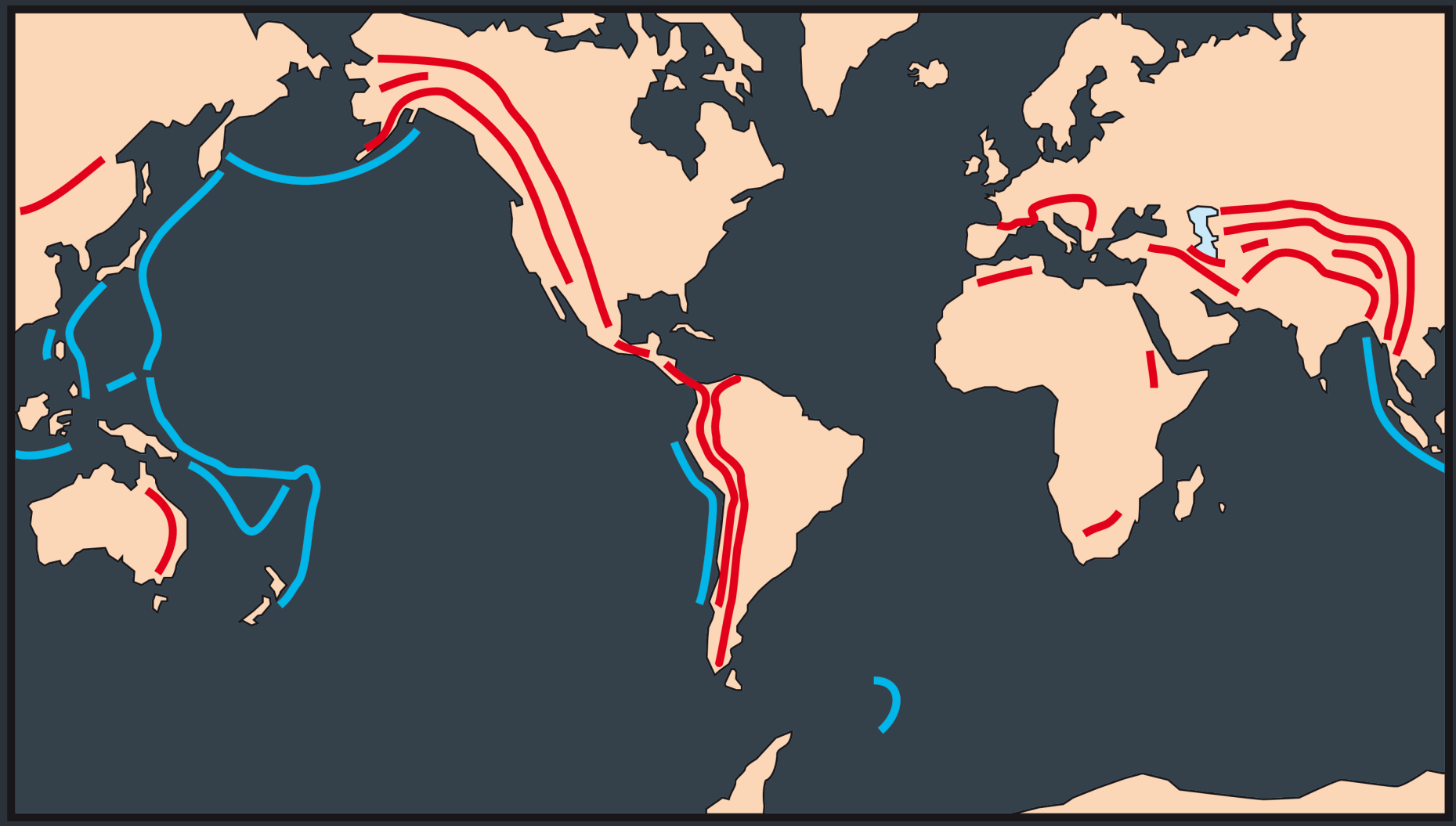
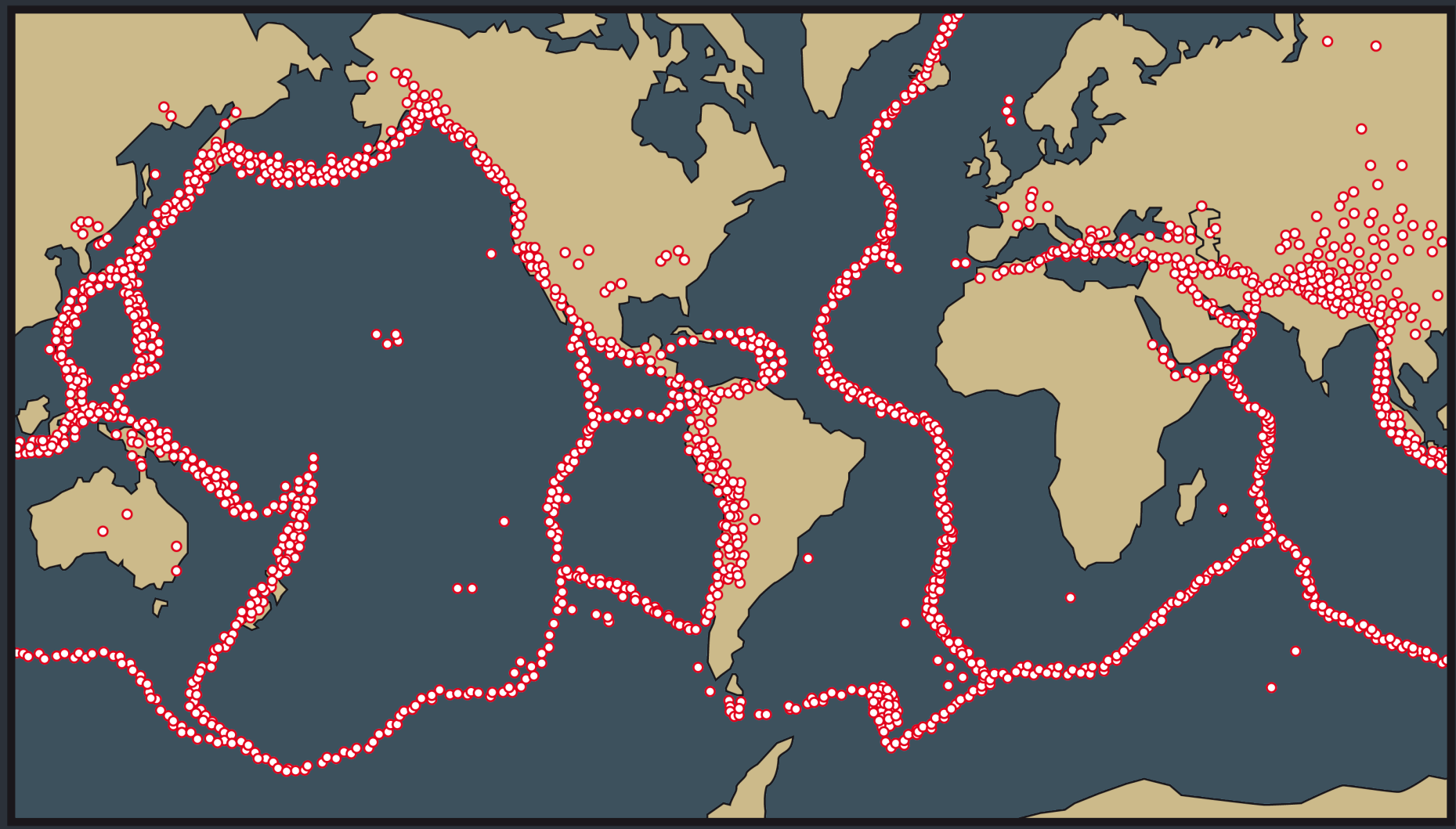
CARTE DES RELIEFS TERRESTRES



