

Spécialité de Master « Optique, Matière, Plasmas »

Stage de recherche (4 mois minimum, à partir de début mars)

Proposition de stage

Date de la proposition : 11/11/2014

Responsable du stage / internship supervisor:		
Nom / name: Bourdon	Prénom/ first name : Anne	
Tél :	Fax :	
Courriel / mail:	anne.bourdon@lpp.polytechnique.fr	
Nom du Laboratoire / laboratory name: Laboratoire de Physique des Plasmas		
Code d'identification : UMR7648	Organisme :CNRS/Ecole Polytechnique	
Site Internet / web site: www.lpp.fr		
Adresse / address: Ecole Polytechnique		
Lieu du stage / internship place: Palaiseau		

Titre du stage / internship title: Simulation de la dynamique de décharges à pression atmosphérique dans des réacteurs de microfluidique

Résumé / summary

La microfluidique concerne la manipulation de fluides à l'échelle micrométrique. C'est actuellement un domaine scientifique en pleine expansion avec un grand nombre d'applications industrielles dans des domaines aussi variés que la médecine, l'énergie, la cosmétique et l'industrie agroalimentaire. Un des challenges dans la fabrication des réacteurs de microfluidique de nouvelle génération est d'intégrer dans un même réacteur plusieurs actions sur le fluide (analyse, synthèse...). Ceci nécessite notamment un contrôle en temps réel du fluide s'écoulant dans les microcanaux du réacteur. Depuis plusieurs années, des travaux ont montré l'intérêt d'utiliser des champs électriques pour contrôler l'écoulement de gouttes dans les microcanaux des réacteurs de microfluidique. Dans ce contexte, l'utilisation de décharges plasmas pourrait permettre d'obtenir des avancées significatives sur le contrôle d'écoulement mais également sur l'interaction fluide/surface dans les réacteurs. En effet, ces dernières années, de nombreux travaux expérimentaux ont montré que des microdécharges créées dans de petits volumes (<1mm³) à pression atmosphérique ont la propriété très intéressante de se propager sur des distances allant de quelques dizaines de centimètres à quelques mètres. Ces décharges à pression atmosphérique sont généralement créées dans un écoulement de gaz rare dans des tubes fins transparents (rayon de l'ordre de quelques millimètres). Très récemment, la possibilité de créer des décharges dans l'air à pression atmosphérique dans les microcanaux de réacteurs de microfluidique (rayon de l'ordre de la centaine de microns) a été démontrée expérimentalement [1].

L'objectif de ce stage de Master est de simuler en 2D la propagation de décharges dans l'air à pression atmosphérique dans les microcanaux de réacteurs de microfluidique et de trouver les conditions pour lesquelles la décharge pourrait se propager sur des distances de quelques dizaines de centimètres. Ce travail nécessitera d'adapter un code fluide du LPP pour la simulation des décharges à pression atmosphérique. Après avoir comparé les résultats de simulation avec les résultats expérimentaux de [1], une étude paramétrique sera menée pour optimiser la longueur de propagation de la décharge dans les microcanaux.

[1] D A Lacoste et al 2014 Pure air-plasma bullets propagating inside microcapillaries and in ambient air Plasma Sources Sci. Technol. 23 062006

Ce stage pourra-t-il se prolonger en thèse ? Possibility of a PhD ? : oui

Si oui, financement de thèse envisagé/ financial support for the PhD: en discussion

Lasers, Optique, Matière		Lumière, Matière, Interactions	
Plasmas : de l'espace au laboratoire	X		

