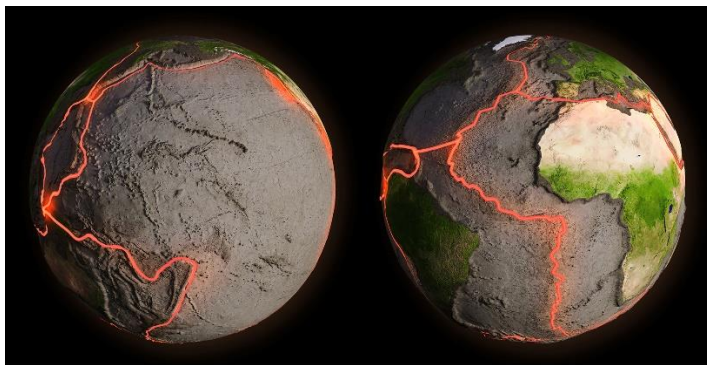
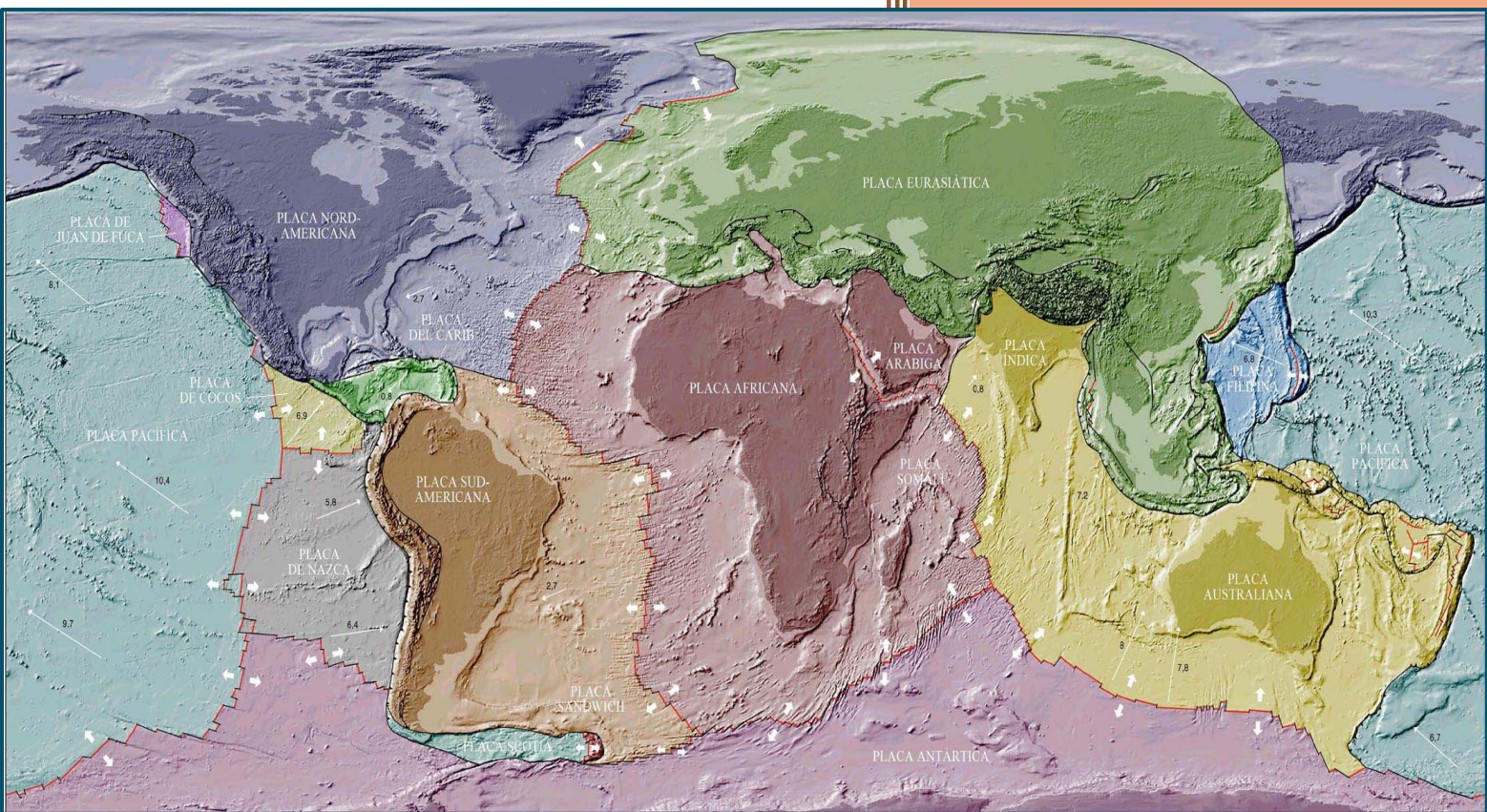


Chapitre I

La Théorie de la tectonique des plaques



Pr. Mohamed DADES

2 APIC

Programme annuel

Semestre 1 :

Unité 3 : les phénomènes géologiques internes

Chapitre 1 : De la dérive des continents à la tectonique des plaques.

Chapitre 2 : La sismicité et sa relation avec la tectonique des plaques.

Chapitre 3 : Le volcanisme et sa relation avec la tectonique des plaques.

Contrôle continu N° 1

Chapitre 4 : La genèse des roches magmatiques et sa relation avec la tectonique des plaques.

Chapitre 5 : Les déformations tectoniques et leur relation avec la tectonique des plaques.

Chapitre 6 : La formation des chaînes de montagnes (orogénèse) et sa relation avec la tectonique des plaques.

Contrôle continu N° 2

Semestre 1 :

Unité 3 : la reproduction chez les êtres vivants et l'hérédité humaine

Chapitre 1 : la reproduction sexuée chez les animaux

Chapitre 2 : la reproduction chez les végétaux.

Contrôle continu N° 3

Chapitre 3 : la reproduction chez l'Homme.

Chapitre 4 : la transmission des caractères héréditaires chez l'Homme.

Contrôle continu N° 4

Unité 3 :

Les phénomènes géologiques internes

Problématique :

Quelles sont les relations entre l'activité interne de la Terre et les phénomènes sismiques, volcanisme et tectoniques ?

