

Mise en situation et recherche à mener

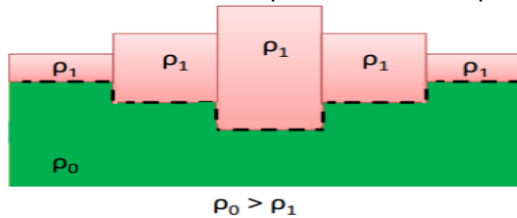
À la fin du XIX^{ème} siècle, les scientifiques cherchaient à caractériser la structure des chaînes de montagnes.

En 1851, Airy proposa que la croûte, de masse volumique constante, était plus épaisse sous les chaînes de montagnes. Ainsi, le relief de la montagne serait accompagné en profondeur par une racine crustale. Peu après, Pratt proposa un autre modèle au sein duquel les chaînes de montagnes n'auraient pas de racine crustale mais seraient constituées de roches moins denses que la moyenne des roches de la croûte continentale.

Dans le cadre de la chaîne alpine, on cherche à apporter des arguments en faveur du modèle d'Airy ou de celui de Pratt.

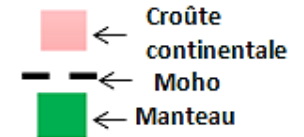
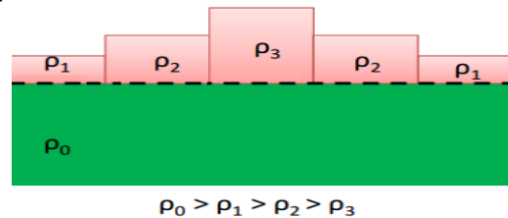
Ressources

Représentation actuelle du modèle d'Airy
(plus le relief est élevé et plus la racine est profonde)



Croûte continentale
Moho
Manteau

Représentation actuelle du modèle de Pratt
(plus le relief est élevé et moins la croûte est dense)



ρ = masse volumique ; densité = ρ/ρ_{eau}

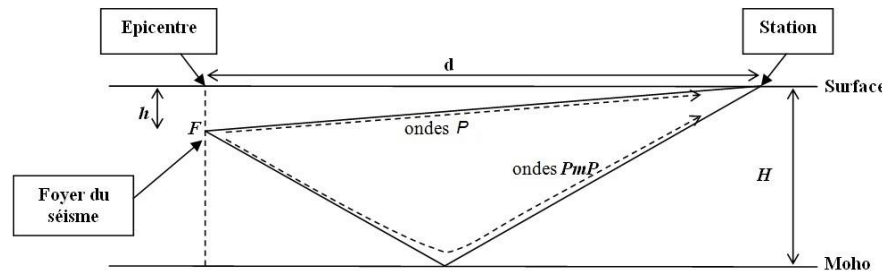
L'épaisseur moyenne de la croûte continentale est de 30 km.

L'altitude moyenne en milieu continental est de 0,8 km, donc la profondeur moyenne du Moho se situe entre 29 à 30 km.

Détermination de la profondeur du Moho à partir de la lecture de sismogrammes :

La détermination de la profondeur H du Moho est basée sur le trajet des deux trains d'ondes P recueillis par certaines stations : les ondes P directes et les ondes P indirectes (ondes PmP ayant subi une réflexion sur la discontinuité de Mohorovicic).

À partir de la mesure du retard des ondes PmP par rapport aux ondes P directes, on obtient la valeur de H .



Trajet des ondes directes et réfléchies depuis le foyer du séisme jusqu'à la station d'enregistrement

La masse volumique :

La masse volumique est le rapport de la masse d'un échantillon sur son volume. Elle peut être exprimée en grammes par centimètre cube (1cm^3 correspond à 1 mL). La masse volumique de l'eau est égale à 1g/cm^3 ou 10^3kg/m^3 .

La densité d'un objet est le rapport de sa masse volumique sur la masse volumique de l'eau. Sa valeur est donc la même que celle de la masse volumique. Elle n'a pas d'unité.

Etape 1 : Concevoir une stratégie pour résoudre une situation problème (durée recommandée : 10 minutes)

Proposer une stratégie de résolution réaliste permettant d'apporter des arguments en faveur du modèle d'Airy ou de celui de Pratt en étudiant la chaîne alpine.

Appeler l'examineur pour présenter oralement votre proposition et obtenir la suite du sujet.

Etape 2 : Mettre en œuvre un protocole de résolution pour obtenir des résultats exploitables

Mettre en œuvre les protocoles de calcul de la profondeur du Moho et de la densité des roches de la croûte afin d'apporter des arguments en faveur du modèle d'Airy ou de celui de Pratt.

Appeler l'examineur pour vérifier le résultat et éventuellement obtenir une aide.

Etape 3 : Présenter les résultats pour les communiquer

Sous la forme de votre choix présenter et traiter les données brutes pour qu'elles apportent les informations nécessaires à la résolution du problème.

Répondre sur la fiche-réponse candidat, appeler l'examineur pour vérification de votre production.

Etape 4 : Exploiter les résultats obtenus pour répondre au problème

Exploiter les résultats pour apporter des arguments en faveur du modèle d'Airy ou de celui de Pratt.

Répondre sur la fiche-réponse candidat.

Thème 1B – Le domaine continental et sa dynamique
AIRY OU PRATT

Fiche-protocole - candidat

Matériel disponible et protocole d'utilisation du matériel

Matériel :

- Logiciel Sismolog et fichier **Séisme du 09/03/1992 (Isère, France) reçu par la station SURF Z** : profondeur du foyer $h = 6$ km ; distance station-épicentre $d = 105.5$ km
- Fiche technique « **SISMOLOG – EXPLOITER UN SISMOGRAMME** »
- Tableur et feuille de calcul « **moho_Airy_ou_Pratt.xls** »
- un échantillon de roche semblable à celles présentes dans le massif du Mont Blanc (4810 m), représentative de la densité de la croûte continentale à cet emplacement
- un échantillon de roche semblable à celles présentes dans un massif culminant à 2000 m, représentative de la densité de la croûte continentale à cet emplacement
- une balance
- deux éprouvettes graduées / un bécher
- une pissette d'eau / accès à un robinet

Afin d'apporter des arguments en faveur du modèle d'Airy ou de celui de Pratt dans le cadre de la chaîne alpine :

- **Réaliser** les mesures et les calculs nécessaires.

Appeler l'examineur pour vérifier le résultat et éventuellement obtenir une aide.

Sécurité : RAS

Précautions de la manipulation



- Régler correctement le zoom (ni trop, ni trop peu) pour un repérage correct des ondes PmP.
- Déterminer le retard des ondes PmP avec une précision de deux décimales.