

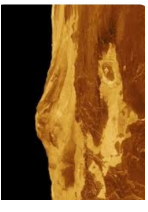
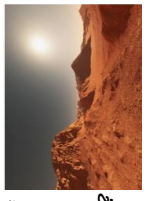


Schneider Jean
Observatoire de Paris



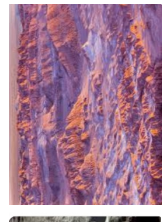
L'Univers dans ma poche

Réponses
page
précédente



Laquelle de ces
images représente
la Lune ?
Quelle est la
pesanteur à la
surface de la Lune ?

Quiz



La mise en oeuvre

Les robots :

Ils feront fonctionner différents instruments et serviront à construire des habitations.

La présence humaine :

Certaines tâches délicates ne peuvent pas être effectuées par des robots.

La station circumlunaire Gateway :

Servira de relai entre la Terre et le sol lunaire.

Des moyens de transports :

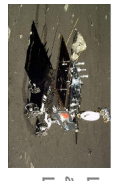
En plus des fusées qui partiront de la Terre, il y aura la navette Argoaut entre la station orbitale et le sol, et des véhicules sur le sol.

Des sources d'énergie :

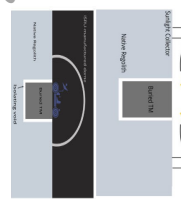
Panneaux solaires, générateurs isotopiques, restitution la nuit de la chaleur solaire stockée dans le sol, petites centrales nucléaires.



Fabrication d'une habitation à partir du régolithe



Le rover chinois Yutu-2 a parcouru 1,5 km sur la Lune.



8

En haut :
ennuageage
de la chaleur solaire
pendant le jour.
En bas : restitution
de la chaleur pendant
la nuit.

Missions lunaires

(Dernière mise à jour 16 Mars 2025).

A ce jour, 41 missions lunaires ont déjà été effectuées

Parmi les missions lunaires passées

Change 5 : retour d'échantillons.

Artemis 1 : vol autour de la lune.

IM-1 : étude du sol.

Change 6 : mesures du sol.

Bue Ghost : étude du sol.

Resilience et Tenacious : véhicules sur le sol.

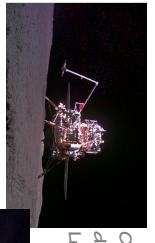
Parmi les missions programmées

IM-3 : mesure du champ magnétique.

PRISM : sismologie de la Lune.

PROSPECT (ESA) : forage du sol.

Change 7 : véhicule lunaire, robot d'analyse du sol.



Change 6 a rapporté des échantillons de Lune en 2024



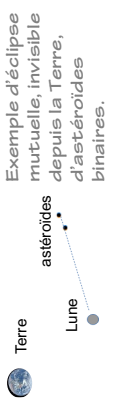
PRISM va mesurer les tremblements de Lune en 2025



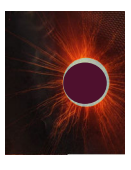
Participante aux missions passées et futures

ESA	Corée du Sud	Japon
Allemagne	Etats Arabes Unis	Luxembourg
Arabie Saoudite	France	Pays-Bas
Brésil	Hongrie	Russie
Canada	Inde	Turquie
Chine	Israël	Ukraine
	Italie	USA

12



Exemple d'éclipse mutuelle, invisible depuis la Terre, d'astéroïdes binaires.



Occultation du Soleil. Le diamètre de la Terre est 3,7 fois plus grand que celui de la Lune, donc les éclipses solaires vues depuis la Lune durent 3,7 fois plus longtemps.

Observation du flux global de la Terre. Cela permettra de l'observer comme si c'était une exoplanète qu'on ne voit que comme un point.



Etudier le Système solaire

Des instruments sur la Lune pourront étudier la Lune elle-même. Des spectrographes détermineront la composition chimique et les propriétés cristallographiques et mécaniques du sol lunaire appelé « régolithe ». Un point important pour les humains est la détection d'eau.

Des sismomètres mesureront l'activité sismique de la Lune.

Depuis la Lune on voit le Système solaire sous un autre angle que depuis la Terre. On pourra ainsi observer la Terre entière elle-même et les éclipses du Soleil par la Terre.

Dans les conditions géométriques favorables, on détectera depuis la Lune des éclipses mutuelles d'astéroïdes binaires et des occultations d'étoiles par des astéroïdes, invisibles depuis la Terre.

5

Les études sur tous ces aspects avancent très vite.



TUMIP Creative Commons

Pour en savoir plus sur cette collection et sur les thèmes présentés dans ce mini-livre visiter <http://www.tumip.org>

Instrument.

L'image de couverture est une représentation de l'activité astronomique future sur la Lune avec ses télescopes optiques et ses radiotélescopes et les astronomes et ingénieurs faisant fonctionner les instruments.

