

Sciences Exactes

Nicolaas Bloembergen et Arthur L Schawlow – Prix Nobel de Physique, 1981

- Biographie :

Nicolaas Bloembergen (1920 – 2017) est un physicien d'origine néerlandaise, né à Dordrecht. Il termine ses études universitaires à Utrecht, juste avant la fermeture des universités par les nazis en 1943. Après deux dures années d'occupation, durant lesquelles il parvient à échapper au travail obligatoire en se cachant, il se rend aux États-Unis pour commencer des recherches à l'université Harvard ; où il peut mettre au point les premiers appareils à résonance magnétique nucléaire (RMN). Il applique cette nouvelle technique aux solides, aux liquides et aux gaz et obtient les premiers résultats précis sur les processus de relaxation RMN et contribue de façon essentielle à leur compréhension. Il soutient sa thèse à Leyde (Pays-Bas), en 1948, sur la relaxation magnétique nucléaire. Il y restera deux ans avant de retourner à Harvard, où il accomplit la plupart de ses recherches jusqu'à sa retraite en 1990.



Arthur L Schawlow (1921 – 1999) est un physicien américain, né à Mount Vernon dans l'état de New York. Intéressé en premier lieu par l'ingénierie radio, il s'oriente vers la physique et les mathématiques. La seconde guerre mondiale l'oblige en 1941 à arrêter ses études pour se consacrer à des tâches d'enseignement pour le personnel militaire et aussi au développement des antennes micro-ondes, dans une fabrique de radars. En 1949, il soutient sa thèse en spectroscopie optique à l'université de Toronto. En 1951, il rejoint les laboratoires de la compagnie Bell et y effectuera pendant dix ans des recherches expérimentales sur les supraconducteurs.



Ils partagèrent le prix Nobel de physique en 1981 avec Kai M Siegbahn, pour son travail sur le développement de la spectroscopie électronique à haute résolution.

- Prix accordé : « pour leur contribution au développement de la spectroscopie laser »

Affiliation au moment de la récompense : Harvard University, Cambridge, MA et Stanford University, Stanford, CA, USA

Sciences Exactes

Les électrons des atomes et des molécules ont des niveaux d'énergie fixes, selon les principes de la physique quantique. Lorsqu'il y a des transitions entre différents niveaux d'énergie, la lumière est émise ou absorbée à certaines fréquences. Cela permet d'analyser les atomes et les molécules à l'aide du spectre de la lumière absorbée. Dans les années 1960, N Bloembergen a utilisé la lumière laser, qui a des ondes en phase et de même longueur d'onde, pour déterminer les niveaux d'énergie avec une grande précision. En coordonnant trois ondes laser, une quatrième onde laser a été créée, et une plus grande partie du spectre a pu être couverte. Grâce à la lumière cohérente et intense du laser, le phénomène de mesure peut se produire. A Schawlow s'en est servi pour éliminer l'effet Doppler, ce qui lui a permis de déterminer les niveaux d'énergie avec une grande précision.

- Perspectives médicales :

La spectroscopie laser est une technique utilisée dans de nombreux domaines pour déterminer la composition élémentaire d'un échantillon par mesure spectroscopique du plasma produit lors de l'exposition de l'échantillon à un laser pulsé. Elle permet de répondre aux besoins de détection et d'analyse dans le domaine de l'agroalimentaire, l'exploration spatiale ou encore la protection du patrimoine.

Cette technique est utilisée en imagerie biomédicale pour imager des nanoparticules métalliques dans des biopsies, mais aussi la distribution physiologique des éléments biologiques *in situ* et la topographie des produits chimiques ou des métaux dans les tissus humains. Il s'agit d'une technique utilisée pour le diagnostic chimique ou bactérien. L'identification d'une contamination bactérienne permet la mise en place de traitements adaptés afin de soigner le patient. Cette technologie utilisée en spectrométrie de masse permet de raccourcir les délais d'identification et de traitement. Présente aussi en recherche clinique et fondamentale, elle est couramment utilisée pour réaliser des dosages hormonaux ou le suivi d'éléments « trace », lors des bilans nutritionnels, des suivis de patients brûlés ou encore des analyses toxicologiques. De par sa rapidité et son efficacité, elle est aussi sollicitée en protéomique et métabolomique.

Sciences Exactes

Parmi les approches prospectives prometteuse, son utilisation en temps réel lors d'intervention chirurgicale est à souligner.