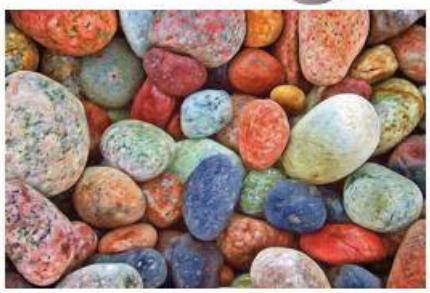
Géologie



Collège

La surface solide de la Terre est constituée de **plaques lithosphériques** rigides qui sont sur l'**asthénosphère** moins rigide. Ces plaques se déplacent à cause d'un mouvement interne de la Terre dont l'origine de l'énergie nécessaire provient de la dissipation de l'énergie thermique interne.
Le mouvement des plaques peut provoquer :

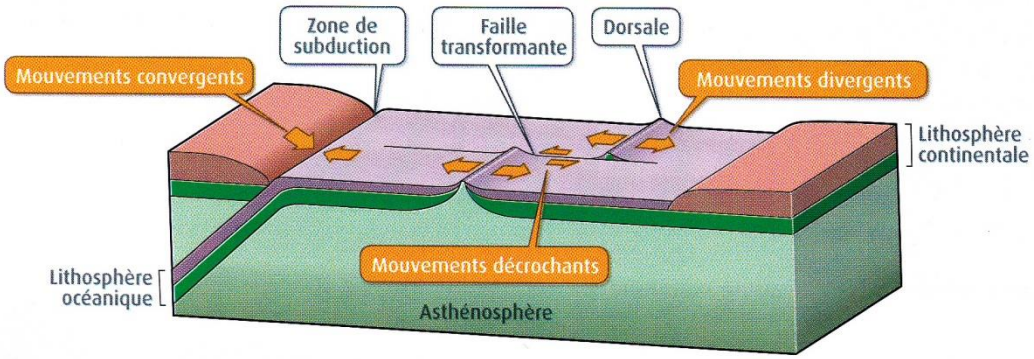
- la rupture des roches en profondeur correspondant à un **séisme** qui engendre la création de **failles** et d'**ondes sismiques** se propageant dans toutes les directions. Des tremblements de terre peuvent alors être ressentis à la surface de la Terre.
- La fusion locale des roches en profondeur forme un **magma** à l'origine de volcans s'il atteint la surface.
  Le volcanisme est **explosif** si la lave est **visqueuse** ; il est caractérisé par des panaches de cendres, de gaz et de bloc rocheux. Il se localise dans les zones de **convergence** de deux plaques : les **fosses océaniques**.
  Le volcanisme est **effusif** si la lave est **fluide** ; il est caractérisé par des coulées de lave et de gaz. Sa localisation est dans les zones de **divergence** de deux plaques : les **dorsales océaniques**.

BY NC ND

1ère S

Le mouvement des plaques se caractérise par trois types de mouvements.

- Le **coulissage** au niveau des failles transformantes des dorsales océaniques.
- La **divergence** au niveau des dorsales océaniques
- La **convergence** au niveau des fosses océaniques et des chaînes de collision



Les trois types de frontières de plaques dans le modèle de la tectonique des plaques.

@Belin

Les dorsales océaniques et les mécanismes associés

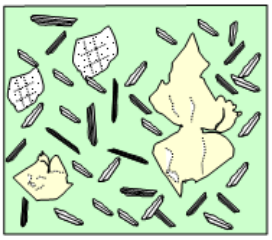
Elles sont le point de départ d'une **expansion océanique** par **accrétion** de matière. L'accumulation de matière magmatique au niveau de l'axe des dorsales est due à un mouvement ascendant de convection dans le manteau aboutissant à la mise en place de la **croûte océanique**. Ensuite, la **lithosphère** océanique s'écarte de part et d'autre de la dorsale.

