

La astronomía en la educación básica

El aprendizaje
no tiene horario



A
S
T
R
O
N
O
M
I
E

Plan

- El cuaderno de experimentos
- Ejemplos
 - Luz y sombras (4-5 años)
 - La luna (4-14 años)
 - Movimiento del Sol / Rotación de la Tierra (8-11 años)
 - Registro solar -Trazar el meridiano (9-11 años)
 - Revolución de la Tierra- Las estaciones (9-14 años)
 - Relojes del sol
- Conclusión

Cuaderno de experimentos

- Elemento personal del alumno
- Herramienta personal para construir los conocimientos
- Clasificación de los escritos con colores diferentes
 - escritos personales
 - escritos del grupo de trabajo
 - investigaciones documentales
 - escritos institucionales

Modelo de secuencia

- *Situación disparadora*
- *Formulación del problema*
- *Actividades de indagación*
- *Estructuración de los aprendizajes*
- *Actividades de evaluación*

Luz y sombras

- Proyecto de realizar un teatro de sombras

• *Situación disparadora:* los niños han visto una película de sombras



Representaciones de sombras

El maestro pide que hagan un dibujo donde haya sombras

Hago un dibujo con sombras



Debate

Los dibujos están pegados en el pizarrón



Debate

Observaciones de la sombra en el patio



Observaciones



Los dibujos

Amelie dibuja Emilie y su sombra

Amélie dessine Émilie et son ombre



Emilie dibuja Amélie y su sombra

Emilie dessine Amélie et son ombre



Los dibujos

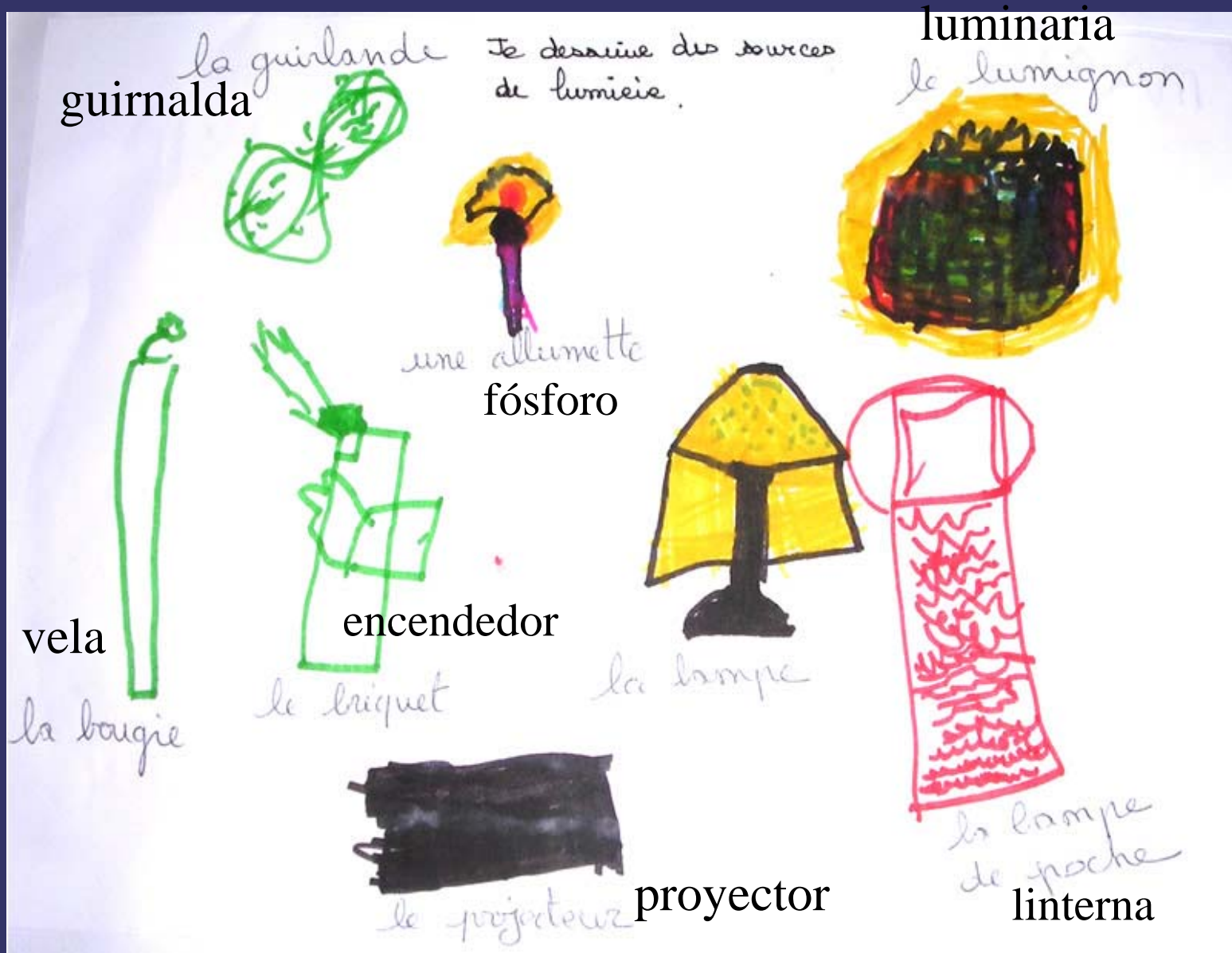
Trabajo en clase

Fuentes de luz



Dibujos

dibujo fuentes de luz



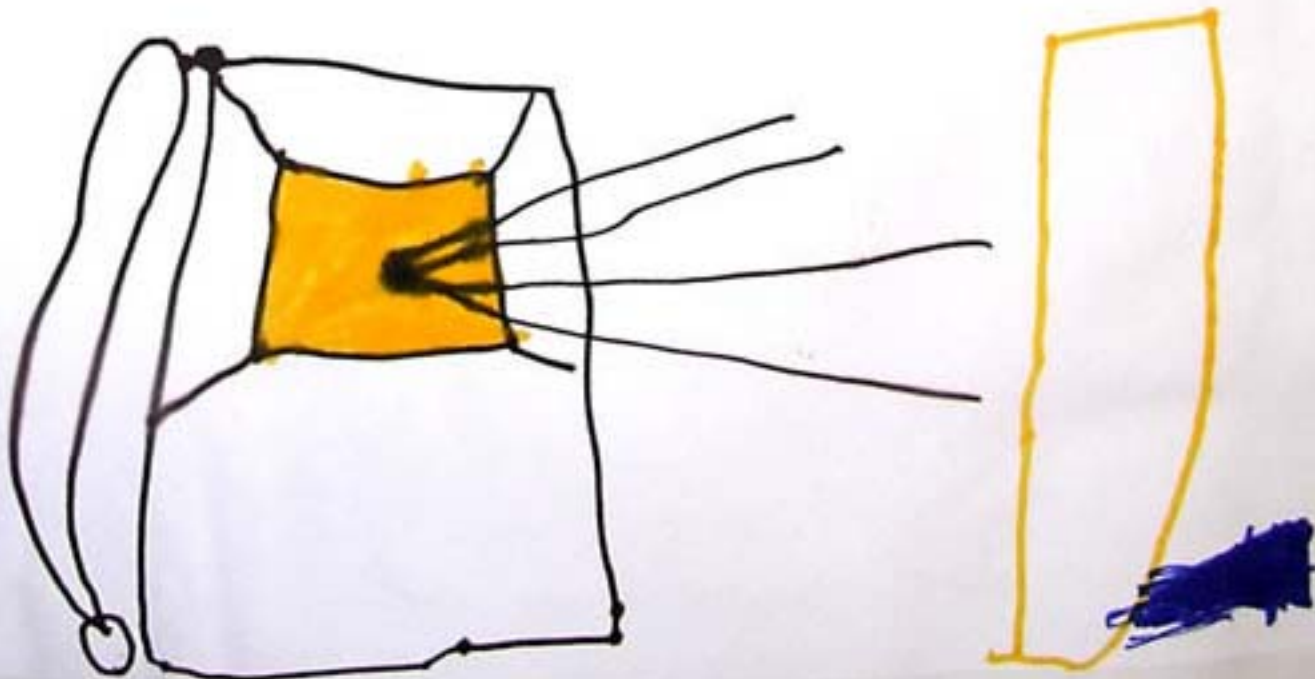
Trabajo en clase: Sombras corporales



Evaluación 1

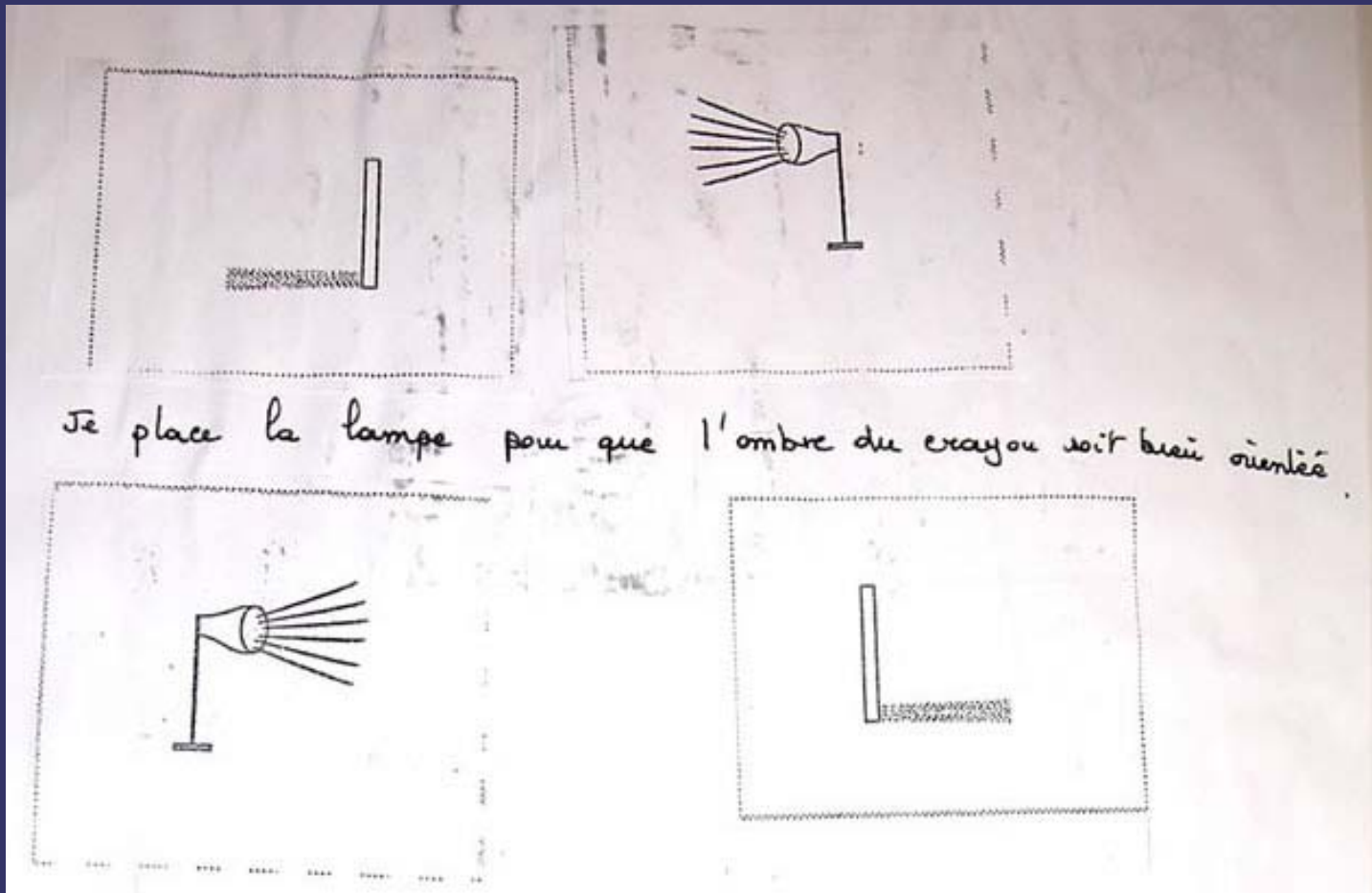
dibujo la linterna, el lápiz y su sombra

Je dessine la lampe, le crayon et son ombre



Evaluación 2

Colocar la lámpara para que la sombra del lápiz esté bien orientada



Evaluación 3

- Dibujo una figurita recortada en un catálogo
- la pego en una hoja de papel
- dibujo una linterna y dibujo la sombra

Consigne : je découpe un personnage dans un catalogue, je le colle sur la feuille, puis je dessine son ombre.



Movimiento aparente del Sol. Rotación de la Tierra.

- Conocimientos
 - Conocer el movimiento del Sol con relación al horizonte
 - Saber que este movimiento es debido a la rotación de la Tierra
- Competencias
 - Saber observar un fenómeno y describirlo
 - Tener un razonamiento lógico para explicar el fenómeno

Concepciones de los alumnos

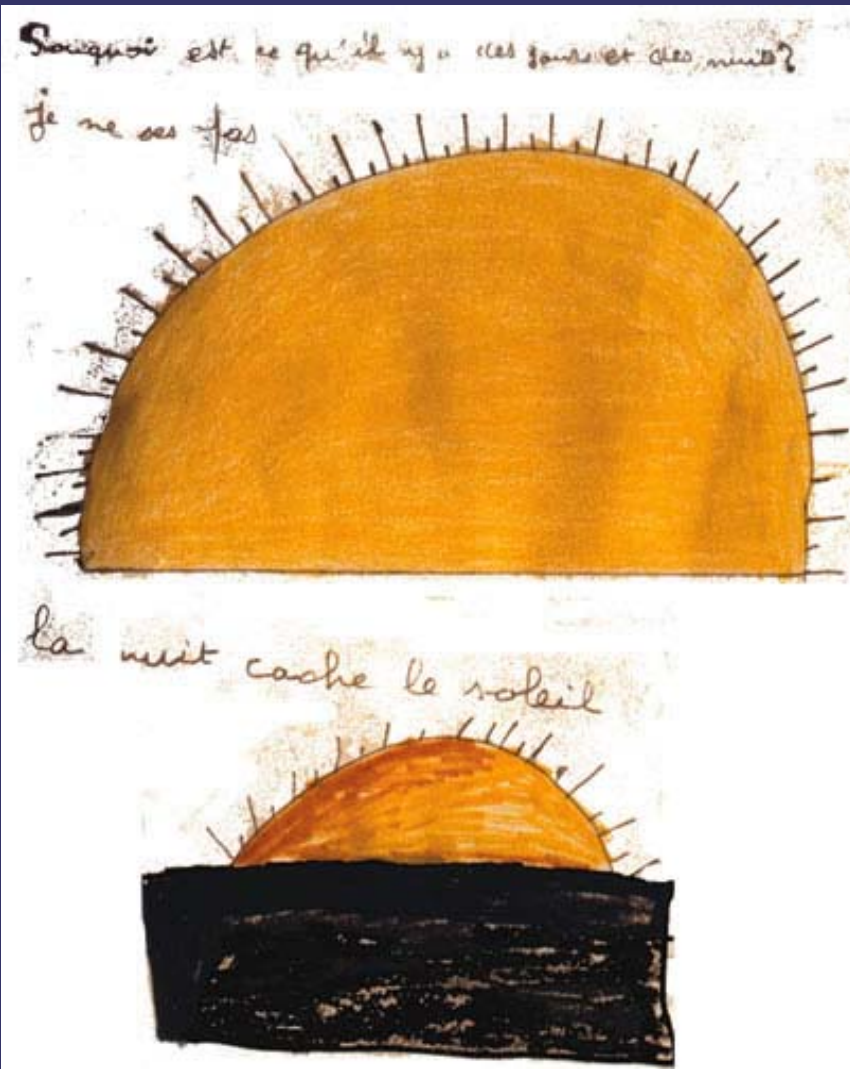
¿Por qué hay días y noches?



