

CAP SCIENCES

NOUVELLE EXPOSITION

LUNE

PRÉPAREZ,
EXPLOREZ, RÊVEZ!



DATE :

04/10/2025

→ 31/08 /2026

EMBARQUEMENT :

CAP SCIENCES

→ BORDEAUX

DÈS
7 ANS



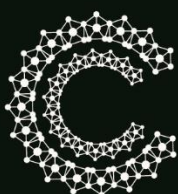
DISTANCE
À LA LUNE :
384 400 KM

TEMPS DE
VOYAGE :
73H

TEMPÉRATURE
SUR LA LUNE :
-248/+133°C

DOSSIER PEDAGOGIQUE

Cycles 2 à 4 - Lycée



CAP
SCIENCES
Découvrons ensemble

Une exposition coproduite avec:



leVaisseau

www.cap-sciences.net / HANGAR 20 - Quai de Bacalan - Bordeaux / 05 56 01 07 07

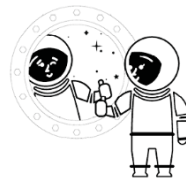


VEGA



0 / SOMMAIRE

PAGE 1 /	Sommaire
Page 2 /	Présentation générale
Page 3 /	Zones de l'exposition
Page 3 /	Tremplin vers la Lune
Page 6 /	Base sur la Lune
Page 7 /	Cités de la Lune
Page 9 /	Éclairages scientifiques
Page 9 /	La Lune, c'est quoi ?
Page 12 /	Un satellite naturel, c'est quoi ?
Page 13 /	La Lune vue depuis la Terre
Page 16 /	Interactions Lune - Terre
Page 18 /	Historique de l'exploration lunaire
Page 21 /	Les défis de l'exploration spatiale humaine à long terme
Page 23 /	Liens aux programmes scolaires
Page 23 /	Cycle 2
Page 25 /	Cycle 3
Page 28 /	Cycle 4
Page 30 /	Lycée général et technologique
Page 31 /	Lycée professionnel
Page 32 /	Prolongements en classe
Page 34 /	Bibliographie
Page 34 /	Pour l'enseignant
Page 35 /	Pour la classe
Page 38 /	Sitothèque – Logiciels éducatifs
Page 40 /	Vidéotheque
Page 45 /	Filmothèque
Page 46 /	Audiothèque



1 / PRÉSENTATION GÉNÉRALE

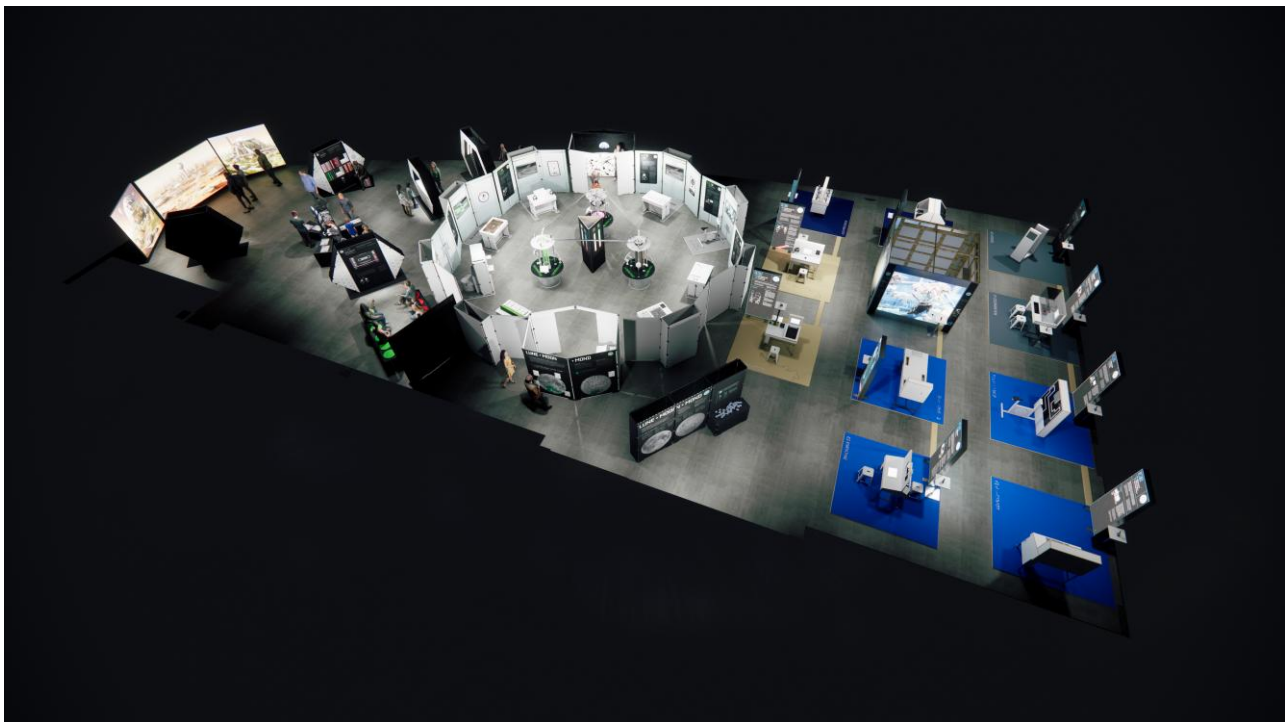
L'exposition LUNE - Préparez, explorez, rêvez ! - est une invitation à explorer le présent, le futur proche et lointain et surtout l'avenir de l'humanité, sur notre satellite naturel. Elle propose à ses visiteurs une immersion captivante au cœur des grands enjeux scientifiques, technologiques et géopolitiques de l'exploration lunaire au XXI^e siècle.

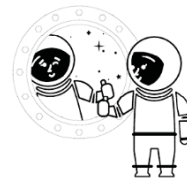
Que signifie vivre sur la Lune ? Sommes-nous prêts à franchir ce pas ? Quelles compétences faudra-t-il développer pour y parvenir ?

Cette visite donnera des clés de compréhension des défis scientifiques, nourrira l'esprit critique et l'imaginaire, en particulier des jeunes générations, face à la perspective d'une installation humaine sur la Lune et enfin stimulera la curiosité et le goût des sciences dans une approche ludique et réflexive.

À travers une scénographie immersive, interactive et trilingue (français, anglais, allemand), les visiteurs sont invités à explorer trois grands espaces, chacun correspondant à un moment clé de cette odyssée spatiale.

La visite scolaire dure 2 heures, accompagnée par un médiateur scientifique. Les élèves sont répartis par groupes de 16 maximum, chacun guidé par un médiateur qui veille à adapter le contenu de l'exposition au niveau scolaire en présence.



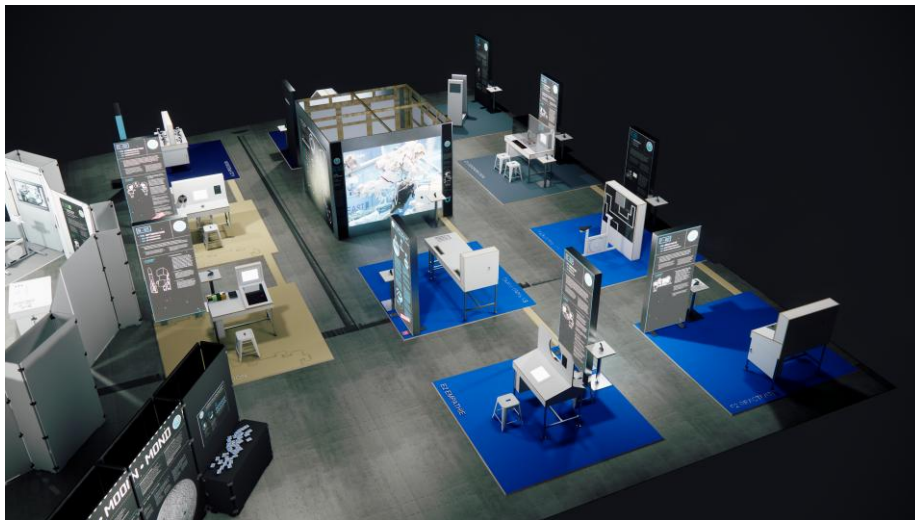


2 / ZONES DE L'EXPOSITION

TREMPIN VERS LA LUNE

Les élèves se préparent à une mission spatiale en passant par un centre d'entraînement grandeur nature. À travers une série de défis ludiques, ils développent des compétences essentielles à une mission lunaire (mémoire, coopération, réactivité, précision, logique, sang-froid, etc.). À l'entrée de l'espace, les élèves pourront récupérer une carte « compagnon de visite » afin de notifier et de garder une trace de leur progression au fil du parcours. En petit groupe, ils vont tester 12 compétences. A chaque activité réussie, l'animateur validera la compétence sur le « compagnon de visite » du groupe.

L'astronaute n'est pas seul dans l'aventure spatiale même s'il en est souvent la figure centrale. De nombreux ingénieurs, chercheurs, coachs sportifs, agents administratifs, développeurs, communicants etc.... participent également aux missions spatiales. Une fresque de métiers permettra aux élèves de découvrir quels rôles ils pourraient occuper dans une future mission lunaire.



Comment se prépare-t-on au séjour sur la Lune ?



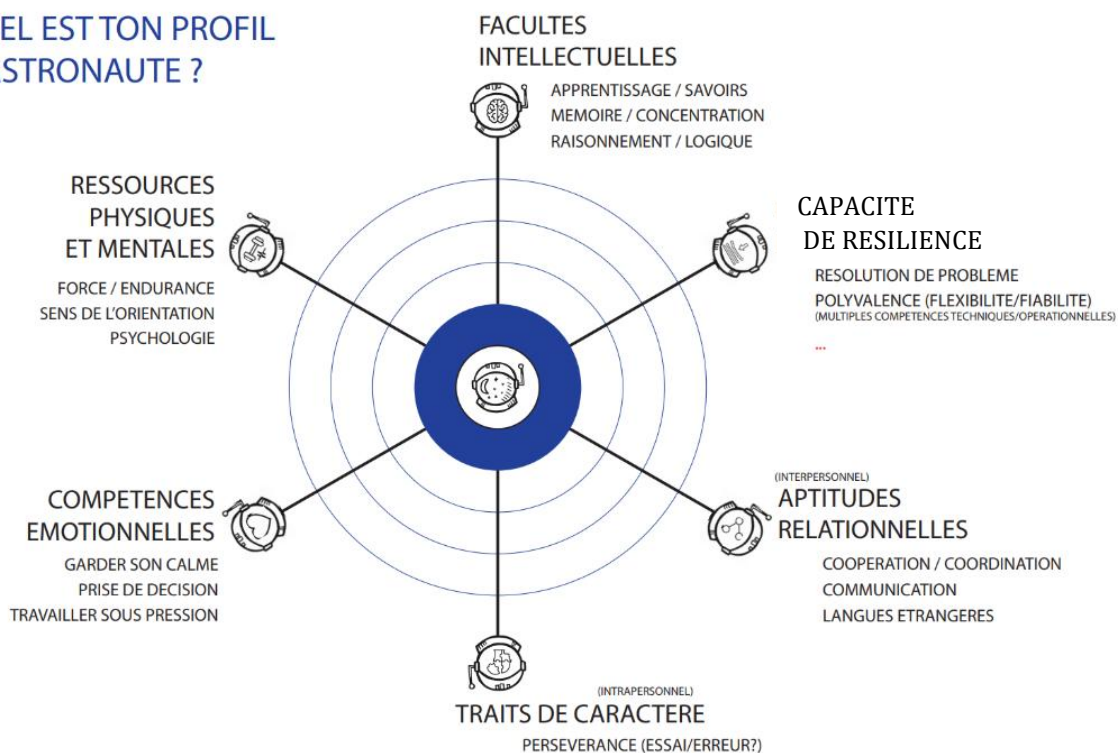
12 compétences recouvrant 6 grands domaines :

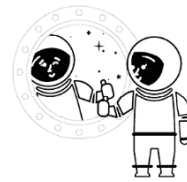
FACULTÉS INTELLECTUELLES [A]	CAPACITÉS DE RÉSILIENCE [B]	APTITUDES RELATIONNELLES [C]	TRAITS DE CARACTÈRE [D]	COMPÉTENCES ÉMOTIONNELLES [E]	RESSOURCES PHYSIQUES MENTALES [F]
[A1] MÉMOIRE	[B1] OPTIMISATION	[C1] COOPERATION	[D1] SENS DU DETAIL	[E1] SANG-FROID	[F1] ENDURANCE
[A2] LOGIQUE	[B2] ADAPTABILITE	[C2] COMMUNICATION	[D2] PRECISION	[E2] EMPATHIE	[F2] REACTIVITE

Compétences testées dans les défis ludiques

Et toi, quel est ton profil d'astronaute ?

