

Chapitre 1: La caractérisation du domaine continental : lithosphère continentale, reliefs et épaisseur crustale

Révision avec E&N

Introduction : [Exercice de révision 1ere S](#) à compléter à l'aide du livret de sortie de l'APBG (page 2)

La lithosphère continentale est constituée d'une croûte continentale principalement composée de granite (ou de roches de la même famille) et d'un manteau lithosphérique composée de péridotites rigides. La croûte continentale affleure dans les régions émergées que constituent les continents.

Dans les années 1920, Wegener a identifié une caractéristique spécifique de la Terre appelée dualité altitudinale : il y a 2 groupes de terrains d'altitude très distinctes : le domaine océanique présentant une altitude de -4000 m et le domaine continental présentant une altitude moyenne de 100 m. Cette observation implique que le domaine continental est nettement distinct du domaine océanique.

Quelles sont les caractéristiques de la croûte continentale par rapport au domaine océanique ?



I. Le granite est une des roches principales de la lithosphère continentale

Activité 1 : Caractéristique du granite, principale roche de la croûte continentale

Utiliser les mots suivants: feldspaths, grenue, 2,7, biotite, sédimentaires, quartz, métamorphiques.

Le granite est une roche magmatique plutonique dont la densité (.....) est inférieure à celle de la péridotite, du basalte et du gabbro. On peut observer plusieurs types de minéraux comme le, la (ou mica noir) et les (orthose, plagioclase). On peut aussi rencontrer de nombreuses roches (calcaire, grès) et qui résultent d'une transformation physique ou chimique de roches préexistantes à l'état solide (ex : gneiss)

II. La croûte continentale est plus épaisse que la croûte océanique

Activité 2 TP1:évaluation de la profondeur du Moho au niveau de la croûte continentale

Utiliser les mots suivants: racine crustale, l'interface, Moho, 30 km, crustales

Par l'étude des ondes sismiques P et PmP (sismique réflexion), on peut estimer la profondeur de la discontinuité de Mohorovicic (.....) sous les continents. Le Moho estentre la croûte et le manteau lithosphérique. Sa profondeur moyenne est de et peut atteindre plus de 60 Km par endroits sous les chaînes de montagnes. Ainsi au relief que sont les chaînes de montagnes (Alpes, Pyrénées, Himalaya) correspond en profondeur une importante

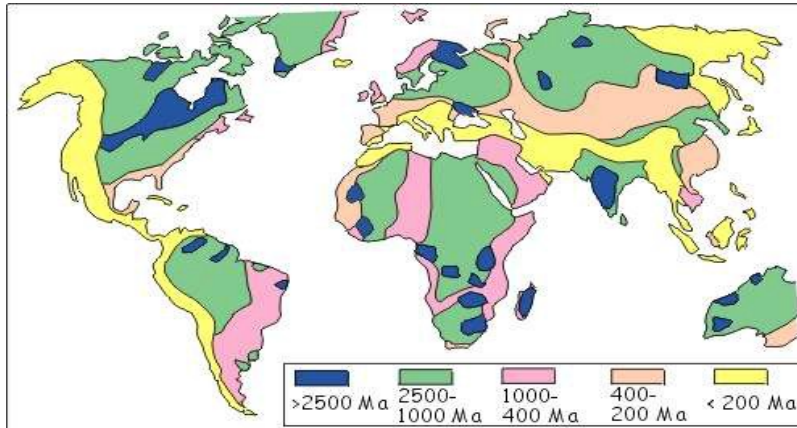
Les différences d'altitude moyenne entre les continents et les océans s'expliquent par ces différences

