Vision artistique de la collision de la Terre avec une planète nouvellement formée qu'on a nommée Théia.

Crédit : SWRI

On pense que la Lune s'est formée peu après la formation de la Terre.



Diagramme de la formation de la Lune.

Crédit : Wikipedia



Photo de la Lune prise le 21 Janvier 2019. La flèche indique l'emplacement d'un flash d'impact provoqué par un météorite qui a frappé la surface à cette date.

Crédit : J.M. Madiedo

## L'origine de la Lune

La Lune est plus jeune que la Terre et sa composition chimique ressemble plus à celle des roches de Mars qu'à celle de la Terre. On pense qu'elle s'est formée lorsque une planète nouvellement constituée (qu'on nomma Théia en hommage à Sélène, la mère de la déesse grecque de la Lune) entra en collision avec la Terre. Il s'ensuivit une éjection de matière dans toutes les directions ; une partie se retrouva dans l'espace et l'autre forma un disque autour de notre planète. La matière du disque s'est amalgamée pour former la Lune.

La Lune s'est progressivement refroidie, mais depuis son intérieur, encore en fusion, la lave a trouvé sa voie vers la surface, produisant les zones sombres. Pendant les 600 premiers millions d'années de son existence, la Lune fut continuellement bombardée par des astéroïdes et des comètes qui formèrent des cratères encore visibles aujourd'hui.







# L'Univers dans ma poche




Julieta Fierro
Institut d'Astronomie, UNAM, Mexique
Grażyna Stasińska
Observatoire de Paris

TUIMP NO 27 THE UNIVERSE IN MY POCKET





## Une expérience pour comprendre les phases de la Lune

Instructions au verso

crédit : JPL








## Les futurs séjours sur la Lune

Il y a peu d'eau sur la Lune. Au fond des cratères et des crevasses près des pôles, là où la lumière du Soleil ne tombe pas, l'eau est gelée. À l'avenir, on utilisera des robots pour transporter cette eau vers des serres, où des plantes fourniront non seulement des aliments frais, mais produiront également de l'oxygène pour la respiration et du carburant.

Lorsque les premiers astronautes sont allés sur la Lune, leurs combinaisons spatiales se sont recouvertes d'une poussière très fine et irritante qu'il était difficile de nettoyer. Ils utilisèrent des brosses qui dispersaient une partie de la poussière, leur causant des problèmes respiratoires et oculaires. Les futurs explorateurs transporteront des aspirateurs pour leurs combinaisons.

Le sol lunaire permettra de faire pousser des cultures dans des serres lunaires et de fabriquer des équipements avec des imprimantes 3D.



Transporter tout ce qu'il faut pour les missions de longue durée sur la Lune serait très coûteux. Une meilleure approche serait de fabriquer ce qui est nécessaire en utilisant des matériaux lunaires.



Prototype de base lunaire (ESA)

La coque, construite à partir de matériau lunaire par des robots utilisant des imprimantes 3D, protégerait les astronautes des météorites, des rayonnements gamma et des variations de température.

Afin de produire de la nourriture pour les astronautes, différentes groupes de recherche testent des moyens de faire pousser des aliments en utilisant du sol lunaire mélangé avec des bactéries et des engrais.



(Open Agriculture, 2019)



## La couleur de la Lune

La Lune brille car elle reflète la lumière du Soleil. Elle présente des zones grises qui sont des coulées de lave durcie. Les roches lunaires ramenées par les astronautes ressemblent à la lave des volcans. Les zones claires de la Lune se trouvent en altitude ; elles sont riches en calcium et en aluminium et reflètent le plus la lumière du Soleil.

Lorsque la Lune est proche de l'horizon, elle apparaît orange - et encore plus lors des éclipses lunaires. Cela s'explique par le fait que la poussière de notre atmosphère disperse la lumière bleue et verte du Soleil et ne laisse passer que la lumière jaune, orange et rouge. Lors des éclipses, la Lune traverse l'ombre de la Terre. La lumière du Soleil traverse d'abord l'atmosphère terrestre en direction de la Lune, puis la lumière réfléchie traverse une seconde fois l'atmosphère avant de nous atteindre sur la Terre.





Les zones grises de la Lune sont des coulées de lave durcie. Les zones plus claires sont les zones d'altitude, riches en calcium et en aluminium.



Les roches sombres de la Lune ressemblent aux roches volcaniques terrestres.

Crédit NASA

Les poussières en suspension dans l'atmosphère dispersent la lumière bleue et verte du Soleil et ne laissent passer que la lumière orange et rouge. La Lune paraît légèrement orange lorsqu'elle est proche de l'horizon, car l'épaisseur d'atmosphère que la lumière solaire réfléchie doit traverser est plus grande que lorsque la Lune est haut dans le ciel.



Crédit NASA

Pendant les éclipses lunaires, la Lune prend une couleur orange foncé.



Crédit NASA

## La taille de la Lune

**Tu as probablement remarqué que la Lune semble plus grosse lorsqu'elle est proche de l'horizon que lorsqu'elle est haute dans le ciel. Cet effet s'appelle "l'illusion de la Lune" et est connu depuis l'Antiquité.**

**La façon dont nous percevons la taille d'un objet dépend de son environnement visuel immédiat. Lorsque la Lune est proche de l'horizon, les objets voisins sont vus en détail, ce qui la fait paraître plus grande, tandis que la Lune au zénith est entourée de grandes étendues de ciel vide qui la font paraître plus petite.**

**Les Grecs anciens ont estimé pour la première fois le rayon de la Lune il y a environ 2200 ans** (voir TUMP 15). **Les mesures actuelles donnent 1737 km, soit environ un quart du rayon de la Terre.**





L'astronaute Eugene Cernan en train de bondir sur la lune (NASA, 1972).



