

# « Le mouvement de la Lune autour de la Terre »



Cette séquence sur la Lune est bâtie sous forme de deux modules successifs pouvant être traités l'un à la suite de l'autre, ou décalés dans le temps sur une année ou au cours du cycle 3.

Le premier permet l'observation des phases de la Lune, et le second est essentiel à la compréhension de ces différentes formes.



Remerciements à Marie France Cuevas école du Maréchal Foch à Saint Leu la Forêt, qui a permis de tester quelques séances avec ses élèves de CM2.

La séquence décrite ici en pdf se trouve également en fichier Word sur le site de la DSDEN (<http://www.pedagogie95.ac-versailles.fr/index.php/les-principaux-elements-de-mathematiques-et-la-culture-scientifique-et-technologique/90-sciences-experimentales-et-technologie/529-l-astronomie-a-l-aide-de-stellarium>) pour être directement utilisable en classe et adaptable si besoin : déroulement, étapes de la démarche d'investigation, documents distribués aux élèves, traces écrites possibles au fur et à mesure des séances.

Elle est accompagnée d'un fichier pdf permettant de voir les essais réalisés en classe, les traces écrites des élèves, les affiches de classe, quelques photos réalisées lors de l'investigation avec les élèves.

**Module 1** : Mise en évidence par l'observation des phases de la Lune et de leur succession au cours du mois. (5 séances)

**Module 2** : Comment expliquer les phases de la Lune? Utilisation d'une modélisation. (4 séances)

Auteurs :

B. Allemany (CPC), S.Conneau (CPC), ML.Montagnac (Piufm), F.Nogueira (MF), F.Vincent (CPC) et le groupe départemental sciences.

# Objectifs d'apprentissage

- **Connaissances (programmes de 2008):**

- « Connaître les différentes phases de la Lune. savoir que ces phases se reproduisent toujours dans le même ordre et la même durée. »
- « Savoir que les phases de la Lune s'expliquent par la révolution de la Lune autour de la Terre. »
- « Comprendre les phases de la Lune par une modélisation. »

- **Capacités**

- Observer méthodiquement un phénomène quotidien.
- Emettre des hypothèses destinées à expliquer les phases de la Lune observées.
- Concevoir et réaliser une modélisation pour comprendre les phases de la Lune.

- **Attitudes :**

- Interpréter un résultat, communiquer, produire une conclusion.
- Savoir collaborer pour expérimenter ou modéliser.

**Vocabulaire** : nouvelle Lune, pleine Lune, premier quartier et dernier quartier (+lunaison).

**Prérequis** (cf grille de progressions des programmes de 2008):

Lumières et ombres : sources de lumière, ombre propre,

La rotation de la Terre sur elle-même : le jour et la nuit

Lexique : étoile (Soleil)/planète (Terre, etc.), planète (Terre)/satellite (Lune).

**Matériel :**

- Projecteur diapo ou grosse lampe ou rétroprojecteur.
- Globe terrestre.
- Lampes de poche (par binôme)
- Boules blanches en polystyrène sur pique et support. (par binôme)
- Balles de ping-pong (peintes en noir et blanc) une dizaine sur pique en bois.
- Cercles en carton blanc et noir

# Module1

Séances	Matériel	Déroulement	Support et modalités de travail
<b>Séance N°1</b>  <b>Situation déclenchante</b> <b>Recueil des représentations</b>		<b>Deux exemples :</b> Observation de la Lune dans la cour. Le maître prend des photos. « Dessine ce que tu observes dans le ciel » (catégorisation des productions et mise en commun.)  Observation de la Lune dans un album (cf sciences mag 15)	Repérer sur le calendrier les NL et PL et ne pas envisager d'observation à + ou - 3 jours de ces dates
<b>Séance N°2</b> <b>Confrontation des conceptions</b>  <b>Emergence du questionnement.</b>  <b>Hypothèses</b> Individuelles, de groupe	affiches	Discussion sur les productions des enfants suite au tri fait par l'enseignant. (Mise en évidence de la présence de la Lune.) <b>Q1 : Est ce que la Lune est toujours ainsi ?</b> (traitement collectif) <b>Q2: Quelles sont toutes les formes possibles de la Lune ?</b> <b>Recueil individuel</b> « Dessine sur cette feuille toutes les formes que la Lune peut avoir selon toi ». <b>par groupe de 4 ou 5 élèves : une affiche des formes possibles.</b>	Collectif          Individuel groupe
<b>Séance N°3</b>  <b>Choix d'un mode de validation par l'observation</b>	Logiciel Stellarium à télécharger	<b>Mise en commun :</b> Comparaison des propositions, débat. Comment valider les propositions ? On va observer.... !  <b>Construction de la fiche d'observation</b> <b>Tableau d'observation</b> sur un mois à compléter et relance en classe régulière.  En classe initiation au logiciel d'observation Stellarium.	Collectif       Salle info en demi-groupe, 2enfants par poste
<b>Séance N°4</b>  <b>Observations complétées sur Stellarium</b>	Logiciel Stellarium	<b>Utilisation de Stellarium</b> pour compléter les observations en direct. Les différentes phases sont observées en faisant varier les dates sur une période assez longue pour mettre en évidence la répétition des phases (1mois et demi ou 2mois). Répartition des observations sur le groupe classe selon la durée d'étude possible.	Salle info en demi-groupe, 2enfants par poste
<b>Séance N°5</b>  <b>Résultats de la classe et savoir acquis</b>	Affiches des résultats	<b>Résultat des observations</b> en direct ou bien avec Stellarium.  <u>Ce que la classe a appris</u> Il existe différentes <b>phases</b> de la Lune dont NL PQ PL DQ Elles se succèdent au cours d'un mois c'est le cycle des phases de la Lune : <b>une lunaison</b> qui dure environ 1 mois La Lune « se lève » et « se couche » comme le Soleil mais à des horaires très différents.	collectif

