

**Activité 6 – Mouvements des plaques lithosphériques**

Dans le modèle de la tectonique des plaques, la lithosphère est découpée en plaques supposées indéformables, sauf à leur frontière. Certaines caractéristiques témoignent d'un déplacement de ces plaques.

**Problème** – Comment le mouvement des plaques lithosphériques a-t-il été prouvé ?

|  |   |
|--|---|
| <b>C3 - Utiliser des outils et mobiliser des méthodes pour apprendre</b> | Recenser, extraire, organiser et exploiter des informations à partir de documents |
| <b>C4 - Pratiquer des langages</b>                                       | Communiquer dans un langage scientifiquement approprié                            |
|  | Utiliser des logiciels d'acquisition, de simulation et de traitement de données.  |

**I- Les marqueurs caractéristiques des différentes frontières entre plaques lithosphériques**

Les relevés topographiques des fonds océaniques ont permis d'établir les reliefs des fonds océaniques



anographiques effec-  
g révèlent une topo-  
arquable.  
de chaînes de mon-  
0 à 3 000 km, les dor-  
au milieu de l'océan  
tre) se prolonge dans  
tr totale des dorsales  
  
es abyssales, très peu  
le 5 000 m.  
nts forme un plateau  
de profondeur envi-  
tal ; cette zone, d'une  
ansition entre le pla-  
ale.  
r endroits des fosses  
11 000 m).  
s sont associées aux  
ion différente.  
e l'époque ne four-  
ettant de comprendre

1-Faites le schéma du profil topographique entre le point A et B sur la carte, en indiquant les différents reliefs (aidez-vous du texte et des termes soulignés)

2-On retrouve seulement 3 types de reliefs différents aux limites des plaques lithosphériques. Quels sont-ils ?

**LIVRE SVT 1<sup>ère</sup> Enseignement de spécialité (Belin) : Document 3 p 141**

3-En mettant en lien avec les informations de la question 1, à quoi correspondent les zones à fort flux géothermique et celle à faible flux géothermique ?

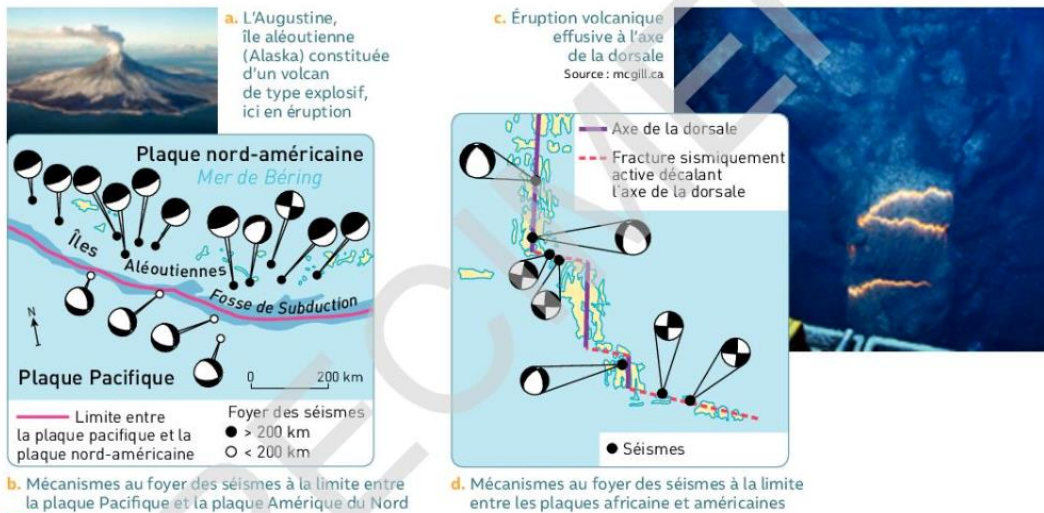
4-Quel peut être le phénomène qui explique la répartition du flux thermique ?

