

Modèle Isostasie

Réf. ISOSTA

A RECEPTION DU COLIS :

- Vérifier la composition** du colis indiquée ci-dessous
- Avant toute manipulation, étudier la fiche manipulation**

COMPOSITION

- Un boîtier gradué comprenant 9 logettes avec séparateurs
- 9 cylindres de densités et tailles différentes :
 - o densité légère : 3 cylindres NOIRS de taille 3, 7 et 10 cm
 - o densité moyenne : 3 cylindres BLANCS de taille 3, 7 et 10 cm
 - o densité lourde : 3 cylindres GRIS de taille 3, 7 et 10 cm
- 9 bouchons
- Une notice pédagogique et technique



OBJECTIFS COGNITIFS

Ce modèle permet de visualiser le principe d'isostasie à travers les théories de Airy et Pratt.

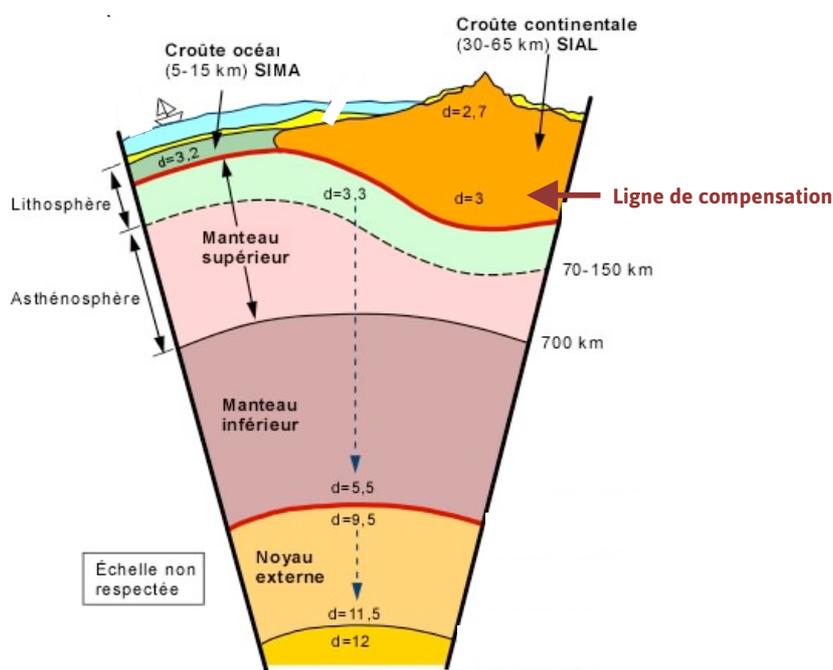
RAPPELS

L'isostasie est un concept permettant d'expliquer le phénomène par lequel les éléments enfouis de la lithosphère sont soumis à une même pression souterraine, quelque soient les reliefs visibles en surface. Les forces de compensation isostatique contrecarrent l'érosion de surface et font apparaître de nouveaux reliefs. C'est ainsi par exemple que la roche plutonique est mise à jour.

Au siècle dernier, les géodésistes Airy et Pratt proposent deux hypothèses à l'origine de ce concept d'isostasie.

La théorie de Airy introduit l'idée d'une croûte continentale légère, flottant sur un manteau plus lourd tel un iceberg, impliquant alors que tout relief positif important se trouve avoir des prolongements de plus en plus profonds, en fonction de son altitude au-dessus du niveau de la mer. Cette image d'un iceberg en flottaison donne une idée exacte d'une surface de compensation. Néanmoins elle fait peu de cas des forces internes qui sont en présence dans la lithosphère, l'asthénosphère, et les parties plus profondes du manteau terrestre.

Cette théorie est complétée par celle de Pratt selon laquelle la densité de la croûte varie en fonction de la hauteur du relief de telle sorte que la densité des montagnes est inférieure à celle des terres plus basses. Cette notion s'ajoute à la théorie d'Airy pour expliquer les oppositions de forces internes et l'apparition de phénomènes de compensation en profondeur.



