

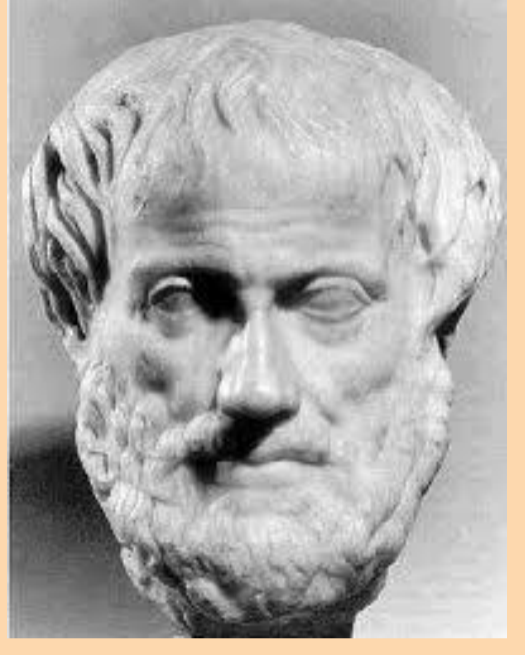
MESURER

MESURER LA TERRE ET LE CIEL ARISTARQUE ET ERATOSTHÈNE

17 SIÈCLES AVANT COPERNIC, ARISTARQUE ÉMET L'HYPOTHÈSE QUE C'EST LA TERRE QUI TOURNE AUTOUR DU SOLEIL ET ERATOSTHÈNE ÉVALUE LE RAYON DE LA TERRE À 2% PRÈS.