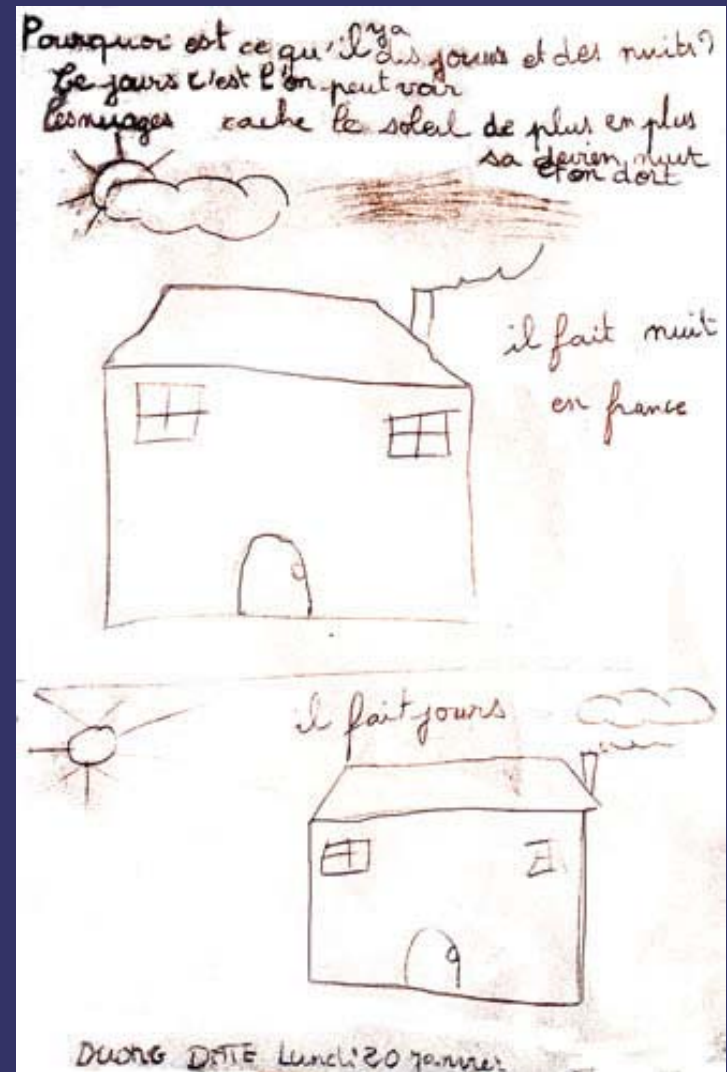
Stéphanie: Porque la Tierra da vueltas alrededor del sol y de la Luna también

Concepciones de los alumnos

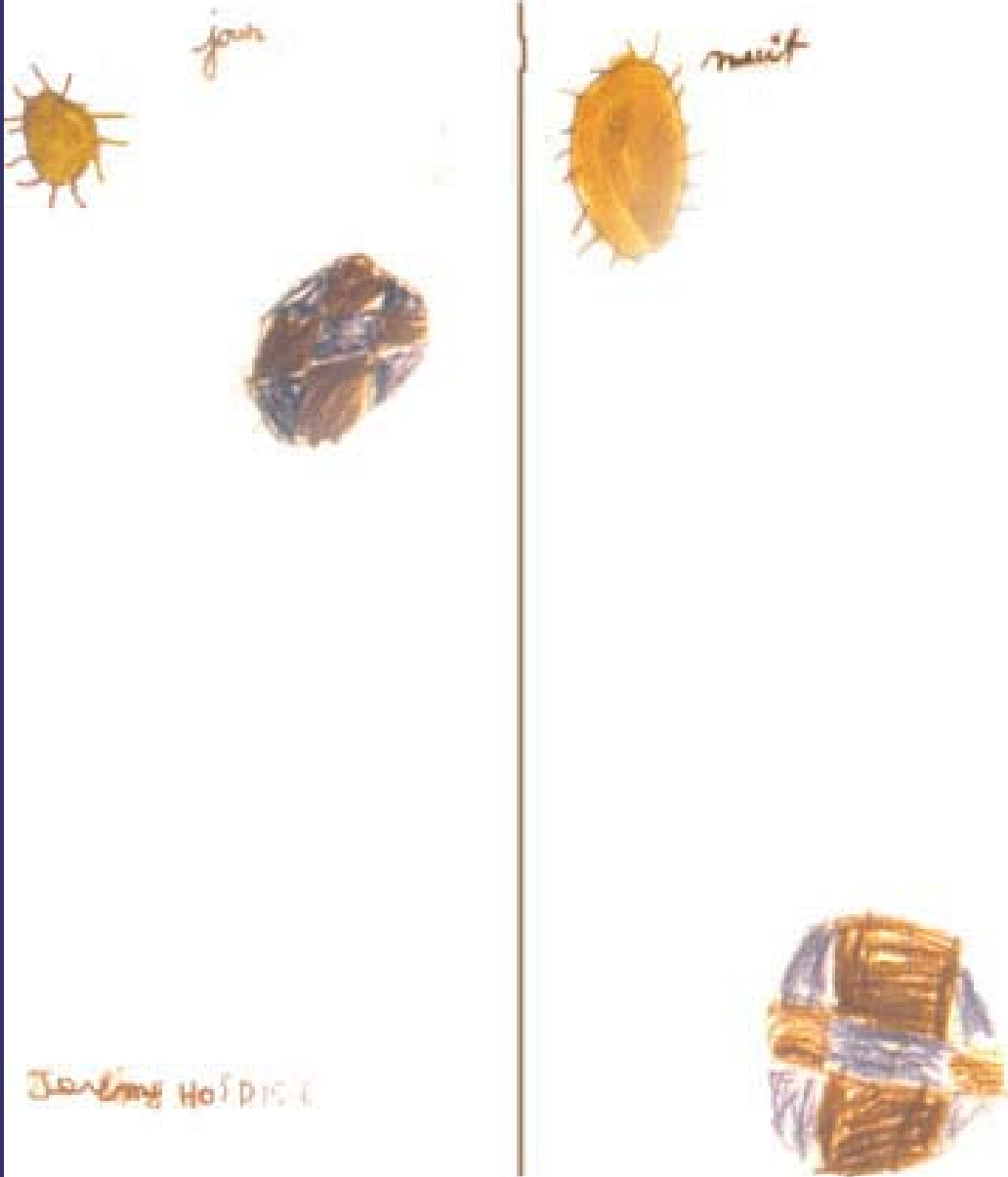
Joseph: La noche tapa el Sol



Duong: las nubes tapan el Sol



pourquoi est ce que il y a des jours et des nuits,
quand c'est la nuit le soleil s'éloigne de la terre



Concepciones de los alumnos

Jérémy:

Cuando es de noche,
el Sol se aleja de la Tierra

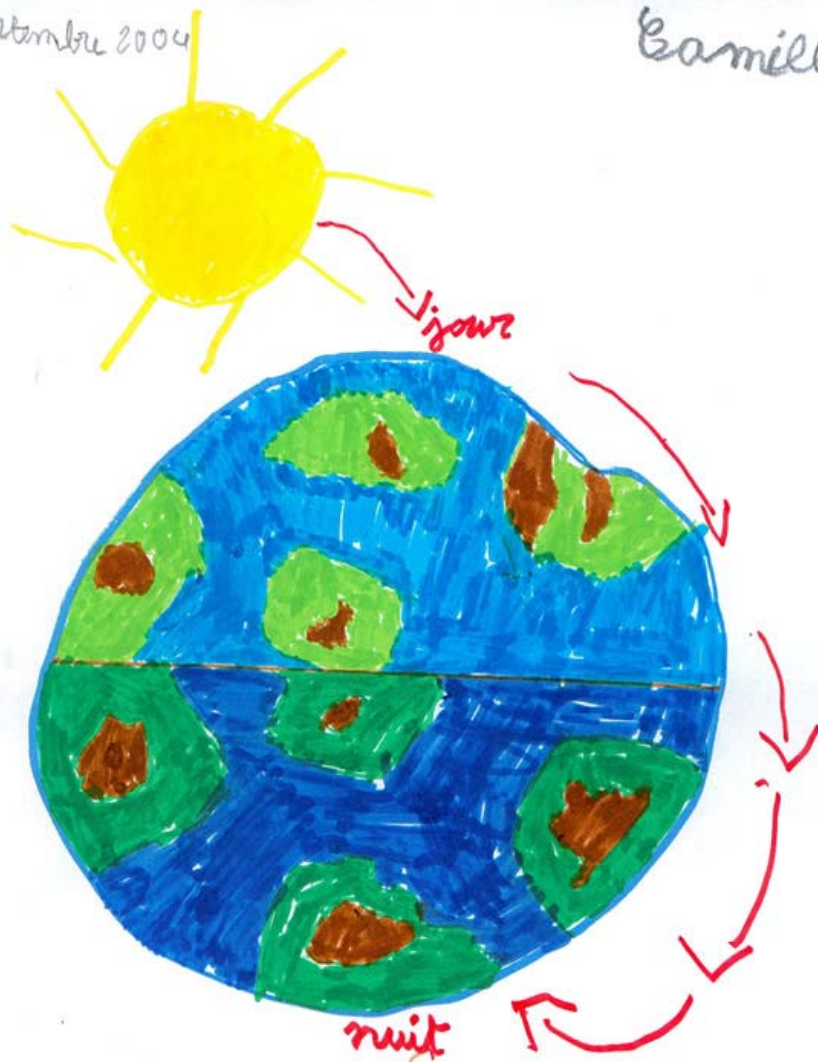
Concepciones de los alumnos

Edgar: Por la noche, a lo mejor el Sol esta abajo y la Luna sube y se pone en su lugar y de día lo contrario



Vendredi 3 septembre 2004

Camille



Pourquoi y a-t-il des jours et des nuits?

Le soleil tourne autour de la terre pare exemple quand le soleil est en haut c'est le jour et en bas c'est la nuit

Concepciones de los alumnos

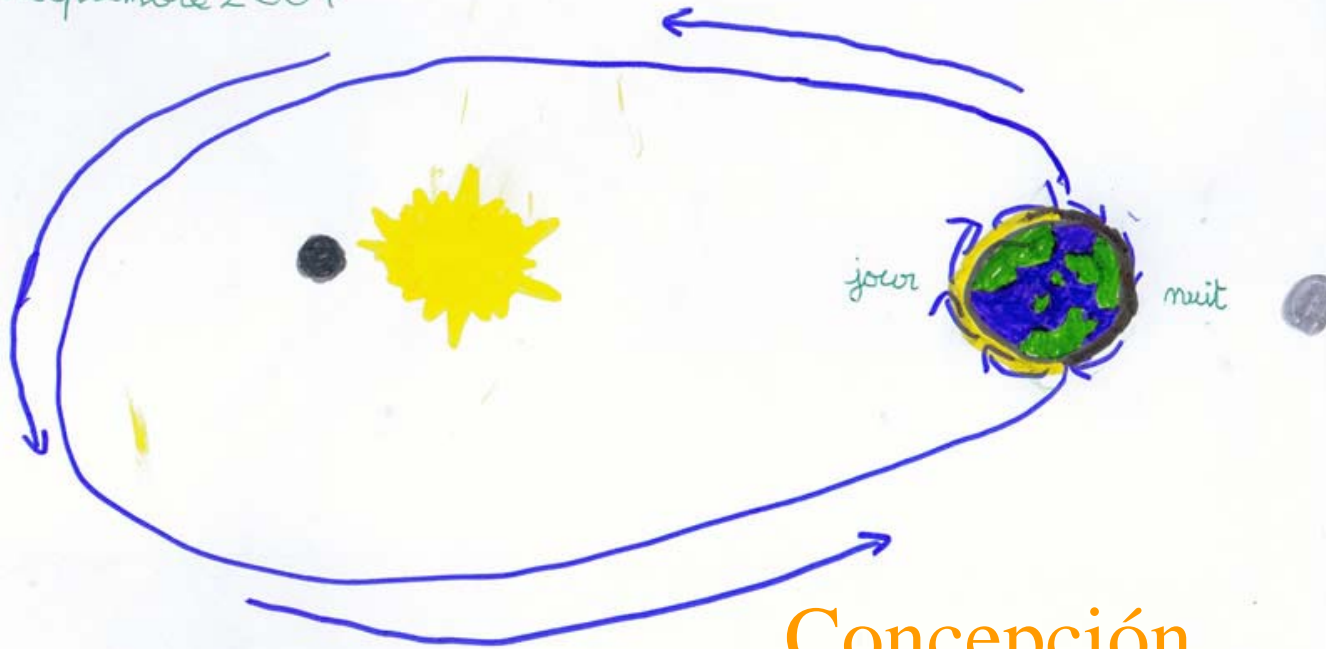
Camille:

El Sol gira alrededor de la Tierra

Cuando el Sol esta arriba es de día y cuando esta abajo es de noche

Vendredi 3 septembre 2004

Remy



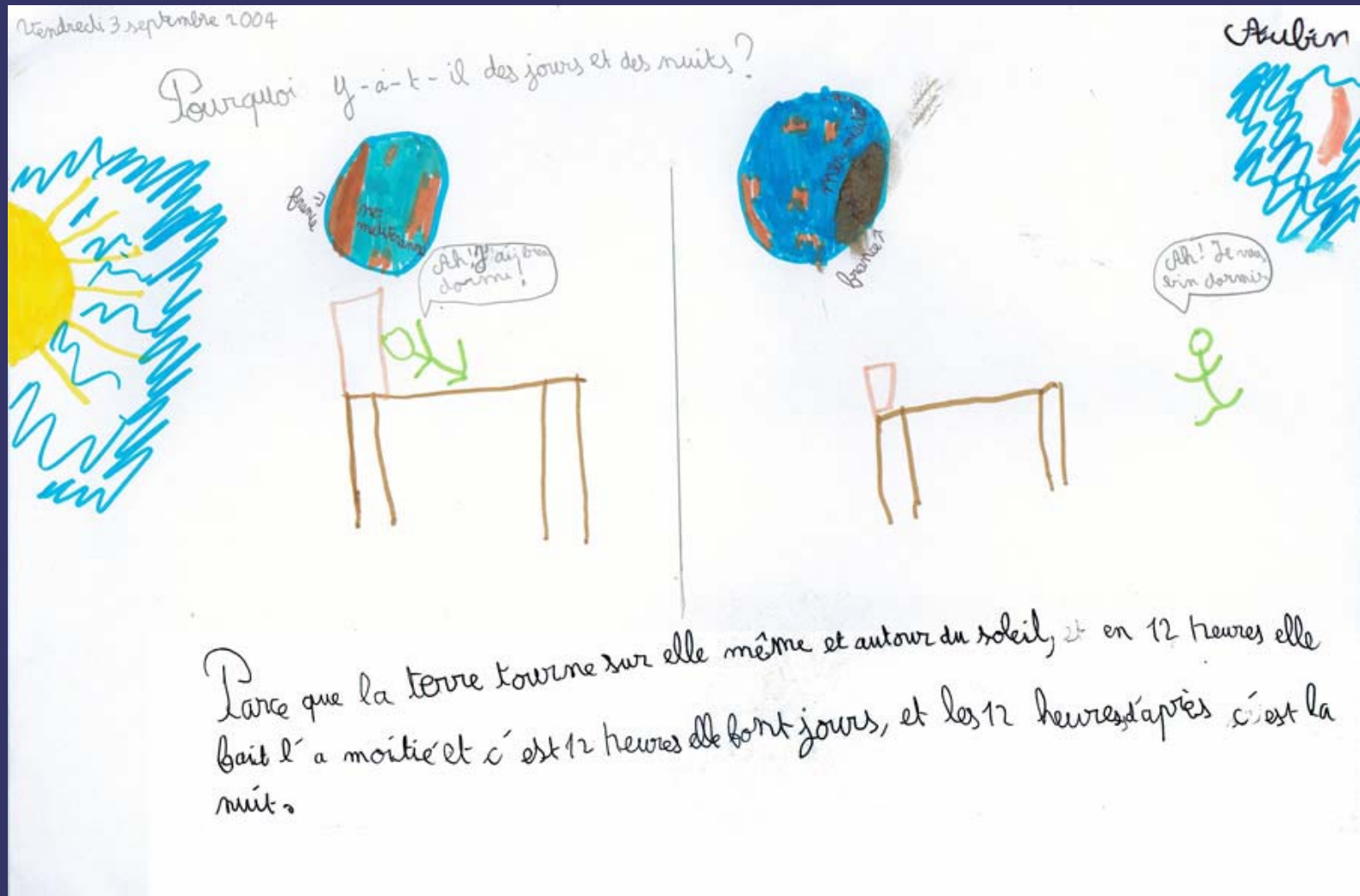
Concepción de los alumnos

~~La terre~~ La terre tourne sur elle même alors sa fait jour nuit jour nuit.
La terre tourne autour du soleil alors sa fait encor jour nuit jour nuit.

Remy:

Porque la Tierra gira sobre ella misma y entonces hace día-noche
noche-día

Concepciones de los alumnos



Porque la Tierra gira sobre ella misma y alrededor del Sol

Presentación del alumnos ⇒ Observaciones en el exterior



Observaciones en el exterior



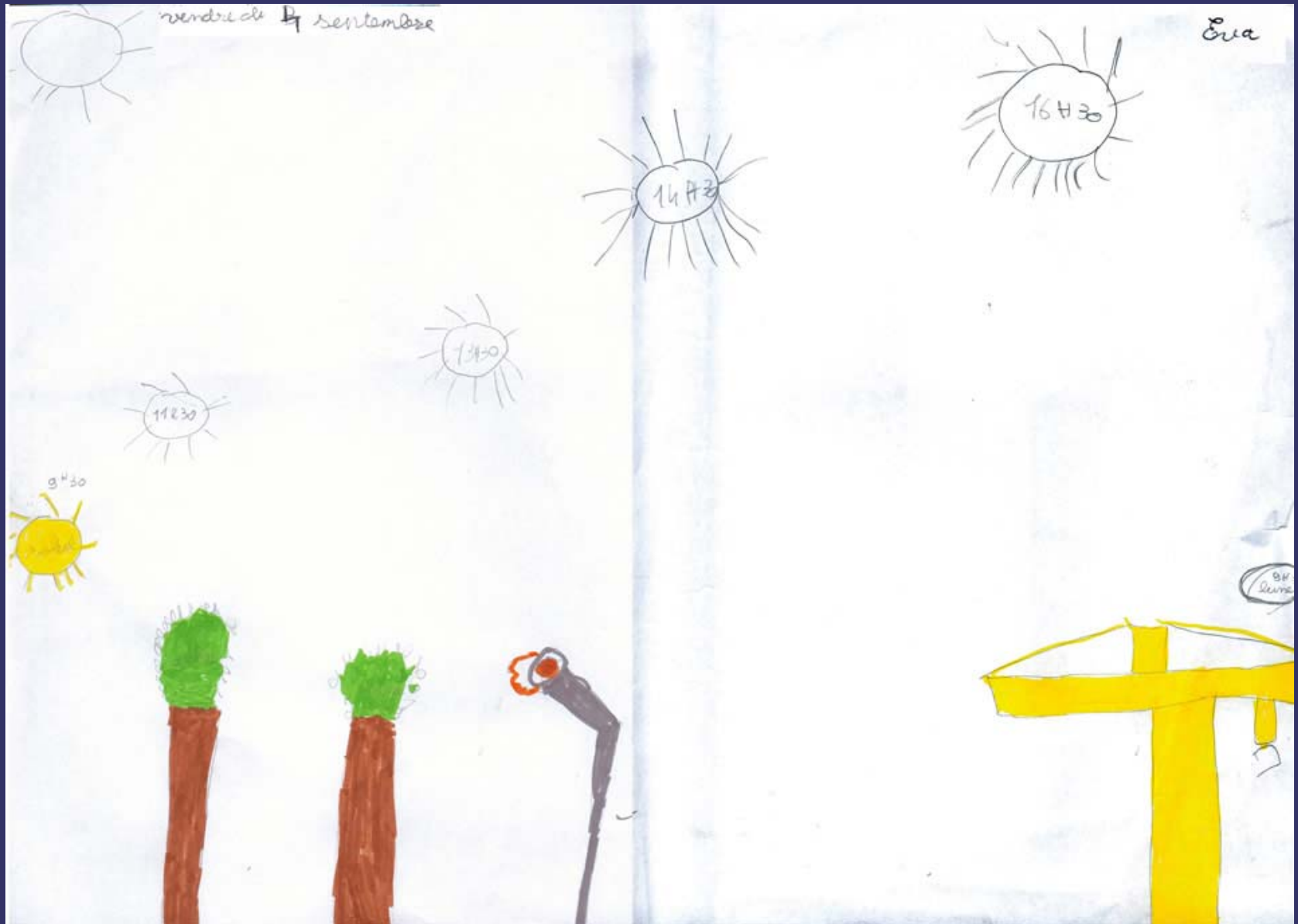
El dibujo de las observaciones



Observaciones



El dibujo de las observaciones



El dibujo de las observaciones (en otra escuela)



Dibujos cerca del ecuador?



