

### Jamais le soleil ne voit l'ombre

Classe : .....

Math 2

Etablissement : .....

Commune : .....

Département : .....

Etiquette à découper et à coller sur l'affiche

**Critères d'évaluation:** recherche documentaire, raisonnement, communication, expérimentation.

#### Production attendue :

Une affiche de dimension A2 (42cm par 60cm) rendant compte de l'ensemble de votre travail

**Les parties A et B de ce sujet sont indépendantes**

### PARTIE A : Mesure de la circonférence de la Terre

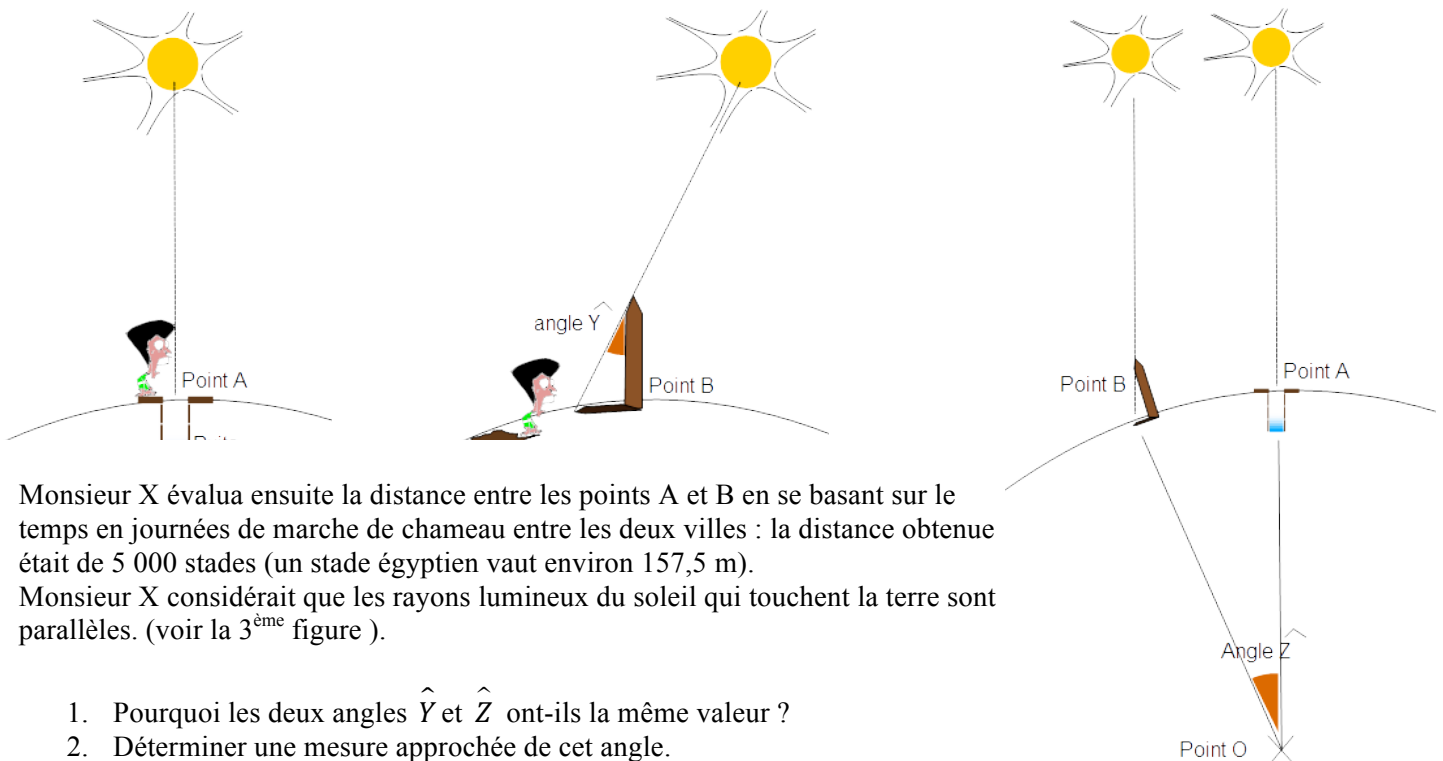
Dès le VI<sup>e</sup> siècle avant J.-C., l'école Pythagoricienne supposait que la terre était sphérique.

La plus ancienne mesure de la circonférence de la Terre qui nous soit connue est rapportée par Aristote et s'élève à 400 000 stades (~ 60 000 km).

Nous allons étudier une autre estimation de la circonférence de la terre trouvée au deuxième siècle avant Jésus Christ, d'une manière purement géométrique, par un certain monsieur X.

Pour cela, il observa que les ombres ne sont pas les mêmes suivant l'endroit où l'on se trouve :

- Le 21 juin, à midi, au point A, le soleil est au zénith (les objets n'ont pas d'ombre : les rayons du soleil atteignent verticalement le fond d'un puits).
- Le même jour, à la même heure, au point B, un obélisque mesurant 2,5 m a une ombre sur le sol de 31 cm.



