

Sommaire de la séquence 12

◆ Séance 1

Le mouvement de la Terre sur elle-même.

◆ Séance 2

Le mouvement de la Terre autour du Soleil.

◆ Séance 3

Le système Soleil-Terre-Lune.

◆ Séance 4

Le système Soleil-Terre-Lune : les phases de la Lune.

◆ Séance 5

Les éclipses.

Matériel :

- Une lampe de chevet.
- Une boule de polystyrène (de diamètre environ 8 cm) piquée sur une pique à brochette qui traverse la boule suivant un axe.
- Un élastique.
- Une punaise pour être piquée sur la boule.
- Un petit carré de carton (de côté environ 3 cm) sur lequel on reproduit le relevé d'ombre en indiquant le sens chronologique des croix.
- Un petit carton sur lequel tu auras tracé une croix avec les points cardinaux.

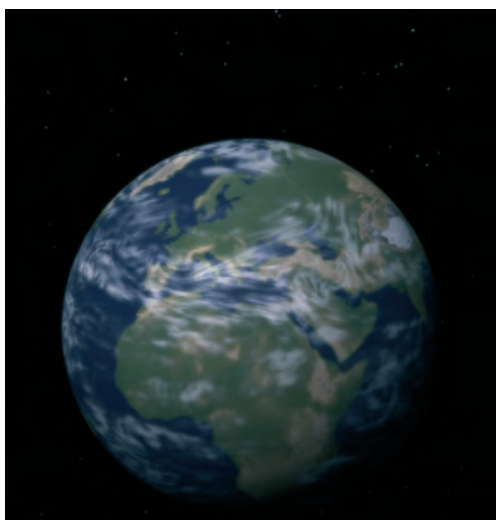
Ce cours est la propriété du Cned. Les images et textes intégrés à ce cours sont la propriété de leurs auteurs et/ou ayants droit respectifs. Tous ces éléments font l'objet d'une protection par les dispositions du code français de la propriété intellectuelle ainsi que par les conventions internationales en vigueur. Ces contenus ne peuvent être utilisés qu'à des fins strictement personnelles. Toute reproduction, utilisation collective à quelque titre que ce soit, tout usage commercial, ou toute mise à disposition de tiers d'un cours ou d'une œuvre intégrée à ceux-ci sont strictement interdits.

©Cned-2009

Séance 1

Le mouvement de la Terre sur elle-même

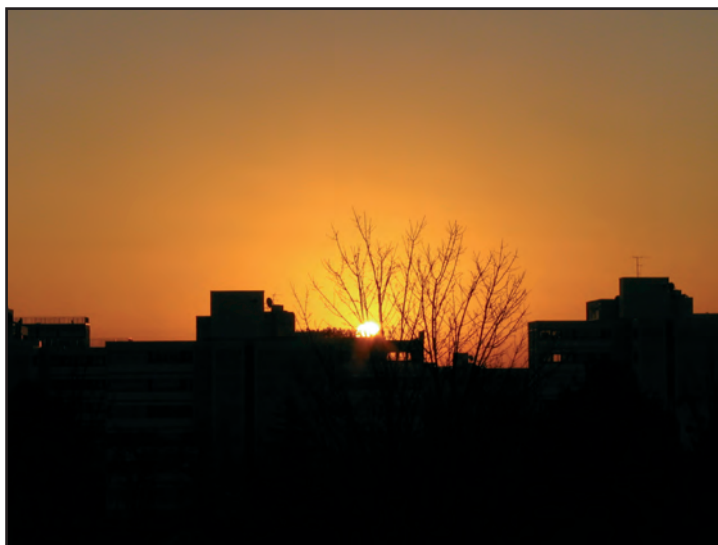
Je me pose des questions



© Photodisc

Les habitants de l'hémisphère Sud ont-ils la tête en bas ?

Le Soleil est-il toujours au même endroit dans le ciel ?



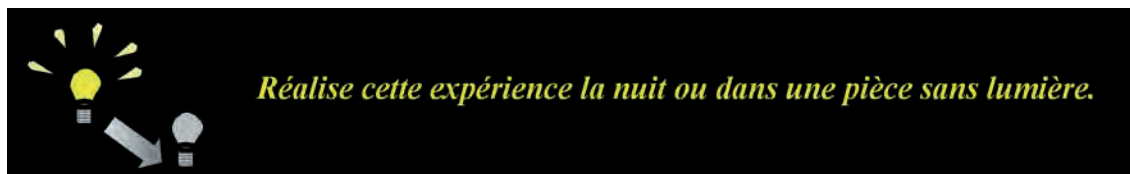
A Activités expérimentales de découverte

À la fin de la séquence 10, tu étais invité à effectuer un relevé d'ombre. (exercice 56)

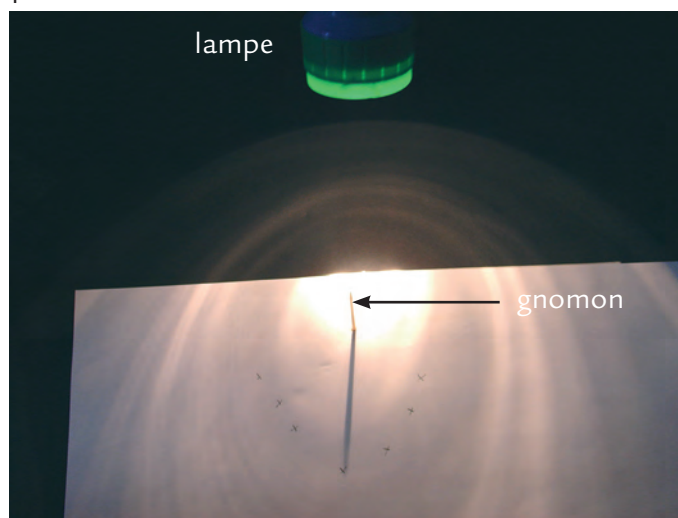
Si tu ne l'as pas encore réalisé, tu peux le faire dès maintenant.

Si tu n'as pas la possibilité de le réaliser, observe le corrigé de l'exercice 56 de la séquence 10.

Exercice 1



- Dans une pièce sombre, place le relevé sur un plan horizontal et mets en position la vis qui a servi de gnomon.
- À l'aide d'une lampe de poche, retrouve la direction du Soleil qui a permis d'obtenir l'une des ombres marquées.



1- Que peut-on dire de la lampe, du sommet de la vis et de la croix qui marque l'extrémité de l'ombre ?

- Déplace la lampe afin de balayer les directions successives de l'ombre de la vis dans l'ordre chronologique.

Imagine-toi à la place de la vis !

2- Dans quel sens verrais-tu se déplacer la lampe ?

- Demande une aide pour tenir la lampe qui ne doit plus bouger.

Balaie les différentes positions de l'ombre de la vis dans l'ordre chronologique sans déplacer la lampe.

3- Dans quel sens as-tu déplacé le relevé d'ombre ?

4- Dans cette simulation, que représente la lampe ?

5- Dans cette simulation, où se trouve le relevé d'ombre ?

Deux hypothèses s'opposent, soit la Terre est fixe et le Soleil tourne autour de la Terre, soit le Soleil est fixe et la Terre tourne autour d'elle-même.

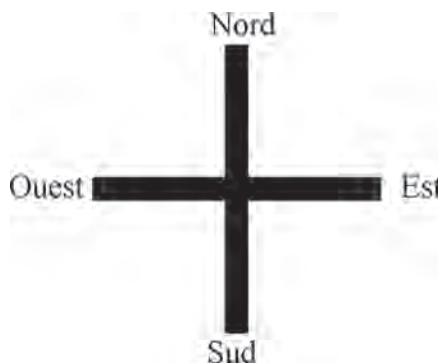
6- Un relevé d'ombre permet-il de trancher entre ces deux hypothèses ?

Vérifie tes réponses dans le livret de corrigés.

Exercice 2

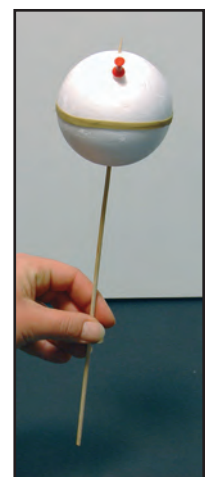
Matériel :

- Une lampe de chevet,
- Une boule de polystyrène (de diamètre environ 8 cm) piquée sur une pique à brochette qui traverse la boule suivant un axe,
- Un élastique,
- Une punaise pour être piquée sur la boule,
- Un petit carré de carton (de côté environ 3 cm) sur lequel on reproduit le relevé d'ombre en indiquant le sens chronologique des croix,
- Un petit carton sur lequel tu auras tracé une croix avec les points cardinaux :



À l'aide de ce matériel, nous allons simuler l'alternance du jour et de la nuit sur la Terre.

- 1- a) Dans ce matériel, que représente la lampe ?
- b) Que représente la boule de polystyrène ?
- 2- La pique à brochette traverse la boule suivant un axe. Si tu tiens cet axe verticalement :
 - a) Que représente le point inférieur de la boule par où entre la pique ?
.....
 - b) Que représente le point supérieur de la boule par où sort la pique ?
.....
- Entre ces deux points, place un élastique sur ce qui représentera l'équateur de la boule.
- 3- L'élastique sépare la boule en deux parties, que représentent ces deux parties ?
.....



Vérifie tes réponses dans le livret de corrigés.

Exercice 3

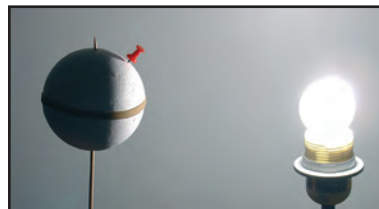
Tu utilises le même matériel que dans l'exercice précédent.

- Pique la punaise dans la partie supérieure de la boule : tu te places **dans l'hémisphère nord**.

Place la boule, en tenant son axe verticalement, de façon à l'éclairer avec la lampe.

Observation : La boule présente une partie éclairée et une partie sombre.

Le montage **vu de côté**.



1- Comment peut-on appeler la partie sombre de la boule ?

.....

2- Dans notre simulation :

a) Que représente la partie sombre ?

