

# Spécialité de Master « Optique, Matière, Plasmas »

Stage de recherche (4 mois, démarrant en Mars 2015)

## Proposition de stage

Date de la proposition : 9 Dec 2014

<b>Responsable du stage / internship supervisor:</b>			
Nom / name:	STARIKOVSKAIA	Prénom/ first name :	Svetlana
Tél : +33 (0)1 69 33 59 45		Fax : no fax	
Courriel / mail:			
<a href="mailto:svetlana.starikovskaya@lpp.polytechnique.fr">svetlana.starikovskaya@lpp.polytechnique.fr</a>			
<a href="http://www.lpp.fr">www.lpp.fr</a>			
Co-supervisor :	WATTELLIER	Benoit	
(PHASICS company, <a href="http://www.phasics.fr">http://www.phasics.fr</a> )			
<b>Nom du Laboratoire / laboratory name:</b>			
Code d'identification : UMR7648	Organisme : CNRS		
Site Internet / web site: <a href="http://www.lpp.fr">www.lpp.fr</a>			
Adresse / address: Ecole Polytechnique, route de Saclay, 91128 Palaiseau Cedex, France			
Lieu du stage / internship place: Laboratory for Plasma Physics (LPP)			

<b>Titre du stage / internship title:</b> Diagnostic de plasmas nanosecondes par imagerie de front d'onde optique
<b>Résumé / summary</b> <p>Le stage proposé est un projet interdisciplinaire combinant des plasmas complexes hors-équilibre créés par des décharges pulsées dans des gaz, et des diagnostics optiques. Le stage sera organisé en cotutelle entre le Laboratoire de Physique des Plasmas (LPP, <a href="http://www.lpp.fr">www.lpp.fr</a>) et PHASICS (<a href="http://www.phasicscorp.com/">http://www.phasicscorp.com/</a>), une entreprise spécialisée dans l'analyse de front d'onde optique à haute résolution.</p> <p>Le groupe du Dr. Svetlana Starikovskaia travaille sur la cinétique des décharges pulsées. Le groupe travaille aussi bien sur des études expérimentales (diagnostics électriques, spectroscopie d'émission, actinométrie, spectroscopie laser) que sur de la modélisation numérique (schémas cinétiques complexes pour des décharges contenant des mélanges chimiquement actifs). D'étroites collaborations avec des laboratoires Français au sein de projets ANR (Agence Nationale de la Recherche), et avec des laboratoires étrangers (Princeton University, University of Michigan, Etats-Unis; Moscow State University, Moscow Institute of Physics and Technology, Russie; University of York, Royaume-Uni) par le biais de projets scientifiques internationaux, sont développées.</p> <p>PHASICS est une entreprise dynamique développant une technologie brevetée, l'interférométrie à décalage multilatéral, pour diverses applications. La technique est basée sur une modification de la technique de Shack-Hartmann de contraste de phase, en utilisant un réseau de diffraction bien choisi et en réalisant une analyse numérique poussée des images obtenues. Les capteurs standards de PHASICS sont basés sur des caméras CCD à acquisition continue, fournissant les meilleurs résultats en termes de résolution et de sensibilité.</p> <p>Dans le cadre du stage de M2, il est proposé d'adapter la technologie de PHASICS en vue de son utilisation sur des caméras ICCD à haute sensibilité, utilisées pour l'imagerie de décharges pulsées dans les gaz. Une décharge nanoseconde de surface dans l'air ambiant sera étudiée. Lorsque le taux de croissance de la tension appliquée devient de l'ordre de quelques kV par nanoseconde, l'apparition des streamers à pression atmosphérique est synchronisée à moins de 0.2 ns. La morphologie des streamers est déterminée par la quantité de charges sur la surface diélectrique. Les résultats de modèles avancés 2D et 3D montrent que la structure de la décharge est différente pour des décharges de polarité positive ou négative: pour la polarité négative, la densité électronique décroît progressivement avec la distance à la surface, alors que dans le cas de la polarité positive, il existe un "espace vide" entre le streamer et la surface. Cet effet n'a jamais été mesuré expérimentalement. L'objectif final du travail proposé est de mesurer la densité électronique avec une résolution spatiale meilleure que 10 microns, et une résolution temporelle de 20 ns. En cas de résultats positifs, une publication dans un journal à comité de lecture, et une continuation des travaux dans le cadre d'une thèse, sont possibles.</p>

