



ID de Contribution: 6

Type: Poster

Simulation PIC de l'interaction laser-plasma à ultra-haute intensité et applications aux lasers PETAL et APOLLON

Les installations pétawatt PETAL et APOLLON permettront d'ici peu d'explorer l'interaction laser-plasma dans des conditions inédites et de l'exploiter à des fins diverses, notamment la production de sources intenses de particules et rayonnements énergétiques, ou la création d'états exotiques de la matière. L'énergie élevée ($\sim \text{kJ}$) du laser PETAL donnera ainsi lieu à des intensités relativistes ($\sim 10^{18-19} \text{ Wcm}^{-2}$) sur de grandes échelles spatiales ($\sim 100 \mu\text{m}$) et temporelles ($\sim 1-10 \text{ ps}$), laissant présager un régime d'interaction méconnu, combinant effets cinétiques et hydrodynamiques. Le laser APOLLON, quant à lui, est conçu pour atteindre, au moyen d'impulsions femtosecondes, des intensités extrêmes ($10^{22-23} \text{ Wcm}^{-2}$) ; les plasmas ultra-relativistes qui en résulteront seront grandement affectés par des processus jusque-là spécifiques à la physique –ou l'astro-physique –des hautes énergies : intense rayonnement γ par émission synchrotron et création abondante de paires électron-positron par les processus Breit-Wheeler, Bethe-Heitler ou Trident.

Les perspectives nouvelles ouvertes, à divers titres, par ces deux installations laser suscitent d'ores et déjà de nombreuses études théoriques, faisant appel, pour la plupart, à des codes de simulation *particle-in-cell* (PIC). Ces outils, utilisés de longue date pour la modélisation de l'interaction laser-plasma à haut flux, doivent toutefois être améliorés pour traiter avec précision les conditions physiques attendues sur les futurs lasers. Au cours de cet exposé, nous passerons en revue les développements effectués récemment dans ce cadre dans notre code PIC CALDER : seront détaillés aussi bien les modèles physiques que les méthodes numériques employés pour décrire au mieux, ou aiguiller, les futures expériences, tout en tirant le meilleur parti des supercalculateurs de dernière génération. Dans un second temps, nous présenterons plusieurs études réalisées dans notre groupe ces dernières années, pertinentes pour les installations PETAL et APOLLON.

Auteurs: DAVOINE, Xavier (CEA DAM DIF, 91297 Arpajon, France); GREMILLET, Laurent (CEA DAM DIF, 91297 Arpajon, France); FERRI, Julien (Department of Physics, Chalmers University of Technology, SE-41296 Göteborg, Sweden); LOBET, Mathieu (Maison de la Simulation, CEA, CNRS, Université Paris-Sud, UVSQ, Université Paris-Saclay, F-91191 Gif-sur-Yvette, France); MARTINEZ, Bertrand (CEA, DAM, DIF, 91297 Arpajon, France); BOURGEOIS, Pierre-Louis (CEA, DAM, DIF, 91297 Arpajon, France); COMPANT-LA-FONTAINE, Antoine (CEA, DAM, DIF, 91297 Arpajon, France)

Orateur: DAVOINE, Xavier (CEA DAM DIF, 91297 Arpajon, France)

Classification de Session: Session poster (Hôtel de France)