

Partie ① :

LES PHENOMENES GEODYNAMIQUES INTERNES

Unité ① :

LA TECTONIQUE DES PLAQUES ET LA THEORIE DE LA DERIVE DES CONTINENTS

Situation de départ

En 1912 le météorologue Allemand **Alfred Wegener** a proposé sa théorie de la dérive des continents, cette théorie suggère qu'il y a -225 millions d'années, tous les continents se sont rassemblés et ont formé un supercontinent nommé **Pangée** (toute la terre).

La Pangée s'est ensuite scindée en blocs, il y a environ -200 Ma, pour créer nos continents modernes.

Par la suite, plusieurs études ont montré que la surface de la Terre se compose de plusieurs zones larges, rigides et plus ou moins stables appelées **plaques lithosphériques**.

Document 1 Document illustrant les principales positions des continents les uns par rapport aux autres, au fil du temps géologique, depuis le Permien jusqu'à l'actuel. (Théorie de la dérive des continents d'Alfred Wegener, 1912)

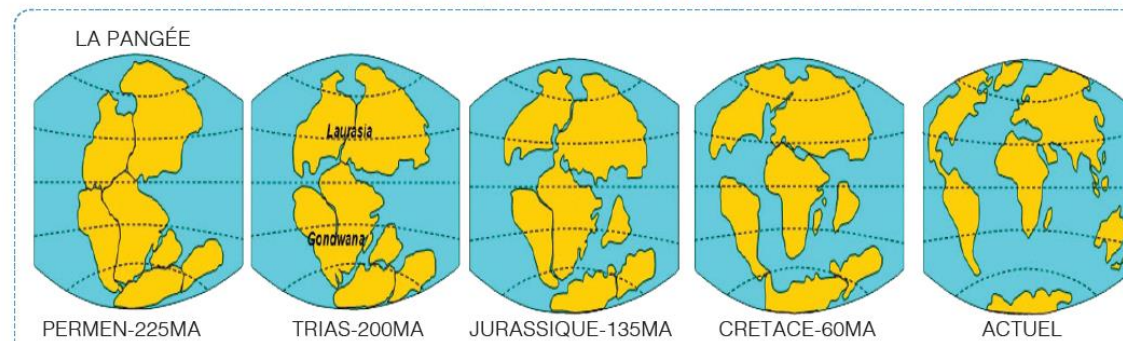


Figure . Les principales positions des continents les uns par rapport aux autres, au fil du temps géologique

Questions :

- ◆ Quelles sont les arguments et les études Qui supportent la théorie de la dérive des continents ?
- ◆ Comment les plaques lithosphériques sont disposées à la surface de la terre et comment on mesure leur mouvement les unes des autres ?
- ◆ Quelle est la source d'énergie responsable de la mobilité des plaques ?

Chapitre ①

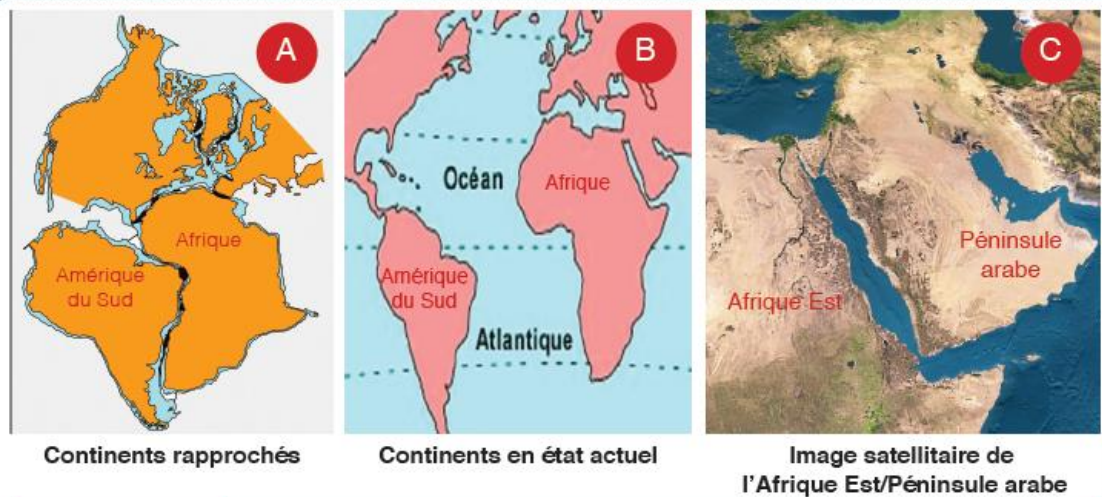
LES PREUVES DE LA DERIVE DES CONTINENTS

I. Les arguments de Wegener

1. L'argument morphologique

Comparer la forme géométrique de la côte ouest Africaine avec celle de l'Amérique de sud orientale (doc2 B) et comparer celle de l'Afrique de l'est avec celle de péninsule arabe (doc2 C)