Au niveau d'une dorsale océanique, la **distension** créée par des mouvements divergents engendre une remontée de l'asthénosphère vers la surface. La péridotite la constituant subit alors une **décompression adiabatique** ce qui provoque sa **fusion partielle**. Le magma moins dense que la roche encaissante remonte vers la surface ce qui engendre sa **cristallisation**. Cette dernière s'effectuant par étapes, on parle de **cristallisation fractionnée.** Deux roches, de composition chimique identique mais de texture différente sont créées à partir du même magma obtenu :

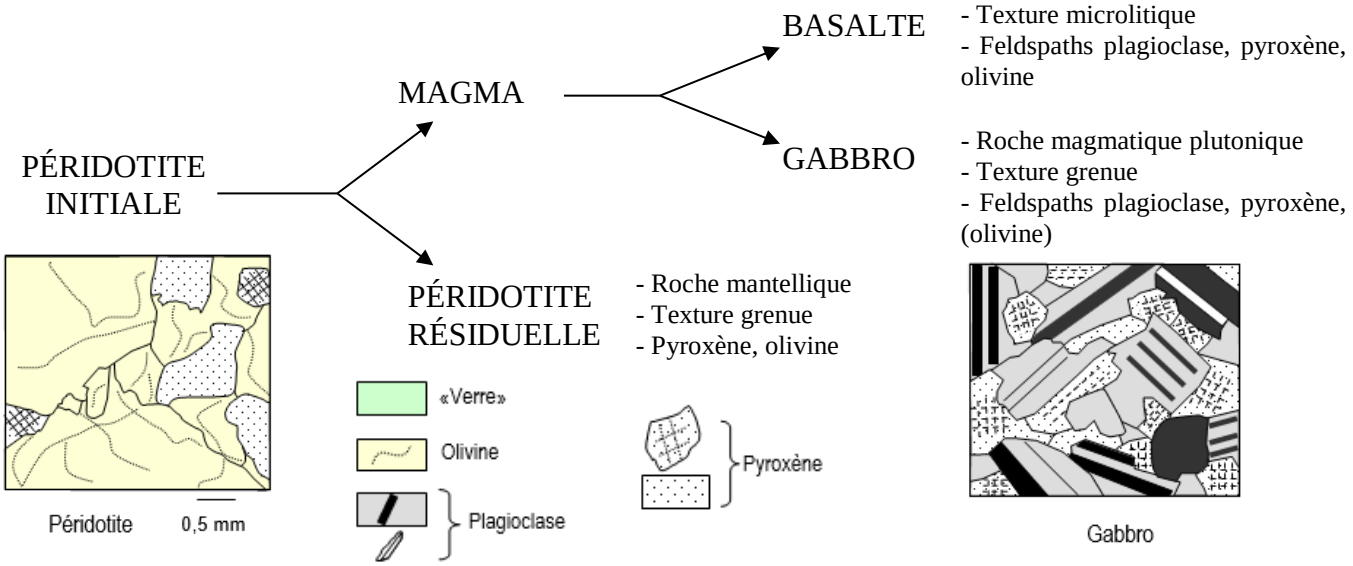
- le **basalte** à texture microlitique se forme lorsque le **refroidissement** est **rapide**.
- le **gabbro** à texture grenue se forme lorsque le **refroidissement** est plus **lent**.

CC BY NC ND

SCHÉMA DU DEVENIR D'UNE PÉRIDOTITE ASTHÉNOSPHÉRIQUE :



