

Contrôle n°5 du 16.04.2024

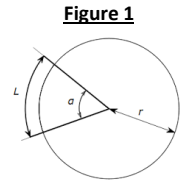
Rappel et données :

La relation entre l'angle α d'un arc de cercle avec sa longueur L et son rayon R est : $L = \alpha(\text{rad}) \cdot R$

Célérité de la lumière $c=300000\text{km/s}$,

Phases Lune : Nouvelle lune , premier quartier, pleine lune, dernier quartier.

Rayon des astres : Terre : $R_T=6370\text{km}$ Lune : $R_L=1740\text{km}$ Soleil : $R_S=696000\text{km}$



I. (9pts) Arc et longueur d'arc

1. (1,5pts) Exercice n°1 Compléter les tableaux suivants sur la conversion des angles

$\alpha(\text{deg})$	$\alpha(\text{rad})$
360°	2π
90°
.....	$\pi/3=1,047$

$\alpha(\text{deg})$	$\alpha(\text{rad})$
30°
.....	0,1257
3°

2. (1,5pts) Exercice n°2 Compléter les tableaux suivants sur la formule de la longueur d'un arc

$\alpha(\text{deg})$	Rayon	Longueur de l'arc de cercle
90°	3(km)
.....	6370km	800km
3°	1740km

$\alpha(\text{deg})$	Rayon	Longueur de l'arc de cercle
360	1m
7,2°	800km
.....	70000km	13000km

3. (1pt) Longueur d'un arc et angle

Un cratère sur la Lune (figure2), forme un arc de $\alpha = 3^\circ$. Quel est sa longueur L , soit son diamètre, si le rayon de la Lune est de $R_L = 1740\text{km}$?

.....

4. (1pt) Exercice n°2 : Déterminer le périmètre d'un cercle

- (0,5pt) Quel est le périmètre d'un cercle de 1 mètre de rayon ?

.....

- 0,5pt En déduire la longueur d'un câble qui doit entourer une pile de béton de 2 mètres de diamètre (figure3).

.....

5. (1pt) La circonférence terrestre

Lors de l'expérience d'Eratosthène la longueur d'un arc terrestre de $7,2^\circ$ fut mesuré à 800km. En déduire à cette époque quel fut le calcul de la longueur du rayon terrestre.

.....

6. (1pt) Tempête jupitérienne

Depuis 350 ans une tempête sévit à la surface de Jupiter, sa taille est de l'ordre de grandeur de celle de la Terre soit **13000 km**. En déduire l'angle de l'arc formé en degré si le rayon de Jupiter est de **70000km**.

.....

Figure 2

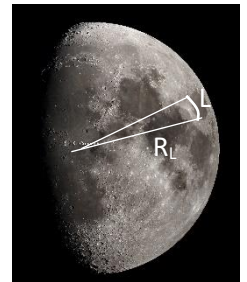


Figure 3



Figure 4

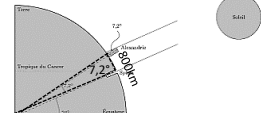


Figure 5



7. (2pts) Le Scaphé

Le Scaphé est une demie sphère (figure 6), utilisée par Eratosthène, pour son expérience de mesure du méridien terrestre. Cet appareil contient en son centre un gnomon (figure 7).

Ainsi le jour du solstice d’été, le 20 juin, le Soleil est la verticale de Syène. Dans cette ville, en ce jour d’été, le gnomon ne donne aucune ombre. Mais le même jour, à la même heure, le gnomon donne une ombre de longueur d’arc BC, dans la ville d’Alexandrie.

Montrer que si la longueur BC est 25 fois plus petite que la longueur de l’arc AD, que la distance entre Alexandrie et Syène est de 800 km, alors la circonférence terrestre est de 40000km

Figure 6



Figure 7

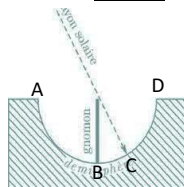
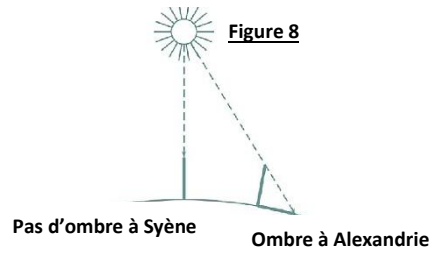


Figure 8



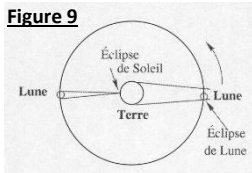
.....

II. (12pts) La Lune, la Terre et le Soleil

1. (2pts) Distance Terre Lune en 1732

La distance entre la Terre et la Lune fut estimée par les grecs anciens partir des durées des éclipses solaire et lunaire (figure 9). Mais une mesure plus récente fut effectuée, en 1732, entre Berlin et le Cap de bonne espérance par la méthode des parallaxes par Joseph Jérôme Lefrancois de Lalande (figure 10).

Figure 9



Source [Distance Terre-Lune \(astro-rennes.com\)](http://Distance Terre-Lune (astro-rennes.com))

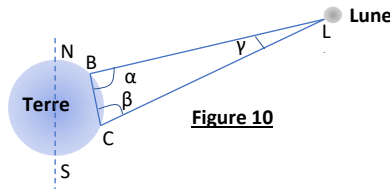


Figure 10

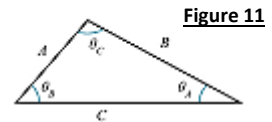


Figure 11

Loi des sinus :

$$\frac{\sin(\theta_A)}{A} = \frac{\sin(\theta_B)}{B} = \frac{\sin(\theta_C)}{C}$$

Déterminer l’angle γ . En utilisant la Loi des sinus sur la figure 11, déterminer la distance entre les points B et L, soit entre Berlin et la Lune si la distance entre le B et C est de 9600km avec $\alpha=89,2^\circ$ et $\beta=89,4^\circ$

.....