# Module2

Séances	Matériel	Déroulement	Support et modalités de travail
<b>Séance N°6</b>  <b>Second questionnement</b>  <b>Hypothèses individuelles</b>  <b>Test des hypothèses pour Q1</b>	Une boule blanche et une lampe par binôme	<b>Question :</b> <b>Q1 : Pourquoi voit-on la Lune ?</b> <b>Q2 : Comment expliquer les différentes phases de la Lune au cours d'un mois?</b> <b>Hypothèses :</b> Individuelles : sur cahier  Discussion en classe : Q1 les hypothèses de la classe. Validation ou test par modélisation pour les hypothèses de Q1 <u>Trace écrite possible</u> réponse à Q1 : La Lune est éclairée par le Soleil et réfléchit la lumière du Soleil ce qui permet de la voir. Une moitié de la Lune est éclairée, une moitié est sombre c'est l'ombre propre de la Lune.	Collectif   Individuel  En collectif Ou binôme.  En collectif
<b>Séance N°7</b>  <b>Test des hypothèses par modélisation pour Q2</b>	Par groupe de 3 : Une boule blanche et noire, un foulard, un symbole Terre	<b>Q2 : Comment expliquer les différentes phases de la Lune au cours d'un mois?</b> Par modélisation, expérimentation ou observation, on teste les hypothèses émises par la classe après catégorisation.  <u>Premier essai</u> : Modélisation en salle EPS ou préau (mime). Un élève joue le rôle de la Lune, un autre celui de la Terre et un troisième le Soleil. Les consignes sont discutées et les critères de réussite affichés grâce à la frise des phases de la Lune. Chaque enfant passe sur les trois rôles.	En collectif  A trois
<b>Séance N°8</b> <b>Test des hypothèses par modélisation pour Q2</b>  <b>Les résultats de la classe</b>	Par groupe de 3 : Une boule blanche et noire, un foulard, un symbole Terre.	<u>Deuxième essai</u> Modélisation salle EPS ou préau (mime). Réinvestissement de séance 7 et prolongement : on peut repérer les heures sur Terre, les heures de lever et de coucher de la Lune.  Je dessine et j'explique ce que j'ai compris des phases de la Lune grâce à la modélisation. <i>Travail en binômes si besoin.</i> <i>Observation de vidéos ou animations sur les phases de la Lune.</i>	A trois En collectif  individuel
<b>Séance N°9</b>  <b>Le savoir acquis</b>		<u>Bilan des résultats et construction de la trace finale</u>  <u>Trace écrite finale possible:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ La Lune tourne autour de la Terre en 1 mois environ.</li> <li>➤ C'est la position de la Lune par rapport à la Terre qui crée les différentes phases de la lune.</li> <li>➤ Une moitié de la Lune est toujours éclairée par le Soleil mais de la Terre on n'en voit qu'une partie, variable au cours du mois.</li> <li>➤ La rotation de la Terre (autour de l'axe des pôles) permet d'expliquer que La Lune « se lève » culmine et « se couche ».</li> </ul>	En collectif

# Module1

## Séance 1 : situation déclenchante, recueil de représentations

**Situation déclenchante** : Observation de la Lune dans la cour.

« On va sortir dans la cour, vous allez observer tout ce qu'il y a dans le ciel sans rien dire, top secret ! Chacun va mémoriser ce qu'il a observé pour le dessiner en rentrant en classe ou dans la cour. »

Profiter de la présence de la Lune visible pendant le temps scolaire : le matin 3 ou 4 jours avant ou après le Dernier Quartier ou en fin d'après midi autour du Premier Quartier (on évitera les NL non visibles et la pleine Lune la nuit)

[http://calendrierlunaire.leshebergeurs.org/?page\\_id=339](http://calendrierlunaire.leshebergeurs.org/?page_id=339) assez simple à comprendre.

Le maître prend des photos dont bien sûr une photo avec la Lune visible et un zoom si possible.

### **Retour en classe :**

« Dessine ce que tu viens d'observer dans le ciel en annotant les différents objets observés »

HTS : catégoriser les productions, pour mettre en évidence si la Lune a été observée et nommée, quelle est sa forme, son orientation, sa taille, sa couleur, etc....

### **Autre situation déclenchante**

A partir de la lecture d'un album de jeunesse, voir sciences Mag N°15

## Séance 2 : problématique et émission d'hypothèses

**Proposer une catégorisation des productions ou bien la faire avec les élèves :**

Discussion sur ce que les enfants ont observé....et comment ils l'ont représenté.

Mise en évidence de la présence de la Lune, et comparaison avec les photos réalisées pour valider les productions. Orientation, taille, couleur, schématisation....

Mais est-ce que la Lune est toujours ainsi ? Est-ce que vous connaissez d'autres formes de la Lune ?

### **La question que l'on se pose :**

**Quelles sont toutes les formes possibles de la Lune ?**

**Mes hypothèses** : ce que je pense (voir feuille individuelle)

« Dessine sur cette feuille toutes les formes que la Lune peut avoir selon toi ».

« Note si tu peux à quel moment on peut la voir telle que tu l'as dessinée. » [la nuit, le matin, le soir...]

**Confrontation en groupe de 4 ou 5** et production d'une affiche où seront représentées toutes les formes proposées par le groupe, et à quel moment elle peut être vue ainsi.

### **Mise en commun :**

Comparaison des propositions sur les affiches : points communs, formes différentes, débat.

