

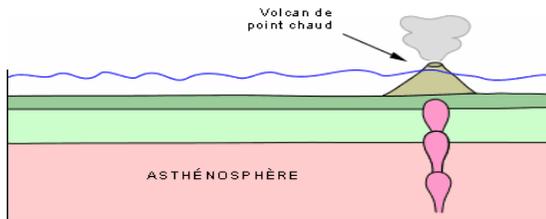
## Activité/ consignes

Capacités  
travaillées**1<sup>ère</sup> partie: Etude du volcanisme de point chaud. (1 heure)**

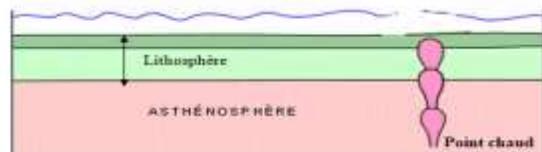
Nous avons montré précédemment que les frontières de plaques étaient caractérisées par une activité volcanique importante. Cependant il existe aussi des volcans intraplaques. Ces volcans sont appelés : volcans de « point chaud ». Dans l'océan Pacifique, on trouve plusieurs alignements volcaniques liés à ces points chauds : la chaîne des volcans d'Hawaï et de l'Empereur, la chaîne des Tuamotu en Polynésie française... (voir les documents de l'annexe n°1)

**Question n°1** : Ouvrir le fichier kmz Hawaii présents dans devoirs/Vieillard à l'aide de google earth. En prenant en compte l'âge et la position des volcans par rapport au volcan actif actuel, compléter les 2 derniers schémas.

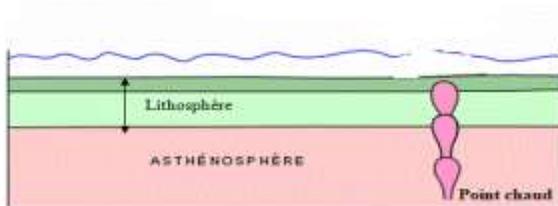
Utiliser des logiciels de traitements de données pour en tirer des conclusions



*Il y a plusieurs millions d'années, lors de la mise en place du point chaud*



*Il y a quelques millions d'années*



*Aujourd'hui*

**Question n°2 :** Compléter le tableau (âges volcans Hawaï) présent dans devoirs/Vieillard puis à l'aide d'open office, construire un graphique représentant la distance des différents volcans (par rapport au volcan actif) en fonction de leur âge, Appeler le professeur avant impression.

**Question n°3 :** Déterminer alors la vitesse (en cm/an) de déplacement de la plaque Pacifique entre 0 et 5.6 Ma puis entre 5.6 et 40 Ma et indiquer la direction de déplacement de la plaque durant cette période. Que constatez-vous ?

**2<sup>ème</sup> partie: Etude du paléomagnétisme. (1 heure)**

**Question n°4 :** Approcher l'échantillon de basalte de la boussole. Préciser ce que vous observez et proposer une explication.

Etudier les documents 4 et 5a (annexe 2). Les propriétés magnétiques du basalte sont dues aux ferromagnésiens qu'il contient. Lors de la formation du basalte, quand celui-ci a une température supérieure à 600°C (point de Curie des ferromagnésiens, voir la vidéo), il perd toute aimantation. Quand la lave refroidit en dessous du point de Curie, les ferromagnésiens acquièrent le champ magnétique qu'ils subissent, ici le champ magnétique terrestre. Ils peuvent donc garder en mémoire ce champ magnétique (tant qu'ils ne sont pas chauffés au-delà du point de Curie).

**Question n°2 :** Réaliser l'expérience puis représenter le résultat ci-dessous.

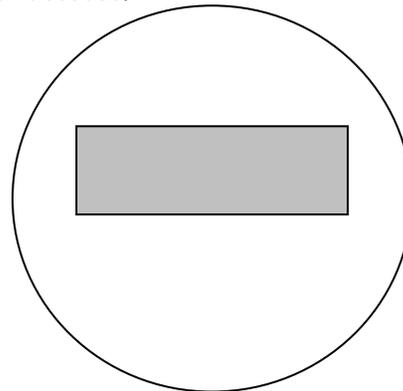
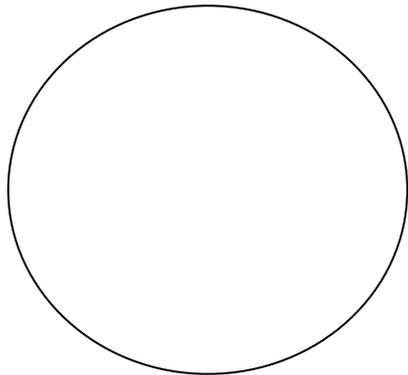


