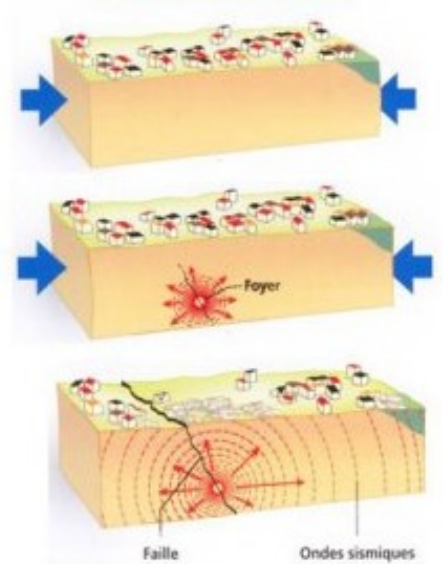


Annexe

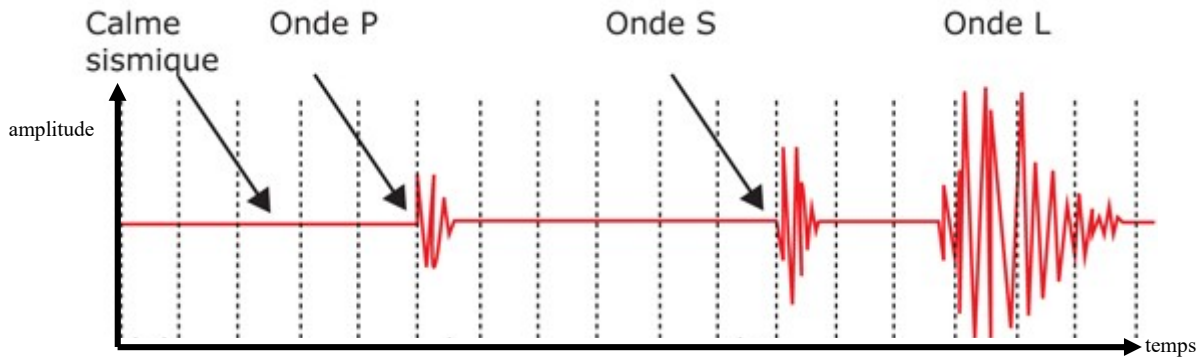
Un **séisme** s'explique par une rupture brutale d'une roche en profondeur le long d'une faille. L'énergie libérée se propage, à partir du foyer, sous forme de vibrations, les ondes sismiques.

Celles-ci sont enregistrées, par les sismographes situés sur des stations fixes sur l'ensemble de la planète, très loin de leur lieu d'émission ce qui veut dire que les ondes se propagent à l'intérieur de la planète. Les scientifiques se sont donc intéressés à cette technique pour obtenir des informations concernant la structure interne du globe.

Document n°1 : Rappels sur les séismes



Document n°2 : Les différentes ondes sismiques

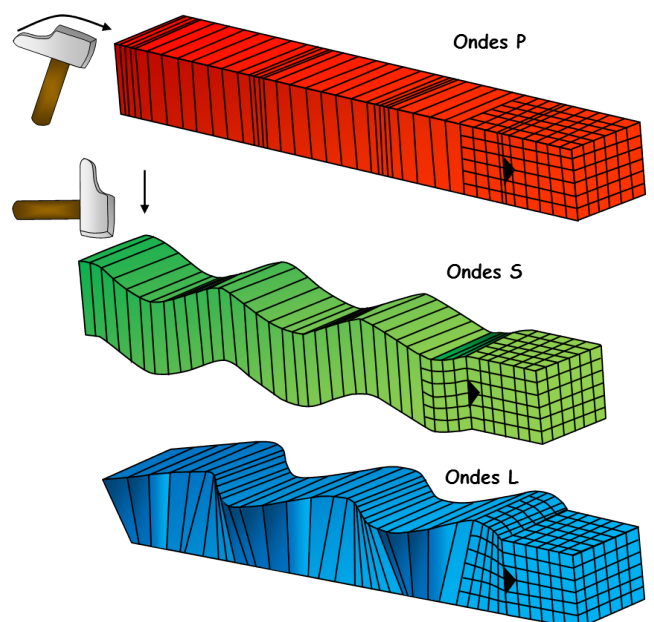


Les ondes sismiques sont enregistrées en surface à l'aide de sismographes, les enregistrements obtenus sont des sismogrammes, ils correspondent à l'arrivée de différents trains d'ondes successifs, **les ondes P** (premières) qui sont les plus rapides et **les ondes S** (secondes), un peu plus lentes.

Les ondes P et S se propagent à l'intérieur du globe, ce sont des ondes de volume : vibrations « avant-arrière » pour les ondes P (ondes de compression/décompression) et vibrations « haut bas » pour les ondes S (ondes transversales ou de cisaillement).

Les ondes P peuvent se propager dans tous les milieux, les ondes S ne se propagent pas dans les milieux liquides.

