



## Compte-rendu

Animation pédagogique du mercredi 20 mars 2013

# ASTRONOMIE AU CYCLE 3 : De la lumière et de l'ombre vers les phases de la Lune.

## Lumière et ombre

### INSTRUCTIONS OFFICIELLES :

Références : - Livret Personnel de Compétence : BO n° 27 du 8 juillet 2010  
- Les programmes de l'école primaire : BO n°3 du 19 juin 2008

#### SOCLE COMMUN : Compétence 3 b La culture scientifique et technologique

L'élève est capable de :

- pratiquer une démarche d'investigation ; savoir observer, questionner
- manipuler et expérimenter, formuler une hypothèse et la tester, argumenter.
- exprimer et exploiter les résultats d'une recherche en utilisant un vocabulaire scientifique à l'oral et à l'écrit.
- maîtriser des connaissances dans divers domaines scientifiques.
- mobiliser ses connaissances dans des contextes scientifiques différents et dans des activités de la vie courante.

#### Programmes de l'école primaire :

**Le ciel et la Terre :**

- Lumières et ombres.

#### Progression EDUSCOL Janvier 2012

#### **Eléments de connaissances et de compétences sur le ciel et la Terre**

CE2	CM1	CM2
<b><u>Lumières et ombres</u></b> - Connaître les conditions d'obtention d'une ombre. - Savoir qu'à plusieurs sources lumineuses correspondent plusieurs ombres.  <i>Vocabulaire : lumière, ombre, écran, source lumineuse</i>	<b><u>Lumières et ombres</u></b> - Savoir expliquer la variation de la forme d'un objet en fonction de la distance source lumineuse/objet et la position de la source lumineuse. - Mobiliser ses connaissances sur <i>Lumières et ombres</i> pour expliquer et comprendre le phénomène d'alternance du jour et de la nuit.	<b><u>Lumières et ombres</u></b> - Mobiliser ses connaissances sur <i>Lumières et ombres</i> pour comprendre et expliquer le phénomène de phases de la Lune.

## **DU COTE DE L'ENSEIGNANT :**

Extrait du document d'application « *Fiches connaissances cycles 2 et 3* » ~ octobre 2002.

### **Connaissances à maîtriser pour enseigner :**

- Une ombre nécessite une source de lumière. Sa forme dépend de la forme de l'objet, de sa position et de son orientation par rapport à la source.
- La lumière suit un trajet rectiligne dans un milieu homogène. Pour qu'un objet soit vu, il est nécessaire que la lumière issue de cet objet entre dans l'œil.
- Une source lumineuse ponctuelle et un objet opaque déterminent deux régions de l'espace : une région éclairée d'où l'observateur voit la source et une région à l'ombre d'où l'observateur ne voit pas la source. Lorsque la source lumineuse est étendue, il y a en plus une zone intermédiaire d'où l'observateur ne voit qu'une partie de la source.
- Un objet opaque éclairé par une source de lumière a une partie éclairée et une partie à l'ombre. Les formes visibles de ces surfaces varient suivant la place de l'observateur.

### **En savoir plus :**

- Les sources de lumière usuelles sont toujours étendues (ampoule, lampe de poche, Soleil). Elles engendrent des ombres aux contours difficiles à interpréter (ombre, pénombre...).
- La rencontre entre lumière et matière peut donner lieu à différents phénomènes : la réflexion (la lumière est renvoyée dans une direction bien définie), la diffusion (la lumière est renvoyée dans toutes les directions), l'absorption (la lumière est absorbée par la matière qui, alors, s'échauffe), la transmission (la lumière traverse la matière. Tous ces phénomènes coexistent en général dans des proportions variables. Les objets transparents sont ceux pour lesquels la transmission est prépondérante à l'inverse des objets opaques pour lesquels elle est négligeable ou inexistante. On dit que la transmission est importante quand l'absorption est faible et réciproquement.
- La lumière ne se propage en ligne droite que dans un milieu homogène, c'est-à-dire qui a partout les mêmes propriétés. Dans certaines conditions, le trajet de la lumière est dévié : diffraction par une fente, ou réfraction lors d'un changement de milieu (air/eau par exemple). Ainsi le phénomène de mirage est-il dû à une propagation non rectiligne, l'air traversé étant non homogène en température.
- La lumière se déplace à une grande vitesse (environ 300 000 kilomètres par seconde). Elle met environ 8 minutes pour venir du Soleil et de quelques années à quelques milliers d'années pour venir des différentes étoiles visibles à l'œil nu !
- La lumière visible est également caractérisée par sa couleur, du rouge au violet. Certaines lumières (infrarouge ou ultraviolet) ne sont pas visibles, mais se manifestent par d'autres effets : sensation de chaleur près d'un fer à repasser (il émet de l'infrarouge), brûlures de la peau dues à l'exposition au soleil (il met des ultraviolets).

