

Bien que fondée sur de nombreux arguments, la théorie de Wegener va être l'objet de nombreuses controverses, notamment de la part des géophysiciens et ne va pas réussir à convaincre la communauté scientifique de l'époque. Les détracteurs de Wegener se basent notamment sur l'étude de la propagation des ondes sismiques.

Problème : En quoi l'étude des ondes sismiques contredit-elle l'idée de dérive des continents ?

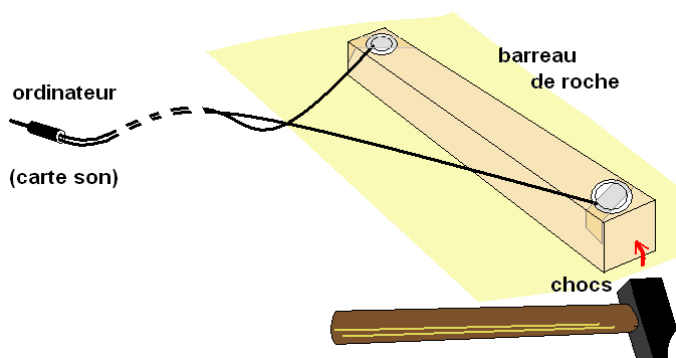
Objectifs : Etude expérimentale de la propagation des ondes sismiques. Utilisation des logiciels.

1. Mise en évidence de la propagation des ondes sismiques dans la roche

Lors d'un séisme, la rupture de la roche suite à sa déformation entraîne la création d'ondes sismiques qui se propage dans toutes les directions à partir du point de rupture.

Tout impact sur un matériau à tendance à le déformer. Cette déformation se propage à travers le matériau sous forme d'une onde.

On peut donc étudier expérimentalement la propagation d'une onde suite à un impact que vous aurez provoqué.



Vous disposez du matériel suivant :

- Logiciel Audacity.
- Logiciel Excel
- 2 capteurs piézo-électriques (sensibles aux vibrations) et capables d'enregistrer les ondes de compression produites par l'impact d'un marteau sur un matériau.
- Différents matériaux (Granite, schiste)

Le logiciel Audacity permet d'enregistrer le passage du train d'ondes par le premier puis par le 2^{ème} capteur relié à l'ordinateur, et de déterminer ainsi le temps de parcours de l'onde entre les 2 capteurs.

Préparation de la mesure :

- Placer le barreau de roche sur des morceaux de polystyrène ;
- Placer les deux capteurs aux extrémités de la barre de roche en les scotchant (ou en les maintenant avec des élastiques) sur la face la plus lisse (cf. schéma) puis vérifier que le câble est connecté à l'entrée son de l'ordinateur (carte son) ;

Réalisation de la mesure :

- 1- Lancer la mesure en cliquant sur le point rouge (logiciel Audacity)
- 2- Frapper un coup de marteau sec mais non violent sur une extrémité de la barre de roche
- 3- Arrêter la mesure en cliquant sur le carré jaune (logiciel Audacity).

Exploiter les résultats

4- Lire les résultats :

- Avec le curseur de sélection du logiciel, sélectionnez le début des mesures enregistrées sur les 2 pistes audio, puis agrandir l'échelle horizontale (loupe marquée + au-dessus des axes)
- Mesurer le décalage entre le départ de l'onde enregistrée par le premier capteur et le départ de l'onde enregistrée par le second (cliquer sur le premier point, glisser : une zone grise verticale apparaît) : la durée mesurée apparaît en secondes en bas de l'écran (0,000...) ;

Calculer la vitesse de propagation :

- 5- Entrer la valeur dans le tableau Excel, le temps mesuré en secondes (0,00...) pour la première mesure.
- 6- Recommencer un nouvel enregistrement, et entrer le décalage de temps mesuré dans la seconde case du tableau. Faites 5 mesures en tout.
- 7- Entrer la longueur mesurée entre l'axe des 2 capteurs sur le barreau de roche, en mètre dans la case réservée.

Compléter le tableau de la partie 3 pour votre échantillon de roche

2. Mesure de la densité d'une roche

Calculer la densité : d

Rappel : $\rho \text{ (g/cm}^3\text{)} = m / v$. $d = \rho \text{ corps} / \rho \text{ eau}$.

La masse volumique de l'eau est égale à 1g/cm^3 .

Utiliser la balance et l'éprouvette graduée pour faire votre mesure sur chaque échantillon.