= Fosse océanique

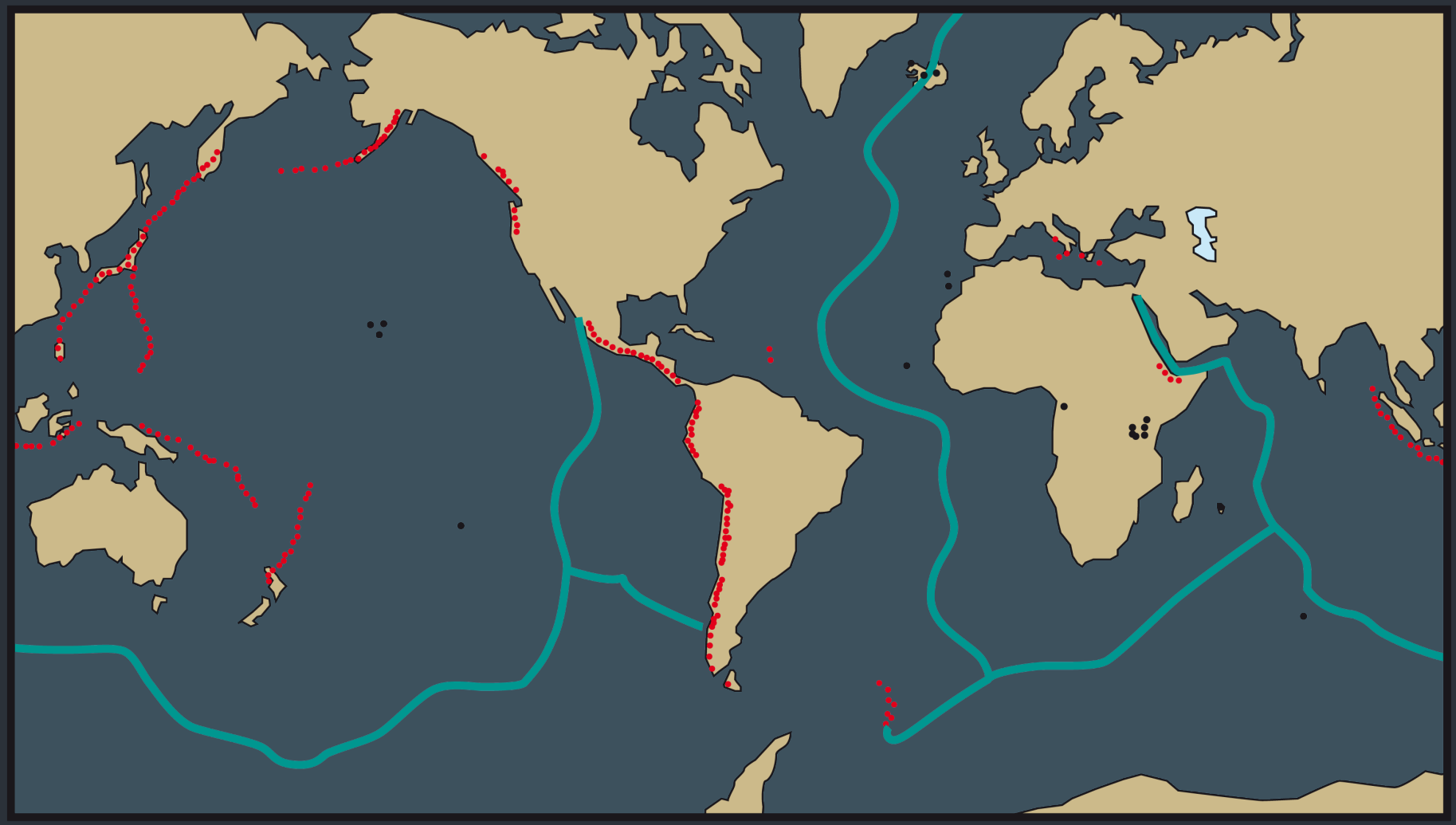
= Chaîne de montagnes

CARTE DES SEISMES



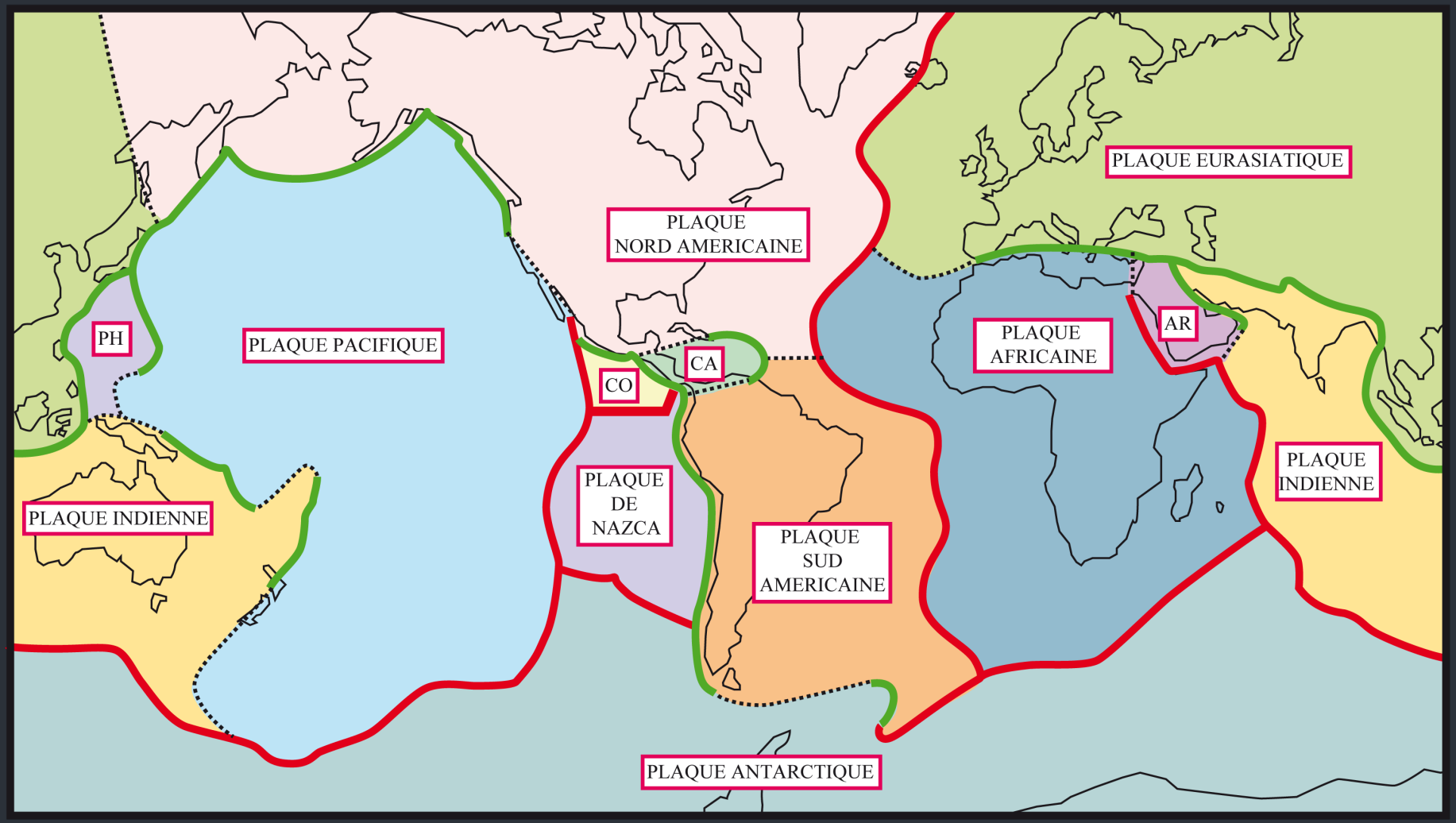
• = Séisme

CARTE DU VOLCANISME ACTIF

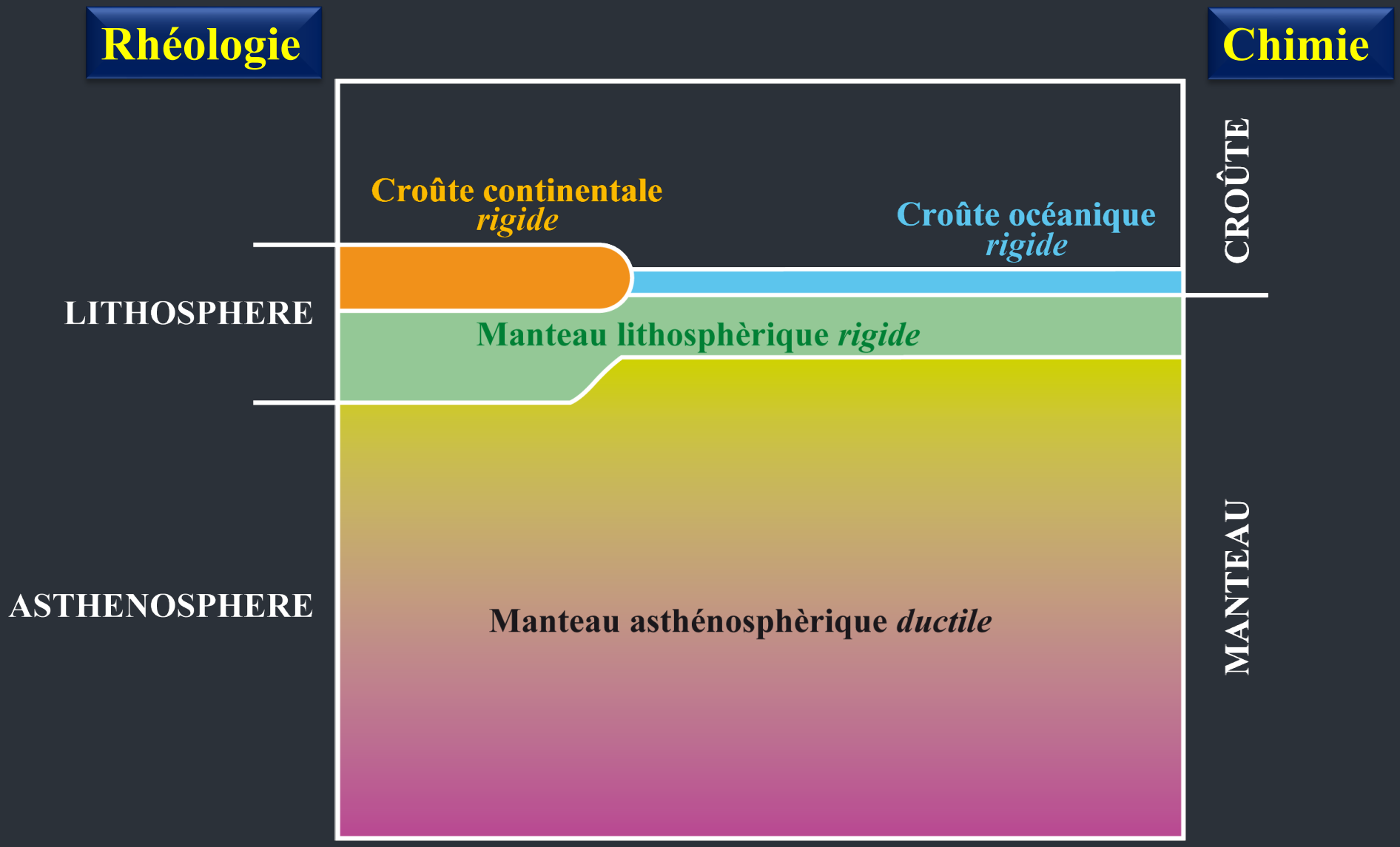


● = Volcanisme explosif ● = Volcanisme effusif ▬ = Volcanisme à l'axe des dorsales

Tectonique des plaques

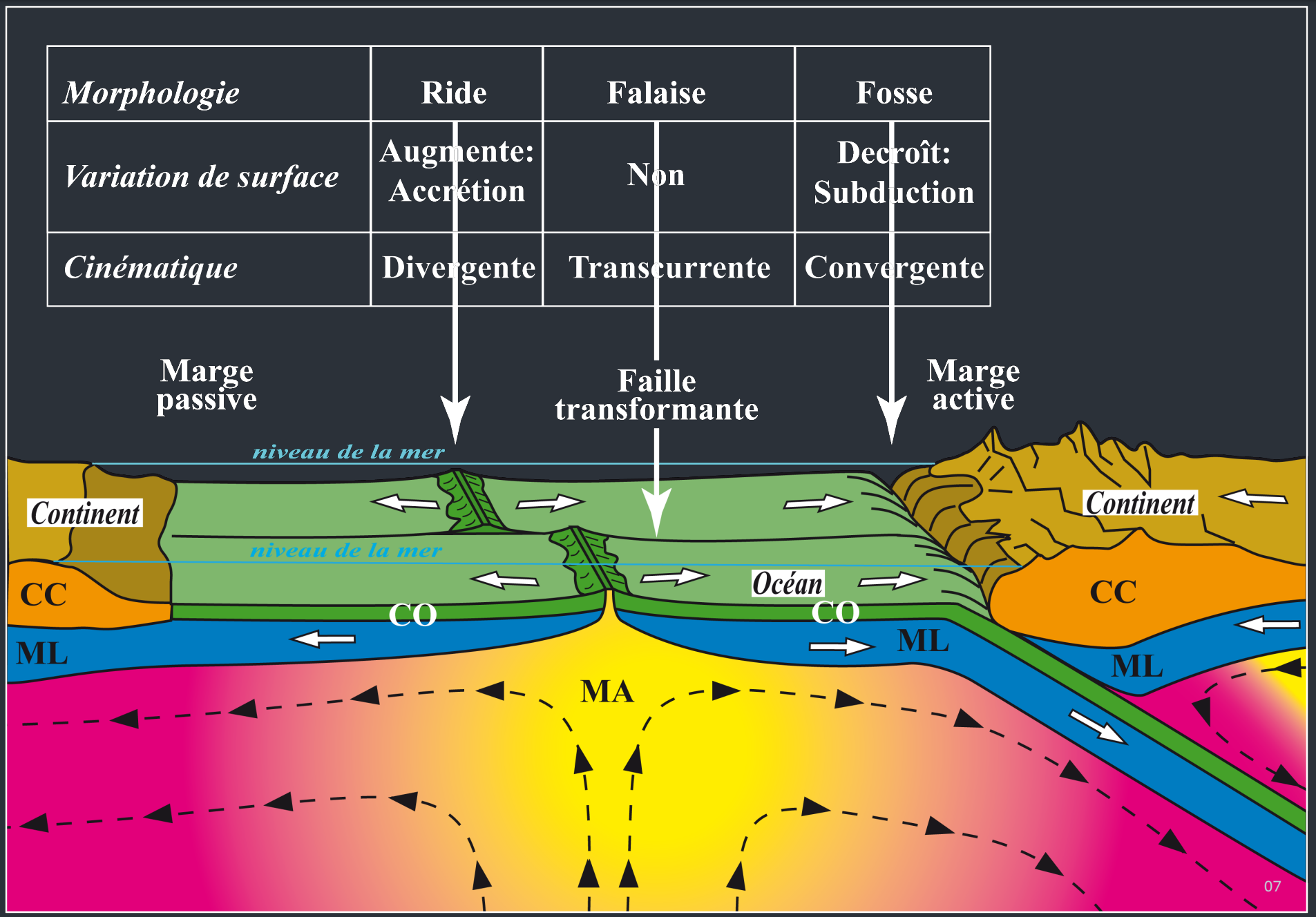


Tectonique des plaques

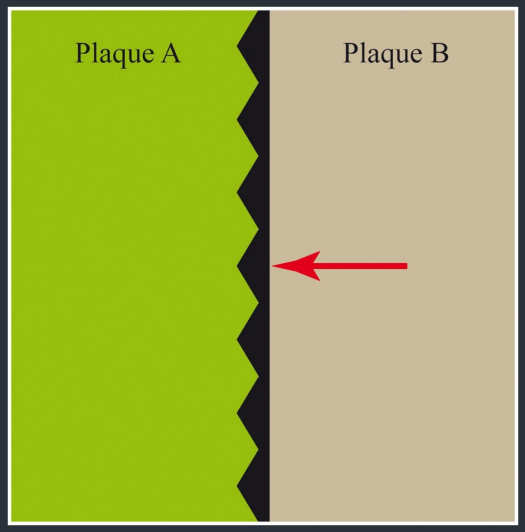


Tectonique des plaques

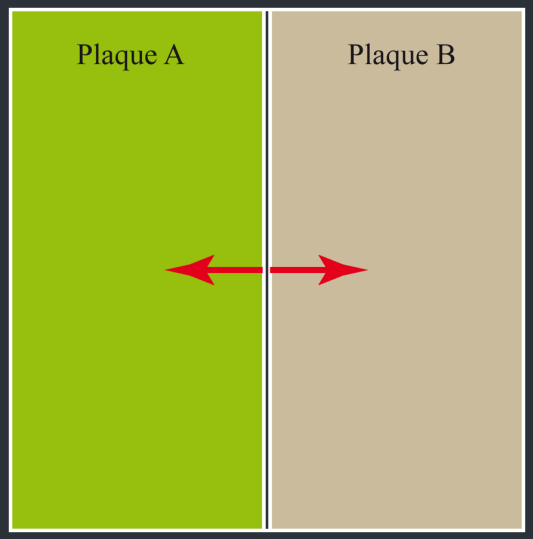
Morphologie	Ride	Falaise	Fosse
Variation de surface	Augmente: Accrétion	Non	Decroît: Subduction
Cinématique	Divergente	Transcurrente	Convergente