Document 2 Document permettant d'en déduire l'argument morphologique de la théorie de la dérive des continents.



Commentaire

On observe en effet une complémentarité des lignes côtières entre ces continents

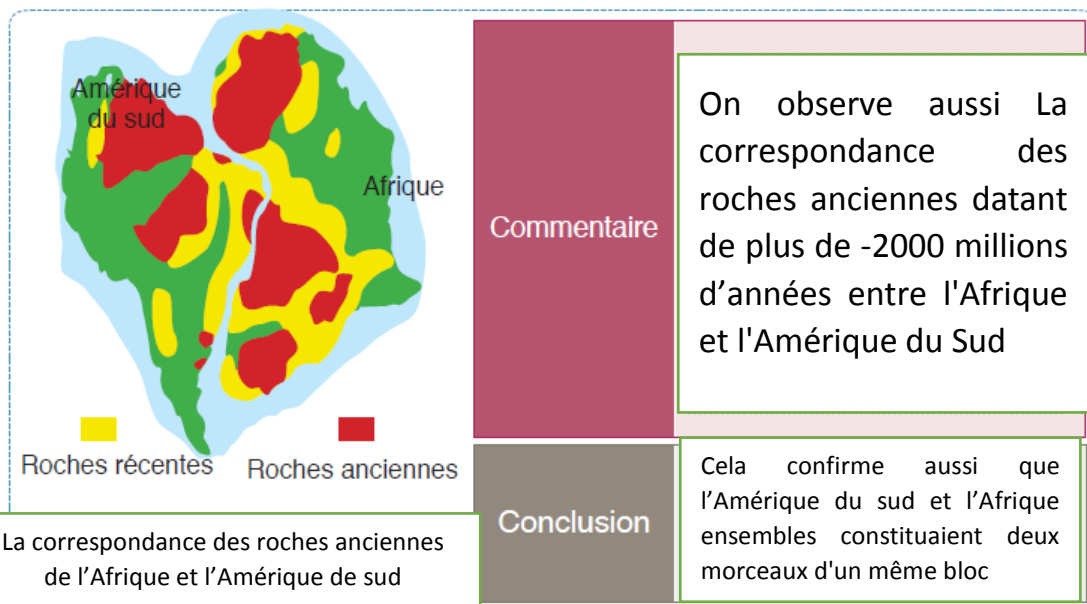
Conclusion

Cela suggère que ces continents constituaient des morceaux d'un même bloc (Pangée).

2. L'argument géologique :

Comparer la répartition des roches anciennes sur l'Afrique et l'Amérique de sud de part et d'autre de l'Atlantique et que peut-on déduire ?