CHAPITRE 1 :

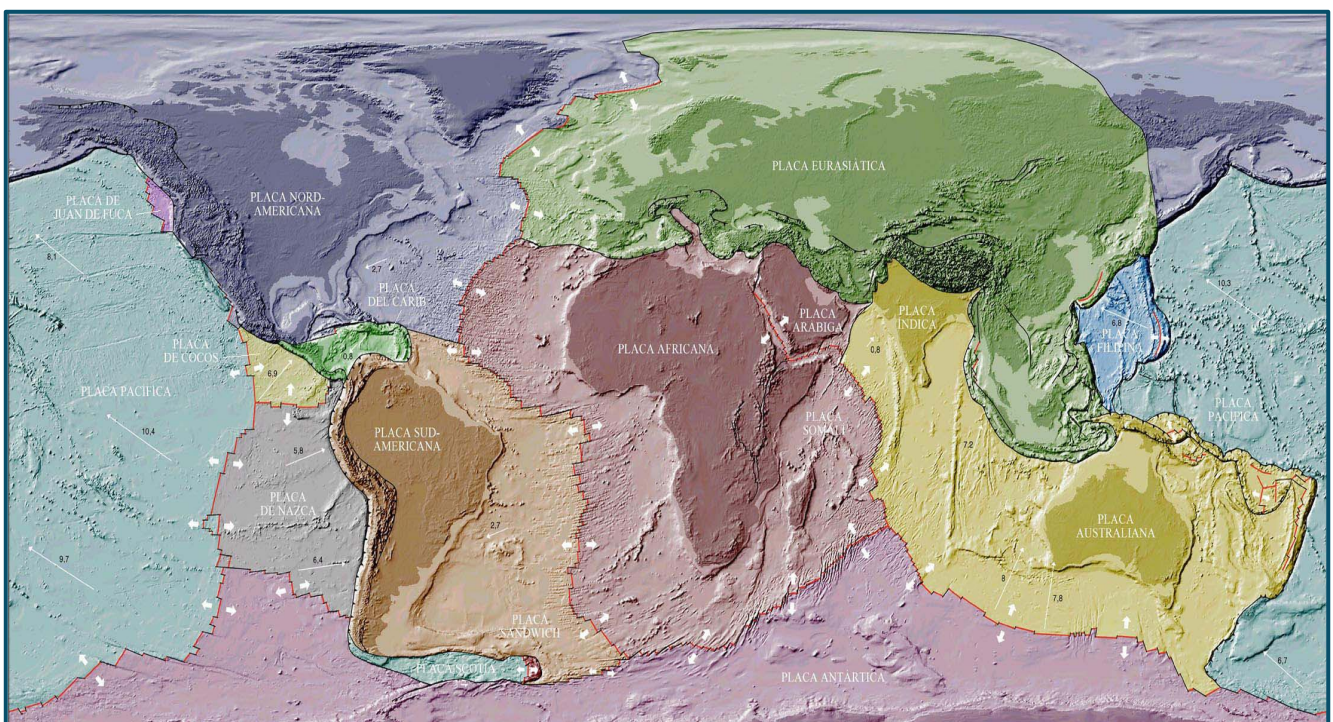
LA THEORIE DE LA TECTONIQUE DE PLAQUE

Questions problèmes :

Q1 : Quelle est la notion de « la dérive des continents » ? et quels sont les arguments qui prouvent cette théorie ?

Q2 : Quelle est la différence entre « la plaque tectonique » et « la tectonique des plaques » ?

Q3 : **Quel** est le mécanisme qui assure le mouvement des plaques tectoniques ?



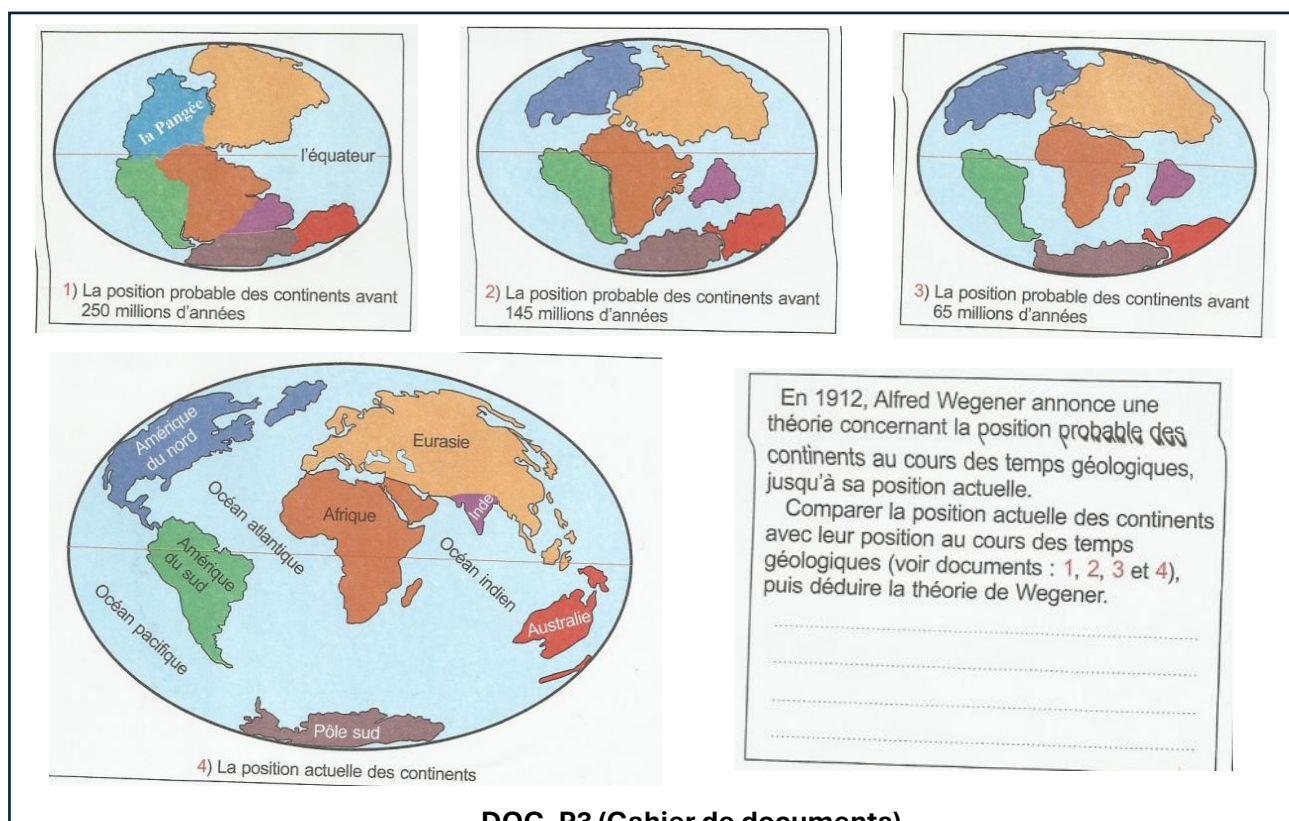
Jeudi 12 septembre 2024

Séquence 1 :

La théorie de la dérive des continents et ses arguments

Activité 1 : la notion de la « dérive des continents ».

