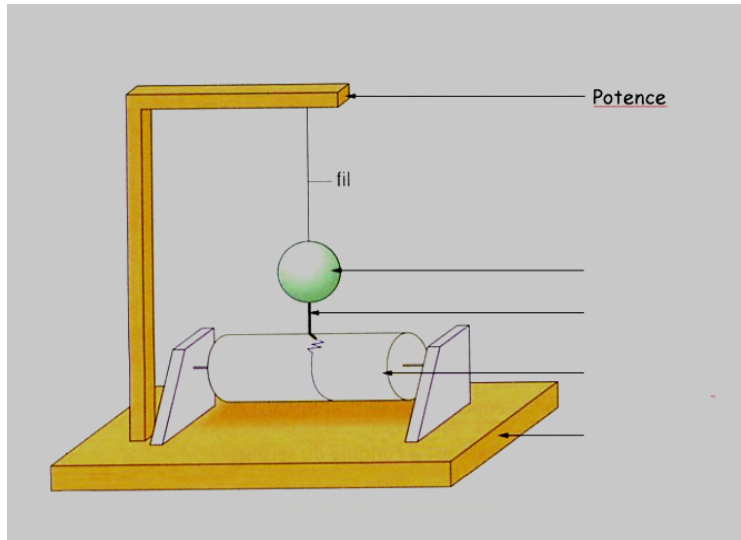


Comprendre le fonctionnement d'un sismographe

Les sismographes les plus sensibles peuvent enregistrer des mouvements du sol dont l'amplitude ne dépasse pas le cent millième de millimètre. Un sismographe est constitué d'un socle solide du sol, sur lequel est fixé un cylindre enregistreur et d'un pendule qui du fait de sa très grande masse est pratiquement immobile. Lors d'une secousse, le socle est brutalement déplacé par les mouvements du sol et le stylet attaché au pendule inerte inscrit les vibrations sur un cylindre enregistreur tournant. L'enregistrement obtenu est un sismogramme. Les sismographes modernes fonctionnent différemment : le déplacement est converti en courant électrique. Les signaux ainsi produits sont transmis et enregistrés dans des stations de surveillance.



- 1- Après la lecture du document, légender le schéma d'un sismographe à l'aide des mots soulignés.
- 2- Souligner en rouge les parties qui restent immobiles et en vert les parties qui sont en mouvement lors d'un séisme.
- 3- Explique en une phrase comment le sismographe enregistre les secousses

.....

.....

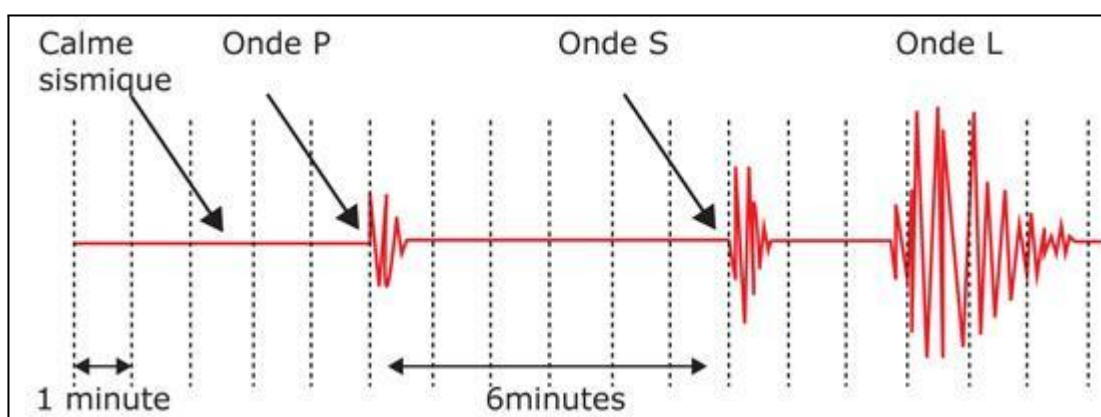
- 4- Indiquer si cet appareil enregistre des mouvements horizontaux ou verticaux du sol.

.....

- 5- Indiquer ce qu'est un sismogramme.

.....

.....



Ondes enregistrées sur le sismogramme

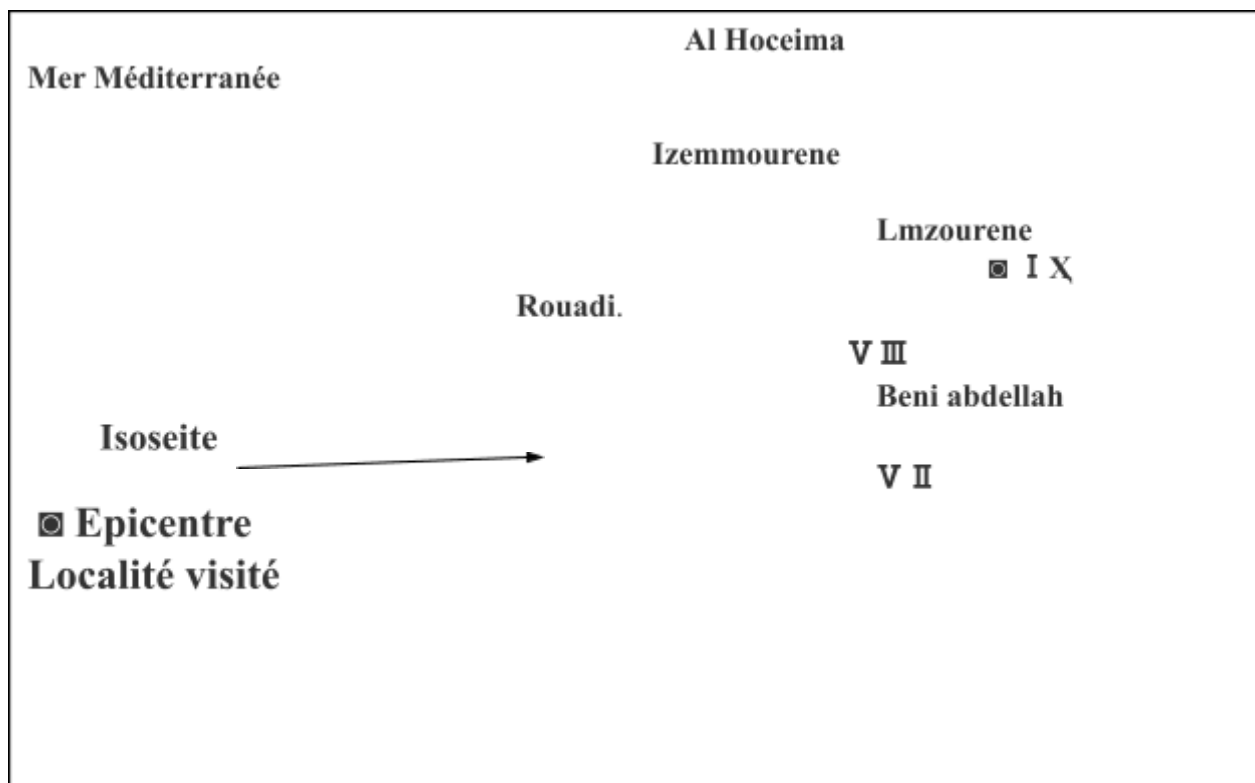
- 6- Dégager les ondes sismiques représentées sur un sismogramme en précisant l'ordre de leur apparition.

