

FICHE DE REVISIONS : GEOTHERMIE ET PROPRIETES GEOTHERMIQUES DE LA TERRE

EXO1 : QUESTIONS A CHOIX MULTIPLE

- Q1 : Le gradient géothermique correspond :
- à l'énergie thermique mesurable en surface ;
 - à l'évolution de la température en fonction de la profondeur ;
 - au flux géothermique ;
 - en moyenne à 100 °C.km-1.
- Q2 : Le flux géothermique a pour origine principale :
- la désintégration des atomes radioactifs du noyau externe ;
 - la désintégration des atomes radioactifs du noyau interne ;
 - la désintégration des atomes radioactifs de l'asthénosphère ;
 - la désintégration des atomes radioactifs de la croûte et du manteau.
- Q3 : Deux mécanismes de transfert thermique existent sur Terre :
- convection et conduction ;
 - convection et rayonnement ;
 - conduction et radioactivité ;
 - conduction et rayonnement.
- Q4 : Le flux géothermique :
- est identique en tout point du globe ;
 - est plus important dans les zones de subduction ;
 - est moins important dans les zones d'accrétion ;
 - peut dépasser les 100 mW.m-2.
- Q5 : Les transferts thermiques dirigés vers la surface :
- sont principalement de nature convective dans la lithosphère ;
 - sont principalement de nature conductive dans le manteau ;
 - sont principalement de nature conductive dans le noyau ;
 - sont principalement de nature conductive dans la lithosphère.

EXO2 : RESTITUTION DE CONNAISSANCES

Les émissions de laves, les geysers ou certaines sources hydrothermales chaudes sont autant de preuves de l'existence de sources d'énergie internes à la Terre.

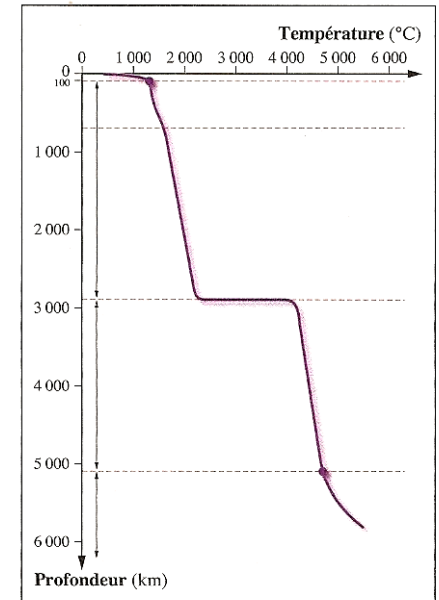
Q : Après avoir décrit l'origine du flux géothermique en surface, vous expliquerez comment les scientifiques ont pu déterminer les mécanismes de transfert thermique existant à l'intérieur du globe terrestre.

La réponse sera structurée avec une introduction, un développement illustré par des schémas et une conclusion.

EXO3 : GEOTHERME TERRESTRE ET TRANSFERT THERMIQUE

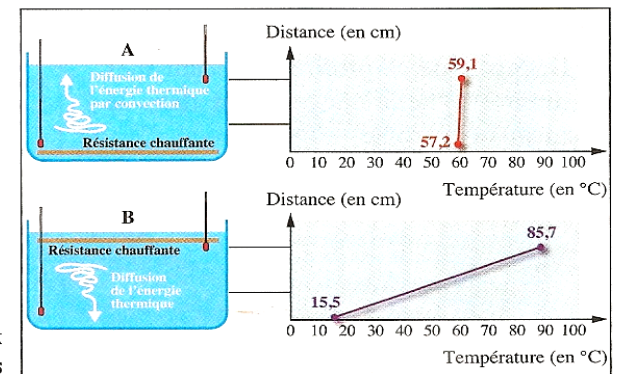
Le géotherme correspond au profil terrestre de température en fonction de la profondeur. Bien que sa mesure directe soit impossible, les géophysiciens ont pu établir son profil grâce à des données géologiques indirectes.

Q : Utiliser l'évolution du gradient géothermique en fonction de la profondeur ci-contre et les résultats expérimentaux ci-dessous pour déterminer les mécanismes de transfert thermique existant dans la croûte et dans le manteau.



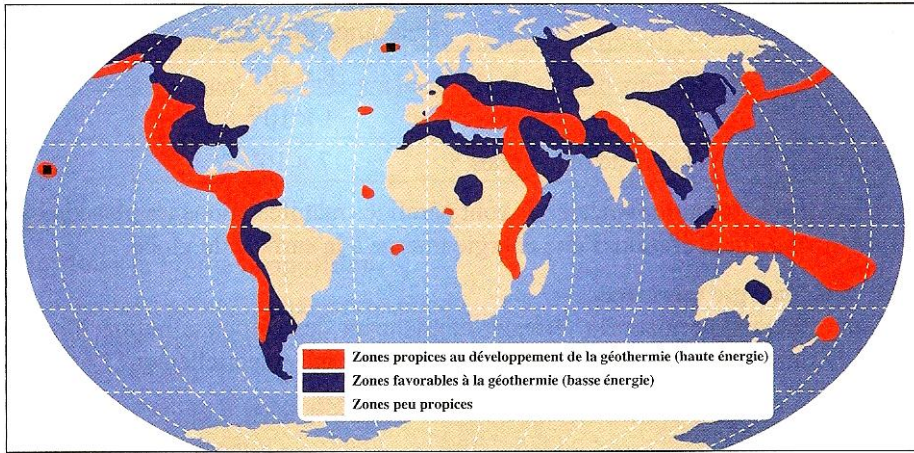
Dans un bain-marie, on simule une conduction en chauffant par la surface tandis que dans un second bain-marie, on simule une convection en chauffant par le bas. On mesure dans les deux cas l'évolution de la température de l'eau au fond et en surface du bain-marie.

