

MATERIAUX ALVEOLAIRES SOUPLES (OU SEMI-RIGIDES) COMPORTEMENT A L'ECOULEMENT DE L'AIR

Page 1/9

SANS RESTRICTION D'UTILISATION

AVANT-PROPOS

*Ce document est établi par les Groupes PEUGEOT S.A. et RENAULT.
Il ne doit pas être modifié sans une consultation préalable des Services Normalisation de ces deux Groupes.
Il est conforme à l'accord intervenu entre ces Services en NOVEMBRE 1985.*

1.OBJET ET DOMAINE D'APPLICATION

Cette méthode a pour objet la description des conditions opératoires permettant de déterminer le comportement à l'écoulement de l'air de matériaux alvéolaires. Ce comportement est caractérisé par la perméabilité à l'air et la résistance au passage de l'air.

La méthode s'applique à des matériaux alvéolaires souples ou semi-rigides, éventuellement revêtus d'un matériau de garnissage sur une des deux faces et comportant, le cas échéant, une peau de moulage.

2.DEFINITIONS

2.1.PERMEABILITE A L'AIR

(K)

La perméabilité à l'air est définie par la loi de DARCY qui décrit l'écoulement de l'air dans un milieu poreux, homogène et isotrope en régime laminaire par la relation :

$$K = \frac{v \cdot \mu \cdot e}{\Delta p}$$

dans laquelle : K = perméabilité à l'air (m²),
v = vitesse de filtration de l'air (m/s),
μ = viscosité dynamique de l'air (Pa.s), (μ = 1,8.10⁻⁵ Pa.s pour l'air à 23 °C),
e = épaisseur de l'éprouvette (m),
Δp = perte de charge au travers de l'éprouvette (Pa).

2.2.RESISTANCE AU PASSAGE DE L'AIR

(R)

La résistance au passage de l'air est définie comme la perte de charge provoquée par la matière considérée, lorsque celle-ci est traversée par un courant d'air dont la vitesse est égale à l'unité :

$$R = \frac{\Delta p}{v} = \frac{\Delta p}{Q} \cdot S$$

dans laquelle : R = résistance au passage de l'air (Pa.s/m),
Q = débit de l'air au travers de l'éprouvette (m³/s),
S = section de la cellule de mesure (m²).

2.3.RESISTANCE SPECIFIQUE AU PASSAGE DE L'AIR

(R_s)

Elle est donnée par la résistance au passage de l'air ramenée à l'unité d'épaisseur de la matière considérée.

$$R_s = \frac{R}{e} = \frac{\Delta p}{e} \cdot \frac{S}{Q}$$

dans laquelle : R_s = résistance spécifique au passage de l'air (Pa.s/m²),

e = épaisseur de l'éprouvette (m).

3. PRINCIPE

L'essai consiste à provoquer un écoulement d'air de débit stable et contrôlé à travers une éprouvette parallélépipédique découpée dans la matière alvéolaire à essayer, et à mesurer la chute de pression qui en résulte entre les deux faces libres de l'éprouvette (perte de charge).

Nota : La perméabilité et la résistance spécifique au passage de l'air n'ont de signification théorique que si la matière est homogène (produit alvéolaire sans peau).

Dans le cas où l'éprouvette est constituée par une matière comportant une hétérogénéité de surface (par exemple, matière alvéolaire munie de sa peau de moulage ou d'un matériau de garnissage sur une ou deux faces), seule peut être déterminée la perméabilité apparente, ou la résistance au passage de l'air pour une éprouvette d'épaisseur donnée (ce cas doit être mentionné dans le procès-verbal d'essai).

4. APPAREILLAGE

Le schéma d'ensemble de l'appareillage est représenté en annexe 1.

L'appareillage comprend :

4.1. CELLULE DE MESURE

(voir annexe 2)

La cellule de mesure est de forme parallélépipédique à base carrée, de côté intérieur (a) compris entre 50 et 100 mm et de hauteur (h) supérieure ou égale à 150 mm.

