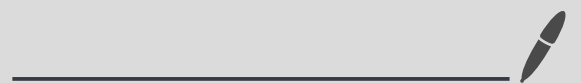


15/11/20:

SVT: Troisième:

Travail à faire pour le 22/11/20:





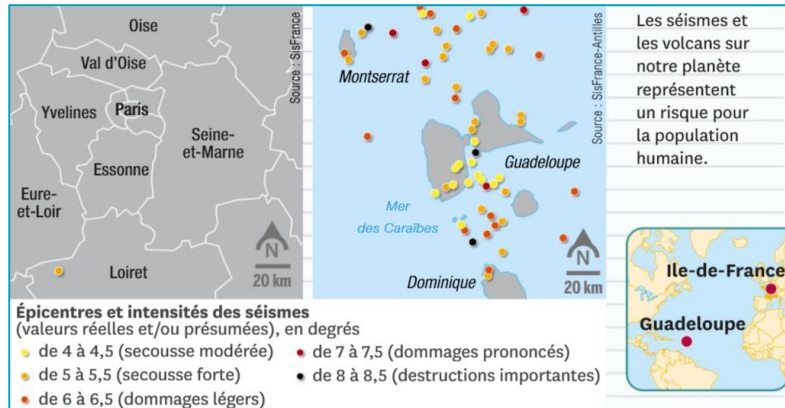
Chapitre 1 : L'origine des séismes et des éruptions volcaniques

COMMENT PEUT-ON EXPLIQUER L'ORIGINE DES SEISMES ET DES
ERUPTIONS VOLCANIQUES ?

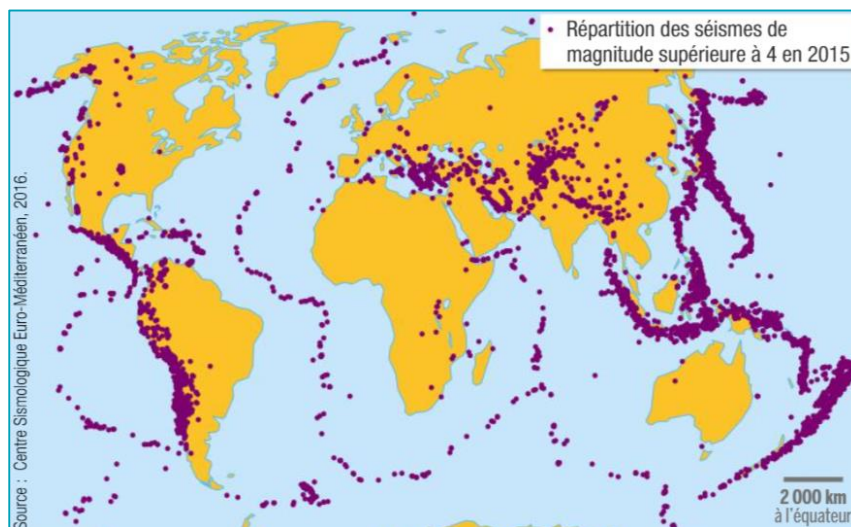
M. Sivasuthasarma | Séismologie et volcanisme | 10/11/2020

I. Quelle est la répartition des séismes et des volcans sur Terre ?

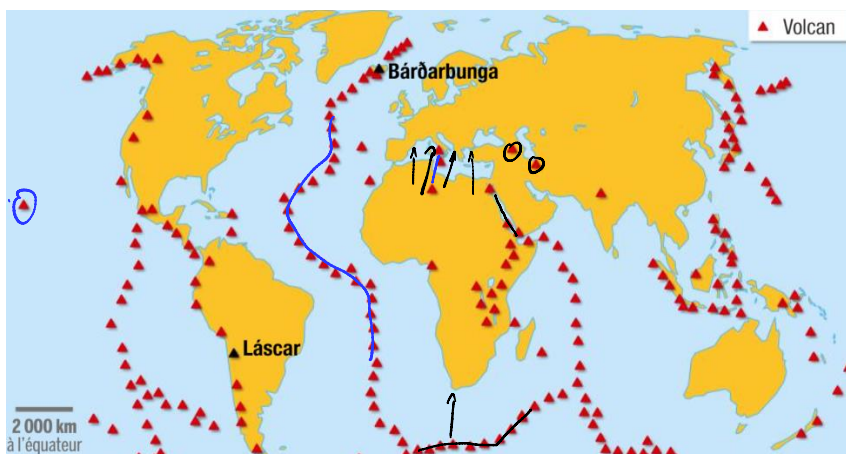
Document 1 : La comparaison de la sismicité en Ile-de-France et en Guadeloupe