- les ondes *P*, ainsi appelées parce qu'elles arrivent les premières.
- les ondes *S*, ainsi appelées parce qu'elles arrivent les secondes; Leur vitesse est plus lente que celle des ondes *P*.
- Les ondes de surface *L* se propagent à des vitesses constantes .

7- liser le texte suivant et compléter le tableau .

L'intensité d'un séisme peut aussi être estimée à partir des effets produits à la surface. Dans ce cas, l'échelle utilisée est l'échelle MSK.Elle est basée sur **Analyse d'un questionnaire rempli par les habitants en ce qui concerne les dégâts et dommages provoqués par le seisme** cette intensité est mesurée grâce à l'échelle MSK.On peut aussi mesurer la quantité d'énergie libérée au cours d'un séisme avec l'échelle de Richter, on parle alors de magnitude du séisme.

Echelles	RICHTER	MSK
Valeurs min - max		
Puissance		
Mesures		
Basée sur		



Carte isoséite du séisme d'AL Hoceima

Activité : Proposer une hypothèse expliquant l'origine des vibrations du sol.

Fiche méthode « formuler une hypothèse »

.....
.....
.....
Activité : Exploiter un modèle afin de comprendre à quoi sont dues les vibrations du sol ressenties lors d'un séisme.

Créons artificiellement un séisme : Un cristalliseur rempli d'eau est placé sur un rétroprojecteur allumé. Le professeur crée un choc avec son poing sous la table portant le rétroprojecteur.

- Observe et décris les conséquences du choc sur l'eau.

.....
.....
.....
- Dans cette démonstration, précise ce que représente l'eau dans le cristalliseur et ce que représente le choc créé par le professeur, dans le cas d'un vrai séisme.

.....
.....
- A partir de ce modèle, explique comment sont provoquées les vibrations du sol lors d'un séisme.

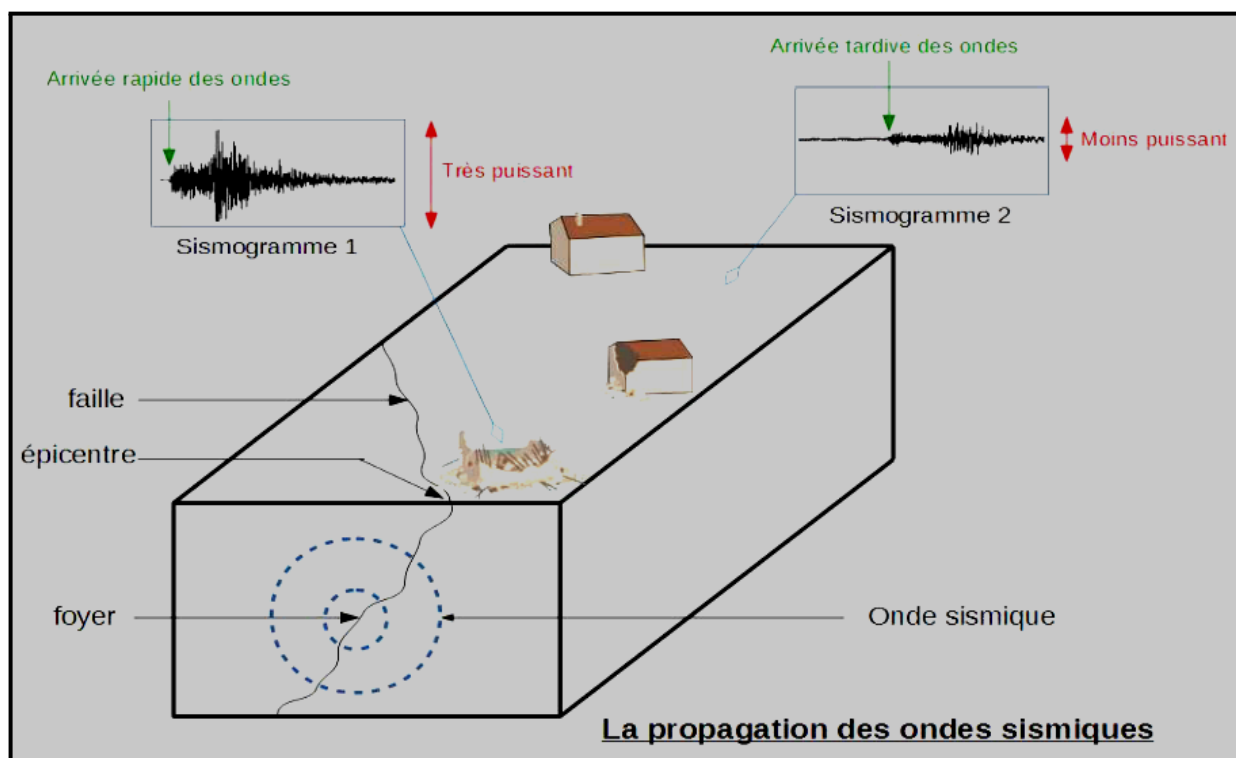
.....
.....
.....
Activité : Modéliser une rupture en profondeur.

Je vous propose de remplacer les roches en profondeur par une règle en plastique.
Que faut-il faire pour casser la règle ?

.....
.....
.....
Décris ce qui se passe pendant la modélisation.

.....
.....
.....
Explique en réalité l'origine d'une cassure en profondeur :

.....
.....
.....



**Les roches situées en profondeur sont soumises à des forces.
On distingue deux grands types de forces :**

- des forces dites de compression.
- des forces dites d’extension.

Les roches soumises à ces forces atteignent à un moment donné leur point de rupture : la roche casse soudainement et libère de l’énergie. C’est cette énergie libérée dans toutes les directions sous la forme d’ondes sismiques qui est à l’origine des mouvements en surface (glissements de blocs rocheux de part et d’autre de la faille).

Le foyer est l’endroit où la roche casse. Il se situe en profondeur. C’est de là que partent les ondes sismiques.

L’épicentre est le point qui se situe à la surface, à la verticale du foyer (car c’est le point à la surface qui est le plus proche du foyer).

Activité : déterminer les propriétés des ondes sismiques P.S et L en complétant le tableau suivant :

	Caractéristiques	Milieu de propagation	Lieu de propagation	Vitesse
--	------------------	-----------------------	---------------------	---------

Ondes P	..... ..... ..... .....	..... ..... ..... .....	..... ..... ..... .....	..... ..... ..... .....
Ondes S	..... ..... ..... .....	..... ..... ..... .....	..... ..... ..... .....	..... ..... ..... .....
Ondes L	..... ..... ..... .....	..... ..... ..... .....	..... ..... ..... .....	..... ..... ..... .....

Remarque : La vitesse des ondes P et S augmente avec l'augmentation de la rigidité et la densité des milieux traversés.

Rappel : Dans un milieu homogène les ondes se déplacent en ligne droite

b) - Mise en évidence de la discontinuité de Moho

Activité :

1- Montrer que la discontinuité de Moho sépare des enveloppes de propriétés physiques différentes (document 2 page 24).

