



**PHYSICS IN CANADA
LA PHYSIQUE AU CANADA**

The Journal of the Canadian Association
of Physicists

La revue de l'Association canadienne des physiciens et physiciennes

ISSN 0031-9147

EDITORIAL BOARD / COMITÉ DE RÉDACTION

Editor / Rédacteur en chef

J.S.C. (Jasper) McKee, P.Phys.

Accelerator Centre, Physics Department
University of Manitoba
Winnipeg, Manitoba R3T 2N2
(204) 474-9874; Fax: (204) 474-7622
e-mail: mckee@physics.umanitoba.ca

Associate Editor / Rédactrice associée

Managing / Administration

Francine M. Ford

c/o CAP/ACP

Honorary Associate Editor / Rédacteur associé honoraire

Béla Joós, P.Phys.

Physics Department, University of Ottawa
150 Louis Pasteur Avenue
Ottawa, Ontario K1N 6N5
(613) 562-5800x6755; Fax: (613) 562-5190
e-mail: bjoos@science.uottawa.ca

Book Review Editor / Rédactrice à la critique de livres

Andrej Tenne-Sens

c/o CAP / ACP

Suite Bur. 112, Imm. McDonald Bldg., Univ. of d' Ottawa,
150 Louis Pasteur, Ottawa, Ontario K1N 6N5
(613) 562-5614; Fax: (613) 562-5615
e-mail: cap@physics.uottawa.ca

Advertising Manager / Directeur de la publicité

Michael Steinitz, P. Phys.

Department of Physics
St. Francis Xavier University, P.O. Box 5000
Antigonish, Nova Scotia B2G 2W5
(902) 867-3909; Fax: (902) 867-2414
e-mail: msteinit@stfx.ca

Recording Secretary / Secrétaire d'assemblée

Rod H. Packwood, P. Phys.

Metals Technology Laboratories
E-M-R, 568 Booth Street
Ottawa, Ontario K1A 0G1
(613) 992-2288; Fax: (613) 992-8735
e-mail: packwood@magma.ca

René Roy, phys.

Département de physique, Université Laval
Cité Universitaire, Québec G1K 7P4
(418) 656-2655; Fax: (418) 656-2040
e-mail: roy@phy.ulaval.ca

David J. Lockwood, P. Phys.

Institute for Microstructural Sciences
National Research Council (M-36)
Montreal Rd., Ottawa, Ontario K1A 0R6
(613) 993-9614; Fax: (613) 993-6486
e-mail: david.lockwood@nrc.ca

Henry P. Schreimer

School of Information Technology and Engineering
University of Ottawa, 800 King Edward Ave., Room 3-034
Ottawa, Ontario K1N 6N5
(613) 562-5800 x2203; Fax: (613) 562-5664
e-mail: hschreim@site.uottawa.ca

ANNUAL SUBSCRIPTION / ABONNEMENT ANNUEL:

\$40.00 Cdn + GST or HST (Cdn addresses),

\$40.00 US (US addresses)

\$45.00 US (other/foreign addresses)

Advertising, Subscriptions, Change of Address/

Publicité, abonnement, changement d'adresse:

Canadian Association of Physicists /
Association canadienne des physiciens et physiciennes,
Suite/Bureau 112, Imm. McDonald Bldg., Univ. of d' Ottawa,
150 Louis Pasteur, Ottawa, Ontario K1N 6N5
Phone/ Tél: (613) 562-5614; Fax/Téléc.: (613) 562-5615
e-mail/courriel: CAP@physics.uottawa.ca
Website/Internet: http://www.cap.ca

Canadian Publication Product Sales Agreement No. 40036324/
Numéro de convention pour les envois de publications canadiennes :
40036324

© 2005 CAP/ACP

All rights reserved / Tous droits de reproduction réservés

WWW.CAP.CA

(select PIC online / Option : PIC Électronique)

-- FOREWORD / PRÉFACE --

**1905-2005: A CENTURY OF CANADIAN PHYSICS
1905-2005: UN SIÈCLE DE PHYSIQUE AU CANADA**

2005 was designated as the World Year of Physics (WYP) by the International Union of Pure and Applied Physics (IUPAP) in 2002, and under a proposal presented by Lebohang Ken Moleko, P.Phys. [1], who incidentally is a member of the CAP, the United Nations declared it the International Year of Physics. The year 2005 was suggested originally by the European Physical Society to mark of the Centenary of Albert Einstein's fabulous year in which he published three famous theoretical papers related to relativity, the quantum effect and Brownian motion. Each of these, in itself, was good enough to warrant a Nobel Prize but, in fact, he was finally awarded the Prize in 1921 for his discovery of the nature of the photoelectric effect.

