

norme européenne**NF EN ISO 11654**

Juillet 1997

norme française

Indice de classement : S 31-064

ICS : 17.140.10 ; 17.140.40

Acoustique

**Absorbants pour l'utilisation
dans les bâtiments**

Évaluation de l'absorption acoustique

E : Acoustics — Sound absorbers for use in buildings — Rating of sound absorption

D : Akustik — Schallabsorber für die Anwendung in Gebäuden — Bewertung der Schallabsorption

Norme française homologuée

par décision du Directeur Général de l'AFNOR le 5 juin 1997 pour prendre effet le 5 juillet 1997.

Correspondance

La norme européenne EN ISO 11654:1997 a le statut d'une norme française. Elle reproduit intégralement la norme ISO 11654:1997.

Analyse

Le présent document définit une méthode permettant de convertir en un indice d'évaluation unique l'ensemble des valeurs du facteur d'absorption acoustique aux différentes fréquences. En premier lieu, les valeurs du facteur d'absorption par tiers d'octave mesurées conformément à l'ISO 354 sont converties en valeurs par bandes d'octave. De plus, l'annexe B, à caractère normatif, indique une méthode de classement basée sur ces indices.

L'indice d'évaluation (objet du présent document) peut être utilisé pour formuler des exigences et pour décrire les propriétés absorbantes de produits destinés aux bureaux ordinaires, corridors, salles de classe, hôpitaux, etc.

Le présent document, s'applique en principe à tous les produits de construction pour lesquels le facteur d'absorption acoustique a été déterminé conformément à la norme européenne NF EN 20354.

Descripteurs

Thésaurus International Technique : acoustique, bâtiment, mesurage acoustique, absorption acoustique, détermination, coefficient d'absorption acoustique calcul.

Modifications**Corrections**

Rédigé et publié par Association Française de Normalisation (AFNOR) - Tour Europe 20049 Paris La Défense Cedex
Tel. : 01 42 97 65 65 -- Tél. internationale : + 33 1 42 97 65 65



Membres de la commission de normalisation

Président : M REHFELD

Secrétariat : BNTB

Mlle	ANFOSSO	CETE DE L'EST
Mme	ARNAUD	SMAC ACIERCOI
M	AUZOU	CSTE
M	BARRIER	SOC PONT-A-MOUSSON
M	BARRIS	WANNER ISOPI
M	BEAUMONT	ENTPE
M	BENICHOU	PLATRES LAFARGE
M	BILGER	LCPC
M	BOESCHLIN	CLESTRA HAUSERMANN
M	BOIGELOT	FORBO SARLINO SA
M	BRIDIER	SNFA
M	CAILLES	AIMCC
Mme	CHARBONNIER	ISOVER SAINT-GOBAIN
M	CHATELAIN	SYNDICATS NATIONAUX PLASTURG E
Mme	COTTENET	CTBA
M	COUDERC	BNPP
M	CROCOMBETTER	DREIF
M	DALIGAND	SYND NATIONAL INDUSTRIES DU PLATRE
M	DE LADONCHAMS	FILE
M	DESLANDRES	CEBTP
M	DUFORST	SOMMER SA
M	DUPONT	ROCKWOOL
M	FALANDRIN	CTBA
M	FRITSCH	DPPR
M	HAJEWSKI	SOMMER SA
M	HALNA DU FRETAY	ASSOCIATION QUALITEL
M	HRABOVSKY	FNB
M	HUE	SIMAVELEC
M	HUGUES	ALPHACAN
M	HYRIEN	ISOVER SAINT-GOBAIN
M	JACQUES	INRS
M	JOSSE	
M	JOURDAN	AFIR
M	KOUTCHER	CTTB
M	LAGLAINE	SOC NICOLL
M	LECOCQ	CABINET COMMERCIAL
M	LECONTE	ISOVER
M	LEYS	CONTROLE ET PREVENTION
M	LOUYS	FILMM
M	LUNVEN	SNPA
M	MAYEROWITZ	COMMINS-INGEMANSSON
M	MEISSER	LASA
M	MULLIER	ROCKWOOL ISOLATION
Mme	PATROUILLEAU	AFNOR
M	PERRIER	CSTB
M	PIERRAT	SOC PONT-A-MOUSSON
M	PINCON	CATED
Mme	PONS	SNPA
M	REHFELD	SAINT-GOBAIN RECHERCHE
M	REYNAUD	LABORATOIRE GERLAND
M	POLAND	CSTB
M	ROUSSEL	CETIAT
M	RUTMAN	BNTB
M	SANCHEZ	KNAUF LA RHENANE
M	SAUVAGE	CEBTP
M	SAVAETE	PRG INDUSTRIES GLASS SA
M	SERRERO	
M	SERVANT	SOCCTEC
M	TAUTOU	BP CHEMICALS
M	TRU	SNV
Mme	VILLENAVE	CSTB
Mme	VIROLE	DIRECTION HABITAT CONSTRUCTION
M	VOUJAN	BUREAU VERITAS

