

## TP 1 : Densité des roches : la signature des deux croûtes terrestres

Dans le TD précédent, « **La surface de la Terre décryptée : indices topographiques d'une double croûte** », vous avez observé que les altitudes terrestres ne sont pas réparties au hasard : la courbe mondiale montre **deux grands niveaux topographiques**, l'un correspondant aux **continents** et l'autre aux **océans**. Cette organisation en deux **domaines topographiques distincts** suggère que continents et océans ne sont **pas constitués des mêmes matériaux**.

Pour comprendre cette différence, il faut maintenant étudier les **roches** qui composent ces deux régions du globe. Leur composition, et surtout leur **densité**, pourraient expliquer pourquoi continents et océans se trouvent à des altitudes si différentes.

### **En quoi la densité des roches continentales et océaniques permet-elle d'expliquer les deux niveaux topographiques observés à la surface de la Terre ?**

#### **Objectifs du TP**

- Mesurer la **densité** de différents échantillons de roches.
- Comparer des roches **continentales** (granite) et **océaniques** (basalte, gabbro).
- Mettre en relation **composition minéralogique**, **densité**, et **altitude moyenne**.
- Comprendre pourquoi la Terre présente une **bimodalité des altitudes**.

#### **Rappel théorique**

La densité d'un solide est :

$$\rho = \frac{m}{V}$$

Le volume d'un solide irrégulier se mesure par déplacement d'eau :

$$V = V_f - V_i$$

avec  $V_i$  = volume initial ;  $V_f$  = volume final.

### **1. Manipulations expérimentales**

- Suivre les étapes de la fiche protocole (verso de la feuille)
- Noter soigneusement toutes les valeurs dans le Tableau (Mesures et densités)
- Calculs : compléter le tableau
- Pour chaque roche, calculer la densité moyenne obtenu par le groupe, avec la formule donnée dans le rappel théorique

Comparer vos valeurs aux densités théoriques indiquées dans le Tableau 1 : Densités et composition des roches.

### **2. Raisonnement à partir des tableaux :**

1. À partir de vos résultats , répondre aux questions suivantes :
  - a) Quelle roche est la moins dense ?
  - b) Quelles roches sont les plus denses ?
  - c) À quel type de croûte (continentale / océanique) correspond chaque roche ?
2. Observer les deux tableaux fournis (au verso) et répondre :
  - d) Quels minéraux dominant dans le granite ? Sont-ils riches ou pauvres en silice ?
  - e) Quels minéraux dominant dans le basalte et le gabbro ? Sont-ils riches en Fe/Mg ou en silice ?
  - f) Relier la présence de minéraux riches en Fe/Mg à la densité plus élevée des roches océaniques.
3. Formuler une conclusion intermédiaire :
  - g) Quelle différence de densité moyenne existe entre la croûte continentale et la croûte océanique ?
  - h) Comment cette différence de densité peut-elle influencer leur position en altitude (plus haut / plus bas) à la surface de la Terre ?

### **3. Synthèse finale :**

Répondre à la problématique : rédiger une réponse structurée (6 à 8 lignes) à la problématique du TP.

En vous aidant des deux tableaux et de vos réponses précédentes, rédigez une synthèse qui explique :

- ce que montrent les densités mesurées pour le granite, le basalte et le gabbro ;
- en quoi la composition minéralogique (richesse en silice vs richesse en Fe/Mg) est liée à la densité ;
- pourquoi les roches de la croûte continentale sont moins denses que celles de la croûte océanique ;
- comment cette différence de densité permet d'expliquer les deux niveaux topographiques observés dans le TD « La surface de la Terre décryptée : indices topographiques d'une double croûte ».

**Vérifiez que votre texte répond bien au problème**

**Composition chimique et densité des minéraux**

Minéral	Formule chimique simplifiée	Famille	Principaux éléments	Densité moyenne
Quartz	SiO <sub>2</sub>	Silicates	Silicium (Si), Oxygène (O)	2,65
Feldspaths (orthose + plagioclases)	(K,Na,Ca)AlSi <sub>3</sub> O <sub>8</sub>	Silicates alumineux	Si, Al, O + K/Na/Ca	2,55 – 2,75
Micas (biotite / muscovite)	K(Mg,Fe) <sub>3</sub> AlSi <sub>3</sub> O <sub>10</sub> (OH) <sub>2</sub> (biotite) / KAl <sub>2</sub> (AlSi <sub>3</sub> O <sub>10</sub> )(OH) <sub>2</sub> (muscovite)	Phyllosilicates	Si, Al, O + K, Mg/Fe	2,7 – 3,1
Plagioclases	(Na,Ca)(Al,Si) <sub>4</sub> O <sub>8</sub>	Tectosilicates	Si, Al, O + Na, Ca	2,6 – 2,8
Pyroxènes	(Mg,Fe,Ca)SiO <sub>3</sub>	Silicates ferromagnésiens	Si, O + Mg, Fe, Ca	3,2 – 3,6
Olivine	(Mg,Fe) <sub>2</sub> SiO <sub>4</sub>	Silicates ferromagnésiens	Si, O + Mg, Fe	3,3 – 4,4

**Pourcentages minéralogiques typiques des roches continentales et océaniques**

Roche	Quartz	Feldspaths (orthose + plagioclase)	Plagioclases (détail)	Pyroxènes	Olivine	Micas (biotite/muscovite)
Granite	20–40 %	50–70 % (surtout orthose)	10–30 % (partie du total)	0 %	0 %	5–10 %
Basalte	0 %	40–60 % (plagioclases)	40–60 %	20–40 %	0–10 %	0 %
Gabbro	0 %	40–60 % (plagioclases)	40–60 %	30–50 %	0–15 %	0 %

**Protocole :****1. Mesurer la masse (m)**

1. Essuyer la roche si besoin.
2. Allumer la balance et la tarer.
3. Poser la roche → noter sa masse en **grammes (g)**.
4. Répéter pour les trois roches.

**2. Mesurer le volume (V) par déplacement d'eau**

1. Remplir l'éprouvette d'environ **100 mL** d'eau et noter le volume initial Vi.
2. Plonger la roche doucement dans l'eau (attention aux projections).
3. Lire le volume final Vf.
4. Calculer : V=Vf-Vi.
5. Refaire pour les trois roches en vidant l'éprouvette entre chaque mesure.

**3. Calculer la densité**

Pour chaque roche, calculer :

$$\rho = \frac{m}{V}$$

Noter les résultats dans le tableau de données.

**4. Nettoyer et ranger**

- Sortir la roche et l'essuyer.
- Vider l'éprouvette et rincer.
- Nettoyer la pailleuse.

Matériel par groupe - 1 échantillon de <b>granite</b> , de <b>basalte</b> et de <b>gabbro</b> - 1 balance (précision 0,1 g) - 1 éprouvette graduée (100 mL ou 250 mL) - Tableur
---