

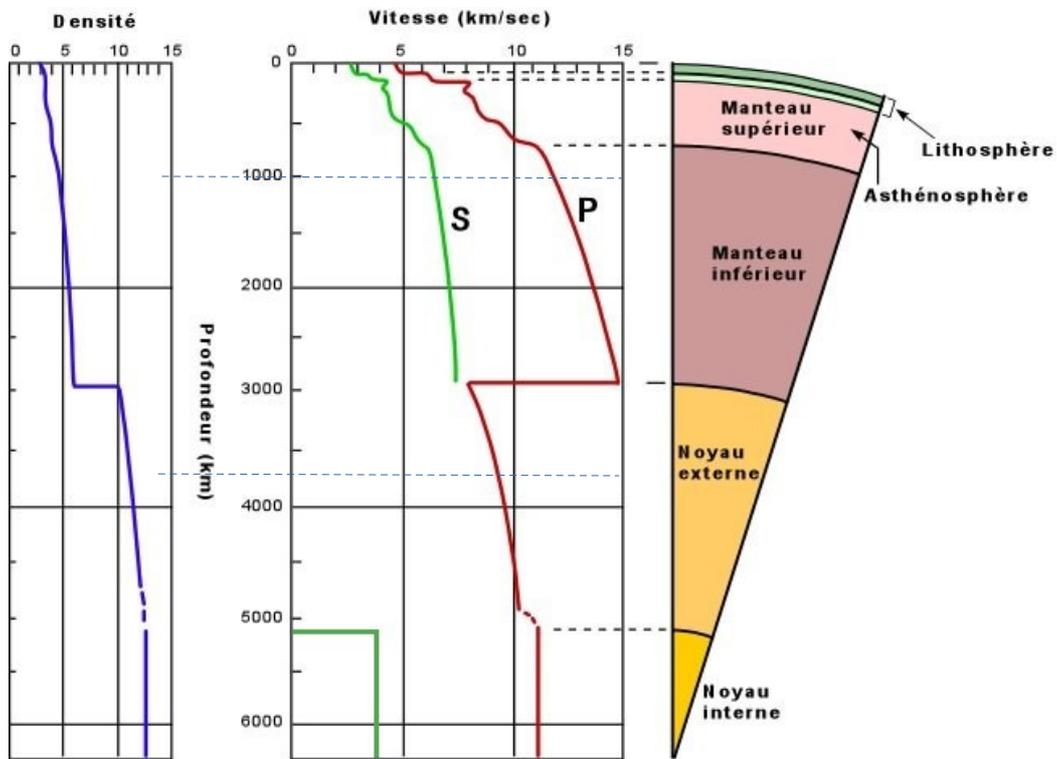
Nom :	<h2 style="margin: 0;">Épreuve de Sciences de la Vie et de la Terre</h2> <h3 style="margin: 0;">Étude sismique de la Lune</h3> <p style="margin: 0;">Durée de l'épreuve : 30 mn – 25 points</p> <p style="margin: 0;">(22,5 points pour les questions et 2,5 points pour la présentation de la copie, et l'utilisation de la langue française)</p>
Prénom :	
Classe :	

Bien que très proche d'un point de vue astronomique, la structure interne de la Lune reste largement méconnue. Entre 1969 et 1977, les missions Apollo ont tenté de collecter un maximum de données pour des études futures, et ont pour cela déposé des instruments de mesure comme des sismomètres à la surface de la Lune.

En effet, le meilleur moyen d'investigation pour connaître la structure interne d'un objet de grandes dimensions est la sismologie : l'étude des variations des vitesses de déplacement des ondes sismiques nous renseigne sur la nature du matériau traversé, car elles sont modifiées par la densité, la température et l'état physique de ce matériau.

