

Partie : La géologie
Première unité : Les phénomènes géologiques endogènes
Professeur : NAIMA TALEB

La théorie de la tectonique des plaques

Matière : Science de la vie et de la terre
Durée d'exécution : 5 heures .
Niveau : Deuxième année du collège.

Pré-acquis

- La notion de fossile
- L'échelle stratigraphique
- Utilisation d'une carte

Aides didactiques

- Ordinateur – data show –tableau
- Cahier de documents- manuel.
- Vidéos – Images.
- Cristalliseur – deux morceaux d'éponge – l'eau – bec bunsen – grains du café.



Objectifs d'apprentissage éducatifs

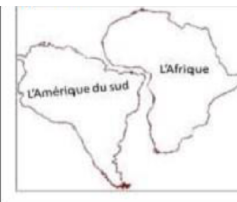
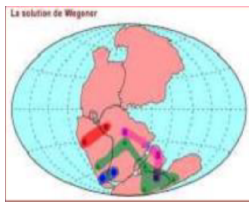
- Connaître les arguments d'Alfred Wegener sur la dérive des continents.
- Analyser des documents pour extraire d'autres arguments qui soutiennent la théorie d'Alfred Wegener.
- Comprendre comment les océans s'élargissent.
- Connaître la notion de plaque lithosphérique.
- Analyser des données expérimentales pour comprendre l'origine de l'énergie responsables de la mobilité des plaques.
- Réaliser la manipulation qui explique la cause de la mobilité des plaques lithosphériques.

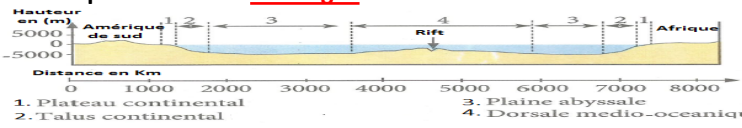
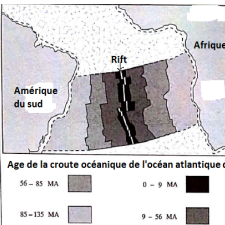
Compétence visée

- L'élève va être capable de convaincre les autres, en donnant des arguments, sur la théorie des plaques, et leur expliquer la cause de mobilité de ces plaques.

Situation de début : l'élève regarde des vidéos et des images qui représentent des phénomènes géologiques endogènes notamment les séismes et les volcans.

Conception de la leçon	Contenu de la leçon	Les activités d'apprentissage éducatives		Capacités visées	Outils didactiques
Situation-problème: Questions I. La dérive des continents : 1) Arguments sur la dérive des continents	En 1912, le météorologue allemand Alfred Wegener (1880-1930), propose la théorie de la dérive des continents. Il avait trouvé une similitude entre les côtes de l'Afrique et celles de l'Amérique du Sud et en avait déduit que ces deux continents avaient dû être imbriqués auparavant. Il émit l'hypothèse de l'existence d'un continent originel unique, il y a plusieurs centaines de millions d'années, la Pangée, qui se serait scindé en plusieurs plaques. 1) quels sont les arguments de la dérive des continents? 2) C'est quoi une plaque lithosphérique? 3) C'est quoi la cause de la tectonique des plaques?	Activités du professeur	Activités de l'élève	Capacité de lire un texte.	Texte contenant la théorie d'Alfred Wegener.
		- Le professeur montre des images des séismes et des volcans comme exemple des phénomènes endogènes. - Demander aux élèves de donner la cause de ces phénomènes endogènes. - Montrer la théorie d'Alfred Wegener. - pousser l'élève à poser des questions.	- L'élève essaye de répondre aux questions posées en donnant des hypothèses. - Lire la théorie et poser des questions sur l'origine de cette théorie et sur quoi Alfred Wegener était basé pour montrer cette théorie.		