ICS 91.120.20

Descripteurs : acoustique, absorption acoustique, bâtiment, absorbant acoustique, essai, estimation, coefficient d'absorption acoustique, règle de calcul, mesurage acoustique.

Version française

Acoustique —
Absorbants pour l'utilisation dans les bâtiments —
Évaluation de l'absorption acoustique
(ISO 11654:1997)

Akustik —
Schallabsorber für die Anwendung in Gebäuden —
Bewertung der Schallabsorption
(ISO 11654:1997)

Acoustics —
Sound absorbers for use in buildings —
Rating of sound absorption
(ISO 11654:1997)

La présente norme européenne a été adoptée par le CEN le 1997-03-19.

Les membres du CEN sont tenus de se soumettre au Règlement Intérieur du CEN/CENELEC qui définit les conditions dans lesquelles doit être attribué, sans modification, le statut de norme nationale à la norme européenne.

Les listes mises à jour et les références bibliographiques relatives à ces normes nationales peuvent être obtenues auprès du Secrétariat Central ou auprès des membres du CEN.

La présente norme européenne existe en trois versions officielles (allemand, anglais, français). Une version faite dans une autre langue par traduction sous la responsabilité d'un membre du CEN dans sa langue nationale, et notifiée au Secrétariat Central, a le même statut que les versions officielles.

Les membres du CEN sont les organismes nationaux de normalisation des pays suivants : Allemagne, Autriche, Belgique, Danemark, Espagne, Finlande, France, Grèce, Irlande, Islande, Italie, Luxembourg, Norvège, Pays-Bas, Portugal, Royaume-Uni, Suède et Suisse.

CEN

COMITE EUROPEEN DE NORMALISATION

Europäisches Komitee für Normung
European Committee for Standardization

Secrétariat Central : rue de Stassart 36, B-1050 Bruxelles

Avant-propos

Le texte de la norme internationale ISO 11654:1997 a été élaboré par le Comité Technique ISO TC 43 «Acoustique» en collaboration avec le Comité Technique CEN/TC 126 «Propriétés acoustiques des produits de construction» dont le secrétariat est tenu par l'AFNOR.

Cette norme européenne devra recevoir le statut de norme nationale soit par publication d'un texte identique, soit par entérinement au plus tard en octobre 1997, et toutes les normes nationales en contradiction devront être retirées au plus tard en octobre 1997.

Selon le Règlement Intérieur du CEN, CENELEC, les instituts de normalisation nationaux des pays suivants sont tenus de mettre cette norme européenne en application : Allemagne, Autriche, Belgique, Danemark, Espagne, Finlande, France, Grèce, Irlande, Islande, Italie, Luxembourg, Norvège, Pays-Bas, Portugal, Royaume-Uni, Suède et Suisse.

