

# Spécialité de Master « Optique, Matière, Plasmas »

Stage de recherche (4 mois minimum, à partir de début mars 2010)

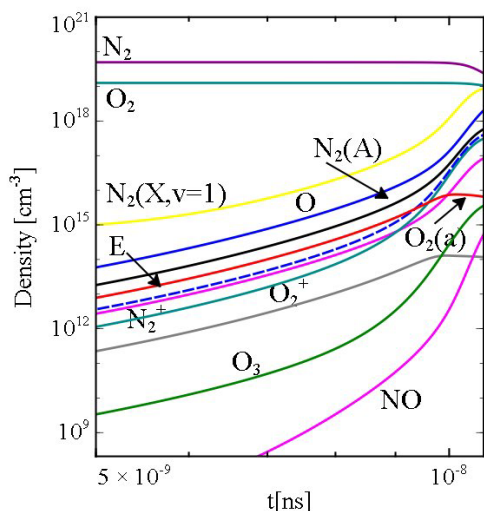
## Proposition de stage pour l'année 2009-2010

Date de la proposition : 26/10/09

<b>Responsable du stage / internship supervisor:</b>			
Nom / name:	Broc	Prénom/ first name :	Alain
Tél :	01 69 93 61 69	Fax :	01 69 93 61 82
Courriel / mail:	alain.broc@onera.fr		
<b>Nom du Laboratoire / laboratory name:</b> FPA : Foudre, Plasmas et Application			
Code d'identification :	DMPH/FPA	Organisme :	Onera
Site Internet / web site:	www.onera.fr		
Adresse / address:	Chemin de la hunière 91120 Palaiseau		
Lieu du stage / internship place:	Onera Palaiseau		

### Titre du stage / internship title: Etude de la cinétique d'une décharge nanoseconde dans un mélange d'hydrocarbures.

**Résumé / summary**  
 Une étude théorique (thèse) est actuellement en cours à l'ONERA sur la combustion assistée par plasma (CAP), consistant à améliorer la qualité de la combustion (rapidité d'inflammation, raccrochement de flammes, etc.) à l'aide de décharges électriques. Les phénomènes sont liés à la cinétique chimique, l'hydrodynamique et la physique de décharge. La méthode de CAP utilise des impulsions électriques nanosecondes répétitives à haute cadence. La modélisation de la décharge passe par l'étude d'une impulsion individuelle, comprenant la décharge (le plasma proprement dit) dans lequel les espèces excitées (ions, radicaux, molécules vibrationnellement excitées) sont créées par collisions avec les électrons énergétisés par le champ électrique, et la post-décharge durant laquelle ces espèces se recombinent, diffusent et chauffent le mélange.



Un modèle cinétique réactionnel complet dans l'air comprenant toutes les réactions et les espèces permet de mettre en évidence les processus chimiques les plus importants dans la décharge plasma (figure ci-contre) et dans la post décharge, et de comprendre la redistribution de l'énergie de la décharge entre les différents modes d'excitation (60% de l'énergie est contenue dans les modes vibrationnels de N<sub>2</sub>).

Afin d'étudier l'effet des espèces perturbant la relaxation vibrationnelle de N<sub>2</sub> dans des mélanges d'hydrocarbure, le travail consiste en une étude préliminaire (en complément de l'étude effectuée dans l'air pur) par une synthèse des réactions intervenant dans le mélange d'hydrocarbure, ainsi que par une synthèse des taux de réactions des réactions correspondantes. Les nouvelles données ainsi obtenues seront implantées dans le code de calcul développé pour l'étude du mélange d'air, afin d'effectuer des simulations permettant une évaluation

préliminaire de l'effet de la nouvelle cinétique chimique sur la relaxation vibrationnelle de N<sub>2</sub>. Des mesures expérimentales de décroissance radiative après une décharge nanoseconde pourront être faites et comparées au modèle.

**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: Onera/DGA**

Lasers et matière	<b>X</b>	Lumière, Matière : Mesures Extrêmes	<b>X</b>
Optique de la science à la technologie	<b>X</b>	Physique des plasmas	<b>X</b>