

## Séquence astronomie cycle 3

### Préambule :

Cette séquence d'astronomie s'adresse à tous les élèves de cycle 3, même si certaines séances sont plus difficiles à mettre en œuvre avec des élèves de CE2.

Par exemple, les séances sur les *saisons* devront être allégées et le tableau du *système solaire* pré rempli afin que les élèves de CE 2 puissent s'y retrouver.

Concernant le nombre de séances, cela reste à titre indicatif. En effet, certaines séances demanderont plus de temps en fonction de l'investissement et du niveau des élèves.

La mise en œuvre proposée respecte la démarche d'investigation demandée par les programmes.

### Programmes et socle commun :

« Le ciel et la Terre.

Le mouvement de la Terre et des planètes autour du soleil, la rotation de la Terre sur elle-même, la durée du jour et son changement autour des saisons.

Le mouvement de la Lune autour de la Terre.

Lumières et ombres.

**Compétence 3** : l'élève est capable de :

- Pratiquer une démarche d'investigation : savoir observer, questionner ;
- Manipuler et expérimenter, formuler une hypothèse et la tester, argumenter ;
- Mettre à l'essai plusieurs pistes de solutions ;
- Exprimer et exploiter les résultats d'une mesure ou d'une recherche en utilisant un vocabulaire scientifique à l'écrit et à l'oral ;
- Maîtriser des connaissances dans divers domaines scientifiques ;
- Mobiliser ses connaissances dans des contextes scientifiques différents et dans des activités de la vie courante ;
- Exercer des habiletés manuelles, réaliser certains gestes techniques. »

# Orientation

## SEANCE 1 : Comment donner la localisation d'un objet ?

### OBJECTIF

Faire prendre conscience de la nécessité d'avoir des repères

Faire prendre conscience de la nécessité d'avoir des repères IDENTIQUES pour tous.

### DEROULEMENT

#### 1) Jeu dans la cour.

6 groupes de 4 ou 5

6 objets à cacher

Consigne : *Chaque groupe à tour de rôle cache son objet.*

Les autres doivent le retrouver en posant des questions.

(Attention à la formulation des phrases interrogatives ; pas de réponse si

La formulation est incorrecte)

Les élèves sont amenés à faire appel à des repères pour situer l'emplacement de l'objet. Ils les nomment (prise de repères intuitive).

#### 2) Retour en classe.

*Comment avez-vous procédé pour trouver les objets ? Pourquoi n'avez-vous pas trouvé ?* (éventuellement).

La maîtresse écrit certaines questions posées par les élèves au tableau.

Souligner le lieu ou le repère contenu dans chaque question.

Explicitation : *on a trouvé car on s'est servi de repères.*

*Qu'est-ce qu'un repère ?* Trouver une définition commune et la noter.

#### 3) Comment se repérer en rase campagne, en montagne ?

On utilise des repères naturels (topographie)

#### 4) Comment se repérer en pleine mer ?

Le problème est qu'il n'y a pas de repère sur l'eau. On utilise alors le soleil ou les étoiles ...et des instruments de navigation.

Citer quelques instruments (boussole ; sextant ; GPS, balises...)

## SEANCE 2 : La boussole : A quoi sert-elle ? Comment s'en sert-on ?

### OBJECTIF

Recueillir les conceptions et connaissances des élèves.

### DEROULEMENT

Nous allons étudier un instrument : la boussole.

1) Recueil de conceptions : dessine une boussole.

Indique au-dessous de ton dessin à quoi elle sert et comment on s'en sert.

2) Mise en commun.

3) Par groupe de 3, distribuer une boussole à chaque groupe.

- Demandez aux élèves ce qu'ils observent.

Il y a des chiffres, des aiguilles (de couleurs différentes) .....

- Que se passe-t-il quand on tourne la boussole ?

L'aiguille revient toujours dans sa position initiale.

- Dans quelles directions les différentes boussoles sont-elles orientées ?

Elles sont toutes orientées dans la même direction.

- Quelle est cette direction ?

Le Nord.

- Faire coïncider l'aiguille avec le N de la boussole. Quelles sont les autres directions

**Trace écrite : Faire dessiner la rose des vents aux élèves + photo de la boussole.**

***Où sont le Nord, le Sud, l'est et l'Ouest quand on est au milieu de la classe?***

- Noter les 4 directions en affichant les 4 lettres au mur (N, S, E et O )

Demander à un élève de se mettre dans un coin de la classe et de dire où se trouve le Nord (sans boussole). Puis vérifier avec la boussole.

Que constate-t-on ?--> Quand on n'est pas au milieu de la classe, les directions sont différentes. Donc, on replace les directions NSEO. Refaire l'exercice plusieurs fois...

5) L'enseignant peut proposer des situations de réutilisation de la boussole :

- Sur le plan de la cour, repérer la classe, orienter le plan, puis dessiner la rose des vents (simplifiée)

- Sur plan, placer des objets et demander dans quelles directions sont-ils par rapport à un point.

- Donner à chaque groupe une direction, marcher d'un certain nombre de pas et mettre une croix sur le plan à l'emplacement où vous vous trouvez.

.....

### SEANCE 3 : Comment fabriquer une boussole ?

#### OBJECTIF

Expliquer le fonctionnement d'une boussole.

Modéliser une boussole.

#### DEROULEMENT

1) Pourquoi les boussoles donnent-elles la même orientation ?

Réponse attendue : elles sont aimantées (recherche documentaire ou postulat du maître).

2) Introduire les aimants :

- *Qu'est-ce que c'est ?*

- *Comment fonctionnent-ils ?*

3) Si la réponse a été donnée, demander aux élèves comment vérifier cette hypothèse.

Approcher différents objets dont des objets en métal pour vérifier si l'aiguille est attirée.

4) Observation des expériences

Utiliser des objets : en bois, en plastique, en verre, en fer..... Pinceau, crayon de couleur, branche, Règle, bouchon, gomme, Trombone, attaches parisiennes ...aimant

Noter les résultats sur le cahier d'expériences sous forme de tableau :

Objets				
attiré				
non attiré				

Ou

Objets attirés	Objets non attirés

**Conclusion : seuls les objets en fer et les aimants sont attirés par les aimants.**

5) Retour vers la boussole.

Qu'est-ce qui peut attirer l'aiguille de la boussole sur Terre ? → hypothèses : du fer ou un aimant

Du fer, y en a-t-il autour de nous ? oui, l'aiguille est-elle attirée ? plus ou moins mais elle indique toujours le Nord.

On peut en conclure que c'est l'aimant. Vérification par la recherche documentaire.

La Terre est en effet un aimant ou plus exactement une dynamo!

Elle possède un champ magnétique qui est produit par la rotation de son noyau qui est composé essentiellement de fer et de nickel en fusion. Cette rotation la fait se comporter comme une gigantesque dynamo qui produit le champ magnétique terrestre. Il peut être comparé à un aimant (dipôle N->S).

Il faut savoir que le pôle nord magnétique se déplace à une vitesse moyenne de 40 km/an et donc qu'il ne se trouve pas exactement au pôle nord géographique. Au cours des millénaires la polarité c'est même déjà inversée plusieurs fois!

6) Réaliser une boussole

- Imaginer un dispositif (collectif) + voir les problèmes engendrés. Donner la liste de matériel sans explication. Ne pas donner de précision sur l'aimantation de l'aiguille pour un réinvestissement des notions.

- Proposer alors aux élèves une notice de fabrication.

- Avec un bol, pour que le bouchon reste bien au milieu du récipient, il faut remplir le récipient à ras bord!!!

## Comment fabriquer une boussole ?

- Frotte le clou contre l'aimant : utilise toujours le même côté de l'aimant et du clou ; fais toujours ton geste dans le même sens.
- Fixe le clou sur le flotteur.
- Pose le flotteur sur l'eau et laisse-le s'immobiliser en veillant qu'il reste au centre du récipient (document 4).
- Vérifie la direction prise par la pointe à l'aide d'une véritable boussole.

### Matériel

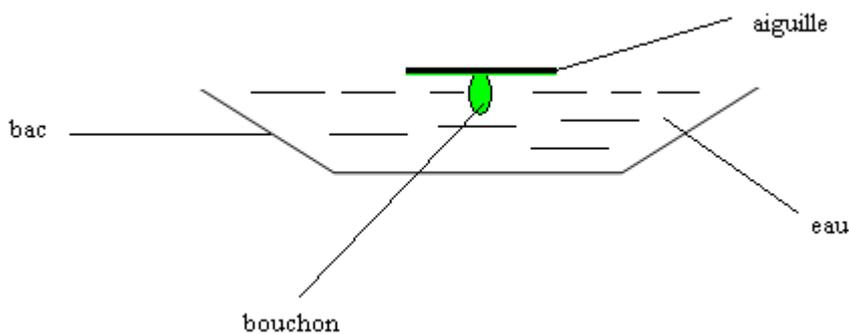
- un clou en acier
- un aimant
- du ruban adhésif
- un flotteur (bouchon, couvercle, etc.)
- un petit récipient



Doc 4

### Notice de fabrication :

- 1) Frotter l'aiguille sur un aimant, toujours dans le même sens une trentaine de fois.
- 2) Colorier au feutre un bout de l'aiguille.
- 3) Fixer l'aiguille sur le bouchon, de manière à ce qu'elle dépasse des deux côtés, avec du scotch.
- 4) Remplir le bac d'eau.
- 5) Déposer la « boussole » sur l'eau.
- 6) Le côté colorié de l'aiguille indique une direction.
- 7) Vérifier avec une « vraie » boussole qu'elle indique le Nord.



# OMBRES ET LUMIERES

Voir séances CII

## SEANCE 4 : L'ombre d'un objet.

### OBJECTIF

Comprendre qu'une ombre a pour origine l'absence de lumière, bloquée par un objet opaque.

### DEROULEMENT

#### *Phase 1 : Recueil de conceptions*

Question : Comment se forme l'ombre d'un objet ?

Les élèves tentent de répondre à la question en dessinant l'ombre d'un objet. Le dessin doit être légendé et peut être accompagné d'une explication.

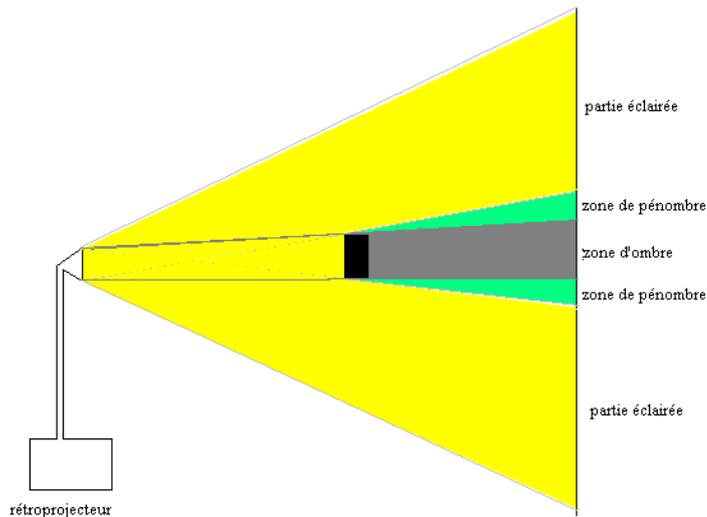
La *mise en commun* de certains dessins met en évidence certaines erreurs : absence de source de lumière, taille et forme de l'ombre, etc... l'enseignant écrit les remarques des élèves au tableau et les questions éventuelles auxquelles nous tenterons de répondre ultérieurement.

#### *Phase 2 : Expérimentation*

Les élèves expérimentent par petit groupe sur un même objet à l'aide d'une lampe de poche.

#### *Phase 3 : Synthèse*

Le retour en groupe classe permet de rappeler le travail mené lors des expérimentations. Une démonstration à l'aide du rétroprojecteur montre la présence d'une zone parfaitement éclairée, d'une zone moins éclairée : la pénombre, ainsi qu'une zone d'ombre où aucun rayon issu de la SL n'arrive. Il faut veiller à différencier l'ombre portée de l'ombre propre.



L'ombre propre de l'objet est la partie non éclairée de celui-ci.  
 L'ombre portée sur l'écran est la zone non éclairée de l'écran du fait de la présence de l'objet entre la source et l'écran.

### Autre approche possible :

#### **OBJECTIF**

Comprendre la formation d'une ombre à partir d'un travail d'analyse plastique.

**Exemples de tableaux à analyser :** le Nouveau-né de Georges de la Tour, une photo de Zarand Gyula, la série des cathédrales de Rouen de Claude Monet, Nuit étoilée sur le Rhône de Van Gogh.

Pour chacun des tableaux : observer les ombres propres et portées, rechercher la source lumineuse.





