

# OFFRE DE STAGE MASTER 2

Année 2024-2025

MATHÉMATIQUES APPLIQUÉES



SUMMIT – MAISON DES MODÉLISATIONS,  
INGÉNIERIES ET TECHNOLOGIES  
DEPARTEMENT MATHÉMATIQUES ET APPLICATIONS  
Paris – 75005

## Sujet : Écoulement de gaz à faible vitesse dans des tuyaux : modélisation et simulation numérique.

SUMMIT est une unité de service de Sorbonne Université, créée au premier janvier 2021, qui a pour mission principale de faciliter les collaborations de recherche avec le monde industriel. L'unité est organisée en Départements Techniques composés d'ingénieurs et ingénieures qui assurent les missions techniques. Ils sont au nombre de trois : **Ingénieries et Systèmes (DTIS)**, **Mathématiques et Applications (DTMA)**, et **Observatoire et Société (DTOS)**. Le présent stage s'inscrit dans un projet du DTMA. L'Institut Jean Le Rond d'Alembert (*d'Alembert*) est un laboratoire de recherche dont la vocation est d'étendre le champ des connaissances dans tous les domaines de la Mécanique, de l'Acoustique et de l'Énergétique. *d'Alembert* est une Unité Mixte de Recherche de la Faculté des Sciences et d'Ingénierie de [Sorbonne Université](#) (ex UPMC- Université Pierre et Marie Curie) et du [CNRS](#) (UMR7190), également soutenue par le [Ministère de la Culture](#).

### Contexte du projet

Ce stage, en mécanique des fluides et analyse numérique, s'inscrit dans le cadre d'un projet interne à Sorbonne Université (SUMMIT et l'Institut Jean Le Rond d'Alembert).

On s'intéresse à la simulation de l'écoulement à faible de vitesse de mélanges de gaz dans des tuyaux utilisés dans des applications industrielles, notamment pour le transport de gaz naturel liquéfié (GNL) dans des cuves.

### Sujet

L'objectif de ce stage est de travailler sur la dérivation d'un modèle de mécanique des fluides en partant des équations de Navier-Stokes. Après une étude bibliographique sur le sujet et la prise en main d'un premier modèle, l'idée est d'appliquer une expansion asymptotique et de proposer d'autres étapes de dérivation (ex : moyennisation, homogénéisation) afin d'obtenir un modèle réduit et adapté à des applications industrielles spécifiques (ex : réseaux de tuyaux [1]). Pour ce faire, l'étudiant devra établir un nouveau modèle et, si les développements le permettent, une méthode numérique adaptée. On cherchera ensuite à comparer les résultats obtenus avec un modèle approché utilisé actuellement au DTMA et basé sur les travaux présentés dans la thèse de Giuseppe Parasiliti Rantone [2].

### Profil recherché

Étudiant en Master 2 de Mathématiques appliquées avec une spécialisation en analyse numérique et mécanique des fluides. Des compétences en calcul scientifique seront nécessaires pour ce stage.

**Mots-clés** mathématiques appliquées, calcul scientifique, mécanique de fluides, simulation numérique.

Durée : 6 mois à partir du 1<sup>er</sup> avril 2025.

Lieu : SUMMIT, Sorbonne – Campus Pierre et Marie Curie, 75005

Rémunération : gratification de stage

[1] Parasiliti Rantone, Giuseppe and Aïssiouene, Nora and Penel, Yohan and Lagrée, Pierre-Yves, Modeling Gas Flow in a Thermosyphon with a 1 D Low Mach Number Expansion. Available at <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4499155>

[2] Giuseppe Parasiliti Rantone. Physical, mathematical and numerical modelling of a gas flow in pipeline networks with low Mach number expansion. Other. Sorbonne Université, 2023. English. [\(NNT : 2023SORUS547\)](#). [\(tel-04466402\)](#)

**Encadrement** : Nora Aïssiouene (SUMMIT), Diana Baltean-Carlès et Catherine Weisman (Institut Jean Le Rond D'Alembert),

Merci d'adresser votre candidature (CV et lettre de motivation) à :

[nora.aissiouene@sorbonne-universite.fr](mailto:nora.aissiouene@sorbonne-universite.fr); [valerie.neyrolles@sorbonne-universite.fr](mailto:valerie.neyrolles@sorbonne-universite.fr) ;

[1] Parasiliti Rantone, Giuseppe and Aïssiouene, Nora and Penel, Yohan and Lagrée, Pierre-Yves, Modeling Gas Flow in a Thermosyphon with a 1 D Low Mach Number Expansion. Available at <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4499155>

[2] Giuseppe Parasiliti Rantone. Physical, mathematical and numerical modelling of a gas flow in pipeline networks with low Mach number expansion. Other. Sorbonne Université, 2023. English. [\(NNT : 2023SORUS547\)](#). [\(tel-04466402\)](#)