

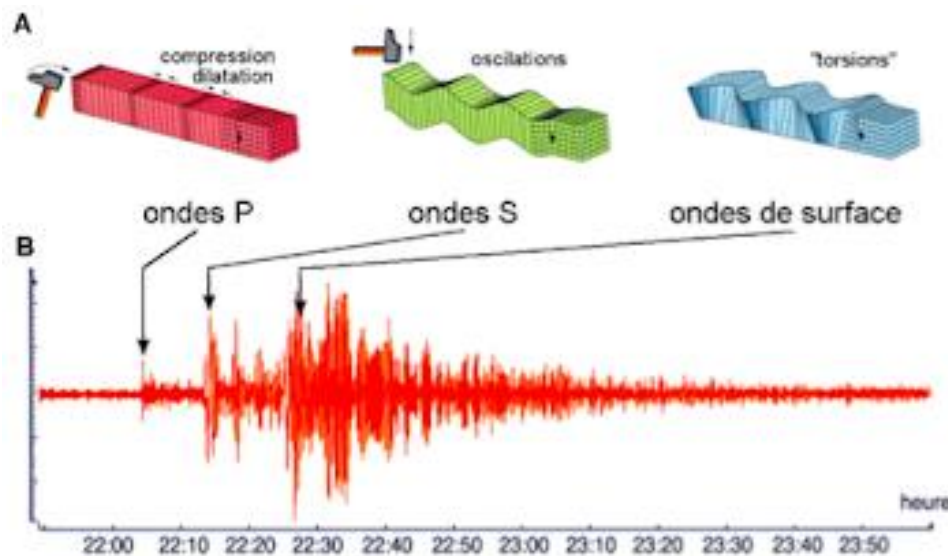
Activité 3 – Etude sismique et structure du globe

Les données collectées lors de séismes (trajet et vitesse des ondes sismiques) permettent de connaître les propriétés des différentes enveloppes du globe.

Problème – Quelle est la structure interne du globe ?

C3 - Utiliser des outils et mobiliser des méthodes pour apprendre	Recenser, extraire, organiser et exploiter des informations à partir de documents
C4 - Pratiquer des langages	Utiliser des logiciels d'acquisition, de simulation et de traitement de données

Allez voir « [Rappels Géologie Collège et Seconde](#) » sur le Netboard, dans la partie « Pour commencer »



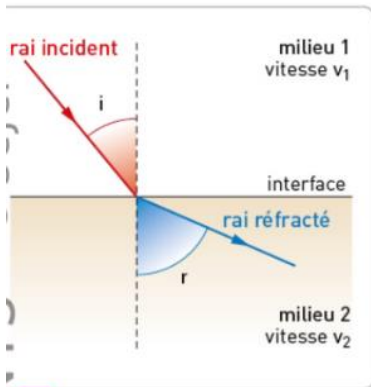
3 types d'ondes

- P : Premières à arriver et dites de compression, faibles amplitudes et propagation dans tous les milieux.
- S : Seconde à arriver et dites de cisaillement ou d'oscillation, pas de propagation dans les milieux liquides.
- L : 3^{ème} à arriver et dites de surface, tardives et de grande amplitude (les plus destructrices car à la surface).

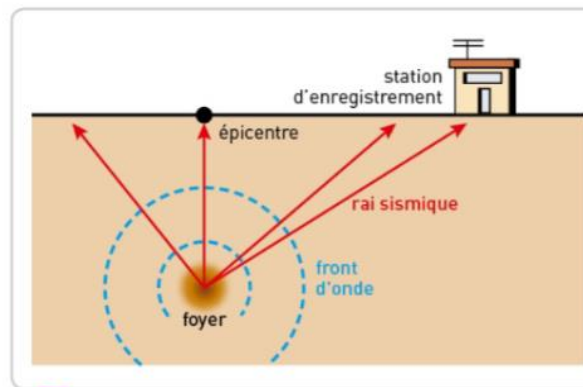
1-Etude d'un séisme

- Ouvrir le logiciel Sismolog
- A partir de la base de données de Sismolog (dans « fichier ») : ouvrir un séisme de la base), sélectionner la ligne correspondant au séisme du 23 Avril 1991 enregistré dans 18 stations et répondre aux 3 questions suivantes:
 - Où est situé ce séisme ?
 - A quelle heure précise (heure-minutes-seconde) s'est-il produit ?
 - A quelle profondeur est situé le foyer du séisme (ou hypocentre) ?
- Dépouiller le sismogramme en déplaçant le curseur pour repérer précisément le temps d'arrivée des ondes P et S
- Sélectionner la station OG21 (située à 28,7 km de l'épicentre) et son sismogramme parmi les 18 stations d'enregistrement (décocher toutes les autres stations à gauche de l'écran).
- Repérer le tracé sismique: bruit de fond, ondes P, ondes S et indiquer leur temps d'arrivée précisément.
- Calculer la vitesse des ondes P et des ondes S (en Km/s) sachant que $V = \text{Distance(en Km)} / \text{temps (en s)}$.

