

Comment mesurer le rayon de la Terre ? 2-

La méthode d'ERATOSTHENE

CORRECTION

A-1

PLATON : -428,-348 :

Athènes

EUDOXE : -408,-355 : Cnide

ARISTOTE : -384,-322 :

Athènes

HERACLIDE : -388,-312 :

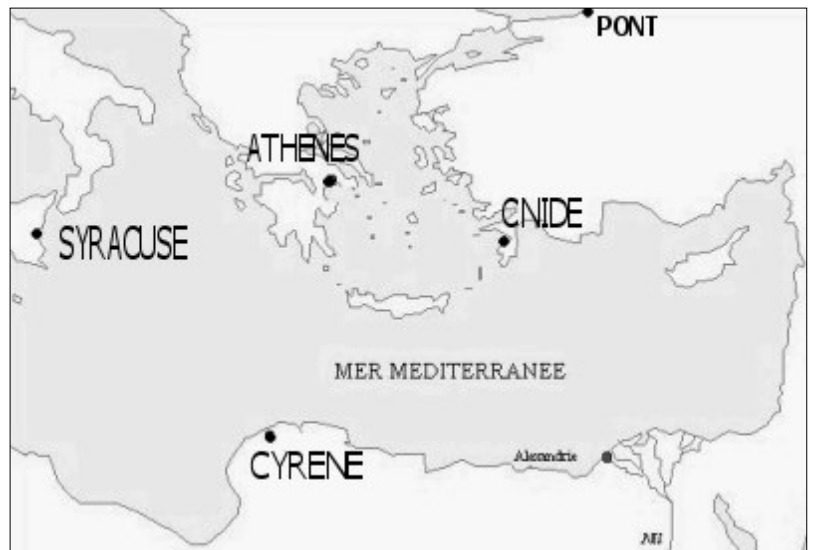
Pont

ARCHIMEDE : -287,-212 :

Syracuse

ERATOSTHENE : -276,-194

Cyrène

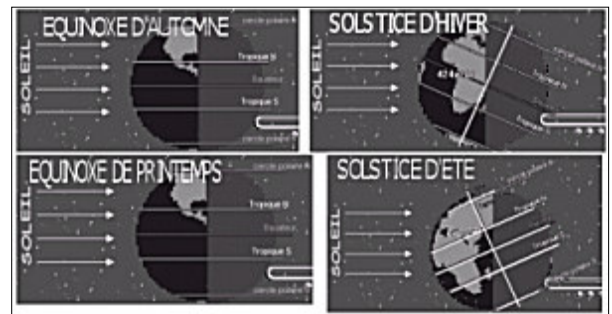
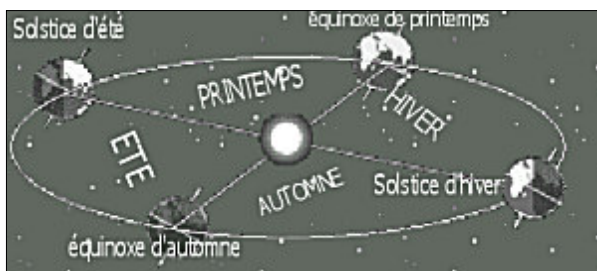


A-2

Eratosthène a travaillé et correspondu avec Archimède.

B-1

Les saisons sont du à l'inclinaison de l'axe de la Terre par rapport au plan de l'Ecliptique



B-2

Équinoxe de printemps et d'automne: durée du jour = durée de la nuit sur toute la Terre dont l'axe de rotation est perpendiculaire à la direction Terre Soleil.

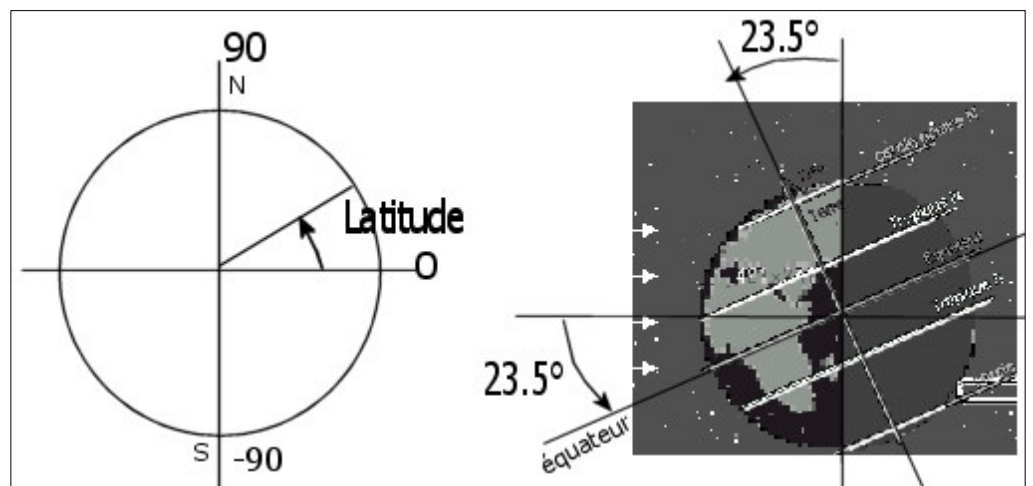
Solstice d'été : jours le plus long. Le nord de l'axe de la Terre est penchée au maximum vers le Soleil.

Solstice d'hiver : situation opposée au solstice d'été

B-3

Voir schéma.

La latitude du tropique Nord est de 23.5°.



