

L'Électrodynamique d'Ampère

A.K.T. Assis

Institut de Physique, Université de Campinas – UNICAMP, Brésil

Vendredi 1^{er} décembre 2023 à 11h00

*Salle de Séminaires du Département de Physique
Université Lyon 1, RdC Bât. Lippmann, Campus de la Doua*

Nous allons explorer la loi de la force électrodynamique telle que déduite par le savant lyonnais André-Marie Ampère (1775-1826). Cette histoire débute en 1820, lorsque Hans Christian Oersted a réalisé son expérience révolutionnaire : un fil conducteur de courant capable de dévier l'aiguille d'une boussole. Cette observation a suscité un grand intérêt et a conduit à différentes interprétations de l'expérience par des scientifiques tels qu'Oersted lui-même, Biot, Faraday et, bien sûr, Ampère. Nous examinerons ces différentes interprétations.

Ampère, avec sa vision novatrice, a avancé deux hypothèses cruciales : premièrement, il a postulé l'existence de forces d'attraction et de répulsion entre les conducteurs de courant, une idée jamais évoquée auparavant. Deuxièmement, il a suggéré que des courants électriques existaient non seulement dans les fils conducteurs, mais également à l'intérieur des aimants et même au sein de la Terre.

Pour déduire sa force centrale, qui agit entre deux éléments de courant, Ampère a mené une série d'expériences ingénieuses. Il a mis au point *la méthode du point zéro*, dans laquelle un circuit mobile est maintenu en équilibre entre deux forces opposées ou entre deux couples opposés. En 1822, Ampère a formulé sa célèbre loi de force, une loi centrale conforme à la troisième loi du mouvement de Newton, c'est-à-dire la loi d'action et de réaction. Selon cette loi, la force entre deux éléments de courant est proportionnelle au produit de leurs intensités, au produit de leurs éléments infinitésimaux et varie en inverse du carré de leur distance. De plus, cette force dépend de trois angles. Selon James Clerk Maxwell, la loi de force d'Ampère devrait toujours rester l'une des formulations les plus essentielles de l'électrodynamique. Cependant, malgré son évaluation positive, la force d'Ampère entre les éléments de courant a été reléguée aux oubliettes des manuels modernes, remplacée par la loi de force de Grassmann-Biot-Savart de 1845, qui ne respecte pas la troisième loi du mouvement de Newton. Maxwell, tout en étant au courant de ces deux expressions (les forces d'Ampère et de Grassmann), a expressément préféré la loi de force d'Ampère. Nous allons maintenant explorer des expériences modernes qui cherchent à distinguer les lois de force d'Ampère et de Grassmann, en mettant notamment l'accent sur la force longitudinale prédite par Ampère, qui est absente dans la force de Grassmann. De plus, nous allons brièvement comparer la force de Weber entre les particules électrisées (qui conduit à la force d'Ampère entre les éléments de courant) et la force de Lorentz (qui conduit à la force de Grassmann).

Bibliographie

A. K. T. Assis and L. L. Bucciarelli, "Coulomb's Memoirs on Torsion, Electricity, and Magnetism Translated into English" (Apeiron, Montreal).

A. K. T. Assis and J. P. M. C. Chaib, "Ampère's Electrodynamics – Analysis of the Meaning and Evolution of Ampère's Force between Current Elements, together with a Complete Translation of His Masterpiece: Theory of Electrodynamical Phenomena, Uniquely Deduced from Experience" (Apeiron, Montreal).