

John William Strutt, 3^e Lord **Rayleigh** (1842 - 1919)

Mathématicien et physicien anglais né à Langford Grove, près de Maldon (Essex) le 12 novembre 1842 et mort à Terling Place, Witham (Essex) le 30 juin 1919.

Il est l'aîné des 7 enfants de John James Strutt (deuxième baron Rayleigh depuis 1836), un homme profondément religieux, qui avait épousé Clara Elizabeth La Touche de famille de haute noblesse, âgée seulement de 17 ans alors qu'il en avait 46.

L'origine du titre remonte à sa grand-mère Charlotte honorée en 1821 par George IV pour les services rendus par son grand père Joseph Holden Strutt qui lui, avait refusé cette distinction.



Il est de constitution fragile, aussi bien physique que de santé, la maladie a interrompu son éducation à plusieurs reprises.

Vers 10 ans, il séjourne quelque temps au collège d'Eton (il y attrape la variole et la coqueluche), puis passe trois ans dans une école privée de Wimbledon. Après un court passage à Harrow, en 1857, il devient interne chez le Révérend George Townsend Warner à Torquay où il montre de grandes dispositions pour les mathématiques.

Il entre à "*Trinity College*" à Cambridge en 1861 et en sort très brillamment en 1865.

Il est encadré par Edward Routh, un mathématicien reconnu à qui il devra beaucoup. Durant ces années, il subit une autre influence, celle de son professeur de mathématiques, G.G. Stokes qui privilégie l'expérimentation alors qu'à l'époque, la théorie était reine. Moyen à son entrée, Rayleigh devient un étudiant brillant, ce qui lui vaut une bourse en 1864 et le titre de major de sa promotion à sa sortie.

Bien que destiné à succéder à son père, il envisage une carrière scientifique malgré la désapprobation de sa famille.

Son premier article lui a été inspiré après la lecture des écrits de Maxwell parus en 1865, sur la théorie électromagnétique. Il s'intéresse également aux travaux d'Helmholtz sur le résonateur acoustique.

En 1866, il obtient un poste à "*Trinity College*", qu'il quittera en 1871.

Il est de bon ton pour un jeune scientifique britannique de faire le tour de l'Europe. Rayleigh n'a pas besoin d'acquiescer un statut social pour vivre, il le détient par sa naissance. Il ira seulement aux USA pour acheter du matériel d'expérimentation. Il travaille sur le galvanomètre et présente ses résultats à la réunion britannique d'association à Norwich en 1868.

En 1871, il épouse Evelyn Balfour, fille de James Maitland Balfour et Blanche de Salisbury. Son beau-frère Lord Arthur James Balfour, un camarade de Cambridge, deviendra Premier ministre. Ils ont trois fils, l'aîné Robert John Strutt, sera professeur de physique à l'"*Imperial College*" de Londres.

La même année, il explique la couleur bleue du ciel en la reliant à sa théorie sur la diffusion de la lumière par les molécules d'air.

Le bleu du ciel est dû à la diffusion de la lumière solaire par les composants de l'atmosphère (molécules d'air, vapeur d'eau, poussières...). Sans atmosphère, on verrait une voûte céleste

sombre et les étoiles seraient visibles en plein jour ; les astronautes l'ont vérifié. Les faibles longueurs d'ondes comme le bleu sont diffusées et nous arrivent de tous côtés alors que le rouge nous parvient en ligne droite du soleil. Le déficit de lumière bleu dans l'axe du soleil donne un disque de couleur jaune, alors qu'il devrait apparaître blanc.

Le soir, le soleil étant sur l'horizon, les rayons traversent une épaisseur de l'atmosphère plus importante qu'à midi où l'épaisseur est minimale. La diffusion du bleu devient alors telle qu'une faible partie de cette couleur nous parvient, donnant un ciel de couleur rouge.

La couleur bleue est 8 fois plus diffusée que le rouge.

Des problèmes de rhumatismes l'exilent en Égypte puis en Grèce durant l'hiver 1872. Au cours de son voyage, il lui vient l'idée de commencer la rédaction d'une théorie des sons. Son père décède peu après son retour, il hérite de la baronnie, et réside dans sa propriété de Terling Place, à Witham dans le comté d'Essex. Il administrera les 7000 acres jusqu'en 1876 où il passe la main à son jeune frère pour se consacrer entièrement à la science.