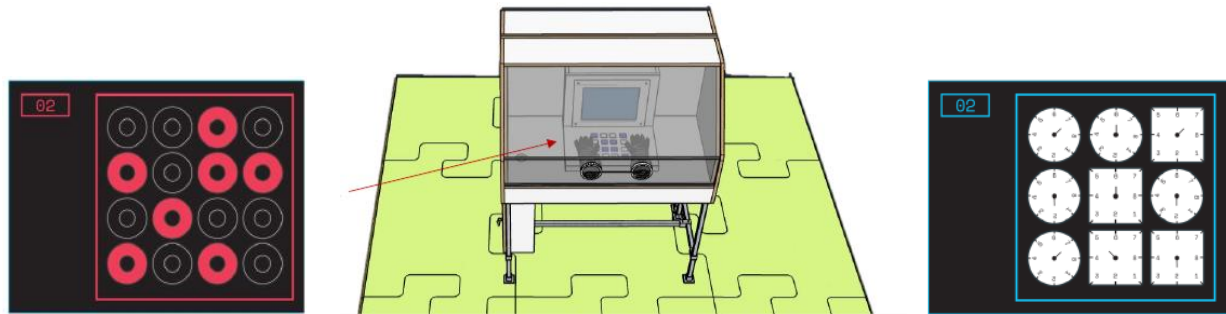
QUEL EST TON PROFIL D'ASTRONAUTE ?





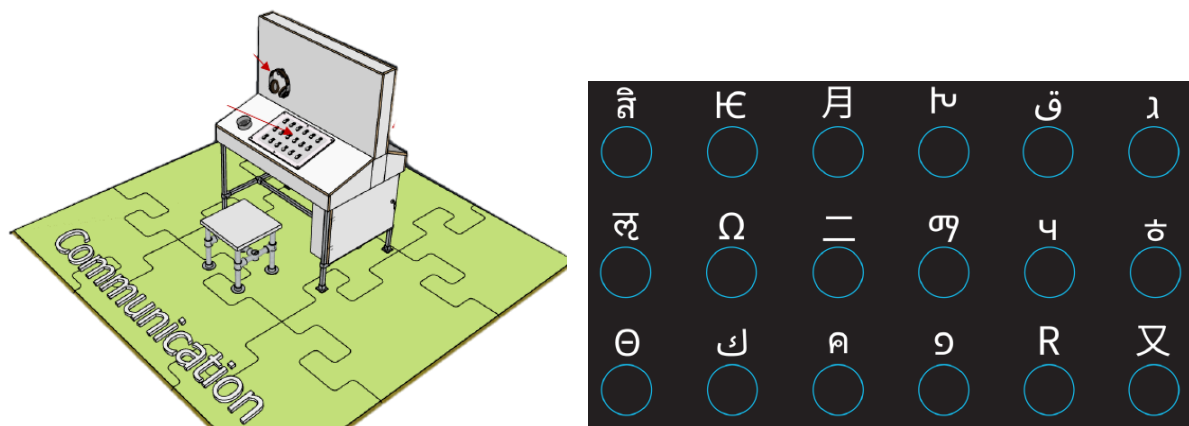
Exemple d'activité : compétence Mémoire

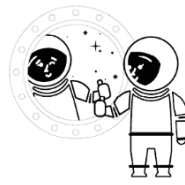
Lors d'une intervention, les astronautes doivent mémoriser les écrans de données et les communiquer au centre de contrôle sur Terre. C'est équipé de gants que l'élève devra reproduire un motif ou une série de chiffres qu'il aura dû mémoriser dans un temps imparti. Un message lumineux indique si la compétence est validée.



Exemple d'activité : compétence Communication

La Lune est un milieu hostile à l'être humain. Communiquer, transmettre des informations claires sur une situation ou un objet est un enjeu vital. Dans ce dispositif, deux élèves se placent de part et d'autre d'une borne. À l'aide d'un téléphone, un des protagonistes devra décrire une série de symboles que son partenaire devra identifier sur son clavier. Lorsque les séquences renseignées sont justes, un message de validation apparaît.



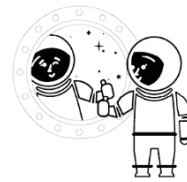


BASE SUR LA LUNE

Plongés dans un futur proche, les visiteurs découvrent le fonctionnement quotidien d'une base lunaire habitée. Au centre de l'espace, une grande unité centrale indique les principales données à surveiller pour maintenir la viabilité de la base : oxygène, eau, nourriture et déchets. Autour de cette unité centrale, les visiteurs expérimentent 4 modules interactifs autour de la gestion des ressources et de l'écologie lunaire tels que le photo bioréacteur, l'imprimante 3D ou encore l'électrolyseur. En périphérie, différents dispositifs représentent les activités quotidiennes spécifiques de la base lunaire (salle de sport, laboratoire d'analyses, centre radio, etc.). Ils donnent des renseignements sur les contraintes inhérentes à la vie en collectivité dans le contexte extrême d'une base lunaire, le tout sur un ton légèrement décalé !



Comment vivre dans un environnement aussi extrême que la Lune ?



CITÉS DE LA LUNE

Ce troisième et dernier espace de l'exposition propose aux élèves un voyage dans un avenir lointain où l'humanité se serait durablement installée sur la Lune. Dans cet univers prospectif, la Lune est divisée en cinq cités-États imaginaires, chacune porteuse d'un modèle politique, économique, social et culturel unique : **Ogun** (Cité usine), **Bigan** (Cité loisirs), **Khounsou** (Cité étape), **Kali** (Cité pirate) et **Quetzal** (Cité des sciences). Ces cités servent de décor à la créativité et à la réflexion citoyenne pour imaginer collectivement ce que pourrait être une société humaine installée sur la Lune.

Grâce à des dispositifs interactifs, des représentations graphiques et des contenus textuels, chacun peut mobiliser sa créativité pour façonner une vision personnelle de ce futur lunaire. Le parcours est structuré en 4 grands modules, chacun centré sur une action-phare (principe d'organisation, valeur fondamentale...), déclinée selon les 5 points de vue propres à chaque cité. Les élèves sont ainsi amenés à comparer, imaginer, puis choisir la cité dans laquelle ils se verraient vivre.



CONSTRUIRE

Sous la forme d'un jeu de plateau type « city builder », les élèves construisent un quartier de ville lunaire en utilisant des palets hexagonaux représentant des fonctions attribuées aux 5 cités. Le but du jeu est de remplir son plateau de jeu en optimisant le positionnement des pièces puis d'observer à la fin quelle cité a eu notre préférence.

IMAGINER

Les élèves endossent le rôle d'un urbaniste rêveur. Ce dispositif permet de stimuler et valoriser sa créativité en proposant une expérience originale de mise en image des 5 cités-états via la génération de visuels avec intelligence artificielle.

RÊVER

Dans cet espace, les élèves peuvent écouter librement des récits fictionnels, des contes et poèmes et se laisser transporter autour de la Lune !



DIALOGUER

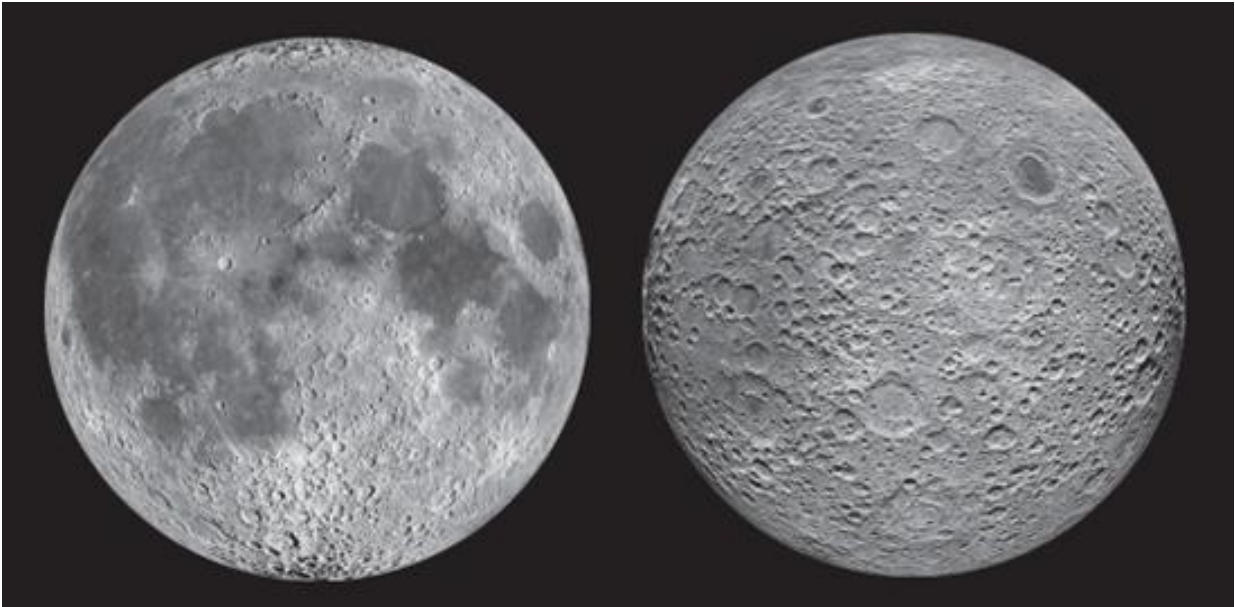
Les élèves prennent part à un débat mouvant autour des différentes propositions faites par les cinq cités. Ils s'expriment sur leur adhésion ou non à celles-ci en votant individuellement et en argumentant.



Noms des 5 cités-État

3 / ÉCLAIRAGES SCIENTIFIQUES

LA LUNE : C'EST QUOI ?



CARTE D'IDENTITÉ

La Lune est un astre rocheux en orbite autour de la planète Terre. Son diamètre mesure 3476 km, soit environ le quart de la taille de la Terre. Sa masse représente 1/81e de la masse terrestre.

La Lune se situe en moyenne à 384 400 km de la Terre, trajet effectué en un peu plus de 3 jours lors du voyage d'Apollo 11 en 1969.

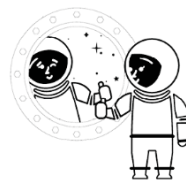
La Lune n'ayant pas d'atmosphère, sans cette couche de gaz protectrice, la **température** fluctue beaucoup entre le jour et la nuit. Lorsque les rayons du Soleil la réchauffent, la température atteint 120°C, alors qu'elle chute jusqu'à -170°C en l'absence des rayons solaires et jusqu'à -240°C dans les zones les plus froides. Le ciel y reste noir en permanence car sur notre planète, c'est l'atmosphère qui rend le ciel lumineux et clair parce qu'elle diffuse la lumière dans toutes les directions.

En l'absence d'atmosphère et de champ magnétique, les rayons cosmiques composés de particules de très haute énergie et les éruptions solaires frappent de plein fouet la Lune.

À ces caractéristiques de l'environnement lunaire s'ajoute l'absence d'oxygène et d'eau liquide qui font de la Lune un lieu particulièrement hostile et peu propice à la vie humaine.

L'**eau** sous sa forme liquide est absente de la Lune, mais on peut en trouver sous la forme de glace. Le fond des cratères des pôles n'est jamais éclairé et les températures y sont en permanence négatives. C'est ainsi qu'on a découvert que le sol des cratères polaires peut contenir jusqu'à 5% de glace.

Très récemment, des traces de molécules d'eau, fixées sur ou contenues dans les grains du sol lunaire, ont été détectées dans les zones éclairées par le soleil.



De nombreuses questions demeurent. Les scientifiques continuent d'étudier l'origine de l'eau et son comportement. Il existe des preuves que l'eau présente sur la Lune provient d'impacts de comètes anciennes et actuelles, de collisions de micrométéorites glacées à la surface lunaire et d'interactions de la poussière lunaire avec le vent solaire. Cependant, des recherches supplémentaires sont nécessaires pour comprendre l'histoire, le présent et l'avenir de l'eau sur la Lune.

Les conditions de gravité sont également bien différentes sur la Lune en comparaison de la Terre. La **gravité** est la force d'attraction qui nous retient à la surface du sol. C'est aussi en raison de cette force que tout objet lancé dans les airs retombe. La force de la gravité entre deux corps dépend de la masse d'une planète, d'une lune ou tout autre objet et de la distance les séparant.

Comme la Lune est plus petite et beaucoup moins dense que la Terre, la gravité à sa surface est environ six fois plus faible. Les astronautes se sentent donc six fois moins lourds sur la Lune !

La surface de la Lune est parsemée de milliers de **cratères** créés par les astéroïdes et autres météorites qui l'ont percutées pendant des milliards d'années. Leur taille est très variable, de centaines de kilomètres alors que d'autres sont de l'ordre du millimètre. L'impact d'une roche venue de l'espace se faisant à très grande vitesse, le cratère est toujours beaucoup plus grand que la roche elle-même.

Le nombre de cratères sur la surface lunaire est surprenant, surtout en comparaison de la Terre. Cette différence s'explique par le fait que la grande majorité des roches qui percutent la Terre sont détruites par l'atmosphère. Sur Terre, les volcans, l'érosion et la tectonique des plaques modifient progressivement sa surface. Mais la Lune, elle, n'est pas protégée des impacts et ne présente aucun de ces processus susceptibles d'éroder sa surface. C'est pourquoi, certains des cratères que l'on voit, sont âgés de quelques milliards d'années.

À cause de ces impacts, la Lune est recouverte d'une couche de poussière grise, le régolithe, constitué des fragments des roches pulvérisées par les impacts.