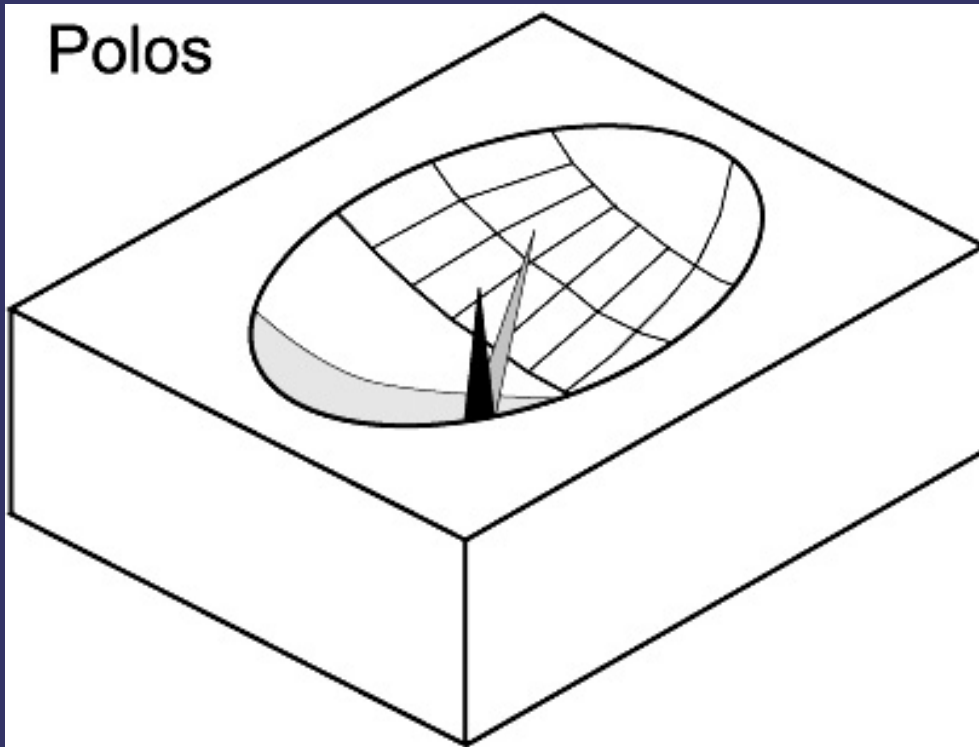
La ensaladera



La ensaladera



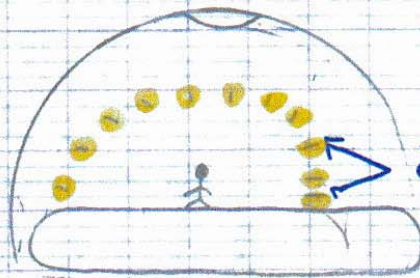
Los polos



La ensaladera-Dibujo del alumno

ASTRONOMIE

le 30 septembre 2002, nous avons fait une expérience qui nous a montré que le soleil semble se déplacer par rapport à nous. de matin, il est à l'horizon (du côté du centre commercial), au milieu de la journée, il est à son point le plus haut et il se couche à l'horizon (du côté des boulevard des Proviences).



déplacement de la position
du soleil toutes les heures

Como se desplaza la luz

del Sol hora por hora

el 30 de septiembre de 2002, hicimos una observacion que nos mostro que el sol parece desplazarse con relacion a nosotros.

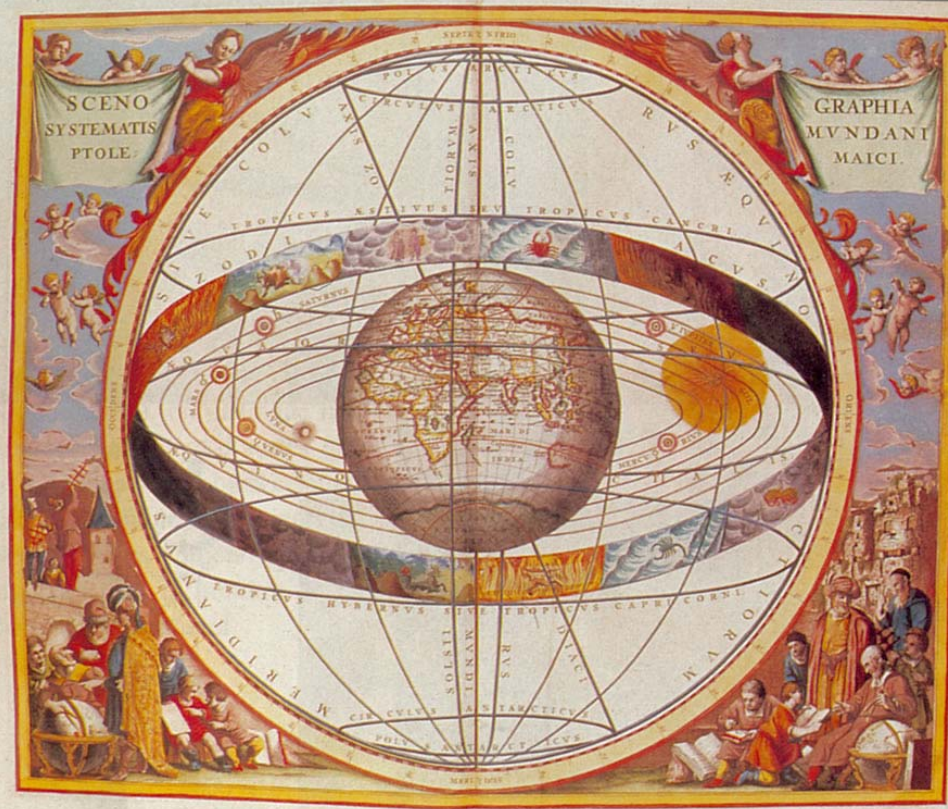
por la mañana esta en el horizonte (del lado del centro comercial) a mitad del día esta en su punto mas alto y se esconde en el horizonte (del lado de los boulevares de las ...)

Utilizar un modelo en clase

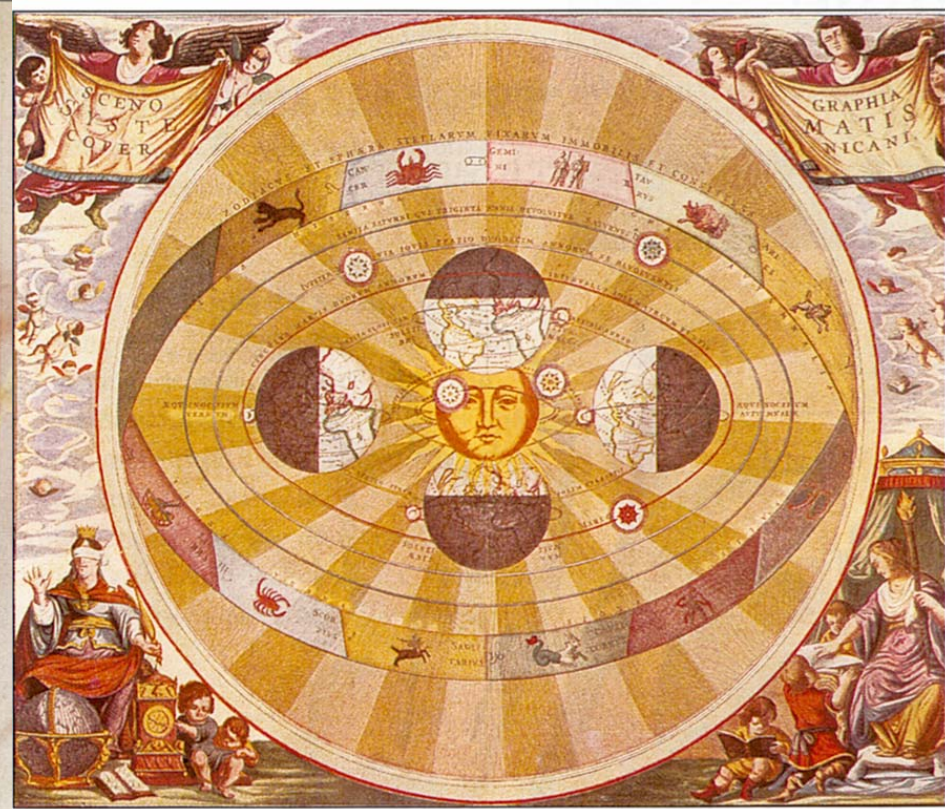


El modelo de Ptolomeo

El modelo de Copérnico



como Camille



como Rémy

Conclusión

Le jour et la nuit

Après avoir fait des observations, nous n'avons pas pu choisir entre le modèle de Ptolémée et celui de Copernic. Mais il existe aujourd'hui des expériences et observations qui permettent de prouver que c'est le modèle de Copernic qui est juste:

La Terre tourne sur elle-même et autour du soleil.

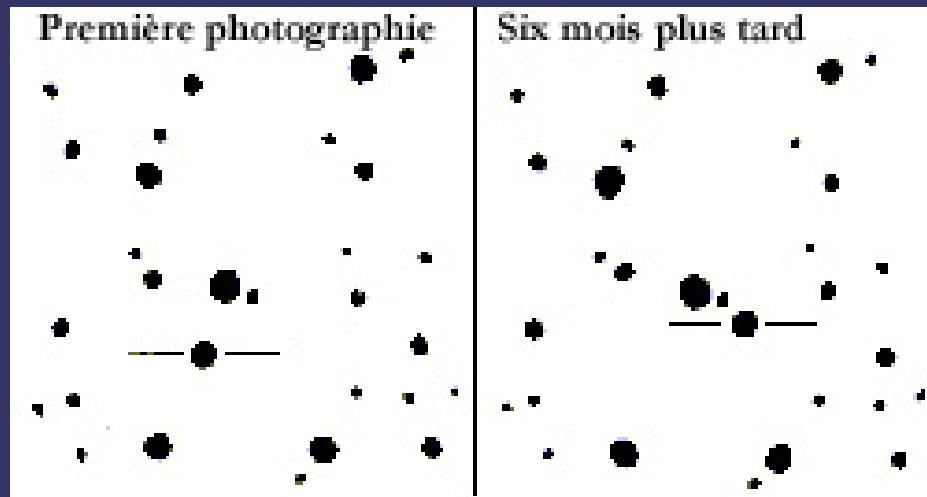
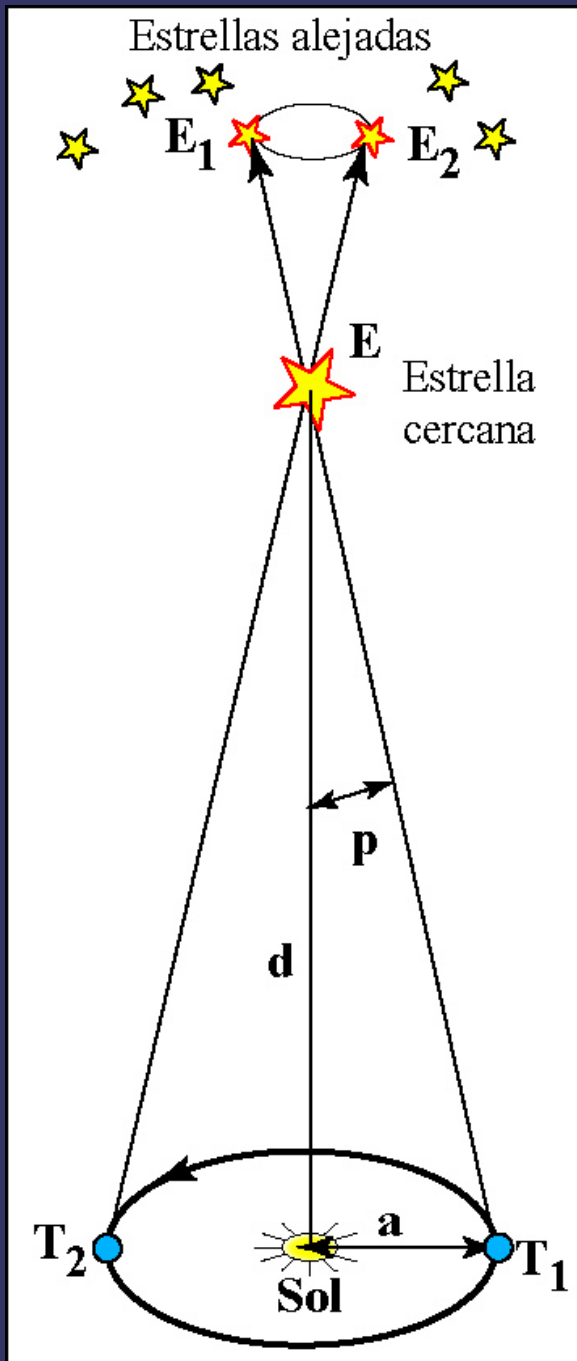
El día y la noche

Después de haber observado, no hemos podido seleccionar ninguno de los dos modelos.

Sin embargo existen hoy experiencias y observaciones que prueban que el modelo de Copérnico era exacto: la Tierra gira sobre ella misma y alrededor del Sol.

Parallaxe de estrellas

1838: Friedrich Wilhelm Bessel



Pôle céleste Nord

$$360/24 = 15^\circ/\text{heure}$$

Nord

e_1

e_2

$$\Delta z = 10,75^\circ/\text{heure}$$

à Lyon
 $\lambda = 46^\circ \text{ N}$

Observateur

El péndulo de Foucault



El péndulo de Foucault



El péndulo de Foucault

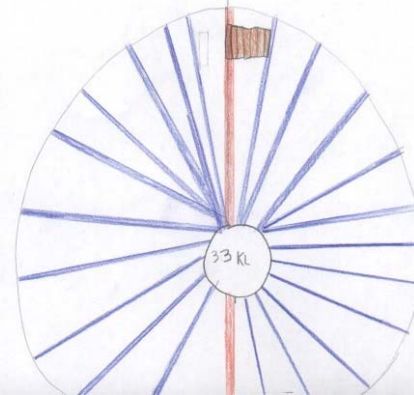


PRÉNOT : Juliette

LE PENDULE DE FOUCAULT

①

Je dessine l'expérience :



② J'explique l'expérience et ce qu'elle montre :

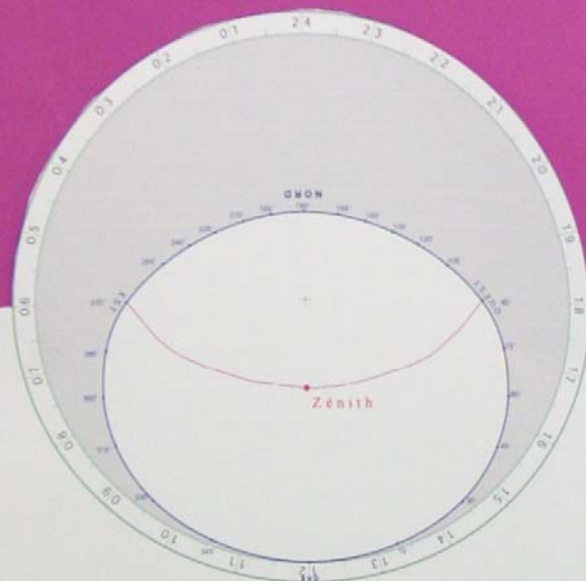
C'est une boule qui pèse 33 kg, elle est attachée à un fil solide. Cette boule s'appelle "Le pendule de Foucault". Le pendule est en plomb. Pour faire marcher le pendule; on prend la boule, on la met bien en face du trait rouge et on la lâche. Après on attend une ou deux heures et normalement il y a une petite barrette qui est tombée. La preuve que la terre tourne autour du soleil et qu'elle tourne sur elle-même.