La théorie de la dérive des continents est une théorie élaborée par un chercheur allemand appelé « Alfred WEGENER » en 1912 pour expliquer la position des continents et des océans. Les documents suivants illustrent l'essentiel de cette théorie.



DOC. P3 (Cahier de documents)

Questions :

1-Décrire l'évolution de la surface de la terre à partir de l'âge permien (-250MA) jusqu'à aujourd'hui.

2 Que peut-on conclure ?

Réponse :

R1 : A l'âge permien, il y a 250MA les continents ont été soudés entre eux formant un seul bloc continental appelé « **Pangée** » entouré d'un seul océan appelé « **Panthalassa** ». Au fil de temps, la défragmentation de la Pangée et l'éloignement des blocs résiduels continue jusqu'à obtenir la position actuelle.

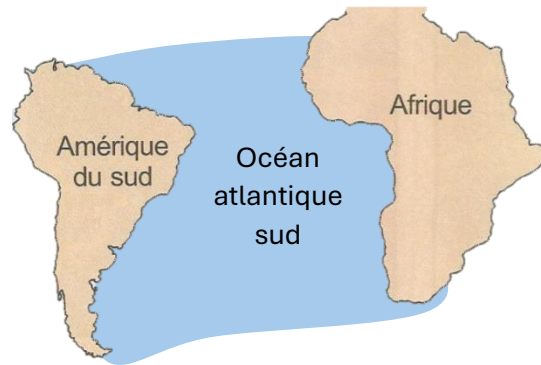
R2 : On peut conclure que le globe terrestre est toujours en mouvement continue, on observe qu'il y a des continents qui s'éloignent et d'autres qui se rapproche entre eux avec la naissance d'autres océans.

Activité 2 : les arguments de la « dérive des continents ».

En 1912, Wegener émet l'hypothèse de la mobilité latérale des continents, et pour appuyer sa théorie et convaincre le comité scientifique, il a proposé une multitude d'arguments dont on va choisir les trois essentiels :

A. Argument Cartographique ou morphologique :**Activité 1 :**

Le document 1 ci-dessous illustre la position actuelle des deux continents : Afrique et l'Amérique de sud



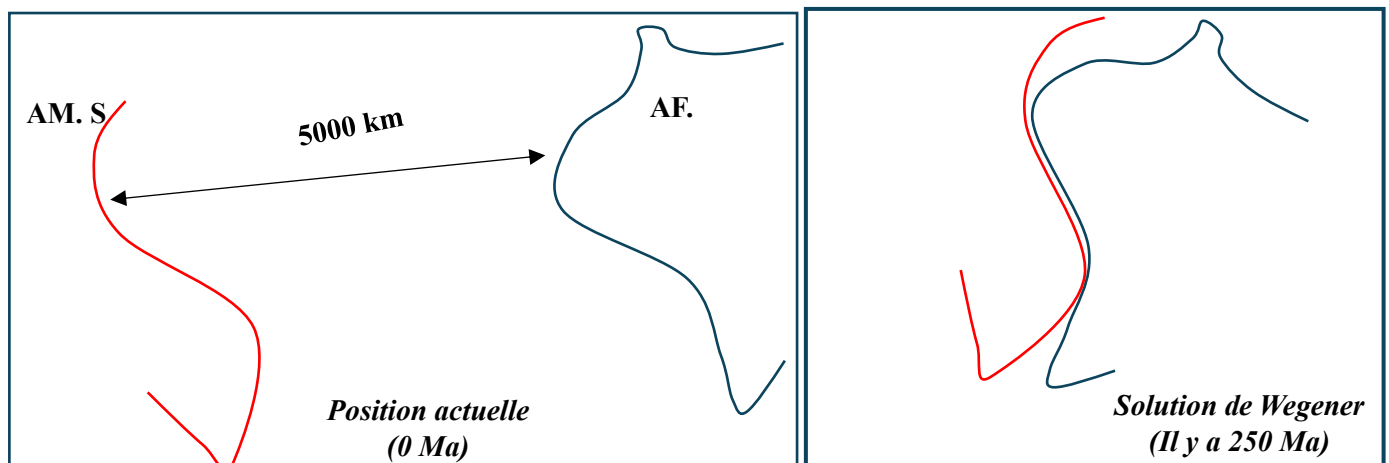
*Position actuelle
(0 Ma)*

Question : En observant bien la similitude entre les tracés des côtes Ouest africaine et Est de l'Amérique du Sud (au niveau du talus continental), déduire la position relative de l'Afrique par rapport à l'Amérique du Sud à l'ère Permien.

Réponse :