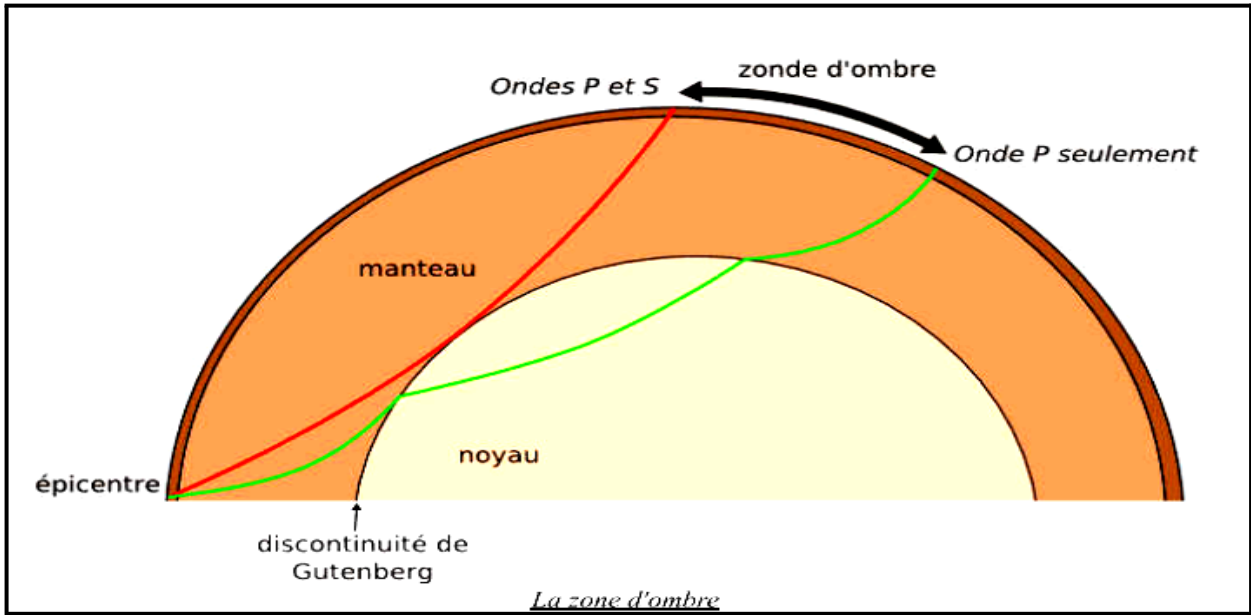
.....
.....
.....
.....

2- Donner la définition de la discontinuité :

.....
.....

c) - Mise en évidence de la discontinuité de Gutenberg

Quel que soit le lieu d'un séisme, tous les sismogrammes situés dans une bande entre 105 et 142 ° de distance épicentrale ne reçoivent aucune onde directe. Cette zone est appelée zone d'ombre. Seules les ondes P réapparaissent.



Question : Comment expliquez-vous cette "disparition des ondes" directes ?

.....

Remarque : les ondes S ne traverse pas cette discontinuité (**ne se propagent pas dans les liquides**) conduit à conclure que **ce noyau est liquide**.

a)- A partir de l'analyse du document 4 page 25, compléter le tableau suivant

	Milieu Océanique	Milieu continental
Epaisseur de la croûte terrestre		
Epaisseur du manteau supérieur		
L'épaisseur de la lithosphère		

b)- Donner le nom de la discontinuité qui sépare la croûte continentale du manteau supérieur

.....

c)- Donner une définition de la Lithosphère ; Asthénosphère

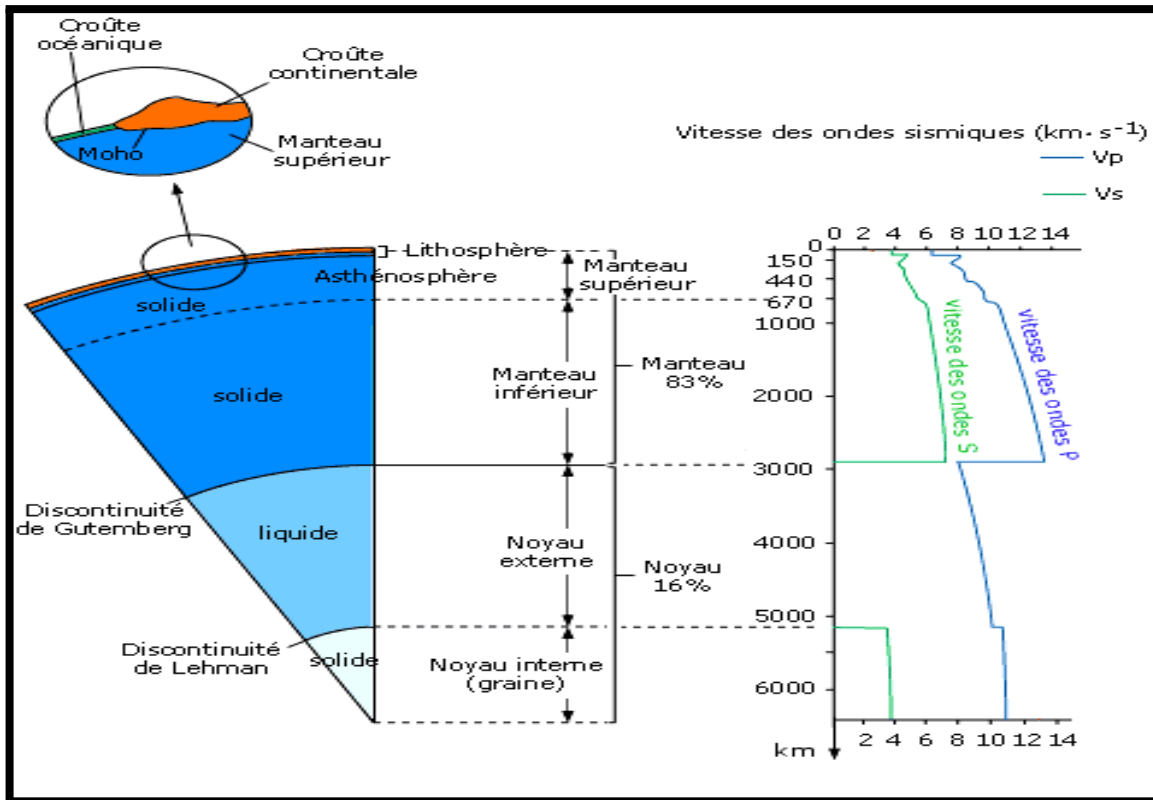
Lithosphère :

Asthénosphère :

d)- Donner une définition de la plaque lithosphérique

.....

- Repérer par des flèches horizontales, sur le graphique, le début des changements de vitesse des ondes sismiques en profondeur.
- Indiquer à quelle profondeur se situe la brusque variation des ondes sismiques
- En exploitant le document 5 page 25. Expliquer la brusque variation de la vitesse des ondes sismiques.
- Comment expliquez la brusque interruption des ondes S à la limite entre le manteau et le noyau
- Quel intérêt apporte l'étude de la vitesse de propagation des ondes sismiques ?



