

étant d'ailleurs identiques à ceux qu'ont donnés précédemment les cellules à feuilles de papier; on a trouvé pour ces coefficients des valeurs variant entre 9 et 15 cm^{-1} .

Les valeurs des coefficients d'absorption que donne l'expérience diminuent à mesure que l'on s'éloigne de l'électrode grille de la cellule; il paraît probable que l'on a affaire à un rayonnement complexe; des couches gazeuses plus ou moins épaisses permettant de tamiser et de séparer les radiations qui le forment, les plus pénétrantes de ces radiations allant naturellement le plus loin.

PHYSIQUE. — *Sur la définition générale de la correspondance entre onde et mouvement.* Note de M. LOUIS DE BROGLIE, transmise par M. Maurice de Broglie.

Comme nous l'avons montré dans des travaux antérieurs (¹), on obtient une vue intéressante des phénomènes de quanta en supposant qu'au mouvement de tout point matériel est liée la propagation d'une onde plane dont la fréquence ν est égale au quotient par la constante de Planck h de l'énergie totale E du mobile.

Du point de vue de la Relativité, cet énoncé n'est pas satisfaisant parce que tout énoncé correct doit s'exprimer par des relations entre tenseurs d'Univers. Le mouvement du mobile est caractérisé par son tenseur énergie-quantité de mouvement; la propagation d'une onde plane l'est par un tenseur dont la composante de temps est la fréquence et les composantes d'espace celles d'un vecteur porté suivant la normale à l'onde et ayant pour

grandeur $\frac{\nu}{V_n}$, où V_n est la vitesse de la phase dans cette direction (vitesse normale). Tandis que l'énergie totale est la somme des énergies cinétique et potentielle, la quantité de mouvement est la somme géométrique du

vecteur $\frac{m_0 \vec{v}}{\sqrt{1-\beta^2}}$ et d'un autre vecteur dont l'existence est liée à l'action du champ magnétique sur une charge en mouvement.

Nous proposons de prendre pour définir l'onde de phase l'énoncé suivant :
 « Le tenseur caractéristique de cette onde s'obtient en multipliant par $\frac{1}{h}$ le tenseur énergie-quantité de mouvement du mobile. »

(¹) *Comptes rendus*, t. 177, 1923, p. 507, 548 et 630; *Phil. Mag.*, t. 47, 1924, p. 446.

Cette hypothèse conduit aux deux égalités :

$$E = h\nu, \quad G_r = \frac{h\nu}{V_r} = \frac{E}{V_r} \quad (1),$$

où G_r et V_r sont respectivement la quantité de mouvement suivant la tangente à la trajectoire du mobile et la vitesse de phase de l'onde dans cette direction (vitesse radiale) ⁽²⁾. La deuxième égalité a pour conséquences immédiates l'identité des principes de Maupertuis et de Fermat et l'interprétation des conditions de Bohr comme conditions de résonance.

Il résulte aussi de cette hypothèse d'une façon tout à fait générale que la vitesse v du mobile sur sa trajectoire est à chaque instant égale à la vitesse de groupe U_r des ondes de phase dans cette direction. Choisissons en effet pour axe des x la tangente à la trajectoire à l'instant considéré. La première équation du premier groupe de Hamilton donne

$$\frac{dx}{dt} = v = \frac{\partial E}{\partial G_r} = \frac{\partial \nu}{\partial \left(\frac{\nu}{V_r} \right)} = U_r.$$

Dans une Note récente ⁽³⁾, L. Brillouin a montré que l'on pouvait retrouver les lois de la réflexion et de la réfraction par application du principe de Maupertuis aux quanta de lumière à condition d'admettre que la quantité de mouvement du quantum est toujours égale à son énergie $h\nu$ divisée par la vitesse de la phase. Dans un milieu réfringent, la réaction du milieu sur le quantum doit, quelle que soit sa nature exacte, se traduire en moyenne par l'existence d'une énergie potentielle du quantum et peut être d'une composante de la quantité de mouvement de la seconde espèce. Mais, d'après notre postulat général, l'équation $G_r = \frac{h\nu}{V_r}$ doit rester vérifiée, ce qui concorde avec la condition énoncée par L. Brillouin.

(1) Dans le cas du mouvement du point matériel libre, on retrouve $V = \frac{c}{\beta}$ (voir *Comptes rendus*, t. 177, 1923, p. 507).

(2) Il n'y a lieu de distinguer la vitesse radiale V_r de la vitesse normale V_n que s'il s'agit d'une particule chargée se déplaçant dans un champ magnétique.

(3) *Comptes rendus*, t. 178, 1924, p. 1696.