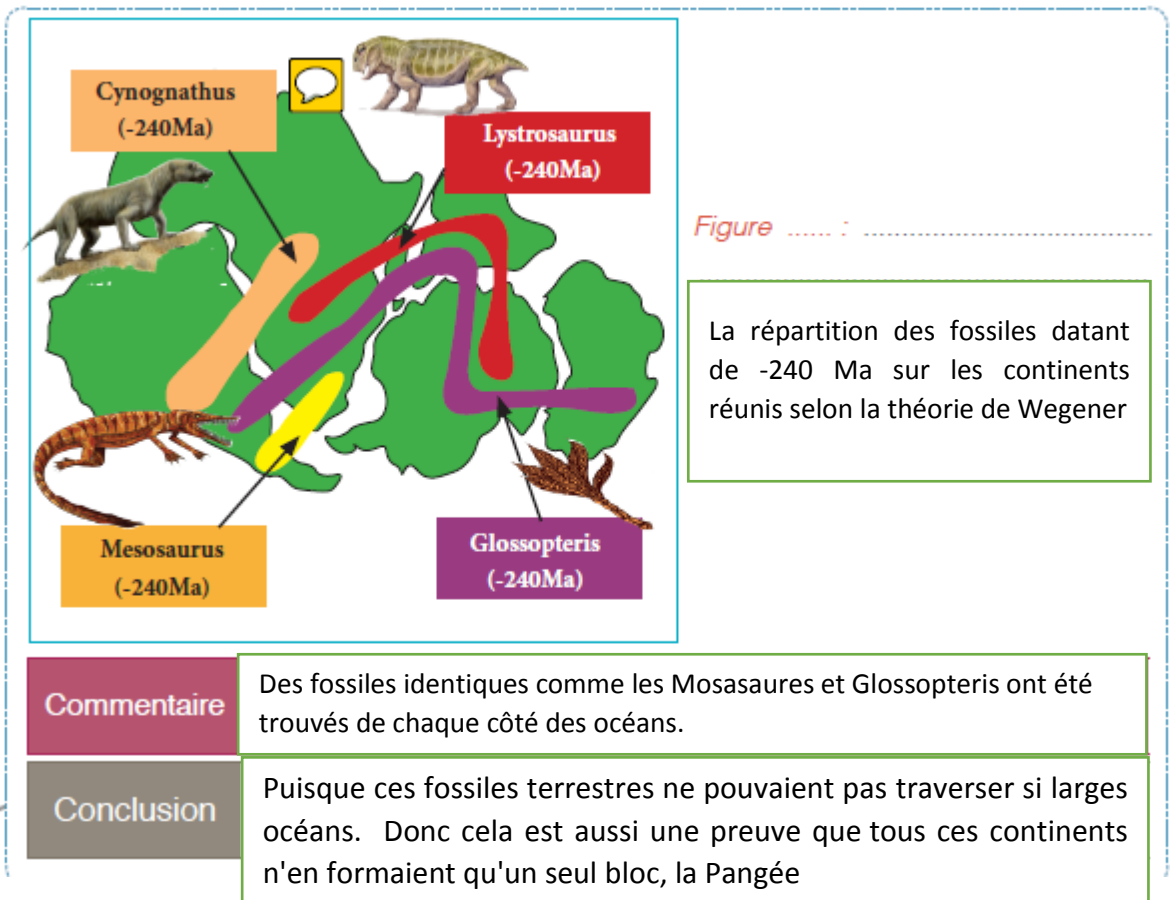
Document 3 Document permettant d'en déduire l'argument pétrographique de la théorie de la dérive des continents.



3. L'argument paléontologique.

Décrire la distribution des fossiles de l'ère primaire dans les continents du sud et que peut-on déduire ?

Document 4 Document permettant d'en déduire l'argument paléontologique de la théorie de la dérive des continents.



Bilan :

Pour prouver que la terre était sous forme d'un seul bloc (Pangée) qui s'est fracturée en plusieurs continents, Wegener s'est basé sur 3 arguments :

- **L'argument morphologique** : la complémentarité de formes de certains continents.
- **L'argument géologique** : La présence de mêmes roches anciennes de part et d'autre de l'atlantique.
- **L'argument paléontologique** : La répartition de mêmes fossiles datant de -240 Ma dans des continents différents.

Remarques :

Les fossiles : Ce sont des êtres vivants (animaux ou plantes) qui à la suite de leur mort se sont conservés dans les roches sédimentaires, sous forme de restes ou moulages.

La paléontologie : C'est la science qui étudie les fossiles.

II. Les progrès technologiques ont permis d'affiner la théorie de dérive des continents :

1. La topographie des fonds océaniques :

- 1) Comparer la topographie de l'océan atlantique de part et d'autre de la dorsale océanique ?
- 2) Définir la dorsale océanique ?

Document 7

Figures montrant la topographie du fond de l'Océan atlantique, et visualisant la limite entre les plaques Sud-américaine et Africaine au niveau de la dorsale médio-océanique atlantique.