Notice d'entérinement

Le texte de la norme internationale ISO 11654:1997 a été approuvé par le CEN comme norme européenne sans aucune modification.

NOTE : Les références normatives aux normes internationales sont mentionnées en annexe ZA (normative).

Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (CEI) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

La Norme internationale ISO 11654 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 43, *Acoustique*, sous-comité SC 2, *Acoustique des bâtiments*.

Les annexes A, B et C de la présente Norme internationale sont données uniquement à titre d'information.

Acoustique — Absorbants pour l'utilisation dans les bâtiments — Évaluation de l'absorption acoustique

1 Domaine d'application

1.1 La présente Norme internationale prescrit une méthode permettant de convertir en un indice d'évaluation unique l'ensemble des valeurs de l'indice d'absorption acoustique aux différentes fréquences. En premier lieu, les valeurs de l'indice d'absorption par bandes de tiers d'octave mesurées conformément à l'ISO 354 sont converties en valeurs par bandes d'octave.

L'annexe B donne, à titre d'information, une méthode de classement basée sur ces indices.

1.2 L'indice d'évaluation unique spécifié dans la présente Norme internationale peut être utilisé pour formuler des exigences et pour décrire les propriétés absorbantes de produits destinés au bureaux ordinaires, corridors, salles de classe, hôpitaux, etc. L'évaluation n'est pas appropriée lorsque les produits sont destinés à une utilisation dans des environnements qualifiés exigeant une conception soignée sur le plan acoustique et faisant appel à une certaine expertise. Dans de tels cas, seul l'ensemble complet des valeurs de l'absorption aux différentes fréquences est satisfaisant.

La présente Norme internationale n'est utilisable qu'à condition que les applications couvrent la totalité du domaine de fréquences correspondant à la courbe de référence. Si l'on ne s'intéresse qu'à une partie de ce domaine, il peut être plus approprié de rechercher des produits ayant une bonne absorption dans cette partie seulement. Les indicateurs de forme décrits dans la présente Norme internationale fournissent quelques indications permettant de trouver des produits présentant une bonne efficacité dans un domaine de fréquences restreint alors que leur indice d'évaluation est relativement bas. De tels produits devraient être jugés d'après la courbe d'absorption complète.

Dans la présente Norme internationale, la courbe d'évaluation étant limitée vers le bas à la bande d'octave de 250 Hz, l'évaluation n'est pas appropriée au-dessous de cette fréquence. Si de telles basses fréquences sont concernées, l'ensemble de la courbe d'absorption doit être prise en considération.

La présente Norme internationale s'applique en principe à tous les produits de bâtiment pour lesquels l'indice d'absorption acoustique a été déterminé conformément à l'ISO 354. Cependant, elle ne convient pas dans de nombreux cas pour une application à des objets isolés tels que des chaises, des absorbeurs suspendus, etc. Elle ne s'applique pas non plus à des écrans routiers ni aux revêtements de chaussées.

2 Références normatives

Les normes suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui en est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toute norme est sujette à révision et les parties prenantes des accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des normes indiquées ci-après. Les membres de la CEN et de l'ISO possèdent le registre des Normes Internationales en vigueur à un moment donné.

ISO 354:1985. *Acoustique — Mesurage de l'absorption acoustique en salle réverbérante.*

ISO 354:1985/Anc. 1:—1. *Annexe D: Montage des échantillons pour les essais d'absorption acoustique.*

3 Définitions

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les définitions suivantes s'appliquent.

3.1 indice d'absorption acoustique pratique, α_p : Valeur du facteur d'absorption dépendante de la fréquence, basée sur des mesurages par bandes de tiers d'octave conformément à l'ISO 354, et calculée par bandes d'octave conformément à la présente Norme internationale.

NOTE — Pour la valeur dans la i ème bande d'octave, la notation α_{pi} est utilisée.

