

PROBLEME : Comment étudier les ondes sismiques pour comprendre les milieux traversés ?

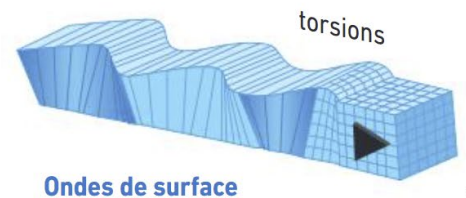
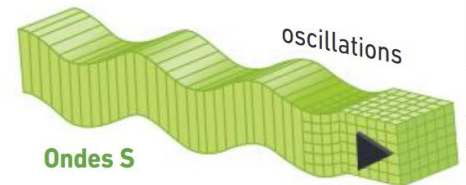
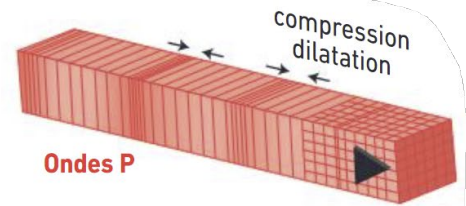
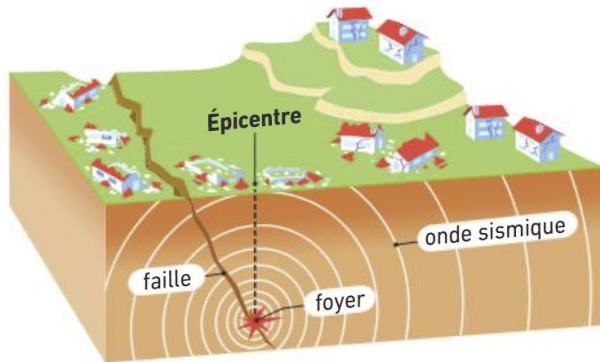
A – Séismes et ondes sismiques

○ Origine d'un séisme

Aux frontières des plaques, les contraintes dues à la convergence ou la divergence des plaques s'accumulent dans les roches au fil des ans. Lorsque leur point de rupture est dépassé, l'énergie accumulée est brutalement libérée au niveau de la zone de rupture nommée foyer du séisme.

○ Les types d'ondes sismiques

L'énergie libérée au niveau du foyer sismique est dissipée sous forme d'ondes sismiques\* se propageant à travers les roches. L'épicentre\* est le point de surface à la verticale du foyer, le plus rapidement atteint par les ondes.



Les ondes de volume se propagent à l'intérieur du globe dans toutes les directions. Elles sont de deux types :

- Les ondes P sont les plus rapides, elles se propagent aussi bien dans les solides que les liquides, par compression-dilatation des matériaux traversés.
- Les ondes S de cisaillement se propagent uniquement dans les milieux solides, par oscillation.

Les ondes de surface se propagent uniquement dans les couches superficielles du globe. Elles sont moins rapides mais de grande amplitude, responsables des dégâts occasionnés par le séisme.

B – Vitesse des ondes et nature de la roche

○ Manipulation : Voir livre page 133, document 4

○ Résultats :

|  | Granite $d=2,7$ | Calcaire $d=2,2$ | Basalte $d=3,0$ | Péridotite $d=3,3$ |
|--|-----------------|------------------|-----------------|--------------------|
| Distance entre les capteurs en cm                | 30              | 30               | 30              | 30                 |
| Temps de décalage entre l'arrivée des ondes en s | 0,0000535       | 0,0001388        | 0,0000464       | 0,0000367          |
| Vitesse des ondes (km/s)                         |                 |                  |                 |                    |

○ Conclusion :