Document 2 : La répartition mondiale des séismes en 2015



Document 3 : La répartition des volcans terrestres et sous-marins sur Terre



Document 4 : l'éruption du volcan Lascar au Chili en 2006



Le panache a atteint 18 km de hauteur. L'ensemble des volcans présents autour du Pacifique présente essentiellement des éruptions de ce type.

explosif.

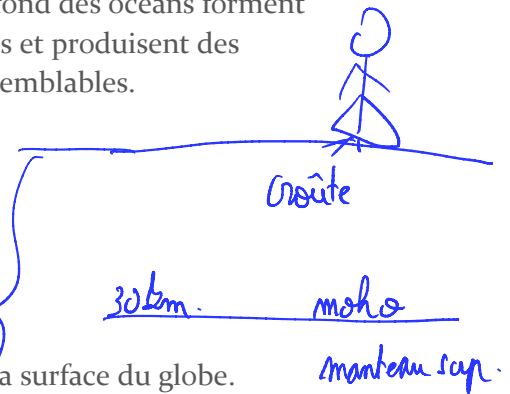
Document 5 : L'éruption du Baroarbunga en 2014



Ce volcanisme de surface est comparable au volcanisme sous-marin dans la zone étudiée. Tous les volcans alignés au fond des océans forment des dorsales et produisent des éruptions semblables.

effusif.

lithosphère

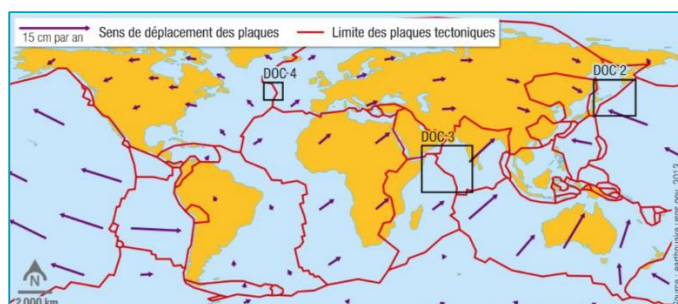


Analyse de documents et exploitation d'information

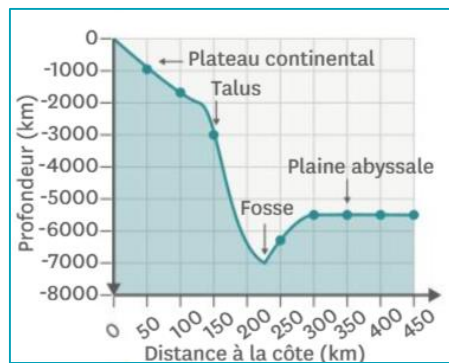
1. Décrivez la répartition des volcans et des séismes à la surface du globe.
2. En utilisant la répartition des volcans et séismes, montrez que la surface de la Terre peut être découpée en plaques, comme des pièces de puzzle.
3. Décrivez les éruptions du Lascar et du Baroarbunga. Indiquez s'il s'agit d'un volcanisme effusif ou explosif.
4. Réalisez un schéma de la surface de la Terre en localisant les séismes et les types de volcanisme sur les plaques.

II. Que se passe-t-il aux limites de plaques ?

Document 1 : Le sens de déplacement des plaques tectoniques à partir des données GPS

