

Comment comprendre les phases de la Lune?

Objectif:

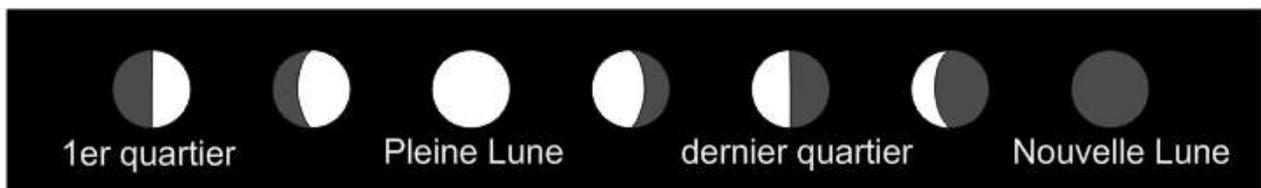
- Le but n'est pas simplement d'expliquer les causes des phases de la Lune, mais aussi de pouvoir prédire les conditions d'observations de la Lune à partir d'un simple calendrier des postes.
- Un objectif peut être aussi, à partir d'une image où la Lune est présente, d'être capable d'en tirer des informations horaires, ou de vérifier un éventuel trucage.

Observation:

Voici un morceau du calendrier de 2015. Je tiens absolument à observer la Lune le jour de la St Robert, le **30 avril 2015**. A quoi s'attendre? Où sera-t-elle dans le ciel? Vers quelle heure pourrais-je l'observer? Sera-t-elle haute ou basse au-dessus de l'horizon?

JANVIER	FEBRIER	MARS	AVRIL	MAI	JUIN
1 J Jour de l'an	1 D Ella	1 D Aubin	1 M Hugues	1 V Fête du travail	1 L Justin 23
2 V Basile	2 L Présentation 06	2 L Ch.le Bon 10	2 J Sandrine	2 S Boris	2 M Blandine
3 S Geneviève	3 M Blaise	3 M Guérolé	3 V Richard	3 D Phil.,Jacq.	3 M Kévin
4 D Odilon	4 M Véronique	4 M Casimir	4 S Isidore	4 L Sylvain 19	4 J Clotilde
5 L Edouard 02	5 J Agathe	5 J Olive	5 D Pâques	5 M Judith	5 V Igor
6 M Méline	6 V Gaston	6 V Colette	6 L L. de Pâques 15	6 M Prudence	6 S Norbert
7 M Raymond	7 S Eugénie	7 S Félicité	7 M J-B. de la Salle	7 J Gisèle	7 D Gilbert
8 J Lucien	8 D Jacqueline	8 D Jean de Dieu	8 M Julie	8 V Victoire 1945	8 L Médard 24
9 V Alix	9 L Apolline 07	9 L Françoise	9 J Gautier	9 S Pacôme	9 M Diane
10 S Guillaume	10 M Arnaud	10 M Vivien	10 V Fulbert	10 D Solange	10 M Landry
11 D Pauline	11 M ND de Lourdes	11 M Rosine	11 S Stanislas	11 L Estelle 20	11 J Barnabé
12 L Tatiana 03	12 J Félix	12 J Justine	12 D Jules	12 M Achille	12 V Guy
13 M Yvette	13 V Béatrice	13 V Rodrigue	13 L Ida 16	13 M Rolande	13 S Antoine de P.
14 M Nina	14 S Valentin	14 S Mathilde	14 M Maxime	14 J Ascension	14 D Elisée
15 J Rémi	15 D Claude	15 D Louise	15 M Paterne	15 V Denise	15 L Germaine 25
16 V Marcel	16 L Julienne 08	16 L Bénédicte	16 J Benoît-Joseph	16 S Honoré	16 M J. F. Régis
17 S Roseline	17 M Alexis	17 M Patrice	17 V Anicet	17 D Pascal	17 M Hervé
18 D Prisca	18 M Bernadette	18 M Cyrille	18 S Parfait	18 L Eric 21	18 J Léonce
19 L Marius 04	19 J Gabin	19 J Joseph	19 D Emma	19 M Yves	19 V Romuald
20 M Sébastien	20 V Aimée	20 V Printemps	20 L Odette 17	20 M Bernardin	20 S Silvère
21 M Agnès	21 S Damien	21 S Clémence	21 M Anselme	21 J Constantin	21 D Été
22 J Vincent	22 D Isabelle	22 D Léa	22 M Alexandre	22 V Emile	22 L Alban 26
23 V Barnard	23 L Lazare 09	23 L Victorien	23 J Georges	23 S Didier	23 M Audrey
24 S Fr. de Sales	24 M Modeste	24 M Cath. de Suède	24 V Fidèle	24 D Pentecôte	24 M Jean-Baptiste
25 D Conv.de Paul	25 M Roméo	25 M Annonciation	25 S Marc	25 L L. Pentecôte 22	25 J Prosper
26 L Paule 05	26 J Nestor	26 J Larissa	26 D Alida	26 M Bérenger	26 V Anhelme
27 M Angèle	27 V Honorine	27 V Habib	27 L Zita 18	27 M Augustin	27 S Fernand
28 M Th. d'Aquin	28 S Romain	28 S Gontran	28 M Valérie	28 J Germain	28 D Irénée
29 J Gildas		29 D Gwladys	29 M Cath. de Sienne	29 V Aymar	29 L Pierre-Paul 27
30 V Martine		30 L Amédée 14	30 J Robert	30 S Ferdinand	30 M Martial
31 S Marcelle		31 M Benjamin		31 D Visitation	