Il domine une vision instantanée d'un sujet qui progresse très rapidement : voir luth7.obspm.fr/Moon.html

Ce mini-livre a été écrit en 2025 par Jean Schneider de l'Observatoire de Paris et révisé par Stan Kurtz de l'IRyA (Mexique).

L'Univers dans ma poche n° 40

Pourquoi la Lune ?

Sur la Lune il n'y a pas d'atmosphère donc pas de turbulence atmosphérique et on a accès à tout le spectre lumineux, des rayons gamma aux ondes radio.

La pesanteur de 1/6ème de la pesanteur terrestre permet d'y construire des télescopes plus grands que sur Terre : En plus on peut améliorer et réparer en permanence les instruments.

Pour mettre et faire fonctionner des télescopes sur la Lune, il faut connaître le terrain, y envoyer des robots puis des humains et fabriquer des habitations. Il faudra aussi des véhicules de transport d'un endroit à l'autre et des sources d'énergie.



Un volcan sur Vénus



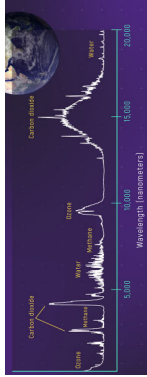
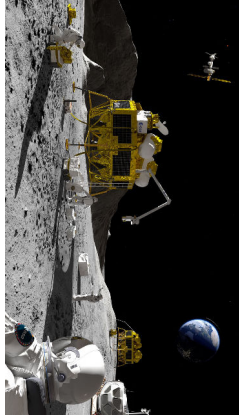
La brume de Mars

La pesanteur sur la Lune est 1/6ème de celle de la Terre

- 1 Les avantages de la Lune pour l'Astronomie
- 2 Les buts et retombées scientifiques
- 3 La mise en oeuvre

Ce mini-livre explique

La Lune offre plein d'avantages pratiques et astronomiques pour de nouvelles observations des astres.

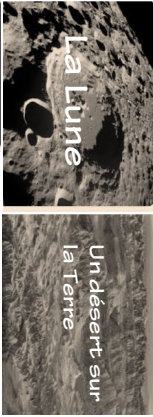


Sur la Lune on peut voir tout le spectre (voir TUMIP 30) d'une exoplanète, depuis l'ultra-violet jusqu'à l'infra-rouge lointain.

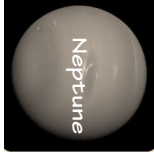


Dans une galaxie située à 2 Gigaparsec (soit 6 milliards d'années-lumière) la même raie serait observée, élargie, à une longueur d'onde de 6,3 m *.

* Cette longueur d'onde est difficilement observable depuis la Terre mais est détectable depuis la Lune



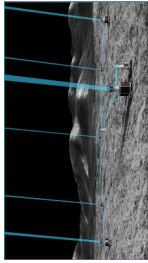
Un désert sur la Terre



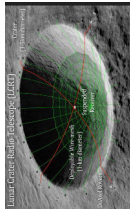
Réponses



Le télescope ultraviolet de 15 cm chinois LUT a fonctionné de 2015 à 2018. Il a suivi pendant 18 mois l'activité de 17 étoiles.



Le projet de l'interféromètre AeSI de la NASA



Le projet Lunar Crater Radio Telescope de la NASA

Télescopes réalisés et en projet

Apollo 16 (1972)

Un télescope de 7,5 cm.

Lunar Ultraviolet Telescope (2013)

Un télescope de 15 cm.

ROLSSES (2024)

Un radiotélescope.

Loupe

Une caméra de pointe pour observer la Terre comme si c'était une exoplanète.

Un télescope de 30 cm

LUSTER, dédié à la spectroscopie des transits d'exoplanètes.

Des télescopes de 6 m

Pour la spectroscopie des transits et la détection par imagerie d'exoplanètes.

Des télescopes infrarouges

Pour la détection de tous les astres plus froids que 1000 degrés.

Des interféromètres de longue base

Pour voir les détails fins des astres.

De grands radiotélescopes

Pour la détection de grandes longueurs d'ondes.

Des exoplanètes à la cosmologie

En combinant les avantages de la résolution angulaire, et/ou de la sensibilité et/ou de tout le domaine spectral qu'offre la Lune, on pourra

Pour les exoplanètes (voir TUMIP 8)

Effectuer la spectroscopie de l'atmosphère d'une exoplanète dans toute la gamme des longueurs d'onde.

Observer la réflexion de l'étoile parente sur les éventuels océans d'une planète.

Pour les premières galaxies

Observer la raie d'hydrogène émise à 21 cm, qui pour une galaxie primordiale ayant un décalage spectral de 30, serait observée à 6,3 m. Cette longueur d'onde est très difficile à observer depuis la Terre.

Pour la cosmologie

Détecter la distorsion du spectre du rayonnement primordial (voir TUMIP 12) par les galaxies sur la ligne de visée.