a) <u>Activité1</u> Pour qu'Alfred Wegener démontre sa théorie de la dérive des continents, il était basé sur plusieurs arguments ; Les documents 2,3 et 4 représentent ces différents arguments : <u>Questions:</u> 1) <u>Doc 2:</u> Comparer géométriquement la côte Est de l'Amérique du sud et la côte Ouest d'Afrique. 2) <u>Doc 3:</u> Découper les deux continents l'Amérique du sud et l'Afrique, puis rapprocher leurs côtes atlantiques. Que peut-on déduire? 3) <u>Doc 4:</u> Décrire la répartition des deux espèces fossiles au niveau des deux continents. <u>Réponses:</u> 1) on constate qu'il y a une correspondance et une complémentarité des deux côtes des deux continents. 2) On remarque une continuité des formations géologiques (roches) des deux continents dont l'âge dépasse les 2 milliard d'années. 3) Il y a l'existence des deux espèces dans les deux continents sachant qu'ils ne peuvent pas traverser l'océan atlantique large. Les arguments sur lesquels Alfred Wegener était basé pour prouver la dérive des continents sont : - <u>Les arguments morphologiques:</u> la complémentarité entre les côtes africaines et sud-américaines par exemple. - <u>Les arguments géologiques (pétrographiques):</u> la correspondance des structures géologiques entre l'Afrique et l'Amérique du sud. - <u>Les arguments paléontologiques:</u> la similitude des fossiles découverts actuellement en divers continents éloignés. Tous ces arguments prouvent que les continents constituaient jadis un seul supercontinent : <u>La Pangée</u> b) <u>Bilan :</u> 2) <u>Les études soutenant la théorie de la dérive des continents:</u> <u>Activité 2 :</u>	- D'après une activité l'enseignant demande aux élèves de chercher les arguments sur lesquels Alfred Wegener était basé pour démontrer sa théorie. - L'enseignant forme les élèves en groupes de 3 personnes. - L'enseignant sélectionne les bonnes réponses avec ses élèves pour les écrire au tableau. -L'enseignant aide ses élèves à rédiger un bilan pour l'activité. - L'enseignant pose la question suivante : Est-ce-que ces arguments proposés par Alfred Wegener sont suffisants pour dire qu'il y a une dérive des continents. - L'enseignant propose une activité pour savoir ces arguments. -L'enseignant forme les élèves en petits groupes de trois personnes. - L'enseignant donne la définition du basalte.  1) Le document 5 représente la topographie du fond de l'océan atlantique qui sépare l'Afrique et l'Amérique; comparer cette topographie. On constate qu'il y a une similitude au niveau des reliefs constituant le fond océanique de part et d'autre du rift, ce qui prouve que les deux continents sont attachés l'une à l'autre il y a des millions d'années. 2) La carte à côté représente l'âge des roches de la croûte océanique (le basalte) en million d'années : • Donner le nom du rocher qui forme 	- L'élève découvre les arguments d'Alfred Wegener sur la dérive des continents en répondant sur les questions de l'activité. - Pour cette activité chaque groupe: • Il compare géométriquement les côtes atlantiques des deux continents Afrique et l'Amérique du sud. • Il découpe et rapproche les deux continents. • Il décrit la répartition des deux fossiles au niveau des deux continents. - Les groupes participent leur travail entre eux. - Les élèves rédigent un bilan contenant les différents arguments de la dérive des continents.	Capacité d'utiliser une carte. Capacité de comparaison. Capacité de gérer un groupe. Capacité d'observation. Capacité de rédiger un texte. Capacité de donner une opinion. Capacité de formuler une synthèse. Capacité de gérer un groupe. Capacité de comparaison. Capacité de lire une carte.	Carte du monde Carte géologique représente des roches anciennes de la planète terre. Carte représente la répartition des fossiles de mesasouru et glossoptéris Document représente la topographie du fond de l'océan. Carte représentant l'âge des roches de
--	--	--	--	---

II. Notion de la
plaque
lithosphérique :
1) Activité 3 :

le fond de l’océan.

Le basalte c’est une roche magmatique formée à partir de refroidissement du magma en contact d’eau au niveau de la dorsale océanique.

- Déterminer à partir de la carte :
 - Les couches du basalte les plus anciennes.
 - Les couches du basalte la plus ancienne : ce sont des couches à côtés des deux continents (135-85MA).
 - Les couches du basalte les plus récentes.