**LIVRE SVT 1<sup>ère</sup> Enseignement de spécialité (Belin) : Document 4 p 141**

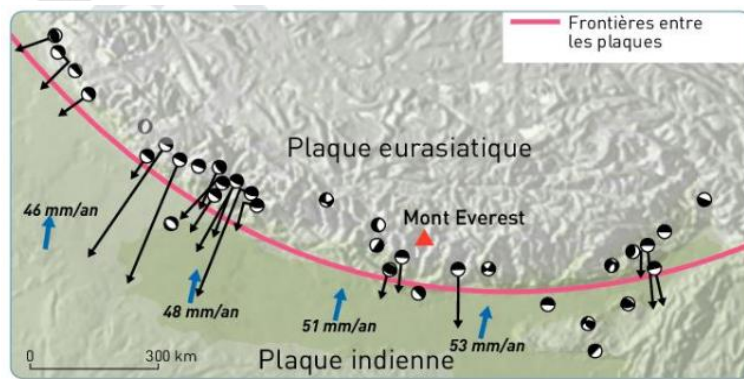
Un séisme est associé à un déplacement de deux compartiments de roche le long du plan de faille les séparant. L'étude des sismogrammes permet de définir le mécanisme au foyer, c'est-à-dire de caractériser le plan de rupture associé au séisme étudié. On en déduit alors le mouvement relatif des compartiments rocheux et le type de faille.

|  |                |                |                    |
|--|----------------|----------------|--------------------|
| Représentation du mécanisme au foyer                                   |                |                |                    |
| Mouvement associé  | Compression    | Extension      | Décrochement       |
| Schématisation du mouvement associé et du type de faille correspondant |                |                |                    |
|  | Faille inverse | Faille normale | Faille décrochante |

Source : eduterre.ens-lyon.fr



**4** Activité sismique et magmatique aux limites de plaques



**5** Mécanismes au foyer des séismes à la limite entre la plaque australo-indienne et la plaque eurasiatique ▶ Activité numérique

5-Donnez les caractéristiques géologiques pour chaque type de limite de plaque (3 types, voir question 2).

6-Associez à chacun des 3 types de frontière un type de mouvement.

**7-Faire un tableau récapitulatif sur les marqueurs caractéristiques des 3 types de frontières à la limite des plaques lithosphériques (marqueurs topographiques, thermiques et géologiques)**

**II- Déterminer le mouvement des plaques**

A la fin des années 1950, des mesures de champs magnétiques sont réalisées en mer à l'aide de magnétomètres très sensibles embarqués sur les navires océanographiques.

**LIVRE SVT 1<sup>ère</sup> Enseignement de spécialité (Belin) : Document 2 p 146**

8-Comment les roches magmatiques « enregistrent » -elles le champ magnétique ?

On obtient les résultats du document suivant

**LIVRE SVT 1<sup>ère</sup> Enseignement de spécialité (Belin) : Document 4 p 147**

9-Comparez les anomalies magnétiques de part et d'autre de la dorsale.

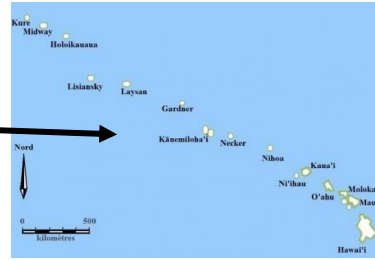
10-Calculer la vitesse d'expansion de l'océan Sud-Pacifique au cours des 5 derniers Ma.

D'autres découvertes sur les points chauds et la sédimentologie ont permis de déterminer une vitesse absolue des plaques lithosphériques.