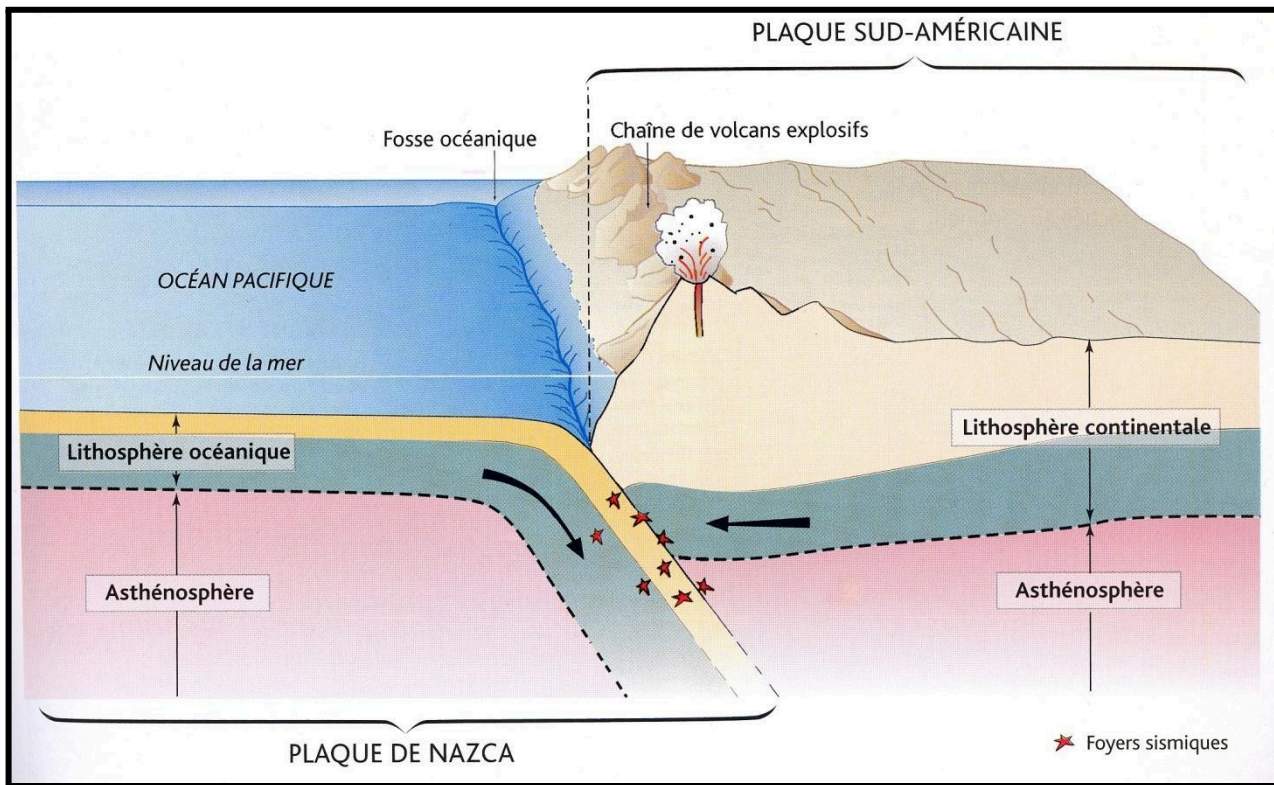
Activité :

- Décrire la répartition des foyers sismiques au niveau des océans
- Décrire l'origine des séismes au niveau des dorsales océaniques

relation entre les séismes et la tectonique des au niveau de la dorsal

Activité :

1. Quel relief est présent à la frontière entre les plaques Nazca et Amérique du Sud.
2. Indique ensuite à l'aide du document 5, quel est le mouvement entre ces deux plaques et quelles activités peuvent être observées à leur frontière.
3. Etablis une relation entre la profondeur des séismes et leur position géographique.
4. Expliquer l'origine des séismes au niveau des marges actives (document 5 page 27).



Phénomènes volcaniques et leur relation avec la tectonique des plaques

Les volcans se situent sur les continents et sous les océans.

v Sur les continents, ils sont alignés en bordure de continent le long de chaîne de montagne.

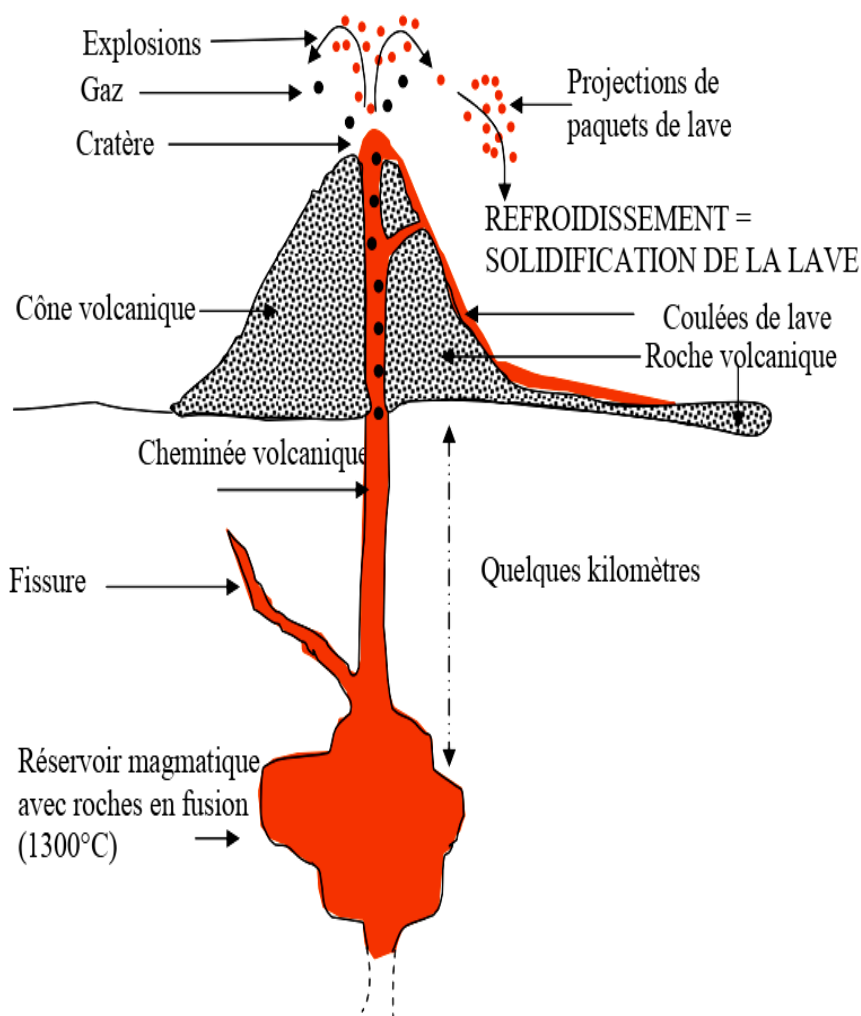
v Sous les océans ils sont localisés au niveau des dorsales océaniques.