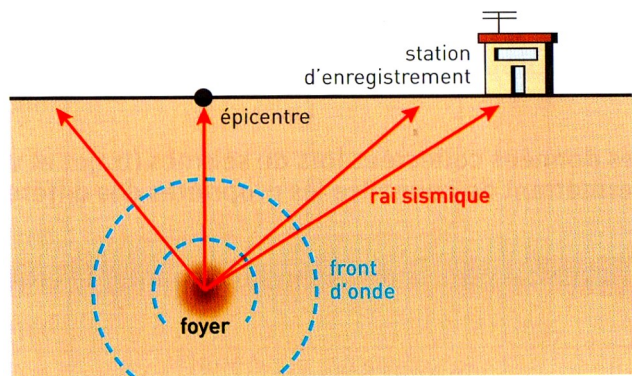
Il existe d'autres ondes, L (de surface, les plus destructrices) mais qui ne seront pas étudiées dans l'activité.



D'après C. Allègre « Les fureurs de la Terre »

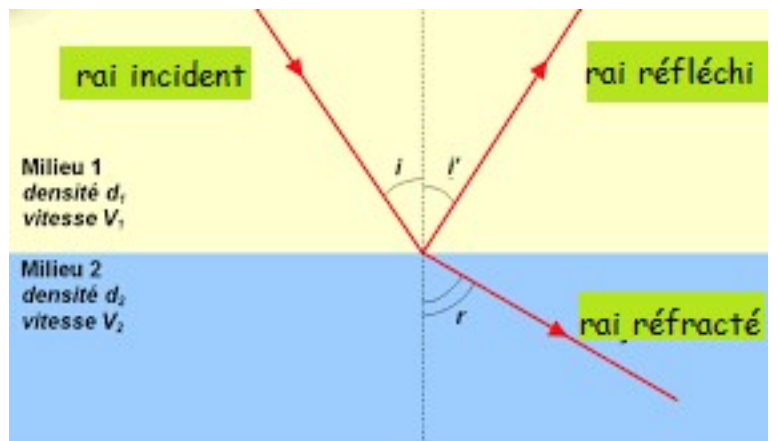
Document n°3 : Comportement des ondes sismiques

Les ondes sismiques se propagent dans toutes les directions, depuis le foyer.



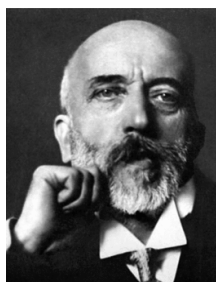
Comme pour les ondes lumineuses, les lois de Descartes s'appliquent pour les ondes sismiques. Lorsqu'une onde arrive sur une surface séparant 2 milieux aux propriétés physiques différentes, elle peut être réfléchiée ou réfractée selon l'angle d'incidence et les propriétés des milieux.

Les ondes réfractées se propagent à une vitesse différente des ondes incidentes et réfléchiées.



Document n°4 : Travaux de Andrija Mohorovicic

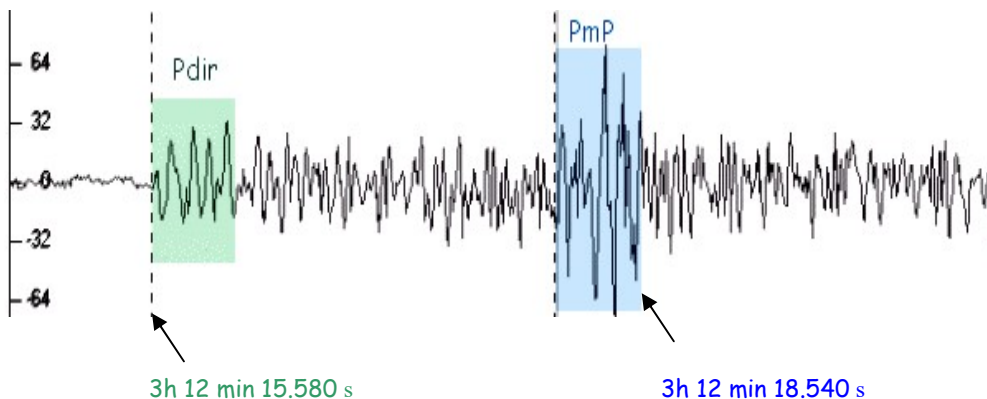
Andrija Mohorovičić, né le 23 janvier 1857 à Volosko et mort le 18 décembre 1936 à Zagreb, est un météorologue croate devenu pionnier de la sismologie.



Le 8 octobre 1909, il observe des sismogrammes, quand tout à coup, les stylets se mettent à zigzaguer, « voici les ondes P, puis les ondes S, puis... de nouveau les ondes P et de nouveau les ondes S ! ».

Cela ne peut s'expliquer que par le fait que les ondes ont suivi un trajet différent : les ondes se sont réfléchiées sur une surface de discontinuité. Cette discontinuité dite discontinuité de Mohorovicic ou « Moho » séparent la croûte terrestre du manteau sous-jacent.