Il est important de noter que la validité de ces théories n'est pas universelle et que ces concepts restent encore très controversés.

PREPARATION

- Incliner légèrement le boîtier pour le remplissage afin de mouiller le moins possible les parois (les logettes communiquent entre elles). Pour des résultats optimaux, veillez à ne pas laisser de traces d'eau sur les parois.
- Remplir le **boîtier jusqu'à 1cm en dessous de la ligne de niveau d'eau.**
-

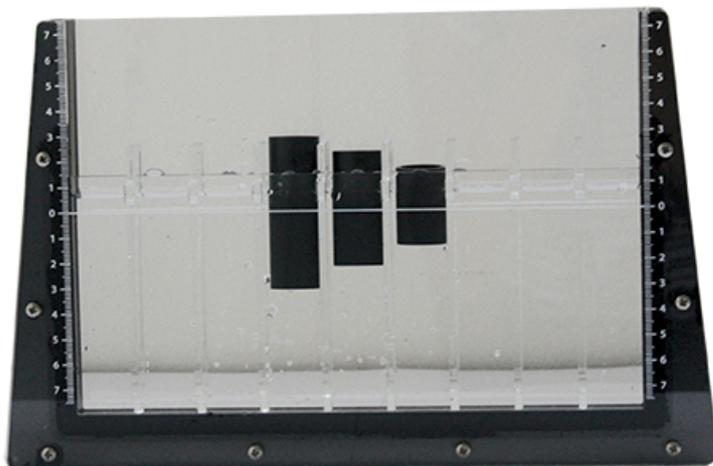
MANIPULATION

Théorie de Airy :

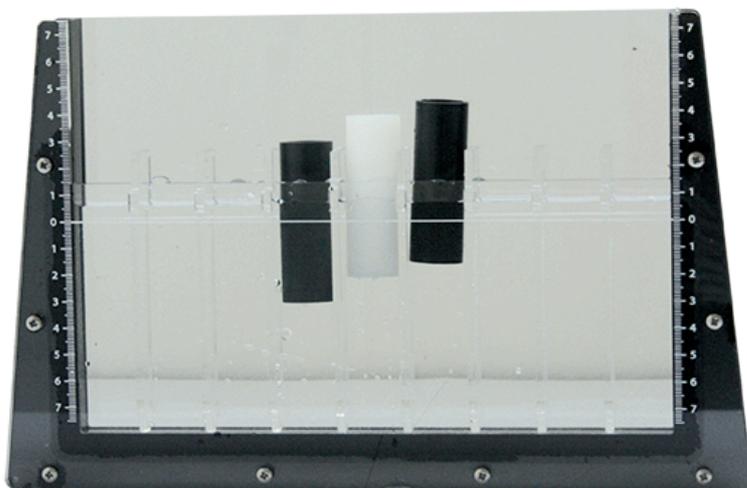
Pour reproduire la théorie d'Airy, on compare des cylindres de même densité et de tailles différentes.

- Choisir une série de cylindres de même densité et de tailles différentes (couleur identique)
- Placer chacun de ces cylindres dans une logette
- A l'aide de la graduation latérale, mesurer la hauteur immergée et émergée de chaque cylindre.

- On constate que selon la taille totale des cylindres, ces hauteurs varient.
- Reproduire cette expérience avec une série de tubes d'une autre densité (autre couleur).
- On observe les mêmes phénomènes avec des hauteurs émergées et immergées différentes.



Théorie de Pratt :



Pour expliquer la théorie de Pratt, on compare des cylindres de même taille et de densités différentes.

