

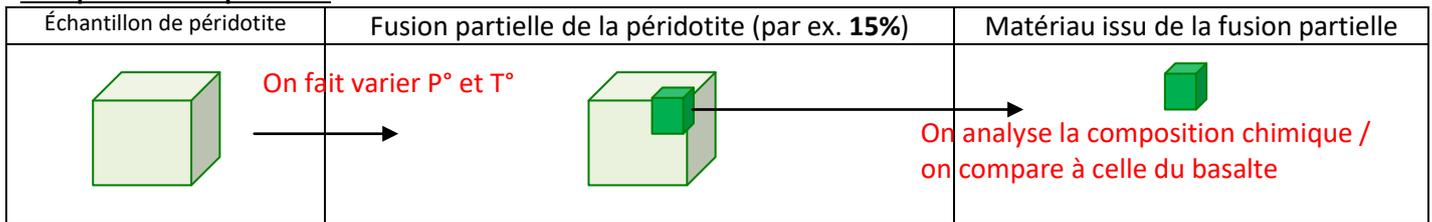
Exercice de type **SUJET 2 du BAC** : Pratique d'un raisonnement scientifique avec mise en relation avec les connaissances

Document 1 : Vitesse des ondes sismiques dans la croûte océanique (exprimées en km.s^{-1}).

CONSTATS	DÉDUCTIONS	MES CONNAISSANCES
<ul style="list-style-type: none"> - La vitesse des ondes sismiques varie avec la profondeur - À l'aplomb de la dorsale : anomalies des vitesses : les ondes sismiques sont ralenties entre 4 et 6 km de profondeur 	<p>A l'aplomb de la dorsale la densité des roches est plus faible donc l'état de la matière est moins solide.</p> <p>Cette anomalie des vitesses pourrait expliquer l'existence d'une chambre magmatique près de la surface</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 8 km.s^{-1} marque la limite d'une discontinuité : on passe de la croûte océanique (7 à 12 km d'épaisseur) au manteau supérieur. - La vitesse des ondes sismiques dépend de la densité de la roche qui elle-même dépend des paramètres P° et T° : plus la densité est élevée plus la vitesse augmente (<i>et inversement</i>).

Document 2 : fusion partielle d'une péridotite et composition chimique d'un basalte.

Comprendre l'expérience

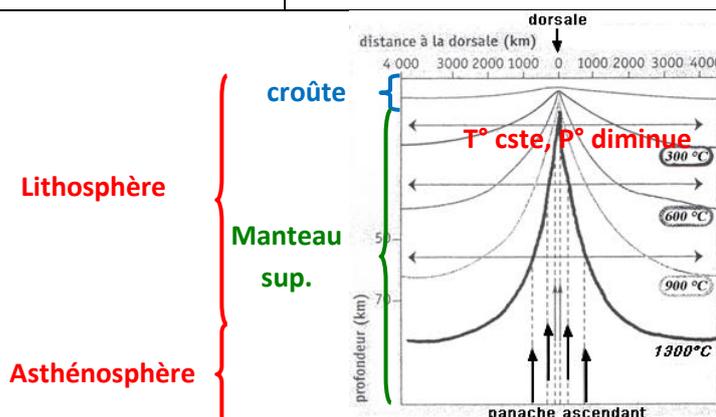


CONSTATS	DÉDUCTIONS	MES CONNAISSANCES
Le liquide magmatique issu de la fusion partielle de la péridotite dont la composition chimique est la plus proche du basalte correspond à environ 5 à 15% de fusion partielle.	Le magma contenu dans la chambre magmatique proviendrait de la fusion partielle de la péridotite du manteau .	<ul style="list-style-type: none"> - Basalte = roche de la croûte océanique - Péridotite = roche du manteau

