

**ACADEMIE DE LA MARTINIQUE**  
**BACCALAUREAT SERIE S**  
 Epreuve orale de contrôle  
**SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE**

**Enseignement spécifique: Géothermie et propriétés thermiques de la Terre**

L'existence d'un flux de chaleur d'origine interne, variable d'une région à l'autre, est attestée par de nombreuses manifestations : sources chaudes, température élevée du sous-sol... Ces transferts de chaleur peuvent se réaliser selon deux mécanismes : conduction et convection. On cherche à déterminer lequel de ces deux mécanismes permet de manière préférentielle le transfert de chaleur au sein de la lithosphère et de l'asthénosphère.

### Document 1

#### Gradient géothermique dans différentes enveloppes terrestres

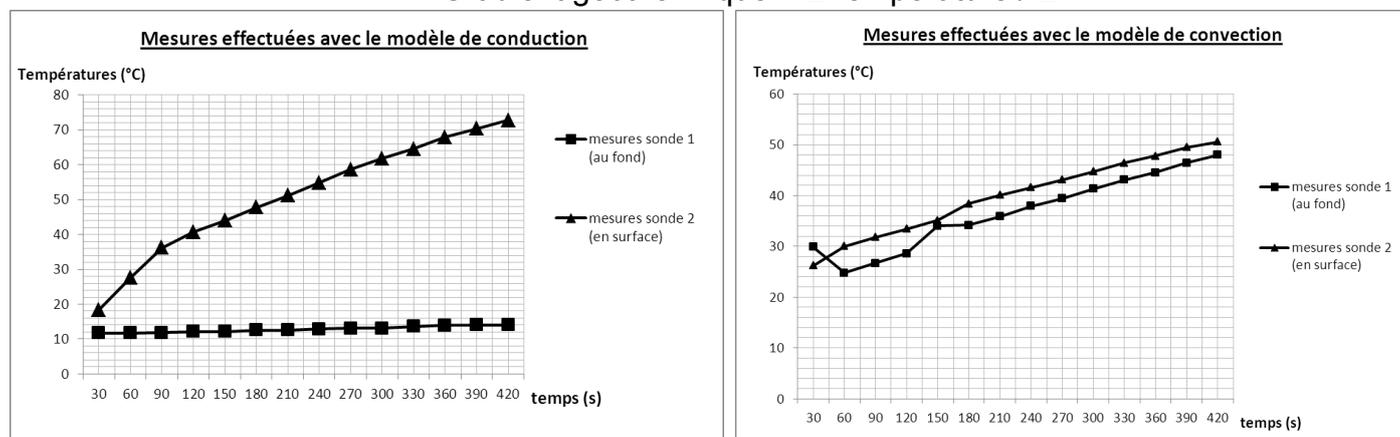
(Valeurs issues du Site de l'ENS Lyon [www.planet-terre.ens-lyon.fr](http://www.planet-terre.ens-lyon.fr))

	Gradient géothermique
Lithosphère	De 10 à 30°C.km <sup>-1</sup>
Asthénosphère	0,3°C.km <sup>-1</sup>

### Document 2

La convection et la conduction peuvent être modélisées en EXAO : une sonde mesure la température au fond d'un bécher, une autre sonde mesure la température en surface. La distance entre les 2 sondes est de 10 cm.

$$\text{Gradient géothermique} = \Delta \text{Température} / \Delta H$$



(Source : d'après le Manuel scolaire Éditions Bordas, Term S, programme 2012).

**MATERIEL EXPERIMENTAL:** Chaîne EXAO permettant d'obtenir les résultats du document 2.

À partir de vos connaissances, des informations extraites des documents et des données expérimentales mises à votre disposition :

1. **calculez** le gradient géothermique pour le modèle de conduction, puis pour le modèle de convection (utiliser les mesures obtenues en fin d'expérience)
2. **en déduire** le mode de transfert thermique au sein de la lithosphère et de l'asthénosphère.

Remettre le sujet à l'examineur à la fin de l'épreuve  
 Ne pas écrire sur le sujet

## ELEMENTS DE CORRECTION

## Exploitation du document

Le gradient géothermique de la lithosphère est très supérieur (jusqu'à 100 fois plus) à celui de l'asthénosphère.

