



La Lune



Crédits : Thierry Légault



Sommaire

- 1/ Objectifs de la séance de planétarium**
- 2/ Éléments du programme officiel abordés**
- 3/ Déroulement de la séance**
- 4/ Présentation de la Lune et explications des mouvements**
- 5/ Les éclipses, un spectacle extraordinaire**
- 6/ Compléments possibles à la séance**



1/ Objectifs de la séance

Les objectifs de cette séance sont d'amener le visiteur à observer notre satellite pour comprendre les mouvements de la Lune et comprendre le phénomène des éclipses.

2/ Éléments du programme officiel abordés

Ecole primaire

Programme Cycle 2 et 3 :

Sciences expérimentales et technologie

Le ciel et la Terre

Cours élémentaire deuxième année	Cours moyen première année	Cours moyen deuxième année
Le mouvement de la Terre (et des planètes) autour du Soleil	Le mouvement de la Terre (et des planètes) autour du soleil	Le mouvement de la Terre (et des planètes) autour du soleil
Savoir que le Soleil est une étoile, centre d'un système solaire constitué de planètes dont la Terre. - Différencier étoile et planète, planète et satellite (exemple : la Lune, satellite naturel de la Terre).	Connaître le sens et la durée de rotation de la Terre sur elle-même. - Savoir interpréter le mouvement apparent du Soleil par une modélisation. - Connaître la contribution de Copernic et Galilée à l'évolution des idées en astronomie.	Différencier les planètes du système solaire (caractéristiques, ordres de grandeur)

Cette séance peut compléter l'étude des fiches connaissances n° 17, 19 et 21.

Collège :

Programme de 5^{ème} :

C - La lumière : sources et propagation rectiligne

Connaissances	Capacités
SOURCES DE LUMIÈRE VISION D'UN OBJET : comment éclairer et voir un objet ?	
Le Soleil, les étoiles et les lampes sont des sources primaires ; la Lune, les planètes, les objets éclairés sont des objets diffusants.	Rechercher, extraire et organiser l'information utile, observable.
Comment se propage la lumière ?	
Description simple des mouvements pour le système Soleil - Terre - Lune. <i>Phases de la Lune, éclipses.</i>	Interpréter le phénomène visible par un observateur terrestre dans une configuration donnée du système simplifié Soleil-Terre-Lune.

**Programme de 3^{ème}**

C - De la gravitation ... à l'énergie mécanique

C1 - Interaction gravitationnelle

Connaissances	Capacités
NOTION DE GRAVITATION : pourquoi les planètes gravitent-elles autour du Soleil et les satellites autour de la Terre ?	
Action attractive à distance exercée par : - le Soleil sur chaque planète ; - une planète sur un objet proche d'elle ; - un objet sur un autre objet du fait de leur masse. La gravitation est une interaction attractive entre deux objets qui ont une masse ; elle dépend de leur distance.	Suivre un raisonnement scientifique afin de comparer, en analysant les analogies et les différences, le mouvement d'une fronde à celui d'une planète autour du Soleil.

Lycée :**Seconde :**

Le système solaire : l'attraction universelle (la gravitation universelle) assure la cohésion du système solaire.
Les satellites et les sondes permettent l'observation de la Terre et des planètes.
Relativité du mouvement.
Référentiel. Trajectoire.
Comprendre que la nature du mouvement observé dépend du référentiel choisi.

3/ Déroulement de la séance

C'est une séance commentée en direct par un conférencier. En suivant ce déroulé, il aura la possibilité d'insister plus sur les thèmes en rapport avec le niveau des élèves. Pour un public de vacances, le niveau sera pour les enfants de plus de 9 ans.

1. Introduction : éclipse de Soleil de 2081.
2. Présentation des corps en cause : Lune Soleil et Terre.
 1. Composition, source de lumière ou pas, taille et distance.
3. Mouvements de la Lune : révolution et rotation.
 1. Lune synchrone.
 2. Phases de la Lune.
 3. Lunaison
4. Éclipses
 1. Quelles conditions ?
 2. 2 sortes d'éclipses : éclipse de Lune aussi.
 3. Pourquoi pas éclipse tous les mois ?
5. Aller sur la Lune : une aventure extraordinaire.



