

# CÁLCULO DE LA CIRCUNFERENCIA DE LA TIERRA POR EL MÉTODO DE ERATÓSTENES

CLASE EURO-GENERAL DE 1ERE 2021 - 2022

AUTORES : PILONSKI LUCAS

DUSSEAU LOUIS

FORTIN MARGAUX

GERDIL NATHAN

RENARD MAX-AURÉLIEN

CARPENTIER QUENTIN



CIUDAD : ANGULEMA

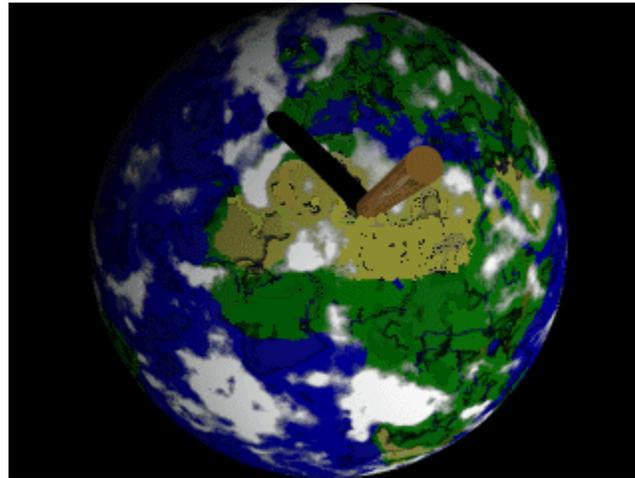
PROFESORES : Señora Boutier  
Señor Alonso De La Fuente  
Señor Ben Serhir.

# ÍNDICE

1. Introducción
2. Objetivos
3. Antecedentes teóricos
4. Materiales y métodos
5. Resultados
6. Conclusiones
7. Agradecimientos
8. Bibliografía

# INTRODUCCIÓN

Hacia el año 230 a.C., el filósofo griego Eratóstenes formuló la hipótesis de que la Tierra es esférica y halló su radio mediante un cálculo matemático muy simple, siguiendo la medición de la sombra de un palo vertical . Su resultado, 6550 kilómetros , es muy cercano al valor medio actual: 6380 kilómetros.



Este proyecto trata de encontrar el radio de la Tierra utilizando técnicas similares a las de Eratóstenes.

# OBJETIVOS

- ➔ Comprender el razonamiento científico de Eratóstenes ;
- ➔ Establecer el vínculo entre el modelo y la realidad ;
- ➔ Analizar críticamente el resultado de la medición ;
- ➔ Contribución de las matemáticas (ángulos alternos internos, triangulación).

# ANTECEDENTES TEÓRICOS

Hay muchos vínculos entre los experimentos de Eratóstenes y los nuestros. Podemos mencionar las mediciones realizadas con el palo vertical, o el principio del mediodía solar donde cada elemento utilizado por Eratóstenes fue sustituido a nuestra escala, lo que nos permitió tener resultados consistentes. El principio de las mediciones entre dos ciudades era obviamente esencial para el experimento.

Modelo :



# MATERIALES Y MÉTODOS

El material utilizado :

→ Un palo ;



→ Un metro ;



→ Un bolígrafo ;



→ Una tiza.



# MATERIALES Y MÉTODOS

## Los métodos utilizados :

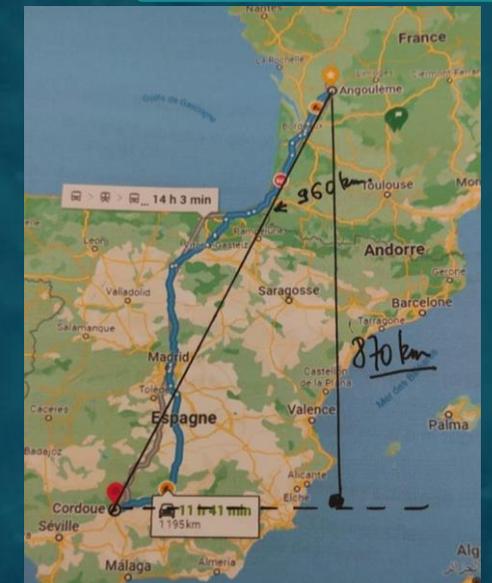
- ➔ Tomar medidas para encontrar el mediodía solar ;
- ➔ Calcular el valor del ángulo ;
- ➔ Comparar los resultados con el instituto de Córdoba ;
- ➔ Calcular del radio de la Tierra ;
- ➔ Calcular la diferencia relativa con los resultados de Eratóstenes.