Activité 1 : Dynamique des éruptions volcaniques

Tout **volcan** correspond à la montée à la surface d'un **magma** (roches fondues + gaz), à la faveur d'une cassure.

On peut différencier deux types d'éruption : le **dynamisme effusif** et le **dynamisme explosif**.

1- Schéma de l'appareil volcanique :



Définitions :

La lave : roche fondue arrivant à la surface de la Terre..

Edifice volcanique = partie visible du volcan.

Magma = roche fondue située en profondeur riche en gaz.

Chambre magmatique = réservoir de magma situé sous un volcan.

Le volcanisme est l'arrivée à la surface de la terre de laves et de gaz .

Bombe : morceau de lave éjecté par le volcan pendant une éruption.

Cendre : poudre très fine de roche volcanique.

Nuée ardente : mélange de gaz brûlants, de cendres et de roches qui se déplace à grande vitesse.

Cratère : orifice situé au sommet ou sur les flancs du volcan, par lequel sort la lave et les projections.

2- Caractéristiques du volcan explosif et effusif

Document 1 : Un volcanisme explosif.

Le 18 mai 1980, une éruption volcanique spectaculaire du Mont St-Helens situé sur la côte Ouest des États-Unis libère du magma vers le ciel comme une colonne mélangée de **cendres*** et de gaz pour atteindre 19km d'altitude. Les gaz et les roches pulvérisées forment une **nuée ardente***, à plus de 350°C, rasant 600 Km² de forêts. Cette violente éruption a émis 500 millions de tonnes de cendres qui se sont répandues sur 60000 km². Ce type de volcanisme se caractérise par **un magma visqueux***.



0s

a-Effondrement du Mont St-Helens.



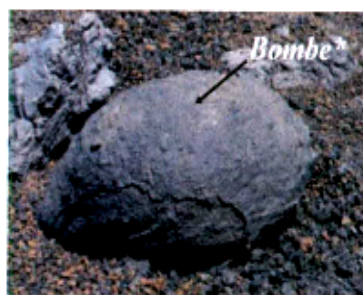
10s

b-Début d'éruption du Mont St-Helens.



16s

c-Plusieurs explosions Mont St-Helens.



d - Produits projetés par un volcan explosif*.



e - Mont St Helens après l'éruption.

Document 2 : Un volcanisme effusif.

Le Piton de la Fournaise, volcan situé sur l'île de la Réunion dans l'Océan Indien, produit des **laves fluides*** abondantes qui coulent sur de longues distances. En se refroidissant en surface, les débris de lave projetés donnent des **scories*** et les coulées de lave prennent un aspect cordé. Les laves au contact de l'eau de mer se solidifient rapidement et donnent des laves en coussin ou Pillow-lavas. On parle de volcan effusif.



a- Projections de lave.



b- Coulée de lave fluide.



c- Lave fluide refroidie dans l'eau.

Exploitation des documents :

Le magma provient de la fusion partielle de certaines roches en profondeur .Il s'accumulent dans un réservoir magmatique. Après une éruption volcanique se forme une édifice constituer des matériaux émis en surface lors des éruptions .

1- Doc1a ,1b,1c :Décrire les étapes de l'éruption du St-Helens

.....

.....

.....

.....

.....

2- Décrire les manifestations de l'activité volcanique du piton de la fournaise

.....

.....

.....

.....

.....

3- Comparer la forme des édifices des deux types de volcans

.....

.....

.....

.....

4- Compléter le tableau suivant :

3- Modélisation de la dynamique des éruptions volcaniques

Pb : -Expliquer la différence entre les éruptions volcaniques explosives et effusives

- si un magma est fluide, le gaz s'échappe facilement et le magma remonte tranquillement pour couler le long du volcan. **type effusif**
- si un magma est visqueux, le gaz va rester emprisonné et va s'accumuler ce qui provoque une augmentation de la pression et des éruptions plus violentes. **type explosif**

Activité 2 : Formation des roches magmatiques au niveau de la dorsale.

La croûte océanique formée au niveau de la dorsale océanique, est constituée de roches basaltiques et de gabbro.

Comment se forment le basalte et le gabbro ?

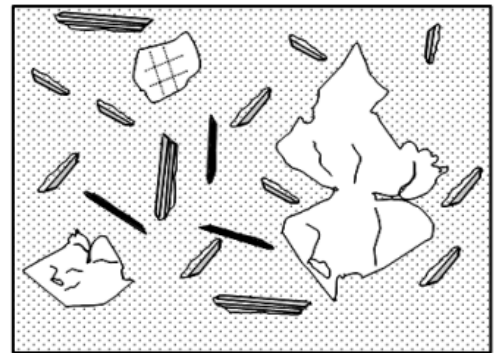
1)- Observation du basalte et du gabbro

Apartir de l'analyse des documents 1,2 et 3 page 44 ,comparer la structure et la composition minéralogique du basalte et du gabbro en complétant le tableau suivant .



Observation au microscope polarisant de
microscope polarisant

La lame mince du gabbro
de basalte



Observation au

de La lame mince

Roche	Composition minéralogique	Taille des cristaux	Structure de la roche
-Basale	- Olivine -Pyroxène -Plagoclase -Pâte vitreuse	Cristaux de différentes tailles	Structure microlitique (formé de microlites et de verre)
-Gabbro	- Olivine -Pyroxène -Plagoclase	Cristaux de grande taille	Structure Grenu (complètement cristallisé)

Le basalte et le gabbro sont deux roches magmatiques qui entrent dans la composition de la croûte océanique. Ces deux roches ont des compositions minéralogiques voisines , mais elles diffèrent par la structure.

2-Conditions de formation du basalte et du gabbro au niveau de la dorsale

Questionnaire associé :

- Quel est le facteur expérimental que l'on fait varier entre les 2 manipulations ?

La vitesse de refroidissement

- Quel est l'aspect microscopique de la vanilline solidifiée dans la première situation (voir cliché 1) ?

La vanilline est totalement cristallisée

- Quel est l'aspect microscopique de la vanilline solidifiée dans la deuxième situation (voir cliché 2) ?

La vanilline se présente sous l'aspect d'un produit homogène et non cristallisé.