3.2 indice d'absorption acoustique pondéré, α_w : Valeur unique indépendante de la fréquence, égale à la valeur de la courbe de référence à 500 Hz après translation, comme spécifié dans la présente Norme internationale.

3.3 indicateurs de forme, L, M, H: Indication montrant les indices d'absorption pratiques dépassant ceux de la courbe de référence d'au moins 0,25 dans différents domaines de fréquence, conformément aux prescriptions de la présente Norme internationale.

NOTE — Des écarts négatifs (valeurs inférieures à celles de la courbe de référence) ne sont pas pris en considération, car ils sont déjà limités à 0,1 dans la procédure de translation de la courbe.

4 Calcul

4.1 Indice d'absorption acoustique pratique

Calculer l'indice d'absorption acoustique pratique, α_{pi} , pour chaque bande d'octave i à partir de la moyenne arithmétique des trois indices d'absorption acoustique par bandes de tiers d'octave, α_{i1} , α_{i2} , α_{i3} de l'octave:

$$\alpha_{pi} = \frac{(\alpha_{i1} + \alpha_{i2} + \alpha_{i3})}{3}$$

La valeur moyenne est calculée à la seconde décimale près et arrondie par pas de 0,05, et limitée à $\alpha_{pi} = 1,00$ pour les valeurs moyennes arrondies supérieures à 1,00.

NC — $x,y2$ est arrondi à $x,y0$ et $x,y3$ est arrondi à $x,y5$. $x,y7$ est arrondi à $x,y5$ et $x,y8$ est arrondi à $x,y - 0,1$.

EXEMPLE

0,92 est arrondi à 0,90.

4.2 Indice d'absorption acoustique pondéré

Utiliser les valeurs α_{pi} pour calculer l'indice d'absorption acoustique pondéré α_w , à partir de la courbe de référence de la figure 1. Effectuer une translation de la courbe de référence par pas de 0,05 vers les valeurs mesurées jusqu'à ce que la somme des écarts défavorables soit inférieure ou égale à 0,10. Un écart est défavorable à une certaine fréquence lorsque la valeur mesurée est inférieure à la courbe de référence. Seuls les écarts dans le sens défavorable doivent être pris en compte. L'indice d'absorption acoustique pondéré α_w est défini comme étant la valeur à 500 Hz de la courbe déplacée.

L'annexe A donne des exemples de calcul de α_w .

1. À publier.

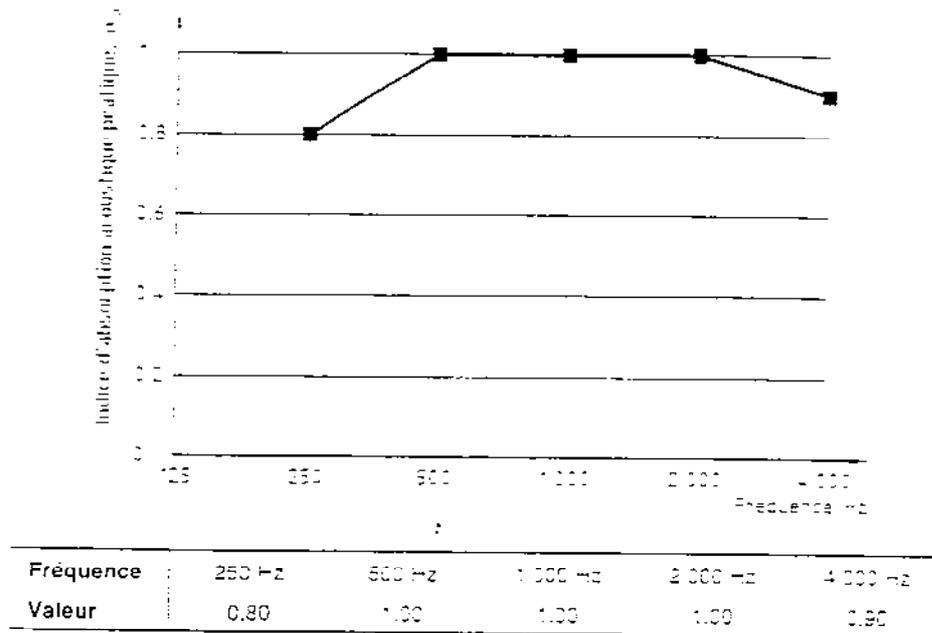


Figure 1 — Courbe de référence pour l'évaluation de l'indice d'absorption acoustique pondéré, α_w .

