

FEUTRES, OUATES, MOUSSES POLYURETHANNE FACTEUR D'ABSORPTION ACOUSTIQUE (METHODE DES ONDES STATIONNAIRES)

Page 1/7

SANS RESTRICTION D'UTILISATION

AVANT-PROPOS

*Le présent document est en conformité technique avec la méthode d'essai RNUR n° 1630.
Il ne devra pas être modifié sans l'accord de la RNUR.*

1.OBJET ET DOMAINE D'APPLICATION

La méthode a pour objet de définir l'appareillage et le mode opératoire à employer pour mesurer le facteur d'absorption d'énergie acoustique de matériaux fibreux ou cellulaires.

Elle s'applique aux feutres, ouates, complexes textiles sur ouate, mousses polyuréthane, etc., à surface plane ou non plane.

2.PRINCIPE

Le facteur d'absorption acoustique α d'un matériau est le rapport :

$$\frac{\text{puissance acoustique absorbée}}{\text{puissance acoustique incidente}}$$

Il varie avec la fréquence.

On le mesure par la méthode des ondes stationnaires ou méthode du tube de Kundt. Ce tube est fermé à une extrémité par le porte-éprouvette ; à l'autre extrémité, un haut-parleur émet une onde sonore de fréquence pure (onde incidente) qui est réfléchiée par le porte-éprouvette. A la traversée de l'éprouvette, l'onde perd de l'amplitude (transformation d'énergie par absorption). Onde réfléchiée et onde incidente se composent pour former une onde stationnaire.

Du rapport $\frac{\text{pression maxi}}{\text{pression mini}}$ de cette onde, on déduit de façon simple le facteur d'absorption de l'éprouvette.

3. APPAREILLAGE

(Voir schéma en annexe 1)

Cet appareillage de marque Brüel et Kjaer est donné à titre d'exemple. Tout autre dispositif ayant même fonction finale est acceptable.

3.1. GENERATEUR BF

Brüel et Kjaer (1024 ou type équivalent).

3.2. SPECTROMETRE

Brüel et Kjaer (2112 ou type équivalent).

3.3. APPAREIL A ONDES STATIONNAIRES

Brüel et Kjaer (4002) comprenant :

3.3.1. UN TUBE DE LONGUEUR 1 METRE ET DIAMETRE INTERIEUR 99 MM (GROS TUBE)

3.3.2. UN TUBE DE LONGUEUR 0,28 METRE ET DIAMETRE INTERIEUR 29 MM (PETIT TUBE)

3.3.3. UNE SONDE MICROPHONIQUE MOBILE LONGUE POUR GROS TUBE

3.3.4. UNE SONDE MICROPHONIQUE MOBILE COURTE POUR PETIT TUBE

3.3.5. UN SUPPORT AVEC HAUT-PARLEUR INCORPORE

pour appareillage (3.3.1) ou (3.3.2) et (3.3.3) ou (3.3.4).

3.4. OUTIL DE DECOUPE

diamètre intérieur 100 mm.

3.5. OUTIL DE DECOUPE

diamètre intérieur 30 mm.

4. EPROUVETTES

Au moyen des outils de découpe (3.4) et (3.5), prélever dans le matériau 5 éprouvettes de chaque diamètre, dont l'épaisseur soit aussi constante que possible.

Il est recommandé de conditionner ces éprouvettes pendant 24 heures à $20\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ et $65\% \pm 5\%$ d'humidité relative.

Dans le cas des matériaux à surface non plane, il y a lieu de se reporter au document spécifique (cahier des charges, spécifications techniques, etc.) en ce qui concerne la définition des éprouvettes.

5.MODE OPERATOIRE

La température d'essai recommandée est de $20\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$.

5.1 Mettre les appareils (3.1) et (3.2) sous tension.

5.2 Fixer le tube (3.3.1) sur le support (3.3.5) et installer la sonde (3.3.3).

5.3 Placer une éprouvette de diamètre 100 mm dans le support placé en bout de tube.

5.3.1 Cas général

Eprouvette placée contre le fond du porte-éprouvette. Assurer la tenue de l'éprouvette contre la paroi mobile par collage ou interposition de ruban adhésif double face. La paroi mobile doit être réglée à une profondeur égale à l'épaisseur de l'éprouvette à l'état libre. Adapter et bloquer le support en bout de tube.

