
AUTOPROPULSION DE GOUTTES MATÉRIEL & MÉTHODES

L. Dupin, C. Richard et T. Sizaïre

12/05/16

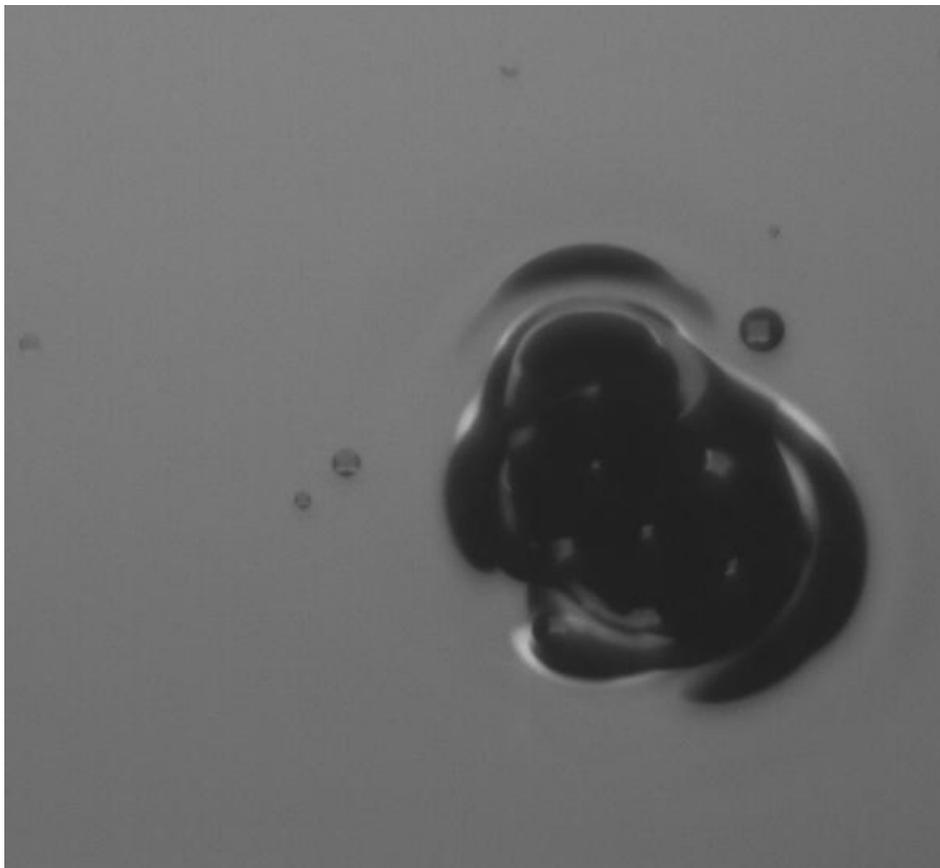


Table des matières

1 Matériel	2
2 Acquisition des vidéos	3
3 Analyse des vidéos	3

1 Matériel

Pour l'ensemble de nos expériences nous avons utilisé les instruments suivants :

- Amplificateur Tira BAA500
- GBF RIGOL DG1022
- Amplificateur DC power supply
- Plaque lumineuse SC PSC24CV330-C18W
- Pot Vibrant Tira Vib S51 120
- Oscilloscope Agilent Technologies DS01052B
- Caméra acA2040-90um
- Lame en verre recouverte d'un film semi réfléchissant Luminis
- Éthanol de Sigma Aldrich
- Colorant alimentaire
- Traceurs : curry alimentaire
- Huile de colza Leader Price

