

A

ABBE Ernst

Eisenach (Allemagne) 1840 – Iéna 1905

Après des études commencées à Iéna et terminées à Göttingen, Ernst Abbe est recruté en 1866 par K. Zeiss qui a créé à Iéna un atelier et un magasin d'appareils optiques. Il est chargé de la fabrication industrielle des microscopes. Il s'attache à améliorer les performances de ces instruments. Dans la suite des travaux de J. Dollond et de L. Euler, il élimine les aberrations chromatiques en choisissant pour les lentilles des qualités différentes de verre. Ses recherches d'optimisation des systèmes optiques le conduisent à établir la condition d'aplanétisme des images, « la relation des sinus » qui porte son nom.

En 1871, il épouse Élise Snell, la fille du directeur de la physique de l'université d'Iéna. Nommé peu après professeur, il établit en 1877 la théorie complète du microscope en incluant le calcul du pouvoir séparateur limité par le phénomène de diffraction. Il utilise l'immersion de l'objectif afin d'accroître le pouvoir séparateur.

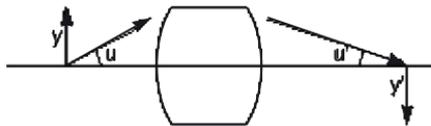
Avec K. Zeiss, il fonde la société d'instruments d'optique d'Iéna, dont il prend la direction en 1888, à la mort de son associé.

E. Abbe est aujourd'hui considéré comme le fondateur de la théorie de la formation des images, théorie qui trouve des applications modernes dans la microscopie électronique.

Relation d'Abbe

$ny \sin u = n'y' \sin u'$
 u' , où n et n' sont les indices optiques du

premier et du dernier milieu, y et y' sont les dimensions de



l'objet et de l'image, u et u' sont les angles d'ouverture du faisceau lumineux. Cette condition doit être respectée par un système optique centré, afin d'obtenir l'aplanétisme des images et donc éviter leur distorsion.

ABRAGAM Anatole

Griva (Russie) 1914-2011

Émigré de Russie en 1925, Anatole Abragam effectue des études supérieures à l'université de Paris et à l'École supérieure d'électricité, études interrompues pendant la Deuxième Guerre mondiale. Recruté par le Commissariat à l'énergie atomique dès 1947, il y mène la totalité de sa carrière.

Pendant un séjour de trois ans à Oxford, il prépare une thèse sur la résonance magnétique. Avec M. Pryce, il invente l'hamiltonien de spin qui permet d'interpréter assez simplement les spectres complexes de la résonance magnétique nucléaire dans les cristaux. Il introduit l'effet des atomes excités dans la structure hyperfine des cristaux.

Ses travaux les plus originaux concernent la polarisation nucléaire dynamique. Il en développe de nombreuses applications, l'invention d'un magnétomètre très sensible, la réalisation de cibles polarisées qui seront utilisées auprès des accélérateurs de particules, la fabrication des faisceaux de protons polarisés, la production et l'observation de l'antiferromagnétisme nucléaire.

En 1960, il est élu professeur au Collège de France.

Publications

« The principles of nuclear magnetism » (1961), « L'effet Mossbauer » (1964), « Electron paramagnetic resonance of transition ions » avec B. Bleaney (1970), « Nuclear magnetism, order and disorder » avec M. Golman (1982), « Réflexions d'un physicien » (1983), « De la physique avant toute chose » (1989), « Time reversal » (1989), « Physicien, où as-tu été » (1991).

ADAMS Walter Sidney

Antioche (Syrie) 1876 – Pasadena (Californie) 1956

Né dans une famille de missionnaires en Syrie, Walter Adams effectue ses études supérieures à Chicago et, avec les encouragements de son père, il s'oriente vers l'astronomie. Après un court séjour à Munich, il effectue ses premiers travaux à l'Observatoire de Yerkes sous la direction de G. Hale.

Il se révèle d'abord comme un grand promoteur de l'instrumentation astronomique par la construction de plusieurs télescopes et de l'appareillage de détection placé dans les plans focaux. Ses études concernent le Soleil et plus particulièrement son mouvement de rotation détecté par l'effet Doppler-Fizeau.

Son activité la plus importante est l'interprétation des spectres optiques, caractéristiques des différentes classes d'étoiles. Ses analyses le conduisent à séparer les catégories d'étoiles, en particulier les géantes rouges et les naines blanches. De plus, il combine la détermination de la brillance observée de l'étoile et celle qu'il déduit de son spectre optique pour estimer sa distance à la Terre.

