

QUESTIONS DE COURS

- 1/ Au niveau mondial, comment se répartissent les séismes et les volcans ?
- 2/ Qu'est-ce qu'une dorsale ?
- 3/ Qu'est-ce qu'une plaque tectonique ?
- 4/ Quelle est la différence principale entre lithosphère et asthénosphère ?
- 5/ Qu'est-ce qu'une frontière convergente ? Quel relief en est caractéristique ?
- 6/ A quel endroit les plaques sont-elles les plus épaisses ?
- 7/ Les plaques flottent-elles sur du magma ?
- 8/ Que se passe-t'il au niveau d'une zone de subduction ?
- 9/ Quel est le relief formé lors de la collision de deux continents ?
- 10/ Quel est l'ordre de grandeur de la vitesse de déplacement des plaques tectoniques ?

COLLES

- 1/ Expliquez pourquoi on peut trouver, au sommet des plus hautes chaînes de montagnes, des roches d'origine océanique. (2 pts)
- 2/ Comparez dans un tableau la lithosphère et l'asthénosphère au niveau de leur emplacement, leur consistance et leurs propriétés. (6 pts)
- 3/ La Terre est âgée de 4500 millions d'années. Pourtant, on ne trouve pas de roches d'origine océanique âgées de plus de quelques centaines de millions d'années. Pourquoi ? (4 pts).
- 4/ Expliquez pourquoi les séismes sont fréquents dans les zones de subduction. Donnez un exemple pour illustrer vos affirmations. (3 pts)
- 5/ L'expression ancienne «dérive des continents», est à la fois vraie et fausse. Expliquez pourquoi. (4 pts)
- 6/ Pourquoi les plaques de lithosphère «océanique» finissent-elles par «couler» dans l'asthénosphère ? Pourquoi cela n'est-il pas possible pour la lithosphère «continentale» ?
- 7/ Comment se fait-il que l'on retrouve les mêmes roches et les mêmes fossiles âgés de 230 millions d'années au Brésil et sur la côte ouest du continent africain ? (2 pts)

EXERCICES

1 - Land of the free (3 pts)

Benjamin Franklin, un des pères fondateurs des États-Unis d'Amérique, était un scientifique et un inventeur. En 1782, il écrivit : «*The crust of the Earth must be a shell floating on a fluid interior.*».

11 - Traduisez donc cette phrase en bon Français.

12 - B. Franklin se trompait-il ou pas ? Expliquez votre réponse (2 pts)

2 - Le précurseur (8 pts)

En 1915, A. Wegener publie son livre «La genèse des continents et des océans». Au chapitre 2, on peut y lire: «*Les paléontologues (...) sont invariablement amenés à la conclusion que la plupart des continents actuellement séparés par de grandes étendues océaniques doivent avoir eu anciennement une liaison continentale, sur laquelle s'est accompli un échange ininterrompu des flores et faunes terrestres. (...) L'Amérique du Sud doit avoir été contiguë à l'Afrique au point de constituer avec elle un bloc continental unique. Ce bloc s'est scindé pendant le Crétacé en deux parties qui se sont écartées dans le cours des temps comme dérivent les tronçons d'un glaçon se brisant dans l'eau. Les contours de ces deux socles sont encore aujourd'hui remarquablement semblables. Ce n'est pas seulement le grand coude saillant rectangulaire que présente la côte brésilienne au Cap San Roque qui est reproduit en sens inverse par le coude rentrant de la côte africaine au Cameroun, mais, pour les régions situées au sud de ces deux points, à chaque saillie de la côte brésilienne correspond une partie rentrante semblable de la côte africaine, de même qu'à chaque baie du côté brésilien correspond une saillie du côté de l'Afrique. Des mesures faites sur un globe terrestre montrent que leurs ampleurs sont identiques.*»

