

SISMO VITESSE

● THÈME

Données.

● OBJECTIF

Calculer la vitesse à laquelle se propage une onde sismique.

● MOTS CLÉS

Ondes sismiques, vitesse.

● CHAMPS DISCIPLINAIRES

Géosciences,
Mathématiques,
Sciences Physiques.

● DÉROULEMENT

Les ondes sismiques naissent au niveau du foyer (zone de rupture située en profondeur) puis se propagent dans toutes les directions. Le point qui se trouve en surface, à la verticale du foyer est l'épicentre. Lors d'une secousse sismique, les géologues déterminent l'heure de l'événement et les coordonnées géographiques (latitude et longitude) de l'épicentre. Connaissant la localisation d'une station et l'heure d'arrivée des ondes sismiques à cette station, il est possible de déterminer la vitesse de propagation des ondes sismiques.

● NOTES, COMPLÉMENTS, EXTENSIONS

- Calculer la vitesse de propagation des ondes pour un séisme lointain, notamment un séisme localisé aux antipodes, donc ayant traversé le globe.
- Comparer les résultats afin d'appréhender la structure interne du globe par le biais de la sismicité (exemples : séisme local à Nice, le 25/07/1998 et un séisme aux antipodes au Vanuatu, le 25/07/1998).

1^{RE} ÉTAPE

- Discuter avec les élèves de la notion de vitesse (acquise en mathématiques).

Ex : déplacement d'un véhicule en km/h. Déterminer l'équation de la vitesse : $v = D / t$ (la célérité de l'onde est considérée comme constante).

- Rechercher dans le cadre de la propagation d'une onde sismique, quelle est la distance à connaître et le temps. $D =$ Distance épacentrale ; $t =$ temps (temps mis par les ondes pour arriver à la station, c'est-à-dire heure d'arrivée à la station – heure de l'événement sismique).

2^E ÉTAPE

MATÉRIEL ► **site internet** : www.ac-nice.fr/svt/aster (*Sismo des écoles*), ou **CD-Rom**.

L'activité peut s'organiser différemment selon que l'on dispose ou non d'un ordinateur.

- 1^{er} cas : avec matériel informatique
Rechercher un événement sismique dans la banque de données (exemple : séisme de Menton le 2 février 2002).
- 2^e cas : sans ordinateur
Proposer un sismogramme préalablement sélectionné et imprimé.

3^E ÉTAPE

MATÉRIEL ► **site internet** : www.ac-nice.fr/svt/aster (*Sismo des écoles*), ou **CD-Rom**.

On travaillera à partir du sismogramme et de la carte régionale. Calculer la vitesse.

Pour connaître la distance épacentrale il faut :

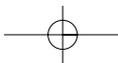
- Retrouver les coordonnées (longitude/latitude) de l'épicentre.
- Retrouver les coordonnées (longitude/latitude) de la station.

Pour connaître le temps, il faut :

- Retrouver l'heure de l'événement sismique.
- Déterminer l'heure d'arrivée des ondes à la station.

Un sismogramme présente un train d'ondes d'amplitude variable. Les premières qui arrivent à la station sont les ondes P. Il est possible de les pointer et de visualiser ainsi précisément l'heure d'arrivée des ondes à la station.

Les élèves disposent alors de l'ensemble des données indispensables au calcul de la vitesse en km/s. Dans le cas d'un séisme proche, la vitesse trouvée pour les ondes P correspond à leur vitesse dans la croûte terrestre superficielle.



DOCUMENT 1 Choisir un événement sismique à partir de la base de données du *Sismo des écoles*

- Cliquer sur "Banques de données sismiques" puis "les sismogrammes enregistrés par nos stations".
- Choisir l'année ex : 2002 (février 2002).
- Visualiser le sismogramme.
- Choisir la station pour laquelle le tracé est le plus net.

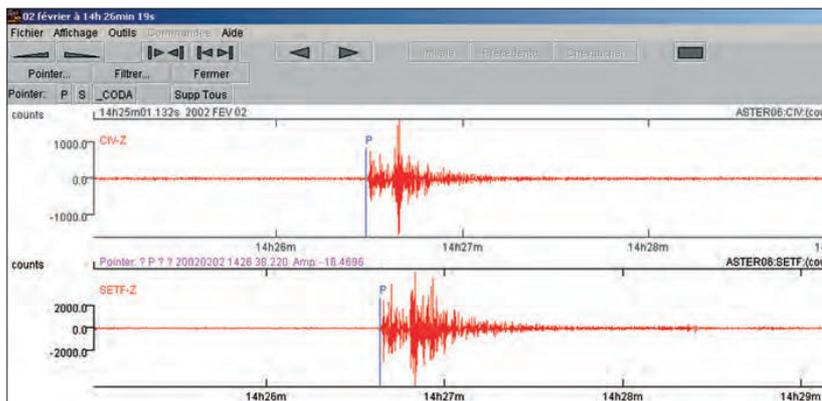
DOCUMENT 2 Déterminer l'heure d'arrivée des ondes à la station

Pointer les ondes P.

La lecture de l'heure se fait en bas de l'écran (en vert).

Dans notre exemple : heure d'arrivée de P au CIV (Valbonne) : 14 h 26 min 29 sec.

heure d'arrivée de P à SETF (St-Étienne-de-Tinée) : 14 h 26 min 38 sec.



DOCUMENT 3 Mesurer la distance épiscopentrale

Pour localiser l'épicentre et les stations, repérer les références à partir de la fenêtre "infos" de *SeisGram2K* (► annexe 2).

Heure d'origine du séisme = 14 h 26 min 19 s
 Longitude épicentre = 7.720
 Latitude épicentre = 43.800



Utiliser la carte appropriée sur le site web ou le CD-Rom (module "cartothèque"), repérer l'épicentre (onglet "saisie d'un point"), les stations. Évaluer la distance (onglet "calcul de vitesse") et en déduire la vitesse de l'onde P dans la croûte terrestre.

