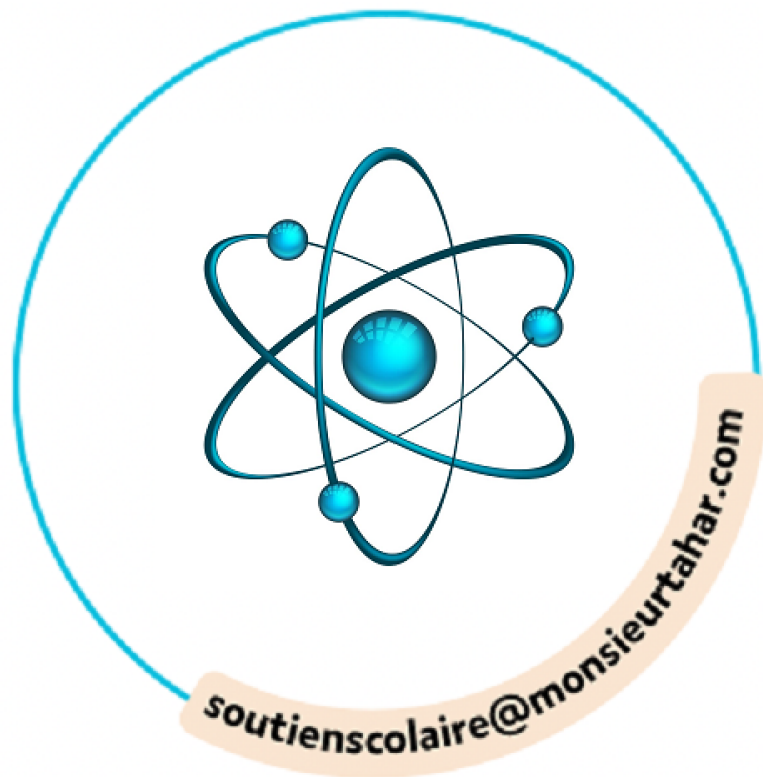


CHAPITRE 7

EXERCICES SERIE 1



La mobilité horizontale de la lithosphère



QCU

Pour chaque question, indiquer la proposition exacte.

- 1 Les roches constituant le plancher océanique :
 - a. sont plus âgées en profondeur qu'en surface.
 - b. ont le même âge sur toute la surface de l'océan.
 - c. sont de plus en plus âgées lorsque l'on s'éloigne de l'axe de la dorsale océanique.
 - d. sont plus jeunes près de la bordure des continents que près de la dorsale.
- 2 Les sédiments situés sur le plancher océanique :
 - a. ont tous le même âge.
 - b. sont de plus en plus jeunes lorsque l'on s'éloigne de la dorsale.
 - c. présentent des âges symétriques par rapport à l'axe des dorsales.
 - d. forment des couches plus épaisses près de la dorsale que près des continents.
- 3 Les points chauds :
 - a. correspondent à des zones de convergence.
 - b. sont à l'origine de la formation d'alignements volcaniques.
 - c. ont une origine très superficielle, ils prennent naissance au niveau de la croûte.
 - d. existaient il y a plusieurs millions d'années mais ne sont plus observables actuellement.
- 4 Au niveau des limites de plaques en convergence :
 - a. le flux de chaleur est beaucoup plus important que celui que l'on mesure au niveau des zones de dorsales.
 - b. l'étude du mécanisme au foyer associé aux séismes permet de mettre en évidence des forces de compression.
 - c. les séismes sont très rares.
 - d. les mesures GPS indiquent des mouvements de rapprochement d'une dizaine de mètres par an.

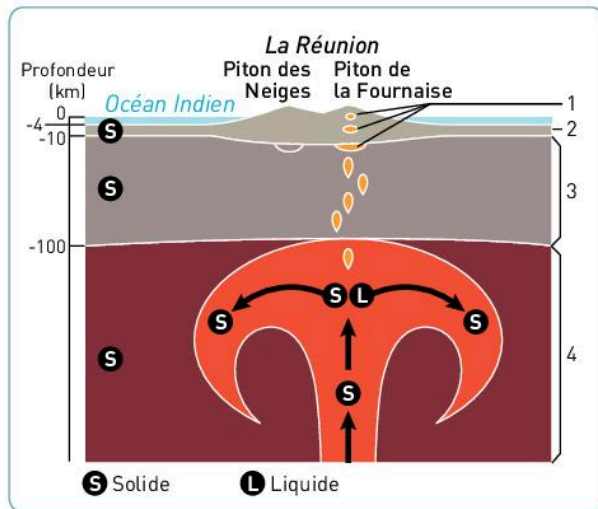
5 Affirmations à corriger

Modifier ces fausses affirmations pour les transformer en phrases justes.