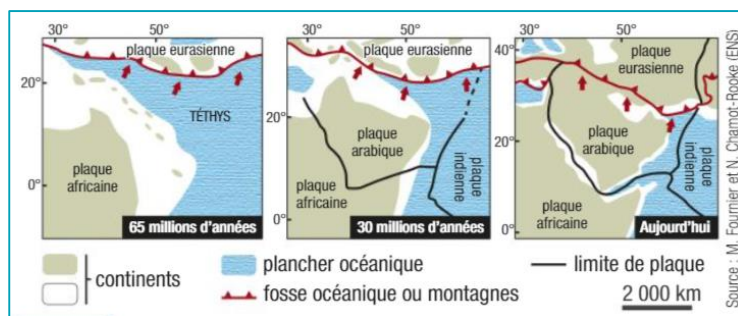


Document 2 : Le relief des fonds marins sur la côte Est du Japon



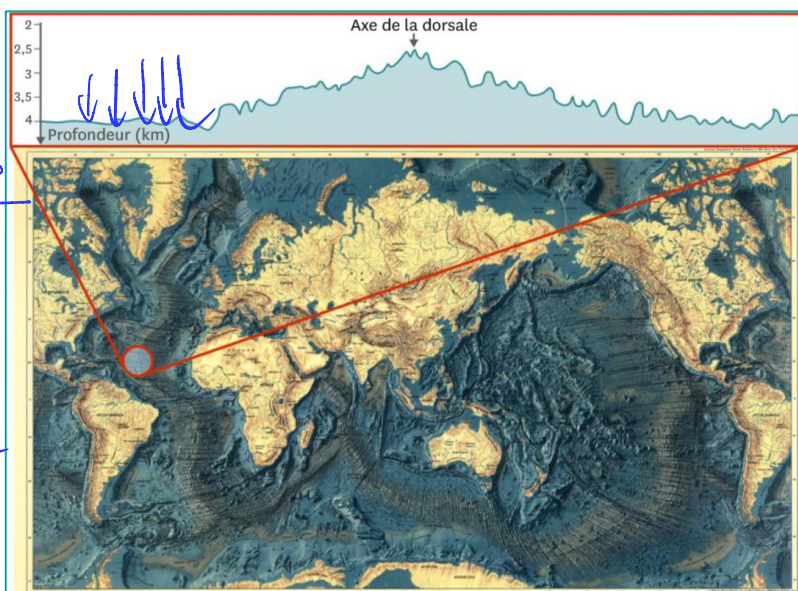
Un volcanisme explosif existe aux abords des fosses océaniques.

Document 3 : Une reconstitution de la disparition de l'océan Téthys



Dans le passé, il existait un océan appelé Téthys entre l'Arabie et l'Asie. Une partie du plancher océanique de cet océan composait la plaque arabique.

Document 4 : La carte des reliefs des fonds marins et une coupe au niveau de la dorsale Atlantique Nord



Les fonds des océans demeuraient inconnus jusqu'au milieu du XX^{ème} siècle. Durant la seconde Guerre Mondiale, le développement de sonars pour repérer les bateaux et sous-marins ennemis a permis ensuite d'étudier les reliefs des fonds marins.

Document 5 : L'âge du plancher océanique en fonction de la distance à l'axe de la dorsale Atlantique Nord

Distance à l'axe de la dorsale (km)	0	295	450	762,5	930	1542,5	2 199
Âge du plancher océanique (millions d'années)	0	23,5	34	53	65	96	135

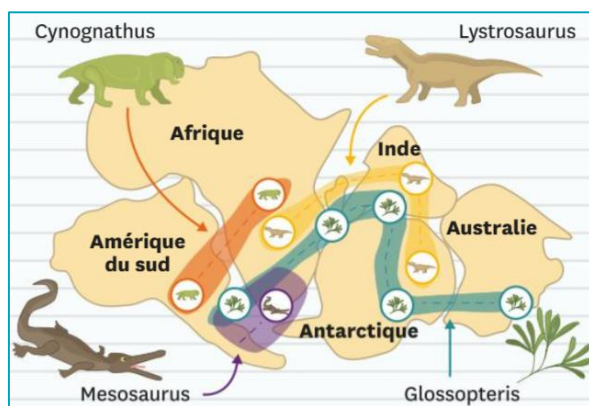
Vocabulaire :



- Le plancher océanique : fond rocheux des océans.
- Une plaque tectonique : zone à la surface de la Terre qui a une activité sismique et volcanique faible et qui est délimitée par des zones de forte activité.