## **DU COTE DE L'ELEVE :**

Extrait du document d'application « *Fiches connaissances cycles 2 et 3* » ~ octobre 2002.

### **Difficultés provenant des liens avec le vocabulaire courant**

Le mot « lumière » désigne très souvent l'éclairage électrique.

Le mot « ombre » désigne en général l'ombre portée sur le sol, sur un mur, sur un écran, sur un objet, mais plus rarement l'espace situé derrière l'objet éclairé. On dit qu'un objet a une ombre sans faire référence à la source.

### **Difficultés provenant des idées préalables des élèves**

Les élèves n'ont pas l'idée de la propagation de la lumière : la clarté ou l'obscurité sont plutôt considérées comme un « état » du lieu qui ne nécessite pas toujours la présence d'une lampe ou du soleil : « Il y a de la lumière dans la pièce. »

Les élèves ne conçoivent pas qu'un objet quelconque puisse envoyer de la lumière vers nos yeux ; cela ne leur apparaît que s'il s'agit d'une source lumineuse reconnue : lampe, Soleil. La présence de lumière n'est reconnue par les élèves que sur une source intense ou sur une zone très éclairée (zone directement éclairée par le Soleil par exemple).

Le mécanisme de la vision des objets est souvent conçu suivant le modèle erroné du « rayon visuel » partant de l'œil pour aller capter l'image de l'objet. Ce modèle est conforté par les expressions « jeter un œil », « balayer du regard ». Beaucoup d'élèves pensent qu'ils peuvent voir la lumière « de côté », (c'est-à-dire qui passe devant leurs yeux) sans que cette lumière entre dans leurs yeux.

Pour certains élèves, l'ombre a les propriétés d'un objet matériel. Ils attribuent à l'ombre les mêmes propriétés que l'objet qui l'a produit. Ils ne se rendent pas nécessairement compte du rôle de la source lumineuse.

### **Quelques écueils à éviter lors des observations et des manipulations**

L'affirmation « l'ombre est la zone qui ne reçoit pas de lumière » est en général incorrecte car imprécise.

En effet, l'ombre d'un objet par rapport à une source déterminée est une zone qui ne reçoit pas de lumière provenant de cette source, mais elle reçoit en général la lumière émise ou diffusée (renvoyée) par les autres objets environnants. Pour un objet éclairé par plusieurs sources de lumière, il y a autant d'ombres qu'il y a de sources. Il est préférable de commencer par des premières schématisations en utilisant une source de petite dimension (une ampoule de lampe de poche) qui sera assimilée à une source ponctuelle. La forme de l'ombre peut alors être interprétée en traçant un trait reliant ce point aux contours de l'objet. Sur ces schémas, une convention (de couleur par exemple) doit aider à ne pas confondre d'une part les objets réels et observables (la source, l'objet, l'œil) et d'autre part les entités abstraites représentant le trajet, invisible, de la lumière (première idée de rayon lumineux). L'utilisation d'une source étendue engendre des ombres aux contours difficiles à interpréter. Le tracé des rayons lumineux dans ce cas n'est pas au programme.

***Une séquence d'enseignement a été présentée lors de l'animation. Elle est disponible auprès d'Olivier LEFEBVRE : [olivier.lefebvre@ac-grenoble.fr](mailto:olivier.lefebvre@ac-grenoble.fr)***

# Les phases de la Lune

## INSTRUCTIONS OFFICIELLES :

*Références : - Livret Personnel de Compétence : BO n° 27 du 8 juillet 2010  
- Les programmes de l'école primaire : BO n°3 du 19 juin 2008*

### SOCLE COMMUN : Compétence 3 b La culture scientifique et technologique

*L'élève est capable de :*

- *pratiquer une démarche d'investigation ; savoir observer, questionner*
- *manipuler et expérimenter, formuler une hypothèse et la tester, argumenter.*
- *exprimer et exploiter les résultats d'une recherche en utilisant un vocabulaire scientifique à l'oral et à l'écrit.*
- *maîtriser des connaissances dans divers domaines scientifiques.*
- *mobiliser ses connaissances dans des contextes scientifiques différents et dans des activités de la vie courante.*



