

2. Définir. 5 minutes. 4 points.

1. Roche sédimentaire ; 2. Discontinuité 3. Ductile 4. Géotherme

3. Interpréter des résultats et en tirer des conclusions. 15 minutes. 5 points.

D'après Spécialité SVT première Bordas 2019 modifié 2025.

On mesure sur une tablette de chocolat le temps de parcours d'une onde de choc entre deux capteurs piézométriques (= capteurs qui enregistrent les ondes) espacés de 20 cm.

Résultats des mesures.

Chocolat	Température (°C)	Temps de parcours (ms)
Sortant du réfrigérateur	5,2	0,13
Passé au micro-ondes	26,3	1,34

1. **Calculer** la vitesse des ondes en ( $m.s^{-1}$ ) dans les deux tablettes. **Développer** au moins un calcul. 2 points
2. **Utiliser** vos connaissances pour **proposer** une explication aux différences constatées. 1 point
3. **Relier** les résultats de cette simulation aux variations de vitesse des ondes sismiques dans la LVZ (terme que vous définirez). 2 points

4. Le gradient géothermique terrestre. 15 minutes. 4 points. D'après Spécialité SVT première Bordas 2019.

Soultz-Sous-Forêts est une commune d'Alsace dans laquelle est installée une usine exploitant l'énergie thermique interne du globe pour produire de l'électricité.

Le tableau ci-dessous présente des mesures de température à l'intérieur du puits de forage.

Résultats des mesures.

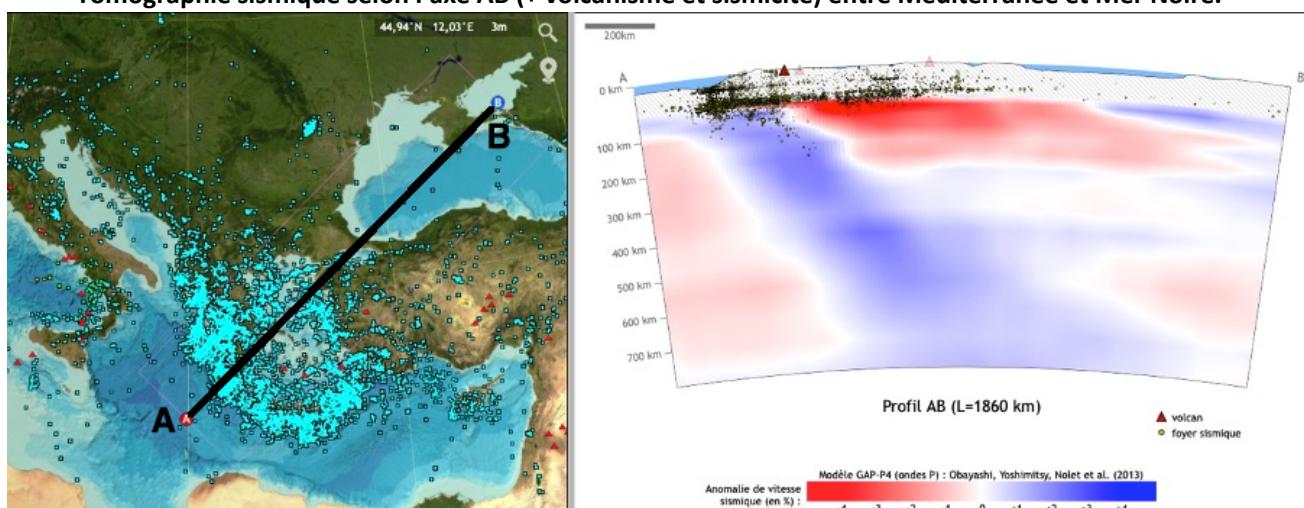
Profondeur (m)	0	250	500	750
Température (°C)	25	50	70	100

1. **Représenter** graphiquement l'augmentation de température suivant la profondeur. La courbe à réaliser doit être tracée pertinemment. 2 points
2. **Calculer** le gradient géothermique et le **comparer** au gradient moyen dans la croûte continentale ( $30°C.km^{-1}$ ). Le détail du calcul doit être indiqué. 2 points

5. La tomographie sismique. 5 points. 15 minutes. D'après Bouchaud 2022

Sur le logiciel Tectoglob3D, il est possible de réaliser des coupes et de les associer à la tomographie sismique. C'est ainsi qu'en Méditerranée orientale, la coupe suivante est réalisée.

