

Les scientifiques du cours de PCSI

PCSI₂ 2017 – 2018

CHRISTIAN HUYGENS

Mathématicien, Astronome et Physicien Hollandais (La Haye, 1629 - 1695)



Il fut à l'origine de la théorie ondulatoire de la lumière et, à ce titre, s'opposa à la théorie corpusculaire de Newton. Il interpréta la propagation rectiligne de la lumière dans les milieux isotropes en introduisant le concept de surface d'onde. Expérimentateur confirmé, il découvrit, avec les instruments d'optique qu'il mit lui-même au point (oculaire de lunette astronomique), les anneaux de Saturne ainsi que le satellite de Titan.

AUGUSTIN FRESNEL

Physicien Français (Broglie (Eure), 1788 - Ville d'Avray, 1827)



Il reprend les expériences de Young, les étend et propose, avec le physicien français François Arago, l'interprétation ondulatoire de la lumière. Il étudie également la diffraction à distance finie ainsi que la propagation de la lumière dans les milieux cristallins. Il présente un mémoire complet sur ce dernier sujet à l'Académie des Sciences en 1823.

JAMES CLERK MAXWELL

Physicien Anglais (Dumfriesshire, 1831 - 1879)



En 1857, il publie un article sur la constitution probable des anneaux de Saturne, ce qui le fait connaître de la communauté scientifique. C'est comme professeur d'université au King's College de Londres qu'il travaille sur l'électromagnétisme, chez lui (!) assisté de son épouse. Admirateur de Faraday, il parachève la synthèse de l'électromagnétisme en 1865 et en déduit une théorie de la lumière qui sera vérifiée expérimentalement par Hertz en 1887. Il est ensuite nommé à Cambridge pour diriger la construction du célèbre Cavendish Laboratory.

HEINRICH HERTZ

Physicien Allemand (Hambourg, 1857 - Bonn, 1894)



Il démontre en 1877 l'existence des ondes électromagnétiques prévues par Maxwell, et fonde le domaine des télécommunications.

ARCHIMÈDE DE SYRACUSE

Mathématicien et Physicien Grec (Syracuse, -287 - Syracuse, -242)



Il fut à la fois grand théoricien et habile expérimentateur. Sa contribution en physique la plus connue est le célèbre théorème d'hydrostatique qui porte son nom. Il travailla également sur l'optique (La catoptrique). Lors de l'attaque de Syracuse, alors colonie grecque, par la flotte romaine, la légende veut qu'il ait mis au point des miroirs géants pour réfléchir et concentrer les rayons du soleil dans les voiles des navires romains et ainsi les enflammer. Cela semble scientifiquement peu probable car des miroirs suffisamment grands étaient techniquement inconcevables, le miroir argentique n'existant pas encore.

GALILÉE (GALILÉO GALILÉI)

Astronome et Physicien Italien (Pise, 1564 - Arcetri, 1642)



Il est considéré comme le précurseur de la science moderne, d'une part en utilisant les mathématiques pour décrire les lois de la Physique, et d'autre part en testant la validité de ces lois par l'expérimentation. Ses principales contributions en astronomie sont l'observation de la surface de la Lune et la découverte des satellites de Jupiter à l'aide d'instruments d'optique qu'il a lui-même mis au point.

RENÉE DESCARTES

**Philosophe, Mathématicien
et Physicien Français (La Haye- Descartes, 1596 - Stockholm, 1650)**



Il est élève au collège jésuite de La Flèche jusqu'en 1612, puis passe son temps « à voyager, à voir des cours et des armées ». Descartes se tourne logiquement vers les mathématiques, « domaine de la connaissance offrant à l'esprit des certitudes et ne donnant pas matière à des controverses stériles » mais aussi vers la physique (dans une approche dépourvue de tout symbole mathématique et demeurant très « littéraire ») en affirmant que la vocation de cette science n'est pas de dire ce qu'est la nature ou ce qui est naturel mais de découvrir les lois de la nature et d'expliquer par elles les phénomènes du monde visible. Il publie en 1637 un essai, Dioptrique, dans lequel figure la loi de la réfraction.

