

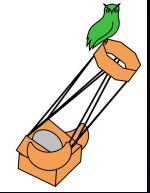
Clairs de lune

Recyclage d'un exposé déjà présenté en juin 2020



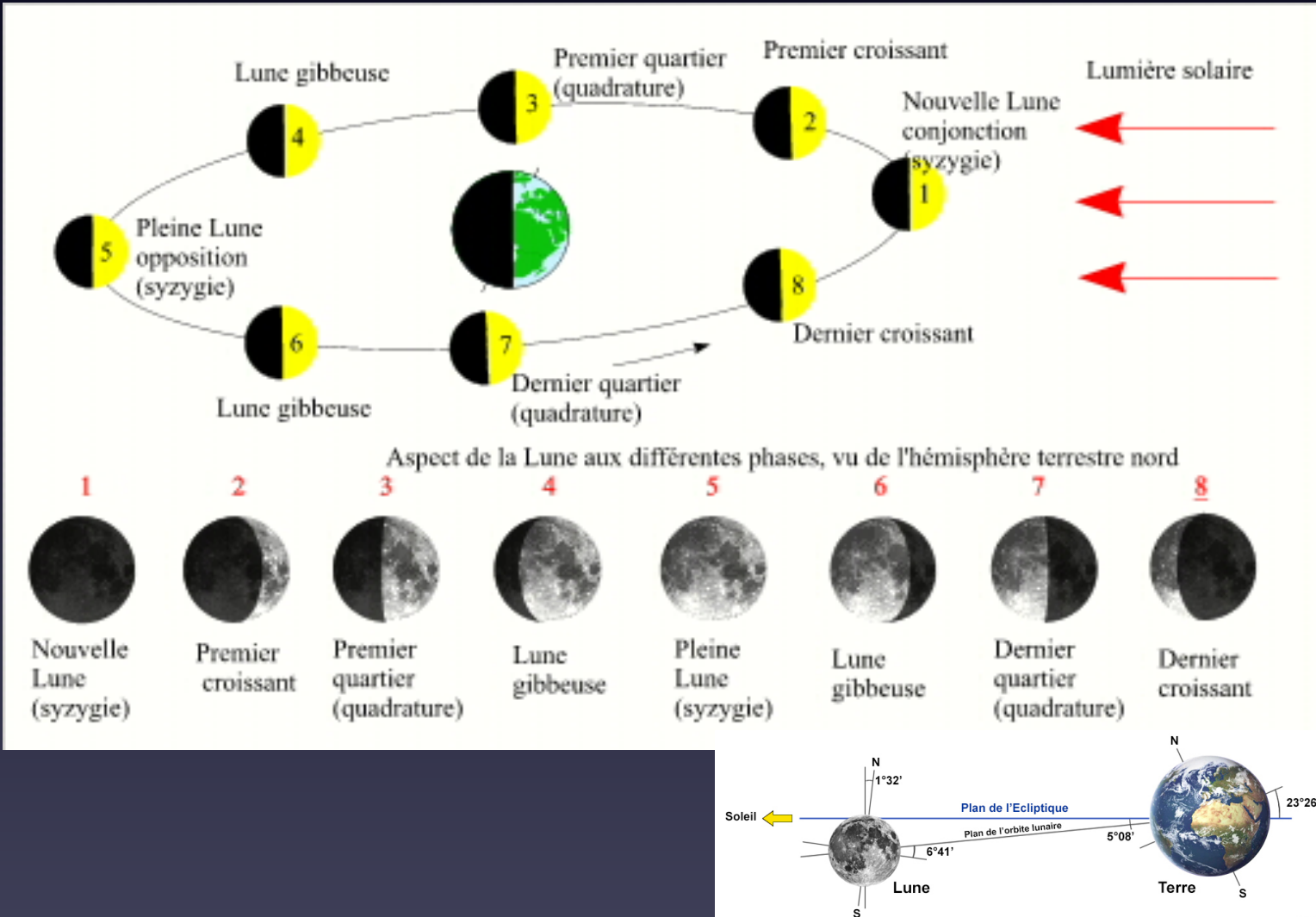
©bigstockphoto.com/Delpixart

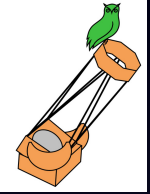
La lune réfléchit la lumière qu'elle reçoit
Suivant les phases, la quantité de lumière reçue par un
observateur sur terre varie.



