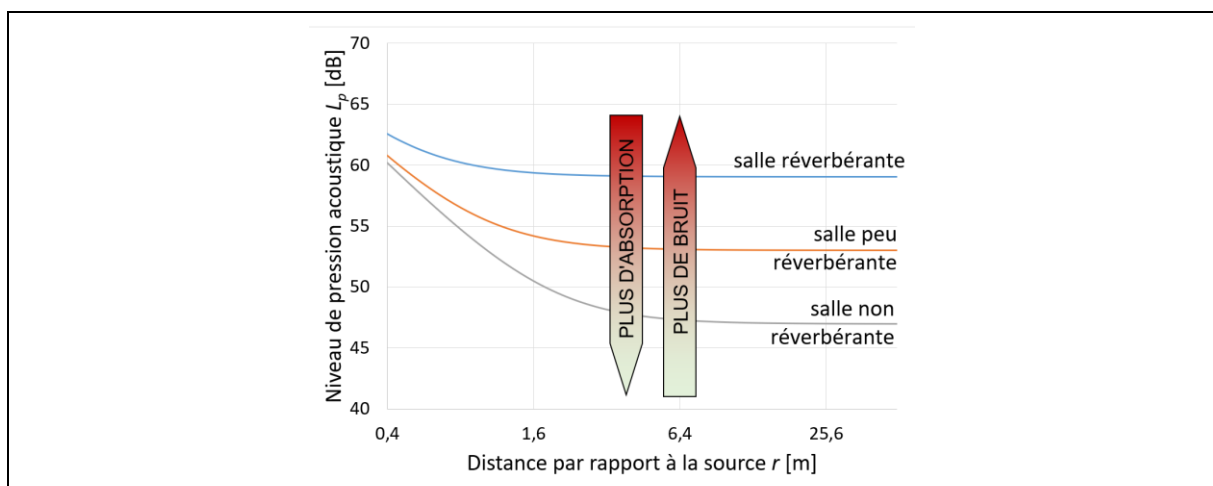


Figure 4 Rapport entre absorption et niveau de bruit dans un local.

4 Valeurs uniques

Le coefficient d'absorption dépend de la fréquence. Le spectre est le moyen le plus complet de caractériser l'absorption sonore des éléments de construction, mais c'est aussi le plus contraignant. C'est pourquoi les exigences de la norme sont exprimées à l'aide des *valeurs uniques* (tableau 1). L'indice d'absorption acoustique pondéré α_w est déterminé conformément à la norme [NBN EN ISO 11654](#). Il permet de définir l'aire d'absorption acoustique équivalente totale pondérée A_w des parois délimitant un local, ainsi que la valeur moyenne surfacique de l'indice d'absorption acoustique pondéré $\overline{\alpha_w}$. Pour les objets, il n'est pas possible de fixer de valeur d'absorption pondérée.

$$A_w = \alpha_{w,s1}S_1 + \alpha_{w,s2}S_2 + \alpha_{w,s3}S_3 + \dots \quad [\text{m}^2]$$

$$\overline{\alpha_w} = \frac{A_w}{S_1 + S_2 + S_3 + \dots} \quad [-]$$

Les fiches techniques présentent parfois, en plus de la valeur α_w , des *indicateurs de forme* L, M et/ou H, par exemple $\alpha_w = 0.70(\text{MH})$. Ces indicateurs signifient que le matériau considéré offre de meilleures performances que la valeur expectée aux basses fréquences (L), aux moyennes fréquences (M) et/ou aux hautes fréquences (H). Une classe peut également être attribuée en fonction de la valeur α_w (tableau 2).

La durée de réverbération diffère, elle aussi, selon la bande de fréquence. Les normes acoustiques belges imposent des exigences à la durée de réverbération nominale T_{nom} , c'est-à-dire la moyenne des durées de réverbération dans certaines bandes d'octave (500 Hz, 1000 Hz et éventuellement 2000 Hz).

Tableau 1 Valeurs uniques utilisées dans les critères des normes belges.

Immeubles d'habitation		
NBN S 01-400-1:2008	A_w	$T_{\text{nom}} = (T_{500} + T_{1000})/2$
NBN S 01-400-1:2022	A_w	$T_{\text{nom}} = (T_{500} + T_{1000} + T_{2000})/3$
Bâtiments scolaires		
NBN S 01-400-2:2012	$\overline{\alpha_w}$ A_w	$T_{\text{nom}} = (T_{500} + T_{1000} + T_{2000})/3$
Autres bâtiments non résidentiels		
NBN S 01-400-3:2026	$\overline{\alpha_{\text{eff},w}}$ ¹ $A_{\text{eff},w}$	$T_{\text{nom}} = (T_{500} + T_{1000} + T_{2000})/3$

¹ La valeur moyenne surfacique pondérée de l'indice d'absorption acoustique *effectif* $\overline{\alpha_{\text{eff},w}}$ est déterminée à partir de la valeur moyenne surfacique de l'indice d'absorption acoustique *effectif* $\overline{\alpha_{\text{eff}}} = A_{\text{eff}}/(S_1 + S_2 + S_3 + \dots)$ conformément à NBN EN ISO 11654.

Tableau 2 Classification des matériaux d'absorption acoustique selon la norme NBN EN 11654:1997.

Classe d'absorption acoustique	α_w
A	$\geq 0,90$
B	$\geq 0,80$
C	$\geq 0,60$
D	$\geq 0,30$
E	$\geq 0,15$
Pas de classe	$< 0,15$