PIERRE DE FERMAT

Mathématicien et Physicien Français (Beaumont de Lomagne, 1601 - Castres, 1665)



Sa contribution en optique, connue sous le nom de principe de Fermat, est le principe variationnel qui donne la trajectoire effectivement suivie par la lumière se propageant dans un milieu isotrope quelconque. Fermat a énoncé son principe en 1657 mais n'a soumis son mémoire, Synthèse pour les réfractions qu'en 1662. Il s'oppose, par cela, à René Descartes, qui dans sa Dioptrique, expliquait les lois de l'optique en comparant la lumière à une balle soumise à diverses forces. Fermat se base sur un principe moral : « La nature agit toujours par les voies les plus courtes et les plus simples ». Pierre Louis Moreau de Maupertuis en complète ensuite la conception, créant le principe de moindre action.

ISAAC NEWTON

Mathématicien, Physicien et Astronome Anglais (Woolsthorpe, 1642 - Londres, 1727)



Il est considéré avec Einstein comme le plus grand Physicien de tous les temps. Curieusement et comme ce dernier, il fut un élève moyen et ne révéla au collège aucune capacité exceptionnelle. En optique, il s'opposa à Huygens et Hooke, adeptes d'une théorie ondulatoire de la lumière. Cependant sa contribution dans cette discipline, publiée dans Optics est elle aussi exceptionnelle : il interprète la décomposition spectrale de la lumière à partir d'expériences conçues avec des prismes et montre que la couleur blanche est un mélange de différentes couleurs spectrales ; il explique aussi la formation des images par des miroirs et suggère même la possibilité d'échanges entre lumière et matière.

KARL FRIEDRICH GAUSS

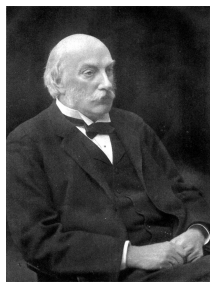
Mathématicien, Astronome et Physicien Allemand (Brunswick, 1777 - Göttingen, 1855)



Mathématicien de génie, Gauss est connu en physique pour avoir apporté, à partir de 1829, d'importantes contributions en optique, notamment l'approximation linéaire des instruments, et en électromagnétisme avec le théorème de Gauss et le magnétisme terrestre.

JOHN STUTT OU LORD RAYLEIGH

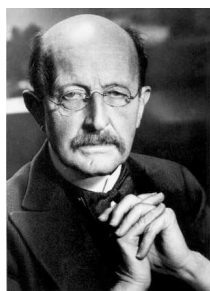
Physicien Anglais (Lanford Grove, 1842 - Witham (Essex), 1919)



Fils d'aristocrate, il s'intéressa à un grand nombre de sujets en physique en travaillant de façon originale, chez lui, en dehors de tout environnement universitaire. Il fit d'importantes contributions sur la propagation du son, l'hydrodynamique, la théorie ondulatoire de la lumière, la vision des couleurs, la diffusion de la lumière (interprétation du bleu du ciel), le rayonnement du corps noir, etc... Il succéda à Maxwell en 1879, pour diriger le Cavendish Laboratory à Cambridge. Il obtint en 1904 le prix Nobel de physique pour la découverte de l'Argon. Avec Maxwell et Thomson (Lord Kelvin), il est considéré comme l'un des trois plus grands physiciens britanniques du XIXe siècle.

MAX PLANCK

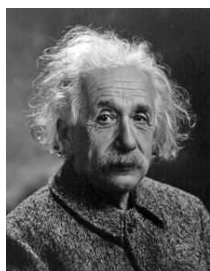
Physicien Allemand (Kiel, 1858 - Göttingen, 1947)



Après une thèse sur le deuxième principe de la thermodynamique, Planck entreprit l'étude thermodynamique du rayonnement. C'est en tentant d'interpréter la courbe du rayonnement du corps noir qu'il fit l'hypothèse hardie d'échanges d'énergie par quantum entre les parois d'une cavité et le rayonnement en équilibre à l'intérieur. Sa contribution décisive sur le rayonnement parut en 1901. Il reçut le prix Nobel en 1918.