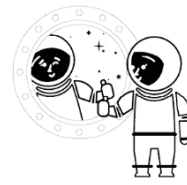
Les impacts des très grosses météorites ont percé la croûte solide de la Lune et ont provoqué des effusions volcaniques. Le magma a alors rempli les cratères secondaires aux impacts, formant ainsi d'immenses plaines basaltiques. Ce sont les taches sombres que l'on distingue à la surface de la Lune et que l'on nomme improprement mers, car elles ne contiennent pas d'eau. Leur surface est assez lisse. Leur taille est impressionnante, la plus grande mer atteint un diamètre de plus de 1100 kilomètres. La face cachée est, quant à elle, presque totalement dépourvue de mers. La croûte y étant plus épaisse, elle a pu empêcher le magma de remonter vers la surface.

Quant aux parties claires de la surface sélène, elles sont plus montagneuses, riches en cratères, et sont appelées terres ou continents. Elles représentent 83 % de la surface de la Lune.

FORMATION DE LA LUNE

La Lune a probablement été créée par la collision entre la très jeune Terre en formation et une petite planète appelée Théia il y a environ 4,5 milliards d'années. Le choc a éjecté des matériaux en fusion qui se sont mis en orbite autour de notre planète puis agglomérés entre eux pour former notre satellite naturel. Ceci explique pourquoi la composition de la Lune et la Terre ont un grand nombre d'éléments en commun.

Le noyau de la Terre ayant déjà été formé au moment de la collision, la Lune a une composition semblable au manteau terrestre.



La Lune possède un **noyau** solide au centre d'environ 350 km de rayon, soit 20 % de son rayon total. La surface est occupée par une **croute** qui affleure au niveau des continents et est présente sous les "mers". Cette croute mesure environ 30 km d'épaisseur sur la face visible de la Lune et environ 60 km sur la face cachée. L'espace entre la croute et le noyau est occupé par un **manteau** solide.

À la surface de la Lune, on trouve une couche de poussière, épaisse de plusieurs centimètres. Cette poussière se forme sous l'effet des bombardements de micrométéorites ou de particules du vent solaire, ainsi que des fortes variations de températures qui font éclater les roches.

Directement sous la couche de poussière, on trouve une strate de roches brisées, avec une épaisseur d'une dizaine de mètres appelée le **régolite**. Les roches sont de tailles très diverses et se classent en deux catégories principales. Les mers sont ainsi formées de basalte, une roche sombre similaire à la lave terrestre, alors que les autres régions contiennent des roches appelées anorthosites, une roche claire formée de silicates et contenant beaucoup de calcium et d'aluminium.



UN SATELLITE NATUREL, C'EST QUOI ?

Une lune, ou un satellite naturel, est un corps en orbite autour d'une planète ou d'un autre petit corps, comme une planète naine ou un astéroïde.

Il est important de différencier une lune d'une planète. Pour être considérée comme une planète, 3 critères ont été établis par l'Union Astronomique Internationale :

- Une planète doit orbiter autour du Soleil.
- Elle doit avoir une forme sphérique. Pour cela, il faut que le corps soit suffisamment massif pour que sa propre gravité ait forcé une forme sphérique ce qui correspond à un diamètre minimum de l'ordre du millier de kilomètres.
- Une planète doit avoir nettoyé son environnement de tout autre corps céleste (excepté ses lunes).

À noter qu'une lune ne se différencie pas d'une planète par un critère de taille : certaines lunes sont plus grosses que des planètes. C'est le cas de Ganymède par exemple, une lune de Jupiter, et de Titan, une lune de Saturne, toutes deux plus grosses que Mercure.

Les lunes n'ont pas forcément une forme sphérique car il faut atteindre une masse minimale pour prendre cette forme sous l'effet de sa propre gravité. Certaines lunes ont donc un aspect patatoïdal.

Les mécanismes de formation des lunes ne sont pas tous identiques à celui de notre Lune. Certaines lunes doivent s'être formées à partir du disque de débris présent au voisinage de la planète autour de laquelle elles orbitent. C'est le cas des grosses lunes de Jupiter.

D'autres lunes sont plutôt des comètes ou astéroïdes qui auraient été capturés par la force gravitationnelle d'une planète en passant près d'elles. C'est le cas de la grande majorité des petites lunes.

Enfin, d'autres petites lunes peuvent être le produit de grosses lunes qui se seraient fragmentées.

Dans le Système solaire, on a confirmé l'existence de quelques centaines de lunes ! A elle seule, Saturne ne compte pas moins de 82 lunes.

La Lune, satellite naturelle de la Terre, subit l'attraction terrestre qui la maintient à une distance moyenne de 384 400 km. Elle est entraînée dans le mouvement de la Terre autour du Soleil. L'orbite de la Lune autour de la Terre est une ellipse. Elle s'y déplace à une vitesse de plus de 3 600 km/h.

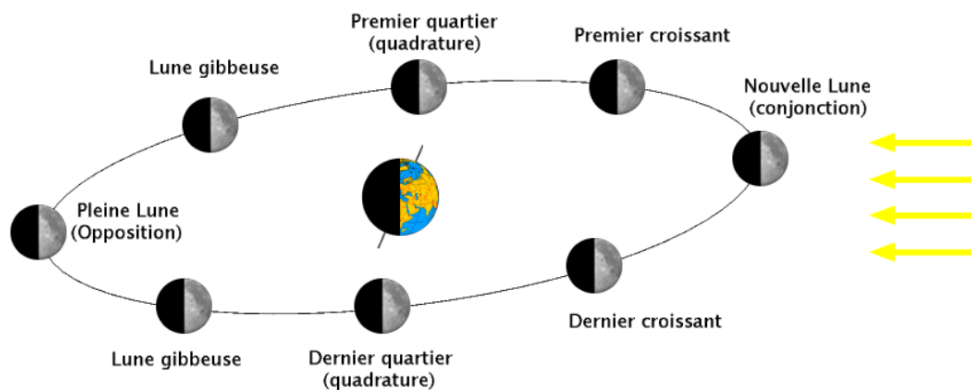
LA LUNE VUE DE LA TERRE

LES PHASES DE LA LUNE

Quand on l'observe depuis la Terre, la Lune change d'aspect, elle présente des **phases**. Le cycle des phases ou **lunaison** dure 29 jours, 12 heures et 44 minutes, c'est le mois lunaire ou synodique. Il s'agit du mois des calendriers lunaires, c'est-à-dire l'intervalle de temps séparant deux Nouvelles Lunes.

La Lune est visible uniquement grâce à la lumière du Soleil qu'elle réfléchit ou diffuse : au cours du cycle de la Lune, nous voyons sa face illuminée sous différents angles.

Les phases lunaires observées depuis la Terre sont dues aux positions relatives du Soleil, de la Terre et de la Lune. La Lune est pleine quand le Soleil et la Lune se trouvent de part et d'autre de la Terre : elle apparaît comme un disque lumineux. Elle devient invisible quand ils sont tous les deux alignés du même côté de la Terre.



Source : Looxix / Wikipedia / CC BY-SA 3.0



Au cours de ce cycle, le satellite naturel de la Terre passe par huit phases différentes :

- nouvelle lune ;
- premier croissant ;
- premier quartier ;
- gibbeuse croissante ;
- pleine lune ;
- gibbeuse décroissante ;
- dernier quartier ;
- dernier croissant.



Pendant les quatre premières phases de ce cycle, on dit que la Lune est croissante. Pendant les quatre dernières phases, elle est décroissante.

LES ÉCLIPSES

ÉCLIPSES LUNAIRES

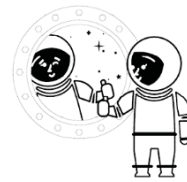
Lorsque, lors de la Pleine Lune, la Lune, la Terre et le Soleil sont alignés, la Lune se trouve alors dans le cône d'ombre de la Terre et devient sombre : c'est le phénomène d'éclipse de Lune. Si l'éclipse est totale, la Lune prend une couleur rouge.

ÉCLIPSES SOLAIRES

Lorsque, lors de la Nouvelle Lune, la Terre, la Lune et le Soleil sont alignés, la Terre se trouve en partie dans le cône d'ombre de la Lune : le Soleil n'est plus visible ou seulement partiellement.

C'est le phénomène d'éclipse de Soleil ; l'éclipse est totale en certains endroits. Par une coïncidence remarquable, la taille angulaire de la Lune depuis la Terre est pratiquement identique à celle du Soleil. La Lune s'éloigne de nous très lentement, environ 3,8 cm par an. Elle nous paraîtra donc plus petite dans le ciel, et dans environ 600 millions d'années, elle ne sera plus à la bonne distance pour « couvrir » le Soleil complètement quand les 2 seront alignés dans le ciel : il n'y aura plus d'éclipse totale de Soleil.

Actuellement, cet alignement plutôt rare ne se produit environ qu'une fois tous les six mois parce que la trajectoire de la Lune autour de la Terre n'est pas parfaitement alignée avec celle de la Terre autour du Soleil. Il y a donc en général au moins deux éclipses solaires par année quelque part sur la Terre, mais dans une région différente chaque fois.

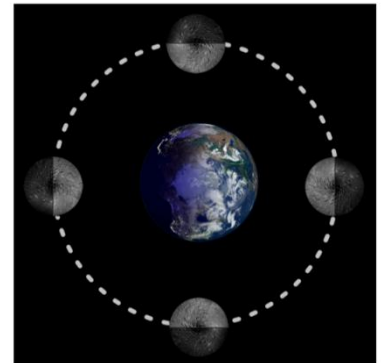


Remarque :

La Lune est souvent associée à la nuit chez les enfants. Il est donc important de leur rappeler qu'elle peut être visible également en journée. Puisque la Terre tourne sur elle-même, pour un observateur terrestre, la Lune semble se lever et se coucher. Ses heures de lever et coucher varient tout au long de son orbite autour de la Terre.

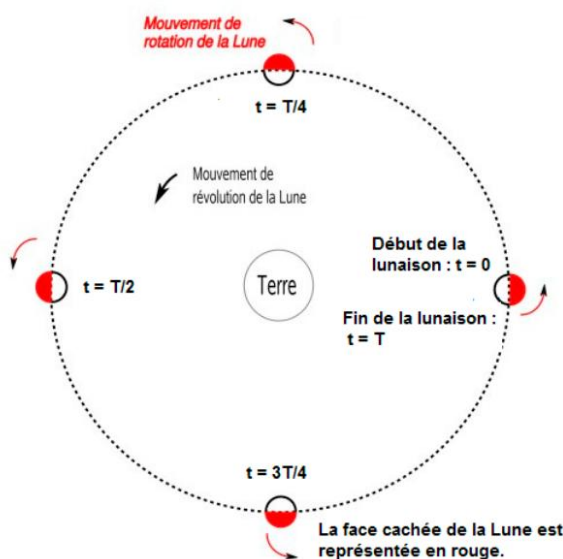
FACE CACHÉE – FACE VISIBLE DE LA LUNE

La Lune présente toujours la même face à la Terre car elle fait un tour sur elle-même en un peu plus de 27 jours (appelé mois sidéral) et un tour autour de la Terre en un peu plus de 27 jours. Sa rotation et sa révolution sont synchrones. Cette synchronisation parfaite des deux mouvements de la Lune est due aux forces gravitationnelles que la Terre exerce sur la Lune, appelées marées lunaires.



Source : <https://guydoyen.fr> / NASA / Wikipedia / CC BY-SA 3.0

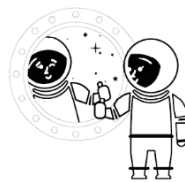
Vu du dessus, la Terre tourne sur elle-même dans le sens contraire des aiguilles d'une montre et la Lune orbite dans le même sens.



Ces forces de marées appliquées par la Terre sur la surface rocheuse de notre satellite freinent également le mouvement de révolution de la Lune autour de notre planète.

Ce freinage du mouvement orbital a une autre conséquence : il fait que la Lune s'éloigne progressivement de la Terre d'environ 3,8 centimètres par an.

Les forces gravitationnelles exercées par la Lune et le Soleil sur la Terre sont également responsables d'un ralentissement progressif de la vitesse de rotation de la Terre. On estime qu'en un siècle, la rotation de la Terre ralentit de 2 millièmes de seconde, ou formulé autrement, la durée d'une journée augmente de 0,002 seconde au bout de 100 ans (puisque le jour est défini comme le temps mis par notre planète pour faire un tour sur elle-même).



INTERACTIONS LUNE - TERRE



MARÉE HAUTE ET MARÉE BASSE

Le phénomène des marées correspond à la variation quotidienne du niveau des eaux.

Tout comme la Terre, la Lune exerce une force d'attraction gravitationnelle sur la Terre. Cette force explique en grande partie le phénomène des marées, mais est associée à d'autres phénomènes : l'attraction gravitationnelle du Soleil sur la Terre et la force centrifuge liée à la rotation de la Terre.

Les eaux qui font face à la Lune sont attirées par sa force gravitationnelle, ce qui entraîne l'augmentation du niveau des eaux de son côté. C'est la marée haute.

Simultanément, une autre marée haute se produit du côté de la Terre diamétralement opposé à la Lune. Celle-ci est causée par l'effet de la force centrifuge. En effet, la Lune et la Terre tournent toutes les deux autour d'un point appelé barycentre, qui se trouve tout près du centre de la Terre. La rotation de la Terre autour du barycentre crée une force centrifuge qui fait augmenter le niveau des eaux du côté opposé à la Lune.

Au même instant, on observe que le niveau des eaux perpendiculaires à la marée haute est plus bas. C'est la marée basse.

