

SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE

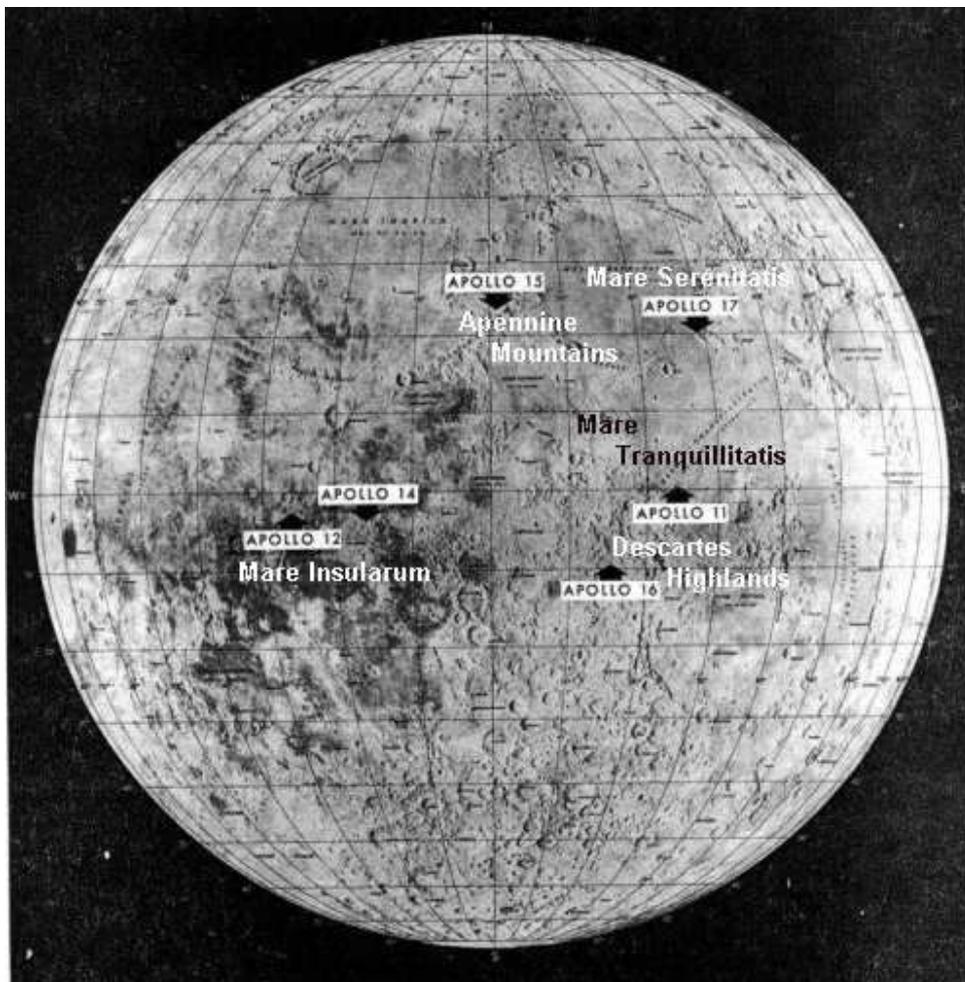
classe de 1ère S - durée 3H00 - calculatrices interdites

2. Exploitation de documents et problématique (10 points)

Le 25 mai 1961, le président Kennedy annonçait le lancement d'un programme destiné à envoyer des hommes sur la Lune. Ce programme était baptisé Apollo ; il allait comporter 18 missions.

Apollo I fut lancé le 27 janvier 1967... Apollo 11 le 16 juillet 1969 (la lune fut foulée le 21 juillet)... Lancé le 17 juillet 1975, Apollo 18 terminait le programme.

Au cours de ces différentes missions, des échantillons de roches lunaires furent ramassés, des sismomètres placés en divers endroits...