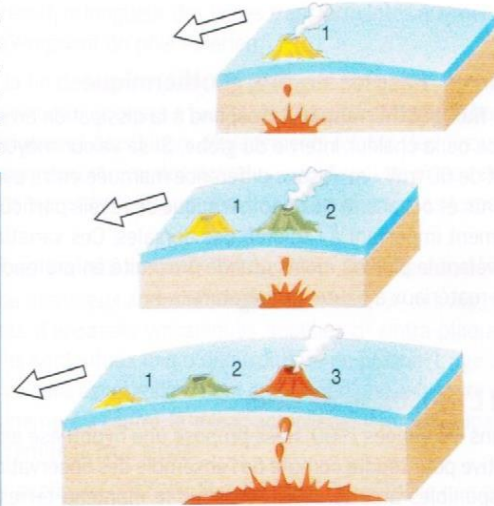
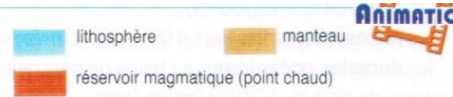
11-Indiquez où se situent les volcans connus à la surface de la Terre (carte question 5 et 6). Quel problème soulève votre réponse ?

THEME III – La Dynamique interne de la Terre / Chapitre 2 – Dynamique de la Lithosphère

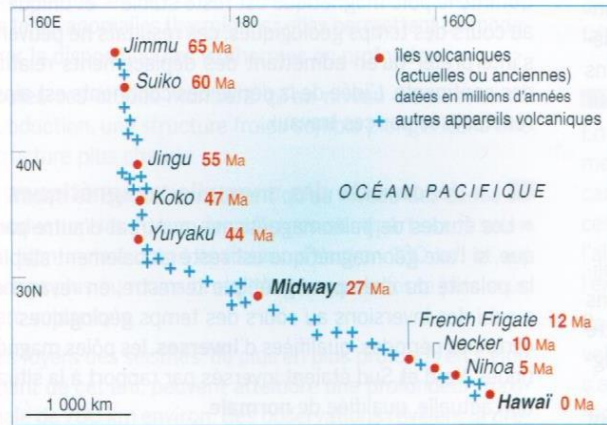
Certains volcans de la zone Pacifique dessinent des alignements plus ou moins réguliers. Ce volcanisme est interprété comme la manifestation superficielle d'une remontée convective de matière de l'asthénosphère.



En 1970, Morgan, qui étudie les alignements d'îles volcaniques dans l'océan Pacifique, propose la théorie des points chauds. Il constate l'existence d'alignements d'îles volcaniques comme celui ci-dessous. Il remarque que, quel que soit l'alignement considéré, l'activité volcanique actuelle se situe à l'extrémité sud-est de la chaîne tandis que les volcans éteints sont d'autant plus anciens que l'on s'éloigne du volcanisme actuel. Pour expliquer ce fait, il postule l'existence dans le manteau de points chauds, pratiquement immobiles, alimentant à leur verticale un volcanisme de surface. La plaque lithosphérique se déplaçant au-dessus est régulièrement perforée, ce qui rend compte des alignements volcaniques.



La théorie des points chauds de Morgan



Doc. 3 Des alignements de volcans qui traduisent le déplacement d'une plaque sur un point chaud fixe.

12-Déterminez la trajectoire de la plaque Pacifique depuis 70 Ma.

