

Utilisation des données sismiques en géologie

Vous avez vu en classe de Première que l'analyse des sismogrammes permettait d'obtenir un grand nombre de renseignements sur la structure interne de la Terre. Cette fiche est destinée à vous remettre en mémoire les éléments principaux.

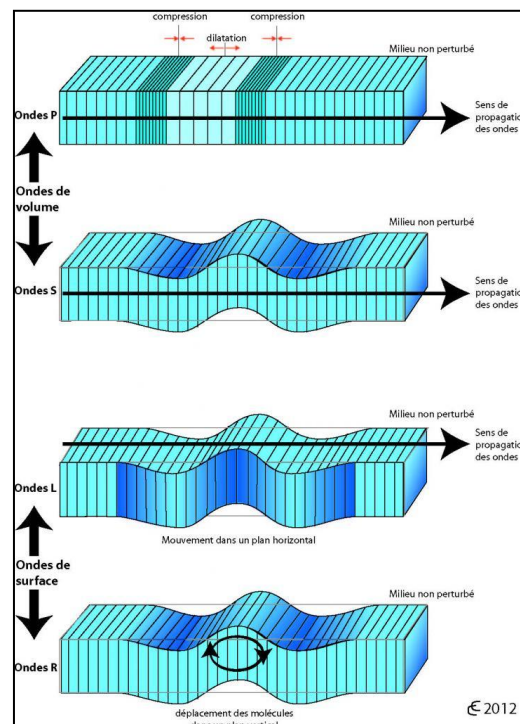
1- différents types d'ondes

Il existe trois types d'ondes:

- les ondes P, de compression, sont les plus rapides.
- les ondes S, de cisaillement, arrivent en second. elles ne se propagent pas dans les liquides.
- les ondes L, ondes de surface, sont les moins rapides.

Mise en évidence des ondes sur un sismogramme:

- Ouvrir dans Séisgram le fichier "Seisme Nice enregistrement Menton"
- En vous aidant de la fiche technique Seisgram, pointer les ondes P et les ondes S. Relever l'écart de temps entre ces deux ondes.
- Vérifier les résultats obtenus par lecture de l'*hodochrone séisme proche* (les valeurs à rentrer sont disponibles dans *Affichage / Sismogramme Info*)



2- Détermination de l'épicentre

L'analyse d'un sismogramme permet de déterminer l'écart de temps $T_s - T_p$. L'utilisation de l'hodochrone permet alors d'en déduire la distance D au lieu du séisme. Ce dernier se situe sur un cercle de rayon D autour du sismographe. L'analyse de 2 ou 3 sismogrammes permet de localiser un point précis.

Application:

- Ouvrir dans Séisgram les 3 fichiers du dossier "détermination épicentre"
- Analyser ces sismogrammes pour déterminer l'écart de temps $T_s - T_p$
- Déterminer grâce à l'hodochrone la distance de l'épicentre (modifier les vitesses: $V_p = 3.8$ m/s et $V_s = 2.7$ m/s)
- Lancer Educarte. Dans *Réseau Edusismo*, choisir uniquement les stations analysées. Utiliser la fonction *Tracer des cercles* pour déterminer la position de l'épicentre.

Station	Latitude	Longitude
DRGF	43.5346	6.47161
SJNF	43.733	7.133
SETF	44.257	6.922
Coordonnées des stations utilisées		

3- Détermination de la profondeur du Moho

L'analyse des séismes permet de déterminer la profondeur du Moho. On utilise pour cela l'existence d'ondes appelées PMP, qui se sont réfléchies sur le manteau. La formule pour calculer la profondeur du Moho est détaillée sur le document ci-contre...

Une fiche Excel permet le calcul automatique si on rentre les données suivantes:

- ✓ Profondeur du séisme (h)
- ✓ Distance à l'épicentre (Δ)
- ✓ Ecart de temps entre P et PMP (δt)

Application:

- Ouvrir le fichier correspondant au séisme du 21/04/1999
- Pointer les ondes P et S, et vérifier les valeurs avec l'hodochrone
- Repérer les ondes PMP, les pointer, et relever l'écart de temps $T_{pmp} - T_p$
- Calculer la profondeur du Moho avec la feuille Excel

Calcul de la profondeur du Moho

$$\delta t = \frac{\sqrt{(2H-h)^2 + \Delta^2}}{V} - \frac{\sqrt{h^2 + \Delta^2}}{V}$$

$$(2H-h)^2 = \left(V \cdot \delta t + \sqrt{h^2 + \Delta^2} \right)^2 - \Delta^2$$

$$H = \frac{1}{2} \left[h + \sqrt{\left(V \cdot \delta t + \sqrt{h^2 + \Delta^2} \right)^2 - \Delta^2} \right]$$

δt différence de temps entre l'onde P directe et l'onde PMP et V la vitesse moyenne des ondes P dans la croûte.

Calcul de la position du point de réflexion

AB représente la distance épicentre, point de réflexion :

$$\frac{H-h}{2H-h} = \frac{AB}{\Delta} \text{ d'où } AB = \frac{H-h}{2H-h} \Delta$$