

CORRECTION DÉTAILLÉE

Subduction : âge, refroidissement, densité et plongement de la lithosphère

Première spécialité · 35 min

Exercice 1 : correction

1. L'épaisseur passe de 5 km à 100 km et la densité de 3,22 à 3,30 g/cm³ : les deux augmentent avec l'âge. En s'éloignant de la dorsale, la lithosphère se refroidit. Elle se contracte, donc sa densité augmente, et le manteau refroidi en dessous s'ajoute à la plaque, ce qui l'épaissit.
2. La densité croît de 0,02 g/cm³ entre 20 et 40 Ma, soit 0,01 g/cm³ tous les 10 Ma. Elle atteint 3,25 g/cm³ à $20 + 10 = 30$ Ma environ. Au-delà, la lithosphère est plus dense que l'asthénosphère.
3. Écart = $3,30 - 3,25 = 0,05$ g/cm³, soit $0,05 \times 1000 = 50$ kg/m³.

Exercice 2 : correction

1. Distance : 3 200 km = $3,2 \times 10^8$ cm. Âge = $3,2 \times 10^8 \div 4 = 8 \times 10^7$ ans, soit 80 Ma.
2. Pente = $(250 - 50) \div (500 - 100) = 200 \div 400 = 0,5$. Angle = $\arctan(0,5) \approx 27^\circ$. Le panneau plonge donc d'environ 27° par rapport à l'horizontale.
3. La pente est constante : $0,5 \times 600 = 300$ km de profondeur.
4. À 80 Ma, la densité est comprise entre 3,28 (60 Ma) et 3,30 (100 Ma), soit environ 3,29 g/cm³. Cette valeur dépasse 3,25 g/cm³ d'environ 0,04 g/cm³ (40 kg/m³). La lithosphère est donc plus dense que l'asthénosphère, ce qui est cohérent avec son enfoncement.

Exercice 3 : correction

1. Écart = $3,40 - 3,25 = 0,15$ g/cm³, soit 150 kg/m³. L'éclogite est nettement plus dense que l'asthénosphère.
2. En se transformant en schistes bleus puis en éclogites, la partie profonde du panneau devient de plus en plus dense. Son poids augmente par rapport au manteau environnant. La traction exercée sur la plaque est donc plus forte, ce qui entretient la subduction.
3. La profondeur est $0,5 \times 220 = 110$ km sous les volcans.
4. Les transformations qui libèrent l'eau se produisent en profondeur, vers 100 km environ. Cette eau hydrate le manteau situé au-dessus du panneau et provoque sa fusion partielle à cet endroit seulement. Le panneau est encore peu profond sous la fosse : l'eau n'y est pas encore libérée et le manteau n'y fond pas. Les volcans apparaissent donc plus loin, à environ 200 km de la fosse.

Page de la ressource : <https://svt-lab.alexandrefuchs.fr/outils/cycle-subduction/>

Sources du cadre pédagogique :

Programme et ressources Éduscol : <https://eduscol.education.gouv.fr/5835/programmes-et-ressources-en-sciences-de-la-vie-et-de-la-terre-voie-gt>

Inspiration pédagogique (outil original SVT Lab) : <https://ticesvt.fr/spip.php?article283>