

La collision

Après l'étude des frontières de plaques divergentes et les frontières convergentes liées à une subduction, on observe un troisième type de frontière : celle située dans les chaînes de montagne telles que les Alpes, l'Himalaya. Elles correspondent à des **zones où s'affrontent en convergence deux lithosphères continentales**.

Activité 1

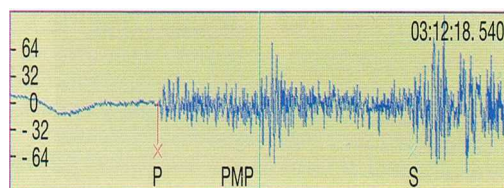
Consignes	Objectifs méthodologiques
Q1. A partir des informations du document 1, compléter le tableur. Tracer le diagramme mettant en relation l'altitude et la profondeur du Moho.	Utiliser un outil numérique
Q2. A partir de vos connaissances, déduire de ces résultats une caractéristique de la croûte en zone de collision.	Utiliser les connaissances

Ressources : [Tableur](#)

Document 1 : Ondes sismiques et Moho

Document 1a : Estimation de la profondeur du Moho par la sismique réflexion

Sur certains sismogrammes, on voit, en plus des ondes P et S, un deuxième train d'ondes P, les ondes PmP, qui sont réfléchies par le Moho. Le retard de ce train d'onde permet de calculer la profondeur du Moho.

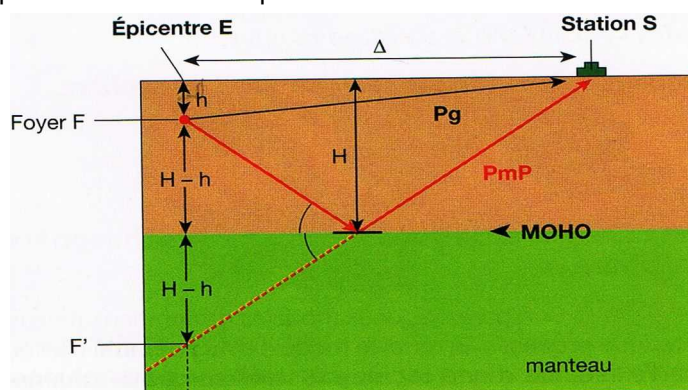


Document 1c : séisme du 9 mars 1992

- Enregistré à La Clusaz, Isère, France (altitude 950 m)
- Distance épicentrale : 95,4 km
- Foyer du séisme : 6 km

Document 1b (la formule a été saisie dans le tableur)

Le document est donné pour information sur la manière dont la formule saisie a été obtenue. C'est un exemple d'application des mathématiques qui devait intéresser les élèves ayant choisi la spécialité « mathématiques ».



Dans le triangle EFS, en appliquant le théorème de Pythagore, il est facile de calculer le trajet parcouru par les ondes Pg, et par suite le temps mis pour parcourir ce trajet. Le triangle EF'S permet de faire le même travail pour les ondes PmP.

Le décalage δt entre les deux trains d'ondes est donc :

$$\delta t = \frac{\sqrt{(2H-h)^2 + \Delta^2}}{V} - \frac{\sqrt{h^2 + \Delta^2}}{V}$$

On peut déduire de cette formule que la profondeur H du Moho au niveau du point de réflexion est :

$$H = \frac{1}{2} \left[h + \sqrt{(V \times \delta t + \sqrt{h^2 + \Delta^2})^2 - \Delta^2} \right]$$

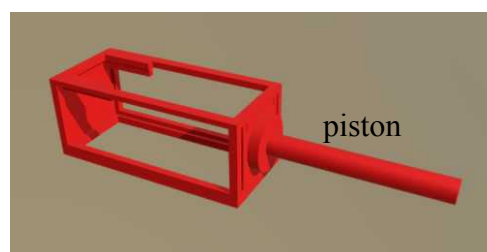
Avec V = vitesse des ondes P dans la croûte. On admettra que la croûte continentale propage les ondes P à la vitesse de $6,25 \text{ km.s}^{-1}$; h et Δ sont connus pour chaque séisme.

Activité 2

Consignes		Objectifs méthodologiques
Temps individuel de proposition de démarche (20 minutes) : Indiquer les intentions, les solutions techniques seront précisées ultérieurement Puis réalisation et communication des résultats en binôme	En utilisant le modèle analogique de compression, proposer une démarche pour montrer qu'un raccourcissement de la croûte s'accompagne d'un épaissement, et que les déformations observées dépendront de la rigidité du matériau.	Utiliser un modèle analogique
Votre compte-rendu présentera : - le principe de la démarche - des photos significatives, titrées et légendées des étapes de la modélisation (au moins début et fin) - l'exploitation des résultats qui s'accompagnera d'une interprétation des images obtenues (mise en évidence des structures).		Communiquer

Ressources :

- Modèle analogique de compression :
- Farine et cacao pour imiter les couches de roches



Document 2 : Les déformations tectoniques

<p>Les failles inverses traduisent une fracture des roches cassantes et un déplacement des deux compartiments suivant un plan de faille.</p>	<p>Les roches ductiles sont déformées et des plis sont visibles. Lorsque les contraintes sont fortes, des failles inverses forment des pli-failles.</p>
<p>Les chevauchements conduisent un ensemble de terrains à en recouvrir un autre par le biais d'un contact anormal. Des terrains plus anciens surmontent des terrains plus récents.</p>	<p>Les nappes de charriage sont des déplacements d'un ensemble de roches parfois sur plusieurs kilomètres, comme de longs chevauchements.</p>