

CLASSE DE 1ère S - DURÉE 3H00
DST DE SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE
CALCULATRICES INTERDITES

1) RESTITUTION DES CONNAISSANCES (7 PTS)

De la théorie de la dérive des continents à la théorie des plaques.

Exposez la théorie de la dérive des continents puis exposez la théorie des plaques.

Signalez en quoi ces deux théories :

- *sont identiques,*
- *s'opposent,*
- *se complètent.*

Parmi toutes les recherches faites depuis un siècle, l'étude des paléochamps magnétiques fut déterminante pour l'accréditation de la théorie des plaques.

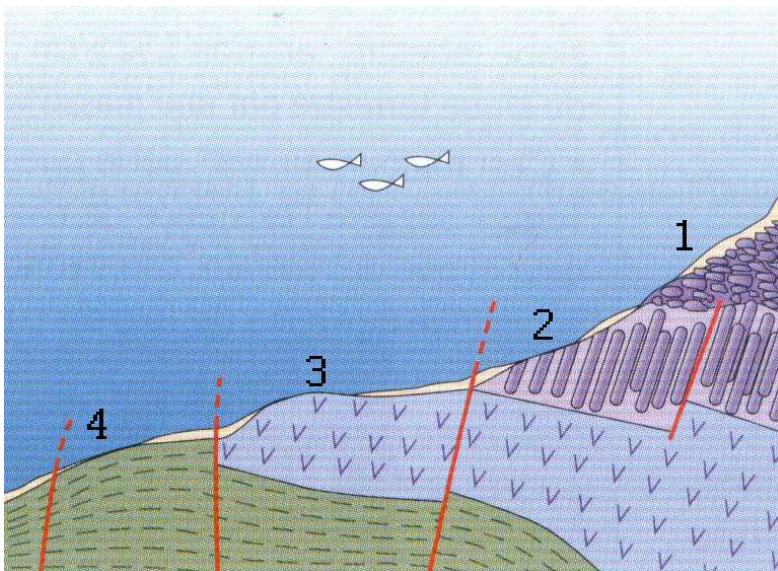
Exposez les résultats de cette étude et précisez en quoi elle accrédite la théorie des plaques.

2) EXPLOITATION DE DOCUMENTS (5 PTS)

Quelques fractures du plancher océanique ont pu être observées au cours des campagnes océanographiques menées depuis les années 1980 telle la fracture de Véma présentée ci-après.

Des échantillons ont été prélevés et analysés

Document 1 : schéma structural des roches visibles dans la fracture de Véma.



1 – Basaltes en coussinet, jusqu'à 500 m. de profondeur par rapport au fond océanique.

2- Basaltes en filons, jusqu'à 1500 m. de profondeur.

3- Gabbros délités par l'eau de mer, jusqu'à 2500 m. de profondeur.

4 – Péridotites délités par l'eau de mer

Des failles normales ont été observées, représentées en rouge.

Document 2 : analyse normative des roches 1 à 4 :

	Roche 1	Roches 2	Roche 3	Roche 4
	microlitique	microlitique	grenue	grenue
SiO ₂	50,0	50,0	49,0	42,40
Al ₂ O ₃	15,0	15,0	15,0	5,25
Fe ₂ O ₃	3,9	3,8	3,6	7,67
FeO	7,5	7,4	7,6	9,57
MgO	7,0	7,0	7,0	25,03
CaO	10,1	10,2	10,1	5,63
Na ₂ O	2,0	1,9	2,1	0,54
K ₂ O	0,3	0,4	0,3	0,41

Document 3 : Formules de quelques espèces minérales :

Biotite : $K (Mg,Fe)_3 (OH,F)_2 (Si_3 Al O_{10})$

Plagioclases : $Na (Al Si_3 O_8)$ à $Ca (Al_2 Si_2 O_8)$

Orthose. $K(Al Si_3 O_8)$.

