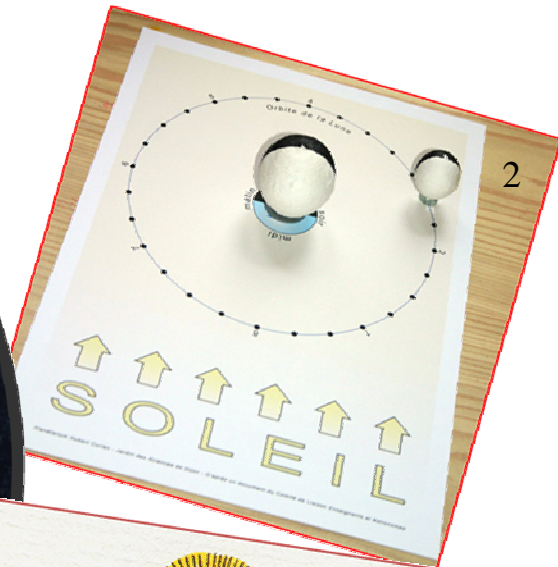


# THÈME : LA LUNE



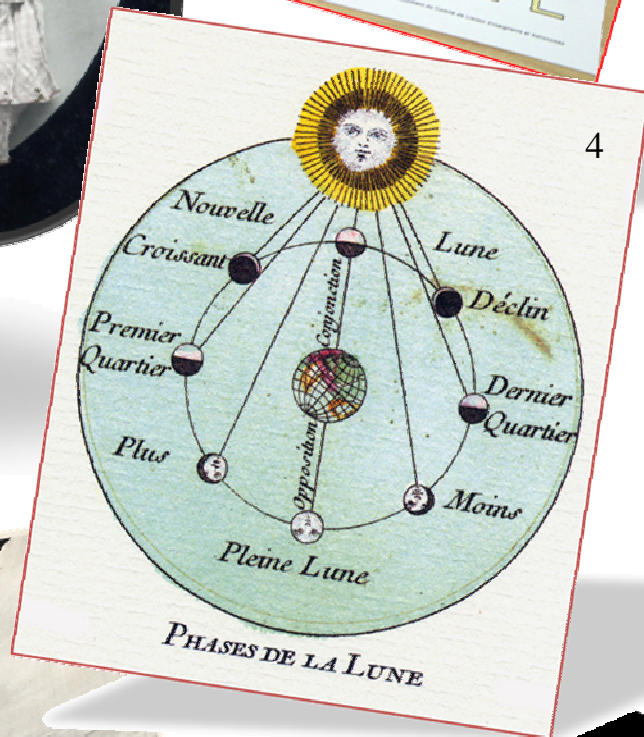
1



2



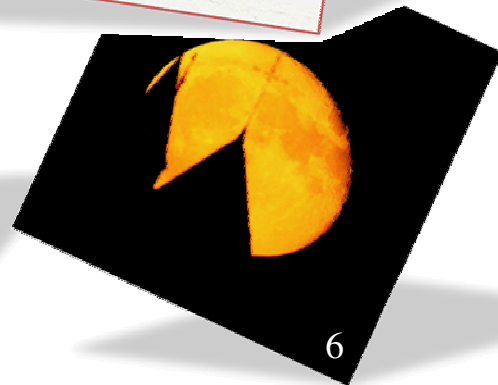
3



4



5



6

1. Carte postale du début du xx<sup>e</sup> siècle ; 2. Maquette pour comprendre les phases de la Lune (TP du CLEA) ; 3. Empreinte du premier pas sur la Lune (crédit Nasa) ; 4. Les phases de la Lune expliquées dans "la cosmographie de l'académie des enfants" de 1774 ; 5. Intensité de la pesanteur sur la Lune (illustration de Lucien Rudaux dans le livre "sur les autres mondes" 1937) ; 6. Lever de Lune derrière le clocher de l'église de St Jean de Losne 21 (photo Pierre Causeret).

# La Lune, notions de base

Pierre Causeret, pierre.causeret@wanadoo.fr

Ces notions de base sont évidemment très incomplètes, ces deux pages ne suffisant pas à survoler ce que l'on sait de la Lune.

## Observation et phases

Les phases de la Lune se succèdent avec une période moyenne de 29,53059 jours soit 29 j 12 h 44 min et 3 s. Il s'agit d'une moyenne, cette durée pouvant varier de plusieurs heures suivant la lunaison. Une activité classique avec des élèves consiste à leur demander de dessiner ou de photographier la Lune sur une période d'une lunaison ou plus. Quelle forme doit-on obtenir ? La limite jour nuit sur la Lune s'appelle le terminateur. Il s'agit d'un cercle sur la sphère lunaire mais, vu en perspective, ce cercle est vu comme une ellipse depuis la Terre ou plutôt une demi-ellipse. Une image de la partie éclairée de la Lune doit donc être limitée par un demi-cercle et une demi-ellipse (figure 1).