### Programmes de l'école primaire :

#### **Le ciel et la Terre :**

- Le mouvement de la Lune autour de la Terre

### Progression EDUSCOL Janvier 2012

#### **Eléments de connaissances et de compétences sur le ciel et la Terre**

CE2	CM1	CM2
		<b><u>Le mouvement de la Lune autour de la Terre</u></b> - 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.  <i>Vocabulaire : nouvelle lune, pleine lune, premier/dernier quartier.</i>

## DU COTE DE L'ENSEIGNANT :

### **Connaissances à maîtriser pour enseigner :**

Extraits « L'Astronomie à l'école – Construire des compétences et des savoirs au cycle 3 » Jean-Michel ROLANDO ~ Editions DELAGRAVE.

### La Lune est un satellite de la Terre :

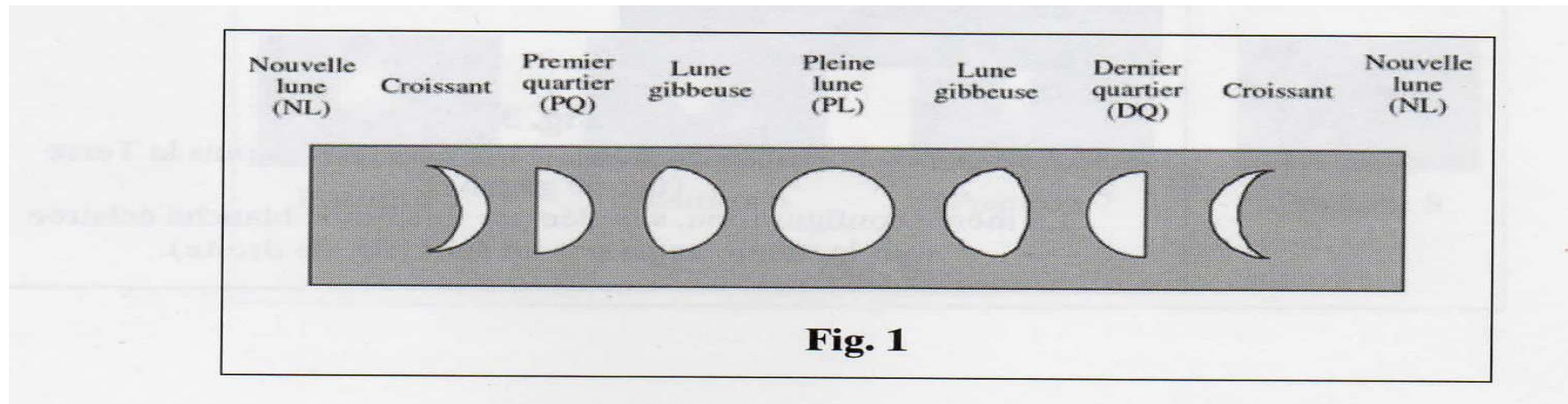
- La Lune est un satellite de la Terre. La trajectoire de la Lune autour de la Terre est une ellipse assez proche d'un cercle.

### Les phases de la Lune :

- Jour après jour, la Lune change d'aspect. C'est sa partie éclairée qu'on appelle phase.

- Un cycle lunaire est constitué des phases de la Lune : Nouvelle Lune, Premier croissant, Premier quartier, Lune gibbeuse, Pleine Lune, Lune gibbeuse à nouveau, Dernier quartier, Dernier croissant.