III. La croûte continentale est très souvent plus âgée que la croûte océanique

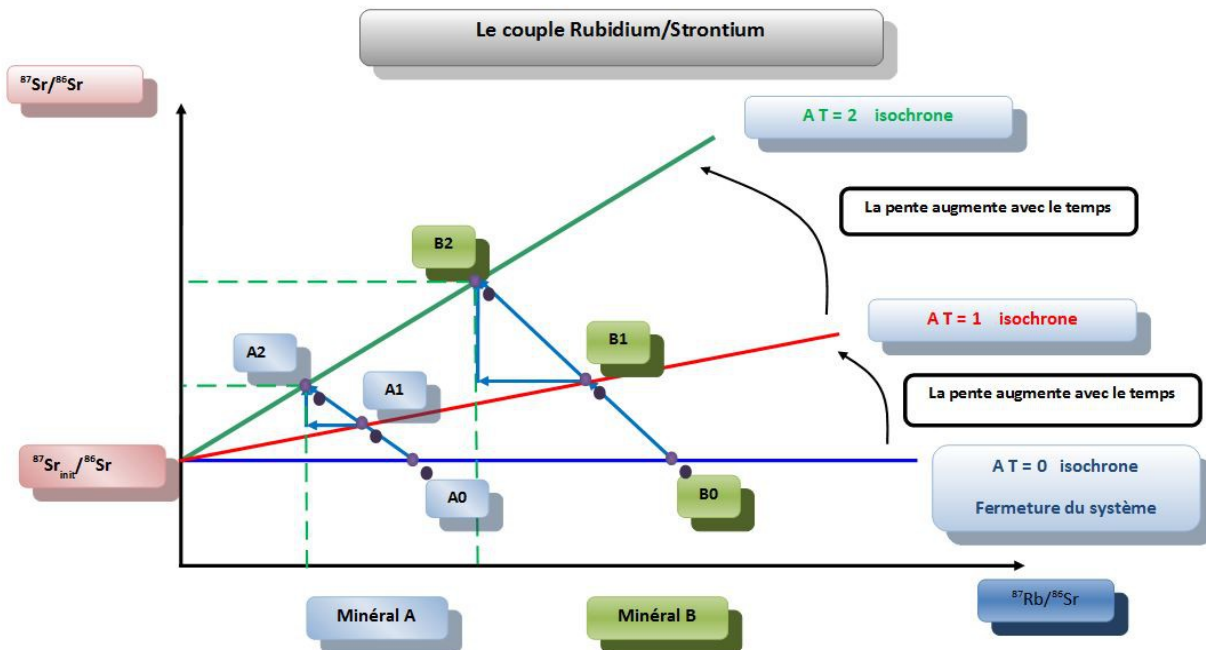
Activité 3 TP1: détermination de l'âge du granite

Utiliser les mots suivants : radiochronologie, plus, subduction, isochrone,

On ne connaît pas de croûte océanique plus âgée que 200 Ma. En effet la croûte océanique vieille devenue plus dense est recyclée dans le manteau asthénosphérique par



Par (basée sur la loi de décroissance radioactive exponentielle), il est possible d'établir que des roches de la croûte continentale sont âgées de de 4 Ga.



La pente de chaque isochrone correspond au temps. La représentation graphique me permet de donner l'ordonnée à l'origine donc le rapport isotope fils $^{87}\text{Sr}_{\text{in}} / ^{86}\text{Sr}$ présent lors de la fermeture du système. Connaissant b je peux calculer t.

La représentation graphique me permet aussi de calculer a qui correspond à la pente de la droite. Connaissant a (pente de la droite) je peux calculer le temps $t \rightarrow t = \ln(a+1) / \lambda$ ou en utilisant une approximation, on obtient plus simplement $t = a / \lambda$.