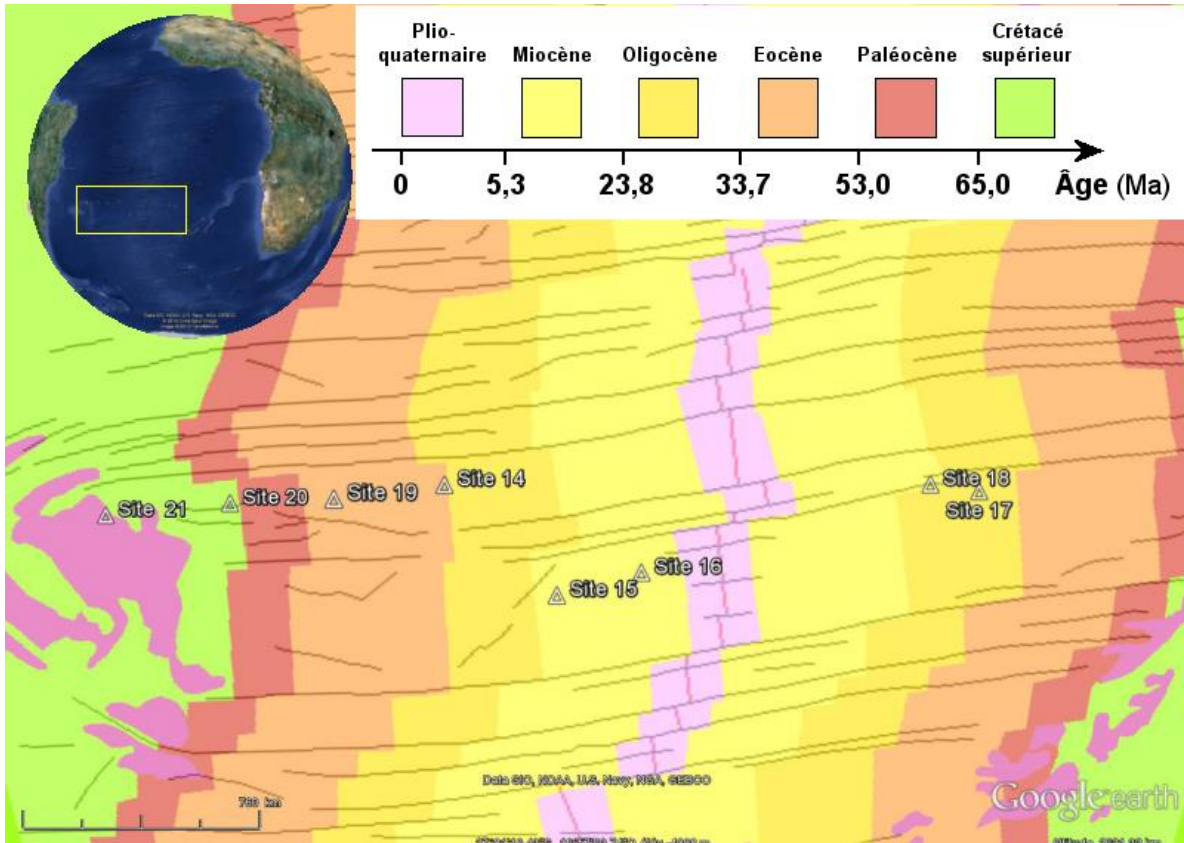
13-Estimez la vitesse de déplacement de la plaque Pacifique à partir de l'étude des points chauds.

«Le programme de forages profonds JOIDES (Joint Oceanographic Institutions Deep Earth Sampling) débuta en août 1968. Environ 150 km de roches ont été forés en 270 forages répartis dans tous les océans. [...] Le programme JOIDES a bénéficié, dès ses débuts, d'une hypothèse sur l'évolution du fond des océans. [...] Les

anomalies magnétiques permettent d'effectuer des corrélations à la surface d'un même océan, et d'un océan à l'autre ; elles fournissent, avant tout forage, une carte de l'âge [supposé] du substratum océanique\* [...].»

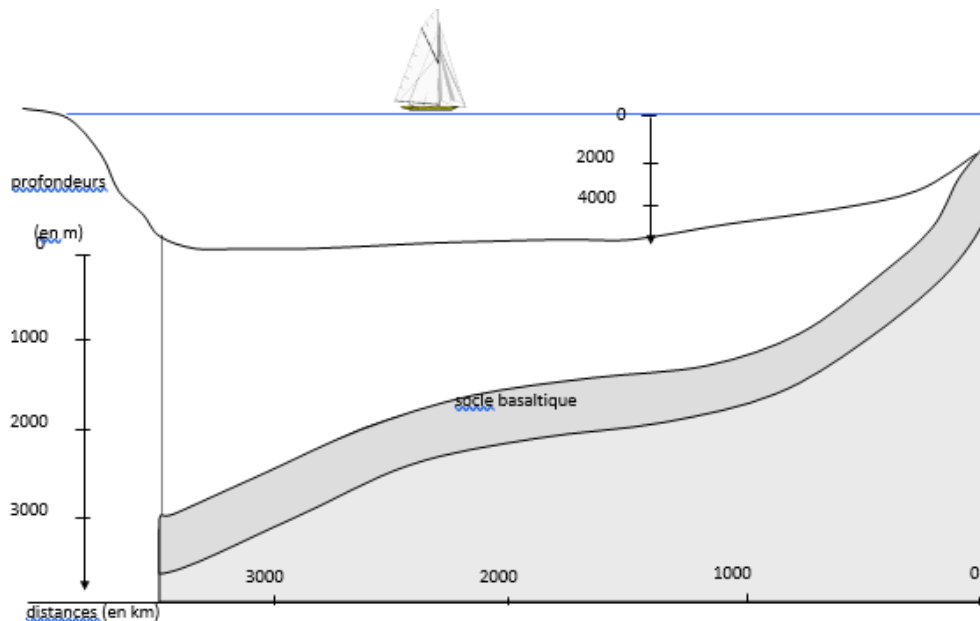
G. Pautot et X. Le Pichon, Résultats du programme JOIDES, 1973.