- a. On ne peut pas mesurer les vitesses de déplacement passées des plaques lithosphériques.
- b. Les alignements volcaniques sont à l'origine des points chauds.
- c. Au niveau des zones de divergence, le flux géothermique est faible par rapport aux autres zones du globe.

6 Schéma à légender

Ajouter au schéma suivant les légendes manquantes ainsi qu'un titre indiquant dans quel contexte géologique se trouve l'île de la Réunion.



Titre :

Source : Futura Sciences

7 Phrases à construire

Écrire une phrase qui contient les mots suivants.

- a. anomalies magnétiques plancher océanique
mouvements de divergence
- b. point chaud alignement volcanique
déplacement des plaques lithosphériques
- c. zones de divergence zones de convergence
indices géologiques

8 Phrases à compléter

Compléter les phrases suivantes.

- a. Les études de tomographie sismique montrent que les points chauds prennent naissance au niveau de ...
- b. La répartition symétrique des anomalies magnétiques de part et d'autre de la dorsale est une preuve de ...
- c. Un relief étroit et très profond au niveau des océans est généralement associé à un mouvement de ...
- d. Un ... permet de représenter les phénomènes naturels de manière simplifiée en laboratoire.

9 Ça bouge en Italie !

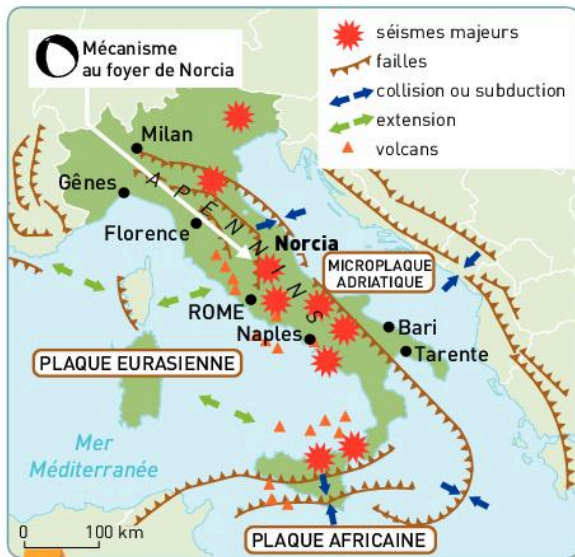
Extraire des informations de documents, mettre en relation des données, proposer des hypothèses explicatives

- Déterminer quel type de mouvements horizontaux a eu lieu lors du séisme de Norcia puis indiquer le contexte tectonique de cette région.
- À l'aide des informations tirées du document 3, expliquer l'origine des mouvements mis en évidence dans la région de Norcia.

Un nouveau séisme de magnitude 6,6 a frappé l'Italie à 7h40, heure locale, dimanche 30 octobre 2016. Le foyer de ce séisme a été localisé à quelques kilomètres de la ville de Norcia et sa profondeur a été estimée entre 6 et 16 km.



1 La ville de Norcia, après le séisme



2 Le mécanisme au foyer du séisme de Norcia et les limites actives des plaques lithosphériques au niveau de l'Italie

Le CNRS : « Quels sont les travaux de recherche menés sur le terrain pour mieux comprendre ces séismes ? »