Schéma du résultat de la manipulation : disposition de la limaille de fer dans la paraffine avec et sans aimant

**Question n°3 :** On peut mesurer le champ magnétique à l'aide d'un magnétomètre.

Communiquer dans un langage scientifiquement approprié

Comprendre le lien entre phénomènes naturels et langage mathématiques

Interpréter des résultats

Mettre en œuvre un protocole

**3a** : Mesurer le champ magnétique à proximité d'un aimant. Puis réalisez la même chose en superposant un aimant sur le 1<sup>er</sup> (les 2 pôles Nord superposés). Puis retourner le second aimant.



.....



Valeurs du champ .....

.....

.....

**3b** : Préciser à quoi est égale la valeur du champ magnétique lorsque plusieurs aimants (donc champs magnétique ) sont présents.

**3c** : Déterminer alors à quoi correspond la valeur du champ magnétique mesurée au-dessus des océans lors des campagnes d'explorations marines (document n°6).

**Question n°4** : A partir du document n°7 et de l'échelle magnétostratigraphique (doc 5b), calculer la vitesse de déplacement de la plaque Pacifique par rapport à la dorsale.

Utiliser des outils numériques

Comprendre le lien entre phénomènes naturels et langage mathématiques

Comprendre le lien entre phénomènes naturels et langage mathématiques

## Annexe 1 Le volcanisme de point chaud

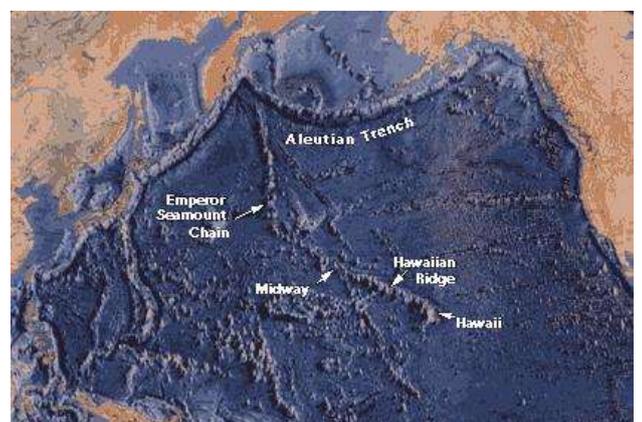
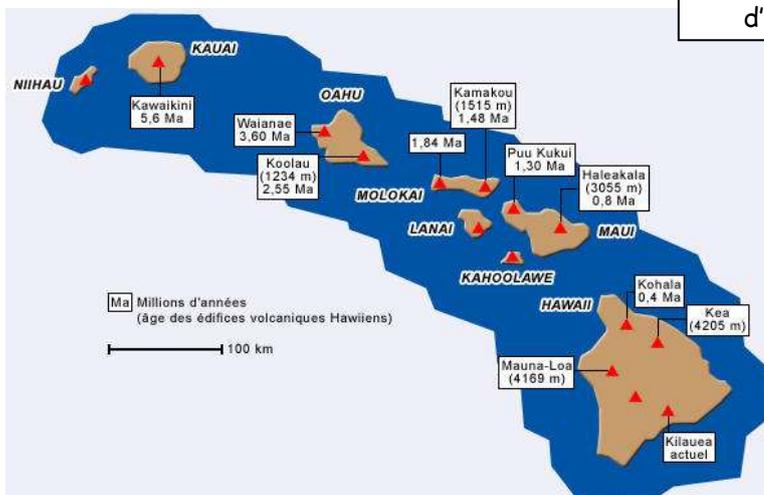
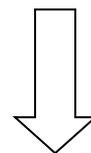
A côté du volcanisme typique des dorsales ou des zones de subduction, les géologues définissent un autre type de volcanisme dit « volcanisme de point chaud ». La plupart de ces volcans sont localisés au cœur même des plaques (volcanisme intraplaque) et non à leurs limites, comme celui de l'archipel d'Hawaïi et de l'empereur (voir ci-contre).

Ce type de volcanisme est dû à l'existence dans le manteau d'un point chaud, c'est-à-dire d'une source de chaleur et donc de magma, pratiquement immobile, alimentant à sa verticale un volcanisme de surface.

Le Kilauea (photo ci-dessous) ; volcan de la pointe de la grande île d'Hawaïi, est un des volcans les plus connus de ce type. Apparu il y a environ 200 000 ans, c'est le volcan le plus actif au monde tant par la durée de ses éruptions que par le volume des magmas basaltiques émis.



