



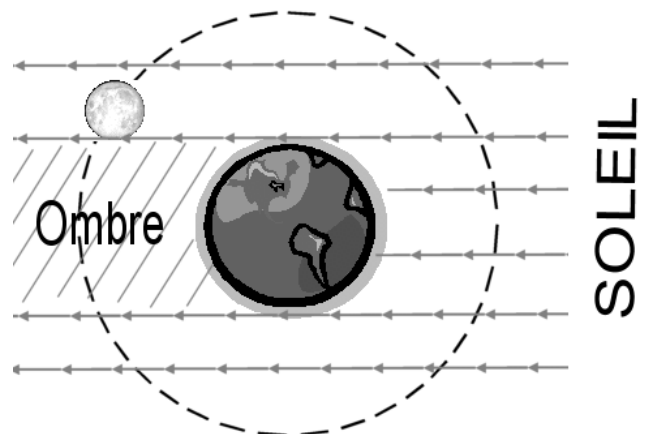
1- Αρισταρκος

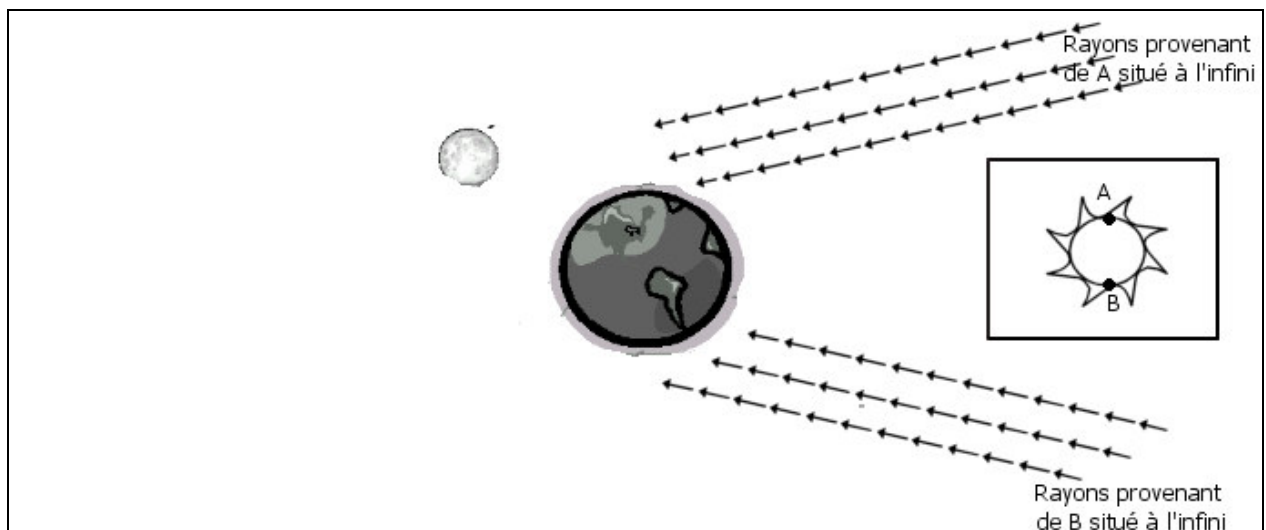
Aristarque de Samos (310-250 avant J.-C.) eut l'occasion de se rendre en 287 av J.C. à Alexandrie pour prendre la direction de la Bibliothèque. Il apparaît qu'il aurait été le premier (ou l'un des premiers) à proposer un Univers héliocentrique, cependant, une telle conception n'avait aucune chance de rencontrer l'acceptation de ses contemporains. De plus, il concevait un Univers infiniment grand, ainsi que le rapporte Archimède. Il plaçait la sphère céleste fixe et infiniment plus loin que l'orbite Terrestre. Cependant, il ne put apporter aucune preuve. De plus, et ce en suivant les pensées d'Héraclide du Pont, il était persuadé que la rotation journalière des étoiles était due en fait à la rotation de la Terre en un jour sur son axe que la Lune est éloignée de notre planète d'environ 20 rayons terrestres et que le Soleil est environ 7 fois plus grand que la Terre tout en étant 20 fois plus éloigné d'elle que la Lune.