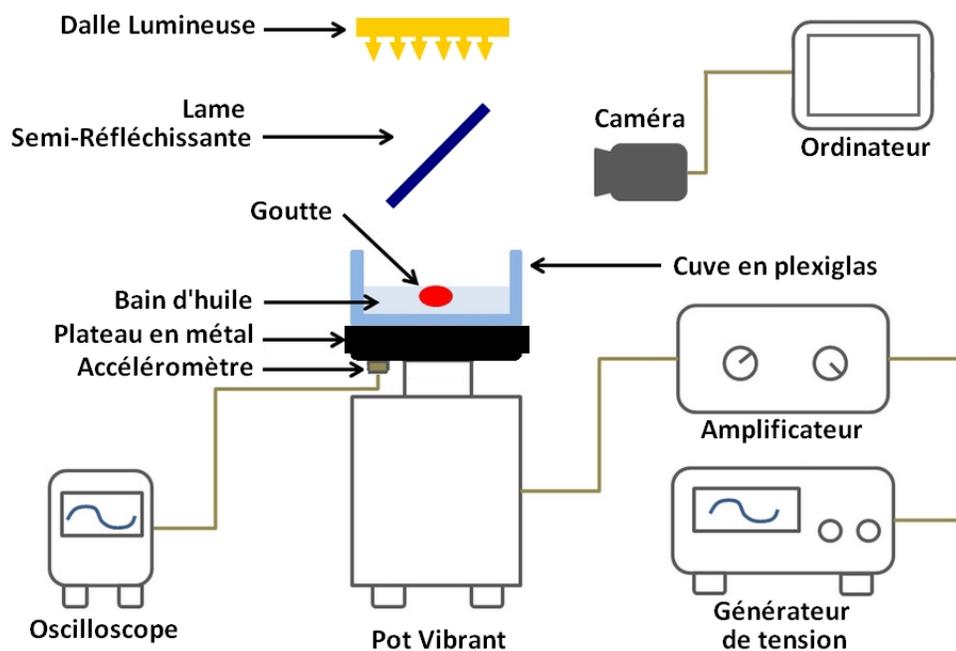


FIGURE 1 – Montage expérimental

La mise en place d'une expérience type est disponible sur une vidéo disponible avec ce fichier.

2 Acquisition des vidéos

Pendant ce PSE, nous avons utilisé pour nos acquisitions vidéos **PylonViewer**. Nous réglons le temps d'exposition à $10000 \mu s$ pour avoir une luminosité correcte et la fréquence d'acquisition à une fréquence f légèrement différente de la moitié de la fréquence d'excitation de notre cuve (ce qui correspond à la fréquence des ondes de Faraday).

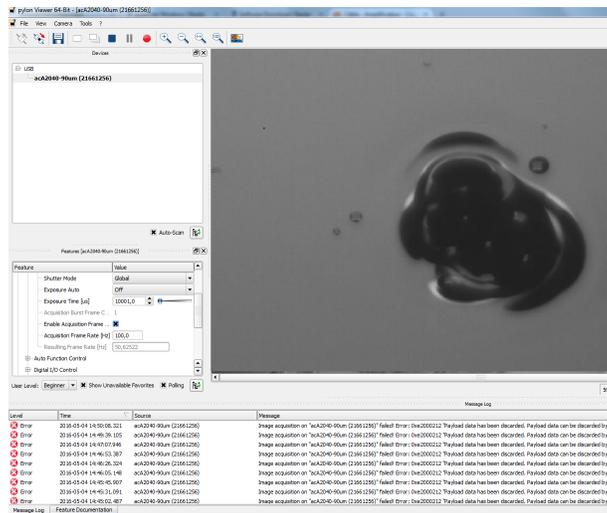


FIGURE 2 – Réglage des acquisitions vidéos

3 Analyse des vidéos

On a voulu par la suite visualiser les vortex se formant autour de nos gouttes. Nous avons pour cela mis du curry dans notre cuve (ce sont nos traceurs) puis lancé des acquisitions vidéos. Ces vidéos sont alors analysées sous **Matlab** par le programme **PIVlab 1.4** by Thielicke and E.J Stamhuis. On commence par sélectionner les images que l'on va étudier. Pour rendre les acquisitions plus rapides, on décide de prendre une image sur 10.

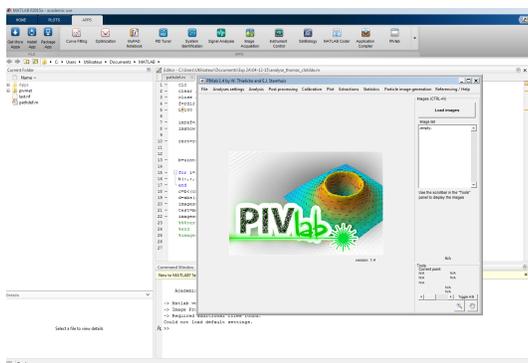


FIGURE 3 – Screenshot de PIVlab

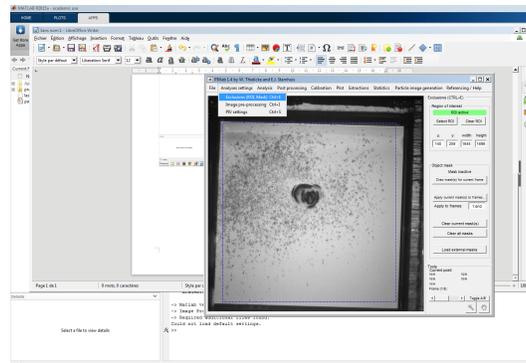


FIGURE 4 – Sélection de la ROI

On sélectionne ensuite la zone de l'image dans laquelle le programme va faire la PIV dans *Analyses settings* → *Exclusions (ROI, Mask)* → *Select ROI*. Puis on règle les différents paramètres dans *Analyses settings* → *PIV settings*. On a fixé des fenêtres d'interrogation pour la corrélation spatiale assez large (64 pixel pour le premier passage avec un step de 64 pixel et 32 pour le deuxième) afin de réduire le temps d'analyse de PIVlab.

On peut alors lancer l'analyse en cliquant sur *Analyze all frames*. L'image obtenue est ensuite traitée. On commence par retirer les vecteurs aberrants en allant dans *Refine velocity limits* puis en sélectionnant les vitesses que l'on souhaite garder.