Le radiochronomètre Rb/Sr utilise une méthode de résolution graphique de l'âge des roches de la croûte continentale par droite

.IV. La lithosphère repose en équilibre sur l’asthénosphère

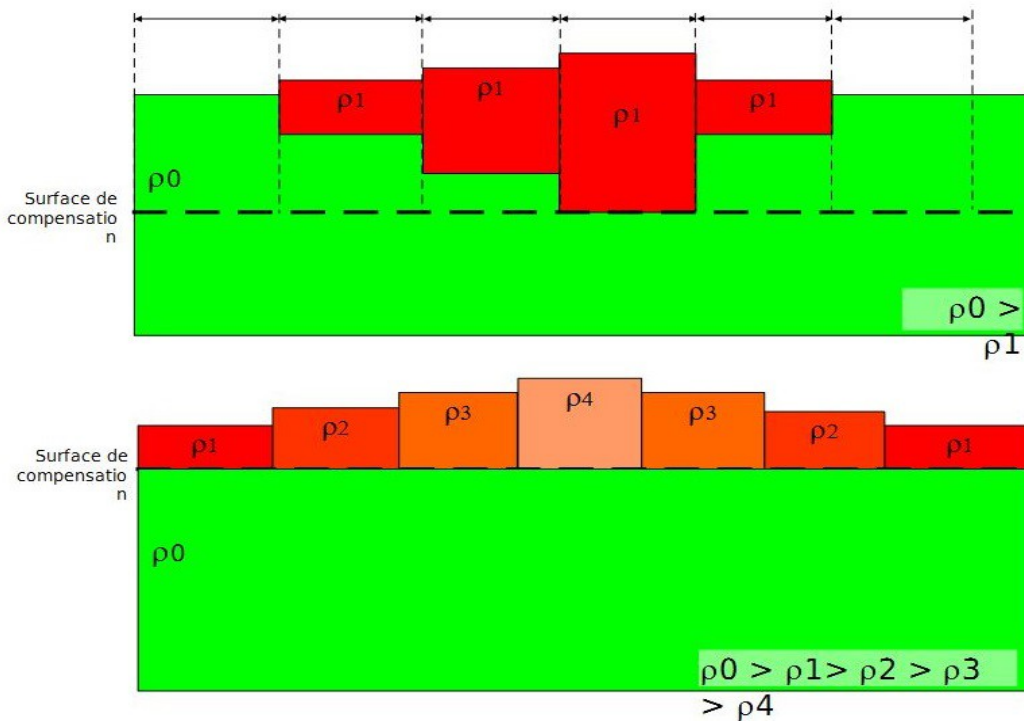
Activité 4

Le modèle d’Airy (Logiciel SimulAiry)

Utiliser les mots suivants : poids, niveau de compensation, denses, d’équilibre, crustale, excédent, l’asthénosphère, déficit, manteau

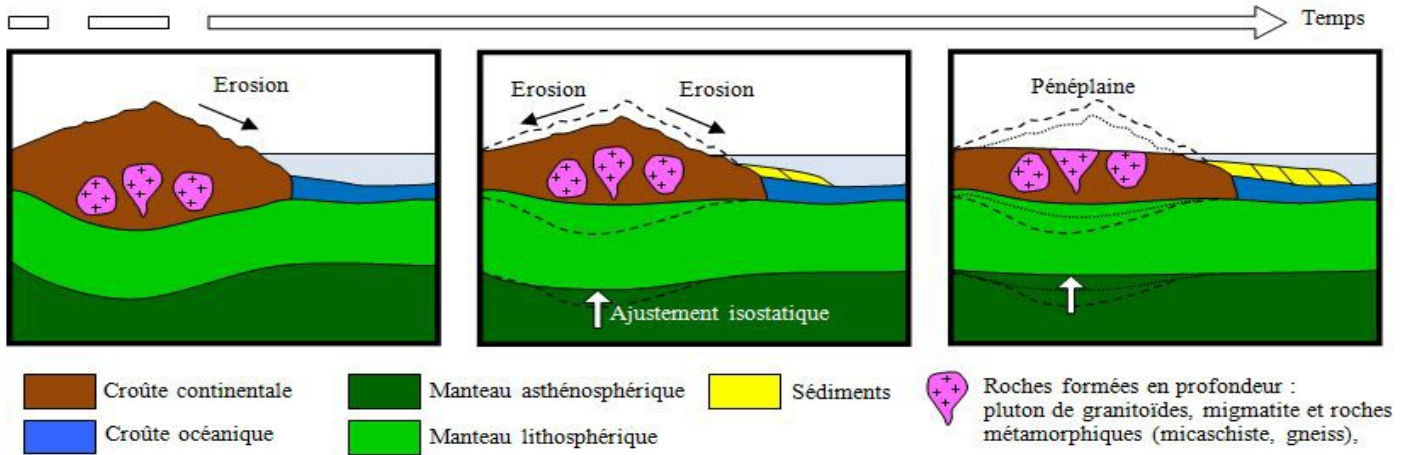
On définit l'isostasie comme un état réalisé à une profondeur dite profondeur ou pour laquelle, la pression de charge est la même en tout point. Le modèle d'Airy est bien adapté à la lithosphère continentale pour lequel la masse volumique de la croûte est constante.