A Détermination du rayon de la lune

La première détermination du rayon de la Lune a été faite par Aristarque de Samos (310-230 av JC.) puis améliorée, vers 190-125 av JC, par Hipparque. Il admettait alors que le Soleil était suffisamment éloigné de la Terre pour que la zone d'ombre portée par la Terre, lors d'une éclipse centrale de Lune, puisse être considérée comme un cylindre. Il savait également que la Lune mettait une heure pour pénétrer dans cette zone et évaluait la durée de l'occultation totale à environ 2h. Quelques dizaines d'années auparavant, Eratosthène avait déterminé le rayon de la Terre. (prenons 6400 km)

- 1- Faire un schéma de la lune entrant dans la zone d'ombre du Soleil vu de la Terre lors d'une éclipse centrale
- 2- Ses observations et mesures amènent Aristarque à conclure que le rayon lunaire vaut environ le tiers du rayon terrestre. Retrouver ces résultats et donner la valeur déterminée du diamètre de la lune.
- 3- Comparer cette détermination avec le diamètre réel de la lune qui est de 3476 km.
- 4- L'erreur d'Aristarque provient de l'indétermination de la durée d'une éclipse et aussi du fait que l'ombre du Soleil n'est pas cylindrique car le Soleil n'est pas un objet ponctuel Pour s'en rendre compte , compléter le schéma suivant pour déterminer la forme géométrique de la zone d'ombre où va passer la lune (Sur ce schéma les échelles et les angles ne sont pas respectés)

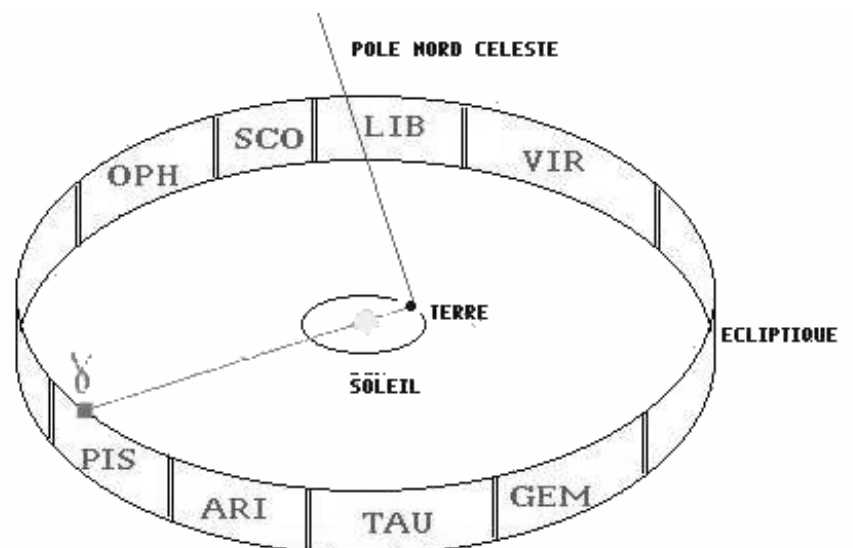




B Détermination de la distance TERRE-LUNE par ARISTARQUE

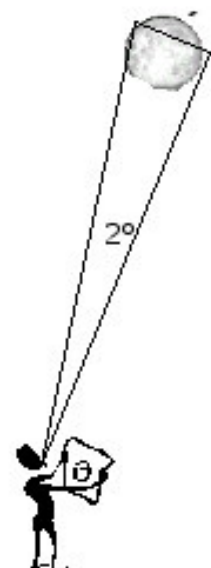
Aristarque avait remarqué que la Lune occupe 1/15 de la largeur d'un signe zodiacal. Selon Aristarque cela représente donc un diamètre apparent 2° .

