

Un peu d'histoire de la physique

Les Physiciens en PCSI

Histoire de l'optique

Histoire de la mécanique

Histoire de l'électricité et de l'électromagnétisme

Histoire de la thermodynamique

XVI^{ème} siècle



Archimède
(3^{es}. avt JC)

Mécanique
Hydrostatique



Ptolémée
(1^{ers}.)

Astronomie



Nicolas Copernic
(1473-1543)

Mécanique
héliocentrisme



Galilée
(1564-1642)

Optique
Mécanique



Johannes Kepler
(1571-1630)

Mécanique



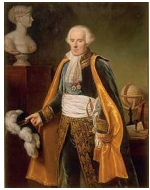
Willebrord Snell (1580-1626)

Optique



René Descartes
(1596-1650)

Optique



Pierre-Simon Laplace
(1749-1827)

Mathématique



Joseph Fourier
(1768-1830)

Mathématique



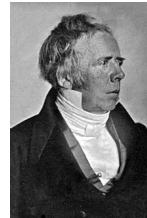
André-Marie Ampère
(1775-1836)

Électricité



Amedeo Avogadro
(1776-1856)

Thermodynamique
Chimie



Hans Christian Oersted
(1777-1851)

Électro-
magnétisme



Louis Joseph Gay-Lussac
(1778-1850)

Thermo-
dynamique



Georg Simon Ohm
(1787-1854)

Électricité



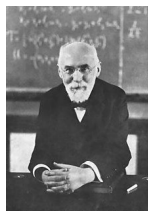
Gustav Kirchhoff
(1824-1887)

Électricité



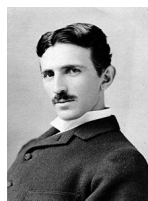
Ludwig Boltzmann
(1844-1906)

Thermo-
dynamique



Hendrik Lorentz
(1853-1928)

Électro-
magnétisme



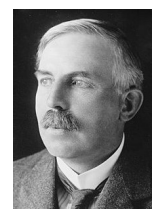
Nikola Tesla
(1856-1943)

Électricité



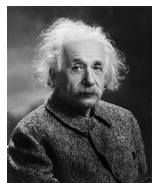
Max Planck
(1858-1947)

Mécanique
quantique



Ernest Rutherford
(1871-1937)

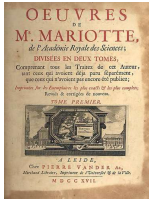
Mécanique
quantique



Albert Einstein
(1879-1955)

Mécanique
quantique

XVII^{ème} siècle



Edme Mariotte (1620-1684)

Blaise Pascal (1623-1662)

Isaac Newton (1643-1727)

Denis Papin (1647-1713)

Charles de Coulomb (1736-1806)

James Watt (1736 - 1819)

Alessandro Volta (1745-1827)

Thermo-
dynamique

Statique
des fluides
Mathématique

Mécanique
Optique

Thermo-
dynamique

Électricité

Thermo-
dynamique

Électricité

XVIII^{ème} siècle



Michael Faraday (1791-1867)

Sadi Carnot (1796-1832)

Joseph Henry (1797-1878)

Emile Clapeyron (1799-1864)

Emil Lenz (1804 -1865)

James Prescott Joule (1818-1889)

Rudolf Clausius (1822-1888)

Électro-
magnétisme

Thermo-
dynamique

Induction

Thermo-
dynamique

Induction

Thermo-
dynamique

Thermo-
dynamique

XIX^{ème} siècle



Niels Bohr (1885-1962)

Erwin Schrödinger (1887-1961)

Louis de Broglie (1892-1987)

Werner Karl Heisenberg (1901-1976)

Paul Dirac (1902-1984)

