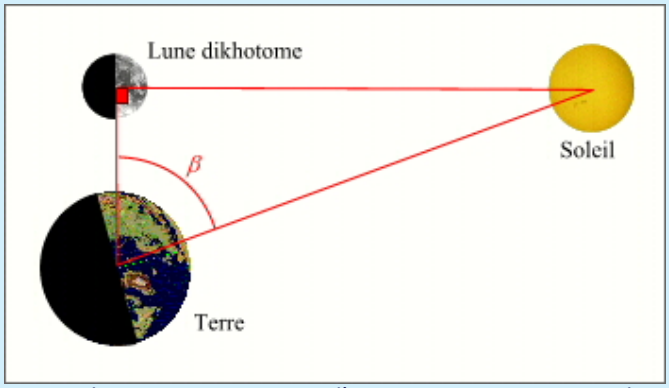
J-4 éclipse samedi 8 août

Quand le bon sens des Grecs alimente la connaissance du cosmos (*κόσμος*)…

Sans calculs complexes, sans ordinateur, simplement en raisonnant un peu, on peut déduire beaucoup de choses de l'observation des éclipses.

Lors d'une éclipse de Lune, on peut évaluer, par exemple, **la taille réelle de la Lune et sa distance à la Terre**. En effet, l'ombre portée de la Terre sur la Lune montre que celle-ci est plus petite. Comme on connaissait avec précision la circonférence de la Terre depuis les observations Ératosthène au 3è siècle avant J.C., le rapport entre le diamètre de l'ombre terrestre et le diamètre apparent de la Lune (2.5 fois plus petit) permettait facilement de calculer la taille de la Lune. Une fois qu'on connaît le diamètre réel de la Lune, il suffit d'un petit calcul à partir de l'angle apparent (0.5 degrés) pour en calculer la distance. La valeur trouvée (380 000 km) était remarquablement précise (384 000 km aujourd'hui).

Le **calcul de la taille réelle du Soleil et de sa distance** était beaucoup moins précis, mais également très simple. Aristarque de Samos (3è siècle avant J.C.) a observé la Lune aux quartiers lorsqu'elle est mi-éclairés ("dikhotome"). Elle se trouve donc plus ou moins à 90 degrés du soleil, formant ainsi un triangle rectangle (Terre-Lune-Soleil) dont on connaît un autre angle (l'écartement Lune-Soleil) et l'un des côtés (la distance Terre-Lune). On calcule l'hypoténuse à la façon Pythagore, laquelle est la distance Terre-Soleil.



Triangulation approximative d'Aristarque pour mesurer la distance Terre-Soleil © Observatoire de Paris

En fait Aristarque avait largement sous-estimé la distance du Soleil, car il est très difficile de savoir précisément à quel moment la Lune est à angle droit entre le Soleil et la Terre, mais la valeur trouvée montrait que le Soleil était très éloigné… et donc très volumineux. C'était une information très importante.

Aristarque pensait aussi que la Terre tournait autour du Soleil. Un précurseur… Il lui semblait logique que les petits astres tournent autour du plus gros, comme la Lune autour de la Terre, mais sa théorie ne s'imposa pas, et Archimède lui rétorqua d'ailleurs que la Terre est solide et donc plus lourde que le feu du Soleil, aussi gros soit-il… C'était parti pour presque deux millénaires d'erreurs et d'entêtements.

Ainsi, les Grecs anciens, grâce au génie (et à la liberté de penser) de leurs astronomes et mathématiciens, avaient une vue assez précise de l'environnement terrestre :

- circonférence de la Terre (250 000 "stades") soit 39 425 km (en fait 40 045 km à l'équateur et 40 008 aux pôles)
- distance Terre-Lune (30 fois le diamètre de la Terre) soit 376 500 km (en fait 384 400 km)
- diamètre de la Lune (0.27 diamètre terrestre) soit 3400 km (en fait 3475 km)
- distance Terre-Soleil (19 fois la distance Terre-Lune) soit 154 000 au lieu de… 150 000 000 km
- diamètre du Soleil (5 diamètres terrestres) soit 64 600 km au lieu de 1 400 000 km

Ils n'avaient pas trouvé de méthode précise pour évaluer la distance et la taille du Soleil, qu'ils avaient sous-estimée d'un facteur 400. Une paille ! Mais il a fallu quand-même attendre le 17è siècle pour qu'une nouvelle méthode (la méthode des transits des planètes inférieures) permette une bonne mesure. Cette méthode, dite des parallaxes, qui nécessite une lunette ou un télescope, consiste à observer le passage des planètes Vénus ou Mercure devant le Soleil depuis deux points différents du globe. Le décalage mesuré permet de calculer la distance en kilomètres grâce à la trigonométrie.

Ensuite, tout devient facile. La troisième loi du mouvement planétaire formulée par Kepler en 1618 nous indique que **la connaissance d'une seule distance entre planètes ou entre une planète et le Soleil suffit donc pour calculer toutes les autres.** Donc on peut tout calculer, tout ce que les Grecs anciens n'avaient déjà pu connaître. Le souffle de la Renaissance révolutionnait donc tout, y compris l'astronomie, d'autant plus qu'avec **l'invention de la lunette de Galilée en 1609**, on pouvait maintenant observer des astres ou des détails que l'œil de l'Antiquité ne pouvait voir…