

Reproduire les expériences d'Eratosthène

En Egypte, il y a environ 2 200 ans, Eratosthène, directeur de la bibliothèque d'Alexandrie, constata que le 21 juin, jour du solstice d'été, à midi solaire, le soleil était à la verticale de Syène (Assouan) et que l'obélisque d'Alexandrie avait une ombre courte.

Quel était donc ce mystère ?

Il réalisa des expériences et finit par calculer la taille de la terre. Nous avons marché dans les pas d'Eratosthène.

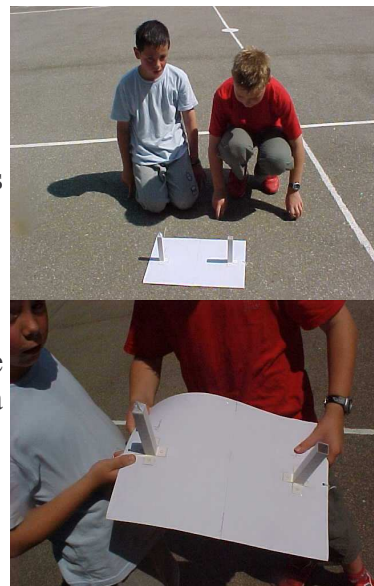
La première expérience d'Eratosthène :

On a voulu mettre une ombre à Alexandrie et pas d'ombre à Syène avec une maquette.

On a déjà essayé de mettre une feuille à plat avec deux gnomons dessus.

On s'est rendu compte qu'en mettant la feuille à plat, ça ne marcherait pas. Donc au bout d'un certain temps, on a courbé la feuille et on a vu que ça pourrait marcher.

C'est comme ça qu'on a prouvé que la terre était ronde.



Le mouvement apparent du soleil.

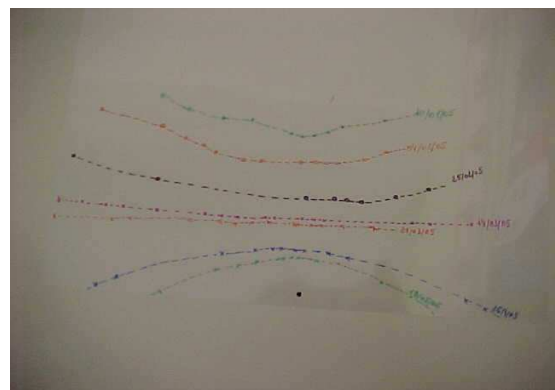
LE MOUVEMENT APPARENT DU SOLEIL

LE TRAJET DU SOLEIL

Le soleil se lève vers l'est.
Il monte dans le ciel vers le sud.
A midi solaire,
il est le plus haut dans le ciel vers le sud.
Il se couche vers l'ouest.

L'ÉQUINOXE DE PRINTEMPS.

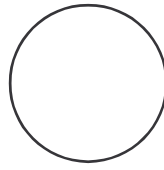
Le soleil se lève exactement à l'est.
Le soleil se couche exactement à l'ouest.
La durée du jour est égale à celle de la nuit
La pointe des ombres d'un gnomon forme une



Nous avons fait des relevés d'ombres à des périodes de l'année différentes.
Les lignes de croix ont des formes différentes.

ligne droite.

LA TERRE ET LE SOLEIL.



On fait tourner la terre sur elle-même et on observe l'ombre de la punaise.

LES SAISONS.



Chez nous c'est l'hiver.

C'est l'été pour nous.

C'est le printemps ou l'automne.

Les instruments utilisés

LE RAPPORTEUR :

Nous avons appris à nous servir d'un rapporteur pour relever l'angle que faisaient les rayons du soleil avec la verticale à midi solaire.

