

Pourquoi la Lune sera-t-elle haute ?

25/09/2007

Auteur(s) :

Charles-Henri Eyraud

Publié par :

Catherine Simand

Résumé

Dans l'hémisphère Nord, le 3 octobre 2007, la Lune en dernier quartier sera particulièrement haute par rapport à l'horizon. Pourquoi ?

Table des matières

- [Lune en dernier quartier, période de l'équinoxe d'automne](#)
- [Présentation de la maquette de visualisation](#)
- [Application à la période de l'équinoxe d'automne](#)
- [Application à la période de l'équinoxe de printemps](#)
- [Effet de l'inclinaison de 5° entre les plans des orbites de la Terre et de la Lune, situations « extrêmes »](#)
- [Vues du ciel à Paris](#)
- [En savoir plus sur la Lune](#)



Source - © 2007 Pierre Causeret

Figure 1. [Lune en dernier quartier.](#)

Le mercredi 3 octobre 2007, la Lune est en dernier quartier. Dans l'hémisphère Nord, elle sera alors particulièrement haute par rapport à l'horizon. En effet, à 5h37 T.U. (7h37 H.L.F.), lors de son passage au méridien à Paris, la hauteur de la Lune sera de 68°53'.

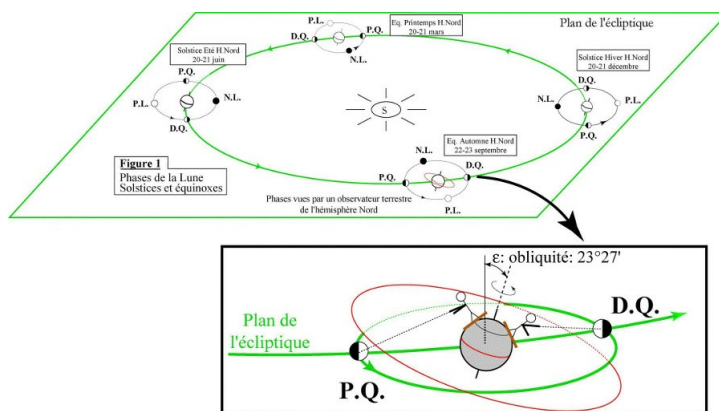
T.U. : Temps Universel = Heure Légale en France - 2h (de fin mars à fin octobre)

Les conclusions dans lesquelles figurent la hauteur de la Lune ou du Soleil, s'appliquent pour des lieux de latitude nord supérieure à celle du Tropique du Cancer.

Lune en dernier quartier, période de l'équinoxe d'automne

Les derniers quartiers de Lune observés à des dates proches de l'équinoxe d'automne apparaissent toujours hauts par rapport à l'horizon.

Nous supposerons d'abord que le plan de l'orbite de la Lune autour de la Terre est le même que celui de l'orbite de la Terre autour du Soleil. Vue de la Terre, la position de la Lune se trouve sur le cercle écliptique, course annuelle du Soleil sur la sphère céleste.



Source - © 2007 Charles-Henri Eyraud

Figure 2. Phases de la Lune aux solstices et équinoxes – Gros plan sur l'équinoxe d'automne pour un observateur de l'hémisphère Nord.

P.Q. : Premier quartier ; P.L. : Pleine lune ; D.Q. : Dernier quartier ; N.L. : Nouvelle lune.

À une date proche du 22 septembre, on voit sur la figure ci-dessus que la position de la Lune en dernier quartier est au-dessus de l'équateur céleste. Sa déclinaison, c'est-à-dire sa latitude par rapport à l'équateur céleste est au maximum : elle est de 23° (égale à celle du Soleil le 21 juin) si on suppose qu'elle se trouve dans le plan de l'écliptique.

Présentation de la maquette de visualisation

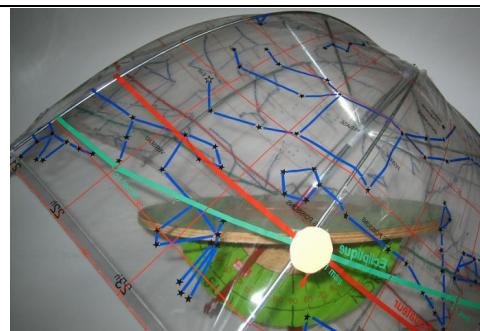
Les figures 3 à 8 sont des photos d'une maquette de démonstration, facile à réaliser, permettant de visualiser la géométrie du système Soleil-Terre-Lune, dans un référentiel terrestre. Le personnage est un observateur situé dans l'hémisphère Nord à une latitude de 50° (environ celle de Paris, ou de Vancouver...).