4/ Présentation de la Lune et explications des mouvements



Crédits : Thierry Légault

Fiche d'identité :

Nom : Lune
 Age : 4,526 milliards d'années
 Demi grand axe : 384 399 km (0,00257 UA)
 Période de révolution : 27,32 j (27j 7h 43,1min)
 Période synodique : 29,53 j
 Rayon équatorial : 1737,4 km (0,273 Terre)
 Rayon polaire : 1 735,97 km (0,273 Terre)
 Masse : $7,3477 \times 10^{22}$ kg (0,0123 Terre)
 Température de surface :
 Maximum : 396 K (123 °C)
 Moyenne : 196 K (-77 °C)
 Minimum : 40 K (-233 °C)

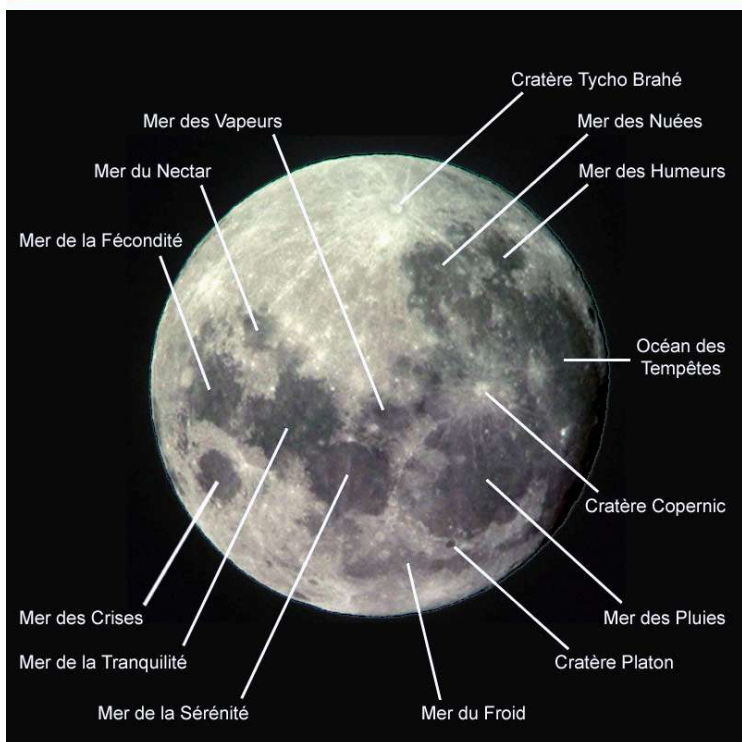
Carte d'identité de la Lune

La Lune est le seul satellite naturel de la Terre. Un satellite est un astre qui tourne autour d'une planète.

Formée il y a 4.526 milliards d'années suite à l'impact d'un astre de la taille de la planète Mars à la surface de la Terre, la Lune nous présente une face très « abîmée ».

La Lune est un astre sphérique de 1738 km de rayon à l'équateur soit 3.67 fois plus petite que la Terre. En se basant sur les échantillons ramenés par les missions Apollo (surtout Apollo 17), la Lune est globalement un « trois tiers », avec 1/3 d'oxygène, 1/3 de magnésium et un tiers de silicium, le reste faisant au total moins de 15% et sa masse est environ 80 fois inférieur à celle de la Terre. Il n'y a pas d'atmosphère sur la Lune, ce qui a pour conséquence un écart très important de température entre la partie jour (123°C) et la partie nuit (-233°C). Il n'y a ni vent ni eau liquide à la surface de la Lune, ce qui a pour conséquence l'absence d'érosion. L'absence d'atmosphère sur la Lune a une autre conséquence : le ciel y est toujours noir et l'on peut voir les étoiles et les planètes en même temps que le Soleil dans le ciel.

