

Dans les années 1965-1968, le phénomène de l'expansion océanique est admis par la communauté scientifique. L'étude de la géométrie des dorsales va permettre de construire un modèle où la lithosphère est découpée en plaques rigides en rotation : c'est le modèle de la tectonique des plaques.

Problème : comment le modèle de la tectonique des plaques a-t-il été construit ?

1. La géométrie des dorsales.

Livre page 120 documents 1 et 2.

Wilson montre le premier que la dorsale est segmentée en de nombreux tronçons par des failles : les failles transformantes. C'est le géologue Jason Morgan, en 1967, qui proposa une interprétation de la présence de ces failles.

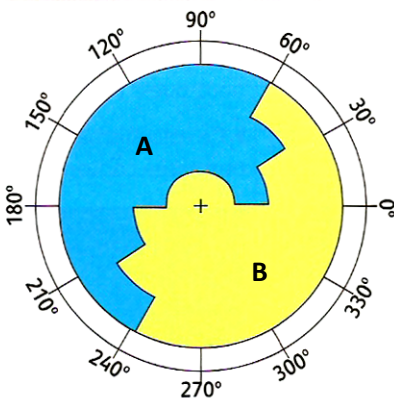
Indiquez en vous aidant des documents les caractéristiques de ces failles.

En 1967, Wilson propose un découpage de la lithosphère en une mosaïque de plaques en mouvement les unes par rapport aux autres. Il les nomme plaques lithosphériques. La géométrie des failles transformantes l'amène à considérer que les **plaques sont animées de mouvements de rotation les unes par rapport aux autres à la surface de la Terre.**

Objectifs : Montrer que le découpage de la lithosphère en plaques en rotation les unes par rapport aux autres est un modèle géométrique cohérent.

Réalisez le protocole ci-dessous

Position initiale des deux plaques



- Sur un premier calque, **reproduire le cercle équatorial terrestre.**
- **Reporter sur ce calque les contours de la plaque A** et la colorier.
- Sur un **second calque, reporter les contours de la plaque B** et la colorier.
- Positionner le 2^{ème} calque sur le premier dans la position initiale et **faites tourner** ce calque dans le sens antihoraire de quelques degrés. (la croix au centre représente le pôle de rotation des 2 plaques)
- Coller dans le cadre ci-dessous, vos 2 calques dans leurs positions finales.

Indiquez où sont localisés les dorsales, les zones de subduction, les failles transformantes.

2. Une confirmation de l'expansion océanique : l'âge des sédiments océaniques.

Le modèle de la tectonique des plaques prévoit que la croûte océanique est d'autant plus vieille que l'on s'éloigne de la dorsale. Cette prédiction repose sur le mécanisme de l'expansion océanique.

Objectif : Expliquer comment l'étude des sédiments des fonds océaniques a permis de confirmer l'expansion océanique.

Des campagnes de forages des fonds océaniques ont été réalisées de 1968 à 1975 par le navire « Glomar Challenger ». Une série de forage à été réalisés au niveau de l'atlantique sud. Tous ces forages ont atteint le fond basaltique. Les sédiments ont pu être datés grâce aux fossiles qu'ils contenaient.

Ouvrir le dossier « Divergence.kmz »

Paramétrer Google Earth

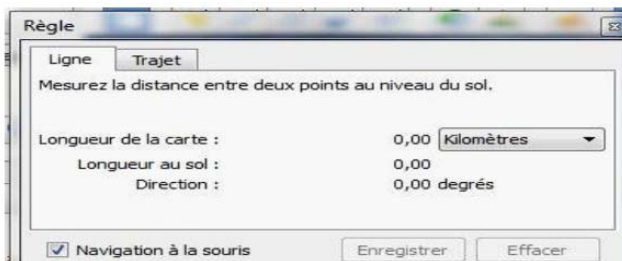
- Dans données géographiques tout décocher
- Dans Outils/options/Vue 3D, cocher « Affichage du relief » et choisir un facteur d'élévation adapté entre 0.5 et 3.
- Dans Outils/options/Général, cocher Afficher les résultats Web dans un navigateur externe.
- Dans l'onglet Affichage, décocher "surface de l'eau " et "atmosphère"
- Cliquer sur le petit triangle qui est devant "Données géographiques" et devant "Recherche", les 2 fenêtres se ferment laissant plus d'espace dans la fenêtre "lieux" qui est la zone de travail.


Etude des fonds océaniques.

Ouvrir le dossier « **Divergence** » ou « **expansion océanique** » et le secteur Atlantique apparait.

Décocher tout sauf localisation et résultat des forages.

Cliquer sur les triangles blancs pour obtenir les informations de chaque forage.



Pour mesurer la distance du forage au rift. Utiliser la réglette dans le menu, 

Choisir ligne, puis km dans le menu déroulant. Cliquer avec le bouton gauche de la souris pour placer des points.