La force gravitationnelle que le Soleil exerce sur les eaux terrestres entre également en compte et s'additionne à celle de la Lune. Mais la proximité de la Lune avec la Terre fait que sa force d'attraction est deux fois supérieure à celle exercée par le Soleil.

L'addition de ces 2 forces, lorsque la Lune, le Soleil et la Terre sont alignés (lors de la nouvelle Lune et de la pleine Lune) fait que les marées hautes atteignent des niveaux plus élevés que la moyenne : ce sont les marées de vive-eau.

À noter que l'amplitude des marées est accentuée lorsque la Lune se trouve sur le point de son orbite le plus près de la Terre. On appelle cet endroit le périgée. Lorsque la Lune se trouve à son périégée, et que ceci coïncide avec une marée de vive-eau, on assiste à de rares marées extrêmes.

Enfin, lors des équinoxes de printemps et d'automne, le Soleil exerce une attraction plus forte sur la Terre que durant le reste de l'année en raison de son alignement avec l'équateur. De ce fait, les océans sont plus fortement attirés vers le soleil, ce qui amplifie les marées.



L'alternance des marées est due à la rotation de la Terre sur elle-même. Au cours d'une journée, une même région subit deux marées hautes et deux marées basses.

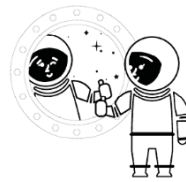
Ces interactions Lune-Terre responsables des marées sculptent les côtes des océans. Elles jouent un rôle crucial pour la circulation des nutriments et des organismes, contribuant à maintenir la biodiversité marine.

SAISONS ET ÉQUILIBRAGE CLIMATIQUE

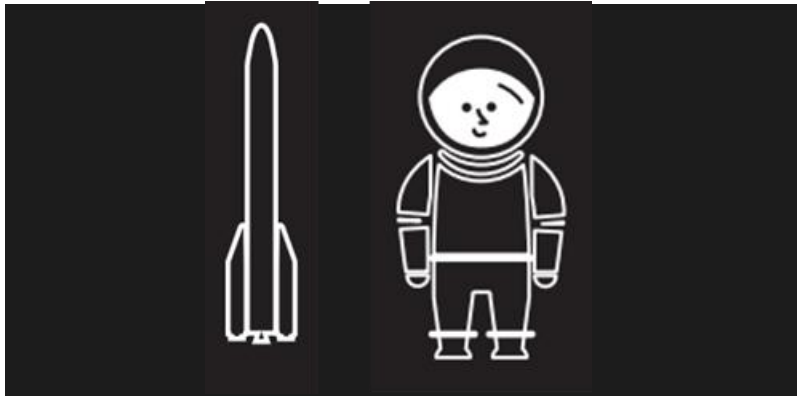
L'axe de rotation de la Terre est incliné de 23° par rapport au plan de l'écliptique (le plan de l'orbite de la Terre autour du Soleil). Cette inclinaison est stabilisée par l'attraction gravitationnelle de la Lune. C'est cette inclinaison qui détermine les saisons terrestres. Sans Lune, l'axe de rotation de notre planète aurait un comportement chaotique, non prévisible, pouvant osciller entre une inclinaison nulle jusqu'à une inclinaison de 90° . Les variations climatiques pourraient donc être extrêmes et non compatibles à la présence de la vie telle que nous la connaissons.

INTERACTION LUNE – TERRE ET GÉOLOGIE

L'influence gravitationnelle de la Lune sur la Terre est responsable de mouvements internes dans la croûte terrestre, déclenchant des activités géologiques telles que les séismes et les volcans. Ces processus géologiques sont essentiels pour la régénération des sols et la redistribution des minéraux. Ceci contribue à améliorer la fertilité des écosystèmes terrestres.



HISTORIQUE DE L'EXPLORATION LUNAIRE



La Lune est, après la Terre, le corps céleste le plus exploré du Système solaire.

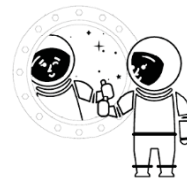
C'est dans les années 60 qu'une véritable course à l'exploration de la Lune débute, entre américains et soviétiques, dans le contexte politique de Guerre Froide. Réussir à envoyer des engins puis des humains sur la surface de la Lune est une façon d'affirmer sa suprématie. Les objectifs des missions d'exploration par sondes spatiales sont de cartographier et d'identifier les principales caractéristiques de l'environnement sélène.

Ce sont les Russes qui les premiers, dans le cadre de leur programme Luna de sondes spatiales, effectuent le survol de la Lune en janvier 1959, photographient la face cachée de la Lune la même année pour ensuite en faire alunir une en douceur en 1966.

Les États-Unis ripostent avec le programme Lunar Orbiter (entre 1965 et 1967) qui permettra de cartographier 99% de la surface lunaire et de préparer la mission Apollo. Cette dernière mission débute sous l'impulsion du président Kennedy, qui annonce dans un discours, en 1961, que les astronautes américains atterriront sur la Lune avant la fin de la décennie. C'est chose faite puisque Neil Armstrong, capitaine de la mission Apollo 11, est le premier homme à fouler le sol de la Lune le 20 juillet 1969. Au total, douze hommes marcheront sur la Lune au cours de six différentes missions Apollo, la dernière se déroulant en 1972. Le programme Apollo permettra également de rapporter plus de 380 kg de roches lunaires, indispensables à une meilleure connaissance de notre satellite. Un ensemble d'instruments scientifiques, l'ALSEP (Apollo Lunar Surface Experiments Package), a été déposé par les astronautes lors de cinq missions Apollo après Apollo XI. On y trouve un spectromètre, un magnétomètre, un détecteur sismique passif et actif, un gravimètre, etc. afin de recueillir des informations sur la composition du sol, la structure interne de la Lune, le rayonnement et la composition atmosphérique.

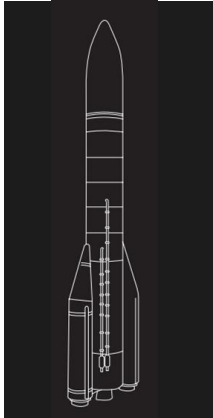
De leur côté, à la suite de défaillances répétées de leur lanceur, les soviétiques abandonnent leur programme lunaire habité mais poursuivent l'exploration par sondes spatiales. En 1970, le véhicule russe Lunokhod 1 est le premier véhicule robotisé parvenant à explorer la surface de la Lune.

Après une pause dans l'exploration lunaire entre 1976 et 1990, les missions ont repris, et depuis les années 2000, d'autres pays s'y intéressent comme le Japon, l'Inde, la Chine ou la Corée du Sud. Plusieurs satellites ont été mis en orbite autour de la Lune, et des rovers ont été lancés pour étudier sa surface. En 2019, la sonde chinoise Chang'e 4 est la première sonde à s'être posée sur la face cachée de la Lune.



L'objectif des missions actuelles est d'installer des bases en orbite lunaire et des bases d'exploration sur son sol, afin de préparer un futur voyage habité vers la planète Mars. Le pôle Sud est l'objet de toutes les attentions car il abrite de l'eau sous forme de glace, ressource pouvant être utile à un équipage pour des missions sur ou au-delà de la Lune.

ZOOM SUR LE PROGRAMME ARTEMIS



Le programme ARTEMIS prévoit l'envoi d'astronautes en orbite et au pôle Sud de la Lune avec pour objectif de réaliser des expériences et valider des technologies permettant de préparer des voyages spatiaux plus lointains, vers Mars notamment. Il vise donc un retour durable sur la Lune.

Cette campagne est dirigée par la NASA et mise sur une collaboration internationale de l'Agence spatiale européenne (ESA), de l'Agence spatiale canadienne (ASC), de l'Agence japonaise d'exploration aérospatiale et le centre spatial Mohammed-bin-Rashid des Émirats arabes unis. Elle inclut également des partenaires privés.

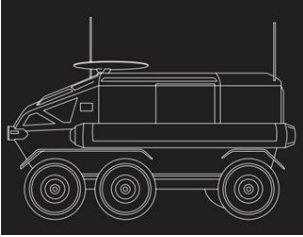
Ce programme se décline en 3 temps :

1. La mission Artémis I est un vol d'essai sans équipage qui a eu lieu le 16 novembre 2022. Il a permis de tester le lanceur Space Launch System (SLS) ainsi que le vaisseau spatial Orion mis en orbite.
2. La mission Artémis II est le premier vol d'essai habité d'Orion, durant lequel les astronautes feront le tour de la Terre puis de la Lune afin de s'assurer du bon fonctionnement du vaisseau spatial Orion. Ce vol est prévu en avril 2026.
3. La mission Artémis III, prévue en 2027, verra des astronautes se poser à nouveau sur la Lune, avec pour site d'alunissage le pôle Sud de notre satellite. Pour cela, les astronautes utiliseront un module de descente lunaire appelé HLS (Human Landing System) construit en partenariat avec la société SpaceX.

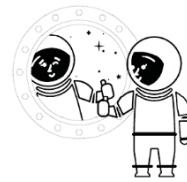
Le programme Artemis prévoit la construction d'une station spatiale en orbite autour de la Lune, la station Lunar Gateway. Depuis cette station, les astronautes pourront s'aventurer sur la surface de la Lune et se rendre sur la base spatiale lunaire Artémis. Ils pourront également piloter des robots déposés sur le sol de la Lune afin de poursuivre son exploration et exploiter ses éventuelles ressources. Cette station présente surtout l'intérêt d'étudier et préparer les conditions de vie des astronautes en espace profond, hors du champ de protection magnétique de la Terre. Les expériences de physiologie à bord du Gateway et la construction d'une base sur le sol lunaire serviront à valider les technologies indispensables pour aller vers Mars.

Gateway aura une orbite elliptique et se trouvera à une distance maximale de 454 400 km de la Terre (à titre de comparaison, l'ISS se situe à environ 400 km de la Terre). Cet éloignement important permettra d'observer et de mieux comprendre comment l'éloignement de la Terre et la profondeur de l'espace lointain affectent le corps humain tant sur le plan physique que psychique.

AU-DELÀ DE LA LUNE



La mission Artemis a pour autre finalité la préparation de l'exploration de Mars. Mais ce voyage, en comparaison à un vol habité vers la Lune, présente d'autres défis, encore plus démesurés. En effet, sa durée est estimée à 3 ans, ce qui implique des contraintes physiques et psychologiques majeures pour les astronautes. S'y ajoutent de nombreuses problématiques : comment produire de façon autonome de l'eau, de l'oxygène, de l'énergie, de la nourriture ? Comment se protéger des rayonnements cosmiques ?



LES DÉFIS DE L'EXPLORATION SPATIALE HUMAINE À LONG TERME

La vie dans l'espace comme l'exploration programmée de Mars, outre des défis technologiques, soulève des problématiques nouvelles liées à la vie en isolement prolongé et à très longue distance de la Terre, c'est-à-dire en quasi-totale autonomie.

Pour étudier ces différentes problématiques et tenter d'y trouver des parades, plusieurs études scientifiques de vie en isolement ont été réalisées. Le programme de missions nommé HI-SEAS, initié par l'Université d'Hawaii et financé par la NASA, avait pour but de simuler la vie d'astronautes sur Mars. Pour ce faire, les candidats des 6 différentes missions (qui se sont déroulées de 2013 à 2017) ont été isolés dans un dôme d'une superficie très réduite (110 m²), sur les flancs d'un volcan à Hawaii. La plus longue mission a duré 366 jours. Les recherches se sont focalisées sur les dynamiques sociales, les comportements, l'alimentation, les rôles et les capacités intellectuelles dans des conditions similaires à celles d'une mission sur Mars.

Une autre programme expérimental russe, Mars 500, d'une durée supérieure (520 jours) a eu lieu en 2010 et simulait les possibles conditions rencontrées par un équipage lors d'une mission aller et retour vers Mars, exceptées l'absence de gravité et les radiations. Pour ces deux programmes, les sorties n'étaient possibles qu'en combinaison spatiale.

Les conditions de travail dans l'espace sont particulièrement stressantes et dangereuses. En conditions de microgravité et en autonomie totale, elles occasionnent des difficultés d'organisation et nécessitent de fortes capacités d'adaptation : charge de travail très élevée, nouvelles techniques de travail, nécessité de polyvalence en réponse à la grande diversité des missions et tâches à accomplir, difficulté de concentration, etc. D'autre part, l'environnement de vie et de travail est également stressant avec le bruit constant de la ventilation, l'air recyclé, la promiscuité permanente, le faible niveau de confort et l'impossibilité de « sortir prendre l'air ».

La qualité du sommeil est un facteur primordial dans le maintien d'une bonne santé physique et mentale. Or, depuis l'ISS par exemple, les astronautes assistent à 16 levers et couchers de soleil par jour, ce qui peut avoir un effet notable sur le cycle de sommeil.

La vie en huis clos, l'isolement des participants et la distanciation sociale qui en découle entraînent des répercussions psychologiques et sociales. Les interactions sociales étant réduites, les communications avec la Terre, les familles et les amis étant difficiles, le sentiment d'isolement s'accroît au fil du temps et est une source de stress pour les astronautes. Les délais de communication entre l'espace et la Terre peuvent être frustrants et nuire aux opérations. Pour des missions vers Mars, le délai entre l'envoi et la réception d'un message est estimé à 20 minutes ce qui constitue un frein important dans la communication.

