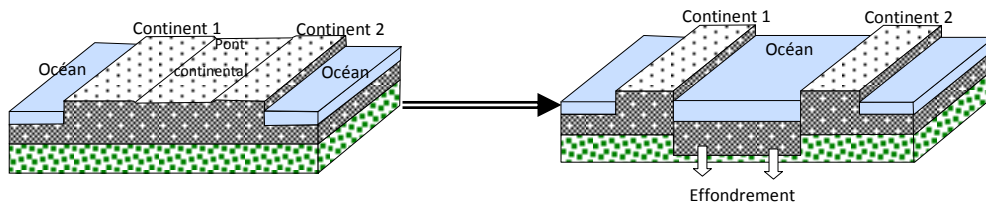


Partie I : Restitution organisée de connaissances (10 points)

En 1912 Wegener réalise une synthèse de tous ses arguments et propose la théorie de la dérive des continents : un super continent, la Pangée, se serait fragmenté au début de l'ère secondaire, et depuis les masses continentales légères (moins denses) dérivent à la surface de la Terre. Comment l'étude des altitudes moyennes a permis à Wegener de proposer une croûte terrestre hétérogène ? Quelles sont les caractéristiques des deux types de croûte ? Nous traiterons ces deux questions etc...

I. L'étude statistique des altitudes

✶ Avant cette théorie, l'existence d'un océan entre deux continents, et donc les reliefs sur Terre, sont expliqués à l'époque par effondrements aléatoires des masses continentales formant la croûte que l'on pensait homogène. Selon ce modèle l'étude statistique des altitudes devrait correspondre à une moyenne (courbe de type gaussien/courbe théorique).

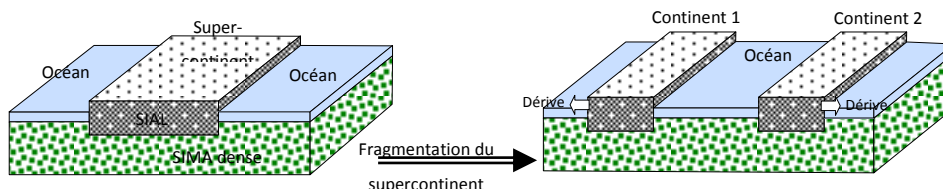


✶ Mais l'étude des altitudes met en évidence une courbe bimodale : + 300 m d'altitude moyenne des continents et -4500 m d'altitude des océans.

✶ De plus, des données montrent que la croûte continentale était plus épaisse sous les chaînes de montagnes que sous les plaines, ce qui est conforme au principe de l'isostasie (équilibre entre les divers compartiments de l'écorce terrestre dû aux différences de densité)

✶ Ces données conduisent Wegener à proposer l'existence de deux types de croûte :

- C. continentale légère et C. océanique plus dense
- déplacement horizontal des masses continentales légères (SiAl) sur les fonds océaniques plus denses (SiMa) → idée que les continents "flottaient" et ainsi déviaient les uns par rapport aux autres.



II. Les caractéristiques de la croûte continentale et de la croûte océanique

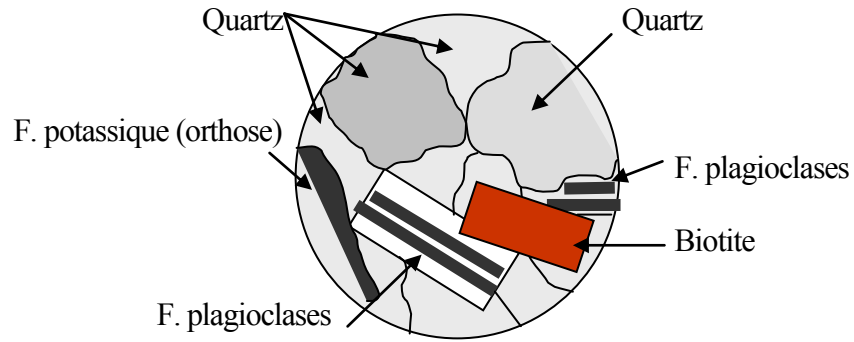
Les études sismiques montrent que la vitesse des ondes sismiques dépend de la nature et des propriétés des matériaux traversés. La vitesse des ondes permet d'identifier la croûte continentale (CC, densité 2.7) et la croûte océanique (CO, densité 2.9) qui reposent sur le manteau lithosphérique.