\* substratum océanique = basaltes océaniques.



|  | Forage 21 | Forage 20 | Forage 19 | Forage 14 | Forage 15 | Forage 16 | Forage 18 | Forage 17 |
|--|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Âge du sédiment au contact du basalte (Ma) | 75        | 65        | 48        | 40        | 23        | 11        | 23        | 35        |
| Distance à la dorsale (km)                 | 1700      | 1300      | 1000      | 800       | 400       | 250       | 500       | 750       |
| Épaisseur des sédiments                    | 3200      | 3000      | 2500      | 2200      | 1100      | 750       | 1200      | 1700      |

14- Compléter le profil sédimentaire ci-dessous avec les différentes couches sédimentaires, en vous aidant de la carte géologique et des données du tableau.

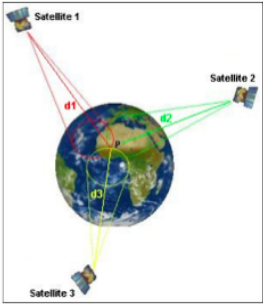


15-Calculer les vitesses d'expansion de l'océan Atlantique au cours des 60 derniers Ma, avec la carte des dépôts sédimentaires océaniques.

A partir des années 90, les GPS ont fait leur apparition. Ils ont permis de déterminer une vitesse réelle des plaques lithosphériques.

Le déplacement des plaques peut aujourd'hui être mesuré instantanément grâce aux techniques de positionnement par satellite (GPS).