## SEANCE 5 : La taille de l'ombre d'un objet.

### OBJECTIF

Comprendre que la taille de l'ombre de l'objet varie selon les positions et les distances entre la source lumineuse, l'objet et l'écran.

### DEROULEMENT

#### *Phase 1 : Recueil de conceptions*

Question : comment modifier la taille de l'ombre d'un objet ?

Les élèves tentent de répondre à la question en effectuant deux dessins afin de pouvoir comparer les ombres des objets sans oublier de dessiner les objets ainsi que les positions de la source lumineuse.

Le dessin peut être accompagné d'une légende et d'une explication.

La *mise en commun* de certains dessins met en évidence quelques moyens : ce seront nos paramètres d'expérimentation : inclinaison du support, éloigner ou rapprocher la SL ou bien l'objet.

L'enseignant écrit les remarques des élèves au tableau et les questions éventuelles.

#### *Phase 2 : Expérimentation*

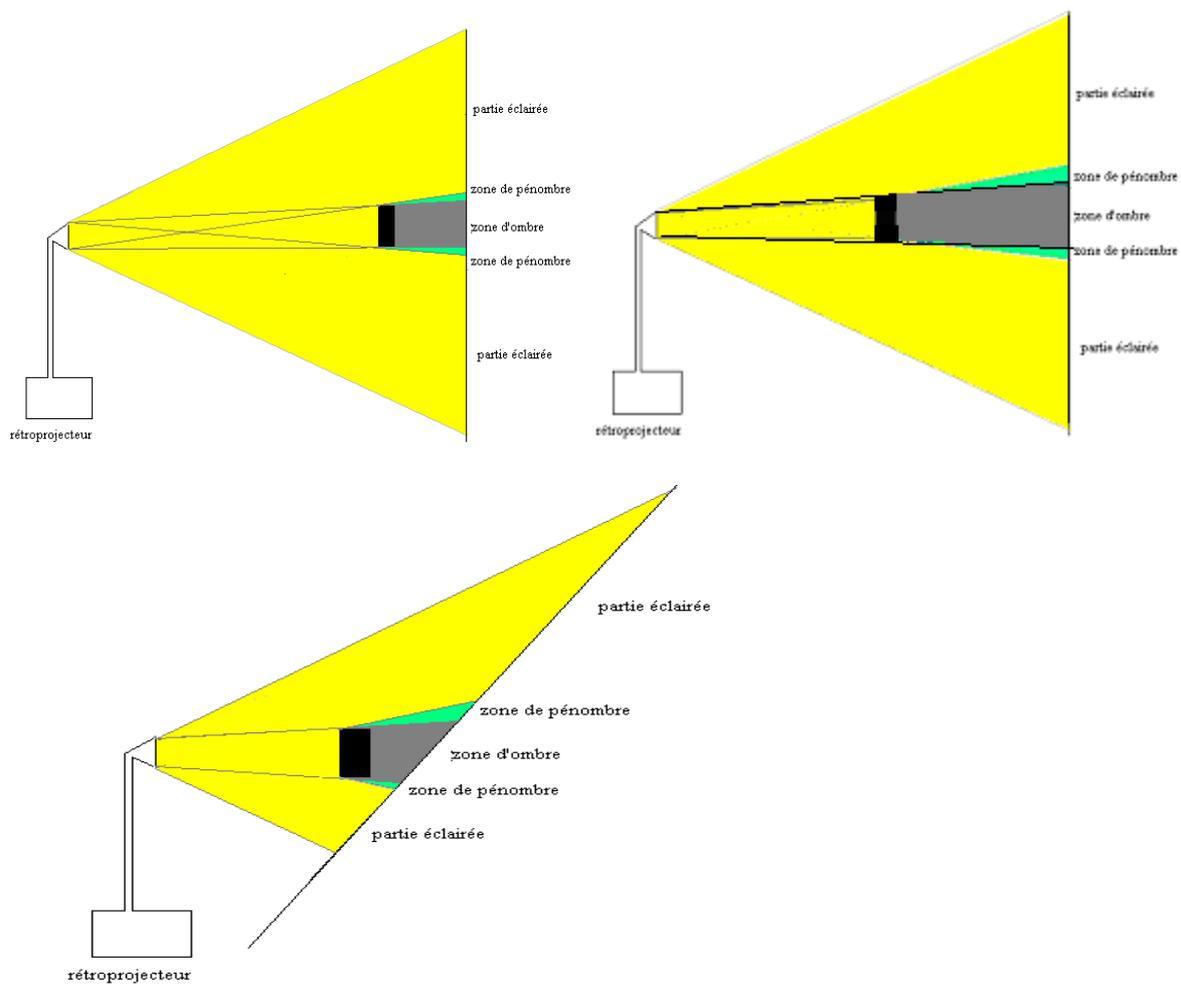
Les élèves expérimentent par petit groupe sur un même objet (marqueur, tube de colle) à l'aide d'une lampe de poche et font varier la taille de l'objet. Ils

expérimentent les 3 paramètres en isolant à chaque fois l'un d'eux.

### Phase 3 : synthèse

Le retour en groupe classe permet de rappeler le travail mené lors des expérimentations. Une démonstration à l'aide du rétroprojecteur montre les différents moyens pour modifier la taille de l'ombre : on peut déplacer la source lumineuse, l'objet ou l'écran. Une trace écrite permet de les rappeler.

Le rétroprojecteur permet de mettre en évidence les paramètres objet ou écran. La lampe torche (plus pratique à utiliser) permet de déplacer la source lumineuse.



# ASTRONOMIE

## Séance 6 : Observation du mouvement apparent du soleil.

**OBJECTIF :** Relever le trajet effectué par le Soleil au cours d'une journée. Faire 2 relevés à un ou deux mois d'intervalle et voir que le Soleil n'a pas la même position dans le ciel à la même heure de la journée.

**Matériel :** Deux feuilles A3 dont une quadrillée avec des éléments du paysage pris en photo ou dessinés.

### **DEROULEMENT:**

#### **Phase 1 :**

A l'oral, les élèves réfléchissent sur le trajet du Soleil dans la journée ?

Pour cela, ils vont observer et noter sur une feuille la position du soleil.  
L'analyse des productions montre que leur dessin manque de précision et qu'il est nécessaire d'avoir des repères sur cette feuille.

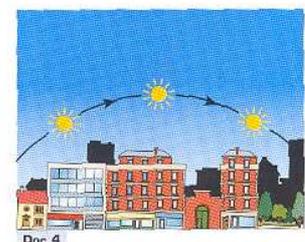
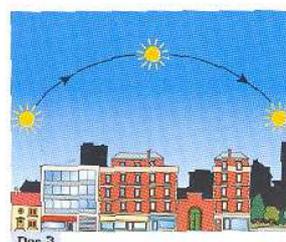
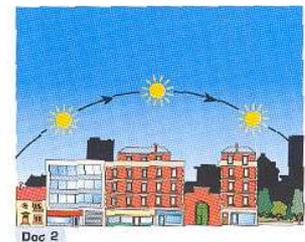
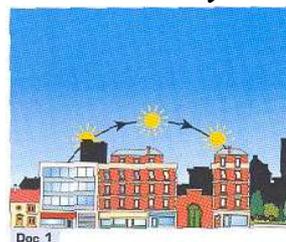
On effectue donc le relevé sur une feuille quadrillée, pour mesurer la hauteur du Soleil dans le ciel, 1 carreau = 1 poing d'enfant à peu près.

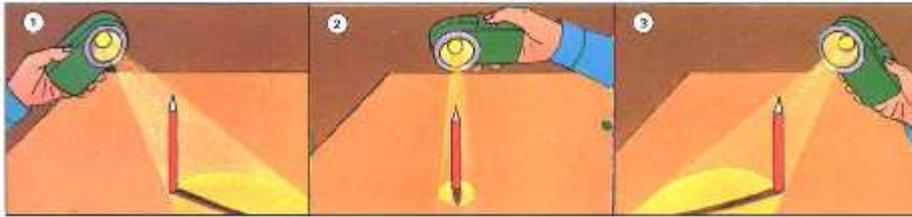
Ce relevé est effectué tout au long de la journée, en prenant soin de faire celui-ci au même endroit.

#### **Phase 2 : Mise en commun et trace écrite.**

Dans la journée, le soleil monte dans le ciel puis il atteint le point le plus haut entre 12h et 14h et redescend (le tout d'est en ouest).

Doc 1 : Solstice d'hiver  
Doc 3 : Solstice d'été.  
Doc 2 et 4 : Equinoxes.





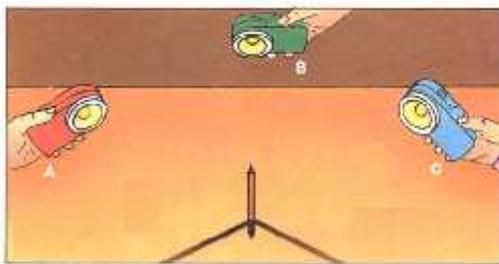
Si avec une lampe de poche on éclaire un crayon placé verticalement et que l'on déplace la lampe, que remarque-t-on ?

Comment placer la lampe pour obtenir l'ombre la plus courte ?

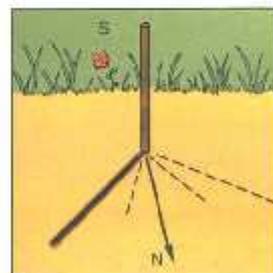


Que fait le soleil dans le ciel au cours de la journée ?

A quel moment de la journée l'ombre du cyprès est-elle la plus courte ?



Lorsqu'il y a plusieurs sources lumineuses, un objet peut avoir plusieurs ombres.

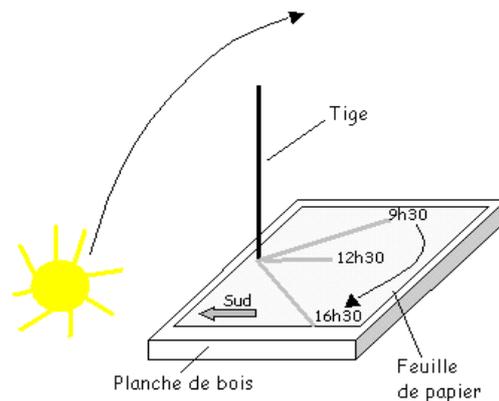


L'ombre d'un bâton planté verticalement, au cours de la journée.

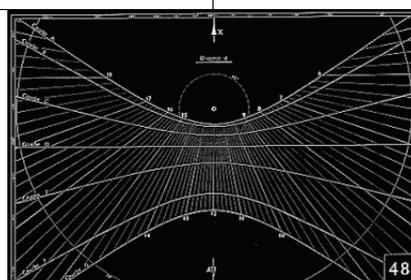
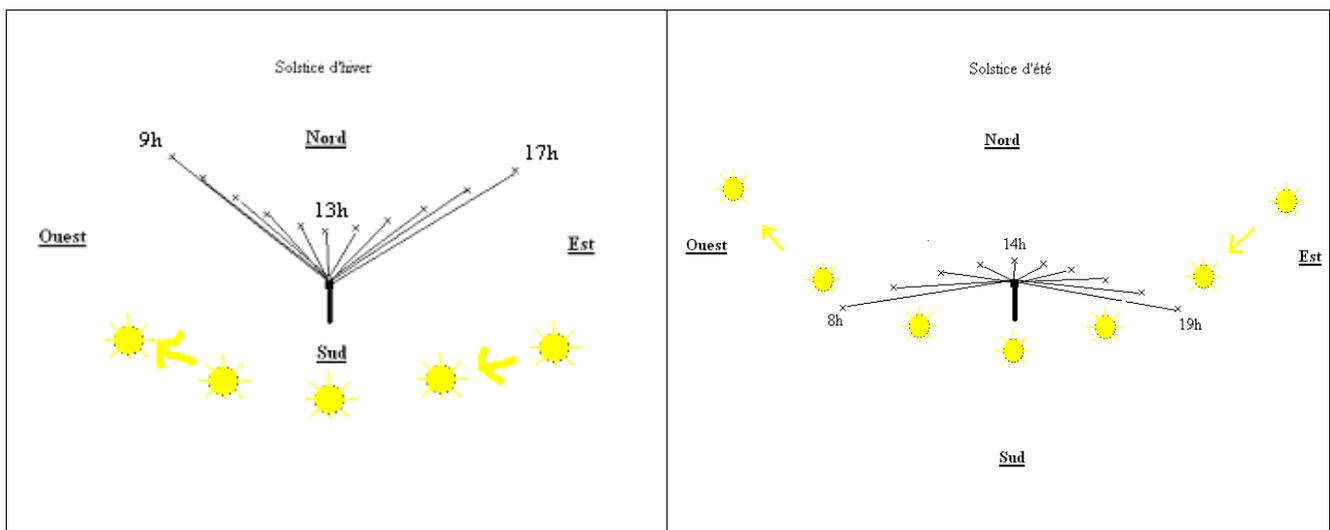
## Séance 7 : Relevé du mouvement apparent du soleil par l'expérience du gnomon plus modélisation avec des lampes de poche en classe.

