

Bien que les essais n'aient porté que sur un nombre très restreint de cas particuliers, il est possible d'en tirer les conclusions pratiques suivantes :

1° *L'électrolyse des conduites en fer placées dans le sol au voisinage des voies de tramways électriques peut se produire dès que les conduites sont positives par rapport aux rails ; l'électrolyse des câbles sous plomb peut se produire dès que la différence de potentiel entre plomb et rails dépasse  $+ 0,2$  volt ;*

2° *Sous une même différence de potentiel, le plomb est attaqué beaucoup moins vite que le fer.*

PHYSIQUE. — *L'éther lumineux démontré par l'effet du vent relatif d'éther dans un interféromètre en rotation uniforme.* Note de M. G. SAGNAC, présentée par M. E. BOUTY.

I. PRINCIPE DE LA MÉTHODE. — Je fais *tourner* uniformément, à un ou deux tours par seconde, autour d'un axe vertical, un plateau horizontal (50<sup>cm</sup> de diamètre) portant, solidement vissées, les diverses pièces d'un interféromètre analogue à celui que j'ai employé dans mes recherches antérieures et décrit en 1910 (*Comptes rendus*, t. 150, p. 1676). Les deux faisceaux interférents, réfléchis par quatre miroirs placés au bord du plateau tournant, sont superposés en sens inverses sur un même *circuit* horizontal *entourant une certaine aire* S. Le système tournant comprend aussi la source lumineuse, petite lampe électrique, et le récepteur, plaque photographique à grain fin, qui enregistre les franges d'interférence localisées au foyer d'une lunette.

Sur les photographies *d* et *s*, obtenues respectivement pendant une rotation *dextrorsum* du plateau et pendant une rotation *sinistrorsum* de même fréquence, le centre de la frange centrale présente deux positions différentes. Je mesure ce déplacement du centre d'interférence.

*Première méthode.* — Je repère sur *d*, puis sur *s*, la position de la frange centrale par rapport aux *images* de traits micrométriques verticaux placés dans le plan focal du collimateur éclairant.

*Deuxième méthode.* — Je mesure directement la distance de la frange centrale verticale d'une photographie *d* à la frange centrale d'une photographie *s* exactement contiguë à la première au-dessous d'une ligne nette horizontale de séparation. J'obtiens directement ces deux photographies contiguës sans toucher au châssis photographique, en donnant, avant chacune des deux poses *d* et *s*, les deux positions contiguës correspondant à la fente éclairante à bords horizontaux tranchants (lames de rasoir), dans le plan focal du collimateur.

II. EFFET TOURBILLONNAIRE OPTIQUE. — Mesuré en interfrange, le déplacement  $z$  du centre d'interférence, que j'ai observé par la méthode précédente, est un cas particulier de l'effet tourbillonnaire optique que j'ai défini antérieurement (*Congrès de Bruxelles de septembre 1910*, t. I, p. 217; *Comptes rendus*, t. 152, 1911, p. 310; *Le Radium*, t. VIII, 1911, p. 1), et qui, dans les idées actuelles, doit être regardé comme une manifestation directe de l'éther lumineux :

Dans un système en mouvement d'ensemble par rapport à l'éther, la durée de propagation entre deux points quelconques du système doit être altérée comme si le système était immobile et soumis à l'action d'un *vent d'éther*, dont la vitesse relative en chaque point du système serait égale et directement opposée à celle de ce point et qui emporterait les ondes lumineuses à la manière du vent de l'atmosphère emportant les ondes sonores. L'observation de l'effet optique d'un tel *vent relatif d'éther* constituera une *preuve de l'éther*, de même que l'observation de l'influence du vent relatif de l'atmosphère sur la vitesse du son dans un système en mouvement permettrait, à défaut d'autre effet sensible, de prouver l'existence de l'atmosphère entourant le système en mouvement.