La noche



La noche

ETUDE DU CIEL

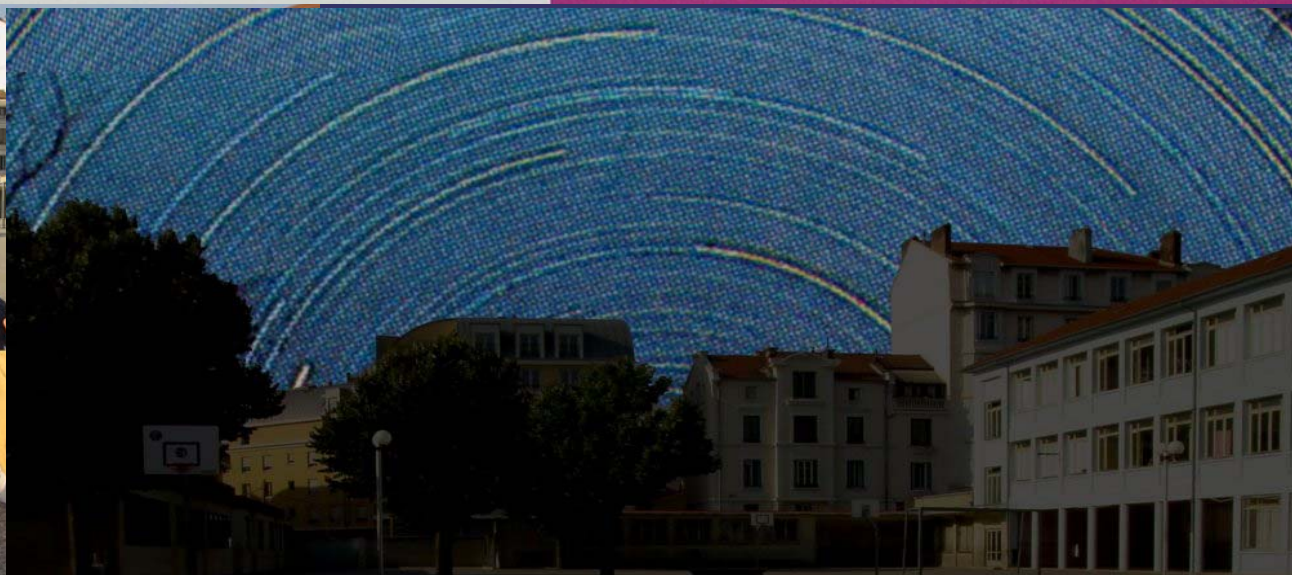


MODE D'EMPLOI:

Faire coïncider le jour J avec le temps solaire du lieu d'observation
On passe du temps légal en France, $t_{\text{légal}}$, au temps solaire de Lyon, t_{sL} , par environ:
 $t_{\text{sL}} = t_{\text{légal}} - 0\text{h } 40$ en Automne-Hiver
 $t_{\text{sL}} = t_{\text{légal}} - 1\text{h } 40$ en Printemps-Été

Ecole Nové-Josserand
Septembre/Octobre 2004

Carte mobile du ciel
Latitude $\lambda = 46^\circ\text{N}$

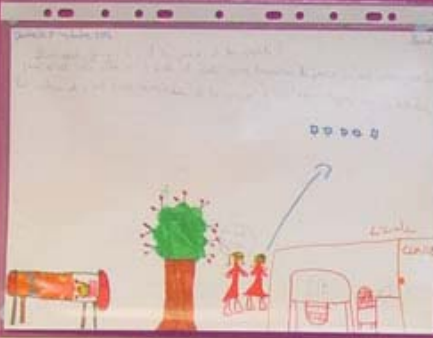


COMMENT EXPLIQUER

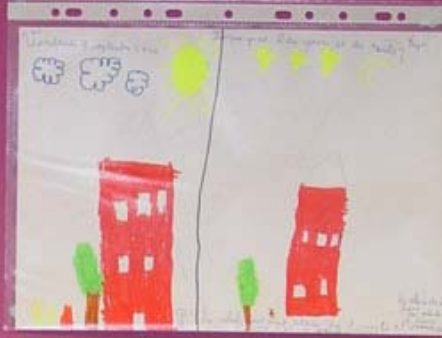
L'ALTERNANCE DES JOURS ET DES NUITS ?

1

RECUEIL DES REPRESENTATIONS DES ELEVES



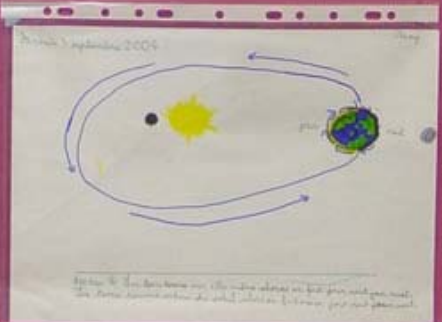
Conception philosophique en enfance :
« S'il n'y avait pas de jour, on ne pourrait pas sortir dehors parce qu'il ferait trop noir et s'il n'y avait pas de nuit, on ne pourrait pas dormir. »



Conception binaire : lune / soleil
« La nuit cache le soleil. » « La lune cache le soleil. »
« Les nuages cachent le soleil de plus en plus, ça devient noir et on dort. »
« La journée, il y a le soleil donc il fait jour ; la nuit, il y a la lune donc il fait nuit. »



Conception erronée :
« Quand la Terre tourne, le soleil ne bouge pas. La Terre s'éclaire morceau par morceau parce que la Terre tourne et le soleil éclaire la partie qui est devant lui. »



Conception de Copernic :
« Le soleil tourne autour de la Terre. Quand le soleil tourne : en France, il fait jour et au Brésil, il fait nuit. C'est chacun son tour. »

Exposición

Observation du mouvement relatif du soleil par rapport à l'horizon

2

École élémentaire Notre Dame - classe de CE 2 de Laurence Vellay

Observation du paysage

Les élèves ont tendu un bras à gauche et un bras à droite. Ainsi sur environ 180°, ils ont représenté sur leur feuille les principaux éléments du paysage.



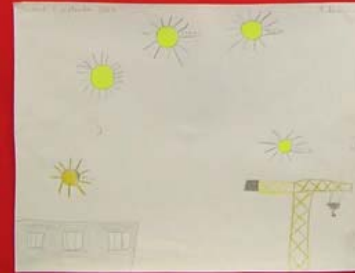
à gauche notre classe dans le préfabriqué



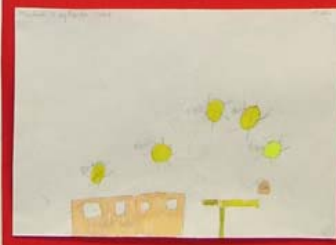
et à droite le bâtiment principal de l'école avec la grille



Les élèves ont indiqué la position du soleil à différents moments de la journée.



A partir des dessins du paysage, on peut conclure que le soleil a un mouvement régulier pendant la journée. Il « apparaît » du côté du préfabriqué.



Il est haut en milieu de journée et il « disparaît » en fin de journée du côté de la grille.

Trazar el meridiano en el patio

Ubicación sobre la tierra



Colocar un eje

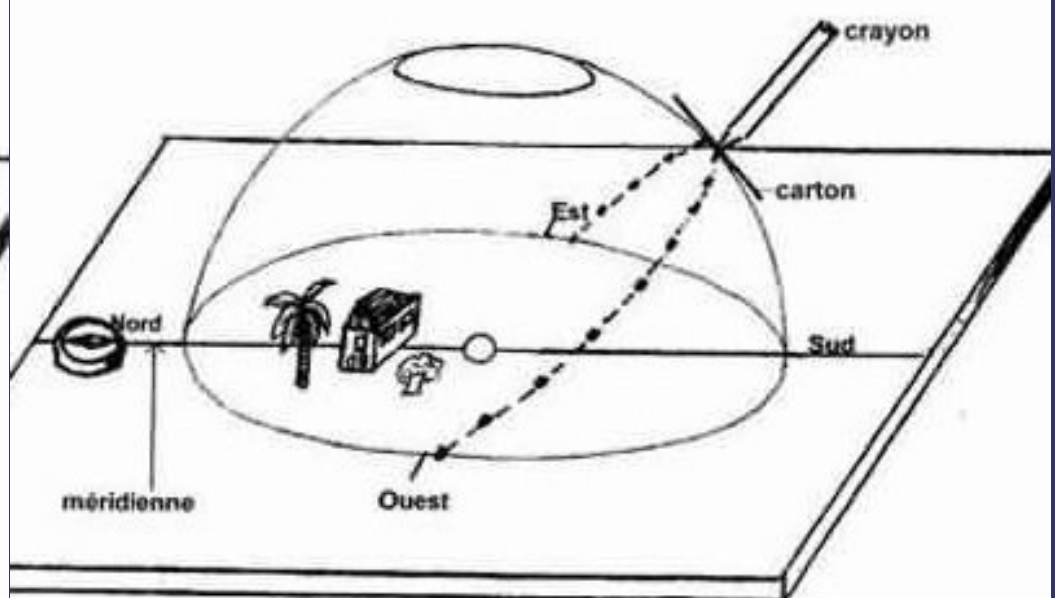
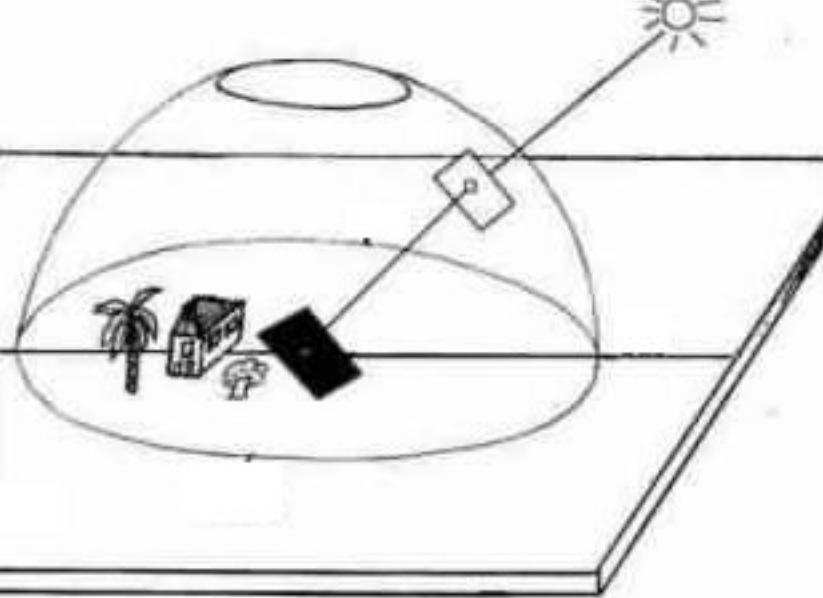
Trazar

- Polos
- Ecuador
- Meridiano
- Paralelos

Ubicación sobre la tierra modelado



Modelado: La sombra mas corta indica la dirección del meridiano



En Francia

Al Ecuador

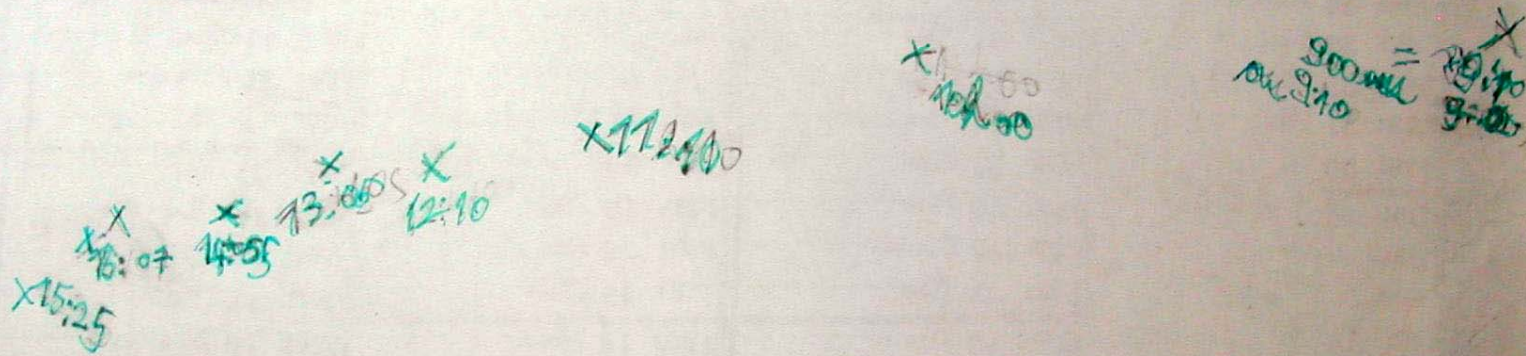


La ensaladera

Registro solar

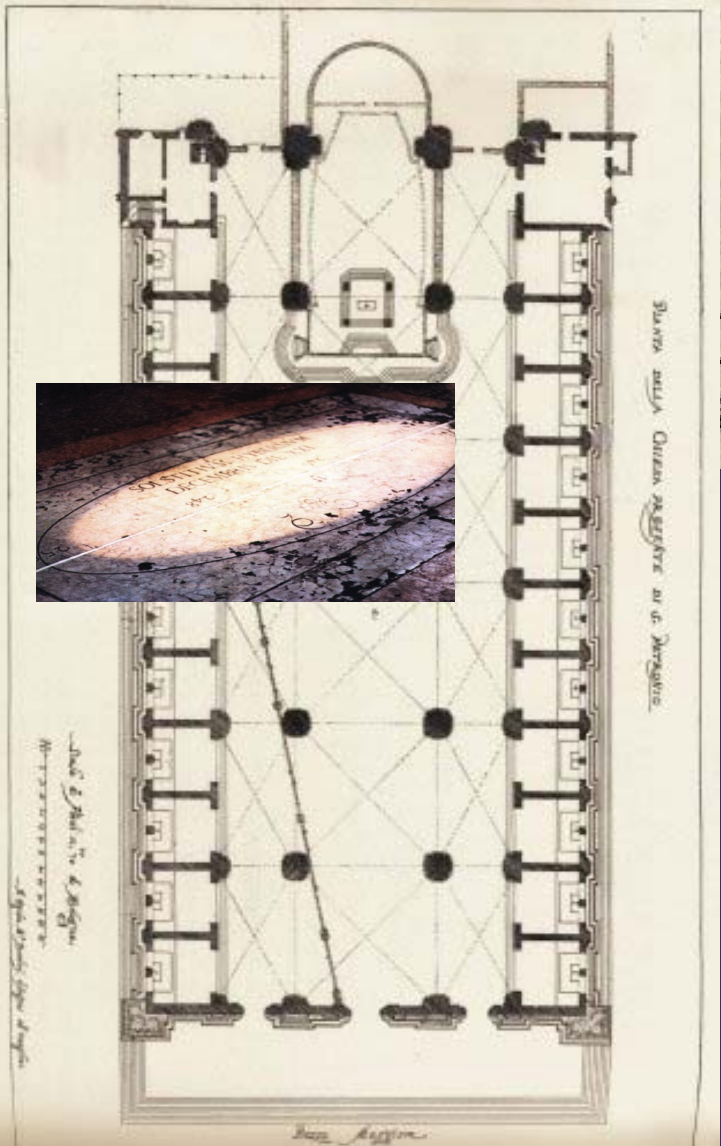
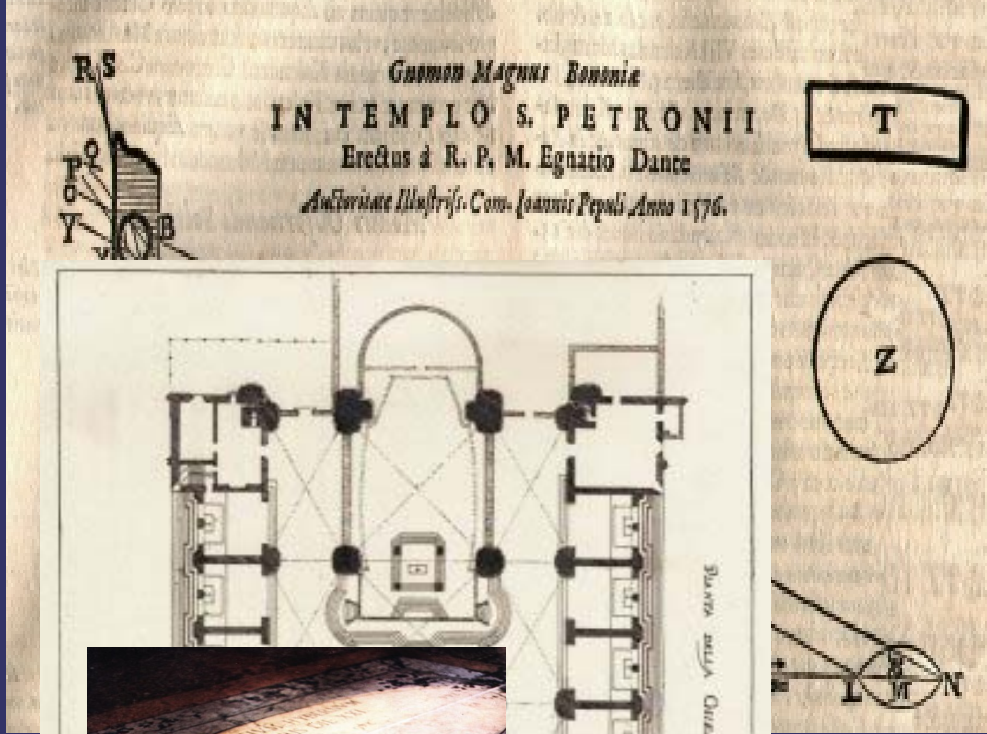


Registro solar



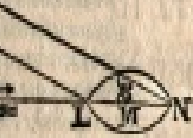
La sombra mas corta indica la dirección del meridiano





T

Z





Posicionar la tierra como ella está en realidad

La Tierra vista como desde el espacio, Francia

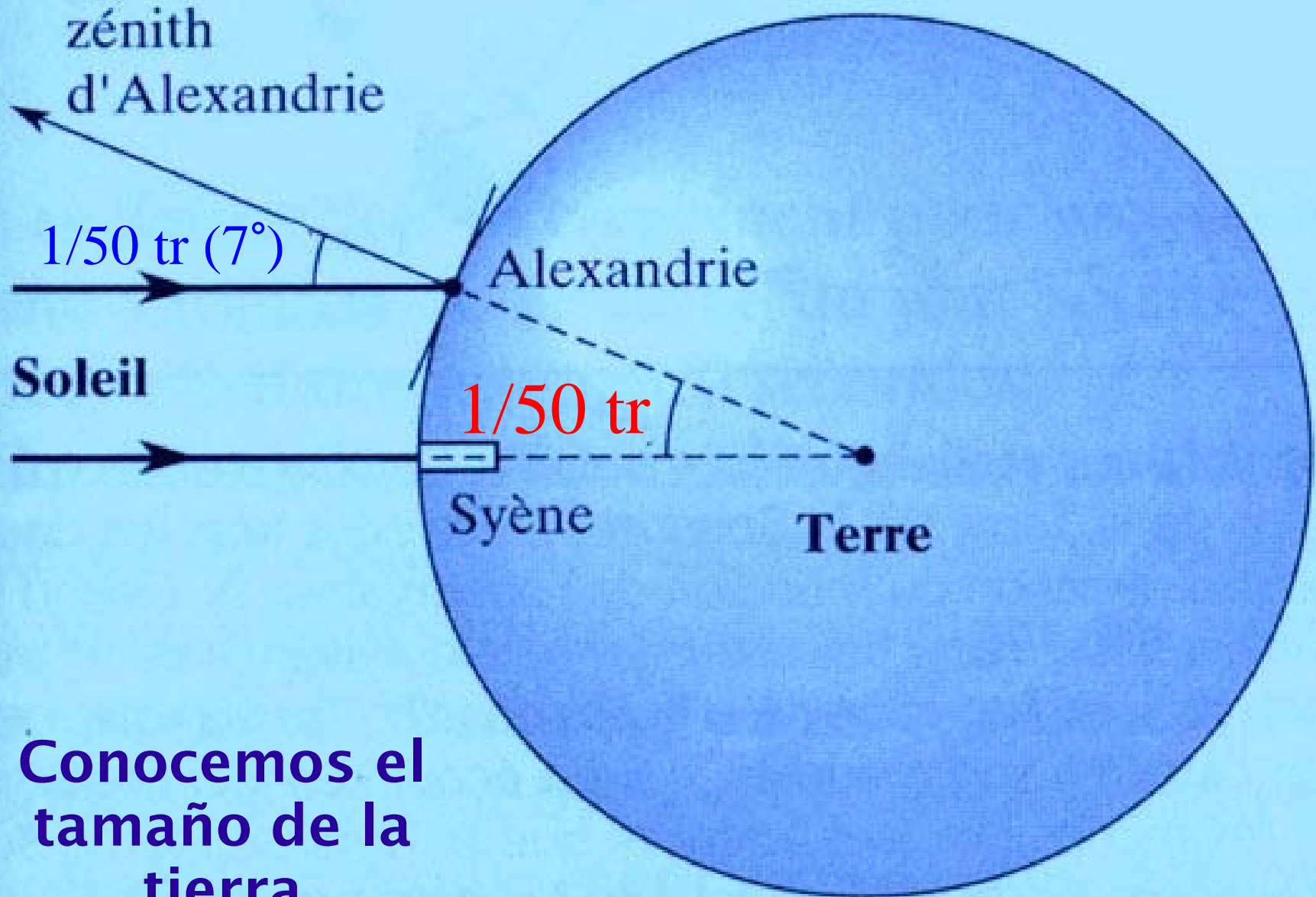


La Tierra vista como desde el espacio



Proyecto Eratóstenes

Eratóstenes de Cyrène 280 - 200 avant J.C.