La cellule comporte un dispositif sur lequel repose l'éprouvette durant l'essai. Celui-ci, situé à 50 mm de la base, est constitué d'un cadre de 1 mm d'épaisseur, auquel on peut adjoindre une grille, à condition que le taux de perforation (rapport entre la surface ajourée et la surface totale exprimé en pourcentage) soit d'au moins 70 %. Deux capteurs de mesure de pression et de débit sont disposés sur les côtés de la cellule.

4.2. DISPOSITIF DE CIRCULATION D'AIR

Ce dispositif doit permettre d'obtenir, par aspiration à travers la cellule, un débit d'air pouvant atteindre $0,55 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$ (soit 2 000 l/h) et de stabilité telle que les fluctuations du débit, relevées pendant 1 minute, ne soient pas supérieures à 1 % de la valeur imposée.

Un tel dispositif peut être constitué par exemple, d'une pompe à palette permettant d'obtenir un débit maximal de $1 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$ (soit 3 600 l/h) et d'un robinet à pointeau pour le réglage du débit.

4.3. DISPOSITIF DE MESURE DU DEBIT

La mesure est pratiquée au moyen d'un ensemble de débitmètres associés en parallèle, commutables, dont les domaines de lecture se recoupent. Seul est utilisé celui des débitmètres pour lequel le débit à mesurer se situe entre 20 et 80 % de la pleine échelle.

Ce dispositif doit être placé entre la pompe à vide et l'éprouvette, le plus près possible de cette dernière.

Exemple :

Rotamètres gradués de 30 à 500 l/h et de 200 à 1 500 l/h.

Il est recommandé de vérifier l'étalonnage des débitmètres au moyen d'un compteur à gaz dans les mêmes conditions (montage en aspiration) que celles prévues dans cette méthode.

4.4. DISPOSITIF DE MESURE DE LA PRESSION

L'appareillage doit permettre la lecture d'une pression différentielle de l'ordre de 1 Pa (soit environ 0,1 mm d'eau). Il est constitué de tubes inclinés permettant d'effectuer des lectures avec une précision d'au moins 0,5 Pa (soit environ 0,05 mm d'eau).

4.5. DISPOSITIF DE MESURE DE L'ÉPAISSEUR DES ÉPROUVETTES

L'épaisseur des éprouvettes est mesurée à l'aide de l'appareil défini dans la méthode d'essai D45 1394, avec touche de 50 x 50 mm.

4.6.ENCEINTE CONDITIONNEE

à $23\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ et $50\% \pm 5\%$ d'humidité relative.

5.EPROUVETTES

5.1.CARACTERISTIQUES DES EPROUVETTES

Les éprouvettes sont constituées d'un prisme droit à base carrée de côté $(a + 2)\text{ mm} \pm 1\text{ mm}$ (voir en annexe 2). L'éprouvette choisie pour effectuer l'essai doit avoir une épaisseur comprise entre 20 et 80 mm, de façon à obtenir des pertes de charge mesurables dans de bonnes conditions.

Les faces soumises à l'écoulement de l'air sont parallèles avec une tolérance de $\pm 1\text{ mm}$.

L'utilisation d'une éprouvette constituée d'un empilage d'éléments de même épaisseur est admise sous réserve que le nombre d'éléments superposés soit au plus égal à 5. Dans le cas où une telle éprouvette est utilisée, il y a lieu de le mentionner au procès-verbal d'essai, avec l'indication du nombre et de l'épaisseur des éléments la constituant.

5.2.PREPARATION DES EPROUVETTES

Les éprouvettes sont découpées dans l'échantillon, conformément aux documents et au paragraphe 5.1.

5.3.NOMBRE D'EPROUVETTES

Trois au minimum pour une direction donnée d'écoulement de l'air.

6.CONDITIONNEMENT ET ATMOSPHERE D'ESSAI

Les éprouvettes sont conditionnées avant l'essai dans une ambiance à $23\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ et $50\% \pm 5\%$ d'humidité relative, pendant une durée d'au moins 16 heures.

Les essais sont effectués dans cette ambiance.