Le **modèle d’Airy de l’isostasie** postule qu’une surface de compensation existe dans le..... La pression en chaque point y est constante. Ainsi, dans le cas où la croûte est de densité constante, une augmentation de son altitude induit par ré-équilibrage la formation d’une racine crustale visible dans les chaînes de montagnes.



La lithosphère repose en équilibre sur La limite entre les deux correspond à l’isotherme 1300°C , température à laquelle la péridotite devient plus ductile.

L'..... de masse constitué par les reliefs montagneux est compensé en profondeur par un de masse (Racine). En effet les roches de la croûte continentale sont moins que la roche du manteau lithosphérique, la péridotite.



La lithosphère est en équilibre isostatique au niveau de la surface de compensation. Au-dessus de cette surface de compensation, toute colonne de lithosphère continentale est de même (modèle d'Airy).

On observe ainsi des anomalies gravimétriques négatives au niveau de toutes les chaînes de montagnes ayant pour raison cette isostasie.

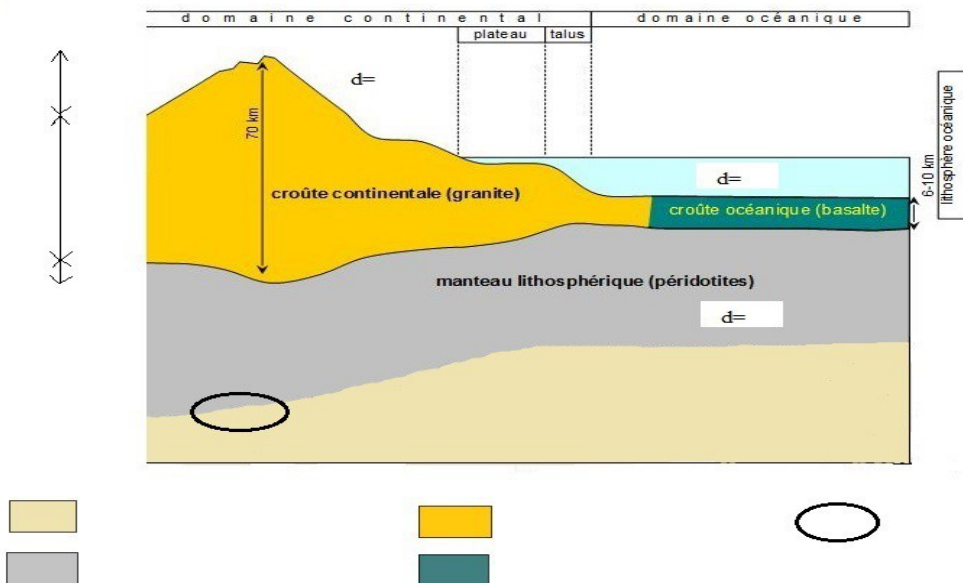
On observe aussi un équilibre isostatique lors de la fonte glaciaire (appelé "rebond isostatique") :