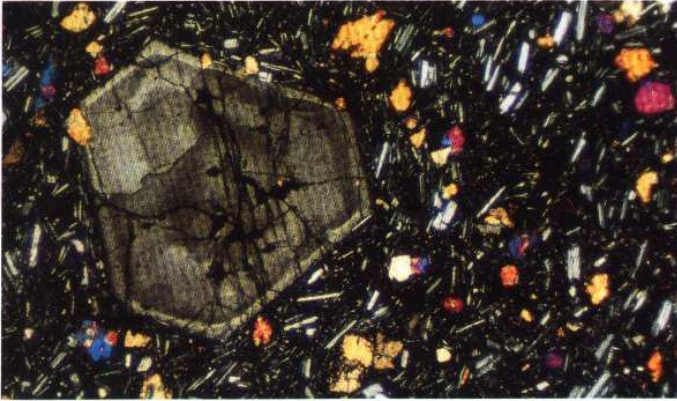
Pyroxènes : $XY (SiO_3)_2$, où X est un gros cation (Na^+ , Ca^+ , ...) et Y un cation de taille moyenne (Mg^{2+} , Fe^{2+} , Mn^{2+} , Fe^{3+} , ...)

Olivine : $(Mg,Fe)_2SiO_4$

Amphibole : $Na_2 Mg_3 Al_2 [Si_8 O_{22}] (OH)_2$

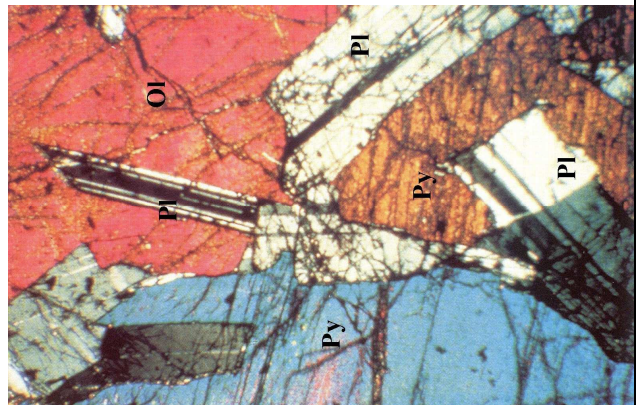
Document 4 : Photographie au microscope polarisant de quelques échantillons de roches (voir ci-après).

- 1) Précisez la structure de chacun de ces échantillons
- 2) L'un de ces échantillons est typique du domaine continental. Lequel ; pourquoi ?
- 3) L'un de ces échantillons est typique d'une zone de subduction. Lequel ; pourquoi ?
- 4) Les autres échantillons correspondent aux roches rencontrées dans la fracture de Véma. Donnez le nom de chaque échantillon.
- 5) Expliquez de façon détaillée la mise en place de cette succession de couches dans la fracture de Véma.



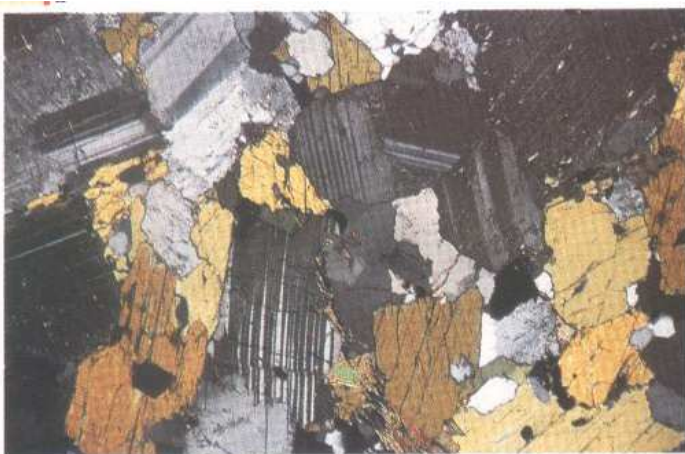
échantillon A

Le macrocristal est un pyroxène.
 Les petits cristaux colorés sont des amphiboles ou des olivines.
 Les petits cristaux gris sont des feldspaths