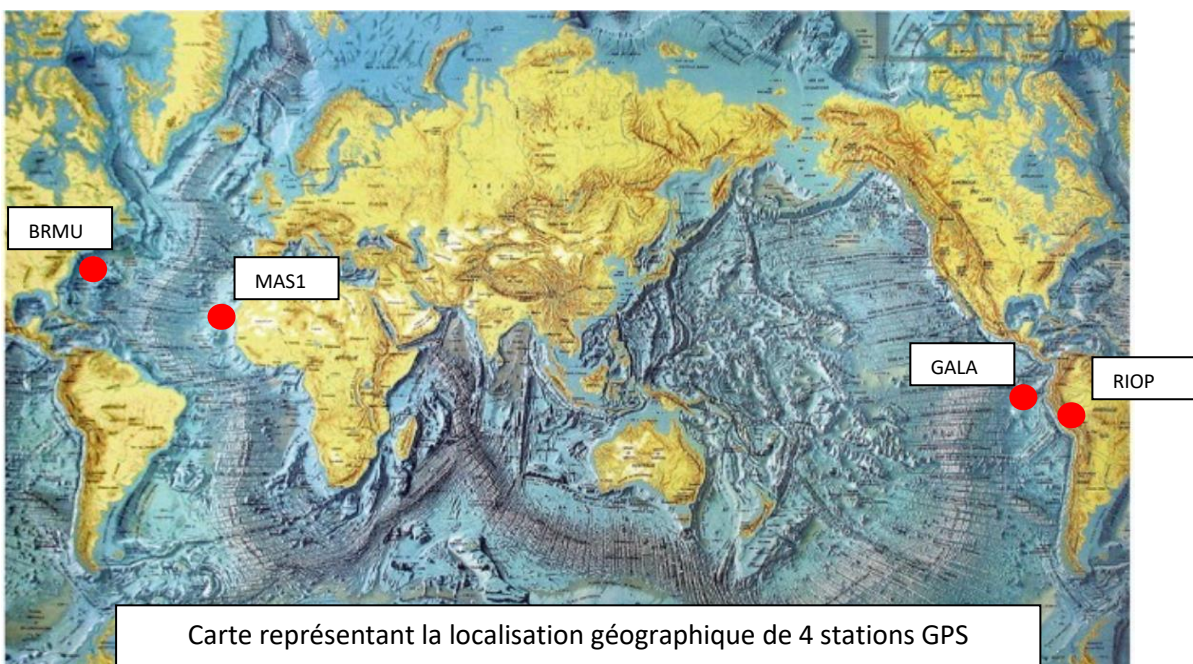
### AIDE



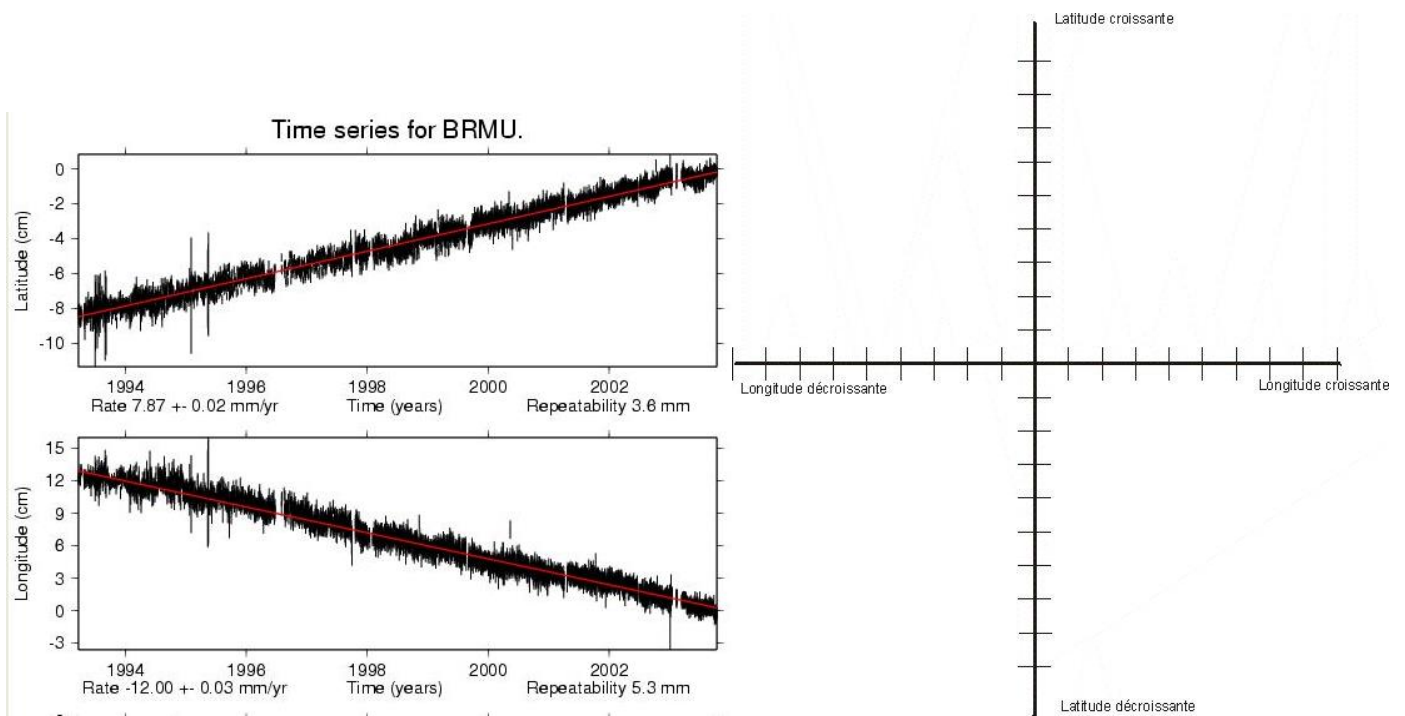
- 1) **Les satellites.** Une **flotte de 24 satellites** envoie en continu des signaux de position et gravité à 20 000 km d'altitude de sorte qu'en moyenne au moins 4 satellites sont "visibles" en permanence en tout point du globe.
- 2) **Chaque satellite** envoie en permanence des signaux de position.
- 3) **A un instant t, chaque point de réception P = station** reçoit la combinaison des signaux émis par 3 ou 4 satellites. Cela permet, à cet instant t, de déterminer la **latitude** et la **longitude**, ( le quatrième permet de mesurer l'**altitude**).
- 4) Les GPS scientifiques ont une **précision de l'ordre du mm.**