Matériel par groupe : Une table, une plaque de contreplaqué ou du BA13 ou de l'aggloméré, une feuille A3, un clou de 4cm, un marteau, un crayon, une gomme.

Qu'est que le gnomon ?



Le gnomon est l'ancêtre du cadran solaire. **C'est une expérience qui consiste à tracer l'extrémité de l'ombre d'un bâton planté à la verticale en effectuant des relevés toutes les heures d'une journée.** Cette expérience est renouvelée plusieurs fois (3 au moins) dans l'année.



le gnomon sur un an (7 relevés).

*Informations apportées par cette expérience :*

- La position des points cardinaux (l'ombre la plus courte du bâton indique le Nord, le Soleil est donc situé en plein sud).
- La durée d'ensoleillement :
  - En hiver, les premiers relevés d'ombre sont obtenus lorsque le soleil est à l'horizon aux alentours de 9h. Les relevés se terminent vers 16h 30.
  - En été, les relevés s'effectuent plus tôt : à 9h, le soleil est déjà haut dans le ciel. Les relevés peuvent s'effectuer jusqu'à 20h.
- Les positions de lever et de coucher du soleil :
  - En hiver, il se lève au SE et se couche au SO.
  - En été, il se lève au NE et se couche au NO.
- La position du soleil dans le ciel (mouvement apparent du soleil) : L'été, le soleil est plus haut dans le ciel, l'hiver, les ombres sont plus longues pour une même heure : les rayons du soleil nous arrivent avec un angle plus petit, ils sont plus inclinés (le soleil est donc plus bas dans le ciel).

## **DEROULEMENT**

1) les élèves effectuent les relevés sur un support A3 (feuille sur contreplaqué ou aggloméré ou BA13) sur une **table ensoleillée tout au long de la journée.**

**Consigne à donner aux élèves: « Relève au moins 6 fois dans la journée l'ombre du clou en notant les heures de relevé. »**

Conseils pratiques :

Expliquer le fonctionnement du dispositif en groupe classe la veille.

Faire les relevés au moment des entrées et des sorties de classe et des récréations.

**Précautions à prendre !**

- **Placer les points cardinaux sur la feuille à l'aide de la boussole en fin de relevé.**
- **Repérer l'endroit où a été fait le relevé (prise de photos ou marquage au sol par exemple afin d'effectuer les relevés suivant au même endroit quelques mois plus tard).**
- **Noter les heures de relevé.**

2) Analyse de ces relevés dans la cour :

*« Que fait le soleil dans la journée ? Pourquoi l'ombre du bâton est plus longue le matin et le soir ? L'ombre la plus courte correspond à quelle heure de ma montre, quelle est l'heure solaire ? Si je place la boussole sur la table, qu'est ce que je*

constate ? Et le reste de l'année, que se passe-t-il ? »

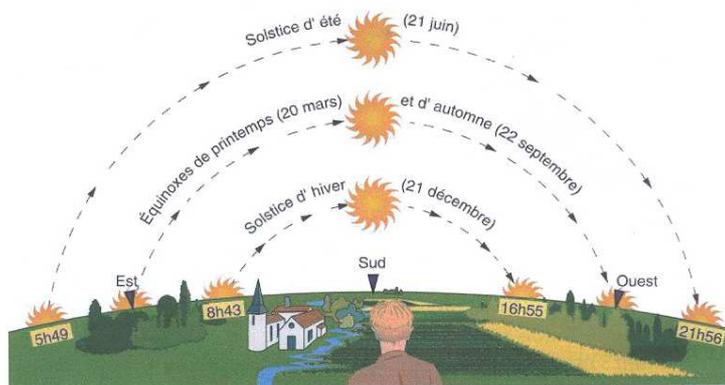
3)

- Lors de la séance suivante, modélisation à l'aide d'une lampe de poche **en classe**. On place la lampe de poche de telle sorte que l'on reproduise toutes les ombres de chaque relevé.
- Ensuite, on s'aide d'un saladier que l'on place à l'envers au dessus du gnomon (voir photo ci-dessous) et on place des gommettes à l'endroit où l'on met la lampe, cela permet de garder une trace de la course du Soleil dans la journée.

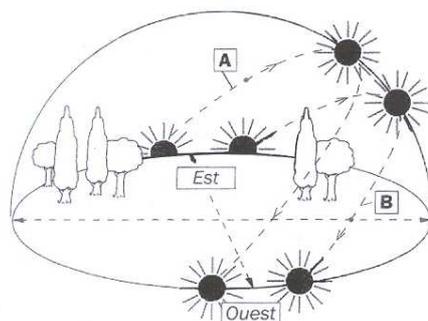


le saladier

**La course du Soleil au fil des saisons**



**Une autre représentation :**



• Solstice d'hiver ou solstice d'été ?

A : .....

B : .....

• Où se situe le trajet du soleil aux équinoxes ?

.....

.....

### Trace écrite :

Le soleil apparaît plus haut dans le ciel l'été et plus bas l'hiver.

La durée du jour est plus courte l'hiver que l'été. Plus on approche de l'été et plus la durée du jour augmente. Plus on approche de l'hiver et plus la durée de jour est courte.

Le Soleil apparaît vers l'est le matin et disparaît vers l'ouest le soir.

## Séance 8 : Alternance des jours et des nuits.

**OBJECTIF :** Comprendre que l'alternance des jours et des nuits s'explique par la rotation de la Terre sur elle-même.

Montrer que le Soleil ne se « lève et ne se couche » pas mais qu'il est toujours présent.

**Matériel :** Boules en polystyrène ou balles, lampes de poche, rétroprojecteur, géorama, globes.

### **DEROULEMENT :**

#### **Phase A :**

« Explique pourquoi il y a des jours et des nuits.

Fais un schéma qui explique ce que tu penses. »

Les élèves élaborent un protocole expérimental qui permet de répondre à cette question.

#### **Phase B :**

Modélisation avec le globe.

Voici quelques hypothèses possibles :

- Les nuages, la Lune, etc...
- Le Soleil tourne autour de la Terre en une journée.
- La Terre tourne autour du Soleil en une journée sans tourner sur elle-même.
- La Terre tourne sur elle-même.

Mise en commun.

La vérification de certaines hypothèses peut se faire à l'aide de rondes d'enfants.

***Le Soleil tourne autour de la Terre en une journée :***

La ronde d'enfants représente la Terre et le Soleil (fait par un enfant) tourne autour.

***La Terre tourne autour du Soleil en une journée sans tourner sur elle-même :***

C'est la ronde qui représente le Soleil et la Terre qui tourne autour.

***La Terre tourne sur elle-même :***

La ronde qui représente le Soleil ne bouge pas, la Terre (un enfant) tourne sur elle-même.

Les trois dernières hypothèses sont plausibles. On ne peut pas démontrer en classe que seule la dernière est valable.

**La recherche documentaire valide seulement la dernière hypothèse.**

**On montre la rotation sur elle-même à l'aide du globe et d'une lampe de poche en mettant une gommette sur Perpignan.**

L'enseignant propose quelques manipulations supplémentaires :

***a/ Comment faire pour qu'il fasse jour à Perpignan ?***

***Comment faire pour qu'il fasse nuit à Perpignan ?***

Les enfants vont faire tourner la Terre. **Ils découvrent que la nuit, c'est être dans l'ombre de la Terre.**

On ne s'occupe pas de l'axe de la Terre !

(jusqu'à maintenant on croyait que c'était parce qu'il n'y avait plus de soleil or il y est toujours).

***Question : Comment faire pour avoir tantôt le jour et tantôt la nuit ?***

**On fait tourner la Terre sur elle-même.**

***b/ Comment reproduire l'apparition du Soleil et sa disparition sur Perpignan ?***

Pour nous, le soleil « se lève » à l'est : faire en sorte que sur la boule qui représente la Terre, le Soleil apparaisse à l'est au petit matin.

Idem pour le soir, à minuit.

***c/ Représente la boule (la Terre) lorsqu'il est midi sur Perpignan,***

***Que peux-tu dire sur New York et sur Sydney ?***

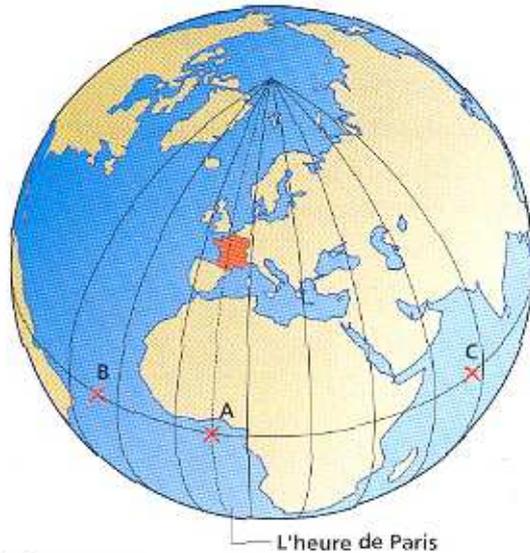
Montrer aux élèves où sont ces deux villes et mettre une gommette dessus.

Perpignan : midi alors que New York: début de matinée et Sydney: minuit.

On montre alors que lorsque le Soleil apparaît sur Perpignan, il est déjà apparu depuis longtemps sur Sydney.

(On peut réutiliser la ronde pour cette phase là : Deux élèves sont dos à dos, l'un est à Perpignan, l'autre à Sydney)

***On commence à comprendre le décalage horaire.***



Le navigateur se déplace sur l'équateur.

- Si son cadran solaire indique l'heure de Paris, c'est qu'il est en A.
- Si son cadran solaire indique 2 heures de moins qu'à Paris, c'est qu'il est en B.
- Si son cadran solaire indique 4 heures de plus qu'à Paris, c'est qu'il est en C.

**Prolongement possible: travailler sur l'histoire de l'astronomie.**

Avant, les Hommes avaient une autre idée du système Terre-Soleil.

« Que pensait Ptolémée, Copernic ? »

L'un pensait que la Terre était le centre du Monde (géocentrisme) et que le Soleil tournait autour de celle-ci. L'autre pensait que le Soleil était le centre du Monde (héliocentrisme) et que la Terre tournait sur elle-même et autour du Soleil en un jour.

Pour un observateur terrestre, ces modèles sont valables. Le Soleil « se lève » en effet à l'est et « se couche » en effet à l'ouest. Il est donc difficile de prouver que l'un et l'autre ont tort.

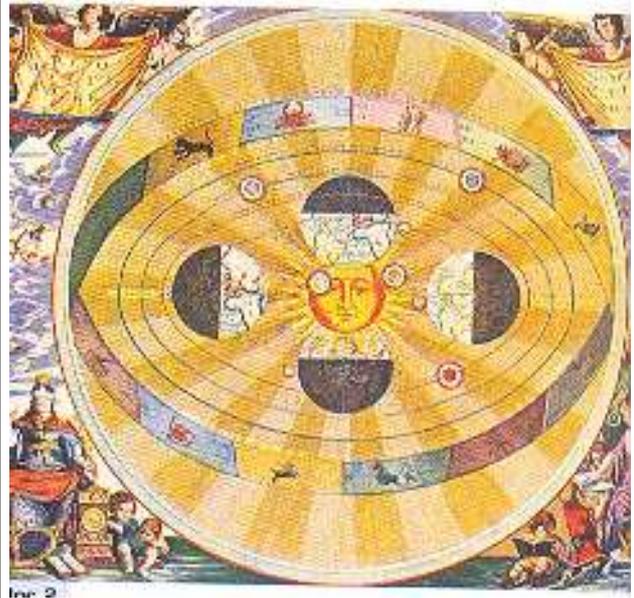
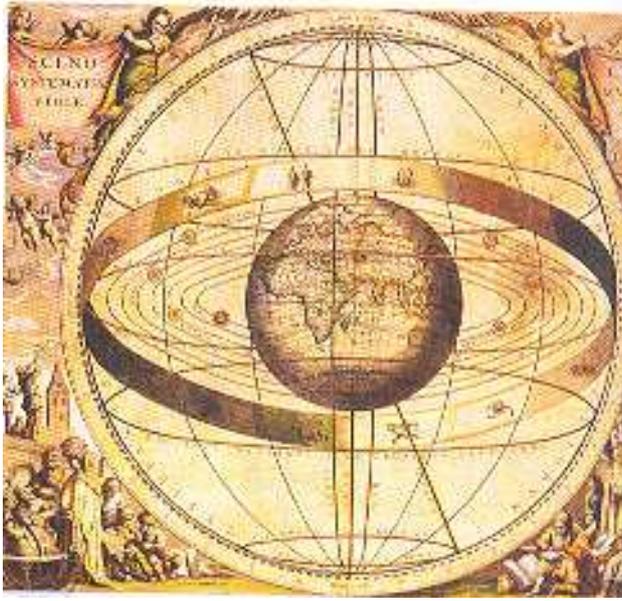
L'exploration de l'espace a aidé à comprendre que ces deux modèles étaient complètement faussés.

