

Différentes techniques et données scientifiques ont permis, au cours du XXème siècle, de démontrer que les plaques lithosphériques se déplacent à la surface de la Terre. On dit qu'elles sont mobiles horizontalement. Il existe deux types de mouvement : la divergence et la convergence, caractérisés, par exemple, par la nature des roches présentes à la frontière des plaques.

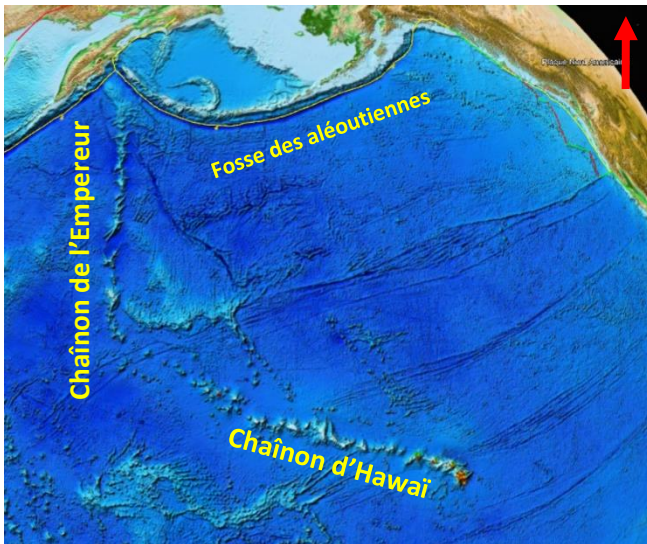
On cherche à mettre en évidence les mouvements horizontaux de la lithosphère grâce à différents indices géologiques.

Partie A – Mise en évidence le déplacement d'une plaque sur plusieurs millions d'années grâce au volcanisme de point chaud

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

Certains volcans sont localisés au cœur de certaines plaques, plus ou moins loin de leurs frontières actives. Par exemple, les volcans de la zone Pacifique dessinent des alignements plus ou moins réguliers : c'est le cas de la chaîne des volcans émergés d'Hawaii et des volcans sous-marins inactifs de la chaîne de l'Empereur qui la prolonge au Nord-Ouest (=archipel).

Localisation des îles volcaniques actuelles et anciennes résultant de l'activité du point chaud d'Hawaï



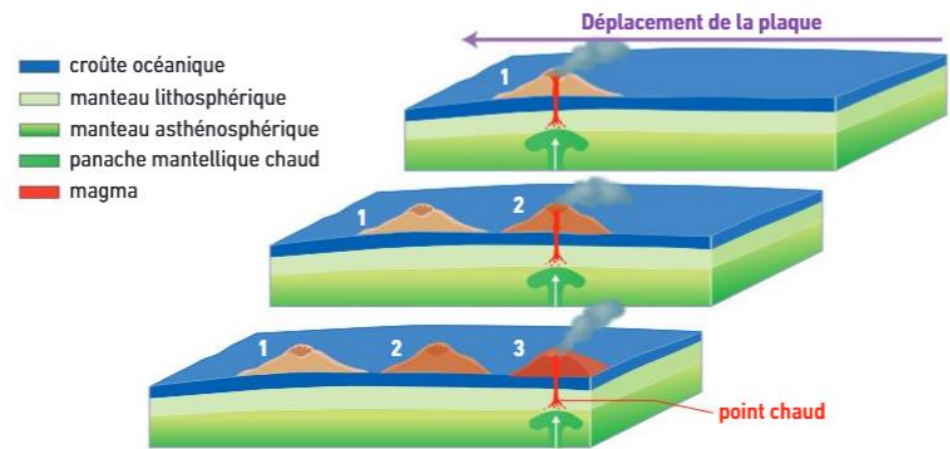
La flèche rouge sur la capture d'image ci-contre indique la direction du Nord.

Les plus vieilles îles volcaniques constituant le chaînon d'Hawaï sont âgées d'environ 30 Ma.

Les édifices volcaniques constituant le chaînon de l'Empereur sont âgés d'environ 39,9 Ma (A) à 64,8 Ma (B).

Seuls les plus récents sont actifs, comme le Kilauea, un des volcans les plus connus et actifs du monde....

Un point chaud est une source de magma due à une remontée de manteau anormalement chaud (par mouvement de convection et à l'état solide du manteau) et qui entre en fusion avant d'atteindre la surface. Le point chaud est considéré comme fixe par rapport aux plaques lithosphériques. Actuellement il est situé sous le Kilauea mais un nouveau volcan est apparu, le Loihi.



A Du point chaud à l'alignement volcanique.

