

**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**

Arthur, en randonnée à Petite Anse aux Anses d'Arlet, profite d'un bain dans les sources chaudes. Il se doute que la chaleur de cette eau provient des profondeurs de la Terre, mais il s'interroge sur le mode de transfert de cette chaleur. Son ami, Nicolas, qui a quelques souvenirs de ces cours de SVT, lui explique que ce transfert se fait soit par conduction, soit par convection, selon la profondeur.

**Document 1**

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

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))

**Document 2**

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

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

(Source : Manuel scolaire Éditions Bordas, Term S, programme 2012).

**■ RÉSULTATS**

- Dans la première série de mesures, il n'y a pas de déplacement du liquide au sein du béccher : les transferts de chaleur se font par conduction.
- Dans la deuxième série de mesures, en revanche, il y a des déplacements du liquide dans le béccher : c'est de la convection.

Temps (s)	Températures (en °C)			
	Conduction		Convection	
	Sonde 1 (au fond)	Sonde 2 (en surface)	Sonde 1 (au fond)	Sonde 2 (en surface)
30	11,7	18,4	29,9	26,2
60	11,7	27,5	24,8	30
90	11,8	36,2	26,7	31,8
120	12,1	40,7	28,6	33,4
150	12,1	44	34	35,1
180	12,6	47,8	34,2	38,4
210	12,6	51,1	35,9	40,1
240	12,9	54,8	37,9	41,6
270	13,1	58,6	39,4	43,1
300	13,1	61,8	41,3	44,7
330	13,6	64,5	43,1	46,4
360	13,9	67,9	44,5	47,8
390	14	70,3	46,4	49,5
420	14	72,7	48	50,6

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

**Consigne**

À partir de vos connaissances, des informations extraites des documents et du matériel mis à votre disposition :

1. **calculez** le gradient géothermique pour le modèle de conduction, puis pour le modèle de
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

**ACADEMIE DE LA MARTINIQUE**  
**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 :

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

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

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

**Calcul gradient géothermique modèle convection :**

à 420 secondes :

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

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

**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 :

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

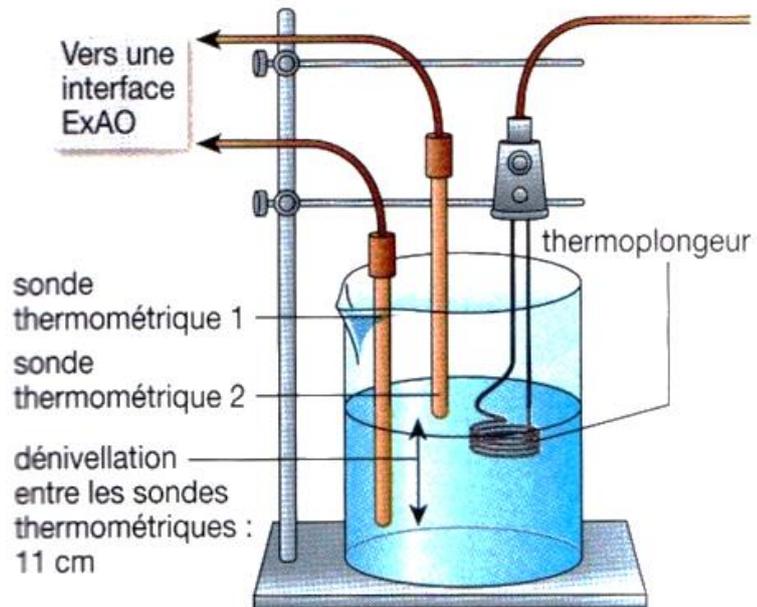
## 2- Raisonnement :

<b>Raisonnement rigoureux</b> construit avec <b>tous</b> les éléments scientifiques issus des documents et/ou des connaissances		<b>Raisonnement maladroit</b> <b>Exploitation partielle</b> des données dans le cadre d'un raisonnement qui ne répond pas complètement au problème posé	<b>Pas de raisonnement</b> 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'examineur 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