MESURE DU SYSTEME TERRE-LUNE: PROJET LANIAKEA

Depuis 2018, un certain nombre de membres de l'association Ciel d'Aunis réalise un projet de mesure du système solaire. Le but est de mesurer, pour autant des corps célestes principaux possibles, leur taille, leur masse ainsi que les rayons de leurs orbites.

Pour des raisons de simplification, le projet a été scindé en deux parties : une première partie dédiée au système Terre-Lune et une seconde partie dédiée au Soleil et aux planètes.

Le projet a commencé par une série de « brainstormings » ayant pour but de réfléchir aux différentes manières de réaliser les mesures qui nous intéressent.

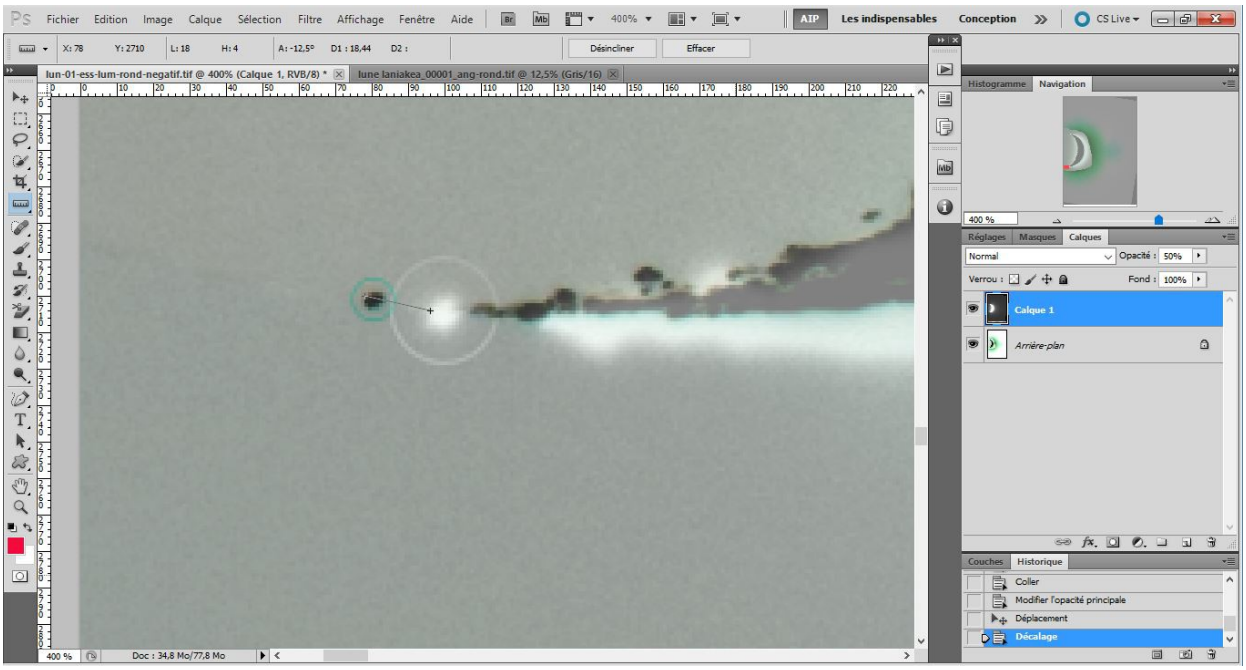
Première Partie : mesure du système Terre-Lune

Différentes approches ont été essayées. Dans une première tentative, un groupe d'observateurs a essayé d'estimer le rayon de la Terre en observant le phare des Baleines, au bout de l'ile de Ré depuis la côte au nord de La Rochelle. Le principe de l'observation est que, du fait de la rotondité de la Terre, un objet lointain va sembler disparaître en partie derrière l'horizon, et cette disparition sera d'autant plus importante que l'objet sera lointain et que le rayon de courbure de la Terre sera petit.

Cette tentative n'a pas porté de fruits à cause du manque de transparence de l'atmosphère sur une telle distance rasante.