.....

b) Que représente la partie éclairée ?

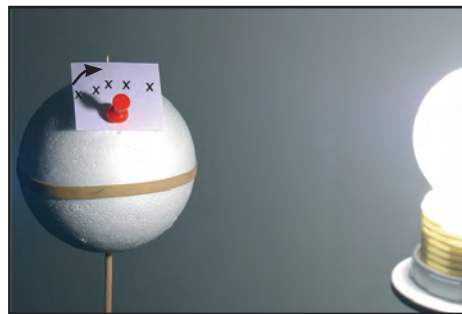
.....

3- Comment peux-tu faire passer la punaise alternativement dans une zone éclairée puis dans une zone sombre ?

.....

- Avec la punaise, pique le petit carton (avec le relevé d'ombre) à l'endroit du gnomon. La punaise représente alors le gnomon (la vis) utilisé pour le relevé.

Vue **de côté**.



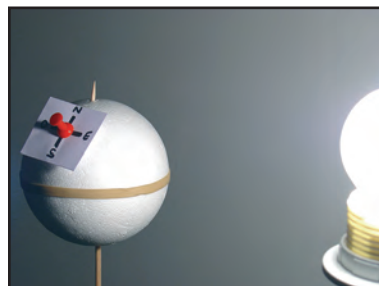
4- Dans quel sens dois-tu faire tourner la boule autour de son axe pour que l'ombre de la punaise décrive le relevé dans l'ordre chronologique ?

.....

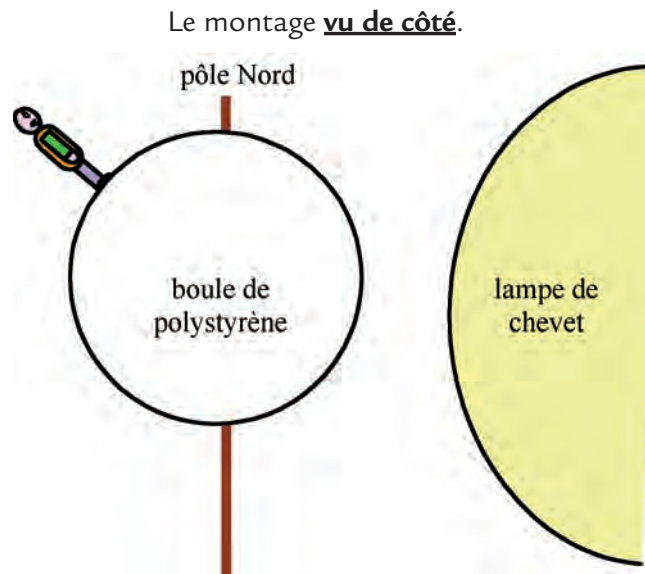
- Remplace le carton précédent par celui sur lequel tu as dessiné les quatre points cardinaux.

Vue **de côté**.

La punaise doit être au centre de la croix dessinée sur le carton. Oriente le carton de façon à ce que la flèche figurant la direction du Nord soit dans la direction du pôle Nord de la boule.



Imagine que la punaise représente un personnage **regardant vers le pôle Nord**, les deux bras plaqués au corps.



5- a) Vers quelle direction est dirigé son bras gauche ?

b) Vers quelle direction est dirigé son bras droit ?

- Fais tourner la boule dans le sens que tu as déterminé à la question 4.

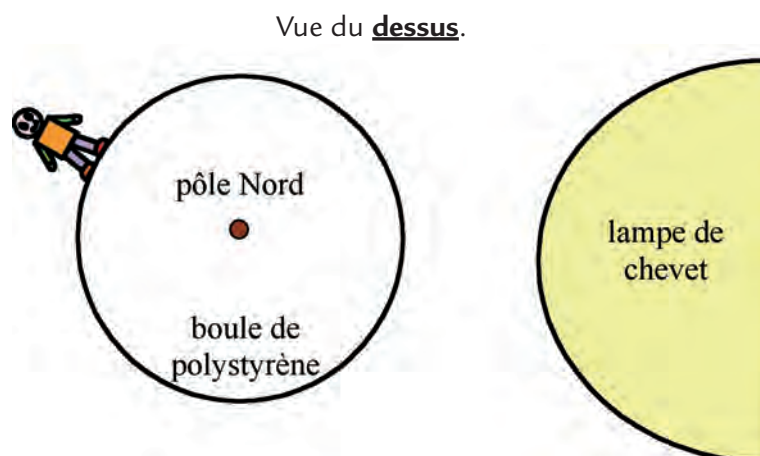
6- a) Lorsque « le personnage punaise » passe de la partie sombre à la partie éclairée, dans quelle direction doit-il regarder pour voir apparaître la lampe ?

b) Que simule cette situation ?

7- a) Lorsque « le personnage punaise » passe de la partie éclairée à la partie sombre, dans quelle direction doit-il regarder pour voir disparaître la lampe ?

b) Que simule cette situation ?

8- Le schéma ci-dessous représente la boule de polystyrène **vue du dessus** (le pôle Nord est au-dessus de la boule). Complète ce schéma en indiquant le sens de rotation de la boule.



- 9- Recommence les expériences précédentes en plaçant cette fois la punaise dans l'hémisphère Sud. Tes observations sont-elles différentes ? Pourquoi ?

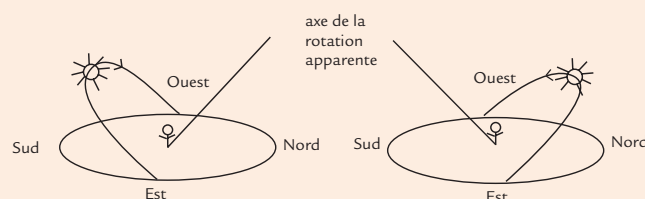
.....

.....

Vérifie tes réponses dans le livret de corrigés.

Je retiens

Au cours d'une journée, on voit le Soleil monter dans le ciel puis descendre vers l'horizon. On le voit décrire une trajectoire circulaire dans le ciel. Le Soleil se lève vers l'Est et se couche vers l'Ouest.



Il culmine (atteint son point le plus haut) dans la direction du Sud pour un habitant de l'hémisphère Nord et dans la direction du Nord pour un habitant de l'hémisphère Sud.

La Terre effectue un tour complet sur elle-même en 24 h.

24 heures est le temps qui sépare deux passages du Soleil à son point culminant dans la journée. C'est la rotation de la Terre autour d'elle-même qui est la cause de l'alternance des journées et des nuits sur la Terre.

Vocabulaire : **Un jour** est la durée entre deux levers consécutifs du Soleil.

Une journée est la durée entre l'instant du lever et l'instant du coucher du Soleil pour une date donnée.

La Terre tourne autour d'un axe. Cet axe est appelé axe des pôles.

B Exercices d'application

Exercice 4

- 1- Indique si les points A, B et C sont dans la journée ou dans la nuit ?

.....

- 2- Quel est le point qui va passer le premier dans la nuit ?

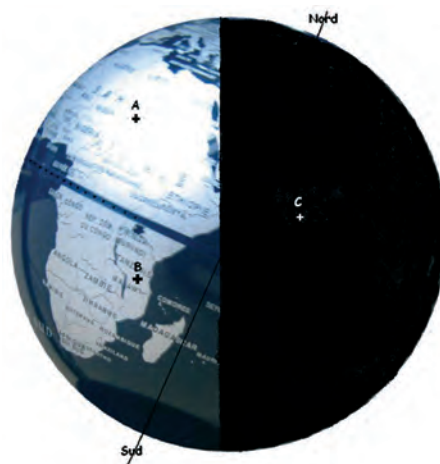
.....

- 3- Dans quel hémisphère la journée est-elle plus longue que la nuit ?

.....

- 4- Sommes-nous au mois de juin ou au mois de décembre ?

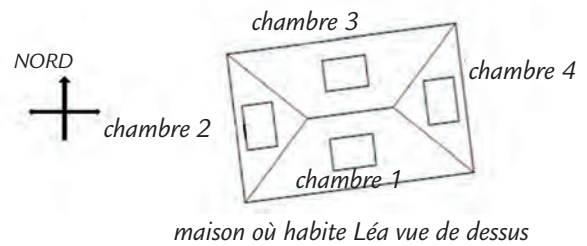
.....



Exercice 5

Léa habite Madrid en Espagne. Léa veut pouvoir profiter de la lumière du soleil couchant depuis sa chambre. Quelle chambre doit-elle choisir ?

.....



Vérifie tes réponses dans le livret de corrigés.

Exercice 6

Sur ce schéma, la Terre est représentée vue au-dessus du pôle Nord.

1- De quel côté se situe le Soleil ?

.....

2- Le personnage au point A est-il dans la journée ou dans la nuit ?

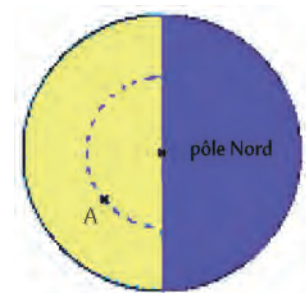
.....

3- Indique sur le schéma le sens de rotation de la Terre.

4- Pour le personnage au point A, est-ce le début ou la fin de la journée ?

.....

5- Où sera le personnage 12 heures plus tard ?



Vérifie tes réponses dans le livret de corrigés.



le coin des curieux

Document 1 : Le pendule de Foucault

Lorsqu'on observe le déplacement du Soleil dans une journée, on peut se demander si c'est le Soleil qui tourne autour de nous ou si c'est la Terre qui tourne sur elle-même.

La plupart des savants grecs penchait pour la première représentation.

Copernic (1473-1543) puis Galilée (1564-1642) étaient convaincus de la rotation de la Terre sur elle-même mais ils n'avaient aucune preuve pour l'affirmer.