D'autre part, quelles que soient la sélection et la préparation des participants, le huis clos forcé avec sa grande proximité, l'absence de vie privée et la monotonie sociale génère des conflits au sein du groupe.

Lors d'un voyage spatial, la vue de la Terre depuis l'espace peut être une expérience très intense pour les astronautes : c'est ce qu'on appelle « l'effet de vue d'ensemble ». Cet effet se caractérise par une modification de la perception de notre planète et de la vie elle-même par les astronautes. C'est une forte prise de conscience de la fragilité de notre Terre, de sa petite taille dans l'univers ainsi qu'un sentiment fort d'appartenance à l'humanité. Il a été observé qu'à leur retour sur notre sol, les



astronautes peuvent vouloir s'impliquer davantage dans la protection de l'environnement ou s'investir dans des activités de création artistique.

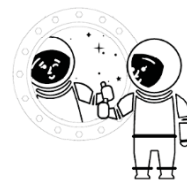
En ce qui concerne les conséquences psychologiques et somatiques, le stress lié à ces contraintes (isolement, charge de travail, ...) engendre des dérèglements et perturbations variés : fatigue, dépression, troubles du sommeil et de l'humeur, anxiété. Au niveau somatique, on a pu observer des maux de tête, de dos, des douleurs squelettiques, des troubles de l'appétit, une perturbation du système immunitaire.

Les moyens mis en œuvre actuellement pour palier ces difficultés sont divers : proposition d'activités de loisirs (musique, lecture, pratique d'activités artistiques, ...), célébration des fêtes traditionnelles et des anniversaires, retransmission d'événements sportifs, etc. L'accès à des aliments frais est également un petit luxe, permis par les récentes avancées scientifiques avec des cultures de tomates et de laitues. Enfin, du soutien psychologique par visioconférence est également offert aux astronautes qui en éprouvent le besoin.

Au regard des différents éléments évoqués ici, il est évident que les missions futures vers la Lune et Mars présentent des défis notamment psychologiques importants pour garantir le maintien de la santé mentale des astronautes.

Sources ayant permis la rédaction du document :

- <https://www.asc-csa.gc.ca/fra/jeunes-educateurs/trousses/sante-mentale-et-isolement/comment-espace-et-isolement-affectent-la-sante-mentale-des-astronautes.asp>
- <https://sciences101.ca/l'exploration-spatiale-une-question-de-sante-mentale/>
- <https://cnes.fr/dossiers/lune#:~:text=La%20Lune%2C%20une%20cousine%20de%20la%20Terre%E2%80%A6%20peu%20hospitali%C3%A8re&text=C'%C3%A9tait%20il%20y%20a,eux%20%3A%20la%20Lune%20%C3%A9tait%20n%C3%A9e.&text=Les%20paysages%20lunaires%20n'ont,de%20commun%20avec%20la%20Terre.>
- <https://www.asc-csa.gc.ca/fra/astonomie/systeme-solaire/lune.asp>
- <https://www.cnrs.fr/fr/presse/la-lune-ouvre-son-coeur-pour-la-premiere-fois>
- <https://science.nasa.gov/moon/moon-water-and-ices/#:~:text=In%202020%2C%20data%20from%20NASA's,of%20water%20on%20the%20Moon.>
- https://www.unige.ch/theologie/a_ciel_ouvert/actualites/editorial-du-printemps-2024-linterdependance-entre-la-lune-et-la-terre-par-trinh-xuan-thuan
-

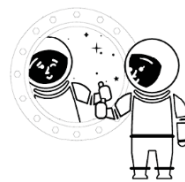


4 / LIENS AVEC LES PROGRAMMES SCOLAIRES

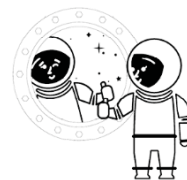
CYCLE 2

D'après le BOEN n° 31 du 30 juillet 2020

FRANÇAIS	
LANGAGE ORAL	Écouter pour comprendre des messages oraux : - Repérer et mémoriser des informations importantes. Les relier entre elles pour leur donner du sens. Participer à des échanges dans des situations diverses : - Respecter des règles organisant les échanges. - Utiliser le vocabulaire mémorisé.
QUESTIONNER LE MONDE	
QUESTIONNER LE MONDE DU VIVANT, DE LA MATIÈRE ET DES OBJETS	<u>Comment reconnaître le monde vivant ?</u> - Reconnaître des comportements favorables à sa santé Apprécier quelques règles d'hygiène de vie : variété alimentaire, activité physique, capacité à se relaxer et mise en relation de son âge et de ses besoins en sommeil. <u>Les objets techniques. Qu'est-ce que c'est ? À quels besoins répondent-ils ? Comment fonctionnent-ils ?</u> Comprendre la fonction et le fonctionnement d'objets fabriqués - Identifier des activités de la vie quotidienne ou professionnelle faisant appel à des outils et objets techniques.
QUESTIONNER L'ESPACE ET LE TEMPS	<u>Se situer dans l'espace</u> Situer un lieu sur une carte ou un globe ou sur un écran informatique : - Savoir que la Terre fait partie d'un univers très vaste composé de différents types d'astres. - De l'espace connu à l'espace lointain : la Terre et les astres (la Lune, le Soleil, etc.). <u>Se situer dans le temps</u> <u>Se repérer dans le temps et le mesurer</u> - Comparer, estimer, mesurer des durées : unités de mesure usuelles de durées → jour, semaine, heure, minute, seconde, mois, année, siècle, millénaire. Repérer et situer quelques événements dans un temps long - Prendre conscience que le temps qui passe est irréversible (utiliser des frises à différentes échelles temporelles (chronologiques, historiques)).



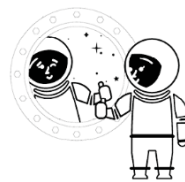
	<u>Explorer les organisations du monde</u> Comprendre qu'un espace est organisé - Découvrir le quartier, le village, la ville : ses principaux espaces et ses principales fonctions. - Des organisations spatiales, à partir de photographies paysagères de terrain et aériennes ; à partir de documents cartographiques.
MATHÉMATIQUES	
GRANDEURS ET MESURES	Comparer, estimer, mesurer des longueurs, des masses Utiliser le lexique, les unités de mesures spécifiques de ces grandeurs - Comparer des longueurs directement, en introduisant la comparaison à un objet intermédiaire. - Estimer les ordres de grandeurs de quelques longueurs en relation avec les unités métriques.
ENSEIGNEMENT ARTISTIQUE : ART PLASTIQUE	
<u>La représentation du monde</u> Employer divers outils, dont ceux numériques, pour représenter.	
EDUCATION PHYSIQUE ET SPORTIVE	
- S'approprier par la pratique physique et sportive, des méthodes et des outils. - Apprendre à entretenir sa santé par une activité physique régulière.	
ENSEIGNEMENT MORAL ET CIVIQUE	
<u>Respecter autrui</u> Les élèves apprennent à respecter et à appliquer les règles communes. Ils adaptent leur posture, leur langage et leur comportement au contexte scolaire. Reconnaître et prendre en compte les émotions et les sentiments d'autrui ; développer sa capacité d'empathie.	



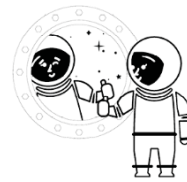
CYCLE 3

D'après le BOEN n° 31 du 30 juillet 2020 et le BOEN n°25 du 22 juin 2023

FRANÇAIS	
LANGAGE ORAL	Écouter pour comprendre un message oral, un propos : - Mobiliser son attention en fonction d'un but. - Identifier et mémoriser des informations importantes, leurs enchaînements, mettre en relation ces informations. Participer à des échanges dans des situations diverses : - Respecter les règles de la conversation (quantité, qualité, clarté et concision, relation avec le propos). - Développer le lexique en lien avec le domaine visé.
SCIENCES ET TECHNOLOGIE	
Se situer dans l'espace et dans le temps En lien avec le domaine 5 du socle commun - Maîtriser les notions d'échelle spatiale et temporelle et en citer quelques ordres de grandeur caractéristiques. - Identifier comment se construit un savoir scientifique en lien avec un contexte historique, géographique, économique et culturel.	
MATIÈRE, MOUVEMENT, ÉNERGIE, INFORMATION	CM1 – CM2
	Signal et information - Observer, schématiser et nommer les phases de la Lune.
	6 ^e
	Ressources en énergie et conversions d'énergie Identifier différentes formes d'énergie (énergies de pesanteur, cinétique, chimique, thermique, électrique, nucléaire et lumineuse) dans des situations variées.
LE VIVANT, SA DIVERSITÉ ET LES FONCTIONS QUI LE CARACTÉRISENT	CM1 - CM2
	Besoins alimentaires et nutrition humaine Citer quelques comportements alimentaires et règles d'hygiène favorables à la santé (équilibre alimentaire, qualité sanitaire des aliments).
	Cycle de vie et reproduction des êtres vivants Identifier les différentes étapes d'un cycle de vie (naissance, croissance, reproduction, vieillissement, mort) et les formes associées (graine-plantule- plante fleurie, œuf-embryon-larve ou jeune-adulte).



LES OBJETS TECHNIQUES AU CŒUR DE LA SOCIÉTÉ	CM1 - CM2
	<u>Évolution technologique (innovation, invention, principe technique, approche environnementale)</u> Repérer les évolutions d'un objet dans différents contextes (historique, géographique, économique, culturel, technologique). <u>Démarche de conception et de réalisation d'un objet technique</u> Prendre en compte une contrainte dans la recherche de solutions. Exploiter les formes d'énergie disponibles.
	6 ^e
LA TERRE, UNE PLANÈTE PEUPLÉE PAR DES ÊTRES VIVANTS	<u>Description du fonctionnement et de la constitution d'objets techniques</u> Mettre en lien le choix des matériaux avec les propriétés de la matière (propriétés chimiques et propriétés physiques : thermique, électrique, etc.). <u>Démarche de conception et de réalisation d'un objet technique</u> Les caractéristiques physiques et chimiques d'un matériau sont mises en relation avec leur intérêt technologique dans la conception d'un objet technique (en lien avec le thème Matière, mouvement, énergie, information). La notion de contrainte peut s'illustrer dans différents processus, par exemple l'étude de la production et de la conservation des aliments.
	CM1 - CM2
	<u>La Terre, une planète singulière et active</u> Situer la terre dans le système solaire <u>Écosystème : structure, fonctionnement et dynamique</u> Justifier la place des végétaux dans les chaînes alimentaires par leur propriété de production primaire. Dégager le rôle clé des êtres vivants, en particulier des microorganismes, dans la décomposition de la matière organique, contribuant au cycle de la matière.
	6 ^e
	<u>La Terre, une planète singulière et active</u> Décrire les conditions qui permettent la présence de la vie sur Terre (atmosphère et température compatibles avec la vie, présence d'eau liquide) en lien avec la place de la Terre dans le système solaire.



ENSEIGNEMENT MORAL ET CIVIQUE

CONSTRUIRE UNE CULTURE CIVIQUE

Faire société

Civisme et citoyenneté

Définir le civisme comme l'action d'un individu en fonction du bien public et dans le respect des règles.

Apprendre la signification du terme « démocratie » et le fonctionnement du suffrage direct.

ÉDUCATION PHYSIQUE ET SPORTIVE

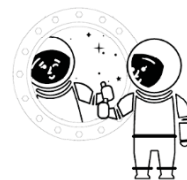
- S'approprier par la pratique physique et sportive, des méthodes et des outils.
- Apprendre à entretenir sa santé par une activité physique régulière.



CYCLE 4

D'après le BOEN n° 31 du 30 juillet 2020

FRANÇAIS	
LANGAGE ORAL	Comprendre et interpréter des messages et des discours oraux complexes : - Hiérarchiser des informations d'un discours, mémoriser des éléments importants. Participer de façon constructive à des échanges oraux : - Construire des relations avec autrui dans un échange, une conversation, une situation de recherche.
CULTURE LITTÉRAIRE ET ARTISTIQUE	5 ^e
	Se chercher, se construire <u>Le voyage et l'aventure : pourquoi aller vers l'inconnu ?</u> Récits contemporains ou postérieurs à cette époque, non fictifs ou fictifs permettant d'évoquer la nouvelle place de l'homme dans l'univers. Regarder le monde, inventer des mondes <u>Imaginer des univers nouveaux</u> - découvrir des textes et des images relevant de différents genres et proposant la représentation de mondes imaginaires, merveilleux ou utopiques ou des récits d'anticipation.
	3 ^e
PHYSIQUE ET CHIMIE	<u>Progrès et rêves scientifiques</u> Poser la question des rapports entre les sciences et la littérature. Interroger l'ambition de l'art à penser, imaginer voire anticiper le progrès scientifique et technologique. Etudier les récits d'anticipation, utopies ou dystopies, comme expression des interrogations, des angoisses et des espoirs de l'humanité.
	ORGANISATION ET TRANSFORMATIONS DE LA MATIÈRE
	Décrire l'organisation de la matière dans l'Univers. Comparer les ressources terrestres de certains éléments : les éléments sur Terre et dans l'Univers (hydrogène, hélium, éléments lourds : oxygène, carbone, fer, silicium, terres rares...).
MOUVEMENT ET INTERACTIONS	Modéliser une action exercée sur un objet par une force caractérisée par une direction, un sens et une valeur. Exploiter l'expression littérale scalaire de la loi de gravitation universelle, la loi étant fournie. Pesanteur sur Terre et sur la Lune, différence entre poids et masse (unités). L'impesanteur n'est abordée que qualitativement.



SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE	
LE VIVANT ET SON ÉVOLUTION	Relier les besoins des cellules d'une plante chlorophyllienne (CO ₂ , eau, sels minéraux et énergie lumineuse), les lieux de production ou de prélèvement de matière et de stockage.
LE CORPS HUMAIN ET LA SANTÉ	Relier la nature des aliments et leurs apports qualitatifs et quantitatifs pour comprendre l'importance de l'alimentation pour l'organisme (besoins nutritionnels).
<u>Croisements entre enseignements</u> <i>Corps, santé, bien-être et sécurité</i> En lien avec les sciences de la vie et de la Terre, la technologie, la géographie, l'éducation physique et sportive, la chimie, les langues vivantes, l'éducation aux médias et à l'information. - Alimentation, évolutions technologiques en matière de production, de transport, de conservation des ressources alimentaires à l'échelle locale, européenne, mondiale.	
ENSEIGNEMENT MORAL ET CIVIQUE	
Construire une culture civique. Développer une aptitude à la réflexion critique pour construire son jugement et différencier son intérêt particulier de l'intérêt général.	
ÉDUCATION PHYSIQUE ET SPORTIVE	
- S'approprier par la pratique physique et sportive, des méthodes et outils. - Connaître les effets d'une pratique physique régulière sur son état de bien-être et de santé. - Apprendre à entretenir sa santé par une activité physique régulière.	



LYCEE GENERAL ET TECHNOLOGIQUE

Classe de seconde générale et technologique

SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE

BO spécial n° 1 du 22 janvier 2019

Adopter un comportement éthique et responsable

Identifier l'incidence (bénéfices et nuisances) des activités humaines sur l'environnement à différentes échelles.

Classe de première générale

ENSEIGNEMENT SCIENTIFIQUE

LE SOLEIL, NOTRE SOURCE D'ENERGIE

Une conversion biologique de l'énergie solaire : la photosynthèse

Une partie du rayonnement solaire absorbé par les organismes chlorophylliens permet la synthèse de matière organique à partir d'eau, de sels minéraux et de dioxyde de carbone (photosynthèse)

LA TERRE, UN ASTRE SINGULIER

La Terre dans l'Univers

Observée dans un référentiel géocentrique, la Lune tourne autour de la Terre sur une trajectoire quasi-circulaire. Elle présente un aspect qui varie au cours de cette rotation (phases).
La Lune tourne également sur elle-même et présente toujours la même face à la Terre.



LYCEE PROFESSIONNEL

PREVENTION – SANTE – ENVIRONNEMENT

Classe de première

Le stress au quotidien

Classe de terminale

Risque professionnel de santé

Santé et alimentation (conservation, ...)

PHYSIQUE - CHIMIE

Classe de seconde

Identifier les dangers d'une exposition au rayonnement d'une source lumineuse dans le visible ou non : par vision directe, par réflexion.

FRANCAIS

Classe de terminale

Vivre aujourd'hui : l'humanité, le monde, les sciences et la technique

Les termes composant le titre de l'objet d'étude autorisent de multiples relations, qui concernent la réflexion sur la condition humaine et les défis du monde contemporain (ainsi des évidentes tensions entre monde et technique), mais qui ne se limitent pas à un panorama de crises. La beauté de la nature (l'humanité et le monde), les avancées de la science (pour mieux connaître le monde ou réparer les corps) comme celles de la société (dans la diffusion des savoirs, dans l'émancipation des individus) proposent un regard lucide et équilibré sur les atouts aussi bien que les incertitudes de l'époque.

Finalités et enjeux :

- Découvrir ce que la littérature et les arts apportent à la connaissance du monde contemporain.
- Construire un raisonnement personnel en organisant ses connaissances et en confrontant des points de vue.
- Formuler sa pensée et l'exprimer de manière appropriée pour prendre part à un débat d'idées.



5 / PROLONGEMENTS EN CLASSE

SEQUENCES DE CLASSE

LAMAP : les phases de la Lune - Cycles 2 et 3

Par l'exploitation de relevés faits en classe, l'utilisation d'un calendrier des phases de la Lune ou l'utilisation du logiciel gratuit Stellarium, les élèves étudient les différentes phases de la Lune et leur cycle. Ils mettent en évidence que la fréquence des phases lunaires a sans doute une relation avec la durée de la semaine. Puis, par une activité de modélisation, ils comprennent que les phases de la Lune sont causées par la position relative de la Terre, de la Lune et du Soleil.

[Les phases de la Lune - LAMAP](#)

Construis une colonie sur la Lune - Cycles 2 et 3

Une activité à mener en classe pour que les élèves s'interrogent tout d'abord sur les conditions de vie sur la Lune puis se mettent en recherche de solutions pour répondre aux contraintes de la vie sélène.

[Espace pour la vie : Construis une colonie sur la Lune](#)

CNES et La cité de l'espace : Le voyage dans la Lune - Cycle 2

2019 marque le 50ème anniversaire du premier pas de l'Homme sur la Lune. Dans un contexte spatial qui remet la Lune au centre des prochains projets d'exploration de notre système solaire, le CNES s'est associé à la Cité de l'espace pour mettre à disposition des jeunes et des enseignants un livret pour accompagner le film « Voyage dans la Lune » (2019).

[CNES : le voyage dans la Lune](#)

Doc' Poitiers : planète EMI – à la conquête de l'espace ! - Cycle 3 (6^e)

Une proposition de séquence de 6 séances autour de la conquête de l'espace permettant aux élèves d'aiguiser leur esprit critique et de travailler des compétences info-documentaires.

[Doc' Poitiers : planète EMI - la conquête de l'espace](#)

LAMAP : Esprit scientifique - Esprit critique - Opération Lune - Cycle 4 et seconde

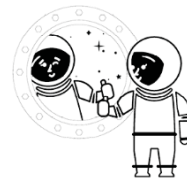
L'objectif de la séquence est d'identifier des leviers et des stratégies qui font qu'on tombe dans des canulars. Dans l'activité 1, les élèves analysent des images des missions lunaires Apollo et simulent les conditions sur le sol lunaire pour expliquer leurs caractéristiques. Dans l'activité 2, les élèves visionnent un faux documentaire et en discutent avec l'enseignant.

[LAMAP : Esprit scientifique - Esprit critique - Opération Lune](#)

Eduscol : de nouveaux espaces de conquête - Terminale HGGSP

L'étude de ce thème a un double objectif : identifier, au-delà des territoires terrestres, les possibilités d'affirmation et de développement des États liées à la conquête de l'espace et de l'océan ; comprendre les défis et rivalités qui en découlent avec l'entrée en jeu de nouveaux acteurs, notamment les entreprises privées.

[Eduscol - de nouveaux espaces de conquête](#)



PROJETS DE CLASSE

ESA – Airbus – CNES : Moon Camp Challenge - Cycle 2 au lycée

Dans le futur, afin de permettre aux astronautes de rester sur la Lune durant de longues périodes, de nouvelles infrastructures doivent être développées. Protection contre les radiations et météorites, production d'énergie, extraction et recyclage de l'eau, production de nourriture... sont autant de challenges auxquels les astronautes devront faire face. Le projet Moon Camp propose aux élèves de devenir des explorateurs de la Lune ou de tout autre monde de notre système solaire et de trouver des solutions aux difficultés que les astronautes pourraient rencontrer, en proposant leur idée de base spatiale.

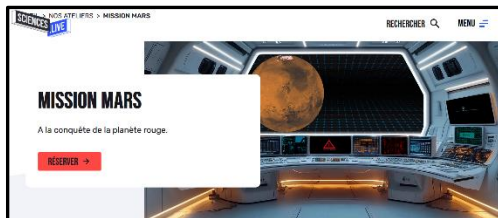
[ESA : Moon Camp Challenge](#)

ESA – UKSA - ESERO: Mission X Walk to the Moon - Cycle 2 à cycle 4

Le projet éducatif Mission X a pour objectif de sensibiliser les jeunes à l'intérêt de manger sainement et de faire du sport, en s'inspirant des astronautes pendant leurs années d'entraînement et à bord de l'ISS. Le CNES soutient cette initiative scientifique et sportive en France depuis son lancement par la NASA en 2011. Mission X est piloté depuis 2018 par l'ESA, ESERO UK et l'agence spatiale britannique. Ce projet est mené dans près de quarante pays, à l'initiative des agences spatiales ou d'organismes scientifiques. Il est coordonné en France par le bureau ESERO France qui lance un appel à inscriptions dès le mois de septembre dans les classes de primaire, collège et lycée.

[ESA - UKSA - ESERO : Mission X](#)

ATELIERS A DISTANCE



Sciences.live : Vivre dans l'espace, Mission Mars, Astro

Sciences.live anime des ateliers scientifiques à distance et en direct pour les établissements scolaires, du CP à la terminale. En collaboration avec l'Éducation Nationale, ce service démocratise l'accès à la culture scientifique et contribue à une meilleure égalité des chances sur les territoires. Les ateliers à distance permettent aux

élèves, sans même se déplacer, de vivre une « expérience live » originale et interactive pour découvrir ou approfondir des thématiques scientifiques variées.

- **Vivre dans l'espace** : depuis la classe, explorez l'ISS pour tout savoir sur le quotidien des spatonautes et les conditions d'impesanteur qui y règnent. Un(e) futur(e) astronaute se cache peut-être parmi vos élèves !
- **Mission Mars** : partez en 2069 suivre le déroulement de la première mission habitée vers la planète Mars. Comment une telle mission pourrait-elle devenir possible ? Cet atelier, conçu en partenariat avec l'Université de Bordeaux, permet de faire le point sur l'ensemble des recherches actuelles nécessaires à l'exploration spatiale.
- **Astronomie, voyage dans le système solaire** : les élèves sont projetés dans l'immensité d'une nuit étoilée à la découverte des planètes de notre système solaire, des météorites ... Plusieurs haltes expérimentales sont prévues afin de mieux comprendre les phénomènes rencontrés lors de ce voyage !

[Sciences.live : ateliers à distance](#)

6/ BIBLIOGRAPHIE

POUR LES ENSEIGNANTS



La Lune

Milan MAKSIMOVIC - Glénat – novembre 2023

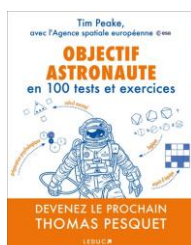
Portrait complet de notre plus proche voisin céleste, ses caractéristiques et ses propriétés, à travers une multitude de photographies fascinantes, cet ouvrage revient également sur le premier alunissage effectué en 1969 par la mission Apollo, et sur les missions spatiales qui ont suivi. L'exploration lunaire connaît aujourd'hui un nouvel essor avec la captation inédite d'images de la face cachée de la Lune et les nouveaux programmes spatiaux – américains, indiens ou chinois – qui œuvrent à un retour de l'Homme sur le sol lunaire et une installation de bases permanentes.



La Lune est un roman

Fatoumata KEBE - Ed Slatkine Et Cie – avril 2019

Si la Lune m'était contée... Fatoumata Kebe décrypte pour le lecteur non spécialiste les mystères qui entourent la Lune. Elle passe au crible mythes et légendes, et nous dévoile la réalité de cet astre encore mal connu du grand public.



Objectif astronaute en 100 tests et exercices

Tim PEAKE avec l'Agence spatiale européenne ESA et Colin STUART

Leduc – juin 2019

100 vrais tests d'astronaute et des exercices issus du processus de sélection rigoureux de l'Agence spatiale européenne pour savoir si vous avez ce qu'il faut pour devenir astronautes ! Des énigmes et exercices variés : perception visuelle et logique, calcul mental, mémoire et concentration, préparation psychologique, travail d'équipe et leadership, ...



La Lune, du voyage réel aux voyages imaginaires

Réunion des musées nationaux - Grand Palais – 2019

Pour commémorer le cinquantenaire des premiers pas de l'homme sur la Lune, ce catalogue présente un panorama de l'histoire de cet astre et de la place qu'il occupe dans l'imaginaire. Il évoque son exploration scientifique, de Galilée aux expéditions lunaires du XXe siècle, et la manière dont il a inspiré l'humanité, au travers de la mythologie, de la fiction et de l'art.

POUR LA CLASSE

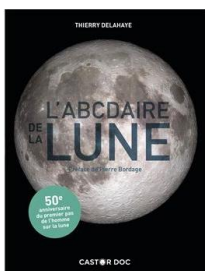
Documentaires (cycles 2 et 3)



Quand part-on explorer à nouveau la Lune ?

Agnès VANDEWIELE - Gulf Stream Edition – mai 2024

Un documentaire pour répondre aux questions des 6-9 ans et qui propose également différentes activités et expériences : Pourquoi la Lune change-t-elle de forme ? C'est quoi une éclipse de Lune ? Comment la Lune provoque les marées ? Pourrais-je un jour partir en vacances sur la Lune ? ...