**Comment valider les propositions faites ?**

On va observer.... ! Comment s'y prendre ? Discussion

- On va chercher la Lune tous les jours pour la dessiner
- On va regarder sur Internet ...
- On va dresser un tableau comme un calendrier où on mettra la Lune



## Quelles sont toutes les formes possibles de la Lune ?



Dessine ci-dessous toutes les formes que la Lune peut avoir selon toi.

Indique si tu peux à quel moment on peut la voir telle que tu l'as dessinée.

---

---

---

---

---

## Séance 3 et 3 bis: construction de la fiche d'observation

### **Objectif : Mise au point en collectif d'une fiche d'observation de la Lune**

#### **Mise en commun débat à partir des affiches de groupe**

Comment va-t-on rendre compte de nos observations ?

- Où observer la Lune ? Chez moi et je fais un croquis de mon jardin ?
- Est ce que je dois indiquer dans quelle direction je l'ai vu N E S O ?
- Doit-on se fixer une heure ?
- La dessiner dès qu'on la voit ?
- Et si je reviens voir la Lune 2 heures plus tard ..... ? Est ce que je rajoute une autre heure... ?

Tableau d'observation construit avec la classe sur un mois (ou deux) à compléter et relance en classe régulière : « Ce soir c'est la plus belle il faut la voir se lever ! » « Demain matin c'est celle du boulanger quelle forme a-t-elle ? »

#### **OBSERVATION DES FORMES DE LA LUNE**

Le tableau est complété individuellement par l'observation directe ou bien sur Stellarium si les observations ne sont pas possibles. (Voir séance 4)

*Remarque : selon le temps dont on dispose on peut peut-être se restreindre à «le schéma de la Lune » et « l'heure d'observation». Les discussions en classe pourront éventuellement montrer qu'à différentes heures la même forme est observable dans des directions différentes, même si elle change d'orientation.*

*Prolongement possible : observation sur une plage de journée plus longue et dessin toutes les heures depuis son lever prévu dans les éphémérides au plus tard possible, début de tracé de la trajectoire courbe en analogie avec le Soleil : la Lune « se lève vers l'Est», culmine et « se couche vers l'Ouest »*

## Séance 3 bis: initiation au logiciel Stellarium (éventuellement en amont)

#### **En classe observation avec Stellarium** (séance d'initiation)

- Présentation du logiciel Stellarium (15min) et des différentes possibilités d'utilisation.
- Essais des élèves sur le logiciel : Les élèves cherchent librement à utiliser le logiciel pour observer ce qui les intéresse, planètes, étoiles, le ciel dans le passé ...phase de découverte.

## Séance 4 : validation par l'observation



**Objectif : observation de la Lune sur Stellarium pour compléter les observations en direct.**

Comme 80% du temps il n'est pas possible d'observer la Lune sur le temps scolaire, le recours au logiciel Stellarium est vivement recommandé.

- Retour sur la première observation dans la cour avec photo pour comparaison avec Stellarium (L'objectif est de montrer que Stellarium représente bien la réalité observée)
- Rappels sur la course apparente du Soleil, l'heure de lever et de coucher, la trajectoire « circulaire ».
- Observer les différentes phases en faisant varier les dates : l'objectif est d'observer le cycle des différentes phases qui se reproduit tous les 29 jours donc environ tous les mois.  
L'observation sur une période plus longue permet de voir cette répétition des phases.

Différentes organisations de classe sont possibles

Exemple 1 : On peut diviser la classe en plusieurs groupes. Sur une séance en salle informatique, chaque binôme se répartit 7 jours d'observation. Avec 6 groupes, on complète 42 jours du calendrier.

Exemple 2 : Sur une semaine et demie on peut observer 42 jours consécutifs de Lune. Un groupe observe 5 jours consécutifs sur l'ordinateur de fond de classe (si ce n'est pas possible en direct). La suite du mois est faite par les autres groupes les jours suivants.  
Etc...

- Prolongement : Si cette proposition est retenue dans la grille d'observation : observer la Lune sur un jour et rechercher les heures d'observation possibles de la Lune dans le ciel à la date choisie.

Une semaine par binôme à compléter

LUNDI .....	MARDI .....	MERCREDI .....	JEUDI .....	VENDREDI .....	SAMEDI .....	DIMANCHE .....

Ou bien un tableau complet pour la classe.

Un tutoriel complet est disponible sur le site de la DSDEN 95.

Un mini tutoriel (ci-dessous) peut-être donné aux élèves par poste d'ordinateur pour cette étape d'observation de la Lune.

## GUIDE séance 4

### Recherche des formes de la Lune



Choisir la date

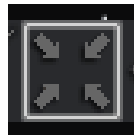


Rechercher la Lune



Enlever le sol et l'atmosphère (En bas)

Sélectionner la Lune en cliquant dessus (4 petits traits rouges entourent la Lune)



puis la fixer au centre : (En bas)

Zoomer (molette) pour dessiner sa forme à la date choisie

Changer de date et la dessiner à chaque fois sur le tableau à compléter.

### Recherche des heures où la Lune est visible de la Terre

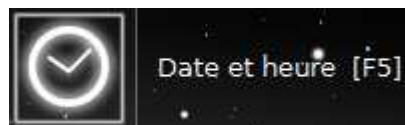
Même étapes que précédemment puis dézoomer (molette)

Afficher les trois directions Est – Sud – Ouest, centrer le Sud au milieu de l'écran niveau horizontal plat.

Remettre au moins le sol (atmosphère facultatif)



Choisir une date



Changer l'heure pour l'observer au cours d'un jour :



Se placer à 0h00 et augmenter l'heure affichée pour apercevoir la Lune dans le ciel.

Ajuster si besoin avec les minutes et noter l'heure d'observation.