En 1873, il est élu membre de la "*Royal Society*".

Il publie un traité d'acoustique en 1877, "*Theory of Sound*" qui fait autorité.

En 1879, ses revenus de la terre étant à la baisse, il accepte le poste de professeur à la chaire de physique expérimentale de l'université de Cambridge, succédant à J. Maxwell et celui de directeur du laboratoire Cavendish à Cambridge. Il développe des cours expérimentaux sur la chaleur, l'électricité et le magnétisme, les propriétés de matière, les systèmes optiques, et acoustiques. Il y restera jusqu'en 1884.

C'est durant cette époque, qu'il fait ses travaux les plus importants en électricité (poursuivant les travaux de Maxwell et Chrystal) en déterminant les unités électriques : **l'ampère, l'ohm et le volt**.

En 1882, travaillant dans le domaine des vibrations et des ondes élastiques dans les gaz, les liquides et les solides, il invente un système (disque) permettant de mesurer l'intensité des ondes élastiques dans les gaz. Son nom est resté associé à une variété d'onde sismique superficielle (1885).

Il reçoit la médaille de la "*Royal Society*" pour ses travaux.

En 1884, il quitte Cambridge malgré l'opposition de ses collègues, pour continuer son travail expérimental chez lui à Terling dans son propre laboratoire, aimant l'indépendance financière. Cette même année, il publie dans l'*Encyclopaedia Britannica*, un article intitulé "*Optics*" où il décrit d'importants résultats sur le pouvoir de résolution des instruments. Il complètera cet article par "*Wave Theory of Light*" en 1888.

Il est nommé président de l'Association britannique pour le progrès de la science.

Il devient alors secrétaire de la "*Royal Society*" de 1885 à 1896.

En 1887, il énonce la loi de Rayleigh qui exprime la susceptibilité des corps ferromagnétiques dans les champs faibles.

Il obtient le poste de professeur de sciences physique de 1887 à 1905 à la "*Royal Institution*" de Londres, où il succède à John Tyndall.

Il publie un article suggérant la méthode de reproduction des couleurs par la photographie. Lippmann adoptera ce principe.

En 1892, il réussit à déterminer les dimensions de certaines molécules par l'étude des couches minces. Ces travaux lui permettent de découvrir, en 1894, avec le chimiste anglais sir William Ramsay, un élément inerte, appelé argon. Il invente à cette occasion un réfractomètre interférentiel.

De 1896 à 1919, il est conseillé de “*Trinity House*“, organisme chargé de l'installation et de l'entretien d'infrastructures côtières.

Il fait partie des fondateurs du “*National Physical Laboratory*“ de Teddington dans le Middlesex en 1900. Il en présidera le conseil exécutif.

Rayleigh établit la loi qui porte son nom sur la diffusion de la lumière par un milieu contenant des particules en suspension en 1899, finalisant ses travaux des années 70.

Il reçoit la médaille Copley la même année.

En 1900, Rayleigh dénombre les modes de vibration stationnaires des ondes électromagnétiques contenues dans une enceinte vide. Il en déduit, pour l'intensité du rayonnement thermique en fonction de la longueur d'onde, une formule (loi de Rayleigh-Jeans) qui ne s'applique que pour les grandes longueurs d'onde. Planck généralisera cette formule avant d'introduire la notion de quantum.

En 1902, il obtient l'Ordre du Mérite lors du couronnement du roi Edouard VII.

Pour la découverte de l'argon (du grec argon signifiant inactif), Rayleigh reçoit le prix Nobel de physique en 1904 alors que Ramsay aura le prix Nobel de Chimie.

Modeste et généreux, il offre le montant de son prix Nobel à l'Université de Cambridge pour établir une extension du laboratoire de Cavendish.

Il devient président de la “*Royal Society*“ de 1905 à 1908.

Il est nommé chancelier de l'Université de Cambridge de 1908 à 1919.

Il a été également associé aux comités physiques nationaux de laboratoire et de gouvernement sur l'aviation et le trésor.