III. Quelle est l'épaisseur des plaques mises en mouvement ?

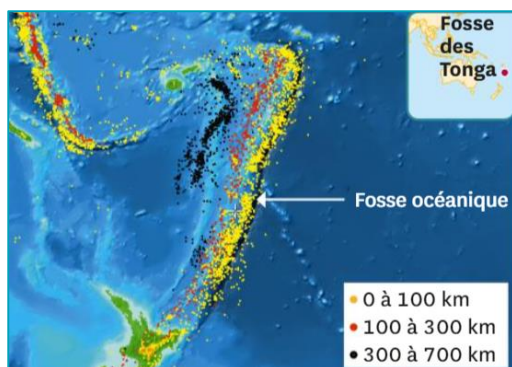
Document 1 : Des arguments de Wegener en faveur d'une dérive des continents



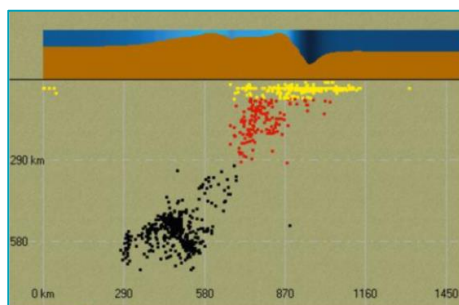
En 1912, Alfred Wegener a proposé la théorie de la dérive des continents, notamment grâce à l'étude de la répartition des fossiles : les continents dériveraient sur les fonds océaniques. La mise en évidence des plaques a permis de comprendre, 50 ans plus tard, que ce ne sont pas les continents seuls qui sont en mouvement, mais des plaques composées de continents et de fonds océaniques. Ceci pose la

question de l'épaisseur des plaques.

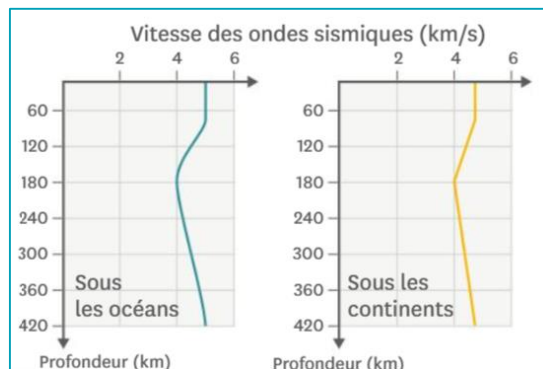
Document 2 : Les profondeurs du foyer des séismes de la fosse des Tonga



Document 3 : Une coupe au niveau de la fosse des Tonga

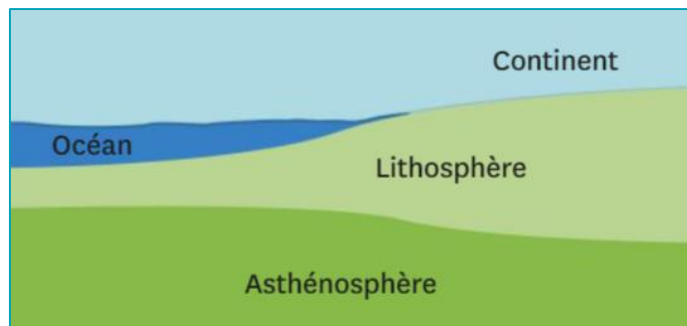


Document 4 : La vitesse des ondes sismiques en fonction de la profondeur terrestre



Les séismes sont dus à des ondes qui se déplacent rapidement après rupture des roches dans toute la Terre. Une variation brusque de vitesse de ces ondes indique qu'elles traversent un autre milieu, aux propriétés physiques différentes.

Document 5 : Un schéma des couches superficielles de la Terre



La lithosphère est une couche de roches rigides qui peut casser par endroit, causant des séismes. L'asthénosphère est composée d'une roche plus ductile, c'est-à-dire qu'elle se déforme sans casser, comme le ferait de la guimauve.

La lithosphère est découpée en plaques lithosphériques qui se déplacent sur l'asthénosphère.

Document 6 : L'étude directe des fonds océaniques

« L'objectif est d'effectuer un forage de plusieurs kilomètres, le plus profond jamais réalisé dans les fonds océaniques. [...] Les techniques de forage ont été perfectionnées, accroissant nos chances de relever l'un des plus grands défis des géosciences modernes. [...] Les pétrologues vont étudier [...] la formation des fonds océaniques. Les microbiologistes sont là eux aussi pour [...] quantifier jusqu'à quelles conditions extrêmes [...] la vie peut faire son chemin. »

Entretien avec Lyderic France, l'expédition à bord du JOIDES, décembre 2015.

Document 7 : Le Chikyu, un navire Japonais capable de réaliser des forages de plusieurs kilomètres sous les océans.