Lucilla Benedetti : « L'Afrique, au sud de la Sicile, est actuellement en train de converger vers le nord à une vitesse d'environ 5 à 7 mm par an. Entre l'Afrique et l'Europe « stable » (l'Europe continentale jusqu'aux Alpes), il y a toutes sortes de microplaques – dont la microplaque adriatique, qui, elle entame une rotation antihoraire, ce qui pousse cette région des Apennins à s'ouvrir. Toutes les stations géodésiques – il y en a énormément le long des Apennins – montrent qu'il y a un mouvement divergent qui s'écarte à une vitesse d'environ 3 mm par an... C'est la rotation de cette microplaque adriatique qui crée tous ces tremblements de terre – et notamment celui de 1980 à Irpinia dans la région de Naples, événement qui a vraiment réveillé l'Italie quant aux risques sismiques. »

Source : « Pourquoi la Terre tremble-t-elle en Italie ? », lejournel.cnrs.fr

3 Interview de la paléosismologue Lucilla Benedetti (extrait, Journal du CNRS)

Méthode

Rédiger une introduction
Repérer la localisation géographique du séisme de Norcia et ses caractéristiques

Repérer sur la carte, le figuré représentant le mécanisme au foyer au niveau du séisme de Norcia, le comparer aux données du document 5 de l'activité 3 (Doc. 1)

Repérer le sens des mouvements indiqués aux frontières des différentes microplaques et celui des mouvements indiqués dans la mer Méditerranée (Doc. 2).

Retrouver dans le texte la cause des mouvements enregistrés dans le centre de l'Italie (Doc. 3)

Conclure

Solution

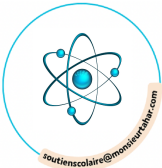
Analyse du texte introductif et du Doc. 1 : Le séisme de Norcia de magnitude 6,6 s'est produit au centre de l'Italie, il a entraîné la destruction d'une partie de la ville.

Analyse du Doc. 2 : Le figuré du mécanisme au foyer du séisme de Norcia indique que la faille à l'origine du séisme est une faille normale, des forces d'extension en sont donc à l'origine.

Analyse du Doc. 2 : Les plaques adriatique, africaine et eurasiennne sont limitées par des frontières convergentes, présentant des zones de subduction. Cependant, au sein de la plaque eurasiennne, au niveau de la Méditerranée, des mouvements d'extension s'exercent sur la lithosphère. Cette zone semble tectoniquement assez complexe.

Analyse du Doc. 3 : L'Italie se situe en partie sur la plaque adriatique qui subit une rotation liée aux mouvements des plaques voisines et notamment de la plaque africaine.

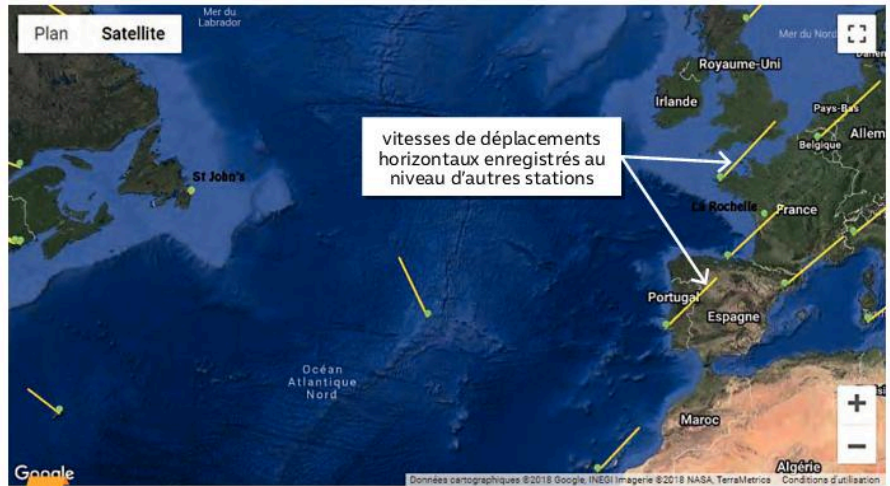
Conclusion : L'étude du séisme de Norcia montre qu'il est la conséquence de l'activité de failles normales dues à des mouvements d'extension. Ces mouvements résultent des interactions complexes entre les microplaques formant cette zone du globe entraînant une rotation de la plaque adriatique.