Si la plaque lithosphérique située au-dessus du point chaud est mobile, le volcan actif finira par ne plus être à la verticale du point chaud : il s'éteindra, tandis qu'un autre se formera un peu plus loin, juste à la verticale du manteau chaud. Ainsi, les points chauds construisent peu à peu des alignements d'îles volcaniques, dont une seule est active.

REALISER DES OBSERVATIONS



1. A l'aide du protocole fourni, **construire le graphique** exprimant la distance par rapport au volcan **Loihi** en fonction du temps et afficher la droite de tendance et l'équation de droite.
2. **Mettre en forme** le graphique puis le capturer pour **l'insérer** dans la fiche réponse
3. **Estimer** la vitesse de la plaque Pacifique depuis 5,6 Ma et **indiquer** la direction de son mouvement.
4. En utilisant le volcan de l'îlot Midway (au Nord-Ouest), **comparez** la valeur de **vitesse moyenne** de la plaque sur 27,7 Ma et la valeur obtenue à la question précédente. Que peut-on en conclure ?
5. **Observer** l'alignement des volcans de l'archipel du document de référence : la direction de la plaque Pacifique a-t-elle toujours été la même depuis 64,8 Ma ? **Indiquer** sur la carte de la fiche réponse les directions de déplacement.

Matériel
 Google Earth +
 fichier Hawaii kmz

 Fichier hawaii.xls

 Document de
 reference.

PARTIE B – Mesurer les déplacements actuels des plaques grâce à la géodésie spatiale

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

Le mouvement des plaques tectoniques peut être appréhendé par des mesures de positionnement **GPS** (Global Positioning System). Les mesures, réalisées quotidiennement par un ensemble de satellites depuis une dizaine d'années, donnent la position en longitude et latitude des stations au sol. Ces données permettent de déduire le déplacement absolu de ces stations, et par conséquent leurs mouvements relatifs.



Les satellites émettent des ondes radio à un instant connu. Connaissant la vitesse des ondes électromagnétiques, la mesure du temps d'arrivée du signal d'un satellite donné permet de connaître la distance d entre le récepteur placé au sol et ce satellite.

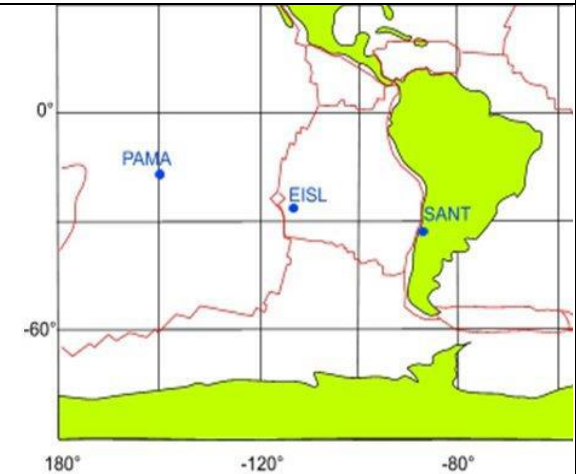
D'autre part, on connaît à tout moment la position précise de chaque satellite sur son orbite et pour localiser le récepteur avec précision, il faut mesurer

sa distance à 3 satellites.

C'est ainsi qu'un GPS permet de connaître instantanément les coordonnées géographiques (X : longitude, Y : latitude, Z : altitude) d'un point quelconque à la surface de la Terre.

Localisation des stations :

On dispose de trois stations, nommées PAMA, EISL et SANT respectivement situées sur la plaque pacifique, la plaque Nazca et la plaque sud-américaine. Le déplacement de ces stations a été étudié pendant une dizaine d'années.



REALISER DES OBSERVATIONS



1. **Repérer** sur le planisphère (document de référence) les trois stations sur lesquelles vous allez travailler : EISL, PAMA et SANT. **Justifier** le choix d'étudier ces stations.
2. **Réaliser** le protocole permettant d'obtenir, à partir des fichiers Excel fourni, les vecteurs déplacement.
3. **Réaliser** un tableau représentant la vitesse et la direction de déplacement des 3 stations étudiées EISL, PAMA et SANT (latitude, longitude, déplacement global). *Cette vitesse sera exprimée en cm/an.*
4. **Construire** sur le fond de carte fournie, pour chaque station, le vecteur-vitesse de déplacement (échelle : 1 cm ↔ 2 cm/an).
Appeler pour vérification.
5. **Indiquer** à chacune des frontières de plaques étudiée les mouvements relatifs en respectant le code suivant:
 ⇨ ⇐ = mouvement de convergence ⇐ ⇨ = mouvement de divergence

Matériel
 Excel
 Données GPS

 Fiche protocole

 Fond de carte