1. Les constellations du Zodiaque sont les constellations visibles dans le plan de



l'écliptique dans lesquelles on voit le Soleil se lever au cours d'une année. Du temps des grecs, il y avait 12 constellations du Zodiaque. Retrouver cette valeur de 2° par un calcul

2. Connaissant le diamètre de la lune déterminé précédemment par Aristarque, Trouver la distance Terre-lune qu'avait estimé Aristarque. Vérifier d'après les indications du Texte d'introduction
3. Cette valeur de 2° est en réalité trop grande. Le diamètre angulaire de la Lune n'est que d'un demi degré environ. Si ses mesures d'angle avait été précises, qu'aurait-il trouvé ?
4. Comparer les résultats des 2 questions précédentes avec la distance Terre-lune qui est comprise entre 356400 km et 406700 km (car la lune a une orbite elliptique)



5. A l'aide de cette photographie du système Terre-Lune, Estimer la distance Terre-lune connaissant le diamètre de la Terre (12800 km)

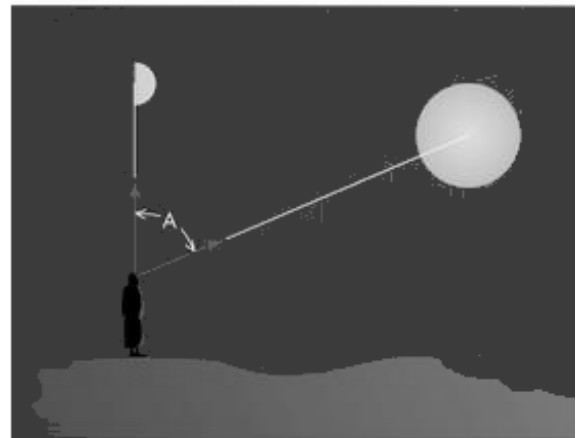
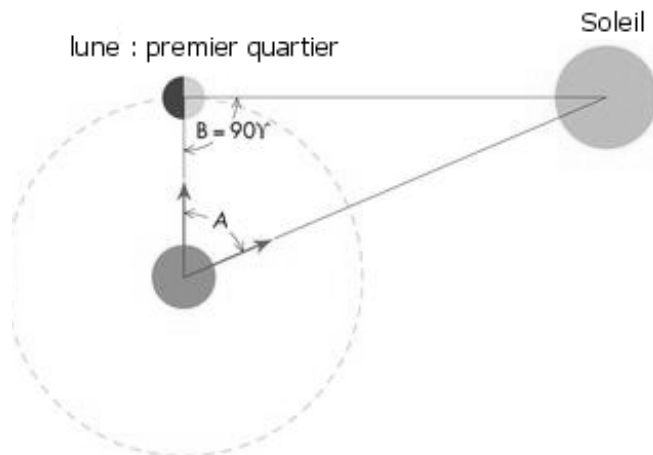


C Détermination de la distance Terre-Soleil

Aristarque tient la réflexion suivante:

Quand la Lune est à son premier quartier, l'angle Observateur - Lune - Soleil est de 90° . Aristarque s'efforce de mesurer, au premier quartier, l'angle Lune - Observateur - Soleil (une entreprise extrêmement difficile !) et trouve $A = 87^\circ$.

Si l'on construit maintenant, aussi exactement que possible le triangle Lune - Observateur - Soleil ou si l'on utilise les fonctions trigonométriques, on trouve que le Soleil est environ 19 fois plus éloigné de la Terre que la Lune.



1. -Retrouver ce résultat et trouver la distance Terre-Soleil en km
2. Il avait ainsi indiqué 87° pour l'angle séparant la Lune et le Soleil au premier quartier alors que l'angle exact est de $89^\circ 51'$. Refaire le calcul dans ce cas et comparer à 150 M km