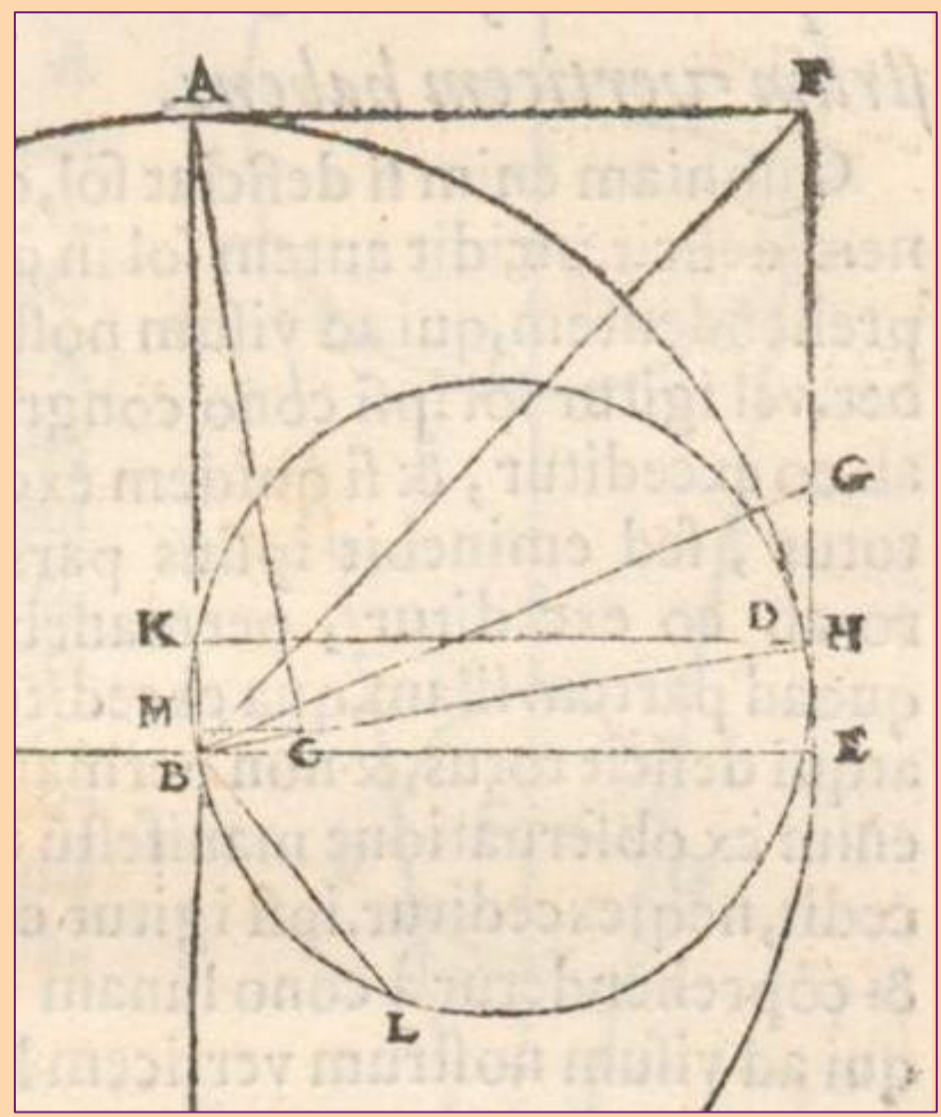
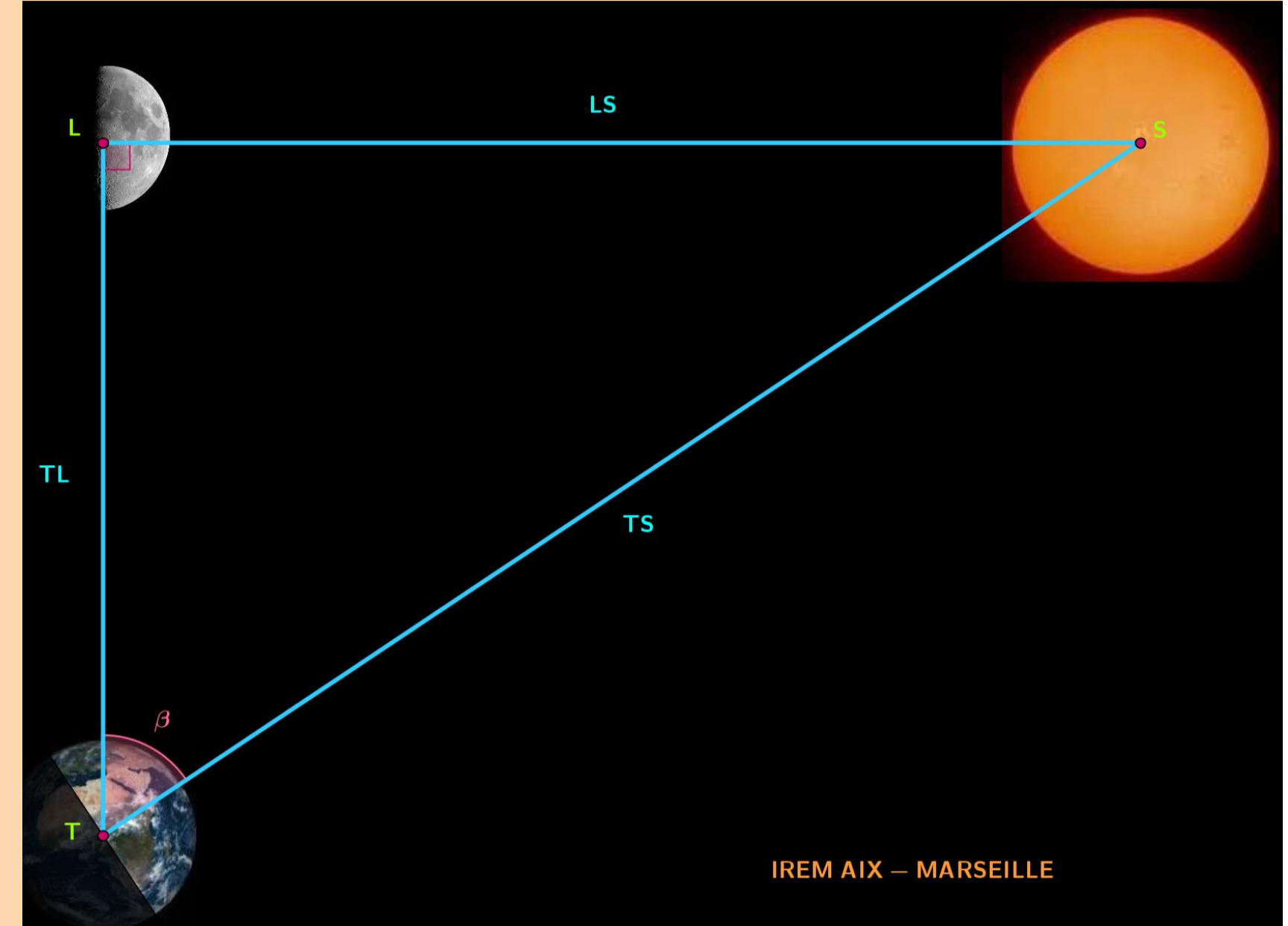
ARISTARQUE CALCULE LES DISTANCES ET LES RAYONS DE LA LUNE ET DU SOLEIL