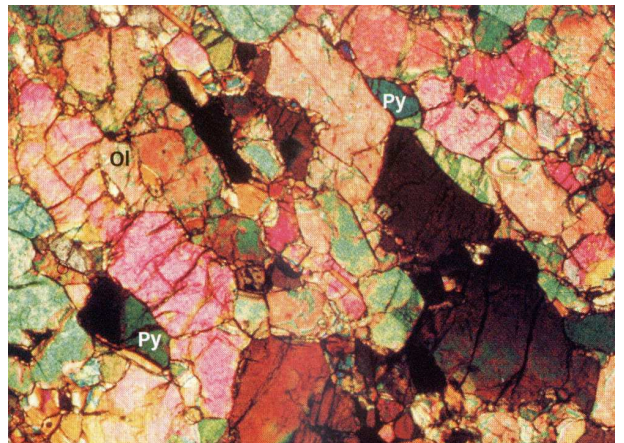
échantillon B

Py = pyroxène.
 Pl = plagioclases
 Ol = olivine



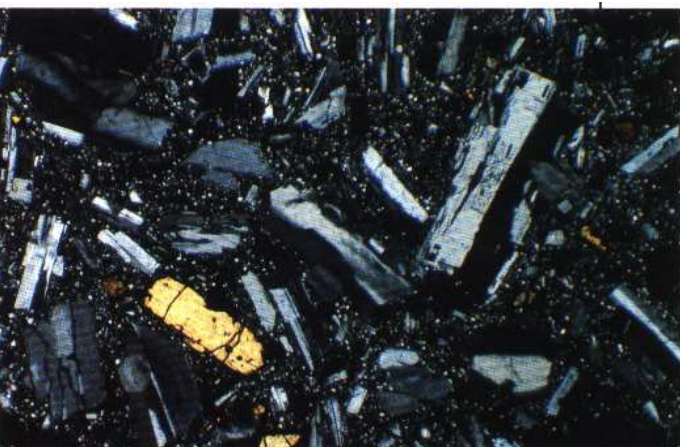
échantillon C

Les cristaux marrons ont un plan de clivage et un pléochronisme net en LPNA.
 Certains cristaux présentent une macle polysynthétique (« en pyjama rayé »)
 On peut distinguer quelques quartz xénomorphes.



échantillon D :

Py = pyroxènes
 Ol = olivine



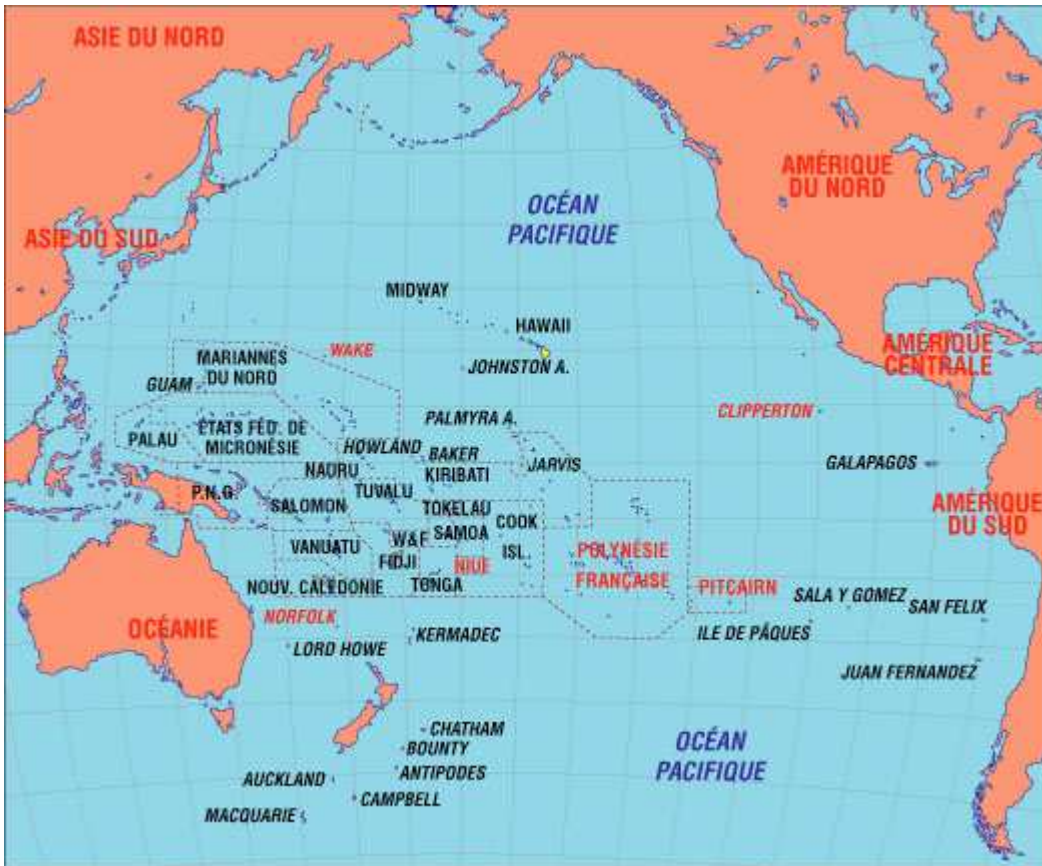
Échantillon E :