Faire avancer les heures jusqu'à disparition de la Lune sous l'horizon, noter vos résultats dans le tableau.



Heure de début d'apparition à la date choisie.

Heure à partir de laquelle elle n'est plus visible.

[illegible]

## Séance 5 : Résultats et savoir acquis

### **Objectif : Résultats des observations de la classe et construction du savoir acquis**

Mise en commun et bilan des observations réalisées en direct ou bien avec Stellarium.



On regroupe les différentes semaines observées de la Lune sur affiche A3.

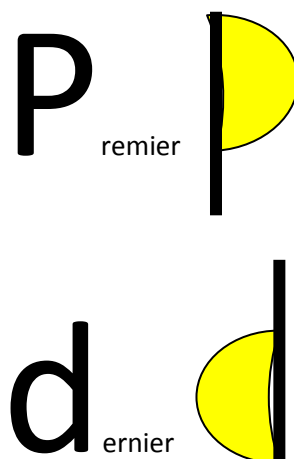
- Mise en évidence de l'aspect cyclique, une lunaison dure 29 jours environ
- discussion sur les heures de lever et coucher.
- Mouvement apparent de la Lune dans le ciel : une portion de cercle.

La Lune apparait différemment au cours d'un mois, ces formes différentes sont les phases de la Lune : on a donné des noms particuliers à ces phases dans l'ordre d'apparition à partir de la nouvelle Lune NL.

*On fera des choix dans ces noms selon la motivation des enfants, les observations réellement faites, les difficultés rencontrées....*

Nom	Aspect	Nom	Aspect
1) Nouvelle lune		2) Premier croissant	
3) Premier quartier		4) Lune gibbeuse croissante	
5) Pleine lune		6) Lune gibbeuse décroissante	
7) Dernier quartier		8) Dernier croissant	

Moyen mnémotechnique  
dans l'hémisphère nord :

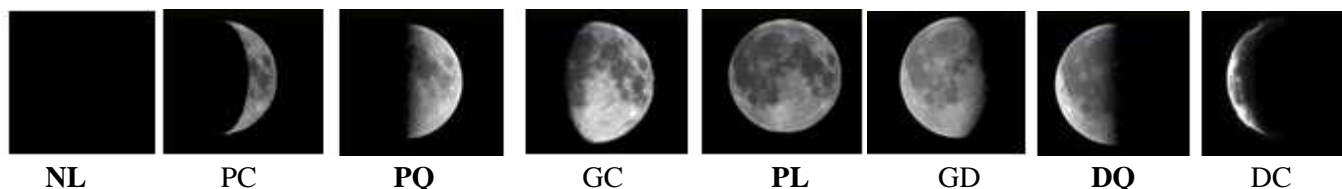


Exemple de trace écrite finale à adapter selon les observations réalisées :

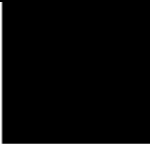





## Ce que la classe a appris

Voici les différentes formes observées au cours d'un cycle:



- Les différentes formes observées de la Lune sont **les phases de la Lune**.
- Les quatre à retenir sont  
**la Nouvelle Lune, le Premier Quartier, la Pleine Lune, le Dernier Quartier:**  
Dans un calendrier elles sont notées NL PQ PL et DQ
- Elles se succèdent au cours d'un mois toujours dans le même ordre : c'est **le cycle de la Lune**.
- La Lune «se lève» culmine et «se couche» comme le Soleil mais à des horaires le plus souvent très différents (si ce critère d'observation a été retenu dans le tableau).

PHASES DE LA LUNE				
Nom	Nouvelle Lune	Premier Quartier	Pleine Lune	Dernier quartier
LEVER	En début de matinée	En début d'après-midi	Début de soirée	après minuit
COUCHER	En fin d'après-midi	Milieu de nuit	En fin de nuit	Fin de matinée

Horaires approximatifs qui varient légèrement en cours d'année :

- La NL se lève et se couche à peu près en même temps que le Soleil.
- Le premier quartier est visible l'après midi et en début de soirée
- La Pleine Lune se lève quand le Soleil se couche et vice versa.
- Le dernier quartier se lève après minuit et se couche en fin de matinée.

# Module2

## Séance 6 : Questionnement et émission d'hypothèses

### **Objectif : Recherche d'une explication de l'existence des phases de la Lune**

« On a observé toutes les phases différentes de la Lune mais on ne sait toujours pas pourquoi elle nous apparait ainsi et à des heures très différentes, parfois la nuit, parfois la journée. »

### **Nouveau questionnement :**

**Q1 : Pourquoi voit-on la Lune ?**

**Q2 : Comment expliquer les différentes phases de la Lune au cours d'un mois?**

**Hypothèses :** Individuelles sur cahier.

Voici des exemples d'hypothèses émises par les enfants : On pourra bâtir deux affiches pour traiter les questions Q1 et Q2 l'une après l'autre.

### **Q1 : Pourquoi voit-on la Lune ?**

**HYP1 :** On voit la Lune car elle brille c'est comme une lampe

**HYP2 :** C'est comme une étoile

**HYP3 :** C'est le Soleil qui éclaire la Lune.

**HYP4 :** Parce qu'il fait nuit et que le Soleil est couché

### **Q2 : Comment expliquer les différentes phases de la Lune au cours d'un mois?**

**HYP1 :** la Terre fait de l'ombre sur la Lune ou bien cache une partie de la Lune

**HYP2 :** les nuages font de l'ombre et la cache un peu.

**HYP3 :** la Lune tourne autour du Soleil ou le Soleil éclaire la Lune de plusieurs endroits

**HYP4 :** La Lune tourne autour de la Terre ce qui permet sur Terre d'observer les différentes phases

**HYP5 :** La Terre tourne « sur elle-même »

**La question Q1** pourra être traitée en classe entière selon les acquis des séquences précédentes d'astronomie. On peut rappeler ou laisser les élèves rappeler la différence entre une planète, une étoile, un satellite : ce qui invalide les HYP1 et HYP2. On peut aussi amener une lampe « boule » si la Lune était comme une lampe ou comme le Soleil elle serait éclairée partout il n'y aurait pas de zone sombre.