Basalte



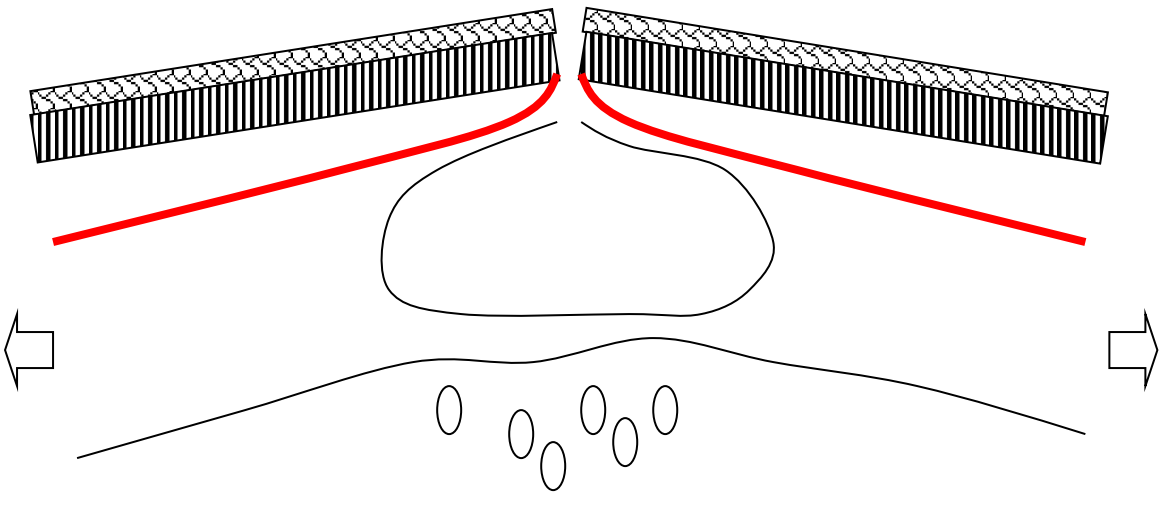
@G.BRIDON & @svt-Dijon (dessins)

La fusion partielle et la cristallisation fractionnée expliquent les différences de composition minéralogique entre péridotites, basaltes et gabbros.

MODÈLE DE FORMATION DE LA CROÛTE OCÉANIQUE :

À compléter

@G.BRIDON

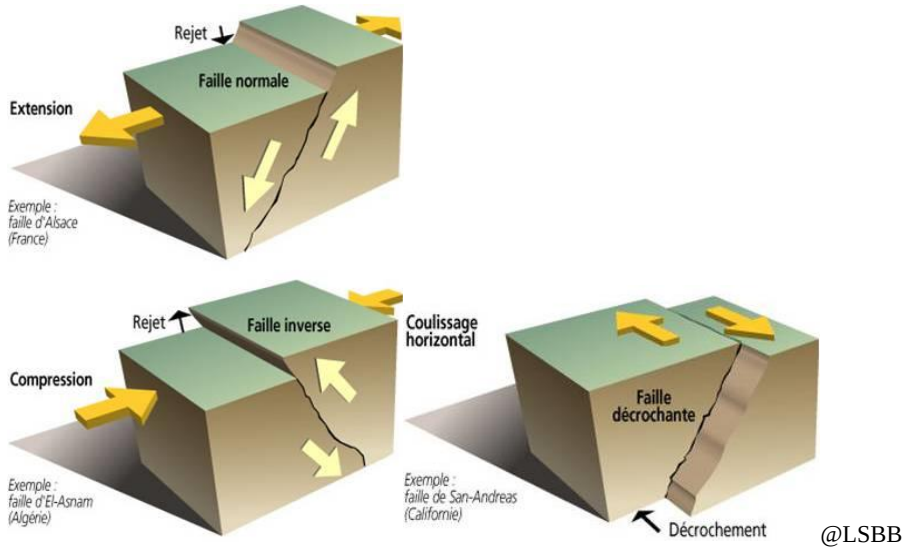


BY NC ND

Les fosses océaniques et les mécanismes associés

La lithosphère océanique plonge dans l'asthénosphère au niveau des fosses océaniques, branche descendante d'une **cellule de convection**. Cette zone de **subduction** est le siège d'une importante activité sismique avec des foyers de séismes pouvant aller jusqu'à 700 Km de profondeur. Ces foyers sont répartis selon un plan incliné, le **plan de Wadati-Benioff** dont l'angle varie en fonction des zones.