-310 à -230
Samos



Pour le calcul des distances Terre-Lune et Terre-Soleil, il fait ces hypothèses :

1. La Lune reçoit la lumière du Soleil.
2. La Terre peut être considérée comme le centre de l'orbite de la Lune.
3. Lorsque la Lune nous paraît « dikhotome » (*coupée en deux portions égales*), elle offre à nos regards son grand cercle, qui détermine la partie éclairée et la partie obscure de cet astre.
4. Lorsque la Lune nous paraît « dikhotome », sa distance au Soleil est moindre du quart de la circonférence, de la trentième partie de ce quart.
5. La largeur de l'ombre (*de la Terre lors d'une éclipse de Lune*) est de deux Lunes.
6. L'arc soutendu dans le ciel par la Lune est la quinzième partie d'un signe (*du Zodiaque, soit 2°*).

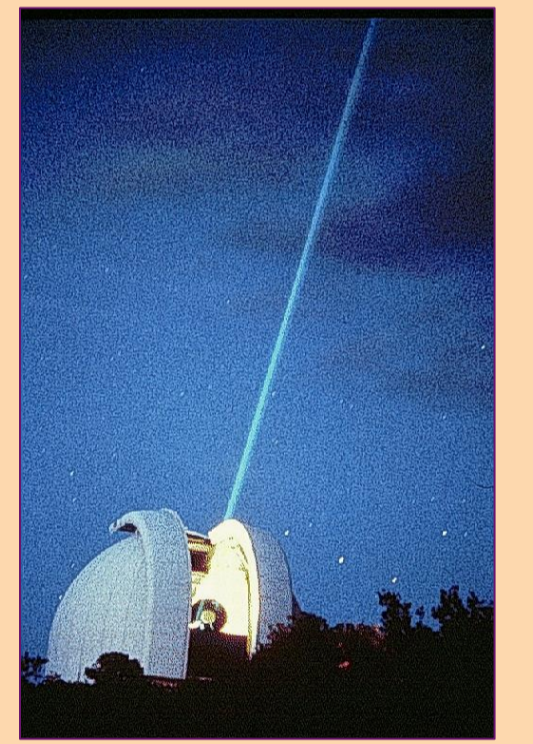


Sans aucune trigonométrie (qui n'apparaîtra qu'avec Hipparque 100 ans plus tard), Aristarque va alors déduire, en ne considérant que des rapports de longueurs, que :

- ✓ le diamètre lunaire est inférieur à 2/45 et supérieur à 1/30 de la distance Terre-Lune.
Valeur réelle : 0,09 soit env 4 fois moins.
- ✓ le diamètre solaire est inférieur à 43/6 et supérieur à 19/3 du diamètre terrestre.
Valeur réelle : 112 soit env 17 fois plus.
- ✓ le diamètre terrestre est inférieur à 60/19 et supérieur à 108/43 du diamètre lunaire.
Valeur réelle : 3,67 soit env 2,6 fois plus.

L'hypothèse 4 revient à donner à l'angle β la valeur de 87° (au lieu de $89,85^\circ$) et cette différence explique son l'erreur sur le calcul de la distance Terre-Soleil. L'hypothèse 6 donne à la Lune un diamètre de 2° , quatre fois la valeur réelle.

« Le diamètre du Soleil est au diamètre de la Terre en plus grande proportion que 19 à 3 et en moindre que 43 à 6 »



Mesure de la distance Terre-Lune aujourd'hui, au laser à 4 mm près (soit une précision relative de 10^{-13})

Le Soleil étant plus gros que la Terre, de même que la Terre est plus grosse que la Lune, il a l'intuition que c'est sûrement la Terre qui tourne autour du Soleil ! Il est donc l'auteur du premier système héliocentrique du Monde.