Tomographie sismique selon l'axe AB (+ volcanisme et sismicité) entre Méditerranée et Mer Noire.



1. **Rappeler** le principe de la tomographie sismique. 1 point

2. **Argumenter** sur ce que met en évidence la coupe. 4 points

Nom et prénom :

1. QCM. Pour chaque question, entourer clairement la réponse exacte. 10 minutes. 6 points. Sources diverses

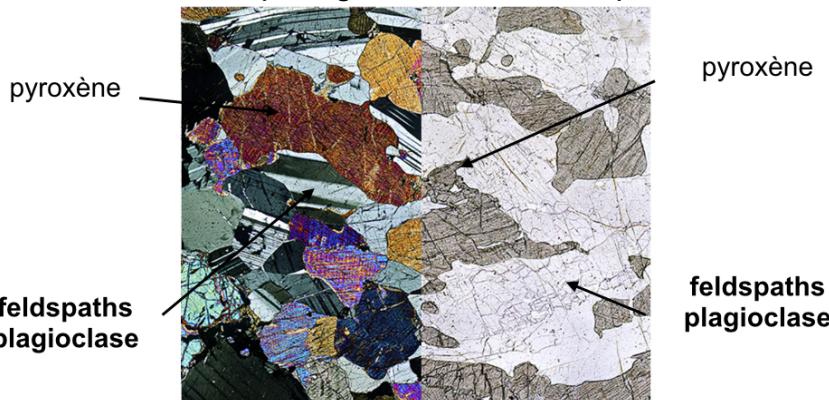
1. La croûte continentale :

- a. est essentiellement constituée de gabbros
- b. a une épaisseur de 100 à 150 km en moyenne
- c. a une masse volumique globalement plus faible que celle de la croûte océanique
- d. est essentiellement formée de granites en surface

2. Classer ces roches par masse volumique croissante :

- a. basalte, granite, gabbro
- b. gabbro, basalte, granite
- c. gabbro, granite, basalte
- d. granite, basalte, gabbro

3. La roche suivante est (LPA à gauche et LPNA à droite) :



<http://svtolycee.blogspot.com>

- a. un gabbro
- b. un basalte
- c. un granite
- d. une péridotite

4. Le basalte est une roche magmatique :

- a. volcanique grenue
- b. volcanique microlitique
- c. plutonique grenue
- d. plutonique microlitique

5. La lithosphère est une enveloppe terrestre :

- a. constituée de croûte et de tout le manteau supérieur
- b. plus ductile que l'asthénosphère
- c. limitée dans sa partie inférieure par une discontinuité appelée Moho
- d. constituée de la croûte et de la partie rigide du manteau

6. Les ondes P sont des ondes de :

- a. surface, qui sont enregistrées sur les sismogrammes avant les ondes S
- b. surface, qui sont enregistrées sur les sismogrammes après les ondes S
- c. profondeur, qui sont enregistrées sur les sismogrammes avant les ondes S
- d. profondeur, qui sont enregistrées sur les sismogrammes après les ondes S

7. Le transfert de chaleur au sein du globe terrestre se fait par :

- a. conduction et convection dans toutes les enveloppes internes du globe
- b. conduction dans la lithosphère et convection dans le reste du manteau
- c. convection dans la croûte et conduction dans le manteau
- d. conduction dans la croûte et convection dans le manteau lithosphérique

8. La température dans le manteau terrestre :

- a. évolue de la même façon dans toutes les zones du manteau
- b. augmente en fonction de la profondeur
- c. peut être mesurée directement grâce à des sondes thermométriques
- d. est un paramètre qui n'influence pas la vitesse de propagation des ondes sismiques.