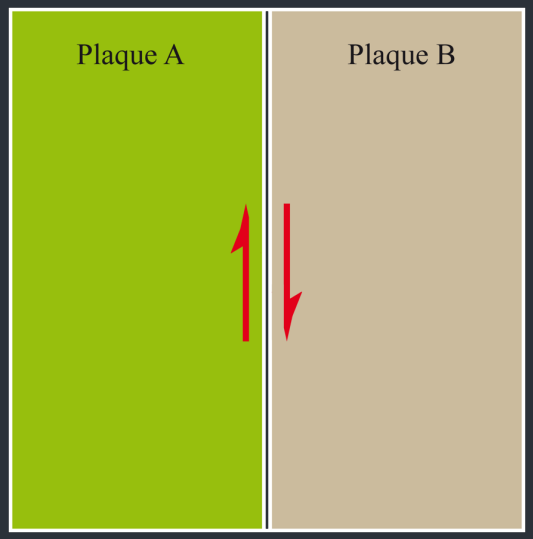
Tectonique des plaques



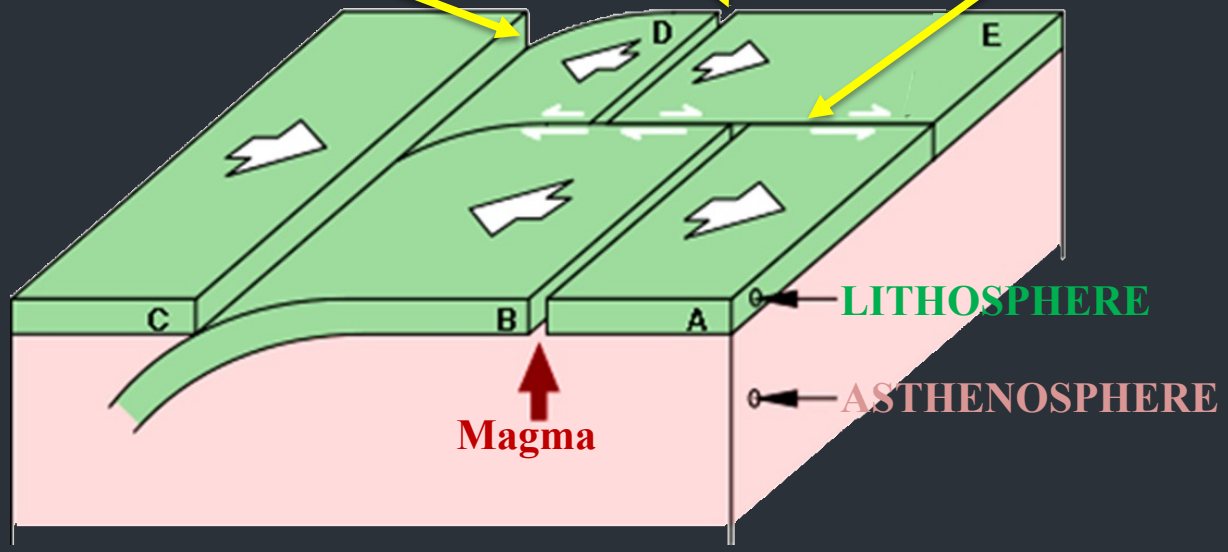
Limite convergente



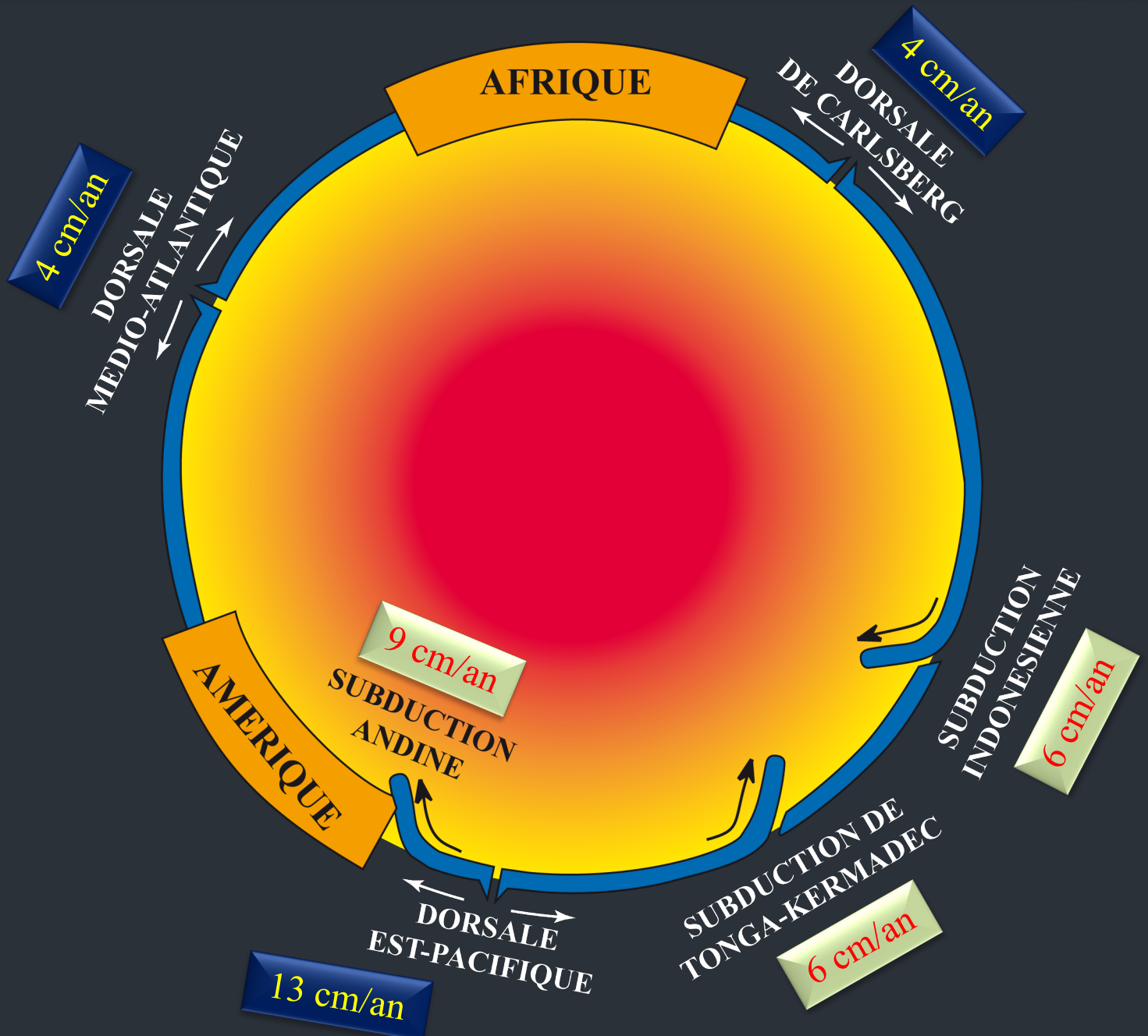
Limite divergente



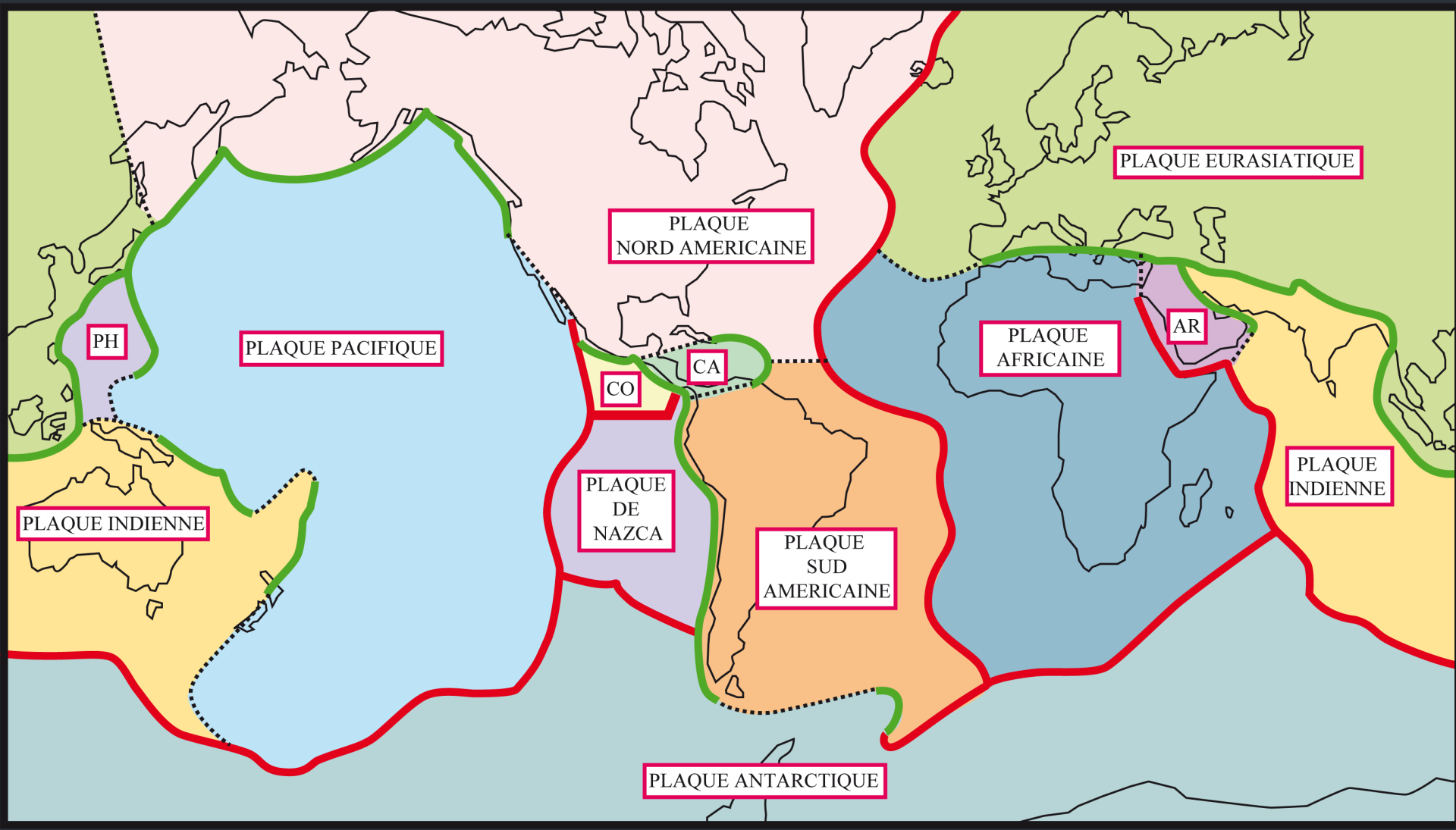
Limite transformante



Tectonique des plaques



Tectonique des plaques

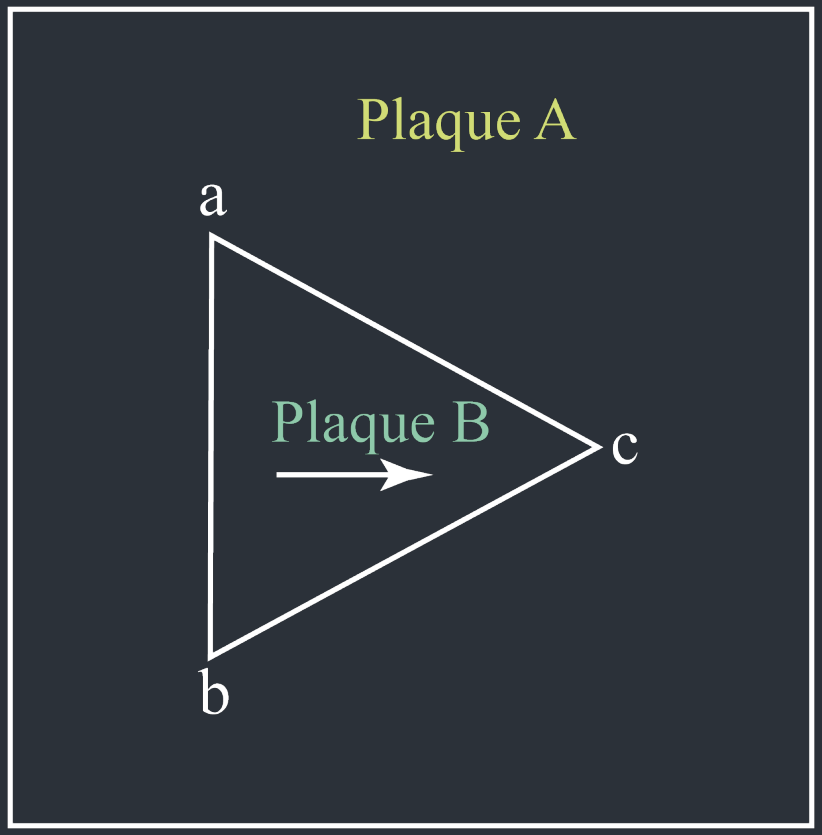


Limite divergente

Limite convergente

Exercice 1:

Recopier sur une feuille de papier la figure ci-dessous et découper le triangle a, b, c. Il constituera la plaque B. Le reste de la feuille sera la plaque A.



Symboles des limites

Ride



Fosse

la partie gauche passe sous la droite

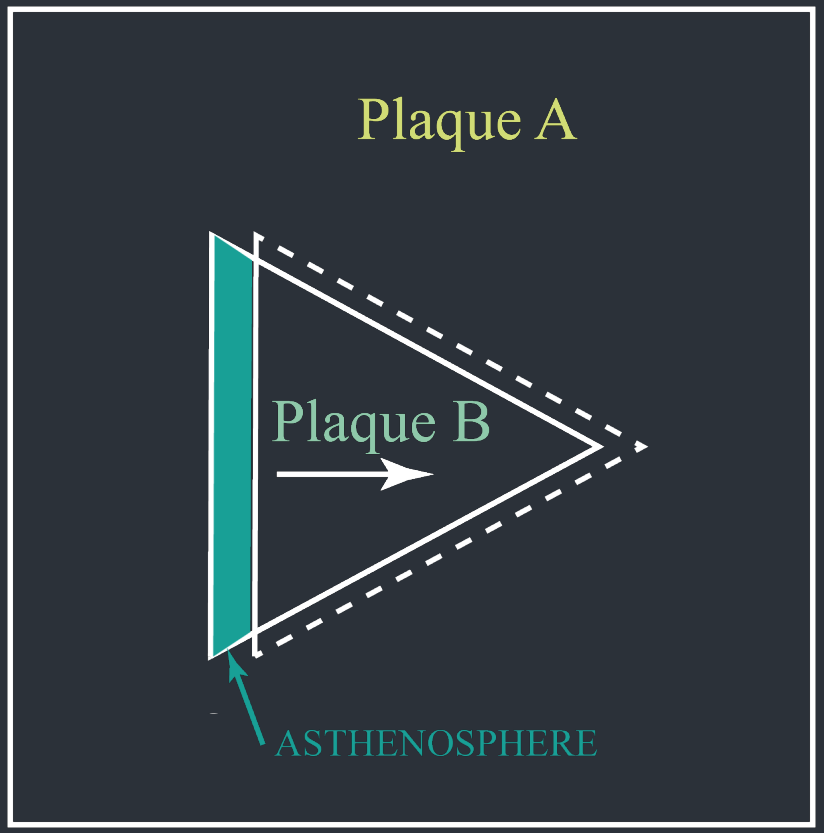


Transformante



Tectonique des plaques

-Déplacer la plaque B perpendiculairement au coté ab, en la faisant disparaître sous la plaque A.



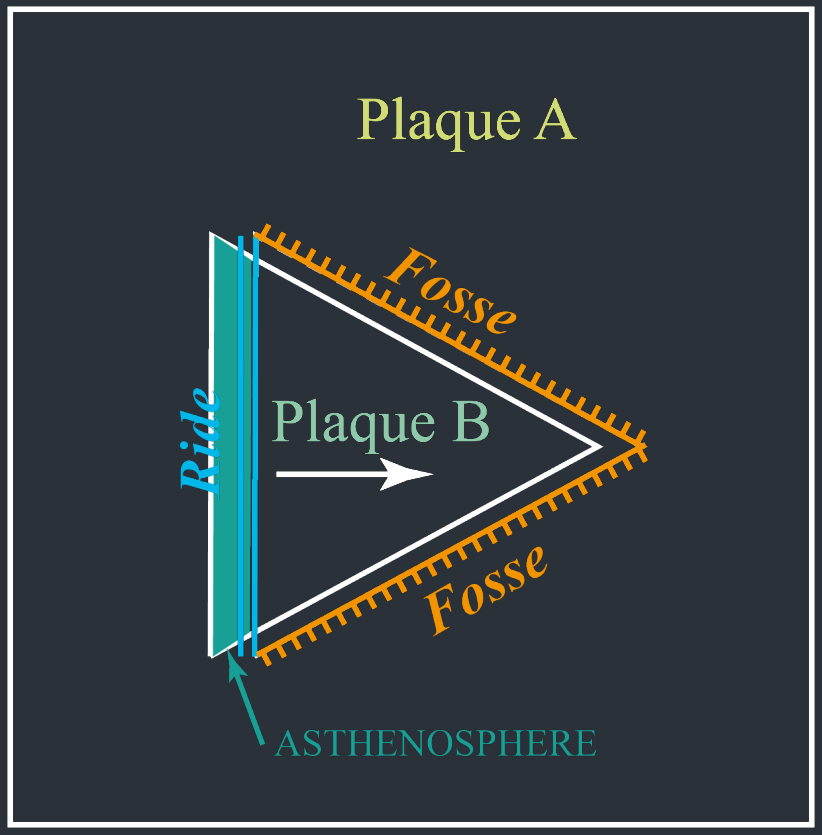
Décrivez ce que vous observez et placez:

1) les zones d'expansion ou rides,

2) les zones de subduction ou fosses,

3) les failles transformantes..

Tectonique des plaques



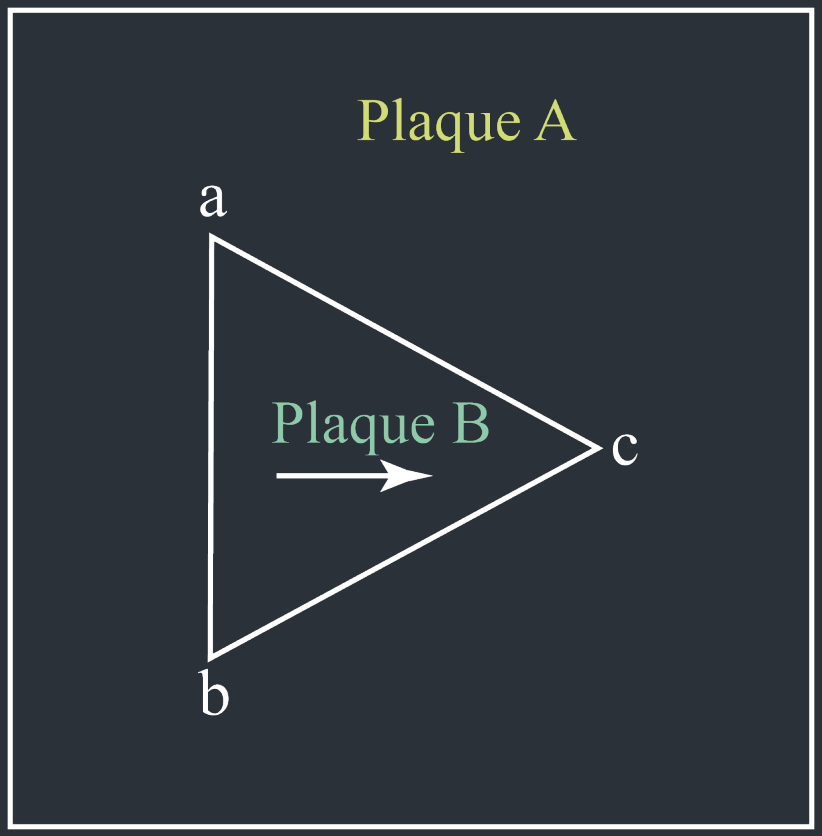
Symboles des limites

Ride

Fosse
la partie gauche passe sous la droite

Transformante

Tectonique des plaques



Symboles des limites

Ride



Fosse
la partie gauche passe sous la droite



Transformante

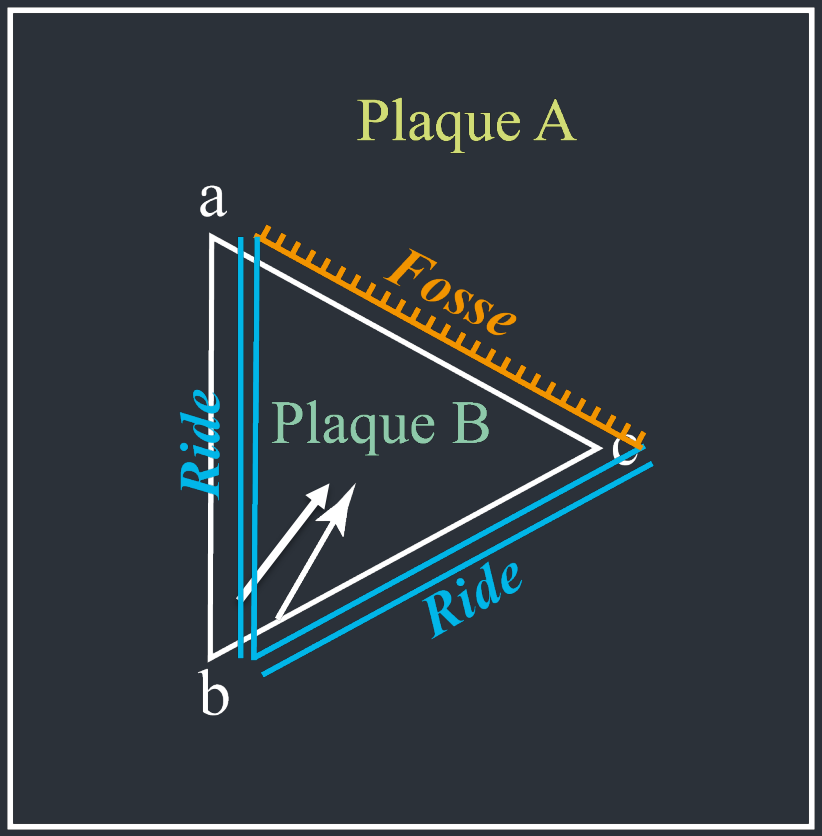


Refaire les mêmes opérations en changeant le sens de déplacement de la plaque B par rapport à la plaque A.

