

## TP 2 : PROPAGATION DES ONDES SISMIQUES ET STRUCTURE SUPERFICIELLE DU GLOBE

Les ondes sismiques émises au cours des séismes se propagent dans le globe. La propagation de ces ondes doit nous apporter des informations quant à la structure du globe.

Un séisme correspond à la rupture brutale de matériaux ayant subi des contraintes. Il en résulte une libération brutale de l'énergie accumulée sous la forme d'ondes sismiques.

Illustration éventuelle : casser du carrelage avec des serre-joints.

### I. Les ondes sismiques

On s'intéresse à un séisme ayant eu lieu dans les Alpes le 11.05.91. Les ondes sismiques ont été enregistrées par les 12 stations de surveillance des Alpes. Ouvrez les sismogrammes obtenus dans « *SISMOLOG* »

Fichier / ouvrir un séisme de la base / séisme du 11.05.91

Demandez les 12 traces (les sismogrammes sont disposés selon des distances au foyer croissante).

1. Pointez les deux types d'ondes des trois premiers sismogrammes :

- mettre le curseur à l'arrivée des premières ondes (ondes P) / clic droit / ondes P
- faire de même avec les ondes arrivées en second (ondes S)

**Appelez le professeur pour vérification**

Problème : Quelle est l'origine de la différence de vitesse des ondes P et S ?

2. Proposez une hypothèse expliquant les vitesses différentes des ondes P et S

Ce ne sont pas les mêmes types d'ondes (ou elles n'ont pas pris le même chemin).

Connaissez-vous des types d'ondes ? On les montre avec un transparent et avec un ressort et une corde

→ ondes de compression

→ ondes de cisaillement

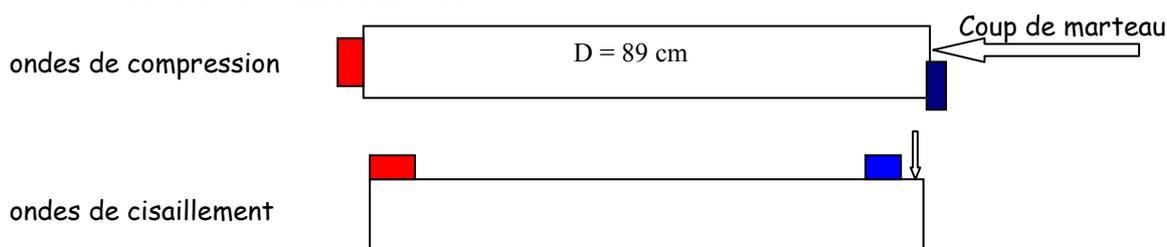
Quelles sont les ondes les plus rapides ?

Manipulation sur les poutres ou plaques de granite ou poutres de calcaire → calcul des vitesses

- Lancer le logiciel « Audacity ». Donner un choc à l'extrémité de l'échantillon.

- Zoomer sur le tracé et mesurer le retard entre des deux tracés.

- Calculer la vitesse des ondes



Les ondes de compression sont plus rapides que les ondes de cisaillement. Donc les ondes P sont des ondes de compression et les ondes S sont des ondes de cisaillement.

La propagation des ondes sismiques doit permettre de déterminer la nature des roches inaccessibles à condition qu'il y ait une relation entre la nature des roches et la propagation de ces ondes.

Quelle est cette relation ? la vitesse des ondes dépendrait de la nature de la roche.

### II. Nature des roches et vitesse des ondes sismiques

- Echanger l'échantillon avec un autre binôme (changer de table) et faire les mesures de  $V_p$  sur un autre matériel qu'en I.

- Conclure

Les ondes sismiques ont une vitesse plus élevée dans le granite que dans les roches sédimentaires (calcaire et grés). La vitesse est encore plus élevée dans la barre de fer.

**Problème :** Quel est (ou quels sont) le (ou les) facteur(s) qui peuvent faire varier la vitesse des ondes dans les roches ?

**Hypothèse :** la masse volumique (ou la densité) de la roche, plus la roche serait dense et plus la vitesse des ondes serait élevée.

**Densité =** masse volumique de la roche / masse volumique de l'eau

### III. Mesure de la masse volumique des roches

**Matériel disponible :** Balance, éprouvette graduée, échantillon de roches

Etablir un protocole simple pour mesurer la densité des roches.

Evaluer la masse volumique des roches suivantes : - échantillons testés en II : granite + calcaire (ou grés)  
- basalte, gabbros, gneiss

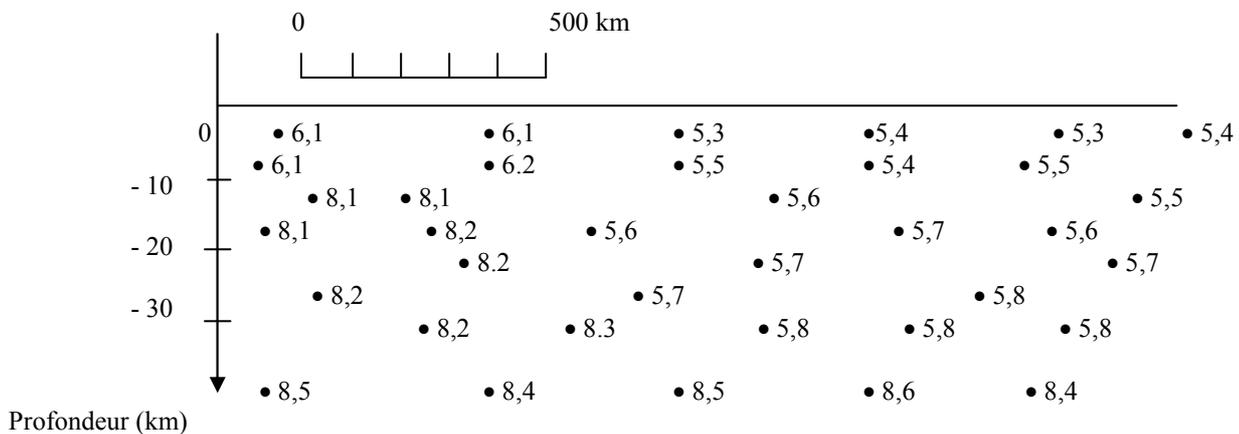
Présenter toutes vos mesures dans un tableau.

Conclure.

L'hypothèse est validée, plus la masse volumique (ou la densité) de la roche est élevée, plus la vitesse de propagation des ondes sismiques est grande.

### IV. Application

Délimiter et colorier sur le document ci-dessous la croûte continentale et la croûte océanique.



**Document : Vitesse des ondes P (en km/s) près de la surface du globe**

**Information :** Les vitesses de 8,1 km/s et au-delà correspondent aux vitesses des ondes P dans la manteau