

Nom du laboratoire : **SYstèmes de Référence Temps Espace (SYRTE, UMR 8630)**

Nom des responsables de stage : **Luigi DE SARLO & Sébastien BIZE**

luigi.de-sarlo@obspm.fr & sebastien.bize@obspm.fr

Page web : [syрте.obspm.fr/fop](http://syрте.obspm.fr/fop)

Lieu du stage : Observatoire de Paris – 77 avenue Denfert-Rochereau – 75014 Paris

Possibilité de thèse : **OUI**

Stage rémunéré: **OUI**

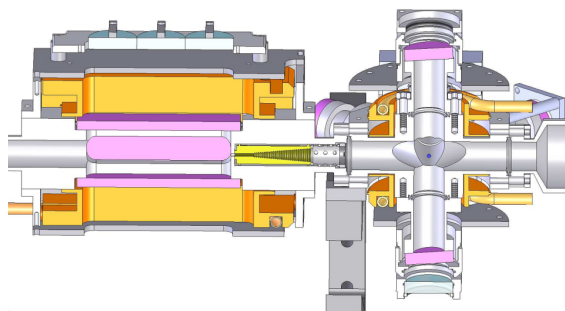
## Simulation thermomécanique d'une enceinte à vide pour une horloge optique ultra-précise

Le SYRTE développe une horloge optique à atomes de mercure neutre de nouvelle génération utilisant un réseau optique dipolaire. Les atomes sont refroidis par laser jusqu'à des températures de quelque microkelvin et confinés dans un réseau de pièges dipolaires formé par une onde laser stationnaire dont la longueur d'onde est astucieusement choisie et bien contrôlée. Un des effets qui limitent actuellement la précision de ces instruments est la perturbation due au rayonnement thermique. L'évaluation de cette perturbation nécessite à la fois d'une connaissance approfondie des propriétés atomiques et d'un contrôle rigoureux de l'environnement thermique vu par les atomes.

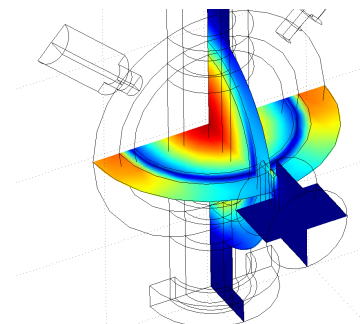
En vue de réaliser la première mesure mondiale de l'effet du rayonnement thermique sur la transition d'horloge de l'atome de mercure, l'équipe mercure du SYRTE propose un stage qui a pour objectif de simuler, à l'aide d'un logiciel industriel de grande renommée, la structure d'une nouvelle enceinte à vide pour l'horloge basée sur le mercure.

L'évaluation de cet effet pour l'atome de mercure permet d'envisager des exactitudes ultimes au delà de  $10^{-18}$ . A ce niveau d'exactitude des nouvelles applications à caractère fondamental sont envisageables comme la cartographie du potentiel de ou la recherche en laboratoire de physique au-delà du modèle standard.

Le stagiaire que nous recherchons, idéalement un élève ingénieur en fin d'études, a un fort intérêt pour la modélisation et la conception optimisée. A travers ce stage il pourra se familiariser avec un logiciel très puissant et largement utilisé aussi bien dans le domaine industriel que académique, se mettre à l'épreuve avec un problème concret d'optimisation sous contraintes et approfondir ses connaissances en thermomécanique (conduction et rayonnement) et en ultravide. Le stage, qui se déroulera au sein d'une équipe internationale et dynamique, pourrait se poursuivre en travail de thèse pour la mesure des effets du rayonnement thermique sur les atomes dans la nouvelle enceinte.



Vue en coupe de l'enceinte à vide actuelle. Le point bleu indique la position des atomes.



Simulation par élément fini d'une cavité micro-onde réalisée au SYRTE.