

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 (ne pas dépasser 1 page)

Date de la proposition :

Responsable du stage / internship supervisor:			
Nom / name:	Poirier	Prénom/ first name :	Michel
Tél :	0169084629	Fax :	0169088707
Courriel / mail:	michel.poirier <at> cea.fr		
Nom du Laboratoire / laboratory name:			
Code d'identification :	Organisme : CEA		
Site Internet / web site:	http://iramis.cea.fr/spam/MEC/		
Adresse / address:	Service « Photons, Atomes et Molécules », bât 522, CE Saclay, F91191 Gif/Yvette		
Lieu du stage / internship place:	CEA Saclay		

Titre du stage / internship title: Étude théorique de l'absorption d'un plasma chaud et dense par le code de physique atomique détaillée FAC			
Résumé / summary Les phénomènes radiatifs jouent un rôle central dans les milieux ionisés présents dans de nombreux domaines de la physique. Ainsi en astrophysique, l'absorption du rayonnement ou opacité conditionne les phénomènes de transfert radiatif responsables notamment de l'équilibre stellaire. Les plasmas chauds constituent des milieux particulièrement adaptés à la production de rayonnement X ou extrême UV pour la mise au point de lasers X ou de sources pour la nanolithographie du futur. Les phénomènes radiatifs doivent également être pris en considération dans les plasmas de fusion par confinement inertiel ou magnétique. La physique mise en jeu dans de telles circonstances est riche et complexe. Elle fait appel à plusieurs disciplines telles que la thermodynamique, la physique atomique et statistique, la physique de l'interaction rayonnement-matière ou l'hydrodynamique. Dans ces milieux de nombreuses espèces ioniques sont présentes, et les atomes ne sont pas totalement ionisés, de sorte que le rayonnement qu'ils émettent présente outre le spectre continu un important spectre discret. Ce dernier est souvent particulièrement délicat à interpréter du fait de la présence d'un très grand nombre de raies, les modèles numériques pouvant en inclure des centaines de milliers voire des millions. Ceci nécessite l'utilisation d'un code calculant les énergies et les taux de transitions radiatives des spectres discret et continu mais aussi les profils de raies. À cet effet notre équipe se propose de développer l'utilisation du code de physique atomique détaillé FAC, connu pour sa robustesse et la qualité des résultats qu'il produit. Au cours de ce stage, on pourra aborder notamment la contribution de la photoionisation à l'opacité, ainsi que le calcul des taux collisionnels. Ces derniers, décrivant l'excitation ou l'ionisation d'un ion par impact électronique, sont importants pour rendre compte correctement de l'élargissement des raies ioniques. Ces processus sont également essentiels dans la description par équations cinétiques des plasmas hors équilibre thermodynamique, qui pourra constituer un prolongement de ce travail au cours d'une thèse. Le calcul direct d'un grand nombre de sections efficaces de collision constituant dans certains cas un travail de très grande ampleur, on pourra aussi considérer des méthodes de calcul approchées fondées sur la proportionnalité des sections efficaces d'excitation au taux de transitions radiatives. Enfin on pourra comparer les résultats de ce code à ceux de codes alternatifs et à des mesures spectroscopiques. Le formalisme ainsi développé est susceptible de contribuer à l'interprétation de mesures d'opacité effectuées auprès de grands instruments tels que les Z-pinch ou de grands lasers comme ceux de l'Ecole Polytechnique et du pôle bordelais.			
Le stage pourra-t-il se prolonger en thèse ? Possibility of a PhD ? : oui			
Si oui, financement de thèse envisagé/ financial support for the PhD: contrat CFR du CEA ou bourse du ministère			
Lasers et matière	✓	Lumière, Matière : Mesures Extrêmes	
Optique de la science à la technologie		Physique des plasmas	✓

Fiche à transmettre (fichier pdf **obligatoirement**) sur le site <http://stages.master-omp.fr>