Source - © 2007 Charles-Henri Eyraud

Figure 3. Visualisation de la géométrie dans un référentiel terrestre : horizon.

L'axe polaire rouge autour duquel tourne la « sphère céleste » est incliné à 50° par rapport à l'horizon pour visualiser les observations d'un observateur placé à la latitude 50° Nord.



Source - © 2007 Charles-Henri Eyraud

Figure 4. Visualisation de la géométrie dans un référentiel terrestre : horizon et sphère céleste.

L'axe polaire rouge autour duquel tourne la « sphère céleste » est incliné à 50° par rapport à l'horizon pour visualiser les observations d'un observateur placé à la latitude 50° Nord.

La ligne rouge représente l'équateur céleste. La ligne verte représente le cercle écliptique.

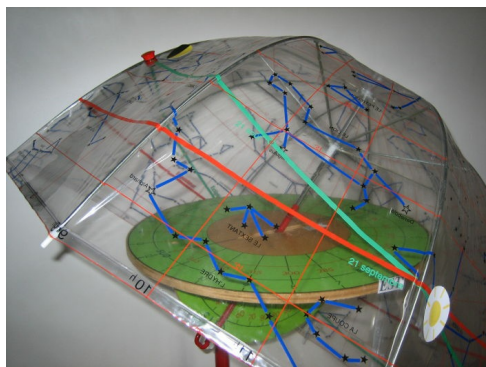
Les étoiles, représentées en noir, sont liées à la sphère céleste. Elles sont reliées par des traits bleus figurant les constellations. Les astres mobiles (Soleil, Lune, planètes...) sont positionnés manuellement suivant la configuration que l'on souhaite visualiser.

Sur la figure 4, le Soleil est représenté le jour de l'équinoxe de printemps dans la constellation des Poissons. Il se trouve au point d'intersection de l'écliptique et de l'équateur et se lève exactement à l'Est.

La maquette géocentrique est fabriquée par l'[ESAT du Roitelet](#). Vous pouvez la commander à l'adresse suivante : Ateliers du Roitelet, 105 rue du Roitelet, 59200 Tourcoing. Tél : 03 20 25 92 30.

Application à la période de l'équinoxe d'automne

Quelle est la situation le mercredi 3 octobre 2007 vue de la Terre ?

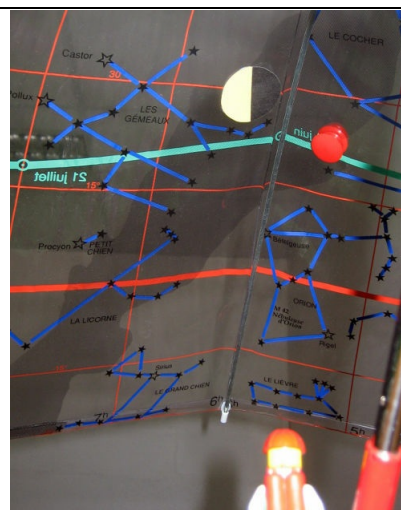


Source - © 2007 Charles-Henri Eyraud

Figure 5. Sphère céleste au dessus de l'horizon de Paris, mercredi 3 octobre 2007 à 5h37 T.U., vue extérieure.

le Soleil est placé sur le cercle écliptique le 3 octobre.

Lorsque la Lune passe au méridien, le Soleil se lève vers l'horizon Est.



Source - © 2007 Charles-Henri Eyraud

Figure 6. Sphère céleste au dessus de l'horizon de Paris, mercredi 3 octobre 2007 à 5h37 T.U., vue intérieure.

L'observateur regarde vers le Sud.

Lorsque la Lune passe au méridien, elle atteint sa hauteur maximale.

Le Soleil se lève vers l'horizon Est, sur la gauche.

Le point rouge représente la planète Mars.

L'observateur voit la Lune particulièrement haute par rapport à l'horizon. Lors du passage au méridien, la hauteur de la Lune est élevée et vaut environ $(90^\circ - \text{Latitude du lieu} + 23^\circ) = 64^\circ$ (à Paris de latitude 49°N).

Par un raisonnement analogue, et en se référant à la figure 2, on comprend que tous les derniers quartiers de Lune proches du 22 septembre sont hauts ainsi que tous les premiers quartiers proches du 21 mars et toutes les pleines lunes proches du 21 décembre : leur hauteur lors du passage au méridien est voisine de celle du Soleil le 21 juin.