L'observation d'une étoile très peu brillante, Omicron Eridani, pourtant identifiée comme une étoile de type A, avait donné une première indication de l'existence d'une nouvelle catégorie d'étoiles, les naines blanches. En 1915, en observant le compagnon peu lumineux de Sirius, W. Adams identifie aussi cet objet à une naine blanche. Dix années plus tard, il détecte un décalage spectral de son rayonnement qu'il interprète comme un effet de gravitation à la surface de l'étoile, effet prévu par la théorie de la relativité générale. Il détecte ainsi les très fortes densités qui existent dans certaines étoiles.

En 1932, il identifie le gaz carbonique, composant majoritaire de l'atmosphère de Mars.

Étudiant les vitesses des nuages interstellaires, il associe leur mouvement à la rotation globale de la galaxie.

Il termine sa carrière comme directeur de l'Observatoire du Mont Wilson dont il avait été l'un des fondateurs.

Publication

«Sunspots and stellar distances» (1938).

ADER Clément

Muret 1841 – Toulouse 1925

Clément Ader est un inventeur précoce. Jeune homme, il réalise un cerf-volant capable d'emporter un homme. Il est aussi le créateur d'un vélocipède moderne. Plus tard, il invente des éléments importants en électroacoustique.

C'est surtout sa tentative de vol qui lui confère la célébrité. Il construit le premier avion, l'Éole, muni d'un moteur à vapeur. En 1890, il réussit à décoller, mais il ne tient pas l'air plus de cinquante mètres. Le relais sera pris par les frères Wright, Wilbur et Orville qui, en 1903, réussissent les premiers vols réellement soutenus par les forces aérodynamiques.

AIRY George Biddell

Alnwick (Northumberland) 1801 – Londres 1892

Fils de paysan mais éduqué par son oncle, un notable de la région, George Airy mène ses études supérieures à Cambridge. Il se fait remarquer par un caractère très particulier. Il note toutes ses remarques dans des cahiers qu'il conserve toute sa vie et que l'on peut voir aujourd'hui dans un musée. Il demande en mariage une jeune fille deux jours après l'avoir rencontrée pour la première fois, il finit par l'épouser six années plus tard.

D'abord professeur à Cambridge, il prend ensuite la direction de l'Observatoire de Greenwich qu'il conserve pendant cinquante années. Il ne se révèle ni un grand scientifique, ni un grand gestionnaire de la recherche. Il lui

est même reproché d'être responsable du faible dynamisme de l'astronomie britannique de son époque. Il n'a pas confiance dans les calculs de J. Adams qui, comme ceux de U. Le Verrier, prévoient l'existence et la position de Neptune. Il est cependant l'auteur de la première explication complète de l'arc-en-ciel et son nom est attaché au calcul de la diffraction par l'introduction des « disques d'Airy ».

En 1880, il est l'initiateur de la distribution par télégraphie des signaux émis par l'Observatoire de Greenwich afin de définir le temps légal en Angleterre.

Avec J. Pratt, il propose l'hypothèse d'une distribution isostatique des masses intérieures de la Terre afin d'expliquer l'égalité de la pesanteur à la surface des océans et au voisinage des montagnes.

Disque d'Airy : tache image d'une source ponctuelle dont l'étendue a pour origine le phénomène de diffraction de la lumière.

Publication

« Mathematical Tracts on Physical Astronomy » (1826).

ALEMBERT Jean le Rond d'

Paris 1717 – Paris 1783

Fils illégitime d'un militaire et de Madame de Tencin, dame connue des salons de Paris, le futur Jean le Rond d'Alembert est abandonné à sa naissance sur les marches d'une chapelle de Paris. Il est recueilli puis élevé dans un foyer pauvre de la ville. Dès son enfance, le jeune garçon montre des dispositions exceptionnelles pour le calcul si bien qu'au lieu de poursuivre des études de droit ou de médecine, ce que l'on avait envisagé pour lui, il se décide lui-même à entreprendre des études de mathématiques, en partie en autodidacte. En 1739, il présente à l'Académie des sciences un premier travail en mathématique, puis

cinq autres mémoires suivront bientôt. Ces publications aident le jeune J. d'Alembert – il a 23 ans! – à se faire élire à l'Académie des sciences.

Familier de la théorie de I. Newton et informé également des travaux de scientifiques comme D. Bernoulli et L. Euler, J. d'Alembert commence à travailler sur des problèmes variés de mécanique, tout en participant à des discussions philosophiques dans des réunions de salon à Paris. En 1743, il publie un traité de dynamique qui devait le rendre célèbre. S'inspirant peut-être de L. Euler, auteur d'un traité de mécanique publié en 1736, J. d'Alembert produit également une œuvre qui se présente comme une synthèse de la nouvelle dynamique inaugurée par I. Newton. Dans son traité, L. Euler avait donné une place essentielle au concept de force. J. d'Alembert articule les principes généraux de la dynamique – conservation du moment, conservation de l'énergie cinétique – autour du concept central de masse. Dans son esprit, la masse n'est pas une entité métaphysique mais un outil purement mathématique. À cet égard, J. d'Alembert est un précurseur de la philosophie positiviste de la fin du XIX^e siècle.