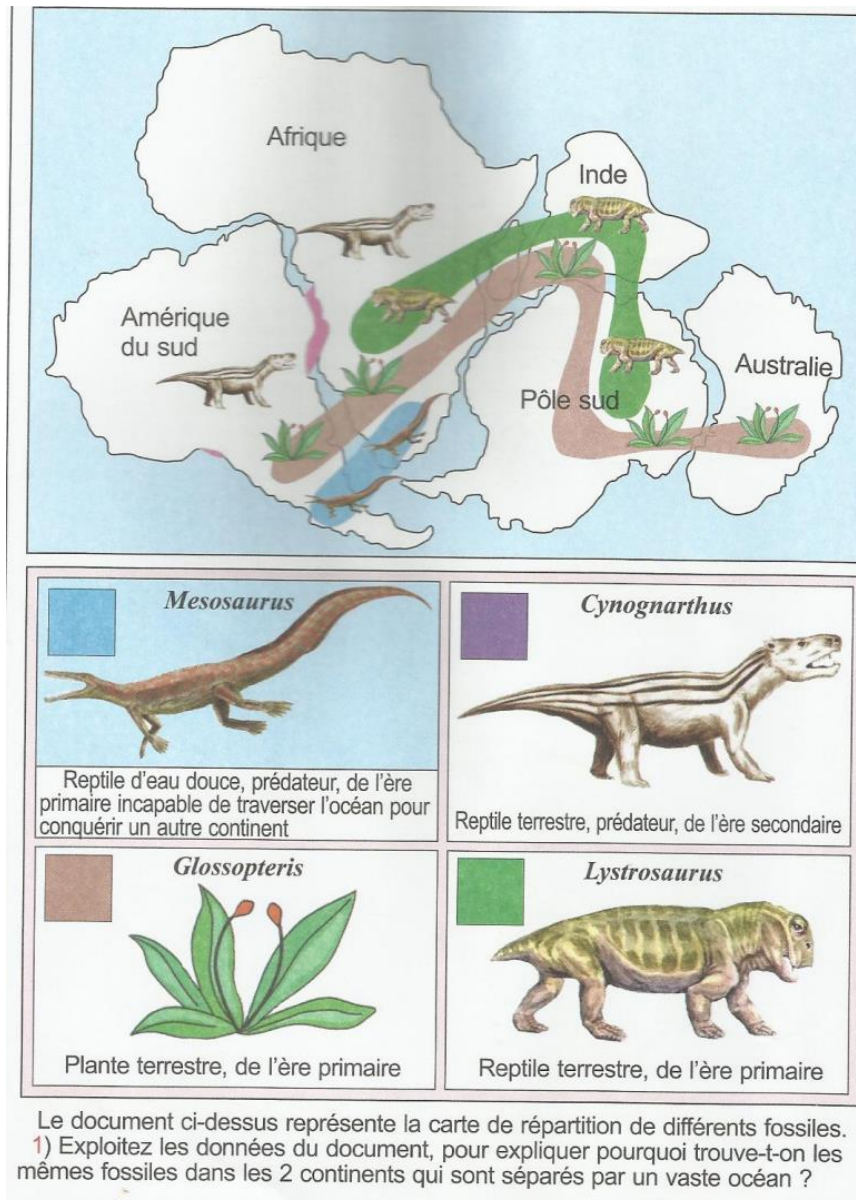
A l'échelle planétaire, on peut observer nettement cette complémentarité au niveau de 2 régions :

- Entre l'Afrique et l'Amérique du Sud.
- De part et d'autre de Golf d'Aden.



La complémentarité entre les tracés des côtes Ouest de l'Afrique et des côtes de l'Amérique de sud montre qu'autrefois les deux continents sont sous forme d'un seul bloc continental.

B. Argument paléontologique :



Conclusion :

L'argument paléontologique est un argument puissant de Wegener, il est basé sur l'existence des fossiles d'êtres vivants d'âge -240MA (fin de permien) de part et d'autre de l'Atlantique Sud.

Les observations font preuves que les continents ont été attachés autrefois.

Comment des organismes terrestres n'ayant pas la capacité de traverser un large océan ont-ils pu coloniser des aires continentales éloignées les unes des autres ?

La réponse de Wegener est simple : autrefois, tous ces continents n'en formaient qu'un seul, la Pangée, présentant ainsi des aires de répartition cohérentes.

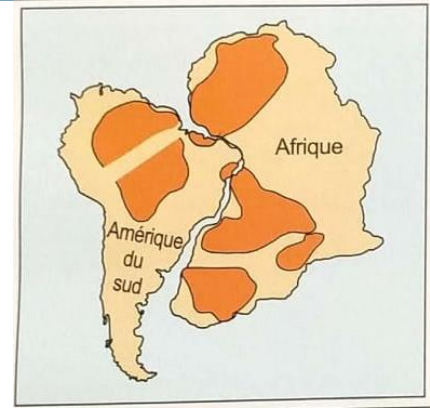
Les fossiles sur lesquels Wegener s'est basé pour défendre sa théorie sont :

- Le Mesosaurus : reptile d'eau douce
- Cynognathus : reptile d'âge permien
- Lystrosaurus : reptile
- Glossopteris : plante fougère

C. Argument géologique :

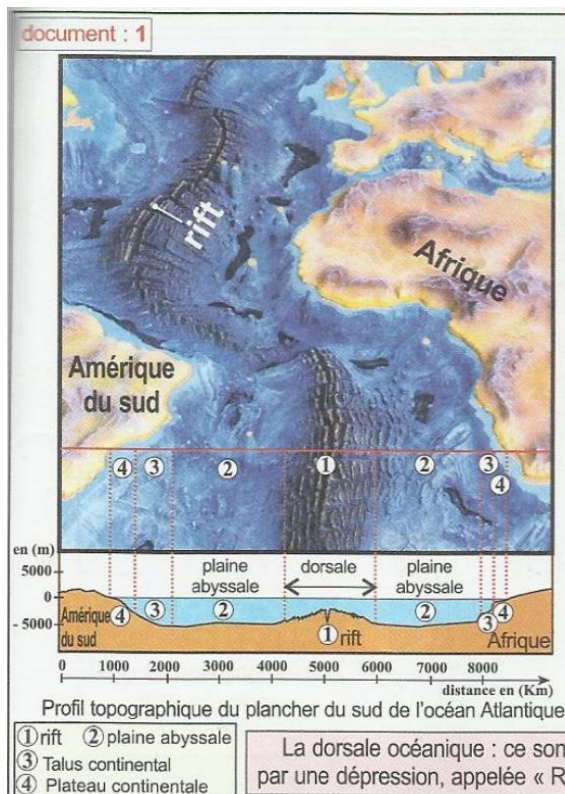
L'argument géologique est un argument qui se base sur :

- ✓ La présence des roches magmatiques d'âge supérieur à 2GA de côté et d'autre de l'Atlantique.



Activité 2 : Autres arguments au profit de la dérive des continents.

a- La topographie des fonds océaniques : exemple Atlantique sud.