Protocoles et mesures expérimentales de deux gradients thermiques

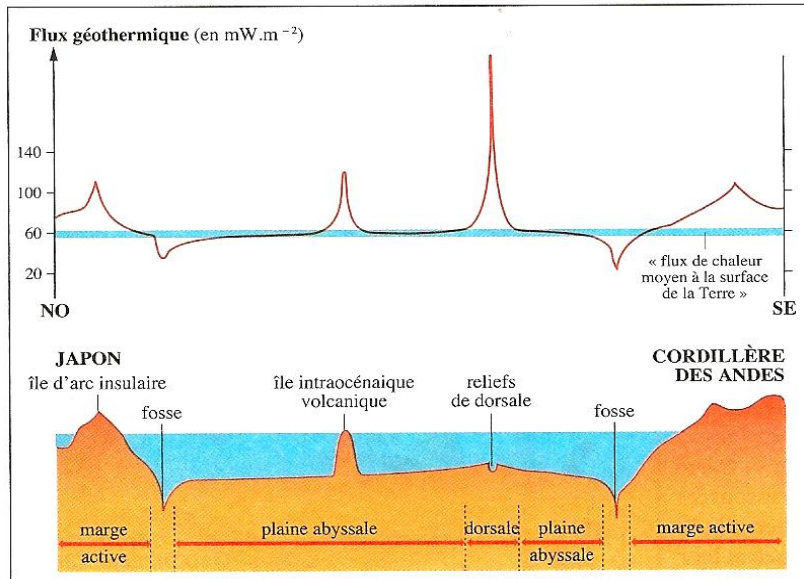


EXO4 : L'EXPLOITATION DE L'ENERGIE GEOTHERMIQUE

L'énergie géothermique est la deuxième source de production d'électricité mais c'est aussi une ressource utilisée pour le chauffage des logements, des serres agricoles ou des bassins de pisciculture. On distingue ainsi les gisements de géothermie de haute énergie qui permettent la production d'électricité et ceux de basse énergie qui ne la permettent pas.



Carte de la distribution mondiale des ressources géothermiques



Profil de flux thermique et coupe schématique du transect NO-SE de l'océan Pacifique

Q : Utilisez le profil du flux thermique du transect NO-SE de l'océan Pacifique pour expliquer la carte de la distribution mondiale des ressources énergétiques.

EXO5 : LA TEMPERATURE DES MINES

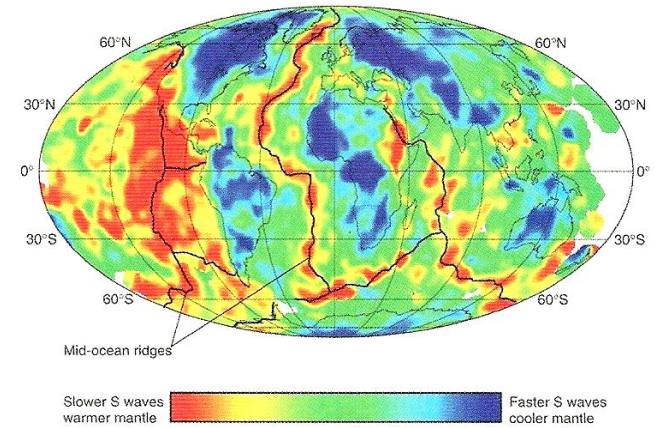
Dans la plupart des installations minières profondes, des galeries d'aération doublent des galeries d'exploitation. Leur rôle est d'abaisser la température ambiante en profondeur et de la ramener vers des valeurs davantage compatibles avec le travail humain.

Q : A partir des documents proposés et de vos connaissances, proposez des hypothèses pouvant expliquer les écarts de valeurs du gradient géothermique dans les différents sites miniers étudiés.

DOCUMENT 1 Températures ambiantes dans quelques mines. Ces températures correspondent à celles qui peuvent être mesurées dans les galeries d'exploitation en absence d'aération forcée et de toute activité humaine.

Mine (produit, localisation)	Profondeur (en m)	Température (en °C)
Naica (Pb et Zn, Mexique)	300	58
Toyoha (Zn, Japon)	550	150
Muzo (Émeraudes, Colombie)	150	50
Point Aconi (Charbon, côte est du Canada)	1 000	15
Merlebach (charbon, Nord-est de la France)	1 200	50

DOCUMENT 2 Tomographie sismique du manteau à 150 km de profondeur.



DOCUMENT 3 Carte de répartition mondiale des volcans.