Mécanique
quantique

Mécanique
quantique

Mécanique
quantique

Mécanique
quantique

Mécanique
quantique

XX^{ème} siècle

Willebord Snell



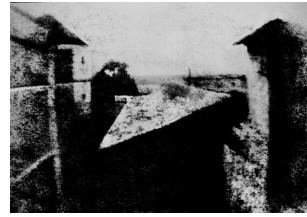
René Descartes



Thomas Young



Première photo



Frère Lumière

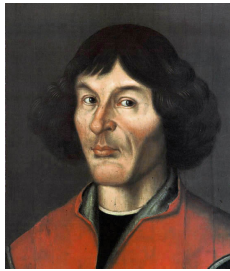


- **Antiquité** : EUCLIDE (320-270 av. J.-C.) croit à une « théorie du feu visuel » selon laquelle l'œil est le siège d'une émission spécifique permettant la vision.
- **XI^e siècle** : ALHAZEN (965-1039) attribue à la lumière une origine extérieure à l'œil. Il approche également la loi de la réfraction, notamment que les rayons réfléchis et réfractés sont dans le plan d'incidence.
- **1580-1590** : la première lunette est construite.
- **1604** : Johannes KEPLER (1571-1630) énonce les lois de la réflexion et de la réfraction. Cette dernière est écrite pour des angles d'incidence $i < 30^\circ$: $i \approx nr$.
- **1610** : Utilisation par GALILÉE de sa lunette pour réaliser des observations astronomiques. De très nombreuses découvertes suivront.
- **1620** : Willebord SNELL (1580-1626) établit expérimentalement la loi des sinus pour la réfraction.
- **1637** : René DESCARTES (1596-1650) en donnera une démonstration, de manière critiquable dans une annexe du *Discours de la méthode*.
- **1622** : Pierre DE FERMAT (1607-1665) introduit le principe de moindre temps permettant de démontrer la loi de la réfraction.
- **1665** : Dans un livre publié à titre posthume, Francesco Maria GRIMALDI (1618-1663) découvre la diffraction (qu'il nomme ainsi) en observant que lorsqu'un fin pinceau de lumière tombe sur un obstacle (cheveu par ex.) donne une figure présentant des franges alternativement sombres et brillantes.
- **1676** : Olaus RÖMER (1644-1710) montre, en étudiant l'occultation d'un satellite de Jupiter que la vitesse de la lumière est finie.
- **1677** : Christiaan HUYGENS (1629-1695) introduit la nature ondulatoire de la lumière dans *Traité de la lumière*.
- **1704** : Isaac NEWTON (1643-1727) publie dans *Optiks* ses travaux d'optique dans lequel il attribue à la lumière une nature corpusculaire.
Le modèle corpusculaire de la lumière s'imposera pendant un siècle.
- **1802** : Thomas YOUNG (1773-1829) découvre les interférences lumineuses qu'il explique à l'aide du modèle ondulatoire de la lumière.
- **1808** : Etienne-Louis MALUS (1775-1812) découvre la polarisation de la lumière.
- **1819** : Augustin FRESNEL (1788-1827) redécouvre les interférences et interprète correctement la diffraction. Il donne à l'optique la forme actuelle.
- **1827** : Nicéphore NIEPCE (1765-1833) réalise la première photo qui nous soit parvenue.
- **1849** : Hippolyte FIZEAU (1819-1896) mesure pour la première la vitesse de la lumière sur Terre.
- **1850** : Léon FOUCAULT (1819-1868) réalise une expérience cruciale pour l'optique où il prouve que la vitesse de la lumière est plus élevée dans l'air que dans l'eau, ce qui prouve la nature ondulatoire de la lumière.
- **1861** : James Clerck MAXWELL (1831-1879) réalise la première photo en couleur.
- **1895** : Les frères LUMIÈRE (Auguste et Louis) projettent le premier film.

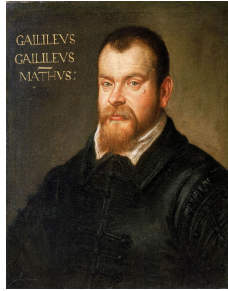
Ptolémée
(90-168)



Copernic
(1473-1573)



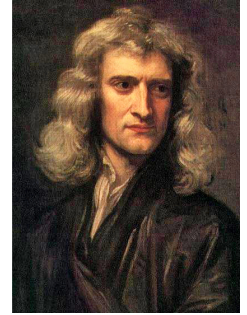
Galilée
(1564-1642)



Képler
(1571-1630)

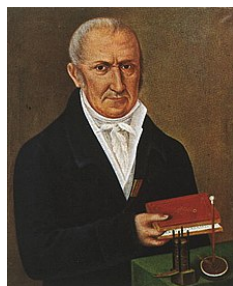


Newton
(1643-1727)



