



0- Titre et auteur

L'apport des données GPS dans le modèle de déplacement des plaques lithosphériques, Stephan CAMILLO

1- Cycle et niveau de classe

Lycée, première, enseignement de spécialité (difficulté :  )

2- Objectifs pédagogiques

Mise en évidence d'un enregistrement en temps réel du déplacement des plaques lithosphériques (vitesse et direction).

La dynamique de la lithosphère

La caractérisation de la mobilité horizontale

Connaissances

La lithosphère terrestre est découpée en plaques animées de mouvements. Le mouvement des plaques, dans le passé et actuellement, peut être quantifié par différentes méthodes géologiques : études des anomalies magnétiques, mesures géodésiques, détermination de l'âge des roches par rapport à la dorsale, alignements volcaniques liés aux points chauds.

La distinction de l'ensemble des indices géologiques et les mesures actuelles permettent d'identifier des zones de divergence et des zones de convergence aux caractéristiques géologiques différentes (marqueurs sismologiques, thermiques, pétrologique).

Capacités

- Identifier en utilisant des données sismiques les plaques lithosphériques.
- Analyser des bases de données de vitesse de déplacement (mesure laser, mesures GPS)
- Analyser et mettre en relation le flux géothermique surfacique et le contexte géodynamique à partir de cartes des flux géothermiques surfaciques
- Étudier des données magnétiques ou sédimentaires permettant d'établir la divergence de part et d'autre de la dorsale.
- Étude de données sur les dorsales (bathymétrie, forages, ...).

3- Compétences et capacités travaillées

- Extraire des informations de textes documentaires.
- Traiter une base de données (trier, sélectionner)
- Construire un graphique, un vecteur.
- Collaborer pour répartir le traitement des données disponibles.

4- Outils numériques - intérêt et limites

- Base de données
- Tableur [Excel](#) ou [Calc](#)
- Tableur collaboratif [Google Sheets](#)

Le tableur collaboratif est indispensable pour le traitement rapide des données en très grand nombre.

5- Présentation de la séance (Organisation, consignes et supports)

Organisation :

Les élèves prennent connaissance de ce qu'est un GPS et du principe de fonctionnement de celui-ci.

Des fichiers tableurs sont à disposition des élèves, ils recensent l'ensemble des coordonnées enregistrées par différentes stations GPS sur Terre. Le traitement de ces données permet de construire des vecteurs vitesse/direction de déplacement des plaques sur lesquelles se trouvent ces GPS.

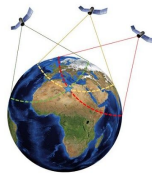
➤ **Document 1** : Le principe du GPS (Global Positioning System)

La technique GPS est réalisée à l'aide de 24 satellites orbitant à 20 000 km d'altitude et disposés de telle façon, qu'à tout instant, au moins quatre d'entre eux sont clairement "visibles" de n'importe quel point à la surface du globe.

Les satellites émettent des ondes radios à un instant connu. Connaissant la vitesse de propagation des ondes électromagnétiques, la mesure du temps d'arrivée du signal d'un satellite donné permet de connaître la distance à entre le récepteur et le satellite. Pour localiser le récepteur il faut mesurer la distance à 4 satellites ou 3 en utilisant la surface de la terre comme 4^{ème} sphère.

En captant les signaux codés émis par les satellites "visibles", un récepteur placé au sol indique en temps réel les coordonnées géographiques (latitude, longitude et altitude) du point où il se trouve.

Les GPS utilisés pour les mesures scientifiques ont une précision de quelques millimètres.

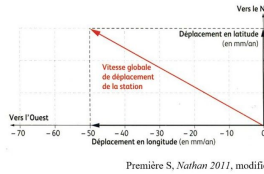


Première S, Bordas 2011, modifié

➤ **Document 2** : Le traitement des mesures GPS

Les stations GPS permettent de mesurer des variations de latitude et de longitude au cours du temps. Il est donc possible de déterminer le déplacement global de la station.