On peut reproduire ces modèles anciens à l'aide de rondes d'enfants :

Tantôt la ronde d'enfants représente la Terre et le Soleil (fait par un enfant) tourne autour ;

Tantôt c'est la ronde qui représente le Soleil et la Terre qui tourne autour.

Document 4



## Séances 9, 10 et 11 : Les saisons.

### Pré-requis :

- La Terre tourne sur elle-même.
- Le mouvement apparent du Soleil dans le ciel.
- Le gnomon
- Différence de durée journée et nuit au cours de l'année (à l'aide d'un calendrier)

### **OBJECTIFS :**

- Comprendre que les saisons dépendent de l'endroit où l'on se situe sur Terre.
- Modéliser et représenter schématiquement ce qu'il se passe.
- Introduire l'inclinaison de l'axe de rotation de la Terre (par rapport au plan de trajectoire de la Terre autour du Soleil) pour expliquer les saisons.

**Matériel :** Boules en polystyrène ou balles, lampes de poche, géorama, globes, rétroprojecteur.

### **DEROULEMENT**

#### Séance 9: Qu'est ce que les saisons ?

***Etape 1 : Recueil de conceptions.***

***« Qu'est ce que les saisons ? »***

Mise en commun du recueil de conceptions.

Les questions sont notées au fur et à mesure.

**Lors des changements de saison, on constate des différences climatiques et des variations de la durée du jour.**

***Etape 2 : Les saisons sont-elles identiques au même moment partout dans le monde ?***

**Phase 1 : La durée du jour varie-t-elle le long de l'année ?**

Afin de répondre à cette question, les élèves vont devoir construire un graphique qui montre que la durée du jour varie tout au long de l'année.

JANVIER			FEBVIER			MARS			AVRIL			MAI			JUIN											
Dates	Soi	L	Dates	Soi	L	Dates	Soi	L	Dates	Soi	L	Dates	Soi	L	Dates	Soi	L									
1	07	46	16	03	13	37	05	03	1	07	23	16	45	15	52	07	20	1	03	54	19	44	21	01	09	2
2	07	46	16	04	14	32	07	13	2	07	22	16	48	17	07	07	19	2	03	53	19	45	21	01	09	2
3	07	46	16	05	15	39	08	09	3	07	21	15	49	18	20	08	00	3	03	52	19	46	21	01	09	2
4	07	46	16	06	16	51	10	08	4	07	19	16	51	19	30	08	17	4	03	51	19	47	21	01	09	2
5	07	45	16	07	17	58	11	09	5	06	27	17	38	19	32	06	37	5	04	28	19	48	21	01	09	2
6	07	45	16	08	18	25	10	10	6	06	26	17	41	20	08	06	16	6	04	28	19	48	21	01	09	2
7	07	44	16	09	20	37	09	10	7	06	25	17	44	21	11	05	15	7	04	24	19	49	21	01	09	2
8	07	44	16	10	21	45	10	11	8	07	23	16	58	22	52	09	07	8	04	21	19	49	21	01	09	2
9	07	44	16	11	22	52	11	12	9	07	22	17	01	01	02	09	00	9	04	18	19	49	21	01	09	2
10	07	44	16	12	23	59	12	13	10	07	21	08	08	01	01	02	09	00	10	15	19	49	21	01	09	2
11	07	43	16	13	28	59	13	14	11	07	19	07	11	01	01	02	09	00	11	11	19	49	21	01	09	2
12	07	43	16	14	31	01	07	14	12	07	18	07	13	02	04	10	11	12	07	10	19	49	21	01	09	2
13	07	42	16	15	01	07	10	13	13	07	16	07	16	04	03	10	14	13	07	10	19	49	21	01	09	2
14	07	42	16	16	03	11	11	14	14	07	15	07	17	05	04	11	14	14	07	10	19	49	21	01	09	2
15	07	41	16	17	04	13	12	15	15	07	14	07	18	06	05	12	14	15	07	10	19	49	21	01	09	2
16	07	40	16	18	05	14	13	16	16	06	13	07	19	07	06	13	15	16	06	10	19	49	21	01	09	2
17	07	39	16	19	06	15	14	17	17	06	12	07	20	08	07	14	16	17	06	09	19	49	21	01	09	2
18	07	38	16	20	06	16	15	18	18	06	11	07	21	09	08	15	17	18	06	08	19	49	21	01	09	2
19	07	38	16	21	07	17	16	19	19	05	10	07	22	10	09	16	18	19	05	07	19	49	21	01	09	2
20	07	37	16	22	08	18	17	20	20	05	09	07	23	11	10	17	19	20	05	06	19	49	21	01	09	2
21	07	36	16	23	09	19	18	21	21	04	08	08	24	12	11	18	20	21	04	05	19	49	21	01	09	2
22	07	35	16	24	10	20	19	22	22	03	07	09	25	13	12	19	21	22	03	04	19	49	21	01	09	2
23	07	34	16	25	11	21	18	23	23	02	06	10	26	14	13	20	22	23	02	03	19	49	21	01	09	2
24	07	33	16	26	12	22	17	24	24	01	05	11	27	15	14	21	23	24	01	02	19	49	21	01	09	2
25	07	32	16	27	13	23	16	25	25	00	04	12	28	16	15	22	24	25	00	01	19	49	21	01	09	2
26	07	31	16	28	14	24	15	26	26	00	03	13	29	17	16	23	25	26	00	00	19	49	21	01	09	2
27	07	30	16	29	15	25	14	27	27	00	02	14	30	18	17	24	26	27	00	00	19	49	21	01	09	2
28	07	29	16	30	16	26	15	28	28	00	01	15	31	19	18	25	27	28	00	00	19	49	21	01	09	2
29	07	28	16	31	17	27	16	29	29	00	00	16	01	20	19	26	28	29	00	00	19	49	21	01	09	2
30	07	27	16	01	18	28	17	30	30	00	00	17	02	21	20	27	29	30	00	00	19	49	21	01	09	2
31	07	24	16	04	19	29	18	01	01	00	00	18	03	01	21	28	30	01	00	00	19	49	21	01	09	2

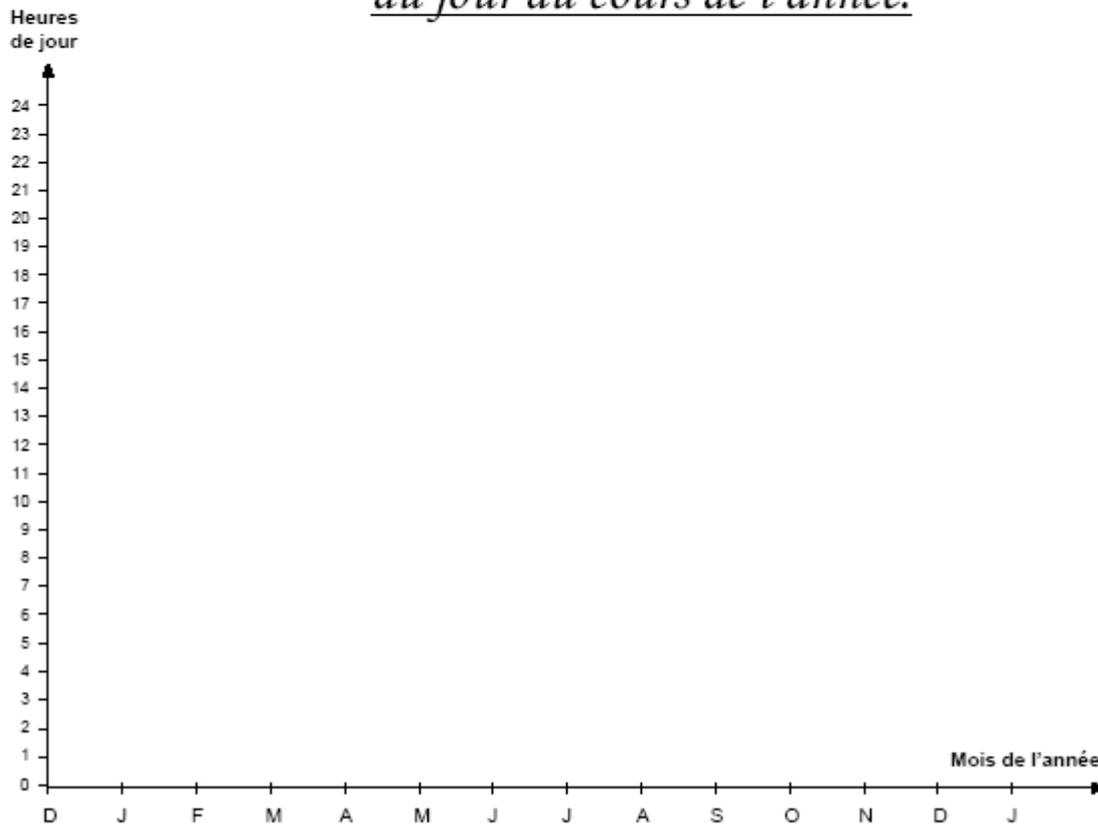
JUILLET			AOÛT			SEPTEMBRE			OCTOBRE			NOVEMBRE			DÉCEMBRE												
Dates	Soi	L	Dates	Soi	L	Dates	Soi	L	Dates	Soi	L	Dates	Soi	L	Dates	Soi	L										
1	03	53	19	56	21	13	04	06	1	05	08	18	32	19	58	10	24	1	05	11	17	29	19	48	12	1	
2	03	53	19	56	22	14	05	07	2	05	07	19	30	20	02	07	09	2	05	10	18	30	20	48	12	1	
3	03	54	19	55	22	15	06	03	3	05	18	28	21	13	09	30	11	3	05	09	17	27	20	48	12	1	
4	03	55	19	55	22	16	08	03	4	05	18	28	21	13	09	30	11	4	05	09	17	27	20	48	12	1	
5	03	55	19	55	22	17	09	23	5	05	14	18	24	22	56	15	33	5	05	07	17	21	14	55	23	1	
6	03	55	19	54	22	50	10	03	6	05	15	18	22	22	56	15	33	6	05	06	16	14	55	23	1		
7	03	57	19	54	23	07	12	04	7	05	17	19	20	24	14	04	16	7	05	17	19	20	24	14	04	16	7
8	03	58	19	53	23	08	13	07	8	05	18	18	18	20	10	16	52	8	05	16	17	16	16	16	16	16	8
9	03	58	19	53	23	51	14	02	9	05	19	18	18	20	10	16	52	9	05	15	16	15	15	15	15	15	9
10	04	00	19	52	23	51	15	01	10	05	21	18	16	17	16	16	50	10	05	14	15	14	14	14	14	14	10
11	04	01	19	51	00	24	17	38	11	05	22	18	16	17	16	16	50	11	05	13	14	13	13	13	13	13	11
12	04	01	19	51	01	19	48	12	04	19	11	03	42	19	11	03	42	12	04	19	11	03	42	19	11	03	12
13	04	02	19	50	02	10	19	41	13	04	11	03	41	19	09	05	00	13	13	05	25	18	07	28	18	28	13
14	04	03	19	49	03	24	20	19	14	04	10	03	40	19	07	06	13	14	14	05	26	18	06	27	18	27	14
15	04	04	19	49	04	03	20	46	15	04	04	05	07	24	15	06	14	15	15	06	27	18	06	27	18	27	14
16	04	05	19	47	05	03	21	07	16	04	04	05	06	24	16	05	15	16	16	05	26	18	05	26	18	26	14
17	04	07	19	46	07	19	21	23	17	04	07	04	07	19	02	09	42	17	17	04	07	19	02	09	42	17	17
18	04	09	19	45	08	31	21	37	18	04	06	16	16	16	16	16	16	16	18	04	06	16	16	16	16	16	18
19	04	09	19	44	08	41	21	50	19	04	05	17	15	15	15	15	15	15	19	04	05	17	15	15	15	15	19
20	04	10	19	43	10	49	22	02	20	04	05	18	14	14	14	14	14	14	20	04	05	17	15	15	15	15	19
21	04	11	19	42	11	57	22	16	21	04	05	18	14	14	14	14	14	14	21	04	05	17	15	15	15	15	19
22	04	12	19	41	13	06	22	32	22	04	05	18	14	14	14	14	14	14	22	04	05	17	15	15	15	15	19
23	04	12	19	41	14	16	22	53	23	04	05	18	14	14	14	14	14	14	23	04	05	17	15	15	15	15	19
24	04	15	19	39	15	27	19	19	24	04	05	18	14	14	14	14	14	14	24	04	05	17	15	15	15	15	19
25	04	17	19	36	16	36	23	56	25	04	05	18	14	14	14	14	14	14	25	04	05	17	15	15	15	15	19
26	04	17	19	36	17	39	23	56	26	04	05	18	14	14	14	14	14	14	26	04	05	17	15	15	15	15	19
27	04	16	19	35	18	31	00	45	27	04	05	18	14	14	14	14	14	14	27	04	05	17	15	15	15	15	19
28	04	16	19	34	19	32	01	49	28	04	05	18	14	14	14	14	14	14	28	04	05	17	15	15	15	15	19
29	04	15	19	33	19	43	03	09	29	04	05	18	14	14	14	14	14	14	29	04	05	17	15	15			