Schéma bilan à compléter :

structure externe de la géosphère

Caractéristiques du granite
Age du granite



V. L'épaisseur de la croûte continentale est le résultat d'un épaissement et d'un raccourcissement dus à des forces de convergence

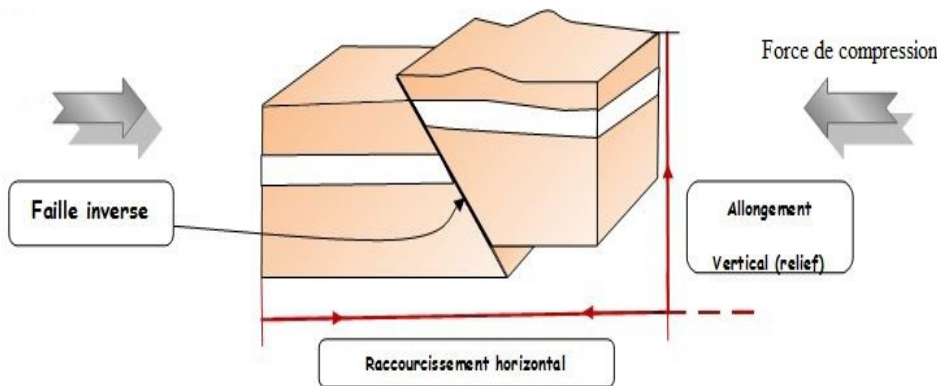
Texte à trous



A. Les indices tectoniques : plis, failles inverses et nappes de charriage

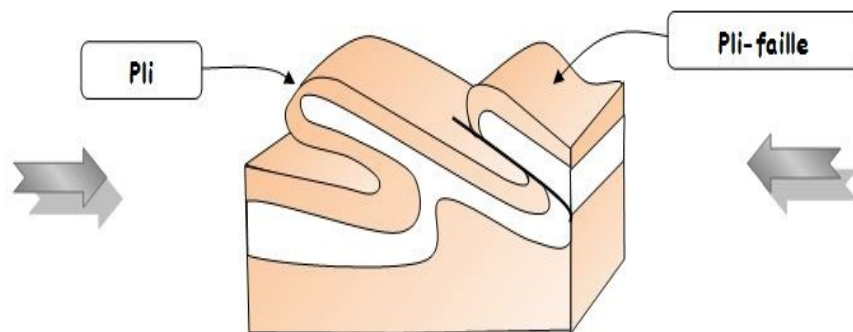
L'épaisseur de la croûte résulte d'un épaissement lié à un raccourcissement et un empilement. On peut mettre en évidence des éléments par un modèle et on retrouve de nombreux indices tectoniques dans les paysages des zones montagneuses récentes (Alpes, Pyrénées...).

a- Les failles



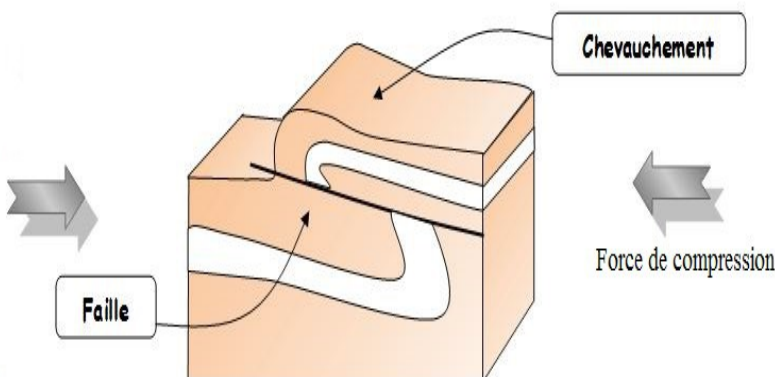
Les failles de type inverse sont un indice de déformation cassante des roches. Elles traduisent un raccourcissement local.

