

Blondlot à Poincaré

Nancy 1 février 1892

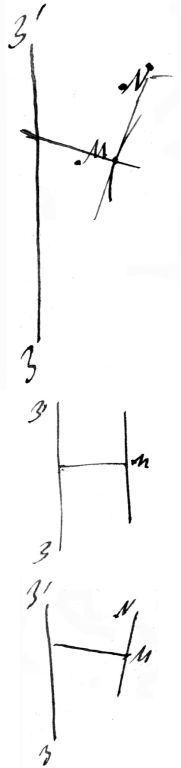
Cher Monsieur,

J'ai voulu, avant de publier les expériences dont je vous ai parlé, les répéter en variant largement les conditions expérimentales ; de là le long intervalle de temps entre votre dernière lettre et celle-ci.¹ Cette nouvelle épreuve n'a, du reste, fait que confirmer les premiers résultats, qui sont maintenant définitivement acquis ; je vous adresse deux Notes, l'une sur le procédé que j'emploie pour produire les ondes électromagnétiques, l'autre, commune à M. Dufour et à moi, sur l'expérience de la boucle :² Si vous jugez ces notes dignes de l'Académie, et si vous voulez bien les présenter, la note sur l'excitateur doit précéder la note sur la boucle. J'adresse à Gauthier-Villars les bois des figures.³

J'ai rencontré une difficulté que je me permets de vous soumettre : dans le second volume de votre *Électricité et Optique*, p. 191, vous traitez de la propagation des ondes le long d'un fil métallique, et vous établissez que, si la vitesse de propagation est la même que dans l'air, autrement dit égale au rapport des unités, h est constamment nul, les lignes de force sont dans des plans perpendiculaires au fil.⁴ Or l'égalité des deux vitesses a été prouvée par MM. Sarasin et de la Rive et par moi ; il en résulterait que mon résonateur ne pourrait pas fonctionner ; or il donne de très fortes étincelles, même avec un seul fil.



Voici, à ce qu'il me semble, l'explication de cette contradiction : Au début de votre analyse, vous posez $\Pi = \phi(\rho) \cos(mz + pt)$;⁵ cela suppose implicitement que les phénomènes électromagnétiques se propagent le long du fil en conservant leur intensité, autrement dit qu'il n'existe aucune déperdition d'énergie : or l'expérience est contraire à cette supposition, car j'ai constaté que l'intensité des ondes diminue très vite, même le long des fils. Ne faudrait-il pas, en conséquence, poser $\Pi = \phi(\rho, z) \cos(mz + pt)$? Il est probable qu'avec cette forme plus complexe, on n'aurait plus $h = 0$ dans tout l'espace.



Le raisonnement suivant, fondé sur d'autres considérations, me semble montrer qu'il en est bien ainsi : d'après Poynting, la trajectoire de l'énergie est en chaque point normale à la force électrique et à la force magnétique en ce point. Soit zz' le fil, M un point, et MN la tangente à la trajectoire de l'énergie. Si, comme vous le supposez, il n'y a pas de déperdition de l'énergie, toute trajectoire de l'énergie est une parallèle à zz' , et par conséquent, la force électrique qui lui est normale est normale à zz' : c'est votre conclusion.

Imaginons qu'au contraire il y ait déperdition d'énergie, soit par émission au dehors, soit par dissipation dans le fil ; les trajectoires de l'énergie changent de forme, et la tangente en M deviendra oblique par rapport à zz' , et par suite, la force électrique en M , qui est normale à cette tangente et qui doit nécessairement rencontrer zz' , sera oblique par rapport au fil, ce qui explique le fonctionnement de mon résonateur.

Du reste les lignes de force électrique peuvent parfaitement rencontrer normalement le fil : la démonstration que vous en donnez p. 79 n'est pas atteinte par le raisonnement précédent, il suffit que les trajectoires de l'énergie soient tangentes au fil.⁶

Ai-je rencontré juste dans mon explication ? Je désirerais beaucoup avoir une certitude sur ce point, qui me semble bien important.

Je commence à installer des expériences dans le but de contrôler la relation de Maxwell entre la constante diélectrique et l'indice, pour *la même rapidité de variation de la force électromotrice*.⁷

Voici le principe de ma méthode : pour un résonateur donné, on a, dans un premier milieu $T = 2\pi\sqrt{CL}$, d'où $\lambda = 2\pi\sqrt{L} \cdot \sqrt{C} \cdot V$; dans un second milieu, on a $\lambda' = 2\pi\sqrt{L} \cdot \sqrt{C'} \cdot V'$; d'où

$$\frac{\lambda}{\lambda'} = \sqrt{\frac{C}{C'}} \cdot \frac{V}{V'}$$

Donc, si la loi de Maxwell est vraie, $\lambda = \lambda'$: on devrait donc constater que la longueur d'onde correspondant à un résonateur donné est indépendante du milieu.⁸ Je crois^a qu'il suffira de changer le milieu entre les armatures du condensateur et dans la région qui avoisine les fils qui transmettent les ondes, ceux-ci étant rapprochés autant que possible. ...

a. Le manuscrit porte un point d'interrogation de main inconnue en interligne.

Veillez, je vous prie, excuser cette longue lettre, et agréer, en même temps que mes remerciements anticipés, l'assurance de mes sentiments de cordial et entier dévouement.
R. Blondlot

ALS 7p. Collection particulière, Paris 75017.

¹Voir (§ blondlot02).

²Marcel Dufour.

³Blondlot (1892); Blondlot et Dufour (1892), notes présentées par Poincaré le 8 et le 15.02.1892, et commentées (1892) le 21.03.1892.

⁴Poincaré (1890, II, 191–195). $h = 0$ est la condition nécessaire pour que les lignes de force électrique (le champ électrique) soient perpendiculaires au fil; $h = 0$ indique que la composante du champ électrique est nulle dans l'axe du fil (axe zz').

⁵Le cours de Poincaré (1890, II, 192) pose plutôt $\Pi = \psi(\rho) \cos(mz - pt)$.

⁶(Poincaré, 1890, II, § 79, p. 170).

⁷La vitesse de propagation des ondes électromagnétiques dans un milieu de pouvoir inducteur spécifique ε est $c/\sqrt{\varepsilon}$, alors que la vitesse de propagation de la lumière dans un milieu d'indice de réfraction n est c/n . L'hypothèse de Maxwell est qu'il y a identité des deux phénomènes, ce qui conduit à la relation $\varepsilon = n^2$. Or, n est une fonction de la longueur d'onde, et la théorie ne prévoit l'égalité entre ε et n^2 que si ces quantités correspondent à des vibrations de même période.

⁸Poincaré décrit les expériences de Blondlot dans son cours sur les oscillations électriques (1894, 291).

Bibliographie

- Blondlot, R. Sur un nouveau procédé pour transmettre des ondulations électriques le long de fils métalliques et sur une nouvelle disposition du récepteur. *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences* 114 (1892) : 283–286.
- Blondlot, R. et Dufour, M. Sur l'influence exercée sur les phénomènes de résonance électromagnétique, par la dissymétrie du circuit le long duquel se propagent les ondes. *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences* 114 (1892) : 347–349.
- Poincaré, H. *Électricité et optique*. 2 vols. Publié par J. Blondin et B. Brunhes. Paris : Georges Carré, 1890.
- . Rapport sur un Mémoire présenté par M. Blondlot et relatif à la propagation des oscillations hertziennes. *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences* 114 (1892) : 645–648.
- . *Les oscillations électriques*. Publié par C. Maurain. Paris : Carré et Naud, 1894.