Phases de la lune

Visibilité de la partie éclairée





Réflexions et réflexion

Pleine lune

environ 500000 fois moins lumineuse que le soleil
(~0.2 lux, éclat d'une lampe de 40W à 15m)
ne permet pas de distinguer les couleurs

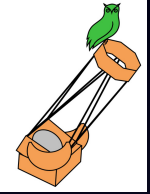
La luminosité ambiante dépend de
la qualité de l'air
le type de sol (neige, glace...)
la latitude

Quartier de lune

1/2 lune ...
moitié moins de lumière ??? NON !



Halny (1895) by Stanisław Witkiewicz



Réflexions et réflexion

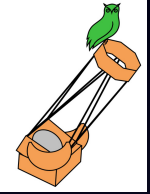
Rétro-réflexivité

la surface lunaire a tendance à refléter la lumière directement dans sa direction d'origine

Luminosité variable

Rayonnement oblique, zones d'ombre, mers réfléchissant moins que les montagnes

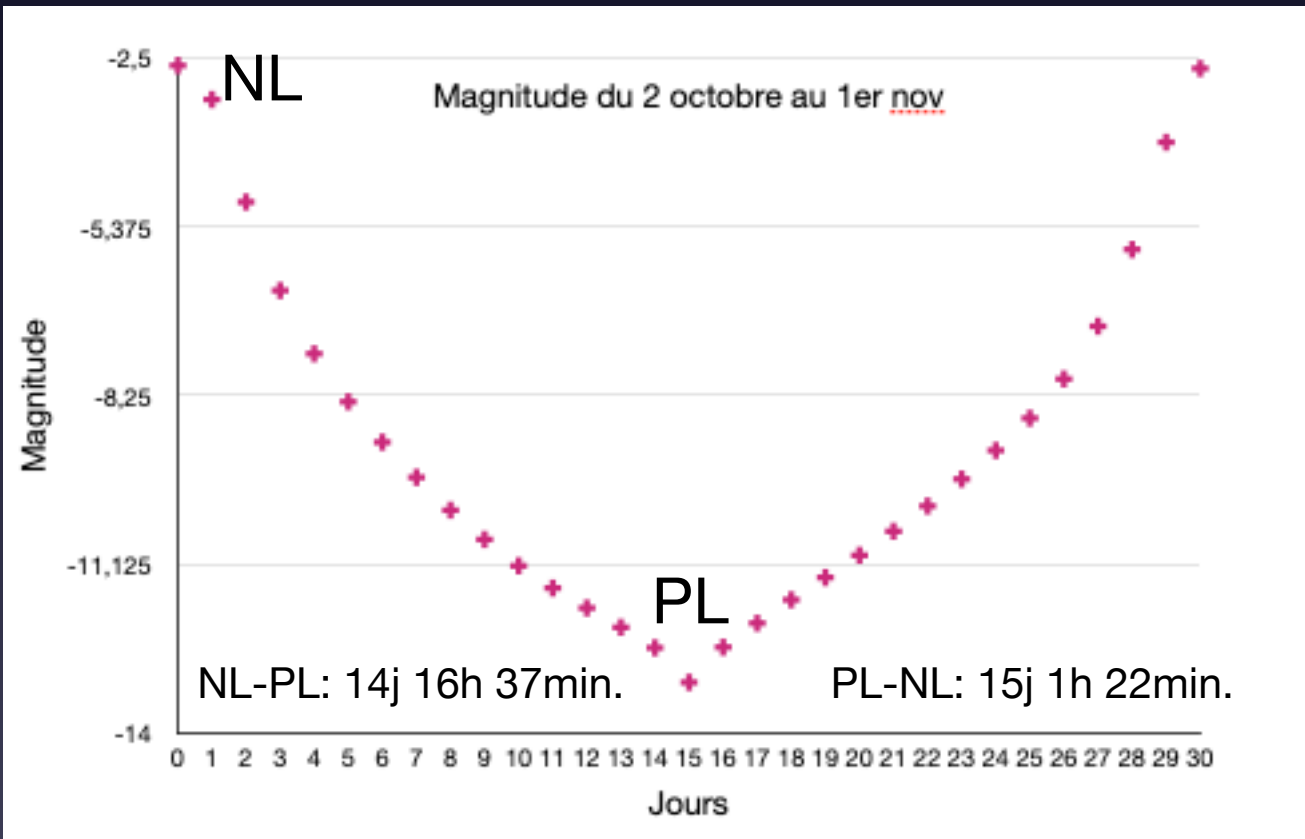
- ➔ luminosité du 1^{er} quartier n'est que le 15^{eme} (ou le 12^{eme}, suivant les sources) de celle de la PL
- ➔ luminosité du dernier quartier moins lumineuse que le 1^{er}
- ➔ entre pleine lune (éclairée de face, pas d'ombre) et la veille ou le lendemain, différence de 30% de luminosité