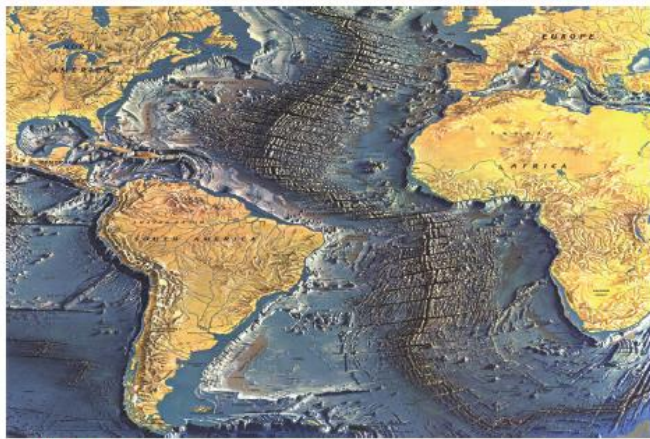


Figure Carte des fonds océaniques

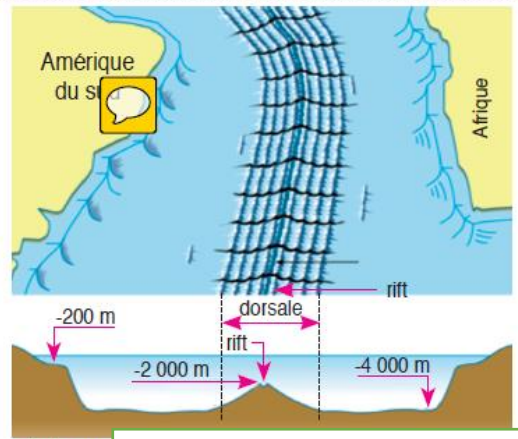


Figure Vue latérale du fond de l'océan Atlantique

- 1) Il y a une symétrie topographique de part et d'autre de la dorsale océanique.
- 2) Une dorsale océanique, ou ride médio-océanique : une longue chaîne de montagne sous-marine qui se trouve au milieu des océans. Cette zone est caractérisée par des activités volcaniques, sismiques et tectoniques importantes.

2. Expansion des fonds océaniques :

Les études réalisées au niveau du fond de l'océan atlantique ont révélé qu'il est constitué essentiellement des basaltes (Roche d'origine magmatique).

Observer le document suivant et comparer l'âge des basaltes de part et d'autre de la dorsale océanique atlantique ?

Document 8

Document montrant l'âge des basaltes de part et d'autre de la dorsale médio-océanique atlantique, et affirmant l'existence d'une limite entre les plaques Sud-américaine et Africaine, et un écartement progressif entre ces plaques.

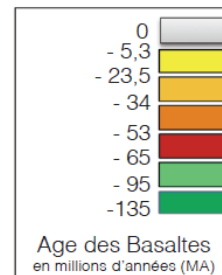
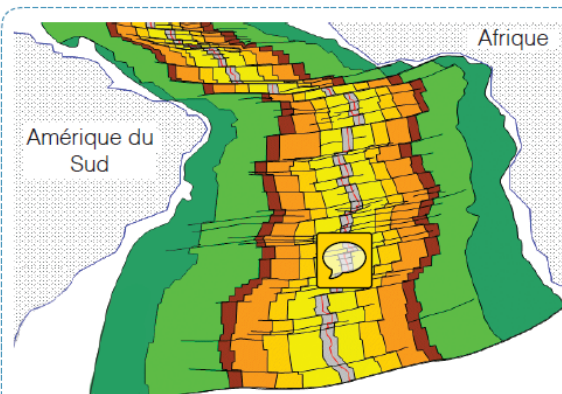


Figure .. Tracé de l'âge des basaltes de part et d'autre de la dorsale océanique atlantique.

Il existe une symétrie de l'âge des basaltes, qui forment le fond de l'océan Atlantique, dont l'âge augmente à mesure que nous nous éloignons de la dorsale en direction des deux continents.

Bilan :

