

Thème 1 - La dynamique interne de la Terre
Activité 3 - Le transfert de l'énergie thermique dans le globe

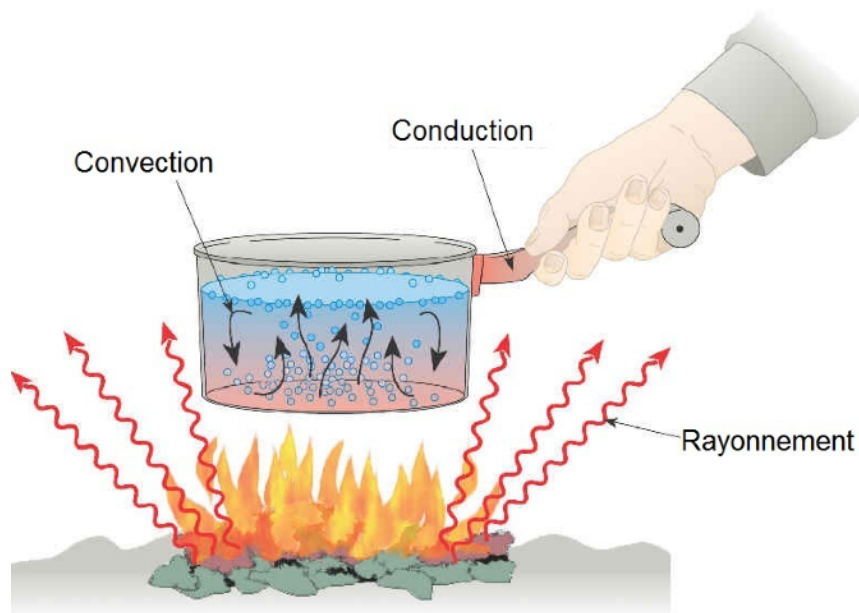
Fiche sujet – candidat (1/3)

Etape préliminaire : Modélisation de la convection et de la conduction

Il existe deux modes principaux de transfert de l'énergie thermique : la conduction et la convection. La **conduction** est un transfert thermique réalisé de proche en proche, dans toutes les directions, sans déplacement de matière. La **convection** est un transfert thermique réalisé par déplacement de matière résultant d'une variation de densité (un matériau chaud étant moins dense que le même matériau plus froid).

Avant de réaliser cette activité à proprement parler, il convient de comprendre et de visualiser ces deux modes de transfert de la chaleur.

Document ressource 1



La **conduction** thermique est spécifique aux solides (bois, métaux, etc), elle est un transfert direct de chaleur qui se fait par propagation de proche en proche de la chaleur. Le mouvement d'agitation thermique (flux de chaleur) va toujours des zones chaudes vers les zones froides. Les mauvais conducteurs (gaz, laine de verre ou polystyrène) sont appelés **isolants**.

Exemples de conduction : Une conduction thermique se produit entre une personne pieds nus et un carrelage très chaud (le transfert de chaleur va se faire du carrelage aux pieds).

La **convection** thermique est spécifique aux fluides (liquide, gaz, air), ainsi qu'aux éléments déformables (comme les roches à hautes pressions dans le manteau terrestre), elle est liée au mouvement du fluide, donc à un transport de matière. Les matériaux chauds vont avoir une densité plus faible que les matériaux froids entraînant un mouvement de convection. Les matériaux moins denses (chauds) remontent et les plus denses (froids) descendent.

Exemples de convection : Une lampe à bulle ou la cire chauffée par la lampe à la base va monter, car elle aura une densité plus faible et une fois en hauteur elle refroidit et redescendra, car aura une densité plus forte (voir vidéo au tableau).

Thème 1 - La dynamique interne de la Terre
Activité 3 - Le transfert de l'énergie thermique dans le globe

Fiche sujet – candidat (2/3)

