

Banc de caractérisation des matériaux poroélastiques



Mesure avec fond rigide



Mesure avec charge anéchoïque



Capteur d'impédance

La qualification des matériaux poroélastiques, et l'optimisation de leurs performances est une activité historique de l'acoustique Mancelle.

Fort de cette expérience, et d'une collaboration étroite avec le LAUM, le CTTM a développé un banc de mesure pour caractériser les matériaux poroélastiques. Ce dispositif compact et innovant fournit une estimation directe et rapide de chacun des paramètres intrinsèques des modèles « fluide équivalents » JCA et JCAL.

Principe

Les paramètres intrinsèques sont obtenus à partir d'une estimation de la densité $\tilde{\rho}_{eq}(\omega)$ et du module d'incompressibilité $\tilde{K}_{eq}(\omega)$ d'une couche de matériau décrite par un modèle de type fluide équivalent. Cette estimation repose sur une mesure de type matrice de transfert en conduit. Nous utilisons ici une méthode à deux charges.

Le banc de caractérisation s'appuie sur les propriétés métrologiques de deux dispositifs développés au CTTM : le capteur d'impédance acoustique et la terminaison anéchoïque large bande compacte. La densité $\tilde{\rho}_{eq}(\omega)$ et le module d'incompressibilité $\tilde{K}_{eq}(\omega)$ peuvent ainsi être obtenus sur une large plage de fréquence (10Hz – 6kHz).

L'estimation des valeurs des paramètres intrinsèques s'effectue ensuite en deux étapes :

- Deux des paramètres « basses fréquences » (résistivité au passage de l'air, porosité) sont déterminés à partir des courbes asymptotiques de $\tilde{\rho}_{eq}(\omega)$ et de $\tilde{K}_{eq}(\omega)$ lorsque $\omega \rightarrow 0$.
- Les autres paramètres (tortuosité, longueurs caractéristiques et perméabilité thermique) sont estimés à partir des courbes de $\tilde{\rho}_{eq}(\omega)$ et de $\tilde{K}_{eq}(\omega)$, en utilisant des relations analytiques.

L'ensemble des paramètres est donc déterminé à partir d'un seul échantillon, sans manipulation de ce dernier.

Caractéristiques

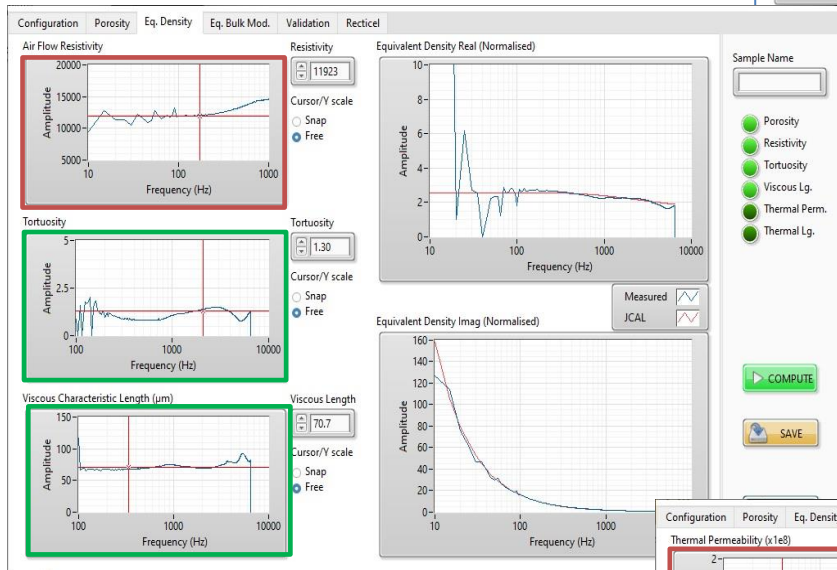
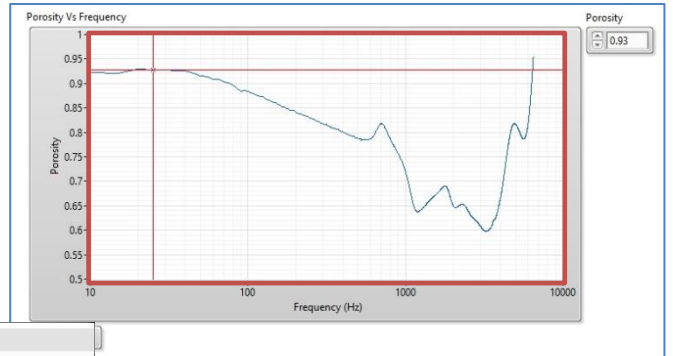
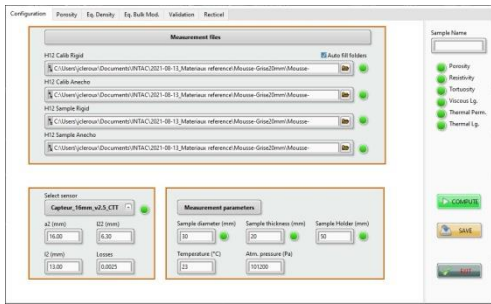
Le banc de caractérisation complet comprend :

- Un capteur d'impédance optimisé pour les basses fréquences,
- Une terminaison anéchoïque,
- Le support et les accessoires (montage des échantillons),
- Le logiciel d'acquisition et de post-traitement.