1) perpendiculairement à ac
2) parallèlement à bc

Comparer limites de plaque et mouvements de plaque

Déplacement de la plaque B perpendiculairement à ac



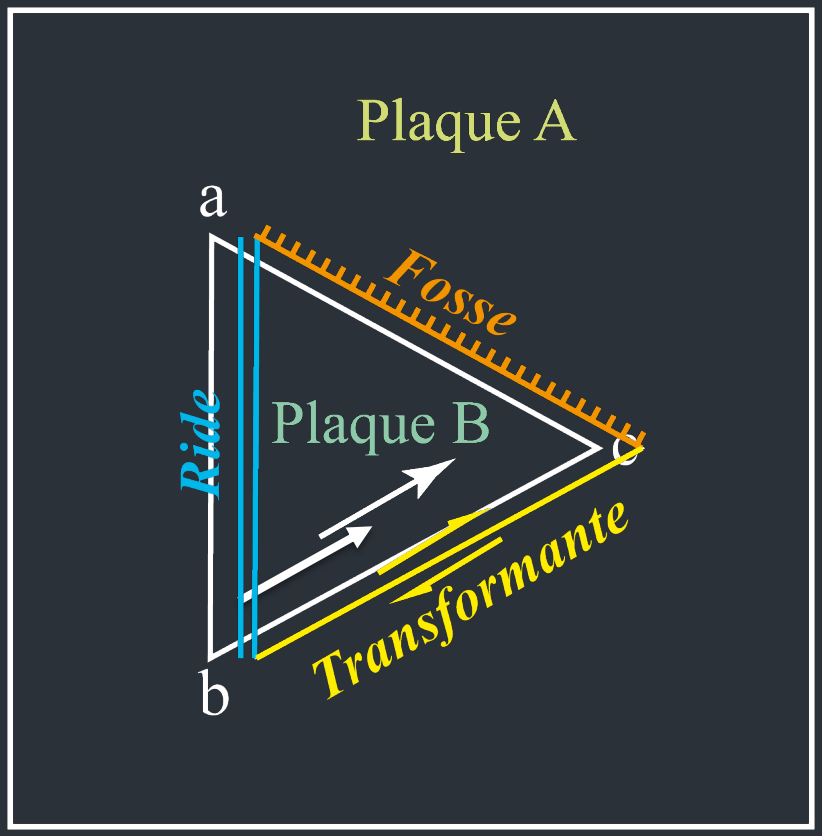
Symboles des limites

Ride

Fosse
la partie gauche passe sous la droite

Transformante

Déplacement de la plaque B parallèlement à bc



Symboles des limites

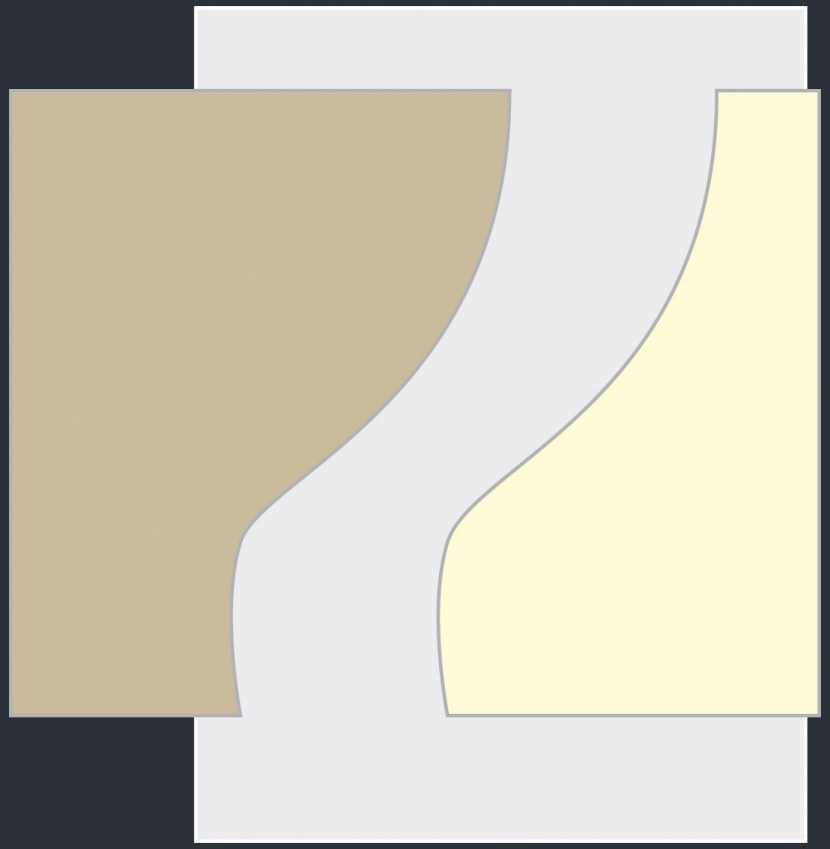
Ride

Fosse
la partie gauche passe sous la droite

Transformante

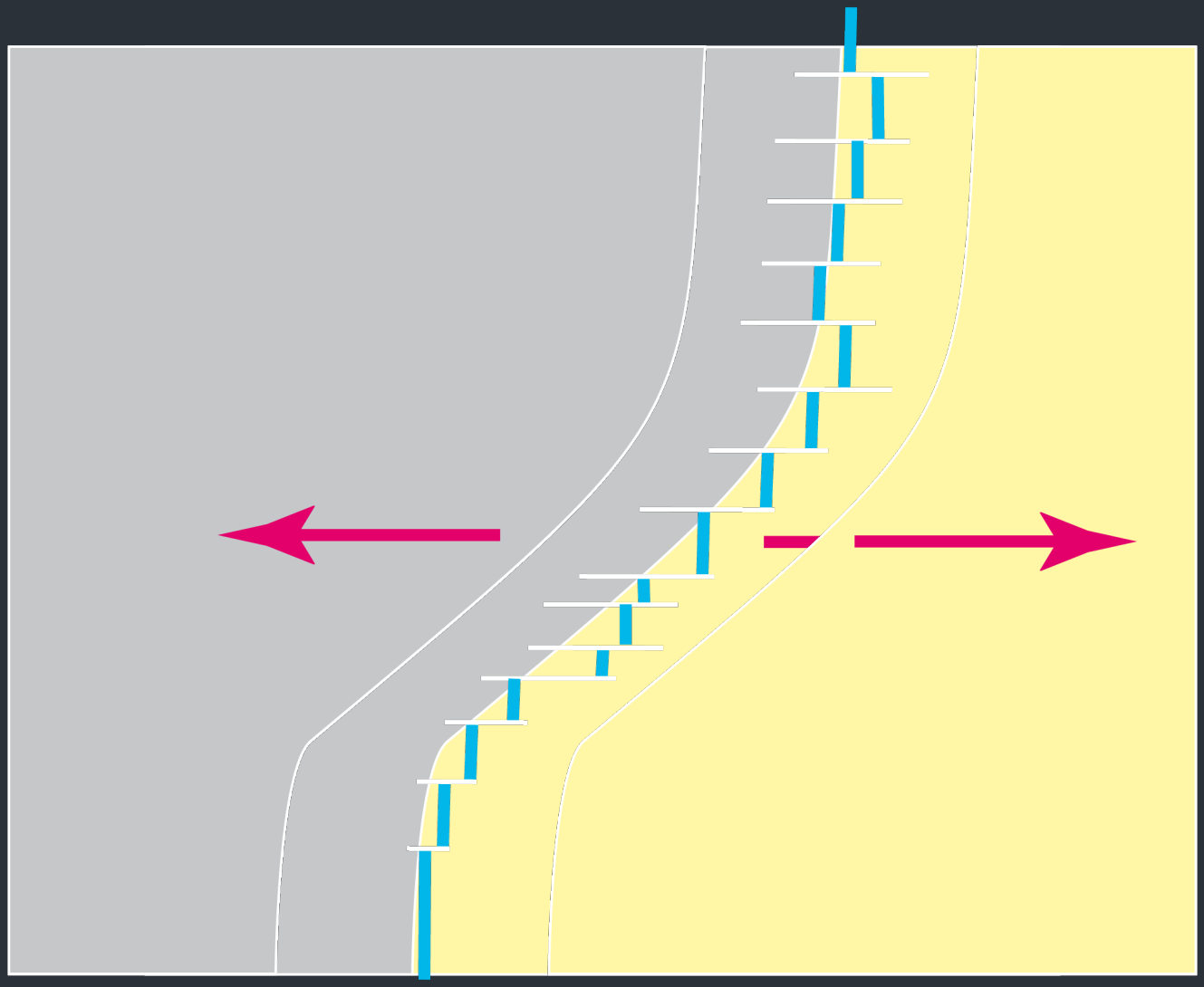
Exercice 2 : Tracé d'une dorsale selon le mouvement

-Déchirer une feuille de papier en deux comme indiqué sur le schéma.
-Rejoindre les deux morceaux au dessus d'une deuxième feuille de papier (voir schéma) : vous ouvrez un océan! Noter par une flèche la direction et le sens du déplacement que vous réalisez.

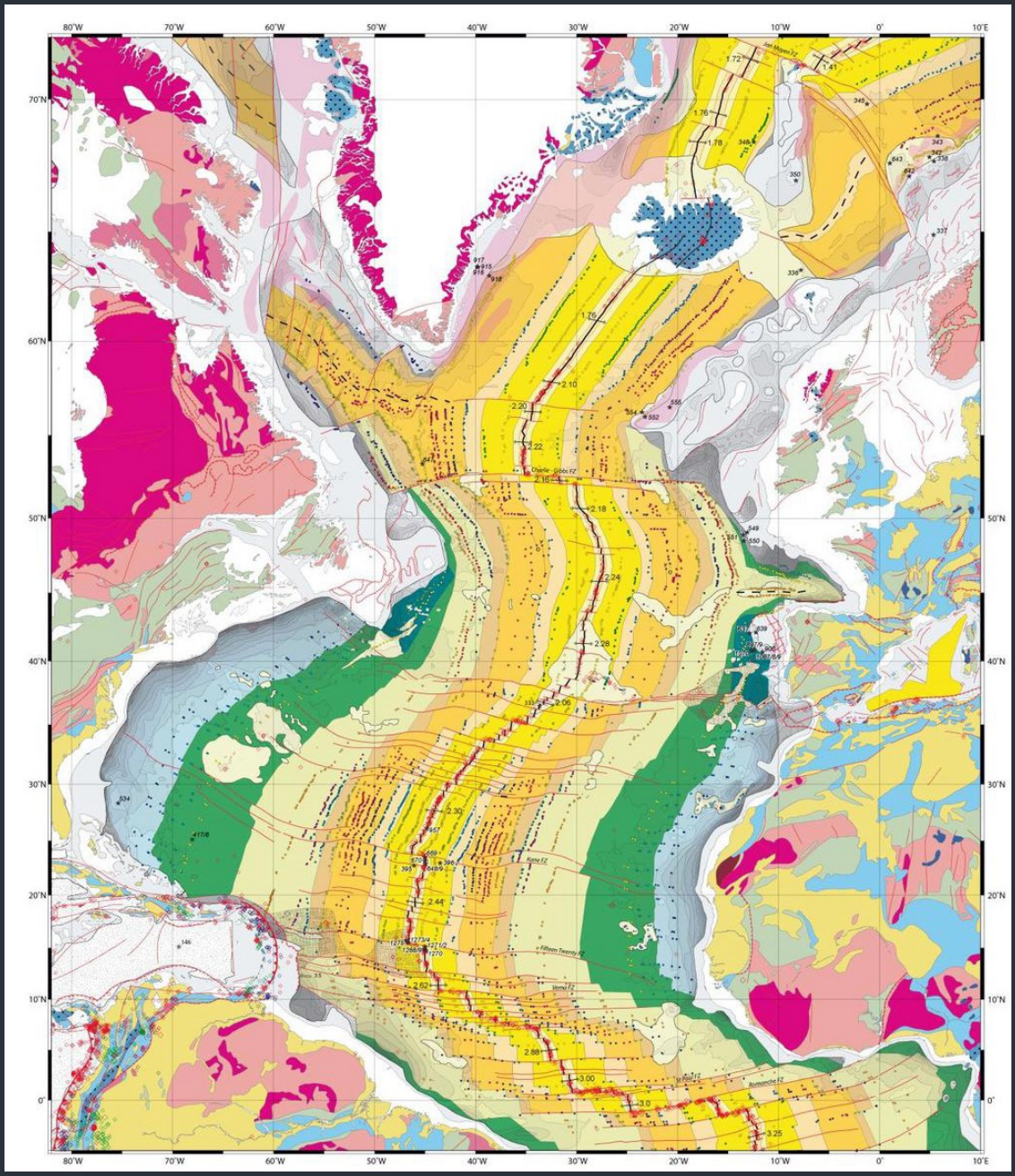


-Dessiner, en utilisant les symboles habituels, les rides où il y a création de matière et les failles transformantes où il n'y a pas création de matière.