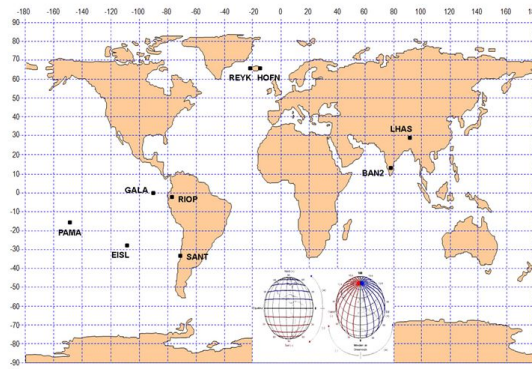
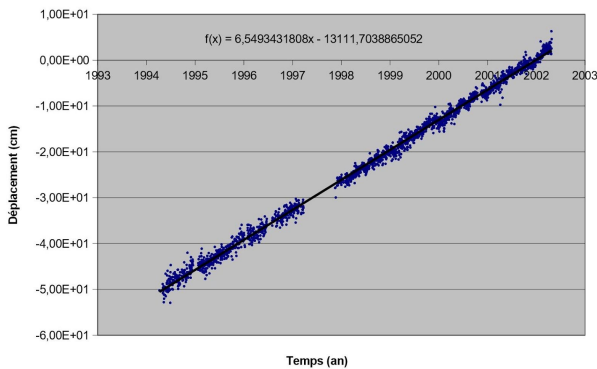
Le déplacement en latitude et en longitude est calculé à partir de la pente de la courbe de tendance (Δ latitude / Δ temps ; Δ longitude / Δ temps) des graphes longitude et latitude en fonction du temps. Un déplacement positif en latitude indique un déplacement vers le nord et une valeur négative vers le sud. Un déplacement positif en longitude indique un déplacement vers l'est et une valeur négative vers l'ouest.



Première S, Nathan 2011, modifié

	A	B	C	D
1	SANT lon			
2	1992.4408	-2,16E+01	2,81E+00	92JUN10
3	1992.4435	-1,48E+01	3,39E+00	92JUN11
4	1992.4655	-1,47E+01	2,73E+00	92JUN19
5	1992.4681	-1,46E+01	3,00E+00	92JUN20
6	1992.4736	-1,96E+01	2,34E+00	92JUN22
7	1992.4764	-1,67E+01	1,57E+00	92JUN23
8	1992.4791	-1,76E+01	2,09E+00	92JUN24
9	1992.4818	-1,50E+01	1,91E+00	92JUN25
10	1992.4846	-1,33E+01	1,66E+00	92JUN26
11	1992.4873	-1,56E+01	1,53E+00	92JUN27
12	1992.4983	-1,55E+01	1,06E+00	92JUL01
13	1992.501	-1,35E+01	1,36E+00	92JUL02
14	1992.5175	-1,59E+01	1,04E+00	92JUL08
15	1992.5201	-1,38E+01	1,07E+00	92JUL09
16	1992.5229	-1,55E+01	1,20E+00	92JUL10
17	1992.5256	-1,36E+01	1,14E+00	92JUL11
18	1992.5284	-1,44E+01	1,32E+00	92JUL12
19	1992.5311	-1,31E+01	1,28E+00	92JUL13
20	1992.5339	-1,50E+01	1,46E+00	92JUL14
21	1992.5366	-1,33E+01	1,18E+00	92JUL15
22	1992.5393	-1,17E+01	1,39E+00	92JUL16
23	1992.5421	-1,38E+01	1,30E+00	92JUL17
24	1992.564	-1,47E+01	8,88E-01	92JUL25
25	1992.5668	-1,38E+01	9,87E-01	92JUL26

Enregistrement GPS de la station EISL (Ile de Pâques) - Longitude



Consigne : Préciser, à l'aide de l'étude des documents et de leur mise en relation, en quoi l'apport des données GPS permet de confirmer l'hypothèse de la tectonique des plaques.

Supports :



Fiche activité élève



[Document collaboratif](#) (à placer sur un site collaboratif, Google Sheet par exemple)



Données [GPS](#)



[Fiche technique construction de vecteur](#)



[Carte GPS](#)

Production élèves :

[exemple](#)

6 - Bilan et retour des élèves

Les élèves apprennent à traiter des données brutes à l'aide d'un tableur et à les utiliser de manière collaborative.

La collaboration permet d'obtenir rapidement des résultats pour de nombreuses stations.

7- Pour aller plus loin / Liens

Base de données site [NASA](#)