4.3 Indicateurs de forme

À chaque fois qu'un indice d'absorption pratique α_p excède la valeur de la courbe de référence de 0,25 ou davantage, ajouter un ou plusieurs indicateurs de forme, entre parenthèses, à la valeur α_w .

Si l'excès d'absorption se produit à 250 Hz, utiliser la notation L. Si l'excès se produit à 500 Hz ou 1 000 Hz, utiliser la notation M. Si l'excès se produit à 2 000 Hz ou 4 000 Hz, utiliser la notation H.

NOTE — Un indicateur de forme signifie que l'indice d'absorption acoustique à une ou plusieurs fréquences est considérablement plus élevé que les valeurs de la courbe de référence, et que les parties intéressées sont encouragées à examiner la courbe complète de l'indice d'absorption acoustique.

5 Présentation des résultats

La présentation des résultats devra s'effectuer selon le format prescrit en 5.1 à 5.3. Selon le but de cette présentation et sauf indication contraire, un ou plusieurs des descripteurs peuvent être omis.

5.1 Valeurs α_S

Reporter sur un graphique les valeurs de l'indice d'absorption acoustique α_S par bandes de tiers d'octave, mesurées conformément à l'ISO 354. Disposer les fréquences sur l'axe des abscisses selon une échelle logarithmique, et les valeurs de α_S sur l'axe des ordonnées selon une échelle linéaire. L'espace pour une octave sur l'échelle des fréquences doit être de 15 mm; la distance pour un écart de 0,30 de l'indice d'absorption doit être également de 15 mm. (Voir annexe C.)

Le cas échéant, le graphique peut être éventuellement remplacé ou complété par un tableau. Dans ce cas, les valeurs doivent être données avec deux décimales.

5.2 Valeurs α_p

Reporter sur un graphique les valeurs de l'indice d'absorption acoustique pratique α_p . Disposer les fréquences sur l'axe des abscisses selon une échelle logarithmique, et les valeurs de α_p sur l'axe des ordonnées selon une échelle linéaire. L'espace pour une octave sur l'échelle des fréquences doit être de 15 mm; la distance pour un écart de

0,30 de l'indice d'absorption doit être également de 15 mm. Graduer l'axe des ordonnées de $\alpha_0 = 0$ à $\alpha_0 = 1,0$ et l'axe des abscisses en bandes d'octave de 125 Hz à 4 000 Hz. (Voir annexe A.)

Le cas échéant, le graphique peut éventuellement être remplacé ou complété par un tableau. Dans ce cas, les valeurs doivent être données avec deux décimales.

5.3 Valeurs α_w et indicateurs de forme

Exprimer l'indice d'absorption acoustique pondéré α_w avec deux décimales. Exprimer les indicateurs de forme, sans virgule, entre parenthèses, à la suite de la valeur α_w .

EXEMPLE

$$\alpha_w = 0,70(\text{MH})$$

NOTE — A chaque fois qu'un indicateur de forme est donné, la phrase suivante doit être ajoutée: «Il est vivement recommandé d'utiliser cet indice d'évaluation en combinaison avec la courbe de l'indice d'absorption acoustique complète disponible sur demande.»

5 Autres informations

Pour chaque courbe α_0 et chaque valeur α_w , fournir les précisions suivantes.

Pour tous les produits pour lesquels l'échantillon essayé a été monté avec derrière lui un espace d'air, indiquer l'épaisseur de celui-ci. (Voir figure 2.)

