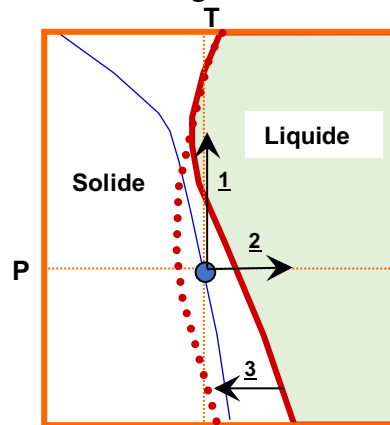


**Exercice I-**

- 1) Les trois conditions qui peuvent donner un magma par fusion de roches à l'intérieur de la terre sont :  
 Une décompression adiabatique (zone de divergence) (1)  
 Une augmentation de la température (point chaud) (2)  
 Un abaissement du point de fusion par l'ajout de l'eau (zone de convergence) (3)
- 2) Les trois conditions représentées dans un diagramme P/T :



3) Le magma une fois formé va monter sous l'effet de la pression vers la surface, car sa densité est plus faible que les roches qui lui ont donné naissance.

4) Sachant que :

La densité du magma  $\rho_{\text{magma}}$  est de  $2000 \text{Kg/m}^3$ ,

La densité de la lithosphère  $\rho_{\text{lithosphère}}$  est de  $3450 \text{Kg/m}^3$

et  $g$  est de  $9,82 \text{m/s}^2$ .

Le magma après sa montée sous l'effet de sa densité a formé une chambre magmatique par accumulation à 40 Km de profondeur ( $h_{\text{lithosphère}}$ ).

Donc à cette profondeur on a

$$P_{\text{(magma)}} = P_{\text{(lithosphère)}} \text{ or } P = \rho g h, \text{ donc}$$

$$\rho g h_{\text{(magma)}} = \rho g h_{\text{(lithosphère)}}$$

on cherche à déterminer la profondeur à laquelle le magma s'est formé c.a.d :  $h_{\text{(magma)}}$

$$h_{\text{(magma)}} = \rho g h_{\text{(lithosphère)}} / \rho g_{\text{(magma)}} \text{ simplifions } g$$

$$\text{donc : } h_{\text{(magma)}} = \rho h_{\text{(lithosphère)}} / \rho_{\text{(magma)}} = 3450 \times 40 / 2000 = 69 \text{Km}$$

donc le magma s'est formé à 69km et est monté jusqu'à 40km pour s'accumuler dans un réservoir ou chambre magmatique.

5) Le gradient géothermique est le taux d'augmentation de la température dans le sous-sol à mesure que l'on s'éloigne de la surface de la terre. Selon la figure, à 40 km de profondeur, la température est de  $1350^\circ\text{C}$ . donc:  $(1350 - 0 (T^\circ \text{ surface})) / 40 = 33,75^\circ\text{C/Km}$  ce qui fait une variation de  $T^\circ$  de  $33,75^\circ\text{C}$  pour chaque Km de profondeur.

6) Le gradient géothermique terrestre varie selon les situations géodynamiques, il peut aller de  $10-20^\circ\text{C/Km}$  au niveau des zones de subduction (ou zones froides) jusqu'à  $100^\circ\text{C/Km}$  dans les zones de dorsales ou zones anormalement chaudes, la valeur de  $30-33^\circ\text{C/Km}$  est retenu comme gradient géothermique moyen et correspond aux zones stables. Donc la valeur de gradient calculé ci-dessus de  $33,75^\circ\text{C/Km}$  est une valeur moyenne.

7) Lors de la montée, la température et la pression du magma baissent ce qui va entraîner une cristallisation, dans le cas simple du schéma, et suivant le chemin P/T 1, à la position **1** le magma est totalement à l'état liquide, au point **2** on dépasse le liquidus (courbe à laquelle tout est liquide lors du chauffage ou d'apparition du premier solide lors du refroidissement), ce qui va faire apparaître des cristaux qui vont continuer à apparaître au dépend du liquide avec l'ascension, au point **3** on dépasse le solidus (courbe à laquelle tout est solide lors du refroidissement ou d'apparition du premier liquide lors du chauffage) donc le magma a totalement cristallisé .