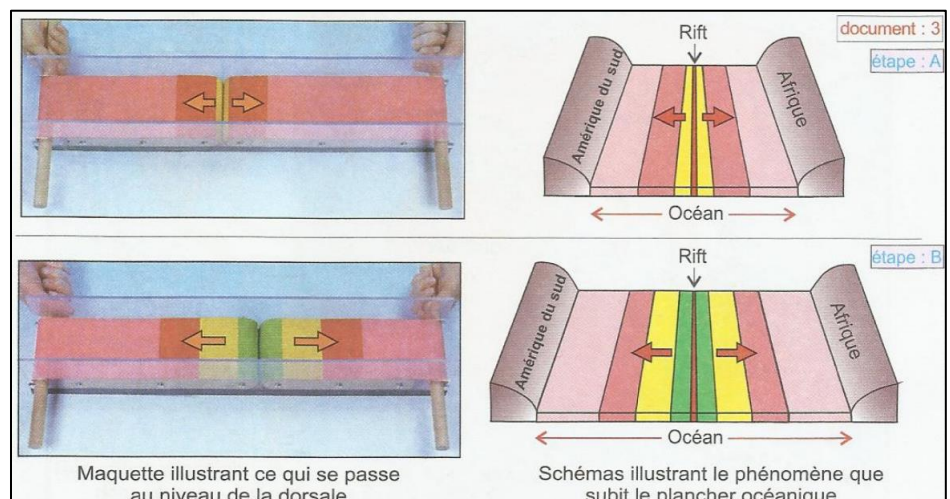
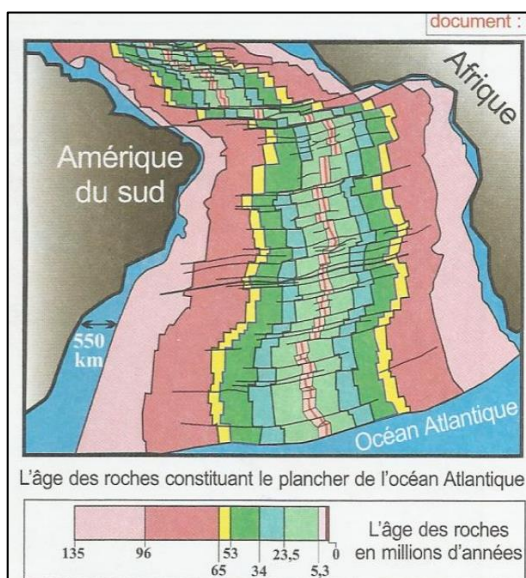


La zonation de l'océan Atlantique sud montre quatre régions facilement reconnaissables :

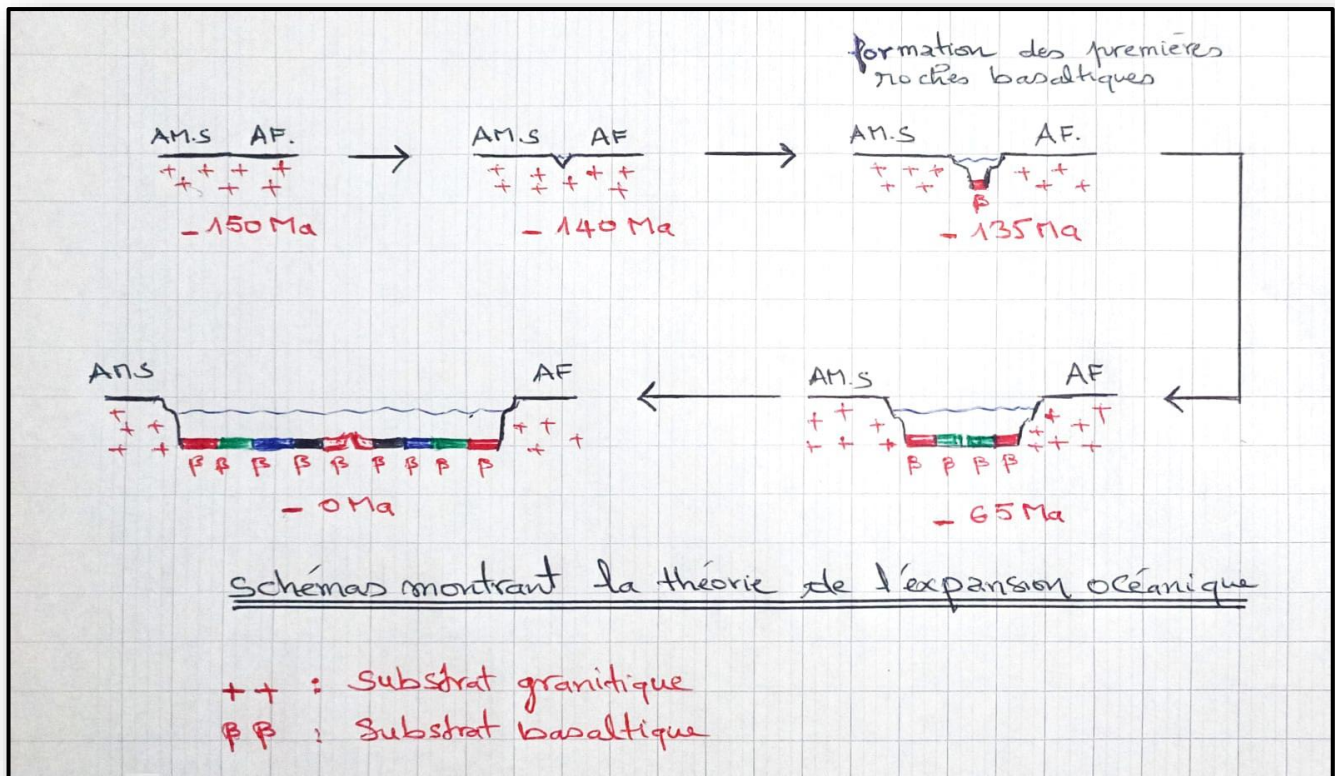
- 1- **La dorsale médio-océanique (DMO)** : est une véritable chaîne de montagnes qui traverse tous les océans mondiaux, à son milieu il y a **un rift**.
- 2- **La plaine abyssale** : est une zone presque plane avec une profondeur qui dépasse 4000m.
- 3- **Talus continental** : est une zone caractérisée par une forte pente allant de 200m jusqu'à 4000m.
- 4- **Plateau continental** : est une zone continentale immergée sous l'eau avec une profondeur qui ne dépasse pas 200m.

La dorsale océanique : ce sont des chaînes de montagnes sous-marines. Leur axe est marqué par une dépression, appelée « RIFT ».

b- Etude lithostratigraphique



On constate que l'âge des **roches basaltiques** formant le plancher océanique **augmente** en s'éloignant de la dorsale.



Conclusion :

En 1962, Harry Hess propose que le plancher océanique se forme au niveau de la dorsale et s'en écarte de part et d'autre à la manière d'un tapis roulant, c'est **la théorie de l'expansion océanique**.

Ces travaux ont fait revivre la théorie de Wegener mais avec des modifications pour qu'elle devienne la théorie de la **tectonique des plaques**.