Les trois types de failles



@LSBB

Au niveau des zones de subduction, les données du flux thermique et de la tomographie sismique témoignent de la disparition d'un fragment de lithosphère océanique froid et cassant. La lithosphère en profondeur, à partir de 700 Km ou plus, se réchauffe et s'incorpore au manteau.
La subduction de la lithosphère océanique est couplée à un mouvement de convection descendant.
Dans les zones de subduction, les matériaux de la vielle lithosphère océanique s'incorporent au manteau

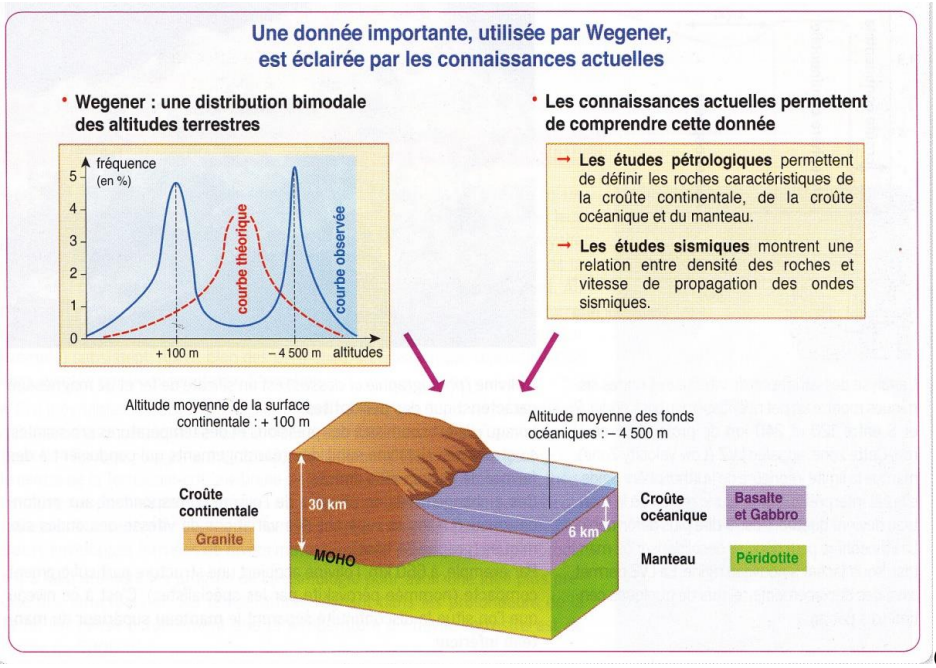
Structure et composition de la Terre

La **croûte océanique** est constituée essentiellement de **basaltes** et de **gabbros**. La **croûte continentale** est plus hétérogène avec des roches d'origines variées. Parmi elles, le **granite** a une structure **grenue**.
L'étude de la propagation des ondes sismiques a mis en évidence la structure interne de la Terre avec une discontinuité qui sépare la croûte du manteau, le **Moho**. Celle-ci traduit un changement de nature dans la roche : le manteau est constitué de **péridotites**.
La profondeur du Moho varie en fonction de la croûte :

- 6 à 8 Km en moyenne pour la croûte océanique
- 30 Km en moyenne pour la croûte continentale mais jusqu'à 70 Km sous les chaînes de montagnes

