

8 La traction d'une plaque en subduction Extraire et mettre en relation des informations

Exercice TYPE
RAC

Déterminez l'âge à partir duquel la lithosphère océanique devient plus dense que le manteau asthénosphérique sous-jacent. En déduire quelles sont les forces principales permettant l'entrée en subduction d'une plaque

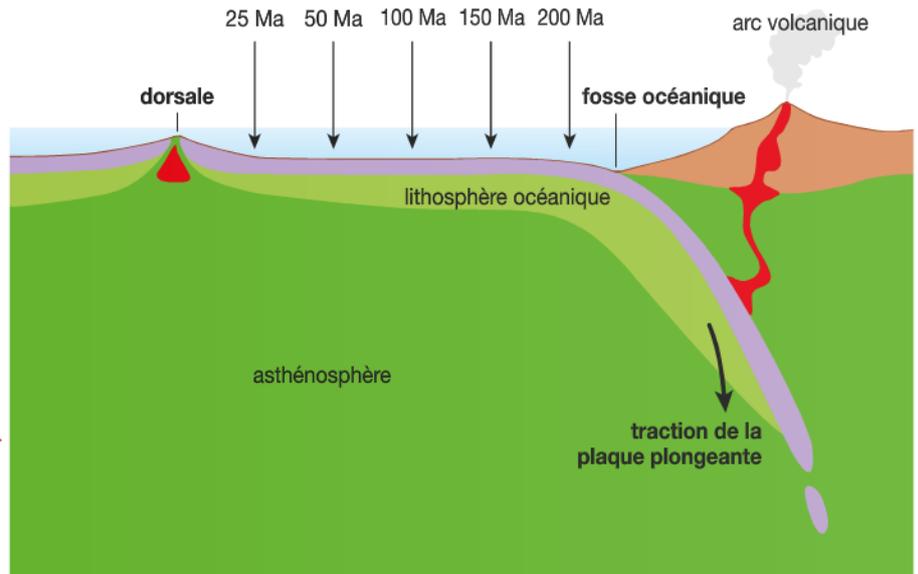
La croûte océanique présente une épaisseur constante de l'ordre de 8 km. En revanche, la lithosphère océanique s'épaissit en vieillissant et son épaisseur peut être calculée par la formule suivante :

$$E = 8,5 \sqrt{t} \quad \text{avec } E : \text{épaisseur en km et } t : \text{temps en millions d'années}$$

- Les densités des différentes enveloppes sont les suivantes :

croûte continentale	2,82
croûte océanique	3,00
manteau lithosphérique	3,30
asthénosphère	3,25

Modèle de l'évolution d'une lithosphère océanique depuis son accrétion au niveau d'une dorsale jusqu'à son enfouissement par subduction (les chiffres indiquent l'âge de la lithosphère, en millions d'années).



Document 2 : Qu'est-ce qui fait plonger une plaque lithosphérique ?

Interview de Pierre Thomas géologue.

La lithosphère océanique est constituée de manteau refroidi (plus dense que l'asthénosphère chaude) et de croûte (moins dense que le manteau, qu'il soit froid ou chaud). La lithosphère est donc une plaque constituée d'un lest (manteau refroidi) surmonté d'un flotteur (la croûte). Le flotteur garde une épaisseur constante tout au long de sa dérive, mais pas le lest. Plus la lithosphère s'éloigne de la dorsale, plus elle perd de la chaleur puis le lest s'épaissit et s'alourdit. Au bout d'un certain temps, le poids du lest devient théoriquement suffisant pour amorcer la subduction, malgré le flotteur. Dans la nature, ce début d'enfoncement est souvent différé de plusieurs dizaines de millions d'années car la flexion de la lithosphère, sa fracturation et la résistance mécanique exercent une résistance mécanique à l'amorce de la subduction et à l'enfoncement. Mais une fois la subduction amorcée, tout s'emballé. Sous l'effet de l'augmentation de la pression, basaltes et gabbros se transforment en éclogites, plus denses que le manteau ($d = 3,4$) et la croûte devient lest à son tour. En conséquence, la densité de la lithosphère plongeante augmente encore. Dès que la lithosphère s'est enfoncée, elle tracte ainsi le reste de la plaque lithosphérique : la subduction est entretenue.