

Une équipe d'astronautes est en mission sur la Lune et découvre, lors d'une exploration de la Mer des Crises, une pyramide de cristal construite sur une falaise.

Arthur C. Clarke imagine dans sa nouvelle, écrite en 1948, les étapes de l'histoire géologique et biologique de la Lune.

- ⇒ Rappelez la définition de « science fiction ».
- ⇒ Recherchez la contribution d'Arthur C. Clarke dans le domaine scientifique.

A. Le paysage lunaire :

Rappelez pourquoi le narrateur se qualifie de sélénologue plutôt que géologue ?

.....
.....

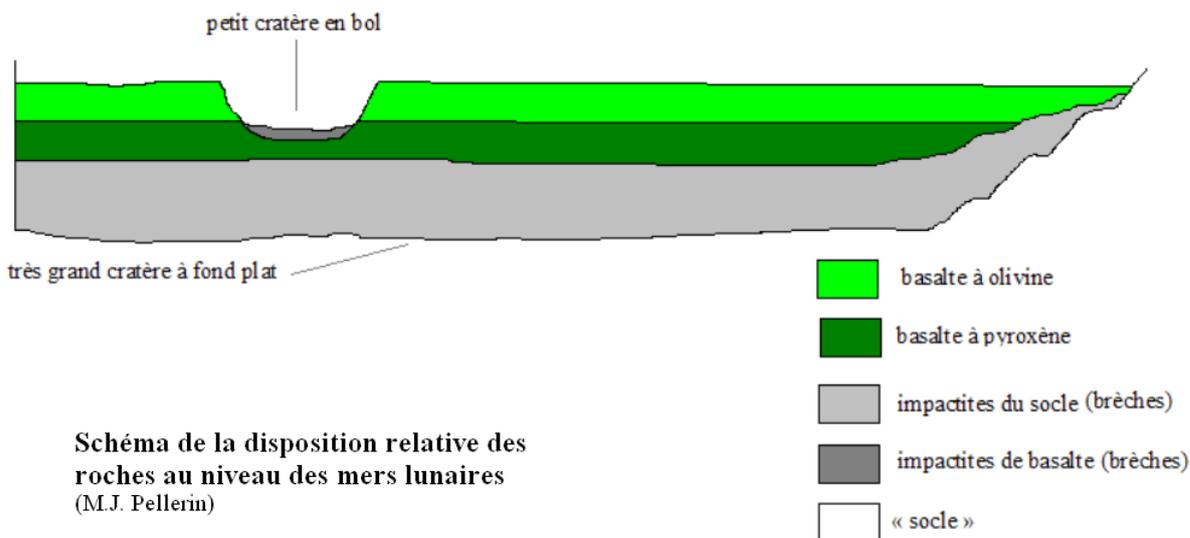
1. **Retrouvez l'origine des noms attribués aux mers et océans lunaires** cités dans cette nouvelle.
2. **Recherchez leur localisation avec Google Earth module « Lune »** : faire une capture d'écran à insérer dans le fichier numérique de ce TP.
3. **Comment se sont formées les mers lunaires ? Cela est-il en accord avec l'interprétation d'Arthur Clarke ?**

<http://www.echodelta.net/reconquete/lune/mers.html>

<http://www.futura-sciences.com/magazines/espace/infos/actu/d/astronomie-origine-mers-lunaires-precise-22854/>

4. La nature des roches lunaires :

- Coupe géologique d'un cratère lunaire :



http://svt.ac-creteil.fr/IMG/png/_img04schema.png

- Observez un échantillon et d'une lame mince (au microscope polarisant) de basalte terrestre :

- Décrivez la texture de la roche à l'aide de la fiche jointe.
- Réalisez un cliché et l'insérer ci-dessous dans le document Word pour l'annoter (légendes + titre).

- Comparaison avec du basalte lunaire :

Echantillon de basalte lunaire

On distingue à l'œil nu des cristaux verdâtres d'olivine englobés dans une pâte grise.

