



Analyse et restitution par simulation numérique des résultats d'une campagne d'expérience d'accélération de protons par laser

Stage de fin d'étude d'école d'ingénieurs ou Master 2 en physique

A partir de février 2020 pour 4-6 mois (dates flexibles)
(Rémunération brut de 700 à 1300 Euros + Prime de 10%)
CEA/CESTA, 15 avenue des sablières, 33116 Le Barp
Niveau d'habilitation requis: SD

Mots clés : accélération de protons, électromagnétisme, plasma laser

Matthieu BARDON matthieu.bardon@cea.fr

Qui sommes-nous ?

Le service de modélisations et de mathématiques pour la simulation du CEA/CESTA élabore des modèles physico-numériques multi-physiques, multi-échelles, développe des codes de calcul dans les domaines de l'aérodynamique hypersonique, de la dynamique rapide, l'électromagnétisme, l'électrodynamique et participe à la conception d'expériences et à leur analyse.

Le contexte

Les faisceaux de protons générés par l'interaction d'un laser de puissance avec une cible mince ont une distribution d'énergie cinétique très étendue et une grande divergence angulaire, ce qui limite l'intérêt d'emploi d'une telle technique pour des applications telles que : la protonthérapie pour traiter le cancer ou encore la radiographie des plasmas laser. Des études et expériences récentes, menées à la Queen's University of Belfast et également au CEA-CESTA (projet FASSILE), ont montré que l'utilisation d'un solénoïde, de dimension millimétrique, connecté à la face arrière de la cible d'interaction laser, permettait d'obtenir une meilleure focalisation et collimation du faisceau de protons, une post-accelération de 0.5 GeV/m, ainsi qu'un début de sélection en énergie cinétique. Des premières simulations numériques, menées au CEA/DAM sur le super-calculateur Tera-1000 avec le code Particle In Cell (PIC) SOPHIE, ont également permis de reproduire les phénomènes observés expérimentalement avec ce nouveau modèle d'accélérateur laser.

Les objectifs

Il s'agit de participer à l'analyse des résultats de l'expérience PACMAN 2, réalisée sur l'installation laser LULI2000 au mois de Février 2020. Une première partie du stage sera dédiée au traitements des résultats expérimentaux à l'aide d'outils informatiques dédiés à l'étude des images des films radiographiques. La seconde partie sera consacrée à la restitution de ces résultats par la simulation numérique à l'aide du code SOPHIE.

Les technologies

- Matlab, Python
- Code Particle In Cell (SOPHIE)