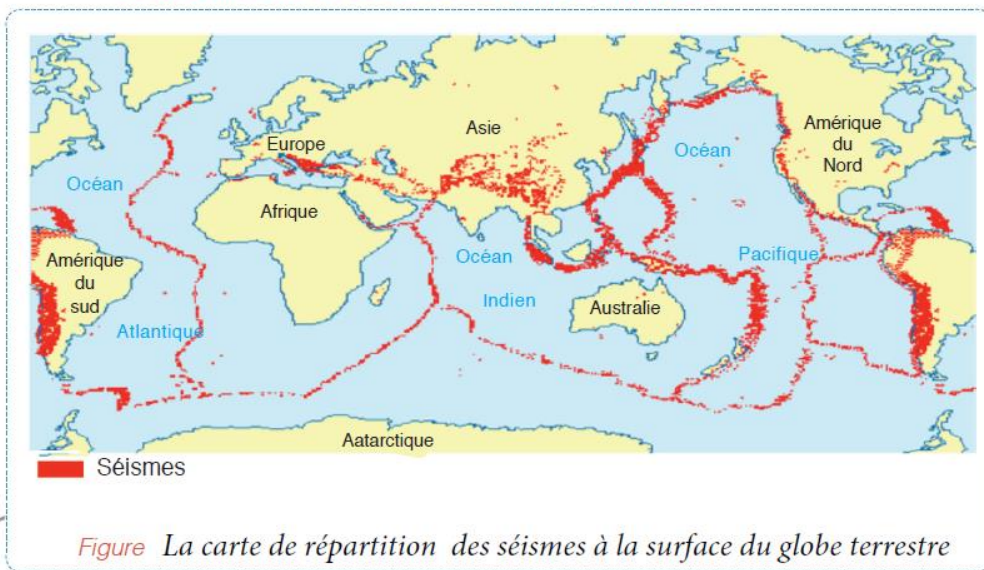
La topographie et l'expansion des fonds océaniques ont par la suite confirmé la théorie de dérive des continents :
Donc, les basales constituant le fond océanique se forment et se renouvèlent continuellement, au niveau de la dorsale, ce qui aboutit à l'élargissement des océans et l'éloignement des continents.

Chapitre ②

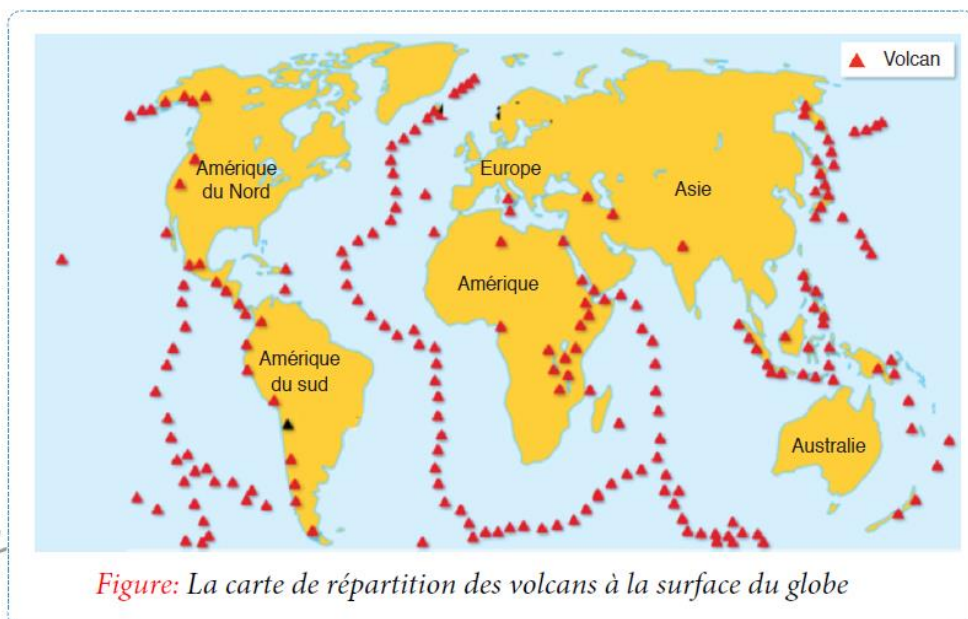
NOTION DE PLAQUE LITHOSPHERIQUE

I. Les frontières des plaques lithosphériques :

Document 5 Document permettant la délimitation des plaques lithosphériques à la lumière de la répartition des séismes à la surface de la terre.



Document 6 Document permettant la délimitation des plaques lithosphériques à la lumière de la répartition des volcans à la surface de la terre.



1) Décrire comment sont répartis les séismes et les volcans dans le monde ?

En observant la répartition des volcans et des séismes à la surface du globe, on constate qu'ils sont associés et alignés le long de frontières étroites.

2) Comparer l'emplacement des séismes et des volcans à la surface du globe ?

Si l'on superpose les cartes de répartition des séismes et celle des volcans, on peut constater que ces phénomènes ont lieux aux mêmes endroits. Ceci permet de découper la surface du globe en zones larges et stables limitées par des ceintures étroites.

Ces zones sont les plaques lithosphériques. Il existe une douzaine. (Voir la figure suivante)

Document 10 Document présentant les différentes plaques lithosphériques.

