

mathematische für bedeutende Tüftl. Ich bringe ab mit. Ich bin noch



Une équation fondamentale

Erwin Schrödinger (1887–1961) a découvert, il y a 80 ans, l'équation portant son nom, qui a fondamentalement changé la vision que l'on avait du monde au XXe siècle. La publication de sa correspondance fait revivre l'un des physiciens les plus importants.

PAR ANTOINETTE SCHWAB
ILLUSTRATION ANTON STUDER

«En ce moment, je suis tracassé par une nouvelle théorie de l'atome. Si seulement j'avais de meilleures connaissances en mathématique! Je suis pourtant très optimiste et espère que la chose sera très belle si j'arrive à maîtriser ces calculs.» Erwin Schrödinger écrit ces lignes au physicien Wilhelm Wien le 27 décembre 1925, alors qu'il se trouve en vacances d'hiver à Arosa. Ce passage est le premier indice relatif à sa découverte révolutionnaire: l'équation d'onde. Et la lettre qui le contient fait partie d'une sélection de sa correspondance que l'historien des sciences Karl von Meyenn a rassemblée pour la publier.

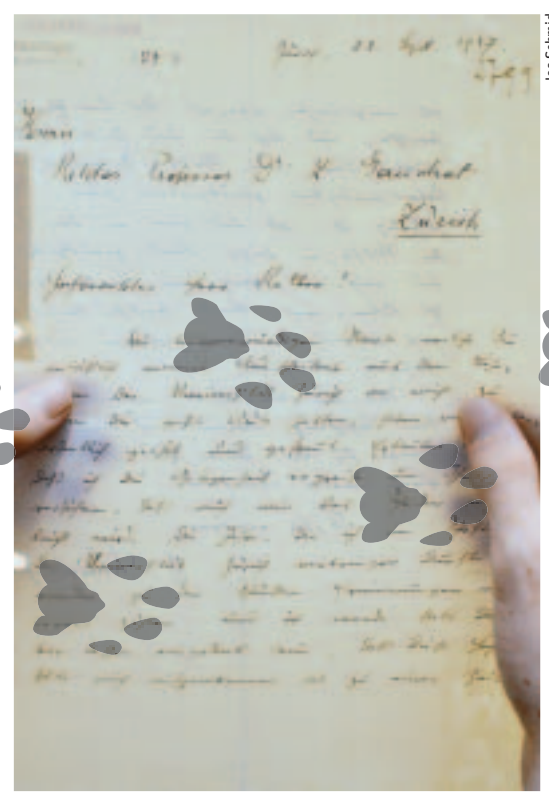
Loi de la physique novatrice

«Quand on voit comment ses idées sont encore fréquemment utilisées actuellement, on peut mettre Schrödinger au niveau d'Einstein,» souligne Karl von Meyenn. L'équation de Schrödinger est à la base de la mécanique quantique. Elle est devenue la loi la plus novatrice de la physique car elle a permis de comprendre le monde de l'atome. Le modèle d'atome de Bohr et la relation d'incertitude de Heisenberg ont trouvé un fondement mathématique grâce à elle. «L'équation de

Schrödinger est à la physique quantique ce que l'équation de Newton est à la mécanique classique», explique Daniel Wyler, professeur de physique théorique à l'Université de Zurich et chef du projet. Il résume ainsi l'importance de l'équation d'onde pour la physique quantique: «Sans elle, rien ne fonctionne.»

Il y a une raison pour expliquer le soutien de l'Université de Zurich au projet. Quand il a élaboré son équation qui a pris son nom plus tard, Erwin Schrödinger était justement professeur à l'Institut de physique théorique de cette université. «En l'espace d'une année, il a publié cinq travaux fondamentaux qui auraient mérité chacun le prix Nobel», estime Daniel Wyler. Il en a obtenu un en 1933. Et pourtant à Zurich, lieu de ses plus importants travaux, presque rien ne rappelle son souvenir.

Erwin Schrödinger était Autrichien. Il a étudié à Vienne la physique classique et expérimentale, à côté des mathématiques, de la chimie et de la philosophie. Il s'est



...nicht ganz einverstanden, sondern er drückte zum Beispiel über...



déjà intéressé aux idées de la nouvelle physique durant ses études. «Sa découverte n'est pas due au hasard, note Karl von Meyenn. Il a ciblé ses recherches». Et il a cherché le contact avec les plus grands de son époque, échangeant des idées et demandant conseil. Il écrivait continuellement des lettres. «Elles étaient tellement nombreuses qu'il n'aurait pas été possible de toutes les publier.»