ALBERT EINSTEIN

Physicien Allemand (Ulm (Allemagne), 1879 - Princeton (USA), 1955)



Il est considéré avec Newton comme le plus grand physicien de tous les temps. Cependant ses qualités exceptionnelles ne furent remarquées ni au collège ni à l'université. En optique, ses contributions sont l'interprétation de l'effet photoélectrique (parue en 1905), pour laquelle il reçoit le prix Nobel en 1921, celle de l'expérience de Michelson et Morley par extension du principe de relativité et celle de l'émission stimulée à l'origine du fonctionnement des lasers. Il est surtout connu pour la théorie de la relativité restreinte qu'il publie aussi en 1905, et qu'il généralise en tenant compte de la gravitation en 1916. Son influence en cosmologie est considérable.

NIELS BOHR

Physicien Danois (Copenhague, 1885 - Copenhague, 1962)



C'est en 1913, alors qu'il travaille à Manchester au laboratoire de Rutherford, qu'il publie une contribution importante sur l'atome d'hydrogène dans *Philosophical Magazine*, vol. 26, p. 1. Il rentre à Copenhague et devient directeur de l'institut de Physique en 1920 qu'il anime jusqu'en 1945 ; il apparaît alors comme chef de file d'un courant de pensée positiviste, appelé l'École de Copenhague. Il reçut le prix Nobel de Physique en 1922.

ERWIN SCHRÖDINGER

Physicien Autrichien (Vienne, 1887 - Vienne, 1961)



Issu d'une famille très cultivée, Schrödinger s'intéressa aussi à la poésie, à la littérature, à la philosophie et à la biologie. À partir de 1927, il occupe à Berlin la chaire qu'abandonne Planck. Ses contributions importantes sur l'équation qui porte son nom parurent en 1925. Il reçut le prix Nobel la même année que Dirac, en 1933. Il quitta son poste de professeur à Berlin, cette même année, lorsque les nazis accédèrent au pouvoir en Allemagne.

EDWARD COMPTON

Physicien Américain (Wooster (Ohio), 1892 - Berkeley, 1962)



Il rend parfaitement compte de la diffusion des rayons X par le graphite en interprétant ce phénomène comme une collision entre un photon incident et un électron libre du matériau. Cette contribution, publiée en 1923 dans *Physical Review*, vol. 22, p. 409, lui valut le prix Nobel en 1927.

LOUIS DE BROGLIE

Physicien Français (Dieppe, 1892 - Louveciennes, 1987)



C'est au contact de son frère Maurice que Louis De Broglie, d'abord historien, s'intéresse à la physique. Sa thèse, intitulée *Recherches sur la théorie des quanta*, contient déjà l'hypothèse d'une onde associée à toute particule en mouvement. Sa contribution décisive parut en 1923, aux *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences*, vol. 177, p. 507. Son hypothèse ne fut confirmée qu'en 1927 par C. Davisson et L. Germer à l'aide d'une expérience sur la diffraction des électrons. Louis De Broglie reçut le prix Nobel en 1929. Il poursuivit ses recherches sur la signification de la fonction d'onde et n'accepta pas l'interprétation positiviste de l'École de Copenhague.

WOLFGANG PAULI

Physicien Suisse d'origine Autrichienne (Vienne, 1900 - Zurich, 1958)



Après sa thèse en 1921, il séjourne pendant six ans à Copenhague auprès de Bohr. c'est à cette période qu'il publie en 1925 sa contribution sur le principe d'exclusion. Il devient alors professeur de physique théorique à Zurich et émet l'hypothèse hardie du neutrino pour expliquer la radioactivité bêta. Ces contributions importantes lui valurent le prix Nobel en 1945.

WERNER HEISENBERG

Physicien Allemand (Würzburg, 1901 - Munich, 1976)



Après sa thèse qu'il passe rapidement sous la direction de A. Sommerfeld, il devient assistant de M. Born. C'est alors qu'il publie un article sur le formalisme matriciel de la physique quantique. Sa contribution décisive sur la célèbre inégalité parut en 1927. Il reçut le prix Nobel de physique en 1932.

PAUL DIRAC

Physicien Anglais (Bristol, 1902 - Tallahassee, 1984)



Grâce à ses qualités exceptionnelles en mathématiques, il imagine un formalisme permettant de concilier l'approche ondulatoire de Schrödinger et la démarche matricielle d'Heisenberg, ce qui lui vaut d'obtenir en 1932 la célèbre chaire qu'occupait Newton à Cambridge. Sa contribution la plus importante, intitulée L'équation d'onde relativiste de l'électron, a été publiée en 1928, dans *Proceeding of the Royal Society*, vol. 117, p. 610. Cette théorie prédit non seulement le spin de l'électron, mais aussi l'existence du positron. Il reçut le prix Nobel de physique en 1933, la même année que Schrödinger.