NOTE — En Europe, il est recommandé d'utiliser un montage d'au moins 200 mm d'épaisseur. Au Japon, il est recommandé d'utiliser au moins 300 mm. En Amérique du Nord il est recommandé d'utiliser au moins 400 mm.

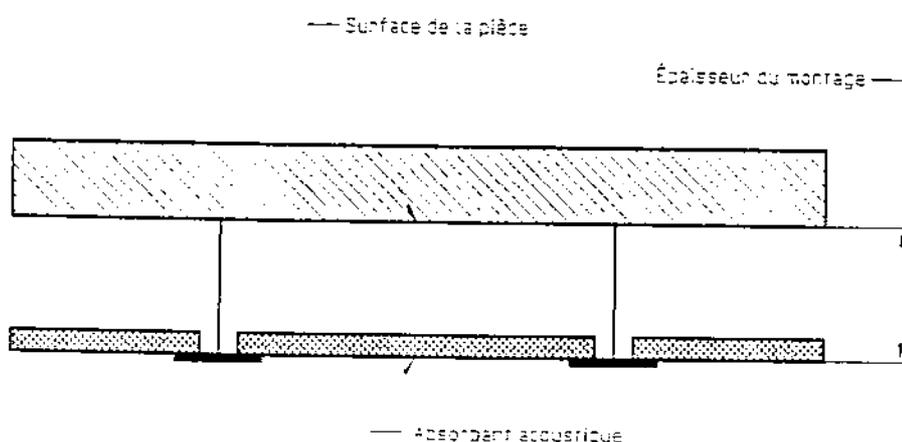


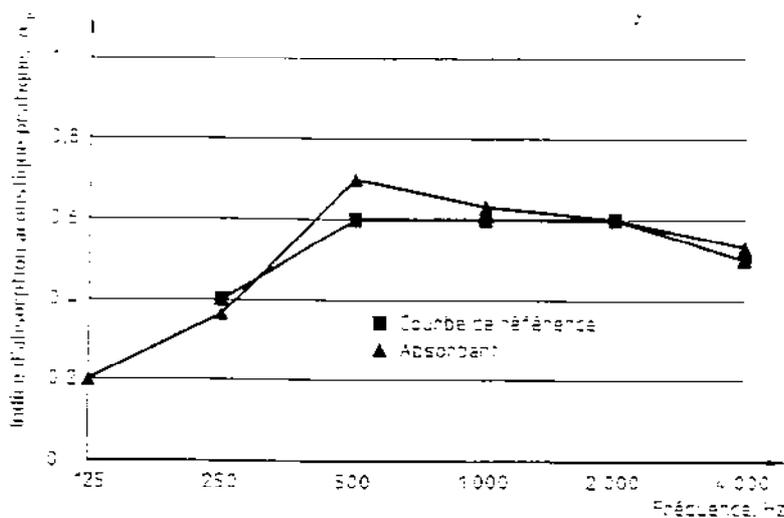
Figure 2 — Spécification de l'épaisseur du montage

Annexe A (informative)