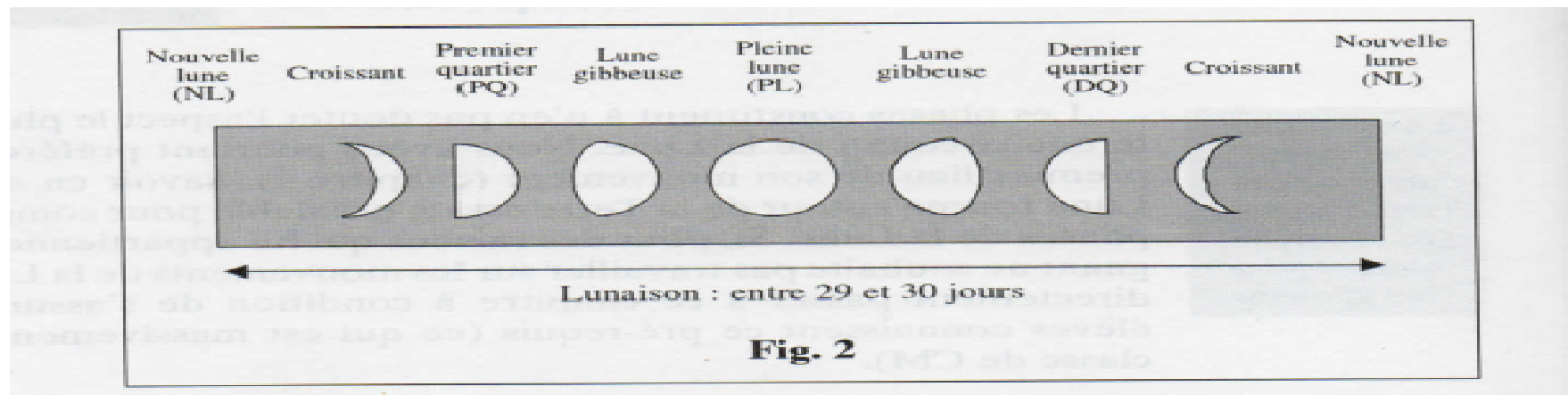
Ces phases se succèdent toujours dans le même ordre. Quatre phases (Premier Quartier, Pleine Lune, Dernier Quartier et Nouvelle Lune) se placent à une date précise dans la lunaison. Les autres phases (croissants et lunes gibbeuses) se déroulent sur plusieurs jours car la partie éclairée et visible de la Lune croît et décroît de façon continue.



### La lunaison :

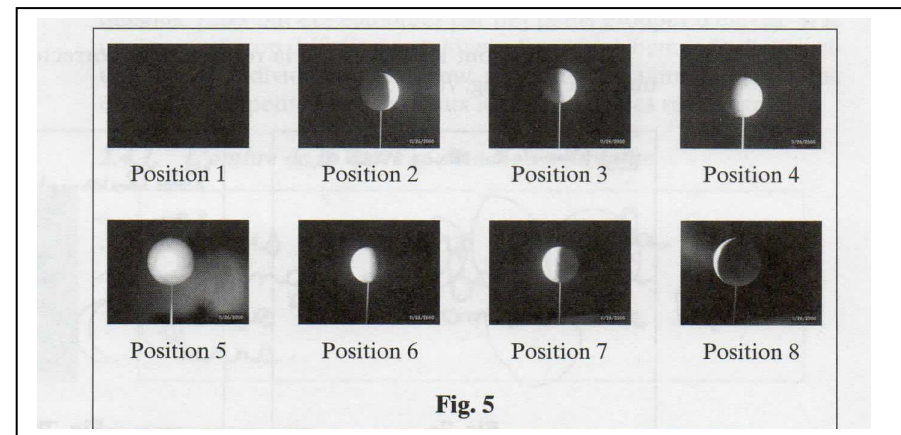
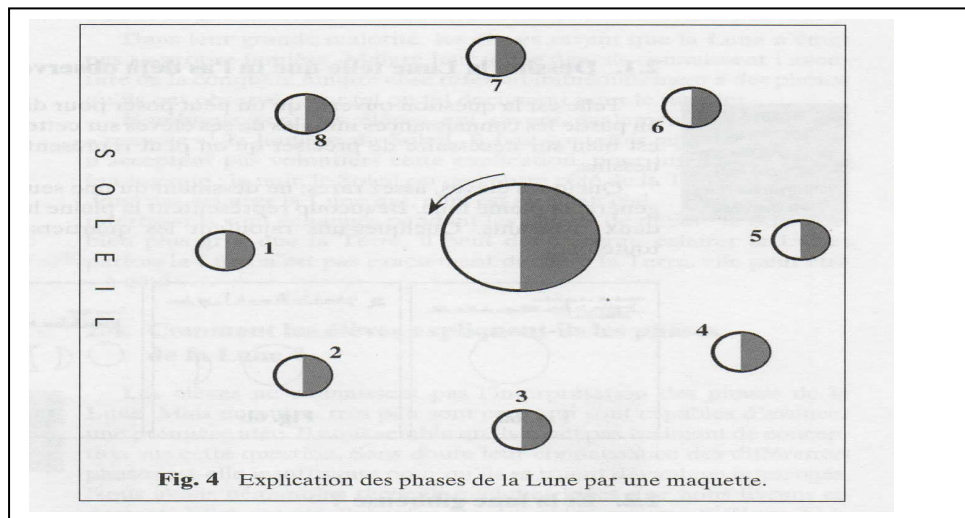
- C'est la durée qui sépare deux phases successives identiques : par exemple d'une nouvelle lune à une nouvelle lune suivante. La lunaison est d'environ 29,5 jours.