10 VERS L'ORAL

Des données GPS pour mesurer des vitesses de déplacement des plaques lithosphériques

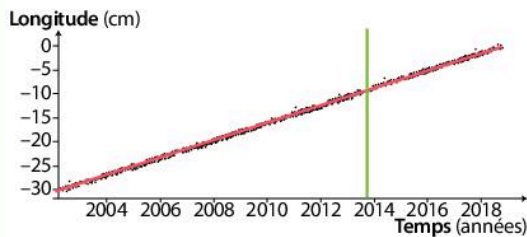
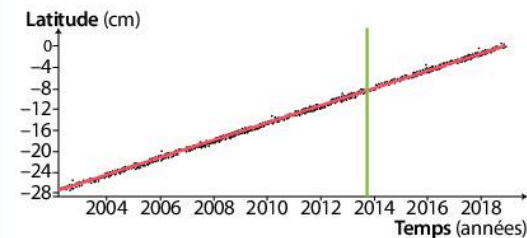
Des balises GPS situées un peu partout dans le monde permettent de déterminer le positionnement de points précis à la surface de la Terre. Les relevés de ces mesures sont disponibles sur un site de la NASA. On cherche à déterminer les vecteurs vitesse des déplacements de deux stations situées de part et d'autre de l'Atlantique Nord. L'une de ces stations est située en France à La Rochelle (station LROC), l'autre au Canada dans la ville de St John's (station STJO).



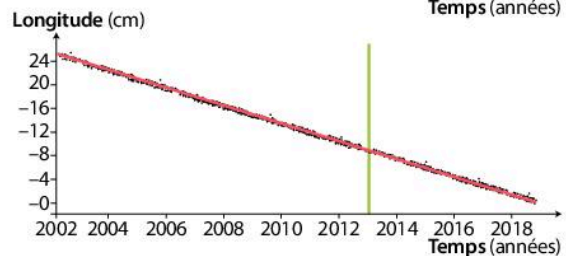
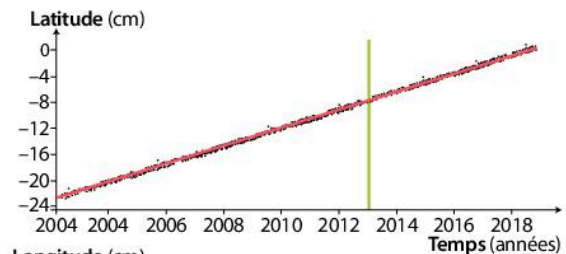
1 Localisation géographique des stations LROC et STJO

Les courbes obtenues sont assimilées à des droites d'équation $y = ax + b$. Le coefficient directeur « a » donnera la valeur de la vitesse de déplacement : pour la latitude, une valeur positive correspond à un déplacement vers le Nord et une valeur négative correspond

à un déplacement vers le Sud. Pour la longitude, une valeur positive correspond à un déplacement vers l'Est et une valeur négative vers l'Ouest. Le vecteur déplacement global de la station est la somme des vecteurs déplacement en latitude et en longitude.



a. Données GPS de la station LROC
Source : sideshow.jpl.nasa.gov



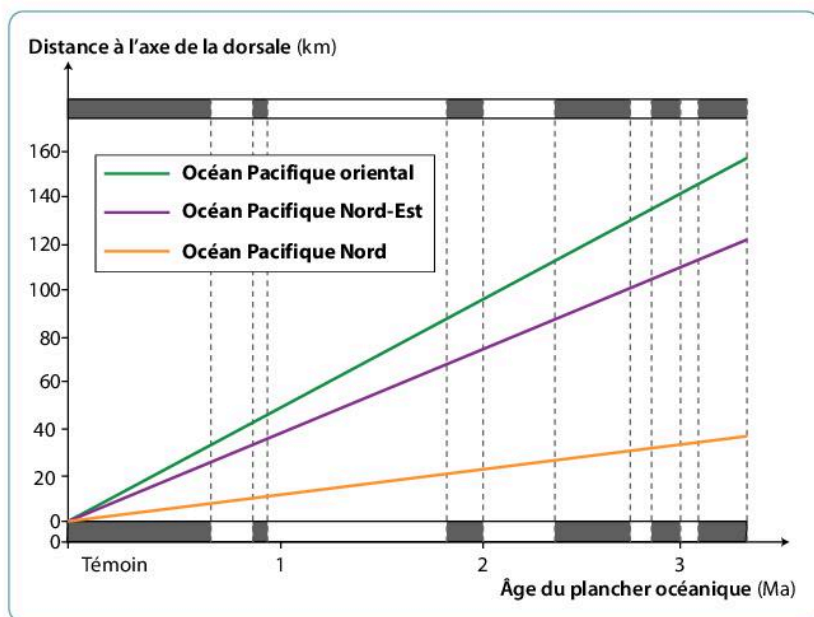
b. Données GPS de la station STJO
Source : sideshow.jpl.nasa.gov

