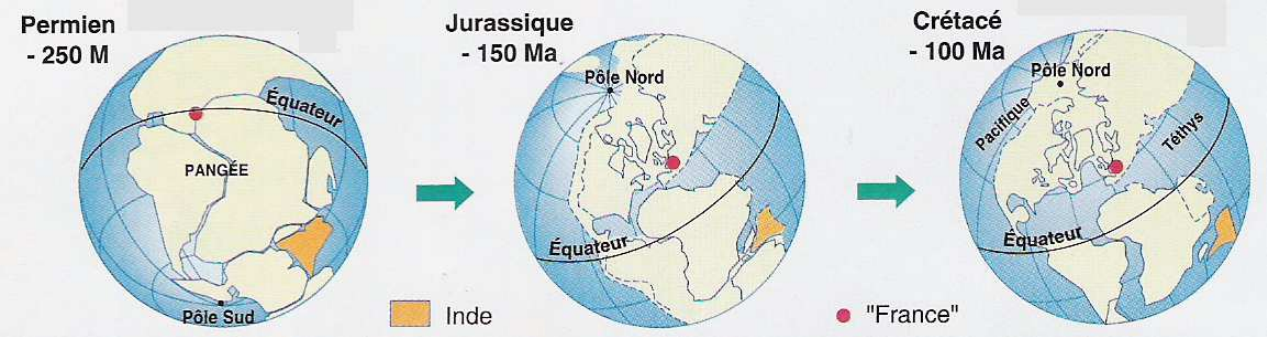
1ÈRE S – DST – 3H00
SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE

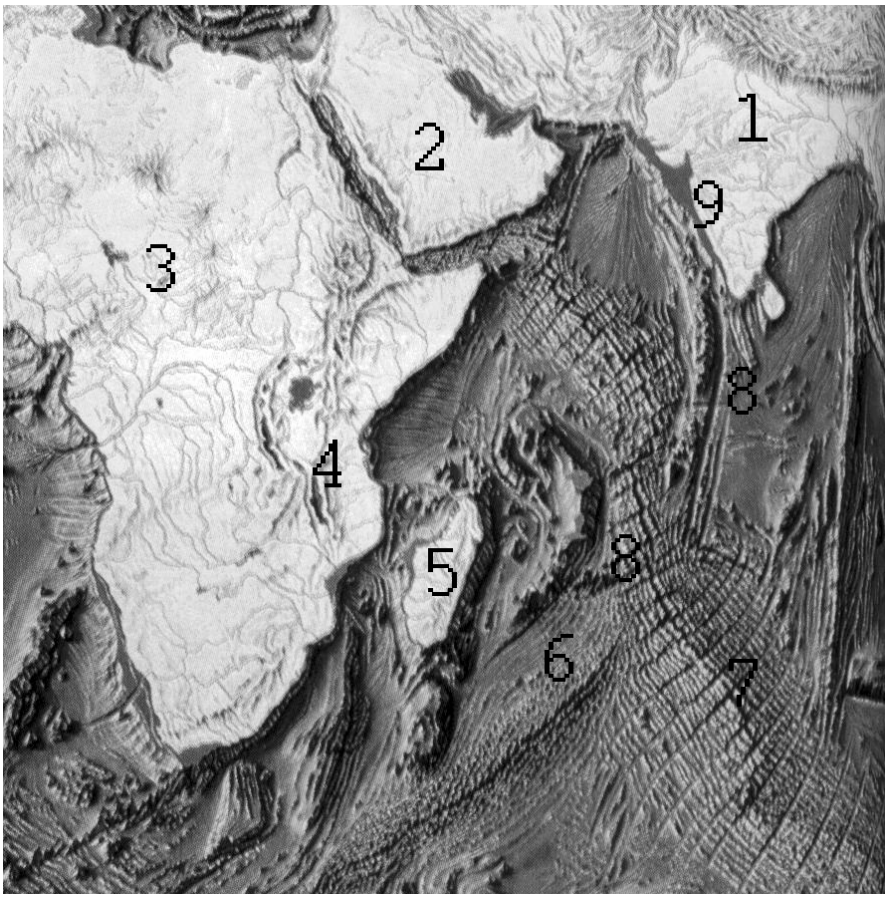
Calculatrices programmables interdites

RESTITUTION DE CONNAISSANCES, EXPLOITATION DE DOCUMENTS, RÉSOLUTION D'UNE PROBLÉMATIQUE

Document 1 : emplacement de l'Inde avant sa séparation de l'Afrique



Document 2 : carte des fonds océaniques entre l'Afrique et l'Inde .