2. (2pts) Distance Terre Lune en 1969

En 1969, on a mesuré la distance Terre-Lune avec des tirs laser sur un réflecteur posé à la surface de la Lune par les astronautes(figure12). On obtint alors une grande précision. La durée aller-retour de la lumière est de $t=2,5086s$. Déterminer la distance qui sépare la surface des deux astres ainsi que la distance qui sépare les centres de ces deux astres.

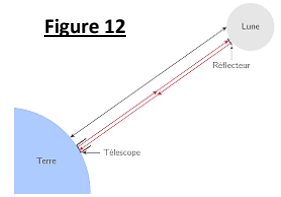


Figure 13



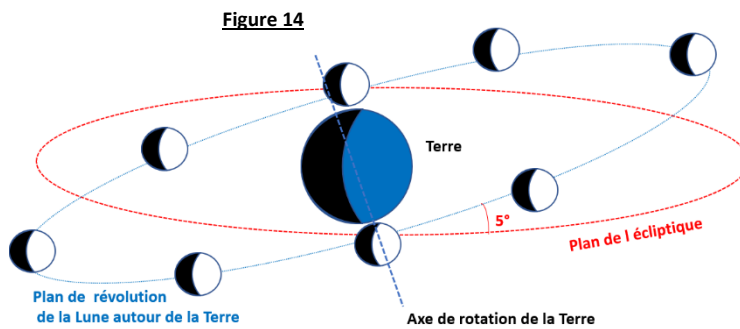
.....

.....

.....

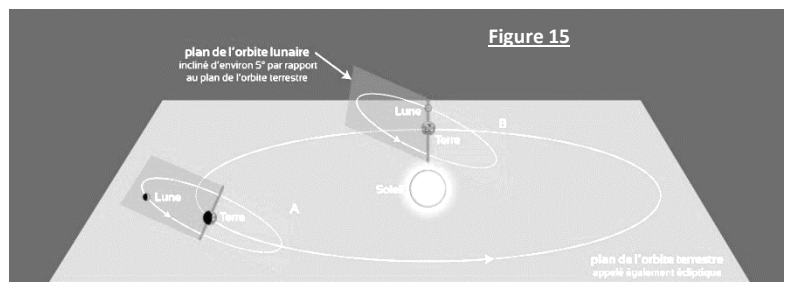
3. (2pts) Les phases de la Lune

Donner les phases de la Lune sur la figure ci-dessous



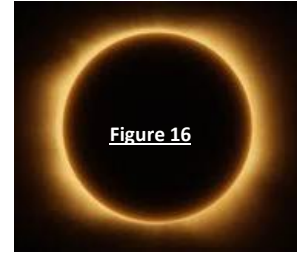
4. (2pts) Eclipse lunaire et éclipse solaire

Pendant quelle **phase lunaire** a lieu l'**éclipse lunaire** ? Justifier à l'aide d'un dessin annoté

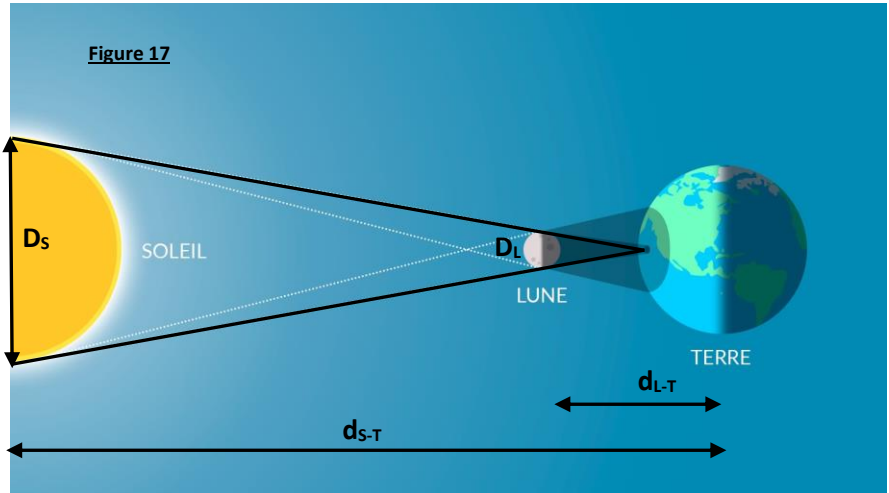


5. (2pts) La dimension du soleil

Lors de l'éclipse solaire, l'ombre portée de la Lune sur la Terre est si petite qu'elle est considérée comme ponctuelle (figure17). En ce point l'éclipse est totale, on observe alors la couronne solaire(figure16). Montrer qu'il est possible d'estimer le rayon du Soleil : R_s , car le Soleil est 400 fois plus éloigné de la Terre que la Lune ($d_{s-T}=400 \cdot d_{L-T}$) et le rayon de la Lune est de : $R_L=1740\text{km}$



.....



6. (2pts) La face visible de la Lune

La durée de révolution et de rotation de la Lune est de 27,3 jours. Faire un dessin annoté et donner la conséquence de ce phénomène astrologique.