L'HYP4 est invalidée par les observations en direct puisque la Lune est visible aussi la journée.

L'HYP3 pourra être modélisée par le maître ou les élèves par binôme : une lampe de poche et une boule de polystyrène toute blanche, dans la classe toute noire on ne voit rien, si on éclaire la boule blanche elle est visible car réfléchit la lumière de la lampe.

On pourra observer que la « Lune » est à moitié éclairée par le « Soleil » et que l'autre partie est sombre c'est l'ombre propre de la Lune.

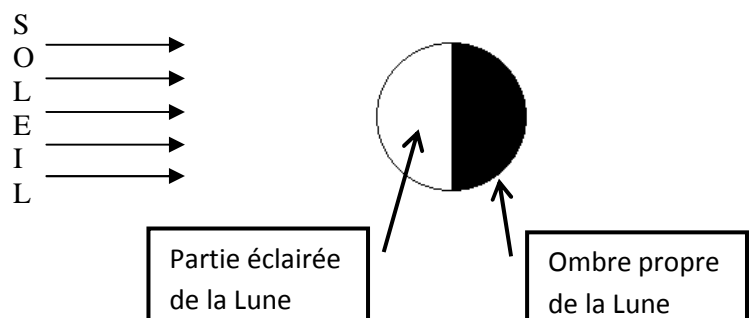
On peut faire le lien avec le même phénomène observé sur la Terre qui est à moitié éclairée, là où il fait jour et à moitié dans l'ombre, il fait nuit. Cette étape va nous permettre de travailler avec une boule à moitié noire et blanche pour faciliter les étapes suivantes.

### **Trace écrite possible :**

La Lune est éclairée par le Soleil et réfléchit la lumière du Soleil ce qui permet de la voir.

Une moitié de la Lune est éclairée, une moitié est sombre c'est l'ombre propre de la Lune.

Eventuellement photo ou schéma à annoter



Date \_\_\_\_\_

PRENOM



## Pourquoi voit-on la Lune ? (Je peux faire des phrases ou un dessin)

[illegible]

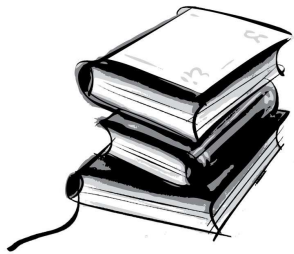
?

# Comment expliquer les différentes phases de la Lune ?

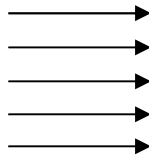
(Je peux faire des phrases ou un dessin)

[illegible]

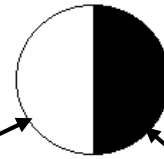
# ? Pourquoi voit-on la Lune ?



**JE SAIS :**



Partie  
de la Lune



de la Lune

La Lune est éclairée par le Soleil et réfléchit la lumière du Soleil ce qui permet de la voir.  
Une moitié de la Lune est éclairée, une moitié est sombre c'est l'ombre propre de la Lune.

# ? Comment expliquer les différentes phases de la Lune ?

Après analyse des hypothèses des élèves pour la question Q2 on peut réaliser une catégorisation des principales hypothèses émises et les écrire sur affiches puis pour le cahier de sciences.

Ce sera le point de départ de la séance suivante.

Il est bien sûr possible de le faire aussi sur affiches au cours d'un bilan collectif ce qui permet de sélectionner avec les élèves les hypothèses que la classe souhaite tester.

## LES HYPOTHESES DE LA CLASSE



HYP1 : La Terre fait de l'ombre sur la Lune ou bien cache une partie de la Lune

HYP2 : Les nuages font de l'ombre et la cachent un peu.

HYP3 : La Lune tourne autour du Soleil ou le Soleil l'éclaire de différentes directions.

HYP4 : La Lune tourne autour de la Terre explique les différentes phases.

HYP5 : La Terre tourne « sur elle-même »

## Séance 7 et 8 : Test des hypothèses émises pour répondre à Q2

### Q2 : Comment expliquer les différentes phases de la Lune ?

On ne teste que les hypothèses émises : voici quelques exemples possibles :

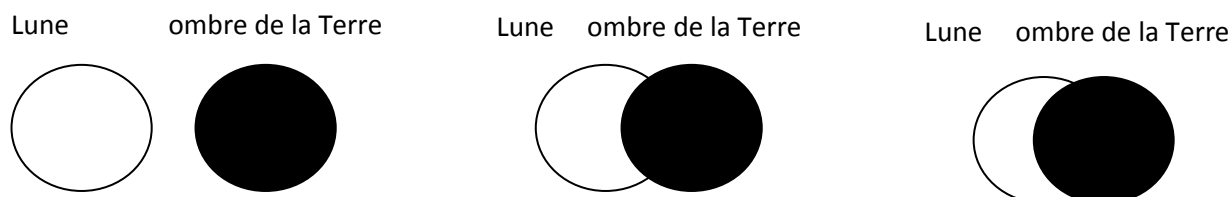
#### HYP1 : la Terre fait de l'ombre sur la Lune ou bien cache une partie de la Lune

Pour invalider cette hypothèse on peut proposer deux disques en carton ou papier rigide, un clair pour la Lune vue de la Terre et un noir l'ombre projetée de la Terre.

