



## Proposition de thèse (Oct. 2011/2014)

### « Diffraction des ondes électromagnétiques par des particules et écoulements multiphasiques : discontinuités et angles limites »

Ce sujet de thèse porte sur l'étude comparative et approfondie des similitudes fondamentales entre trois phénomènes purement ondulatoires : la diffraction de Fraunhofer (observée vers l'avant pour toute particule), le phénomène d'arc-en-ciel (observé essentiellement vers l'arrière pour des particules réfractantes, p. ex. des gouttes d'eau dans l'air) et la diffusion critique (observée essentiellement vers l'arrière pour des particules réfléchissantes, p. ex. des bulles d'air dans de l'eau).

Cette thèse, pour laquelle nous avons bon espoir d'obtenir une bourse du ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche (MESR), comportera des aspects théoriques et expérimentaux.

La première partie du travail consistera à traduire en termes mathématiques (et numériques) l'analogie formelle entre ces trois phénomènes. Ce travail de modélisation sera développé dans le cadre de l'optique physique, pour différents types de particules (forme et composition). Des comparaisons seront également menées avec les résultats des théories de la diffusion de Lorenz-Mie et Debye, de même que la théorie du moment complexe angulaire.

La seconde partie sera consacrée au développement d'une expérience et d'un dispositif optique permettant d'étudier indifféremment ces trois phénomènes électromagnétiques. Outre les aspects de conception, d'instrumentation et logiciels, cette étape nécessitera d'améliorer les techniques inverses que le laboratoire a déjà développé pour inverser les diagrammes de diffusion critique\* et diffraction de diffraction vers l'avant\*\*.

La troisième partie de cette thèse sera consacrée à la réalisation d'expériences visant à démontrer la pertinence et les potentialités de notre approche pour la caractérisation de particules et écoulements multiphasiques : composition, température, granulométrie et concentration. Pour l'étude de particules isolées, nous utiliserons principalement une méthode par piégeage et lévitation acoustique. Pour les écoulements, les modèles et outils développés seront testés sur des aérosols et pulvérisations.

L'étudiant recherché doit faire preuve d'une large ouverture d'esprit (compte tenu du caractère multidisciplinaire de ce programme de recherche) et être doté de compétences dans au moins l'une des spécialités décrites par les mots clés suivants : Physique, Optique/Electromagnétisme, Mécanique des Fluides, Instrumentation.

\*<http://iusti.univ-provence.fr/gsite/document.php?pagendx=11240&project=iusti>

\*\*<http://iusti.polytech.univ-mrs.fr/~krzysiek/>

#### Personne à contacter :

Fabrice Onofri

IUSTI - UMR CNRS n°6595/ Univ. de Provence - Polytech'Marseille-Dept. ME

Technopôle Château Gombert - 5. r. Enrico Fermi, 13453 Marseille cedex 13, France

T:(+33) 4 91 10 68 92 F:(+33) 4 91 10 69 69

Mèls : [fabrice.onofri@polytech.univ-mrs.fr](mailto:fabrice.onofri@polytech.univ-mrs.fr)