- **V^{ème} siècle avant notre ère** : le Grec **Pythagore** fut l'un des premiers à affirmer la **sphéricité de la Terre**.
- **III^{ème} siècle avant notre ère** : le Grec **Aristarque** de Samos a l'intuition d'un **mouvement de la Terre autour du Soleil**, ainsi que d'une **rotation sur elle-même**. Il faudra attendre 18 siècles pour que ses idées s'imposent.
- **II^{ème} siècle avant notre ère** : le Grec **Hipparque** est considéré comme le plus grand astronome de l'Antiquité. Il établit un catalogue donnant la position précise de 800 étoiles, donne une bonne estimation de la distance Terre-Lune, de la durée de l'année ...
- **II^{ème} siècle** : le Grec **Ptolémée** propose un **modèle géocentrique du système solaire**, les différents astres parcourant autour de la Terre des épicycles, c'est-à-dire des cercles dont le centre parcourt un cercle. Ce modèle perdurera jusqu'au **XVI^{ème} siècle**.
- **1530** : le Polonais Nicolas **Copernic** développe une **théorie héliocentrique du système solaire**, avec des planètes en orbite circulaire autour du Soleil. La Terre n'est plus considérée comme le centre de l'Univers, place alors réservée au Soleil.
- **1609 et 1618** : l'Allemand Johannes **Kepler** publie suite à l'étude de mesures réalisées par le danois Tycho Brahe, les **trois lois qui portent son nom sur le mouvement des planètes du système solaires**.
- **1687** : l'Anglais Isaac **Newton** énonce les **lois de la mécanique classique**, aussi appelée mécanique newtonienne (principe d'inertie, principe fondamental de la dynamique, principe des actions réciproques, ainsi que la loi de la gravitation universelle) dans son ouvrage *Philosophiæ Naturalis Principia Mathematica*. Cet ouvrage est considéré comme une œuvre majeure de l'histoire des sciences.
- **1905** : le Suisse (ensuite naturalisé Américain) Albert **Einstein** élabore la théorie de la **relativité restreinte**. Des concepts totalement différents de ceux de la mécanique classique s'imposent : abandon du temps unique, couplage du temps et de l'espace, unicité de la vitesse de la lumière dans tous les référentiels galiléens, interprétation de celle-ci comme vitesse limite de propagation d'une information. Ensuite en **1917** dans le cadre de la **relativité générale**, il réinterprète la gravitation comme une perturbation de la structure de l'espace-temps.
- **1910** : le Français Henri Poincaré étudie le problème à N corps en interaction gravitationnelle. L'écart entre les solutions correspondant à des conditions initiales très proches peut augmenter exponentiellement, rendant toute prédiction impossible : c'est la naissance du chaos déterministe.
- **À partir de 1920** : l'Allemand Erwin Schrödinger, le Français **Louis de Broglie**, le Danois **Niels Bohr**, l'Allemand Werner **Heisenberg**, l'Américain Paul **Dirac** ... fondent la **mécanique quantique**, qui conduit notamment au **rapprochement des notions d'onde et de particule**, à l'abandon de la notion de trajectoire et à l'impossibilité de mesurer simultanément précisément la position et la quantité de mouvement d'une particule.

Volta
(1745-1827)



Ampère
(1775-1836)



Ohm
(1787-1854)



Faraday
(1791-1867)



Maxwell
(1831-1879)



- **1729** : S. GRAY fait la distinction entre conducteurs et isolants.
- **1746** : Bouteille de LEYDE ; premier condensateur.
- **1750** : B. FRANKLIN énonce le principe de la conservation de la charge électrique et interprète l'interaction entre charges électriques par une force à distance.
- **1788** : Charles Augustin COULOMB, physicien français, énonce sa fameuse loi sur l'interaction entre deux corps électrisés, en $1/r^2$.
- **1799** : Alexandro VOLTA, italien, invente la pile, ce qui permet de générer du courant continu.
- **1819** : Le Danois Hans Christian ØRSTED observe qu'une aiguille aimantée est déviée au voisinage d'un courant électrique.
- **1819** : Le Français André-Marie AMPÈRE en donne une explication 1 semaine plus tard et fonde l'électrodynamique. Il introduit la notion de courant électrique, décrit l'action mutuelle de deux courants électriques et montre l'équivalence entre les aimants et les circuits parcourus par des courants. Il introduit également la force de Laplace.
- **1821** : Premiers travaux de Michael FARADAY en physique sur la production d'électricité à partir du magnétisme. Il réalise le premier ancêtre du moteur électrique.
- **1827** : L'Allemand Georg Simon OHM énonce la loi qui porte son nom.
- **1831** : Michael FARADAY découvre l'induction : un courant induit apparaît momentanément dans une bobine à proximité d'une autre bobine parcourue par un courant électrique permanent lors de la fermeture ou ouverture d'un interrupteur ; un courant induit apparaît dans une bobine dans laquelle on introduit un barreau aimanté. Il introduira également la notion de champ et matérialise les lignes de force magnétique par de la limaille de fer.
- **1834** : Le Russe Henri Frédéric LENZ énonce la loi qui porte son nom et qui précise le sens du courant induit (à partir des expériences de Faraday). La même année HENRY découvre le phénomène d'auto-induction.
- **1841** : Découverte de l'effet JOULE.
- **1868** : L'Écossais James Clerk MAXWELL termine la synthèse de l'électromagnétisme et énonce les « **quatre équations de Maxwell** » reliant les sources aux champs électriques et magnétiques.
- **1869** : Zénobe GRAMME invente le principe du collecteur qui permet de réaliser les premières dynamos (machines à courant continu).
- **1882** : La première transmission d'énergie (en courant continu) est réalisée par Marcel DEPRez. Une liaison de quelques dizaines de kilomètres sera réalisée en Italie en 1884 à l'occasion d'une exposition.
- **1885** : Invention du transformateur par trois ingénieurs hongrois fournit la solution permettant alors l'utilisation du courant alternatif pour la production, le transport et l'utilisation de l'énergie électrique.
- **1886** : Mise en évidence par HERTZ des ondes électromagnétiques.
- **1888** : FERRARIS et TESLA, puis BOUCHEROT et BLONDEL mettent au point les principes de fonctionnement et de modélisation des machines alternatives (moteur asynchrone, alternateur).
- **1891** : TESLA réalise la première transmission d'énergie à grande distance sur support triphasé. Ce principe est encore utilisé de nos jours.

