

**Proposition de sujet d'alternance 1A**  
**2024-25**

**Laboratoire :** **IRPHE** (Institut de Recherche sur les Phénomènes Hors Equilibre)

<https://irphe.univ-amu.fr/>

**Titre du sujet :** Caractérisation du streaming à travers un panneau micro-perforé utilisé comme absorbeur acoustique dans les transports.

**Encadrant \*(s) :**

Nom :	AMIELH	MAZZONI
Prénom :	Muriel	Daniel
Qualité ** :	Chercheur CNRS	Enseignant-Chercheur ECM
Localisation :	Technopôle Château-Gombert, Marseille	idem
Coordonnées (e-mail/tel)	<a href="mailto:muriel.amielh@univ-amu.fr">muriel.amielh@univ-amu.fr</a> Tel : 04 13 55 20 59	<a href="mailto:daniel.mazzoni@centrale-med.fr">daniel.mazzoni@centrale-med.fr</a> Tel :

\* un co-encadrement est possible.

\*\* l'encadrement devra être assuré de préférence par un permanent du laboratoire, au **minimum titulaire d'un Doctorat**.

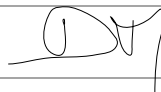
**Descriptif du sujet et de la mission (au moins sur la 1<sup>er</sup> année) :**

L'atténuation du bruit induit par un écoulement est actuellement un objectif majeur dans la conception acoustique des cabines d'automobiles et d'avions. Afin d'éviter l'introduction de composants actifs ou massifs, les structures constituées de panneaux micro-perforés (MPP, Fig 1) sont des solutions légères qui pourraient améliorer l'absorption et diminuer la transmission du bruit induit par l'écoulement vers l'habitacle. Les recherches menées à IRPHE en collaboration avec le LMA (Laboratoire de Mécanique et Acoustique, Marseille) se basent sur des études expérimentales et des modélisations numériques (Fig.2) qui examinent l'effet des MPP en paroi sur les fluctuations de pression en paroi induites par la couche limite d'air.

Des performances optimales d'absorption acoustique sont obtenues par une sélection appropriée de l'épaisseur du MPP, de la taille des perforations, de la porosité du MPP et de la profondeur de la cavité située derrière le MPP. Ce sont les pertes visqueuses à travers les ouvertures qui dissipent l'énergie acoustique autour de la résonance de Helmholtz et permettent d'obtenir une grande efficacité d'absorption sur une large bande passante. La dissipation est induite soit par des pertes visco-thermiques au sein des trous ou par tourbillon induit acoustiquement, à cause du « streaming » à l'entrée/sortie des trous. L'impédance acoustique du MPP peut être optimisée pour garantir une atténuation efficace du mode de conduit le moins atténué, généralement le mode plan.

Les mouvements du fluide induits par les fluctuations de pression acoustique (« streaming ») au voisinage des perforations ont été caractérisés par des mesures de vitesse par PIV (« Vélocimétrie par Images de Particules », Fig.1) synchronisées avec des mesures acoustiques par microphone. Il s'agira d'estimer la dissipation d'énergie décrite ci-dessus à partir de la base de données expérimentales.

Validation pour mise en ligne ECM :



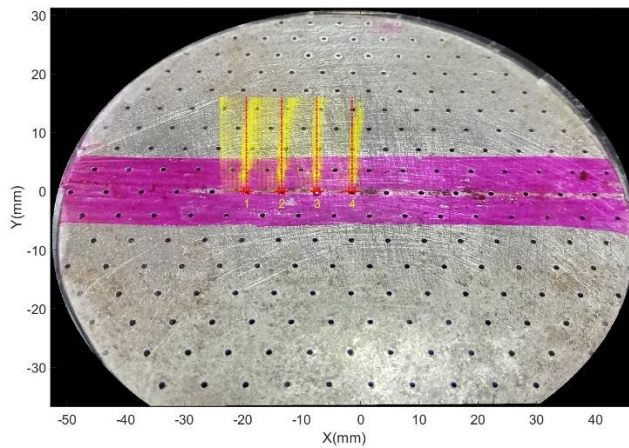


Fig. 1 : Exemple de MPP étudié en soufflerie à IRPHE, diamètre des trous 1mm. Visualisation du streaming par PIV.

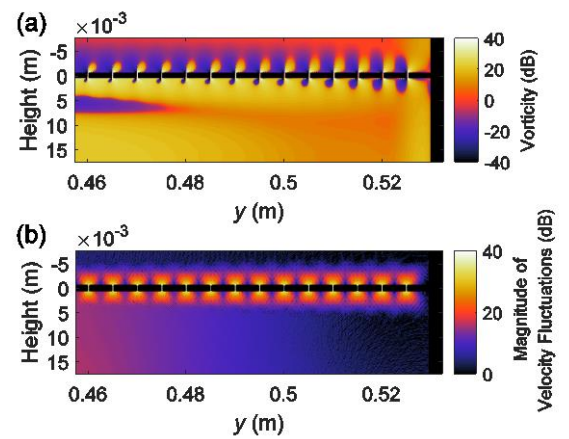


Fig. 2 : Cartographie de la vortacité instantanée (a) et des fluctuations de vitesse (b) calculées par simulation numérique LBM (« Lattice Boltzmann Method ») à travers une paroi micro-perforée.