De même tous les premiers quartiers de Lune proches du 22 septembre ainsi que tous les derniers quartiers proches du 21 mars et toutes les pleines lunes proches du 21 juin sont bas : leur hauteur lors du passage au méridien est voisine de celle du Soleil vers le 21 décembre $\approx (90^\circ - \text{Latitude} - 23^\circ) = 18^\circ$ à Paris. Ce sera par exemple le cas le 29 mars 2008 (tableau ci-dessous).

Résumons tout ceci dans un tableau, donnant les positions de la Lune au dessus de l'horizon, observée en France, selon la saison et la phase du cycle lunaire : les valeurs approximatives des hauteurs de la Lune haute ou basse sont $(90^\circ - \text{Latitude} \pm 23^\circ) = 64^\circ$ ou 18° .

Hémisphère Nord Date proche de...	Premier quartier	Pleine lune	Dernier quartier	Nouvelle lune **
équinoxe de printemps (20-21 mars)	haute		basse	
solstice d'été (20-21 juin)		basse		haute
équinoxe d'automne (22-23 septembre) *	basse		haute	
solstice d'hiver (21-22 décembre)		haute		basse

* Concernant ces dates, vous pouvez consulter le site de l'[Institut de Mécanique Céleste et de Calcul des Ephémérides](#), rubrique « éphémérides », et en particulier un court article à propos [des dates de l'équinoxe d'automne](#).

** observation du fin croissant de lune avant ou après la nouvelle lune, celle-ci étant non

Application à la période de l'équinoxe de printemps

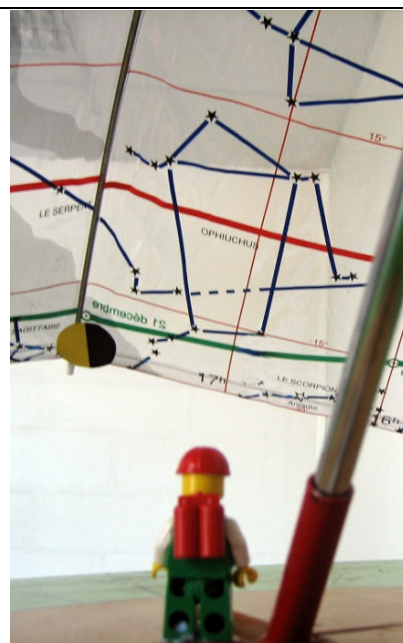


Source - © 2007 Charles-Henri Eyraud

Figure 7. Sphère céleste au dessus de l'horizon de Paris le samedi 29 mars 2008 à 5h38 T.U., vue extérieure.

L'écliptique est maintenant « sous » l'équateur céleste.

La Lune en dernier quartier est assez basse au dessus de l'horizon. Le Soleil se lève.



Source - © 2007 Charles-Henri Eyraud

Figure 8. Sphère céleste au dessus de l'horizon de Paris le samedi 29 mars 2008 à 5h38 T.U., vue intérieure.

L'observateur regarde vers le Sud.

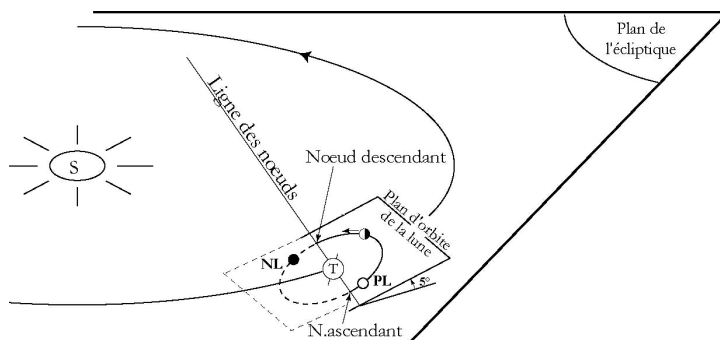
Le Soleil se lève vers l'horizon Est, sur sa gauche.

Effet de l'inclinaison de 5° entre les plans des orbites de la Terre et de la Lune, situations « extrêmes »

Levons l'approximation faite jusqu'à présent. Le 3 octobre 2007, la Lune ne sera pas dans le plan de l'écliptique, mais sera « au-dessus » de l'écliptique, donc l'observateur terrestre la verra encore plus haute dans le ciel.