<b>Ce stage pourra-t-il se prolonger en thèse ? Possibility of a PhD ? : un prolongement en thèse est possible</b>			
<b>Si oui, financement de thèse envisagé/ financial support for the PhD: financement de l'Ecole Doctorale de l'Ecole Polytechnique, à remporter par l'étudiant (sélection sur dossier).</b>			
Lasers, Optique, Matière	X	Lumière, Matière, Interactions	X
Plasmas : de l'espace au laboratoire	X		

# Spécialité de Master « Optique, Matière, Plasmas »

Stage de recherche (4 months, starting from March 2015)

## Proposition de stage

Date de la proposition : 9 Dec 2014

<b>Responsable du stage / internship supervisor:</b>			
Nom / name:	STARIKOVSKAIA	Prénom/ first name :	Svetlana
Tél : +33 (0)1 69 33 59 45		Fax : no fax	
Courriel / mail:	<a href="mailto:svetlana.starikovskaya@lpp.polytechnique.fr">svetlana.starikovskaya@lpp.polytechnique.fr</a>		
	<a href="http://www.lpp.fr">www.lpp.fr</a>		
Co-supervisor :	WATELLIER	Benoit	
(PHASICS company, <a href="http://www.phasics.fr">http://www.phasics.fr</a> )			
<b>Nom du Laboratoire / laboratory name:</b>			
Code d'identification : UMR7648	Organisme : CNRS		
Site Internet / web site: <a href="http://www.lpp.fr">www.lpp.fr</a>			
Adresse / address: Ecole Polytechnique, route de Saclay, 91128 Palaiseau Cedex, France			
Lieu du stage / internship place: Laboratory for Plasma Physics (LPP)			

<b>Titre du stage / internship title:</b> Phase Imaging Technique for the Diagnostics of Nanosecond Plasma
<p>Résumé / summary</p> <p>Proposed Fellowship is an interdisciplinary project combining complex nonequilibrium plasma of pulsed gas discharges and optical diagnostics. The Fellowship will be organized in co-direction between Laboratory of Plasma Physics, LPP (<a href="http://www.lpp.fr">www.lpp.fr</a>) and PHASICS (<a href="http://www.phasicscorp.com/">http://www.phasicscorp.com/</a>), a company specialized in high resolution wavefront sensing.</p> <p>Group of Dr. Svetlana Starikovskaia deals with kinetics of pulsed discharges. The group works at the experiments (electrical diagnostics, emission spectroscopy, actinometry, laser spectroscopy) and numerical modelling (complex kinetic schemes for chemically active discharge mixtures). Strong collaboration with French laboratories within the ANR (National Research Agency) Projects and with laboratories and universities abroad (Princeton University, University of Michigan, USA; Moscow State University, Moscow Institute of Physics and Technology, Russia; University of York, UK) within international scientific projects is developed.</p> <p>PHASICS is a dynamic company developing a patented technique of the quadriwave lateral shearing interferometry for different applications. The technique is based on the modification of the Shack Hartmann technique of phase contrast by implementing a “smart” diffractive grating and following complex procedure of numerical analysis of the obtained images. Standard PHASICS sensors are developed on the basis of continuous CCD cameras, providing the highest possible resolution and sensitivity.</p> <p>It is suggested, within the M2 Project, to adapt the PHASICS Technology to high sensitivity ICCD cameras using for the diagnostic of pulsed gas discharges. The surface nanosecond discharge in ambient air will be studied. At high rate of the voltage rise, a few kV per nanosecond, the start of the streamers at atmospheric pressure is synchronized within 0.2 ns. The morphology of the streamers is defined by charging of a dielectric surface. According to advanced 2D and 3D modelling, the structure of the discharge is different for positive and negative polarity discharge: for negative polarity, the electron density decreases gradually with distance from the surface, while for positive polarity, there is a “gap” of a few tens of microns between the surface and the streamer. This effect has never been measured experimentally. The final aim of the suggested work is to measure the electron density with a space resolution not worse than 10 micrometers and with temporal resolution at least 20 ns. In case of positive results, a publication of a paper in the refereed journal and continuation of the work as PhD Thesis is possible.</p>

<b>Ce stage pourra-t-il se prolonger en thèse ? Possibility of a PhD ? : PhD is possible</b>			
<b>Si oui, financement de thèse envisagé/ financial support for the PhD: open competition of EDX</b>			
Lasers, Optique, Matière	X	Lumière, Matière, Interactions	X
Plasmas : de l'espace au laboratoire	X		