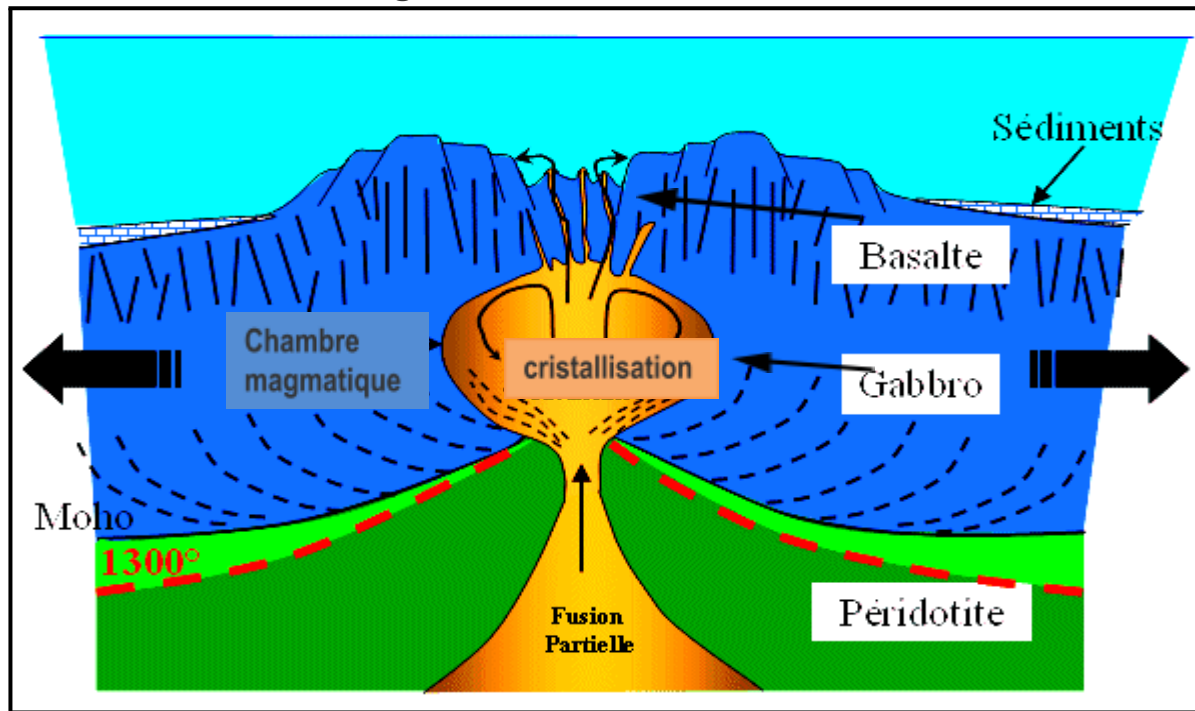
- Ecris la relation entre la variable expérimentale et l'aspect de la vanilline solidifiée.

Selon la vitesse de refroidissement, le produit fondu se solidifie sous des aspects différents :

- avec formation de cristaux lorsque le refroidissement est lent

- avec formation d'un produit homogène et non cristallisé lorsque le refroidissement est rapide

A partir de L'analyse des documents 5 page 45,déterminer les Conditions de formation du basalte et du gabbro au niveau de la dorsale .



Au niveau des zones d'expansion, l'asthénosphère subit une fusion partielle au cours de sa montée le magma s'écoule au niveau du rift de la dorsale donnant des éruptions volcaniques effusives.

Le magma qui se refroidit dans la chambre magmatique donnant des roches de structure grenue comme le gabbro. Le magma qui arrive à la surface se refroidit rapidement donnant une roche de structure microlitique comme le basalte.

La structure des roches volcaniques résulte d'un refroidissement du magma à vitesses différentes :

- Les **phénocristaux** se forment en profondeur dans un magma qui se **refroidit lentement** dans la **chambre magmatique**
- Les **microlites** se forment par **refroidissement plus au moins rapide** lors de l'ascension du magma le long de la cheminée volcanique.
- Le **verre** se forme à la surface suite à un **refroidissement rapide** du magma.

Activité 3 - Formation du granite et de l'andésite au niveau des zones de subduction

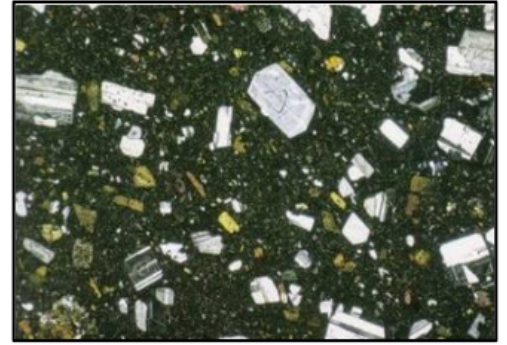
Le granite est une roche magmatique qui caractérise la croûte continentale. On peut trouver dans la croûte continentale des roches volcaniques qui caractérisent les zones de subduction comme l'andésite

Pb : comment se forment le granite et l'andésite ?

1- Observation du granite et de l'andésite



Observation au microscope polarisant de
La lame mince du granite
de l'andésite



Observation au microscope
de La lame mince

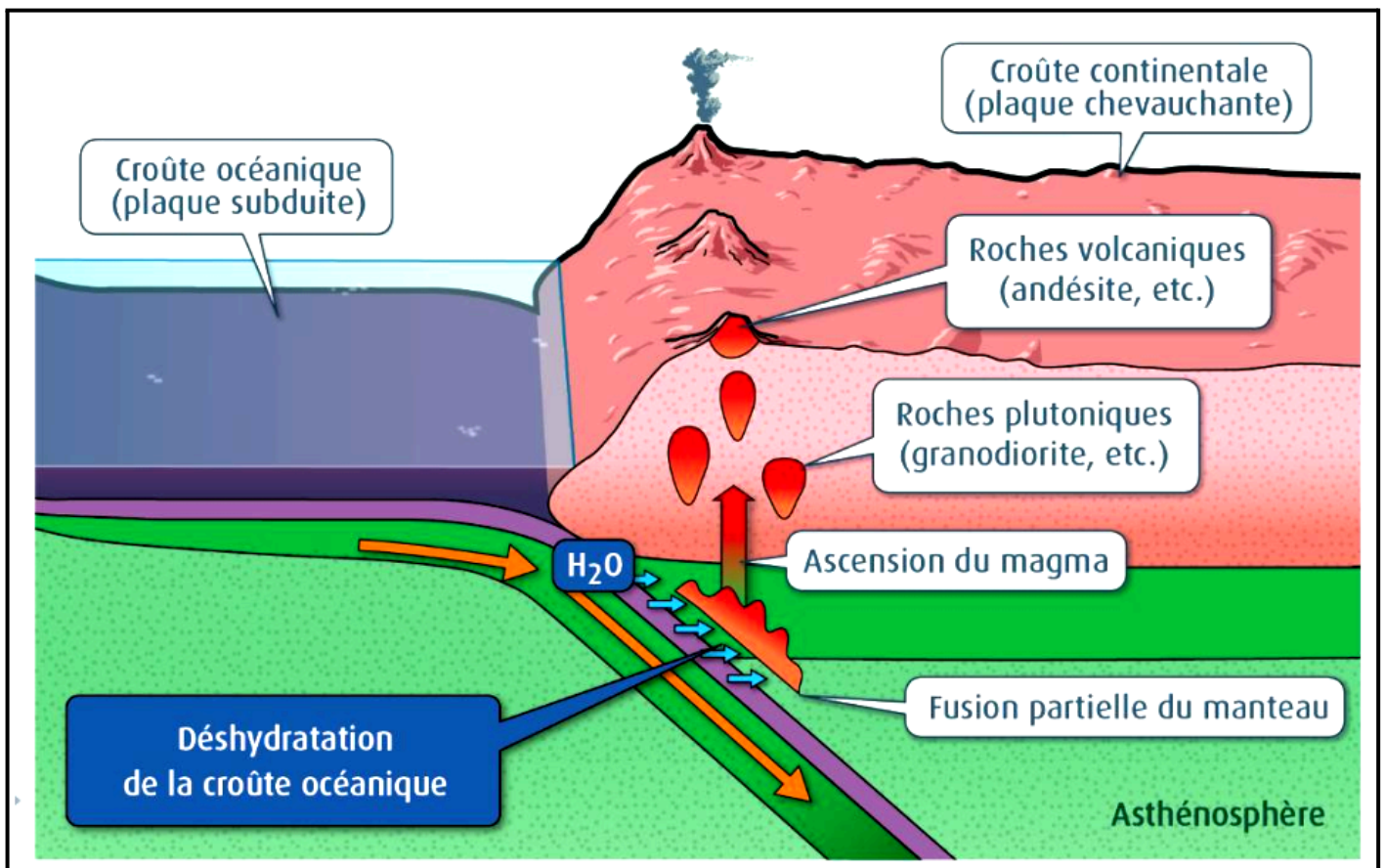
Apartir de l'analyse des documents 1,2 et 3 page 44 ,comparer la structure et la composition minéralogique du granite et de l'andésite en complétant le tableau suivant .