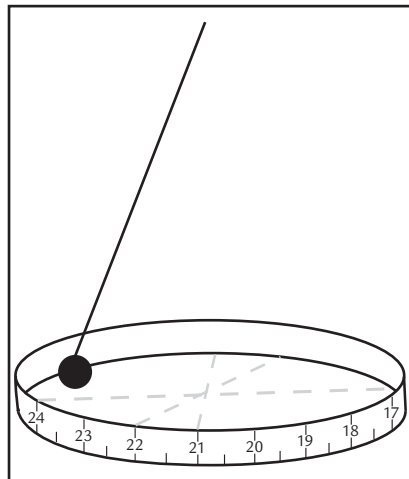
Pour le public, la première expérience montrant que la Terre tourne autour d'elle-même fut l'expérience du pendule de Foucault qui eut lieu au Panthéon à Paris en 1851.

Le physicien français Léon Foucault installa un long câble de 67 mètres lesté par une boule de 28 kilogrammes pour constituer un pendule qui oscilla pendant plusieurs heures.

Le public put constater grâce aux traces laissées dans du sable, que le plan d'oscillation n'était pas fixe, il se déplaçait dans le sens des aiguilles d'une montre à cause de la rotation de la Terre dans le sens inverse.

Léon Foucault avait montré que la Terre tournait !

Tu trouveras des illustrations sur Internet en tapant le mot clé « pendule de Foucault ».



Le pendule atteint des endroits différents au fur et à mesure qu'il oscille : plusieurs millimètres d'écart à chaque aller-retour.

Document 2 : Le métier d'astronome

L'astronome effectue à la fois un travail d'observation et un travail de recherche fondamentale.

Le chercheur en astronomie et astrophysique travaille dans les observatoires, les laboratoires relevant d'Universités ou ceux du Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS).

L'astronome observe ou utilise des mesures effectuées par d'autres astronomes ou obtenues grâce aux sondes spatiales.

Après avoir analysé les données, l'astronome essaie d'interpréter les résultats pour décrire les processus physiques qui régissent la vie des comètes, des étoiles, des galaxies...

L'astronome théoricien tente de construire des théories pour décrire le passé et l'évolution de l'Univers.



© Photodisc

Séance 2

Le mouvement de la Terre autour du Soleil

Je me pose des questions

Le Soleil culmine-t-il toujours à la même hauteur tout au long de l'année ?

A Activités de découverte

Exercice 7

Le tableau suivant donne les heures de lever et de coucher du Soleil dans les villes de Paris, Rabat, Tananarive et Buenos Aires.

Ces heures sont données en Temps Universel Coordonné (UTC), c'est-à-dire par rapport à une horloge identique pour tous les habitants de la Terre. Pour avoir l'heure locale, celle que l'on lirait sur la montre d'un habitant de la ville, il faut tenir compte du fuseau horaire et des heures d'hiver ou d'été.

1- Situe chacune des **villes** sur un globe terrestre en précisant pour chacune dans quel **pays** et dans quel **hémisphère** elle se trouve.

-
-
-
-

Complète le tableau en calculant les durées de journée qui manquent.

**Heures de lever et de coucher du Soleil dans différentes villes
du monde en temps universel coordonné (UTC)**

Rabat			
dates	heures du lever	heures du coucher	durée de la journée
15/01/2007	07h34	17h40	10h06
15/02/2007	07h14	18h10	10h56
15/03/2007	06h40	18h34	...
15/04/2007	05h58	18h57	12h59
15/05/2007	05h27	19h20	13h53
15/06/2007	05h17	19h39	14h22
15/07/2007	05h28	19h38	14h10
15/08/2007	05h50	19h14	...
15/09/2007	06h11	18h34	12h23
15/10/2007	06h33	17h53	11h20
15/11/2007	07h01	17h23	10h22
15/12/2007	07h26	17h18	09h52
15/01/2008	07h34	17h39	10h05

Paris			
dates	heures du lever	heures du coucher	durée de la journée
15/01/2007	07h41	16h20	08h39
15/02/2007	07h01	17h09	...
15/03/2007	06h06	17h54	11h48
15/04/2007	05h02	18h40	13h38
15/05/2007	04h11	19h24	15h13
15/06/2007	03h48	19h54	16h06
15/07/2007	04h04	19h48	15h44
15/08/2007	04h44	19h05	14h21
15/09/2007	05h28	18h03	12h35
15/10/2007	06h12	17h01	...
15/11/2007	07h00	16h09	09h09
15/12/2007	07h39	15h52	08h13

Tananarive			
dates	heures du lever	heures du coucher	durée de la journée
15/01/2007	02h26	15h33	13h07
15/02/2007	02h44	15h24	12h40
15/03/2007	02h53	15h04	12h11
15/04/2007	03h01	14h39	11h38
15/05/2007	03h10	14h22	11h12
15/06/2007	03h21	14h19	...
15/07/2007	03h24	14h28	11h04
15/08/2007	03h12	14h38	11h26
15/09/2007	02h47	14h44	11h57
15/10/2007	02h22	14h50	12h28
15/11/2007	02h06	15h04	12h58
15/12/2007	02h08	15h22	...
15/01/2008	02h26	15h32	13h06

Buenos Aires			
dates	heures du lever	heures du coucher	durée de la journée
15/01/2007	08h58	23h09	14h11
15/02/2007	09h29	22h47	13h11
15/03/2007	09h54	22h11	12h17
15/04/2007	10h18	21h29	...
15/05/2007	10h42	20h59	10h17
15/06/2007	11h00	20h48	09h48
15/07/2007	11h00	21h00	10h00
15/08/2007	10h35	21h22	10h47
15/09/2007	09h55	21h44	11h49
15/10/2007	09h13	22h07	12h54
15/11/2007	08h42	22h36	...
15/12/2007	08h37	23h02	14h27
15/01/2008	08h58	23h09	14h11

2- Pour une date donnée, la durée de la journée est-elle la même dans toutes les villes ?

.....

3- Pour une ville donnée, la durée de la journée est-elle la même tout au long de l'année ?

.....

4- a) Pour les villes de l'hémisphère Nord, quels sont les trois mois de l'année où les journées sont les plus longues ?

.....

b) Quels sont les trois mois de l'année où les journées sont les plus courtes ?

.....

5- a) Pour les villes de l'hémisphère Sud, quels sont les trois mois de l'année où les journées sont les plus longues ?

.....

b) Quels sont les trois mois de l'année où les journées sont les plus courtes ?

.....

6- Si la journée est plus longue, le Soleil est présent plus longtemps. Quelle conséquence cela peut-il avoir sur la température ambiante ?

.....

7- a) À quelle saison correspond la période où les journées sont les plus longues ?

.....

b) À quelle saison correspond la période où les journées sont les plus courtes ?

.....

8- La saison été correspond-elle à la même période dans l'hémisphère Nord et dans l'hémisphère Sud ?

.....

Vérifie tes réponses dans le livret de corrigés.

Exercice 8

Reprends le matériel utilisé dans l'exercice 2.

Pique la punaise dans l'hémisphère Nord de la boule et tiens l'axe de la boule verticalement, c'est-à-dire perpendiculairement au plan de la table horizontale sur laquelle est posée la lampe.

Fais tourner la boule autour d'elle-même et observe le trajet suivi par le personnage punaise dans la partie éclairée puis dans la partie sombre de la boule.

1- Les trajets suivis ont-ils des longueurs différentes ?

Dans notre simulation la lampe figure le Soleil et la boule figure la Terre.

2- À quoi correspondent la partie éclairée et la partie sombre ?

Si les trajets ont la même longueur, cela signifie que la durée de la journée est égale à la durée de la nuit.

3- D'après l'exercice 7, est-ce toujours le cas toute l'année sur la Terre ?

4- Comment peux-tu modifier la maquette pour que la durée de la journée ne soit pas égale à la durée de la nuit ?

5- Mais, d'après l'exercice 7, la durée de la journée évolue au cours de l'année.
Comment peux-tu simuler cette nouvelle condition avec la maquette ?

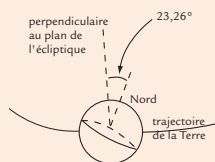
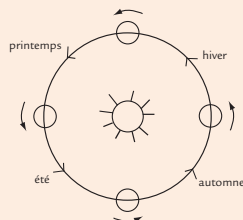
Vérifie tes réponses dans le livret de corrigés.

Je retiens

Les directions de l'apparition du Soleil au-dessus de l'horizon et de sa disparition au-dessus de l'horizon varient au cours de l'année.

La Terre se déplace sur une orbite presque circulaire autour du Soleil.
Le plan de cette orbite est appelé **écliptique**.

L'axe de la Terre n'est pas perpendiculaire à l'écliptique : c'est ce qui cause l'inégalité des journées en différents lieux de la Terre.



La Terre effectue un tour complet autour du Soleil en 365,25 jours.

B Exercices d'application

Exercice 9

« La trajectoire de la Terre autour du Soleil est pratiquement circulaire, mais en réalité, l'orbite de la Terre n'est pas exactement centrée sur le Soleil. La Terre n'est pas toujours à la même distance du Soleil. Au début janvier, la Terre est au plus près du Soleil à une distance de 147 100 000 km et vers le début juillet la Terre est au plus loin du Soleil à 152 100 000 km ».

1- Quelle est la saison dans l'hémisphère Nord au mois de janvier ?

.....

2- À quelle saison pour l'hémisphère Nord la Terre est-elle la plus proche du Soleil ?

3- La variation de la distance Terre-Soleil est-elle responsable des saisons ?

Exercice 10

Si l'axe de rotation de la Terre était perpendiculaire à l'écliptique, que se passerait-il ?

.....



le coin des curieux

1- La durée du jour

L'intervalle de temps entre deux levers de Soleil dépend de la vitesse de rotation de la Terre sur elle-même et aussi de la vitesse de déplacement de la Terre autour du Soleil.

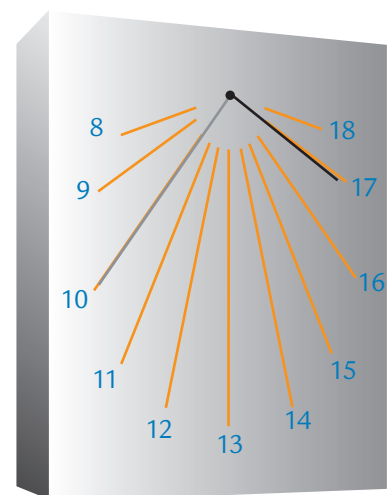
La Terre effectue un tour autour d'elle-même en 23 h 56 min 04 s. Au bout de ce temps, un observateur sur la Terre retrouve une étoile visée dans la même direction.