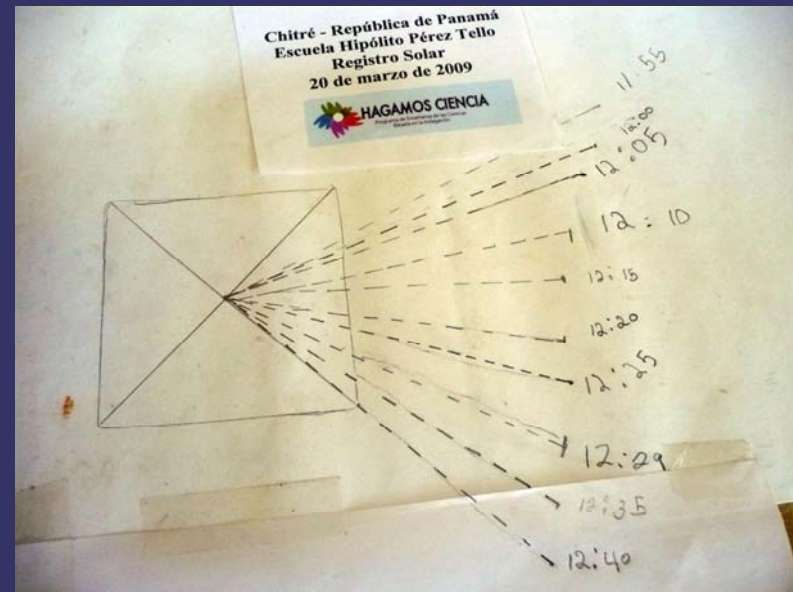


Proyecto Eratóstenes 21 sept y 19 dic. 2008, 21 marzo 2009

- Estudiar el movimiento del sol en relación con el horizonte
- Hacer un registro solar
- Trazar el meridiano
- Medir la sombra a mediodía
- Comunicar sus medidas a otras clases



Chitré - República de Panamá
Escuela Hipólito Pérez Tello
Registro Solar
20 de marzo de 2009



Eratóstenes

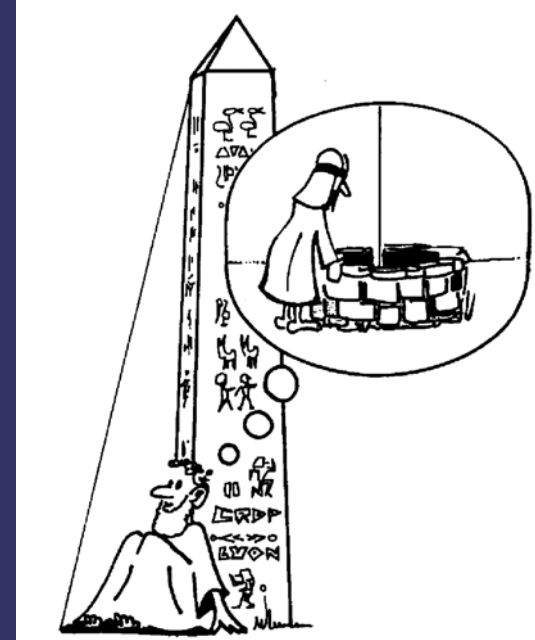
Videoconferencias con 10 países

Noviembre 2008 y Mayo 2009

Escuela de Chitré : Prof. Verónica Castro

Video de Nicolle

<http://iya09.eratosthenes.free.fr/>



PANAMA
Chitré



NICOLLE
age : 9

siguiendo los pasos de ERATOSTENES

Medir la circunferencia de la Tierra



<http://www.lamap.fr/eratos/>



Espacio maestros



Espace clases



Espacio prensa

La luna

- Dibujar la luna
- Cuándo la vemos?

Como investigamos

- Hipótesis de trabajo
 - La Luna
 - *“La luna es una esfera” o “la luna es un croissant”*
 - *“ella es alumbrada por el sol” o “ella es una fuente de luz”*
 - *“Ella gira alrededor de la Tierra” o “ella no se mueve”*
- Experimentos u observaciones y validación
- Nuevas propuestas
- Confrontación interna
- Publicación et defensa en congresos

Observar la luna!



Primera conclusión

- La luna esta iluminada por el sol
- La luna es una esfera


Observaciones en Francia, día



Sol



Conclusiones de las observaciones

Le lundi 6 septembre à la même heure, la lune se trouve au-dessus de l'immeuble et a l'apparence suivante: 

Premières conclusions:

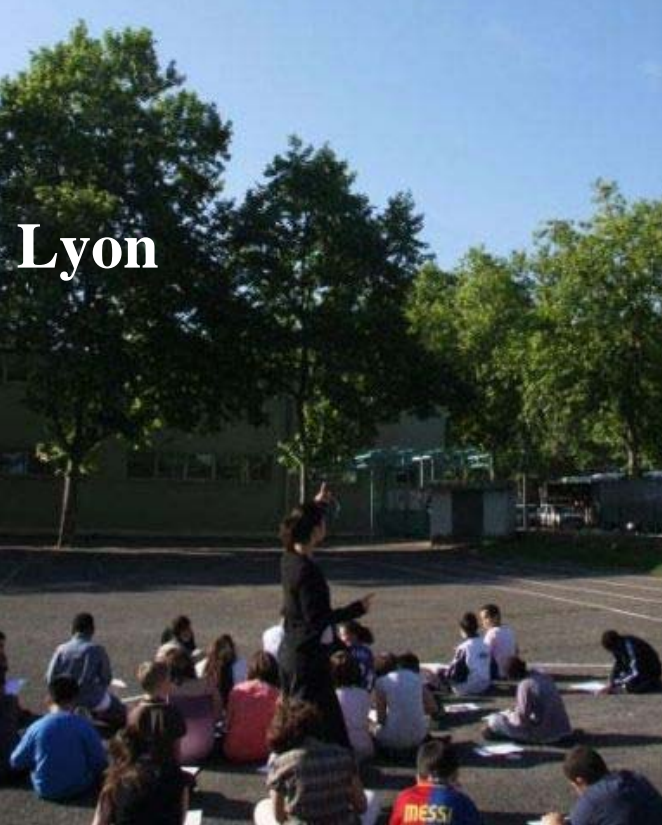
- De jour en jour, la lune change d'aspect.

- Du vendredi au lundi, la lune a eu le mouvement suivant:



Día a día la luna cambia de aspecto
de viernes a lunes la luna tiene el siguiente movimiento

Estudiar las fases de la Luna a Panamá y a Francia mayo-junio-julio 2009



Lyon



Chitré

Observaciones a Panamá

Escuela Hipólito Pérez Tello, Chitré
Prof. Stainless y Prof^a Verónica



Recuerdarse posicion y fase de la luna



Recordarse posición y fase de la luna



A la misma hora, días que se suceden

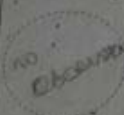















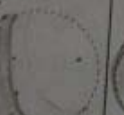







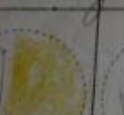
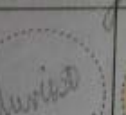


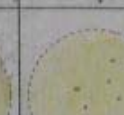

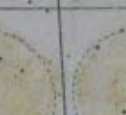
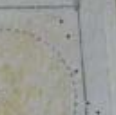

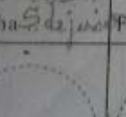
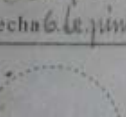
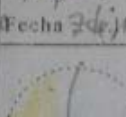
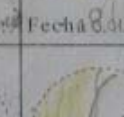
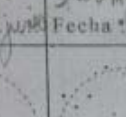

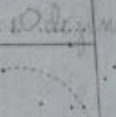
- El sol está en la misma posición en el cielo (aproximativamente)
- La luna cambia de fase **y** de posición

Observaciones de la luna: 14 mayo-22 junio 2009

Nombre: *Lisika*

Apellido: *Morero*

Escuela Hipólito Pérez Tello, Chitré, Provincia de Herrera, Panamá

 no observada							
14 mayo	2:30 am Fecha 15 mayo	Fecha	5:00 am Fecha 17 mayo	2:30 am Fecha 18 mayo	4:40 am Fecha 19 mayo	3:30 pm Fecha 20 mayo	Fecha 21 mayo
							
5:30 am Fecha 21 mayo	2:45 am Fecha 22 mayo	3:00 am Fecha 23 mayo	4:15 am Fecha 24 mayo	3:5 am Fecha 25 mayo	4:30 am Fecha 26 mayo	7 am Fecha 27 mayo	Fecha 28 mayo
							
4:15 am Fecha 28 mayo	6:45 pm Fecha 29 mayo	8:00 pm Fecha 30 mayo	7:45 pm Fecha 31 mayo	Fecha 1 junio	6:50 pm Fecha 2 junio	9 pm Fecha 3 junio	Fecha 4 junio
							
4:5 pm Fecha 4 junio	no se observó Fecha 5 junio	6:50 pm Fecha 6 junio	7 pm Fecha 7 junio	6 am Fecha 8 junio	5:00 am Fecha 9 junio	5:30 am Fecha 10 junio	Fecha 11 junio
							
Fecha 12 junio	Fecha 13 junio	Fecha 14 junio	5:30 am Fecha 15 junio	5 am Fecha 16 junio	Fecha 17 junio	Fecha 18 junio	Fecha 19 junio

19 de junio 20 de junio 21 de junio 22 de junio



Ficha de observación

Modelado



Sintesis

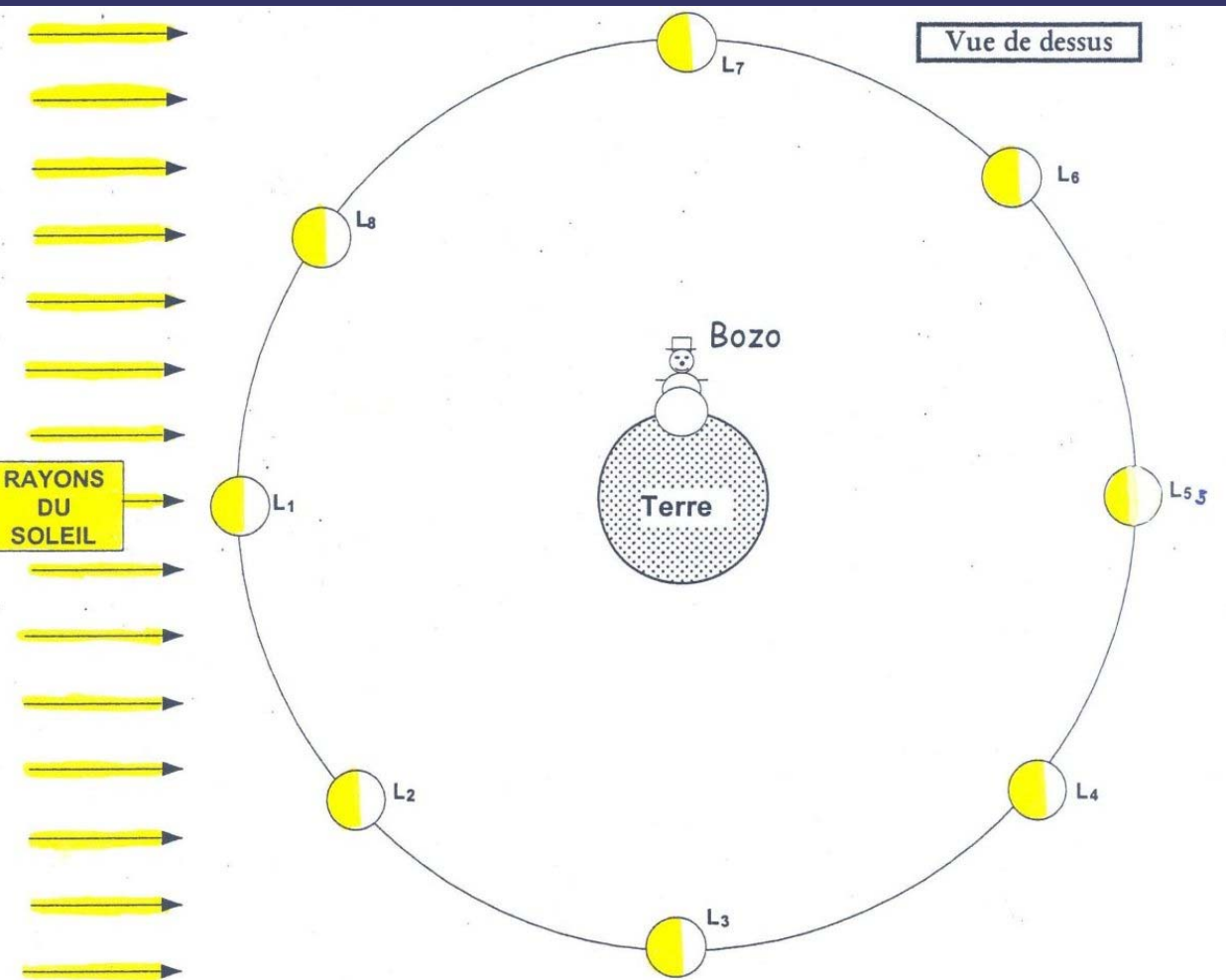
Les apparences de la Lune sont variables pour plusieurs raisons :

Las apariencias de la luna son variables y ciclicas por varias razones:

- sa forme sphérique - su forma esférica
- l'éclairage qu'elle reçoit - la iluminación que ella recibe del sol
- son mouvement de rotation autour de la Terre (29,5 jours) - su movimiento de rotación alrededor de la tierra (29, 5 días)
- son mouvement de rotation sur elle-même (on voit toujours les mêmes cratères) - su movimiento de rotación sobre ella misma (vemos siempre los mismos cráteres).

Comme la Lune tourne autour de la Terre, l'observateur terrestre ne voit pas entièrement la demi-lune éclairée par le soleil car son point de vue change.

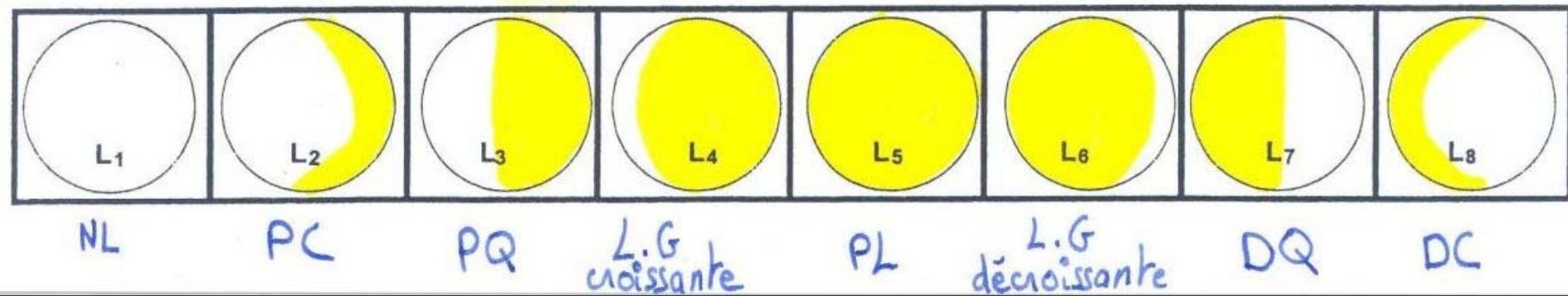
Como la luna gira alrededor de la tierra, un observador sobre de la tierra no ve sino una parte de la media luna iluminada por el sol dado que su punto de vista cambia.



Evaluación

Colorear la vista desde arriba

Colorear la luna vista por un habitante de la tierra



Movimiento aparente del Sol a lo largo del año.