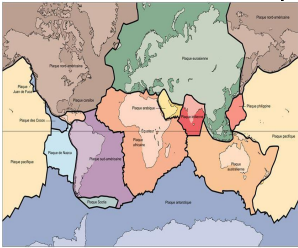
Les couches du basalte la plus récente : ce sont les couches à côtés du rift (0-9MA)

- Que peut-on observer ?

- Plus on s’éloigne du rift plus l’âge des roches du basalte augmente.

- Que peut-on déduire ?

Au niveau du rift, le magma descend puis s’écoule et se refroidisse en contact d’eau sur les côtés du rift, et il pousse le premier coulée loin du rift et par conséquence la divergence des continents (l’Amérique du sud et l’Afrique).



D’après les documents 7,8 et 9, répondre aux questions suivantes:

1) Décrire la répartition des volcans et des séismes à la surface du globe terrestre.

2) Donner le nom d’une plaque océanique et d’une plaque océano-continente.

Réponses :

1) on constate que les zones sismiques dans le monde se répartissent sous forme des bandes étroites.

- Les zones volcaniques coïncident aussi avec les zones sismiques.
- Ces zones sismiques et volcaniques délimitent des vastes superficies appelées **les plaques lithosphériques ou les plaques tectoniques**

2) -une plaque océanique: la plaque Nazca.

-Une plaque océano-continente: la plaque africaine.

- La surface du globe est répartie en plusieurs zones appelées **les plaques lithosphériques**.
- Une plaque lithosphérique est une vaste superficie délimitée par **des marges actives** (séismes et volcans).
- Il existe 12 plaques lithosphériques qui peuvent être :
 - **Plaques océaniques**: constituées uniquement d’une partie océanique.

-L’enseignant explique à ses élèves ce qui se passe au niveau de la dorsale océanique.

- L’enseignant sélectionne les bonnes réponses avec ses élèves pour les écrire au tableau.

- L’enseignant tire l’attention des élèves au titre de leçon, pour les motiver à poser la question : c’est quoi une plaque ?

- Pour répondre aux questions des élèves, l’enseignant propose une activité.

-L’enseignant forme les élèves en petits groupes de trois personnes.

- L’enseignant sélectionne les bonnes réponses avec ses élèves pour les écrire au tableau.

-L’enseignant aide ses élèves à rédiger un bilan pour l’activité.

-L’enseignant pose la question suivante : quel est l’origine

- Décrire et analyser la carte représentant l’âge des roches de basalte pour comprendre la divergence des deux continents due à quoi.

- Les groupes participent leur travail entre eux.

-L’élève comprend ce qui se passe au niveau de la dorsale océanique, qui a par conséquence la divergence des deux continents.

- L’élève remarque qu’on a parlé de la dérive des continents et pas de la tectonique des plaques.

- L’élève pose la question sur le sens de la tectonique des plaques et c’est quoi une plaque.

- Les groupes répondent aux questions de l’activité.

- Les groupes participent leur travail entre eux.

- Les élèves rédigent un bilan contenant la notion de plaque lithosphérique es ses types.

basaltes formant la croûte océanique.

Capacité de donner une opinion.

Capacité de formuler une question.

Capacité d’observation.

Capacité d’utiliser une carte.

Capacité de rédiger une synthèse.

Capacité de formuler une hypothèse.

Carte mondiale des séismes.

Carte mondiale des volcans.

Carte représentant les plaques lithosphériques.