Mais pour retrouver le Soleil dans la même direction, la Terre doit tourner encore un peu plus car, pendant les 23 h 56 min 04 s, la Terre s'est déplacée par rapport au Soleil.

La vitesse de rotation de la Terre sur elle-même peut être considérée comme pratiquement constante mais la vitesse de déplacement de la Terre autour du Soleil n'est pas constante (elle n'est pas toujours la même). La Terre se déplace plus vite quand elle est plus proche du Soleil. Il faut donc parfois un peu moins de 24 heures pour retrouver le Soleil dans la même direction, parfois un peu plus de 24 heures.

24 heures représente la durée moyenne pour retrouver le Soleil dans la même direction. C'est la durée moyenne du jour.

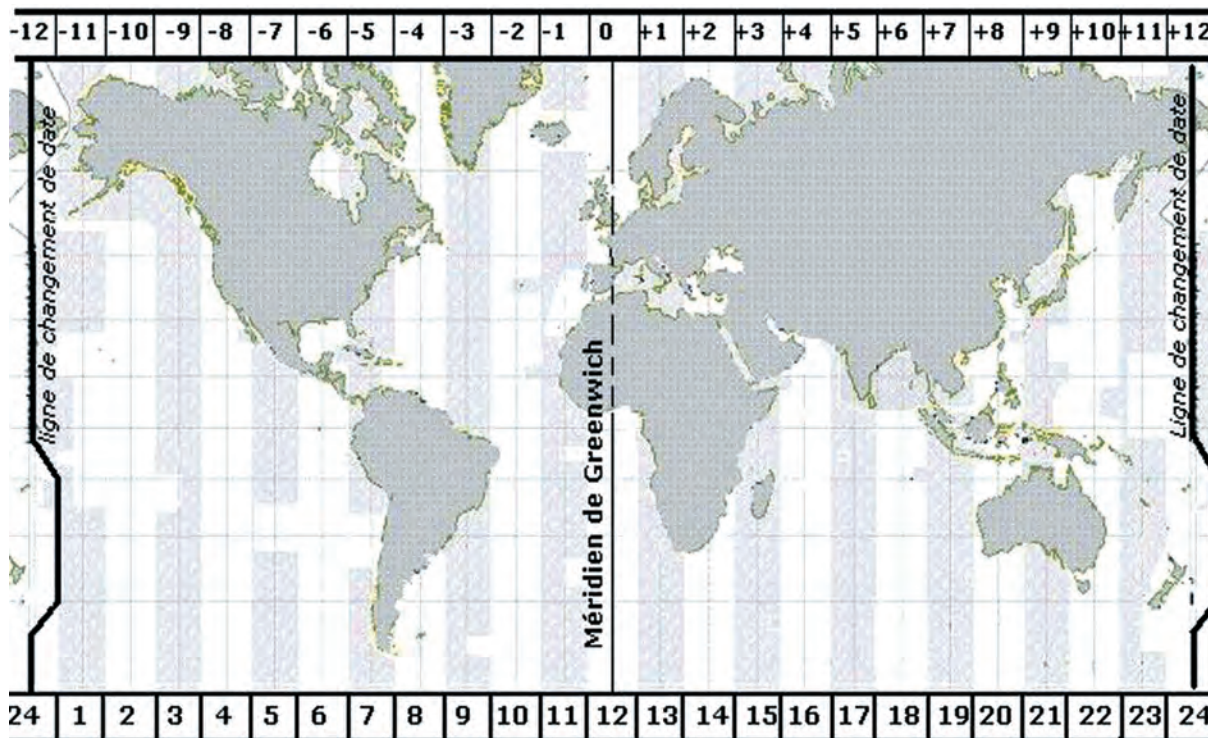
Un cadran solaire donne l'heure solaire vraie. Avec un cadran solaire, la durée du jour n'est pas régulière. L'heure de la montre est basée sur la durée moyenne du jour.



Il est 10 heures

2- Les fuseaux horaires

PLANISPHÈRE DES FUSEAUX HORAIRES



Source : Cned/RémiBoyer/2006

La généralisation des moyens de transports rapides et d'autres considérations relatives aux conditions de la vie moderne (économies d'énergie par exemple) ont conduit les états :

- à adopter la division de la Terre en 24 fuseaux horaires
- à rattacher les divers pays à des fuseaux horaires parfois différents des fuseaux horaires correspondant à la géographie.

C'est ainsi que la France, située géographiquement sur le fuseau n° 0 est rattachée au fuseau horaire n° 1, comme toute l'Europe occidentale moins le Portugal.

Les fuseaux sont limités de chaque côté par un méridien.

Un méridien est un demi grand cercle passant par les pôles Nord et Sud de la Terre. Un fuseau a la forme d'un quartier d'orange. La Terre est donc divisée en 24 quartiers.

Pour numéroté les quartiers il faut choisir un méridien qui servira d'origine.

Le 13 octobre 1884, après de longs débats, le méridien de Greenwich fut adopté comme méridien origine.

Le fuseau numéro zéro est le fuseau qui est traversé en son milieu par le méridien de Greenwich. Les fuseaux sont numérotés dans l'ordre croissant en se déplaçant vers l'est.

Lorsque le Soleil culmine à Greenwich, il culmine au même moment pour tous les points de la Terre situés sur le même méridien que Greenwich.

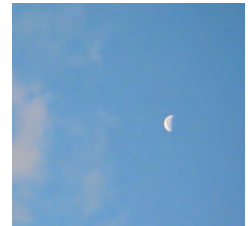
Il culminera une heure plus tard pour tous les points de la Terre situés sur le méridien central du fuseau suivant.

Séance 3

Le système Soleil-Terre-Lune

Je m'interroge

La Lune est-elle visible en plein jour ?



A Activités de découverte

Dans les activités suivantes, utilise tes fiches d'observation sur la Lune qui étaient demandées à la fin de la séquence 10. (exercice 58)

Si tu n'as pas réalisé toi-même les observations utilise le corrigé de l'exercice 58 de la séquence 10.

Exercice 11

Utilise la « fiche d'observation de la Lune **le même jour** à des heures différentes » que tu trouveras en annexe à la fin du livret.

- 1- Dans quelle direction semble se déplacer la Lune d'heure en heure ?
.....
- 2- Le mouvement apparent de la Lune en une journée ressemble au mouvement apparent de quel autre astre ?
.....
- 3- D'après toi comment peut-on expliquer ce mouvement apparent de la Lune ?
.....

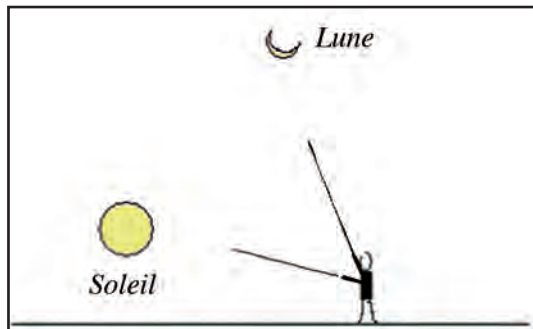
Vérifie tes réponses dans le livret de corrigés.

Exercice 12

Observation de la Lune douze jours de suite à **la même heure**.

- 1- La Lune est-elle dans la même direction chaque jour à la même heure ?
.....
- 2- Vers quelle direction la position de la Lune se décale-t-elle de jour en jour à la même heure ?
.....
- 3- La Lune apparaît-elle au-dessus de l'horizon (lever de la Lune) chaque jour à la même heure ?
.....
- 4- La Lune disparaît-elle au-dessous de l'horizon (coucher de lune) chaque jour à la même heure ?
.....
- 5- Comment peut-on expliquer ce changement de position de la Lune ?
.....

Exercice 13

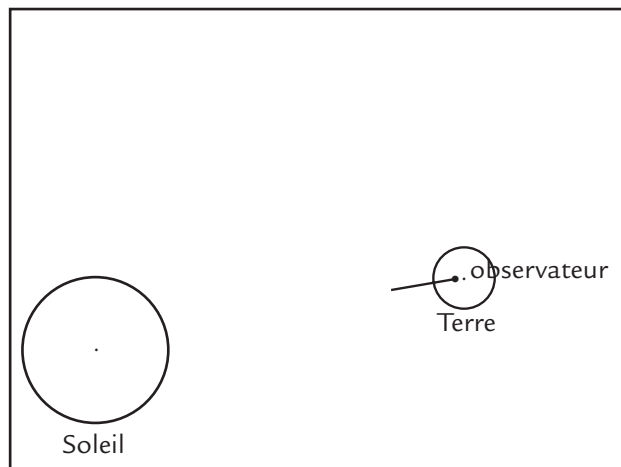


Tu observes la Lune et le Soleil.

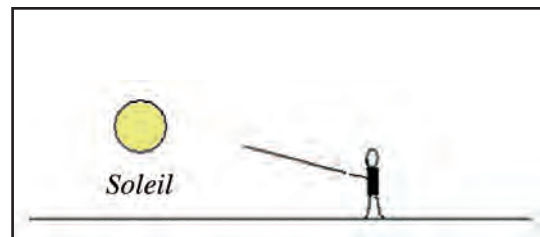
Tu tends un bras vers la Lune et un bras vers le Soleil pour apprécier l'écart angulaire entre les directions des deux astres.

- 1- Imagine que l'on puisse voir cette situation depuis l'espace au-dessus du pôle Nord de la Terre.