An international committee was set up by IUPAP to oversee the world-wide celebrations and the committee has met three times; in Berlin in 2002, in Graz in 2003, and in Montreal last March. As a result of these meetings, a number of international events have been planned (see www.wyp2005.org for details), but in addition each member country of IUPAP is arranging its own special events. A committee to oversee, plan and coordinate Canada's WYP events was established by the CAP in 2003 and, early on, the committee decided that the overall theme for 2005 should be "Celebrating 100 years of Canadian Physics". Events to mark the WYP have been planned at the national, provincial and regional level, but the main emphasis has been placed on outreach to the local community. The programme of events may be found at the CAP website (www.CAP.ca). The year 2005 is not only of general significance for physicists in Canada; it also marks the 60th anniversary of the founding of the CAP. To mark both the WYP and this anniversary, special events are planned for the Annual Congress of CAP to be held in Vancouver from 5-8 June (see www.CAP.ca for further information). You are invited to come to Vancouver and join in the 60th Anniversary celebrations.

One hundred years ago, physics research in Canada was in its infancy and Canada had arguably only two major research centres of world repute: the Physics Departments of McGill University and the University of Toronto. In Montreal, Ernest Rutherford was working on radioactivity, while in Toronto John McLennan was establishing a major research laboratory. These two physicists were the giants of their time in Canada and since then many physicists have 'climbed on their backs'. To launch the WYP in Canada, this issue of *Physics in Canada* details some of the work performed around 1905 by these two famous men. Also included is an overview of the life and work of Harriet Brooks, who was the first research student of Rutherford in Montreal. Brooks was Canada's first woman physicist and the most famous woman physicist of the period. A number of historical lectures on famous Canadian physicists were presented at a special session of the March American Physical Society Meeting, held last year in Montreal. Talks on Brooks and McLennan were given by Geoff Rayner-Canham and Allan Griffin, respectively, and they have both kindly agreed

The contents of this journal, including the views expressed above, do not necessarily represent the views or policies of the Canadian Association of Physicists. *Le contenu de cette revue, ainsi que les opinions exprimées ci-dessus, ne représentent pas nécessairement les opinions et les politiques de l'Association canadienne des physiciens et des physiciennes.*

to write the articles you see in this issue based on material presented in these talks. The article on Rutherford has been commissioned from John Campbell who writes from a New Zealand viewpoint an authoritative biography on New Zealand's most famous scientist.

Other such articles of historical interest are invited for future issues of *Physics in Canada* in 2005. Readers are welcome to contribute recollections and assessments of significant physics events in Canada and of famous Canadian physicists. Mention should also be made of the fact that the March/April 2000 issue of *Physics in Canada* was devoted to articles reviewing 100 years of Canadian physics.



Ernest Rutherford

I have a particular affinity for Rutherford, having graduated from the University of Canterbury with the same number of degrees as Rutherford, worked in physics in the same three countries as Rutherford (New Zealand, Canada and UK) and also, like him, becoming a member of the Royal Society of Canada. But there the parallels must end! Rutherford was without doubt the

most famous physicist of this early period working in Canada. His decade of research at McGill University resulted in the award of the Nobel Prize in Chemistry in 1908, and thus Rutherford became the first person to be awarded the Nobel Prize for work performed in Canada. His influence on the course of physics has been immense and he is regarded as one of the most famous physicists of all time. He has had wide-ranging interests, many of which were reflected in his life in Canada. In his article reviewing Rutherford's activities in Canada, and in 1905 in particular, John Campbell provides many insights into Rutherford's character and interests. The article clearly demonstrates the huge impact of Rutherford on physics and scientific activity in Canada.



Harriet Brooks

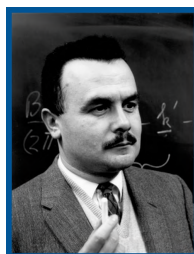
Harriet Brooks, a former student and then colleague of Rutherford at McGill University, is certainly one of Canada's most significant woman physicists, but until recently she was largely unrecognized in Canada for her original contributions to the field of radioactivity. She worked with two other famous scientists who were involved with this subject at this time, namely Nobel Laureates Marie

Curie and J.J. Thomson. Rutherford had great faith in her scientific abilities and continued to mentor her research career even after he left Canada for the UK. The remarkable international research career of this remarkable woman was only terminated by her choice after marriage to devote herself to her family. Fortunately, her life story has now been published in book form by Marelene and Geoff Rayner-Canham and they provide a fascinating account of Harriet Brooks life here.