Le cristal jaune-marron est un pyroxène.
 Les cristaux gris sont des feldspaths (orthose essentiellement).

3) EXPLOITATION DE DOCUMENTS ET RÉOLUTION D'UN PROBLÈME (8 POINTS)

3.1 – La Polynésie française et la plaque pacifique:

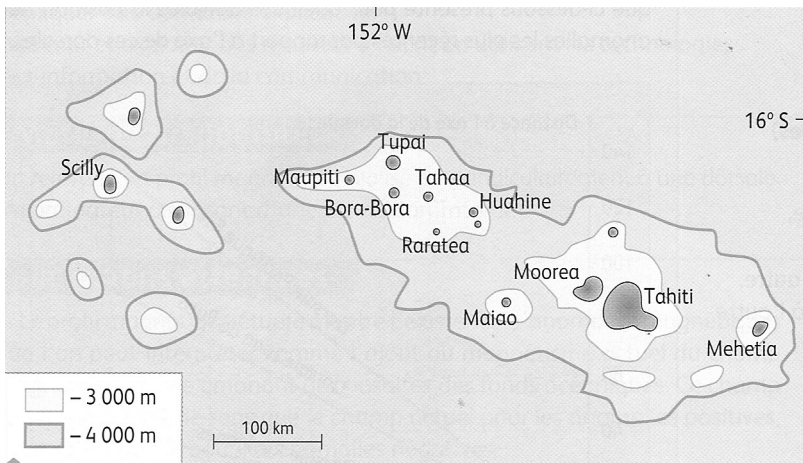
La Polynésie française est un vaste ensemble d'archipels s'étalant sur 5 millions de km² (la taille de l'Europe), au cœur du Pacifique.



L'archipel de la Société est formé d'un alignement d'îles volcaniques qui s'étend de l'îlot de Mehetia au sud-est à l'atoll de Scilly au nord-ouest.

L'archipel des Australes situé plus au sud constitue un alignement similaire depuis l'îlot Mac Donald au sud-est à l'atoll de Mugaia au nord-ouest.