2 Mesures du déplacement des balises GPS des stations LROC et STJO entre les années 2002 et 2018

Extraire des informations, utiliser ses connaissances en mathématiques, communiquer à l'aide d'une représentation mathématique, communiquer à l'oral

D'après les mesures GPS, **déterminer** les déplacements des villes La Rochelle et St John's l'une par rapport à l'autre (les deux villes sont situées à des latitudes assez proches). **Présenter** votre démarche explicative à l'oral, utiliser le tableau blanc comme support à vos explications (certains documents peuvent être vidéoprojetés).

11 Des dorsales plus ou moins rapides

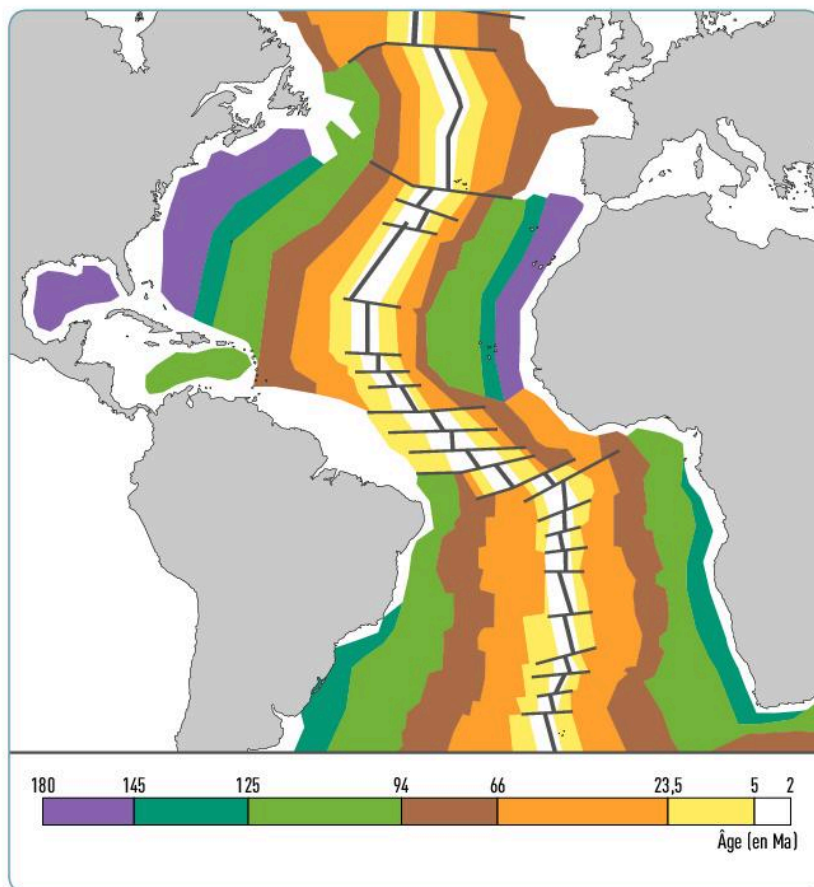


Exploiter les informations d'un graphique

Comparer la vitesse de l'expansion des différents océans.

Comparaison de trois vitesses d'expansion océanique

12 VERS L'ÉCRIT L'histoire de l'ouverture de l'océan Atlantique

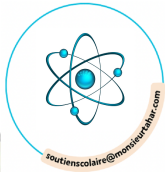


On cherche à expliquer une particularité de l'histoire de l'ouverture de l'océan Atlantique (une échelle des temps géologiques se trouve sur le rabat de couverture).