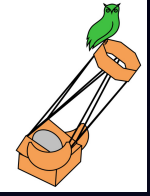


Graphiques

Evolution de la magnitude

Source : Stellarium, lieu Plambois, du 2 octobre au 1er novembre .

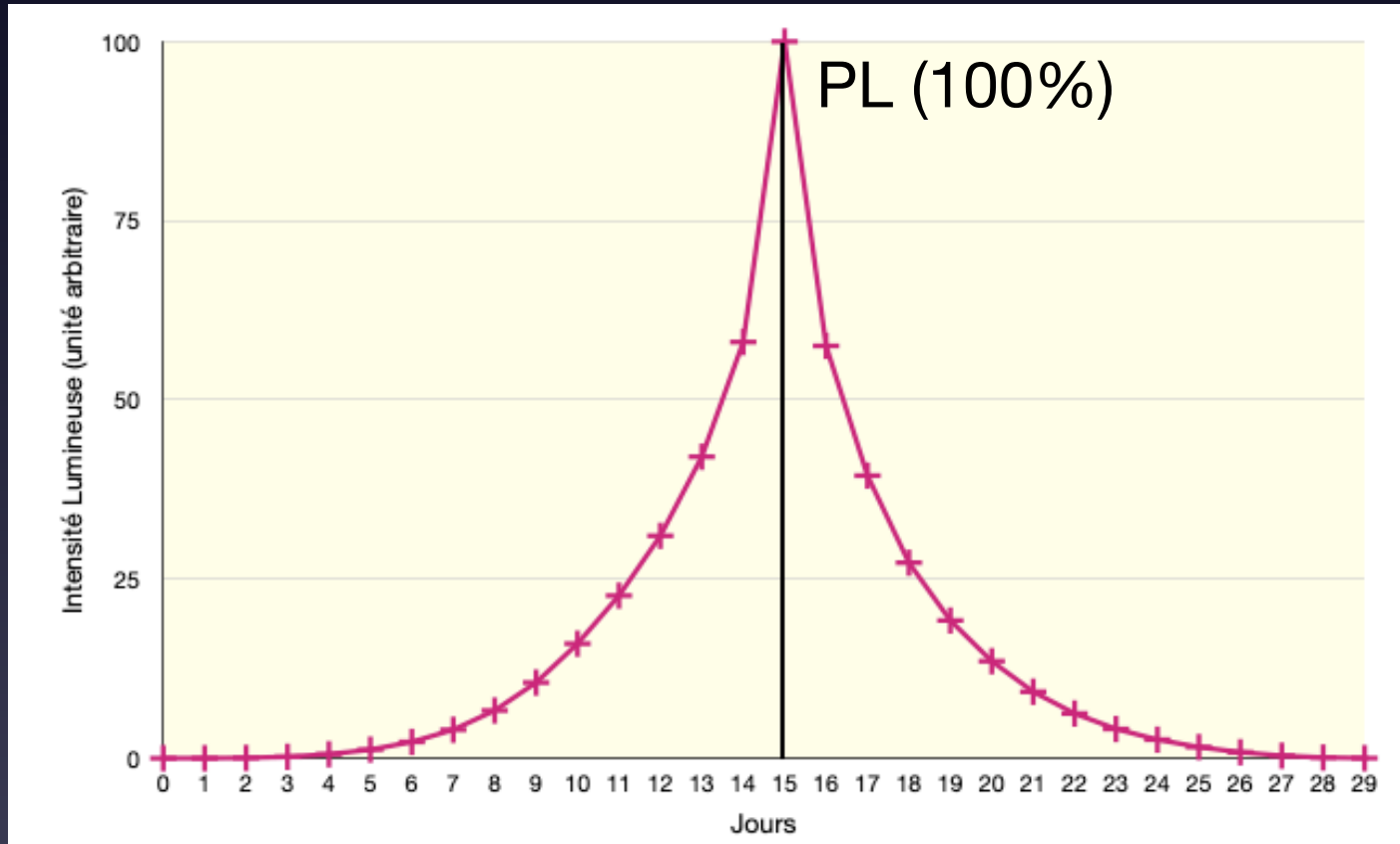