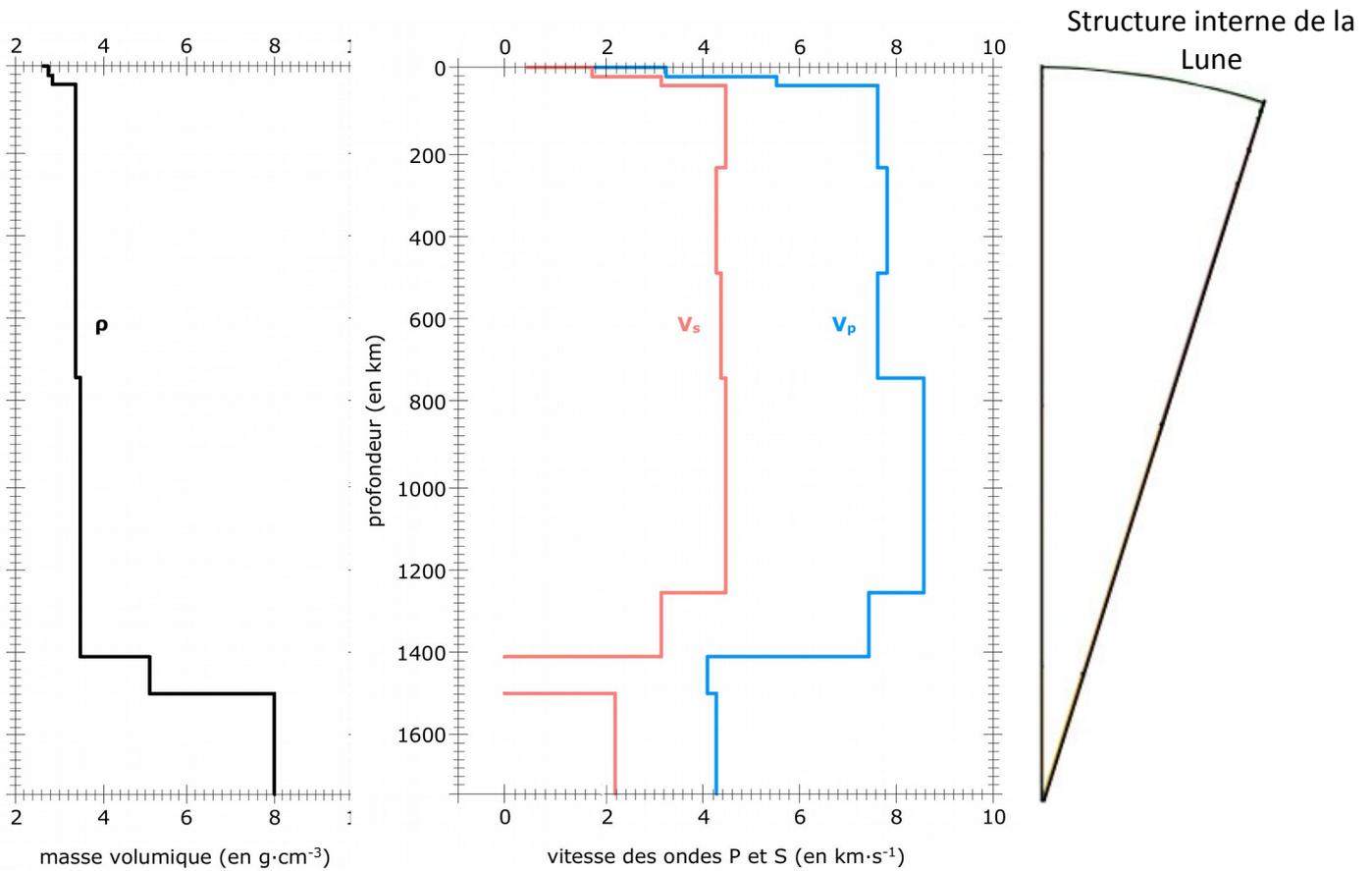
### Partie I – La structure interne de la Lune

**Document 1** : structure interne de la Terre déterminée à partir des vitesses de déplacement des ondes sismiques S et P



Remarque : les ondes S, dites de cisaillement, ne traversent pas les liquides, c'est pour cela qu'elles disparaissent au niveau du noyau externe, qui est liquide.

**Document 2 : profils de déplacement des ondes sismiques S et P dans la Lune**



**1 – Complétez**, dans le document 2, la structure interne de la Lune, en suivant l'exemple de celle donnée pour la Terre dans le document 1.