On peut faire d'abord un rappel sur ombre et lumière pour comprendre ces deux cartons :

Comment obtenir une ombre ? Quelle est la forme de la Terre, comment sera son ombre ?...etc.

Tester les différentes positions possibles de l'ombre de la Terre pour mettre en évidence que même si la Terre passe devant la Lune, l'ombre qu'elle produit ne permet pas d'observer les phases telles qu'on les a observées : pas de quartier, pas de gibbeuse, des croissants épais, par contre ça peut faire une éclipse...



Avec un rétroprojecteur on peut projeter une ombre qui vient cacher une partie de la Lune et invalider de la même manière cette Hyp1.

#### HYP2 : les nuages font de l'ombre et la cache un peu.

De façon assez intuitive et avec leurs connaissances et leurs vécus, les élèves devraient être en mesure de conclure que les nuages n'interviennent pas dans la formation des phases de la Lune. On peut s'attendre, par exemple, à ce que certains élèves expliquent qu'ils ont déjà vu un nuage masquer le Soleil. On peut observer des nuages et la Lune en même temps, sans que les nuages soient devant la Lune.... Et ce ne serait pas cyclique car parfois il n'y a pas de nuages.

#### HYP3 : la Lune tourne autour du Soleil ou le Soleil éclaire la Lune de différentes directions

La Lune est un satellite de la Terre donc elle tourne autour de la Terre et pas directement autour du Soleil comme les autres planètes. De plus pour répondre à Q1 on a montré que la Lune est toujours éclairée à moitié par le Soleil quelle que soit sa position (sauf dans le cas des éclipses de Lune où la Terre cache alors la Lune mais c'est rare).

#### HYP4 : La Lune tourne autour de la Terre permet d'expliquer les différentes phases

#### HYP5 : La Terre tourne « sur elle-même »

Pour tester ces deux hypothèses on va réaliser une modélisation :

Premier essai de mime : Mise en place avec les élèves de la classe d'une modélisation avec mime à trois (Salle EPS, grande salle ou préau):

- un élève Terre (couronne en papier Terre),
- un élève Lune (boule blanche et noire sur pique à brochettes voir résultat Q1)
- un élève Soleil (un foulard blanc ou jaune ou un panneau soleil)

SOLEIL est écrit sur une grande longueur sur un tableau, ou une affiche pour symboliser les rayons du soleil qui viennent de loin.

On affiche la frise des différentes phases de la Lune obtenue en classe NL, PC PQ GC PL GD DQ DC ....

On rappelle la consigne du mime et l'hypothèse à tester : Les explications sont données avec un groupe de trois au milieu de la salle pour aider la compréhension du mime.

- On sait que la Lune est à moitié éclairée par le Soleil (voir Q1)
- Chaque enfant a un rôle à jouer : La Lune est un satellite de la Terre donc tourne autour.
- Le Soleil doit vérifier à chaque fois que la face éclairée de la Lune est bien face au mur de la salle choisi pour représenter la direction du Soleil qui est très loin.
- L'enfant Terre observe la Lune et peut dire ce qu'il voit.
- On changera de rôle pour que chaque enfant du groupe puisse observer les différentes phases.

Critère de réussite attendu : pour valider l'hypothèse 4, il faut que chaque élève Terre ait pu observer les différentes phases successivement dans l'ordre affiché au tableau. Cela va imposer un sens de rotation particulier pour la Lune et une bonne orientation de la Lune partie éclairée bien en face du Soleil à contrôler en passant dans les groupes.

Mise en place des groupes de trois : consigne claire au démarrage le groupe se positionne sur les marques (craies ou scotch au sol pour délimiter les zones) et reçoit alors le matériel nécessaire qu'ils vont échanger pour prendre les différents rôles.

Le maître observe ce que les enfants font, passe dans les groupes, questionne et vérifie si le critère de réussite est atteint...

Bilan si nécessaire en milieu de mime : les consignes et les rôles de chacun, en collectif ou dans les différents groupes:

Que doit faire la Terre? Elle est fixe pour notre modélisation.

Mais est-ce qu'elle peut tourner sur elle-même pour voir la Lune ? Oui car on a vu que la Lune ne se lève pas toujours au même moment donc la Terre peut tourner sur place, ce qui fait varier l'heure pour l'observateur sur Terre.

Que doit faire le Soleil ? Il est fixe aussi et assez loin il contrôle que la face éclairée de la Lune est bien face au mur d'où viennent les rayons du Soleil.

On essaie de nouveau. On change les rôles.

Mise en commun, premier bilan, un groupe ou deux peuvent présenter leurs résultats de modélisation.

Une seconde séance sera sûrement nécessaire, pour valider cette HYP4 et s'approprier les déplacements. L'hypothèse 4 permet bien d'observer les différentes phases de la Lune.

Les enfants se rendent compte que pour observer ces phases la Terre doit tourner sur elle-même sinon on ne peut pas voir toutes les phases. On approfondira cette observation lors du deuxième essai.

## Deuxième essai de mime : même organisation que précédemment.

En prolongement ou complément de la séance 7 on peut reprendre le même mime et travailler cette fois ci en plus sur les heures d'une part sur Terre, puis les heures de lever et de coucher de la Lune.