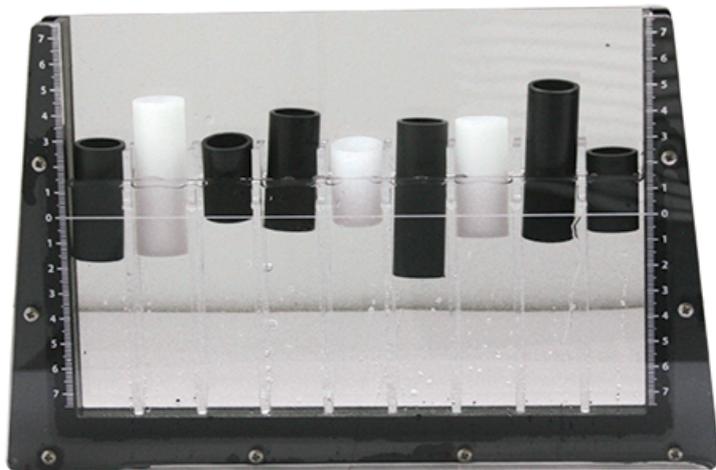
- Choisir une série de cylindres de même taille et de densités différentes (3 couleurs)
- Placer chacun de ces cylindres dans une logette
- A l'aide de la graduation latérale, mesurer la hauteur immergée et émergée de chaque cylindre.
- On constate que selon la densité des cylindres, ces hauteurs varient.
- Reproduire cette expérience avec une série de cylindres d'une autre taille.
- On observe les mêmes phénomènes avec des hauteurs émergées et immergées différentes.

Pour aller plus loin : Principe d'isostasie en relief mixte

On utilise plusieurs cylindres de tailles et densités différentes afin d'observer leur comportement sur une même surface (l'eau) exerçant une pression sous les cylindres. L'eau représente le manteau et les cylindres la lithosphère qui est formée par plusieurs portions de croûte continentale faite de différentes roches.

Modélisation dans une simple couche :

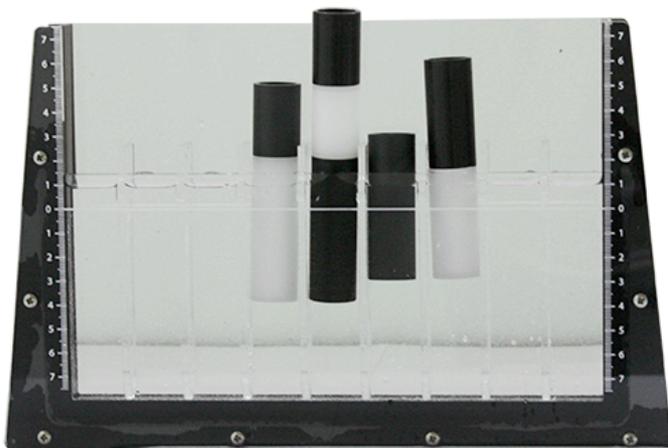
- Choisir une série de cylindres de tailles et de densités différentes
- Placer chacun de ces cylindres dans une logette
- A l'aide de la graduation latérale, mesurer la hauteur immergée et émergée de chaque cylindre.
- On constate que selon la densité et la taille des cylindres, ces hauteurs peuvent être identiques.



On observera également le déplacement de la ligne de compensation lors de l'ajout et du retrait des cylindres.

Modélisation dans plusieurs couches (lithosphère) :

- Choisir une série de cylindres de tailles et de densités différentes
- Associer 2 à 3 cylindres par logette afin de former des colonnes composées de plusieurs épaisseurs de matériaux de différentes densités
- Placer ces associations dans des logettes juxtaposées
- A l'aide de la graduation latérale, mesurer la hauteur immergée et émergée de chaque colonne.
- On constate que selon la densité et la taille des cylindres, ces colonnes peuvent être identiques.



ENTRETIEN

Pour éviter le dépôt de calcaire et l'opacification des plaques de plexiglas ; bien essuyer le modèle après utilisation. Laver à l'eau claire et au savon doux si besoin (pas de lavage en machine). Ne pas utiliser d'alcool ni de solvant ce qui risquerait d'altérer la transparence du plexiglas.