-----

-----

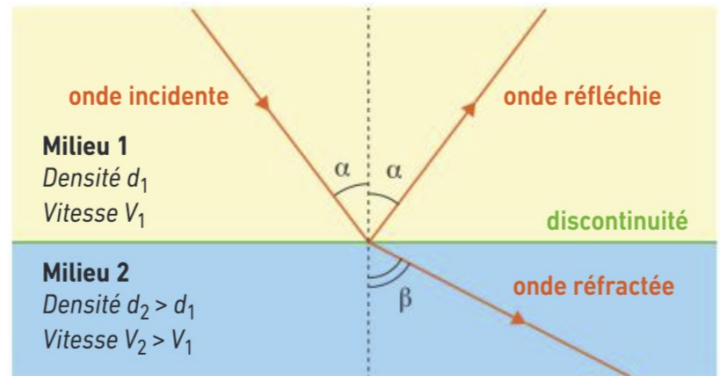
-----

## C – Trajectoire des ondes et discontinuité

### ○ La loi de Descartes :

La vitesse des ondes sismiques à travers un milieu dépend de la densité et de la rigidité des matériaux constituant ce milieu.

A la limite entre deux milieux aux propriétés différentes, les ondes sismiques se comportent comme des rayons lumineux, elles peuvent être réfléchies sur cette discontinuité ou réfractées dans le nouveau milieu.



### ○ Exercice d'application :

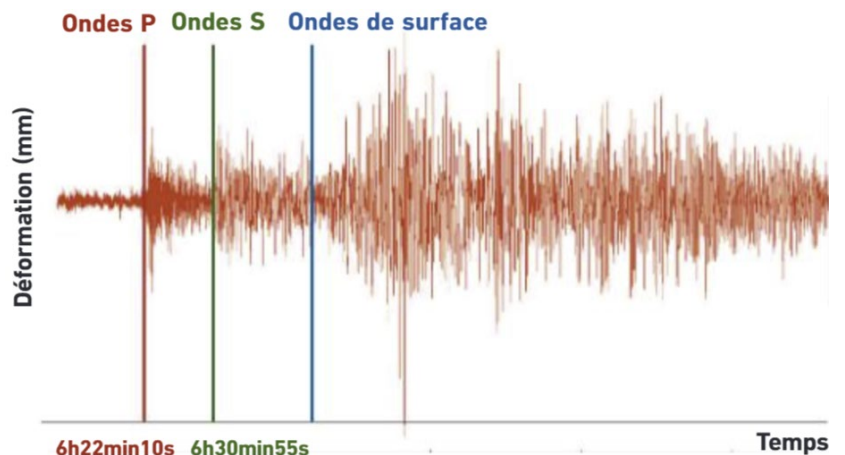
Au **Népal**, entre le 25 avril et le 12 mai 2015 une série de séismes de forte magnitude a causé de nombreux dégâts et un lourd bilan humain.

Le Népal est situé dans la chaîne himalayenne, le long de grandes failles qui résultent de la convergence des plaques tectoniques indienne et eurasiatique.

Un de ces séismes a été **enregistré au lycée d'Aurillac** qui dispose d'une station d'enregistrement (les mouvements du sol enregistrés à ce moment par le **sismographe** d'Aurillac sont très faibles et non perceptibles par l'être humain).



**Le sismogramme obtenu** (enregistrement graphique du mouvement du sol suite à l'arrivée des ondes) est le suivant :



■ Sismogramme du séisme du Népal du 25 avril 2015, enregistré au lycée d'Aurillac, à 7 170 km de l'épicentre.

#### Caractéristiques du séisme

- Heure du séisme : 6 h 11 min 26 s
- Magnitude : 7,8
- Profondeur : 10 km

#### Vitesses moyennes des ondes dans la croûte

- Ondes P :  $6 \text{ km} \cdot \text{s}^{-1}$
- Ondes S :  $3,5 \text{ km} \cdot \text{s}^{-1}$

### Consignes :

- Calculer la vitesse moyenne des ondes P et S entre l'épicentre et le lycée d'Aurillac.
- Comparer ces valeurs aux vitesses moyennes dans la croûte terrestre et proposer une hypothèse expliquant les différences relevées.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---