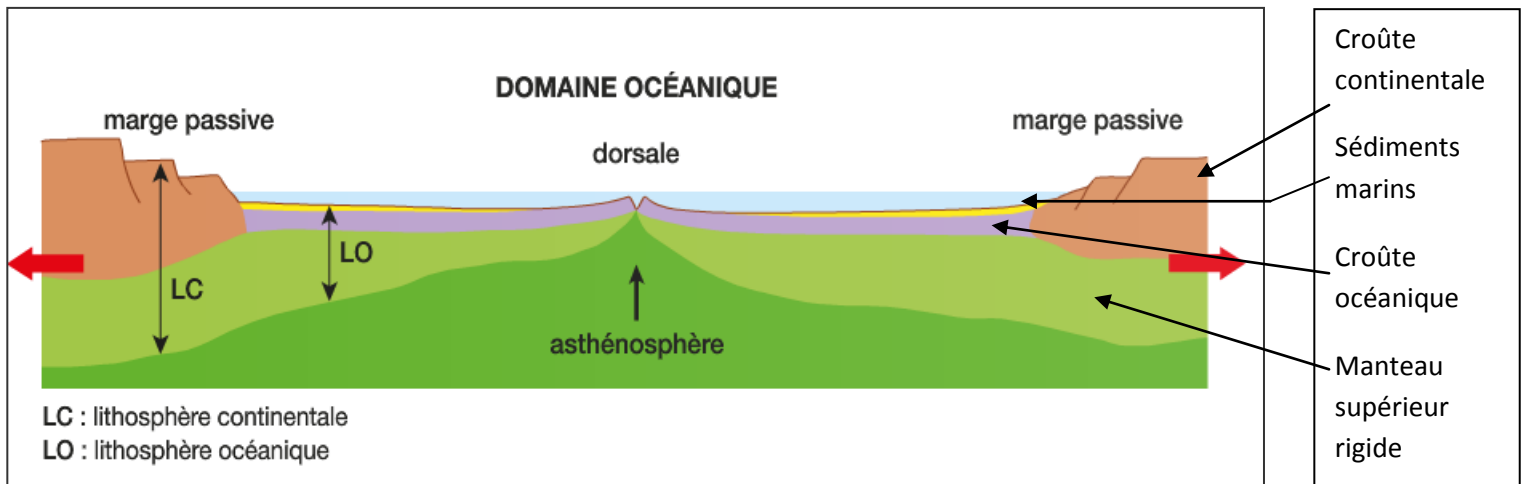


Activité : la dualité d'altitude entre océans et continents

Thème : le domaine continental et sa dynamique

Niveau : terminale S

Schéma de la structure superficielle du globe



On sait que la lithosphère repose en équilibre sur l'asthénosphère en raison de sa densité plus faible. Les continents ont une altitude moyenne de 870 m alors que la profondeur moyenne des océans est de 3730 m.

Consigne :

A partir de l'ensemble des documents, expliquez la différence d'altitude entre continents et océans.

Document : mode de calcul de l'épaisseur de la croûte

On considère deux colonnes de roches de même section S , l'une de lithosphère continentale, l'autre de lithosphère océanique. Ces colonnes sont en équilibre isostatique sur l'asthénosphère. Lorsque cet équilibre est réalisé, il n'y a plus de mouvements verticaux relatifs entre elles. Les deux colonnes exercent donc la même pression sur le manteau sous jacent (qu'il s'agisse du manteau asthénosphérique ou du manteau lithosphérique). La pression exercée par une colonne de roche de masse m sur une surface S est égale à : $P = mg/S$.

Les deux colonnes considérées ayant la même section, cela implique que leur masse est égale. On peut donc écrire :

$$m_{\text{colonne continentale}} = m_{\text{colonne océanique}}$$

Soit :

$$d_{\text{CC}} x = (d_{\text{eau}} E_{\text{O}}) + (d_{\text{CO}} E_{\text{CO}}) + (d_{\text{ML}} [x - h - E_{\text{O}} - E_{\text{CO}}])$$

avec :

g : accélération de la pesanteur ;