Extraire des informations à partir d'une carte, communiquer par un schéma

À l'aide du document fourni et de papier calque, reconstituer la paléogéographie de l'océan Atlantique il y a 94 millions d'années puis il y a 135 millions d'années. Expliquer en quelques lignes une des particularités de l'histoire de l'ouverture de l'océan Atlantique.

Âge des sédiments marins au contact du plancher océanique dans l'océan Atlantique



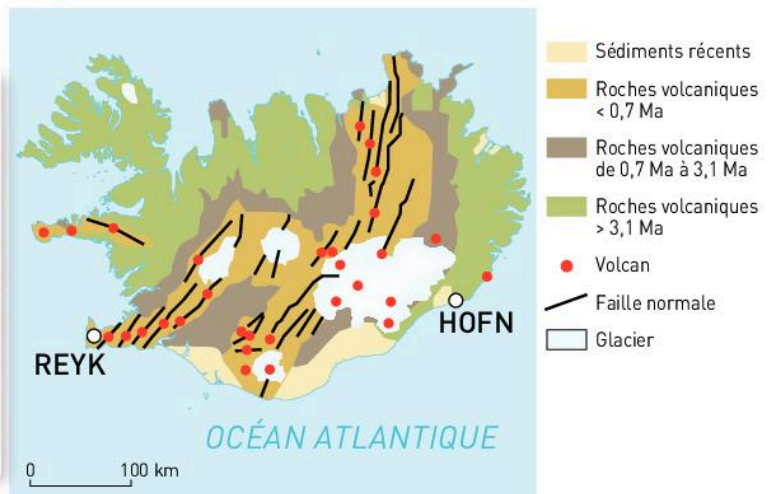
L'ISLANDE, un contexte géologique très particulier !

Bien qu'ils ne soient que rarement ressentis par la population, ce sont en moyenne 500 tremblements de terre par semaine qui sont enregistrés en Islande. Si certains sont liés à l'activité volcanique de l'île, d'autres sont causés par la libération de tension résultant du mouvement des plaques tectoniques. On cherche à comprendre la géologie de l'Islande expliquant cette importante activité géologique.

1 Caractéristiques géologiques de l'Islande

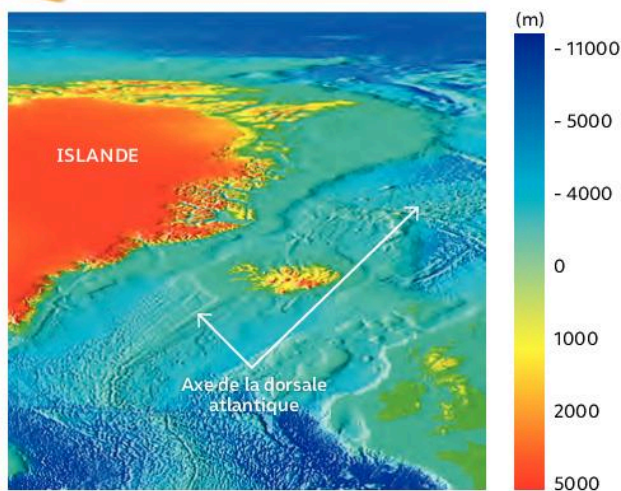


b. La région de Thingvellir montrant des basaltes à l'affleurement au niveau d'une zone comportant de nombreuses failles normales



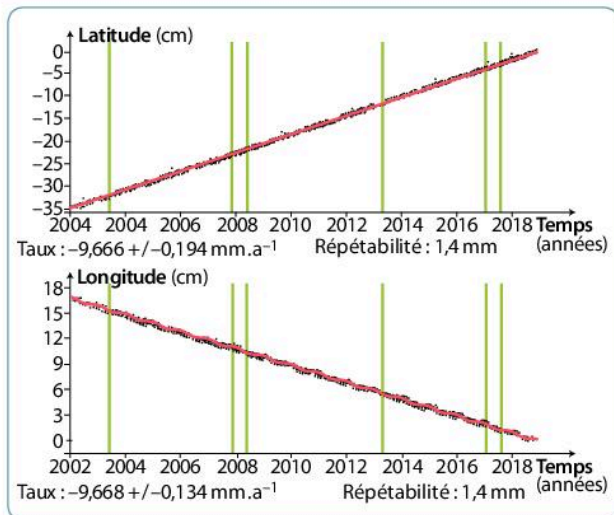
a. Carte géologique simplifiée de l'Islande permettant de localiser les stations GPS REYK (Reykjanes) et HOFN (Höfn)
Source : svt.ac-dijon.fr