Plus de 2 millions de cratères d'un diamètre supérieur à 1 km ont été identifiés à la surface de la Lune. L'image ci-contre est une vue du pôle sud de la Lune. (NASA/JPL/USGS)



## La gravité de la Lune

**Si tu as vu des photos ou des vidéos d'astronautes marchant sur la Lune, tu as probablement remarqué qu'ils ne "marchent" pas mais plutôt qu'ils "bondissent". C'est parce que la force gravitationnelle de la Lune est beaucoup plus faible que celle de la Terre.**

**Un enfant pesant 24 kilos sur Terre pèserait 4 kilos sur la Lune, car la force de gravité agissant sur lui serait 6 fois moins intense que sur la Terre !**

**Comme la Lune a une gravité très faible, elle ne peut retenir aucune molécule de gaz. C'est pourquoi la Lune n'a pas d'atmosphère.**

**Les astéroïdes et les météoroïdes qui percutent la Lune y créent des cratères. Comme il n'y a pas d'atmosphère, il n'y a pas de vent pour chasser la poussière, ni d'eau liquide pour détruire les cratères comme c'est le cas sur Terre.**





Les phases de la Lune sont les formes de ses parties éclairées telles qu'on les voit depuis la Terre.

Vues des phases de la Lune. C'est toujours la même face de la Lune qui est vue.

**Tu peux faire une expérience à la maison pour comprendre les phases de la Lune** (voir pages 15 et 16).

**Le croissant de Lune a une inclinaison différente selon où tu se trouve plus près des pôles (Nord ou Sud) ou plus près de l'équateur de la Terre.**



Plus près du pôle Nord (latitude +51°) : Croissant de lune sur l'île de Wight (Royaume-Uni)
Crédit : Ainsley Bennett



Plus près de l'équateur (latitude -23°) Croissant de lune dans la ville de São Paulo (Brésil)
Crédit : Ricardo Mortti

**Installe une lampe dans une pièce sombre. Prends une balle de ping-pong, enfonce dedans un crayon et tiens-le verticalement.**

**La lampe représente le Soleil, la balle représente la Lune et tu es la Terre.**

**Fais face à la lampe et tiens la balle devant toi, en la levant suffisamment haut pour pouvoir voir aussi la lampe. La lampe éclaire la face cachée de la Lune. Cette phase s'appelle la nouvelle lune. Depuis la Terre, la nouvelle lune est invisible.**

**Tourne-toi vers la gauche de façon à ce que ta lune et ton corps soient maintenant perpendiculaires à leur position initiale. La moitié droite de la balle est maintenant éclairée. Cette phase s'appelle le premier quartier.**

**Fais un autre quart de tour vers la gauche. Maintenant, ta lune est directement opposée au Soleil, depuis la Terre. La moitié vue de la Terre est entièrement éclairée. C'est la pleine lune.**

**Fais à nouveau un quart de tour vers la gauche. Le côté opposé au premier quartier de lune est maintenant éclairé. C'est le dernier quartier.**




## L'Univers dans ma poche N° 27

*Ce mini-livre a été écrit en 2022 par Julieta Fierro de l'Institut d'Astronomie, UNAM, Mexique et Grażyna Stasińska de l'Observatoire de Paris. Il a été révisé par Stan Kurtz de l'Institut de Radioastronomie de l'UNAM à Morelia (Mexique).*

*Image de couverture : La Lune sur fond de ciel étoilé se reflétant dans la mer. Les éléments de cette image ont été fournis par la NASA. Crédit : Yovan (Ukraine)*

Pour en savoir plus sur cette collection et les sujets présentés dans cette brochure, consulte le site http://www.tump.org.

TUMP Creative Commons

CC BY NC SA

## Les phases de la Lune

**As-tu remarqué que la Lune change d'aspect au cours du mois ? Parfois elle est tout-à-fait ronde et d'autres fois elle a la forme d'un sourire.**

**Toutes les planètes et tous les satellites du Système solaire ont leur côté nuit et leur côté jour.**

**Depuis la Terre, on peut voir la succession des jours et des nuits de la Lune, ainsi que sa ligne crépusculaire.**

**Lorsque la Lune semble ronde, c'est que le Soleil lui fait face. En revanche, quand on n'en voit que la moitié éclairée, c'est que le Soleil l'éclaire de côté.**

**Depuis la Terre, c'est toujours la même face de la Lune qui est vue car la rotation de la Lune sur elle-même et son mouvement autour de la Terre sont synchronisés. La face cachée de la Lune a été photographiée pour la première fois en 1959 par une sonde soviétique.**






"Jouer avec la boule céleste". Une photographie de Laurent Laveder montrant la Lune lorsqu'elle est proche de l'horizon.



Lorsque nous voyons la Lune au bout d'une route étroite, elle semble également plus grande. C'est une illusion d'optique.




Dans la figure ci-dessus, les cercles orange ont le même diamètre. A droite, les images de la Lune ont le même diamètre.



Les objets paraissent de tailles différentes en fonction des tailles des objets voisins.