1) Les tableaux ci-dessous présentent les analyses normatives et minéralogiques de quelques roches terrestres :

Compositions normatives	Péridotite (intrusif)	Basalte (extrusif)	Gabbro (intrusif)	Andésite (extrusif)	Rhyolite (extrusif)	Granite (intrusif)
SiO ₂	42,40	50,0	49,8	57,5	73,66	73,86
Al ₂ O ₃	5,25	15,0	16,0	16,6	13,45	13,75
Fe ₂ O ₃	3,67	3,8	3,9	2,6	1,25	0,78
FeO	6,57	7,4	7,2	4	0,75	1,13

MgO	30,03	7,0	7,1	4,2	0,32	0,26
CaO	5,63	10,2	10,12	6,7	1,13	0,72
Na ₂ O	0,54	2,0	2,0	4,4	2,99	3,51
K ₂ O	0,41	0,3	0,3	2	5,35	4,47
autres	Qpc	Qpc	Qpc	Qpc	Qpc	Qpc

(Qpc = quantité pour 100 %)

Compositions minéralogiques	Péridotite (intrusif)	Basalte (extrusif)	Gabbro (intrusif)	Andésite (extrusif)	Rhyolite (extrusif)	Granite (intrusif)
olivine	40	45	45			
pyroxènes	40	20	20			
amphiboles	5	5	5	10		
plagioclases	5	15	15	20	10	10
micas				20	20	20
orthose				20	20	20
quartz				20	40	40
autres	Qpc	Qpc	Qpc	Qpc	Qpc	Qpc

- Définissez ce qu'est la norme d'une roche.*
- Quelles sont les significations des appellations « intrusif » et « extrusif » ?*
- Pourquoi deux roches à composition minéralogique identique ont-elles des noms différents.*
- Quelles roches ont une minéralogie entièrement exprimée ?*
- Qu'est-ce qu'un cristal ?*

2) Données normatives d'échantillons lunaires.

Les échantillons de surface lunaire présentent la norme moyenne suivante (moyenne sur 21 échantillons totalisant 3,34 kg) :

SiO ₂	47.62	CaO	10.40
TiO ₂	1.81	Na ₂ O	0.29
Al ₂ O ₃	9.27	K ₂ O	0.06
FeO	20.26	P ₂ O ₅	0.08
MnO	0.28	SO ₂	0.07
MgO	8.94	Total	99.08

- Comparez ces valeurs aux échantillons terrestres. Qu'en tirez-vous comme renseignements ?*
- A quelle minéralogie (exprimée ou non) peut-on s'attendre ?*

3) Données cristallographiques :

Les échantillons ramassés sur la Lune ont été classés en 5 grands types :

Nomenclature des roches lunaires	Composition minéralogique
Échantillons de type I	>90% plagioclases
Échantillons de type II	60-90% plagioclases, pour le reste surtout des pyroxènes
Échantillons de type III	60-90% plagioclases, pour le reste surtout de l'olivine
Échantillons de type IV	10-60% plagioclases, pour le reste surtout des pyroxènes
Échantillons de type V	10-60% plagioclases, pour le reste surtout de l'olivine

source : <http://epsc.wustl.edu/admin/resources/moon/howdoweknow.html> (modifié)

- a) *Quelle est la logique de classification qui a été prise en compte pour ces échantillons ?*
 b) *Ces compositions sont-elles en accord avec vos déductions précédentes ?*

4) Données pétrologiques.

Certains échantillons, parmi les plus significatifs, sont présentés ci-après :