Sous sa croûte de 60 à 110 km environ, se trouve un manteau de 800km. En dessous la Lune posséderait un noyau intérieur solide, riche en fer avec un rayon de presque 240km et un noyau extérieur liquide de fer également avec un rayon de grossièrement 330km. Il y aurait aussi une couche partiellement fondue autour du noyau ayant un rayon de presque 480km.



Les mers lunaires et les principaux cratères

Crédits : Tos (CC-BY-SA-3.0-MIGRATED)

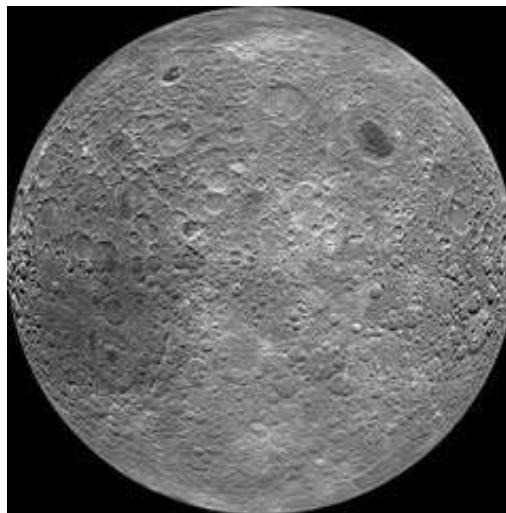
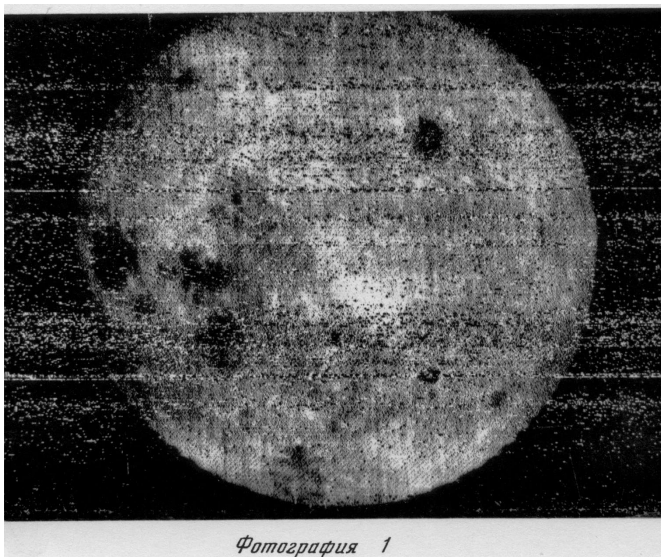
La Lune a eu une activité volcanique interne importante qui s'est arrêtée il y a 2,5 milliards d'années. C'est pendant cette période que les remontées de lave ont dessiné les « mers » lunaires, ces grandes surfaces sombres que l'on observe depuis la Terre. Bien sûr même si l'on parle de « mer », il n'y a pas d'eau liquide à la surface de la Lune.

La Lune a aussi subi, comme les autres corps du système solaire, le Grand Bombardement Tardif qui a achevé il y a 3,7 milliards d'années. Nous avons vu que la Lune n'a pas d'érosion, ce qui fait que chaque astéroïde qui s'y écrase laisse une trace sous forme de cratère. Avec le temps, le nombre de cratères sur la Lune ne fait qu'augmenter.

Les mouvements de la Lune

La Lune se trouve en moyenne à 384000 km de la Terre mais cette distance varie beaucoup avec des extrêmes compris entre 356410 à 406740 km.

Comme la Lune tourne pendant le même temps sur elle-même qu'autour de la Terre, alors depuis la Terre on voit toujours la même partie de la Lune, la face dite visible. L'autre face est bien sûr « cachée ». Il a fallu attendre le mois d'octobre 1959 pour que la première photographie de la face « cachée » soit réalisée par la sonde soviétique Luna 3. La Lune est un astre synchrone.