1 – Inde

2 – Arabie

3 – Afrique

4 – Rift africain

5 - Madagascar

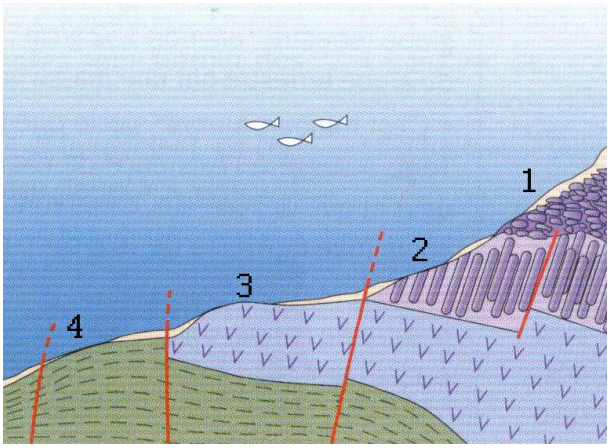
6 – Île de la Réunion

7 – Dorsale de Carlsberg

8 – Chapelet de volcans

9 – Trapps du Deccan (sud-ouest de l' Inde)

Document 3 : schéma structural des roches visibles dans une faille de la dorsale de Carlberg



1 – Roches en coussinet, jusqu'à 400 m. de profondeur par rapport au fond océanique.

2- roches en filons, jusqu'à 1000 m. de profondeur.

3- Roches massives mais délitées par l'eau de mer, jusqu'à 1500 m. de profondeur.

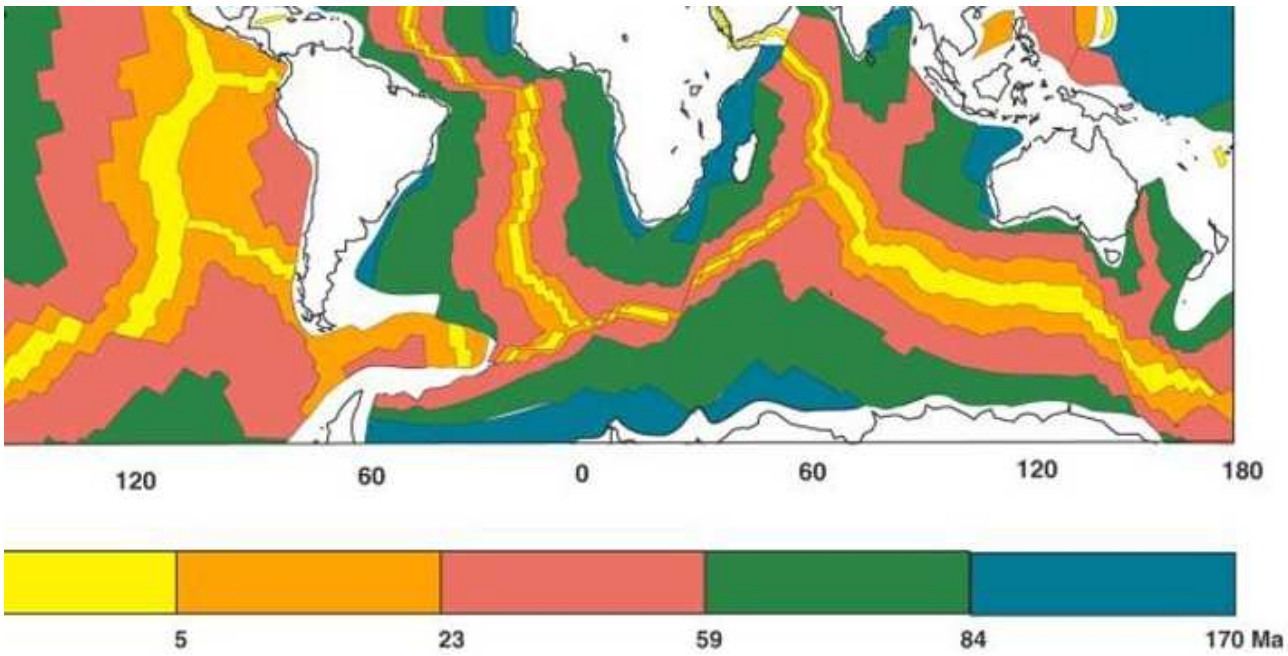
4 – roches massives mais délitées par l'eau de mer