Revolución de la Tierra alrededor del Sol.

- Conocimientos

- Conocer los fenómenos que puede constatar un habitante de la tierra.
- Conocer que el movimiento del Sol con relación al horizonte y su cambio durante el año.
- Saber que este movimiento es debido a la revolución de la Tierra alrededor del sol y que el eje de la tierra esta inclinado en relación al plano de su órbita.

- Competencias

- Saber observar un fenómeno y describirlo
- Tener un razonamiento lógico para explicar el fenómeno

Regarde vivre les arbres



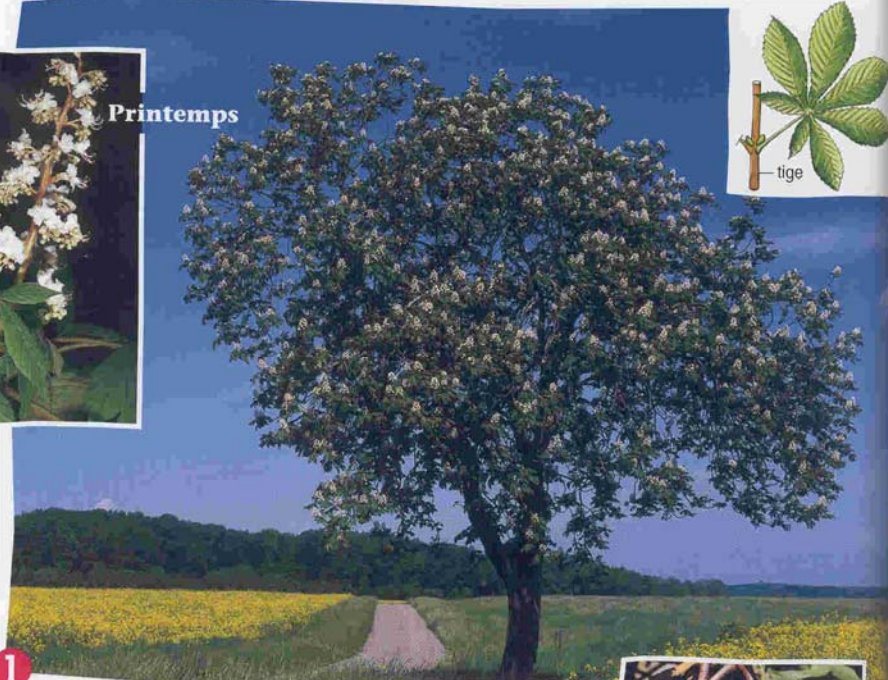
Un marronnier
près de l'école



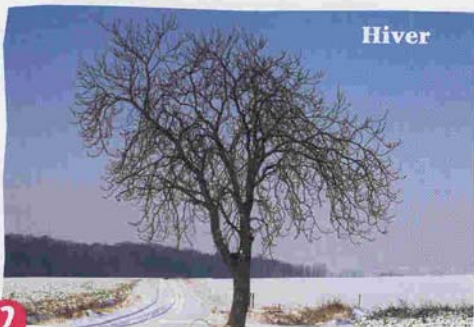
Printemps



verano
Eté



1



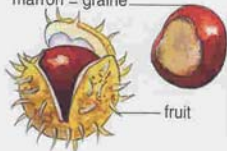
Hiver

2



3

marron = graine



fruit

Las estaciones en Europa



"Lever" et "Coucher" du soleil à Lyon

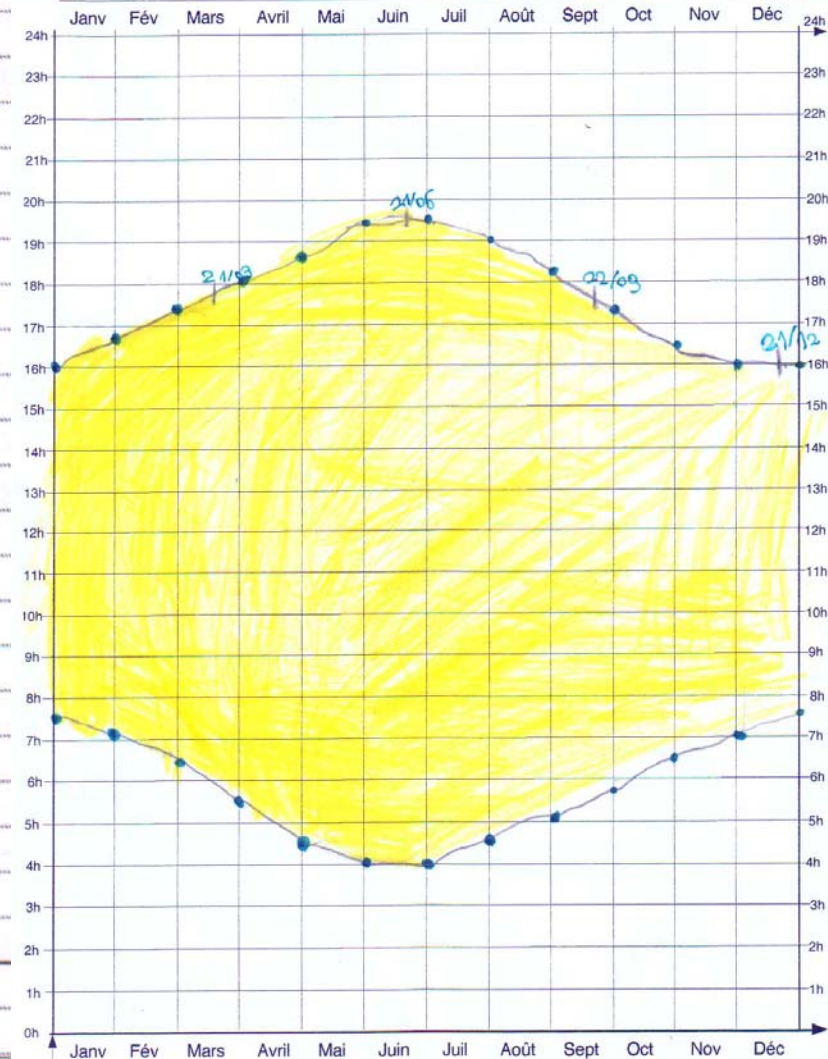
Duración del día

	Lever	Coucher	Durée du jour
1er janvier	07:26	16:01	
21 janvier	07:19	16:24	
1er février	07:07	16:41	
21 février	06:40	17:10	
1er mars	06:24	17:21	
21 mars	05:48	17:48	12h00
1er avril	05:27	18:03	
21 avril	04:49	18:30	
1er mai	04:33	18:42	
21 mai	04:08	19:07	
1er juin	03:59	19:17	
21 juin	03:57	19:29	15h32
1er juillet	04:00	19:29	
21 juillet	04:17	19:16	
1er août	04:28	19:04	
21 août	04:53	18:33	
1er septembre	05:06	18:13	
22 septembre	05:33	17:33	12h00
1er octobre	05:44	17:16	
21 octobre	06:10	16:39	
1er novembre	06:25	16:22	
21 novembre	06:54	15:58	9h41
1er décembre	07:06	15:52	
21 décembre	07:23	15:54	8h30
31 décembre	07:26	16:00	

Les heures sont données en temps universel (T.U.)

L'heure légale en France est T.U. +1h (Aut./Hiver) et T.U. +2h (Prin./Été)

"Lever" et "Coucher" du soleil



Por qué la duración del día cambia?

Explique pourquoi la durée du jour varie.

Fais un dessin



La Terre tourne sur elle-même et tourne autour du soleil et la lune tourne aussi autour du soleil. C'est donc grâce à la rotation de la Terre sur elle-même et autour du soleil que les jours sont courts ou longs aussi la Terre se rapproche du soleil.

.....la tierra se aproxima al sol

Por qué la duración del día cambia?

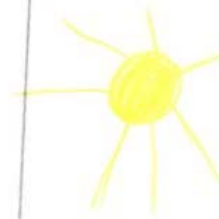
Explique pourquoi la durée du jour varie. Fais un dessin.

La durée du jour varie parce-que en été le soleil est plus haut que quand on est en hiver le soleil n'est pas très haut. Par conséquent il y a des changements d'heure qui font que le soleil se lève plus tôt ou plus tard.

17 heure en décembre



17 heure en août

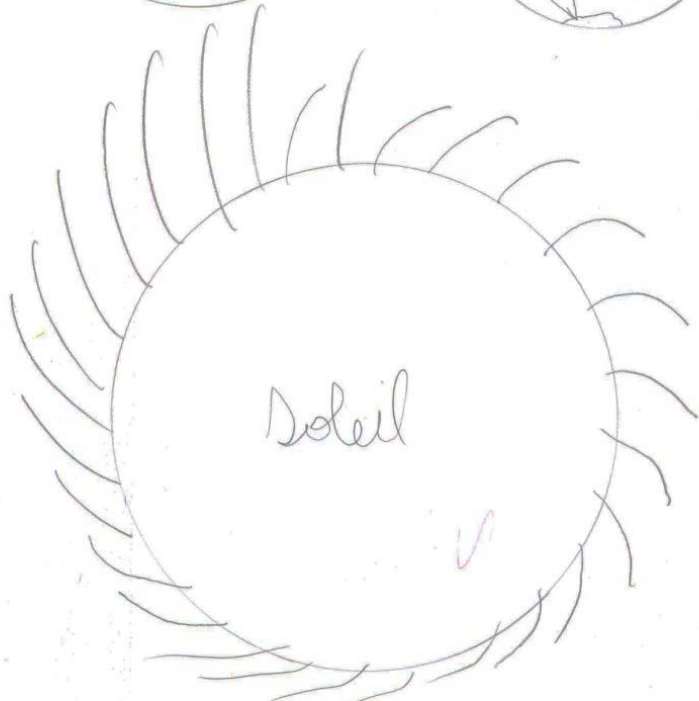
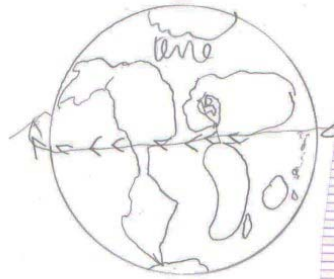
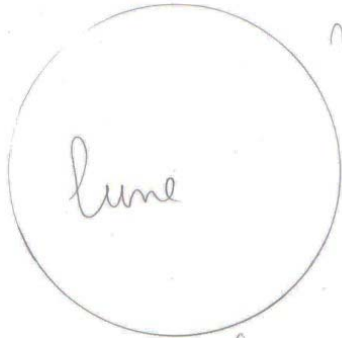


..el sol esta mas arriba en verano

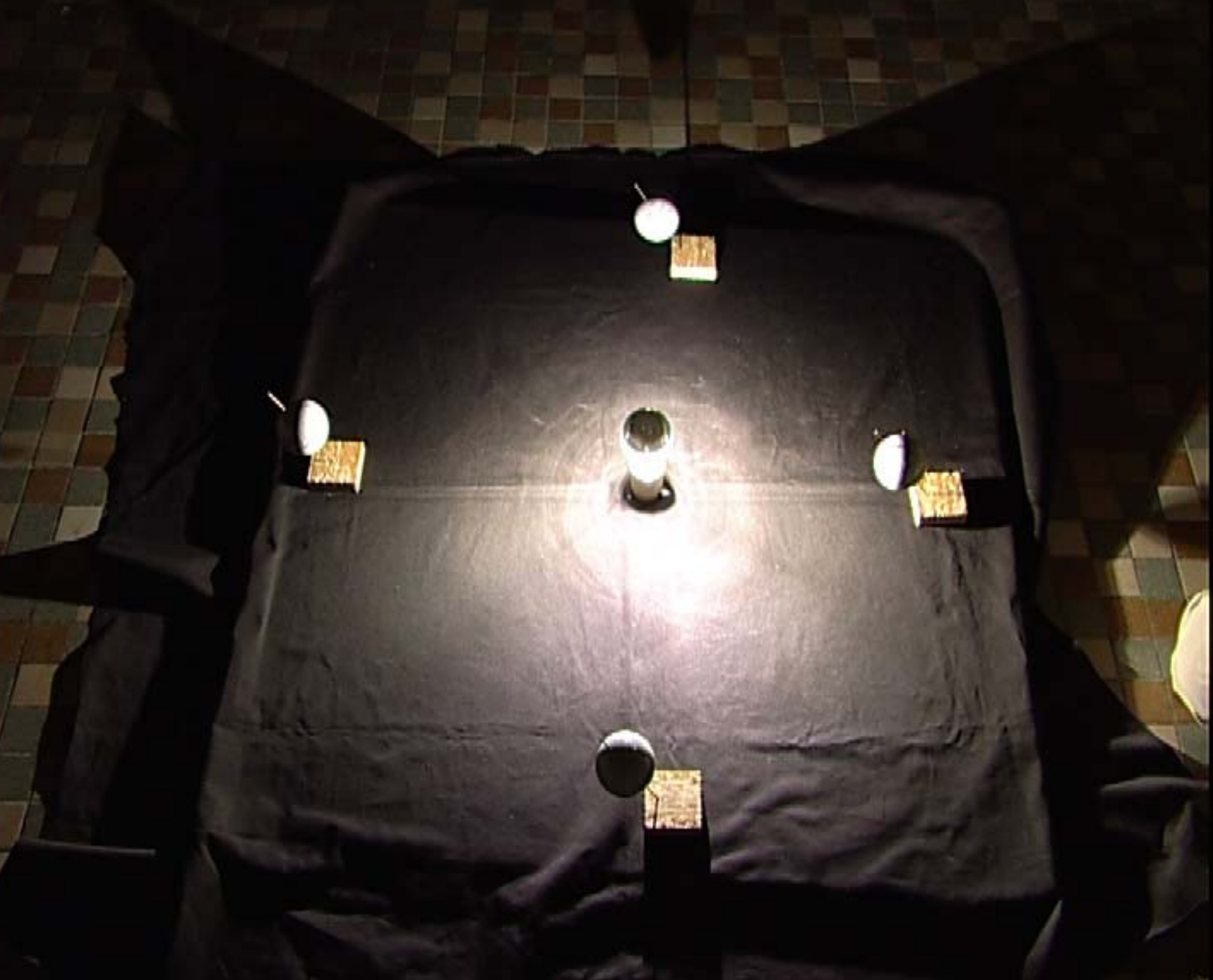
Por qué la duración del día cambia?

explique pourquoi la durée du jour varie. Fais un dessin

La terre tourne vite de temps en temps.



La tierra rota rápido algunas veces



Construcciones

Maqueta heliocéntrico

Maqueta geocéntrico

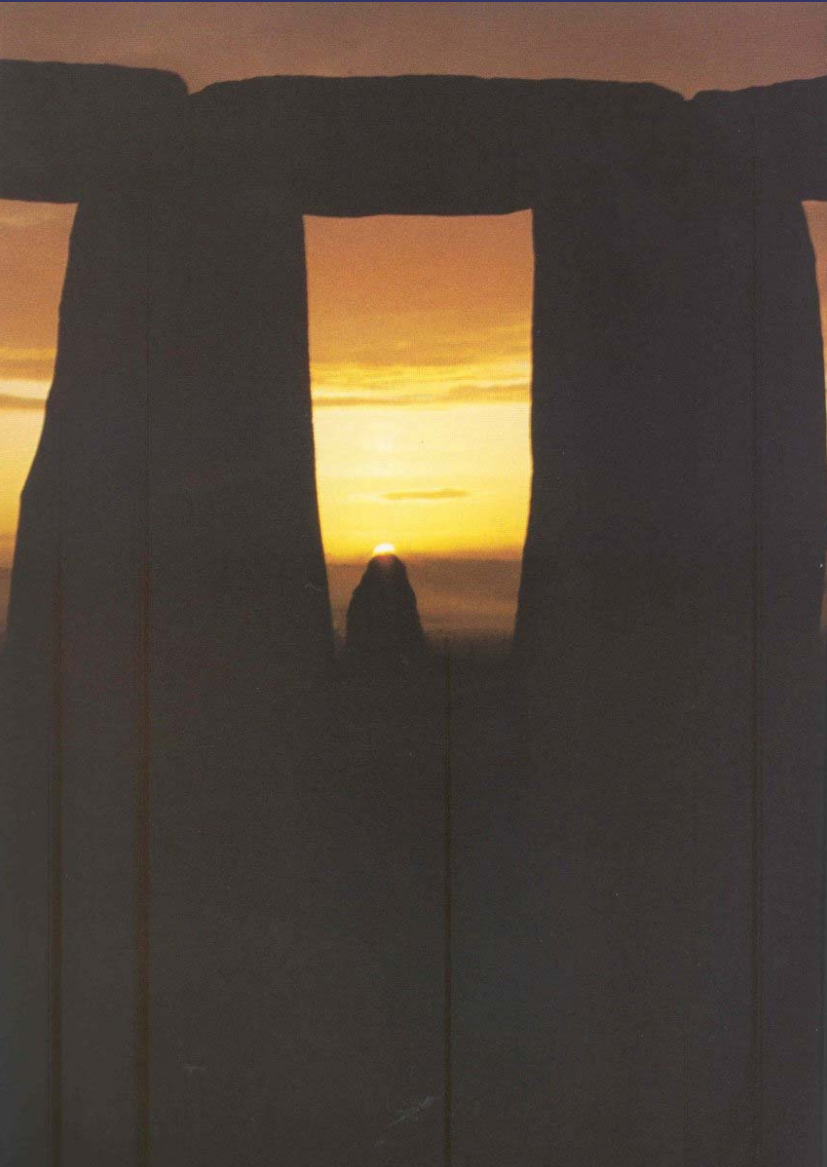
Instrumentos

Por qué la duración del día cambia?