B-4

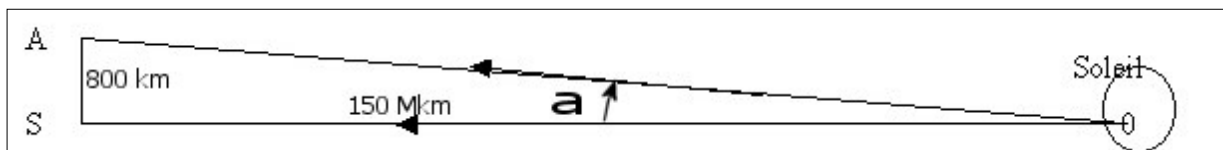
Syène est presque sur le tropique Nord (24°) . le solstice d'été est le seul jour de l'année où le Soleil est au zénith à midi en un lieu situé à cette latitude.

C-1

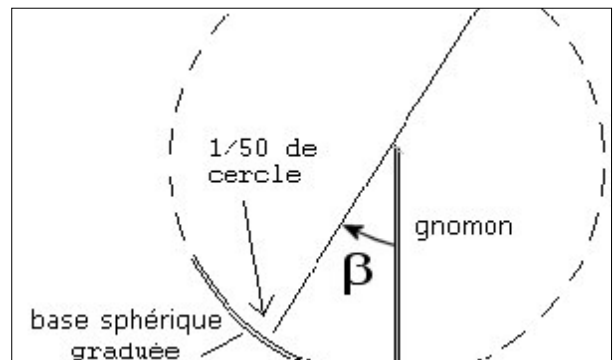
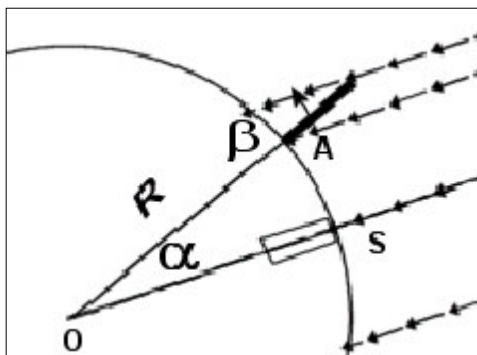
Alexandrie et Syène ne sont pas situées tout à fait sur le même méridien. L'écart angulaire entre les deux est la différence de longitude soit 3°

C-2

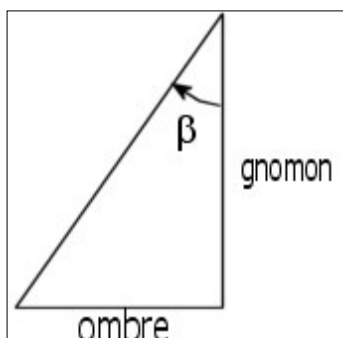
Différence de latitude : $31.2 - 24 = 7.2^\circ$

C-3

$\tan a = AS/OS = \frac{800}{150 \times 10^6} \Rightarrow a = 5.3 \times 10^{-6}^\circ$ donc proche de 0. On peut donc considérer que les rayons sont parallèles.

D-1**D-2**

$$\frac{1}{50} \text{ de cercle} = \frac{1}{50} \times 360 = \underline{7.2^\circ}$$

D-3

$$\tan \beta = \frac{\text{ombre}}{\text{gnomon}} \Rightarrow \text{ombre} = \text{gnomon} \times \tan \beta = 0.253 \text{ m} = \underline{25.3 \text{ cm}}$$

D-4

$\alpha = \beta$ (angle alternes internes) donc l'arc AS entre Alexandrie et Syène intercepte $\frac{1}{50}$ de circonférence terrestre. Il faut connaître maintenant la distance entre Alexandrie et Syène pour calculer la circonférence terrestre

D-5

Si 1 stade = 147m 5000 stades = 735 km

Si 1 stade = 192 m 5000 stades = 960 km

Donc **735 km < AS < 960 km**

D-6

Cas 1 : 1/50 cercle → 735 km ⇒ 1 cercle → 735×50 = 36750 km

Cas 2 : 1/50 cercle → 960 km ⇒ 1 cercle → 960×50 = 48000km

36750 km < circonférence de la Terre < 48000 km

La vraie valeur est située dans cet intervalle donc les résultats sont corrects.

D-7

1 stade attique = $\frac{44250}{250000} = 0.177 \text{ km} = 177 \text{ m}$

1 pied attique = $\frac{177}{600} = 0.295 \text{ m} = 29.5 \text{ cm}$

précision $\frac{|44250-400074|}{40074} = 0.104 = 10.4 \%$

Remarques historiques:

En supposant que le calcul d'Eratosthène soit basé sur un pied de 26, 666 cm , celui-ci avait donc déterminé sans la moindre erreur la circonférence exacte du globe terrestre. La découverte de la longueur exacte d'un méridien terrestre, permit à Eratosthène d'améliorer la carte de son ancêtre Pythéas et de dessiner une nouvelle carte du monde connu, carte qui est l'ancêtre de celle de Mercator .

Après les destructions successives de la bibliothèque d'Alexandrie (incendies, pillage, fanatiques religieux) de nombreux navigateurs et marins possédaient des copies plus ou moins bonnes des cartes d'Eratosthène. Il est fort probable, que Jules César, en - 58 , possédait une de ces copies lorsqu'il envahit la Gaule.

C'est une autre copie de cette même carte d'Eratosthène qui fut dénaturée quatre siècles après en 140 de notre ère par un autre grec du nom de Ptolémée qui, ignorant tout des calculs d'arpentage d'Eratosthène sur la vallée du Nil, crut bien faire en réduisant la taille de la Terre.

C'est avec une de ces copies de Ptolémée que Christophe Colomb entreprit son voyage pour découvrir les Indes par l'ouest.

Vers 1550, Mercator rétablit la vérité de la carte d'Eratosthène , rendant au globe terrestre sa dimension exacte .