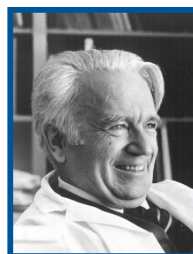


John McLennan

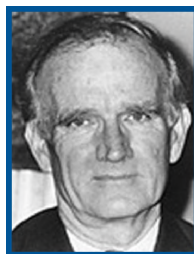
Lastly, we come to John McLennan, a towering figure in Canadian physics in the first 30 years of the 20th Century. He built Toronto's Physics Department into a major research department by the 1930s, and helped Canadian physics enter the world stage. His legacy remains today – 100 years later. Allan Griffin's article provides an overview of the life and work of this remarkable man, with particular emphasis on McLennan's work on low temperature physics. A detailed biography of McLennan is surely overdue.



Bertram Brockhouse



Gerhard Herzberg



Val Logsdon Fitch



Richard Taylor



Arthur Schawlow



Walter Kohn

Physics in Canada has made great progress in the 100 years since 1905, with developments in education and research that have resulted in seven Nobel Prizes for work by Canadian physicists or by physicists with Canadian connections (see the articles by Ashok Vijh in *Physics in Canada*, volume 55, pages 145–148 and 341–344, 1999). No doubt more Nobel Prize winning discoveries will be made by physicists in Canada during the next century, but as we look forward let us also pause and reflect on the past and realize what great progress we have made since 1905!

Let the celebrations begin!

1. Dr. Lebohang's speech appears in the Sept/Oct. 2004 issue of *Physics in Canada*)

Guest Editor
D.J. Lockwood P.Phys.
Director of International Affairs

* * * * *

1905-2005: UN SIÈCLE DE PHYSIQUE AU CANADA

En 2002, à l'initiative de l'Union internationale de physique pure et appliquée (UIPPA), sous la suggestion de Lebohang Ken Moleko, phys.^[1] qui d'ailleurs est membre de l'ACP, l'année 2005 a été choisie l'Année mondiale de la physique (WYP). L'année 2005 avait au départ

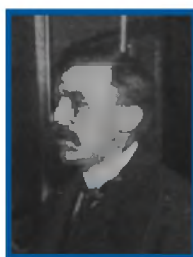
été suggérée par la Société européenne de physique afin de marquer le centenaire de la parution des travaux révolutionnaires d'Albert Einstein. Cette année-là, il publia trois travaux théoriques sur la relativité, l'effet quantique et le mouvement brownien. Chacun de ses travaux était assez important pour lui valoir prix Nobel, ce qui se produisit en 1921 pour sa découverte de l'effet photoélectrique.

L'UIPPA a mis en place un comité international afin de superviser les célébrations qui seront tenues à l'échelle mondiale et le comité s'est déjà rencontré trois fois: à Berlin en 2002, à Graz en 2003 et à Montréal en mars dernier. À la suite de ces rencontres, nombre d'événements ont été planifiés (visitez www.wyp2005.org pour les détails), mais en plus chaque pays membre de l'UIPPA organise ses propres événements spéciaux. L'ACP a créé en 2003 un comité pour encadrer, planifier et coordonner les événements WYP au Canada et, dès le début, le comité a décidé que le thème général pour 2005 devait être "Célébrons 100 ans de physique au Canada". Les événements qui marqueront la WYP ont été planifiés aux niveaux national, provincial et régional, mais nous soulignerons davantage la sensibilisation de la communauté locale. Le programme des événements se trouve sur le site Web de l'ACP (www.CAP.ca). L'année 2005 n'est pas seulement d'une grande importance pour les physiciens au Canada; elle marque aussi le 60^e anniversaire de la création de l'ACP. Afin de commémorer la WYP et cet anniversaire, des événements spéciaux auront lieu lors du Congrès annuel de l'ACP à Vancouver cette année du 5 au 8 juin (visitez www.CAP.ca pour de plus amples renseignements). Vous êtes invités à venir à Vancouver et à vous joindre aux célébrations du 60^e anniversaire.

Il y a cent ans, la recherche en physique au Canada en était à ses balbutiements et le Canada n'avait pour ainsi dire que deux centres de recherche principaux de renommée internationale : les départements de physique de l'Université McGill et de l'Université de Toronto. À Montréal, Ernest Rutherford travaillait sur la radioactivité, tandis qu'à Toronto John McLennan mettait en place un laboratoire de recherche d'envergure. Ces deux physiciens étaient les figures de proue de leur époque au Canada et, depuis, de nombreux physiciens ont suivi leurs traces. Pour lancer la WYP au Canada, ce numéro de *La Physique au Canada* souligne certains des travaux effectués autour de 1905 par ces deux hommes célèbres. Vous trouverez aussi un aperçu de la vie et du travail de Harriet Brooks, première étudiante diplômée (hommes et femmes confondus) de Rutherford à Montréal. Brooks a été la première physicienne au Canada et la physicienne la plus célèbre au monde à son époque. L'année dernière, lors d'une session spéciale à la réunion de mars de l'American Physical Society tenue à Montréal, plusieurs conférences historiques ont été prononcées sur de célèbres physiciens canadiens. Des conférences sur Brooks et McLennan ont été données par Geoff Rayner-Canham et Allan Griffin, respectivement, et tous deux

