

MANIFESTATIONS DES ACTIVITES INTERNES DU GLOBE TERRESTRE ET LA STRUCTURE DE LA TERRE

OBJECTIF GENERAL : Connaître la structure interne du globe terrestre

NIVEAU : 1^{ère} D

DUREE : 2 séances de 2 h

OBJECTIFS SPECIFIQUES :

- **OST1** : Citer quelques manifestations de l'activité interne du globe terrestre
- **OST2** : Relever quelques conséquences des séismes et des volcans.
- **OST3** : Analyser un sismogramme
- **OST4** : Interpréter des hodographes
- **OST 5** : Dédire la structure du sol.



MATERIEL

- Planches
- Textes
- Transparents
- Rétroprojecteur

DEROULEMENT DE LA LEÇON

Motivation :

- Certaines régions de notre planète sont à la fois le siège d'une interne activité volcanique et les témoins de séismes.
- Cependant, il faut noter l'existence :
 - de volcanisme sans sismicité...
 - de sismicité sans volcanisme...
- Comment expliquer cette association plus ou moins marquée, et dans quelle mesure est-elle révélatrice de la structure interne du globe terrestre... ?



PROBLEME GEOLOGIQUE

**COMMENT LES SEISMES ET LES
VOLCANS REVELENT-ILS LA STRUCTURE
INTERNE DU GLOBE TERRESTRE ?**

Extrait de SCIENCES NATURELLES, 1^{ère} S, J
GOURLAOUEN, P.276

Objectifs spécifiques	Activités du Professeur	Activités de l'élève	Contenu du cahier de l'élève	Durée
Identifier le problème	• Distribution du texte. Lisez silencieusement le texte. • Qui va lire le texte à haute voix ? • Le professeur fait une lecture à haute voix. • De quoi s'agit-il dans le texte ? • Que peuvent révéler les séismes et les volcans sur le globe terrestre ? • Quel problème vous inspire ce constat ?	Lecture silencieuse des élèves. Les élèves font deux lectures à haute voix. Les élèves le suivent. Le texte parle des séismes et des volcans. Les séismes et les volcans peuvent révéler la structure interne du globe terrestre. Comment les séismes et les volcans révèlent-ils la structure interne du globe terrestre ?	 COMMENT LES SEIMES ET LES VOLCANS REVELENT-ILS LA STRUCTURE INTERNE DU GLOBE TERRESTRE ?	5 min
	 Notez → • Comment allons-nous résoudre ce problème ?	Nous allons émettre des hypothèses.		

Rechercher les hypothèses.	Proposez des hypothèses.	Peut-être que : - Les volcans révèlent la structure interne du globe terrestre par leurs conséquences - Les volcans révèlent la structure interne du globe terrestre par leurs vibrations.	 <i>ça soutra !</i> Docs à portée de main	
Formuler le résumé introductif.	Qu'est-ce que la lecture du texte relative au séisme et au volcan nous a permis de constater ? ✍ Notez _____ →	Proposition		
	Transformez la 1^{ère} hypothèse en question. ✍ Notez _____ →	Les volcans révèlent-ils la structure interne du globe terrestre par leurs conséquences ?	La lecture du texte relative au séisme et au volcan nous a permis de constater que les séismes et les volcans peuvent révéler la structure interne du globe terrestre.	
	Comment allons-nous vérifier cette hypothèse ? ✍ Notez _____ →	Nous allons observer un document.	<u>I. Les volcans révèlent-ils la structure interne du globe terrestre par leurs conséquences ?</u>	
	Qu'allons-nous observer ?	Proposition	1. <u>Observation</u>	

Interpréter les observations.	 Notez _____ →		Nous allons observer des photographies relatives aux volcans.
	Qu'obtient-on après l'observation ?	On obtient les résultats	
	 Notez _____ →		
	• Où sont les résultats ?	Ils sont sur les documents.	2. <u>Résultat</u> (Voir documents)
	• Qu'allons-nous faire de ces résultats ?	Nous allons analyser résultats.	
	 Notez _____ →		3. <u>Analyse</u>
	• Que nous montrent les différentes photographies ?	Proposition	
	 Notez _____ →		Les différentes photographies nous montrent que les volcans entraînent de nombreuses conséquences, exemples : - Déformation de l'écorce terrestre - Destructions des constructions - Perte en vie humaine, animale et végétale. - Eruptions.
	• Quelle est l'étape qui suit l'analyse ?	C'est l'interprétation.	
	 Notez _____ →		4. <u>Interprétation</u>
	• Pendant le volcanisme, quelle est la nature des produits à l'origine des nombreuses conséquences ?	Proposition	
	 Notez _____ →		Pendant le volcanisme il y a émission de produits : - Produits gazeux : les solfatares, les fumerolles - Produits solides : scories et les lambeaux de lave, les cendres, les ponce, les lapilli.