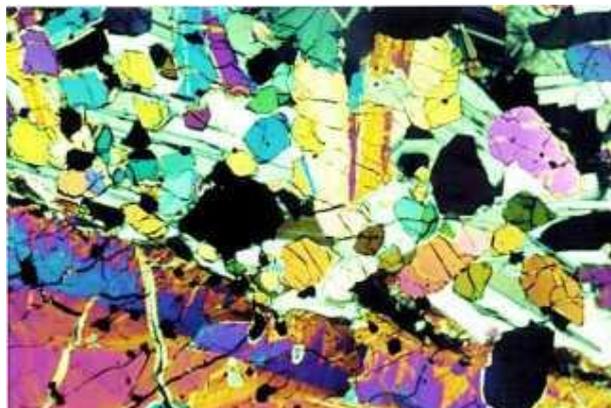


© 2006 Randy Korotev - Washington Univ. in Saint Louis

Lame mince de basalte de mer lunaire (observation en lumière polarisée analysée)

Le verre est relativement peu abondant, les cristaux de feldspath, d'olivine et de pyroxène sont bien développés. Cette texture indique un refroidissement relativement lent.

Les laves qui ont donné naissance à ce type de roches se sont formées sous l'effet de l'énergie thermique due au choc de météorites de très grande taille il y a plus de 3 Ga. Les laves ont été émises à l'intérieur de ces cratères qu'elles ont remplis.



<http://eduscol.education.fr/planeto/res/spectroplanetosite/microsc.htm>

B. Datation de la surface lunaire :

Arthur C. Clarke évoque « la brève période de l'Age Volcanique, lorsque la Lune était encore jeune ». Il précise plus loin : « *Nous savons aussi qu'aucune civilisation perdue de notre monde n'a pu édifier cette machine car l'épaisseur de la poussière de météorites accumulée sur le plateau nous a permis de déterminer son âge.* »

- **Expliquez** comment on pourrait dater le moment où la pyramide a été déposée par les « bâtisseurs » en déterminant l'épaisseur de la poussière ?
- **Visionnez** le vidéogramme montrant l'histoire de la Lune, sur le serveur ou à l'adresse suivante : <http://www.futura-sciences.com/videos/d/histoire-geologique-lune-36/>

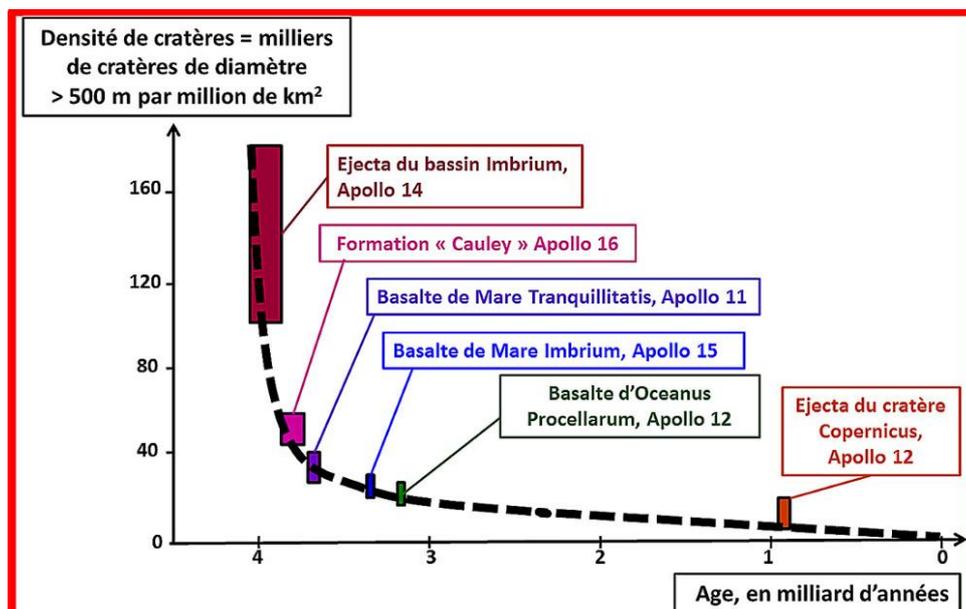
Les différentes missions Apollo sur la Lune ont permis de rapporter quelques 382 Kg d'échantillons de roches lunaires. Ces échantillons ont été datés par la méthode de dosage des éléments chimiques radioactifs.