A. Les roches de la croûte continentale (CC)

La CC est formée essentiellement de granite (+ *R Métam type gneiss*), d'une épaisseur de 30 Km en moyenne.

- roche magmatique entièrement cristallisée, de texture (structure) grenue.
- 3 types de minéraux : Quartz, Feldspaths (potassiques et Pl) et micas (noir : biotite pplt)
- grenue ⇒ RM plutonique (RMP) formée/refroidi lent d'un magma remontant lentement vers la surface sans l'atteindre : qui affleure grâce à l'érosion.
- Composition chimique granitique = composition silicatée riche en Si, Na, K

Schéma lame mince de granite en LPA :



B. Les roches de la croûte océanique (CO)

☀ La CO est toujours constituée de la même succession de couches rocheuses :

- sédiments +/- consolidés, d'ép. variable ;
 - β en coussins puis en filons (2km) ;
 - Gabbros : 5 km.
- ➔ Epaisseur totale de la CO = 7 km (moy.)

☀ Etude du basalte et du gabbro :

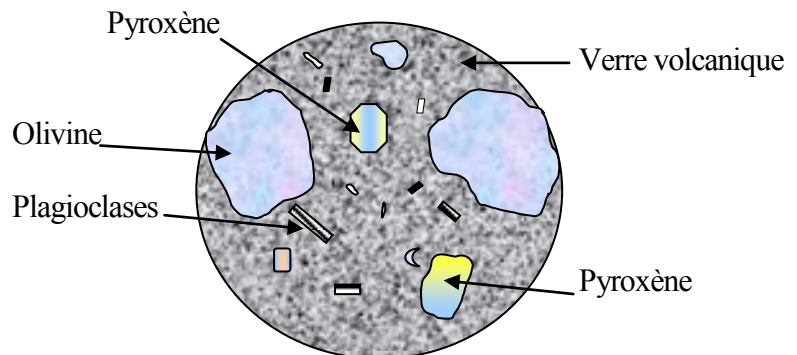
R Magmatiques de même composition minéralogique : Ol + Px (riches en Fe et Mg) ;
Plagioclases riches en Ca.

Mais structure différente :

β → structure microlitique = cristaux : phénocristaux + microlites ; verre → RMV

G → structure grenue → RMP

Schéma lame mince de basalte en LPA :



CO : composition basaltique = composition silicatée riche en Fe, Mg, Ca

Conclusion

Même si la théorie de Wegener a été rejetée à l'époque, il avait raison de supposer l'existence de deux croûtes terrestres différentes, les données actuelles permettent de préciser ces différences....

Barème :

- Schémas complets, pertinents, à bon escient → **3 pts**
- Connaissances scientifiquement exactes → **5 pts** (I : 1.5 pt – II.A : 1.5 pt – II.B : 2 pts -)
- Texte cohérent, structuré, orthographe et syntaxe correcte : **2 pts**

Partie II – De l'étude d'une dérive des continents à la tectonique des plaques (10 pts)