Les phases de la Lune y sont représentées, voici leurs noms:



Vous sauriez les reconnaître? Facile: si elle a la forme d'un "d", c'est un dernier quartier, si elle a la forme d'un "p", c'est un premier quartier. Heu... Tout ça est vrai dans l'hémisphère nord, si vous passez l'équateur, il faut inverser ces deux informations...

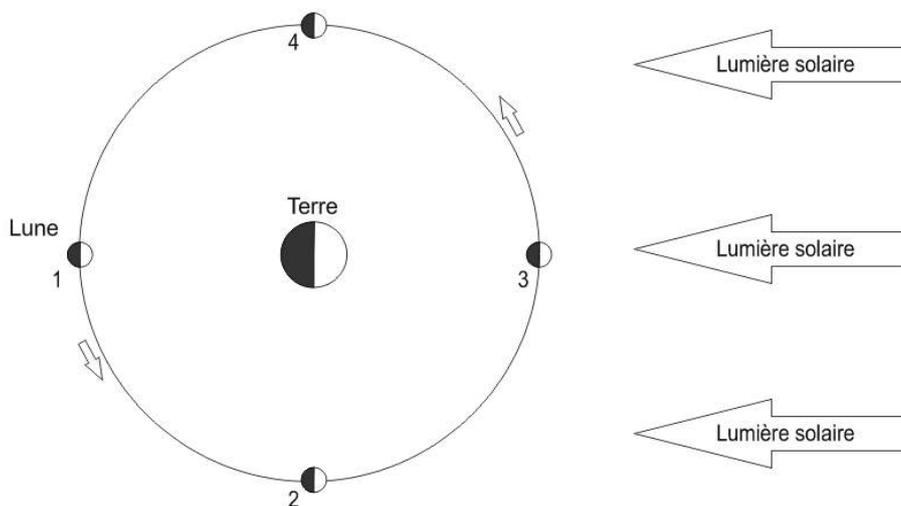
Analysons un peu la répartition des phases dans le calendrier: entre deux pleines Lunes, il y a environ 30 jours, d'une phase principale à l'autre, il y a environ 8 jours. Ah tiens... on vient de découvrir la raison de la durée d'un mois, et de celle d'une semaine. En gros, on change de phase principale toutes les semaines.

Comme les calendriers ne sont pas gradués en heures, mais en jours pleins, il y a des arrondis. La durée d'une lunaison est plus proche de 29,5 jours, ce qui nous fait un peu moins de 7,5 jours entre deux phases.