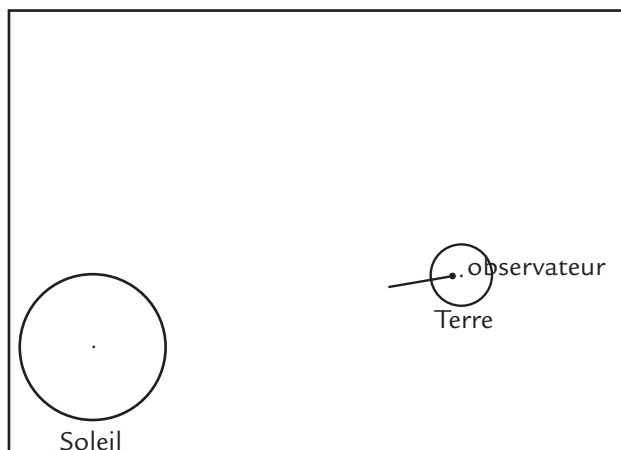
Complète le schéma suivant en représentant la position approximative de la Lune. Rappelle sur ce schéma le sens de rotation de la Terre.



- 2- Le jour suivant à la même heure, la Lune ne sera plus dans la même direction. Représente la Lune dans cette nouvelle position par rapport à la précédente sur le schéma suivant.



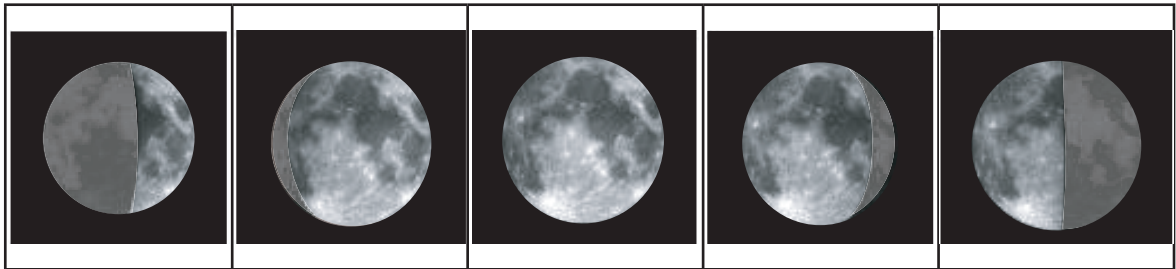
- 3- Représente cette nouvelle position sur la simulation vue de l'espace au-dessus du pôle Nord.



- 4- Comment peut-on expliquer ce changement de position de la Lune ?

Exercice 14

Observe la partie visible de la Lune qui change de jour en jour.



1- Que remarques-tu concernant les zones sombres que tu peux observer sur la surface de la Lune ?

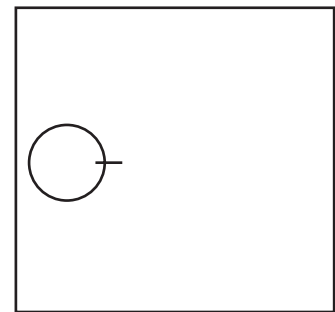
2- La Lune présente-t-elle toujours la même face vers nous ?

Découpe un petit disque de 1 cm de diamètre dans du carton et pique un petit morceau de cure-dent à la périphérie du disque.

Le cure-dent figure un pic à la surface de la Lune.

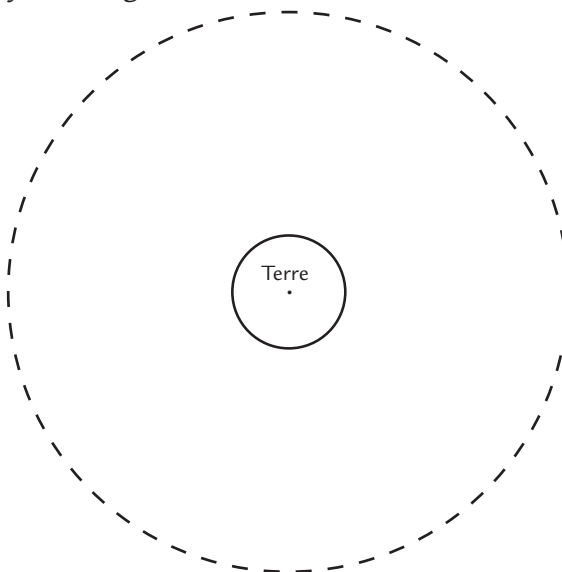
Sur le schéma suivant représentant la Terre et la trajectoire de la Lune autour de la Terre, déplace la Lune pour lui faire effectuer un tour complet autour de la Terre.

Il y a plusieurs façons d'effectuer cette opération. Examine les deux façons suivantes :



1^{re} façon : le pic garde toujours la même direction (vers la droite de la feuille par exemple).

2^e façon : le pic reste toujours dirigé vers le centre de la Terre.



3- Dans le premier mode de déplacement, en faisant le tour de la Terre la Lune a-t-elle effectué un tour autour d'elle-même ?

4- Dans le second mode de déplacement, en faisant le tour de la Terre la Lune a-t-elle effectué un tour autour d'elle-même ?

5- Entre ces deux façons de déplacer la Lune autour de la Terre, laquelle correspond à ce que l'on observe ?

.....

6- Quand la Lune a parcouru un quart de sa trajectoire autour de la Terre, dans le même temps, quelle fraction de tour a-t-elle effectué autour d'elle-même ?

.....

7- À quoi sera égal le temps mis par la Lune pour effectuer un tour complet autour d'elle-même ?

.....

8- La Lune tourne-t-elle sur elle-même autour d'un axe comme le fait la Terre ?

.....

9- La Lune peut-elle nous présenter toujours la même face tout en tournant autour d'elle-même et en se déplaçant autour de la Terre ?

.....

Vérifie tes réponses dans le livret de corrigés.

Je retiens

La Lune est l'unique satellite naturel de la Terre.

La Lune est animée de deux mouvements :

- elle tourne autour de la Terre et effectue un tour complet autour de la Terre en 27,3 jours.
- elle tourne autour d'elle-même et effectue un tour complet autour de son axe en 27,3 jours.

Chaque jour, la Lune apparaît au-dessus de l'horizon vers l'est et disparaît sous l'horizon vers l'ouest.

Sa trajectoire apparente dans le ciel est semblable à celle du Soleil.

Ce mouvement apparent est dû à la rotation de la Terre sur elle-même en 24 heures.

De jour en jour à la même heure, la direction dans laquelle on peut voir la Lune est décalée vers l'est.

La Lune se lève chaque jour avec un retard moyen de 50 min par rapport à l'heure de lever de la veille.

Ces décalages s'expliquent par le déplacement de la Lune autour de la Terre.

Chaque jour la forme de la partie visible de la Lune change mais on observe les mêmes détails de la surface lunaire au même emplacement.

La Lune nous présente toujours la même face. Ceci s'explique par la rotation de la Lune sur elle-même dans le même temps qu'elle met à effectuer une révolution autour de la Terre.

B Exercices d'application

Exercice 15

Quand on observe la Lune dans le ciel au cours d'une journée ou au cours de la nuit elle semble décrire un arc de cercle.

Comment explique-t-on ce déplacement ?

.....

Vérifie tes réponses dans le livret de corrigés.

Exercice 16

De jour en jour, la partie visible de la Lune change de forme mais on peut toujours apercevoir les mêmes zones sombres à la même place sur la Lune.

Comment explique-t-on cette observation ?

Vérifie tes réponses dans le livret de corrigés.

Exercice 17

Choisis la bonne proposition :

- 1- Le temps mis par la Lune pour effectuer un tour autour de la Terre est voisin de : *une semaine ; un mois ; une année ?*
- 2- Le temps mis par la Lune pour effectuer un tour autour d'elle-même est voisin de : *24 heures ; une semaine ; un mois ; une année ?*

Vérifie tes réponses dans le livret de corrigés.

Exercice 18

Voici un extrait d'un calendrier des postes avec les heures de lever et de coucher de la Lune et du Soleil pour la première semaine du mois de septembre 2006 :

SEPTEMBRE					
Dates	Soleil		Lune		
	L	C	L	C	
V 1	05 09	18 32	14 41	21 50	
S 2	05 10	18 29	15 45	22 47	
D 3	05 12	18 27	16 36	—	
L 4	05 13	18 25	17 15	00 00	
M 5	05 14	18 23	17 44	01 26	
M 6	05 16	18 21	18 05	02 56	
J 7	05 17	18 19	18 23	04 26	
V 8	05 19	18 17	18 39	05 56	
S 9	05 20	18 15	18 56	07 24	
D 10	05 22	18 13	19 14	08 51	

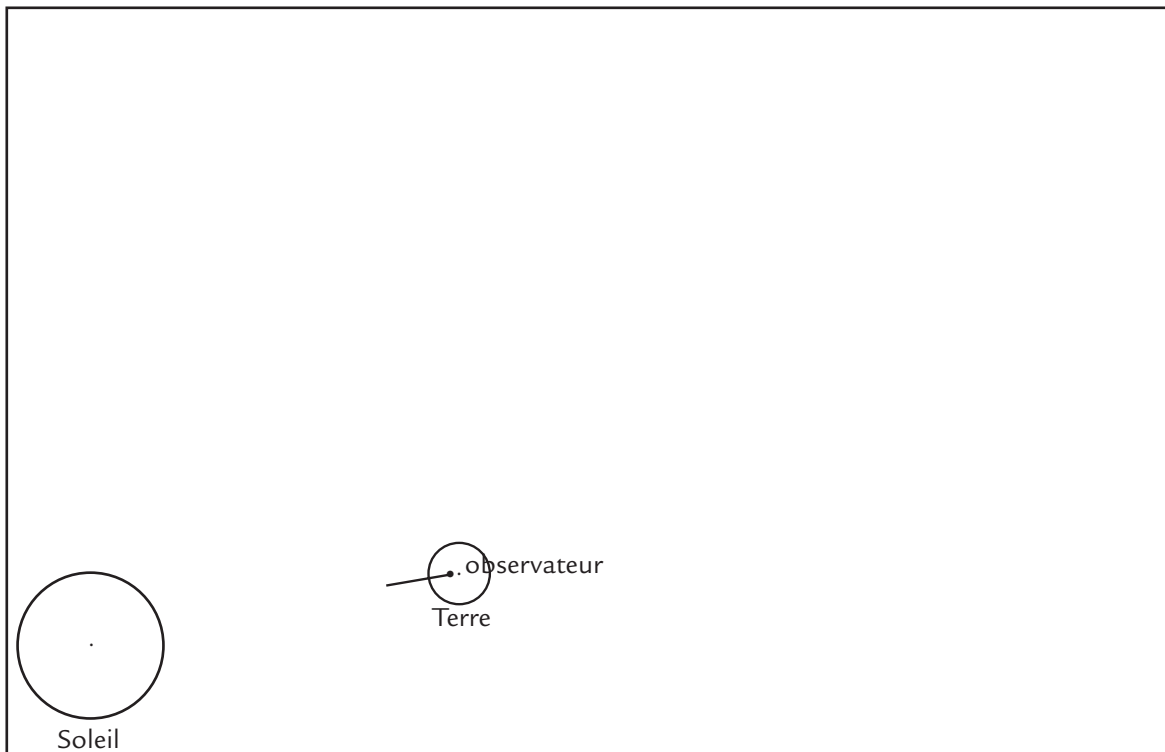
- 1- À quelle heure s'est levée la Lune :
 - le vendredi 1^{er} septembre
 - le samedi 2 septembre
 - le dimanche 3 septembre ?
- 2- La Lune s'est levée combien de minutes plus tard :
 - entre le 1^{er} et le 2 septembre
 - entre le 2 et le 3 septembre ?
- 3- Comment explique-t-on ce décalage ?
- 4- Le 1^{er} septembre, la Lune était-elle au-dessus de l'horizon avant que le Soleil ne soit passé au-dessous de l'horizon ?