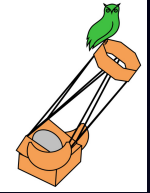


Graphiques

Evolution de la luminosité

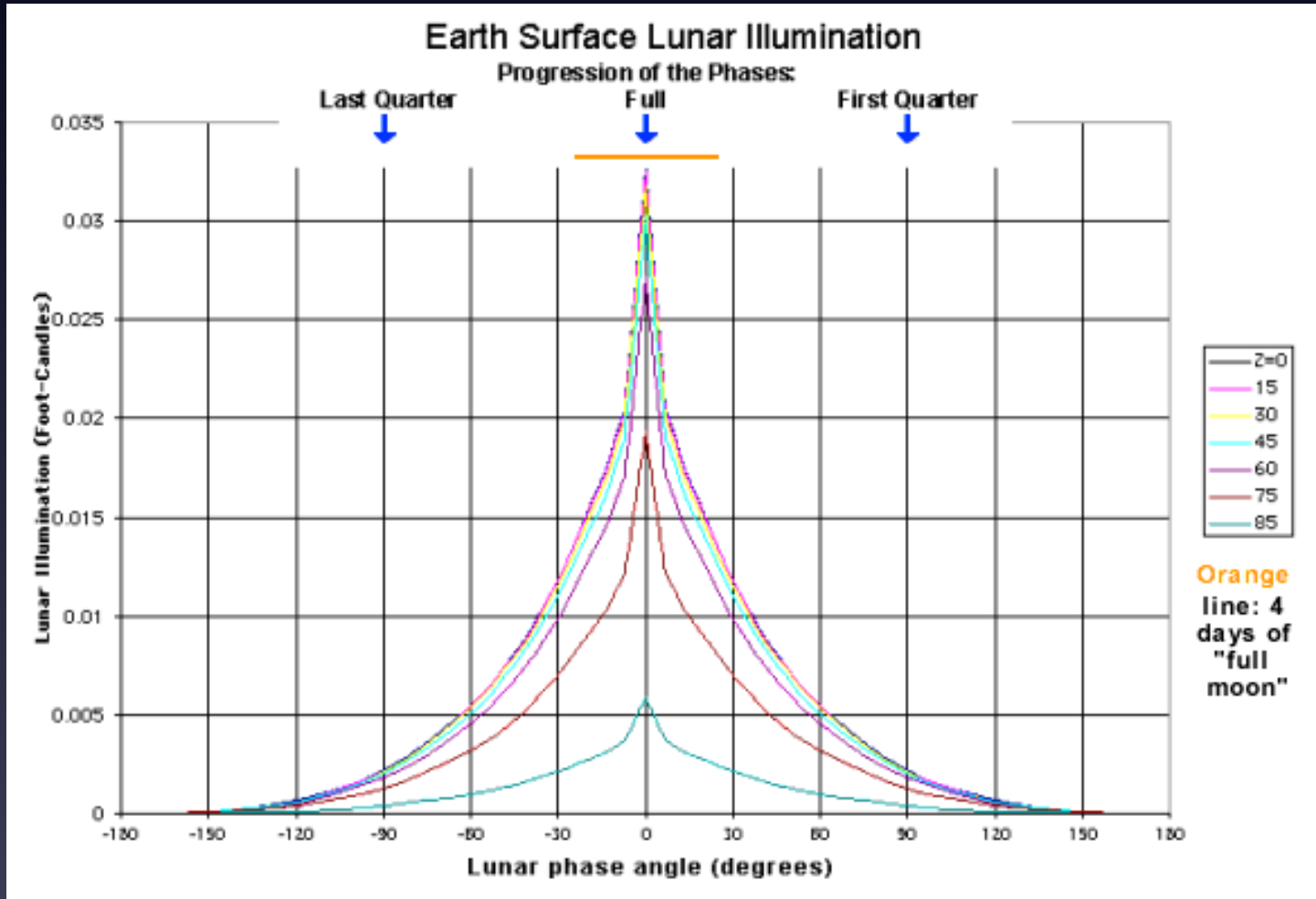
(calculée à partir de la magnitude)

