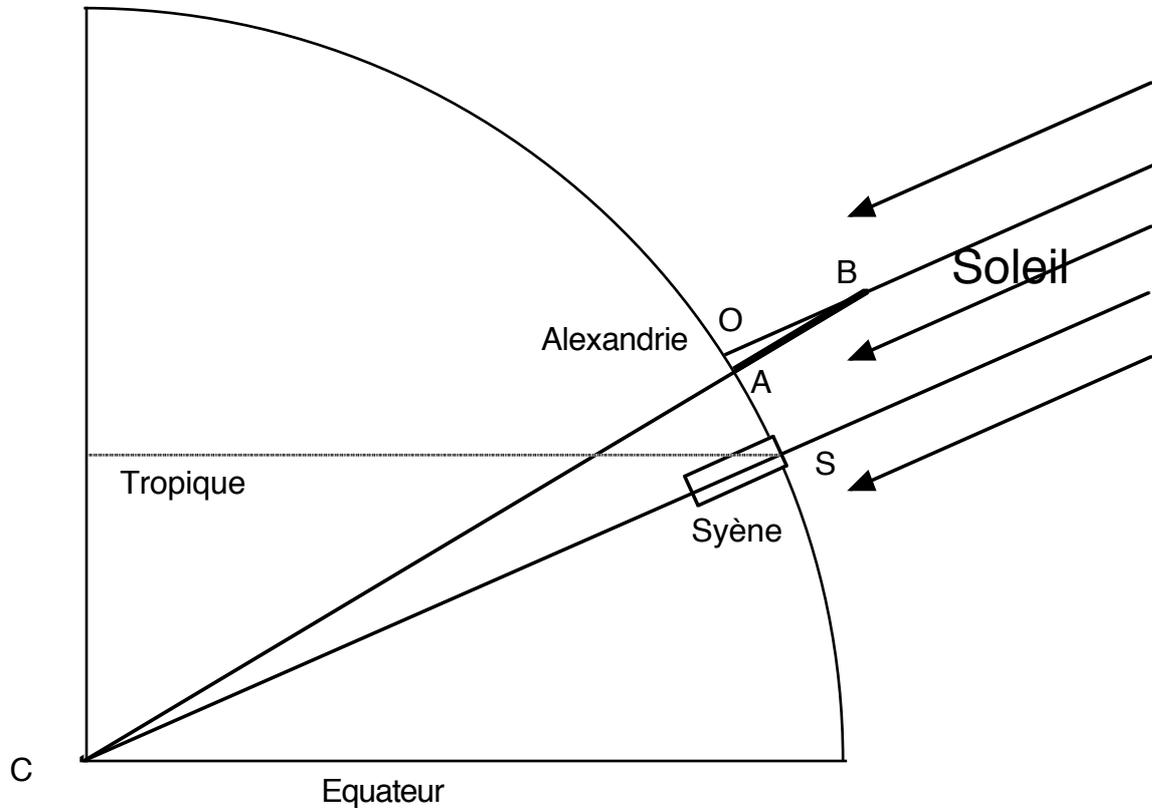


Exercice 1

Représenter la Terre et les rayons du Soleil le jour du solstice d'été. Le tropique du cancer est à $23^{\circ} 27'$ de latitude Nord.



Quelles la valeur en Stades de la circonférence de la Terre ?

$$50 \times 5000 = 250.000 \text{ stades}$$

Que vaut son rayon ?

$$250.000 / 2\pi = 39789 \text{ stades}$$

Si le stade utilisé par Ératosthène valait 157,5 m, que penser de sa mesure ?

$$39789 \times 0,1575 = 6267 \text{ km.}$$

Le rayon terrestre moyen étant de 6367 km, ce résultat est extrêmement précis puisque l'on est à mieux que 2 % de la vraie valeur.

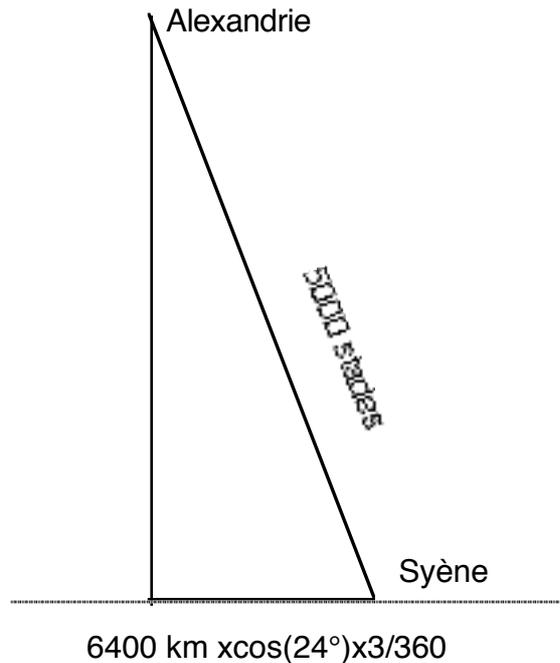
Question 1 : Calculer la précision sur le rayon terrestre induite par une précision sur l'extrémité de l'ombre du gnomon de 5'.

La précision relative sera $5/(7 \times 60 + 12) = 1,2 \%$.

Question 2 : De combien le rayon terrestre est-il surestimé en plaçant Syène 20' trop au nord ?

On commettra une erreur de $20/(7 \times 60 + 12) = 4,6 \%$.

Question 3 : Quelle est l'erreur commise sur le rayon terrestre avec ces valeurs de longitude ?



En restant sur le même parallèle, la distance entre Assouan et le méridien passant par Alexandrie est : $6400 \times 2 \times \pi \times \cos(24^\circ) \times 3/360 = 306 \text{ km}$.

En se plaçant en projection, le triangle (Alexandrie, Assouan, point d'intersection entre le parallèle d'Assouan et le méridien d'Alexandrie) est droit à l'intersection. La distance entre Alexandrie et l'intersection est alors : $((5000 \times 0,1575)^2 - 306^2)^{1/2} = 726 \text{ km}$ ce qui fait une différence de 7,8 %.

Question 4 : Quelle est la précision sur le rayon terrestre si la précision sur la distance Alexandrie-Syène est de 5% ?

Elle est de 5% du rayon soit environ 300 km.

Question 5 : Calculer le rayon terrestre avec ces différentes valeurs du stade. Qu'en conclure ?

stade	rayon	Erreur en pourcents
157,5	6267	2
176,4	7019	10
184,8	7353	16
196,1	7803	23
209,2	8324	31

C'est de loin la principale incertitude.