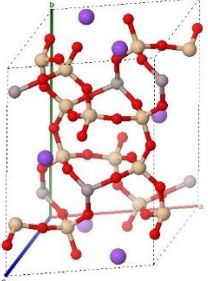


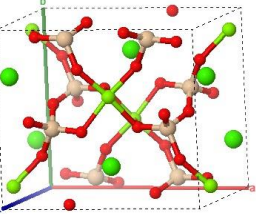
## Corrigé TP08 L'hydratation des minéraux de la croûte océanique

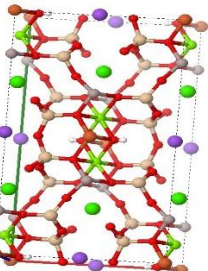
Comment montrer, à l'aide des caractéristiques chimiques d'un minéral, qu'au cours de l'expansion océanique, la densité et l'hydratation d'un gabbro de la croûte océanique changent ?

- Hypothèse : un gabbro métamorphisé au cours de l'expansion océanique s'hydrate et change de densité.

Résultats obtenus avec le logiciel Minusc :

Feldspath plagioclase (Albite)	Formule																																							
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Atome</th> <th>I</th> <th>F</th> <th>A</th> <th>S</th> <th>Total Masse</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Si<sup>4+</sup></td> <td>10</td> <td>2</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>11</td> <td>308.99</td> <td>33</td> </tr> <tr> <td>O<sup>2-</sup></td> <td>28</td> <td>4</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>30</td> <td>480</td> <td>51</td> </tr> <tr> <td>Al<sup>3+</sup></td> <td>2</td> <td>2</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>3</td> <td>80.94</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>Na<sup>+</sup></td> <td>2</td> <td>2</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>3</td> <td>68.97</td> <td>7</td> </tr> </tbody> </table> <p>Masse volumique calculée : 2.279 g/cm<sup>3</sup>                      Compacité calculée : 48.63 % (volume)                      Pourcentage d'hydratation : 0 % (masse)</p>	Atome	I	F	A	S	Total Masse	%	Si <sup>4+</sup>	10	2	0	0	11	308.99	33	O <sup>2-</sup>	28	4	0	0	30	480	51	Al <sup>3+</sup>	2	2	0	0	3	80.94	9	Na <sup>+</sup>	2	2	0	0	3	68.97	7
Atome	I	F	A	S	Total Masse	%																																		
Si <sup>4+</sup>	10	2	0	0	11	308.99	33																																	
O <sup>2-</sup>	28	4	0	0	30	480	51																																	
Al <sup>3+</sup>	2	2	0	0	3	80.94	9																																	
Na <sup>+</sup>	2	2	0	0	3	68.97	7																																	
<p>On observe que le feldspath plagioclase est composé des atomes suivants : O, Si, Al et Na. Sa masse volumique est de 2,279 g/cm<sup>3</sup>. Le pourcentage d'hydratation est de 0.                      J'en déduis que la densité de ce minéral est de 2,279 (rappel : <math>d = \rho_{\text{minéral}}/\rho_{\text{eau}}</math> avec <math>\rho_{\text{eau}} = 1\text{g/mL} = 1\text{g/cm}^3</math>) et qu'il n'est pas hydraté.                      Je sais que ce type de minéral est présent dans les gabbros car c'est un feldspath plagioclase. Je peux conclure que le gabbro contient un minéral non hydraté.</p>																																								

Pyroxène (Augite)	Formule																																							
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Atome</th> <th>I</th> <th>F</th> <th>A</th> <th>S</th> <th>Total Masse</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ca<sup>2+</sup></td> <td>2</td> <td>2</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>3</td> <td>120.24</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>Mg<sup>2+</sup></td> <td>2</td> <td>2</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>3</td> <td>72.9299</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>O<sup>2-</sup></td> <td>20</td> <td>4</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>22</td> <td>352</td> <td>46</td> </tr> <tr> <td>Si<sup>4+</sup></td> <td>8</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>8</td> <td>224.72</td> <td>29</td> </tr> </tbody> </table> <p>Masse volumique calculée : 2.905 g/cm<sup>3</sup>                      Compacité calculée : 56.84 % (volume)                      Pourcentage d'hydratation : 0 % (masse)</p>	Atome	I	F	A	S	Total Masse	%	Ca <sup>2+</sup>	2	2	0	0	3	120.24	16	Mg <sup>2+</sup>	2	2	0	0	3	72.9299	9	O <sup>2-</sup>	20	4	0	0	22	352	46	Si <sup>4+</sup>	8	0	0	0	8	224.72	29
Atome	I	F	A	S	Total Masse	%																																		
Ca <sup>2+</sup>	2	2	0	0	3	120.24	16																																	
Mg <sup>2+</sup>	2	2	0	0	3	72.9299	9																																	
O <sup>2-</sup>	20	4	0	0	22	352	46																																	
Si <sup>4+</sup>	8	0	0	0	8	224.72	29																																	
<p>On observe que l'albite est composé des atomes suivants : Ca, Si, O et Mg. Sa masse volumique est de 2,905 g/cm<sup>3</sup>. Le pourcentage d'hydratation est de 0.                      J'en déduis que la densité de ce minéral est de 2,905 et qu'il n'est pas hydraté.                      Je sais que ce type de minéral est présent dans les gabbros. Je peux conclure que le gabbro contient un minéral non hydraté.</p>																																								