2-Analysez cette expérience pour déterminer les facteurs de variations de vitesse d'onde.



d La loi de Snell-Descartes. Les lois régissant la propagation de la lumière à l'interface de deux milieux différents (discontinuité) sont applicables à la propagation des ondes sismiques.
 $V_1 \sin i = V_2 \sin r$ (V la vitesse d'une onde dans un milieu donné)



e La propagation des ondes sismiques. Les ondes P et S se propagent dans toutes les directions de l'espace (front d'onde). On assimile le trajet d'une onde à un rayon sismique.

● En optique, la loi de Snell-Descartes (vue en sciences physiques, classe de seconde) permet d'expliquer la réflexion et la réfraction d'un rayon lumineux à l'interface de deux milieux différents (document d).

3-Expliquez la trajectoire des ondes sismiques

De nombreux sismographes sont installés dans les Alpes ou sur leur pourtour. Ils enregistrent chaque année de nombreux séismes de faible magnitude qui surviennent dans cette région.

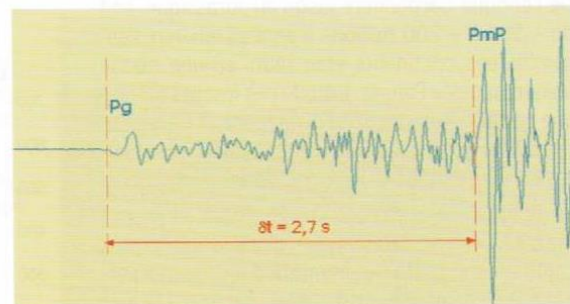
Sur certains enregistrements, on observe la présence de deux trains d'ondes P : des ondes directes, notées Pg, et un deuxième train d'ondes, noté PmP, qui atteint la station avec un retard δt (voir document 5, page 95).

La vitesse moyenne de propagation des ondes dans la croûte terrestre est $V = 6,3 \text{ km} \cdot \text{s}^{-1}$.

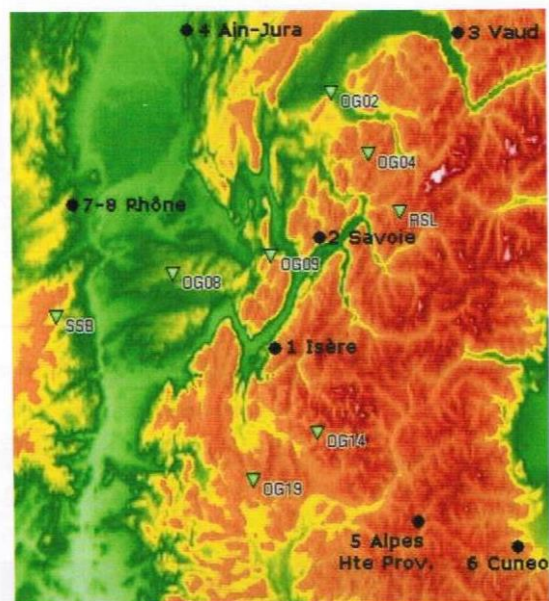
1. Représentez, sous forme d'un schéma, le trajet suivi par les ondes Pg et PmP à partir du foyer. Utilisez une calculatrice programmable, entrez la formule permettant d'estimer une hauteur H).

3. Comparez les résultats avec la valeur moyenne de l'épaisseur de la croûte continentale.

Document 1 : Sismogramme du séisme 1 (Isère) enregistré à La Clusaz (station OG04).



Document 3 : Des données issues du logiciel Sismolog.
 ● : épicentre ; ▽ : station.



Document 2 : Tableau des données obtenues pour sept autres séismes dont les épicentres sont localisés sur la carte.

Séismes	Stations	Δ	h	δt
2	OG02	63,3 km	11 km	3,00 s
3	RSL	82,0 km	11 km	4,12 s
4	OG09	104,9 km	16 km	0,91 s
5	OG19	81,2 km	10 km	3,69 s
6	OG14	107,1 km	7 km	3,44 s
7	SSB	49,7 km	10 km	2,33 s
8	OG08	55,7 km	10 km	1,48 s

Δ : distance épicentre-station

THEME III – La Dynamique interne de la Terre / Chapitre 1 – Structure du globe terrestre

4-Représentez sous forme d'un schéma, le trajet suivi par les ondes Pg et PmP à partir du foyer.

5-Expliquez comment Mohorovicic à déterminer la profondeur du Moho (limite croûte-manteau) en vous aidant de votre schéma et des données du tableau.

LIVRE SVT 1^{ère} Enseignement de spécialité (Belin) : Documents 1 et 2 p 126

5-Justifiez la distinction (discontinuité) entre la Lithosphère et l'Asthénosphère

LIVRE SVT 1^{ère} Enseignement de spécialité (Belin) : Documents 3 et 4 p 129

6-Déterminez la nature du manteau et du noyau terrestre

7-Etude du modèle de la structure interne de la Terre

- Ouvrir le logiciel Sismolog
- Ouvrir le « modèle vrai de la Terre ».
- Faire apparaître les raies sismiques en appuyant sur le crayon (première icône en haut à droite).
- Sélectionner « ondes P » et « ondes S » et dans « Affichage » décocher « Hodochrone ».
- Légender la structure interne de la Terre (différentes couches, discontinuités, état des roches, ...) sur le schéma ci-dessous
- Légender et interpréter le graphique du bas.