ALESSANDRO VOLTA

Physicien Italien (Côme, 1745 - Côme, 1827)



Il est connu pour avoir introduit la pomme de terre en Italie et pour ses recherches en électricité qui le conduisent à inventer la pile électrique. Il fut fait comte par Bonaparte en 1801. L'unité SI de tension électrique dérive de son nom.

ANDRÉ MARIE AMPÈRE

Physicien Français (Lyon, 1775 - Marseille, 1836)



À la fois mathématicien, mécanicien, chimiste, il enseigne également la philosophie à la faculté des lettres de Paris. Ses principales découvertes concernent l'électricité : on lui doit les termes de courant et tension pour désigner ces grandeurs électriques. Il devient membre de l'Académie des Sciences en 1814, puis professeur au Collège de France en 1824.

GEORG SIMON OHM

Physicien Allemand (Erlangen, 1789 - Munich, 1854)



Il découvre en 1827 la loi sur les circuits linéaires entre tension et courant, alors qu'il est professeur au collège de guerre de Berlin. En 1849, il devient professeur de physique à l'université de Munich. On a donné son nom à l'unité internationale de résistance.

JOSEPH HENRY

Physicien Américain (Albany, 1797 - Washington, 1878)



Spécialiste de l'électromagnétisme, il fut le premier à fabriquer un électroaimant. Il découvre en 1830 l'induction, et montre en 1831 la possibilité de transmettre des messages à distance, mais ne déposera aucun brevet. C'est Faraday qui indépendamment découvrira l'induction et Morse qui l'utilisera en télégraphie filaire. Il découvre alors en 1832 l'auto-induction. On a donné son nom à l'unité internationale d'inductance.

GUSTAVE ROBERT KIRCHHOFF

Physicien Allemand (Koenisberg, 1824 - Berlin, 1887)



Il est surtout connu pour ses travaux en électricité, précisément pour les lois des courants dérivés, qu'il établit en 1845 et qui depuis portent son nom. On lui attribue aussi l'établissement de l'équation des télégraphistes. Après sa thèse en 1847, il devient professeur à l'université de Breslau. C'est là qu'il collabore avec Robert Bunsen sur la théorie du corps noir. La construction d'un spectroscope lui permet de découvrir le césium et le rubidium en 1860.

OLIVER HEAVISIDE

Physicien Anglais (Londres, 1850 - Torquay, 1925)



Il dut quitter l'école en raison d'une surdité précoce ; aussi est-ce en autodidacte qu'il publie quelques contributions en électricité, dont la plus importante, la formulation vectorielle des équations de Maxwell. En 1902, il prédit l'existence de couches conductrices, dans l'ionosphère, lesquelles permettent d'expliquer la propagation des ondes radioélectriques entre des points distants sur la Terre, grâce à la réflexion sur ces couches. C'est lui qui a introduit, en électricité, la « fonction échelon » ; aussi cette dernière est-elle, à juste titre, appelée souvent fonction d'Heaviside.

HENDRIK WADE BODE

Électronicien Américain (Madison, 1905 - Madison, 1982)



Dès 1926, il entre au laboratoire de la compagnie Bell Telephone ; il passe sa thèse en 1935 à l'Université de Columbia. Il est notamment l'auteur d'un ouvrage sur les circuits linéaires électriques qu'il décrit à l'aide de deux graphes donnant le module et la phase du facteur d'amplification des circuits en fonction de la fréquence.

JACOB MILLMANN

Électronicien

Américain (Novohrad-Volynskyï (Russie), 1911 - Boston, 1991)



Diplômé du MIT (Massachusetts Institute of Technology), il devint professeur d'ingénierie électrique à l'Université Columbia. Tout au long de sa carrière, entre 1941 et 1987, il écrivit plusieurs livres d'électronique. Il est surtout connu pour avoir établi le théorème qui porte son nom, dans lequel la loi des noeuds est exprimées en fonction des tensions.