| | Apollo 15 | Apollo 11 | Apollo 14 | Apollo 16 |
|---|------------------|----------------------|------------------|-------------------|
| Site d'alunissage | Mare Imbrium | Mare tranquillitatis | Fra Mauro | Cratère Descartes |
| Age des terrains (en milliards/giga années) | 3,29 | 3,62 | 3,92 | 3,98 |

Âges des terrains explorés lors de différentes missions lunaires Apollo d'après datation par radiochronologie d'échantillons de roches récoltées

Ressources supplémentaires : Logiciel Mesurim et sa fiche technique ; images au format JPEG (prises par des télescopes terrestres des sites d'alunissage ; les flèches indiquent le lieu précis d'alunissage) et tableur Excel : sur le serveur.

- A l'aide du logiciel Mesurim, **compter** sur les clichés des surfaces des terrains lunaires d'âge différent le nombre de cratères d'impact et **calculer** la densité des cratères par unité de surface (pour 10 000 Km²). **Reporter** vos valeurs dans un tableau Excel, puis **établir la relation** entre la densité des cratères et l'âge des terrains en construisant le graphique correspondant.
- Un plus grand nombre de données a permis de construire le diagramme suivant :



<http://planet-terre.ens-lyon.fr/planetterre/objets/Images/impacts-crateres-planetes/08-relation-age-densite-crateres.jpg>

- **Commentez** la courbe ci-dessus montrant l'évolution de la densité des cratères d'impact sur la surface de la Lune en fonction du temps.
- **Comment cela peut-il permettre de dater** une zone nouvellement explorée de la surface lunaire ?
Aide : <http://planet-terre.ens-lyon.fr/article/impacts-crateres-planetes.xml#impacts-et-chronologie>

C. La « zone de sécurité » selon Arthur Clarke

« Ces voyageurs ont dû regarder la Terre, gravitant dans l'étroite zone de sécurité comprise entre le feu et la glace. De tous les enfants du Soleil, ils devinèrent qu'elle était la favorite. »

Commenter ces phrases en fonction de ce que vous avez étudié en SVT et lors du 1^{er} TP ASTRO ?

D. De la vie sur la Lune ?

« Il était absolument certain, affirmaient mes compagnons, qu'il n'y avait jamais eu sur la Lune aucune forme de vie intelligente. Les seules créatures qui eussent jamais existé ici étaient quelques plantes primaires et leurs ancêtres. »

- D'après vos connaissances sur leur métabolisme, pourquoi les plantes ne pourraient-elles pas pousser sur la Lune ? Argumentez à l'aide des informations disponibles sur le lien suivant : <https://www.pourquoi.com/astronomie/pourquoi-n-pas-atmosphere-lune.html>
- La version proposée par Arthur Clarke vous paraît-elle alors plausible ?

PROJET ASTRO : SCIENCE FICTION - TP - « La sentinelle » - partie PC

A. La gravité lunaire

« Tout est si banal ici, si familier, à l'exception de la sensation de légèreté et de la lenteur insolite avec laquelle tombent les objets ». (lignes 63 à 64)

- Analyser cette « sensation de légèreté » en termes de physique et en utilisant les lignes 143 à 145, puis déterminer la masse de Wilson et de sa combinaison.
- En utilisant la loi de la chute libre, qui sera étudiée plus précisément en terminale, $h = \frac{1}{2} \times g \times t^2$, vérifier les données numériques des lignes 125 et 126.

B. Le télescope de Wilson

- Quelle propriété du télescope est décrite par l'auteur entre les lignes 94 et 109.
- Dédurre des valeurs numériques données une estimation du grossissement du télescope.

C. Vitesse de chute

La loi des vitesses lors d'une chute libre est : $v = g \times t$.

- Confirmer, par des calculs, qu'il est aussi mortel de faire une chute de deux cents mètres sur la Lune que de tomber de trente mètres sur la Terre.