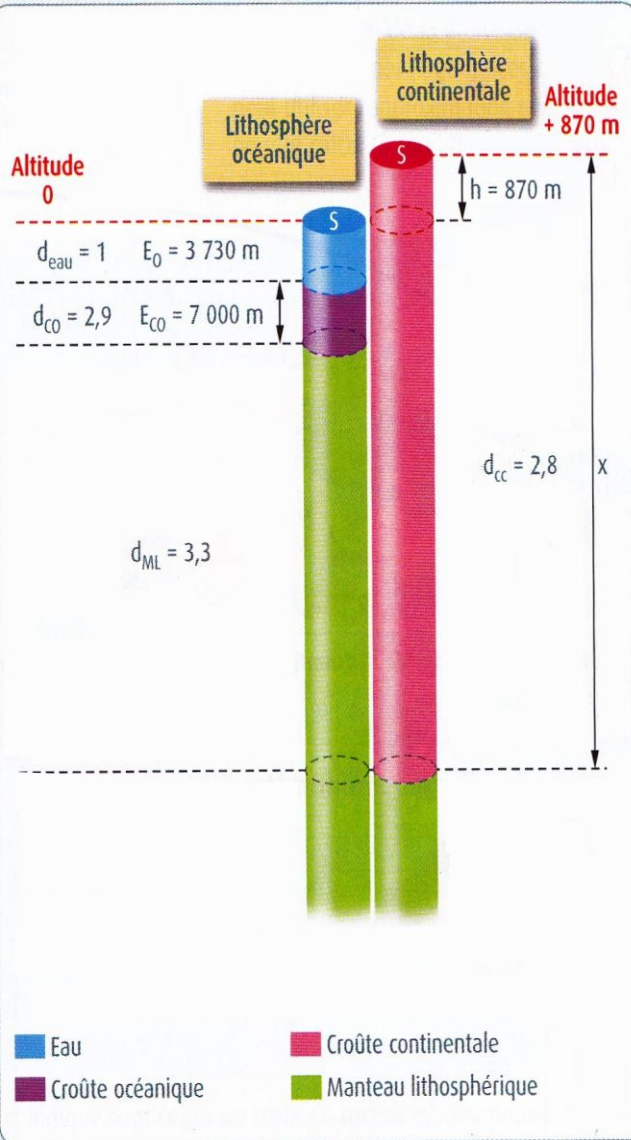
d : densité du matériau considéré (CO : croûte océanique ; CC : croûte continentale ; ML : manteau lithosphérique) ;

E_{CO} : épaisseur moyenne de la croûte océanique (7 000 m) ;

E_{O} : profondeur moyenne des océans (3 730 m) ;

h : altitude moyenne de la croûte continentale (870 m) ;

x : épaisseur moyenne de la croûte continentale.



Un calcul de l'épaisseur de la croûte continentale.

Fiche TP :

Déterminez la densité des roches constitutives des croûtes.

Vous disposez de 2 échantillons : du **granite** et du **basalte**

Pour cela, il faut estimer la masse volumique du granite et du basalte (ou gabbro). Les valeurs de masse volumique peuvent être prises comme valeurs de densité des roches (sans indication d'unité). En effet, la densité d'une roche est le rapport entre la masse volumique de cette roche et celle de l'eau (1g.cm^{-3}).

On ne tiendra pas compte de la densité des roches sédimentaires sur les deux types de croûtes

■ PROTOCOLE



Masse volumique d'une roche = masse de la roche / volume de la roche

Présentez vos résultats sous la forme la mieux adaptée

Aide à la résolution

- Dans un premier temps, calculer la densité des roches, granite et basalte, grâce à la fiche T.P.
- Comparez les deux densités pour en déduire la croûte la moins dense
- Utilisez la valeur de la densité du granite dans l'équation donnée pour en déduire l'épaisseur de la croûte continentale
- Mettre en relation les données sur les densités et les épaisseurs des croûtes pour répondre à la consigne.

Données pour la correction

Résultats : densité granite et basalte

Densité granite : 2,47

Densité du basalte : 2.9

(Utilisation de la page 147 du Belin)

(Densité gneiss : 2,59 ; densité calcaire : 2,29)

Estimation de la densité de la croûte. Il faut faire une moyenne pondérée. Tenir compte du pourcentage de chaque roche et additionner.

$$(2,47 \times 0,44) + (2,59 \times 0,44) + (2,29 \times 0,11) = 2,51$$

Or on estime plutôt à 2,75 (donc incertitudes ...)

Le texte indique la densité de la croûte océanique : 2,9

(Pour le basalte : 2,7 à 3, gabbro : 2,8 à 3,1)

Donc croûte continentale moins dense que la croûte océanique

(D'ailleurs, un continent ne peut pas s'enfoncer... Atlantide = mythe)

L'épaisseur moyenne de la croûte continentale

les masses doivent être égales (donc densité. épaisseur)

X est l'inconnu, elle correspond à l'épaisseur de la croûte continentale

$$(d_{cc} \cdot X) = (d_{eau} \cdot E_o) + (d_{co} \cdot E_{co}) + (d_{ML} \cdot X) - (d_{ML} \cdot (h + E_o + E_{co}))$$

$$(d_{cc} \cdot X) - (d_{ML} \cdot X) = A + B - C$$

$$X \cdot (d_{cc} - d_{ML}) = A + B - C$$

$X = A + B - C / (d_{cc} - d_{ML})$ il faut donner épaisseur en km

$$X = 3,73 + 20,3 - 38,28 / - 0,5$$

$$X = 28,5 \text{ km}$$