Roche	Composition minéralogique	Taille des cristaux	Structure de la roche
-Andésite	- Hornblende -Pyroxène -Plagoclase -Pâte vitreuse	Cristaux de différentes tailles	Structure microlitique (formé de microlites et de verre)
-Granite	- Quartz -Mica -Plagoclase	Cristaux de grande taille	Structure Grenu (complètement cristallisé)

L'andésite est une roche volcanique constituée de **microcristaux** visible en lame mince ou **microlites** et d'une **pâte vitreuse non cristallisée** donc l'andésite a une **structure microlitique**.

2- Condition de formation du granite et de L'andésite

A partir de L'analyse des documents 4et5 page 47,déterminer les Conditions de formation du granite et de L'andésite dans les zones de subduction .



Dans les zones de subduction, des volcans émettent des laves souvent visqueuses (riches en silice) associées à des gaz et leurs éruptions sont fréquemment explosives : **le volcanisme est qualifié d'explosif**. Les roches volcaniques associées à ce type de volcanisme sont principalement des **andésites de structure microlitique**.

Au cours de la montée du magma, sa température diminue et il commence à cristalliser donnant des massifs granitiques formés de **granite complètement cristallisé**, la plus grande partie **cristallise en profondeur** et donne des roches à **structure grenue** principalement du **granite**.

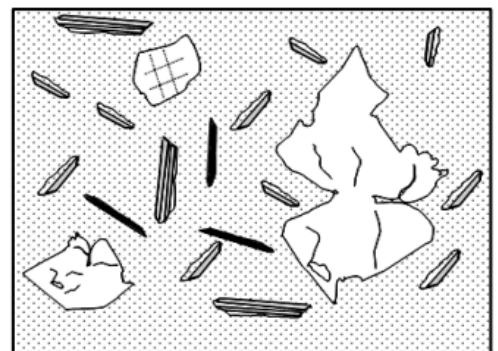
Activité 2 : Formation des roches magmatiques au niveau de la dorsale.

La croûte océanique formée au niveau de la dorsale océanique, est constituée de roches basaltiques et de gabbro.

Comment se forment le basalte et le gabbro ?

1)- Observation du basalte et du gabbro

À partir de l'analyse des documents 1, 2 et 3 page 44, comparer la structure et la composition minéralogique du basalte et du gabbro en complétant le tableau suivant.



Observation au microscope polarisant de
microscope polarisant

La lame mince du gabbro
de basalte

Observation au

de La lame mince

Roch e	Composition minéralogique	Taille des cristaux	Structure de la roche
-Basa le	- - - -		
-Gabb ro	- - -		

Le basalte et le gabbro sont deux roches magmatiques qui entrent dans la composition **de la croûte océanique**. Ces deux roches ont des **compositions minéralogiques voisines** , mais elles **diffèrent par la structure**.

2-Conditions de formation du basalte et du gabbro au niveau de la dorsale

Questionnaire associé :

- Quel est le facteur expérimental que l'on fait varier entre les 2 manipulations ?

.....

..- Quel est l'aspect microscopique de la vanilline solidifiée dans la première situation (voir cliché 1) ?

.....

- Quel est l'aspect microscopique de la vanilline solidifiée dans la deuxième situation (voir cliché 2) ?

.....

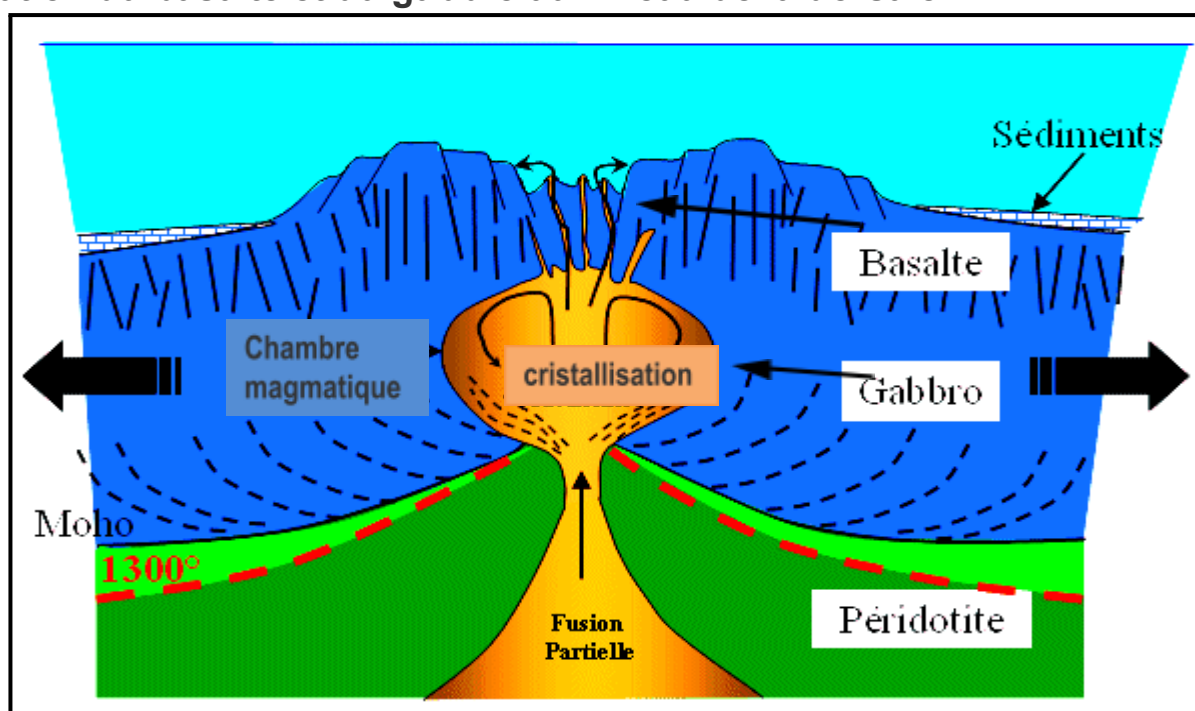
- Ecris la relation entre la variable expérimentale et l'aspect de la vanilline solidifiée.

.....

.....

.....