Monsieur X évalua ensuite la distance entre les points A et B en se basant sur le temps en journées de marche de chameau entre les deux villes : la distance obtenue était de 5 000 stades (un stade égyptien vaut environ 157,5 m).




Monsieur X considérait que les rayons lumineux du soleil qui touchent la terre sont parallèles. (voir la 3<sup>ème</sup> figure ).

1. Pourquoi les deux angles  $\hat{Y}$  et  $\hat{Z}$  ont-ils la même valeur ?
2. Déterminer une mesure approchée de cet angle.
3. Calculer en mètre la distance entre les points A et B.
4. Sachant que la longueur d'un arc est proportionnelle à son angle au centre, retrouver la circonférence de la terre à partir de la longueur de l'arc  $\widehat{AB}$ .

5. Quel est le nom de Monsieur X ? A quelle époque vivait-il ? Son calcul était-il précis ?
6. Quels autres scientifiques ont déterminé le rayon de la Terre ? Comment ?

## **Partie B: Eclipse de Lune et ombre de la Terre :**

Pour cette question vous disposez de documents annexes :

- ✓ du document PDF "*Eclipse de Lune*" pour travailler les questions 1) (et 2) éventuellement)
- ✓ d'un fichier Geogebra "*Geogebra Eclipse de Lune*" pour travailler la question 2)
- ✓ d'un fichier pour la compréhension de la situation dans l'espace "*Eclipse de Lune en 3D*" (utilisation de geogebra3D indispensable pour ce dernier, disponible au lien suivant : <http://www.geogebra.org/>, Démarrer la création, Graphique 3D, bouton , Fichier, Ouvrir, bouton . Ouvrir la figure et la faire tourner dans l'espace avec le bouton )

Vue dans l'espace (figure 1) et vue en coupe (figure 2) :

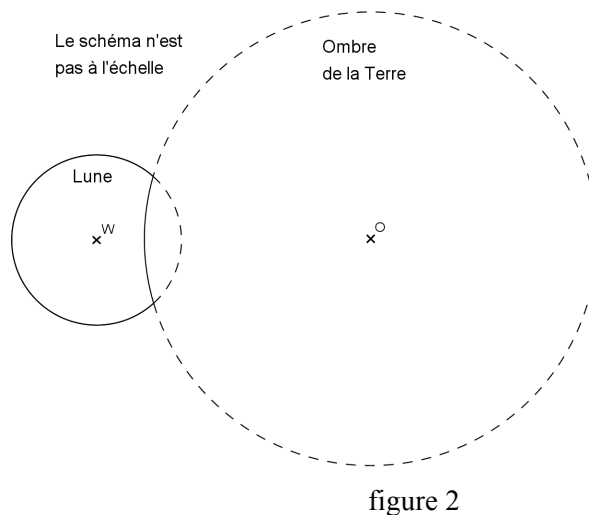
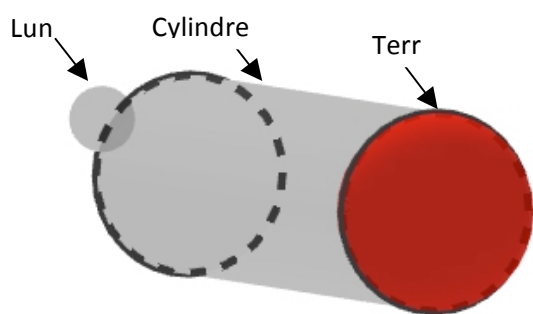


Figure 1

figure 2

### **1) Etude expérimentale de la situation:**

- Imprimer le document PDF en A4 présentant une photo d'éclipse.
- Par ailleurs, construire sur un papier-calque A4 une série de cercles concentriques.
- Sur le document PDF et avec le calque, mesurer le rayon de la Lune  $R_L$  et celui de l'ombre de la Terre  $R_T$ .
- En déduire une valeur approchée du rapport  $\frac{R_L}{R_T}$ .
- Intégrer dans votre production une photo de votre travail.

### **2) Etude géométrique de la situation:**

Proposer une construction géométrique pour déterminer le rapport  $\frac{R_L}{R_T}$ .

Cette construction est à faire :

- Soit à l'aide du document PDF "*Eclipse de Lune*" imprimé sur papier et en réalisant une construction géométrique exploitant les points C, D et un autre point à choisir.
- Soit à l'aide du fichier Geogebra "*Geogebra Eclipse de Lune*".

Dans tous les cas, votre production devra comprendre, en plus de l'explication de votre travail, votre construction papier ou votre construction numérique imprimée.

### **3) Exploitation :**

Calculer par les deux méthodes le rayon de la Lune (on prendra pour la Terre  $R_T = 12\,8000$  km)