Vérifie tes réponses dans le livret de corrigés.

Exercice 19



Représente la Lune de cette situation sur la simulation suivante qui représente le Soleil et la Terre vue au-dessus du pôle Nord.



le coin des curieux

1- Exploration de la Lune

Le premier équipage américain du programme Apollo pose le pied en 1969 sur la Mer de la Tranquillité. Au total une soixantaine de voyages vers la Lune auront lieu.

Près de 400 kilogrammes de roches lunaires ont été rapportés sur Terre pour y être étudiés. Seuls huit voyages ont été habités, sur ces huit voyages six ont abouti à un alunissage.

Ces six alunissages auront permis à douze humains de fouler le sol lunaire.

Caractéristiques de la Lune :

Distance moyenne à la Terre : 384 401 km

Diamètre : 3 476 km

Durée d'une rotation autour de la Terre : 27,3 jours

Durée d'une rotation autour d'elle-même : 27,3 jours

Densité moyenne : 3,34 (la densité de l'eau étant 1)

Température de surface : de -155 °C à 105 °C

Exercice 20

En quelle année, l'Homme a-t-il marché sur la Lune pour la première fois ?

.....

Vérifie tes réponses dans le livret de corrigés.

2- Les mers sur la Lune

Les mers sont des formations de couleur sombre et de dimensions importantes, parfaitement visibles à l'œil nu depuis la Terre.

Elles représentent environ 15 % de la surface lunaire.

Leurs noms (Océan des Tempêtes, Mer de la Sérénité, Mer de la Tranquillité ...) leur ont été attribués pour la plupart au XVII^e siècle par Riccioli, astronome italien.

Ces vastes étendues sont totalement dépourvues d'eau. Elles correspondent à des bassins formés par l'impact d'énormes météorites il y a environ trois milliards et demi d'années.

Les cuvettes ainsi creusées se sont progressivement remplies de lave.

Ces formations, plus jeunes que les surfaces voisines, sont moins cratérisées et apparaissent plus lisses.

1	Mer de la Sérénité	3	Mer de la Fécondité	5	Mer des Pluies	7	Mer des Nuées
2	Mer de la Tranquillité	4	Mer des Crises	6	Océan des Tempêtes	8	Mer des Humeurs

Exercice 21

Avec le mot clé « cartelunelegende » tu trouveras sur internet la position de ces mers.

À quel endroit a eu lieu le premier alunissage ?

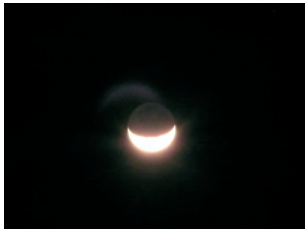
.....

Vérifie tes réponses dans le livret de corrigés.

Séance 4

Le système Soleil-Terre-Lune : les phases de la Lune

je m'interroge



- 1- Pourquoi la Lune présente-t-elle deux surfaces avec des éclairages aussi différents ?
Ténériffe (R-D) à minuit le 03/02/2006

- 2- Cette photo a-t-elle été prise le matin avant le lever du Soleil ou en fin de journée après le coucher du Soleil ?



Mont-Saint-Aignan (J-G)

Si nous étions sur la Lune, comment verrait-on la Terre ?

A Activités de découverte

Exercice 22

Tu as observé la Lune et complété les fiches d'observations de la séquence 10.

Dessine de mémoire quelques formes différentes de la Lune que tu as pu observer.

Vérifie tes réponses dans le livret de corrigés.

Exercice 23

Découpe les différentes formes de la Lune proposées sur la fiche jointe en annexe à la fin du livret. Utilise ta fiche d'observation pour remettre dans l'ordre les différentes formes de la Lune. Colle les différentes formes ci-dessous en commençant par le plus fin croissant.

Vérifie tes réponses dans le livret de corrigés.

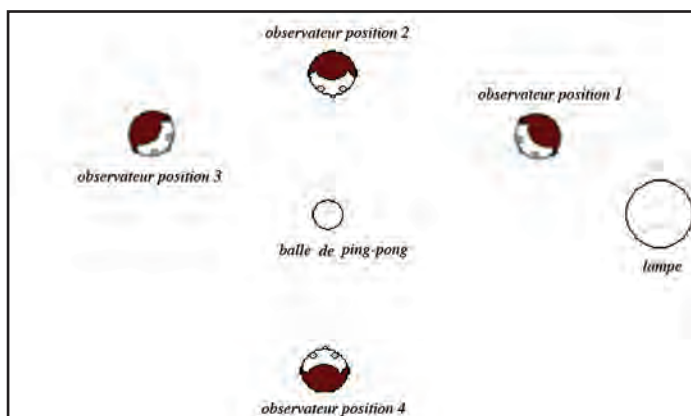
Exercice 24

Matériel :

- une lampe de chevet (sans l'abat-jour) (tu prendras garde de ne pas te brûler sur la lampe !)
- une balle de ping-pong piquée sur une pique en bois (pique à brochette)
- de la pâte à modeler ou un bouchon pour maintenir la pique verticalement

Réalise cette activité lorsqu'il fait nuit.

Place la balle de ping-pong à environ trois mètres de la lampe allumée et regarde la balle dans les différentes positions représentées ci-dessous :



1- Complète le tableau suivant :

Position	1	2	3	4
Dessin de ce que tu observes				

2- La forme visible de la balle est-elle la même dans les quatre positions ?

3- Dans ces quatre positions, quelle était la partie de la surface de la balle, éclairée directement par la lampe ?

- 4- D'une façon générale, de quoi dépend la forme visible d'un objet éclairé par une source de lumière ?

Exercice 25

Matériel : le même que pour l'activité précédente.

Place-toi à environ deux mètres de la lampe.

Tiens la pique en bois avec la balle de ping-pong verticalement, à bout de bras tendu, un peu au-dessus de ta tête.

Observe la forme de la partie éclairée lorsque tu tournes sur toi-même avec la boule.

- 1- Dans cette simulation du système Soleil-Terre-Lune,

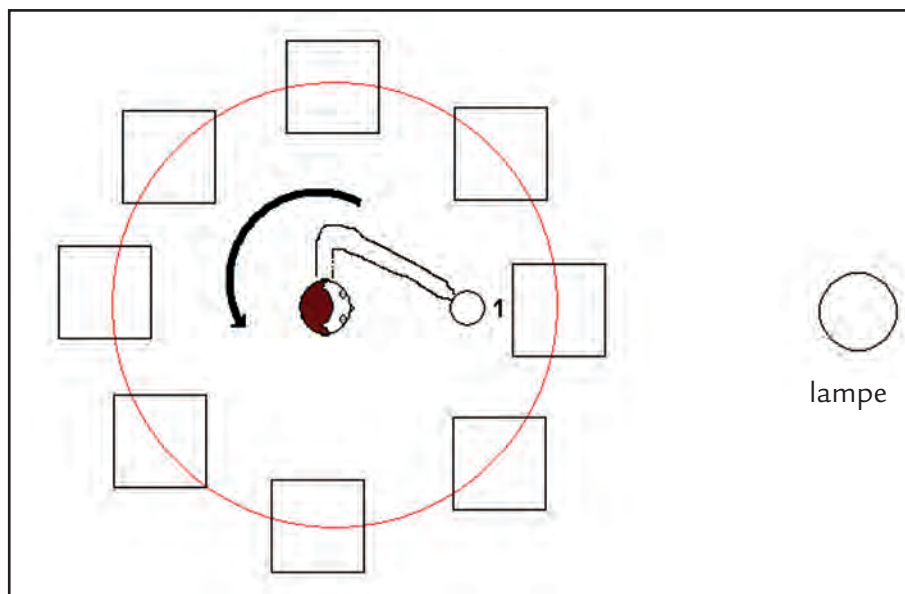
- a) que représente la lampe de chevet ?
b) que représente la balle de ping-pong ?

- 2- Que représente ta tête ?

- 3- Dessine la succession des formes que tu observes en tournant de la droite vers la gauche et en commençant par la forme observée en regardant dans la direction de la lampe.

Position 1	Position 2	Position 3	Position 4	Position 5	Position 6	Position 7	Position 8

- 4- Numérote sur ce schéma les différentes positions et redessine dans chacun des carrés la forme observée.



- 5- Les formes observées sont-elles différentes si tu tournes sur toi-même dans l'autre sens ?

- 6- Qu'est-ce qui est modifié lorsque tu tournes dans l'autre sens ?

Vérifie tes réponses dans le livret de corrigés.