En pleine possession de ses moyens intellectuels, il a travaillé jusqu'aux derniers jours précédant sa mort, le 30 juin 1919, dans son fief de Terling, à Witham (Essex), il avait 77 ans.

Son œuvre :

L'ensemble de ses publications (environ 446) ont été publiées en six volumes par “*Cambridge University Press*“ entre 1899 et 1920.

Ses recherches sont principalement mathématiques, au service de l'optique et des systèmes vibrants, mais sa réflexion couvre une grande partie des branches de la physique : les sons, la théorie des ondes, la vision de couleur, l'électrodynamique, l'électromagnétisme, la dispersion de la lumière, l'écoulement des liquides, l'hydrodynamique, la densité des gaz, la viscosité, la capillarité, l'élasticité, et la photographie.

D'autres sujets, plus divers, sont abordés, comme en mathématiques, les fonctions de Bessel, le rapport entre les fonctions de Laplace et les fonctions de Bessel, et les fonctions de Legendre. Il a écrit sur les insectes et la couleur des fleurs (1874), sur le vol irrégulier d'une balle de tennis (1877), de l'envol des oiseaux (1883), du vol des albatros (1889)...

Titres et fonctions :

La liste de ses titres et fonctions est assez impressionnante.

- membre de la “*Royal Society* “ en 1873,
- 3^e Lord Rayleigh en 1873,

- président de la “*London Mathematical Society*“ en 1876 à 1878,
- médaille Royale de la “*Royal Society* “ en 1882,
- président de l'Association britannique pour le progrès de la science en 1884,
- secrétaire de la “*Royal Society* “ de 1885 à 1896,
- médaille De Morgan de la “*London Mathematical Society*“ en 1890,
- Lord Lieutenant d'Essex de 1892 à 1901,
- conseiller de “*Trinity House*“ de 1896 à 1919,
- médaille Copley de la “*Royal Society* “ en 1899,
- médaille de l'Ordre du Mérite en 1902,
- Conférencier “*Bakerian Royal Society* “ en 1902,
- prix Nobel de Physique en 1904,
- président de la “*Royal Society* “ de 1905 à 1908,
- chancelier de l'Université de Cambridge de 1908 à 1919,
- médaille Rumford de la “*Royal Society*“ en 1914,
- Il a été à la tête d'un comité gouvernemental sur les explosifs...

Références des travaux importants :

- Détermination de la densité de l'azote
Nature **46**, 512 (1892) [from *Scientific Papers*, vol. IV (Cambridge, UK: Cambridge Press, 1903)]
- Découverte de l'argon
Royal Institution Proceedings **14**, 524 (1895) [from *Rayleigh's Scientific Papers*, vol. IV (Cambridge, UK: Cambridge Press, 1903)]

Contributions aux unités de mesure :

- Détermination des unités électriques telles l'ohm, l'ampère et le volt.
- Le rayleigh (unité d'intensité lumineuse) a été nommé ainsi en son honneur en 1956.
 Le **rayleigh (R)** est une unité CGS d'intensité lumineuse utilisée en astronomie et en physique pour mesurer la brillance du ciel la nuit.
 Un rayleigh correspond à l'intensité lumineuse d'un million de photons lumineux émis dans toutes les directions par centimètre carré et par seconde, ou, en unités SI, $795,775 \times 10^6$ photons par mètre carré, par stéradian et par seconde ($\text{m}^{-2} \cdot \text{sr}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$).
 Le ciel d'une nuit sombre a une intensité lumineuse de 250 rayleighs.
- En son honneur, l'unité CGS d'impédance acoustique s'est appelée le **rayl**, valant $1 \text{ dyne} \cdot \text{s} / \text{cm}^3$.

À consulter :

- [Biographie de Rayleigh](http://www-groups.dcs.st-and.ac.uk/~history/Mathematicians/Rayleigh.html) :
- <http://www-groups.dcs.st-and.ac.uk/~history/Mathematicians/Rayleigh.html>
- [Pourquoi le ciel est bleu et les nuages blancs ?](http://vulgum.org/libre/article.php3?id_article=340)
http://vulgum.org/libre/article.php3?id_article=340

Cette page est extraite d'un site concernant les unités de mesure dont l'adresse est :
<http://www.utc.fr/~tthomass/Themes/Unites/index.html>