L'ABCDaire de la Lune

Thierry DELAHAYE - Flammarion Jeunesse – Père Castor – mars 2019

Neil Armstrong met le pied sur la Lune dans la nuit du 20 au 21 juillet 1969. En direct de la Lune, il déclare : "C'est un petit pas pour l'homme, mais un bond de géant pour l'humanité." Cet ouvrage présente 71 entrées. L'occasion de mettre en avant les femmes et les hommes qui ont marqué l'Histoire et également de nombreuses notions scientifiques, littéraires, mythologiques, cinématographiques liées à la Lune.

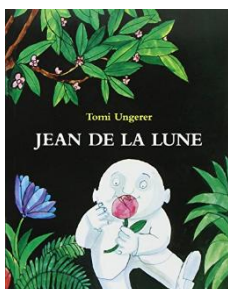


Apollo, à la conquête de la Lune

Cathy FRONCO - Fleurus Eds – mars 2024

Le programme Apollo est fascinant. Grâce à ce documentaire très illustré, l'enfant découvrira ces missions spatiales si particulières : d'Apollo 1 à Apollo 17, le déroulement des voyages, l'équipement et l'entraînement des astronautes, le vaisseau Apollo.

« Classiques » et BD



Jean de la Lune cycle 2

Tomy UNGERER

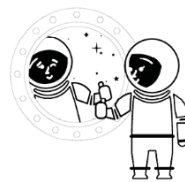
Regardez bien : il y a un bonhomme pelotonné dans la boule argentée de la Lune. C'est Jean. Un jour, en attrapant la queue d'une comète, il est venu en voyage sur la Terre. Il y a vécu des heures de frayeur et de bonheur, et il y a fait une rencontre extraordinaire. Voici son histoire.



De la Terre à la Lune cycle 3

Jules VERNE

« De la Terre à la Lune » est un roman de Jules Verne, publié en 1865. Cette œuvre visionnaire explore le thème de l'exploration spatiale bien avant que cela ne devienne une réalité. L'histoire se déroule aux États-Unis, peu de temps après la fin de la Guerre de Sécession. Un groupe d'enthousiastes de la balistique, réunis au sein du Gun Club de Baltimore, décide de lancer un projectile sur la Lune à l'aide d'un gigantesque canon. Leur objectif est d'atteindre le satellite naturel de la Terre et de faire la lumière sur ses mystères.



Les aventures de Tintin cycles 2 et 3

HERGE - Casterman Eds

Deux albums autour de la conquête de la Lune :

- Objectif Lune
- On a marché sur la Lune

Science-fiction

CYCLE 3



Les premiers hommes dans la Lune

H.G. WELLS è- Ecole des loisirs – septembre 2018

Œuvre peu connue de l'auteur de "La guerre des mondes" ou de

"La machine à explorer le temps", publiée en 1901, Herbert George Wells vous attire sur la Lune et vous confronte à ses sélénites, espèce à caractère insectoïde. Un livre d'anticipation... pour l'époque, mais une aventure frissonnante.

COLLÈGE - LYCÉE

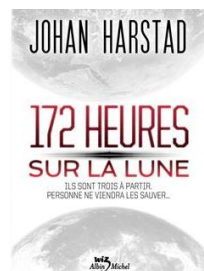


Révolte sur la Lune

Robert HEILEIN

Gallimard – octobre 2008

La Lune est devenue une prison géante remplie de détenus ou de leurs descendants, envoyés là par la Terre sans aucun espoir de retour. Il ne reste plus aux Lunatiques qu'à se rebeller contre l'autorité terrienne. Une révolte ? Non, une révolution. Quatrième des romans de Robert Heinlein à avoir obtenu le prix Hugo, *Révolte sur la Lune* est un grand roman de science-fiction, mêlant habilement histoire, science, réflexion politique et aventure.



172 heures sur la Lune

Johan HARSTAD - Albin Michel Jeunesse - février 2013

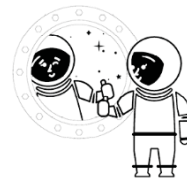
Personne n'est plus retourné sur la Lune depuis Neil Armstrong en 1969. Lorsque la NASA lance une loterie mondiale dont le gain est un séjour sur la Lune, trois adolescents remportent le gros lot : Mia, la norvégienne, Midori, la japonaise et Antoine, le français. Mais une fois sur la Lune, seuls sur la surface désolée, ils découvrent une chose inimaginable, qu'aucun scientifique n'avait envisagée.



La Lune seule le sait – Tome 1

Johan HELIOT - Gallimard – octobre 2003

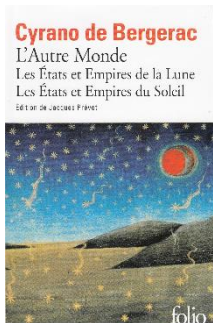
Dès les premières lignes de *La Lune seule le sait*, on est ébloui par tant d'imagination, de sens du récit, de capacité à passionner le lecteur. Mêlant grandes figures historiques (Jules Verne et Napoléon III) et pittoresques commis aux basses œuvres, le récit s'apparente à la veine "steampunk" (recréation d'un XIXe siècle alternatif). Dans ce roman aux accents historiques, Napoléon III a battu les Prussiens, puis, en 1889, les extraterrestres ishkiss ont débarqué à Paris, assurant la domination de l'Empire. Mais les opposants envoient Jules Verne en mission secrète sur la Lune...



Les gouffres de la Lune

Arthus C. CLARKE - Milady – septembre 2013

Au XX^e siècle, la Lune a été colonisée, et les touristes les plus aisés peuvent se payer le luxe d'une croisière sur la mer de la Soif. Pour cela, ils prennent place à bord du vaisseau Séléné. Mais cette fois-ci, un tremblement du sol entraîne l'engloutissement du Séléné, désormais incapable d'émerger à la surface ou de transmettre la moindre information sur sa position. Tandis que les voyageurs se trouvent emprisonnés dans ce qui pourrait bien devenir leur tombeau, à l'extérieur les secours s'organisent...



L'autre monde / Les États et Empires de la Lune / Les États et Empires du Soleil

Savinien de CYRANO DE BERGERAC

Les États et Empires de la Lune et du Soleil illustrent une formule chère à leur auteur « Pourquoi non ? ». Leurs titres parodiques annoncent un éloge paradoxal de l'altérité, et leur structure éclatée fournit au « pourquoi non » l'occasion d'applications tant scientifiques que métaphysiques et morales. Cyrano se joue de tous les interdits sur les modes les plus divers. Entre Utopia et Micromégas, ces récits imaginaires inclassables témoignent du foisonnement intellectuel du siècle de Galilée.



Le Reich de la Lune

Johanna SINISALO - Actes Sud - 2018

Nous sommes en 2047. Une guerre nucléaire entre les grandes puissances a rendu la Terre inhabitable et les rares survivants - en grande partie des nazis désabusés - vivent sur la Lune. Tout a commencé à la fin de la Seconde Guerre mondiale quand quelques nazis de haut rang ont réussi à fuir à bord de fusées pour rejoindre une base souterraine sur la Lune. Depuis, les nazis et leurs descendants ont préparé leur revanche. Mais quand ils se lancent enfin dans la reconquête de la Terre, la révolution numérique est passée par là et le monde qui les attend n'a plus rien à voir avec celui qu'ils ont connu...



Les champs de Lune

Catherine DUFOUR - Robert Laffont - 2024

Seule employée d'une ferme sur la Lune, l'humanoïde El Jarnine doit nourrir les hommes et les soigner, avec l'aide d'un chat augmenté.

Son quotidien est bouleversé par l'arrivée d'une petite fille douée pour l'horticulture. Les deux êtres s'approprient grâce à leur amour des plantes. Lorsque l'enfant meurt d'une maladie incurable, El Jarnine entame une quête vers plus de liberté.

Roman d'anticipation

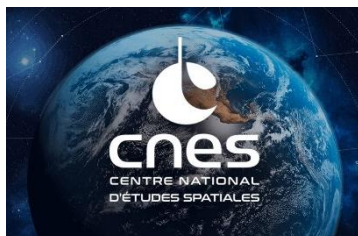


Colomb de la Lune *collège- lycée*

René BARJAVEL - Gallimard – juin 1977

Le héros de ce roman s'appelle Colomb : tout un symbole. Il sera le premier homme à se poser sur la Lune. Reste à en revenir. À la condition que, là-haut, rien ne vous retienne... Et, surtout, il y a l'aventure terrestre de sa femme. Une aventure sans doute plus dangereuse que la conquête des étoiles. Cela se nomme l'amour... Féroce et tendre, pervers et poétique, un grand Barjavel.

7/ SITOTHEQUE – LOGICIELS ÉDUCATIFS



CNES : ressources pour les enseignants

Le CNES met à disposition de nombreuses ressources (kits pédagogiques, photos, vidéos, expositions, jeux, livres...) pour découvrir et expérimenter l'espace. Un lien pour aller vers le moteur de recherche Geoimage.

[CNES - ressources éducatives](#)



CNES : dossier éducatif rendez-vous sur la Lune

Le CNES, en association avec *la Cité de l'Espace*, met à disposition gratuitement des enseignants et des élèves des ressources en lien avec la Lune, son exploration et son étude. Les disciplines concernées sont diverses : sciences, expression orale, histoire, langues. Les livrets ont accompagné la sortie des films *First Man* (2018) et *Voyage dans la Lune* (2019 – cycle 3).

[Dossier - Rendez-vous avec la Lune | CNES](#)



La Cité de l'espace

Retrouvez sur le site de La Cité de l'espace les actualités spatiales et différentes ressources.

[La cité de l'espace](#)



Stellarium : logiciel de planétarium

Stellarium est un logiciel de planétarium gratuit et utilisable en classe. Il affiche un ciel réaliste en 3D, comme si vous le regardiez à l'œil nu, aux jumelles ou avec un télescope.

<https://stellarium-web.org/>



Worldwidetelescope

Grâce à ce logiciel gratuit, il est possible de pointer le télescope vers la Lune, différentes planètes et étoiles. Plusieurs pages web expliquent la prise en main. Sur le second lien, un pas-à-pas pour observer les phases de la Lune.

[Worldwidetelescope - Pour explorer les phases de la Lune](#)



Lamap

Sur le site de Lamap, retrouvez l'ensemble de leurs ressources pédagogiques du premier degré (cycle 1, cycle 2 et cycle 3) pour enseigner les sciences en classe sur la thématique "Espace".

[Lamap : espace](#)



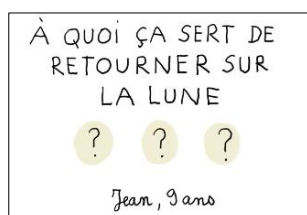
La Lune dans l'imaginaire, de l'Antiquité à Apollo

Ils ont accompli l'impensable en 1969 : poser un pied sur la Lune. En foulant le sol d'un autre monde, les Américains, Neil Armstrong et Buzz Aldrin, ont aussi ouvert la porte de l'imaginaire pour nombre d'écrivains, cinéastes et artistes de tous horizons. Mais ont-ils vraiment pour autant cassé nos rêves nourris depuis des siècles par cet astre d'argent ?

[La Lune dans l'imaginaire, de l'Antiquité à Apollo](#)

8/ VIDÉOTHEQUE

Exploration spatiale



Un jour 1 question : A quoi ça sert de retourner sur la Lune ? Cycles 2 et 3

Dans un format très court et ludique, les élèves découvrent la mission Artemis et la volonté de construire une base lunaire, point de départ de l'exploration de Mars ! D'autres questions et d'autres réponses : est-ce que beaucoup de femmes sont allées dans l'espace ? C'est quoi l'ISS ? C'est qui l'astronaute Sophie Adenot ? C'est quoi le métier d'astronaute ?

[Un jour 1 question : à quoi ça sert de retourner sur la Lune ?](#)



Lumni : De la Lune à l'ISS. 6^e et cycle 4

En envoyant le premier homme sur la Lune, les Etats-Unis passent devant l'Union Soviétique dans la course à l'espace qui les oppose, et s'adjugent la victoire. Et si le grand public

va progressivement commencer à se désintéresser de la conquête spatiale, celle-ci ne va pas s'arrêter pour autant.

[Lumni : De la Lune à l'ISS](#)



Lumni : la course à l'espace des années 1950 à aujourd'hui

La conquête spatiale est la compétition à laquelle se livrent les États en vue de l'exploration et de la maîtrise de l'espace.

De la guerre froide à l'arrivée de nouveaux acteurs (Chine, Inde, entreprises privées...), Géopoliticus retrace les grandes étapes de cette « course à l'espace ».

[Lumni : la course à l'espace des années 1950 à aujourd'hui](#)



Lumni : premier alunissage d'un engin spatial sur la face cachée de la Lune

Le 3 janvier 2019, la Chine parvient à faire alunir la sonde Chang'e 4 sur la face cachée de la Lune : il s'agit du tout premier engin spatial à s'y poser. Cet alunissage survient cinquante ans après les premiers pas sur la Lune d'astronautes américains, le 20 juillet 1969.

[Lumni : Premier alunissage d'un engin spatial sur la face cachée de la Lune, la sonde chinoise Chang'e 4](#)



Lumni : Lancement imminent pour Starship

Starship est la fusée la plus haute, jamais assemblée. Pour Elon Musk, le patron de SpaceX, cette fusée va faire entrer l'exploration spatiale et l'humanité dans une nouvelle ère.

[Lumni : lancement imminent pour Starship](#)



CNES : "L'espace c'est classe !"