Exercice 26

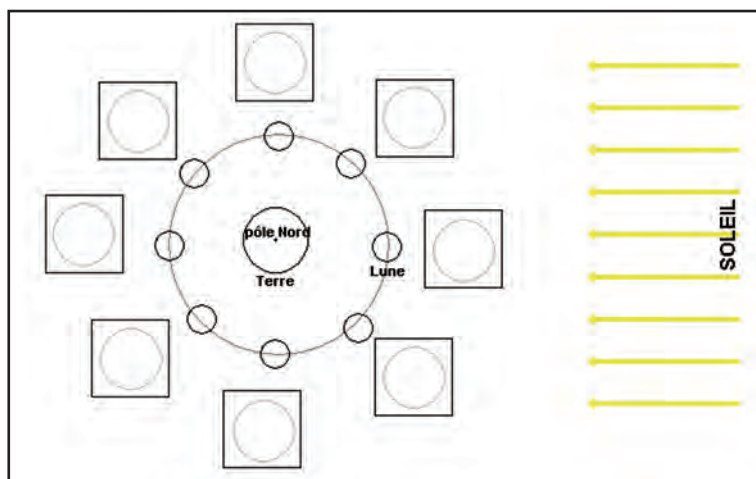
Imagine que tu sois dans un vaisseau spatial très loin au-dessus du pôle Nord de la Terre. Tu observes la Terre et la Lune éclairées par le Soleil.

1- En combien de jours la Lune fait-elle le tour de la Terre ? (séance précédente)

2- Nous allons supposer que pendant ce temps la Terre ne s'est pas déplacée autour du Soleil et donc que la direction Soleil-Terre est restée fixe.

Complète le schéma suivant en dessinant la surface de la Lune éclairée par le Soleil.

Puis dans chaque carré, dessine la Lune telle que tu pourrais l'observer depuis la Terre.



Vérifie tes réponses dans le livret de corrigés.

Exercice 27

Tu trouveras en annexe à la fin du livret, un extrait du calendrier 2006 faisant apparaître les dates des principales formes de la partie visible de la Lune.



La Lune noire est appelée **nouvelle lune**.



La Lune jaune est appelée **pleine lune**.

1- Calcule le nombre de jours qui séparent deux **nouvelles lunes**.

- entre juillet et août,
- puis entre août et septembre,
- puis entre septembre et octobre,
- puis entre octobre et novembre,
- et enfin entre novembre et décembre.

2- Quel est le nombre de jours moyens pour ces cinq périodes ?

.....

3- Effectue le même travail pour le nombre de jours entre deux **pleines lunes**.

- entre juillet et août,
- puis entre août et septembre,
- puis entre septembre et octobre,
- puis entre octobre et novembre,
- et enfin entre novembre et décembre.

4- Que représente cette durée pour la Lune par rapport à la Terre et au Soleil ?

Cette durée est un peu plus longue que 27,3 jours.

5- Quelle supposition avons-nous faite dans l'exercice 15 qui pourrait expliquer cette différence ?

Vérifie tes réponses dans le livret de corrigés.

Je retiens

La forme de la partie visible d'un objet éclairé dépend de la position de l'observateur par rapport à cet objet.

La Lune tourne autour de la Terre.

Au cours de son mouvement, une moitié de la Lune reste toujours éclairée par le Soleil.

Au cours de ce mouvement, la Lune change de position pour un observateur terrestre.

Pour cet observateur, la forme visible de la partie éclairée se présente sous des aspects successifs différents.

Ces aspects différents sont appelés **phases de la Lune**.

L'ordre de succession des phases est différent selon que l'observateur est dans l'hémisphère Nord ou dans l'hémisphère Sud.

Dans l'hémisphère Nord : (je retiens S4)

nouvelle lune	premier croissant	premier quartier	lune gibbeuse	pleine lune	lune gibbeuse	dernier quartier	dernier croissant	nouvelle lune
								

Dans l'hémisphère Sud :

nouvelle lune	premier croissant	premier quartier	lune gibbeuse	pleine lune	lune gibbeuse	dernier quartier	dernier croissant	nouvelle lune
								

La durée entre deux phases identiques est appelée **lunaison**.

Sa valeur moyenne est de **29,5 jours**.

B Exercices d'application

Exercice 28

1- a) La Lune est-elle une source primaire de lumière ?

b) D'où provient la lumière qui nous permet de la voir depuis la Terre ?

- 2- Au moment de la nouvelle lune, la Lune n'est pas visible depuis la Terre. La face qu'elle présente vers la Terre est dans l'ombre.

Comment peut-on qualifier cette ombre ?

.....

- 3- Au moment de la nouvelle lune, la Lune est-elle éclairée par le Soleil ?

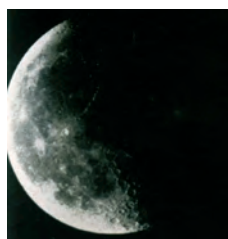
.....

Vérifie tes réponses dans le livret de corrigés.

Exercice 29

Pour un exercice, Thomas devait remettre dans l'ordre des photos des phases de la Lune.

Voici sa réponse :



Que penses-tu de l'ordre proposé ? Propose deux explications.

.....

Vérifie tes réponses dans le livret de corrigés.

Exercice 30

Nous sommes sur la mer Méditerranée, dessine la forme de la Lune que nous pouvons apercevoir :

- 1- Quelques jours avant la nouvelle lune ?



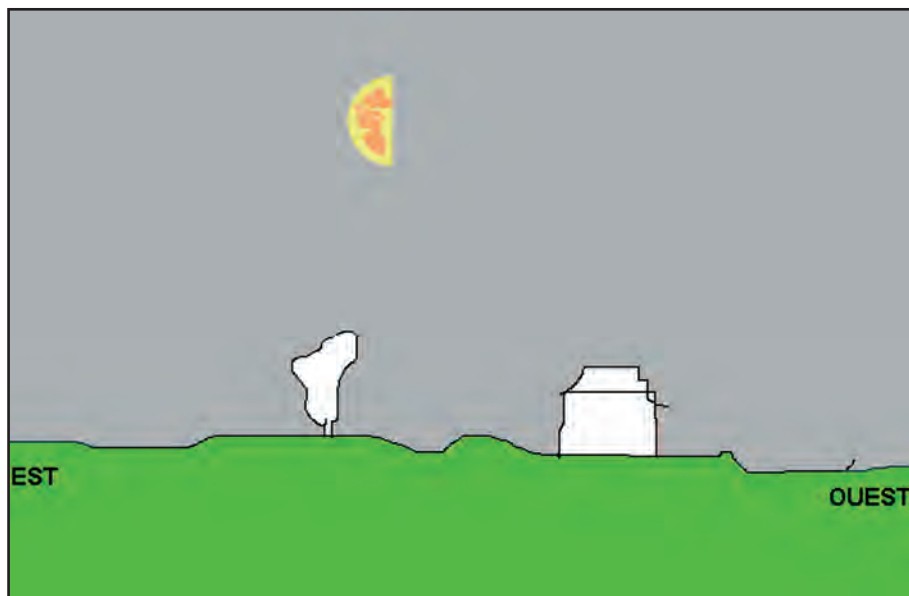
- 2- Quelques jours après le premier quartier.



- 3- Comment appelle-t-on cette forme particulière de la Lune ?

.....

Exercice 31



Nous sommes dans l'hémisphère Nord.

- 1- Comment s'appelle cette phase de la Lune ?
- 2- Dans quelle direction se trouve le Soleil ?
- 3- Ce quartier de lune correspond-il à un lever ou à un coucher du Soleil ?
.....
- 4- Pour cette phase, la Lune va-t-elle se coucher avant ou après le Soleil ?
.....
- 5- Ce quartier de lune est-il visible en fin ou en début de nuit ?
.....

Vérifie tes réponses dans le livret de corrigés.



le coin des curieux

Document 1 : « clair de Lune », « clair de Terre ».

Bien que 400 000 fois moins brillante que le Soleil, la pleine lune brille suffisamment pour permettre par exemple de lire à sa lumière.

Quand la Lune est en phase de fin croissant, nous pouvons observer sa face « nuit », c'est-à-dire celle qui n'est pas éclairée par le Soleil : ce phénomène porte le nom de lune cendrée et s'explique par l'éclairage apporté par la Terre. Le Soleil éclaire la Terre qui est un objet diffusant. La Terre diffuse une partie de cette lumière vers la Lune. C'est cette lumière, dont une partie est à nouveau diffusée par la Lune vers la Terre et nos yeux, qui nous permet de voir la surface de la Lune non éclairée directement par le Soleil.

Exercice 32

Pour un observateur situé sur la Lune, c'est la « pleine terre ». L'observateur bénéficie alors d'un « clair de Terre ».

Dessine ci-contre cette configuration et trace un rayon lumineux du Soleil vers un observateur situé sur la Lune.



Document 2 : relief de la Lune

On appelle **limbe**, le bord extérieur de la Lune. C'est un arc de cercle.

On appelle **terminateur** la limite entre la zone éclairée et la zone sombre. C'est un arc d'ellipse.

La lumière est rasante le long du terminateur. C'est dans cette zone que l'on observe le mieux les différents cratères lunaires.



Lune du 29/11/06 (J.G)

Document 3 : phases de Vénus

En 1610, le savant italien Galilée, observe la planète Vénus avec sa petite lunette astronomique. Il découvre que Vénus, comme la Lune, change de forme. Vénus présente des phases comme la Lune, elle est parfois pleine et parfois en croissant.

Cette observation prouve que Vénus n'est pas lumineuse par elle-même, comme la Lune, elle a une face éclairée par le Soleil et une face dans le noir.

Elle montre de plus que Vénus tourne autour du Soleil, elle est tantôt devant, tantôt derrière le Soleil. Ce n'est donc pas la Terre qui est au centre du monde mais le Soleil.



Séance 5

Les éclipses

Je m'interroge

Tu as peut-être assisté à l'éclipse de Soleil du 11 août 1999. Celle-ci n'était visible que dans une partie du nord de l'Europe.

T'es-tu demandé pourquoi il a fait nuit pendant quelques minutes en plein milieu de la journée ?

Pourquoi tous les habitants de la Terre n'ont-ils pu assister à ce spectacle ?



*Éclipse de Soleil 11 août 1999
Michel Jolin*

Croissant de Lune ou éclipse ?



Éclipse partielle

A Activités expérimentales

Exercice 33

Matériel :

- lampe de chevet sans abat-jour
- balle de ping-pong sur pique en bois

Réalise cette activité lorsqu'il fait nuit.