<p>échantillon 10049 -Apollo 11</p> <p>Le cube donné comme échelle mesure 1 cm de côté.</p> <p>Cette roche est typique des mers lunaires. Sa couleur est gris sombre, unie. Aucun cristal macroscopiquement visible.</p> <p>Source : http://www.apolloexplorer.co.uk/</p>									
	<p>Échantillon 10022 - mission Apollo 11</p> <p>Lumière polarisée analysée - Taille de la photographie : 1 cm. Le macrocristal est un pyroxène partiellement altéré.</p> <table border="1"> <tr> <td>minéraux bleu clair et blancs</td> <td>Plagioclases (45%)</td> </tr> <tr> <td>minéraux noirs</td> <td>illménite (oxyde de fer et de titane) (10%)</td> </tr> <tr> <td>minéraux bleus et verts ou orange et rouge</td> <td>Pyroxène (45%)</td> </tr> </table> <p>Sources : Ministère de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche - Direction de la technologie - SDTICE</p>	minéraux bleu clair et blancs	Plagioclases (45%)	minéraux noirs	illménite (oxyde de fer et de titane) (10%)	minéraux bleus et verts ou orange et rouge	Pyroxène (45%)		
minéraux bleu clair et blancs	Plagioclases (45%)								
minéraux noirs	illménite (oxyde de fer et de titane) (10%)								
minéraux bleus et verts ou orange et rouge	Pyroxène (45%)								
<p>Échantillon 12057.27 - mission Apollo 12</p> <p>Lumière polarisée analysée</p> <table border="1"> <tr> <td>minéraux bruns et bleu violacés</td> <td>Pyroxène (30%)</td> </tr> <tr> <td>minéraux noirs</td> <td>illménite (oxyde de fer et de titane) (10%)</td> </tr> <tr> <td>minéraux blancs et gris</td> <td>Feldspaths (30%)</td> </tr> <tr> <td>minéraux multicolores</td> <td>Olivine (30%)</td> </tr> </table> <p>Sources : Ministère de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche - Direction de la technologie - SDTICE</p>	minéraux bruns et bleu violacés	Pyroxène (30%)	minéraux noirs	illménite (oxyde de fer et de titane) (10%)	minéraux blancs et gris	Feldspaths (30%)	minéraux multicolores	Olivine (30%)	
minéraux bruns et bleu violacés	Pyroxène (30%)								
minéraux noirs	illménite (oxyde de fer et de titane) (10%)								
minéraux blancs et gris	Feldspaths (30%)								
minéraux multicolores	Olivine (30%)								

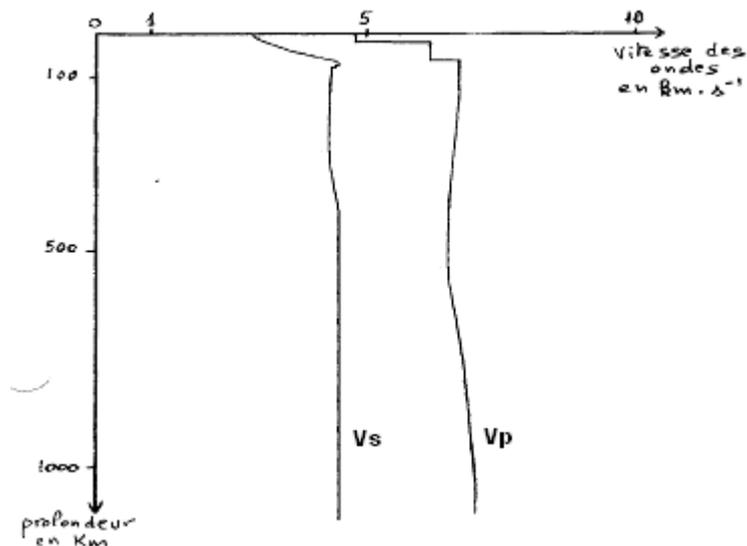
- a) *Analysez chaque document.*
 b) *Confirmez-vous, infirmez-vous, ou complétez-vous les hypothèses émises précédemment ?*

5) Données sismologiques :

Les données sismologiques recueillies ont permis de construire un modèle de propagation des ondes P et S pour les 1 000 premiers km (le rayon moyen de la Lune est 1 738 km).

La vitesse des ondes P tend à être stable soit vers 30 km de profondeur, soit vers 100 km de profondeur, selon les secteurs... La vitesse de ces ondes P se perd vers 1200 km profondeur...

Au dessous de 1 000 km on constate un ralentissement des ondes S, sans perte.



- a) *Que sont les ondes P et S ?*
 - b) *Quels renseignements tire t'on de ces données en ce qui concerne la structure de la Lune ?*
- 6) La densité de la Lune est 3,36
Les données sur la densité moyenne et sur le moment d'inertie permettent de penser qu'il existe une masse centrale d'environ 300 km de rayon.
Ces donnée permettent-elle d'envisager l'existence d'un noyau ? Si oui, avec quelle composition ou quelle structure ?
- 7) *Proposez un schéma des différentes enveloppes de la lune*
- 8) *Comparez la structure et la composition chimique de la Lune à celles de la Terre.*