On modifie ensuite l'échelle des vecteurs tracés pour avoir un rendu plus visuel en allant dans *Plot* → *Modify plot appearance* et on obtient alors ce genre d'image :

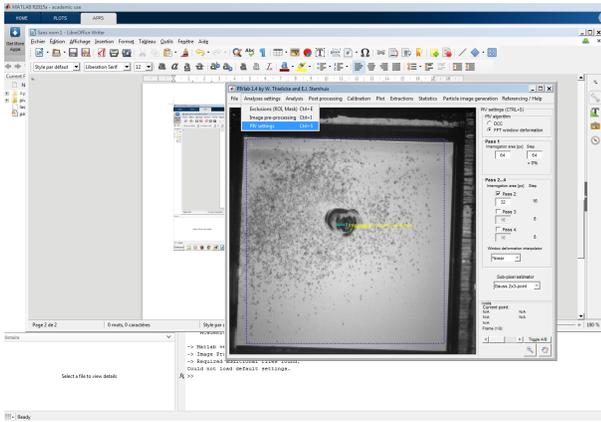


FIGURE 5 – Paramètres de la corrélation

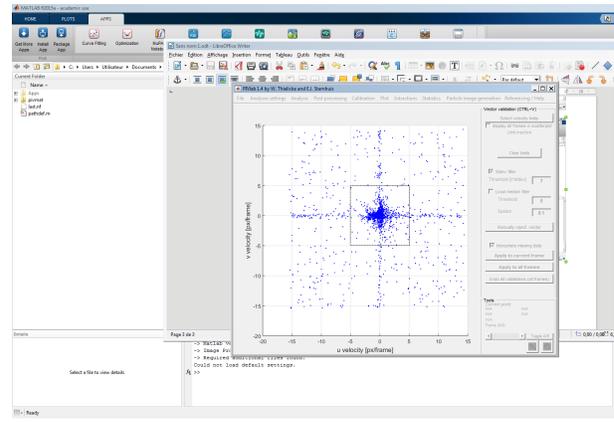


FIGURE 6 – Sélection des vitesses

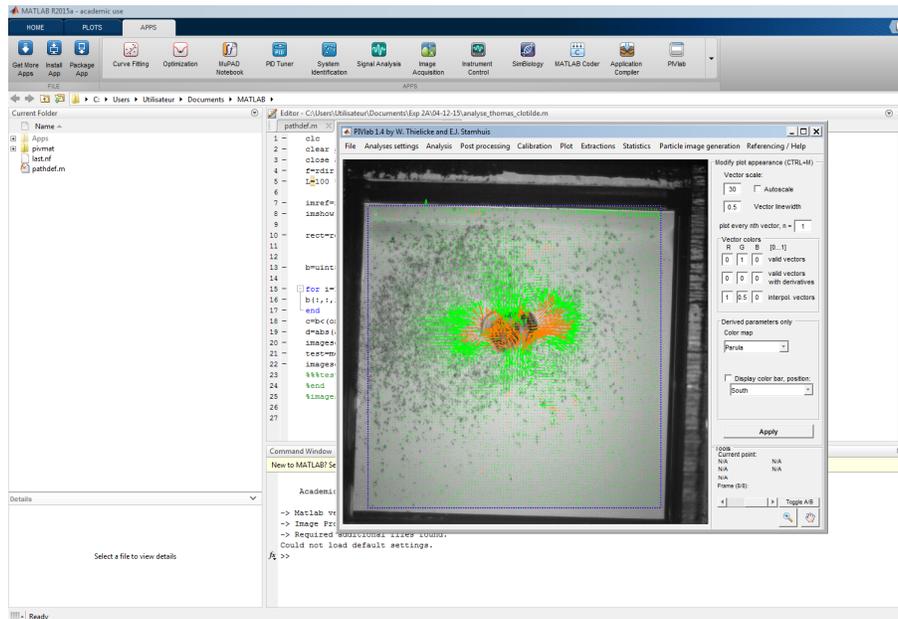


FIGURE 7 – Image finale

Références

- [1] **Article** Swimming droplets driven by a surface wave - *Hiroyuki Ebata et Masaki Sano* - <http://www.nature.com/articles/srep08546>
- [2] **Site** Projet Gouttes - *Université Nice Sophia Antipolis* - http://physique.unice.fr/sem6/2008-2009/PagesWeb/Gouttes/3_faraday.html
- [3] **Site** Instabilité de Faraday - Diffusion d'une onde acoustique sur l'interface liquide-air - *Matthieu Mangeat* - <http://mangeatm.fr/StageL3.php?lang=fr>
- [4] **Vidéo** Faraday instability in floating drops - *Giuseppe Pucci, Martine Ben Amar, Yves Couder* - <http://gfm.aps.org/meetings/dfd-2014/5414827a69702d585ca10000>
- [5] **Thèse** Etude d'un film liquide soumis à l'instabilité de Faraday : étude théorique, expérimentale et numérique - *Henri Garih* - www.theses.fr/2014ESAE0018.pdf p.30