D Le rapport de la grandeur de la Lune à la grandeur du Soleil

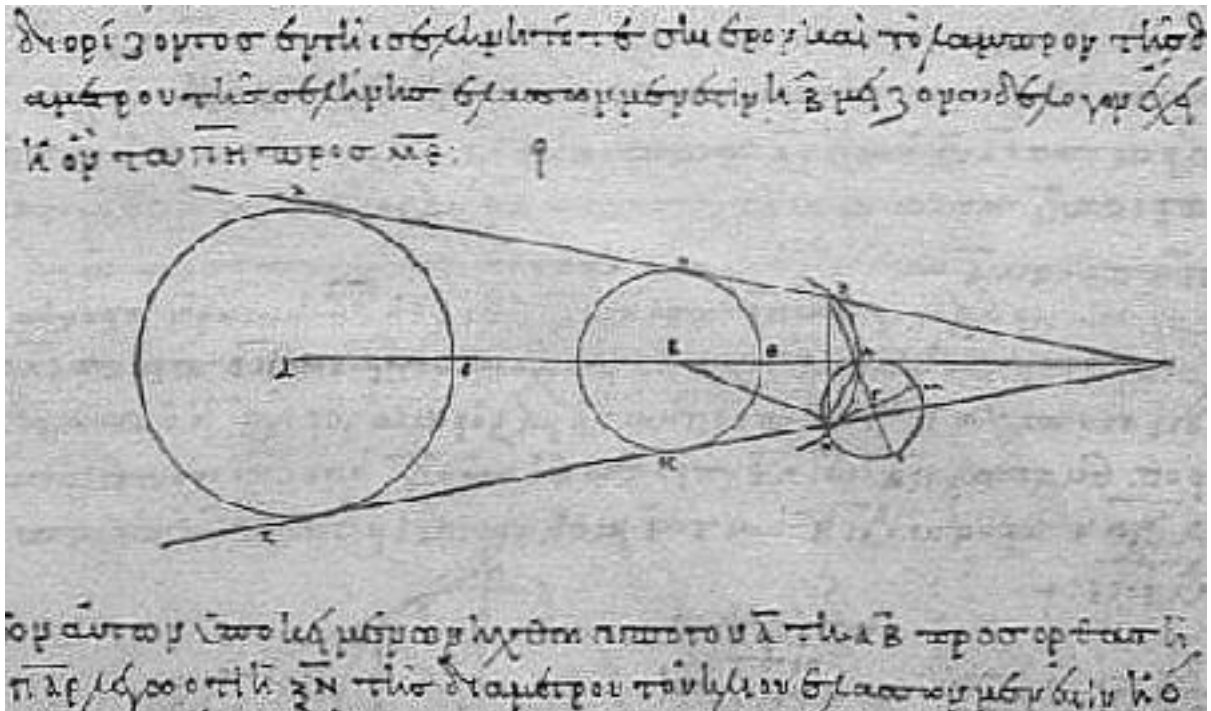
Cette première conclusion que le Soleil est 19 fois plus éloigné que la Lune ne nous apprend encore rien sur le rapport des grandeurs du Soleil et la Lune. Lors d'une éclipse totale de Soleil, on remarque que la Lune cache exactement le Soleil. Grâce à cette observation, Aristarque détermine la relation entre la grandeur de la Lune et celle du Soleil.

A son époque (Aristarque a vécu après Euclide et Pythagore), les mathématiques des Grecs étaient déjà complètement développées. Il lui fut donc facile de conclure : Le Soleil et la Lune ayant la même grandeur

apparente, si le Soleil est 19 fois plus éloigné que la Lune, il doit donc être 19 fois plus grand qu'elle.

1. Faire un schéma d'une éclipse de Soleil montrant que la lune cache exactement le Soleil à l'observateur
2. Retrouver les résultats d'Aristarque par un raisonnement et un calcul

Extrait d'une étude d'Aristarque



E HELIOCENTRISME

Aristarque tire une autre leçon très intéressante des rapports de grandeurs qu'il a établis : Puisque le Soleil est beaucoup plus grand que la Terre, il n'est pas raisonnable d'admettre que la Terre soit au centre et que le Soleil, plus grand, tourne autour. Aristarque pensait qu'au contraire c'est le Soleil qui est au centre et la Terre qui tourne autour du Soleil. Il fut le premier défenseur du monde héliocentrique, 17 siècles avant Copernic.

1. Définir les termes suivants : système géocentrique, système héliocentrique
2. Pourquoi choisit-il le système héliocentrique ?