# Les saisons

Pour le 20<sup>ème</sup> jour de chaque mois, relève les heures où le soleil se lève et celles où le soleil se couche. Marque-les dans le tableau et déduis-en la durée du jour.

mois de l'année heures	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
lever du soleil	7 h 37	8 h 52	5 h 58	4 h 52	4 h 05	3 h 48	4 h 10	4 h 51	5 h 35	6 h 19	7 h 08	7 h 42
coucher du soleil	18 h 27	17 h 18	18 h 02	18 h 48	19 h 30	19 h 58	19 h 43	18 h 58	17 h 52	18 h 51	18 h 04	15 h 54
durée du jour												
arrondi												

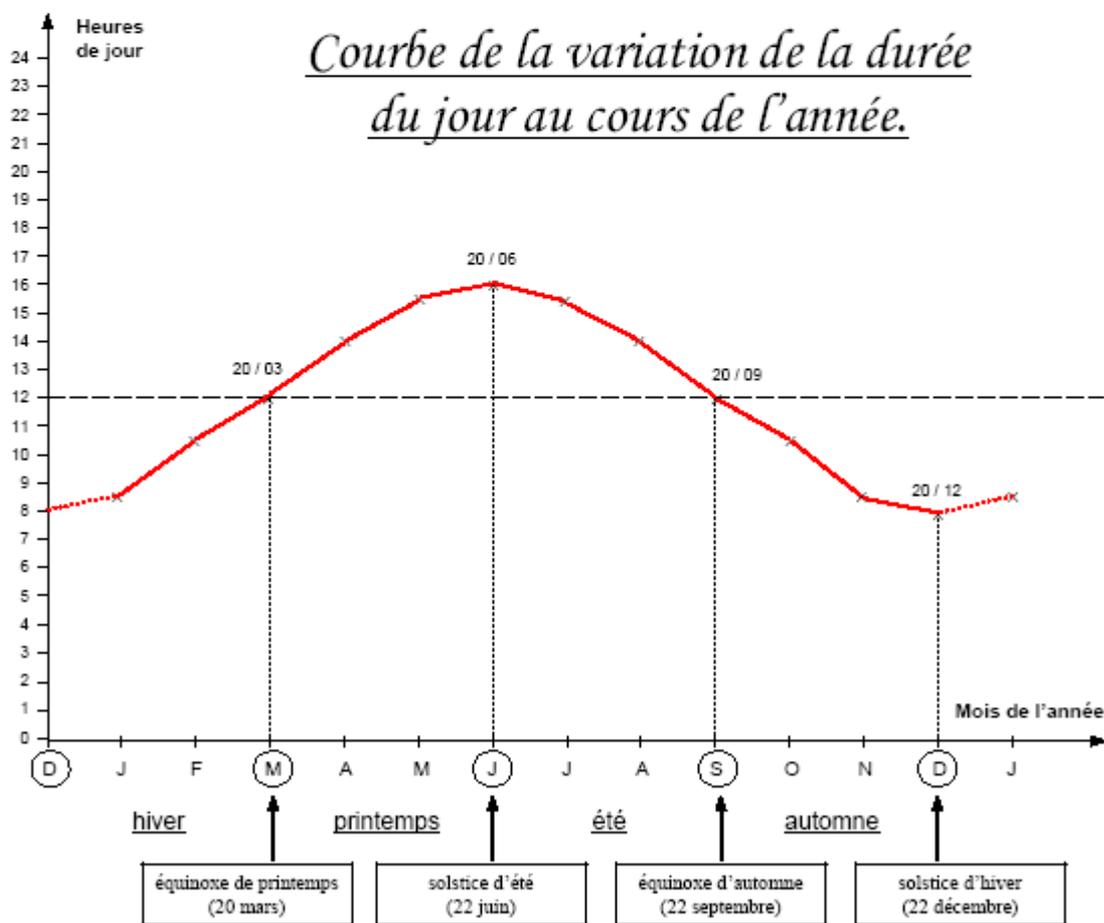
*Courbe de la variation de la durée du jour au cours de l'année.*



# Les saisons

Pour le 20<sup>ème</sup> jour de chaque mois, relève les heures où le soleil se lève et celles où le soleil se couche. Marque-les dans le tableau et déduis-en la durée du jour.

mois de l'année heures	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
lever du soleil	7 h 37	6 h 52	5 h 58	4 h 52	4 h 05	3 h 48	4 h 10	4 h 51	5 h 35	6 h 19	7 h 08	7 h 42
coucher du soleil	16 h 27	17 h 18	18 h 02	18 h 48	19 h 30	19 h 58	19 h 43	18 h 58	17 h 52	16 h 51	16 h 04	15 h 54
durée du jour	8 h 50	10 h 26	12 h 06	13 h 56	15 h 25	16 h 08	15 h 33	14 h 05	12 h 07	10 h 32	8 h 56	8 h 12
arrondi	9 h	10 h 30	12 h	14 h	15 h 30	16 h	15 h 30	14 h	12 h	10 h 30	9 h	8 h



Ils vont relever les heures de lever et de coucher du Soleil tous les mois et calculer approximativement la durée du jour puis tracer la courbe de variation de la durée du jour sur un an.

Sur ce graphique, une ligne à 12h est tracée.

**Trace écrite :** L'analyse de ce graphique montre que le jour le plus long correspond au solstice d'été et que le jour le plus court correspond au solstice d'hiver. Lors des équinoxes, la durée du jour est égale à la durée de la nuit.

**Phase 2 :** *Obtient-on les mêmes résultats partout dans le Monde au même moment ?*

Le relevé de température de différents lieux dans le monde montre que les saisons n'ont pas lieu au même moment.

Températures moyennes dans quelques villes du monde

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
<b>AFRIQUE</b>												
Alger (Algérie)	12	13	14	16	19	22	24	29	23	20	17	14
Le Cap (Afrique du Sud)	21	22	20	18	14	13	13	13	14	16	18	20
<b>AMERIQUE du NORD</b>												
Chicago (U.S.A.)	-4	-3	3	10	15	21	24	23	19	13	4	-2
<b>AMERIQUE du SUD</b>												
Buenos Aires (Argentine)	28	27	23	19	15	10	10	9	13	18	20	23
Caracas (Vénézuéla)	25	26	27	28	27	26	26	27	27	27	26	25
<b>ASIE – OCEANIE</b>												
Pékin (Chine)	0	0	5	14	20	25	26	25	20	13	4	3
Sydney (Australie)	22	23	21	17	16	14	13	14	16	18	20	19
<b>EUROPE</b>												
Athènes (Grèce)	10	10	12	20	20	25	28	28	24	19	19	11
Paris (France)	3	4	7	11	15	19	22	21	17	12	8	4

On observe que les températures ne sont pas les mêmes pour deux lieux situés à des latitudes opposées.

« *Que peut-on en conclure ?* »

Les élèves émettent des hypothèses oralement.

Lorsque c'est l'été en hémisphère Nord, c'est l'hiver en hémisphère Sud.

*Exemples :*

*Quand c'est l'été en Argentine ; c'est l'hiver en France (saisons inversées)*

*On constate que pour Caracas, les températures varient peu.*

Recherche documentaire :

« *Que se passe-t-il aux pôles et à l'équateur ?* »

Résultats de la recherche :

Pôle nord : 6 mois de jour (quand c'est l'été chez nous) et 6 mois de nuit.

Pôle sud : 6 mois de nuit et 6 mois de jour (quand c'est l'hiver chez nous).

Equateur : 12 h de nuit et 12 h de jour toute l'année : pas de saison.

### **Séance 10 : A quoi les saisons sont-elles dues? (1 ou 2 séances)**

Rappels de la séance 9 : la durée du jour varie tout au long de l'année et les saisons ne sont pas les mêmes partout au même moment sur la Terre.

Rappels des résultats observés à l'aide du gnomon si plusieurs relevés ont été faits :

- Le Soleil est plus ou moins haut dans le ciel.
- La durée d'ensoleillement varie.

#### ***Etape 1 : Recueil de conceptions.***

Les élèves répondent à la question. Ils peuvent écrire un texte, faire un schéma et légènder celui-ci.

#### ***Etape 2 : Mise en commun du recueil et modélisation des conceptions.***

- Les élèves présentent leur recueil.
- Mise en place d'un travail de groupes. En prenant en compte les analyses des graphiques, les relevés de température et les résultats du gnomon, les élèves doivent **modéliser** à l'aide de globes ou de boules et de lampes de poche ce qu'il peut se passer au moment des solstices.

(ne pas oublier de marquer Perpignan et de se rappeler des durées de jour)

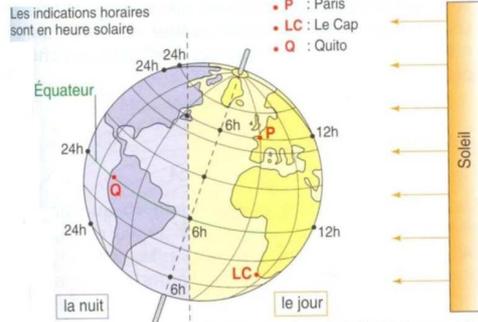
Les élèves vont vérifier leurs hypothèses et se rendront compte qu'il est nécessaire d'incliner l'axe de rotation de la Terre.

#### ***Etape 3 : Mise en commun des différentes modélisations : validation ou pas et synthèse.***

Démonstration : le géorama.

**Le 21 ou le 22 juin : le jour le plus long en France**  
C'est le premier jour de l'été (solstice d'été).

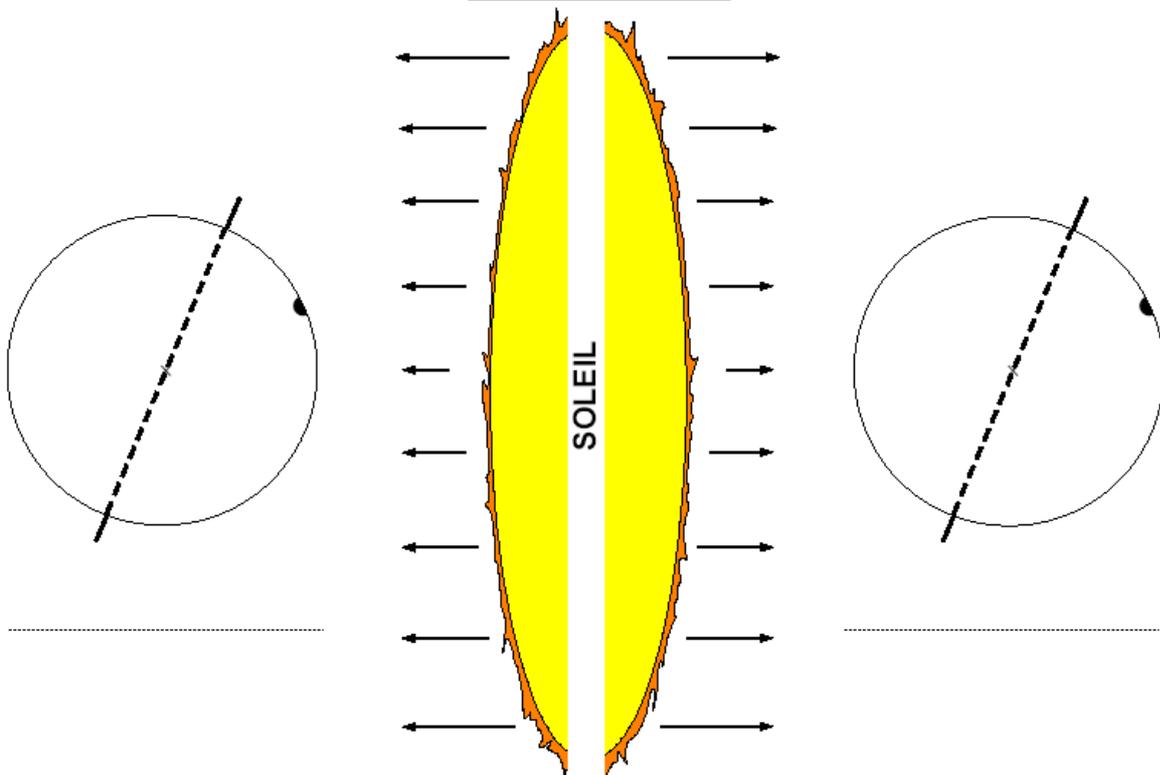
Les indications horaires sont en heure solaire