- Copernic, astronome polonais du Moyen-Âge, savait calculer la période d'une lunaison.

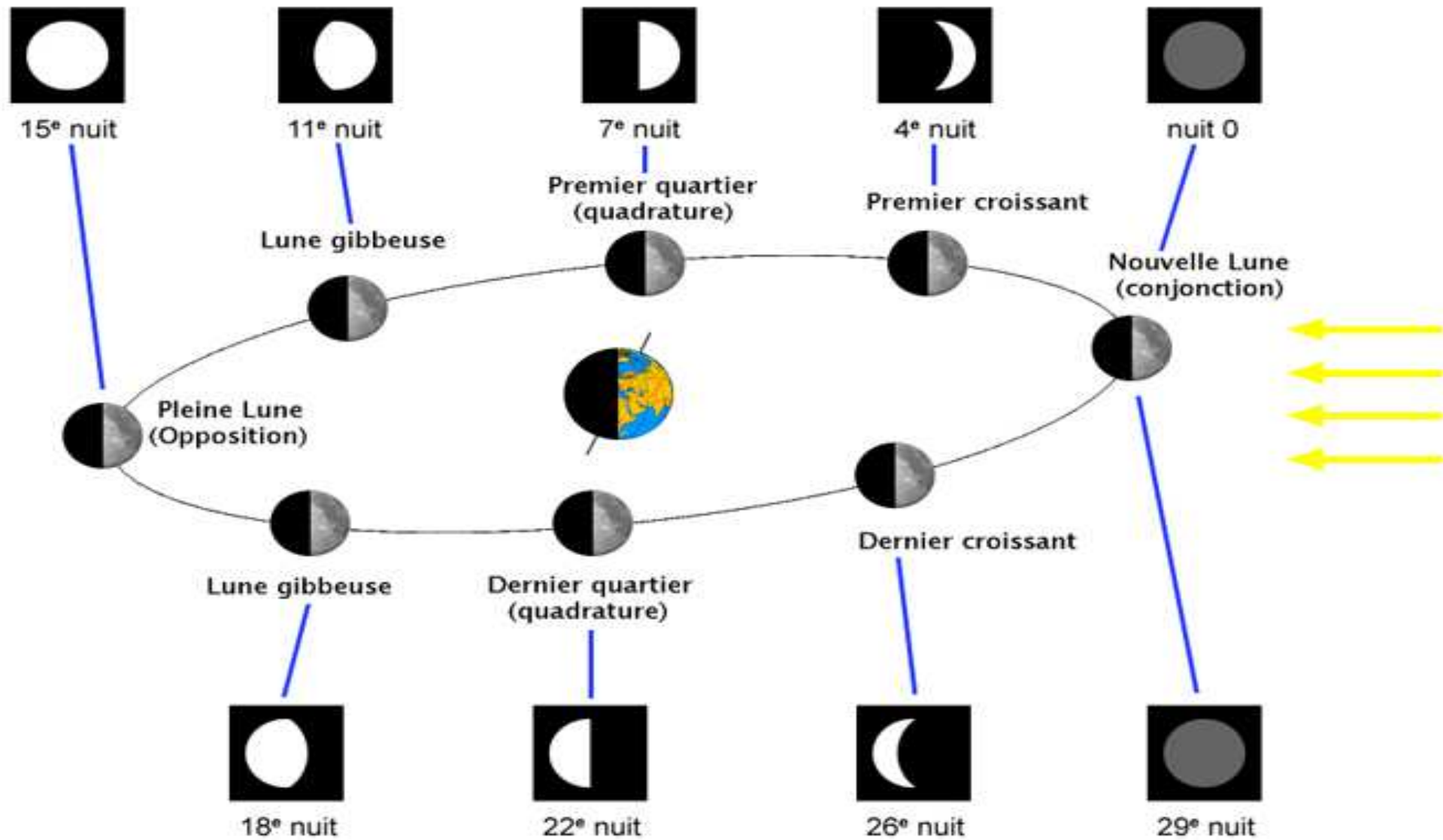


**Explication des phases de la Lune :**

- La Lune est une orbite tournant autour de la Terre. Les positions du Soleil, de la Terre et de la Lune changent constamment.
- Quelle que soit sa position sur sa trajectoire, la moitié de la Lune est toujours éclairée par le Soleil. Mais, vue depuis la Terre, cette partie éclairée se présente sous différentes perspectives.
- Le schéma ci-dessous représente la trajectoire de la Lune autour de la Terre et huit positions particulières. Le problème est de se représenter, pour chaque position de la Lune, la perspective sous laquelle un observateur terrestre verrait la partie éclairée. Pour la position, étant dans l'axe du Soleil, la Lune présente sa face non éclairée. Elle n'est donc pas visible : c'est la nouvelle Lune.