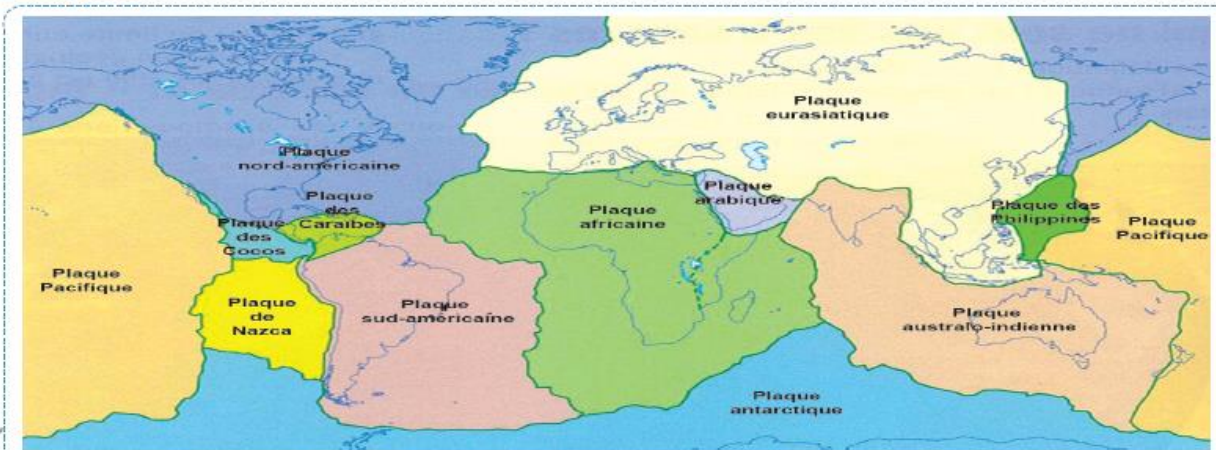


Figure Les principales plaques lithosphériques

3) Existe-t-il une correspondance entre les frontières des plaques et celles des continents ?

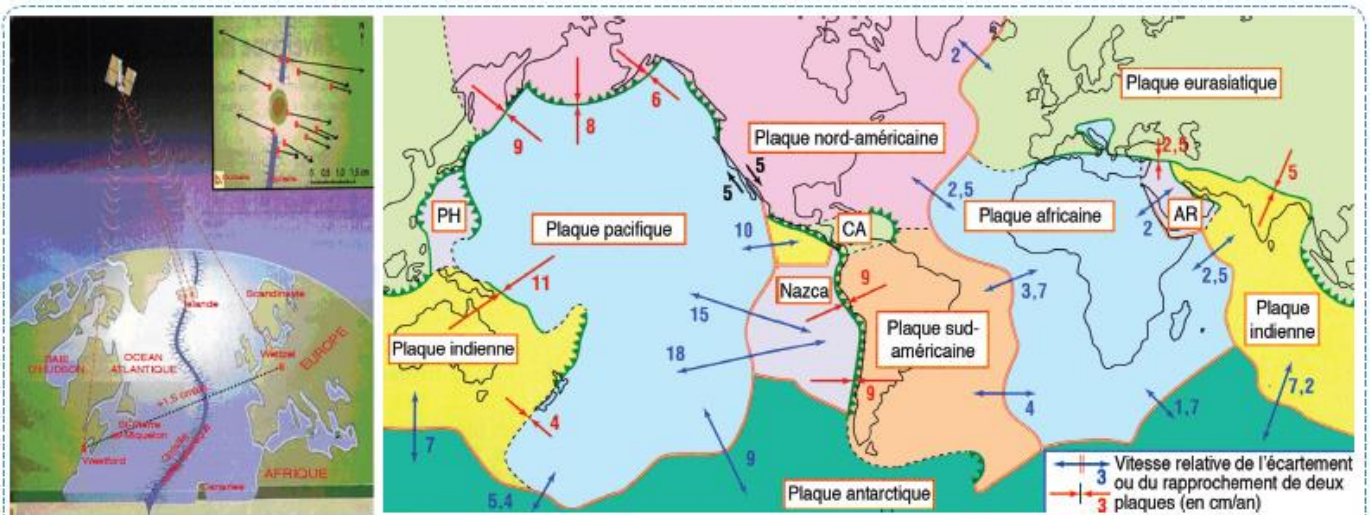
On remarque que les frontières des plaques ne sont pas les mêmes que celles des continents.