9. Le Moho délimite :

- a. La croûte du manteau
- b. Le manteau supérieur du manteau inférieur
- c. La lithosphère de l'asthénosphère
- d. Le manteau du noyau

10. Le manteau à une épaisseur d'environ : a. 650 km b. 2 200 km c. 2 900 km d. 5 100 km

11. Trouver l'intrus : a. pérovsomite (bridgmanite) b. Olivine c. péridotite d. pyroxène

12. Quel isotherme marque la base de la lithosphère : a 100°C b. 1 300°C c. 2 900°C 5 100°C

## DST géologie 1. Correction.

### 1. QCM. Pour chaque question, entourer la réponse exacte. 10 minutes. 6 points.

1. La croûte continentale : c. A une masse volumique globalement plus faible que celle de la croûte océanique
2. Classer ces roches par masse volumique croissante : d. Granite, basalte, gabbro
3. La roche suivante est (LPA à gauche et LPNA à droite) : a. un gabbro
4. Le basalte est une roche : b. magmatique volcanique microlitique
5. La lithosphère est une enveloppe terrestre : d. Constituée de la croûte et de la partie rigide du manteau
6. Les ondes P sont des ondes de : c. Profondeur qui sont enregistrées sur les sismogrammes avant les ondes S
7. Le transfert de chaleur au sein du globe terrestre se fait par : b. conduction dans la lithosphère et convection dans le reste du manteau
- 8 La température dans le manteau terrestre : b. Augmente en fonction de la profondeur
9. Le Moho délimite : a. La croûte du manteau
10. Le manteau à une épaisseur de : c. 2 900 km
11. Trouver l'intrus : c. péridotite
12. L'isotherme qui marque la base de la lithosphère est l'isotherme :  
b. 1 300°C

### 2. Définir. 5 minutes. 4 points.

1. Roche sédimentaire : roche qui se forme en surface ou à sa proximité.
2. Discontinuité : surface séparant deux milieux aux propriétés physiques et/ou chimiques différentes.
3. Ductile : déformation « molle » = qui se déforme sans casser
4. Géotherme : variation de la température terrestre avec la profondeur

### 3. Interpréter des résultats et en tirer des conclusions. 15 minutes. 5 points.

D'après Spécialité SVT première Bordas 2019. p163.

#### 1. Calculer la vitesse des ondes dans les deux tablettes (en $\text{m.s}^{-1}$ ). Développer au moins un calcul. 2 points

Vitesse des ondes de la tablette sortant du réfrigérateur :

$$V = d/t \text{ soit } 20 \cdot 10^{-2} / 0,13 \cdot 10^{-3} = 1538 \text{ m.s}^{-1}$$

$$\text{Vitesse des ondes de la tablette passée au micro-ondes. } V = 20 \cdot 10^{-2} / 1,34 \cdot 10^{-3} = 149 \text{ m.s}^{-1}$$

#### 2. Utiliser vos connaissances pour proposer une explication aux différences constatées. 1 point

Sortant du réfrigérateur : la tablette est dure et a donc un comportement rigide

Passé au micro-ondes (température peu élevée quand même), la tablette est plus molle = plus ductile (ou moins rigide).

La vitesse des ondes dépend de l'état du matériau.