5.3.2 Cas particulier

Eprouvette éloignée du fond du porte-éprouvette. Placer la paroi mobile à la distance requise du bord du porte-éprouvette. Cette distance est précisée au cahier des charges, ou au plan, ou dans les spécifications techniques de la pièce. Insérer l'éprouvette dans le support et faire affleurer la face visible et le bord du support. Adapter et bloquer le support en bout de tube.

5.4 Régler le générateur BF 1024, qui alimente le haut-parleur du dispositif, sur 100 Hz. Placer le spectromètre 2112 qui reçoit le signal de la sonde microphonique sur le tiers d'octave 100 Hz.

Amener le chariot microphone au voisinage du 0 de la règle graduée et le placer dans la position qui donne sur le spectromètre la déviation maximale de l'aiguille ; la sonde est alors sur un ventre de pression de l'onde stationnaire (ventre de pression le plus proche de l'échantillon).

Ajuster l'aiguille sur la valeur 100 % de l'échelle d'absorption, à l'aide du potentiomètre d'entrée.

Déplacer le chariot microphone jusqu'à obtenir la première déviation minimale de l'aiguille : la sonde est alors sur un noeud de pression de l'onde stationnaire. Changer d'échelle de sensibilité si la déflexion de l'aiguille tend vers 0 : 3 échelles sont prévues : 0-100 %, 0-72 %, 0-33 %.

Relever, par lecture directe, à la déviation minimale de l'aiguille, le facteur d'absorption, sur l'échelle appropriée. Dans le cas d'un échantillon à surface non plane (par exemple mamelonnée) prendre, dès que la fréquence le permet (à partir de 250 Hz) le deuxième ventre de pression à partir de l'échantillon.

5.5 Recommencer l'opération du § 5.4 pour les fréquences 125, 160, 200, 250, 315, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250 et 1600 Hz, le spectromètre étant placé sur le 1/3 d'octave correspondant à chacune de ces fréquences.

5.6 Répéter les opérations des § 5.3, 5.4 et 5.5, pour les 4 autres éprouvettes de diamètre 100 mm.

5.7 Retirer le tube (3.3.1) et la sonde (3.3.3), les remplacer par le tube (3.3.2) et la sonde (3.3.4).

5.8 Placer dans le porte-éprouvette, une éprouvette de diamètre 30 mm et effectuer les opérations du § 5.4 en réglant le générateur BF sur 800 Hz et le spectromètre sur le tiers d'octave 800 Hz.

5.9 Effectuer l'opération du § 5.5 pour les fréquences 1000, 1250, 1600, 2000, 2500, 3150, 4000, 5000 et 6300 Hz, le spectromètre étant placé sur le tiers d'octave correspondant à chacune de ces fréquences.

5.10 Répéter les opérations des § 5.8 et 5.9, pour les 4 autres éprouvettes de diamètre 30 mm.

6.EXPRESSION DES RESULTATS

6.1 Calculer la moyenne arithmétique des 5 valeurs du facteur d'absorption obtenues pour chacune des fréquences.

6.2 Reporter sur un papier à abscisse logarithmique (fréquence) et à ordonnée linéaire (facteur d'absorption : α %) les valeurs moyennes obtenues.

Joindre par des segments de droite les points relatifs au gros tube (100-1600 Hz) et les points relatifs au petit tube (800-6300 Hz).

Voir schéma en annexe 2.

6.3 Pour le tracé de la courbe finale, retenir :

- 100 à 1000 Hz : valeurs obtenues avec le gros tube,
- 1250 et 1600 Hz : valeurs obtenues en faisant la moyenne gros tube-petit tube,
- 2000 à 6300 Hz : valeurs obtenues avec le petit tube.

Voir schéma en annexe 2.

7.PROCES-VERBAL D'ESSAI

(voir modèle en annexe 2)

Le procès-verbal comportera :

- les nature et référence du matériau,
- le nom du fournisseur,