Il existe 2 types des plaques :

- Des plaques océaniques : ce sont des plaques entièrement océanique (ex : plaque pacifique, plaque Nazca).
- Des plaques océano-continental : ce sont des plaques constituées d'une partie continentale et d'une partie océanique (ex : plaque Africaine, plaque sud-américaine, plaque Eurasiatique...)

II. Comment on mesure actuellement les mouvements des plaques les unes des autres ?

Aujourd'hui les données GPS permet de suivre le déplacement des plaques



■ : Station
 → : Sens et longueur de déplacement des stations

Figure : Vitesse relative de déplacement des plaques les unes des autres

Des mesures GPS effectuées entre les plaques permettent la mise en évidence deux types de mouvements des plaques

-un mouvement de **divergence** (d'écartement) : ex plaque Amérique du nord et plaque eurasiatique.

-un mouvement de **convergence** (de rapprochement) : ex plaque Nazca et plaque pacifique.

Bilan :

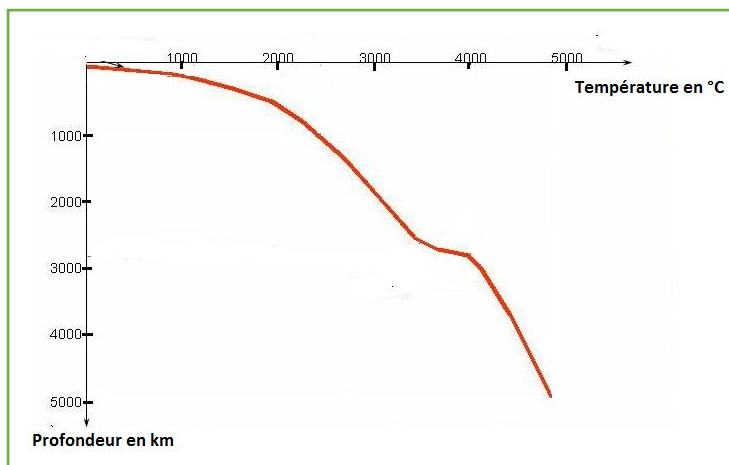
La surface de la terre est subdivisée en plaques lithosphériques. Ces plaques sont bordées par des ceintures étroites qui sont caractérisées par des activités sismiques et volcaniques importantes, elles sont soit en mouvement de divergence soit en mouvement de convergence les unes par rapport des autres.

Chapitre ③

La source d'énergie responsable du mouvement des plaques

I. Le gradient géothermique

Exercice intégré :



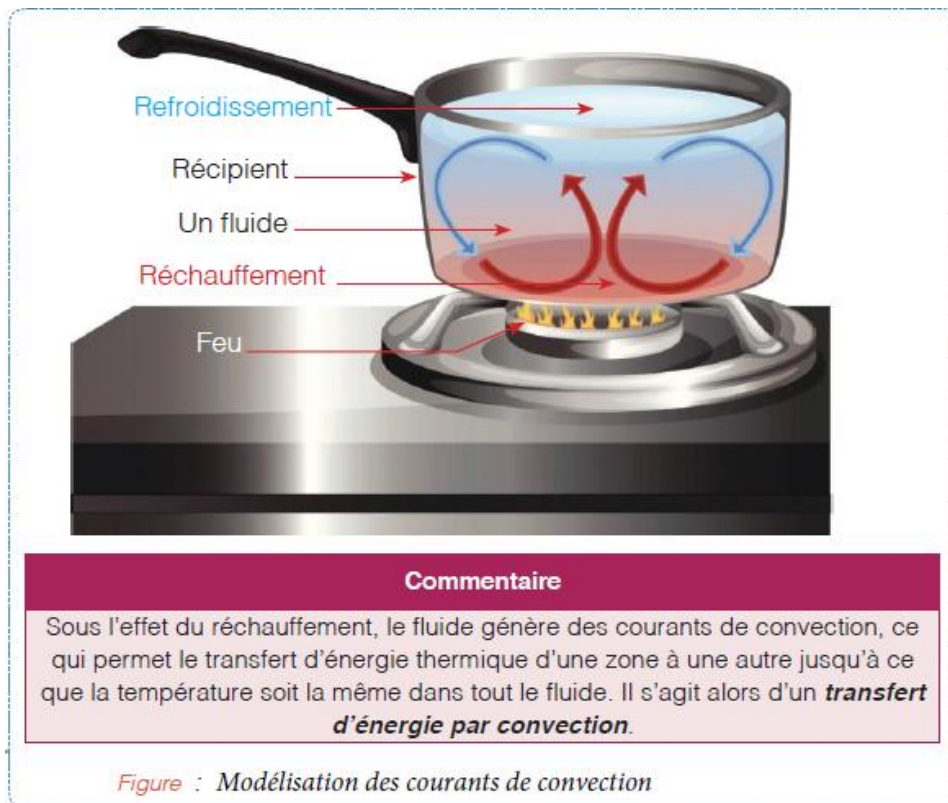
Le document à côté montre la courbe de variation de la température de la terre en fonction de la profondeur.