Des failles normales ont été observées, représentées en rouge.

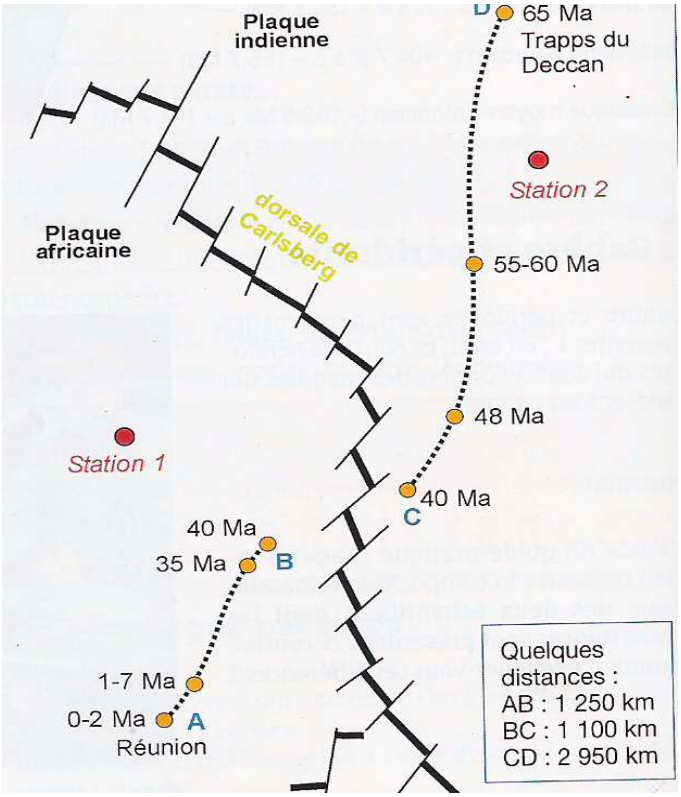
Document 7 : analyse normative des roches 1 à 4 :

	Roches 1, 2	Roche 3	Roche 4
	microlitique	grenue	grenue
SiO_2	50,0	48,0	42,40
Al_2O_3	15,0	17,0	5,25
Fe_2O_3	3,8	3,6	3,67
FeO	7,4	7,6	6,57
MgO	7,0	7,0	30,03
CaO	10,2	10,1	5,63
Na_2O	2,0	2,1	0,54
K_2O	0,3	0,3	0,41
autres			

Document 8 :Carte simplifié de l'âge des fonds océaniques



Document 9 : carte du point chaud de la Réunion



La théorie des plaques est une théorie synthétique qui finalise 50 ans de recherches dont Wegener à été l'initiateur.

Une partie de l'histoire de la Terre est précisée par cette théorie.

La Pangée a commencé à se disloquer il y a environ 180 à 160 millions d'années. Vers –71 Ma, un rift s'est ouvert dans ce qui restait de cette Pangée et l'Inde s'est séparée du continent africain auquel elle était encore liée. Elle a migré vers le nord-nord-est… Il y a 10 millions d'années, l'Inde est venue percuter l'Asie ; la chaîne de l'Himalaya est la conséquence de cette collision.

Les fonds océaniques ont gardé la trace de ces évènements.