On repère EST / OUEST sur chaque enfant « Terre » avec une petite feuille et une épingle à linge sur chaque épaule à partir d'un rappel sur le globe terrestre qu'ils connaissent. (EST sur l'épaule gauche peut suffire)

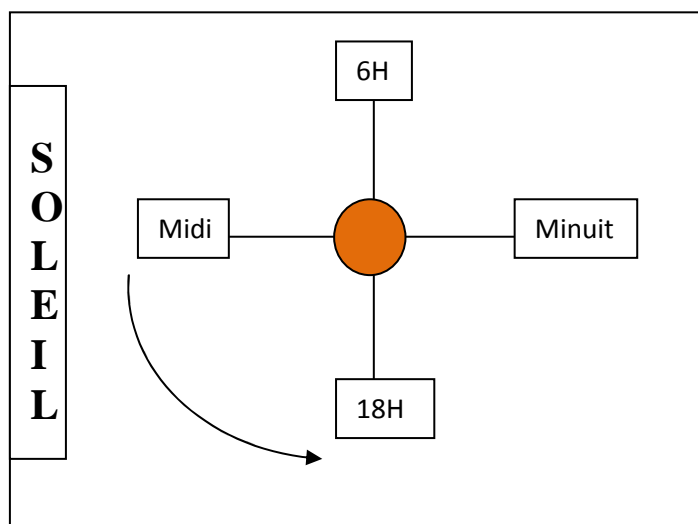
### 1) Rappels journée / nuit :

Le but est de savoir se positionner à une heure donnée sur Terre : midi / 18H / minuit / 6H

A faire avec un élève Terre ou bien tous les élèves Terre, échanger les rôles ensuite.

- En combien de temps la Terre fait un tour sur elle-même ? *en 24H*
- Quand il est midi le Soleil est plein Sud au plus haut dans le ciel : *chaque élève Terre peut se placer bien en face du mur choisi pour le Soleil on peut noter midi au sol.*
- La Terre tourne dans quel sens ? *vers l'EST (d'Ouest en Est)*
- Quand elle a fait un demi-tour quelle heure est-il ? *minuit.*
- Donc si la Terre tourne seulement d'un quart de tour quelle heure est-il ? *18H*
- Et si à partir de midi la Terre fait  $\frac{3}{4}$  de tour quelle heure t-il ? *6H du matin.*

En vue de dessus



### 2) A quelle heure peut-on voir les différentes phases de la Lune ?

On peut noter au sol les différentes phases de la Lune, (NL, PC, PQ, GC, PL..) et retrouver dans quel sens tourne la Lune pour observer successivement les phases positionnées au tableau dans l'ordre d'apparition au cours du mois.

Pour voir la Pleine Lune que doit faire « l'élève Terre », à quel moment peut-il l'observer en regardant à gauche ou à droite ? Entre 18H et 6H du matin environ, on retrouve les résultats des observations sur Stellarium.

De même le dernier quartier DQ se voit entre minuit et midi... etc

Mise en commun, bilan et jeu avec échanges des rôles :

« La Lune se met en Pleine lune, maintenant en Nouvelle Lune, premier Quartier .... »

« La Terre ne voit pas la Pleine Lune que fait la Terre pour la voir ? A quelle heure peut-elle la voir ? »

### 3) Retour en classe : Ce que j'ai compris sur les phases de la Lune :

Avant un bilan collectif il est intéressant de recueillir individuellement et de garder une trace de l'investigation réalisée sous forme de mime. Ceci permettra de refaire si besoin un autre travail en utilisant soit des maquettes Terre-Lune-Soleil, soit des simulations ou vidéos pour compléter la compréhension des élèves.



Comment expliquer les différentes phases de la Lune ?



Pour tester l'hypothèse 4 : La Lune tourne autour de la Terre

et l'hypothèse 5 : La Terre tourne « sur elle-même »

Nous avons réalisé une modélisation, en faisant un mime Lune -Terre -Soleil

Je schématise ce que notre groupe a fait :



J'explique ce que j'ai compris :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Est-ce que l'hypothèse 4 est validée ? .....

Est-ce que l'hypothèse 5 est validée ? .....

## Séance 9 : Savoir acquis

Traces écrites bilan et schéma à bâtir en collectif, sur affiche (ou au TNI).

L'hypothèse 4 « la rotation de la Lune autour de la Terre » permet bien d'expliquer pourquoi les phases de la Lune se succèdent au cours d'un mois. Chaque position de la Lune sur sa trajectoire fait que sur Terre la partie éclairée visible est différente d'un jour sur l'autre.

L'hypothèse 5 « la Terre tourne sur elle-même donc autour de l'axe des pôles » ne justifie pas l'existence des phases mais permet de comprendre que les différentes phases ne sont pas visibles à n'importe quelle heure du jour. Cela permet d'expliquer que comme le Soleil, la Lune « se lève », culmine et « se couche ».

COMPLEMENTS POSSIBLES: animations sur les phases de la Lune

### ATTENTION

Au cours d'une telle animation l'enfant n'est plus sur Terre mais est un observateur de l'ensemble Terre-Lune-Soleil, il ne peut donc pas « voir » la Lune comme au cours du mime précédent en temps que terrien. Ceci peut être pour certain une difficulté supplémentaire.

<http://education.francetv.fr/activite-interactive/les-eclipses-solaires-et-lunaires-o27976>:

Déplacement de la Lune autour de la Terre et choix de la phase observée sur Terre, animation intéressante, pas trop rapide pour les élèves qui peuvent aller à leur rythme.

<http://www2.cslaval.qc.ca/cdp/UserFiles/File/previews/terre/terre.swf>:

Aller dans l'introduction chapitre 5.2 les phases de la Lune. Il est conseillé d'éliminer le fond sonore...

Exemple de trace écrite possible.