A partir de L'analyse des documents 5 page 45,déterminer les Conditions de formation du basalte et du gabbro au niveau de la dorsale .



Bilan

Complète les phrases avec les mots donnés

Le verre -Les microlites - se refroidit rapidement - volcaniques effusives. Les phénocristaux-grenue -gabbro- microlitique -le basalte -l'asthénosphère

Au niveau des zones d'expansion,subit une fusion partielle au cours de sa montée le magma s'écoule au niveau du rift de la dorsale donnant des éruptions.....

Le magma qui se refroidit dans la chambre magmatique donnant des roches de structurecomme le.....-. Le magma qui arrive à la surface

donnant une roche de structure comme

La structure des roches volcaniques résulte d'un refroidissement du magma à vitesses différentes :

-se forment en profondeur dans un magma qui se **refroidit lentement dans la chambre magmatique**
-se forment par **refroidissement plus au moins rapide** lors de l'ascension du magma le long de la cheminée volcanique.
-se forme à la surface suite à un **refroidissement rapide** du magma.

Activité 3 - Formation du granite et de l'andésite au niveau des zones de subduction

Le granite est une roche magmatique qui caractérise la croûte continentale. On peut trouver dans la croûte continentale des roches volcaniques qui caractérisent les zones de subduction comme l'andésite

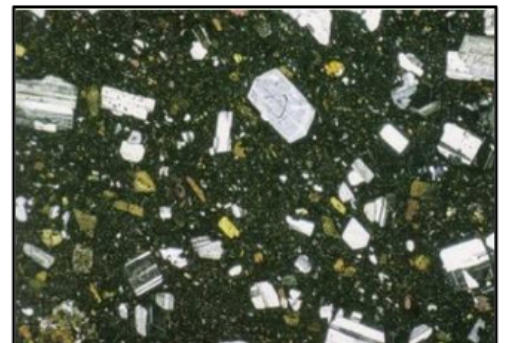
Pb :comment se forment le granite et l'andésite ?

1- Observation du granite et de l'andésite



Observation au microscope polarisant de polarisant

La lame mince du granite de l'andésite



Observation au microscope

de La lame mince

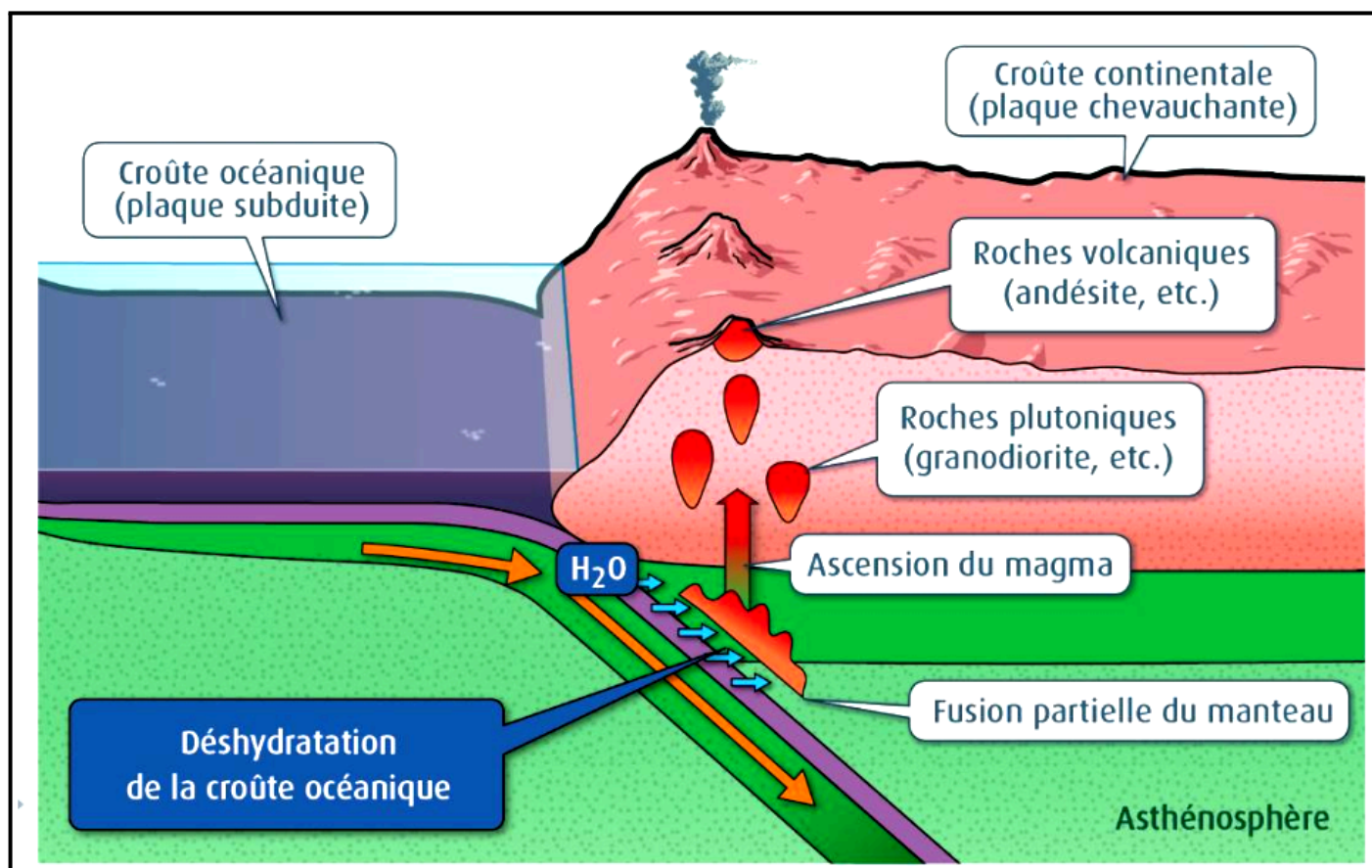
Apartir de l'analyse des documents 1,2 et 3 page 44 ,comparer la structure et la composition minéralogique du granite et de l'andésite en complétant le tableau suivant .

Roche	Composition minéralogique	Taille des cristaux	Structure de la roche
-Andésite	- - - -	- - - -	- - - -
-Granite	- - - -	- - - -	- - - -

L'andésite est une roche volcanique constituée de **microcristaux** visible en lame mince ou **microlites** et d'une **pâte vitreuse non cristallisée** donc l'andésite a une **structure microlitique**.

2- Condition de formation du granite et de L'andésite

A partir de L'analyse des documents 4et5 page 47,déterminer les Conditions de formation du granite et de L'andésite dans les zones de subduction .



BILAN

Complète les phrases avec les mots donnés :

- andésites de structure microlitique - structure grenue – granite - Visqueuses- d'explosif

Dans les zones de subduction, des volcans émettent des laves souvent (riches en silice) associées à des gaz et leurs éruptions sont fréquemment explosives : le volcanisme est

qualifié..... Les roches volcaniques associées à ce type de volcanisme sont principalement des

.....
Au cours de la montée du magma, sa température diminue et il commence à cristalliser donnant des massifs granitiques formés de **granite complètement cristallisé** , la plus grande partie **cristallise en profondeur** et donne des roches à..... principalement du.....