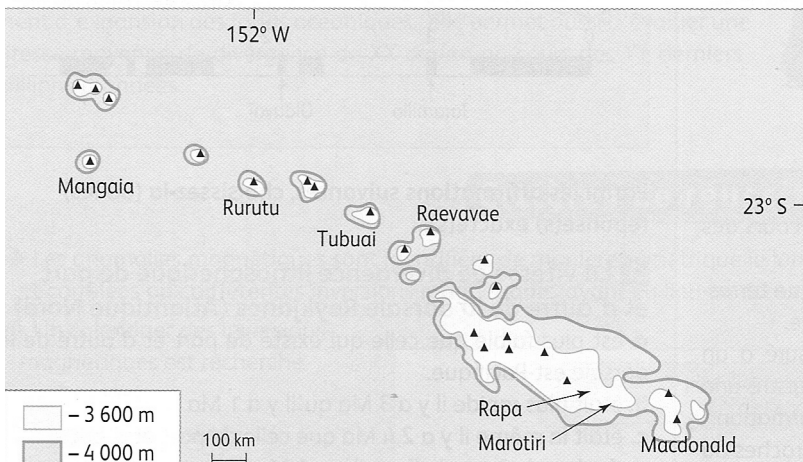
L'île de Pâque, situé à l'est de la Polynésie, entre Pitcairn et Sala y Gomez, n'appartient pas à la Polynésie.



1 L'archipel des îles de la Société.

Nom des îles	Distance au Mehetia (en km)	Âge (en Ma)
Mehetia	0	< 0,2
Tahiti Iti (presqu'île)	145	0,4
Tahiti Nui (grande île)	180	1,0
Moorea	230	1,5
Huahine	368	2,1
Raïatea	400	2,4
Tahoa	425	2,9
Bora Bora	458	3,2
Maupiti	495	4,3

2 Âge du volcanisme des îles de la Société.



Nom des îles	Distance à Mac Donald (en km)	Âge (en Ma)
Mac Donald	0	< 0,2
Marotiri	320	2,9
Rapa	480	4,9
Raevavae	950	6,1
Tubuai	1150	8,9
Rurutu	1280	10,8
Magaia	1900	17,5

4 Âge du volcanisme des îles australes.

- 1) Formulez une hypothèse quand à l'origine des alignements volcaniques de ces 2 archipels situés en plein cœur d'une plaque océanique.
- 2) Expliquez les mécanismes de mise en place de ces formations selon votre hypothèse.
- 3) Tracez les graphiques traduisant les variations des âges des formations volcaniques en fonction de leur distance à Mehetia et à Mac Donald (directement sur copie, pas de feuille millimétrée – échelle 1 cm ou 1 carreau pour 100 km et 1 cm ou 1 carreau pour 1 Ma ; 1 cm pour 400 km et 1 cm pour 3 Ma).
- 4) Confrontez les graphiques obtenus avec votre hypothèse.
- 5) Caractérisez la vitesse de déplacement de la plaque Pacifique dans ce secteur.

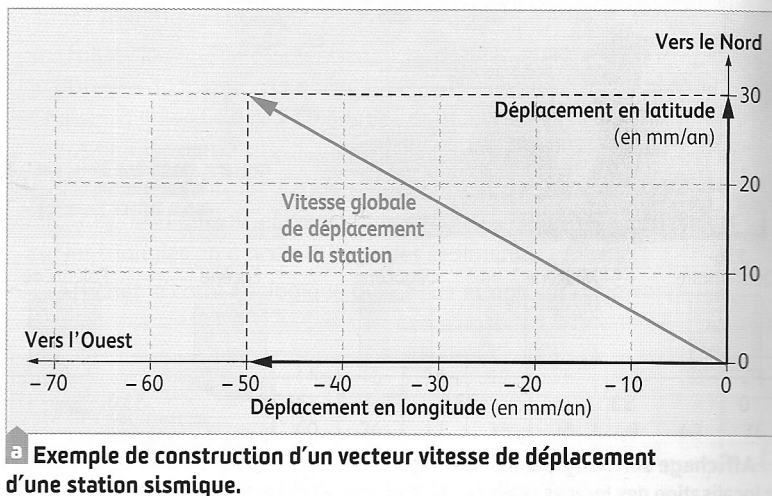
3.2 On étudie maintenant les relations entre la Polynésie et l'île de Pâques.

