

Post doctorat:

## Simulation numérique de l'atomisation

Une bourse de post-doctorat d'une année est offerte à l'Institut D'Alembert dans le contexte de la simulation numérique et de l'analyse théorique de l'atomisation. L'atomisation est l'ensemble des processus par lesquels un jet liquide se transforme en un nuage de gouttelettes; c'est une cascade d'instabilités primaires, secondaires, créations d'ondes, de vagues, de ligaments étirés. Un exemple est donné sur la figure à droite.

Cette bourse permettra de travailler au sein d'une équipe active de chercheurs et de doctorants. Notre philosophie consiste à aborder le problème physique selon un large éventail de points de vue: la simulation numérique de cas complexes proche des dispositifs expérimentaux (statistique de tailles de gouttes, analyses fréquentielles), la simulation numérique de cas simplifiés qui nous permettent de se concentrer sur certains aspects fondamentaux du processus (croissance auto-semblable, lois d'échelles), le traitement de configurations idéalisées (calcul de modes propres de déstabilisation), jusqu'à des analyses qualitatives qui nous permettent de mettre en évidence les mécanismes qui sont à l'oeuvre au coeur du processus. Le nouveau membre de l'équipe pourra s'insérer aux différents niveaux de notre effort de recherche selon ses sensibilités personnelles.

Nous sommes en collaboration avec une équipe expérimentale au LEGI, Grenoble (Alain Cartellier, Jean-Philippe Matas), et nous avons encore beaucoup à apprendre des comparaisons expérience/calcul. Les simulations numériques sont réalisées par l'utilisation et le développement de logiciels open-source qui sont ensuite rendus disponible à la communauté.

L'union Européenne et un consortium d'acteurs de l'aérospatiale finance en partie ce projet.

Les articles scientifiques et des exemples de résultats de simulations numériques peuvent être consultés sur les pages internet de Jérôme Hoepffner et Stéphane Zaleski.

Information:

Jérôme Hoepffner <http://www.lmm.jussieu.fr/~hoepffner> jerome.hoepffner@upmc.fr  
Stéphane Zaleski <http://www.ida.upmc.fr/~zaleski/drops.html>  
[stephane.zaleski@upmc.fr](mailto:stephane.zaleski@upmc.fr)

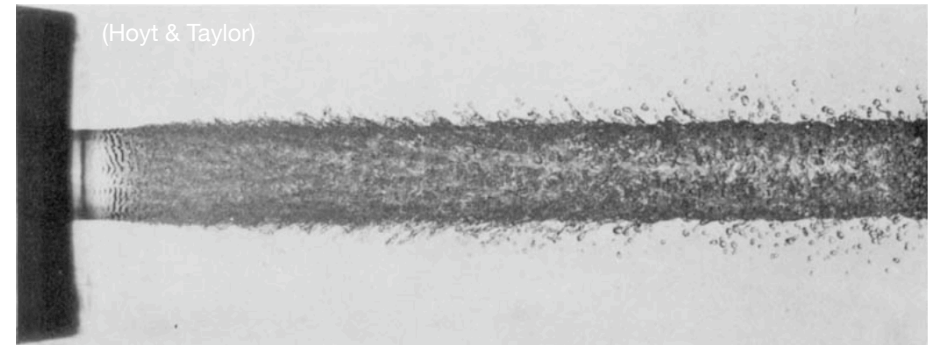


FIGURE 2. Jet emerging from 0.25 in. diameter nozzle into stagnant air.  
Jet velocity = 83 ft/s.



Post doc on

# Numerical Simulation of Atomization

A one-year position is open at d'Alembert Institute to further our activities in the field of numerical simulation and theoretical analysis of the atomization processes. Coflow atomization is a very actively studied two-phase fluid-mechanical phenomenon, in which a central jet is surrounded by a faster gas jet. Resulting instabilities destroy the central jet and produce a very complex structure of intertwined ligaments and droplets.

The postdoctoral fellow will collaborate with a team of researchers and graduate students to advance our understanding of these processes through numerical and analytical approaches. The team has acquired advanced knowledge of simulation techniques such as Volume-Of-Fluid interface tracking and oct-tree grid refinement that will be put to bear on the problem. Among the physical problems that arise is the nature of the transverse waves appearing in the experiment, the related instabilities, the effect of convective and absolute modes of the perturbations, the effect of upstream turbulence, the tridimensional development of the flow, whether due to secondary transverse instabilities or a direct development of three-dimensional perturbations by transient growth. The subsequent non-linear development, the formation of long ligaments or fibers, the breakup of these fibers in droplets will also be studied.

The multiscale effects and simulation models will also be investigated. In some cases droplets may be modeled as subgrid scale objects using Lagrangian particle tracking. All of these approaches will be compared to experimental studies notably by the Grenoble team (Cartellier, Matas).

The team practices a balanced distribution of efforts between model development, code development and testing, and analytical and scaling models, medium scale computations on workstation, intense computations on clusters of CPUs leading to comparisons with experimental results, and the postprocessing of large simulations by graphical and statistical methods. The resulting codes are published as open-source software and a systematic effort is made to publish in a frequent and rigorous manner the results.

The European Union and a consortium of aerospace firms fund part of the project.

Related papers and examples of simulations may be found on the web pages of Jérôme Hoepffner and Stéphane Zaleski.

Applicants are expected to have a background in theoretical physics, fluid mechanics or applied mathematics, some general experience of numerical simulation and a general openness to large-scale simulations and the analysis of numerical and real experiments.

Information:

Jérôme Hoepffner [jerome.hoepffner@upmc.fr](mailto:jerome.hoepffner@upmc.fr)  
Stéphane Zaleski [stephane.zaleski@upmc.fr](mailto:stephane.zaleski@upmc.fr)  
<http://www.ida.upmc.fr/~zaleski/drops.html>

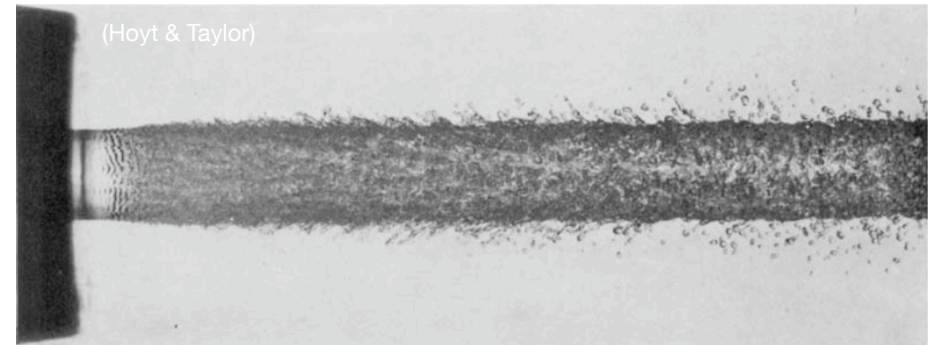


FIGURE 2. Jet emerging from 0.25 in. diameter nozzle into stagnant air.  
Jet velocity = 83 ft/s.