- 1) Déterminer la température de la terre à :
 - 1000 km de profondeur :
 - 2000 km de profondeur ;
- 2) Déterminer la profondeur dont la température est de 4000 °C :
- 3) Comment varie la température en fonction de la profondeur ?

Plus la profondeur des roches augmente, plus la température sera élevée, cette variation de la température des roches avec la profondeur s'appelle **le gradient géothermique**.

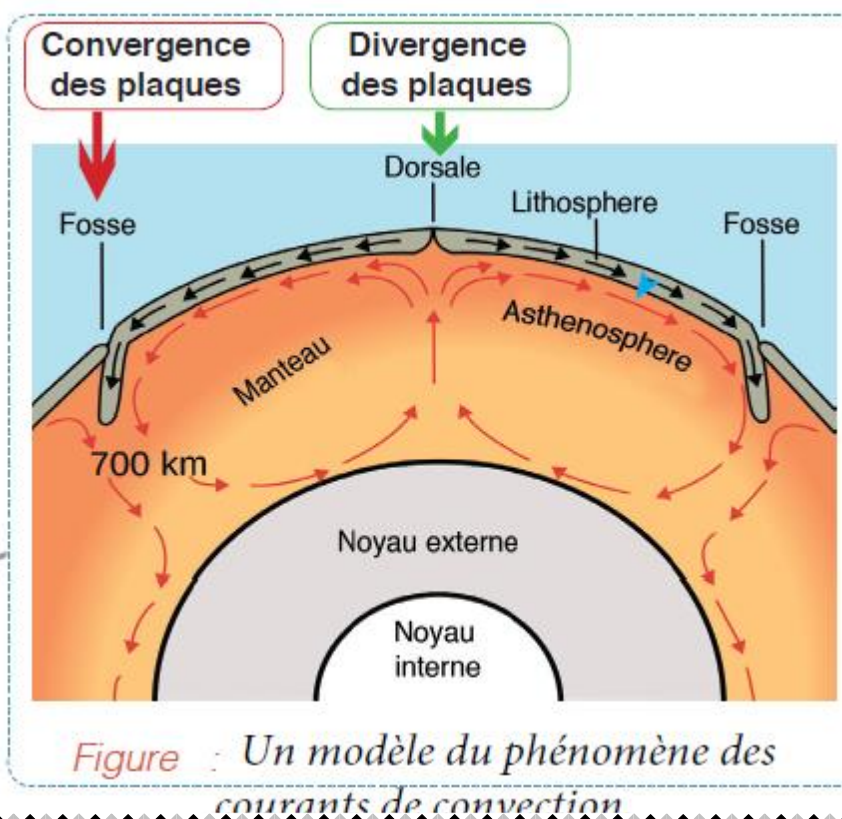
II. Les courants de convection est le moteur des mouvements des plaques :

1) La manipulation de mise en évidence de la notion de courants de convection :



2) La relation entre les courants de convection et les mouvements des plaques lithosphériques :

Observer le document ci-dessous et déterminer les mouvements relatifs des plaques lithosphériques au niveau de la dorsale océanique et la fosse océanique ?



Au niveau des dorsales océaniques, on constate que **les courants de convection sont ascendants** ce qui aboutit à l'écartement des plaques lithosphériques.

Au niveau des fosses océaniques, on constate que **les courants de convection sont descendants** ce qui aboutit au rapprochement des plaques lithosphériques.

Bilan :

Le flux d'une quantité importante d'énergie thermique au niveau du manteau est dû à la désintégration des éléments radioactifs, ce qui donne naissance à **des courants de convection** qui sont le moteur de la divergence et de la convergence des plaques lithosphériques.