

**Proposition de sujet d'alternance 1A**  
**2023-24**

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

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

**Titre du sujet :** Etude d'une source acoustique générée par un vortex fluide, (« **Vortex Whistling** »)

**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 : 04 13 55 21 14

\* 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) :**

La mission sera de caractériser une source acoustique générée par le mouvement d'un vortex fluide en sortie d'un dispositif comparable à un sifflet ou à une sirène d'alerte mécanique.

Un sifflet à vortex est composé de trois parties (Fig.1) : une cavité cylindrique à base circulaire, une entrée du fluide tangentielle à la base du cylindre et une sortie du fluide cylindrique en aval qui est un cylindre de rayon inférieur à celui de la cavité. Le fluide qui entre dans la cavité génère un mouvement circulaire dans la cavité et dans le cylindre aval. Ce dispositif produit un son avec une fréquence dominante. La fréquence du son est contrôlée par le débit de fluide dans le dispositif. La mesure de la fréquence du son émis permet ainsi de remonter à une mesure du débit de fluide qui entre dans le sifflet. Le sifflet fonctionne dans l'air ou dans l'eau.

Dans ce projet nous proposons d'étudier le comportement d'un sifflet à vortex pour estimer sa capacité à émettre des sons à basse fréquence dans un contexte en acoustique sous-marine. Pour étudier le milieu marin à l'échelle planétaire les chercheurs étudient la propagation d'ondes acoustique sous-marines basse fréquence sur des très grandes distances : la tomographie acoustique repose sur la mesure des temps de propagation des signaux acoustiques sur un réseau de sources et récepteurs de positions connues. Ces temps de propagations dépendent de la température de l'eau. Ainsi une série de mesures des temps de propagation sur un réseau d'émetteurs/récepteurs de positions connues permet par un problème inverse de faire des cartographies de température des océans avec une cadence de mesure élevée parce que la célérité des ondes acoustiques dans l'eau est élevée. Cependant cette technique de mesure impose de disposer de sources acoustiques basses fréquences. Actuellement, ces sources sont des transducteurs électroacoustiques coûteux et peu performants à très basse fréquence.

La caractérisation du vortex fluide sera initialement réalisée dans l'air par diagnostic optique laser PIV (Particle Image Velocimetry) résolu temporellement et spatialement combinée à des mesures acoustiques par microphone. Le champ sonore pourra alors être évalué par l'intégrale de Rayleigh. L'approche sera ensuite appliquée au sifflet à vortex dans l'eau.

Validation pour mise en ligne ECM :

*DM*

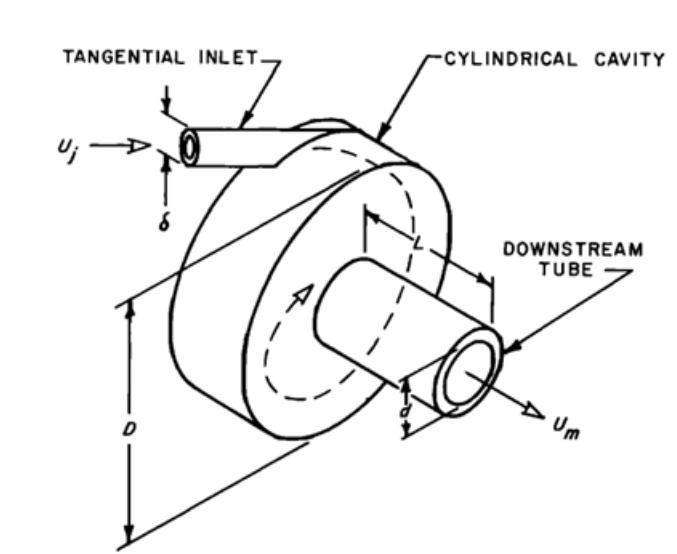


Fig. 1 : Sifflet à vortex (Vonnegut, 1955).

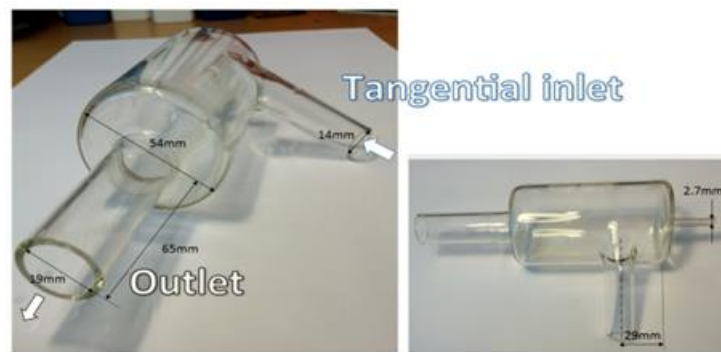


Fig. 2 : Exemple de sifflet à vortex ( en verre ) étudié à IRPHE