Exemples de calcul de α_w avec et sans indicateur de forme

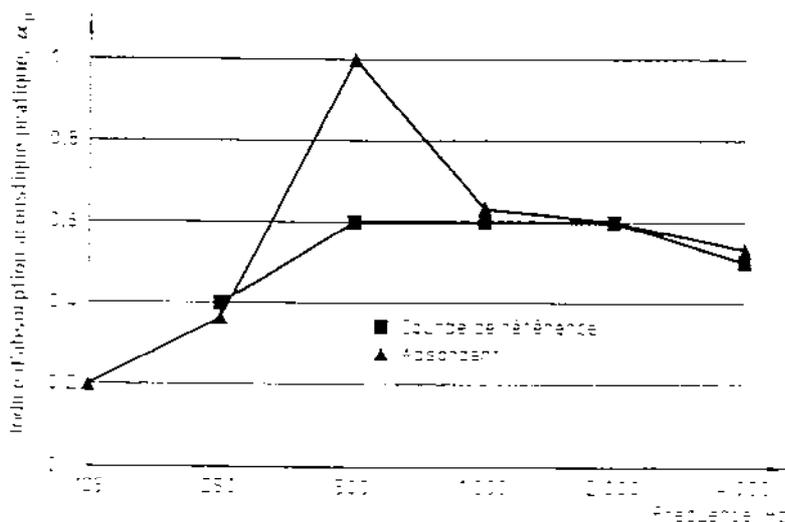
La figure A.1 donne un exemple de calcul de α_w . Déplacer la courbe de référence par pas de 0,05 vers les valeurs mesurées jusqu'à ce que la somme des écarts défavorables soit inférieure ou égale à 0,10. Dans l'exemple, un écart défavorable se produit à 250 Hz et le résultat est $\alpha_w = 0,60$. Aucun indicateur de forme n'est à donner.

Un autre exemple avec indicateur de forme est donné à la figure A.2. L'écart défavorable est égal à celui de la figure A.1, et ainsi on obtient la même valeur α_w . Cependant, comme le facteur d'absorption pratique de l'absorbant dépasse celui de la courbe de référence déplacée de 0,25 ou plus, à 500 Hz, l'absorbant gagne un indicateur de forme aux fréquences moyennes (M).



Fréquence Hz	Courbe de référence	Absorbant
125		0,60
250	0,40	0,55
500	0,60	0,70
1 000	0,60	0,65
2 000	0,60	0,60
4 000	0,50	0,55

Figure A.1 — Exemple de calcul de α_w ($\alpha_w = 0,60$)



Fréquence Hz	Courbe de référence	Absorbant
125		0,60
250	0,40	0,55
500	0,60	1,00
1 000	0,60	0,65
2 000	0,60	0,60
4 000	0,60	0,65

Figure A.2 — Exemple de calcul de α_w ($\alpha_w = 0,60(M)$)

Annexe B (informative)

Classification des absorbants acoustiques

Le système de classification présenté ici est conçu en premier lieu pour un usage large bande. L'indice d'évaluation, α_w , est utilisé pour déterminer la classe d'absorption acoustique conformément au tableau B.1. Les différentes classes sont illustrées à la figure B.1.

Tableau B.1 — Classes d'absorption acoustique

Classe d'absorption acoustique:	α_w
A	0,90; 0,95; 1,00
B	0,80; 0,85
C	0,60; 0,65; 0,70; 0,75
D	0,30; 0,35; 0,40; 0,45; 0,50; 0,55
E	0,25; 0,20; 0,15
Non classé	0,10; 0,05; 0,00

