

S. P. Campese

Expériment basé sur le principe Doppler-Fizeau.  
A. Béliopolov.

La vérification du principe Doppler-Fizeau est basé jusqu'à présent sur les observations spectrales de Venus, des étoiles (la vitesse de la terre youtant) et du soleil (rotation).

Il est très intéressant cependant de recevoir sinon la vérification, au moins l'effet du mouvement des corps lumineux sur la longueur des ondes aux laboratoires. Les grandes vitesses qu'exige cette expérience, étant <sup>inévitablement</sup> ~~inadmissibles~~, on ne pouvait produire l'effet artificiellement.

Nous nous permettons de faire attention sur une disposition de l'expérience, qui <sup>sensiblement</sup> réduit les vitesses exigées. Ayant sous les mains un spectrographe aussi puissant que l'avait M. Diner, c. a. d. qui permet de mesurer les déplacements des raies spectrales correspondants aux vitesses de 600 m. par seconde, nous nous imaginons un miroir, qui se meut avec une vitesse, dirigée à peu près dans la direction du rayon, qui tombe sur ce miroir; ce rayon se réfléchit sur un autre miroir aussi en mouvement dans le sens contraire avec le 1<sup>er</sup>.

Le rayon réfléchi du 2<sup>me</sup> miroir tombe sur un 3<sup>me</sup>, qui se meut en sens contraire avec le 2<sup>me</sup>, c. e. t. Les rayons réfléchis du dernier miroir tombent sur la fente du spectrographe, et on reçoit la photographie du spectre dans l'ordre désiré. (nous employons le 7<sup>me</sup> ordre d'un réseau de 14438 traits sur un pouce; 1<sup>er</sup> est mesuré sur le spectrogramme par 9.23 <sup>mm</sup> ~~mm~~ région 430<sup>nm</sup>.)

Si les vitesses linéaires des miroirs sont  $v_1, v_2, \dots, v_n$ , et les angles, que font les rayons avec la direction du mouvement des miroirs sont  $\psi_1, \psi_2, \dots, \psi_n$ , alors en employant la formule connue:

$$\lambda - \lambda_0 = \pm \lambda_0 \frac{v}{V}$$

nous recevons pour le rayon, réfléchi du  $n^{\text{me}}$  miroir:

$$\lambda_n - \lambda_0 = \pm \lambda_0 \left\{ \frac{v_1 \cos \psi_1 + \dots + v_n \cos \psi_n}{V} - \frac{v_1 v_2 \cos \psi_1 \cos \psi_2 + \dots + v_{n-1} v_n \cos \psi_{n-1} \cos \psi_n}{V^2} \right.$$

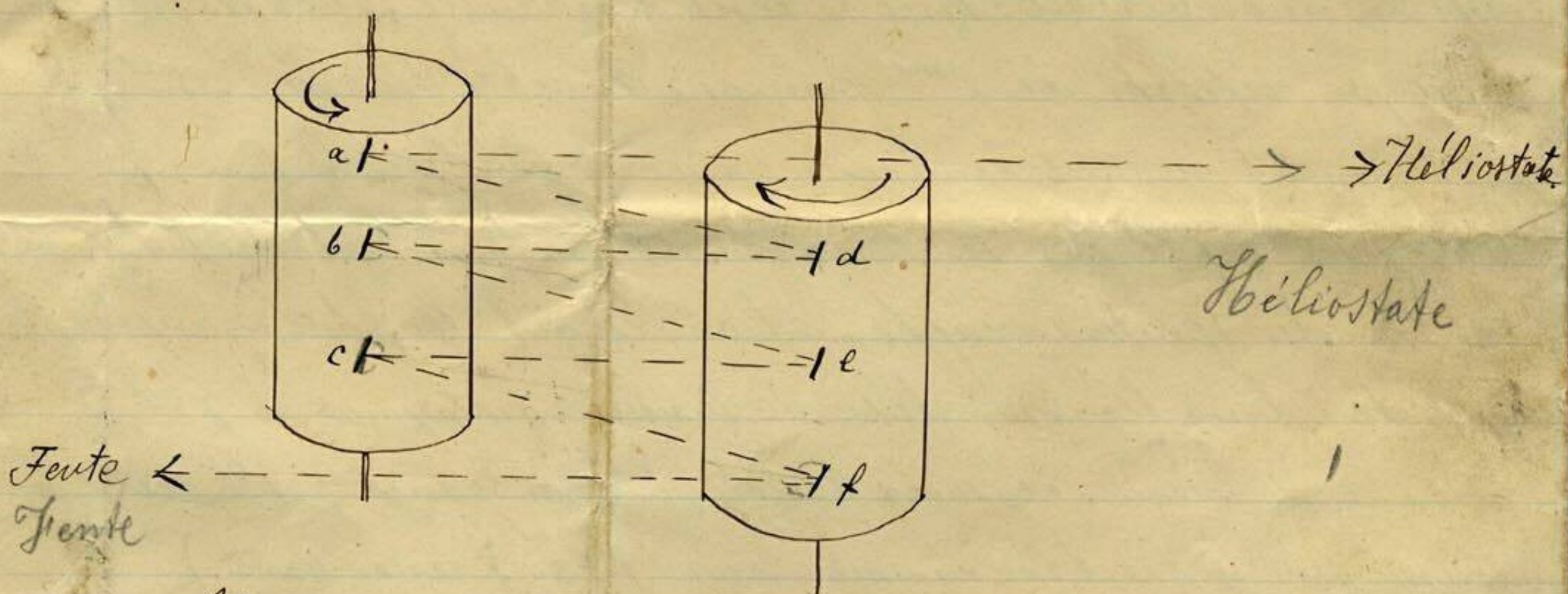
$$\left. + \dots + \frac{v_1 v_2 \dots v_n \cos \psi_1 \cos \psi_2 \dots \cos \psi_n}{V^n} \right\}$$