Nous avons alors étudié une seconde approche basée sur la mesure précise de la période d'un pendule à deux altitudes différentes. Les calculs théoriques que nous avons réalisés ont montré que l'appareil serait d'abord sensible aux variations de la pesanteur dûes au relief et que les paramètres globaux de la Terre ne seraient accessibles qu'en second terme et nécessiterait des précisions de mesure de la période du pendule de l'ordre de la micro-seconde, ce qui nous a semblé difficile à atteindre.

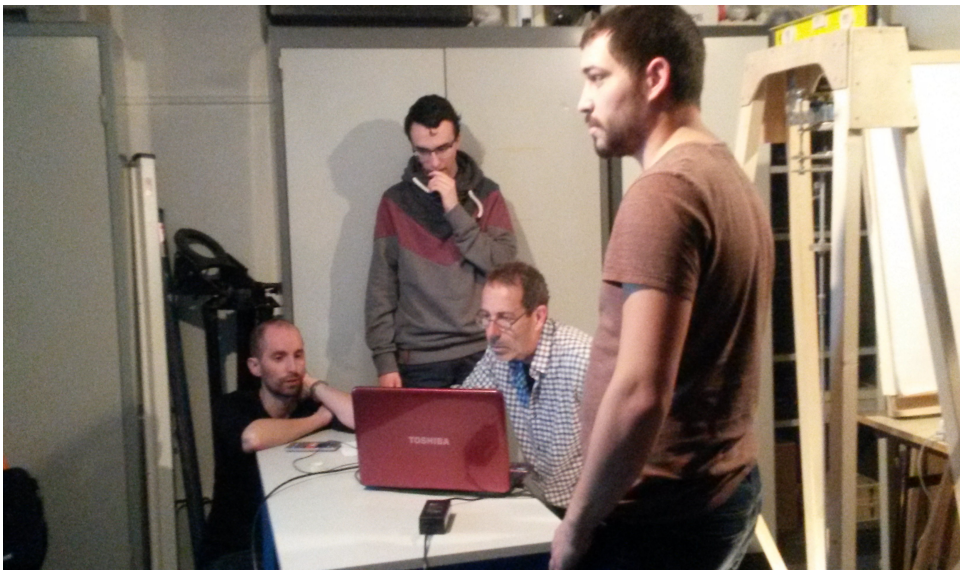
Nous avons alors décidé d'adopter une troisième approche basée sur la mesure de la distance Terre-Lune dans un premier temps. Pour ce faire, deux équipes d'observateurs se sont éloignées l'une de l'autre d'une soixante de kilomètre et ont réalisé des prises de vue synchronisées de la Lune sur le fond des étoiles.



Ces observations, après une première tentative vaine, ont permis d'estimer la distance Terre-Lune à 336 000 km. Cette valeur est environ 20% en dessous de la valeur admise au moment de l'observation. Un résultat modeste mais que nous avons décidé d'adopter. La mesure du diamètre apparent de la Lune à ce moment nous a permis d'estimer le diamètre de notre satellite à 3 780km.

Lors de la même session d'observation, un des observateurs a mesuré le déplacement de la Lune sur le fond des étoiles sur une période de 1 heure. Ceci a permis d'estimer la période orbitale de la Lune autour de la Terre.

En combinant ces deux estimations, il est possible de mesurer la masse de la Terre pour laquelle nous avons trouvé la valeur de 3,66 x 10^{+24}kg, en bon accord global avec la valeur généralement admise.



Les membres du club ont ensuite créé un grand pendule à partir d'éléments d'un ancien pendule de Fouclaut réalisé, lui aussi, par les membres du club. La mesure de la période de ce pendule a permis d'estimer l'accélération de la pesanteur, qui, couplée à la connaissance de la masse de la Terre, nous a permis d'estimer le diamètre de celle-ci : le résultat trouvé est d'environ 9 980 km. C'est environ 20% de moins que la valeur connue, cette différence venant pratiquement exclusivement de l'erreur sur la mesure de la distance Terre-Lune.