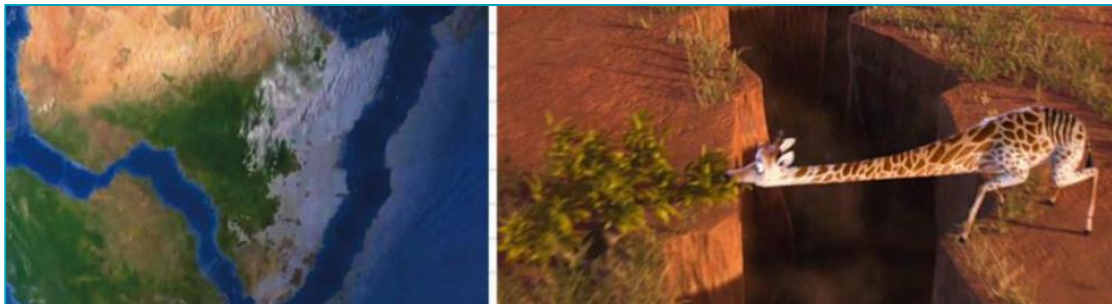


Vocabulaire :

- Ductile : qui se déforme sans casser comme une pâte visqueuse.
- Les ondes sismiques : vibrations provenant d'un séisme et se propageant dans toutes les directions à partir d'un foyer.
- Rigide : qui est difficile à déformer mais peut casser.

IV. Quel est le moteur des mouvements lithosphériques ?

Document 1 : Scrat et tectonique des plaques



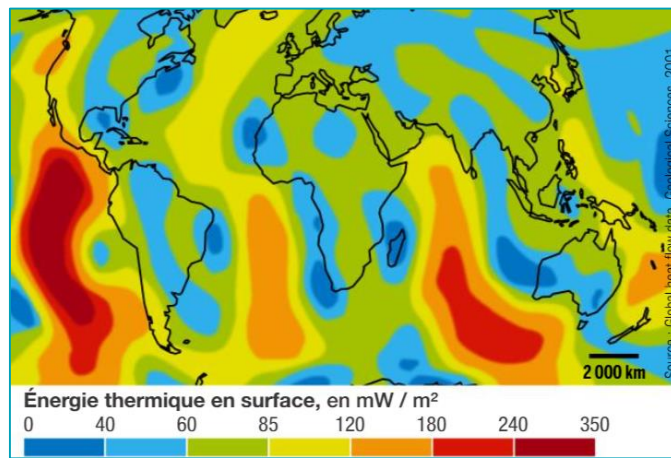
Dans l'âge de glace 4 – La dérive des continents, Scrat se retrouve au centre de la Terre en poursuivant sa noisette. En courant sur le noyau au centre de la Terre, il le fait tourner, ce qui fracture les continents et entraîne leur déplacement. Lien vidéo :

<https://youtu.be/Bgnq4yhfe4>

Problématique : Quelle est l'origine du mouvement des plaques lithosphériques ?

A. UNE SOURCE D'ENERGIE A L'INTERIEUR DE LA TERRE

Document 2 : La dissipation d'énergie thermique à la surface de la Terre.



Le volcanisme est un indice de la dissipation de l'énergie thermique interne de la Terre. Cette énergie provient essentiellement de la désintégration d'éléments radioactifs présents dans les profondeurs de la Terre. Les centrales nucléaires utilisent aussi cette source d'énergie pour produire de l'électricité.

B. L'UTILISATION DE LA GEOTHERMIE EN ISLANDE

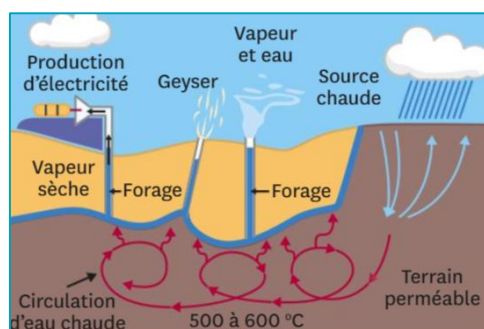
Document 3 : Le lagon bleu, centrale géothermique et piscine en Islande.



L'eau chaude de l'île a été utilisée dès sa colonisation pour se baigner, se laver ou nettoyer le linge. Parfois, on cuisait même du pain dans des fours fabriqués directement dans la roche. Aujourd'hui,

la géothermie chauffe 9 maisons sur 10. La plus grande usine géothermique du monde est en Islande.

