

Cycle de Conférences du Laboratoire MIPS 2014-2015

30 octobre 2014 à 14h00
Amphithéâtre Schittly – ENSISA-Lumière

APPROCHES "PROBLÈMES INVERSES" APPLIQUÉES À LA RECONSTRUCTION D'HOLOGRAMMES NUMÉRIQUES

Dr Corinne Fournier

Laboratoire Hubert Curien, Département Informatique Image
Université Jean Monnet - Saint-Etienne
corinne.fournier@univ-st-etienne.fr

L'imagerie 3D quantitative et le suivi de micro et de nano-objets dans un volume sont fondamentaux dans un grand nombre de domaines scientifiques tels que par exemple l'imagerie biomédicale, la mécanique des fluides, le génie des procédés Le développement de systèmes d'imagerie 3D quantitative est de ce fait primordial. Dans ce cadre l'holographie numérique est un outil de plus en plus utilisé ([1-5]).

Le traitement des hologrammes est classiquement basé sur la simulation de la rétropropagation de la lumière. Ces dernières années, l'utilisation d'outils de traitement statistique des signaux numériques a permis de dépasser certaines limites de l'approche classique et dans certains cas d'analyser de manière optimale les données. Par exemple, les approches « problèmes inverses » permettent d'améliorer la précision de positionnement des objets et d'accroître la largeur du champ reconstruit. Dans cet exposé nous proposons de présenter le principe de ces approches et des exemples d'applications.

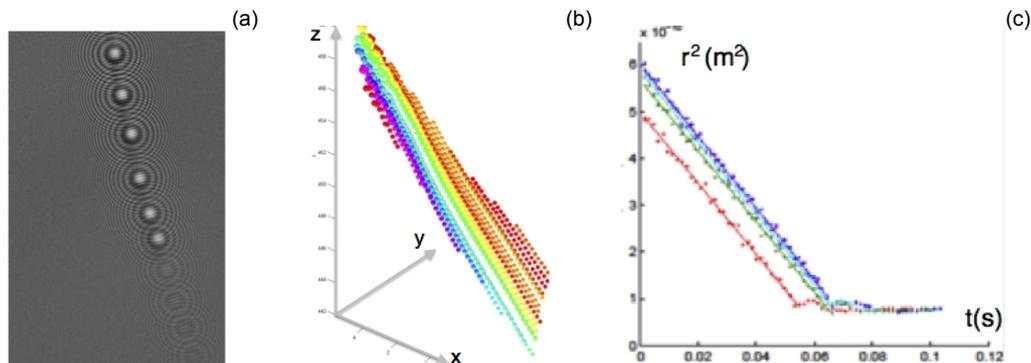


Figure 1. (a) Exemple d'hologramme en ligne de gouttelettes évaporantes, (b) reconstruction 3D de trajectoires, (c) évolution du carré des rayons des gouttelettes en fonction du temps.

- [1] F. Verpillat et al « Dark-field digital holographic microscopy for 3D-tracking of gold nanoparticles », Optics Express, 19(27), 2011.
- [2] A. El Mallahi et al « Automated three-dimensional detection and classification of living organisms using digital holographic microscopy with partial spatial coherent source: application to the monitoring of drinking water resources », Applied optics, 52(1), 2013.
- [3] F. Lamadie et al, « Digital holographic measurement of liquid-liquid two-phase flows », Optics and Lasers in Engineering, vol. 50, 2012.
- [4] I. Moon et al « Identification of Malaria Infected Red Blood Cells via Digital Shearing Interferometry and Statistical Inference », IEEE Photonics journal, vol. 5, no 5, 2013.
- [5] M. Seifi et al, « Accurate 3D tracking and size measurement of evaporating droplets using in-line digital holography and "inverse problems" reconstruction approach », Opt Express, vol. 21, no 23, 2013.
- [6] Soulez F et al « Inverse problem approach in particle digital holography: out-of-field particle detection made possible », JOSA.A, 24(12), 2007.
- [7] Brady et al, « Compressive holography ». Opt Express, 17(15), 2009.
- [8] Denis et al, « Inline hologram reconstruction with sparsity constraints ». Opt Letters, 34(22), 2009.