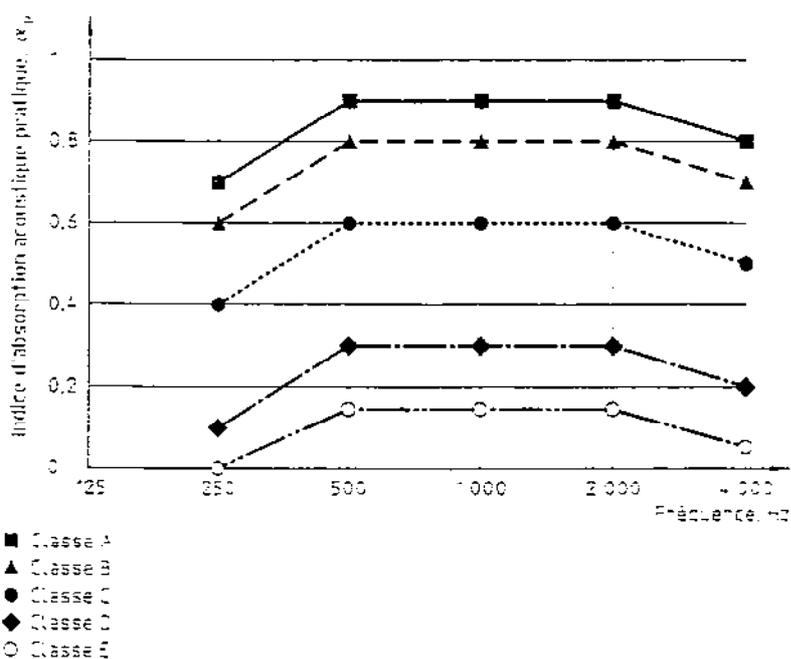
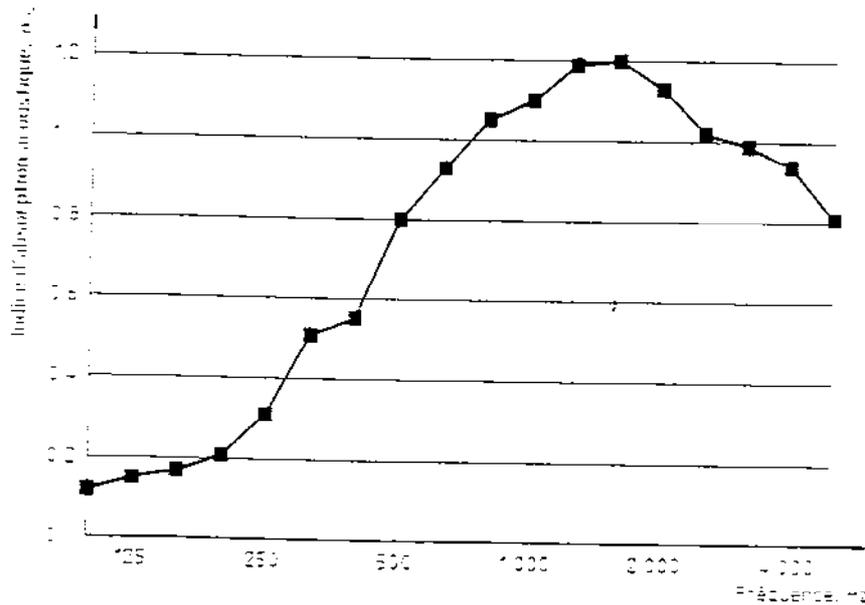


Figure B.1 — Représentation des courbes de référence limitant les différentes classes d'absorption acoustique

Annexe C (informative)

Exemple d'une représentation normalisée des valeurs α_S



Fréquence Hz	α_S
100	0,12
125	0,15
160	0,17
200	0,21
250	0,27
315	0,34
400	0,44
500	0,60
630	0,70
800	0,80
1 000	0,90
1 250	0,95
1 600	0,98
2 000	1,00
2 500	0,98
3 150	0,94
4 000	0,88
5 000	0,81

NOTE — Ceci n'est donné qu'à titre d'exemple et n'a pas de rapport avec les autres exemples donnés dans la présente Norme internationale.

Annexe ZA

(normative)

Cette norme européenne comporte par référence datée ou non datée des dispositions d'autres publications. Ces références normatives sont citées aux endroits appropriés dans le texte et les publications sont énumérées ci-après. Pour les références datées, les amendements ou révisions ultérieurs de l'une quelconque de ces publications ne s'appliquent à cette norme européenne que s'ils y ont été incorporés par amendement ou révision. Pour les références non datées, la dernière édition de la publication à laquelle il est fait référence s'applique.

Publication	Année	Titre	EN	Année
ISO 354	1985	Acoustique — Mesurage de l'absorption acoustique en salle	EN ISO 354	1993

Références aux normes françaises

La correspondance entre la norme mentionnée à l'article «Références normatives» et la norme française identique est la suivante :

ISO 354:1985 : NF EN 20354 (indice de classement : S 31-003)