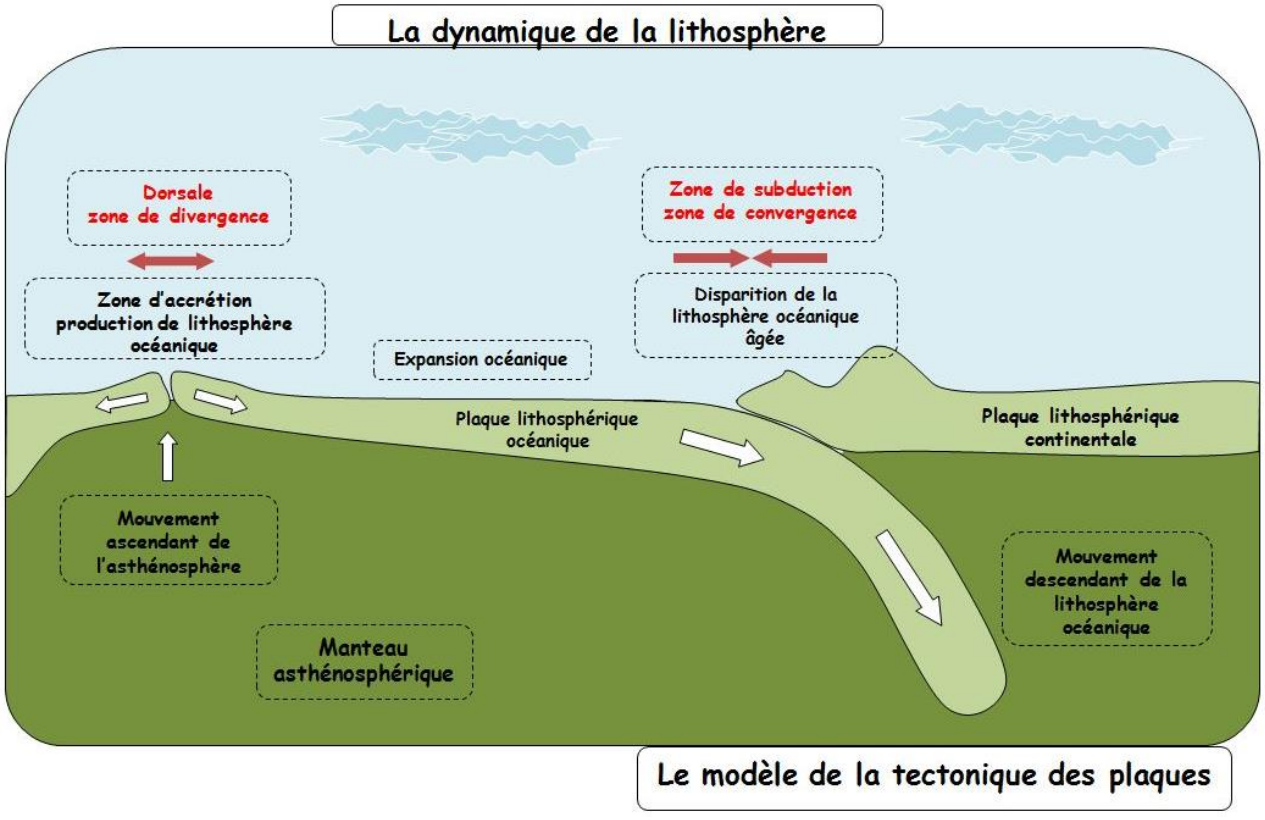
L'ensemble croûte et manteau jusqu'à 100 Km de profondeur constitue la **lithosphère** qui repose sur l'**asthénosphère**. On distingue donc la **lithosphère océanique** de la **lithosphère continentale**.