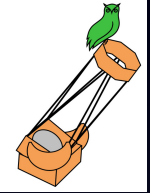




Réflexions et réflexion

Dépendance avec l'élévation





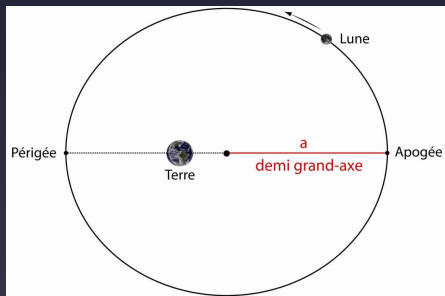
Variation de luminosité de la PL

Importance de la retro-réflexivité

- Pic de luminosité pendant une courte période autour de la PL
- illumination variable tout au long de la nuit, à mesure que son élévation dans le ciel change.

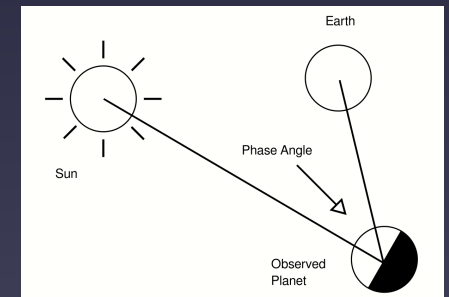
D'une PL à l'autre

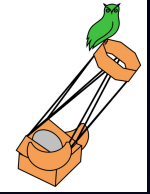
- altitude maximale dans le ciel
- distance de la lune à la Terre (environ 30% de variation de la luminosité).



© 2020 Hugues Levert
Super Lune d'avril se levant derrière la Grande Sure, pour illuminer les confinés

Jamais une Lune parfaitement pleine - angle de phase $\sim 5^\circ$
angle de phase 0° = alignement terre-soleil-lune :
la Lune dans l'ombre de la Terre = eclipse totale





Albédo

Albédo de Bond

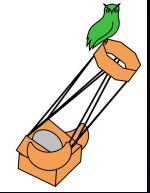
pour un corps céleste :

énergie radiante réfléchie/énergie radiante reçue
intégrée sur tout ou partie (ex, visuel) du spectre
=> on tient compte de toutes les directions

Albédo géométrique

intensité lumineuse réfléchie vers l'observateur / celle reçue par
le corps céleste, pour un angle de phase nul (en opposition)
Peut être défini sur tout le spectre ou sur une bande précise

	Albedo de Bond	Albédo géométrique visuel
Lune	0,11	0,12
Terre	0,306	0,367



Eclairage de la lune par la terre

Clair de Terre, vu de la lune

rapport Albedo géométrique Terre/Lune = 3.03.

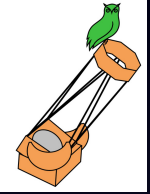
Combiné avec le rapport des surfaces 13.43,

=>rapport de luminosité de ~40.7

un astronaute jouissant de la pleine terre sur la lune est 41 fois plus éclairé qu'un terrien jouissant d'une pleine lune.



Crédit: Apollo 8/NASA



Eclairage de la lune par la terre

Lumière cendrée

faible illumination de la partie sombre du disque lunaire lorsque la lune est en croissant due à l'illumination terrestre (la terre est presque pleine à ce moment)



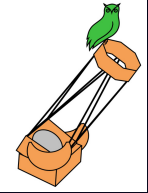
Lumière orangée

Image Credit & Copyright: Anthony Ayiomamitis (TWAN)



refraction de la lumière solaire dans l'atmosphère terrestre

20.000 à 100.000 fois moins brillante qu'une pleine lune classique



Prochaines éclipse

Date d'éclipse lunaire	Heure de Visibilité Maximale à Paris (France)	Type d'éclipse lunaire
18 septembre 2024	04h44	Partielle
14 mars 2025	07h08	Totale
7 septembre 2025	20h20	Totale
3 mars 2026	Non visible	Totale
28 août 2026	06h12	Partielle
21 février 2027	00h12	Pénombrale
17 août 2027	Non visible	Partielle
12 janvier 2028	05h13	Partielle
6 juillet 2028	22h01	Pénombrale
31 décembre 2028	17h52	Totale
26 juin 2029	05h22	Totale
20 décembre 2029	23h41	Totale
15 juin 2030	21h52	Pénombrale
9 décembre 2030	23h27	Pénombrale