Hornblende	Formule																																																																							
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Atome</th> <th>I</th> <th>F</th> <th>A</th> <th>S</th> <th>Total Masse</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fe<sup>2+</sup></td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0.625</td> <td>34.9000</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Al<sup>3+</sup></td> <td>0</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>0</td> <td>1.5</td> <td>40.47</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Na<sup>+</sup></td> <td>0</td> <td>0</td> <td>2</td> <td>0</td> <td>0.214</td> <td>4.94284</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Mg<sup>2+</sup></td> <td>2</td> <td>2</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>3</td> <td>72.9299</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Ca<sup>2+</sup></td> <td>2</td> <td>2</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>3</td> <td>120.24</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>H<sup>+</sup></td> <td>2</td> <td>2</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>3</td> <td>3.024</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>O<sup>2-</sup></td> <td>42</td> <td>4</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>44</td> <td>704</td> <td>49</td> </tr> <tr> <td>Si<sup>4+</sup></td> <td>16</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>16</td> <td>449.44</td> <td>31</td> </tr> </tbody> </table> <p>Masse volumique calculée : 2.607 g/cm<sup>3</sup>                      Compacité calculée : 53.5 % (volume)                      Pourcentage d'hydratation : 3.57 % (masse)</p>	Atome	I	F	A	S	Total Masse	%	Fe <sup>2+</sup>	0	1	0	1	0.625	34.9000	2	Al <sup>3+</sup>	0	2	2	0	1.5	40.47	3	Na <sup>+</sup>	0	0	2	0	0.214	4.94284	0	Mg <sup>2+</sup>	2	2	0	0	3	72.9299	5	Ca <sup>2+</sup>	2	2	0	0	3	120.24	8	H <sup>+</sup>	2	2	0	0	3	3.024	0	O <sup>2-</sup>	42	4	0	0	44	704	49	Si <sup>4+</sup>	16	0	0	0	16	449.44	31
Atome	I	F	A	S	Total Masse	%																																																																		
Fe <sup>2+</sup>	0	1	0	1	0.625	34.9000	2																																																																	
Al <sup>3+</sup>	0	2	2	0	1.5	40.47	3																																																																	
Na <sup>+</sup>	0	0	2	0	0.214	4.94284	0																																																																	
Mg <sup>2+</sup>	2	2	0	0	3	72.9299	5																																																																	
Ca <sup>2+</sup>	2	2	0	0	3	120.24	8																																																																	
H <sup>+</sup>	2	2	0	0	3	3.024	0																																																																	
O <sup>2-</sup>	42	4	0	0	44	704	49																																																																	
Si <sup>4+</sup>	16	0	0	0	16	449.44	31																																																																	
<p>On observe que la hornblende est composée des atomes suivants : Fe, Al, Na, Mg, Ca, H, O, Si. Sa masse volumique est de 2,607 g/cm<sup>3</sup>. Le pourcentage d'hydratation est de 3,57.                      J'en déduis que la densité de ce minéral est de 2,607 et qu'il est hydraté.                      Je sais que ce type de minéral est présent dans des métagabbros comme ceux observés en lame mince au microscope. Je peux conclure qu'un métagabbro à hornblende contient un minéral hydraté.</p>																																																																								

### Conclusion bilan

Les minéraux des gabbros ne sont pas hydratés. Par contre des métagabbros à hornblende montre une hydratation. Ainsi, au cours de l'expansion océanique, les gabbros de la croûte océanique s'hydratent : les minéraux initiaux non hydratés sont déstabilisés par une baisse de température. On explique ces changements par des réarrangements des atomes qui font apparaître un nouveau minéral, la hornblende. Ce nouveau minéral est hydraté. Ces minéraux n'ont pas la même densité, on peut en déduire qu'au cours d'un métamorphisme, la densité des roches de la croûte océanique change.