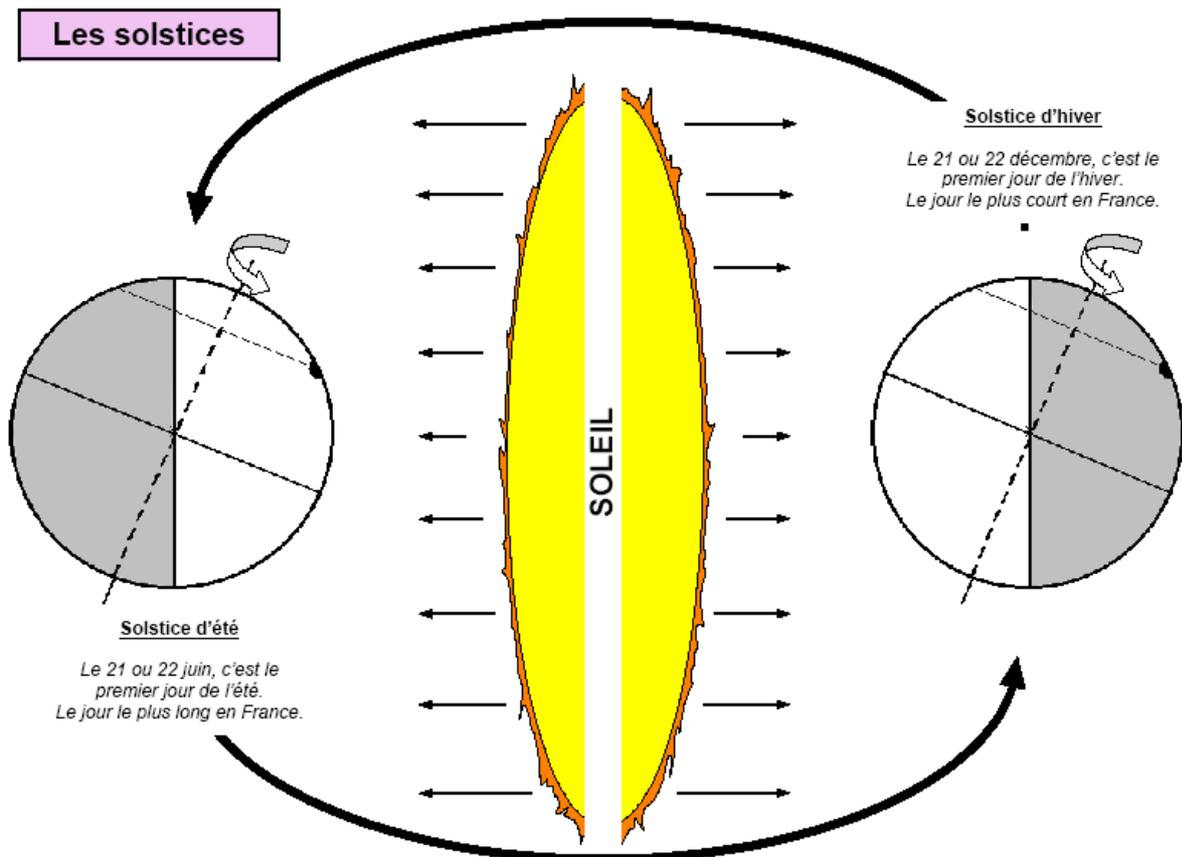


- Le Soleil se lève à partir de 3 h 49 (heure solaire)
- Il se couche à partir de 19 h 56 (heure solaire)
- Durée du jour : environ 16 h
- Durée de la nuit : environ 8 h

**Trace écrite : un schéma détaillé à compléter (La Terre aux deux solstices et le Soleil)**

**Les solstices**





**Prolongement :**

1) Que se passe-t-il au moment des équinoxes ?

**Objectif :**

- Choisir la meilleure représentation pour expliquer ce que l'on observe lors des équinoxes.

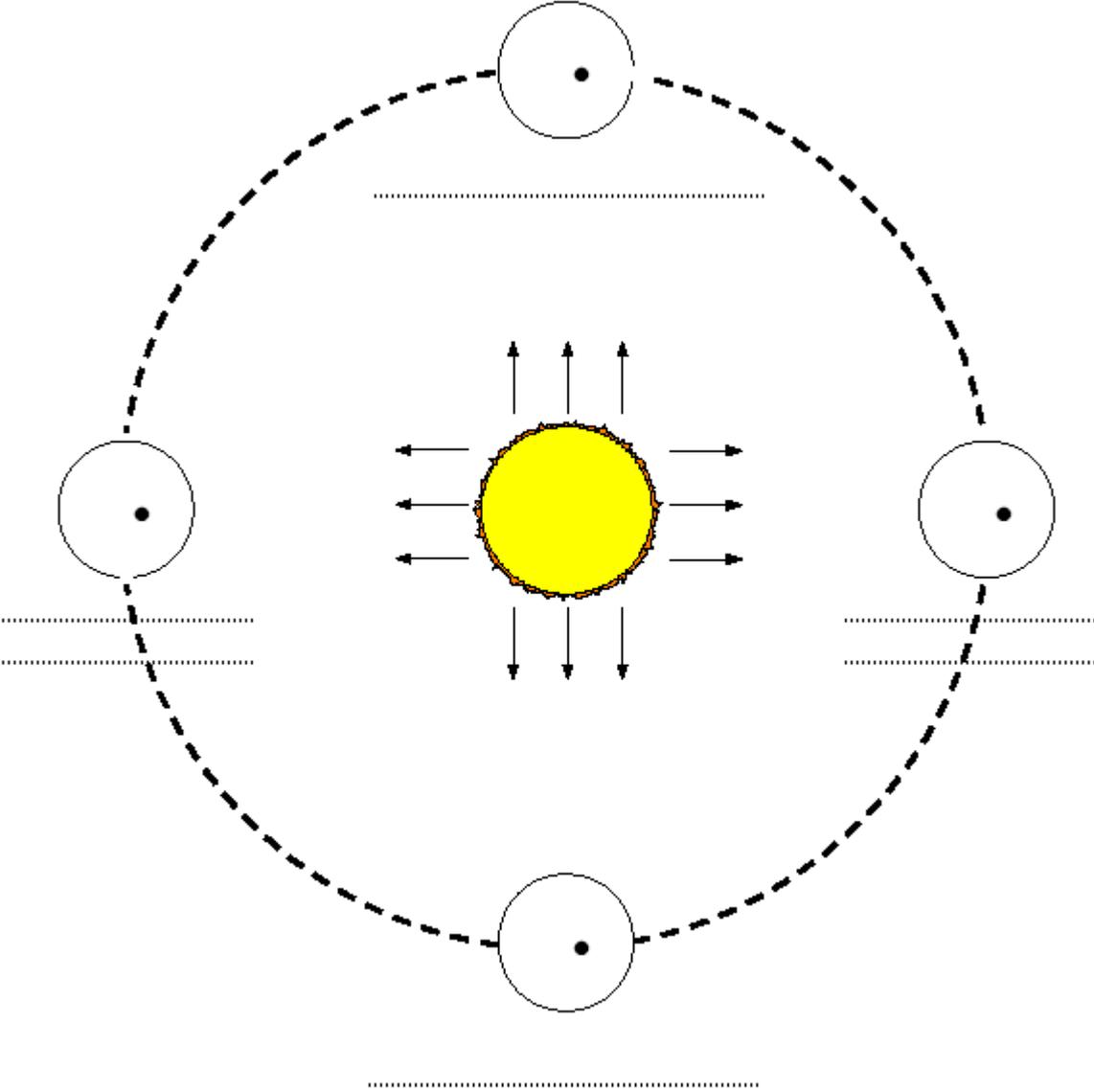
**Etape 1 :** En groupe, les élèves essayent de représenter la Terre dans les 4 positions vues de profil.

**Etape 2 :** Collectivement, vérification à l'aide de la modélisation. Constat : la vue de profil n'est pas la plus adaptée, on ne voit pas ce qu'il se passe au moment des équinoxes (soit la Terre est éclairée totalement soit elle est à l'ombre).

**Etape 3 :** Représenter d'une autre façon les 4 positions : **vue de dessus**. Quel que soit l'endroit où l'on est sur Terre, il y a 12h de jour et 12h de nuit, l'inclinaison de l'axe n'a pas d'influence.

**Trace écrite :** nouveau schéma légendé au moment des équinoxes (utiliser le globe).

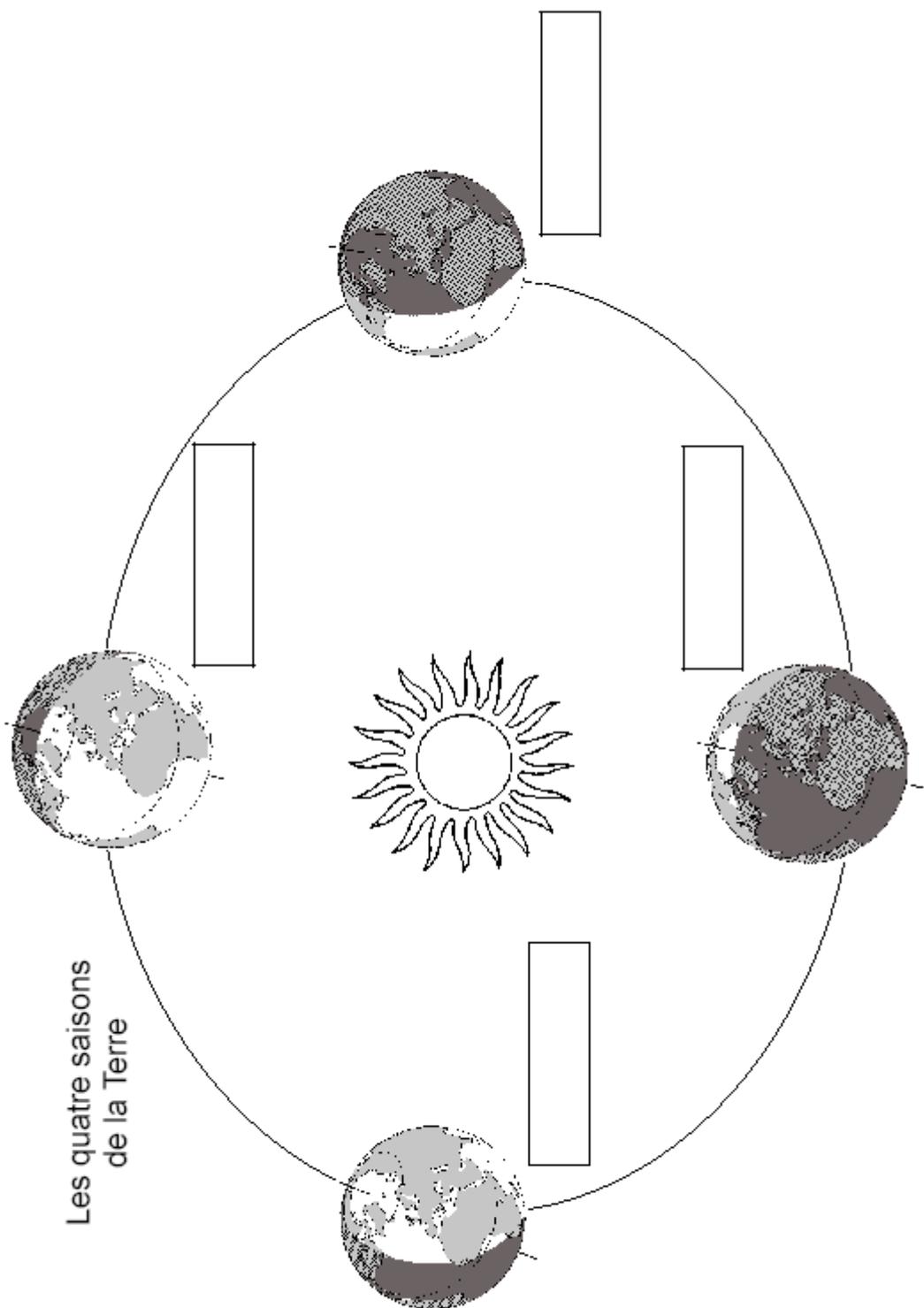
# Les saisons



Rotation de la Terre autour du soleil vue de dessus.

**Consigne** : Sur ce schéma, trace les zones éclairées et les zones d'ombre, observe la position du pôle Nord aux quatre saisons. Que constates-tu ? Au pôle Nord, combien de temps dure un jour, combien de temps dure une nuit ?