• D'où proviennent tous ces produits ?	Proposition	- Produits liquides : les laves fluides, les laves visqueuses et les ignimbrites.
 Notez _____ →		
• Que déduisent ces produits sur la structure du globe terrestre ?	Proposition	Tous ces produits proviennent de l'intérieur du globe terrestre (du magma).
 Notez _____ →		
• Après l'interprétation, à quelle étape pouvons-nous passer	Nous passons à la conclusion.	Tous ces différents produits déduisent que l'intérieur du globe terrestre est constitué de produits liquides, gazeux et solides.
 Notez _____ →		5. <u>Conclusion</u>
• Après l'interprétation que répondez-vous à la question I ?	Proposition	
 Notez _____ →		Les volcans révèlent la structure interne du globe terrestre par leurs conséquences.
• Transformer la 2^{ème} hypothèse en question.	Les séismes révèlent-ils la structure interne du globe terrestre par leurs vibrations ?	 Fomesoutra.com <i>ça soutra !</i> Docs à portée de main
 Notez _____ →		<u>II. Les séismes révèlent-ils la structure interne du globe terrestre par leurs vibrations ?</u>
• Comment allons-nous procéder pour		

Analyser les observations.	vérifier cette hypothèse?	Nous allons observer des documents sur les vibrations des séismes.	
	 Notez _____ →		1. <u>Observation</u>
	• Distribution des documents 2, 3 et 4. • Observez attentivement les documents pendant 1 minute. • Qu'observez-vous ?	Les élèves reçoivent les documents. Nous observons les manifestations d'un séisme dans une station d'enregistrement.	
	 Notez _____ →		
	• Quelle est l'étape qui nuit l'observation ?	C'est le résultat.	Nous observons les manifestations d'un séisme dans une station d'enregistrement.
	 Notez _____ →		2. <u>Résultats</u>
	• Où se trouvent les résultats ?	Ils sont sur les documents.	
	 Notez _____ →		(Voir documents)
	• Qu'allons-nous faire des documents ?	Nous allons les analyser.	3. <u>Analyse</u>
	 Notez _____ →		
	• Que représentent les figures a, b et c du document 2 ?	Proposition	a- <u>Document 2</u>

 Notez _____		- La figure (a)représente un sismographe horizontal. - La figure (b) représente un sismographe vertical. - La figure c représente un enregistrement.	65 min
En combien de parties peut-on subdiviser l'enregistrement ?	On peut subdiviser l'enregistrement en 3 parties.		
 Notez _____	On subdivise l'enregistrement en 3 parties.		
Donnez la caractéristique de chaque partie.	Proposition		
 Notez _____		- La 1^{ère} partie est constituée d'amplitude de petite taille. - La 2^{ème} partie est d'amplitude moyenne. - La 3^{ème} partie est de grandes amplitudes.	
Quel est le document qui suit ?	C'est le document 3.		
 Notez _____		b- <u>Document 3</u>	
Que présente le document 3 ?	Proposition		
 Notez _____		Le document 3 présente des courbes des ondes L, S, et P en fonction du temps et de la distance épacentrale.	
Que présente chaque courbe ?	Chaque courbe représente une vitesse de propagation des ondes.		
Comparez les différentes vitesses des ondes L, S et P.	Proposition		

 **Notez** _____ → Les ondes L ont une vitesse constante à partir de l'épicentre alors que les ondes S et P ont des vitesses variables.

• Quel est le document qui suit ? Le document 4

 **Notez** _____ →

• Que représentent les figures (a) et (b) du document 4 ? Proposition

c- Document 4



 **Notez** _____ →

• Quel constat faites-vous sur la nature des ondes qui se propagent en profondeur ? Proposition

- La figure (a) représente la vitesse de propagation des ondes S et P en fonction de la profondeur.
- La figure (b) représente une coupe du globe terrestre.

 **Notez** _____ →

• Comment évoluent les vitesses des ondes P et S en fonction de la profondeur ? Les élèves répondent.

On constate que les ondes S et P se propage, mais l'onde L est absente.

 **Notez** _____ →

Les vitesses des ondes S et P évoluent de la manière suivante :

- 0 à 60 km, V_p et V_s augmentent légèrement.
- 60 km, V_p et V_s subissent une légère baisse.
- 60 à 750 km, V_p et V_s augmentent rapidement.
- 750 à 2900 km, V_p et V_s augmentent légèrement.
- 2900 km, V_p et V_s chute brutalement.