1) *Exposez la théorie des plaques.*
2) *Exposez les arguments qui furent présentés par Wegener, qui accréditaient l'existence d'une Pangée il y a 200 millions d'années.*
3) *A partir du document 2, Établissez une coupe topographique légendée du fond océanique entre les points 4 et 9 (échelle horizontale de votre schéma : x2 par rapport à la carte présentée – échelle verticale 1 mm pour 50 m ou 1 cm pour 500 m). La coupe peut être faite sur papier millimétré ou sur feuille normale ; l'échelle doit être respectée).*
4) « Un rift s'est ouvert… l'Inde s'est séparée du continent africain »… *Expliquez. (des schémas sont nécessaires).*

Une faille dans la dorsale de Carlsberg a permis de voir une succession de couches de roches différentes sur plus de 1000 mètres de profondeur.

Le document 3 présente cette succession de couches de roches.

5) *La présence de « failles normales » est-elle normale ?*

Le document 7 présente les analyses normatives de ces roches.

6) *Nommez ces roches. Commentez ce tableau.*

7) *Expliquez le mode de mise en place de ces roches.*

8) *La carte du document 8 présente l'âge du plancher des océans. Vous ne considérerez que la portion située entre l'Inde et l'Afrique au niveau de la dorsale de Carlsberg. Comment cette carte a-t-elle été établie ?*

Les Trapps du Deccan sont des formations volcaniques au sud de l'Inde, qui s'étendent sur 500 000 km² (la moitié de la France) et sur 1500 mètres d'épaisseur. Leur âge est de 65 Ma. Au sud des Trapps, dans la mer, s'étendent des volcans sous-marins éteints, de plus en plus jeunes au fur et à mesure qu'on s'éloigne vers le sud, jusqu'à l'île de la Réunion, à l'Est de Madagascar.

On considère que les Trapps et le chapelet de volcans qui leur font suite vers le sud, sont liés à l'existence d'un point chaud.

9) *Qu'est-ce qu'un point chaud ? Expliquez l'apparition des Trapps et des volcans sous-marins par une succession de schémas commentés et orientés sans tenir compte du rift (ne représentez pas le rift sur vos schémas).*

10) *Le volume total des Trapps est égal au volume total des autres volcans. Comment l'expliquez-vous ?*

Ce point chaud est actuellement situé sous l'île de la Réunion. Le chapelet d'édifices volcaniques engendré par le point chaud se complique avec la présence du rift. On a représenté schématiquement dans le document 9 le rift et le chapelet d'édifices volcaniques (les stations 1 et 2 sont des stations GPS).

11) *Quel a été l'apport des mesures par GPS pour confirmer la théorie des plaques ?*

12) *Comment expliquez-vous l'existence des deux points B et C situés sur cette carte ?*

13) *Calculez la vitesse moyenne annuelle d'ouverture du rift en mm/an. Précisez la 1/2 vitesse d'expansion. Vous prendrez BC=1200 km pour faciliter les calculs. Calculez la vitesse de déplacement de la plaque supportant l'inde entre 40 et 65 Ma (vous prendrez CD=3000 km). Calculez la vitesse de déplacement de la plaque supportant Madagascar-La Réunion entre 40 Ma et actuel (vous prendrez AB=1200 km).*

14) *Ces vitesses que vous avez calculées sont elles des vitesses relatives ou absolues ? Justifiez.*

15) *Pourquoi les valeurs que vous avez trouvées pour les vitesses de déplacement des plaques ne sont pas les mêmes ?*

16) *Qu'est-ce que la tomographie sismique ? Imaginez ce que donnerait une carte de tomographie sismique entre les points A et D.*

17) *Décrivez la dynamique des plaques ainsi que l'histoire géologique de cette région de l'océan indien depuis 71 Ma par une succession de schémas incluant l'Afrique, l'Inde, les volcans liés au point chaud, le rift (Madagascar ne sera pas représenté).*

Barème indicatif :

Question 1	1	Question 6	1	Question 10	1	Question 14	1
Question 2	2	Question 7	2	Question 11	1	Question 15	1
Question 3	1	Question 8	1	Question 12	1	Question 16	1
Question 4	1	Question 9	2	Question 13	1	Question 17	2