La suite de sa production scientifique s'inscrit dans la lignée de travaux sur les équations mathématiques différentielles en mécanique, allant des applications à des problèmes de ressorts à des questions d'astronomie. Par ailleurs il s'intéresse à la mécanique des fluides dont il pose des bases dès 1744.

À partir de 1750, J. d'Alembert commence à collaborer avec D. Diderot sur le projet d'une encyclopédie, œuvre dont il écrit le discours préliminaire dans lequel il développe sa conception pragmatique de la science. Ce projet va rencontrer des résistances venues de milieux divers et, à partir de 1757, J. d'Alembert se retire de l'entreprise dont il

laisse à D. Diderot l'entière responsabilité. Il revient alors à ses études proprement scientifiques et s'occupe de l'édition de travaux sur l'astronomie et sur les mathématiques.

J. d'Alembert est alors en France un scientifique réputé, écouté et apprécié. Il favorise l'éveil des talents scientifiques des jeunes générations et il joue un rôle important dans le déroulement des carrières scientifiques de J. Lagrange et de P. S. de Laplace.

En 1775, l'Académie des sciences est saisie par le ministre Turgot des moyens de perfectionner la navigation à l'intérieur du royaume de France. J. d'Alembert fait partie de la commission chargée de l'étude de ce problème, commission qui publie en 1777 un rapport sur de *Nouvelles Expériences sur la résistance des fluides*, expériences qui furent menées par l'abbé Bossut.

J. d'Alembert ne s'est jamais marié mais il a vécu une partie de sa vie avec Mademoiselle de Lespinasse, personne connue dans les salons parisiens. La mort de cette amie en 1776 l'affecte beaucoup et il commence à éviter les contacts. Désabusé, il meurt dans la solitude.

Principe de d'Alembert : pour un ensemble de forces appliquées à des points matériels de masse individuelle m_i , la relation de la dynamique devient $\Sigma \vec{f} - m_i \vec{i} = 0$ et le mouvement peut s'interpréter comme un équilibre entre les forces actives $\Sigma \vec{f}$ et l'ensemble des forces $-\Sigma m_i \vec{i}$ appelé encore force d'inertie du système.

D'Alembertien : opérateur différentiel agissant sur une fonction f défini par :

$f = \Delta f - (1/v^2) \delta^2 f / \delta t^2$ où $\Delta f = \delta^2 f / \delta x^2 + \delta^2 f / \delta y^2 + \delta^2 f / \delta z^2$
 et où v est la vitesse de déplacement de la fonction f . L'équation $\Delta f = 0$ représente l'évolution d'une onde scalaire f non amortie se propageant à la vitesse v . Le d'Alembertien

correspond au passage d'un opérateur Laplacien de trois à quatre dimensions.

Publications

« Traité de dynamique » (1743), « Traité de l'équilibre et du mouvement des fluides » (1744), « Essai d'une nouvelle théorie de la résistance des fluides » (1752), « Recherches sur différents points importants du système du monde », 3 vol., (1754-1756), « Opuscules mathématiques », 8 vol., (1761-1780).

ALFVEN Hannes Olof Gösta

Norrköping (Suède) 1908-1995

Après ses études effectuées à Uppsala, Hannes Alfvén est chercheur à Stockholm en 1937 et professeur à San Diego à partir de 1967. Le premier, il suggère que le plasma atmosphérique doit jouer un rôle important dans les aurores boréales. Il montre le rôle déterminant des champs magnétiques solaire et terrestre dans le rayonnement cosmique. Il développe la magnéto-hydrodynamique et ses applications à la cosmologie dans le modèle de l'explosion initiale. Il étudie la stabilité des plasmas chauds dans la perspective de la maîtrise de la fusion thermonucléaire.

Il reçoit le prix Nobel de Physique en 1970, en même temps que L. Néel.

Il défend l'idée d'un univers dans lequel l'antimatière existe à part égale avec la matière mais en reste séparée par des frontières où matière et antimatière se repoussent.

Il soutient des programmes scientifiques spatiaux. Il milite pour accélérer la future utilisation de l'énergie thermonucléaire en remplacement de la filière des réacteurs à neutrons rapides. Il combat la prolifération des réacteurs nucléaires dont il craint les pollutions radioactives.

Ondes d'Alfvén : ondes magnéto-hydrodynamiques de très basses fréquences générées dans les plasmas.

Publications

« Cosmical electrodynamics » (1948), « On the origin of the solar system » (1956), « On the evolution of the solar system » avec G. Arrhenius (1976).