ont gracieusement accepté d'écrire les articles que vous lirez dans ce numéro qui sont basés sur le matériel présenté à ces conférences. John Campbell, qui a été mandaté pour l'article sur Rutherford, a écrit du point de vue de la Nouvelle-Zélande une biographie autorisée sur le scientifique le plus connu de Nouvelle-Zélande.

Nous accueillons tous articles d'intérêt historique pour de prochains numéros de *La Physique au Canada* en 2005: vous êtes invités à contribuer vos souvenirs ou perspectives sur de grands événements en physique au Canada et de célèbres physiciens canadiens. Il faut aussi noter que le numéro de mars/avril 2000 de *La Physique au Canada* était consacré à des articles relatant 100 ans de physique au Canada.



Ernest Rutherford

J'ai certaines ressemblances avec Rutherford, ayant moi aussi étudié à l'Université de Canterbury et obtenu le même nombre de diplômes que Rutherford, ayant travaillé en physique dans les mêmes trois pays que lui (Nouvelle-Zélande, Canada et Royaume-Uni) et, aussi, tout comme lui, ayant été élu à la Société royale du Canada. Mais les parallèles se terminent là! Rutherford était sans aucun doute le physicien le plus célèbre de cette époque précoce qui travaillait au Canada. Ses dix ans de recherche à l'Université McGill ont mené à un prix Nobel en chimie en 1908, faisant ainsi de Rutherford la première personne à recevoir un prix Nobel pour son travail effectué au Canada. Son influence sur le cours de la physique a été immense et il est vu comme l'un des physiciens les plus célèbres de tous les temps. Les intérêts de Rutherford étaient vastes et plusieurs d'entre eux faisaient partie de sa vie au Canada. John Campbell, dans son article citant les activités de Rutherford au Canada, et en 1905 plus particulièrement, nous éclaire sur de nombreux aspects du personnage et des intérêts de Rutherford. L'article démontre clairement l'impact énorme de Rutherford sur l'activité physique et scientifique au Canada.



Harriet Brooks

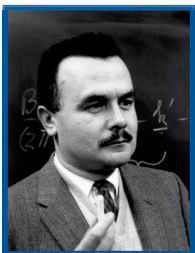
Harriet Brooks, ancienne étudiante puis collègue de Rutherford à l'Université McGill, est certainement l'une des physiciennes les plus importantes au Canada, mais jusqu'à tout récemment elle était plutôt méconnue au Canada pour ses contributions originales dans le domaine de la radioactivité. Elle travaillait avec deux autres scientifiques célèbres qui travaillaient dans ce champ en même temps, à savoir les récipiendaires d'un Nobel Marie Curie et J.J. Thomson. Rutherford avait très confiance en ses habiletés scientifiques et a continué d'être son mentor durant sa carrière en recherche même après son départ du Canada pour le Royaume-Uni. La remarquable carrière internationale en recherche de cette remarquable femme n'a pris fin qu'après son mariage lorsqu'elle déci-

da de se consacrer à sa famille. Heureusement, son histoire, publiée sous forme de livre par Marelene et Geoff Rayner-Canham, relate la vie fascinante de Harriet Brooks ici.

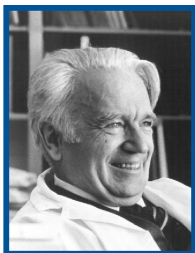


John McLennan

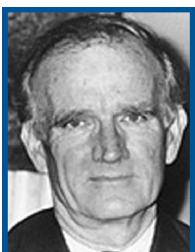
Pour terminer, nous présentons John McLennan, figure imposante de la physique canadienne des 30 premières années du XXe siècle. Il a réussi à transformer avant les années 30 le département de physique de l'Université Toronto en service de recherche principal et a aidé la physique canadienne à pénétrer l'échiquier mondial. Son héritage demeure toujours actuel - 100 ans plus tard. L'article d'Allan Griffin procure un aperçu de la vie et du travail de cet homme brillant, tout particulièrement le travail de McLennan sur la physique des très basses températures. Il est incontestable qu'une biographie détaillée de McLennan se fait attendre depuis longtemps.