Tectonique des plaques

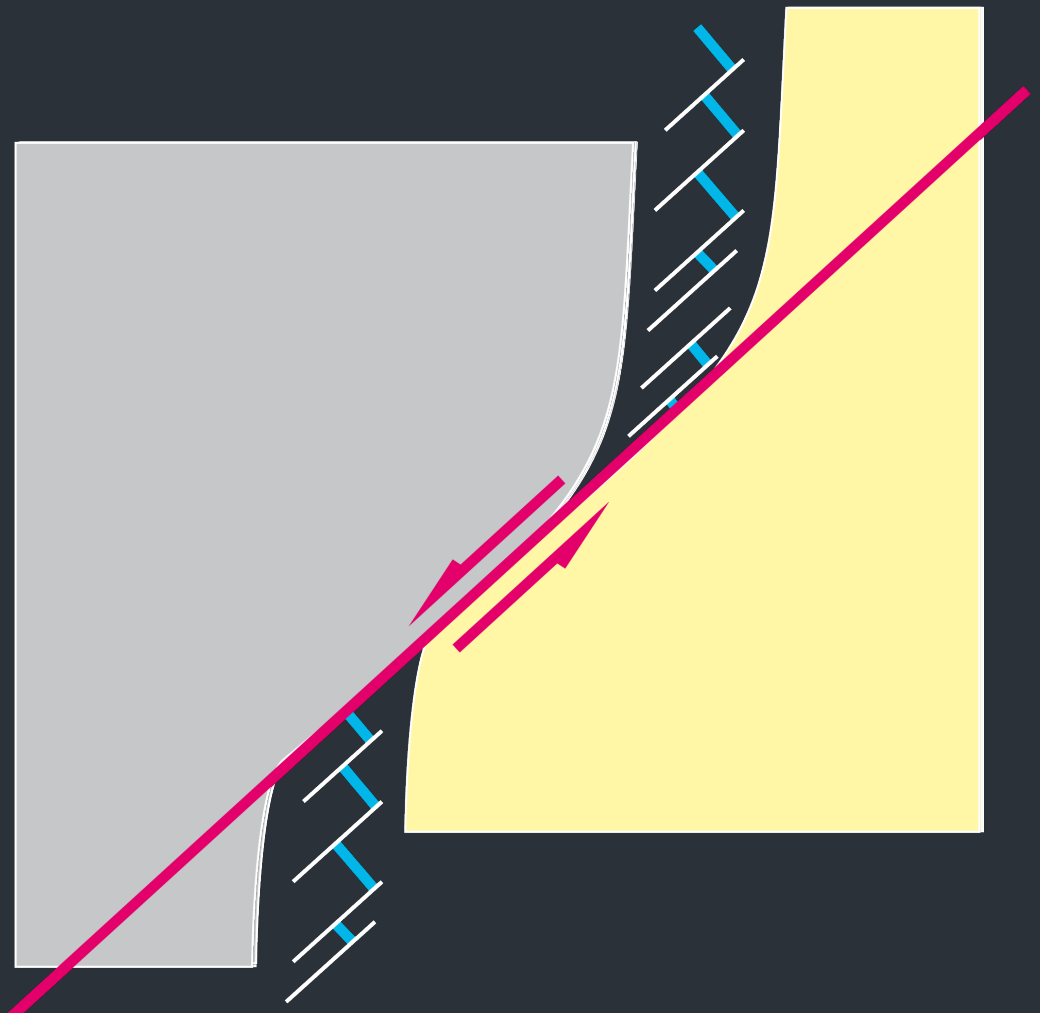


Tectonique des plaques

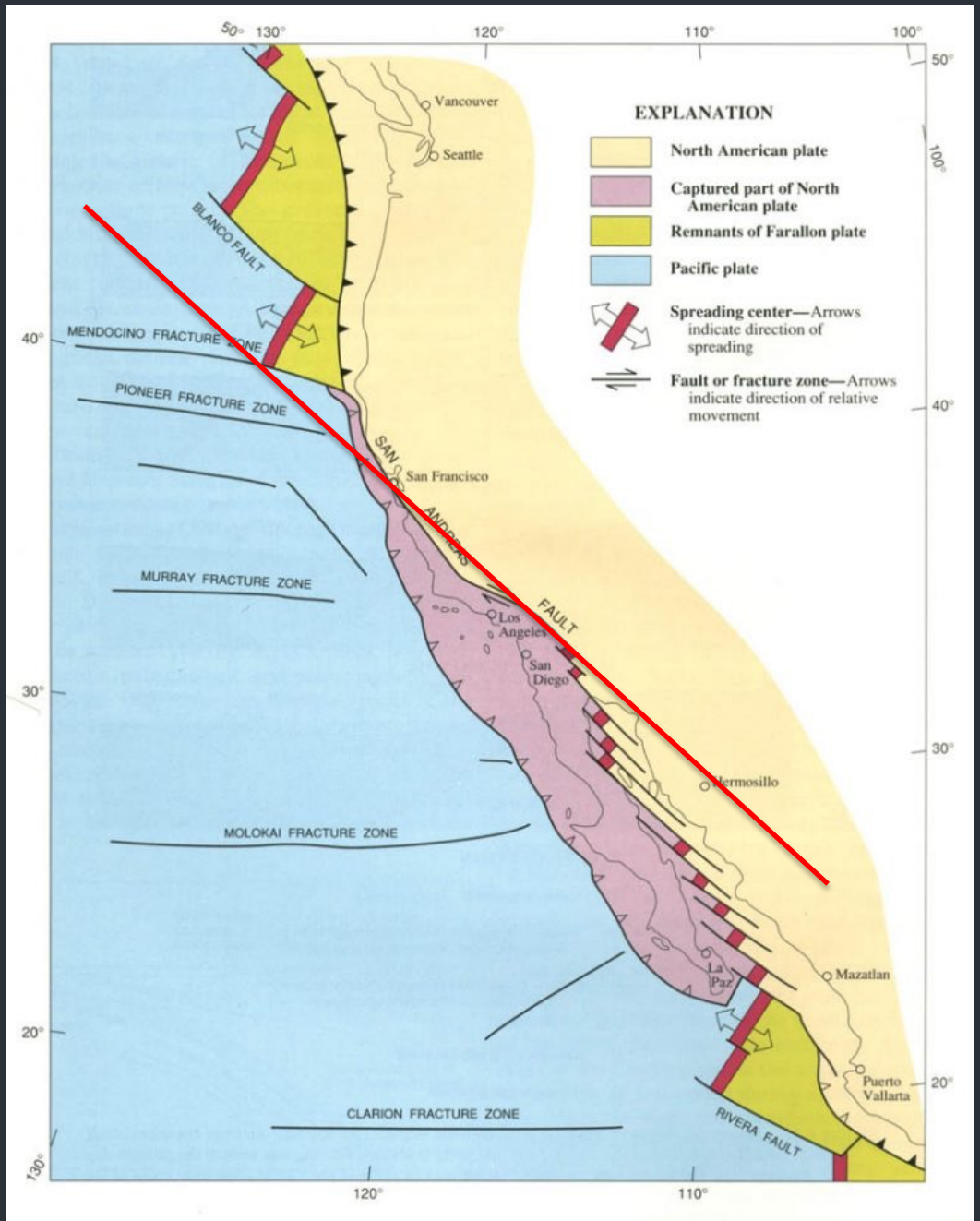


Tracé d'une dorsale selon le mouvement

-Refaites les mêmes opérations pour le schéma ci-dessous.
-Rechercher sur la carte des fonds océaniques des analogues à ces trois situations.



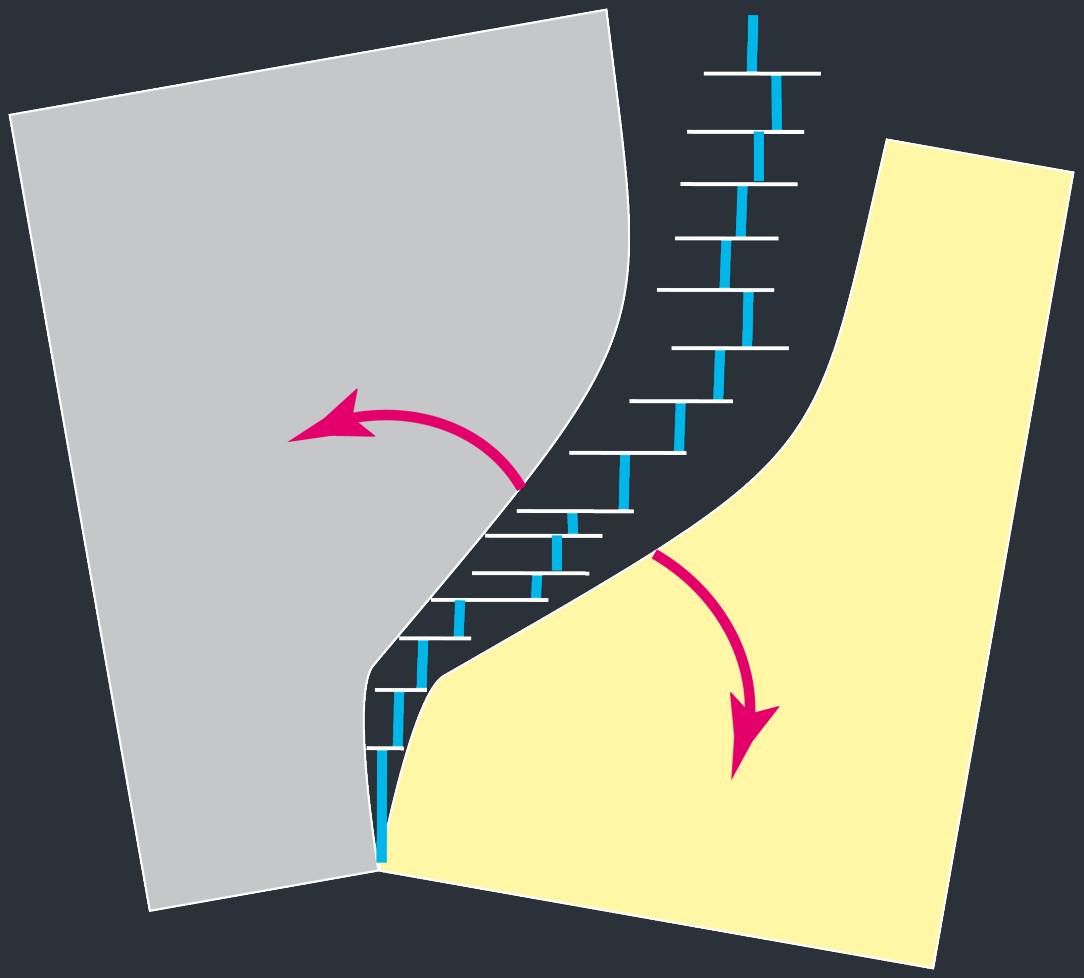
Tectonique des plaques



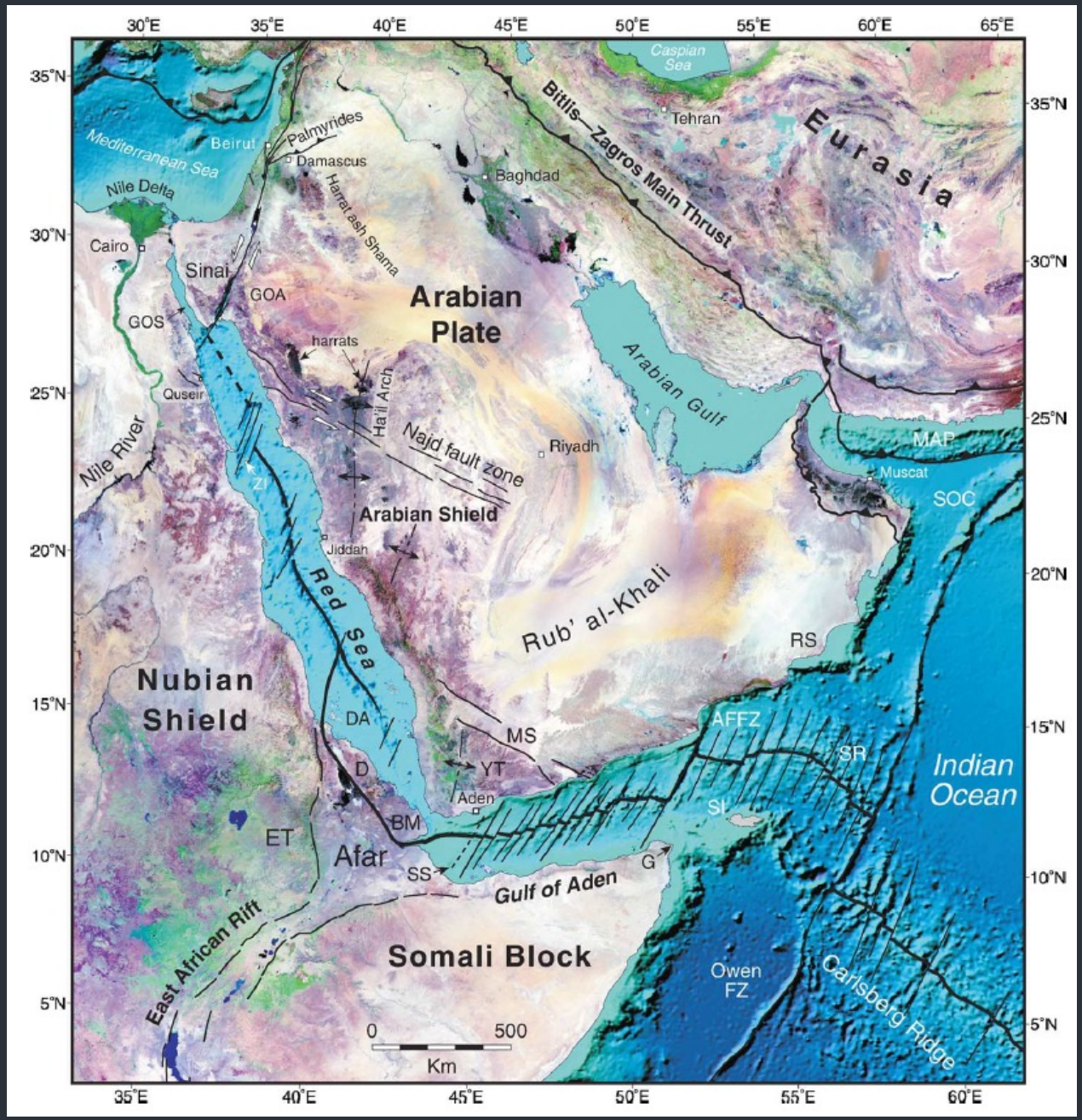
Tectonique des plaques

Tracé d'une dorsale selon le mouvement

-Refaites les mêmes opérations pour le schéma ci-dessous.
-Rechercher sur la carte des fonds océaniques des analogues à ces trois situations.



Tectonique des plaques



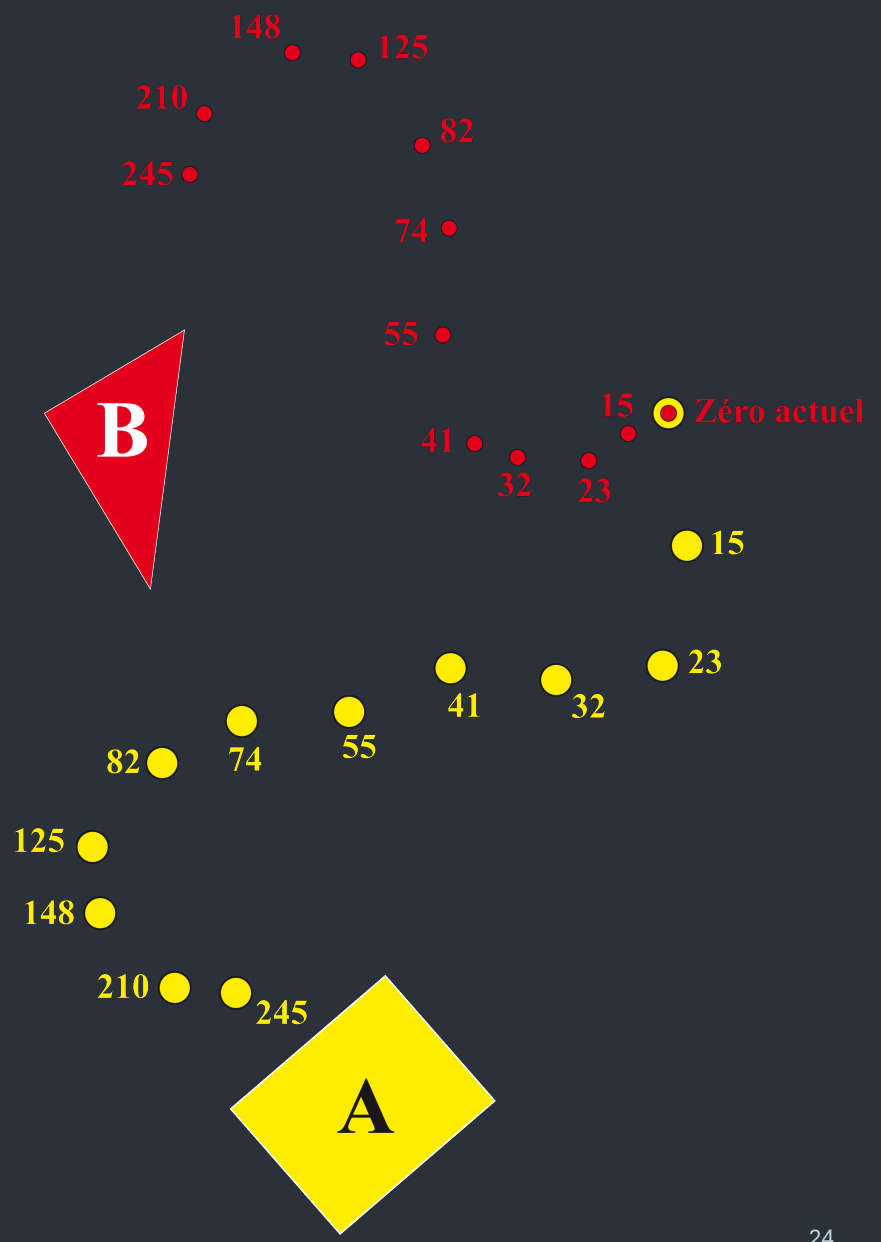
Exercice 3 :

La figure montre l'évolution des paléopôles magnétiques (pôles géomagnétiques virtuels) de deux continents A (cercles jaunes) et B (points rouges), depuis 245 Ma jusqu'à l'actuel.

