



M. A. CORNU,

Professeur à l'École polytechnique.

Détermination de la vitesse de la lumière.

(Séance du 11 Septembre 1872.)

M. Cornu fait un historique succinct des diverses méthodes ayant servi, tant en astronomie qu'en physique, à la détermination de la *vitesse de la lumière*; il fait ressortir l'importance de ce coefficient au point de vue de la connaissance exacte de la parallaxe du soleil, et expose les premiers résultats de ses recherches à ce sujet.

La méthode qu'il a adoptée est celle de M. Fizeau, c'est-à-dire la comparaison de la vitesse de la lumière à la vitesse de rotation d'une roue dentée. La disposition des appareils est la même que dans la

célèbre expérience faite par M. Fizeau, en 1849, entre Suresnes et Montmartre : les deux stations, choisies pour ces nouvelles mesures, sont toutefois notablement plus éloignées : l'une est une mansarde du pavillon de l'École polytechnique, l'autre, une chambre située dans l'une des casernes du Mont-Valérien, obligeamment mise à la disposition de M. Cornu par l'autorité militaire : leur distance est de 10,310 mètres.

Les perfectionnements principaux sont de deux sortes :

Le premier consiste à enregistrer électriquement la loi complète du mouvement de la roue dentée, en faisant tracer, sur un papier noirci, un signal correspondant au passage d'un nombre connu de dents : simultanément une clef électrique permet à l'observateur de pointer le moment de l'apparition ou de la disparition de la lumière de retour : un troisième système de signaux donnés par une horloge à secondes permet d'éliminer les inégalités de vitesse du mouvement de l'enregistreur. La discussion des tracés graphiques permet d'obtenir ainsi la vitesse absolue que possédait la roue dentée au moment où ces phénomènes d'apparition ou de disparition ont eu lieu : on sait que la lumière, en effet, disparaît quand la roue dentée possède une vitesse telle que la lumière ait le temps d'aller à la deuxième station et d'en revenir pendant que la roue tourne d'un nombre impair de demi-dents.

Le second perfectionnement consiste dans la construction du mécanisme moteur de la roue dentée, tant au point de vue de l'accroissement que de la régulation de la vitesse. M. Cornu a utilisé, dans ce but, les mécanismes d'horlogerie qu'on trouve dans le commerce, après en avoir supprimé le balancier, de façon que le dernier mobile tourne librement : il a constaté, non sans une certaine surprise, que l'on arrivait aisément à donner à ce dernier mobile des vitesses de 7 à 800 tours par seconde : la seule condition est de remplacer la roue d'échappement, d'ordinaire assez grossièrement faite, par une roue mieux travaillée, c'est-à-dire mieux centrée et plus légère. Un frein placé sur l'avant-dernier mobile permet de régler la vitesse.

Avec un semblable dispositif, M. Cornu a pu obtenir couramment la cinquième et la sixième extinction, et les employer à faire des mesures. En variant la force motrice et la grandeur des appareils, il a pu atteindre la dixième extinction, ce qui signifie que la roue dentée tournait de neuf dents et demie pendant le temps que la lumière mettait à parcourir la double distance des deux stations.

Le nombre d'observations obtenues ainsi dépasse plus de mille : leur discussion exige encore un long travail : toutefois, M. Cornu se croit en droit d'affirmer, dès maintenant, que le nombre définitif sera infé-

rieur à 300,000 kilomètres, se rapprochant ainsi beaucoup de la valeur obtenue par L. Foucault à l'aide du miroir tournant.

Parmi toutes les difficultés de l'expérience, il est bon de citer celle qui consiste à obtenir exactement la distance des stations. M. Cornu a utilisé à cet effet : 1° les mesures faites anciennement par les ingénieurs du cadastre et qui comprennent la distance du Panthéon à l'une des arêtes du bâtiment du couvent du Mont-Valérien transformé en caserne : c'est le bâtiment même où se trouve le collimateur à réflexion de l'appareil;

2° Les mesures faites par la Commission du plan de Paris donnant la distance au Panthéon d'un signal placé sur les glacis du fort ;

3° Enfin, une mesure plus directe fondée sur l'observation des angles sous lesquels, de l'observatoire de l'École polytechnique, on voit les saillants des bastions n° 1, n° 2 et n° 5 de la fortification. La connaissance des dimensions absolues de la forteresse, déduite des plans que le Dépôt de la guerre avait obligeamment mis à la disposition de M. Cornu, lui ont permis, par le calcul simple de *deux segments capables*, d'obtenir une valeur plus directe de la distance des stations.

Les trois valeurs calculées sont assez concordantes; elles sont respectivement 10,310, 10,302, 10,320. La moyenne adoptée provisoirement coïncide avec la valeur déduite des nombres du cadastre, qui paraît offrir de très bonnes garanties.

M. Cornu donné ensuite la description de l'autre méthode propre à la détermination de la vitesse de la lumière, celle du *miroir tournant* de Foucault.

Les appareils appartenant au cabinet de physique de l'École polytechnique, avaient été installés dans la salle même et fonctionnèrent sous les yeux des membres du Congrès. La turbine à air servant de moteur au miroir était mise en mouvement par la soufflerie d'une simple petite forge de laboratoire, et la lumière, réfléchié successivement sur cinq miroirs convexes, donnait une déviation d'environ un millimètre pour une vitesse de 400 tours à la seconde. L'oculaire grossissant environ dix fois, rendait cette déviation sensible aux yeux les moins exercés.

M. Cornu a terminé en indiquant les divers perfectionnements qu'il a apportés à la méthode du miroir tournant dans les recherches destinées à compléter son travail. Le plus important consiste dans l'enregistrement automatique du *son d'axe*. On sait, en effet, que la rotation rapide du miroir engendre une trépidation périodique qui finit par produire un son. Quant au procédé pratique, il ne diffère en rien du dispositif imaginé en collaboration avec M. Mercadier pour l'inscription directe et automatique des intervalles musicaux.