La luna oculta más o menos el sol

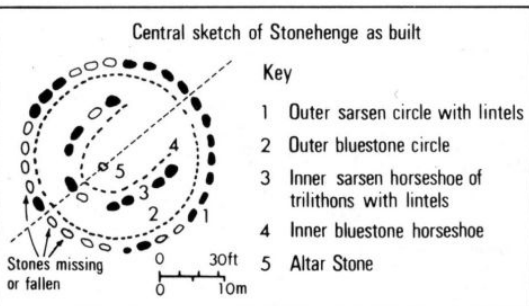
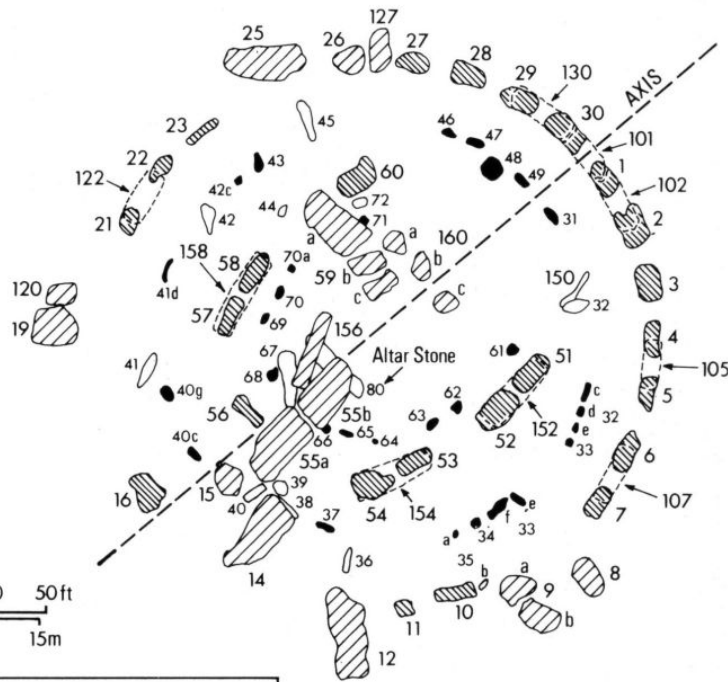
Stonehenge: las piedras de pie



Amanecer el 21 de junio

Stonehenge

Las piedras de pie



KEY

- 51 sarsen-upright
- 12 fallen or fragmentary sarsen
- 105 sarsen lintel in place
- 31 upright bluestone or stump in place
- 32 fallen or fragmentary bluestone





Stonehenge
Las piedras de pie



Solsticio
21 diciembre



Equinoccio
21 marzo
22 septiembre



Solsticio
21 junio

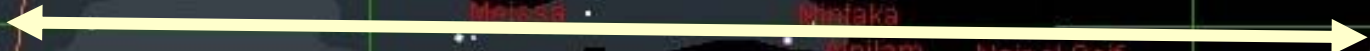
Lyon
Francia

Panama, 9° Norte

**Solsticio
21 junio**

Temps local : 21/06/2007 ap. J.-C: 12:30
Position : Rester sur la surface de Terre
Lon = 074° 05' O Lat = 04° 36' N
Vue : Azm = 090° 00' 00' Alt = +03° 00' 00'
Zoom = 0.71

48°



Soleil.

ESTE



Villa de Leyva, Columbia

SIMBOLO DE AMOR A LA VIDA MONOLITO FALICO

El culto rendido al símbolo de la generación universal bajo la forma del Phalus tuvo gran importancia en la religión Muisca.

Los chibchas amaban y protegían la vida en sus diversas manifestaciones Humana, animal y vegetal.

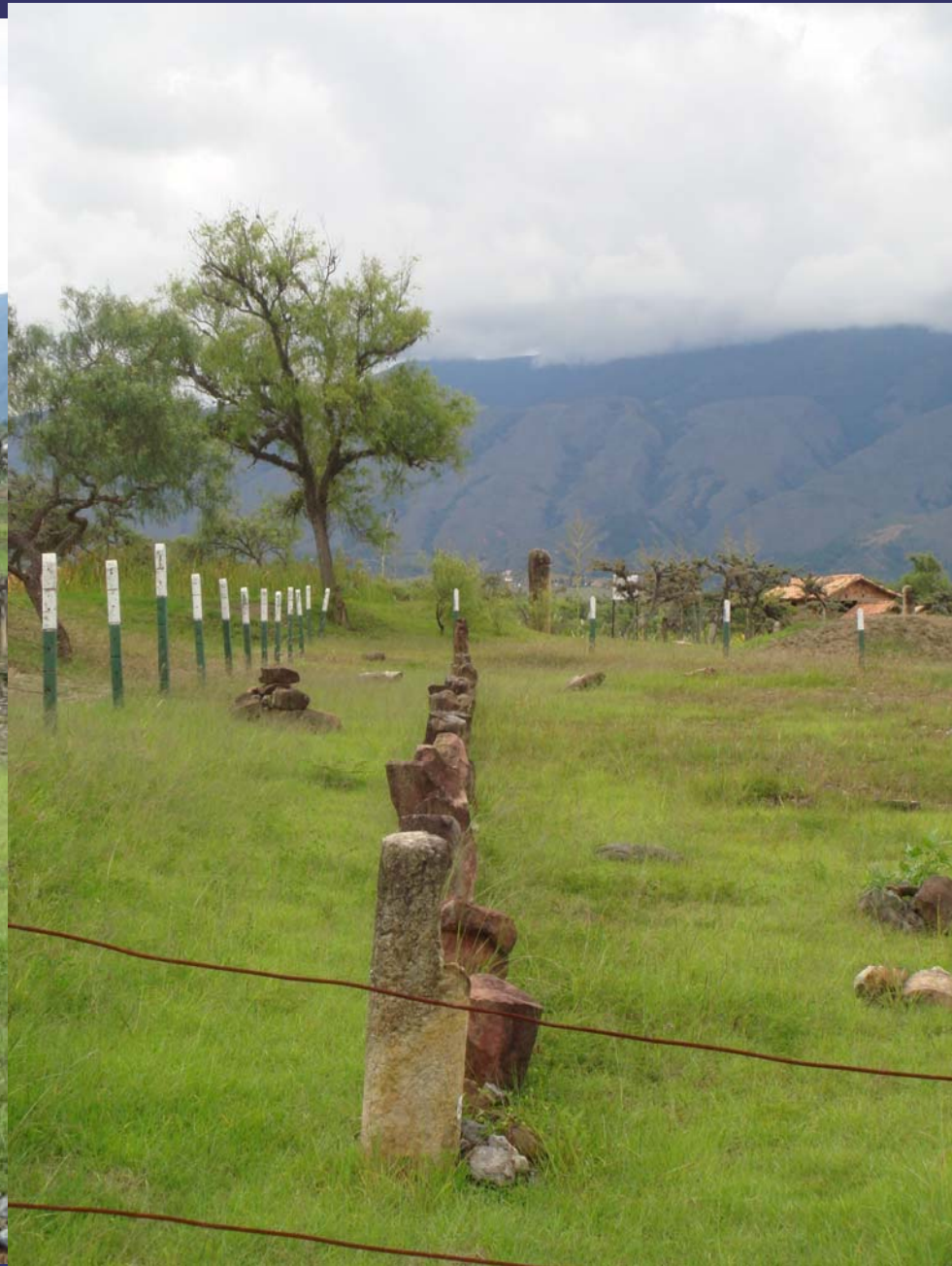
Para ser consecuentes con estos principios acudían a la bondad de sus dioses y buscaban ayuda en las fuerzas naturales.

Medios de impetración fueron los monumentos Falomorfos consagrados y erigidos en estos campos estériles.

2 alineaciones de piedras



Alineacion 1: salida del sol en direccion de la laguna Iguaque



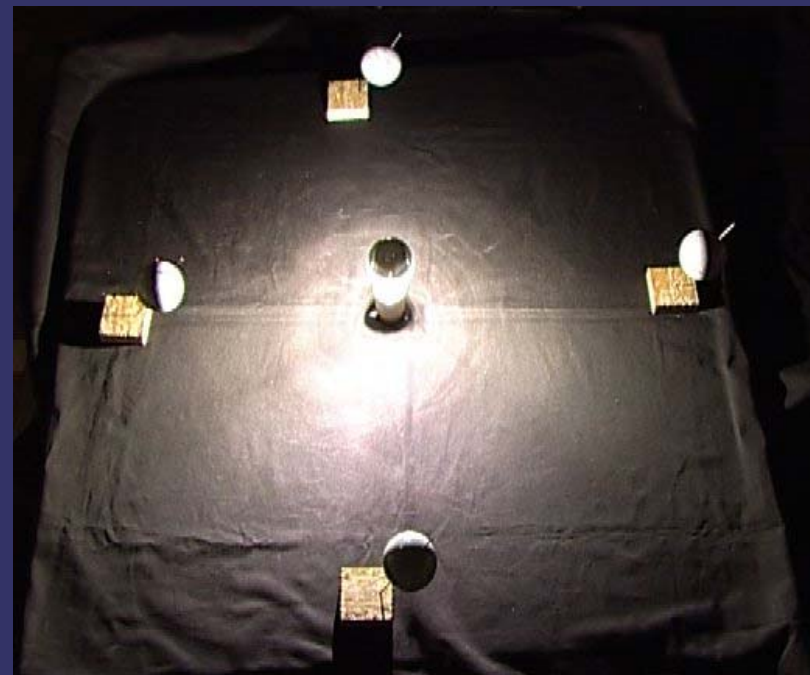
Alineación 1: salida del sol el 4 de abril y 5 septiembre
El sol pasa por el cenit a medio día



Conclusión

La duración del día varía porque la Tierra gira sobre ella misma en 24 horas y alrededor del sol en 365 días $\frac{1}{4}$.
Su eje de rotación está inclinado sobre el plano de su trayectoria alrededor del sol.

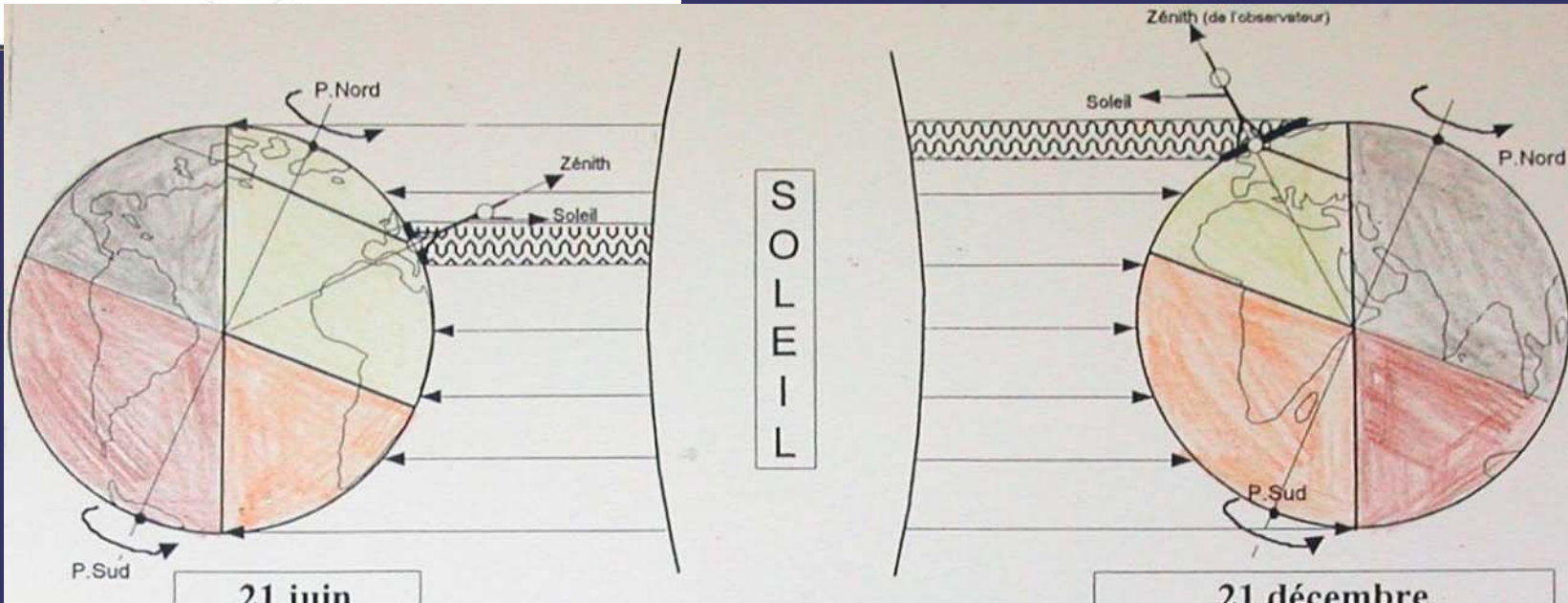
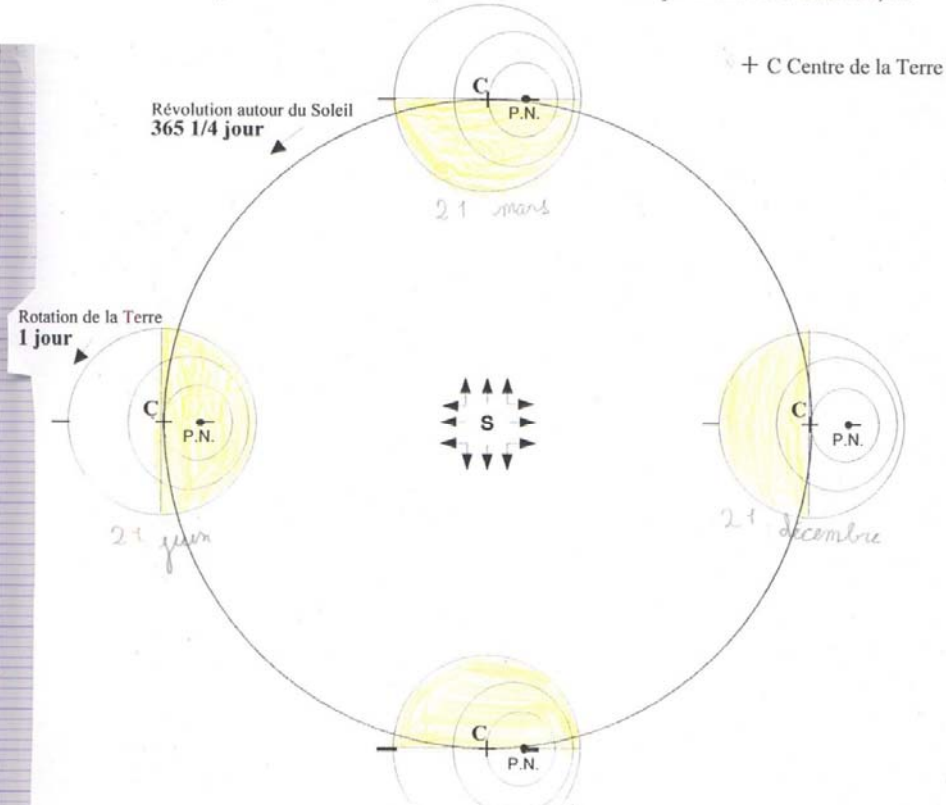
El eje de rotación de la tierra está inclinado sobre el plano de su trayectoria alrededor del sol



Evaluación

Colorear la parte iluminada de la tierra vista desde arriba de la órbita

Colorear la parte iluminada de la tierra vista de lado



Instrumentos - Maquetas

Maqueta heliocéntrica



Entender los movimientos de la tierra, de la luna

“Gnomon” y “polos” (registro solar)



“Gnomon” y “polos” (registro solar)

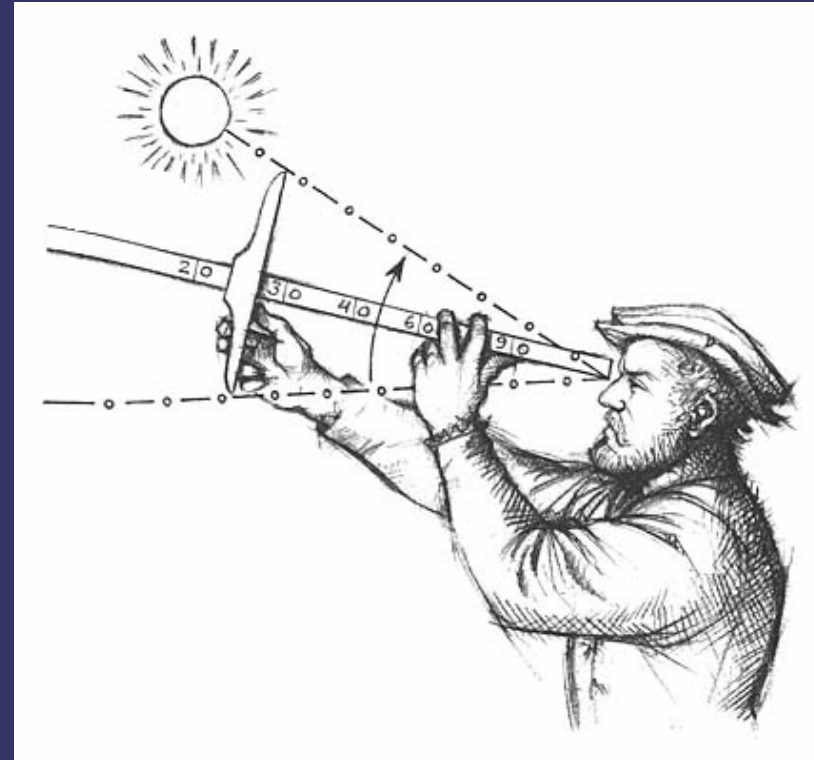


Ensaladera (Polos)



= maqueta geocéntrico

Palo de Jacob



Cuadrantes

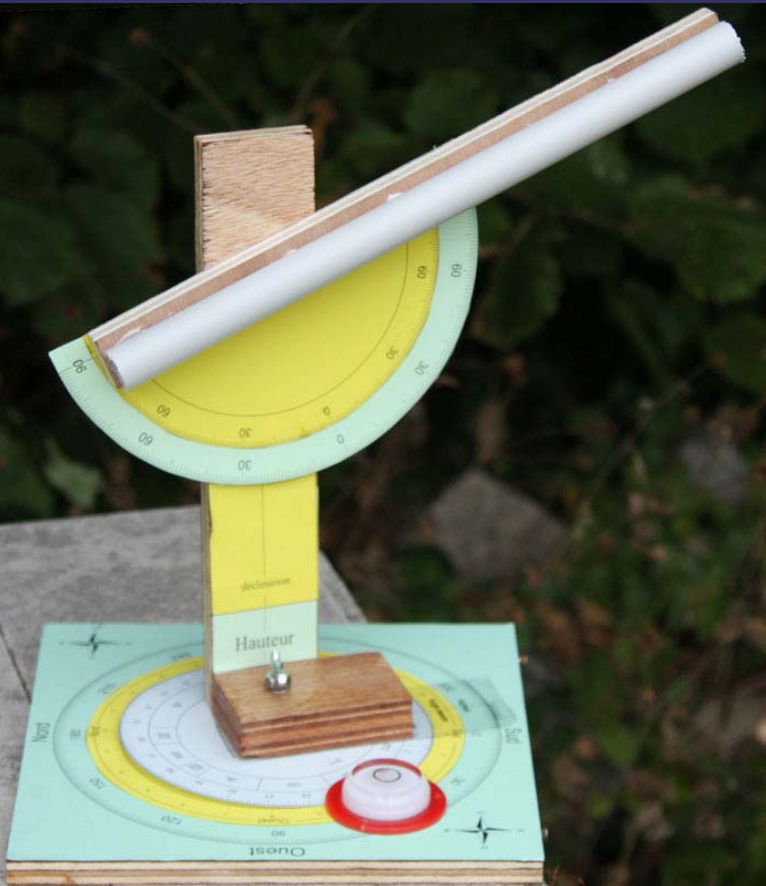


QVADRANS MVRALIS SIVE TICHONICVS.