Les quatre saisons  
de la Terre



## 2) Pourquoi fait-il plus chaud en été qu'en hiver ?

Proposer la construction d'une maquette qui montre l'influence de l'inclinaison de l'axe de rotation de la Terre sur la surface éclairée : une même quantité d'énergie se retrouve répartie sur une plus grande surface, la température est donc moins élevée en hiver qu'en été.

*Construction d'un plan incliné.*

*Maquette de la Terre (Michel Boiré, Université de Perpignan).*

## Séance 12: Les phases de la Lune.

Matériel : Boules en polystyrène ou balles, lampes de poche, géorama, globes.

### **OBJECTIFS :**

- Expliquer le changement d'aspect de la lune c'est à dire, identifier les phases de la lune.
- Prévoir l'évolution de la lune dans le ciel.
- Connaître le cycle lunaire (durée d'une lunaison, révolution autour de la Terre.

Point de départ possible : *La Lune change de forme, qu'est-ce que ça veut dire?*

Après échanges, nécessité de faire des observations sur les modifications de l'apparence de la Lune.

### **Etape 1 Observation et formulation du problème**

Durant un mois, faire observer et faire dessiner la Lune chaque jour telle qu'on la voit le soir.

Grille d'observation par élève. (date, heure de l'observation)

Après plusieurs observations :

*La Lune change de forme.*

*On ne la voit pas toujours au même endroit.*

*On ne la voit pas toujours au même moment.*

Plusieurs questions :

- 1. Combien de fois change-t-elle de forme ?*
- 2. Quand la Lune change-t-elle de forme ?*
- 3. Pourquoi la Lune change-t-elle de forme ?*

# Observation de la Lune

Dessine un  s'il fait mauvais temps et trace une ✕ si la Lune est invisible.

soir			
dates	heure	forme	position
.....			
.....			
.....			
.....			
.....			
.....			
.....			
.....			
.....			
.....			
.....			
.....			
.....			

soir			
dates	heure	forme	position
.....			
.....			
.....			
.....			
.....			
.....			
.....			
.....			
.....			
.....			
.....			
.....			
.....			

## Etape 2 Observation des relevés (répond à 1 et 2)

Fabrication d'un calendrier lunaire du mois de... (par groupe)

Utiliser l'annexe suivante : découper chaque phase et l'associer à la date correspondante.

On observe la répétition des formes de la lune. Notion de cycle.



## Phases de la Lune en Février 2007

Lundi	Mardi	Mercr	Jeudi	Vendr	Same	Dima
			1	2 PL	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17 NL	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28				

Exemple de calendrier

*Mais pourquoi la Lune rétrécit d'un côté et grossit de l'autre ?*

**Etape 3 Recherche de l'explication (répond à 3)**

**Matériel** : lampes torches, balle de polystyrène (pour la Terre), balles de ping-pong (pour la Lune)

1. *Pourquoi voit-on la Lune changer de forme au cours d'un mois ?*  
Par groupe, essaie d'explication.

*Hypothèses des élèves possibles :*

*Le Soleil n'éclaire qu'une partie de la Lune.  
C'est l'ombre de la Terre qui cache la Lune.*

2. Par groupe, imaginer une expérience qui permette de valider ou invalider les hypothèses choisies.

3. Expérimentation

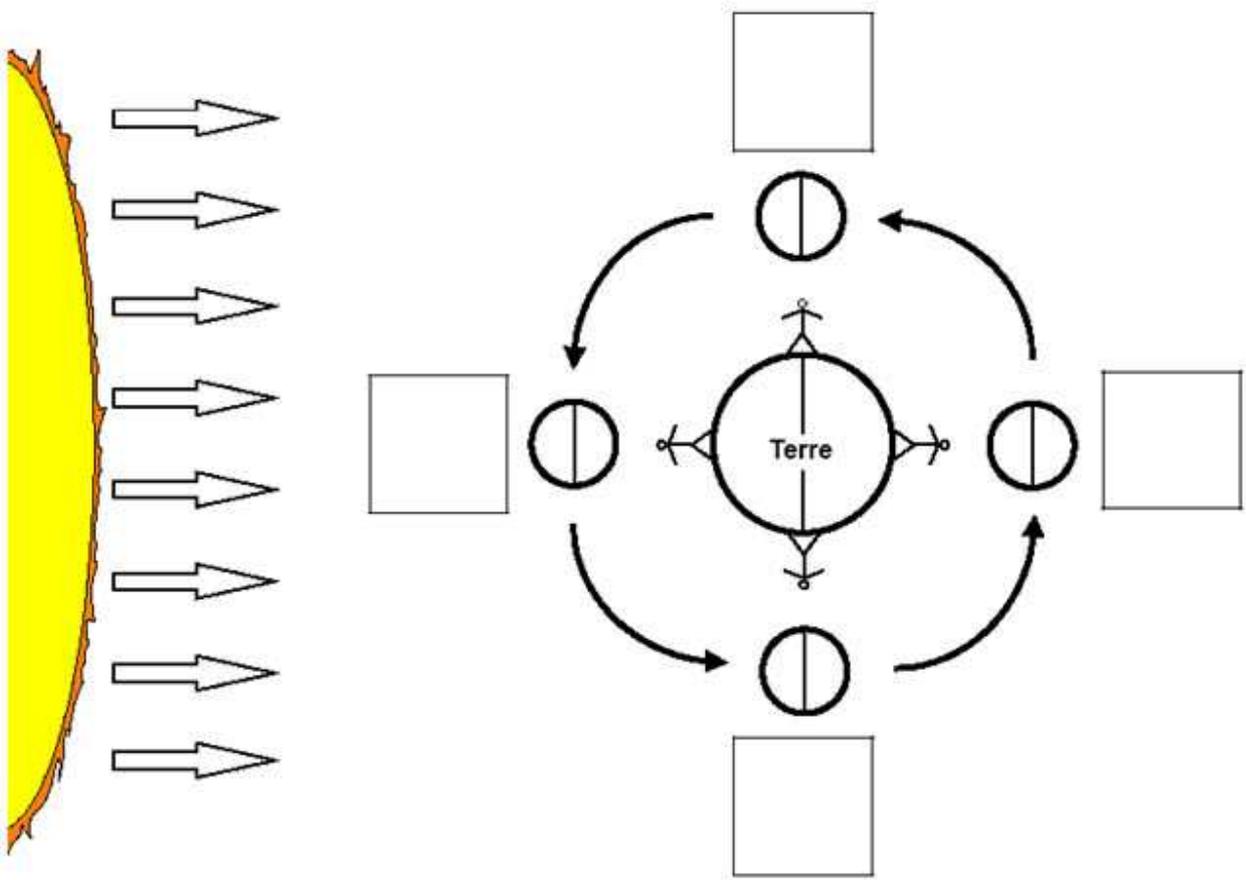
4. Mise en commun, validation ou pas.

Mise en situation des élèves si aucune hypothèse n'est validée :

- Par groupe de 3 avec dossard (1 élève qui représente le soleil (jaune), 1 la Terre (bleu) et 1 la Lune (orange))
- Donner une lampe à l'élève « soleil » et une boule à l'élève « lune ».
- Demander aux élèves de représenter la situation de pleine lune puis de nouvelle lune, lorsqu'il fait nuit sur Terre.
- Grâce au calendrier lunaire, demander aux élèves de dire combien de jour se sont écoulés entre ses 2 positions (14).
- Que s'est-il passé en 14 jours ?
- Réponses possibles :
  - la Terre a tourné autour de la Lune
  - la Lune a tourné autour de la Terre

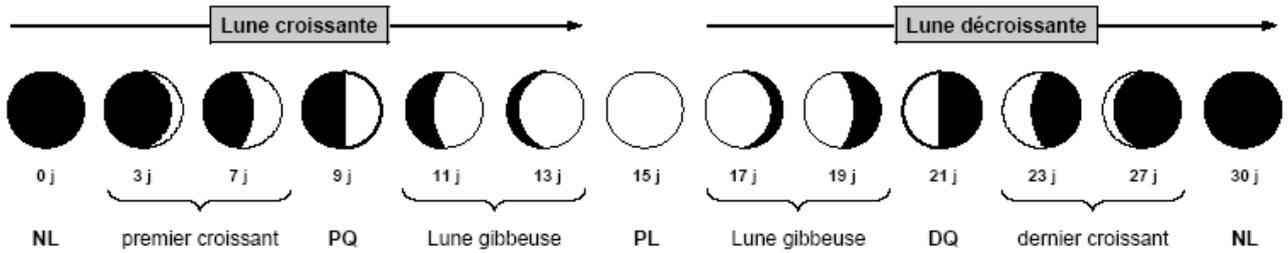
Ces deux hypothèses sont possibles. Aucune expérience en classe ne permet d'invalider la première ; l'enseignant postule la seconde.

L'enseignant propose ensuite d'étendre la mise en situation précédente pour expliquer les quartiers de lune.



A compléter par les élèves.

### Les phases de la Lune



### Un moyen simple pour te rappeler !

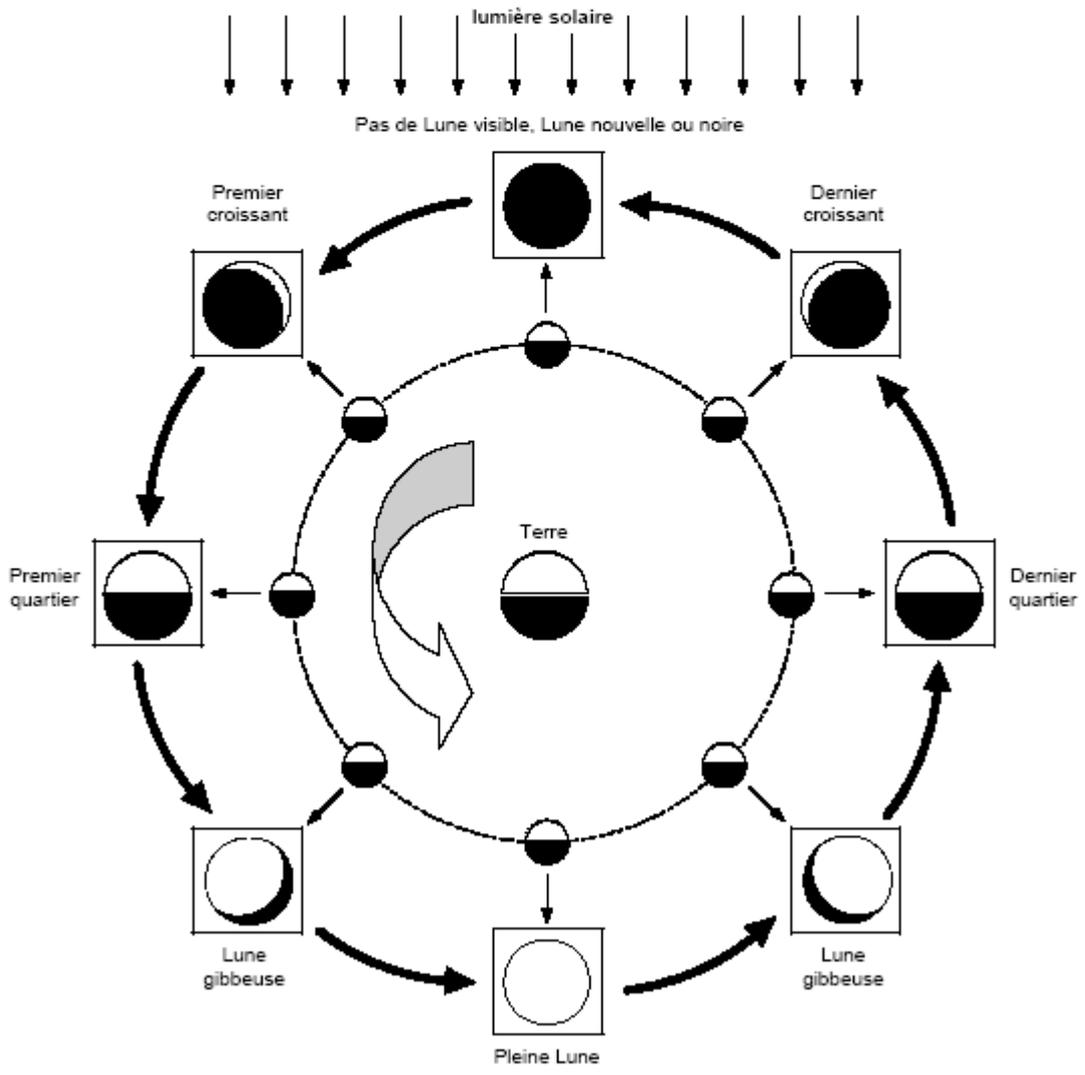
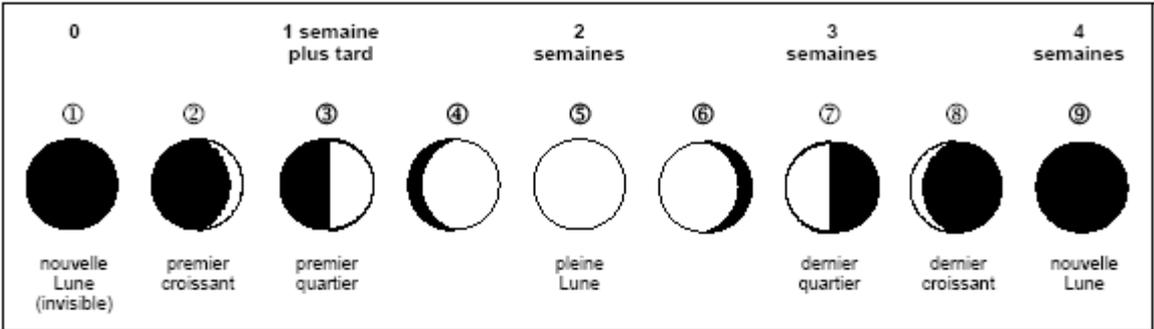
**P**  
comme  
premier quar-  
tier



**D**  
comme  
dernier  
quartier



# Les phases de la Lune



Le premier cercle de lune (à l'intérieur) représente ce que voit un observateur dans l'espace.

