

## MATERIAUX FIBREUX ET ALVEOLAIRES ABSORPTION ACOUSTIQUE EN CHAMPS DIFFUS

Page 1/13

### SANS RESTRICTION D'UTILISATION

#### AVANT-PROPOS

*Ce document est équivalent au document Renault D49 1977. Il ne doit pas être modifié sans une consultation préalable du Service Normalisation de ce Groupe.*

*Il est conforme à l'accord intervenu entre ce Groupe et PSA Peugeot Citroën en Mars 1998.*

## 1.OBJET ET DOMAINE D'APPLICATION

Cette méthode d'essai a pour objet la détermination du facteur d'absorption d'énergie acoustique de matériaux fibreux ou cellulaires (feutres, complexes textiles sur ouate, mousse polyuréthane, etc.) et/ou de pièces (sous-capot, garniture de pavillon, tablette arrière...) en champs diffus en cabine alpha ( $\alpha$ ).

## 2.PRINCIPE

La cabine alpha est une mini salle réverbérante (volume de  $6,44 \text{ m}^3$ ), dans laquelle le champ sonore est diffus. Un signal sonore est généré dans la cabine et les temps de réverbération sont mesurés à l'aide d'un microphone dont le domaine de fréquence est compris entre 400 Hz et 10 000 Hz.

Le temps de réverbération correspond au temps nécessaire pour que le niveau sonore décroisse de 60 décibel (dB) après interruption de l'excitation.

Le pouvoir absorbant s'obtient à partir de deux mesures de temps de réverbération :

- $T_0$  déterminé avec la cabine vide ou équipé d'un support dans le cas d'une pièce,
- $T_1$  déterminé avec l'éprouvette ou positionné sur le support dans le cas d'une pièce.

Le pouvoir absorbant s'exprime par le coefficient d'absorption dans le cas d'une éprouvette et par la surface d'absorption équivalente (corrigée dans le cas d'une pièce).

## 3.DEFINITIONS

Le coefficient d'absorption  $\alpha$  est le rapport de la puissance acoustique absorbé sur la puissance acoustique incidente.

La surface d'absorption équivalente corrigée A correspond à une surface totalement absorbante (coefficient d'absorption  $\alpha = 100 \%$ ) qui présente la même capacité d'absorption que la pièce considérée.

## 4. APPAREILLAGE

### 4.1. CABINE ALPHA

(Voir annexe 1)

Elle est construite en tôle d'acier amortie, soudée sur une structure tubulaire en acier.

Les éléments de la cabine sont les suivants :

- dimensions hors tout : 3,17 m x 2,29 m x 2,03 m,
- volume : 6,44 m<sup>3</sup>,
- surface interne : 22,2 m<sup>2</sup>,
- poids total (sans éprouvette) : 1550 kg,
- dimensions des pièces mesurables : 0,8 m<sup>2</sup> à 2,0 m<sup>2</sup>,
- domaine de mesure en fréquence : 15 bandes de 1/3 d'octave de 400 à 10 000 Hz,
- nombre de positions de microphone : 5,
- hauteur du microphone par rapport au plancher : 88 cm,
- rayon du bras supportant le microphone : 60 cm,
- une station de travail (par exemple du type HP 9000 modèle 382 munie d'une interface IEEE, muni du logiciel d'acquisition approprié type Interkeller, voir annexe 1),
- un amplificateur de puissance,
- un amplificateur de mesure (par exemple du type Bruël et Kjaër 2636),
- un microphone (par exemple du type Bruël et Kjaër 4165),
- trois haut-parleurs : 8  $\Omega$ , 15 W,
- cartes de conversion analogique-numérique (CAN), numérique-analogique (CNA) et une carte GPIO pour contrôler le positionnement du microphone dans la cabine, voir annexe 1).

La réalisation de ses parois assure une haute isolation phonique, ce qui garantit un bruit de fond très bas dans le domaine de mesure.

La dissymétrie des parois et un ensemble de réflecteurs fixés sur celles-ci assurent la création du champ diffus. L'excitation est assurée par trois haut-parleurs disposés dans les angles et alimentés soit par des impulsions, soit par un signal de bruit rose.

La vitesse de décroissance du niveau de pression sonore, après interruption de l'excitation, est relevée au moyen d'un microphone se déplaçant automatiquement, parallèlement au plancher de la cabine, en cinq positions définies.

Cette liste n'est qu'indicative, il est possible d'utiliser un autre appareillage remplissant la même fonction.

### 4.2. SALLE CONDITIONNÉE

à 23 °C  $\pm$  3 °C et à un taux d'humidité relative compris entre 50 % et 70 %.

**4.3.HYGROMETRE**

(avec une précision de 1 % HR).