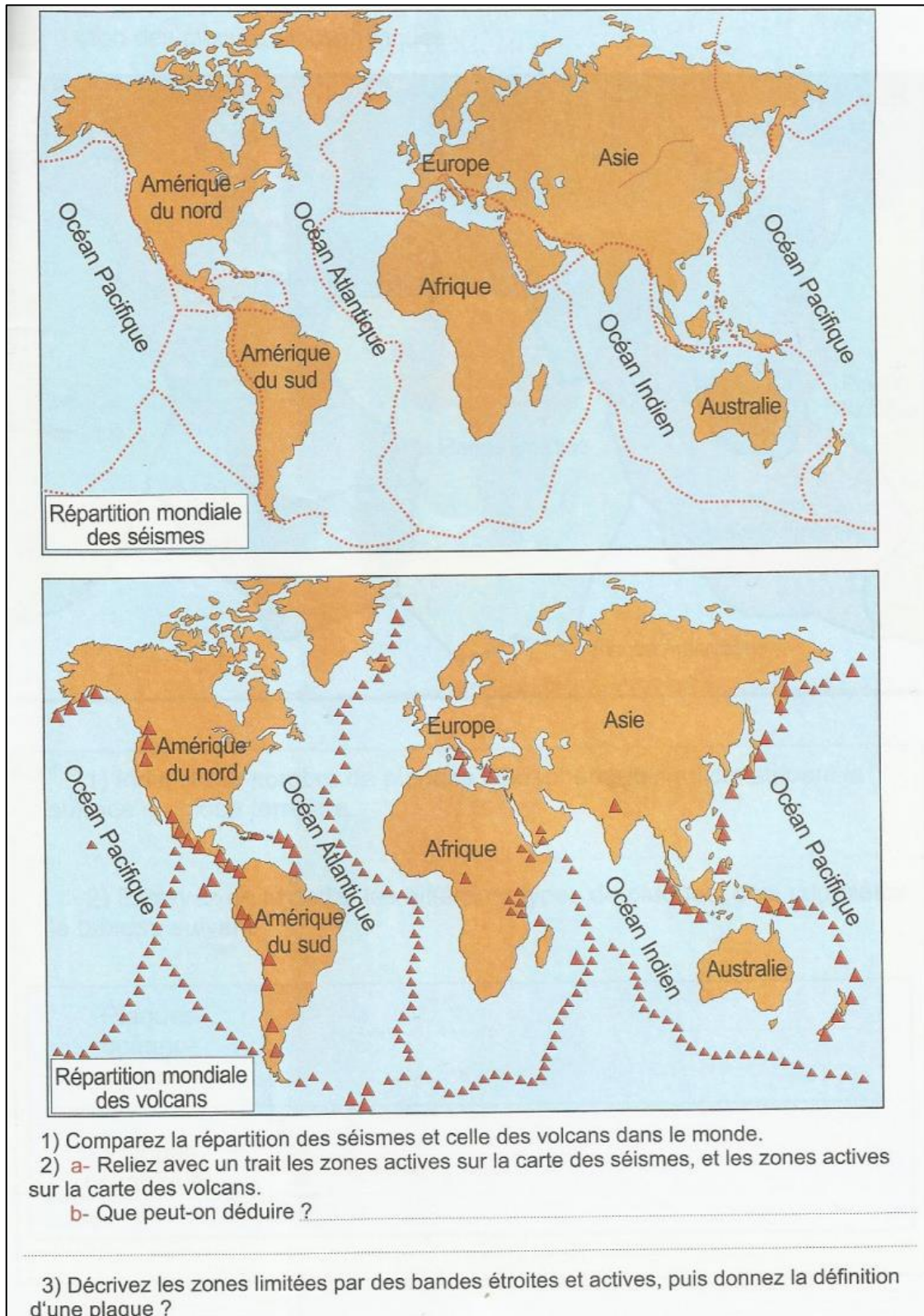
Jeudi 26 septembre 2024

Séquence 2 :

La théorie de la tectonique des plaques

Activité 1 : la notion de la « plaque tectonique ».

Les documents suivants montrent la répartition des séismes et des volcans à l'échelle de la planète.



Réponse :

1- Les volcans et les séismes ne sont pas repartis au hasard mais ils sont sous forme de bandes étroites délimitant des espaces de formes et de tailles différentes.

2-

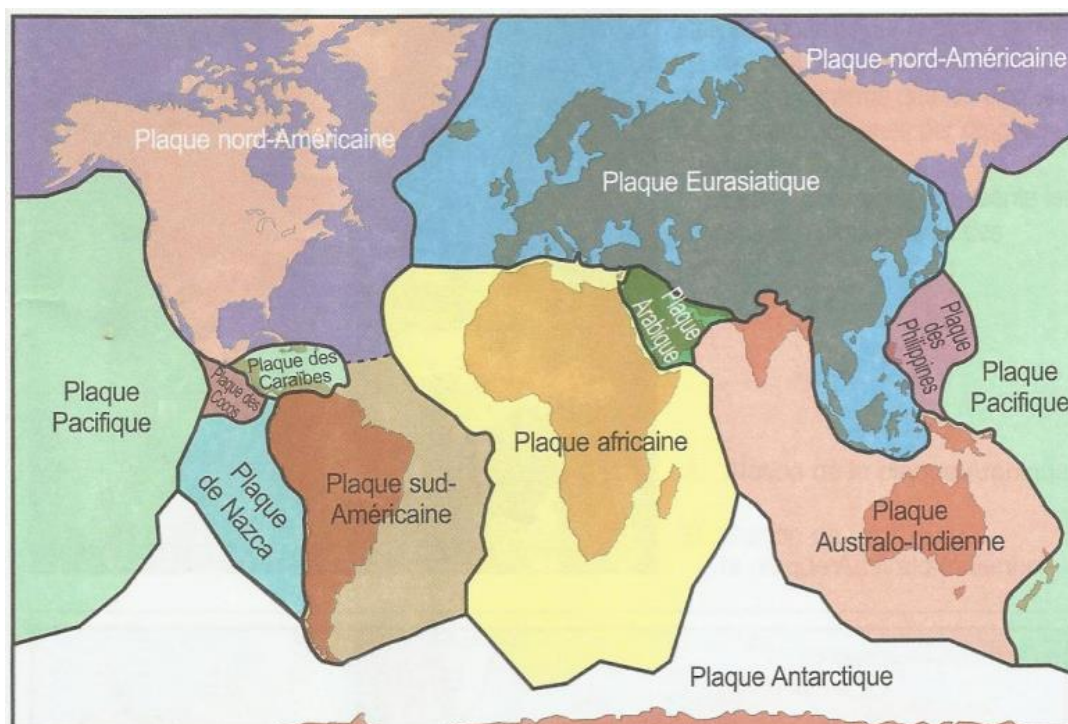
a- Voir le document.

b- Les bandes actives découpent la surface terrestre en plusieurs espaces stables et calmes.

3- **Définition de la plaque :**

La plaque est un espace de la surface terrestre vaste, stable et calme entouré par des bandes actives.