Place la lampe de chevet à la hauteur de ta tête.

Tiens la pique verticalement, bras tendu, la balle de ping-pong à la hauteur de tes yeux.

Tourne lentement autour de toi-même avec le bras tendu, tout en regardant la balle de ping-pong.

1- Place la balle de ping-pong dans la zone d'ombre de ta tête, comme sur le schéma page suivante :



- a) Dans cette simulation du système Soleil-Terre-Lune que représente la balle ?
 ta tête ?
 la lampe ?

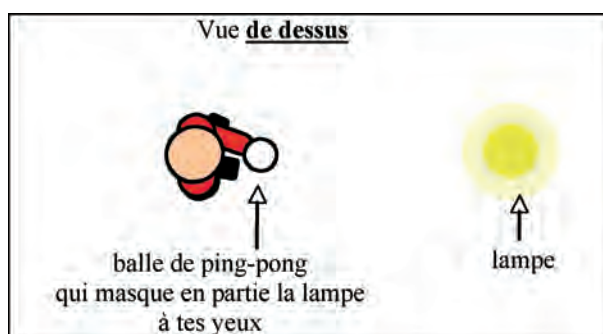
b) À quelle phase de la Lune correspondrait cette position ?

c) Dans cette position, quel est l'astre qui est caché aux yeux d'un observateur sur la Terre ?

d) Quel est le nom du phénomène qui est simulé ici ?

e) Dans quel ordre sont alors alignés la Terre, la Lune et le Soleil ?

2- Place la balle de ping-pong devant la lampe de façon à masquer une partie de la lampe à tes yeux.



a) À quelle phase de la Lune correspondrait cette position ?

b) Dans cette position, quel est l'astre qui est caché aux yeux d'un observateur sur la Terre ?

c) Quel est le nom du phénomène qui est simulé ici ?

d) Dans quel ordre sont alors alignés la Terre, la Lune et le Soleil ?

Vérifie tes réponses dans le livret de corrigés.

Exercice 34

Matériel :

- un pamplemousse (ou une balle de même grosseur)
- une clémentine (ou une balle de même grosseur)

Pose le pamplemousse sur une table.

Tiens la clémentine à bout de bras et, en fermant un œil, vise le pamplemousse avec la clémentine.

1- La petite clémentine peut-elle cacher le gros pamplemousse ?

.....

2- Si le pamplemousse est environ deux fois plus gros que la clémentine il doit être placé combien de fois plus loin que la clémentine pour que celle-ci le cache ?

.....

3- Que se passe-t-il si tu rapproches un petit peu la clémentine du pamplemousse ?

.....

Vérifie tes réponses dans le livret de corrigés.

Exercice 35

Matériel :

- une lampe
- un pamplemousse (ou une balle de même grosseur)
- une clémentine (ou une balle de même grosseur)

Le pamplemousse va figurer la Terre, la clémentine la Lune et la lampe le Soleil.

Place ces trois objets dans la position de l'exercice 33 (question 1) qui simule une éclipse de Lune.

1- De quel côté se trouve l'ombre propre de la « Terre pamplemousse » : vers la lampe ou vers la « Lune clémentine » ?

.....

2- Pour un observateur terrestre qui serait situé dans cette zone, ferait-il nuit ou jour ?

.....

3- Tous les habitants de la Terre peuvent-ils observer une éclipse de Lune en même temps ? Explique ta réponse.

.....

Place les trois objets dans la deuxième position (question 2 de l'exercice 32) de façon à obtenir une petite ombre portée de la clémentine sur le pamplemousse. Tu simules ainsi une éclipse de Soleil.

4- Où devrait se trouver un observateur sur la « Terre pamplemousse » pour que la « Lune clémentine » cache complètement la lampe ?

.....

- 5- Pour un observateur sur la « Terre pamplemousse » situé tout à côté de cette ombre portée, la lampe serait-elle complètement cachée ?
- 6- Pour cet observateur sur la « Terre pamplemousse » serait-ce la nuit ou le jour ?
- 7- Tous les habitants de la Terre peuvent-ils observer une éclipse de Soleil en même temps ? Explique ta réponse.

Vérifie tes réponses dans le livret de corrigés.

Je retiens

- **Les éclipses** se produisent lorsque le Soleil, la Terre et la Lune sont alignés.
- **Une éclipse de Soleil** se produit lorsque l'ombre portée de la Lune se projette sur la Terre. Une éclipse de Soleil se produit en situation de nouvelle lune. Un observateur ne peut assister à une éclipse de Soleil, qu'au cours de la journée.
- **Une éclipse de Lune** se produit lorsque la Lune pénètre dans le cône d'ombre de la Terre. Une éclipse de Lune se produit en situation de pleine lune. Un observateur ne peut assister à une éclipse de Lune, qu'au cours de la nuit.

REMARQUE :

On pourrait s'attendre à observer chacune de ces éclipses tous les 29,5 jours respectivement à chaque nouvelle lune et à chaque pleine lune. Mais l'orbite de la Lune est située dans un plan qui n'est pas confondu avec le plan de l'orbite de la Terre autour du Soleil (plan appelé écliptique), il fait avec lui un angle d'environ 5° .

Il en résulte que la Terre, la Lune et le Soleil ne sont en général pas exactement alignés lors d'une nouvelle lune ou d'une pleine lune et le plus souvent, l'ombre portée par la Lune passe au-dessus ou au-dessous de la Terre, ou l'ombre portée par la Terre passe au-dessus ou au-dessous de la Lune.

B Exercices d'application

Exercice 36

Complète les schémas suivants en dessinant la Lune :

- 1- dans une position d'éclipse de Soleil



- 2- dans une position d'éclipse de Lune



Vérifie tes réponses dans le livret de corrigés.

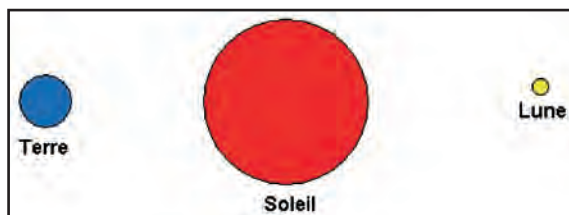
Exercice 37

- 1- Lors d'une éclipse de Soleil, dans quelle phase se trouve la Lune ?
- 2- Comment peut-on expliquer que la Lune, qui est environ 400 fois plus petite que le Soleil, puisse masquer entièrement le Soleil lors d'une éclipse totale de Soleil ?

Vérifie tes réponses dans le livret de corrigés.

Exercice 38

Pourrait-on expliquer les éclipses de Lune par cette situation représentée ci-dessous ? Pourquoi ?

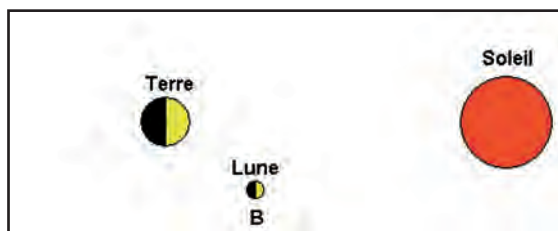
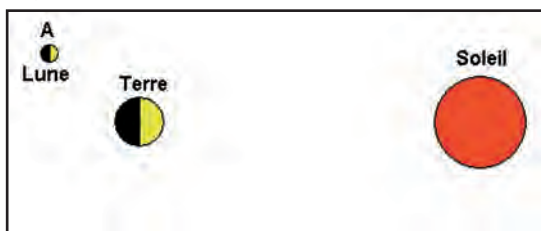


Vérifie tes réponses dans le livret de corrigés.

Exercice 39

Sur le schéma suivant, trace les cônes d'ombre de la Lune et de la Terre.

- 1- Précise la phase de la Lune en A et en B.
- 2- Une éclipse de Lune est-elle possible en A ?
- 3- Une éclipse de Soleil est-elle possible en B ?
- 4- Quelle condition n'est pas respectée qui permettrait d'avoir une éclipse en chacun des points A et B ?



Vérifie tes réponses dans le livret de corrigés.

Exercice 40

Parmi ces trois schémas lequel représente une éclipse de Lune, un croissant de Lune, une éclipse de Soleil ? Note ta réponse sous chaque schéma.



a) b) c)

Vérifie tes réponses dans le livret de corrigés.



le coin des curieux

1- Description d'une éclipse de Soleil (11 août 1999)

Quelques minutes avant la totalité, la nuit a commencé à tomber. Le ciel et le paysage ont pris d'étranges couleurs. La température a baissé, les oiseaux inquiets ont cessé de chanter.

À l'instant de la totalité, la vaste couronne solaire est apparue sur un fond de ciel noir où l'on apercevait la planète Vénus et les étoiles les plus brillantes.

Ce jour du 11 août 1999 la totalité a duré environ deux minutes.

Puis le jour est revenu, progressivement l'écran circulaire de la Lune qui nous masquait le Soleil s'est écarté pour nous laisser réapparaître le disque rayonnant du Soleil.

Il nous est resté l'étrange plaisir d'avoir assisté à un magnifique phénomène de la nature, hasard du jeu combiné des distances et des diamètres des astres en présence.



Il nous faudra attendre le 3 septembre 2081 pour assister au même spectacle en France.

2- Description d'une éclipse de Lune (4 mai 2004)

C'est la pleine lune.

Un peu avant 22 h, sur le bord Est de la Lune, une partie de la surface lunaire en forme de croissant au bord circulaire disparaît. C'est l'entrée de la Lune dans le cône d'ombre de la Terre. Cette ombre gagne la totalité du disque lunaire qui ne disparaît pas totalement à nos yeux mais se colore d'une teinte rougeâtre. Cette Lune, colorée par les rayons du Soleil déviés par l'atmosphère terrestre, s'offre à nos yeux pendant un peu plus d'une heure. Puis le bord Est de la Lune réapparaît bien lumineux et nous voyons la Lune glisser lentement en dehors du cône d'ombre.

Aristarque de Samos, trois siècles avant notre ère, fut spectateur du même phénomène. Il réalisa en voyant le bord circulaire de l'ombre, que la Terre devait être ronde.