Rédiger un compte rendu (en dehors de la séance de cours)	• Sur la figure (b), combien de compartiments la coupe du globe terrestre comporte-t-elle ? 📝 Notez → • Qu'allons-nous faire pour comprendre toutes les observations ? 📝 Notez → • Que représente l'enregistrement du document 2 ? 📝 Notez → • Comment l'obtient-on ? 📝 Notez → • Quel mon porte chaque partie du sismogramme ?	Proposition Nous allons les interpréter. L'enregistrement du document 2 est un nomogramme. Proposition Proposition	- 2900 à 5100 km, Vs disparaît - 5100 à 6700 km, Vs réapparaît ; Vp et Vs est constantes. La coupe du globe terrestre comporte 5 compartiments qui sont : - la lithosphère - l'asthénosphère - le manteau - le noyau - la graine. 4- <u>Interprétation</u> L'enregistrement du document 2 est un nomogramme.  Fomesoutra.com ça s'outra ! Docs à portée de main Il est obtenu au cours d'un tremblement de terre par les sismographes.	90 min
--	---	---	---	---------------

Identifier les critères de classification des échantillons de sols et de roches récoltés	 Notez _____ • Quel effet, ces ondes ont-elles sur le globe terrestre ? • Qu'est ce qui est à l'origine de ces dégâts ? • Comment appelle-t-on cette force ? • D'où provient-elle ? • Rassemblez tout ceci faites un résumé.	Elles provoquent des déformations de l'écorce terrestre. C'est la force du séisme. C'est la magnitude. Elle provient du foyer du séisme ou hypocentre. Proposition	- La première partie constitue les ondes primaires ou ondes P par ce qu'elles sont les 1^{ères} enregistrées. -- La 2^{ème} partie constitue les ondes secondaires ou ondes B, elles sont enregistrées secondairement. - la 3^{ème} partie constitue les ondes L, elles sont les dernières enregistrées donc très lentes.  Docs à portée de main
Classer sommairement les échantillons de sols et de roches récoltés	 Notez _____ • Comment la mesure-t-on ?  Notez _____ • Qu'est ce que l'hypocentre d'où naît le	Elle est mesurée à partir de l'échelle de richter qui comporte 9 degrés.	La force ou l'énergie totale libérée au foyer ou hypocentre d'un séisme est appelée magnitude. Elle est mesurée à partir de l'échelle de richter qui comporte 9 degrés.

séisme ?	Les élèves proposent.	
 Notez → - Sur le document 3, quelle est la signification du point O d'où partent toutes les ondes ? - Qu'appelle-t-on épicentre ?	Le point O d'où partent toutes les ondes est appelées épicentre. Proposition	L'hypocentre est le lieu exact situé en profondeur d'où naît le séisme. 
 Notez → Pourquoi sur le document 3, VL est elle constante ?	Proposition	L'épicentre d'un séisme est le point situé au vertical de l'hypocentre (foyer) à la surface de la terre où le sol tremble avec le plus de force.
 Notez → Comment expliquez-vous l'absence des ondes L sur le document 4 ?	Proposition	La tristesse de propagation des ondes L est constante par ce que le milieu traversé par cette onde est homogène.
 Notez → Mais dans quelles couches se propagent-elles ?	Les élèves proposent.	L'absence des ondes L sur le document 4 s'explique par le fait qu'elles ne se provoquent pas dans les couches profondes du globe terrestre.

👁 Notez _____		Mais elles se propagent dans les couches superficielles du globe terrestre.
• Comment appelle-t-on cette couche superficielle ?	Cette couche superficielle est la croûte ou l'écorce.	
👁 Notez _____		Cette couche superficielle est la croûte ou l'écorce
• Pourquoi les tristesses de propagation des ondes P et S sont-elles variables sur le document 3 ?	Proposition	
👁 Notez _____		Les tristesses de propagation des ondes P et S sont variables par ce que le milieu traversé est hétérogène.
• A quoi sont dues les modifications brutales de la tristesse de propagation des ondes P et S sur le document 4 ?	Proposition	
👁 Notez _____		Les modifications brutales de VP et VS sont à la rencontre de surface de composition chimique différente de celles traversées antérieurement. Ces surfaces sont appelées discontinuités.
• Situez sur l'axe de la profondeur les différentes discontinuités.	Proposition	
👁 Notez _____		Les différentes discontinuités rencontrées sont : - à 60 km de profondeur. On a la discontinuité de Mohoroluicie ou Moho. - à 2900km, on a la discontinuité de Gutenberg.