b- Les plis



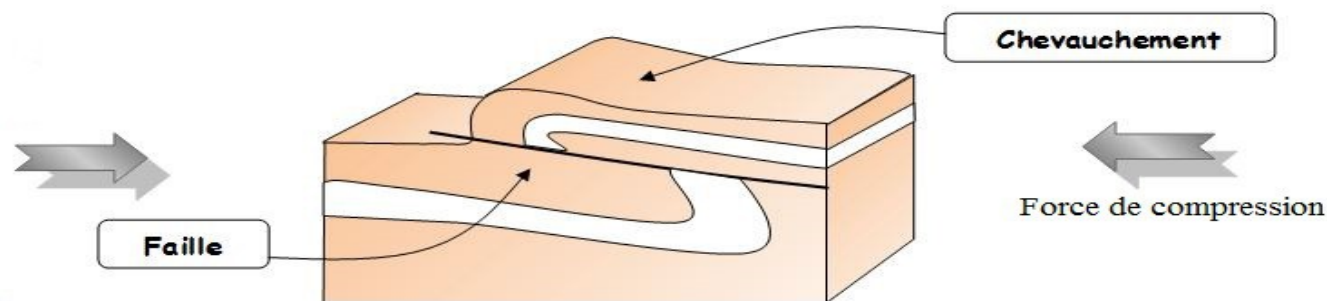
Les plis affectent les séries (couches) sédimentaires et témoignent d'une déformation souple.

c- Les chevauchements



Les chevauchements et nappes de charriage. Au niveau de certaines failles inverses, les contraintes sont telles que les blocs finissent par se superposer : c'est un chevauchement.

La formation de chevauchement d'une taille de l'ordre du kilomètre correspond à une nappe de charriage.



NB : Les plis et les nappes sont souvent mis en évidence par des contacts anormaux (discontinuités) dans les terrains.

B. Les indices pétrographiques

Mots à utiliser : minéraux, enfouissement, granite, métamorphique, fusion, structure, clairs, schistosité, pression, étirement, convergence, épaissement, solide, sombre, raccourcissement

Dans les chaînes de montagnes, on trouve également des roches métamorphiques témoignant d'un et de l'..... de la lithosphère. Le métamorphisme est une modification de la et de la composition d'une roche par une modification des conditions de et de à l'état

- une orientation de leurs minéraux due à un
- des transformations minéralogiques à l'état solide en fonction des conditions de et de

a- Les gneiss

Le gneiss est une roche contenant du quartz, du mica, des feldspaths (plagioclases) et parfois du feldspath alcalin, tous suffisamment gros pour être identifiés à l'œil nu. Le gneiss est caractérisé par l'alternance de petits lits et de fins niveaux plus: on parle alors de litage (gneiss = roche litée). Ce litage est lié à des contraintes de pression qui ont réorganisé les On constate souvent qu'une déformation des minéraux se surimpose au litage. Cette déformation est appelée ou foliation. Dans le cas du gneiss, litage et schistosité sont confondues.

Le gneiss est une roche qui peut provenir du (orthogneiss). Il peut également provenir du métamorphisme de sédiments argileux (pélites) qui se transforment d'abord en schistes (présence de séricite), puis micaschistes (présence de grenat) et enfin en gneiss (paragneiss).

b- Les migmatites

Dans certains cas, l'enfouissement est tel que l'on peut observer des traces de partielle (anatexie). C'est le cas de la migmatite qui est le résultat de la fusion partielle d'un gneiss. Le liquide fondu s'apparente à un granite et il est souvent composé d'une partie claire (feldspaths) et d'une partie sombre (biotite, grenat et amphiboles). Les composants restants sont généralement sombres.

Conclusion : L'analyse des paysages et des roches permet de mieux comprendre les contraintes appliquées à certains ensembles géologiques et permet d'identifier les profondeurs et températures auxquelles les roches ont été portées.

L'ensemble de tous ces marqueurs permet de démontrer que les chaînes de collision sont des lieux de..... et d'épaississement de la croûte et de la lithosphère continentale (surtout en profondeur).