Vous représenterez les éléments suivants : le manteau, le noyau externe, la croûte, et le noyau interne.

**2 – Indiquez** l'état physique (solide, liquide ou gazeux) du noyau externe de la Lune. **Justifiez** votre réponse.

.....

.....

.....

**3 - Cochez** les réponses exactes :

<p>Un changement de matériau est caractérisé par</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Une brusque augmentation de la vitesse des ondes</li> <li><input type="checkbox"/> Un changement progressif de la vitesse des ondes</li> <li><input type="checkbox"/> Un brusque changement de la vitesse des ondes</li> <li><input type="checkbox"/> Une disparition des ondes S</li> </ul>	<p>Une augmentation de la densité du matériau traversé</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Provoque un ralentissement des ondes</li> <li><input type="checkbox"/> Provoque une accélération des ondes</li> <li><input type="checkbox"/> peut être lié à une augmentation de la profondeur</li> <li><input type="checkbox"/> peut être lié à une augmentation de la température</li> </ul>
---	---

**Document 3** : vitesse de propagation des ondes P dans quelques roches

Vitesse de propagation des ondes P en km/s	
Sédiments	2
Basalte	5,1
Anorthosite	4
Péridotite	8,2
Attention ! Ces vitesses ne sont pas valables dans le noyau où la température et la pression sont trop fortes !	

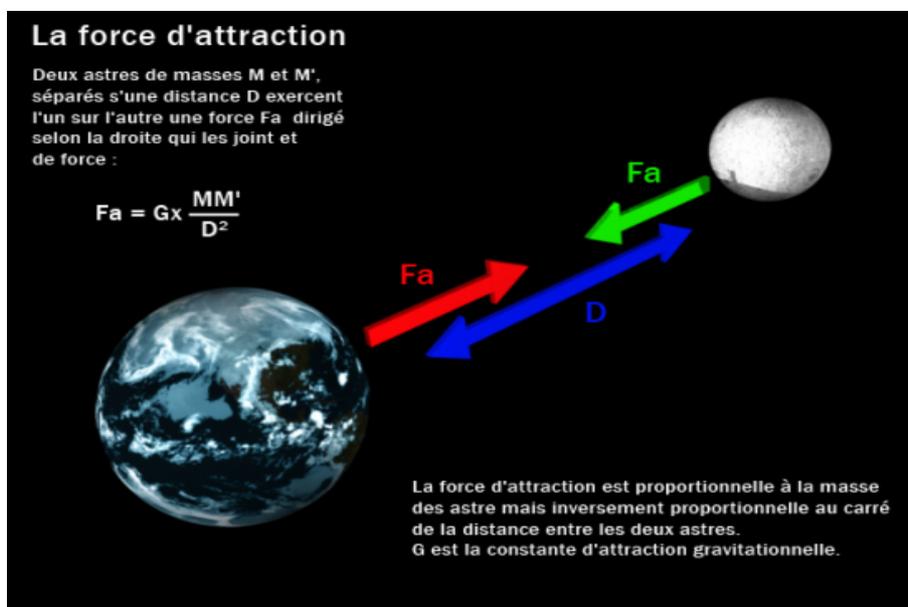
**4 – Précisez**, sur le schéma à compléter du document 2, la nature des roches composant chaque couche composant la structure interne de la Lune.

## Partie II – La sismicité lunaire

Nous savons maintenant que la Lune présente une sismicité enregistrée et étudiée encore aujourd’hui, qui a permis de mettre en évidence sa structure interne.

Reste donc à déterminer quelles sont les causes de cette sismicité, qui ont l’air bien différentes de ce que l’on peut rencontrer sur Terre. En effet, la Lune ne présente pas d’activité tectonique, il n’y a pas d’activité interne provoquant le mouvement de plaques, qui pourrait expliquer la survenue de séismes.