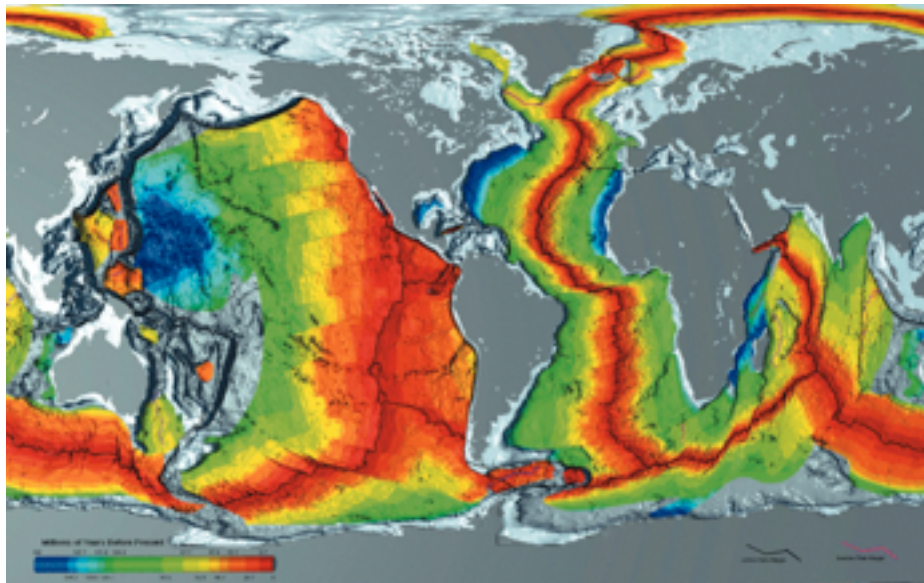
21 - Quels sont les indices, relevés par Wegener, qui indiquent que par le passé l'Amérique du Sud et l'Afrique étaient liées ? (2 pts)

22 - Quelle image donne Wegener pour illustrer cette séparation ? En quoi cette dernière est-elle exacte, et en quoi est-elle inexacte ? (5 pts)

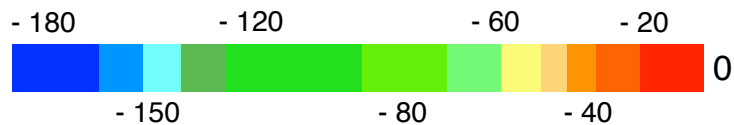
23 - Quelle confirmation expérimentale est donnée par Wegener pour confirmer ses idées ? (1 pt)

3 - Sous l'Océan... (10 pts)

Le document ci-dessous est une carte de l'âge des fonds sous-marins .



Voici la légende des couleurs utilisées, les âges étant exprimés en millions d'années:



31 - Sachant que l'Atlantique a une largeur de 2840 km entre le Brésil, situé sur la côte est de l'Amérique du Sud, et le Libéria, situé sur la côte ouest de l'Afrique, et en vous aidant de l'âge des fonds océaniques présentés sur le document, donnez la vitesse à laquelle grandit la lithosphère océanique dans l'Océan Atlantique. (3 pts)

32 - A quoi voit-on que les dorsales ne fabriquent pas toutes de la lithosphère à la même vitesse ? (2 pts)

33 - Où est située la dorsale la plus active (qui produit le plus rapidement de la lithosphère) ? Et la plus lente ? (Expliquez vos réponses). (4 pts)

34 - Où est située la plus vieille lithosphère océanique du monde ? (1 pts)

4 - Terre de glace

L'Islande est une île volcanique, presque coupée en deux par un ensemble de grandes failles.

41 - Proposez une hypothèse reliant l'existence des failles en Islande et le volcanisme. (3 pts)

42 - La photo ci-dessous a été prise en juillet 2000 au parc national de Thingvellir. (photo Wikimedia/Julius Agrippa)



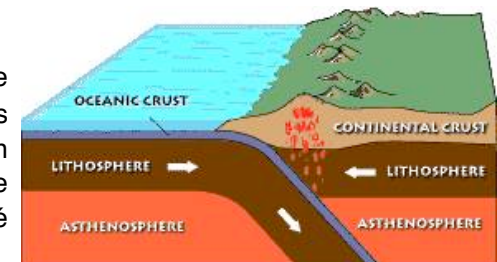
Expliquez pourquoi on peut dire que les promeneurs que l'on y voit sont en train de marcher sur le fond d'un futur océan. (3 pts)

5 - Errare humanum est

Observez bien le schéma ci-contre.