LIVRE SVT 1<sup>ère</sup> Enseignement de spécialité (Belin) : Documents 3 et 4 p 143

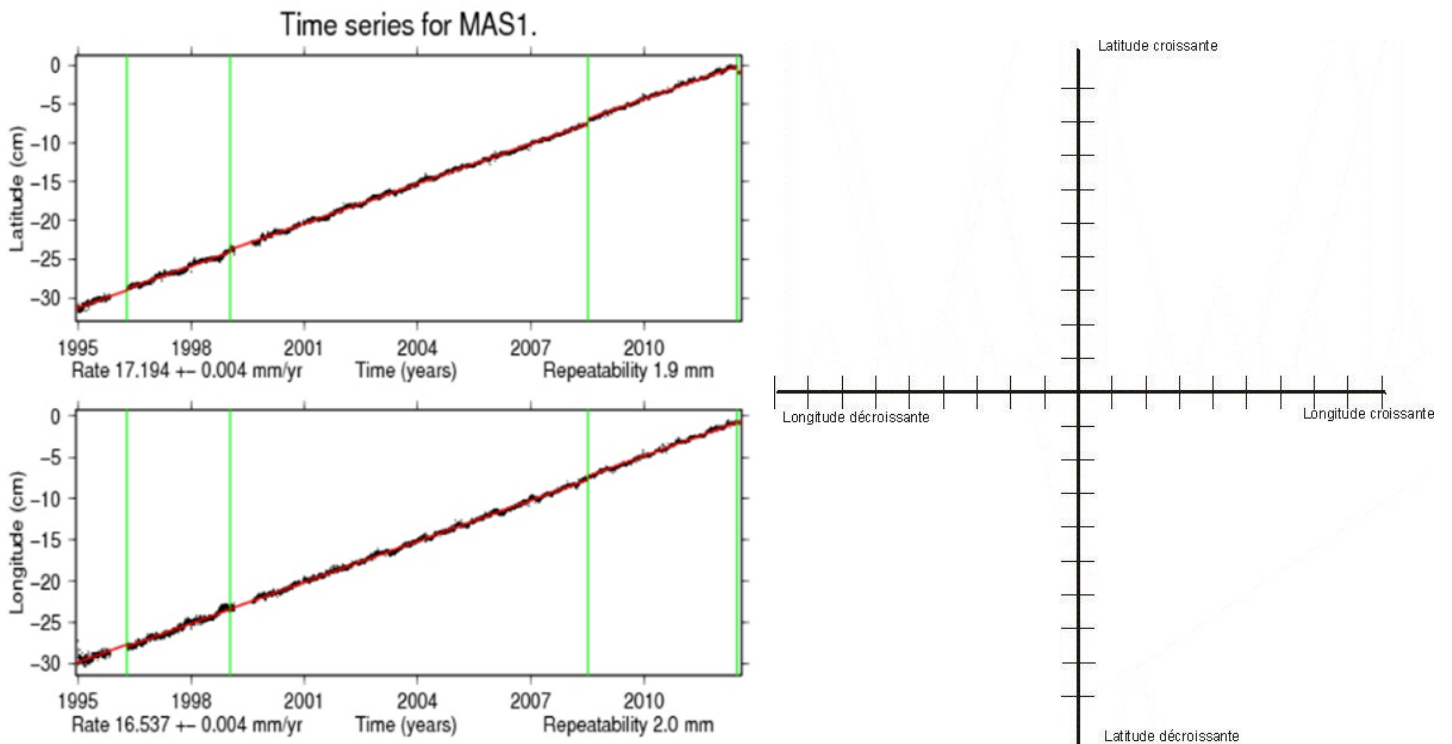
16-A partir des aides et des documents ci-dessous, déterminez le sens et la vitesse de déplacement des plaques lithosphériques Nord-Américaine/Africaine et Nazca/Amérique du Sud grâce aux GPS.



