

NOM :
Classe :

CORRIGÉ DE L'ACTIVITÉ T2 :

L'ÉTUDE DE LA CROÛTE TERRESTRE ET LA THÉORIE DE LA DÉRIVE DES

Dans la théorie de la dérive des continents proposée par Alfred Wegener en 1912, Wegener propose que les continents forment des plaques de matériaux riches en silicium et aluminium, le SIAL, qui se déplacent horizontalement sur un « fond » rocheux, le SIMA, riche en silicium et magnésium, qui forment ainsi le fond des océans. À la même époque, d'importants progrès sont faits dans l'étude de l'enveloppe solide la plus superficielle de la Terre : la croûte. **On cherche à préciser les caractéristiques de la croûte et à vérifier si elles confirment la théorie de la dérive des continents.**

1 La limite inférieure de la croûte : le moho

Le sismologue Mohorovicic a remarqué que, suite à un séisme, une station enregistre deux fois l'arrivée des ondes P : d'abord celle des ondes P directes, puis celle d'ondes P indirectes dites « PMP ». Les ondes PMP ont été réfléchies en profondeur, en rencontrant une surface de contact entre deux milieux rigides différents: la croûte et le manteau. Cette surface de contact est le **Moho**.

2 La croûte a une épaisseur variable

La profondeur du Moho peut être calculée (voir tableau 1 et document 1). Elle correspond à une limite au-delà de laquelle la vitesse des ondes sismiques P et S augmente brusquement à cause d'une augmentation de densité des roches traversées.

- sous les continents, sa profondeur moyenne est de 30 Km (croûte épaisse);
- sous les océans, sa profondeur moyenne est de 7 Km (croûte plus mince).

document 1

Le triangle de côtés A, B, C représenté sur ce schéma est un triangle rectangle. Ses côtés vérifient donc l'égalité : $A^2 + B^2 = C^2$ (théorème de Pythagore)

soit : $(PMP/2)^2 = h^2 + (P/2)^2$
Donc : $h = \sqrt{[(PMP/2)^2 - (P/2)^2]}$

h : **profondeur du Moho** réfléchissant les ondes P directes
P : distance parcourue par les ondes P directes
PMP : distance parcourue par les ondes P réfléchies par le Moho
 Dans ce schéma, la profondeur du foyer a été négligée (le calcul n'est donc valable que pour des séismes d'origine superficielle).

Pour le calcul de P (ou PMP), la distance parcourue par les ondes P est égale à $V \times t$, avec :
V = 6 Km/s (vitesse des ondes P dans la croûte continentale)
t = temps écoulé entre l'heure du séisme et l'heure d'arrivée à la station des ondes P (ou PMP)

Station	OGO2 (annemasse)
Heure du séisme	3 h 12 min 04 s
Heure d'arrivée des ondes P directes	3 h 12 min 15,580 s
Heure d'arrivée des ondes PMP	3 h 12 min 18,540 s
Temps de trajet des ondes P directes	3 h 12 min 15,580 s - 3 h 12 min 04 s = 11,580
Valeur de P/2 (en Km)	$(6 \times 11,580)/2 = 34,74$ Km
Temps de trajet des ondes PMP	3 h 12 min 18,540 - 3 h 12 min 04 s = 14,540 s
Valeur de PMP/2 (en Km)	$(6 \times 14,540)/2 = 43,62$ Km
Valeur de $(PMP/2)^2 - (P/2)^2$	$43,62^2 - 34,74^2 = 695,8$
Valeur de h (en Km)	racine carrée de 695,8 = 26,4

Tableau 1. Tableau pour le calcul de la profondeur du Moho.

NOM :
Classe :

CORRIGÉ DE L'ACTIVITÉ T2 : L'ÉTUDE DE LA CROÛTE TERRESTRE ET LA THÉORIE DE LA DÉRIVE DES

③ La composition de la croûte

La croûte continentale contient plusieurs types de roches :

- **roches magmatiques** (qui résultent du refroidissement d'un magma)
- **roches sédimentaires** (qui résulte du dépôt de particules variées à la surface du globe)
- **roches métamorphiques** (qui résultent de la transformation d'une roche sans fusion, sous l'effet de la pression et/ou de la température).