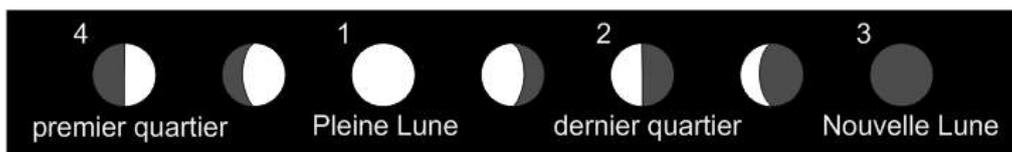
Ainsi, d'après notre calendrier, le 30 avril 2015, 5 jours après le 1^{er} quartier (25 avril) la Lune aura passé un peu plus de la moitié de la durée séparant le 1^{er} quartier de la pleine Lune (4 mai). On sera donc en phase gibbeuse croissante.

Mais il est temps de se demander la raison du changement d'aspect de la Lune au fil des jours. Il faut juste savoir à priori trois choses: la Lune est une sphère, elle nous tourne autour en environ 1 mois, et elle est éclairée par le Soleil.

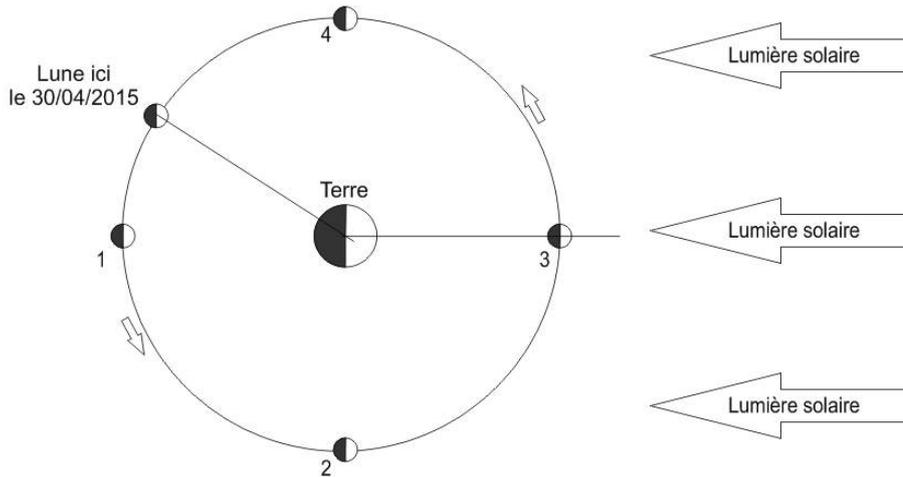
Voici un schéma célèbre:



Et ce que l'on voit depuis la Terre:



Où sera donc la Lune le 30 avril 2015? D'après l'étape précédente, ici:

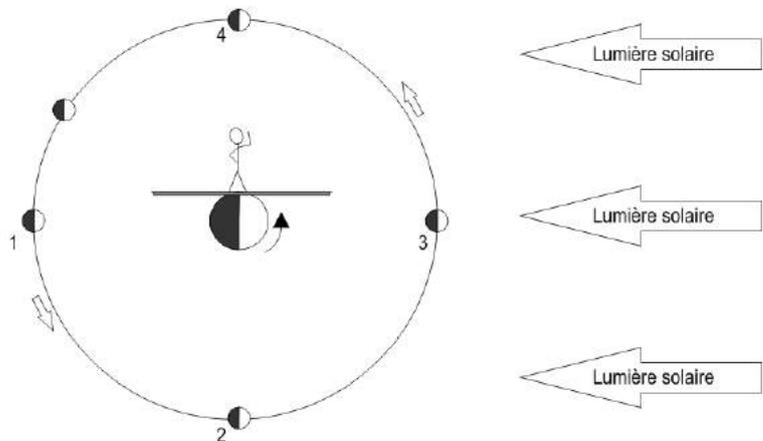


Il y a donc dans les 145° entre la direction du Soleil et celle de la Lune. **Si on suppose la Lune et le Soleil fixes l'un par rapport à l'autre dans le ciel au cours de cette journée, sachant que la Terre tourne de 360° en 24h, donc 15° par heure, ces 145° sont parcourus en 9h40. On s'attend à une Lune qui se couche 9h30 plus tard que le Soleil.**

L'écart angulaire entre le Soleil et la Lune lorsque le Soleil se couche conduit à penser que le soir, à la tombée de la nuit, la Lune sera au Sud-Est (elle aurait été au Sud avec un écart de 90°).