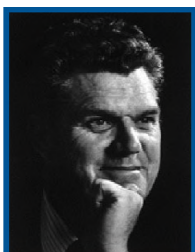
Bertram Brockhouse



Gerhard Herzberg



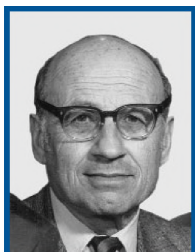
Val Logsdon Fitch



Richard Taylor



Arthur Schawlow



Walter Kohn

La physique au Canada a fait d'énormes progrès en 100 ans depuis 1905, avec des développements en enseignement et en recherche qui ont permis d'obtenir sept prix Nobel pour le travail de physiciens canadiens ou le travail de physiciens avec des relations canadiennes (lire les articles d'Ashok Vijh dans *La Physique au Canada*, volume 55, pages 145-148 et 341-344, 1999). Il n'y a aucun doute qu'au cours du prochain siècle les physiciens du Canada feront d'autres découvertes méritant des prix Nobel, mais tout en allant de l'avant, prenons le temps de réfléchir sur l'énorme progrès que nous avons réalisé depuis 1905!

Que les célébrations débutent!

1. Le discours de Dr. Lebohang a été publié dans le numéro de septembre/octobre 2004 de *La Physique au Canada*

Rédacteur honoraire
D.J. Lockwood, phys.
Directeur des affaires internationales

LETTERS / COMMUNICATIONS

Review of Physics of Ireland: Passion and Precisions, 2004 November/December

Hello, I would like to point out that there is an unfortunate inaccuracy in the review of the book "Physicists of Ireland: Passion and Precision" (Mark McMartyne and Andrew Whitaker, eds. IOP), reviewed by Professor J. McKee, University of Manitoba. Professor McKee refers to one of the physicists in the book as "Lochlainn O'Rafferty" - in fact my late father was named Lochlainn O'Raifeartaigh, precisely as written in the article. It is a rather unfortunate mistake, as it prevents the reader from embarking on a search of the works of this renowned physicist (and suggests the reviewer is unaware of the O'Raifeartaigh Theorem, mentioned in the article). It's worth noting that I have never seen this error before, although I have seen references to my father's work in over a dozen languages. Finally, it should be mentioned that the review is otherwise a highly knowledgeable and comprehensive piece.

I would be grateful if you could correct this error and pass on my comments to the highly distinguished reviewer.

Yours sincerely,
Dr. Cormac O'Raifeartaigh.

Response of Prof. McKee to Cormac O'Raifeartaigh:

Thank you for your letter pointing out the inaccuracy in my review of "The Physicists of Ireland". I must apologize for the fact that, although born and educated in Ireland, my knowledge of the Irish language is limited to a few words and phrases. However, when a lecturer at Birmingham University, I made regular trips to Bristol, and collaborated with people there. In particular, Cormac O'Ceallaigh had observed what became known as the K meson at the time, and as mentioned on page 256 of 'Physicists of Ireland', even Rutherford referred to O'Kelly, and not O'Ceallaigh. Somewhat by analogy, I misguidedly referred to your father in an inappropriately anglicised way as O'Rafferty, which was the way I incorrectly recalled his name from being introduced to him some years ago. I am sorry for any anguish or confusion this error has caused. As I would be the last person to wish to detract in any way from the reputation and relevance of your father's work, which is as highly regarded today as when he was contributing vigorously to his field. It is my intention to publish your letter and my response in the next issue of Physics in Canada. Wishing you a Happy New Year, and again please accept my apologies.

Sincerely,
Jasper McKee, P.Phys., Editor, Physics in Canada

Final response of Cormac O'Raifeartaigh to Prof. McKee :

Many many thanks for your prompt reply, and apologies for not getting back to you before now (I'm spending the break in a mountain village in Austria!)

It actually struck me afterwards that pointing out the error through the CAP journal probably made it appear much more as a formal complaint than was actually intended (I used the journal address because email addresses for academics on the web are often out of date!). Anyhow, Mum's main worry is that more than one scientist (and musician) has languished in obscurity due to confusion over their name. (In fact, I wonder is O Ceallaigh a case in point, he always seems a bit overlooked to me -- after all, unlike Walton, he had many other successes after Cavendish!)

Re correction in future edition, I personally don't see any need to print a correction, it was more for future reference... By the way, I can see how the confusion arises from introductions - the pronunciation is exactly the same, its only the spelling that's different!).

Finally, did you know there is a comical reference to Gellman to the length of Dad's name in James Gleick's book on Feynman (Genius).

Dr. Cormac O'Raifeartaigh