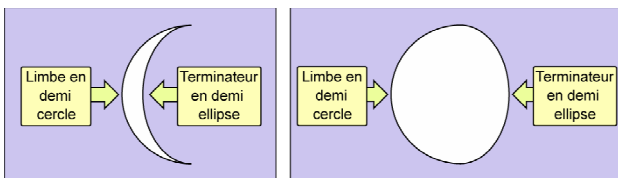


Fig.1. La partie éclairée de la Lune est limitée d'un côté par le limbe lunaire en forme de demi-cercle et de l'autre côté par le terminateur en forme de demi-ellipse.

Une expérience simple pour comprendre ces phases consiste à se placer dans une pièce noire avec un projecteur et une boule en polystyrène (figure 2).

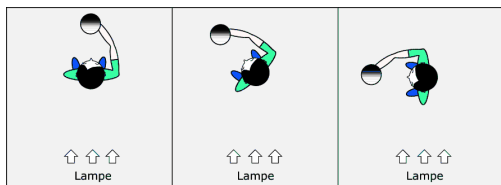


Fig.2. Simulation des phases de la Lune.

C'est aux alentours du terminateur que le relief est le plus marqué car l'éclairage y est rasant et les montagnes portent une ombre. Il faut donc observer la Lune autour d'un quartier pour admirer son relief (premier quartier le soir ou dernier quartier le matin).

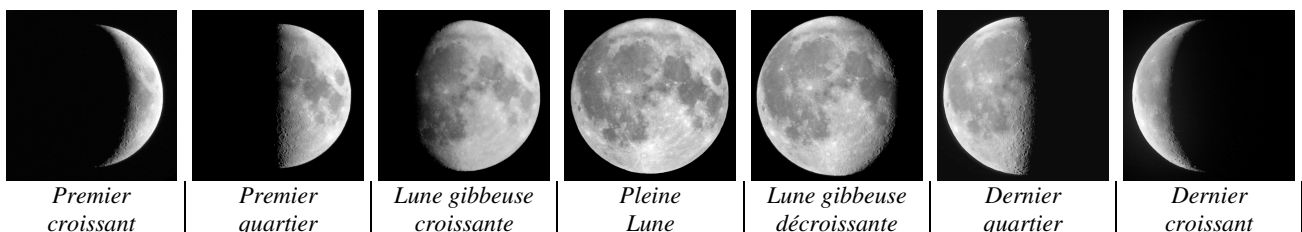


Fig.4. Succession des phases de la Lune.

## Sélénographie

À l'œil nu, on distingue des taches sombres à la surface de la Lune que l'on a appelées mers ou océans au XVII<sup>e</sup> siècle. Il s'agit en fait de grandes plaines de basaltes. On a su bien avant d'envoyer des sondes spatiales qu'il n'y avait pas d'eau liquide à la surface de la Lune. En effet, lorsqu'une étoile est occultée par la Lune, sa disparition est instantanée. La Lune n'a donc pas d'atmosphère, et sans atmosphère, il ne peut pas se maintenir de l'eau liquide à sa surface.

Les cratères ont été formés par l'impact de météorites. On leur a donné des noms de personnages ayant un rapport avec l'astronomie (Ptolémée, Copernic, Clairaut...). Quant aux montagnes, elles ont reçu des noms terrestres : Alpes, Pyrénées, Apennins...

## Caractéristiques physiques

Dans l'ordre de taille des satellites du système solaire, la Lune est classée 5<sup>e</sup> après Titan, Ganymède, Callisto et Io qui tournent autour de planètes géantes. Elle n'est que 3 à 4 fois plus petite que la Terre ce qui fait que l'on parle parfois de planète double pour le système Terre Lune. Sa masse vaut 1/81 de la masse de la Terre.

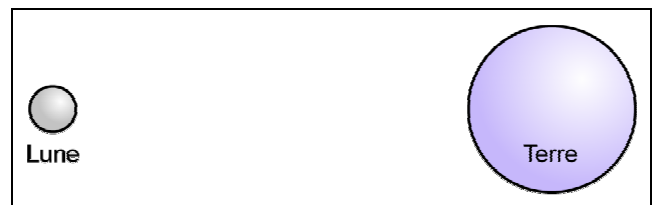
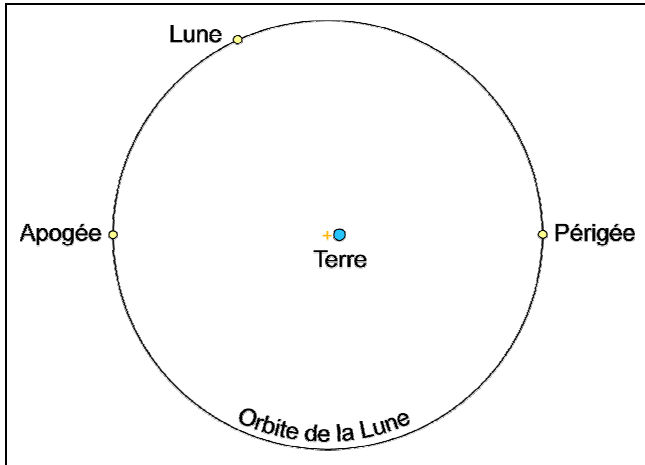


Fig.3. Terre et Lune à l'échelle pour leur rayon mais pas pour leur distance qu'il faudrait multiplier par 10 ici !