«Who is who» de la physique

La liste de ses correspondants se lit comme un «Who is who» de la physique : Albert Einstein, Max Born, Paul Ehrenfest, Max von Laue, Wolfgang Pauli, Fritz London, Max Planck, Arnold Sommerfeld, Wilhelm Wien, pour n'en citer que quelques-uns. La majorité de ces lettres traite de physique de haut niveau mais pas toujours. Certaines idées et commentaires sont même accessibles aux profanes. Et ces lettres permettent de comprendre quels rapports les grands physiciens du XXe siècle entretenaient entre eux. Karl von Meyenn a choisi d'éditer 300 lettres qu'il complète de remarques et de notes et traduit si nécessaire. L'ouvrage doit paraître l'an prochain aux éditions Springer. L'accent est mis sur des lettres contenant des

aspects mécano-quantiques datant de deux périodes importantes : l'une autour de la découverte de l'équation d'onde en 1926 et l'autre vers 1935, alors qu'il y avait des discussions virulentes sur l'interprétation de ψ , la solution de l'équation. La fonction ψ décrit les états possibles de systèmes mécano-quantiques en tant que vraisemblances. Car les événements dans l'univers des atomes ne sont pas exactement prévisibles comme dans le monde de la physique classique. Schrödinger pensait toutefois qu'une prévision exacte ne tenait pas de l'impossible. Il était alors en opposition avec des scientifiques de renom tels que Niels Bohr, Max Born ou Werner Heisenberg, qui étaient convaincus que les états possibles se superposaient en même temps et qu'au moment de l'observation seul un état précis se réalisait.

Pour rendre son propos compréhensible, Erwin Schrödinger a pris l'exemple devenu célèbre du chat. Un chat est enfermé dans une boîte avec un dispositif prévoyant l'empoisonnement de l'animal avec une vraisemblance déterminée par ψ . Mais on ne sait pas quand le félin mourra. Selon Schrödinger, ce chat serait donc à la fois mort et vivant tant qu'on ne le vérifie pas. Un paradoxe, selon lui. Albert Einstein évoquait, lui, un dieu du hasard :

«Ton exemple du chat montre que nous sommes parfaitement d'accord concernant l'évaluation du caractère de la théorie actuelle. Une fonction ψ dans laquelle on a un chat à la fois vivant et mort ne peut pas servir à interpréter un état réel.» Ceux qui ne comprennent pas très bien peuvent se consoler. Erwin Schrödinger ne comprenait pas non plus les idées nouvelles du premier coup, comme il l'avouait à Paul Ehrenfest : «Nous ne devons pas nous laisser rebuter quand nous avons parfois un peu de mal à courir derrière les nouvelles idées. Vous pouvez être sûr que je suis plus essoufflé que vous.»

«Déclaration très lâche»

Les lettres de Schrödinger sont conservées dans différentes archives qui reflètent les étapes de sa vie. Il est né en 1887 à Vienne. Après son doctorat en 1914, il a été enrôlé dans l'armée et a été officier d'artillerie durant la Première Guerre mondiale. Après le conflit, il a travaillé à Vienne, Jena, Stuttgart puis Breslau, avant d'arriver à Zurich en 1921. Au début, il n'était pas considéré comme un candidat de premier choix. Six ans plus tard, c'est toutefois à contrecœur qu'on l'a laissé repartir.

A 40 ans, il a rejoint la capitale allemande puis, après l'accession des nazis au pouvoir en 1933, il est allé s'établir à Oxford. En 1938, il est retourné en Autriche, à Graz, et a été amené à faire une déclaration publique saluant la prise du pouvoir par les nazis dans son pays, ce qu'il a regretté souvent par la suite. Il a évoqué cette «déclaration très lâche» dans une lettre adressée en 1939 à Einstein, avec lequel il avait conservé des liens d'amitié. Il s'est opposé plus tard aux nazis, a quitté Graz et s'est installé à Dublin.

Dans une série de conférences et dans le livre «What ist Life», il a notamment traité des possibilités que les nouvelles connaissances en physique pouvaient offrir à la biologie. Il a aussi été l'un des premiers, si ce n'est le premier, à appréhender les chromosomes comme des messages codés. Même si le soleil et ses chères montagnes lui manquaient, il est resté 17 ans en Irlande. Il n'est revenu dans sa patrie qu'en 1956 et est mort à Vienne en 1961. ■