Les documents ci-après montrent les déplacements de Tahiti (Polynésie) et l'île de Pâques.

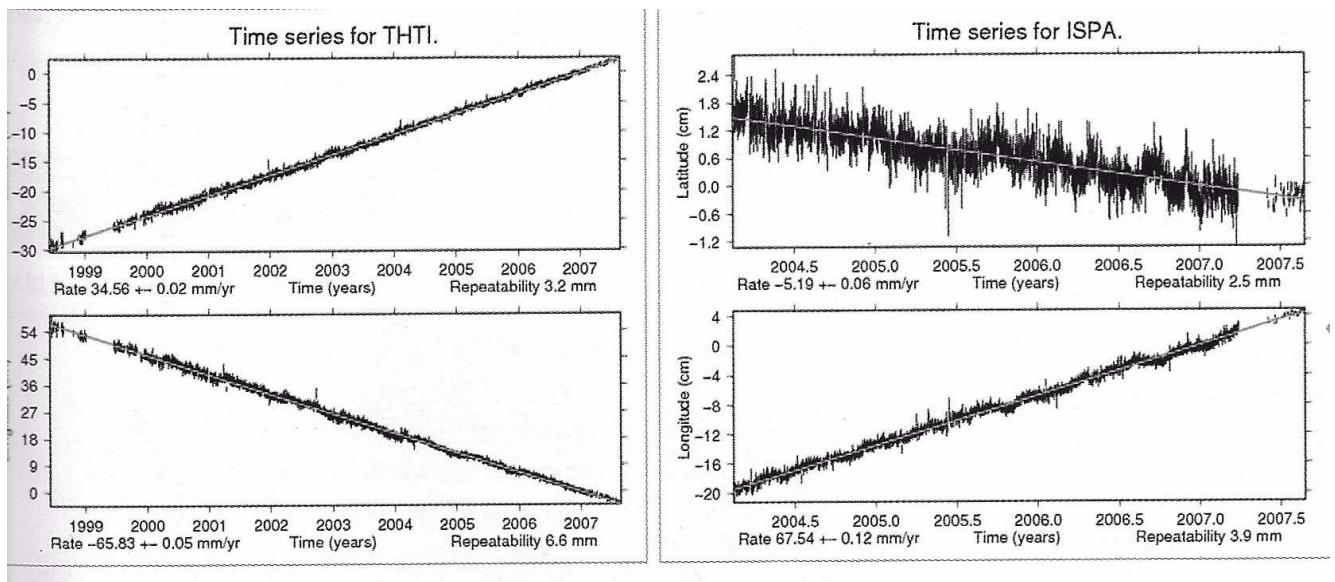
Rappel : La longitude d'un lieu est la distance entre le méridien du lieu et le méridien de référence (Greenwich). La latitude est la distance à l'équateur.

► À partir des graphiques représentant les variations de latitude et de longitude en fonction du temps, il est possible de déterminer le déplacement global d'une station.

► Le déplacement en latitude et en longitude est calculé à partir de la pente de la courbe de tendance (Δ latitude/ Δ temps) ou en prenant la valeur indiquée sous le graphique (Rate). Un déplacement positif en latitude indique un déplacement vers le nord et une valeur négative un déplacement vers le sud. Un déplacement positif en longitude indique un déplacement vers l'est et une valeur négative un déplacement vers l'ouest.



Déplacements en latitude et en longitude des stations THTI sur Tahiti (à gauche) et ISPA sur l'île de Pâques (à droite).