Dégager les problèmes biologiques, géologiques, pédologiques et environnementaux	• Comment expliquez-vous l'augmentation irrégulière de VP et VS après le Moho ?	Proposition	- à 500 km : discontinuité de Lehmann.
	🔍 Notez _____	Cette couche visqueuse du globe terrestre s'appelle asthénosphère.	L'augmentation irrégulière de VP et VS après le Moho s'explique par le fait que la couche traversée est visqueuse.
	• Comment appellent-t-on cette couche visqueuse ?		
	🔍 Notez _____	Cette couche visqueuse du globe terrestre s'appelle asthénosphère.	
	• Comment appelle-t-on la couche comprenant la croûte et limitée par l'asthénosphère ?	La couche comprenant la croûte et limitée par asthénosphère s'appelle lithosphère.	
	🔍 Notez _____	La couche comprenant la croûte et limitée par asthénosphère s'appelle lithosphère.	
	• Pourquoi à la sortie de l'asthénosphère, VP et VS deviennent-elles régulières jusqu'à la discontinuité de Gutenberg ?	A la sortie de l'asthénosphère, VP et VS deviennent régulières parce que la couche traversée est rigide (solide).	
	🔍 Notez _____	Cette couche rigide est appelée mésosphère ou manteau profond.	A la sortie de l'asthénosphère, VP et VS deviennent régulières parce que la couche traversée est rigide (solide).
	• Nommez cette couche.		

 Notez _____ • Quel nom porte l'ensemble lithosphère (sans la croûte), l'asthénosphère ?	Les élèves répondent.	Cette couche rigide est appelée mésosphère ou manteau profond.
 Notez _____ • Pourquoi VS est-elle nulle dans la zone limitée par les discontinuités de Gutenberg et Lehmann ?	Proposition	L'ensemble semble comprenant la lithosphère (sans la croûte), l'asthénosphère et mésosphère s'appelle le manteau.
 Notez _____ • Comment nomme t-on cette zone ?	Cette zone est le noyau externe.	VS est nulle dans la zone limitée par les continuités de Gutenberg et Lehmann par ce que cette zone est liquide.
 Notez _____ • Comment s'explique la réapparition de VS et l'augmentation brusque de VP au delà de la discontinuité de Lehmann ?	Proposition	Cette zone est le noyau externe.
 Notez _____ • Quel nom porte cette couche ?	Proposition	Au-delà de la discontinuité de Lehmann, VS réapparaît et VP augmente brusquement pour que la couche correspondante soit rigide.
 Notez _____ • En résumé, dans quel type de milieu les	Proposition	Cette couche rigide est le noyau interne ou graine.

 **Fomesoutra.com**
ça s'entraîne !
 Docs à portée de main

	ondes sismiques ne propagent-elles ?  Notez _____ • Cette interprétation, qu'a-t-elle permis de connaître ?  Notez _____ • Quelle est donc la légende de la figure (B) du document 4 ? • Notez la légende. • Quand à la figure (C) du document 2 quelle légende porte-elle ? • Notez la légende • Quelle étape suit l'interprétation ?  Notez _____	Proposition Schéma de la structure interne du globe terrestre. Les élèves notent la légende. Schéma d'un sismogramme. Les élèves notent la légende. C'est la conclusion. Proposition	En résumé, on retient que les ondes P plus rapides se propagent dans les milieux liquides et solides. - les ondes S moins rapides se propagent seulement dans les milieux solides. - les ondes L très lentes se propagent dans les milieux superficiels. Cette interprétation nous a permis de connaître la structure interne du globe terrestre.  <i>ça s'entraîne !</i> Docs à portée de main 5- <u>Conclusion</u>
--	---	--	--

	• Que répondez-vous à la question II ?	Les séismes révèlent la structure interne du globe terrestre par leurs vibrations.	Les séismes révèlent la structure interne du globe terrestre par leurs vibrations. Fomesoutra.com <i>ça s'outre !</i> Docs à portée de main <u>CONCLUSION GENERALE</u>
	✍ Notez _____ →		
	• Comment allons nous mettre fin à cette leçon ?	Nous allons tirer une conclusion générale.	
	✍ Notez _____ →		
	• Donnez donc la conclusion générale	Proposition	
	✍ Notez _____ →		
			Les volcans et les séismes révèlent la structure interne du globe terrestre grâce aux conséquences des volcans et les vibrations des séismes.

EVALUATION

- I. le tableau ci-dessous représente les renseignements sur le séisme qui s'est produit en Turquie le 11-12-1976.
(11 points)

Stations	Distances stations épïcètrè du séisme.	Durée des différentes ondes de l'épïcètrè aux différentes stations.		
		Ondes L	Ondes P	Ondes S
A	500 km	13mn	5mn 24s	9mn 26s
B	750 km	18mn 12s	7mn 48s	13mn 48s
C	1000 km	26mn	10mn	18mn
D	1250 km	32mn	11mn 48s	21mn
E	1500 km		13mn	23mn 24s

- 1) Construire les courbes Cp, CS, CL

Echelle : abscisse : 1cm.....> 2mm

8 cm.....> 500km

- 2) Analyser les courbes.
3) Interpréter les courbes.



II. (8 points)

- 1) Schématiser la structure interne du globe terrestre.
2) Annoter le schéma.
3) Légènder-le.

NB : présentation (1point)

-