



ID de Contribution: 414

Type: **Contribution orale**

Le Projet ThomX

lundi 3 juillet 2023 18:05 (20 minutes)

Actuellement les demandes d'accès aux sources brillantes, accordables et monochromatiques de rayons-X sont grandissantes dans les domaines de la préservation du patrimoine (études des toiles de Maîtres), de la médecine (imagerie et thérapie) et des applications industrielles (sciences des matériaux). Les synchrotrons sont les meilleurs sources de lumière en termes d'accord en énergie et de brillance. Malheureusement de fortes contraintes freinent leur utilisation et leur diffusion, comme leurs dimensions, leurs coûts de construction et d'opérations ou encore la forte demande des temps de faisceau. D'un autre côté, les machines Compton compactes, pour un coût modéré comparé aux synchrotrons et des dimensions compatibles avec un hall d'expériences, peuvent fournir un faisceau de rayons-X quasi-monochromatique de hauts flux et de haute brillance, en comparaison avec les sources de laboratoire actuelles (tubes à rayons-X).

Le projet ThomX a pour but de produire une source brillante et accordable de rayons-X dans un environnement contraint (muséums, hôpitaux, laboratoires). La source compacte est en cours de démarrage au laboratoire Irène Joliot-Curie (IJCLAB) sur le campus d'Orsay de l'université Paris-Saclay. Elle est conçue pour produire un flux total de 10^{13} ph/s et une brillance de 10^{11} ph/(s.mm².mrad²) dans 0.1% de largeur spectrale, avec un accord en énergie allant de 45 keV à 90 keV sur l'axe du faisceau de rayons-X. Avec ce flux et les paramètres de la machine ThomX, il est possible d'obtenir 10^{11} ph/s dans 2-3% de largeur spectrale et une divergence de l'ordre de 2 mrad avec la simple utilisation d'un diaphragme et de la cinématique de la diffusion Compton. Pour atteindre ces performances, le paquet d'électrons et l'impulsion laser doivent tout deux être stockés, dans un anneau de stockage et une cavité Fabry-Perot à fort gain, respectivement.

L'imagerie médicale est l'un des domaines d'application de ThomX, avec la radiographie standard ou la tomographie 3D. Le fait que le faisceau soit directionnel et quasi-monochromatique permet d'envisager d'autres techniques, comme l'imagerie par contraste de phase ou l'imagerie par soustraction de K-edge ou encore la radiothérapie. D'autres techniques basées sur les rayons-X (diffractions, fluorescences, etc.) peuvent également être utilisées avec ThomX pour l'analyse des matériaux ou les études sur l'héritage culturel (archéologie, histoire de l'art, etc.). Enfin, dans les domaines de la cristallographie, lithographie, chimie, métallurgie et biologie, des techniques d'imageries ou d'analyses résolues en temps peuvent être envisagées avec ThomX.

Dans ce cadre, la présentation proposée commencera par introduire quelques généralités sur les machines Compton, puis présentera le projet ThomX et ses applications. Nous finirons par exposer les derniers résultats du commissioning de cette machine.

Affiliation de l'auteur principal

Université Paris-Saclay, CNRS/IN2P3, IJCLab, 91405 Orsay, France

Auteurs principaux: M. DUPRAZ, Kevin (CNRS / IJCLab); AMER, Manar (IJCLab)

Orateur: AMER, Manar (IJCLab)

Classification de Session: Mini-colloques: MC07 Les 100 ans de l'effet Compton : des sources aux applications

Classification de thématique: MC7 Les 100 ans de l'effet Compton : des sources aux applications