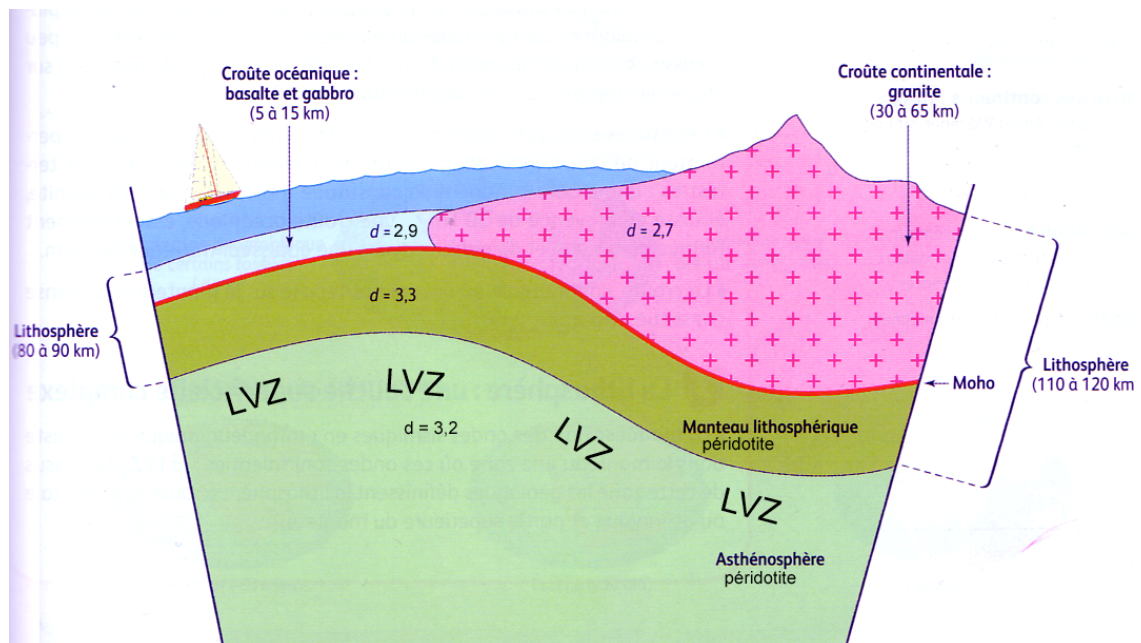
L'une des roches les plus abondantes de la croûte continentale, le granite, est une roche magmatique. Sa structure est **grenue** (entièrement cristallisée, à cristaux jointifs) ce qui indique que le magma a refroidi lentement en profondeur : roche **plutonique**.

La croûte océanique contient principalement deux roches magmatiques : le basalte et le gabbro. Le gabbro est plutonique, tandis que le basalte a une **structure vitreuse** (cristaux non jointifs inclus dans une pâte), caractéristique d'une roche **volcanique**, refroidie rapidement en surface.

La croûte continentale de densité 2,7, est moins dense que la croûte océanique de densité 2,9. Toutes deux reposent sur le **manteau lithosphérique**, de densité 3,3.

ROCHE	LOCALISATION	MINÉRAUX (CRISTAUX) IDENTIFIABLES	STRUCTURE	DENSITÉ
granite	croûte continentale	quartz , mica, feldspath	grenue (roche plutonique)	2,7
basalte	croûte océanique	feldspath, +/- olivine, pyroxène	vitreuse (roche volcanique)	2,9
gabbro	croûte océanique	feldspath, +/- olivine, pyroxène	grenue (roche plutonique)	2,9
péridotite	manteau	olivine, pyroxène	grenue (roche plutonique)	3,3

Tableau 2. Principales roches de la croûte terrestre.



NOM :
Classe :

CORRIGÉ DE L'ACTIVITÉ T2 :

L'ÉTUDE DE LA CROÛTE TERRESTRE ET LA THÉORIE DE LA DÉRIVE DES

4 Bilan

- Les croûtes océanique et continentale diffèrent par leur composition, leur épaisseur et leur densité. À cause de ces nombreuses différences, il est probable que ces deux croûtes n'aient pas la même origine, et que **le plancher océanique ne résulte pas du simple effondrement aléatoire de la croûte continentale** : ceci infirme la principale théorie fixiste concurrente de la dérive des continents.
- La croûte continentale étant moins dense que la croûte océanique, **on peut penser que la croûte continentale « flotte » mieux que la croûte océanique sur la roche qui se trouve en-dessous**, ce qui est conforme à l'idée que ce sont les continents qui sont en mouvement
- Cependant, **la croûte continentale (le SIAL) ne repose pas sur la croûte océanique (SIMA) comme le propose Wegener** dans la théorie de la dérive des continents. Les deux croûtes reposent sur un même ensemble rocheux du type SIMA (riche en magnésium), qui fait partie du manteau (c'est le manteau lithosphérique).