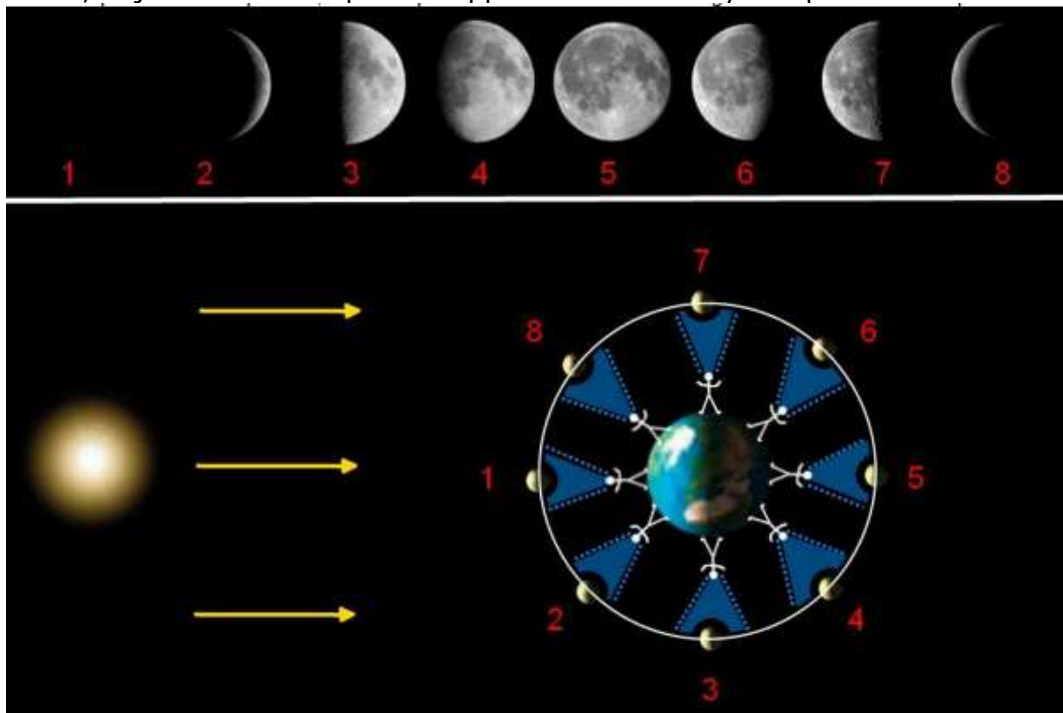
Comparaison entre la première image de la face cachée

La face cachée et image d'aujourd'hui, vue par LRO

Crédits : NASA/Goddard/Arizona State University

La lunaison

La révolution lunaire a pour conséquence que depuis la Terre, nous ne voyons qu'une partie de sa surface éclairée. C'est ce que l'on appelle les phases lunaires. Lorsque que la Lune, en partant de la position de la nouvelle Lune revient en nouvelle Lune, elle a réalisé une lunaison. La durée de cette révolution change en fonction de la distance Terre-Lune et sa valeur moyenne est de 29,53 jours. C'est ce que l'on appelle la révolution synodique.