Compléter le tableau de la partie 3 pour vos échantillons de roche

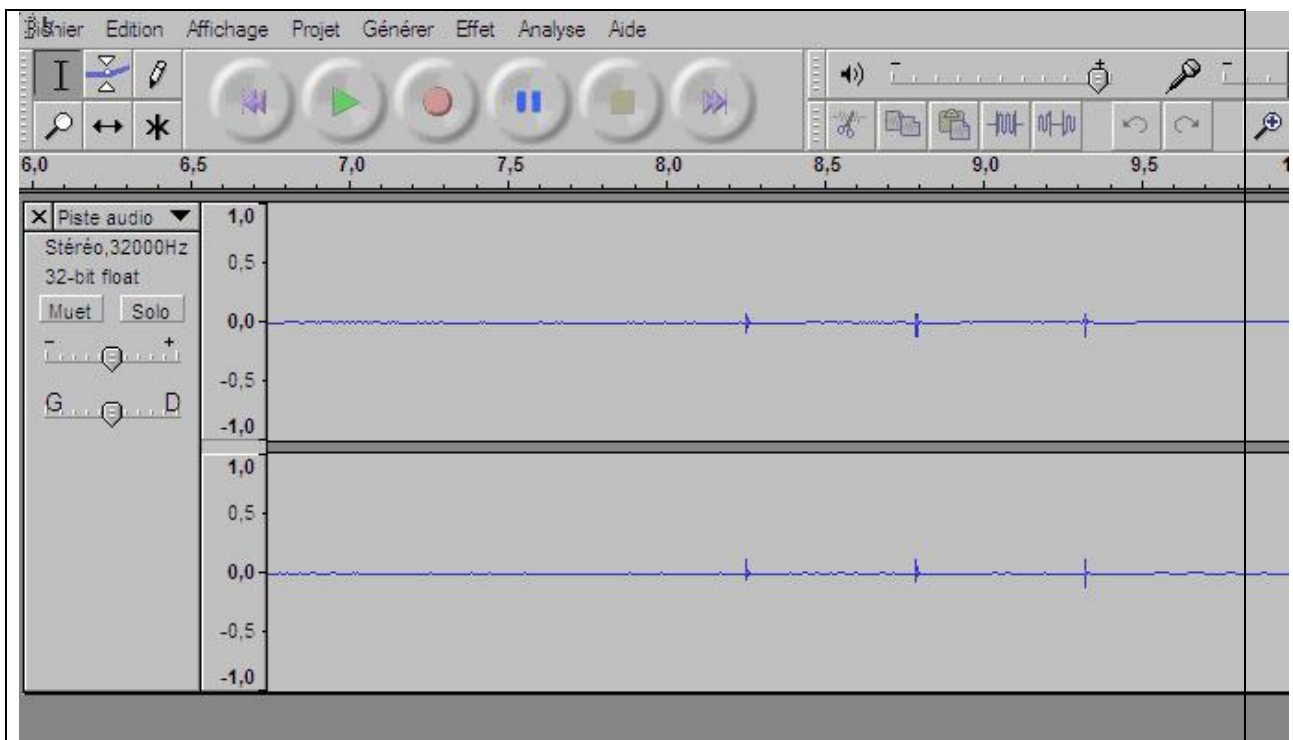
3. Mise en commun des résultats

Compléter le tableau suivant :

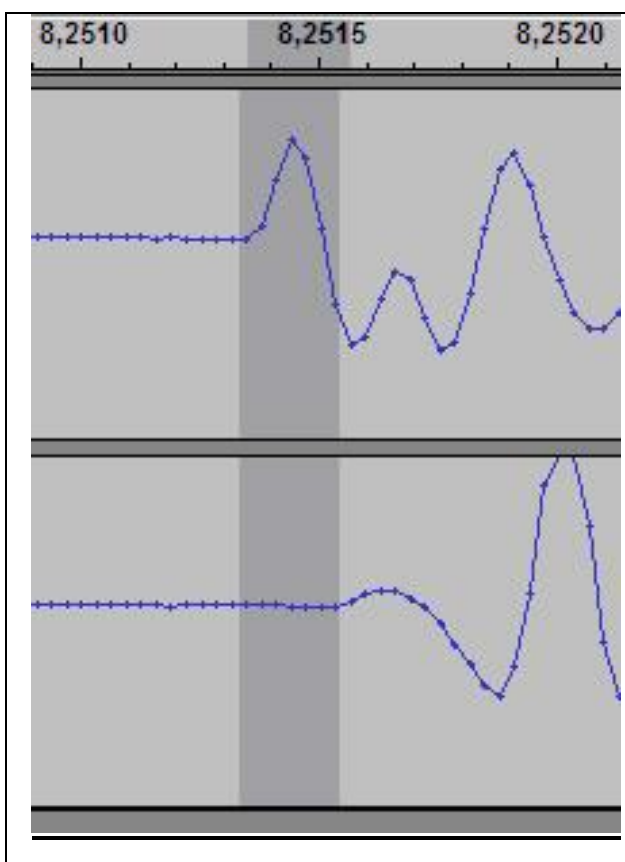
Matériau étudié	Vitesse de propagation en.....	Densité

Quelle conclusion pouvez-vous tirer de cette étude ?

Images écran Audacity



Résultats obtenus après lancement de mesure et 3 coups de marteau à l'extrémité du barreau de roche



Agrandissement de l'enregistrement (zoom)
Montrant les deux ondes enregistrées à la suite d'un choc :

L'onde du haut correspond au premier capteur

L'onde du bas correspond au second capteur

La zone grise correspond à la mesure du décalage de temps entre les ondes

On constate que les deux ondes ne sont pas exactement identiques au décalage près, cela provient de la propagation qui altère le signal d'origine.

Modèle	Célérité de 0 à 1500 km	De 1500 km 3000 km	Célérité de 3000 km au centre de la Terre
Modèle 3	6,8 Km/s à 12,5 Km/s	12,5 Km/s à 13,5 Km/s	7,5 Km/s à 12 Km/s

Catégories de roches	Vitesses ondes P (km.s ⁻¹)
Sédiments non consolidés	1,5 < v < 2,5
Sédiments consolidés	3,5 < v < 5,5
Granites	5,6 < v < 6,3
Basaltes	4,0 < v < 5,8
Gabbros	6,5 < v < 7,1
Roches métamorphiques	6,5 < v < 7,6
Péridotites	7,9 < v < 8,4

document 2