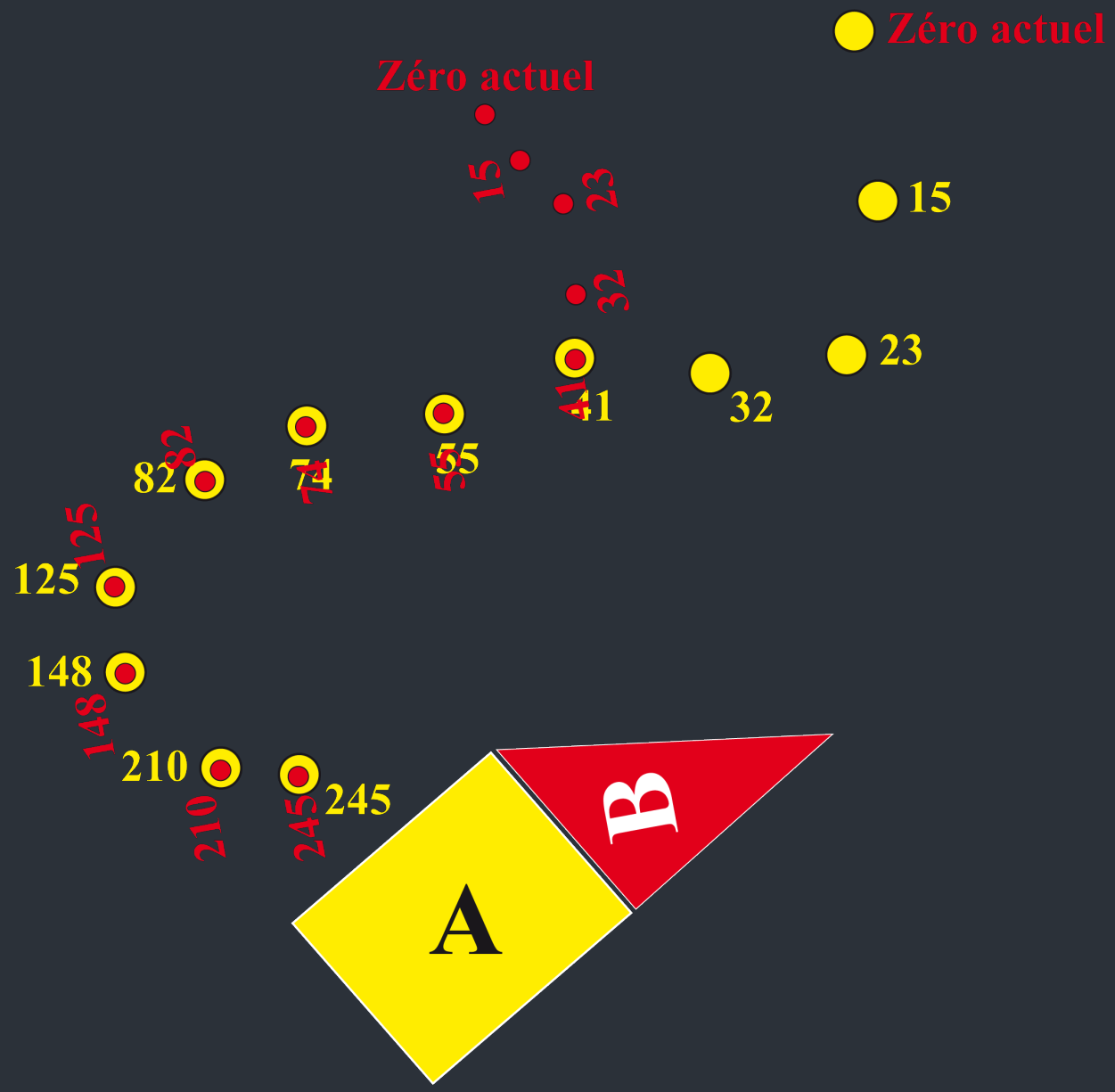
1) à quelle propriété de certains minéraux fait-on appel dans ce genre d'étude?

2) À partir de l'évolution des deux courbes des paléopôles, déduire la position relative des deux continents il y a 148 Ma, et la dessiner.

3) en justifiant votre réponse, reconstituer l'histoire de ces deux continents.



Tectonique des plaques



Tectonique des plaques



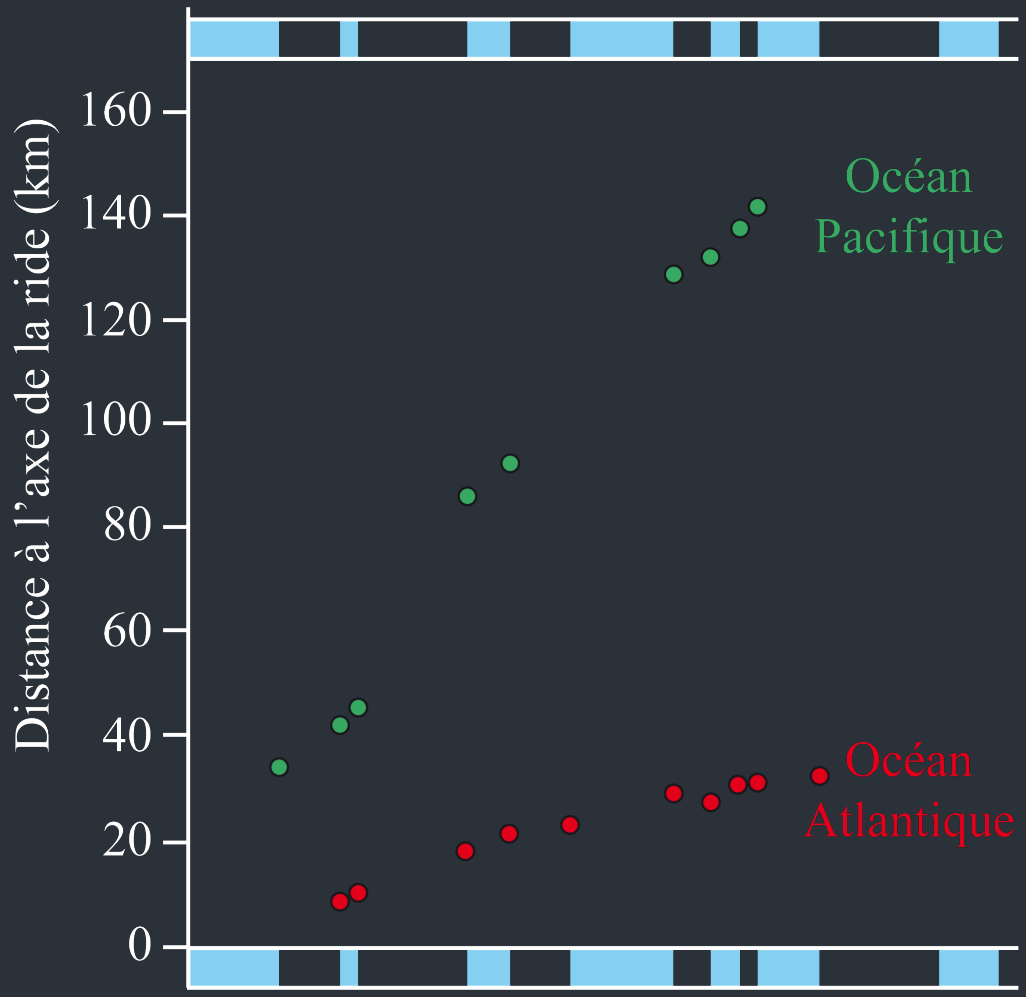


Tectonique des plaques

Taux d'expansion :

Les bandes d'anomalies magnétiques sont symétriques par rapport à l'axe des rides océaniques, elles peuvent être repérées, numérotées et mises en correspondance avec l'échelle paléomagnétique. Leurs âges augmentent progressivement avec la distance à l'axe de la ride. En mesurant la distance à la ride il est possible de déterminer la vitesse ou taux d'expansion de l'océan.



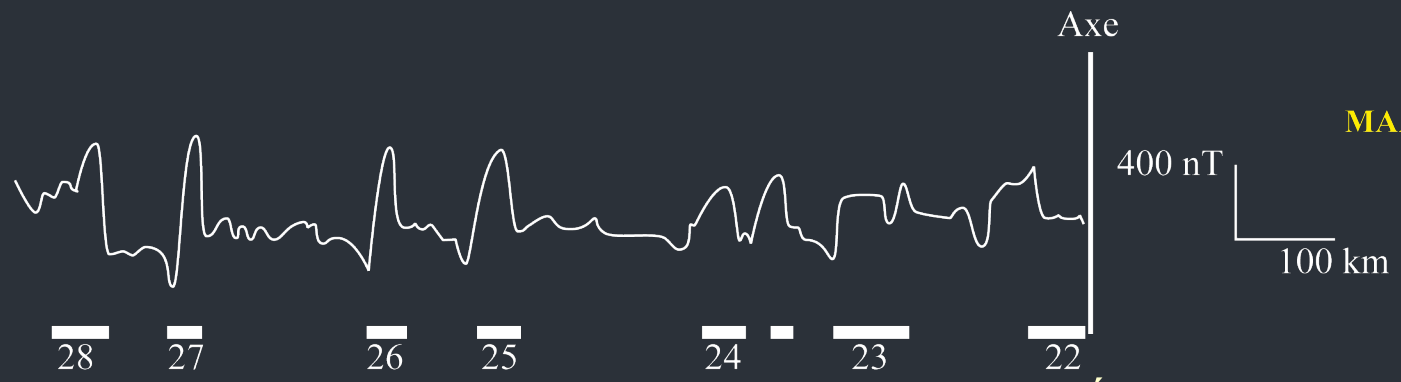


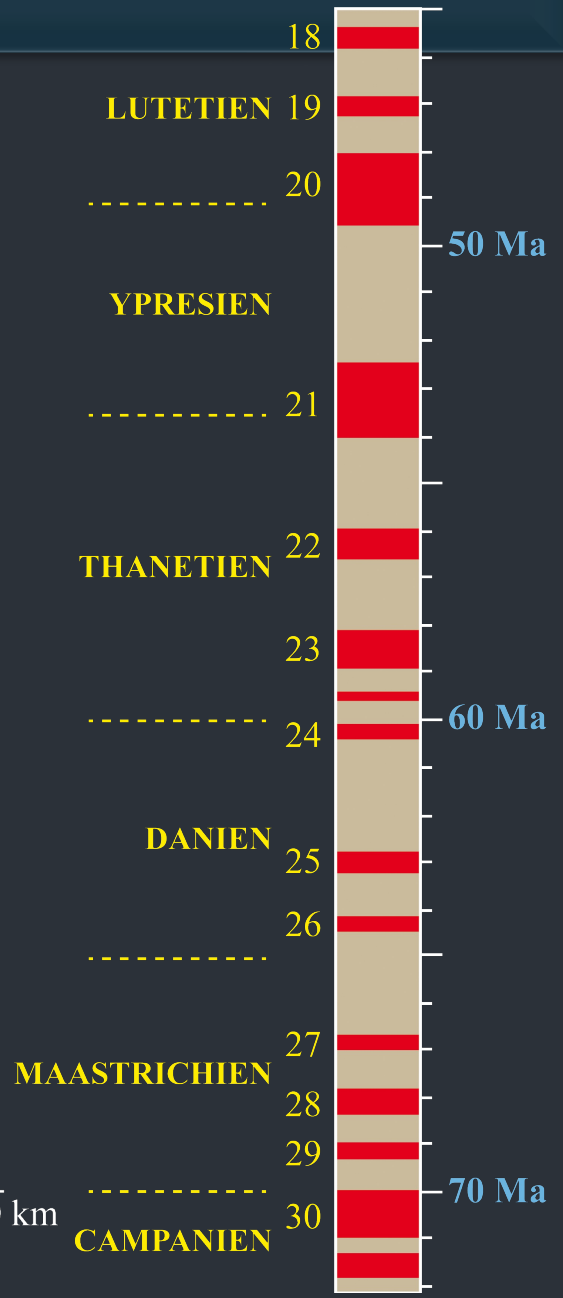
Tectonique des plaques

Un profil magnétique réalisé perpendiculairement aux linéations magnétiques dans un océan a donné les mesures représentées sur la planche jointe. On observe classiquement une succession de bandes d'aimantations normale et inverse.

Une correspondance entre l'âge de la croûte et les anomalies observées a été définie. Les principales séquences paléomagnétiques normales sont repérées par des numéros (22 à 28) sous le profil magnétique et sur la gauche de l'échelle paléomagnétique. En s'aidant du profil magnétique et de l'échelle paléomagnétique, tracer le graphe de l'âge en fonction de la distance, en prenant un point à droite de chaque séquence numérotée.

Evaluez la vitesse d'expansion océanique. Est-elle régulière ?