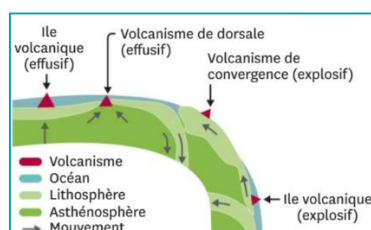
Document 4 : Le principe d'utilisation de l'énergie géothermique en Islande.



La géothermie est une source d'énergie propre et durable. Il s'agit d'une alternative à l'utilisation des énergies fossiles.

C. LE MOTEUR DE LA TECTONIQUE DES PLAQUES

Document 5 : Des mouvements au sein de la Terre.



Document 6 : Un moteur des plaques lithosphériques.

Dans les années 1930, les scientifiques Bull, Kirsh et Holmes proposent l'idée de mouvements convectifs à l'intérieur de la Terre. Ils s'appuient sur le fait que des différences de température au sein d'un même matériau peuvent entraîner des mouvements de matière. La lithosphère est plus froide que l'asthénosphère.

Analyse et exploitation des documents.

1. Identifiez les zones avec les dissipations d'énergie les plus élevés.
2. Pourquoi l'Islande est-elle un pays qui a pu développer la géothermie ?
3. Formulez une hypothèse sur l'origine des mouvements des plaques lithosphériques. Proposez une modélisation permettant de tester cette hypothèse.
4. Expliquez, sous la forme de votre choix, le mouvement des plaques lithosphériques et leur origine.

V. Bilan : L'origine des séismes et des éruptions volcaniques.

1. L'ACTIVITE DU GLOBE ET LIMITES DE PLAQUES

L'activité tectonique (séismes et volcans) est surtout présente aux frontières des plaques lithosphériques et ont permis de les délimiter. Celles-ci sont rigides et peu déformables.

2. LES MOUVEMENTS AUX LIMITES DE PLAQUES

La position et la forme des continents ont changé au cours des temps géologiques, du fait des mouvements des plaques. Les dorsales océaniques sont des frontières d'éloignement ou de divergence avec du volcanisme effusif. Les fosses océaniques et les chaînes de montagnes sont des frontières de rapprochement ou de convergence de plaques. Il y a parfois du volcanisme explosif.

Il y a 250 millions d'années, tous les continents étaient rassemblés en un supercontinent, la Pangée. Cela s'était déjà produit 500 millions d'années auparavant.

3. LA DEFINITION D'UNE PLAQUE LITHOSPHERIQUE

Les plaques lithosphériques sont des fragments rigides de la surface de la Terre d'une centaine de kilomètres d'épaisseur, qui se déplacent en surface sur l'asthénosphère ductile. Ces mouvements des plaques lithosphériques constituent la tectonique des plaques. La lithosphère plonge dans l'asthénosphère sous les fosses océaniques.

La Terre a un rayon de 6 370 km, donc la lithosphère est une partie vraiment superficielle de la Terre, comme la peau d'une orange.

4. LE MOTEUR DE LA TECTONIQUE DES PLAQUES LITHOSPHERIQUES

La dissipation de l'énergie thermique interne de la Terre entraîne des mouvements des roches en profondeur. Les déplacements des plaques en surface ainsi que la sismicité et le volcanisme qui en résultent sont liés à ces mouvements de convection.

- L'**asthénosphère** : couche de roche ductile située sous la lithosphère.
- La **convection** : transfert d'énergie thermique par la mise en mouvement de matière.
- La **lithosphère** : couche de roches rigides, découpée en plaques.
- Une **plaque lithosphérique** : zone à faible activité sismique et volcanique délimitée par des zones de forte activité.

VI. Exercices

Exercice n°1

Pour chacune des propositions suivantes, choisissez la bonne réponse.

1. La lithosphère est :
 - a. épaisse de 600 kilomètres.
 - b. découpée en plaques.
 - c. ductile.
 - d. présente sous l'asthénosphère.
2. Au sein des plaques, l'activité tectonique (sismicité et volcanisme) est :
 - a. intense contrairement à leurs limites.
 - b. absente comme à leurs limites.
 - c. intense comme à leurs limites.
 - d. presque nulle contrairement à leurs limites.
3. Les éruptions effusives ont lieu au niveau :
 - a. des dorsales.
 - b. des chaînes de montagnes.
 - c. des fosses océaniques.
 - d. de toutes les frontières de plaques.