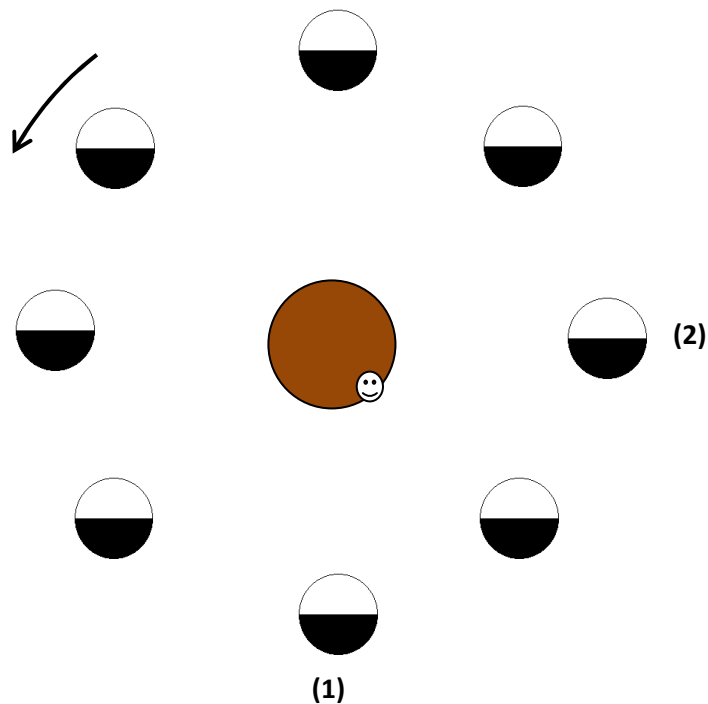
Comment expliquer les différentes phases de la Lune ?

### Savoirs acquis:

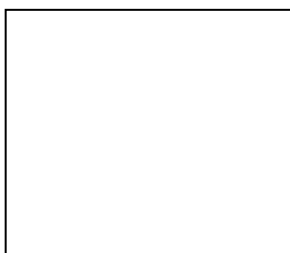
- La Lune tourne autour de la Terre en 1 mois environ
- C'est la position de la Lune par rapport à la Terre qui crée les différentes phases de la Lune.
- La moitié de la Lune est toujours éclairée par le soleil mais de la Terre on n'en voit qu'une partie variable au cours du mois.
- Le fait que la Terre tourne sur «elle-même» fait que comme le Soleil, la Lune «se lève», culmine et «se couche».



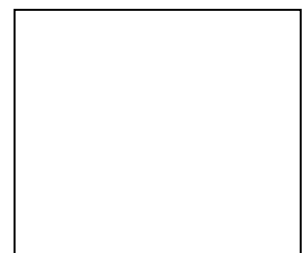
Schéma de la Terre et la Lune vues par un observateur en voyage au dessus de la Terre :



- 1) J'indique où est le Soleil en mettant les rayons du Soleil
- 2) Je note les positions NL, PQ, PL et DQ les phases que je dois connaître.
- 3) Si la Lune est en position (1) et (2) voici ce que le personnage sur Terre observe.



(1)



(2)

Complément et/ou remédiation.

TRAVAIL POSSIBLE EN BINOME pour compléter les mimes :

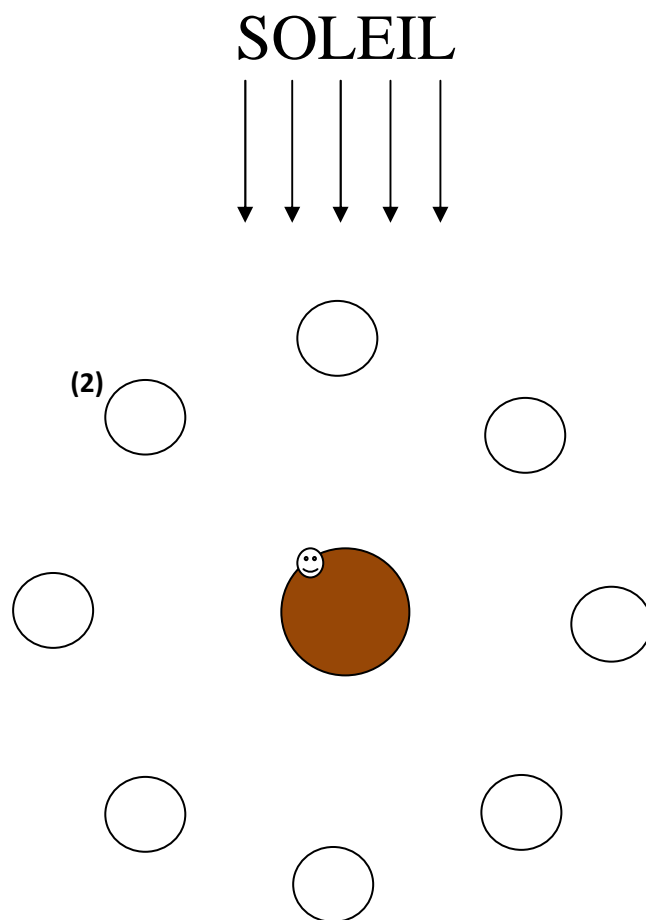
Comment expliquer les différentes phases de la Lune ?

Après avoir réalisé la modélisation, on peut compléter l'investigation par un travail en binôme pour schématiser les résultats obtenus.

Voici la Terre et la Lune vues par un observateur en voyage au dessus de la Terre :

C'est donc une vue de dessus où l'on voit différentes positions de la Lune au cours d'un mois.

Je peux utiliser une Lune noire et blanche pour faire cet exercice avec mon voisin.



1) Je complète le schéma en indiquant Lune et Terre.

Quelle est la trajectoire de la Lune ? .....

2) Je colorie en gris la partie sombre de la Lune je note les positions NL PQ PL et DQ les phases de la Lune que je connais. Je peux m'aider de la balle de ping-pong noire et blanche.

3) Quand la Lune est en position (2) que voit le personnage ☺ sur la Terre ?  
Je dessine cette phase de la Lune dans le cadre ci-contre :

