K et α_0 étant des constantes. En tenant compte de la transformation du temps quand on passe d'un système à un autre, on trouve ainsi pour la valeur A_0 de la fonction A dans le système de l'électron

$$A_0 = \frac{K}{r_0}\cos\left(\frac{2\pi\nu_0 r_0}{c} + \alpha_0\right)\cos 2\pi\nu_0 t_0$$
$$= \frac{K}{r_0}\left\{\cos\left[2\pi\nu_0\left(t_0 + \frac{r_0}{c}\right) + \alpha_0\right] + \cos\left[2\pi\nu_0\left(t_0 - \frac{r_0}{c}\right) - \alpha_0\right]\right\}$$

Tout se passe comme s'il y avait superposition d'une onde convergente et d'une onde divergente ~~se~~ propageant avec la vitesse c. Ce résultat pouvait se représenter et rappelle un peu les analogies hydrodynamiques de Bjerknes; il permettra peut-être de définir plus exactement la grandeur périodique qui paraît intimement liée à l'existence même de la matière. En tout cas, il paraît certain que l'existence d'une vitesse de phase supérieure à c n'est pas incompatible avec l'équation él. mg. de propagation des ondes.

Rappellons que la fréquence ν_0 est numériquement égale à $1{,}2 \cdot 10^{20}$ sec^{-1} et la longueur d'onde $\lambda_0 = \frac{c}{\nu_0}$ à $2{,}5 \cdot 10^{-10}$ c.m.

Louis de Broglie

Sur la possibilité de relier les phénomènes d'interférence et de diffraction à la théorie des Quanta de lumière. (Tome 183, p. 447, 1926)

La propagation des ondes lumineuses est régie par l'équation

$$\Delta u = \frac{1}{c^2}\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} \qquad (1)$$

Pour chaque problème d'interférence ou de diffraction, l'optique classique cherche une solution de la forme

$$u = a(x, y, z)\, e^{i\omega[t - \varphi(x, y, z)]} \qquad (2)$$

satisfaisant aux conditions aux limites imposées par la présence des écrans ou autres obstacles rencontrés par l'onde. La nouvelle optique des quanta de lumière envisage une solution à amplitude variable de la forme

$$u = f(x, y, z, t)\, e^{i\omega[t - \varphi(x, y, z)]} \qquad (3)$$

où φ est la même fonction que dans (2). La fonction f comporte des singularités mobiles le long des courbes normales aux surfaces $\varphi = \text{const.}$; ces singularités constituent les quanta d'énergie radiante. La vitesse du quantum passant au point M à l'instant t est nécessairement

$$U = \left(-\frac{\frac{\partial f}{\partial t}}{\frac{\partial f}{\partial n}}\right)_{M,t.} \qquad (4)$$

$$\left(\therefore\ \frac{\partial f}{\partial n}dn + \frac{\partial f}{\partial t}dt = 0 \qquad U = \frac{dn}{dt}\right)$$

la variable n étant comptée le long de la trajectoire et les dérivées étant prises en M à l'instant t.

En substituant les solutions (2) et (3) dans l'équation (1) et en annulant la partie imaginaire des relations obtenues, on trouve les équations suivantes qui lient l'amplitude classique a et l'amplitude réelle f à la fonction φ:

$$\frac{2}{a}\frac{da}{dn} = \frac{1}{a^2}\frac{d(a^2)}{dn} = -\frac{\Delta\varphi}{\frac{\partial\varphi}{\partial n}} \qquad (5)$$

$$\frac{\partial\varphi}{\partial n}\frac{\partial f}{\partial n} + \frac{1}{2}f\Delta\varphi = -\frac{1}{c^2}\frac{\partial f}{\partial t} \qquad (6)$$

Pour des raisons que je ne puis exposer ici, il est probable que, si l'on s'approche à temps constant d'une particule de lumière en suivant sa trajectoire, la fonction f croît comme l'inverse