Exercice n°2

Construisez une phrase avec les mots suivants :

1. Plaques lithosphériques, dorsales, fosses océaniques.
2. Dorsale, divergence, volcanisme effusif.

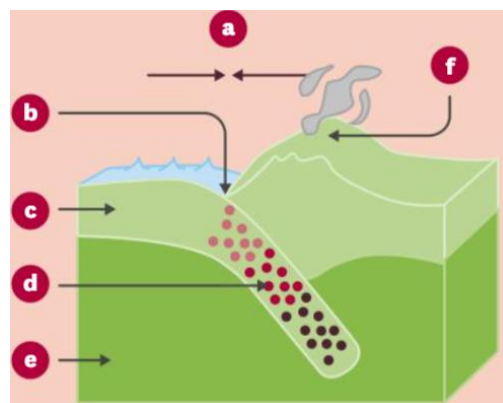
Exercice n°3

Complétez les phrases suivantes :

1. En Islande, la forte dissipation d'énergie thermique au niveau des permet l'utilisation de la géothermie comme source d'énergie propre.
2. La se déplace sur l'..... grâce à des mouvements de convection.

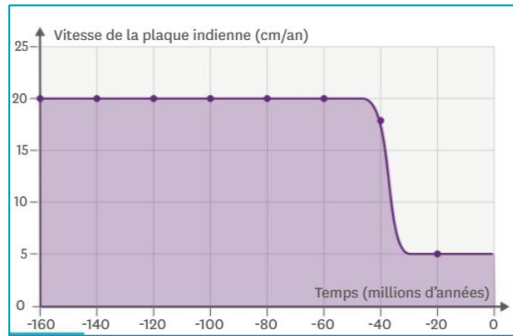
Exercice n°4

Complétez le schéma de la coupe d'une fosse océanique.



Exercice n°5

1. À partir du graphique ci-contre, donnez la variation de vitesse de la plaque indienne lors de sa remontée vers le nord, ainsi que la date à laquelle ce changement a eu lieu.
2. Proposez une hypothèse pour expliquer cette modification de vitesse.



Exercice n°6

1. Que représentent les couleurs sur la carte et comment sont-elles réparties de part et d'autre de la dorsale de Carlsberg ?
2. Recopiez et coloriez le schéma du document 3. Utilisez-le pour représenter l'aspect des fonds océaniques il y a 100 millions d'années, 65 millions d'années et à l'heure actuelle.
3. Calculer la vitesse moyenne d'accroissement de l'Océan Indien en km par million d'années puis en cm/an.

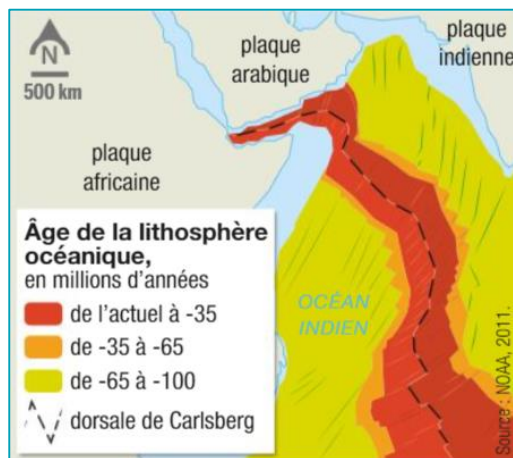


Figure 1 : Document 1

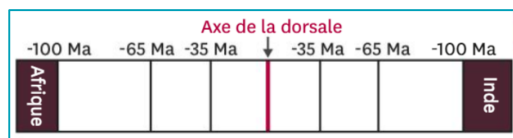


Figure 2 : Document 2

1) D'après les documents 2 et 3, on constate que la répartition des séismes et des volcans est très similaire. Par exemple on voit le long de l'océan atlantique, un volcanisme de type effusif (dorsale). On constate également que les zones sismiques de l'océan atlantique coïncident avec les zones volcaniques.

2) D'après les documents 2 et 3, la répartition des séismes et des volcans ne se fait pas de manière aléatoire. En effet, ces phénomènes sont distribués le long de lignes qui délimitent les plaques tectoniques.

3) Le Lascar est un volcan explosif car il dégage des panaches. En revanche, le Baroarbunga dégage des coulées de lave, il est donc