Le poids d'un objet ou d'une personne sur la Lune ne vaut que 1/6 de son poids sur Terre. C'est le résultat de la plus petite masse de la Lune mais aussi du fait que son rayon est 3,7 fois plus petit que celui de la Terre (et  $81/3,7^2 \approx 6$ ).

## Orbite

Dans un repère géocentrique, la Lune tourne autour de la Terre en suivant une orbite approximativement elliptique, dans un plan incliné de  $5^\circ$  sur le plan de l'écliptique. Cette ellipse se déforme constamment sous l'effet de l'attraction du Soleil.



**Fig.5.** Dessin à l'échelle de l'orbite lunaire. Le périgée moyen (point de l'orbite le plus proche de la Terre) est à 363 300 km et l'apogée (point le plus éloigné) à 405 500 km, la distance moyenne étant de 384 400 km. Mais il arrive que la Lune s'approche à 356 400 km lorsque l'excentricité de l'ellipse est plus importante. La croix orange indique le centre de l'orbite.

En termes de mécanique céleste, il serait plus juste de dire que la Terre et la Lune tournent autour de leur centre de masse commun, situé à 4700 km du centre de la Terre (donc sous la surface terrestre) et que le système Terre Lune tourne autour du Soleil (figure 7). La Lune est d'ailleurs deux fois plus attirée par le Soleil que par la Terre.

## Périodes de révolution

On peut définir plusieurs périodes de révolution :

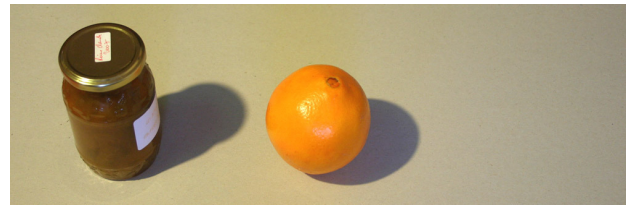
- la période synodique ou lunaison de 29,53 jours par rapport à l'axe Soleil Terre ;
- la période sidérale de 27,32 jours par rapport aux étoiles ;
- la période anomalistique de 27,55 jours, intervalle de temps entre deux passages au périgée ;
- la période draconitique de 27,21 jours, intervalle de temps entre deux passages au nœud ascendant (les nœuds sont les intersections de l'orbite de la Lune avec le plan de l'écliptique).



**Fig.7.** Le système Terre Lune à l'échelle dans son mouvement autour du Soleil. Celui-ci devrait être situé tout en haut de la page. La trajectoire de la Terre est en bleu, celle de la Lune en orange. On peut remarquer que la concavité de l'orbite lunaire est toujours dirigée du côté du Soleil (cela provient du fait que la Lune est davantage attirée par le Soleil que par la Terre). ■

## Face visible et rotation

L'observation montre que l'on voit toujours la même face de la Lune avec la mer des Crises à droite et l'océan des Tempêtes à gauche. Certains ont du mal à comprendre que pourtant la Lune tourne sur elle-même. Une expérience simple permet de le montrer. Placez une orange sur une table qui représentera la Terre. Demandez à une personne de faire tourner un objet, une bouteille, un pot de confiture... pour que, depuis l'orange, on voie toujours le même côté de l'objet, l'étiquette par exemple. Elle sera obligée de faire tourner cet objet sur lui-même dans le même temps qu'il tourne autour de l'orange (figure 6).



**Fig.6.** Modélisation de la révolution de la Lune autour de la Terre et de sa rotation sur elle-même avec orange et pot de confiture.

Le phénomène est le même pour la Lune qui tourne sur elle-même en 27,3 jours, la période sidérale. Ce n'est pas une coïncidence mais les forces de marée de la Terre sur la Lune qui ont ralenti la rotation de la Lune jusqu'à cette stabilisation.

## Influences de la Lune

Quand on parle de la Lune, on est souvent questionné sur ses influences.

La Lune est la principale responsable des marées. Elle est à l'origine du ralentissement de la rotation de la Terre. J. Laskar a montré qu'elle avait aussi joué un rôle primordial dans la stabilité de l'axe de la Terre. Certains animaux marins (coraux, vers...) ont un cycle de reproduction synchronisé avec les phases de la Lune. Ce sont à peu près toutes les influences vérifiées de la Lune sur la Terre.

Les études ont montré qu'il n'y a pas d'influence notable sur le nombre de naissances (que ce soit d'enfants ou de veaux) ni sur le nombre de suicides. Quant aux plantes et au jardinage, il n'y a pas d'étude scientifique montrant une quelconque influence de la Lune...