Donc :

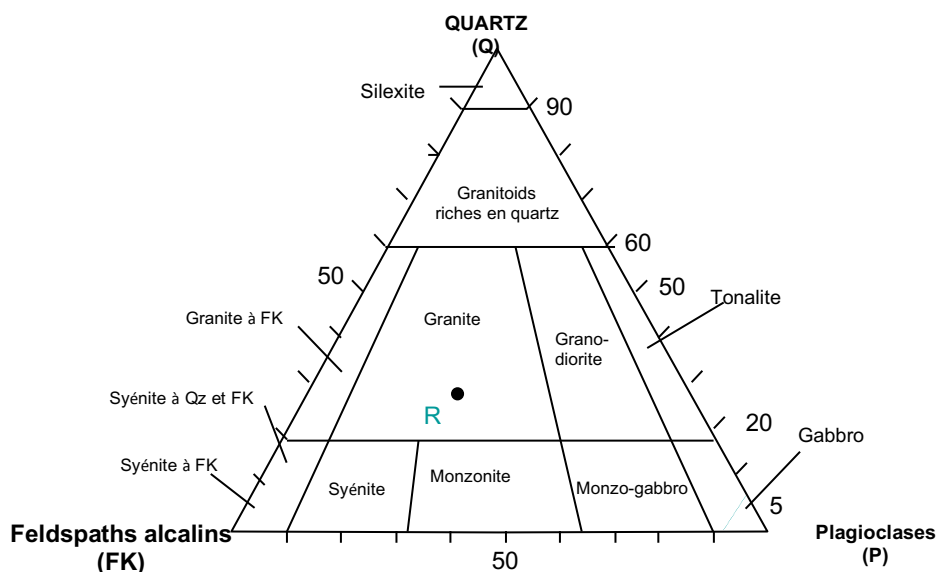
- Au point 1 : le magma est composé d'une phase **liquide**
- Au point 2 : le magma est composé de 2 phases **liquide** et **solide**
- Au point 3 : le magma est composé d'une phase **solide**

8) Après la solidification totale la roche obtenue est plutonique : mise en place en profondeur donc refroidissement lent ce qui donne une texture holocristalline.

9) La somme des minéraux cardinaux de la roche R est :91%

Donc le re-calcul à 100% de ces minéraux pour notre ricroche R est :

Quartz : 25 % -----> 91%	F alc. : 40% ----->91%	Plagio. 26% ----->91%
27,47%-----> 100%	43,95% -----> 100%	28,57% ----->100%



10) La roche est sursaturée car elle contient du quartz et des feldspaths

11) La roche est hololeucocrate car la somme des minéraux colorés (ferromagnésiens ou essentiels) est égale à 6% comprise entre 0% et 10%

12) Si le magma a suivi le chemin PT2 la mise en place et cristallisation du magma aurait lieu en surface ce qui va donner une roche volcanique équivalente du granite donc : **Rhyolite**.

**Exercice II :**

- a) La texture de cette roche est holocristalline car l'énoncé parle d'une composition minéralogique modale donc réelle.
- b) La vitesse de refroidissement est donc lente ce qui correspond à une mise en place en profondeur.
- c) La roche est sursaturée car elle contient du quartz et des feldspaths

Pr M.Ayt Ougougdal

SVI S2 // correction TD magmatisme

d) Les minéraux colorés de la roche sont l'amphibole + la biotite : 18% une valeur comprise entre 10% et 35% donc la roche est Leucocrate.

e) L'acidité-basacité est définie par la composition chimique en silice (SiO<sub>2</sub>) ici la valeur est de 75% silice donc la roche est acide.