**Relation entre notre calendrier et le cycle lunaire :**

- Le cycle des phases de la Lune dure un peu moins d'un mois. Ce mois peut être découpé en quatre périodes de 7 jours. Cela correspond aux quatre phases remarquables. Notre calendrier (grégorien) est découpé en mois et en semaines dont les durées sont en rapport avec les phases de la Lune.

### **En savoir plus :**

Extrait du document d'application « *Fiches connaissances cycles 2 et 3* » ~ octobre 2002.

Extraits « *Enseigner les sciences expérimentales à l'école élémentaire* » Raymond TAVERNIER ~ Editions BORDAS

- L'exploration spatiale consiste à envoyer dans l'espace soit des hommes (les hommes se sont seulement posés sur la Lune qui est l'astre le plus proche de la Terre), soit des sondes (inhabitées) qui explorent le système solaire. L'exploration humaine présente de grandes difficultés. Les conditions de la vie ne sont pas réunies sur la Lune. Les astronautes ont dû emporter dans leurs fusées de la nourriture, de l'oxygène, des scaphandres, de quoi se protéger du froid... De plus, les distances considérables rendent les voyages extrêmement longs.

- La Lune a un mouvement apparent dans le ciel dû à la rotation de la Terre sur elle-même. La Lune a sa trajectoire apparente qui se situe dans la même zone du ciel que celle du soleil : elle se lève vers l'est et se couche vers l'ouest.

- Contrairement à l'idée reçue, la Lune n'est pas visible uniquement la nuit. Le moment de la journée où on peut l'observer dépend de sa phase. Pour observer la Pleine Lune, il faut se trouver sur le côté non éclairé de la Terre : on voit donc la Pleine Lune pendant la nuit. Pour observer le Premier Quartier, il faut se trouver sur la partie de la Terre orientée vers la Lune : pour l'observateur terrestre c'est donc l'après-midi ou le début de la nuit. On peut observer le Dernier Quartier en deuxième partie de la nuit et le matin. La Nouvelle Lune se trouve au-dessus de l'horizon pendant la journée (mais c'est la face non éclairée qui est tournée vers la Terre et la Lune n'est pas visible).

- Vue de la Lune, la Terre présente, elle aussi, des phases.

- L'existence d'une face cachée et d'une face visible est due au fait que la Lune fait un tour sur elle-même dans le même temps qu'elle fait un tour autour de la Terre.

Il est indispensable d'avoir mené des activités autour de la Lumière et des Ombres avant de proposer une séquence sur les phases de la Lune.

### **DU COTE DE L'ELEVE :**

Extraits « *L'Astronomie à l'école – Construire des compétences et des savoirs au cycle 3* » Jean-Michel ROLANDO ~ Editions DELAGRAVE.

### **Comment les élèves expliquent-ils les phases de la Lune ?**

- Ils attribuent souvent les phases de la Lune à l'ombre portée de la Terre sur la Lune. Ils confondent ainsi l'origine des phases avec celle des éclipses.

- Parfois, ils expliquent que la surface de la Lune n'est pas totalement visible à cause des nuages.



### **Des obstacles :**

- **épistémologiques** : La Lune est l'astre de la nuit, le Soleil celui du jour. La Lune disparaît le jour et n'est visible que le jour. En dehors du ciel de la nuit, l'été, l'observation du ciel ne fait pas partie des pratiques des élèves.

- **cognitifs** : Les élèves se retrouvent observateurs extérieurs du système pour comprendre des phénomènes (les phases de la Lune) qu'on ne peut voir que si on se trouve dans le système et non à l'extérieur de celui-ci. Les élèves sont confrontés à des changements de plan (horizontal-vertical) ainsi qu'à des représentations du système Terre-Lune-Soleil en deux dimensions (dessins) et en trois dimensions (modélisation).

***Une séquence d'enseignement a été présentée lors de l'animation. Elle est disponible auprès d'Olivier LEFEBVRE : [olivier.lefebvre@ac-grenoble.fr](mailto:olivier.lefebvre@ac-grenoble.fr)***