

L'expérience des fentes de Young revisitée au niveau atomique

Paris, le 1^{er} octobre 2013. Des équipes du Laboratoire de Chimie-Physique Matière et Rayonnement (UPMC CNRS), du Synchrotron SOLEIL, de l'Université de Trieste (Italie) et de l'Université d'Uppsala (Suède), ont montré qu'il est possible d'obtenir de façon très précise des informations cruciales sur la structure des molécules – telles que la distance entre les atomes qui les composent, en renouvelant une célèbre expérience d'optique datant de 1801, cette fois à l'échelle microscopique. Rayons X, électrons et atomes remplacent ampoule, lumière visible et fentes... Ces résultats viennent d'être publiés dans PNAS.

Cette équipe internationale a montré que l'émission d'électrons à partir d'atomes équivalents d'une molécule donne lieu à des phénomènes d'interférence similaires à ceux observés dans l'expérience des deux fentes de Young. Cette célèbre expérience d'optique datant de plus de 200 ans a prouvé la nature ondulatoire de la lumière. Elle consiste à faire interférer deux faisceaux de lumière issus d'une même source, en les faisant passer par deux fentes proches. Sur un écran placé en face de ces fentes apparaît alors un motif alternant des zones sombres et illuminées, aussi appelées franges – la distance entre ces franges dépend de l'écart entre les fentes et de la longueur d'onde de la lumière.

Ici, les scientifiques ont montré que la distance entre deux franges (dans ce cas ce sont deux maxima ou deux minima successifs des courbes mesurant le nombre relatif des électrons émis à partir des différents atomes équivalents de la molécule) est directement corrélée à la distance entre les atomes d'où sont émis les électrons - telle une sorte de «règle», permettant de caractériser les distances à l'échelle atomique. Les résultats, obtenus sur des molécules hydrocarbonées très simples, ont pu être reproduits sur différents types de liaisons chimiques et de distances entre atomes. Ceci valide l'intérêt de l'approche utilisée pour avoir accès avec une très grande précision à des informations structurales cruciales (distance interatomique, composition des orbitales moléculaires) – la base de la structure de la matière. De surcroît, les outils expérimentaux et théoriques mis en œuvre pour cette étude sont relativement simples et aisément accessibles. Cette étude pionnière est un premier pas, cette méthode peut être étendue à des systèmes complexes comme par exemple les protéines, voire les objets nanoscopiques comme les nanoparticules de toute sorte, de plus en plus présentes dans notre vie quotidienne, de l'industrie cosmétique à celle du textile.

Référence : "[From double-slit interference to structural information in simple hydrocarbons](#)"

R. K. Kushawaha, M. Patanen, R. Guillemin, L. Journel, C. Miron, M. Simon, M. N. Piancastelli, C. Skates and P. Declève PNAS 110 (38) 15201-15206 (2013). doi:10.1073/pnas.1306697110

Contact chercheurs :

Maria-Novella Piancastelli UPMC/université d'Uppsala, maria-novella.piancastelli@physics.uu.se

Marc Simon UPMC/CNRS-LCPMR, marc.simon@upmc.fr

Catalin Miron Synchrotron SOLEIL, Ligne PLEIADES : catalin.miron@synchrotron-soleil.fr

www.synchrotron-soleil.fr

Contact presse UPMC : Claire de Thoisy-Méchin

01. 44. 27. 23. 34. – 06. 74. 03. 40. 19. claire.de_thoismechin@upmc.fr