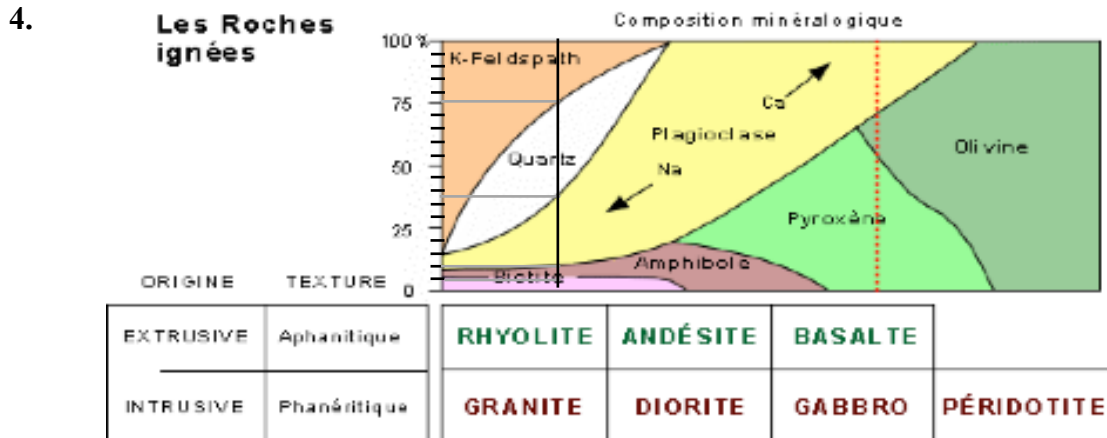
f) L'alcalinité est donnée par la somme de la composition en alcalins (Na+K) comparée au Ca, pour notre roche Na+K = 9,58 >> Ca = 0,01 donc la roche est Hyperalcaline

g) La roche est acide, leucocrate, avec une texture holocristalline donc c'est la famille des Granites.

h) La roche équivalente chimiquement mais de texture différente est la Rhyolite.

**Exercice III :**

1. Pour la roche les minéraux cardinaux sont : les Plagioclases, le quartz et les feldspaths potassiques.
2. Le dernier des minéraux de la roche à cristalliser selon la série de Bowen est le quartz
3. La roche est sursaturée car elle contient du quartz et les feldspaths potassiques.



5. Si cette roche est plutonique elle serait d'après la projection un granite.
6. La texture serait holocristalline.
7. Les plagioclases de cette roche d'après le diagramme seraient des plagioclases de composition sodique donc alcalins.

**Exercice IV :**

1. Pour déterminer les deux roches projetées dans le diagramme on peut procéder de deux façons :
  - 1- faire le calcul de la composition en minéraux cardinaux des quatre roches, les projeter sur le diagramme et voir lesquelles c'est.
  - 2- en regardant les deux projections on constate que :
    - la roche R' correspond à une projection 0% Quartz avec plus de feldspaths que du plagioclase ce qui correspond sur le tableau à une seule roche qui la roche R2
    - la roche R correspond à une projection avec du quartz, plagioclase et feldspaths ce qui correspond dans le tableau de la composition minéralogique à la roche R1 ( R3 et R4 contiennent uniquement du plagioclase).
2. Pour les noms de ces roches : R= granite; R'= syénite.
3. Si les roches sont plutoniques leur texture est holocristalline.

4.

Roche	R1	R2	R3	R4
Coloration	Hololeucocrate	Leucocrate	Leucocrate	Mésocrate
justification	Minéraux colorés 0%<6%<10%	Minéraux colorés 10%<13%<35%	Minéraux colorés 10%<24%<35%	Minéraux colorés 35%<56%<90%
Saturation	Sursaturée	Saturée	Saturée	Saturée
justification	Quartz et feldspaths	Feldspaths uniquement	Feldspaths uniquement	Feldspaths uniquement

5. Les plagioclases de la roche R1 serait sodiques, alors que les plagioclases de la roche R4 serait Calciques. (voir le diagramme de composition minéralogique : la roche R1 serait projeté du côté quartz et feldspaths alors que la roche R4 serait projetés du côté olivine et pyroxène).

6. La roche R1 serait issu d'un magma acide

La roche R4 serait issu d'un magma basique

7. Le premier du tableau à cristalliser serait l'olivine le dernier correspond au quartz.