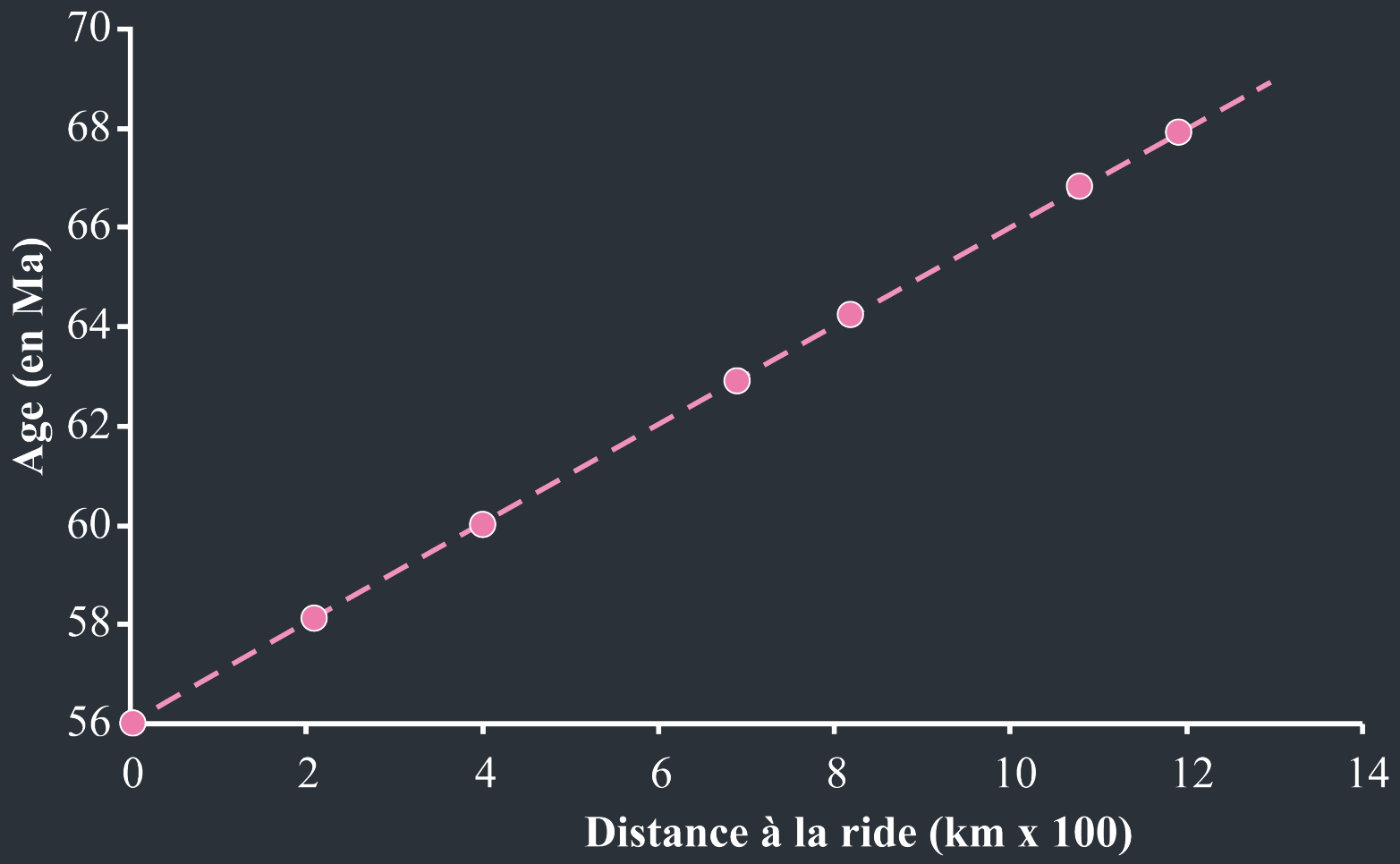


Échelle 1,3 cm pour 100 km

Tectonique des plaques

N° anomalie	Longueur mesurée en cm	Distance en km	Âge en Ma
22	0	0	56
23	2,2	169	58,1
24	4,4	338	60
25	7,1	546	62,9
26	8,6	662	64,2
27	11,1	854	66,8
28	12,3	946	67,9

Échelle 1,3 cm pour 100 km


70
68
66
64
62
60
58
56
Age (en Ma)
0
2
4
6
8
10
12
14
Distance à la ride (km x 100)

$$\text{Vitesse} = \frac{\text{distance}}{\text{temps}}$$

Le graphique montre que les points s'alignent sur une droite et donc que la vitesse est constante sur l'intervalle de temps considéré.

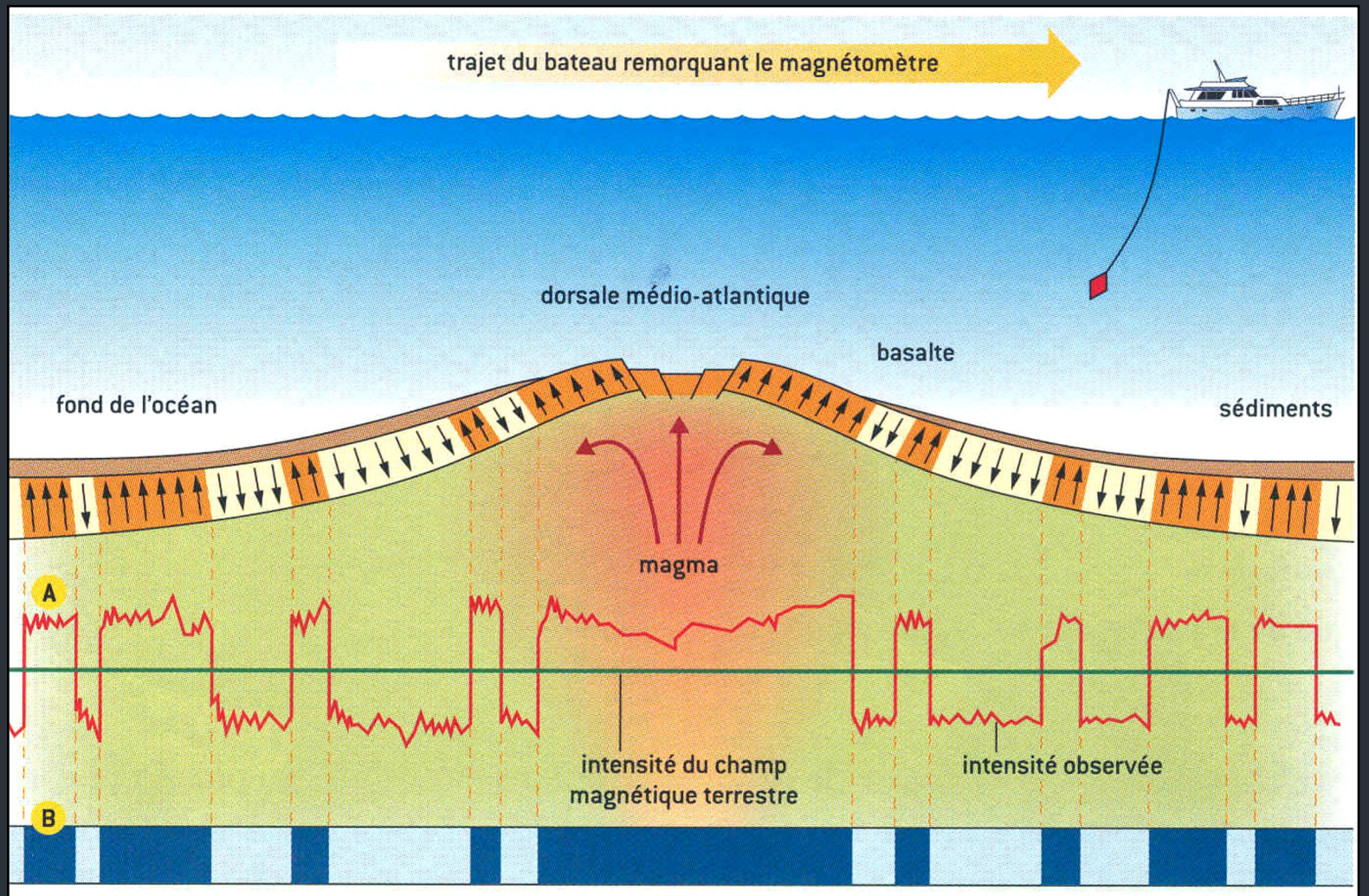
$$\text{Vitesse} = \frac{946 - 0}{67{,}9 - 56} = 79{,}5\ km/Ma$$

$$= 79{,}5 \text{ x } 1000 \text{ x } 100 \text{ / } 1000000 \text{ cm/an}$$

Vitesse = 7,95 cm/an

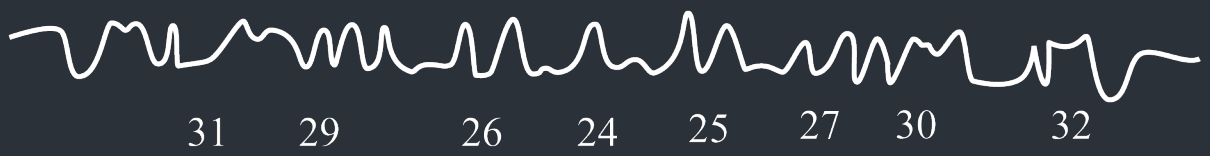
Tectonique des plaques

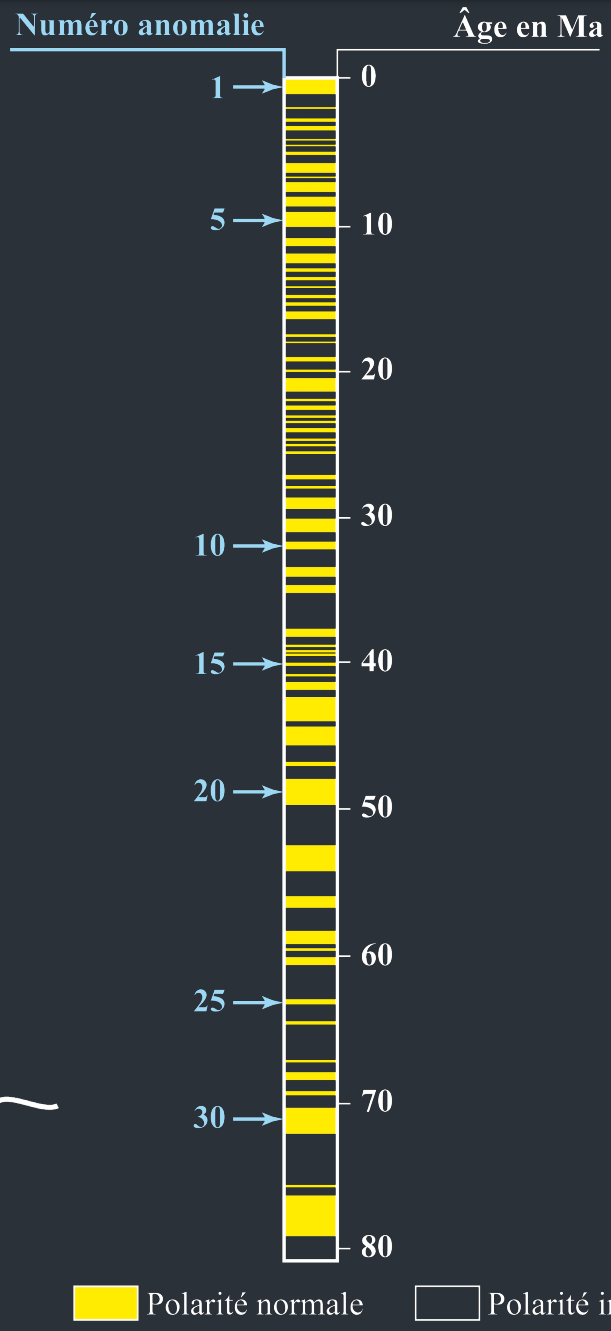
La vitesse calculée correspond à la demi-vitesse d'expansion (1 plaque), la vitesse d'expansion est donc d'environ 16 cm/an.



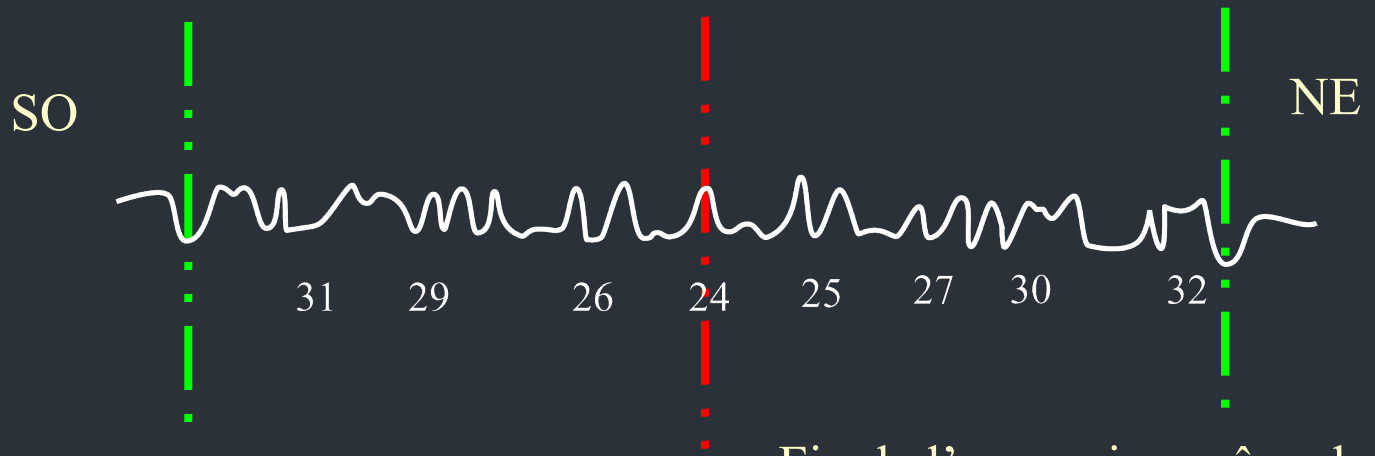
Exercice 5 :

Le profil ci-joint correspond aux anomalies magnétiques de part et d'autre d'une ride médio océanique. Déterminer, à l'aide de l'échelle paléomagnétique jointe, le début et la fin de l'expansion océanique. A quelles périodes géologiques correspondent ces événements?



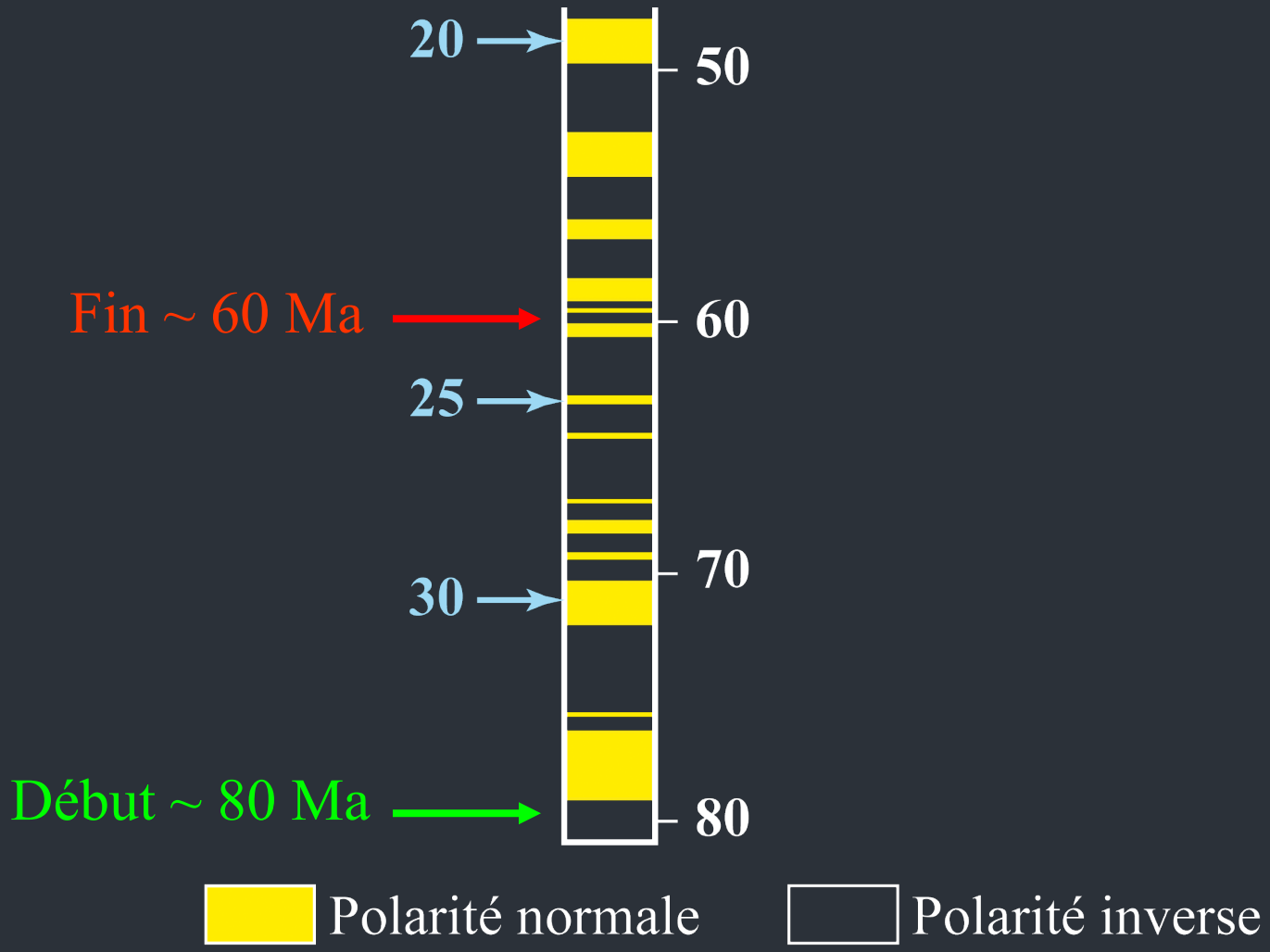


Tectonique des plaques



Début de l'expansion = âge du début de l'anomalie 32

Fin de l'expansion = âge de l'anomalie 24


20
50
Fin ~ 60 Ma
60
25
70
30
Début ~ 80 Ma
80
Polarité normale
Polarité inverse

Exercice 6 :

