

Un pendule à secondes voyageur

Philippe Verkerk et Daniel Hennequin

*Univ. Lille, CNRS, UMR 8523 - PhLAM - Physique des Lasers Atomes et Molécules, F-59000 Lille,
France*

philippe.verkerk@univ-lille.fr

Il n'y a pas que les 150 ans de la SFP : en 1673, donc 200 ans plus tôt, Jean Richer revenait de Cayenne. Astronome parisien, collaborateur de Cassini et de Picard, Jean Richer était parti dix mois auparavant pour faire des mesures de la parallaxe de Mars, conjointement avec Cassini qui était resté à Paris. Accessoirement, il devait mesurer la longueur du pendule à secondes sous l'Équateur, probablement à la demande de Picard qui songeait à faire de cette longueur un étalon universel, à condition qu'elle fût bien constante. Richer la trouve indéniablement plus courte à Cayenne qu'à Paris.

En termes modernes (la loi de la gravitation universelle, ainsi que les trois lois fondamentales de la mécanique, ne sont publiées par Newton qu'en 1687), c'est la première observation indiscutable de la variation de l'accélération de la pesanteur avec la latitude. Cette mesure va alimenter les discussions sur la forme de la Terre, en particulier entre Christian Huygens (1629-1695) et Isaac Newton (1642-1727). Jean Richer a ouvert la voie à de nombreuses expéditions (notamment en Laponie et au Pérou) pour déterminer la longueur du pendule à secondes et en déduire la forme de la Terre.

Si le pendule a été abandonné comme moyen de mesurer l'accélération de la pesanteur vers le milieu du XXe siècle, il nous a semblé à la fois assez simple et assez riche pour qu'on s'y intéresse. Nous avons construit un pendule, de longueur fixe et susceptible de voyager, dont on mesure avec précision la période en fonction de l'amplitude du mouvement. On extrapole alors sa valeur à très faibles amplitudes qui est directement liée à l'accélération de la pesanteur. Une première campagne de mesures a montré que les variations de l'accélération de la pesanteur étaient facilement mesurables à l'échelle de la France métropolitaine. Outre son aspect historique, ce pendule revêt un caractère pédagogique. En effet, ce cas particulier de mesures de précision permet d'introduire naturellement quelques notions de métrologie. D'autre part, la position du pendule peut être suivie avec précision, ce qui permet de reconstruire sa trajectoire dans l'espace des phases.

Ce pendule a été développé dans le cadre du projet "Gravi-Temps" qui a été financé par le Labex FIRST-TF. Il est le fruit d'une collaboration entre le laboratoire PhLAM et le SYRTE à l'Observatoire de Paris.