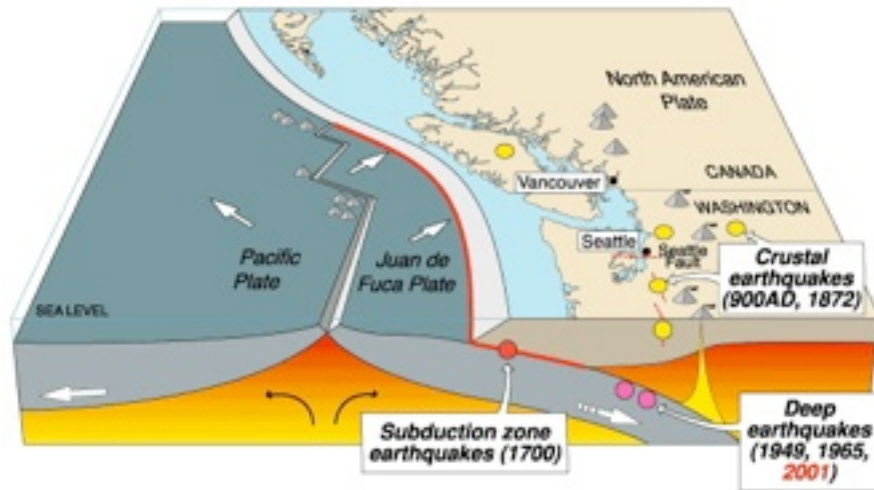
51 - Que représente-t'il ? (1 pt)

52 - Le dessinateur qui a réalisé ce schéma (source USGS) n'a pas commis d'erreur, mais il a fait un choix assez malheureux, qui risque de provoquer une erreur. Quel a été ce mauvais choix ? (3 pts)



6 - Les commentaires sont libres (10 pts)

Le document ci-dessous est tiré d'un site de l'USGS traitant des séismes se déroulant sur la côte ouest de l'Amérique (Sud Ouest du Canada et état de Washington aux USA).



61 - Donner un titre à ce schéma (1 pt)

62 - Rédiger un commentaire sur les événements schématisés ici. (4 pts)

63 - Sans commettre à proprement parler une erreur, le dessinateur a fait un choix malheureux lorsqu'il a réalisé ce schéma. Lequel ? (2 pts)

64 - Les foyers de séismes remarquables sont situés sur le schéma. Pourquoi tous ces foyers ne sont-ils pas situés au niveau de la zone de contact entre les deux plaques ? (3 pts)

7 - F.A.M.O.U.S (6 pts)

En 1973 et 1974 a eu lieu l'expédition scientifique FAMOUS (French American Mid Ocean Underwater Survey), pendant laquelle une zone de dorsale de 100 Km² située à 2600 m de profondeur a été étudiée intensivement au moyen de 3 sous-marins et plus de 20 navires océanographiques.

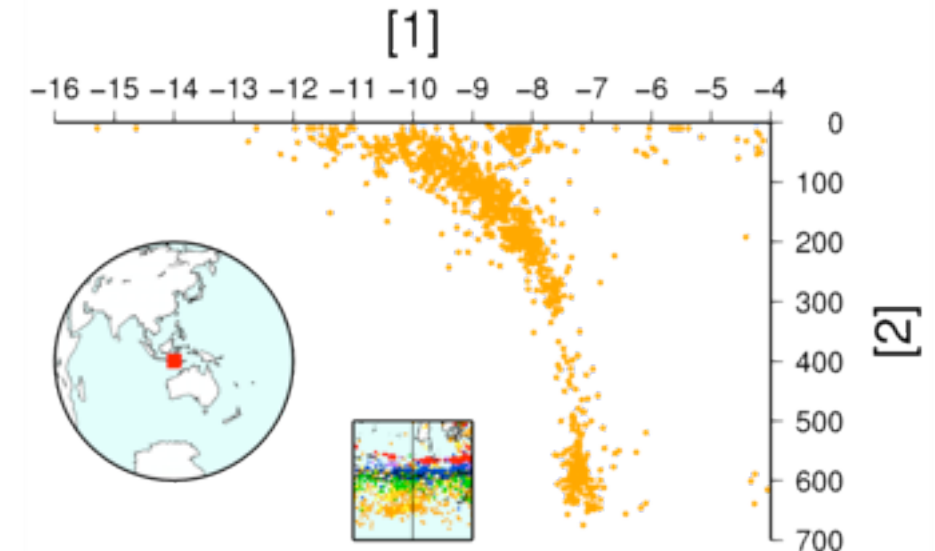
71 - Traduisez en français la signification du sigle FAMOUS. (1 pt)