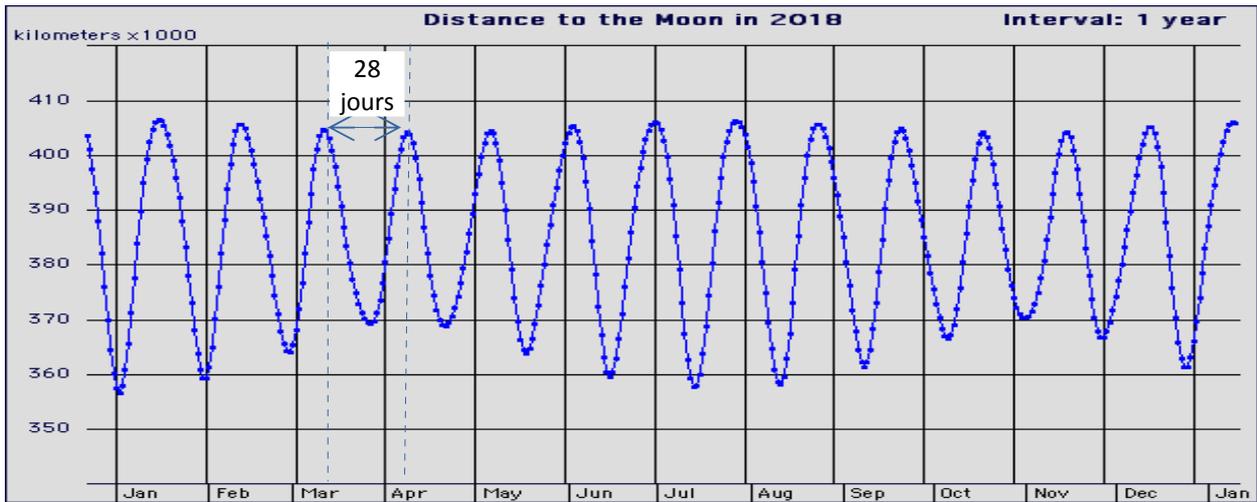
**Document 4** : les forces d’attraction Terre / Lune



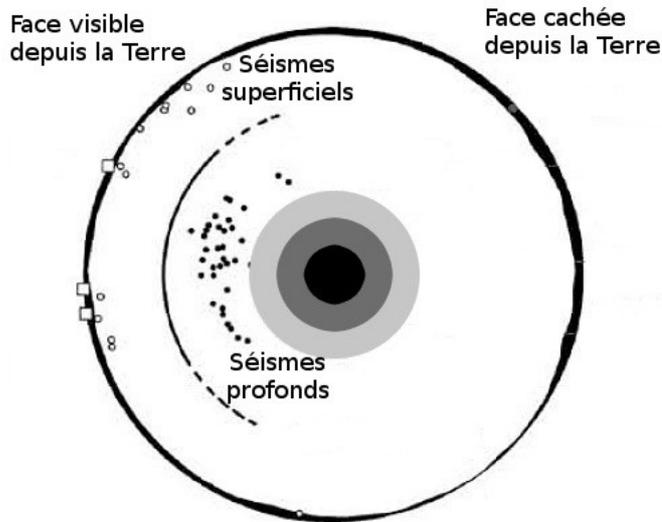
L’orbite de la Lune autour de la Terre est elliptique, ce qui fait varier la distance Terre / Lune entre 358 000 et 405 000km.

La force d’attraction entre ces deux astres varie donc entre  $2,2843 \times 10^{20}N$  et  $1,785 \times 10^{20}N$ . Lorsque la Lune est **au plus près** de la Terre, l’attraction qu’elle exerce est à l’origine des marées, qui sont une dilatation des mers et océans. On peut donc légitimement penser que la force d’attraction de la Terre doit avoir des conséquences sur la Lune.

**Document 5 :** Amplitude et fréquence des variations de la distance Terre / Lune au cours de l'année 2018



**Document 6 :** coupe de la Lune montrant les foyers des séismes enregistrés par les différentes missions Apollo



Les séismes lunaires profonds se produisent tous les 28 jours, à partir des mêmes foyers sismiques.

**5 – Expliquez** les causes de la sismicité profonde de la Lune, ainsi que la raison de la localisation des foyers profonds uniquement sur la face de la Lune tournée vers la Terre.

-----

-----

-----

-----

-----

-----

-----

-----