Le schéma précédent permet de retrouver rapidement les horaires approximatifs auxquels la Lune est au plus haut dans le ciel en fonction de sa phase. Il suffit de se souvenir que la Terre tourne sur elle-même dans le même sens que la Lune autour de la Terre:

Par exemple ici, alors que le Soleil se couche (18h solaire), la phase 4, le 1^{er} quartier, est au plus haut dans le ciel, au Sud. Si la Lune était pleine (phase 1), elle serait en train de se lever à 18h.



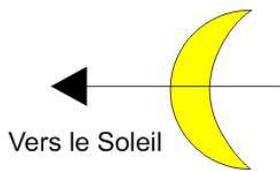
Au dernier quartier (phase 2), la Lune est haute au petit matin, et en nouvelle Lune, elle est très proche du Soleil, donc invisible, à moins qu'une éclipse survienne!

Et le lendemain du 30 avril 2015? Elle sera où?

Comme la Lune tourne autour de la Terre, vers l'Est, et qu'elle fait un tour complet en environ 1 mois, elle parcourt donc environ 12° par jour. Ces 12° de décalage quotidien font qu'elle se lève tous les jours avec 50 min de retard sur la veille. Ou bien qu'elle se déplace par rapport au fond d'étoiles de son diamètre apparent ($0,5^\circ$) en 1 heure.

Annexes:

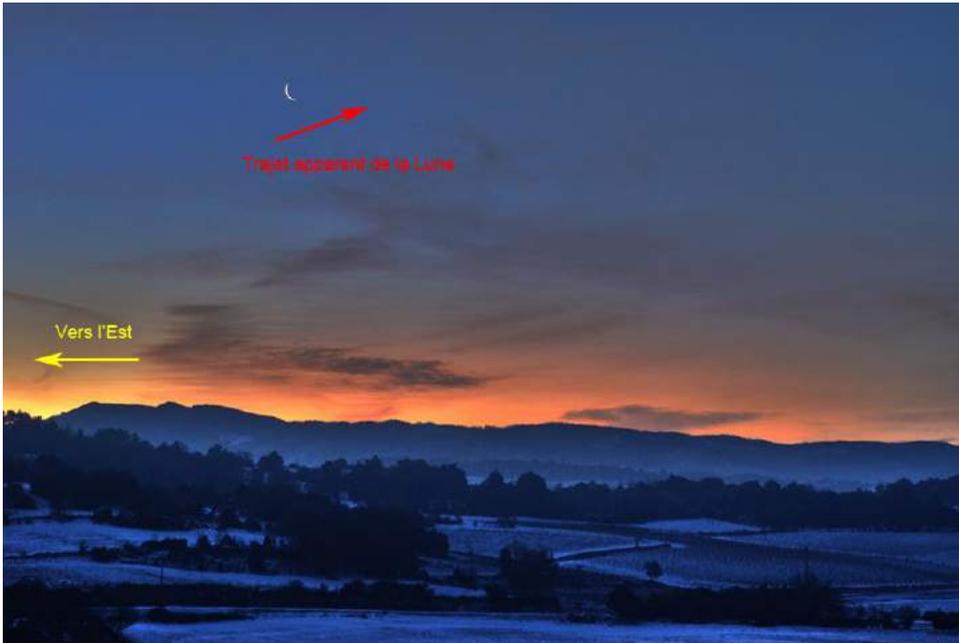
1/ Peut-on savoir vers quelle heure ce cliché a été pris (hémisphère Nord)?



La direction du Soleil est indiquée par la flèche qui serait tendue sur l'arc lunaire... Pas clair? Voyez le schéma ci-contre.

Ainsi, le Soleil sur l'image est encore sous l'horizon, tout à fait en bas à gauche, ce qui est confirmé par l'éclairage du ciel.

C'est donc un crépuscule: un matin ou un soir?



Si c'était un soir, le Soleil serait en gros à l'Ouest, et la Lune au Nord-Ouest... Ce qui n'est pas possible, elle ne peut pas se coucher en suivant un trajet globalement Nord-Sud.