**4.4.THERMOMETRE**

(avec une précision de 0,5 °C).

**4.5.CADRE METALLIQUE**

réfléchissant de cotes inférieures 1,2 m x 1 m et de 20 mm d'épaisseur.

**4.6.RUBAN ADHESIF**

en aluminium de 10 mm à 40 mm de largeur.

**4.7.SUPPORT**

constitué soit d'un montage représentatif de la configuration véhicule, soit de la pièce de carrosserie sur laquelle est rapportée la pièce essayée.

**4.8.CALES REFLECHISSANTES**

de 40 mm de hauteur.

**4.9.CALIBREUR**

de microphone (par exemple de type Brüel et Kjaër 4231).

**5.PREPARATIONS DES EPROUVETTES ET/OU PIECES****5.1.EPROUVETTES PLANE(S)**

Les mesures sont effectuées sur des éprouvettes planes de 1,2 m x 1 m.

Placer l'éprouvette bien à plat dans son emplacement en s'assurant qu'elle est correctement plaquée au sol et qu'aucune lame d'air ne s'est formée.

Si l'épaisseur de l'éprouvette est supérieure à 20 mm, coller soigneusement du ruban adhésif aluminium (4.6) sur ses tranches avant de la placer dans son emplacement.

**5.2.PIECES****5.2.1.PIECES SANS SUPPORT**

**Exemple :** tablette arrière, carénage sous GMP, etc.

- Placer les pièces sur le sol.
- Réaliser l'étanchéité périphérique avec du ruban adhésif en aluminium (4.6) de telle sorte que les ondes sonores ne puissent pas passer sous la pièce.
- Les orifices éventuels de la pièce (exemple : haut-parleurs, aération), doivent être étanchés à l'aide du ruban adhésif aluminium sur la face de la pièce orientée, vers le sol de la cabine.
- Les pièces dont la surface est inférieure à 0,8 m<sup>2</sup> sont alors juxtaposées, placées au centre de la cabine et orientées suivant ses axes, de sorte que la surface totale se rapproche de 1,2 m<sup>2</sup>.
- La mesure des pièces de dimensions réduites et/ou de forme complexe est à étudier au cas par cas, en accord avec les parties concernées.

## 5.2.2.PIECES AVEC SUPPORT

**Exemple :** absorbants sous capot, garnitures de pavillon.

- La pièce est placée sur son support (4.7) en configuration véhicule, afin de respecter tous les espaces d'air éventuels existants sur véhicule entre la pièce et la carrosserie, et variables d'une zone à l'autre.
- Il faut veiller à ce que le support n'apporte pas de perturbations trop importantes, en obstruant tous les orifices et les corps creux (brancards de pavillon découpés, par exemple) au moyen du ruban adhésif en aluminium.
- De même, la pièce essayée doit être munie de ses accessoires tels que le plafonnier pour les garnitures de pavillon, afin de ne pas créer de volumes mal définis et perturbateurs, ou à défaut, les orifices correspondants doivent être obstrués à l'aide de ruban adhésif aluminium.
- le support doit reposer sur le plancher de la cabine.
- Les grands supports tels que les tôles de pavillon doivent être surélevées au moyen de cales (4.8) disposées à chaque coin afin de préserver leur galbe.

## 5.3.CONDITIONNEMENT DES EPROUVETTES ET/OU PIECES

Avant d'effectuer les essais, les éprouvettes et/ou pièces doivent être conditionnés pendant 24 h dans la salle (4.2).

## 6.MODE OPERATOIRE

### 6.1.PRESCRIPTIONS GENERALES

**-Avant chaque série de mesures :**

- Contrôler le taux d'humidité dans la cabine : les essais doivent être réalisés dans une cabine conditionnée entre 50 % et 70 % d'humidité relative (une humidité trop importante peut nuire à la qualité des mesures en haute fréquence).
- S'assurer qu'entre une mesure de  $T_0$  et de  $T_1$ , le taux d'humidité n'a pas varié de plus de 5 %.
- La température doit être comprise entre 20 °C et 26 °C.
- Nettoyer la cabine, car la poussière et les fibres des éprouvettes modifient les temps de réverbération.
- S'assurer que la position initiale du microphone est correcte, c'est-à-dire que son bras s'aligne sur l'axe longitudinal de la cabine, et le microphone est à l'opposé de la porte.

**-Tous les six mois :**

- S'assurer de la bonne étanchéité de la cabine (qualité des joints au niveau de la porte, absence de fuite sonore) ainsi que du niveau sonore distribué par les haut-parleurs (environ 110 dB à 1000 Hz).
- Nettoyer le microphone et l'étalonner au calibre (4.9) : du fait de sa position horizontale, la poussière se dépose facilement sur sa membrane et peut modifier sa réponse.