



4. KAMERLINGH ONNES, en 1922, dessiné par son neveu, Harm Kamerlingh Onnes.

J. de Nobel, un jour, un étudiant de l'école de fabrication d'instruments qui commande la régulation d'un manomètre relié au liquéfacteur s'endort, et laisse la pression augmenter lentement : la température augmente aussi. Lorsque celle-ci passe à 4,2 kelvins, Holst voit l'aiguille du galvanomètre dévier brusquement : la résistance vient de réapparaître.

Holst a ainsi observé par hasard, pour la première fois, la transition du mercure de l'état que Kamerlingh Onnes nomme alors supraconducteur à l'état de conducteur ordinaire. Ces expériences ont convaincu Kamerlingh Onnes que la résistance du mercure s'annule vers 4,2 kelvins : il publie cette découverte en novembre 1911. Des expériences ultérieures sur l'étain et le plomb montrent que la supraconduction est une propriété de nombreux métaux à très basse température.

En 1914, Kamerlingh Onnes établit, dans une bobine supraconductrice en plomb, un courant permanent qu'il nomme supracourant persistant. La bobine est placée dans un cryostat qui contient de l'hélium liquide, et le courant est induit par un champ magnétique externe. En l'absence de résistance, les électrons circulent indéfiniment dans la bobine. Après avoir observé ce courant, le physicien austro-néerlandais Paul Ehrenfest écrit au prix Nobel de physique Hendrik Lorentz : «L'action de ces courants "permanents" sur une aiguille magnétique est troublante. Vous sentez de façon presque tangible comment l'anneau d'électrons dans le fil tourne en rond encore et encore – lentement, et sans friction.»

Kamerlingh Onnes meurt en 1926. Une affection des bronches l'obligeait depuis longtemps à de longs séjours de convalescence en Suisse. Son absence physique ne l'empêchait apparemment pas de diriger son équipe. Il aurait même continué après sa mort : son service funéraire ayant duré plus longtemps que prévu, la procession dû courir à travers la ville pour être à l'heure pour l'enterrement dans le petit village voisin de Voorschoten. Alors que le cortège se dépêchait, Flim aurait remarqué : «C'est bien dans les façons du vieil homme – il continue à nous faire courir.»

Kamerlingh Onnes croyait fermement que la supraconduction aurait des applications pratiques. Il avait pourtant découvert qu'un champ magnétique, même très faible, détruit la supraconduction. Dans les métaux qu'il a étudiés, le supracourant est limité à de petites intensités : le champ magnétique associé à un courant d'intensité suffisante empêche la supraconduction. Des matériaux supraconducteurs pour de grandes intensités de courant n'ont été découverts, fabriqués et utilisés dans des appareillages, par exemple pour l'imagerie médicale par résonance magnétique, qu'un demi-siècle après sa mort. Les matériaux supraconducteurs les plus récents permettront peut-être des applications telles que la lévitation magnétique des trains et le transport du courant électrique sans pertes.

Rudolf de BRUYN OUBOTER est professeur de physique expérimentale au Laboratoire Kamerlingh Onnes de Leyde.

Kurt MENDELSSOHN, *The Quest for Absolute Zero : The Meaning of Low-Temperature Physics*, Taylor and Francis, 1977.

Rudolf de BRUYN OUBOTER, *Superconductivity : Discoveries during the Early Years of Low Temperature Research at Leiden. 1908-1914*, in *IEEE Transactions on Magnetism*, vol. Mag-23, n° 2, pp. 355-370, mars 1987.

Bruce SCHECHTER, *The Path of No Resistance : The Story of the Revolution in Superconductivity*, Simon & Schuster, 1989.

Gianfranco VIDALI, *Superconductivity : The Next Revolution ?*, Cambridge University Press, 1993.

J. MATRICON et G. WAYSAND, *La guerre du froid*, éditions du Seuil, 1994.

Jacobus de NOBEL, *The Discovery of Superconductivity*, in *Physics Today*, vol. 49, n° 9, pp. 40-42, septembre 1996.

L'UNIVERS DES SCIENCES

L'UNIVERS DES SCIENCES

LES ÉTOILES

Vie et mort des soleils lointains

JAMES KALER



LES ÉTOILES

Ce livre expose l'origine et la nature de nos connaissances sur les étoiles, avant de les décrire dans leur dynamique et leur devenir. Les objets célestes les plus insolites, géantes rouges, supernovae, pulsars et trous noirs, s'insèrent alors naturellement dans le récit de l'évolution stellaire.

272 pages - 220 F
code 1892

POUR LA
SCIENCE
DIFFUSION BELIN

Bon de commande en p.98