

Blondel à Poincaré

31 Aout 1898
Brioude (H^e Loire)

Monsieur et cher camarade,

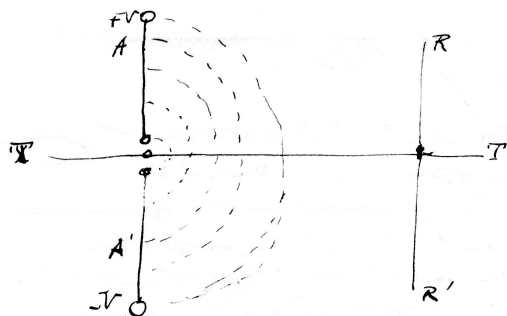
J'ai l'honneur de vous accuser réception de vos deux récentes lettres que j'ai lues avec autant de profit que d'intérêt et je vous en remercie bien vivement.¹

Vous avez parfaitement raison en ce qui concerne la décroissance rapide ($1/r^3$) de la charge de l'antenne réceptrice avec la distance. Je vois comme vous que ce calcul force à rejeter désormais l'explication statique.

D'autre part votre représentation des images dans la théorie statique me conduit à penser que la même considération d'image si on l'étend aux phénomènes hertziens peut donner une explication simple de toute l'affaire, y compris l'influence de la hauteur de l'antenne.

La terre peut être en effet remplacée par un conducteur plan TT' très mince et si l'on suppose l'antenne symétrique AA' au potentiel $-V$, ce qui ne change rien aux phénomènes observés au-dessus du sol, les courants superficiels dans le conducteur TT' étant dirigés en sens inverse, leur effet total sur l'antenne réceptrice est nul. Tout se passe donc sensiblement comme si le conducteur TT' n'existait pas.

Mais alors on se trouve en face d'un cas très simple, celui d'un résonateur rectiligne RR' placé parallèlement à un excitateur rectiligne AA' .



Si l'on admet approximativement, comme vous l'avez fait par exemple au début de votre bel ouvrage sur les oscillations, que dans l'excitateur AA' (auquel la capacité ajoutée au bout de l'antenne donne une complète ressemblance avec celui de Hertz) le courant est sensiblement le même sur toute la longueur.² Le courant induit dans le résonateur dépend simplement de l'induction mutuelle des deux conducteurs rectilignes, calculée d'après la formule de Neumann, et l'influence de la hauteur se trouve bien mise en évidence.³ Elle le serait aussi si l'on faisait le calcul plus rigoureux d'après les méthodes que vous indiquez en calculant la composante ξ du potentiel vecteur le long de RR' . Je tâcherai de faire ce calcul, mais il doit être un peu compliqué et le résultat de la formule Neumann est peut être pratiquement suffisant étant donné la difficulté des solutions rigoureuses.

Je ne vois donc plus de difficultés pour concilier l'explication par ondes hertziennes avec l'influence de la hauteur des antennes.

Je n'en vois pas non plus pour expliquer le rôle capital de la mise à la terre, que j'ai du reste vérifié expérimentalement; car cette opération équivaut à doubler la longueur

de l'antenne d'émission^a et la différence de potentiel mise en jeu dans la décharge de l'oscillateur.

Naturellement la suppression de la terre par la considération de l'image n'est qu'une approximation faite en supposant sa conductibilité excellente ; elle n'est pas exacte et la résistance de la terre intervient pour réduire l'énergie disponible ; l'avantage d'opérer près de la mer ou d'un lac provient de la meilleure conductibilité de l'eau.

Je ne sais si je suis dans la bonne voie cette fois, et je serai très heureux, Monsieur et cher camarade si vous voulez bien encore me donner votre avis. Je vous prie de vouloir bien agréer en attendant mes plus sincères remerciements pour ceux si excellents que vous avez bien voulu me donner déjà et l'expression de mon respectueux dévouement.

A. Blondel

P.S. L'expérience sur la différence des effets dans le plan de l'antenne et le plan perpendiculaire (veuillez m'excuser de n'avoir pas compris dès le début votre pensée) n'a pas encore été faite ; on opère ordinairement avec des capacités cylindriques. Mais je crois que ces capacités n'agissent que par leurs valeurs totales et non par leur forme. Même dans l'hypothèse statique, la dimension des plaques est trop petite par rapport à la distance des antennes pour rendre, je crois, sensible l'influence de l'orientation de la plaque.

En appelant H et H' la hauteur des antennes, la formule de Neumann indique que l'effet produit à grande distance est sensiblement proportionnel à HH'/r , c'est-à-dire que la portée varie sensiblement suivant le produit HH' ; il est intéressant de remarquer que c'est ce qu'ont trouvé sensiblement par empirisme les expérimentateurs. Mais la valeur du courant de l'antenne d'excitation varie elle-même avec la capacité de cette antenne et par suite sa longueur, ce qui doit compliquer la relation.

ALS 2p. Collection particulière, Paris 75017.

¹Les deux lettres nous manquent.

²Poincaré (1894, 46–51).

³La loi de Neumann en notation moderne est $\mathbf{E}d\boldsymbol{\ell} = -\varepsilon\mathbf{v}d\mathbf{f}$, où \mathbf{E} est la force électromotrice induite dans un élément $d\boldsymbol{\ell}$ d'un conducteur linéaire qui se déplace avec une vitesse \mathbf{v} près des courants constants ou des aimants au repos, et ε est un coefficient (regardé comme invariable par Neumann pour l'induction dans des fils conducteurs). Franz Neumann a également introduit un potentiel P qui donne lieu aux forces qui agissent sur le conducteur en mouvement ; pour deux circuits linéaires avec courants i et i' : $P = ii' \oint \oint \frac{d\boldsymbol{\ell}d\boldsymbol{\ell}'}{\ell-\ell'}$. A propos de la découverte de Neumann, voir Darrigol (2000, 45).

a. Variante : "de l'antenne d'émission et de réception".

Bibliographie

Darrigol, O. *Electrodynamics from Ampère to Einstein*. Oxford : Oxford University Press, 2000.

Poincaré, H. *Les oscillations électriques*. Publié par C. Maurain. Paris : Carré et Naud, 1894.