JOHANNES KEPLER

Astronome Allemand (Weil, 1571 - Ratisbone, 1630)



D'origine modeste, Kepler se révèle vite très bon théoricien et adepte des idées héliocentriques de Copernic. Chassé de Graz où il enseignait les mathématiques, il se réfugie à Prague dans l'observatoire de T. Brahe. Les observations de ce dernier lui permettent de découvrir les célèbres lois qui portent son nom.

GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ

**Philosophe, Physicien, Mathématicien, Diplomate, Bibliothécaire
et Homme de loi Allemand (Leipzig, 1646 - Hanovre, 1716)**



Leibniz était physicien et mathématicien comme de nombreux scientifiques de son époque. Il fut l'inventeur du calcul infinitésimal, comme Newton, mais de manière indépendante. Newton voulant s'en approprier la paternité unique, le procès féroce de Newton contre Leibniz est resté très célèbre. On lui doit aussi l'invention du concept d'énergie cinétique, sous le nom de "force vive". À l'origine est l'idée de Descartes, que la quantité de mouvement se conserve dans les chocs. Mais Leibniz écrivit "Il se trouve par la raison et par l'expérience que c'est la force vive absolue mv^2 qui se conserve et nullement la quantité de mouvement" (Essai de dynamique, 1691)

ÉMILIE DU CHÂTELET

Mathématicienne et Physicienne Française (Paris, 1706 - Lunéville, 1749)



Cette femme de science est restée célèbre pour être l'auteur de la traduction française des Principia Mathematica de Newton. Fille du baron de Breteuil, elle doit à son père une éducation qui n'est alors que rarement dispensée aux filles. C'est Voltaire qui eut le plus d'influence sur elle, l'encourageant à approfondir ses connaissances en physique et en mathématiques, matières pour lesquelles il lui reconnaissait des aptitudes supérieures aux siennes. Dans un domaine qui fut longtemps presque exclusivement masculin, Émilie du Châtelet est considérée comme l'une des premières femmes scientifiques d'influence dont on ait conservé les écrits.

JOHANN SAMUEL KÖENIG

Mécanicien Allemand (Büdinger, 1712 - Amerongen, 1757)



Sa contribution importante en mécanique est connue sous le nom de théorème de Koenig.

PIERRE SIMON DE LAPLACE

**Astronome, Mathématicien
et Physicien Français (Beaumont-en-Auge, 1749 - Paris, 1827)**



Bien que professeur de mathématiques et homme politique, ses travaux en physique sont nombreux. Il signe diverses contributions sur la capillarité, la propagation du son dans l'air, l'évolution adiabatique des gaz et le travail des forces électromagnétiques. Cependant, c'est sa publication sur la mécanique céleste, Exposition du système du monde, qui est la plus remarquable. On y trouve développée notamment sa conception d'un déterminisme rigoureux à la base d'une physique totalement prédictive.

NICOLAS LÉONARD SADI CARNOT

Ingénieur Français (1796 - Paris, 1832)



Il publie en 1824 un livre, pour un très large public, intitulé *Réflexions sur la puissance du feu et sur les machines propres à développer cette puissance*. Il établit un théorème sur l'efficacité des moteurs thermiques qui sera considéré pendant longtemps comme l'expression du deuxième principe de la thermodynamique.

JAMES PRESCOTT JOULE

Physicien Anglais (Salford, 1818 - Sale, 1889)



Expérimentateur de génie, il fait connaître les idées de Von Mayer en étudiant les conversions énergétiques thermoélectriques (effet Joule) et thermomécanique (équivalence mécanique de la calorie)

WILLIAM THOMSON, LORD KELVIN

Physicien Anglais (Glasgow, 1824 - 1907), annobli en Lord Kelvin (nom d'une rivière qui coule à Glasgow)



Il est à l'origine de contributions importantes en thermodynamique, notamment la formulation du deuxième principe à l'aide d'une machine cyclique monotherme. Il devient professeur à l'Université de Glasgow en 1841 et participe activement dès 1842 à l'étude de la mise en place d'un câble sous-marin transatlantique, ce qui lui assure une vie matérielle très confortable.