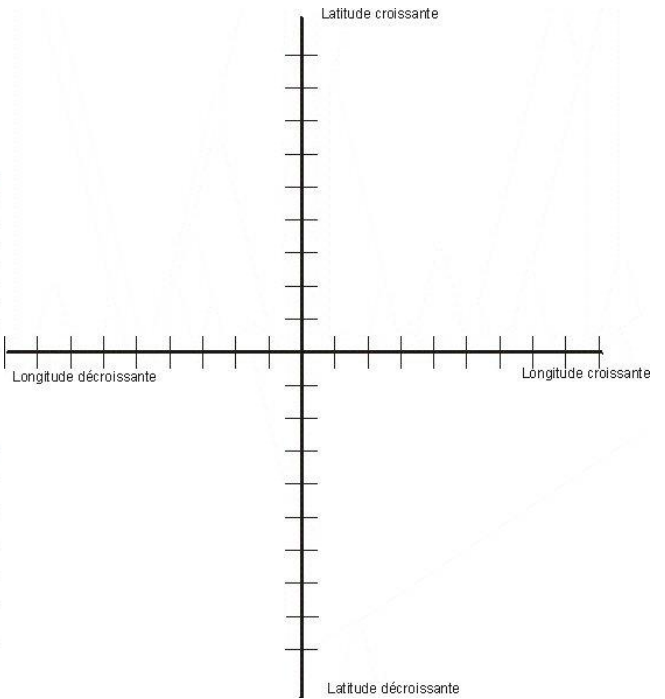
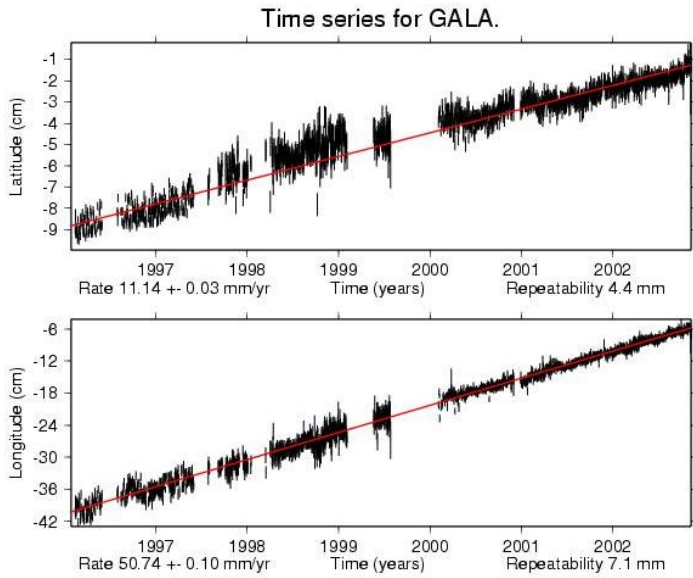
Données GPS d'une station en Atlantique Nord



Données GPS d'une station en Atlantique Nord



Données GPS d'une station en Pacifique/Amérique du sud



Données GPS d'une station en Pacifique/Amérique du sud