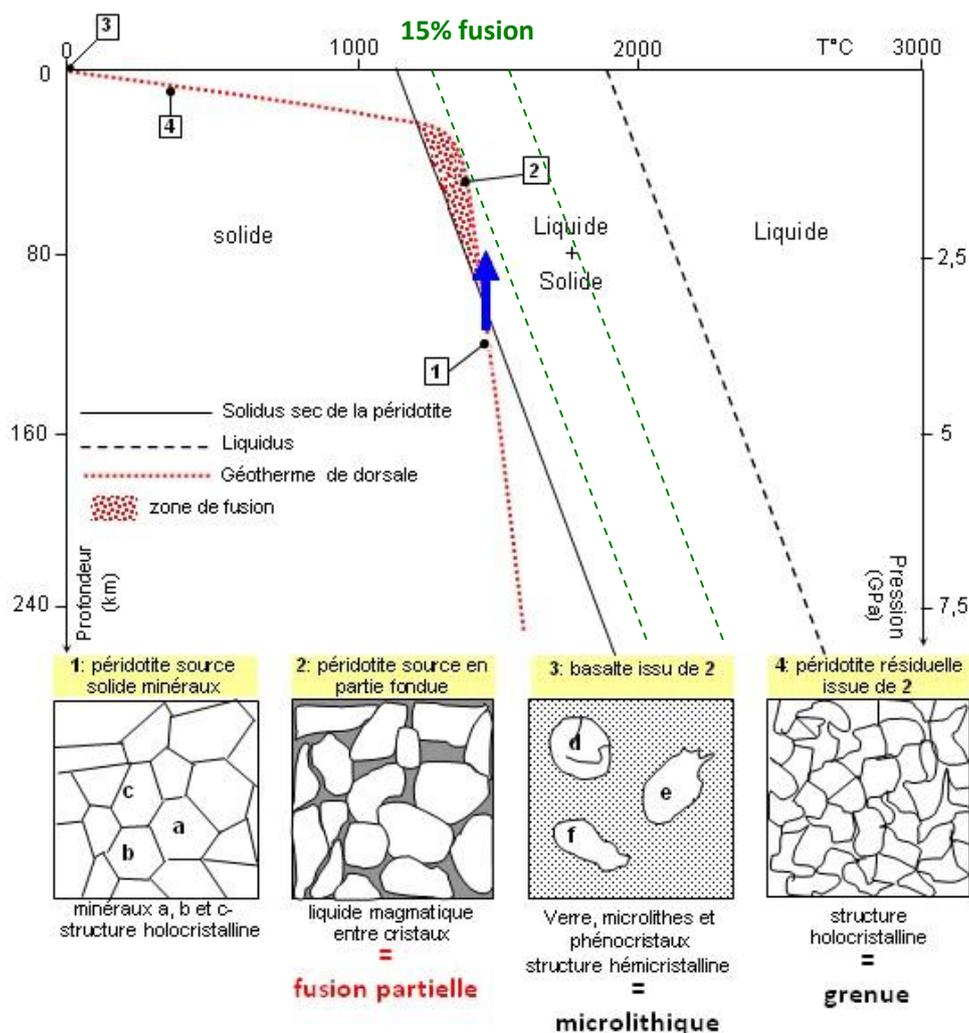
Composition chimique	Péridotite utilisée lors de l'expérience	% de fusion de la péridotite						Basalte de la dorsale
		5%	15%	20%	25%	30%	40%	
SiO ₂	44,9	42,1	48	48,6	50,1	50,5	51,6	48
Al ₂ O ₃	3,2	13,7	13,2	12,8	11,8	10,5	7,8	14,3
Fe ₂ O ₃	8,6	13,9	12,1	8,9	8,3	8,9	8,4	11
MgO	40	10,4	11	15,4	18,8	19,2	23,9	12
CaO	3	9,2	12,5	13,2	10,1	9,9	7,4	12
Na ₂ O	0,2	2,5	1,5	1,1	0,8	0,9	0,8	2,1
K ₂ O	0,1	1,2	0,6	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

Document 3 : Les conditions nécessaires à la fusion d'une péridotite.

CONSTATS	DÉDUCTIONS	MES CONNAISSANCES
<ul style="list-style-type: none"> - Anomalies de la répartition des isothermes à l'aplomb de la dorsale : l'isotherme 1300°C se trouve très près de la surface. - Existence d'une colonne (= panache) de matière chaude remontant sous l'axe de la dorsale. 	<ul style="list-style-type: none"> - À l'aplomb de la dorsale, le géotherme est très élevé = on passe très rapidement à de fortes températures (1300°C en quelques km). - C'est en remontant vers la surface que la péridotite serait capable de fondre car la T° reste constante et élevée mais la pression diminue (on parle de <i>décompression adiabatique</i>). 	<ul style="list-style-type: none"> - La structure du globe : croûte océanique : 7 à 12 km - Isotherme 1300°C : marque la limite entre la lithosphère et l'asthénosphère. - La lithosphère océanique : croûte + environ 80 km du manteau supérieur. - isotherme = ligne virtuelle reliant les points de même température. - Les dorsales sont des zones de divergence des plaques.



Document 3b : Courbe expérimentale de fusion d'une péridotite



SYNTHÈSE = Réponse à la problématique

À l'aplomb d'une dorsale il y a des mouvements ascendants de la péridotite du manteau supérieur (de l'asthénosphère) car

1°) la Terre évacue sa chaleur par convection

2°) les plaques lithosphériques s'écartent (les dorsales sont des zones de divergence).

Ces conditions font que vers 100 km de profondeur, la péridotite franchit son solidus car la pression diminue (= décompression) alors que la température reste élevée et constante (~ 1300°C). À ce moment-là, elle subit une fusion partielle (entre 5 à 15% de son volume).

Les gouttelettes de magma ainsi formées, moins denses, remontent vers la surface et se concentrent dans une chambre magmatique. Sous la poussée des gaz, une fraction de ce magma atteint la surface et donne naissance au volcanisme de dorsale. C'est ainsi que le plancher océanique de nature basaltique se forme. Conjointement, la cristallisation de ce magma en profondeur dans la chambre magmatique (plutonisme) donne des gabbros.

Les dorsales océaniques sont des zones d'accrétion où de la croûte océanique est en permanence formée.