2) Bilan : III. Origine de l'énergie responsable de la mobilité des plaques lithosphériques: 1) Activité 4	<u>- Plaques océan-continetales:</u> constitué d'une partie océanique et d'une partie continentale. Pour comprendre l'origine de l'énergie responsable de la mobilité des plaques lithosphériques, on propose l'étude des données suivantes: Questions: 1) doc10: a) Analyser la courbe. b) Que peut-on déduire. 2) Pour expliquer la variation de la température de la terre en fonction de la profondeur, on étudie les données représentées dans le tableau suivant : a) Comparer la quantité d'énergie produit au niveau da la croûte terrestre et celle produite au niveau du manteau. b) Sachant que la désintégration d'Uranium est accompagnée de libération de chaleur, expliquer l'augmentation de la température en fonction de la profondeur. 3) Doc11: a) Comparer le début et la fin de la manipulation. b) Donner une explication à l'éloignement (mouvement) des morceaux d'éponge. Réponses: 1) a) la courbe représente la variation de la température de la terre en fonction de sa profondeur; et on constate que plus la profondeur de la terre augmente plus sa température augmente. b) L'augmentation de la température avec la profondeur est	l'énergie responsable de la mobilité des plaques lithosphériques? - L'enseignant note les hypothèses des élèves sur le tableau. -Pour examiner les hypothèses des élèves, l'enseignant propose une activité contenant plusieurs données expérimentales. -L'enseignant forme les élèves en petits groupes de trois personnes. -L'enseignant intervient de temps en temps pour expliquer quelques données qui ne sont pas compréhensibles aux élèves. - L'enseignant prépare le matériel de la manipulation pour montrer aux élèves la cause de la mobilité des plaques lithosphériques. - L'enseignant sélectionne les bonnes réponses avec ses élèves pour les écrire au tableau.	-L'élève donne des hypothèses. -Sous forme de groupes les élèves essaye de : - Analyser la courbe. - Trouver la relation entre se éléments. - Observer le tableau et lire ses données pour trouver la relation entre ses éléments. - Comprendre la source de l'augmentation de la température de la terre en fonction de sa profondeur. - L'élève observe la préparation et compare les résultats au début et à la fin de la manipulation. - D'après cette manipulation l'élève donne une explication à l'éloignement des morceaux d'éponge.	Capacité d'analyser une courbe. Capacité d'analyser des données numériques. Capacité de comparaison. Capacité d'interprétation. Capacité de comparaison. Capacité d'interprétation.	Une graphique représente la variation de la température en fonction de la profondeur Tableau représente la quantité d'Uranium et la chaleur produite lorsque de sa désintégration dans la croûte et le manteau. Deux morceaux d'éponges Eau Cristallisoir. Bec bunsen.
---	--	--	---	---	---

2) <u>Bilan :</u>	appelée <u>le Gradient géothermique</u> (elle est en moyenne de 30°C par kilomètre). 3) a) La quantité d'énergie produit au niveau da la croûte terrestre est inférieure à celle produite au niveau du manteau. b) l'augmentation de la température en fonction de la profondeur est due à la chaleur produite lorsque de désintégration de l'Uranium, c'est pourquoi on remarque qu'au niveau de manteau il y a une grande quantité d'Uranium, ce qui induit à une grande quantité de chaleur et par conséquences l'augmentation de la température. 4) a) - l'objectif de la manipulation est comprendre la cause de la mobilité des plaques tectoniques. - au début de la manipulation les deux éponges sont très proches l'un à l'autre, et les grains du café au milieu du cristalliseur; mais à la fin de la manipulation on remarque l'éloignement des deux éponges, et les grains du café forment des courants circulaires b) Lorsque l'eau en dessous se réchauffe sa densité baisse et monte vers le haut, et par conséquence l'eau froide au dessus (sa densité est grande) descend vers le bas ce qui crée des courants circulaires appelées <u>courants de convection</u>; et donc l'éloignement des deux morceaux éponges. - Les mouvements des plaques sont dues aux <u>courants de convection</u> au niveau de l'atmosphère (<u>manteau</u>) - L'origine de la chaleur responsable des courants de convection est la désintégration des éléments radioactifs (<u>uranium par exemple</u>). - Les limites de ces plaques peuvent être des zones de convergence (<u>rapprochement</u>) ou de divergence (<u>éloignement</u>).	-L'enseignant aide ses élèves à rédiger un bilan pour l'activité.	-L'élève comprend bien l'origine de l'énergie responsable de la mobilité des plaques lithosphériques. - Les élèves rédigent un bilan concernant l'origine de l'énergie responsable de la mobilité des plaques lithosphériques.	Capacité de rédiger une synthèse à partir des données précédentes.	Vidéo représente les courants de convection.
--------------------------	---	--	--	---	---

--	--	--	--	--	--