EXPLI.

Teodolito



Ecuatorial
Francia (45°N) o Panamá (9°N)

acimutal

La astronomía en la educación básica

Descubrimiento de los fenómenos naturales
a lo largo del día
a lo largo del año

- Observar, medir, en el mundo real
- Fabricar instrumentos de medida
- Argumentar, razonar, compartir, construir conocimientos
- Ubicarse en el cielo = ubicarse en la tierra
- desarrollo del imaginario y de la imaginación

A
S
T
R
O
N
O
M
I
E

Muchas Gracias



charles-henri.eyraud@inrp.fr

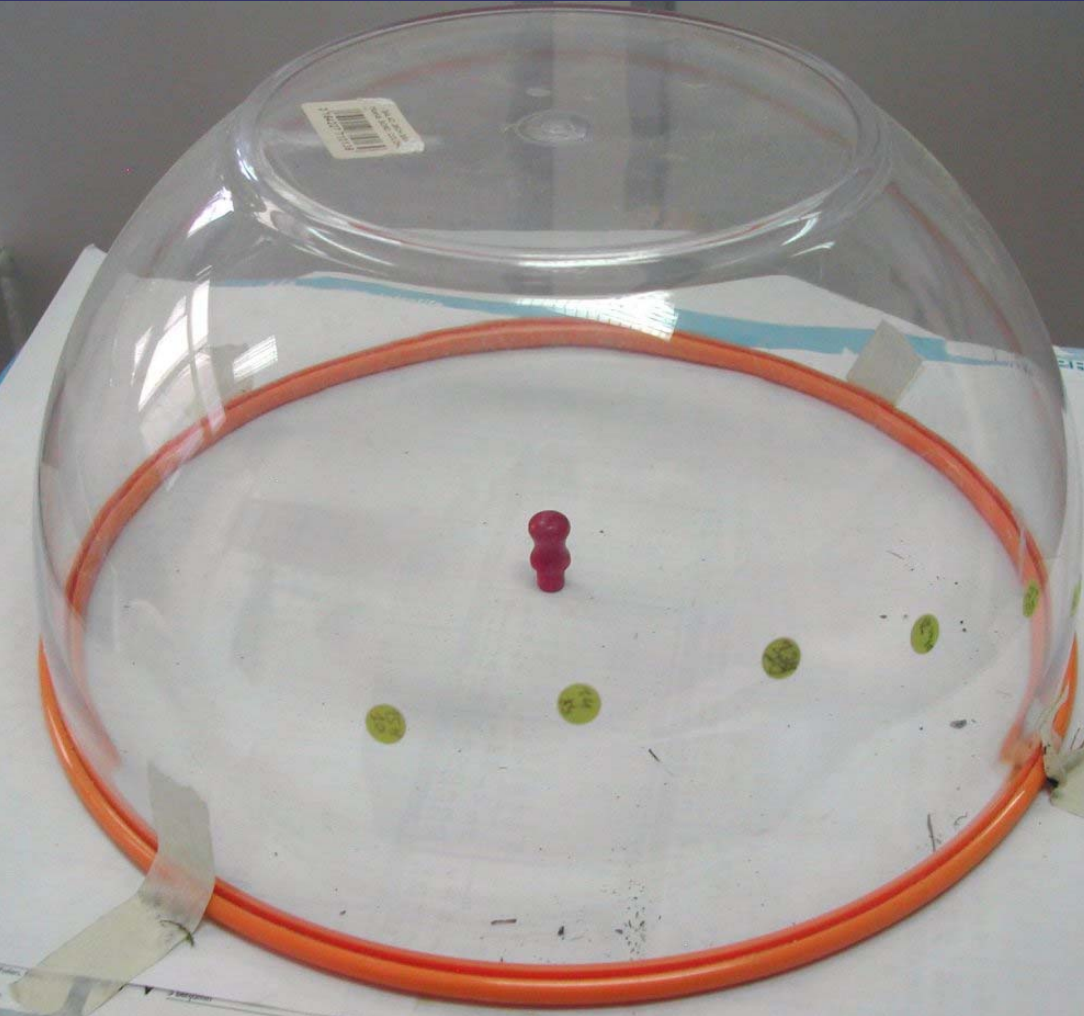
Relojes del sol

El aprendizaje
no tiene horario



Patio de recreo, Francia

Relojes del sol



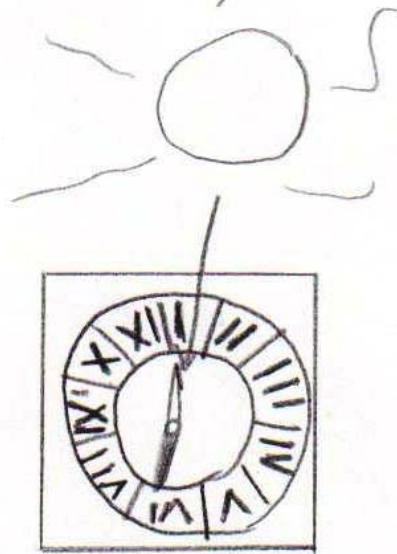
- La ensaladera
- Registro solar

Concepciones iniciales de los alumnos

- Dibujar un cuadrante solar como se lo imagine tratando de explicar su principio de utilización y dando instrucciones para su uso.

Reloj solar

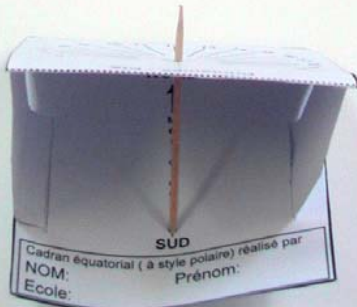
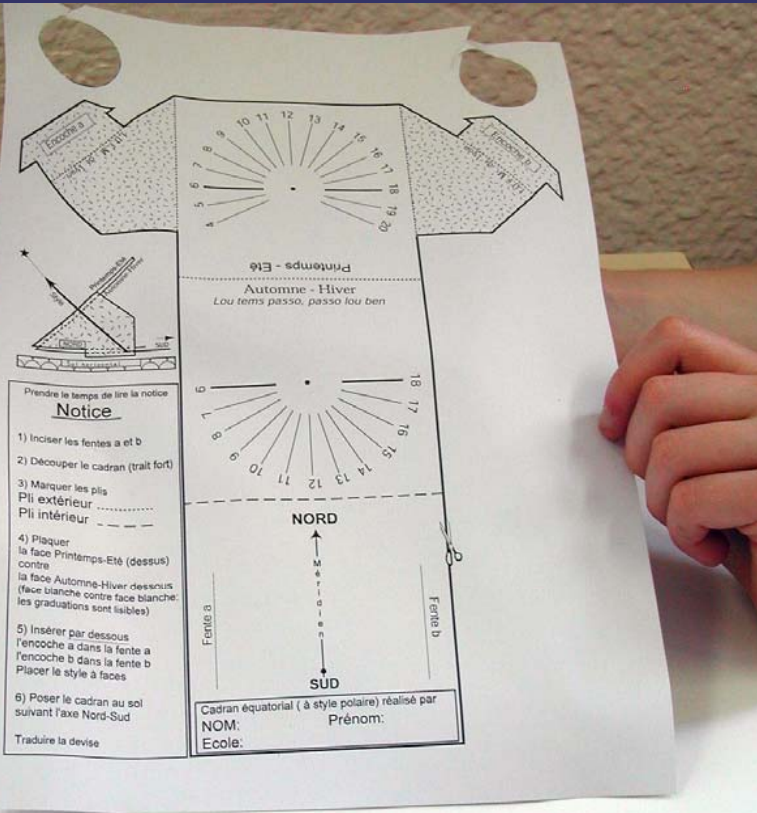
je pense qu'un cadran solaire fonctionne avec l'ombre du soleil et qu'on doit le poser à la verticale. j'en ai souvent vu sur les murs des vieux bâtiments, dans la rue je crois que les romains en avaient



Yo creo que un reloj solar funciona con la sombra del sol y que uno debe colocarlo verticalmente...

Primer reloj solar

- En cartón



Aplicativo para trazar

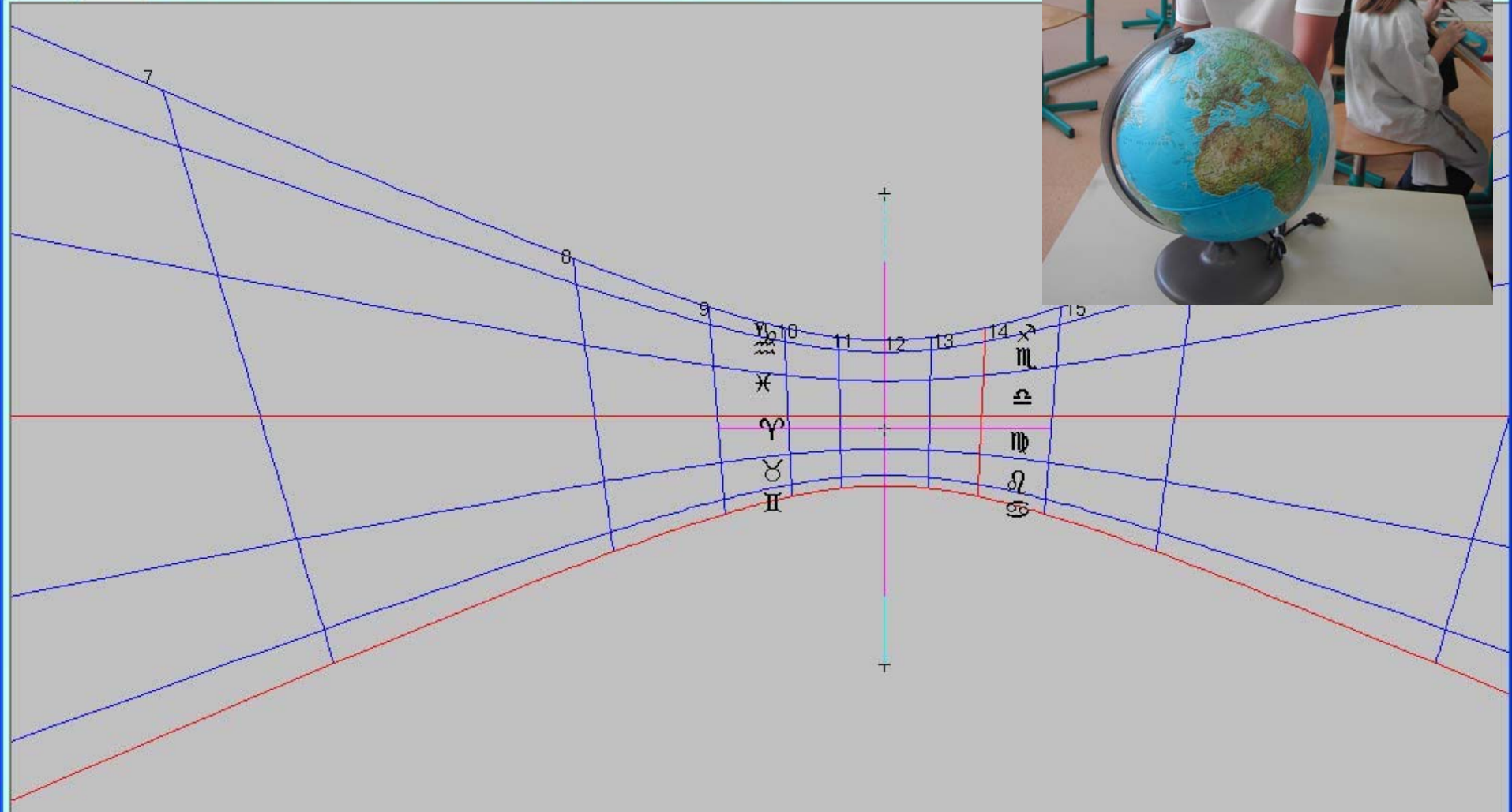
Graphismes, Solarium, Copyright P.J DALLET 2004, Page 5

Graphismes Copier l'image Sauver le fichier Effacer le fichier Imprimante Vider l'imprimante Quadriller Dessin du panneau Origines / Panneau

Dernier graphisme. Type cadran Chif.h Gras Signes Dessin à l'écran Echelle % 160 <... 4... Imprimer CLS Sommaire Textes W F

Rotation Impression couleur. Normes SOLA Aide de la page Boîte à textes -->

Bloc-note 0 écr.gris/blanc. Zoom sur : X= Y= Chrono



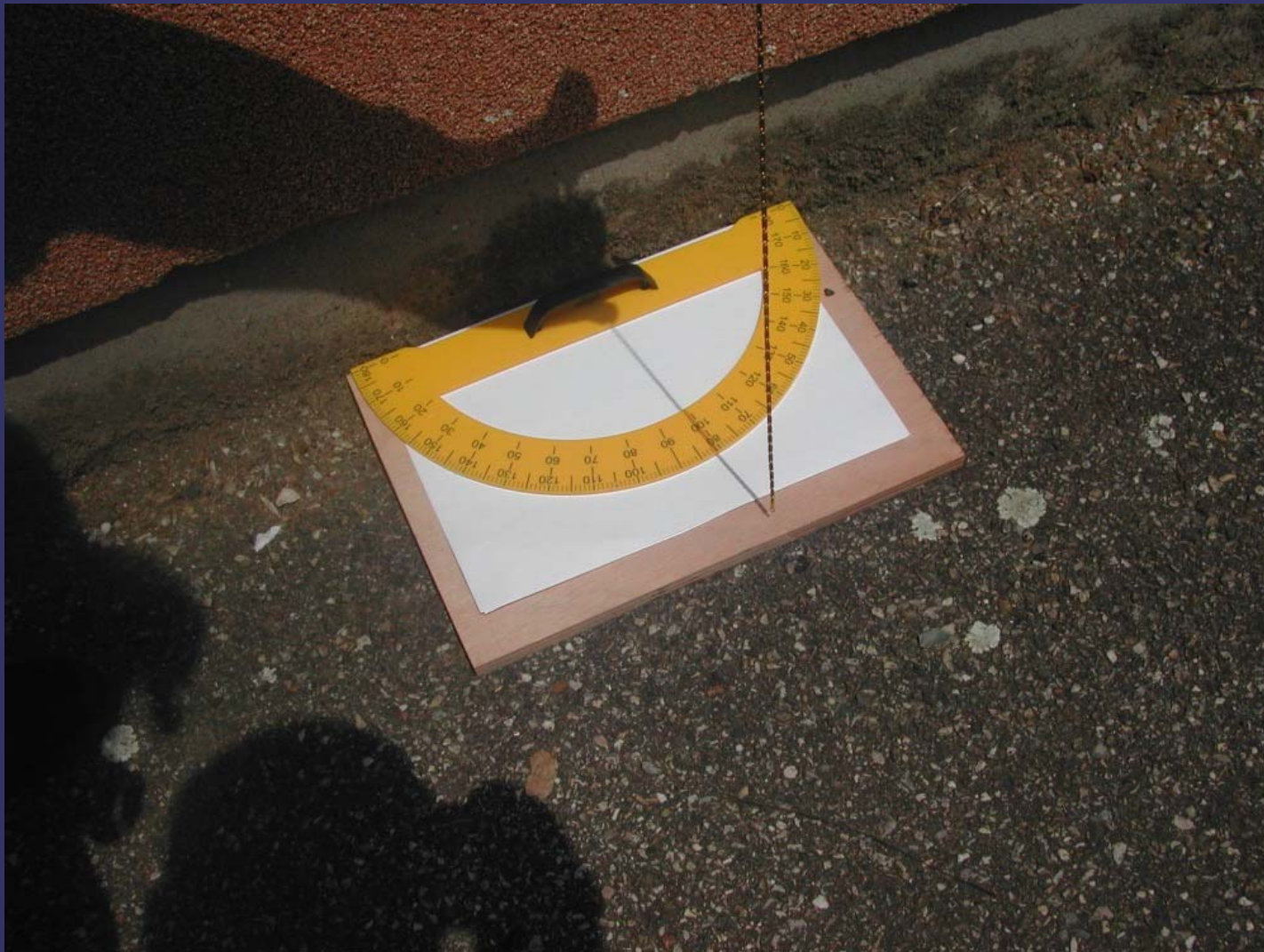
Pirograbado



Pintura



Un gran reloj para el muro del colegio



Un gran reloj para el muro del colegio

Instalación del molde



Grabado

