

Laser à retro-action distribuée dans le domaine des rayons X mous généré par une multicouche pompée par FEL

Philippe Jonnard¹, Jean-Michel André¹, Karine Le Guen¹, Olivier Peyrusse²

¹ Sorbonne Université, CNRS UMR 7614, Laboratoire de Chimie Physique - Matière et Rayonnement, 4 place Jussieu, F-75252 Paris Cedex 05, France

² Physique des Interactions Ioniques et Moléculaires, Université Aix-Marseille, CNRS UMR 7345, Avenue Escadrille Normandie-Niémen, F-13397 Marseille Cedex 20, France

Il est maintenant bien établi qu'il est possible de produire une émission stimulée dans un solide grâce à l'excitation par un XFEL. Cependant dans ces expériences, aucune rétro-action n'est fournie limitant fortement l'amplification du rayonnement stimulé. Nous présentons ici les résultats d'une expérience visant à démontrer la faisabilité d'un laser à rétro-action distribuée (DFB, distributed feedback) basé sur une structure multicouche périodique pompée par un XFEL. Ces travaux sont réalisés sur la ligne EIS-TIMEX de l'installation FERMI FEL-2. L'idée est d'utiliser une structure périodique agissant à la fois comme cavité nécessaire à la rétro-action optique et comme matériau lasant. L'émission stimulée est produite à partir de l'émission caractéristique spontanée de l'un des éléments de l'empilement périodique. Nous utilisons des multicouches nanométriques Mo/Si et Pd/Y pompées par un rayonnement de 210 eV, pour générer des émissions caractéristiques à 92 et 132 eV, respectivement. L'intensité et le spectre de l'émission stimulée sont mesurés en fonction de l'intensité du rayonnement de pompage. Une augmentation non-linéaire du rayonnement émis et un rétrécissement de la largeur de l'émission démontreront la réalisation du laser.