

Activité - L'apport des données GPS

Il est maintenant possible de mesurer les déplacements instantanés des plaques grâce au GPS.

Problème : Les mesures GPS confirment-elles les déplacements des plaques lithosphériques ?

Compétences travaillées :	Utiliser des outils numériques (gestion de l'information avec un tableur)	A	B	C	D
	Coopérer et collaborer	A	B	C	D
	Interpréter des résultats et en tirer des conclusions	A	B	C	D

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.

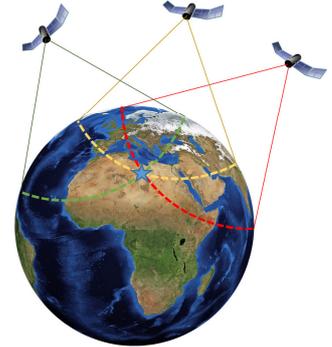
➤ **Document 1 :** Le principe du GPS (Global Positioning System)

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 d 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.

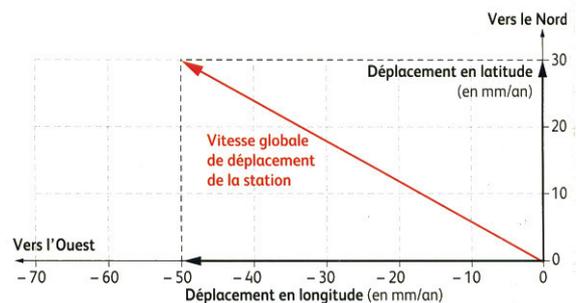


Première S, Bordas 2011, modifié

➤ **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

➤ **Document 3 :** Les enregistrements des stations GPS

Un réseau mondial de stations GPS fixés aux plaques permet d'enregistrer leurs déplacements.

On dispose des données brutes d'enregistrement de plusieurs stations GPS fournies par la NASA. Des fichiers tableurs consignent les valeurs enregistrées pour chaque station. Dans ces fichiers la première colonne correspond à la date exprimée en millièmes et la deuxième au déplacement (la troisième donne l'incertitude).

Exemple : 1996, 3066 = le 22 avril 1996, date exprimée en clair dans la colonne de droite. Les deux colonnes suivantes sont les déplacements en cm par jour puis leur incertitude : exemple : 2,66 E+ 00 ; 7,97 E-01 = 2,66 +ou - 0,797 cm - onglet 1, en longitude ; onglet 2, en latitude.

PROTOCOLE : Enregistrement de différentes stations GPS dans le monde

L'ensemble des documents se trouve sur le padlet accessible depuis l'ENT

Vous devez **choisir** une station GPS que vous prendrez en charge. Précisez laquelle dans le *Document collaboratif*.

Dans le dossier *Données brutes*, **télécharger** le fichier concernant la station d'étude choisie.

Réaliser le graphe des déplacements en fonction du temps pour les latitudes et longitudes.

Afficher la droite de régression et l'équation de la droite correspondante.

Relever les valeurs utiles pour construire le vecteur de déplacement, les reporter dans le *Document collaboratif*.

Calculer et reporter sur le *document collaboratif* la vitesse de déplacement de la plaque sur laquelle se trouve la station choisie.

Placer sur la *Carte mondiale de localisation de balises GPS* l'ensemble des vecteurs obtenus par chaque groupe. Pour cela vous pouvez vous aider de la fiche technique *Tracer un vecteur*.