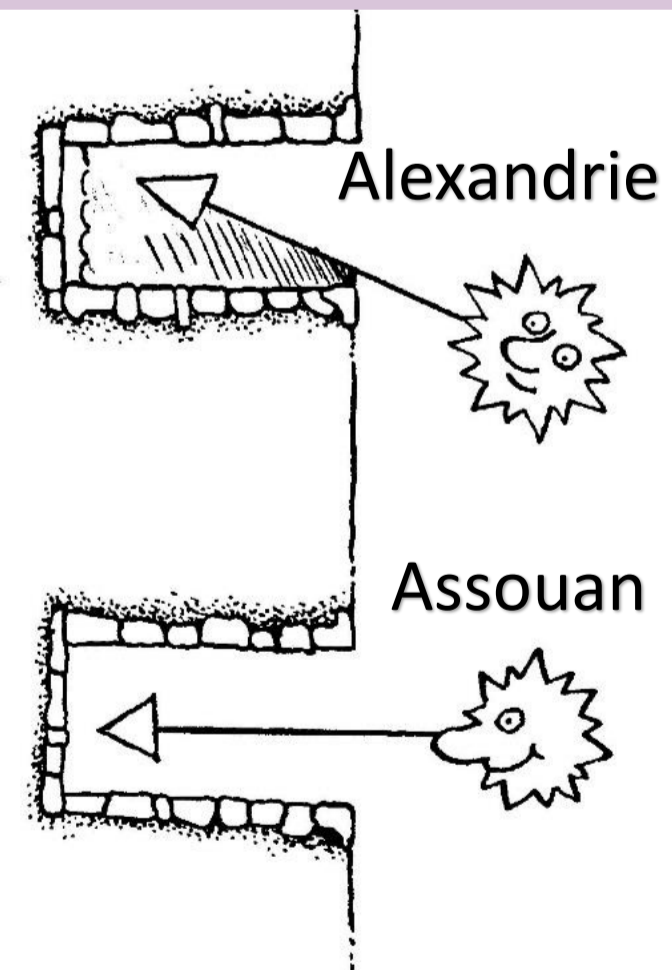


Eclipse de lune (juin 2011)

ERATOSTHÈNE MESURE LE RAYON DE LA TERRE

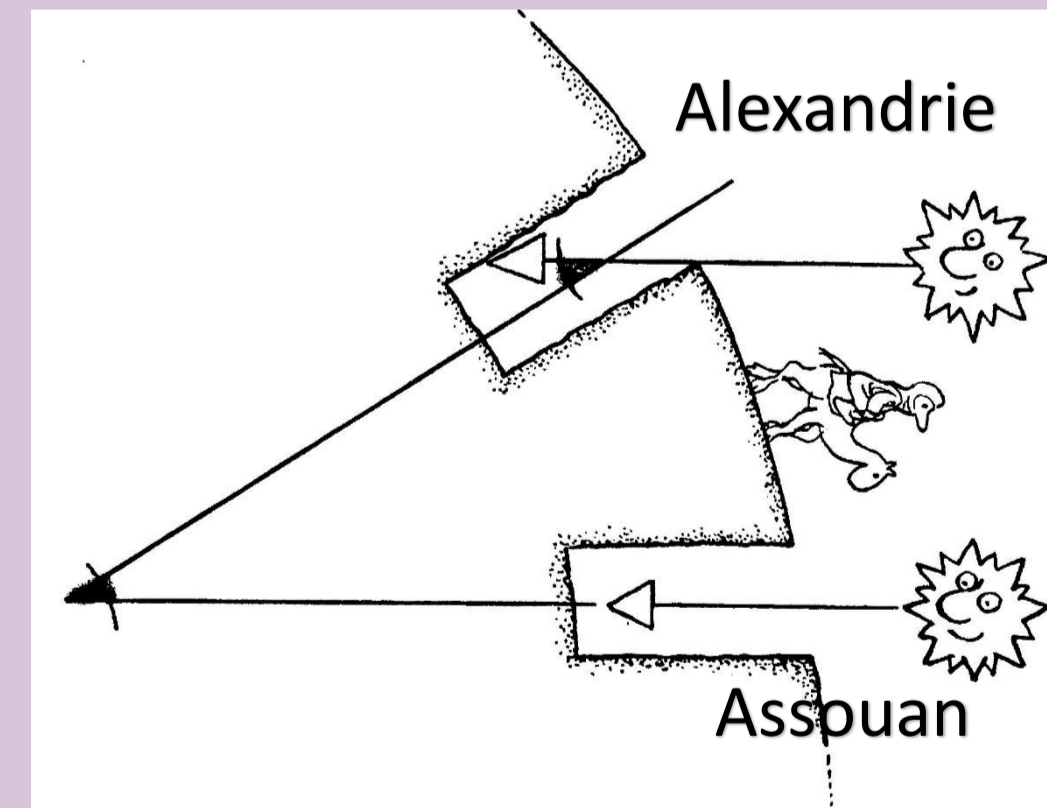
Il constate que le jour du solstice d'été, à midi, les objets n'ont pas d'ombre à Syène (aujourd'hui Assouan, située sous le tropique du Cancer) et que l'on peut observer le Soleil au fond d'un puits. Ce phénomène n'avait pas lieu à Alexandrie, plus au Nord, le même jour.