72 - Pour s'habituer à ce qu'ils risquaient de découvrir en plongée, les pilotes des sous-marins sont allés se former en Islande. Pourquoi donc ? (3 pts)

73 - Parmi les nombreuses découvertes réalisées, il y a l'absence totale de sédiments dans la région étroite (moins d'un km) située dans l'axe de la dorsale. Comment expliquer cette absence ? (2 pts)

8 - On s'enfonce (5 pts)

Le document ci-contre (USGS) montre l'emplacement des foyers des séismes sur les côtes d'Indonésie, au nord de l'Australie (en [1], la distance en km le long de l'axe nord-sud des mesures, en [2] la profondeur en km).



81 - Décrivez comment se répartissent les foyers des séismes (2 pts)

82 - Expliquez l'origine de cette répartition. Que peut-on en conclure au sujet de la région où ces relevés ont été effectués? (3 pts)

9 - Ça déchire (8 pts)

Dans l'est de l'Afrique, la «vallée du grand rift» est une dépression de quelques dizaines de km de large qui se prolonge sur plus de 6000 km, et est

profonde de quelques centaines de m. On y trouve à la fois de grands lacs (le Tanganika, le Malawi...) et de nombreux volcans actifs (voir carte) dont certains très célèbres (le Kilimandjaro, le mont Kenya...) sont éteints alors que d'autres, nombreux, sont très actifs (L'Erta Ale, le Dallol...). Les séismes y sont également fréquents.



91 - Quelle information peut-on tirer de l'emplacement des différents volcans, tels qu'ils sont représentés sur la carte ? (2 pts)

92 - Comment expliquer l'ensemble des phénomènes se déroulant dans cette région ? (4 pts)

93 - Dans quelques millions d'années, à quoi ressemblera cette région ? (vous pouvez faire un schéma pour exprimer vos idées) (2 pts)

Carte: [Wikimedia/Semhur](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Semhur)

10 - Les génies des alpages. (13 pts)

Les Alpes sont la chaîne de montagnes la plus haute d'Europe. Elles forment un arc étalé sur plusieurs pays. C'est une des premières chaînes de montagnes qui ait été étudiée. On trouve dans les Alpes plusieurs roches différentes:

- des calcaires et d'autres roches d'origine marine qui sont le résultat du dépôt de sédiments sur des fonds océaniques durant des dizaines de millions d'années.
- des basaltes, formant des coussins ou des tubes.

On observe également dans les Alpes des failles et des déformations des roches qui montrent que ces dernières ont subi l'application de forces très importantes.

10.1 - Recherchez, en vous aidant de la photo suivante (vue satellite de la chaîne des Alpes: les sommets enneigés sont bien visibles, ainsi que la forme générale de la chaîne - NASA) et d'un atlas, sur quels pays s'étendent les Alpes, et quel en est le sommet le plus élevé. (2 pts)



10.2 - Repérez la faille visible sur la photo suivante (faille du Pas-Guiguet, au nord du fort de St Eynard. Photo [Geol Alp](https://www.geol-alp.fr/), Maurice Guidon), dont vous ferez un schéma titré et légendé.

Reconstituez la forme de la structure avant la déformation.

Cette déformation a-t-elle provoqué une elongation ou un raccourcissement de la structure ? (5 pts)



10.3 - À partir des documents suivants (Photos A et B), décrivez ce qui se situait à l'emplacement actuel des Alpes il y a 150 - 170 millions d'années. (2 pts)



Photo A: Laves en coussin visibles dans le massif du Chenaillet. Ces structures ont été formées il y a 170 millions d'années.

Photo Wikimedia/WeFt.



Photo B : La «tour» d'Aï , visible au premier plan, ainsi que celle de Mayen, derrière elle, sont des falaises de calcaire. La roche qui les compose a été formée dans un océan profond, il y a 150 millions d'années. *Photo Wikimedia/Bernd Brägelmann.*

10.4 - Avec les connaissances que vous avez du cours précédent et vos réflexions provenant des questions précédentes, rédigez, en français correct, un paragraphe décrivant «l'histoire et l'origine des Alpes» depuis 170 millions d'années. (4 pts)