**Calcul gradient géothermique modèle conduction :**

à 420 secondes :

Gradient géothermique =  $\Delta\text{Temp} / \text{dénivellation}$

Gradient géothermique =  $(72,7^\circ\text{C} - 14^\circ\text{C}) / 10\text{cm}$

Gradient géothermique =  $5,87^\circ\text{C}\cdot\text{cm}^{-1}$

**Calcul gradient géothermique modèle convection :**

à 420 secondes :

Gradient géothermique =  $(50,6^\circ\text{C} - 48^\circ\text{C}) / 10\text{cm}$

Gradient géothermique =  $0,26^\circ\text{C}\cdot\text{cm}^{-1}$

**Conclusion : le modèle de conduction est associé à un fort gradient géothermique, et le modèle de convection est associé à un gradient géothermique plus faible.**

## Connaissances mobilisées

**Définition du gradient géothermique :**

Le gradient géothermique correspond à la variation de température entre deux profondeurs. Il mesure par conséquent la variation de température avec la profondeur.

La température croît avec la profondeur (gradient géothermique).

Deux mécanismes de transfert thermique existent dans la Terre: la convection et la conduction.

Le transfert par convection est beaucoup plus efficace.

## Réponse à la question posée

Le gradient géothermique de la lithosphère étant beaucoup plus élevé que celui de l'asthénosphère, on peut en déduire que le transfert thermique réalisé :

- dans la lithosphère se fait par conduction (pas de déplacement de matière)
- dans l'asthénosphère se fait par convection (avec déplacement de matière, cellules de convection).

**BAREME :**

## 1- Connaissances :

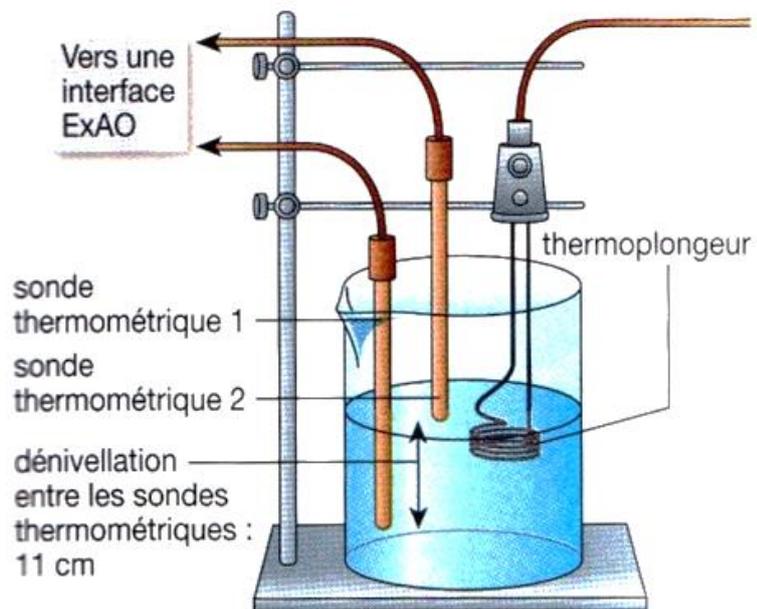
Bonne maîtrise des connaissances	Connaissances partielles et/ou imparfaitement utilisées		Pas de connaissances
	Mais remobilisées avec dialogue	Non remobilisées avec dialogue	
10 à 8	7 à 4	3 à 1	0
Le dialogue avec l'examinateur permet l'ajustement du curseur dans chaque cas.			

## 2- Raisonnement :

Raisonnement rigoureux construit avec <b>tous</b> les éléments scientifiques issus des documents et/ou des connaissances		Raisonnement <b>maladroit</b> <b>Exploitation</b> <b>partielle</b> des données dans le cadre d'un raisonnement qui ne répond pas complètement au problème posé	Pas de raisonnement correctement structuré	
Intégration totale	Intégration partielle		Prise en compte de quelques documents	Aucun document correctement pris en compte
10 à 9	8 à 7	6 à 4	3 à 1	0
Le dialogue avec l'examinateur permet l'ajustement du curseur dans chaque cas.				

ACADEMIE DE LA MARTINIQUE  
Document pour le laboratoire

CHAINE EXAO A METTRE EN PLACE :



Remettre le sujet à l'examineur à la fin de l'épreuve  
Ne pas écrire sur le sujet