En effet, le plan d'orbite de la Lune autour de la Terre fait un angle de 5°12' avec le plan de l'orbite de la Terre autour du Soleil. L'intersection des deux plans s'appelle la ligne des nœuds (figure 9) avec :

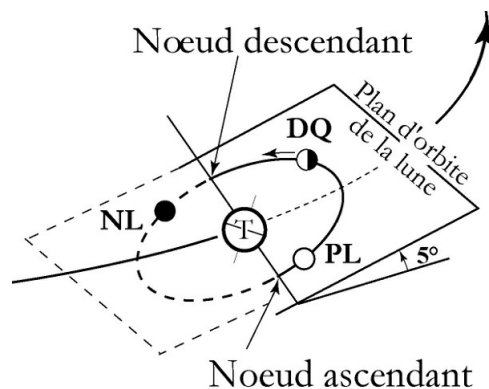
- le nœud ascendant lorsque la lune passe « au-dessus » de l'écliptique ;
- le nœud descendant lorsque la lune passe « sous » l'écliptique.



Source - © 2007 Charles-Henri Eyraud

Figure 9. Plans de l'orbite de la Terre et de la Lune

Or, le plan de l'orbite de la Lune se trouve fin septembre 2007 dans la configuration de la figure ci-dessous.



Source - © 2007 Charles-Henri Eyraud

Figure 10. **Configuration le 3 octobre 2007.**

- Passage au nœud ascendant le 25 septembre 2007 à 0h45 T.U.
- Pleine lune le mercredi 26 septembre à 10h46 T.U.
- Latitude écliptique maximale le 1^{er} octobre à 1h30 T.U. : 5°12'
- Dernier quartier le mercredi 3 octobre à 10h07 T.U. (latitude de la Lune : 4°22')
- Passage au nœud descendant le dimanche 7 octobre à 20h05 T.U.
- Nouvelle lune le vendredi 12 octobre 2007 à 5h02 T.U.

Observatoire de Paris : coordonnées géographiques : 2° 20 ' 0 " Est - 48° 50 ' 0 " Nord.

Le 3 octobre 2007 :

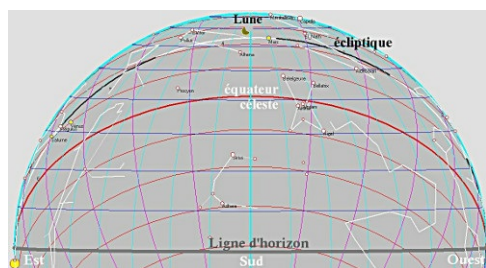
- Passage de la Lune au méridien : 5h37m15s
- Déclinaison de la Lune : 27°43'
- On peut trouver sa hauteur : $90^\circ - 48^\circ 50' + 27^\circ 43' = 68^\circ 53'$

Données : [Institut de Mécanique Céleste et de Calcul des Éphémérides](http://www.institut-mecanique-celeste.fr/)

Vues du ciel à Paris

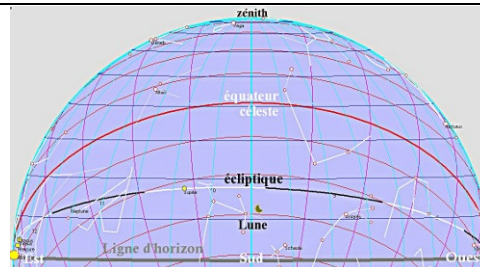
Pour finir, voici deux vues du ciel à Paris pour les deux situations « extrêmes » décrites ci-dessus (Lune particulièrement haute ou basse).

Ces images ont été obtenues à l'aide du logiciel Solarium téléchargeable gratuitement à l'adresse : http://villagedeste.ens-lyon.fr/village_este/cycles/cycle-3/cadrams_solaires/solarium/.



Source - © 2007 Charles-Henri Eyraud

Figure 11. **Vue du ciel à Paris mercredi 3 octobre 2007 à 5h37 T.U. vers le Sud (Lever du Soleil à 5h57 T.U.).**



Source - © 2007 Charles-Henri Eyraud

Figure 12. **Vue du ciel à Paris samedi 29 mars 2008 à 5h38 T.U. vers le Sud (Lever du Soleil à 5h38, Passage de la Lune au méridien à 5h28 T.U.).**

En savoir plus sur la Lune

À propos de la Lune, nous vous proposons la lecture d'autres documents sur les sites [Culturesciences-Physique](#) et [Planet-Terre](#) :

- [« La Lune : mouvements et éclipses »](#), par Gabrielle Bonnet ;
- [Perturbations de la trajectoire de la Lune](#), par Gabrielle Bonnet ;
- Une conférence de Pierre Thomas, planétologue au Laboratoire des Sciences de la Terre, ENS Lyon : [La Lune et ses relations avec la Terre](#).