LUDWIG BOLTZMANN

Physicien Autrichien (Viennes, 1844 - Duino, 1906)



Il a travaillé avec Stephan sur le rayonnement des corps avant de devenir professeur à Vienne, Graz et Munich. Il a été le premier à analyser la contradiction apparente entre la réversibilité microscopique et l'irréversibilité macroscopique. Il est considéré comme le créateur de la physique statistique, à l'origine notamment de l'interprétation de l'entropie en terme de désordre. Ses idées furent peu comprises et même combattues par les énergétistes pour lesquels seule la conservation de l'énergie devait jouer un rôle décisif en thermodynamique. On attribue en partie son suicide à cette incompréhension de la part de la communauté scientifique. Ces travaux furent réhabilités après sa mort, grâce notamment à Planck.

CHARLES AUGUSTIN DE COULOMB

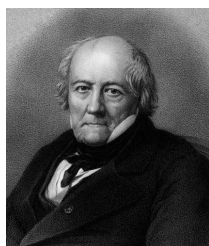
Physicien Français (Angoulême, 1736 - Paris, 1806)



À 36 ans, il abandonne l'armée où il exerçait les fonctions d'ingénieur pour se consacrer à la recherche scientifique. Ses deux contributions majeures sont la formulation des lois sur le frottement mécanique entre deux solides et la loi de Coulomb, en $\frac{1}{r^2}$, entre deux charges électriques. Cette dernière loi, qu'il a établit expérimentalement, est l'un des modèles d'interaction les mieux vérifiés expérimentalement. Il montre aussi que les charges d'un conducteur en équilibre se répartissent en surface. Il devient membre de l'Académie des Sciences en 1781.

JEAN-BAPTISTE BIOT

Physicien Français (Paris, 1774 - Paris, 1862)



Ses contributions scientifiques sont nombreuses et concernent plusieurs domaines de la physique, notamment l'optique et l'astronomie. En électromagnétisme, il est connu essentiellement pour la détermination, en collaboration avec Savart, du champ magnétique créé par un courant. Il est nommé professeur au Collège de France en 1800.

HANS CHRISTIAN OERSTED

Physicien et Chimiste Danois (Rudkøbing, 1777 - Copenhague, 1851)



Travaillant dans une pharmacie pour subvenir à ses besoins, Oersted s'intéresse non seulement à la Chimie mais aussi à la Philosophie, l'Astronomie et la Physique. En 1820, alors qu'il est enseignant à l'Université de Copenhague, il découvre qu'une boussole orientée dans la direction d'un conducteur parcouru par un fort courant est déviée de 90°. Il suscite ainsi les recherches intenses dans ce domaine qui aboutiront à la synthèse de l'électromagnétisme par Maxwell.

FÉLIX SAVART

Physicien Français (Mézière, 1791 - Paris, 1841)



Après avoir été médecin, il s'intéresse à l'acoustique et publie dans ce domaine une contribution remarquable. Il est surtout connu pour la formule qu'il propose avec Biot, en 1820, donnant le champ magnétique créé par un courant. Il devient membre de l'Académie des Sciences en 1827, puis professeur au Collège de France.

JOHANNES DIDERIK VAN DER WAALS

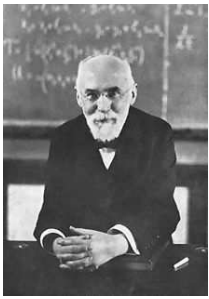
Physicien Néerlandais (Leyde, 1837 - Amsterdam, 1923)



Ses travaux sur la continuité des états fluides, notamment de l'état liquide et gazeux, lui ont permis de découvrir les forces de cohésion à courtes distances, dites forces de Van der Waals, et d'exprimer la compressibilité des gaz à diverses températures, en particulier par l'équation d'état de van der Waals. Il est lauréat du prix Nobel de physique de 1910 « pour ses travaux sur l'équation d'état des gaz et des liquides ».

HEINDRICK ANTON LORENTZ

Physicien Néerlandais (Arnhem, 1853 - Haarlem, 1928)



Il est considéré comme l'un des fondateurs de la théorie électro- nique de la ma- tière : ses contributions importantes concernent en effet l'électromagnétisme des milieux matériels et notamment l'influence du champ magnétique sur le rayonne- ment lumineux émis par les atomes, ce qui lui valut le prix Nobel en 1902, prix qu'il partagea avec son élève P. Zeeman. Il est surtout connu pour les formules de transformation de la relativité restreinte qu'il propose, indépendamment du physi- cien irlandais G. Fitzgerald, pour tenter d'interpréter, dans le cadre newtonien, le résultat de l'expérience de Michelson et Morley.

Table des matières