Le cercle situé à l'extérieur représente ce que peut voir un observateur sur Terre.

**Prolongement : les éclipses.**

**Phase 1 :** Recueil de conceptions.

Qu'est-ce qu'une éclipse de Soleil ? Qu'est-ce qu'une éclipse de Lune ?

Faire un dessin légendé explicatif.

**Phase 2 :** Mise en commun des recueils.

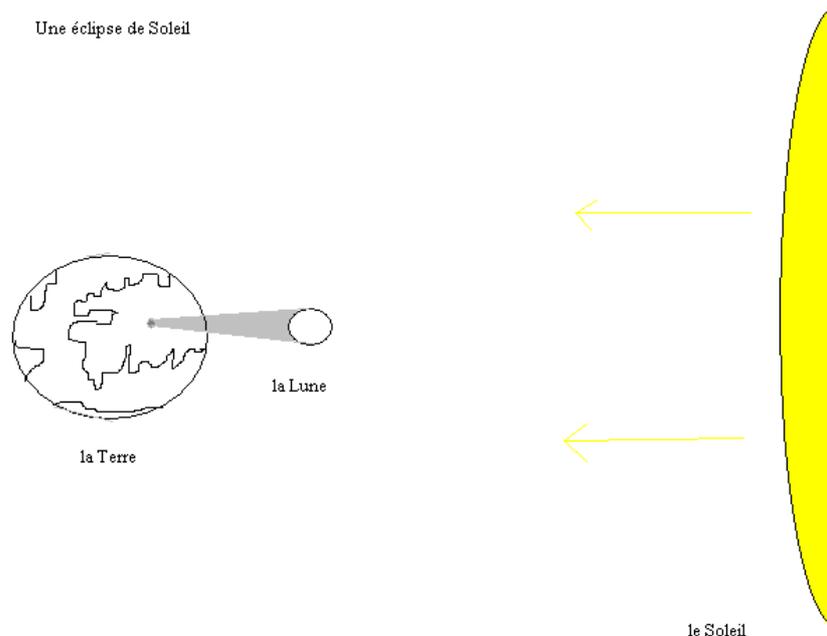
L'enseignant écrit les hypothèses principales des élèves ainsi que les éventuelles remarques

**Phase 3 :** Modélisation par le biais de boules polystyrènes (1 pour la Lune, une pour le Soleil + un globe)

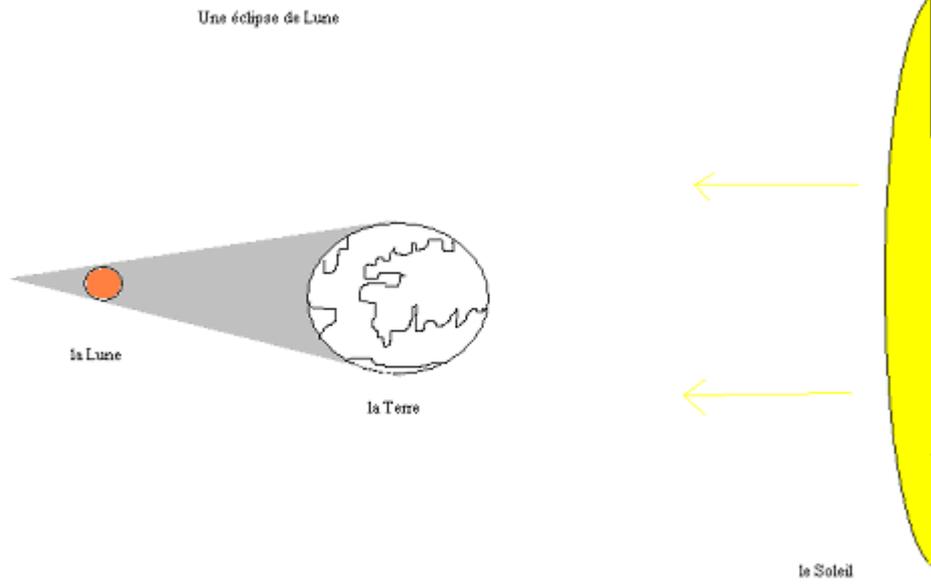
A) Comment peut-il y avoir des **éclipses de Soleil**? Il faut expliquer que les astres doivent être alignés (bien placer la Lune proche de la Terre). La dernière a eu lieu en 1999, la prochaine éclipse aura lieu en 2081.

(faire une recherche de photos éventuellement d'éclipses en TICE montrant toutes les étapes de l'éclipse).

En déduire un dessin sur le cahier d'expérience montrant les 3 astres avec le cône d'ombre créé.

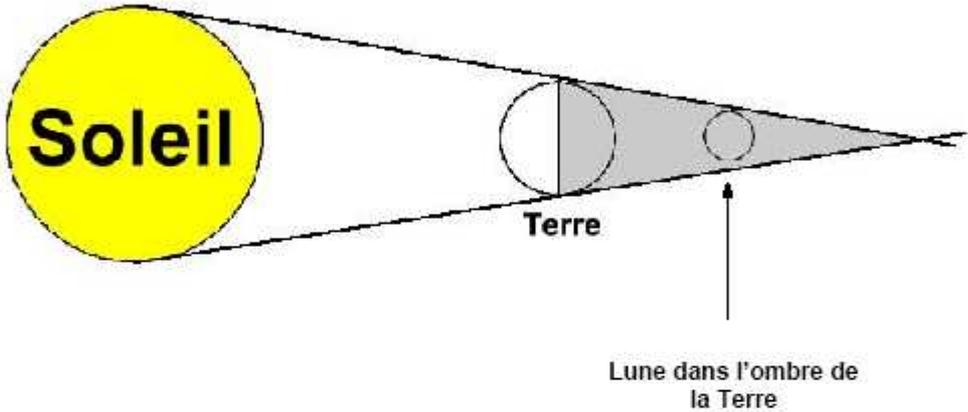


B) Même chose pour la *l'éclipse lunaire*.

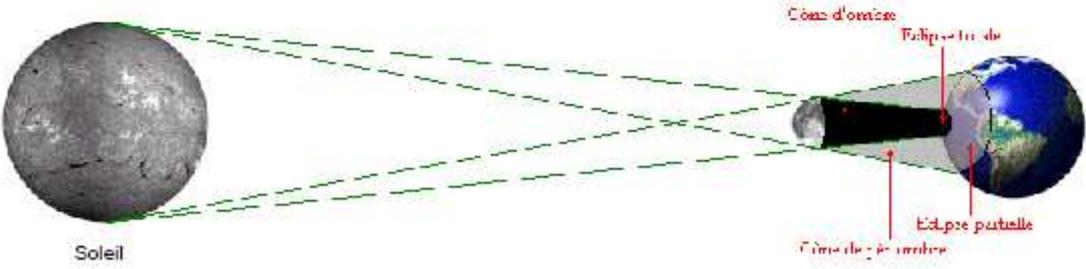


# Les éclipses

## L'éclipse de Lune

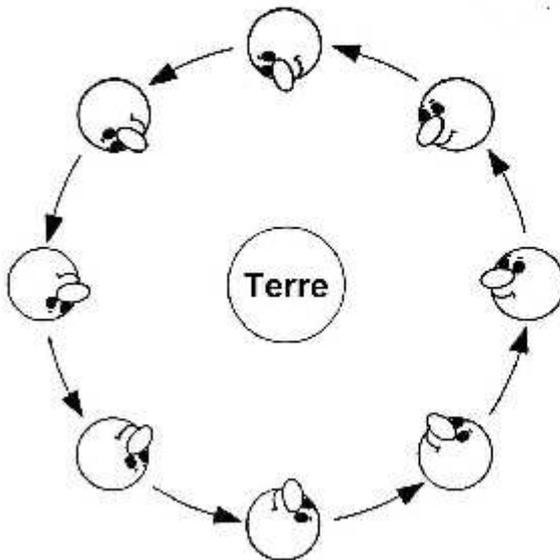


## L'éclipse de Soleil



## Les hommes explorent la Lune

### La face cachée de la Lune



De la Terre on voit toujours la même face de la Lune.

Il a fallu attendre 1959 pour que la sonde soviétique Luna III fournisse la première photographie de la face cachée.

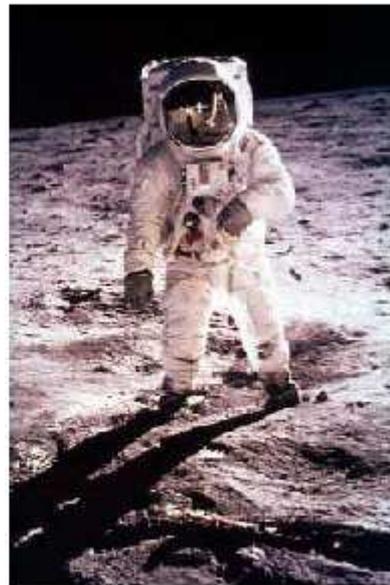
Depuis des sondes placées en orbite autour de la Lune fournissent de bien meilleures photographies à basse altitude.

### Les hommes sur la Lune

Le 21 juillet 1969, pour la première fois dans l'histoire de l'humanité, des hommes ont marché sur la Lune.

Ils ont rapporté non seulement des photographies, mais aussi des échantillons tirés du sol lunaire.

D'autres expéditions, humaines et automatiques, ont permis de rapporter sur la Terre des informations sur la composition du sol lunaire.



## Séance 13: Le système solaire.

### **OBJECTIF :**

- Connaître les différentes planètes de notre système solaire.
- Savoir qu'il existe d'autres corps célestes : météorites, comètes, etc...

### **DEROULEMENT :**

Etape 1 : Recueil de conceptions : « *Vous participez à une mission spatiale sur l'ISS, vous devez faire une sortie dans l'espace, vous racontez et dessinez ce que vous voyez.* »

Etape 2 : Analyse des recueils

Cette mise en commun est l'occasion de recenser toutes les propositions des élèves et d'effectuer un classement : planètes, comètes, astéroïdes, satellites naturels et artificiels, la lune, étoiles filantes.

Etape 3 : Exposés.

Des recherches peuvent être lancées afin d'effectuer des exposés par groupe d'élèves sur quelques planètes et sur les autres corps célestes.

Etape 4 : Maquettes.

Les données distance par rapport au Soleil et diamètre des planètes sont analysées. Une maquette peut être réalisée en respectant l'une des deux données. La maquette fait prendre conscience de l'éloignement des planètes les unes par rapport aux autres (ce que l'on a du mal à concevoir lorsque l'on regarde des documents sur un livre).

On peut remplir le tableau en utilisant le travail sur la proportionnalité avec les CM1 ou CM2, puis représenter la taille des différentes planètes en maquette ou la distance par rapport au soleil en allant dans la cour.

Système solaire	Diamètre réel (en km)	Diamètre à l'échelle (en mm)	Distance au Soleil (en km)	Distance au Soleil à l'échelle (en m)	Durée d'une révolution (en jours)
Soleil	1 400 000	140			
Mercure*	4800		58 000 000	5,8	88
Vénus*	12200		110 000 000		225
Terre	12750		150 000 000		365
Mars*	6700		230 000 000		687
Jupiter*	143 000		780 000 000		4333
Saturne*	122 000		1 400 000 000		10760
Uranus	52000		2 900 000 000		30600
Neptune	48000		4 500 000 000		60190
Pluton	4000		5 900 000 000		90700

\* planètes visibles à l'œil nu depuis la Terre.

A remplir par les élèves.