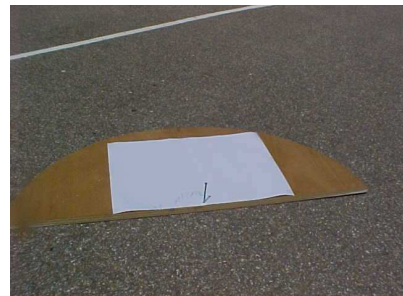
Nous avons obtenu les mesures suivantes :

- ⇒ le 10 janvier : 69° .
- ⇒ le 25 février : 56° .
- ⇒ le 26 avril : 35° .
- ⇒ le 19 mai : 27° .
- ⇒ le 21 juin : 25° .



NOTRE "APPAREIL" POUR RELEVER LES OMBRES :

Pour relever les ombres de la page précédente, nous avons utilisé une plaque de bois avec un clou. Nous relevions plusieurs fois par jour l'ombre de la pointe.



LA BOUSSOLE :

La boussole nous sert à indiquer le nord pour bien placer la machine. Elle nous permet de voir quand l'ombre indique exactement le nord : c'est ce qu'on appelle midi solaire (le soleil est à son zénith).

Se repérer sur terre.

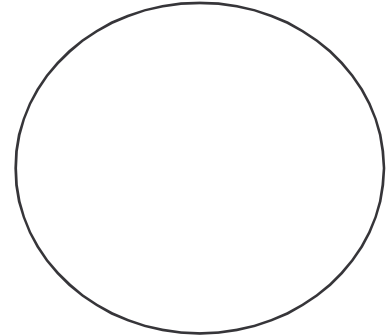
LONGITUDE ET LATITUDE :

Pour se repérer sur terre, il y a les parallèles qui donnent notre latitude et les méridiens qui indiquent notre longitude.

Montgueux a une latitude nord de $48^{\circ} 18' 22''$ et une longitude est de $3^{\circ} 57' 37''$.

On s'est servi de la longitude et de la latitude pour mesurer la distance du parallèle de Montgueux au tropique du cancer.

Le maître nous a donné une carte et on a mesuré le plus précisément possible cette distance.



Comment la lumière se propage-t-elle ?

Pour voir les rayons de lumière, on a pris le projecteur et on a mis de la poussière de craie devant.

On a vu que la lumière se propageait en ligne droite. Les rayons sont invisibles ; on les voit grâce aux objets qu'ils rencontrent.

Travail sur les ombres



En manipulant avec des objets au soleil ou en classe avec des lampes électriques, on a vu :

- ⇒ **que les ombres sont à l'opposé du soleil.**
- ⇒ **que les ombres sont parallèles.**
- ⇒ **que notre ombre varie en fonction de la hauteur du soleil.**

Notre gnomon

Pour réaliser la mesure du 21 juin, nous avons utilisé un tube en carton de 67 cm exactement. Nous avons pensé que la pointe que nous utilisions était trop petite et que si nous faisons une erreur de 1 mm sur le tube de 67 cm, c'était moins grave qu'une erreur de 1 mm sur une pointe de 5,4 cm.



Nos mesures du 21 juin 2005

Enfin le 21 juin. Nous allons mesurer l'ombre et trouver la taille de notre planète, comme Eratosthène.

C'est aujourd'hui le solstice d'été. A midi solaire (environ 13 h 45 pour nous) l'ombre sera la plus courte de l'année. A ce moment, l'ombre au tropique du cancer est égale à zéro.

L'angle formé par les rayons solaires et la verticale est égale à 25° , d'après nos moyens de mesures.

Nous avons trouvé, avec les échelles des cartes que la distance entre Montgueux et le tropique était de **2749 km**.

$2749 \text{ km} : 25^\circ = 109,96 \text{ km}$
donc 1° équivaut à $109,96 \text{ km}$.

Le tour de la terre fait 360° .
 $109,96 \text{ km} \times 360^\circ = 39\,585,6 \text{ km}$
Diamètre de la terre :
 $39\,585,6 \text{ km} : 3,14 = 12\,606 \text{ km}$
($40\,000 \text{ km} : 3,14 = 12\,738 \text{ km}$)

Nous avons trouvé $39\,585,6 \text{ km}$ au lieu de $40\,000 \text{ km}$. Nous avons fait mieux qu'Eratosthène qui avait trouvé $39\,375 \text{ km}$ environ !

