

Ondes sismiques

● ● ● 1/2

Les fiches « enseignant » et « élève » citées ci-dessous permettent d'illustrer cette fiche « documentation » à travers des expériences ou des études de documents (vidéo ou papier) :

→ Fiches enseignant

- ✓ n° 2 : propagation et effets des ondes sismiques
- ✓ n° 4 : naissance des ondes lors d'une rupture
- ✓ n° 7 : déterminer l'épicentre d'un séisme par trois méthodes graphiques
- ✓ n° 8 (deuxième partie) : détermination de l'épicentre d'un séisme grâce à l'internet

→ Fiches élève

- ✓ n° 1 : la propagation des ondes
- ✓ n° 2 : les effets destructeurs d'un séisme

→ Les ondes sismiques sont des ondes élastiques émises par le séisme. Elles se propagent à une certaine vitesse. Il en existe de deux types : l'onde P (onde de compression) comprime et dilate le milieu lors de son passage. (Une onde sonore est un type particulier d'onde de compression qui se propage dans l'air en comprimant et dilatant les tranches d'air qui se trouvent sur son passage.) L'onde S (onde de cisaillement) cisaille le milieu lors de son passage. Elle est plus lente que l'onde P. (Le rapport des deux vitesses est voisin de 1,7.)

→ L'ordre de grandeur des vitesses des ondes sismiques dans la Terre est de l'ordre de quelques kilomètres par seconde (pour l'onde P : 6 km/s dans la croûte, avec un maximum de 14 km/s dans le manteau inférieur). Les ondes P et S se propagent à l'intérieur de la Terre (on les appelle « ondes de volume »), avec cependant un problème majeur pour l'onde S lorsqu'elle rencontre un fluide dans lequel elle ne peut pas se propager : un fluide (tel que l'air ou l'eau) ne présente pas de résistance au cisaillement, comme le montre notre main que l'on peut déplacer facilement dans l'un ou l'autre milieu (imaginez la même expérience avec une main plongée dans un bac de ciment en train de prendre, avec une résistance au cisaillement qui augmente avec le temps !). C'est en observant que les ondes S ne pouvaient se propager dans le noyau externe, à 2 900 km de profondeur, qu'on a pu déduire que celui-ci se comportait comme un fluide.





→ Il existe aussi des ondes dites « de surface » qui se propagent à la surface du globe, mais plus lentement que les ondes P et S, à des vitesses de l'ordre de 4 km/s. Ces ondes peuvent faire plusieurs fois le tour de la Terre. (On peut facilement calculer combien de temps elles mettent pour faire un tour...) Lors de très gros séismes, on a ainsi pu identifier sur des sismogrammes de telles ondes qui avaient fait jusqu'à près de dix fois le tour de la Terre ! (au bout de combien de temps arrivent-elles ?) ¹



Image simple pour comprendre la propagation des ondes.
M. Claude Fabre

¹ Pour faire un tour de Terre, une onde de surface met environ $40\,000/4$ secondes, soit 2.8 heures. Pour faire 10 fois le tour de la Terre, il faudra 28 heures.