Notions attendues	Pts
Plan et logique de l'argumentation	1
Introduction avec le problème posé	1
I. Doc 1 : Répartition des fossiles âgés de plus de 250 Ma * Forme <u>complémentaire</u> des continents ("emboîtement" au niv. PC) $\Rightarrow$ <i>Hypothèse : Continents autrefois réunis</i> * <u>Fossiles</u> d'animaux et de végétaux <u>présents</u> sur <u>plusieurs continents séparés aujourd'hui</u> (tous continentaux, incapables de traverser les océans). Ex : Fossiles présents sur des continents actuellement éloignés ; pr l'animal Lystrosaurus en Afrique, Inde & Antarctique ; pr la fougère Glossoptrés en Antarctique, Australie, Inde, Afrique & Amérique du Sud <i>Or, continents <u>actuellement</u> soumis à <u>conditions climatiques différentes</u> $\rightarrow$ aucune espèce commune. Conditions de vie sur certains continents semblent incompatibles avec la présence de ces fossiles. Chaque espèce ne pouvant vivre que dans des conditions données, <u>chaque fossile est un marqueur de l'environnement qui régnait à l'époque</u>. La disposition des bandes climatiques étant globalement constante sur Terre (il fera toujours + chaud à l'équateur qu'aux Pôles !), la présence <u>simultanée</u> des <u>mêmes fossiles</u> suggère que ces continents étaient <u>réunis il y a 250 Ma</u> $\rightarrow$ Elaboration de la théorie de la <u>dérive des continents</u></i>	0.5 1 1
II. Doc 2 : Des îles volcaniques dans le Pacifique * On observe 2 archipels volcaniques dans la plaque Pacifique $\Rightarrow$ Volcanisme <u>intraplaque</u> * On remarque que ces îles volcaniques sont <u>alignées (en fait en "L")</u> et <u>de + en + âgées</u> au fur et à mesure qu'on s'éloigne du volcan actif, le plus récent, et on sait (énoncé) que ce volcanisme résulte de l'activité d'un <u>point chaud fixe</u>. <i>$\Rightarrow$ La remontée de magma <u>perfore la LO sus-jacente en un seul point</u> correspondant actuellement au volcan actif, et l'<u>alignement</u> ne peut s'expliquer que par le <u>déplacement de la plaque Pacifique</u></i> <i>Rq : Forme en "L" de l'alignement $\Rightarrow$ changement de direction de la plaque Pacifique il y a ~45Ma</i> <i>Connaissant l'âge de ces différentes îles volcaniques et la <u>distance les séparant</u>, on peut calculer la <u>vitesse de déplacement des plaques</u>.</i>	1 1
III. Doc 3 : Distribution des anomalies magnétiques dans la LO Résultat de l'enregistrement du champ magnétique de part et d'autre de la DO, sous forme de bandes noires (anomalies > 0) et blanches (anomalies < 0) * On observe une <u>alternance</u> des anomalies positives et négatives qui montrent une <u>disposition symétrique de part et d'autre de la dorsale</u>. <i>On sait que le basalte formé au niveau des DO acquiert une aimantation dont <u>le sens est identique à celui du champ qui règne à ce moment-là</u>, et conserve cette aimantation. La roche enregistre donc le champ magnétique "fossile" régnant au moment de sa formation</i> <i>Les <u>anomalies positives</u> correspondent à des valeurs mesurées <u>supérieures</u> à celle du champ actuel, ce qui montre que le basalte a enregistré un champ de <u>même sens que l'actuel</u> ; les <u>anomalies négatives</u> sont mesurées dans des basaltes ayant enregistré un champ de <u>sens inverse à l'actuel</u>.</i> <i>Deux fragments de LO situés <u>de part et d'autre de la DO</u> mais à <u>égale distance</u> ont donc été formés au même moment $\Rightarrow$ la <u>LO se forme au niveau des dorsales</u> et s'en éloigne au cours de son existence</i> <i>$\rightarrow$ Des mouvements de divergence au niveau de la dorsale expliquent la mobilité de la lithosphère : c'est la théorie de la tectonique des plaques</i>	0.5 1 1
Bilan Les arguments <u>topographiques</u>, <u>paléontologiques</u> et <u>climatiques</u> associés à d'autres arguments géologiques (sédimentologiques...) suggèrent une <u>réunification antérieure des continents</u> et ont permis de proposer la <u>théorie de la dérive des continents</u> selon laquelle "les continents s'éloignent les uns des autres, en même temps que s'ouvrent les océans". Les apports du <u>paléomagnétisme</u> ont confirmé l'hypothèse d'une <u>expansion océanique</u>, tandis que les <u>points chauds</u> ont permis de reconstituer le <u>mouvement des plaques</u>. Ils constituèrent avec d'autres éléments les fondements de l'élaboration de la <u>théorie de la tectonique des plaques</u>.	1