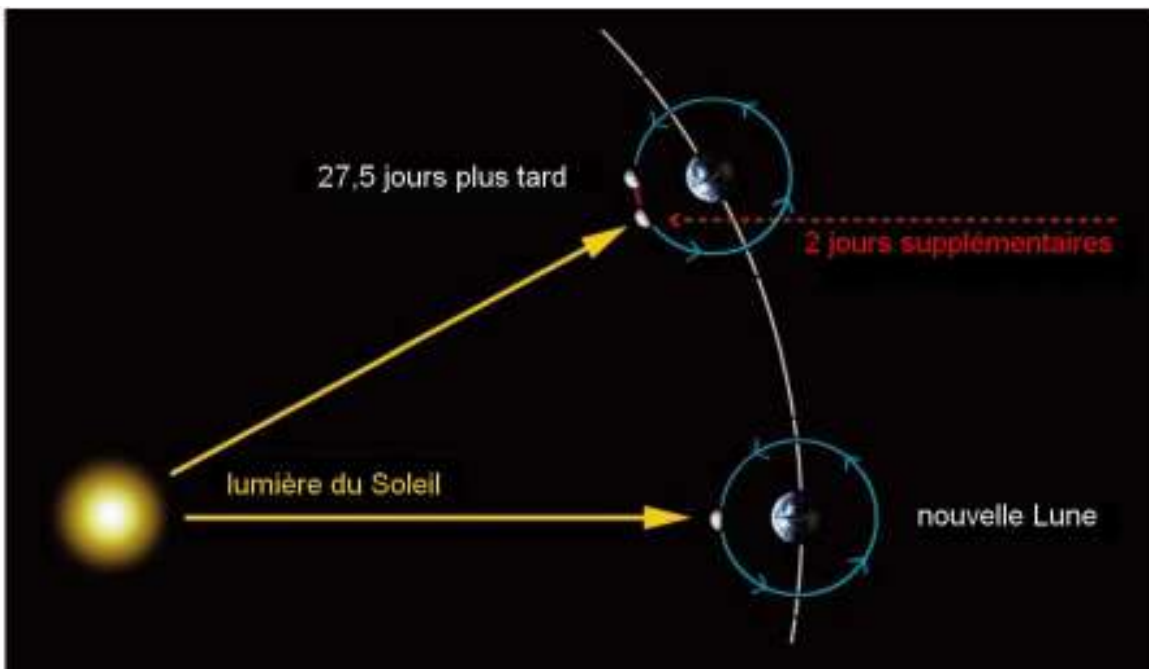
Crédits : Amélie Collard



- | | | |
|-----------------------|-------------------|-----------------------|
| 1 : Nouvelle Lune | 4 : Lune gibbeuse | 7 : Dernier quartier |
| 2 : Premier croissant | 5 : Pleine Lune | 8 : Dernier croissant |
| 3 : Premier quartier | 6 : Lune gibbeuse | |

La lunaison a une durée supérieure à la révolution sidérale (par rapport aux étoiles) qui dure en moyenne 27,32 jours. La différence vient du mouvement de la Terre autour du Soleil.

Par exemple, si l'on observe la position de la Lune au moment de la nouvelle Lune. Pendant la révolution lunaire, la Terre continue son trajet sur son orbite. Lorsque la Lune a fini sa révolution sidérale elle n'est plus alignée avec le Soleil. Il va lui falloir 2 jours et 7 heures en moyenne pour « rattraper » le soleil et revenir en nouvelle Lune.



Crédits : Amélie Collard

5/ Les éclipses, un spectacle extraordinaire

En période de nouvelle Lune, il peut se produire une éclipse de Soleil : la Lune passe devant le Soleil.

Éclipse partielle de Soleil : la Lune recouvre une partie du Soleil

Éclipse totale de Soleil : la Lune recouvre entièrement le Soleil, pendant 7 minutes au maximum. Elle n'est totale que le long d'une bande de 100 Kms de large. Ailleurs on ne voit qu'une éclipse partielle.