Le Soleil est donc en gros vers l'Est (à l'effet saisonnier près...), la Lune est au Sud-Est, **c'est un petit matin.**

Autre argument : il s'agit d'un dernier croissant donc visible uniquement au petit matin.

2/ Que symbolise cette enseigne?



C'est l'enseigne d'une boulangerie, censée symboliser l'ouvrier qui travaille tôt le matin, bien avant le lever du Soleil, pour fabriquer son pain.

Mais, d'après l'image, le Soleil qui éclaire la Lune devrait être en haut à droite de l'image, donc levé depuis longtemps...

Interprétée scientifiquement, cette image ne met pas en valeur le travail matinal des boulangers, mais donnerait à penser qu'ils traînent un peu à se lever...

3/ Différence entre période synodique et période sidérale de la Lune:

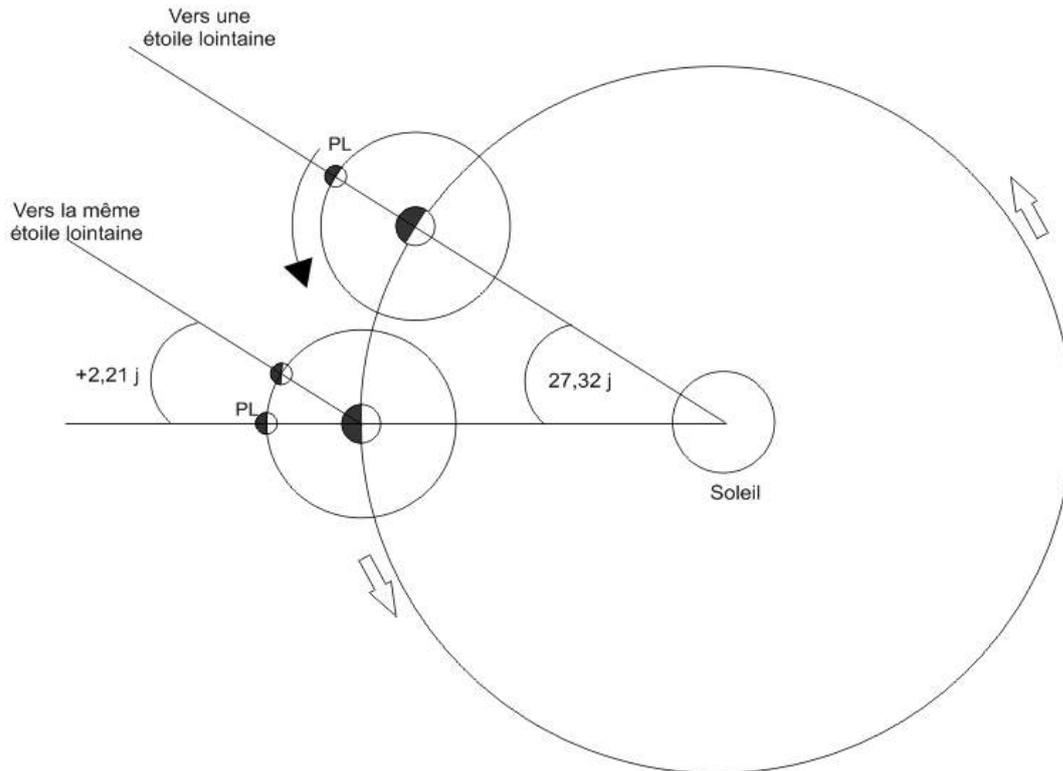
Sur Wikipédia (ou autre...), en cherchant des informations sur la Lune, on trouve ces deux données:

Période synodique: 29,53 jours

Période sidérale (ou de révolution): 27,32 jours

Pourquoi ces écarts, et qu'est-ce que cela représente?

Voyez ce schéma, où le Soleil est pris en compte:



Vue depuis la Terre, il s'écoule 27,32 jours pour que la Lune (pleine par exemple) revienne en face de la même étoile (**période sidérale**). Mais comme pendant ce temps, la Terre a tourné autour du Soleil, il faut 2,21 jours de plus pour que la Lune redevienne pleine (c'est la **période synodique**, l'intervalle de temps qui sépare deux pleines lunes)