Document n°5 : Etude du séisme du 19 janvier 1991, enregistré à Annemasse



Profondeur du foyer	11km
Distance épacentrale	63.3 km
Vitesse des ondes	6,25 km.s ⁻¹

$$P = \frac{h + \sqrt{(v \cdot \Delta t + \sqrt{h^2 + D^2})^2 - D^2}}{2}$$

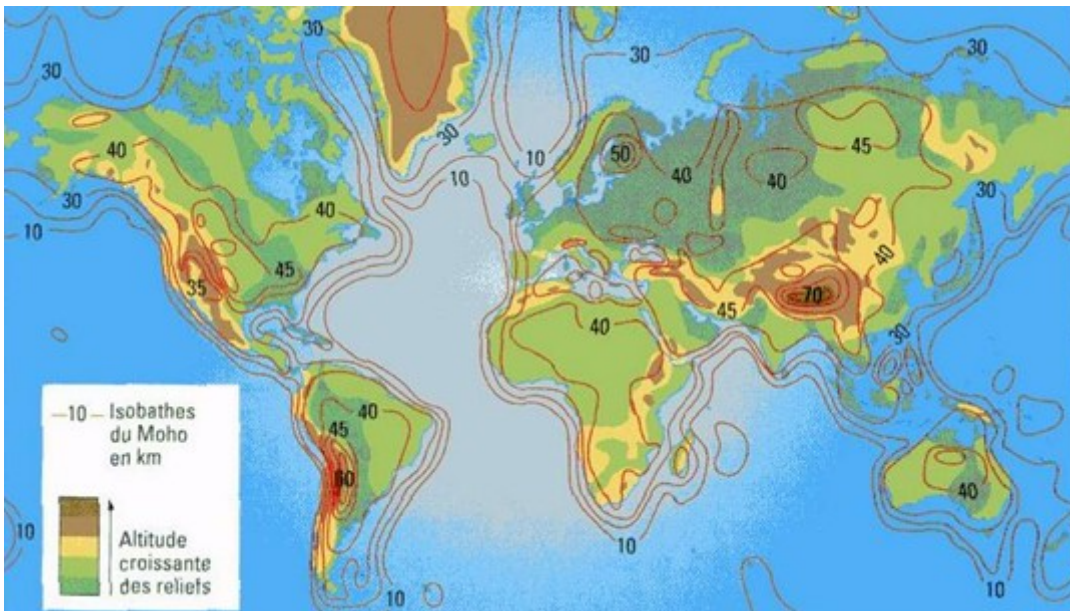
v : vitesse des ondes sismiques en km.s⁻¹

Δt : décalage des temps d'arrivée entre les ondes P et les ondes PmP en secondes

h : profondeur du foyer en km

D : distance épacentrale en km

P : profondeur du Moho en km

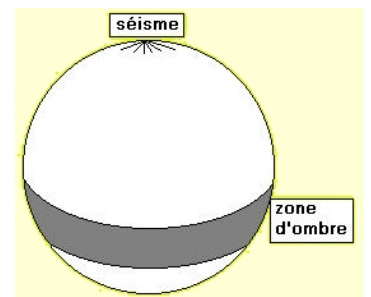
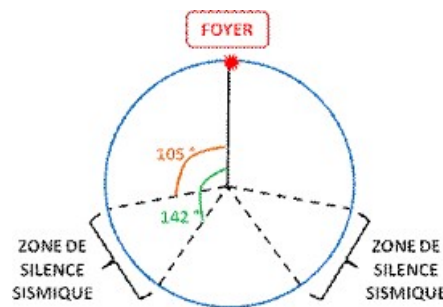


Document n°6 :
Profondeur du Moho (isobathes = lignes de même profondeur)

Document n°7 : zone d'ombre.

Quel que soit l'épicentre d'un séisme, aucune onde P n'est enregistrée quand on se situe dans une bande de 105° à 142° par rapport à l'axe du séisme. Cette zone est nommée : zone d'ombre ou de silence sismique.

Au de-là de 142° , il est de nouveau possible d'enregistrer les ondes P.



Document n°8 : modèle analogique pour expliquer la zone d'ombre sismique.

Pour cela nous allons utiliser un modèle analogique (Terre= un cristallisoir et les ondes sismiques = rayons lumineux)

Modèle de Terre homogène à une couche

- * Remplir le cristallisoir d'air additionné de fumée d'encens qui rendra mieux visible le rayon lumineux. La paroi du cristallisoir représente la croûte terrestre.
- * Faire tourner le laser autour d'un axe, pour faire varier l'incidence du laser par rapport à la surface et observer le trajet du rayon lumineux.

Modèle de Terre homogène à deux couches

- * Remplir le cristallisoir d'air additionné de fumée d'encens qui rendra mieux visible le rayon lumineux. Remplir le plus petit cristallisoir d'eau et le placé au centre du plus grand. La paroi du cristallisoir représente la croûte terrestre.
- * Faire tourner le laser autour d'un axe, pour faire varier l'incidence du laser par rapport à la surface et observer le trajet du rayon lumineux.

**Vitesse ondes
sismiques (Km/s)**

Document n°9 :
Vitesse des ondes
P et S en fonction
de la profondeur