Le document suivant illustre le nombre et les types des plaques ;



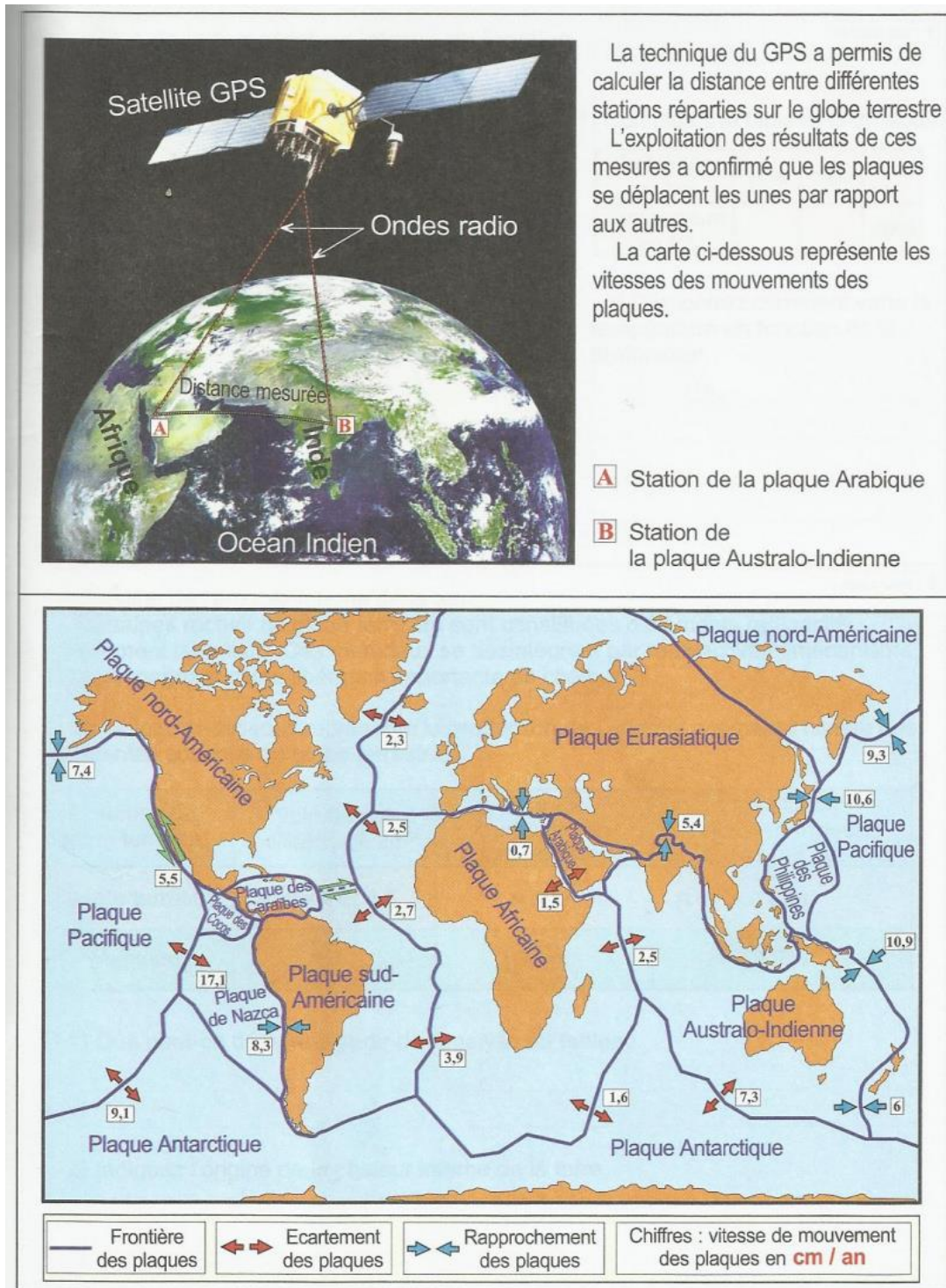
1) Indiquez le nombre de plaques lithosphériques qui constituent la surface du globe terrestre.

12 macro-plaques

2) Extrayez de la carte, les différents types de plaques, puis complétez le tableau suivant :

Plaques océano-contininentales	Exemples : plaque africaine ; plaque sud-américaine ; plaque eurasiatique
Plaques océaniques	Exemples : Plaque Pacifique ; Plaque Nazca

Activité 2 : la mobilité des plaques



La technique du GPS a permis de calculer la distance entre différentes stations réparties sur le globe terrestre. L'exploitation des résultats de ces mesures a confirmé que les plaques se déplacent les unes par rapport aux autres.

La carte ci-dessous représente les vitesses des mouvements des plaques.

A Station de la plaque Arabique

B Station de la plaque Australo-Indienne

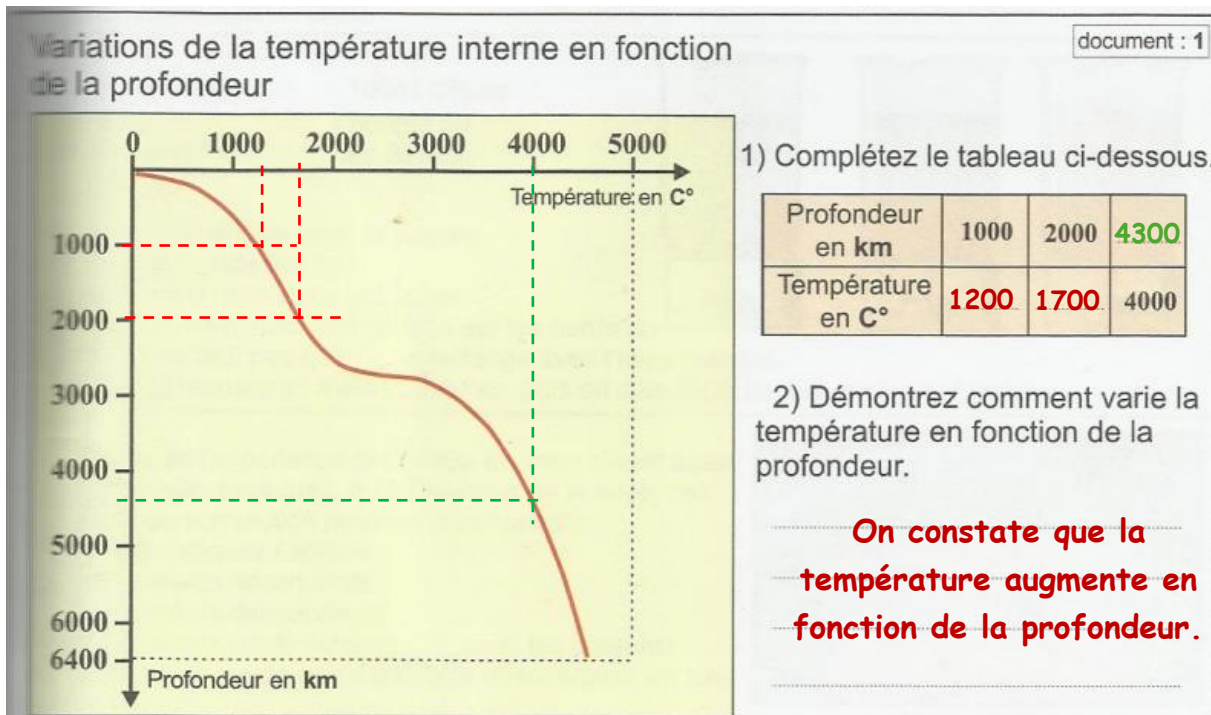
GPS (Global Positioning System) : est un système américain qui surveille la Terre, il contient 32 satellites.

