

Les applications de la spectrométrie Mössbauer

Christophe Lefevre : Christophe.Lefevre@ipcms.u-strasbg.fr
Jean Luc Rehspringer : Jean-Luc.Rehspringer@ipcms.u-strasbg.fr

Découvert en 1958 par Rudolf Ludwig Mössbauer qui recevra trois années plus tard le prix Nobel de physique, l'effet de résonance gamma nucléaire est la possibilité d'observer dans les solides l'absorption sans recul de rayon γ . Cet effet se produit quand un photon γ émis par un noyau émetteur S lors de la désexcitation de ce dernier est absorbé par un noyau absorbeur A identique, qui passe alors dans un état excité.

La spectrométrie Mössbauer est devenue très rapidement une méthode de recherche fructueuse, puis un instrument compétitif dans le domaine de l'application et du contrôle. Un des intérêts majeurs de l'effet Mössbauer réside dans ses multiples applications potentielles en physique et chimie. On peut citer en particulier la physique et chimie de la matière condensée, le magnétisme, la métallurgie physique et appliquée, la chimie de coordination, la catalyse, la minéralogie, l'archéologie ou encore les beaux-arts. Plus récemment, les sondes « Spirit » et « Opportunity » ont pu mettre en évidence la présence d'olivine et d'hématite sur mars grâce au spectromètre MIMOS (Miniaturized Mössbauer Spectrometer). La spectrométrie Mössbauer est une sonde locale non destructive qui donne des renseignements sur les noyaux qu'elle affecte. Ce type de données apporte des renseignements précieux comme, par exemple, sur l'état de valence des atomes correspondants, leurs liaisons ou leurs environnement.

Ce cours propose une présentation de l'effet Mössbauer. Après quelques rappels sur la notion de résonance, une chronologie de l'effet Mössbauer entre 1958, date de la découverte, et nos jours sera présentée. Le chapitre suivant abordera l'action de l'environnement du noyau sur les niveaux nucléaires. Les différents paramètres hyperfins (déplacement isomérique, effet quadripolaire, interactions magnétiques) seront détaillés. Ceci étant posé, l'aspect expérimental de la spectrométrie Mössbauer sera présenté dans le point suivant. La description du matériel (moteur, source, électronique, système cryogénique), les différents montages (transmission, réflexion, synchrotron) ainsi que les logiciels utilisés pour déconvoluer les spectres seront présentés. Les différents aspects de la radioprotection seront également abordés. Enfin, le dernier point présentera différents exemples d'utilisation de la spectrométrie Mössbauer dans les domaines cités plus haut.

Ce cours s'inscrit également dans le cadre de l'organisation du congrès dédié à la spectrométrie Mössbauer GFSM2011, qui aura lieu à l'IPCMS les 18, 19 et 20 mai 2011 durant lequel des intervenants de la communauté viendront dispenser des cours lors de la première journée.

Horaires : les cours auront lieu les jeudis 07/04/2011, 14/04/2011, 21/04/2011, 28/04/2011, 05/05/2011 de 16h à 18h ainsi que le mercredi 18/05/2011 de 14h à 17h

Lieu : Auditorium de l'Institut de Physique et Chimie des Matériaux de Strasbourg, 23 rue du Loess, 67034 Strasbourg

Contact : J.P. Bucher (03 88 10 70 96), bucher@ipcms.u-strasbg.fr