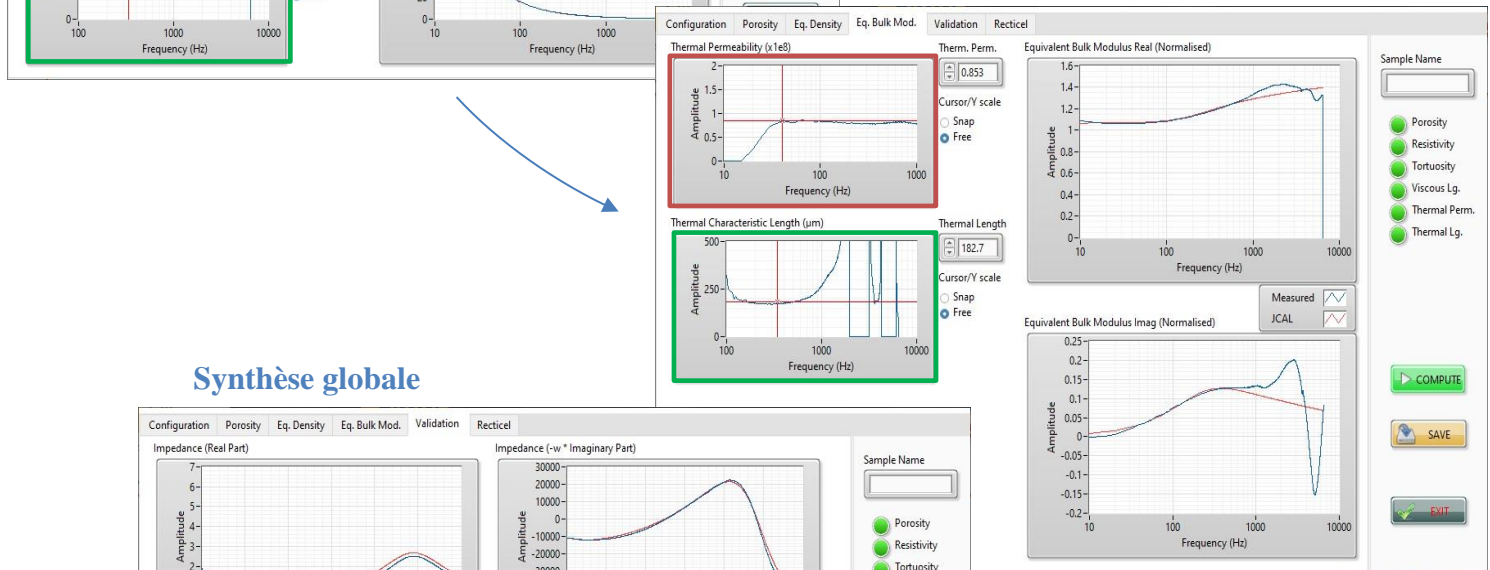
Les essais sont réalisés sur un échantillon de 30mm ou de 44mm de diamètre.

Logiciel

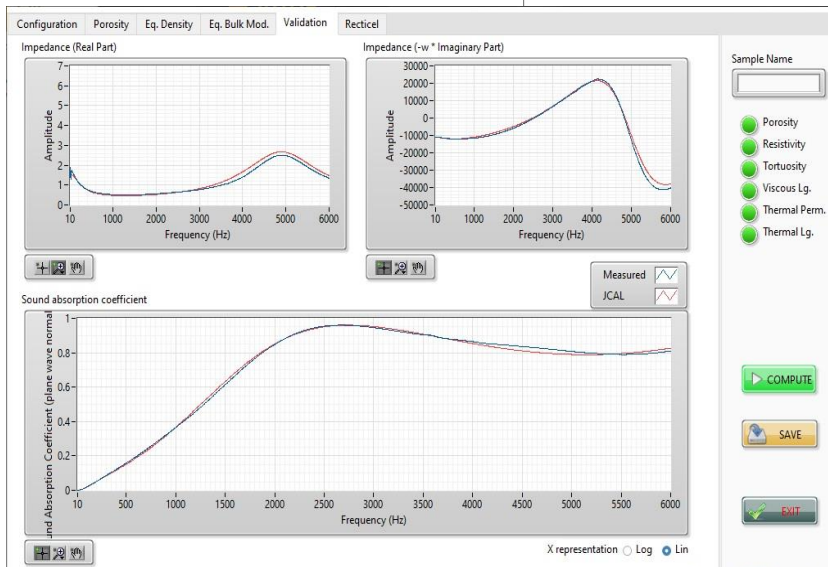
Le logiciel de post-traitement est développé sous environnement Labview.



Paramètres « basses fréquences »
Paramètres « hautes fréquences »



Synthèse globale



Les projets de ressourcement des compétences du CTTM sont réalisés avec le soutien financier de :



Avec le FEDER

SYNDICAT MIXTE D'AMÉNAGEMENT ET DE PROMOTION DE LA TECHNOPOLE DU MANS