

Théoriciens

Préambule: La réponse la plus simple à la question “qu’y a-t-il sous nos pieds?” est de supposer la Terre comme homogène, faite entièrement de roches telles qu’on les voit à la surface. Les ondes sismiques traversant la Terre, elles peuvent être un outil privilégié pour apprendre ce qui s’y passe réellement.

But: Le but de ce TD est de tester cette hypothèse en créant un modèle de Terre homogène ayant une vitesse pour les ondes sismiques connue et égale à $\sim 11\text{km/s}$. A partir de ce modèle, vous pourrez prédire en combien de temps les ondes devraient atteindre les stations sismologiques.

Implications: Si vos calculs correspondent aux observations faites par les sismologues, alors vous pourrez raisonnablement penser que la Terre est homogène. Cependant, si vos calculs ne coïncident pas avec les observations faites sur les données, alors il faudra modifier votre hypothèse de départ et trouver un modèle plus satisfaisant.

Quelle est l'échelle du modèle?

En sachant que le rayon de la Terre est de 6371km ,
Donnez l'échelle de votre modèle.

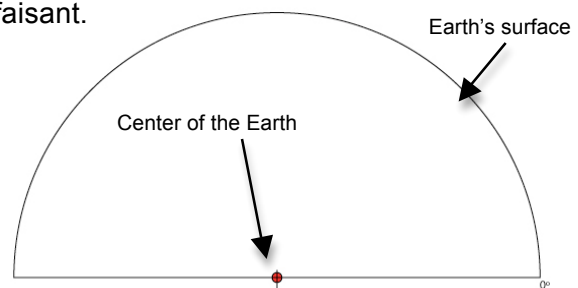


Figure 1: Modèle de la Terre homogène.

Procédure à suivre pour les calculs :

1: Indiquez l'épicentre à 0° avec une étoile (Fig. 2).

2: Symbolisez les stations sismologiques par des triangles à la surface de la Terre (Fig. 2). Attribuer un nombre à chacune d'entre elles et reportez ce chiffre dans le tableau. Vous pouvez les placer où bon vous semble, mais posez-vous la question suivante : quel intervalle de distance épicentrale dois-je couvrir ? D'après vous, de combien de stations avez-vous besoin ? (N.B. discutez-en avec les observateurs...)

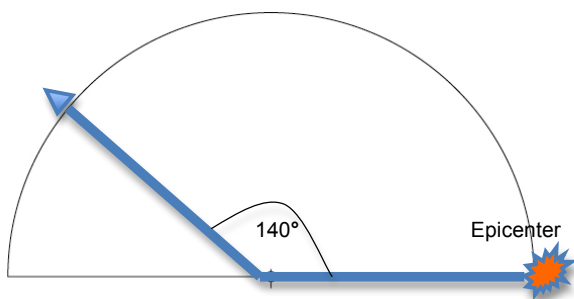


Figure 2: LOCALISATION DE LA STATION
La distance épicentrale de la station se calcule comme l'angle géocentrique entre le séisme et la station d'enregistrement.

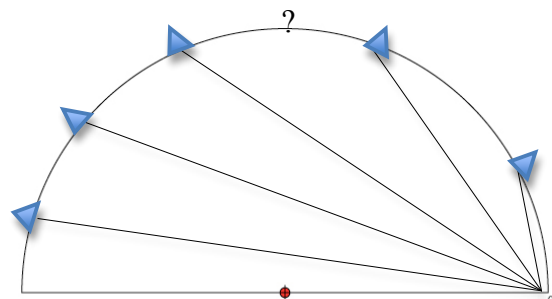


Figure 3: TRAJET DE L'ONDE
Le séisme a lieu à 0° et l'énergie se propage radialement dans le modèle pour atteindre toutes les stations.

3: Reportez la distance épacentrale de chaque station dans le tableau ci-dessous (colonne B).

Pour tracer le trajet de l'onde sismique et calculer son temps de propagation :

4: Tracez les lignes droites représentant le trajet des ondes (Fig. 3) de l'épicentre à la station. Mesurez cette longueur en cm et reportez cette distance dans la colonne C de votre tableau.

5: Convertissez cette longueur en km et reportez-la dans la colonne D.

6: Calculez le temps de propagation de ces ondes en supposant une vitesse constante (11 km/s) et reportez cette valeur (en s) dans la colonne E. Vous pouvez la convertir en minute décimale dans la colonne F.

