

1spé-T1B-Chapitre 08-TP 15 La structure du globe terrestre : L'apport des études sismologiques et thermiques à la connaissance du globe terrestre : Étude du flux géothermique, conduction/convection

Objectif : comprendre la structure thermique du globe - concevoir un protocole expérimental.

Observation : les études sismiques montrent que le globe est formé de couches concentriques.

Problème : comment relier les couches du globe et la température dans le globe ?

Matériel : blouse, livre p. 164, groupe côté mur : barre de roche percée, support en bois, console SENS avec thermomètres, plaque électrique, groupe côté fenêtre : support métallique, bougies, allumettes, huile froide colorée (Bécher au congélateur) et huile à température ambiante non colorée, poly p. 3.

Compétences	Activités expérimentales	Capacités
<p>Communiquer sur ses démarches, ses résultats et ses choix à l'écrit en utilisant un langage rigoureux et des outils pertinents</p> <p>Raisonner, argumenter</p> <p>Analyser un problème, concevoir une stratégie de résolution et en prévoir les résultats</p> <p>Mettre en œuvre un protocole dans le respect des consignes de sécurité et dans le respect de l'environnement</p> <p>Raisonner, argumenter, conclure en exerçant des démarches scientifiques et un sens critique</p>	<p>1 - Le modèle Prem Réaliser un schéma de la structure du globe à l'échelle (indiquer les profondeur et l'état des matériaux).</p> <p>2 - La températures dans le globe Déterminer l'évolution de la température à l'intérieur du globe p. 2.</p> <p>3 - La conduction et la convection La chaleur à l'intérieur du globe va être transférée suivant 2 modes, concevoir un protocole pour mettre en évidence les modes de transfert thermique p. 2.</p> <p>4 - La tomographie sismique Expliquer le principe de la tomographie sismique à partir des p. 168 et 169. Utiliser le logiciel tomographie sismique pour tester l'intérieur du globe (réaliser des coupes Est-Ouest : dans l'Atlantique et passant par l'Islande, dans la cordillère des Andes, dans les Alpes). Tirer une conclusion des différentes coupes.</p> <p>Bilan Tirer des conclusions en rapport avec la température dans le globe.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Utiliser des profils de vitesse et de densité du modèle PREM. - Analyser des courbes d'augmentation de la température en fonction de la profondeur (mines, forages) ; croiser des données thermiques, des données de composition chimique, avec les données sismiques pour comprendre le modèle de la structure thermique de la Terre. - Calculer la température au centre de la Terre en utilisant le gradient géothermique de surface et apprécier sa validité au regard de l'état physique des matériaux. - Réaliser des modèles analogiques pour appréhender la conduction et la convection. - Montrer l'existence d'hétérogénéités thermiques dans le manteau par des données de tomographies sismiques, tout en attirant l'attention sur l'amplitude des variations par rapport au modèle PREM.

Rédaction d'un compte-rendu sur feuille double faisant apparaître la démarche expérimentale.

1spé-T1B-Chapitre 08-TP 15 La structure du globe terrestre : L'apport des études sismologiques et thermiques à la connaissance du globe terrestre : Étude du flux géothermique, conduction/convection

2 - La températures dans le globe

Déterminer le gradient géothermique en Provence à partir du document 1 p. 164.

Déterminer la température théorique au centre de la terre.

À partir des données des docs 2 et 3 déterminer les températures limites dans les différentes couches en fonction de la nature et de l'état des matériaux.

Limites	Lithosphère / Asténosphère	Olivine alpha / Olivine bêta	Manteau supérieur / manteau inférieur	Manteau inférieur / noyau externe	Noyau externe / noyau interne
Profondeur (en km)	100	410	670	2900	5100
Température (en °C)	1300				

Comparer le modèle théorique et le modèle issu des données scientifiques.

3 - La conduction et la convection

Concevoir un protocole pour mettre en évidence les modes de transfert thermique.

Voici une liste de matériel, l'utiliser pour mettre en évidence les transferts thermiques.

Groupe vers le mur (conduction).

Barre de roche percée, support en bois, console SENS avec thermomètres, plaque électrique.

Groupe vers les fenêtres (convection).

Béchers, support métallique, bougies, huile froide colorée et huile à température ambiante non colorée.

Réaliser l'expérience, noter les résultats et définir les 2 modes de transfert.