Mise en situation et recherche à mener

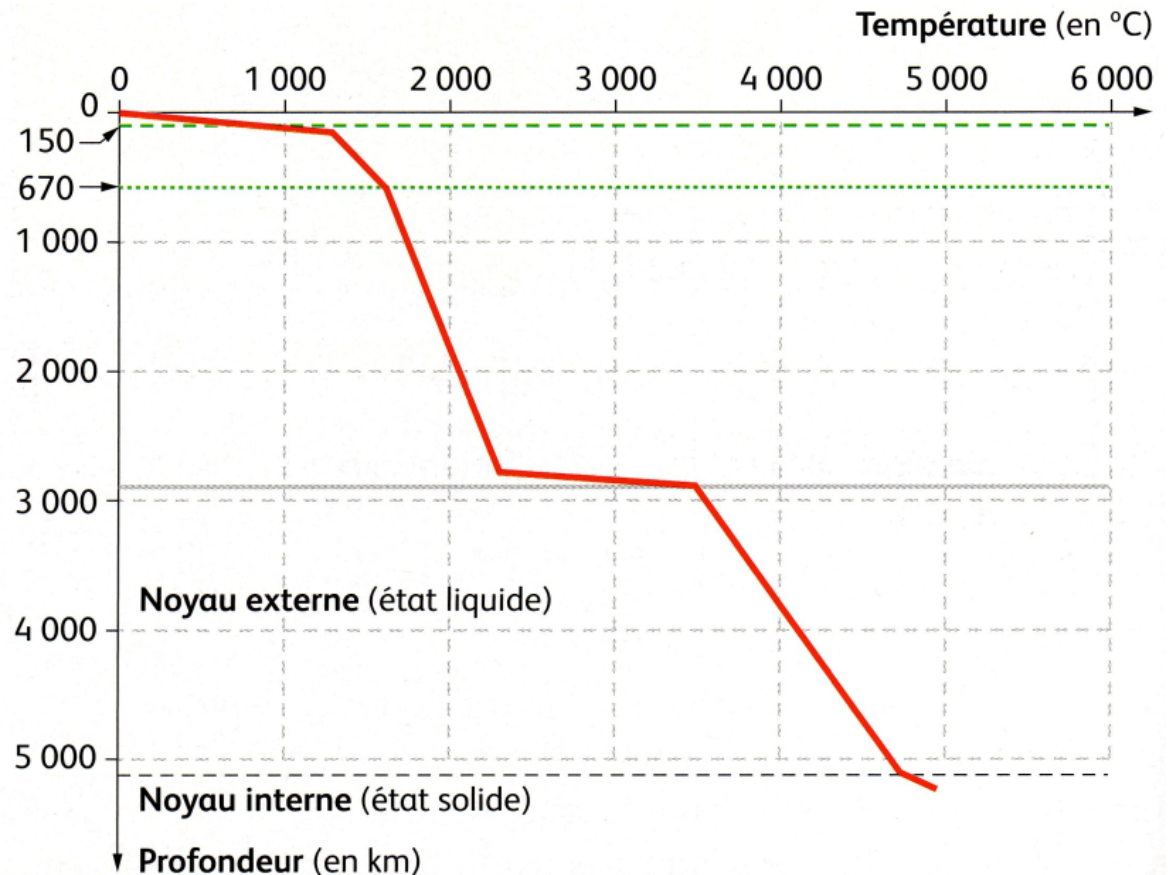
Au cours de l'histoire de la théorie de la tectonique des plaques, le moteur du déplacement des plaques lithosphériques a fait l'objet de nombreuses discussions. Il est actuellement établi que le moteur de ce mouvement est la dissipation de chaleur produite en profondeur. Dans les roches terrestres, le transfert de l'énergie thermique peut s'opérer par conduction ou convection.

On cherche à déterminer comment se fait le transfert de l'énergie thermique dans les différentes enveloppes de la Terre.

Document ressource 2

Le géotherme terrestre

A partir des mesures du flux géothermique à la surface du globe, et en s'appuyant sur un modèle minéralogique et chimique, les géophysiciens ont pu bâtir un modèle de géotherme (profil de température en fonction de la profondeur).



Thème 1 - La dynamique interne de la Terre
Activité 3 - Le transfert de l'énergie thermique dans le globe

Etape 1 : Concevoir une stratégie pour résoudre une situation problème

Proposer une stratégie de résolution réaliste permettant de savoir dans quelles enveloppes terrestres le transfert d'énergie thermique se fait par conduction, et dans quelles enveloppes il se fait par convection.

*Appeler l'examineur pour vérifier votre proposition et obtenir la suite du sujet.
Votre proposition peut s'appuyer sur un document écrit (utiliser votre classeur) et/ou être faite à l'oral.*

Fiche sujet – candidat (3/3)

Etape 2 : Mettre en œuvre un protocole de résolution pour obtenir des résultats exploitables

Deux protocoles ont été réalisés et leurs protocoles et résultats sont présents dans les documents ressources 1 et 2 qui sont à lire.

Etape 3 : Présenter les résultats pour les communiquer

Présenter, (sous la forme de votre choix), les résultats obtenus pour qu'ils apportent les informations nécessaires à la résolution du problème.

Réaliser à l'aide du logiciel Excel un graphique de l'évolution de la température en fonction du temps avec les données de votre expérience. Titrer et légender précisément ce graphique.

Demandez au professeur pour imprimer vos graphiques et les inclure dans votre compte rendu.

Etape 4 : Exploiter les résultats obtenus pour répondre au problème

Exploiter les résultats obtenus pour :

- Calculer le gradient thermique de chaque mode de transfert de chaleur (en °C/cm), et en déduire lequel est le plus efficace.
- Identifier le mode de transfert de chaleur de chaque enveloppe terrestre sur le document ressource 2.

Répondre sur le compte-rendu.