## Fórmulas utilizadas :

- ➔ Radio de la Tierra :  $R = (360 \times AC) / (2\pi \times \alpha)$   
 $= (360 \times 870) / (2\pi \times 7,81)$
- ➔ Tangente de  $\alpha$  :  $\tan \alpha = L / H$



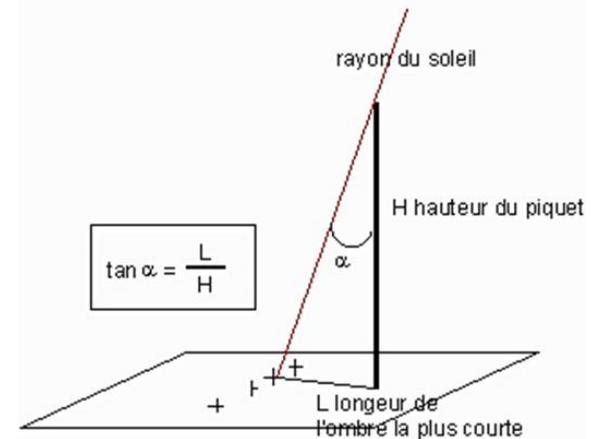
Toma de medidas



Cálculo de distancias

# RÉSULTADOS

- ➔ Mediodía solar de Angulema : 12h58 ;
- ➔ Longitud de la sombra: 78,23 centímetros ;
- ➔ Ángulo Angulema :  $\alpha_2$  : 43,41 grados ;
- ➔ Mediodía solar de Córdoba : 12h18 ;
- ➔ Ángulo Córdoba :  $\alpha_1$ : 35,6 grados ;
- ➔ Ángulo  $\alpha = \alpha_2 - \alpha_1 = 7,81$  grados ;
- ➔ Distancia Angulema-Córdoba : 870 kilómetros ;
- ➔ Longitud del radio de la Tierra : 6382 kilómetros :  $R = (360 \times AC) / (2\pi \times \alpha)$ .



## CONCLUSIONES

Con nuestros cálculos basados en el método de Eratóstenes, encontramos resultados similares a los del científico. A pesar de que la medición se realizó en un meridiano diferente, nuestro experimento nos muestra que el cálculo del científico era relativamente preciso para su época. La diferencia relativa encontrada entre los resultados de Eratóstenes y los nuestros es solo del 2,4 por ciento.

Por otra parte, hubo que adaptar los resultados del instituto cordobés para no distorsionar los resultados. De hecho, las mediciones de esta escuela se realizaron con dos semanas de diferencia con respecto a las nuestras. El mediodía solar fue diferente, el instituto de Córdoba encontró un ángulo de 28,82 grados mientras que nosotros encontramos un ángulo de 43,41 grados. A continuación, determinamos otra medida eliminando los 7 grados convencionales de nuestra medición para llegar a un ángulo de 35,6 grados. El cálculo del radio podría entonces ser más preciso.

# AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer principalmente a nuestros profesores, la Sra. Boutier, el Sr. Ben Serhir y el Sr. Alonso de la Fuente, que nos han guiado, ayudado en este nuevo proyecto y por su disponibilidad y consejos. También queremos dar las gracias al complejo escolar de Sainte-Marthe Chavagnes por permitirnos llevar a cabo este proyecto y por facilitarnos el material necesario para nuestras mediciones.

¡Y gracias a todos por su atención!

# BIBLIOGRAFÍA

- Medir el radio de la tierra : [webetab.ac-bordeaux.fr/Pedagogie/Physique/TPE/index.html](http://webetab.ac-bordeaux.fr/Pedagogie/Physique/TPE/index.html)
- Medición de la sombra : [agrotheque.free.fr/s34.htm](http://agrotheque.free.fr/s34.htm)
- Enfoques teóricos : [aces.ens-lyon.fr/aces/logiciels/e-librairie/astonomie-et-science-de-lunivers/mesure-du-rayon-de-la-terre-par-la-methode-deratosthene](http://aces.ens-lyon.fr/aces/logiciels/e-librairie/astonomie-et-science-de-lunivers/mesure-du-rayon-de-la-terre-par-la-methode-deratosthene)