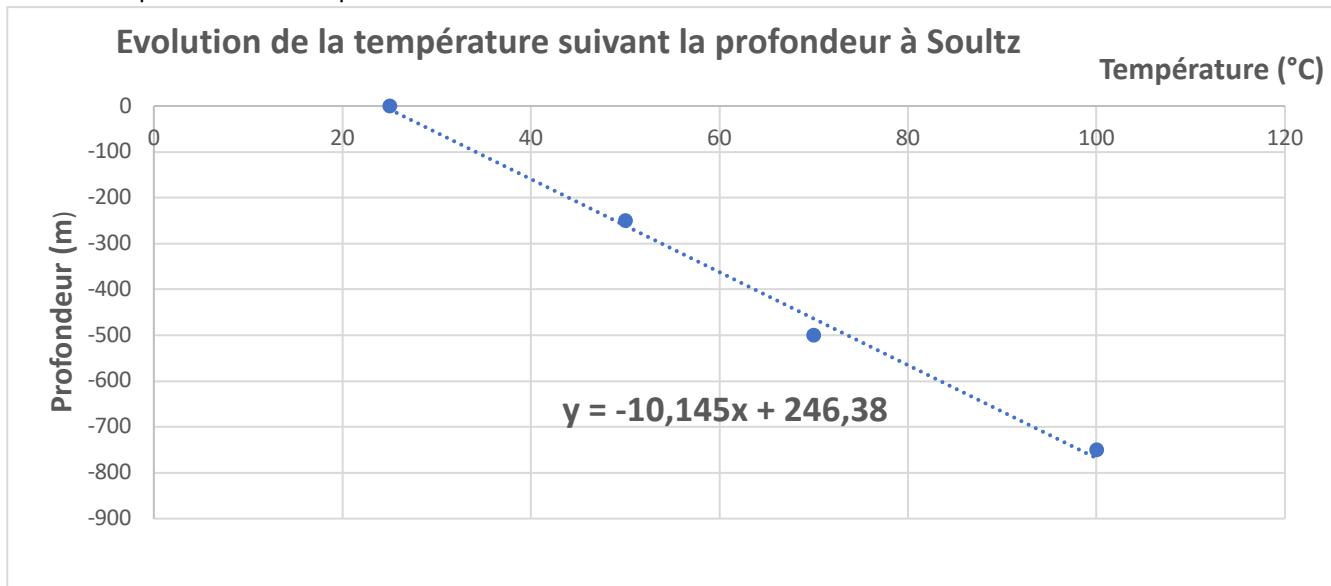
#### 3. Relier les résultats de cette simulation aux variations de vitesse des ondes sismiques dans la LVZ (terme que vous définirez). 2 points

LVZ : zone à moindre vitesse (*low velocity zone*). Située globalement entre 100 et 200 km de profondeur au sein du manteau supérieur.

Au niveau de la LVZ, la vitesse des ondes sismiques diminue alors que le matériau est identique (péridotite). Cela s'explique par le fait qu'une petite partie du manteau fond (environ 1 %) : la comportement est alors plus ductile, d'où la baisse de vitesse des ondes.

#### 4. Le gradient géothermique terrestre. 15 minutes. 4 points.

1. **Représenter** graphiquement l'augmentation de température suivant la profondeur. La courbe à réaliser doit être tracée pertinemment. 2 points



2. **Calculer** le gradient géothermique et le **comparer** au gradient moyen dans la croûte continentale ( $30^{\circ}\text{C}.\text{km}^{-1}$ ). Le détail du calcul doit être indiqué. 2 points

Le gradient thermique se trouve en appliquant la formule  $\Delta t / \Delta p$  (il faut donc exploiter deux points sur la droite). La valeur trouvée doit être proche de  $1/a$  soit  $1 / 10,145 = 0,09857^{\circ}\text{C}.\text{m}^{-1}$  soit  $98,57$  ( $98,6$ )  $^{\circ}\text{C}.\text{km}^{-1}$ . Ce gradient est trois fois supérieur au gradient normal (en arrondissant).

#### 5. La tomographie sismique. 5 points. 15 minutes. D'après Bouchaud 2022

1. **Rappeler** le principe de la tomographie sismique.

C'est une technique d'auscultation du globe fondée sur les variations de vitesse des ondes de profondeur : les ondes sont accélérées lorsqu'elles traversent un matériau froid, et ralenties lorsqu'elles traversent un matériau chaud. **1 point**

2. **Argumenter** sur ce que met en évidence la coupe.

On voit, sous la Méditerranée, une vaste zone (en forme de panneau) où l'anomalie de vitesse est positive : il s'agit donc d'un matériau froid et rigide. **1 point**

Des séismes sont d'ailleurs visibles jusqu'à 200 km de profondeur environ : cela pourrait être un plan de WB.

On trouve aussi un peu de volcanisme en surface. **1 point**

L'ensemble des arguments va dans le sens d'une subduction d'une lithosphère probablement océanique plongeant du SO vers le NE. **1 point**

L'ensemble met en évidences les hétérogénéités de température au sein du manteau. **1 point**