

## G2. L'apport des études sismologiques à la connaissance du globe terrestre : ex. des zones de subduction

La **lithosphère** regroupe la **croûte terrestre** et un peu de **manteau supérieur**.

La lithosphère est **située au-dessus** de l'**asthénosphère**, qui correspond au **reste du manteau supérieur**.

La lithosphère, **épaisse en moyenne de 150 km**, a un comportement **rigide** (= se **déforme en cassant**) contrairement à l'**asthénosphère ductile** (= se **déforme sans casser**).

Les séismes ne se produisent que dans les enveloppes qui peuvent casser.

**Qu'apportent les données sismiques sur la connaissance des relations entre lithosphère et asthénosphère au niveau des zones de subduction ?**

**Pour répondre à la problématique, on vous demande :**

- d'**exploiter** le logiciel Tectoglob3D pour **montrer** que les ondes sismiques permettent d'étudier le devenir de la lithosphère dans les zones de subduction ;

### Ressources complémentaires

On vous demande d'effectuer une étude d'une zone de fosse océanique : la fosse du Pérou - Chili.

Information : au niveau d'une zone de subduction, deux lithosphères se rapprochent (mouvement de convergence).

**Matériel à votre disposition :** PC avec connexion internet, logiciel Tectoglob3D en ligne <https://www.pedagogie.ac-nice.fr/svt/productions/tectoglob3d>, fiche technique de Tectoglob3D dans votre répertoire 1G).

**Aide à l'utilisation de Tectoglob3D :**

- **Exploiter** la zone au niveau de la fosse du Pérou - Chili. **Afficher** les séismes (bien sélectionner toutes les magnitudes CAD > à 2 : ce n'est pas le choix par défaut du logiciel) et le **volcanisme** au niveau de la carte.

- **Définir** et **tracer** la coupe au niveau du Pérou - Chili. Pour cela, placer le point A du curseur en avant de la fosse (à l'ouest de celle-ci) et le point B juste au-delà des séismes profonds (à l'est). La coupe doit être **perpendiculaire à l'axe de la fosse** (et donc à la côte sud-américaine). Vous pouvez également visualiser cette coupe en 3D. Ne pas dépasser 1200 km de profondeur maximale.

**Aide à la communication des résultats :**

- Copies d'écran de la coupe rognée, légendée (séismes, volcans, fosse, Andes, O. Pacifique, pendage), orientée et titrée ;
- Repérage de la lithosphère avec un ou plusieurs traits, de l'asthénosphère et justification écrite du repérage.
- *Les plus rapides pourront faire le même travail dans le Pacifique ouest pour généraliser ou non les résultats.*

## G2. L'évolution de la masse volumique dans le manteau

Le modèle PREM montre que la **masse volumique** de la Terre augmente avec la profondeur, notamment au sein du **manteau** pourtant **uniquement constitué de péridotite** (roche essentiellement constituée des minéraux **pyroxène** et **olivine**).

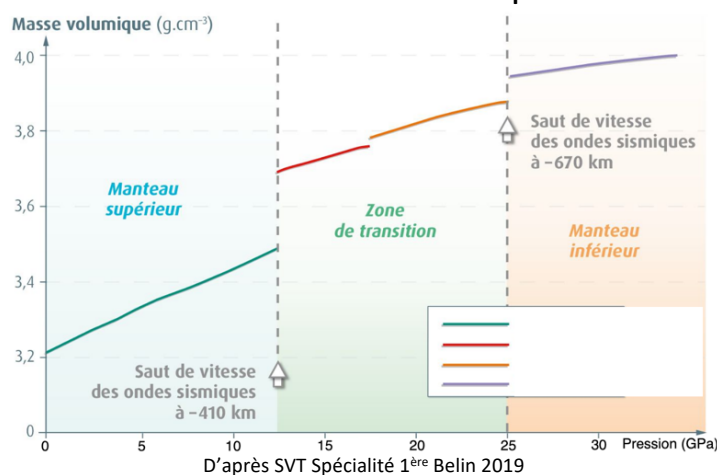
**Comment expliquer ces variations de masse volumique dans le manteau ?**

**Pour répondre à la problématique, on vous demande :**

- d'**étudier** les diverses structures cristallines de l'olivine avec le logiciel Minusc ;
- de **déterminer** leur masse volumique et compacité\* ;
- de **replacer** ces différentes structures cristallines dans le document 1 (vous constaterez un petit décalage dans les masses volumiques mais respectez la tendance globale) puis de **faire** un court bilan écrit.

### Ressources complémentaires

#### Document 1. Évolution de la masse volumique du manteau.



Il est possible d'établir les variations de masse volumique suivant la profondeur dans le manteau péridotitique.

#### Document 2. Étude de structures cristallines du manteau.

Les différentes structures cristallines de l'olivine à étudier sont la forstérite, la ringwoodite et la wadsleyite. On vous demande aussi d'étudier un autre minéral très abondant du manteau : la pérovskite (ici la bridgmanite).

**Matériel :** logiciel Minusc et fiche technique dans le répertoire 1G.

**Protocole sommaire :**

- les minéraux à sélectionner sont dans l'onglet fichier ;
- conserver le mode de représentation (sphères 20 % et liaisons en bâtonnets) ;
- le comptage des atomes nécessaire au calcul de la masse volumique se fait dans l'onglet formule (et pour IFAS de la maille) ;
- les captures d'écran titrées sont à faire sur fond blanc.

\* *Compacité : occupation du volume de la maille par les atomes. C = volume occupé par les entités / volume de la maille. Livre ES p46.*