En négligeant tous les membres outre le premier, nous recevons :

$$\lambda_n - \lambda_0 = \pm \lambda_0 \frac{\sum_1^n v \cos \psi}{V}$$

Or, si même les vitesses  $v$  sont relativement petites, il faut augmenter la quantité des miroirs pour que la valeur  $\lambda_0 \sum_1^n v \cos \psi$  devienne assez grande en comparaison avec  $V = 300000$  kilom.

Imaginons deux cylindres qui tournent l'un près de l'autre en sens contraire, et dont les axes de rotation sont parallèles. Sur l'enveloppe de chaque cylindre imaginons des petits miroirs  $a, b, c, \dots$  qui réfléchissent successivement la lumière de l'un à l'autre; soit la vitesse angulaire des cylindres  $\omega_1$  et  $\omega_2$  et les vitesses correspondantes des miroirs  $v_1$  et  $v_2$



L'expérience consiste dans la rotation des cylindres une fois dans la direction, qu'on reçoit :

$$- \frac{\lambda_0 \sum v \cos \psi}{V} \quad \text{puis dans une}$$

direction contraire pour obtenir :

$$+ \frac{\lambda_0 \sum v \cos \varphi}{v}$$

Le déplacement relative des raies (spectrales sera: <sup>dans ces deux cas</sup>)

$$\frac{2\bar{n} \lambda_0 \sum v \cos \varphi}{v}$$

ou  $\bar{n}$  est le nombre des miroirs. Le spectre sera photographié pendant toute la durée de l'expérience sur la même plaque pour recevoir immédiatement le déplacement relative des raies spectrales.

Voyons quel effet peut produire une quantité quelconque des miroirs chargés des mouvements divers.  
 Par exemple, employons les machines dynamoélectriques qui tournent 4000-5000 par minute (70-80 par seconde);

Soit 20 miroirs et 80 tours par seconde.

Diamètre des cylindres. Vitesse, équivalente à. Déplacement en direction du tambour du spectromètre

0.7m.	6.9 kilom.	35
0.5 "	5.0 "	26
0.25 "	2.4 "	12
<u>50 tours par seconde.</u>		
0.7 "	4.3 "	22
0.5 "	3.1 "	17
0.25 "	1.6 "	8
<u>20 tours par seconde.</u>		
0.7 "	1.7 "	9
0.5 "	1.2 "	5
<u>10 miroirs</u>		
<u>80 tours par seconde.</u>		
0.7 "	3.5 "	19
0.5 "	2.5 "	13
<u>60 tours par seconde.</u>		
0.7 "	2.2	11
0.5 "	1.6	8
<u>40 tours par seconde.</u>		
0.7 "	1.7	9
0.5 "	1.2	5

On voit que tous ces déplacements sont faciles à mesurer, car l'erreur moyenne d'un pointage sur une case spectrale n'est que  $\pm 2$  div.

La plus grande difficulté sera de faire la masse des cylindres le plus petit possible; en même temps ils doivent être suffisamment solides pour que la force centrifuge ne puisse rompre le mécanisme. P. e. un cercle de 0.5 m. de diamètre, tournant 80 fois par seconde et pesant 3 kilogram. doit résister à une force de 60 kilog. qui est appliquée au centre d'inertie d'une section d'épaisseur d'un millimètre de largeur.

Cependant il semble que cet experiment ne présente des difficultés trop grandes pour que l'on ne tâche de le reproduire au laboratoire.

Poukovo 3 Juillet 1894