CC BY NC ND



@Bordas

Bilans par l'image

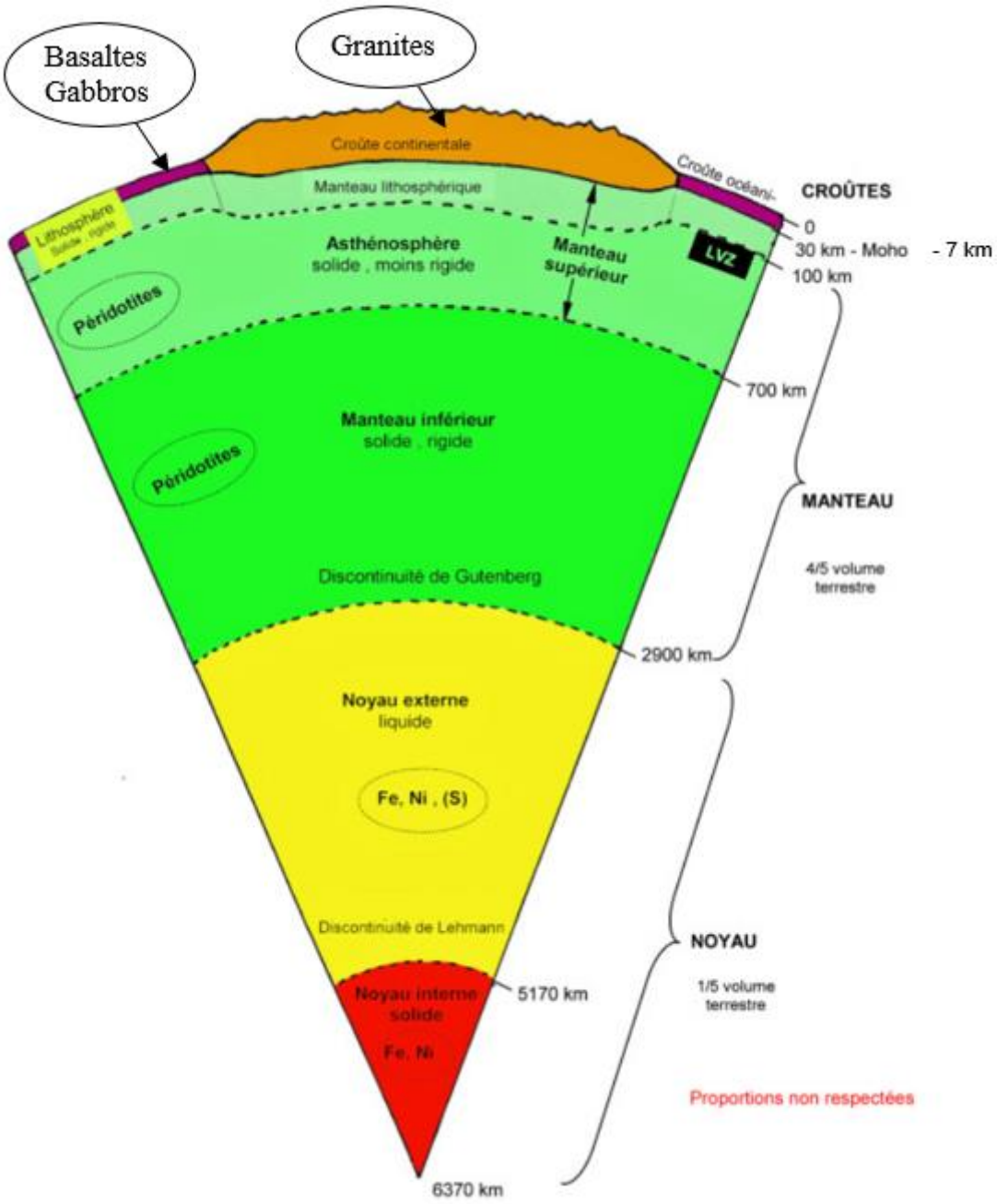


@SVTDijon

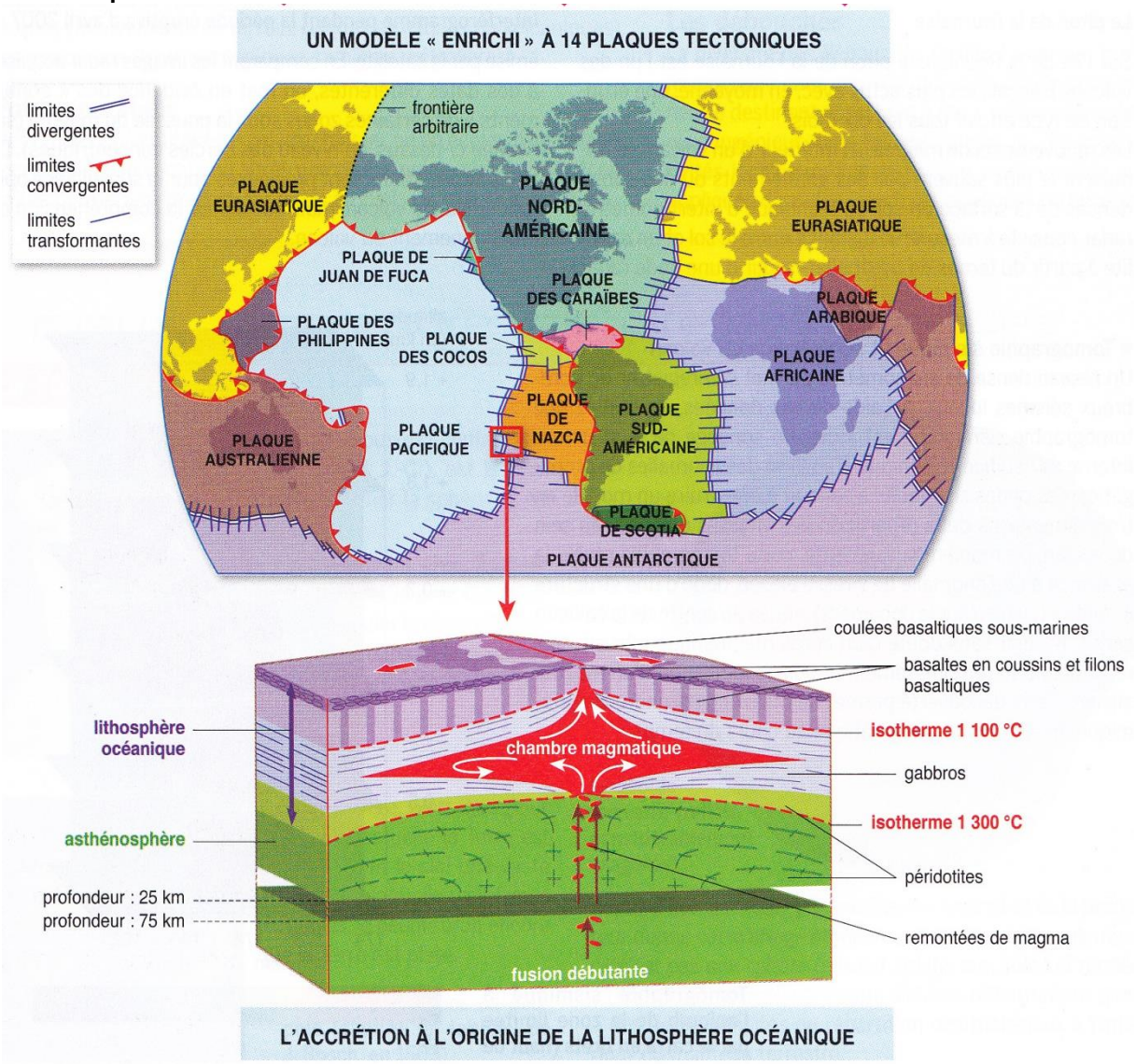
En permanence, de la lithosphère océanique est détruite dans les zones de subduction et produite dans les dorsales.

CC BY NC ND

Structure et composition de la Terre



CC BY NC ND



@Bordas-modifié

Définitions

Accrétion, asthénosphère, cellule de convection, cristallisation fractionnée, convergence, croûte, décompression adiabatique, divergence, dorsale océanique, ductile, faille, fosse océanique, fusion partielle, granite, lave, lithosphère, isotherme, magma, manteau, marges passives, LVZ, moho, ondes sismiques, plan de Wadati-Benioff, plaque tectonique, roche magmatique volcanique, roche magmatique plutonique, structure grenue, structure microlithique, subduction, visqueux,

CC BY NC ND

Savoirs faire

- Schématiser la structure interne de la Terre : couches et discontinuité
- Comparer les différentes roches (péridotite, gabbro, basalte, granite) dans leurs structure et texture
- Schématiser le mécanisme d'accrétion océanique
- Schématiser le mécanisme de subduction
- Utiliser un microscope polarisant – faire une extinction totale
- Reconnaitre les minéraux de la péridotite, du basalte et du gabbro au microscope polarisant

Logiciels

Les logiciels à maîtriser pour les ECE :