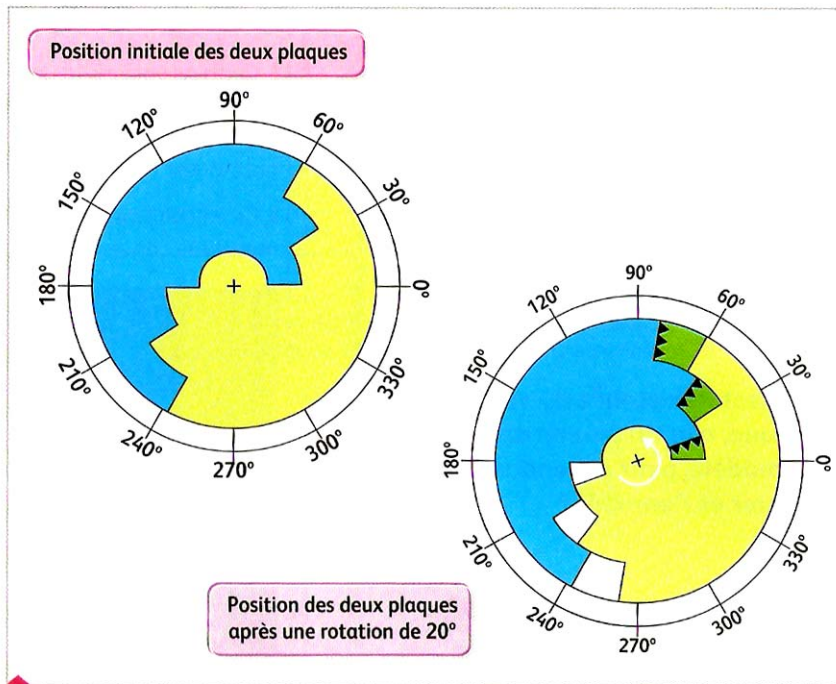
Vous obtenez la distance entre les points dans Longueur de la carte.

Cliquer une fois avec le bouton gauche de la souris, se positionner sur l'axe de la dorsale et cliquer à nouveau.

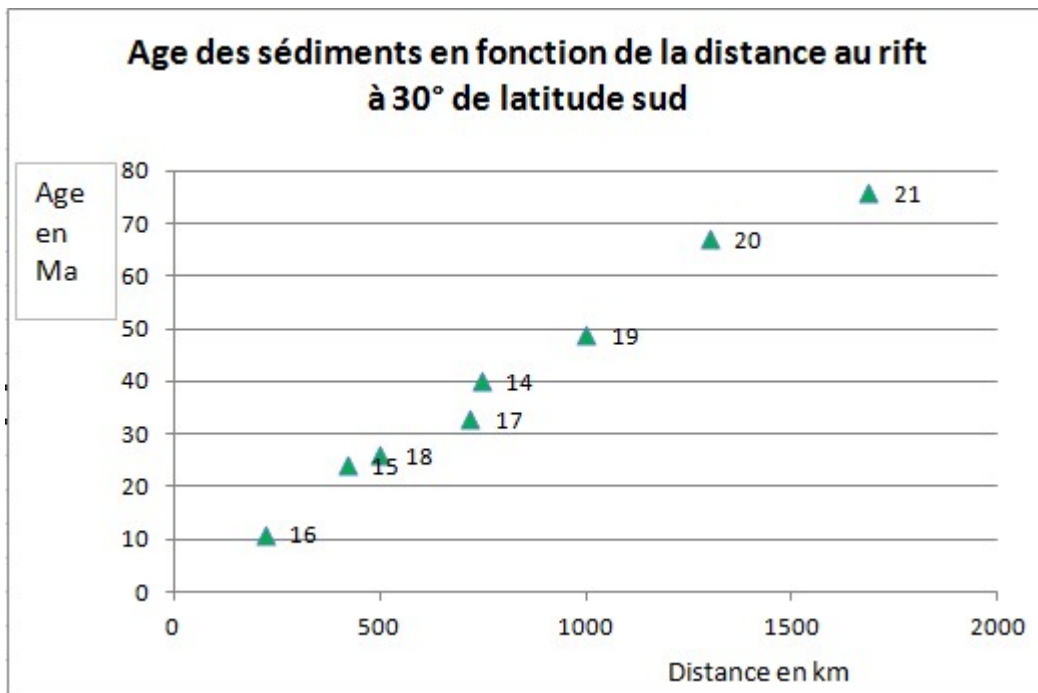
En cliquant avec la souris sur les triangles, on a accès à l'âge des sédiments.

1. **Utiliser le tableur Excel et les données des forages pour construire le graphe de l'âge des sédiments en fonction de la distance au rift**
2. **Comment interpréter la distribution des âges du plancher océanique par rapport à la dorsale ?**
3. **Calculer la vitesse d'expansion océanique dans l'Atlantique Sud en cm/an.**
4. **Dater l'ouverture de l'Atlantique Sud.**
5. **Que montre la carte représentant l'épaisseur des sédiments dans l'Atlantique Sud ?**

Eléments de correction



Modélisation du mouvement relatif de deux plaques à la surface d'une sphère.
Le point au centre représente le pôle de rotation des deux plaques.



La vitesse d'expansion varie selon les périodes géologiques. A la latitude 30° S, elle est de 4,4cm/an au cours des 76 derniers millions d'années.

Exemple: Vitesse d'expansion pendant le Crétacé supérieur (30°de latitude Nord): 615 km en 33,9 millions d'années = 1,96 cm/an qu'il faut multiplier par 2 pour une vitesse d'expansion.

Ce qui fait 3,9 cm/an.

L'ouverture de l'océan Atlantique Sud a commencé au début du Crétacé, il y a 144 Ma.