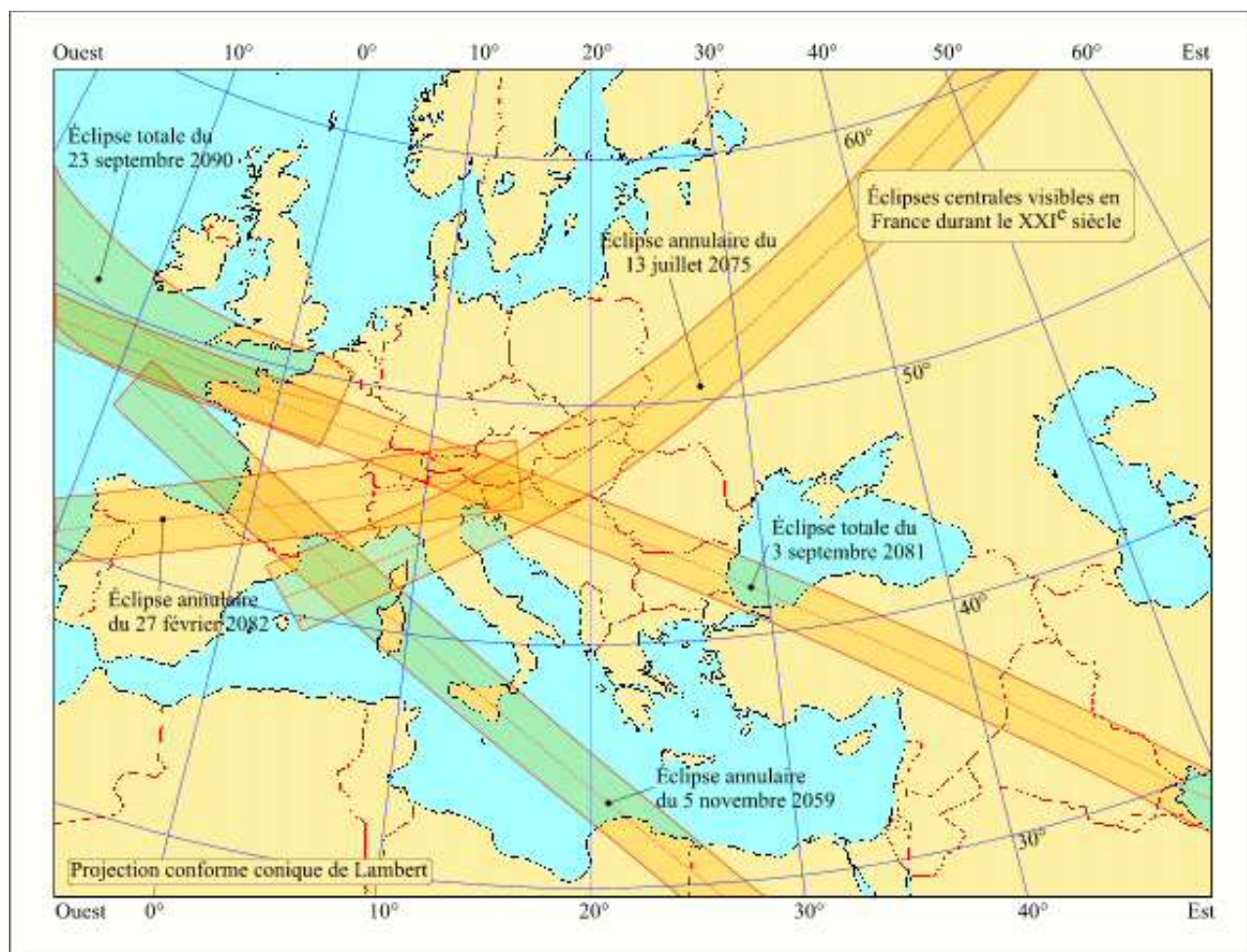
Éclipse annulaire de Soleil : la Lune est au plus loin de son orbite et ne réussit pas à recouvrir le Soleil entièrement, il ne reste qu'un anneau.

En période de Pleine Lune, il peut se produire une éclipse de Lune : la Lune passe dans l'ombre de la Terre et devient d'une couleur rouge à cause de l'atmosphère de la Terre. Toutes les régions de la Terre située du côté nuit pourront la voir.

Éclipse partielle de Lune : la Lune ne pénètre pas entièrement dans l'ombre de la Terre.

Éclipse totale de Lune : la Lune pénètre entièrement dans l'ombre de la Terre.

Carte des prochaines éclipses de Soleil visible en France métropolitaine.