2 Carte topographique de l'Atlantique Nord



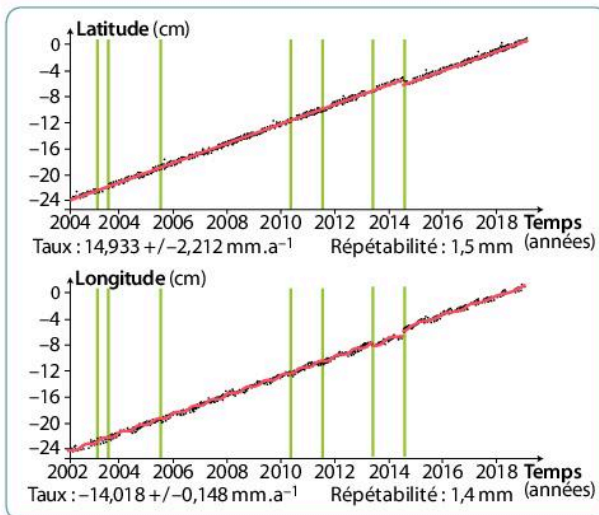
Source : planet-terre.ens-lyon.fr

3 Mesures GPS enregistrées par les stations REYK et HOFN entre 2002 et 2018



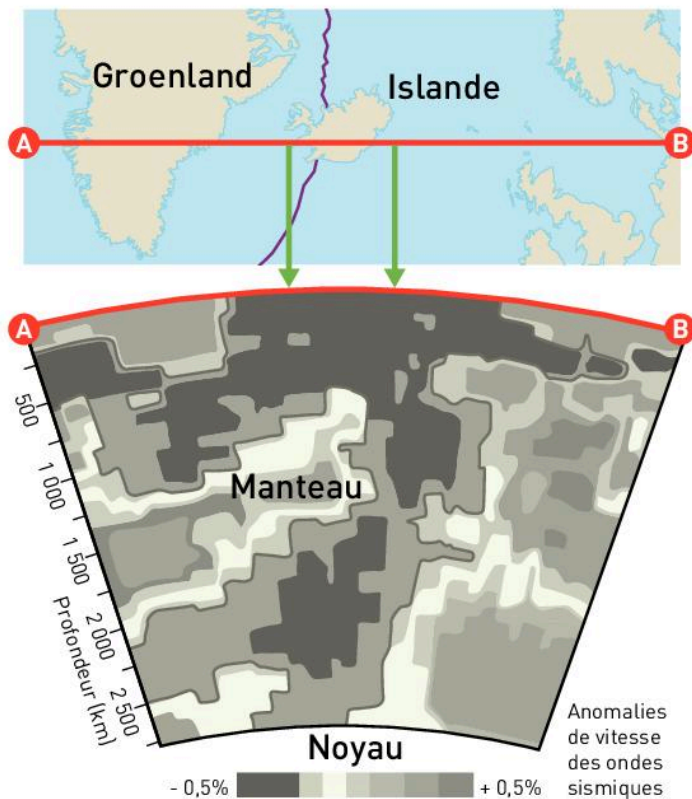
a. Déplacement en latitude et en longitude de la station islandaise REYK au cours du temps

Source : sideshow.jpl.nasa.gov



b. Déplacement en latitude et en longitude de la station islandaise HOFN au cours du temps

4 Étude du manteau sous l'Atlantique Nord par tomographie sismique



Le volcan Bardarbunga en Islande

Consigne

Extraire des informations de documents, mobiliser ses connaissances, communiquer à l'oral, communiquer à l'aide d'un schéma bilan

Exploiter les ressources pour identifier le contexte géologique de l'Islande et expliquer ainsi l'importance des activités sismique et magmatique. Illustrer votre réponse par un schéma bilan.