Il envisage alors deux hypothèses :



Soit la Terre est plate et les rayons du Soleil ne sont pas parallèles, ce qui implique un Soleil très proche.

Soit le Soleil est suffisamment loin pour que ses rayons arrivent parallèles sur Terre, mais alors la Terre n'est pas plate.

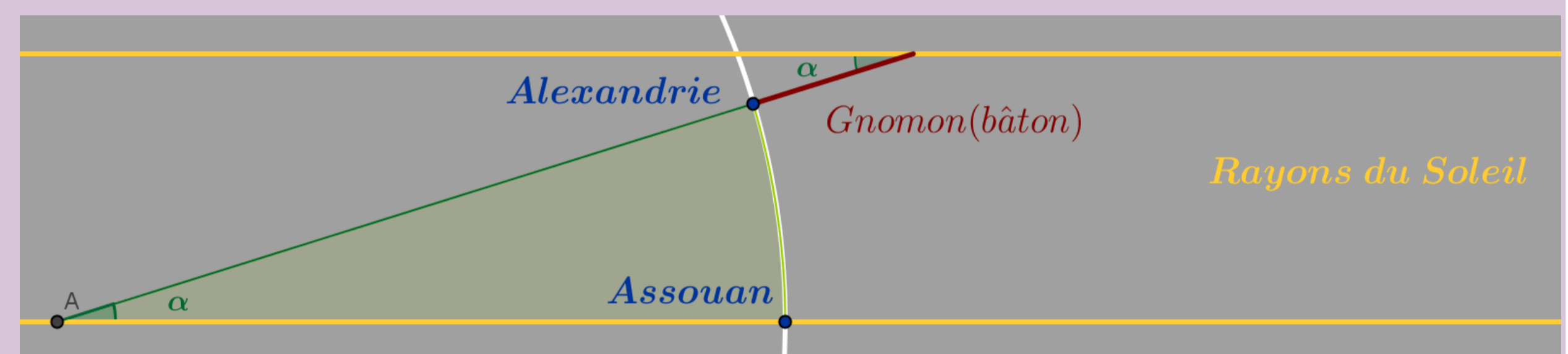


-274 Cyrène à
-194 Alexandrie



Deux cents ans avant lui, Anaxagore avait choisit cette hypothèse (Terre plate): il était alors arrivé au résultat que le Soleil était environ à 6500 km de la Terre et avait un diamètre de 60 km!

La distance estimée du Soleil lui permettant d'écarter la première hypothèse, il poursuivit en mesurant à Alexandrie l'angle α entre un gnomon vertical et la direction des rayons du Soleil. **Valeur : $7,2^\circ$.**



Il mesura alors la distance entre les 2 villes en comptant le nombre de jours de marche en chameau ; le résultat est miraculeusement précis : 787 km au lieu de 800 km. Un simple calcul de proportionnalité lui permit alors de calculer la circonférence de la Terre. Il en déduisit alors la mesure du rayon avec une excellente approximation : **6266 km au lieu de 6378 km.**

Cette mesure reste un symbole d'ingéniosité ayant permis à un esprit curieux et observateur d'obtenir un résultat fondamental avec des moyens très élémentaires.