Crédits : Patrick Rocher/IMCCE

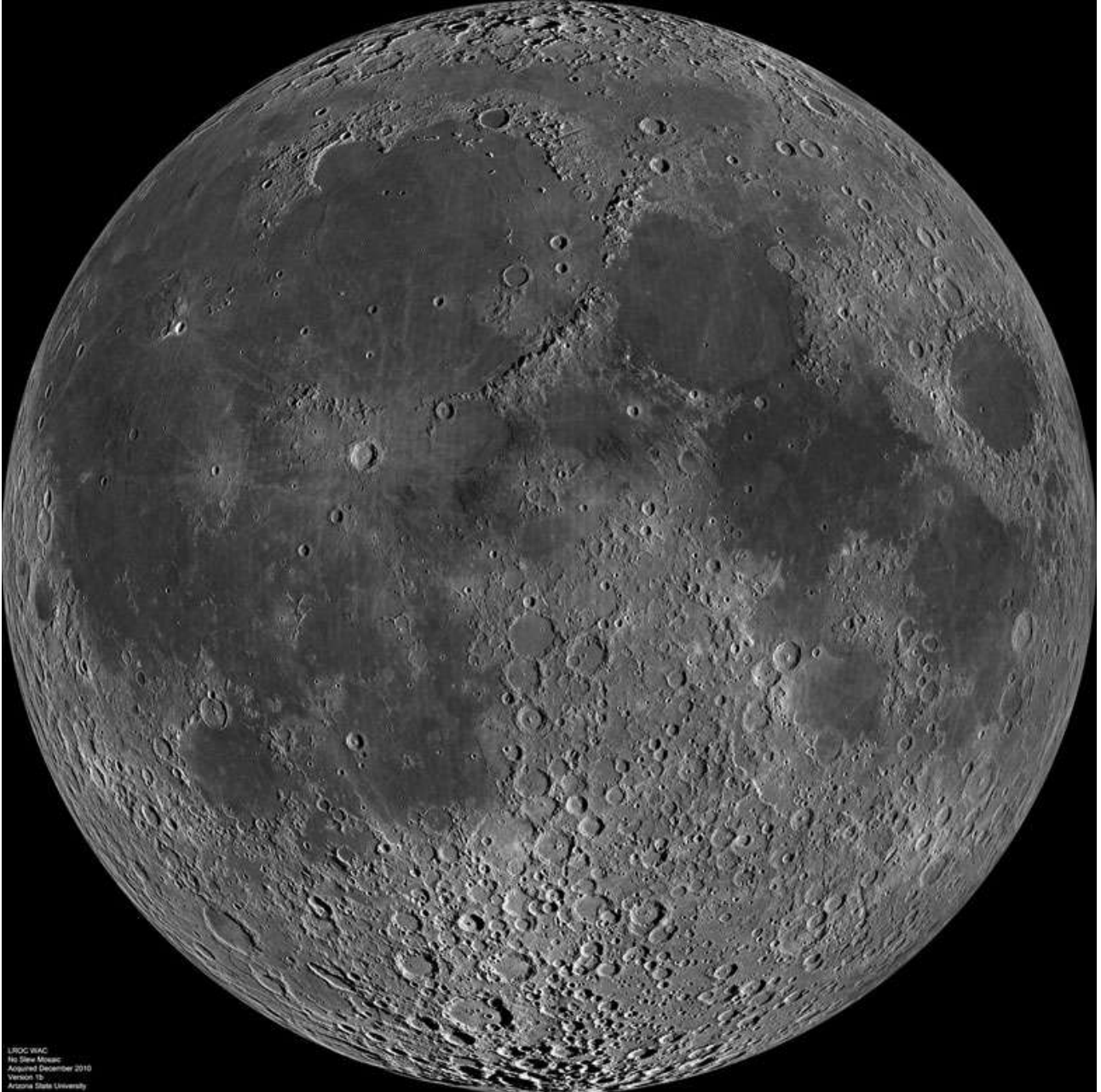
6/ Compléments possibles à la séance

Lors de l'observation de la Lune, notre imagination peut nous permettre de partir à la recherche de personnage ou d'animaux à dessiner grâce aux mers lunaires.