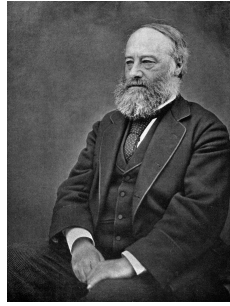
- **1946** : Les moyens de production d'électricité sont nationalisés en France. La compagnie Électricité de France (EDF) est créée.
- **1948** : L'invention du transistor ouvre la voie à l'utilisation de composants électroniques qui, progressivement, vont introduire une révolution dans le monde de la conversion de puissance. Les structures de ces éléments vont permettre d'obtenir des modes de commande des machines électriques plus économiques (meilleurs rendements) et plus souples (régulation, variation de vitesse).



Blaise PASCAL
1623-1662



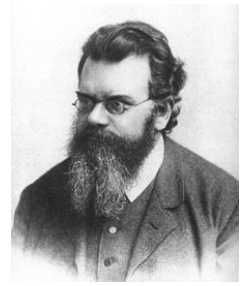
Denis PAPIN
1647-1713



James Prescott JOULE
1818-1889



Rudolf CLAUDIUS
1822-1888



Ludwig BOLTZMANN
1844-1906

XVII^e siècle :

- apparition des premiers thermomètres (dilatation d'un fluide avec la température).
- PASCAL (1623-1662) : *Traité de l'équilibre des liqueurs et de la pesanteur de la masse d'air* où PASCAL y énonce les principes de l'hydrostatique.
- 1688 : Machine à vapeur de Denis PAPIN (1647-1714).

XVIII^e siècle :

- Définitions des échelles thermométriques de FAHRENHEIT (1717, il attribue la température 32°F au point de fusion de la glace et 96°F à la température normale du corps humain) et de CELSIUS (1641, on fixe 0°C pour l'équilibre eau liquide-glace et 100°C pour l'équilibre eau liquide-eau vapeur).
- 1780 : machine à vapeur de James WATT (1736-1819).
- Théories sur la nature de la « chaleur » qui se divisent en deux catégories : l'hypothèse matérielle de la chaleur (Antoine-Laurent de LAVOISIER (1743-1794) : existence d'un fluide calorifique) et hypothèse microscopique (Daniel BERNOULLI (1700-1782) et Pierre Simon LAPLACE (1749-1837) : la « chaleur » est considérée comme le résultat de mouvements microscopiques d'agitation). La première théorie restera majoritaire pendant tout le début du XIX^e siècle jusqu'à l'abandon de la « chaleur » en tant que grandeur contenue dans chaque corps.

XIX^e siècle :

- Modèle expérimental du gaz parfait. Les lois de BOYLE-MARIOTTE (1670) : $PV = \text{cste}$ à température fixée ; de GAY-LUSSAC-CHARLES (1800) et d'AVOGADRO-AMPÈRE (1810) permettent d'aboutir à la loi des gaz parfaits : $pV = nRT$.
- Définition de l'échelle absolue de température en Kelvin (K)
- Équivalence entre chaleur et travail mécanique (James JOULE (1818-1889)) : naissance du premier principe (1840)
- Second principe de la thermodynamique et introduction de la notion d'entropie (CLAUDIUS, 1860).
- Thermodynamique statistique, interprétation statistique de l'entropie, théorie cinétique des gaz à la fin du XIX^e siècle (Ludwig BOLTZMANN (1844-1906))

XX^e siècle : Thermodynamique moderne

- Applications aux machines thermiques, avec ou sans transitions de phases
- Thermodynamique physique et chimique, de l'équilibre ou du non équilibre...