

Elément de correction TP2 : A l'écoute de la Terre...**PARTIE A : Stratégie de résolution****1. Problème scientifique recherché**

On cherche à déterminer si la **vitesse de propagation des ondes sismiques dépend de la nature des roches traversées**, et comment ces différences de vitesse peuvent être utilisées pour interpréter la structure et la dynamique internes de la Terre.

2. Démarche expérimentale mise en œuvre

Je génère une onde mécanique dans des **barres de calcaire, de granite et de gabbro** et j'enregistre son arrivée à l'aide de **capteurs sismiques** placés à distance constante. Je mesure le **temps de propagation** de l'onde dans chaque roche afin de comparer les vitesses, en ne faisant varier que la **nature du matériau**.

3. Résultats attendus (précisés)

Je m'attends à mesurer des **temps de propagation différents** selon la roche, pour une même distance parcourue. Le **temps de propagation le plus court** (donc la **vitesse la plus élevée**) est attendu dans le **gabbro**, puis dans le **granite**, et le **temps le plus long** dans le **calcaire**.

Ce classement doit montrer que les ondes sismiques se propagent **d'autant plus rapidement que la roche est rigide et dense**, ce qui permet d'expliquer les **variations de vitesse observées dans la Terre** et leur utilisation pour étudier sa dynamique interne.

PARTIE B – Présentation / traitement / interprétation (**1) Présentation des résultats (formes attendues)**

Conforme à "tout sauf du texte", on attend par exemple :

- **Un tableau** : roche / distance d / Δt / v .
- **Un classement** (diagramme en barres ou flèches) des vitesses : calcaire, vs granite, vs gabbro.
- Éventuellement, si TP numérique : une capture des deux signaux avec repérage de "naissance de l'onde" sur chaque capteur.

2) Traitement : mesure de Δt (méthode attendue)

- Outil **Réticule** → placer sur la "naissance de l'onde" du capteur déclencheur → **Nouvelle origine** → placer le second réticule sur la "naissance de l'onde" du second capteur → lecture directe de Δt .

3) Calcul

- Distance : **$d = 0,25 \text{ m}$** (25 cm).
- Vitesse : $v=d/\Delta t$ m/s (mesure en μs donc 10^{-6} s)

4) Interprétation attendue

- Si Δt est **plus faible**, alors la vitesse V est **plus grande** : l'onde se propage plus vite.
- On obtient en général un **classement qualitatif** :
 - **calcaire** : propagation plutôt plus lente
 - **granite** : plus rapide
 - **gabbro** : souvent parmi les plus rapides (roche magmatique basique, plus dense/rigide)

Idée clé à formuler :

La vitesse dépend des **propriétés mécaniques** du milieu (rigidité / compressibilité / densité) ; les roches plus rigides transmettent mieux (plus vite) la perturbation.

5) Conclusion attendue :

J'ai observé que la **vitesse de propagation des ondes sismiques est différente selon la roche traversée** : elle est **plus lente dans le calcaire, plus rapide dans le granite et la plus élevée dans le gabbro**.

Je sais que la **vitesse des ondes sismiques dépend des propriétés mécaniques des roches**, notamment leur **rigidité** et leur **densité** : plus une roche est rigide et dense, plus les ondes sismiques s'y propagent rapidement.

J'en conclus que les **variations de vitesse des ondes sismiques traduisent des différences de nature et de propriétés des roches**. Ainsi, l'étude de ces vitesses permet aux sismologues d'identifier des matériaux différents en profondeur et de mieux comprendre la **structure interne de la Terre**. Les sismologues peuvent donc déduire une **structure interne en couches** (ex. discontinuités), car la vitesse n'est pas uniforme

PARTIE C – Tomographie sismique (Tectoglob3D) :

En comparant les coupes Honolulu–Chicago et Nuuk–Oslo, comment les variations de vitesse sous le plancher océanique, les dorsales, les fosses et les continents traduisent-elles des différences de température du manteau ?

- La tomographie représente des **anomalies de vitesse** :
 - **rouge = vitesses plus faibles** (anomalie négative) ;
 - **bleu = vitesses plus élevées** (anomalie positive).
- Interprétation thermique (niveau Première) :
 - **vitesses faibles (rouge)** → roches **plus chaudes**, moins rigides (ondes ralenties) ;
 - **vitesses élevées (bleu)** → roches **plus froides**, plus rigides (ondes accélérées).
- Exploitation des contextes demandés :
 - **Dorsale / plancher océanique** : présence d'anomalies **rouges** peu profondes = manteau **plus chaud**, cohérent avec une remontée de matière et une lithosphère océanique jeune.
 - **Fosse** : anomalies **bleues** plongeantes = matériel **plus froid** s'enfonçant (lithosphère froide).
 - **Continent** : domaines plus **bleus** sous les continents stables = manteau/lithosphère **plus froids** et rigides (racine lithosphérique).

(La comparaison Nuuk–Oslo vs Honolulu–Chicago sert à montrer des contextes différents : domaine océanique/dorsale d'un côté, domaine continental stable et/ou zones de subduction de l'autre, visibles sur les coupes.)

À partir de ces observations, quelle hypothèse peut-on formuler sur la dynamique du globe et les mouvements de matière au sein du manteau terrestre ?

Hypothèse attendue :

Les anomalies **rouges** indiquent des zones de **remontée** de matière chaude (ex. sous les dorsales / certains domaines océaniques), tandis que les anomalies **bleues** traduisent des zones d'**enfoncement** de matière froide (ex. sous les fosses).

L'ensemble suggère une **dynamique de convection mantellique** qui participe à la mobilité des plaques lithosphériques.