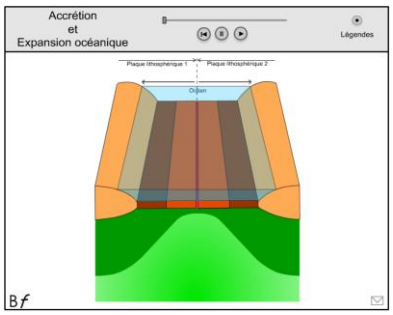
- Google Earth
- Tectoglob / Sismolog*
- Audacity

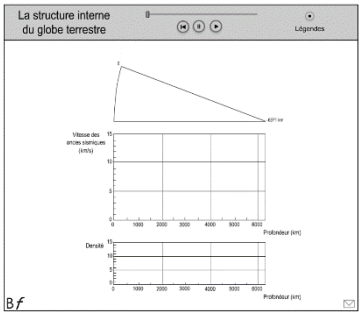
**Payant*

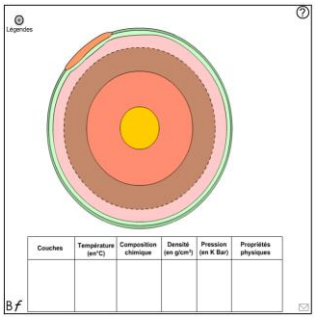
Retrouver les liens de téléchargement et les fiches techniques sur https://svt4ever.fr/ressources/

www

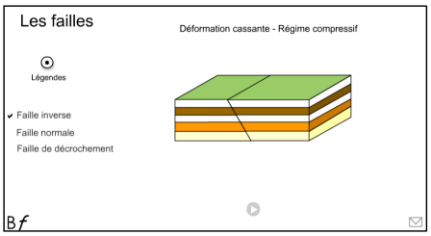
Des animations pour aider à comprendre : *Cliquer sur les images*

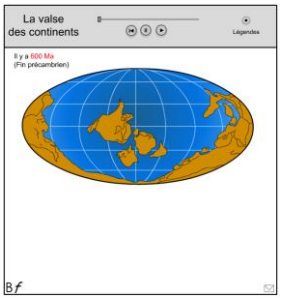


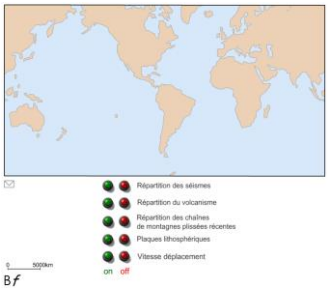


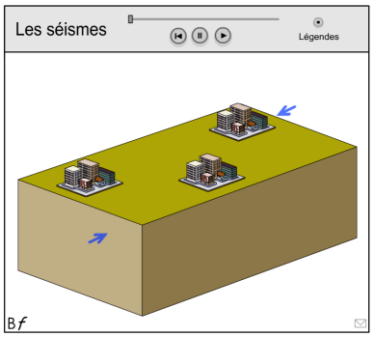


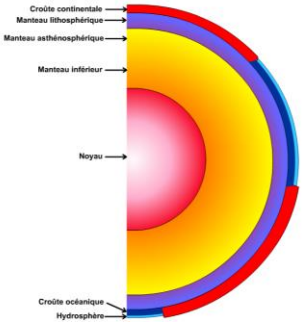
CC BY NC ND



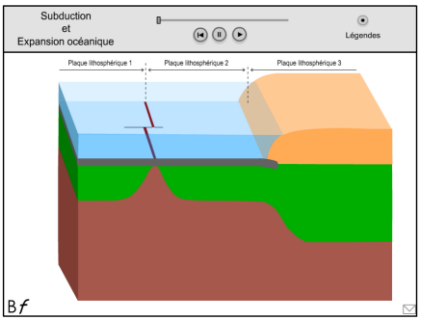








Continuer



Des logiciels pour aider à comprendre : *Cliquer sur les images*

- Subduction (premier module – utilisation du microscope polarisant)

Des sites pour aider à comprendre :

- La géodynamique interne (CNRS)
- Sismologie et géochimie (CNRS)
- Le microscope polarisant : images et vidéos des roches et minéraux

BY NC ND