**Document n°1** : Archipel d'Hawaïi et point chaud





**Document n°3** : Le volcan Kilauea sur la grande île d'Hawaii

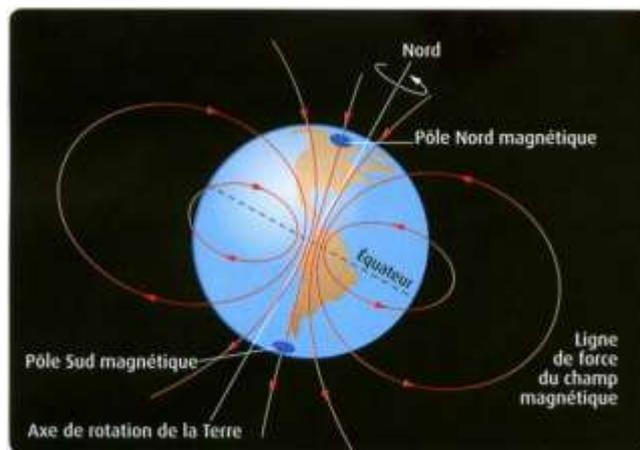


## Annexe 2 : le paléomagnétisme

### Document n°4: Le champ magnétique terrestre

L'orientation de l'aiguille d'une boussole visualise la présence du champ magnétique terrestre. Celui-ci est probablement engendré par les mouvements de matière au sein du noyau externe liquide. (A l'échelle de la Terre, l'axe pôle nord- pôle sud géographique est quasi superposable à l'axe pôle nord - pôle sud magnétique (d'où l'utilisation d'une boussole pour retrouver le nord)).

Le champ magnétique terrestre est assimilable au champ magnétique créé par un aimant placé droit au centre de la Terre. Les lignes de champ traversent la planète du Nord au Sud actuellement.



### Document n°5a : Basalte et mémoire magnétique



Interview de Patrick Cordier, chercheur en physique des matériaux.

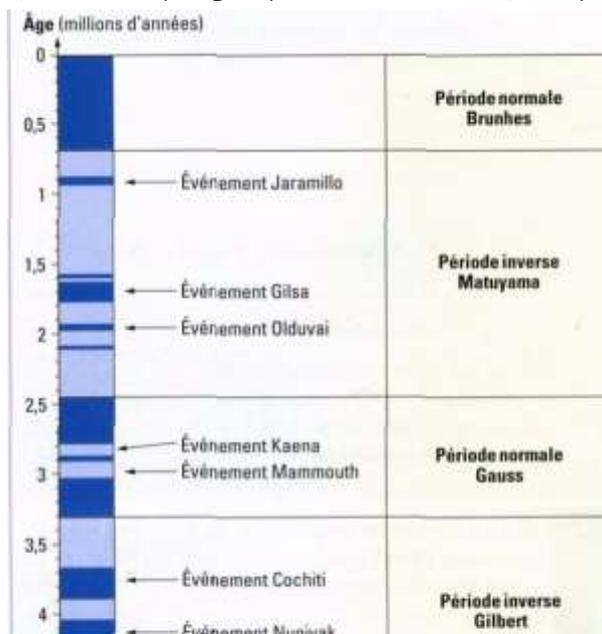
**Les roches magmatiques possèdent leur propre aimantation.** Elles contiennent

en effet des minéraux (comme la magnétite  $Fe_3O_4$ ) qui acquièrent une aimantation en dessous d'une certaine température, dite de Curie ( $585^\circ C$  pour la magnétite). Prenons l'exemple d'un magma basaltique, émis à une température de  $900-1\ 000^\circ C$ . Au cours de son refroidissement, vers  $585^\circ C$ , les cristaux de magnétite acquièrent leur propre aimantation, à l'origine d'un champ magnétique, qui s'oriente selon la direction du champ magnétique terrestre ambiant. Or à cette température, le basalte est déjà solidifié. Les minéraux aimantés ne peuvent donc plus bouger les uns par rapport aux autres. Le basalte a acquis ainsi une « mémoire magnétique » : il a enregistré la direction et le sens du champ magnétique terrestre contemporain de son refroidissement.

