

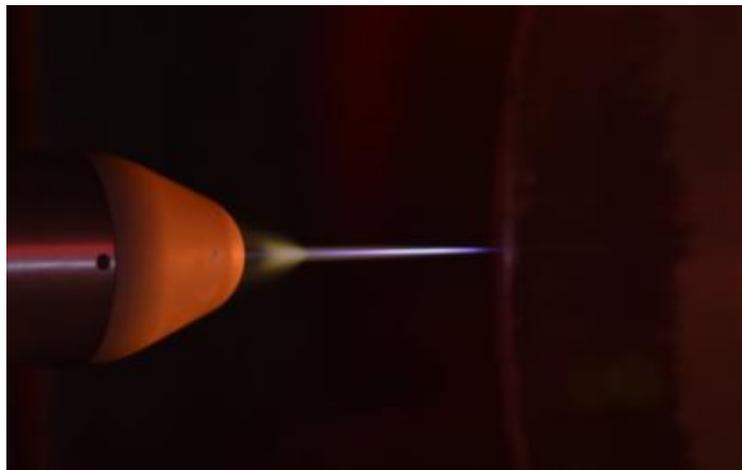
Offre de post-doctorat

Titre : Contrôle aérodynamique par filamentation laser femtoseconde

Contexte

L'apparition des systèmes laser ultra-courts de haute puissance à la fin des années 90, et les avancées technologiques récentes dans les amplificateurs pompés par diodes, permettent aujourd'hui d'envisager à moyen terme le développement d'applications inédites des lasers de durée femtoseconde qui ont fait l'objet du prix Nobel de physique en 2018.

En 2017 le LOA et l'ONERA ont démontré en soufflerie supersonique qu'en effectuant ce dépôt d'énergie filamentaire en amont d'une onde de choc créée par une ogive, on pouvait réduire de façon transitoire la traînée de l'ogive de 30 à 50 %. Cette expérience constitue la première validation expérimentale du concept de **perche laser aéronautique femtoseconde** [1]. Les applications de cette perche laser sont nombreuses : réduction de traînée d'engins supersoniques, contrôle de trajectoire, contrôle de stabilité de régimes de vol. Ce système peut également être envisagé pour la réduction des nuisances sonores et en particulier du bang sonique, pour les futurs systèmes de transport supersoniques. Ce projet, principalement de nature expérimentale, s'inscrit dans la continuité de ces travaux sur le concept de perche laser.



Photographie du filament laser produit en amont d'une ogive pendant une rafale supersonique (ONERA 2017).

Résumé du travail

Le candidat sera amené à analyser les mécanismes de dépôt d'énergie laser dans l'air par filamentation à l'aide de méthodes de spectroscopie plasma et d'interférométrie. Il cherchera ensuite à mettre en évidence l'influence de la cadence du laser femtoseconde sur le filament de plasma et sur ses effets hydrodynamiques. Ce travail expérimental se fera au sein de l'équipe ILM. Ces résultats pourront ensuite être analysés avec l'ONERA et comparés à des simulations numériques du plasma. Dans un

Laboratoire d'Optique Appliquée



UMR 7639, ENSTA ParisTech, CNRS, École Polytechnique, IP Paris

second temps, le postdoctorant pourra participer à une campagne de tests en soufflerie supersonique avec le nouveau système laser haute cadence et haute énergie du LOA qui sera disponible en 2021.

Le candidat devra avoir de solides connaissances en physique des plasmas, en diagnostics optiques ou plasma, et des notions d'optique.

Salaire net mensuel : entre 2100 et 2300 euros suivant l'expérience du candidat

Durée du contrat : un ou deux ans.

Les travaux étant réalisés dans le cadre d'un contrat de la DGA, le candidat devra être issu de l'Union européenne ou de la Suisse.

Publications de l'équipe relatives au sujet

1. Improving supersonic flights with femtosecond laser filamentation, *Science Advances* **4**, eaau5239 (2018)
2. Plasma dynamics of a laser filamentation-guided spark, *Physics of Plasmas* **23**, 093505 (2016)
3. Study of filamentation with a high power high repetition rate ps laser at 1.03 μm , *Optics Express* **24**, 7437 (2016)
4. Femtosecond filamentation in transparent media, *Physics Reports* **441**, 47 (2007)

Contact

Nom du responsable : **Aurélien HOUARD**

Tél : 01 69 31 97 82

Courriel : aurelien.houard@ensta-paris.fr

Nom du Laboratoire : Laboratoire d'Optique Appliquée (LOA)

Code d'identification : UMR 7639 Organisme : ENSTA, Ecole Polytechnique, CNRS

Site Internet : <http://loa.ensta-paristech.fr/research/f-ilm-research-group/>

Adresse : LOA ENSTA, 828 boulevard des Maréchaux, 91762 Palaiseau Cedex