Tableau des calculs théoriques

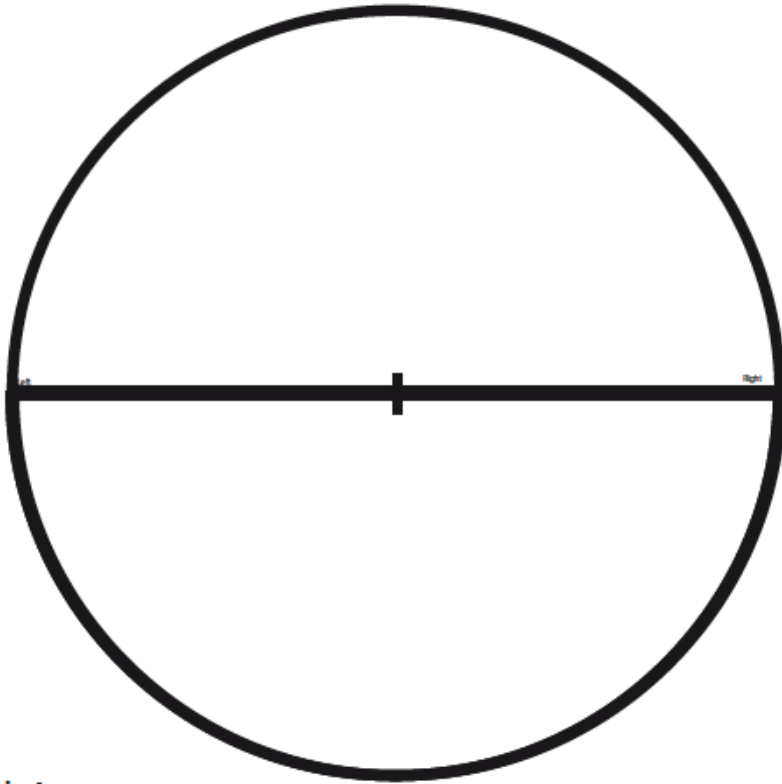
A	B	C	D	E	F
Numéro Station	Distance épacentrale Δ (degrés)	Trajet onde dans le modèle (cm)	Trajet onde réel (km)	Temps de trajet (Sec)	Temps de trajet (min)

8: A quel moment avez-vous pu introduire des erreurs ?

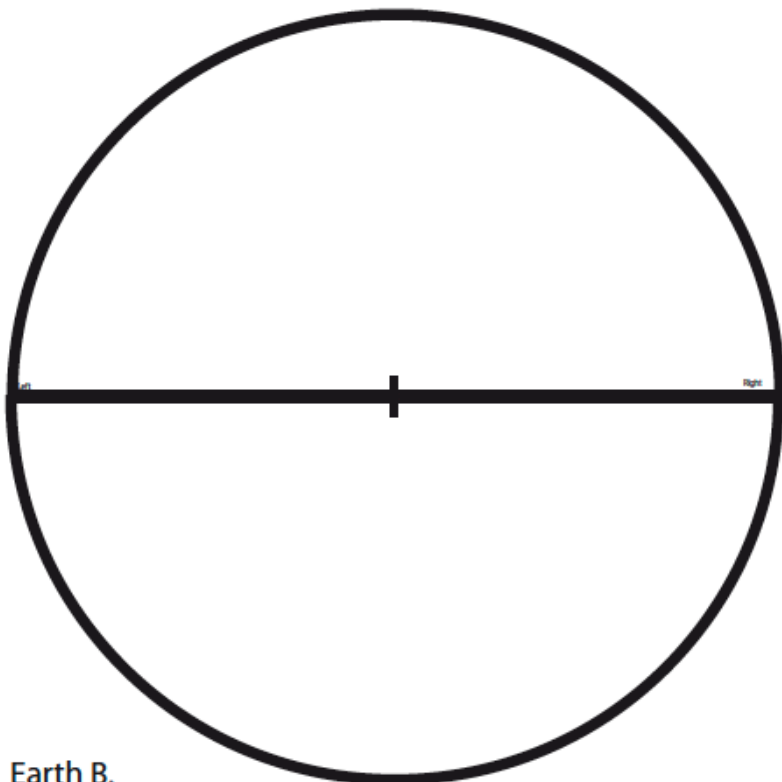
9: Reportez vos calculs sur le graphe $t(\Delta)$. Décrivez l'allure de cette courbe. Comment s'appelle-t-elle ?

10: Comparez vos courbes avec celles des sismologues. Quelles sont les ressemblances et discordances ? Qu'en déduisez-vous ?

11: En concertation avec les observateurs, proposez un nouveau modèle de Terre plus approprié si nécessaire.



Earth A.



Earth B.

Comparison of EQ First Arrivals: Predicted vs Observations

