

## Activité 2: Les variations d'altitudes au sein du domaine continental

On observe des variations d'altitudes au sein du domaine continental. Les reliefs les plus importants correspondent aux chaînes de montagnes ou ceintures orogéniques qui apparaissent nettement sur les cartes topographiques.

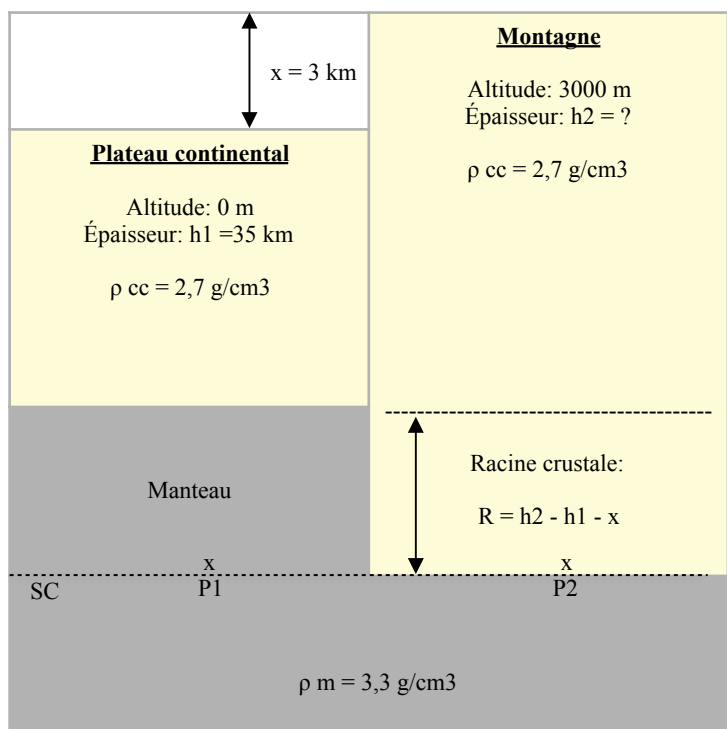
### Comment expliquer les variations d'altitudes au sein du domaine continental ?

A partir des documents de l'activité 1, et en considérant que la croûte continentale a la même composition quelque soit son altitude, utiliser le modèle adapté pour expliquer une différence d'altitude entre une chaîne de montagnes d'altitude +3 km et un plateau continental d'altitude 0 ayant une épaisseur de 35 km.

- Justifier le choix du modèle.
- Schématiser le modèle choisi en tenant compte des données du problème
- Calculer et comparer la profondeur du Moho sous la chaîne de montagnes et sous le plateau continental
- Rédiger une synthèse pour répondre au problème posé.

### Correction:

La croûte continentale ayant la même composition quelque soit son altitude, elle a donc aussi la même densité. La différence d'altitude n'étant pas due à une différence de densité, on en déduit que le modèle le plus adapté est celui de Airy.



Selon le principe d'hydrostatique de Pascal, à l'équilibre il y'a égalité des pressions sur la surface de compensation SC :  $P_1 = P_2$

Donc:

$$\begin{aligned} \rho_{cc} \cdot h_2 &= \rho_{cc} \cdot h_1 + \rho_m \cdot (h_2 - h_1 - x) \\ \rho_{cc} \cdot h_2 &= \rho_{cc} \cdot h_1 + \rho_m \cdot h_2 - \rho_m \cdot h_1 - \rho_m \cdot x \\ \rho_{cc} \cdot h_2 - \rho_m \cdot h_2 &= \rho_{cc} \cdot h_1 - \rho_m \cdot h_1 - \rho_m \cdot x \\ h_2 &= [\rho_{cc} \cdot h_1 - \rho_m \cdot h_1 - \rho_m \cdot x] / [\rho_{cc} - \rho_m] \\ h_2 &= 51,5 \text{ km} \\ R &= 13,5 \text{ km} \end{aligned}$$

Dans notre exemple, le Moho est donc situé à une profondeur de 51,5 km sous la chaîne de montagnes, soit 13,5 km de plus que sous le plateau continental.

#### Relation entre R et x:

Sur la surface de compensation SC, à l'équilibre,  $P_1 = P_2$

$$\text{donc: } \rho_{cc} \cdot h_2 = \rho_{cc} \cdot h_1 + \rho_m \cdot R$$

$$\rho_{cc} \cdot (h_1 + x + R) = \rho_{cc} \cdot h_1 + \rho_m \cdot R$$

$$R = [\rho_{cc} / (\rho_m - \rho_{cc})] \cdot x$$

$$\text{soit: } R = 4,5 x$$

La densité étant globalement constante dans la croûte continentale, les différences d'altitudes au sein du domaine continental s'expliquent uniquement par des différences d'épaisseurs crustales: Sous les chaînes de montagnes, l'épaisseur de la croûte continentale peut atteindre jusqu'à 70 km contre 35 km en moyenne sur terre. L'excès de masse constitué par le relief est compensé en profondeur par un déficit de masse caractérisé par une racine crustale (R) d'autant plus profonde que l'altitude (x) du relief est élevée:

$$R = 4,5 x.$$

La masse est donc constante le long de la surface de compensation SC. La différence d'altitude ne s'accompagne pas d'une différence de masse, la gravité est donc constante.