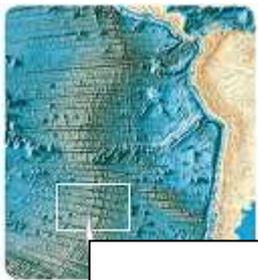
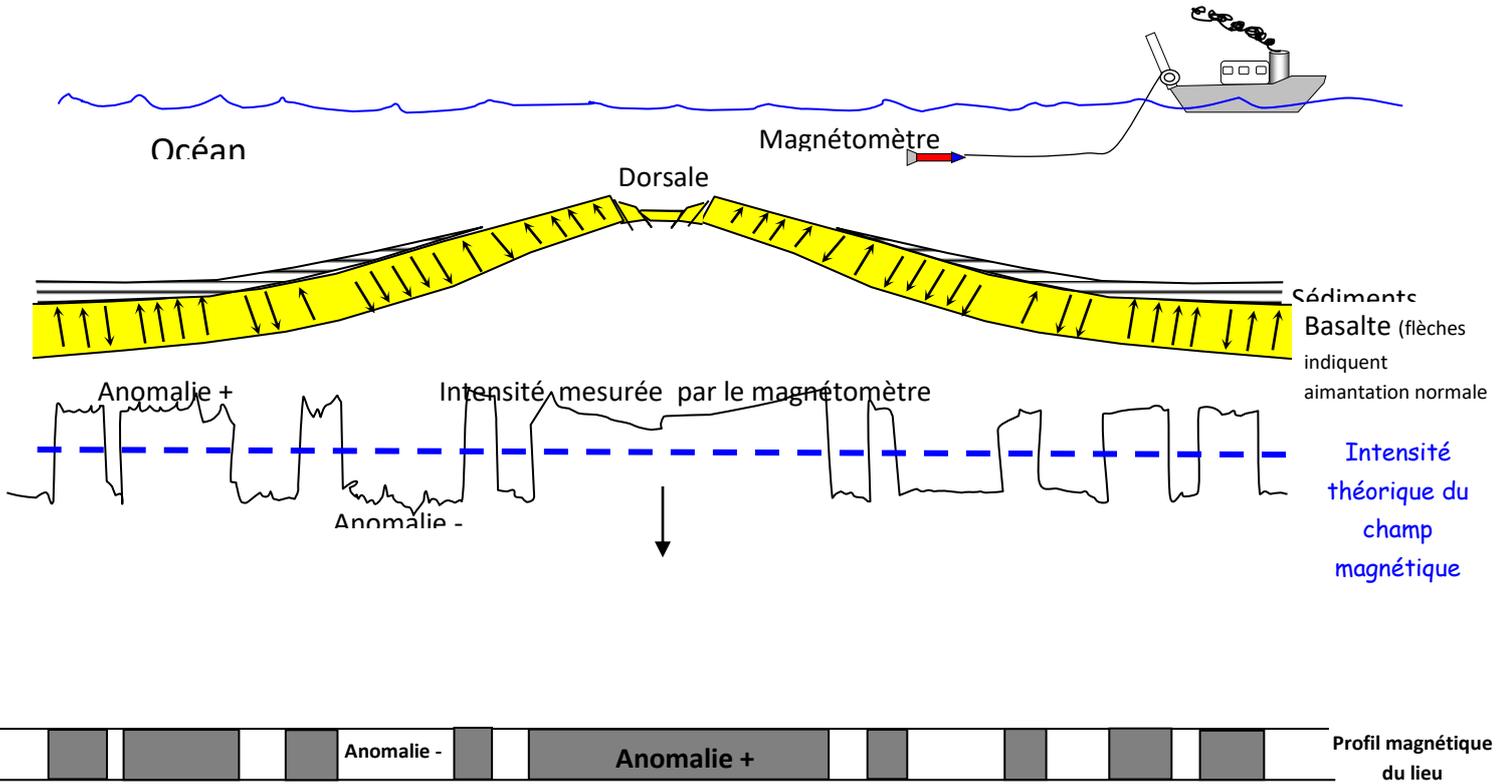
### Document 5b: Echelle magnétostratigraphique

En 1959, Brunhes, entre autre, a entrepris de rechercher le champ magnétique des roches continentales d'âge connu. Les **inversions magnétiques** (inversions pôle nord/ pôle sud magnétique) au cours des temps géologiques ont alors été découvertes. On a daté les roches mesurées et on a obtenu une échelle des temps basée sur les inversions magnétiques enregistrées par les roches : **échelle magnétostratigraphique de Brunhes et Matuyama**. (voir ci-dessous).

L'histoire de la Terre est ainsi marquée par une succession de **périodes normales** (sens du champ magnétique terrestre comparable à l'actuel, avec le pôle Nord magnétique proche du pôle Nord géographique) et de **périodes inverses** (sens du champ magnétique contraire à l'actuel). Ces périodes



**Document n°6 : Enregistrement du champ magnétique des fonds océaniques**



**Document n°7 : Relevé du paléomagnétisme du fond de l'Océan Pacifique Sud Est.**