Conférence d'Alexis PAILLET, ingénieur au SpaceShip FR au CNES, sur le retour de l'être humain sur la Lune avec une session de questions/réponses ainsi qu'une présentation des projets éducatifs du CNES en lien avec la thématique « Exploration Spatiale », à savoir Moon Camp, Mission X et Proximars.

[Conférence d'Alexis PAILLET](#)

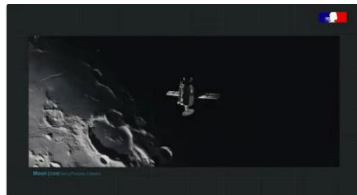


CNES : Mission Lune lycée

JDR X CNES - MISSION LUNE est un jeu de rôle organisé par le @CNES et produit par End Television. Réalisation Gozulting.

2035. Le projet Artémis visant à revenir sur la Lune a réussi à mettre en place la station en orbite lunaire Gateway, et poser les modules d'une future base lunaire. Même si l'idée est de faire retourner l'Homme sur la Lune, les progrès en intelligence artificielle ont permis de rendre la base presque autonome... Mais il y a eu un gros accident. Les outils à distance ne répondent plus, et le mystère sur la perte de communication est complet. Il faut renvoyer une équipe humaine sur place, et dans une relative urgence. 4 astronautes sont sélectionnés dans le cadre d'un projet de sauvetage...

[MISSION LUNE - JDR x CNES \(ft. MisterMV, Ultia, FibreTigre, et Jean- François Clervoy\)](#)



Cnes : C'est pour quand ?

Aujourd'hui l'humain explore le fond de notre Système solaire avec des machines, des satellites et des sondes spatiales... Alors s'il veut sortir enfin de son berceau, il lui faut un avant-poste. Et dans ce rôle, la Lune est parfaite ! C'est pour quand la création d'une base permanente extraterrestre, sur la Lune ? La réponse dans cet épisode.

[C'est pour quand la création d'une base permanente sur la Lune ?](#)



Christian Mustin - Exploration et exobiologie au CNES

À l'occasion des Nuits des étoiles #NDE2022, qui a pour thème l'exploration spatiale, Christian Mustin, responsable de l'exobiologie au #CNES, nous dévoile l'implication de l'agence spatiale française dans de nombreuses missions d'exploration spatiale et d'exobiologie.

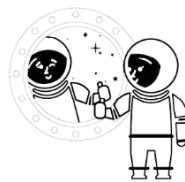
[Christian Mustin - Exploration et exobiologie au CNES - YouTube](#)



Premiers pas sur Mars

Jean-Marc Salotti, Professeur des Universités à l'Ecole Nationale Supérieure de Cognitique, Institut Polytechnique de Bordeaux. Il effectue ses recherches dans le laboratoire de l'Intégration du Matériau au Système, avec un rattachement à l'équipe Auctus Inria spécialisée en robotique collaborative. Il a publié de nombreux travaux en lien avec les voyages habités vers Mars.

[Premiers pas sur Mars \(et extinction par géocroiseurs\) – avec Jean-Marc Salotti - YouTube](#)



Objectif Mars... via la Lune ! | Francis Rocard | Conférence "IPSA Demain"

Plus de 50 ans après les pas d'Armstrong et Aldrin sur la Lune, les yeux sont désormais rivés sur Mars. Pourquoi la planète rouge est-elle devenue l'aventure spatiale du XXI^{ème} siècle ? Pourquoi « passer » par la Lune pour atteindre cet objectif ? Des questions auxquelles a répondu Francis Rocard, le célèbre astrophysicien du CNES spécialisé en planétologie, au cours de cette nouvelle conférence IPSA Demain : « Objectif Mars... via la Lune ! »

[Objectif Mars... via la Lune ! | Francis Rocard | Conférence "IPSA Demain"](#)

Le système solaire



CNES : En vacances dans le système solaire

Notre système solaire recèle encore bien des mystères que les missions spatiales tentent de résoudre. La série vidéo « En vacances dans le Système solaire » vous invite à en faire un rapide tour d'horizon pour mieux le connaître.

[En vacances dans le système solaire - CNES](#)



Les fondamentaux : le système solaire

Une découverte de notre vaste système solaire en 3 minutes !

[Les fondamentaux : le système solaire](#)

Les effets de la Lune sur la Terre



Les fondamentaux - Canopé : Pourquoi y-a-t-il des marées sur Terre ?

Une courte vidéo pour comprendre comment le phénomène d'attraction entre la Terre et la Lune provoque les marées.

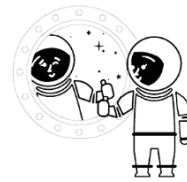
[Les fondamentaux : les marées](#)



C'est toujours pas sorcier : Comment la Lune influence-t-elle les saisons ?

Qu'est-ce que l'équateur ? La Lune influence-t-elle les saisons ? Pour le savoir, regarde ce nouvel épisode de *C'est toujours pas sorcier*.

[C'est toujours pas sorcier : comment la Lune influence-t-elle les saisons ?](#)



POURQUOI y a-t-il des marées ?

Lumni : Kézako : pourquoi y-a-t-il des marées ?

La loi de l'attraction universelle dit que dans l'univers, toute masse attire toute autre masse. Par exemple, la Terre attire la Lune, et inversement. Comme la Terre est 80 fois plus lourde que la Lune, cette dernière tourne autour de la Terre. Le poids réel constaté à la surface de la Terre dépend de l'attraction de la Lune. Ces variations sont infimes, mais à la dimension des océans, cela crée des marées qui suivent la rotation de la Lune autour de la Terre.

[Lumni : pourquoi y-a-t-il des marées ?](#)

Les phases de la Lune

Les fondamentaux

La Lune, satellite de la Terre

Les fondamentaux - Canopé : la Lune

Les fondamentaux du réseau Canopé propose 4 vidéos :

- La Lune, satellite de la Terre
- La révolution de la Lune autour de la Terre
- Les phases de la Lune
- Les éclipses de Lune

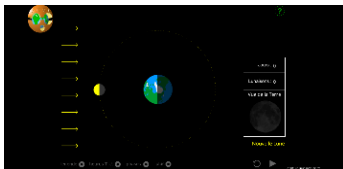
[Les fondamentaux : la Lune](#)



ESA - Paxi - Notre Lune, phases et éclipses

Rejoins Paxi dans son exploration de la Lune ! Dans cette vidéo pour les enfants entre 6 et 12 ans, Paxi explique les phases et les éclipses de la Lune.

[ESA - Paxi - Notre Lune, phases et éclipses](#)



Animation : La Lune vue depuis la Terre – pourquoi les différentes phases de la Lune ?

Une animation pour comprendre les différentes phases de la Lune, à quelles heures on peut les observer... Une vidéo explicative est consultable sur le second lien.

[Animation - les phases de la Lune vidéo explicative de l'animation](#)

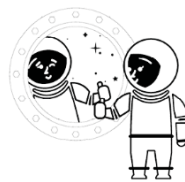
Vivre sur la Lune



C'est toujours pas sorcier : Peut-on jouer au foot sur la Lune ?

On dit qu'on peut jouer partout au foot, alors d'après toi : peut-on y jouer sur la Lune ? Dans ce nouvel épisode de CTPS+, Max Bird t'explique ce qui se passe sur ce satellite terrestre quand on fait du sport.

[C'est toujours pas sorcier : peut-on jouer au foot sur la Lune ?](#)



Roland Lehoucq : Une Lune, des lunes / Les rendez-vous de l'espace

Notre Terre est pleine de vie et notre Lune est parfaitement morte. Invertissons les choses ! Pas très loin de nous les planètes géantes Saturne et Jupiter sont inhabitables mais de plus en plus de scientifiques pensent que leurs lunes gorgées d'eau pourraient abriter la vie. Axel Villard et l'astrophysicien Roland Lehoucq partent pour un voyage sur les nouveaux mondes du système solaire.

[Roland Lehoucq: Une Lune, des lunes / Les rendez-vous de l'espace](#)

Esprit critique



Lumni : Découvre les fake news de l'espace avec Galactic Chloé

Côté Terre, Chloé Carrière est ingénieure aérospatiale. Côté galaxie, Galactic Chloé s'est donnée pour mission de vulgariser ses connaissances scientifiques ! De quoi tout comprendre avec elle des théories du complot sur l'espace qui fleurissent entre autres sur les réseaux sociaux, et apprendre à les déjouer.

Vidéo accessible uniquement avec un compte Lumni enseignant : [Lumni :](#)

[Découvre les fake news de l'espace.](#)



Lumni : Chasseurs de Fake - On n'a pas marché sur la Lune

Remettre en question le fait que l'on ait marché sur la Lune : une thèse qui existe et prospère de plus en plus.

[Chasseurs de Fake : on n'a pas marché sur la Lune](#)

9/ FILMOTHÈQUE



Le Voyage dans la Lune

Georges MELIES, 1902.

Lors d'un congrès du Club des Astronomes, le professeur Barbenfouillis, président de ce club, surprend l'auditoire en faisant part de son projet de voyage dans la Lune. Il organise ensuite pour ses confrères la visite de l'atelier où l'obus spatial est en chantier. Il sera propulsé en direction de la Lune au moyen d'un canon géant de 300 mètres de long, embarquant à son bord six savants astronomes, dont Barbenfouillis.



Apollo 13

Ron HOWARD, 1995.

"Houston, nous avons un problème", c'est la phrase qui, le 13 avril 1970 à 21h07, fit sursauter les hommes qui surveillaient un vol de routine du vaisseau "Apollo 13" depuis la salle de contrôle de la NASA. Un des réservoirs d'oxygène venait d'exploser à la 55e heure du vol et à 205 000 miles de la Terre.



Le Conte de la Princesse Kaguya

Isao TAKAHATA, 2013.

Kaguya, « la princesse lumineuse », est un petit être découvert dans la tige d'un bambou par un vieux paysan. La considérant comme un don du ciel, il l'élève avec sa femme, et très vite l'enfant devient une magnifique jeune fille. De la campagne lointaine jusqu'à la grande capitale, sa fascinante beauté suscitera l'engouement auprès de tous ceux qui la rencontrent et elle sera convoitée par cinq nobles princes qui devront relever d'impossibles défis dans l'espoir d'obtenir sa main. Mais le temps venu, elle devra affronter son destin...

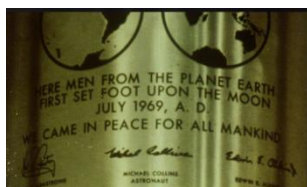


For all Mankind

Ronald D. Moore, 2019.

Dans cette histoire alternative commençant en 1969, le cosmonaute Alexeï Leonov est le premier homme à marcher sur la Lune un mois avant Neil Armstrong. Cet événement pousse les États-Unis et la NASA à tenter de rattraper l'Union soviétique par tous les moyens et sur tous les plans. Or, les Soviétiques mettent un point d'honneur à envoyer une femme dans les missions suivantes. Pour ne pas demeurer en reste, les États-Unis se décident à entraîner femmes et minorités, les mêmes qui avaient été exclues dans les premières années de la conquête spatiale. Cette course pour les étoiles dépasse les simples frontières terrestres, s'étendant de la Lune à Mars, et entraîne la militarisation de la NASA et de la Lune, ainsi qu'une rivalité toujours plus grande entre les États-Unis et l'URSS.

10/ AUDIOTHÈQUE



Série « For All Mankind » - Et si la Lune voyait rouge ?

La série télévisée uchronique "For All Mankind" de Ronald D. Moore réécrit l'histoire de la course à l'espace, en partant d'un point de divergence temporel par rapport à l'histoire réelle : et si, en 1969, le premier homme à poser le pied sur la Lune avait été soviétique ?

[For All Mankind : et si la Lune avait vu rouge ? | France Culture](#)



France Culture : Agriculture spatiale – Les salades de l'espace

De quoi se nourrissent les astronautes lors de leurs séjours spatiaux ? Pourquoi et comment produire de la nourriture dans l'espace ? Quelles sont les contraintes de l'espace sur cette production ? Quels projets sont envisagés pour produire de la nourriture sur la Lune et peut-être un jour sur Mars ?

[Agriculture spatiale : les salades de l'espace | France Culture](#)



CNES : Podcast – Est-ce qu'un jour des personnes qui ne sont pas astronautes pourront aller sur la Lune ?

On veut retourner sur la Lune, mais cette fois-ci pour y rester plus longtemps qu'il y a 50 ans. Mais de là à s'y installer en famille, c'est autre chose car la Lune est un endroit qui n'est pas propice à la vie : il n'y a pas d'atmosphère, pas d'arbre, pas d'air comme sur Terre. Néanmoins, il serait possible, pour des personnes qui ne sont pas astronautes, d'atteindre l'orbite basse, comme Thomas Pesquet dans la Station Spatiale Internationale.

[Raconte-moi l'espace : est-ce qu'un jour des personnes qui ne sont pas astronautes...](#)



La science CQFD - On va s'installer sur la Lune

Avec le programme spatial Artemis, nous nous rapprochons un peu plus d'une installation humaine durable sur le sol de la Lune. Que connaissons-nous de la géologie de notre satellite ? Quelle architecture pour les bases lunaires ? Et quelle loi pour encadrer tout ça ?

[La science CQFD, série « On va s'installer sur la Lune », 4 épisodes, France Culture, 2024](#)