La nécessité d'emprunter à *un même point* lumineux primitif les vibrations que nous réunissons en *un autre point* pour les faire interférer réduit à zéro l'effet interférentiel du premier ordre de la translation d'ensemble d'un système optique, à moins que la matière, entraînant l'éther, ne provoque, dans le circuit optique utilisé d'aire  $S$ , une *circulation*  $C$  de l'éther, c'est-à-dire un *tourbillon*  $bS$  d'éther (*Comptes rendus*, t. 141, 1905, p. 1220; 1910 et 1911, *loc. cit.*). J'ai montré interférentiellement (1910 et 1911, *loc. cit.*), avec un circuit optique de  $20^{\text{m}}$  de projection *verticale*, que l'entraînement de l'éther au voisinage du sol ne produit pas même une *densité*  $b$  de *tourbillon* d'éther de  $\frac{1}{1000}$  de radian par seconde.

Dans un circuit optique *horizontal*, à la latitude  $\alpha$ , la rotation diurne de la Terre doit, si l'éther est immobile, produire un tourbillon relatif d'éther dont la densité est, en appelant  $T$  la durée du jour sidéral,  $\frac{4 \pi \sin \alpha}{T}$  ou  $\frac{4 \pi \sin \alpha}{86164}$  radian par seconde, notablement inférieure à la limite supérieure  $\frac{1}{1000}$  que j'ai établie pour un circuit vertical. J'espère pouvoir déterminer si le petit effet tourbillonnaire optique correspondant existe ou non.

Il m'a été plus facile de trouver d'abord la preuve de l'éther en faisant tourner un petit circuit optique. Une fréquence  $N$  de deux tours à la seconde m'a fourni une densité de tourbillon relatif d'éther  $4 \pi N$  de

25 radians par seconde. Une rotation uniforme *dextrorsum* de l'interférographe produit un *vent d'éther sinistrorsum*; elle retarde de  $\alpha$  la phase de celui (T) des deux faisceaux dont la circulation autour de l'aire S est *dextrorsum* et avance d'autant le faisceau inverse R, ce qui déplace les franges de  $2\alpha$  rangs. Le déplacement  $z$ , que j'observe en passant d'une photographie  $s$  à une photographie  $d$ , doit être double du précédent. D'après la valeur de  $\alpha$  déjà donnée (*loc. cit.*, 1910 et 1911), on a

$$z = 4\alpha = 4 \frac{bS}{\lambda V_0} = \frac{16\pi NS}{\lambda V_0};$$

$V_0$  désigne la vitesse de la lumière dans le vide;  $\lambda$  la longueur d'onde utilisée.

Pour une fréquence N de 2 par seconde, l'aire S du circuit étant de 860<sup>cm</sup>², le déplacement  $z$  atteint, dans la lumière indigo utilisée, la valeur 0,07, bien visible sur les photographies que je joins à cette Note, et où l'interfrange est de 0<sup>mm</sup>,5 à 1<sup>mm</sup>.

Le déplacement interférentiel  $z$ , fraction constante de l'interfrange pour une même fréquence N de rotation, devient invisible sur les photographies quand les franges ont été réglées suffisamment étroites; cela montre que l'effet observé est bien dû à une *différence de phase* liée au mouvement de rotation du système et que (grâce aux contre-vis qui bloquent les vis de réglage des pièces optiques) le déplacement du centre d'interférence, observé en comparant une photographie  $s$  à une photographie  $d$ , ne dépend pas des déplacements relatifs accidentels ou élastiques des pièces optiques pendant la rotation.

Un tourbillon d'air, produit au-dessus de l'interféromètre par un ventilateur d'axe vertical soufflant vers le bas, ne déplace pas le centre d'interférence, grâce à la superposition soigneusement réglée des deux faisceaux inverses. Le tourbillon d'air, analogue et moins intense, que produit l'interféromètre en tournant n'agit donc pas sensiblement.

L'effet interférentiel observé est bien l'effet tourbillonnaire optique dû au mouvement du système par rapport à l'éther et manifeste directement l'existence de l'éther, support nécessaire des ondes lumineuses de Huygens et de Fresnel.