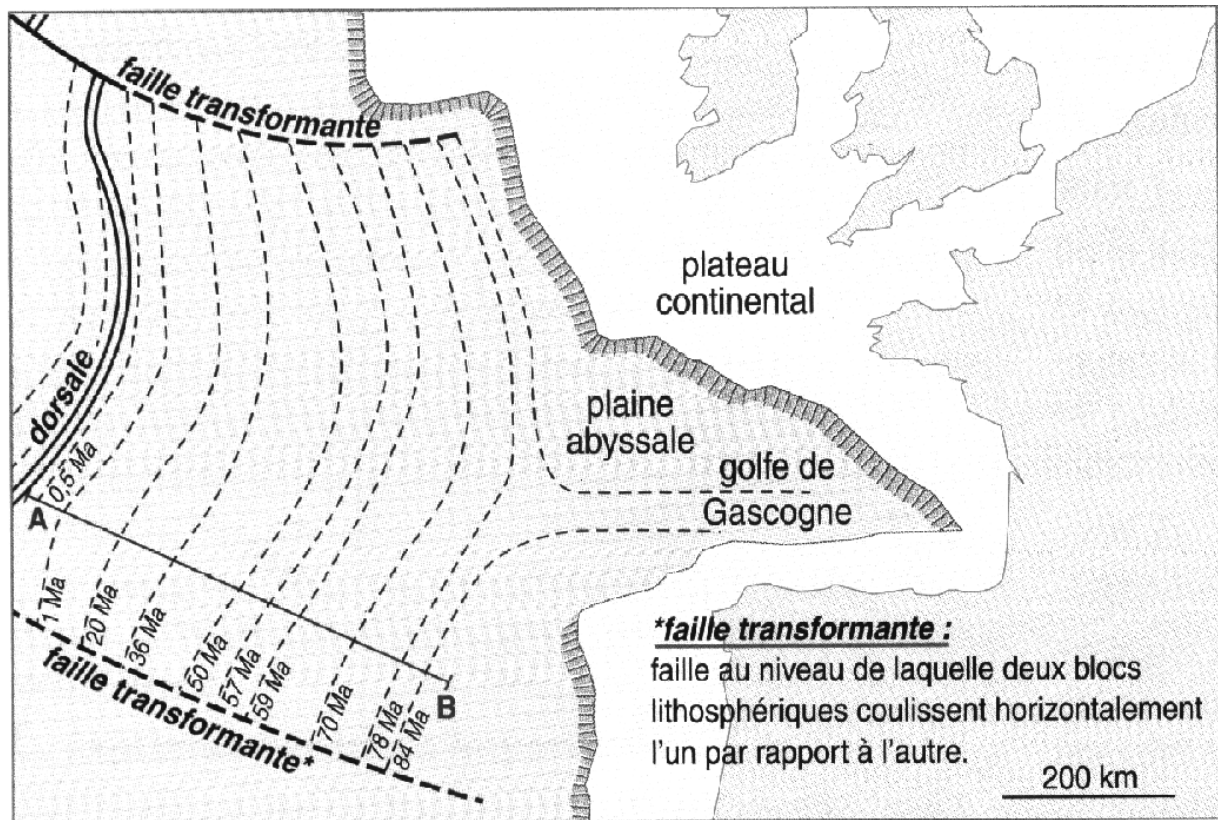


- 1) Construisez les vecteurs vitesse des deux stations.
- 2) Ces vecteurs représentent-ils des vitesses relatives ou absolues ? Justifiez.
- 3) Comparez ces deux vecteurs ; quelle(s) anomalie(s) constate t'on ?
- 4) Expliquez cette(ces) anomalie(s).

3.3 – Le golfe de Gascogne:

L'étude des anomalies magnétiques du plancher océanique dans cette zone a permis de dater avec précision différentes bandes parallèles du plancher basaltique ; l'axe de ces bandes est repéré sur la carte par des lignes pointillées.

La carte ci-après représente les fonds océaniques de l'Atlantique nord au large des côtes franco-espagnoles et britanniques.



- 1) Quelle a été la vitesse moyenne de formation du plancher océanique entre A et B ? Justifiez votre méthode.
- 2) En se basant sur cette vitesse moyenne, à quelle époque s'est ouvert l'océan atlantique dans cette zone ?
- 3) Quelle est la particularité de la bande -84 Ma ? Quelle hypothèse pouvez-vous formuler concernant la formation du golfe de Gascogne qui expliquerait cette particularité ?