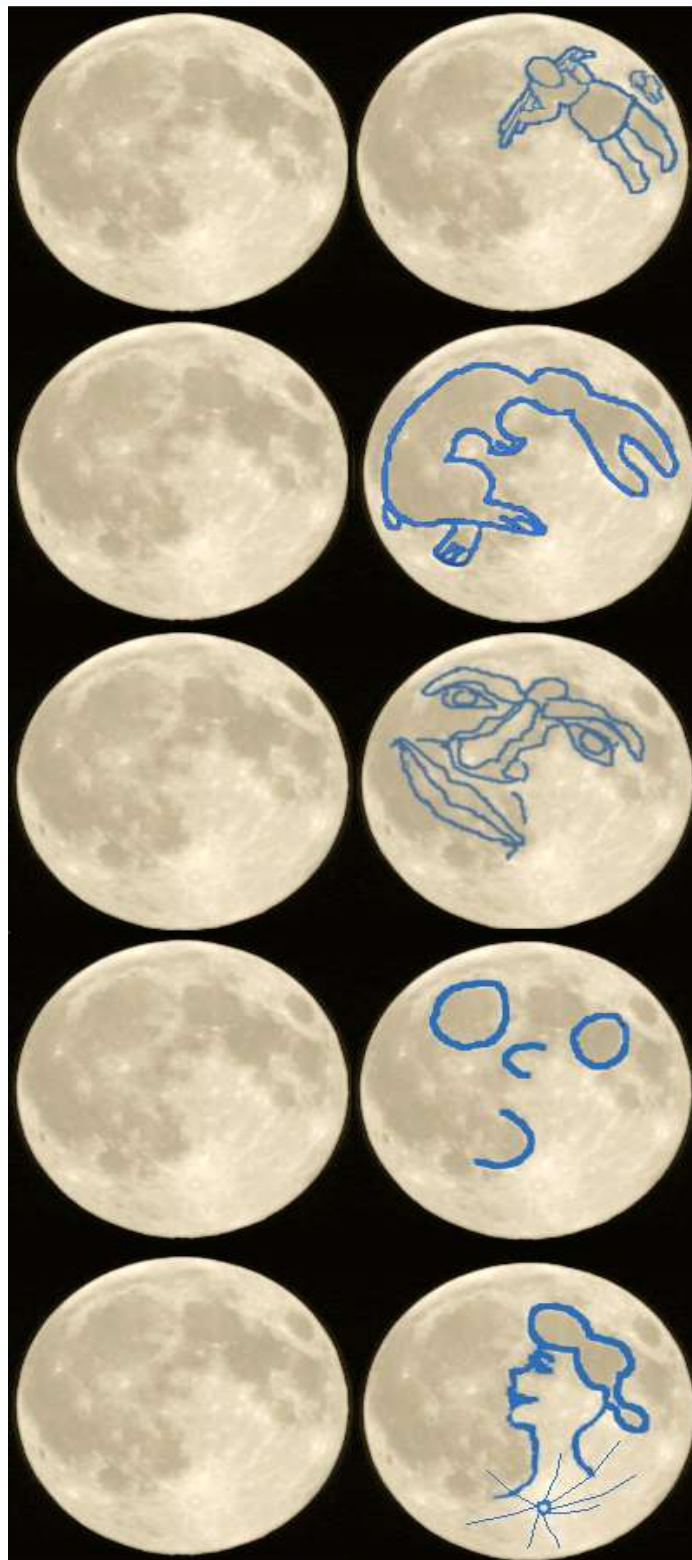
En partant de l'image de la Lune ci dessous, laissez libre court votre à inventivité et dessinez ce que vous voyez.

N'hésitez pas à nous faire partager vos créations en nous envoyant vos réalisations à contact@planetarium-bretagne.fr

Vous trouverez quelques exemples dans les deux pages qui suivent.



Crédit : NASA / GSFC / Arizona State Univ. / Lunar Reconnaissance Orbiter





CONTACTS AU PLANETARIUM DE BRETAGNE

David Herman

Responsable pédagogique

Téléphone : 0296158037

Email : david.herman@planetarium-bretagne.fr

Planétarium

Service Réservations

Téléphone : 0296158030

Email : contact@planetarium-bretagne.fr

Retrouvez toutes nos offres pédagogiques et les infos relatives à l'accueil des scolaires sur notre site Internet :

<http://www.planetarium-bretagne.fr/scolaires.html>