



Albert Fert

Élu Membre le 30 novembre 2004 dans la section de Physique

Albert Fert, né en 1938, ancien élève de l'École normale supérieure, docteur ès sciences (1970), est professeur à l'université Paris 11 (Orsay). Il effectue ses recherches à l'Unité mixte de physique CNRS/Thales dont il a été l'un des fondateurs en 1995.

Œuvre scientifique

Albert Fert est physicien de la matière condensée et ses travaux sont à l'origine de la spintronique, un nouveau type d'électronique qui exploite le spin de l'électron. Le phénomène de "magnétorésistance géante", découvert dans son équipe en 1988, a aujourd'hui de multiples applications, en particulier pour la lecture des disques d'ordinateur dont elle a permis d'augmenter fortement la capacité.

En début de carrière, au Laboratoire de physique des solides d'Orsay, les recherches d'Albert Fert ont été consacrées à de nombreux problèmes de la physique des métaux et du magnétisme. Ses expériences ont ainsi établi l'influence du spin sur la conduction électrique dans les métaux ferromagnétiques, révélé les asymétries de la diffusion des électrons par des impuretés magnétiques, ou encore montré le caractère "triédrique" de l'anisotropie magnétique des verres de spin. Dans le domaine théorique, il a introduit le modèle décrivant la conduction polarisée de spin dans les métaux ferromagnétiques ou encore des modèles microscopiques pour l'effet Hall extraordinaire ou les interactions anisotropes dans les alliages de type verre de spin.

Au milieu des années 80, Albert Fert a été un des pionniers des études de nanostructures magnétiques et, en 1988, dans une collaboration avec un laboratoire de Thomson CSF, il a découvert le phénomène de magnétorésistance géante (en anglais Giant MagnetoResistance, GMR). L'effet GMR se manifeste par une forte chute de la résistance électrique d'une multicouche magnétique en présence d'un champ magnétique. Son origine est l'influence du spin sur la mobilité des électrons, une propriété qu'Albert Fert avait mise en évidence pendant sa thèse sous la direction d'Ian Campbell. La GMR a des applications importantes. Elle est aujourd'hui utilisée pour la lecture des disques durs des ordinateurs et a permis une augmentation considérable de l'information stockée sur un disque. La découverte de la GMR a donné le coup d'envoi d'un nouveau domaine de la physique, la spintronique, électronique basée sur le contrôle de courants de spin. Albert Fert et son équipe de l'Unité mixte CNRS/Thales ont eu de nombreuses contributions au développement de la spintronique, aussi bien sur le plan expérimental (jonctions tunnel magnétiques, expériences de commutation magnétique par injection de spins) que théorique (concept d'accumulation de spin, modèles pour le transport de spin dans un semiconducteur).

Mots clés : matière condensée, magnétisme, spintronique, nanotechnologies

Prix et distinctions

International Prize for New Materials de la Société américaine de physique (1994)
Magnetism Prize de l'International Union for Pure and Applied Physics (1994)
Prix Jean Ricard de la Société française de physique (1994)
Hewlett-Packard Europhysics Prize de la Société européenne de physique (1997)
Doctor Honoris Causa de l'Université de Dublin (2003)
Médaille d'or du CNRS (2003)
Japan Prize (2007)
Prix Wolf (2007)
Prix Nobel de Physique pour la découverte de la magnétorésistance géante (2007)
Grand Officier de l'Ordre national du Mérite (2008)

Publications les plus représentatives

A. FERT, I. A. CAMPBELL
Two current conduction in nickel
Phys. Rev. Lett. 21, 1190 (1968)

A. FERT, P. M. LEVY
Role of anisotropic exchange interactions in determining the properties of spin glasses
Phys. Rev. Lett. 44, 1538 (1980)

M. N. BAIBICH, J. M. BROTO, A. FERT, F. NGUYEN VAN DAU, P. ÉTIENNE, G. CREUZET, A. FRIEDERICH, J. CHAZELAS
Giant magnetoresistance in Fe(001)/Cr(001) superlattices
Phys. Rev. Lett. 61, 2472 (1988)

P. M. LEVY, S. ZHANG, A. FERT
Electrical conductivity of magnetic multilayered structures
Phys. Rev. Lett. 65, 1643, (1990)

D. H. MOSCA, A. BARTHÉLÉMY, F. PETROFF, A. FERT, P. A. SCHROEDER, W. P. PRATT
Oscillatory interlayer coupling in Co/Cu magnetic multilayers
J. Mag. Mat. 94, 1 (1991)

T. VALET, A. FERT
Theory of the perpendicular giant magnetoresistance in magnetic multilayers
Phys. Rev. B 48, 7099 (1993)

J. M. DE TERESA, A. BARTHELEMY, A. FERT, J-P. CONTOUR, F. MONTAIGNE,
P. SENEOR

Role of the metal-oxide interface in determining the spin polarization of magnetic
tunnel junctions

Science 296, 507 (1999)

A. FERT, H. JAFFRES

Conditions for efficient spin injection from a ferromagnetic metal into a semiconductor

Phys. Rev. B 64, 184420 (2001)

A. FERT, V. CROS, J-M. GEORGE, J. GROLLIER, H. JAFFRÈS, A. HAMZIC, A.
VAURÈS, G. FAINI, J. BEN YOUSSEF, H. LE GALL

Magnetization reversal by injection and transfer of spin

J. Magn. Mater. 272, 1706 (2004)

R. MATTANA, J-M. GEORGE, H. JAFFRÈS, F. NGUYEN VAN DAU, A. FERT, B.
LÉPINE, A. GUIVARCH, G. JÉZÉQUEL

Electrical detection of spin accumulation in a p-type GaAs quantum well

Phys. Rev. Letters 90, 166601 (2003)

Principaux ouvrages

I.A. CAMPBELL et A. FERT

Transport properties of ferromagnets

Ferromagnetic Materials Vol. 3

Eds North Holland (1982)

A. FERT et P. BRUNO

Interlayer coupling and magnetoresistances in multilayers

Ultrathin Magnetic Structures Vol II,

Eds Springer Verlag (1994)

A. BARTHÉLÉMY, A. FERT et F. PETROFF

Giant Magnetoresistance of Magnetic Multilayers.

Handbook of Magnetic Materials Vol. 12

Eds Elsevier (1999)

Le 18 février 2008