La carte ci-avant montre que les plaques se déplacent les uns par rapport aux autres, on distingue **trois types** de mouvement :

- Les mouvements d'éloignement ou d'écartement, ils se nomment aussi « **divergence** ».
- Les mouvements de rapprochement, ils se nomment aussi « **convergence** ».
- Les mouvements de **coulissage** (mouvement parallèle entre deux continents).

Remarque : les plaques sont toujours en mouvement, d'où l'appellation « **plaques tectoniques** ».

✓ Quelle est la cause de la mobilité des plaques tectoniques ?

Activité 3 : le gradient géothermique de la Terre

L'augmentation de la température en fonction de la profondeur est appelée le gradient géothermique, il est de l'ordre de 30°C/Km dans le cas normal.

Quelle est l'origine de la chaleur interne de la Terre ?

Activité 4 : l'origine de la chaleur interne de la Terre

Certaines roches du globe terrestre sont constituées d'éléments radioactifs, notamment l'uranium. Ces matériaux se désintègrent par radioactivité : mécanisme s'accompagnant d'une libération importante de chaleur.

Le tableau ci-dessous représente la production de l'énergie interne au niveau des différentes couches du globe terrestre.

Couches du globe terrestre	Volume en milliards de km ³	Quantité d'uranium en milliards de tonnes	Quantité de chaleur en milliards de Joules par seconde
Croûte terrestre	entre 4 et 4,5	9 300	9 000
Manteau	920	27 600	30 000

1) Que peut-on déduire à partir de l'analyse du tableau.

On peut déduire que la variation de la quantité de la chaleur est liée à la quantité d'uranium qui augmente en fonction de la profondeur.

2) Indiquez l'origine de la chaleur interne de la terre.

La chaleur interne de la Terre provient de la désintégration des éléments radioactifs non stable en éléments plus stable.

Activité 5 : le moteur responsable de la mobilité des plaques tectoniques.

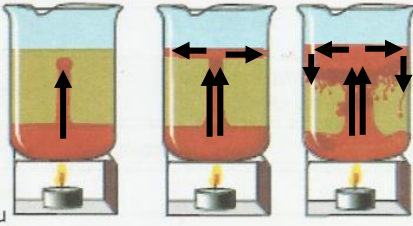
Le matériel :

- b cher 100 ml
- poudre rouge pour colorer l'huile
- 100ml d'huile
- bougie ou bec Benzen

La méthode :

Colorez 20 ml d'huile avec la poudre rouge (l'huile reste fluide)

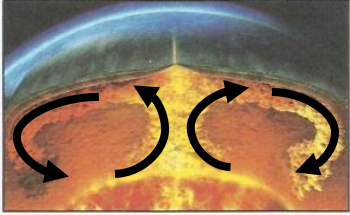
- + Mettez cette huile dans le b cher
- + Versez 80 ml d'huile non colorée sur les bords du B cher (Il ne faut pas qu'elle se mélange avec l'huile colorée).
- + On laisse reposer au moins 2 heures, puis on chauffe le b cher avec une bougie.



1) A l'aide de l'expérience ci-dessus, en vous aidant aussi de vos acquis; expliquez, qu'à l'intérieur de la terre, des courants de convection peuvent aussi exister. Pour cela, indiquez l'origine :

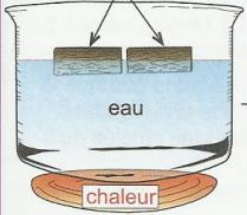
- des courants ascendants
- des courants descendants

2) Représentez sur le schéma ci-contre, les courants ascendants en rouge et les courants descendants en bleu



2 morceaux de bois

 tat initial



 tat final

Eloignement..

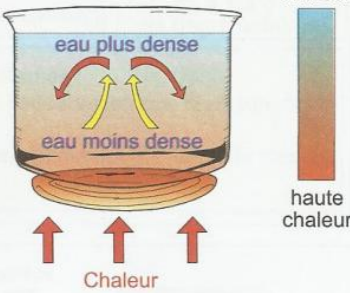
chaleur

début de l'expérience

fin de l'expérience

A l'aide du schéma explicatif, expliquez pourquoi les 2 morceaux de bois se sont-ils éloignés l'un de l'autre ?

perte d'une partie de l'énergie



Chaleur

Schéma explicatif de l'expérience ci-contre

Réponses :

1-

Soumis à une forte chaleur, le manteau qui devient moins dense, remonte vers la surface créant un courant ascendant.

A la surface, il refroidit devient dense, retombe vers la profondeur créant un courant descendant. Cette circulation de la matière crée des courants appelés **courants de convections**.

2- Voir le schéma sur le document.

3- Soumise à une chaleur élevée, l'eau devient moins dense, remonte à la surface où elle refroidit et devient plus dense; elle redescend en tirant avec elle les morceaux de bois qui s'éloignent l'un de l'autre.

Conclusions :

La théorie de la tectonique des plaques a mis en évidence que :

- La surface terrestre est découpée en 12 macros-plaques.
- Les plaques sont mobiles les unes par rapport aux autres.
- L'origine de la mobilité des plaques tectoniques est **la désintégration des éléments radioactifs** aboutissant à **la convection mantellique**.
- La convection mantellique cause 2 types majeurs du mouvement : **La divergence** et **la convergence**, grâce à des forces distensives (extension) ou des forces compressives.
- Le volume de la terre est toujours constant grâce à ces 2 phénomènes opposés :
 - ✓ L'accrétion de la croûte océanique au niveau de la dorsale.
 - ✓ La disparition de la croûte océanique au niveau des fosses.