Etablir la largeur des bandes d'anomalies magnétiques de l'Atlantique Nord pendant les périodes suivantes:

N° anomalie	Âge en Ma	½ vitesse d'expansion en cm/an
31 à 25	72 à 63	2,5
21 à 5	53 à 9	0,8
5 à 0	9 à 0	1,1

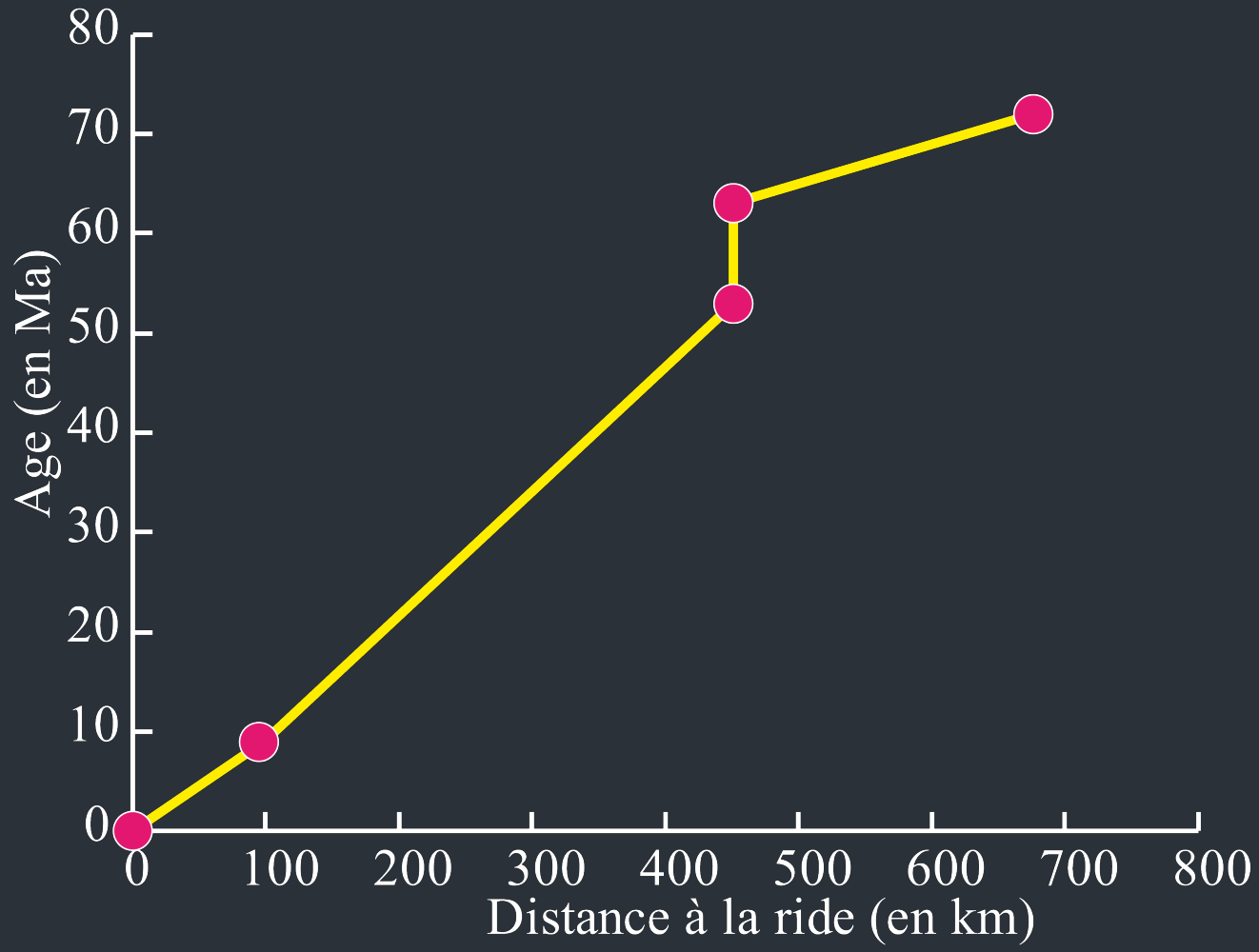
Tracer la courbe d'expansion des fonds océaniques

Tectonique des plaques

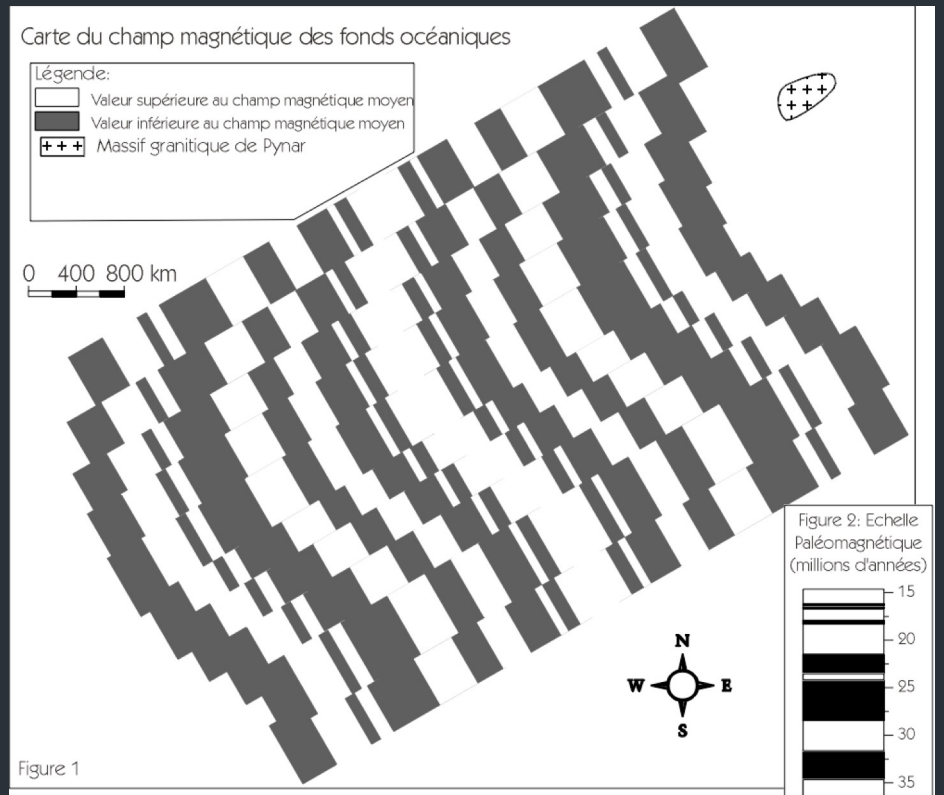
N° anomalie	Âge en Ma	Largeur en km
0 à 5	0 à 9	99
5 à 21	9 à 53	352
25 à 31	63 à 72	225

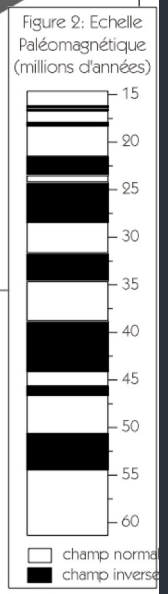
Âge en Ma	Distance à la ride en km
0	0
9	99
53	451
63	451
72	676

Tectonique des plaques



Exercice :





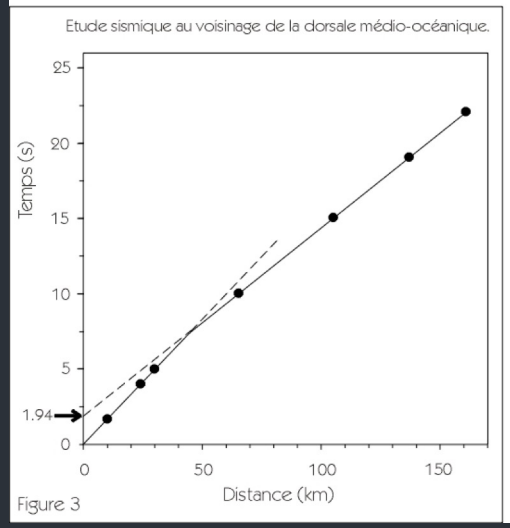


Tableau 1:

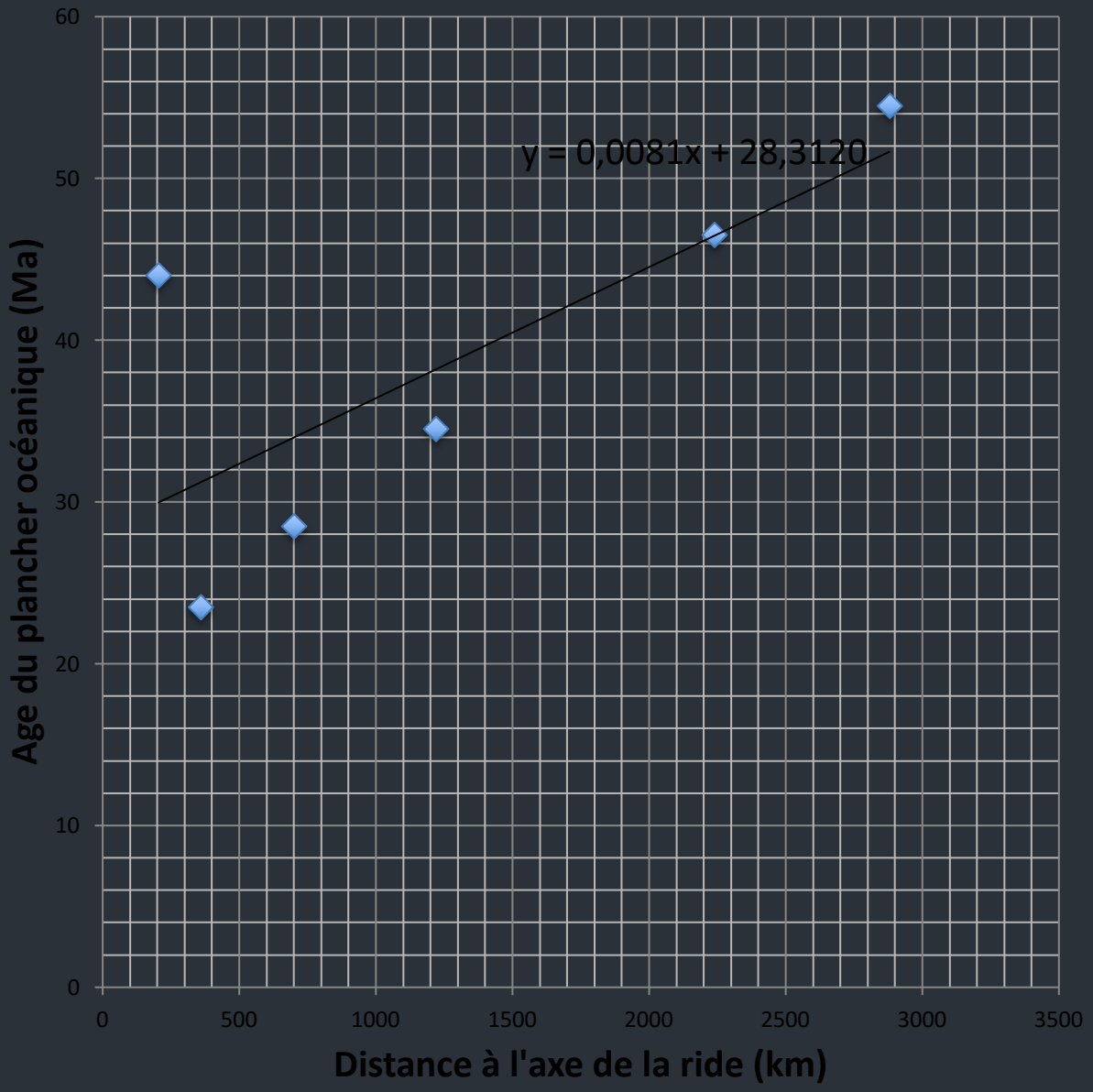
Distance (en km)	Temps en seconde
10	1,7
24	4,0
30	5,0
65	10,1
105	15,1
137	19,1
161	22,1

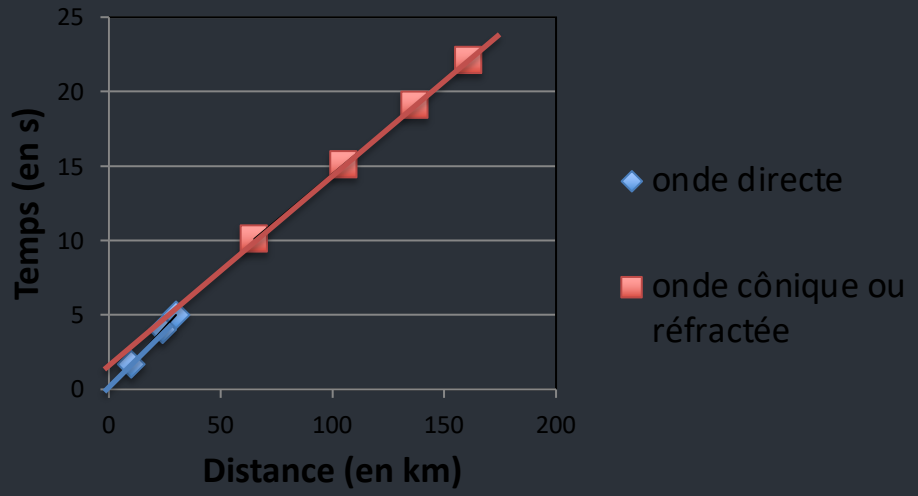
2- La vitesse d'expansion correspond à l'inverse du coefficient directeur de la droite :
V = 1/0,0121 = 82,6 km/Ma

D'où une vitesse d'expansion de 8,3 cm/Ma.

Attention, il s'agit là d'une demi-vitesse d'expansion, donc la vitesse d'ouverture de la ride est de <u>16,6 cm/an.</u>

L'âge de l'arrêt de l'ouverture océanique correspond à l'âge du plancher océanique à l'axe de la ride (distance = 0km).
<u>Cet âge est de : 19,6 Ma.</u>





3- Sismique :

Les points s'alignent selon 2 droites sur le graphique, ce qui correspond à l'arrivée de 2 ondes : onde directe et onde cônique.

V1 est l'inverse du coefficient directeur de la droite correspondant à l'onde directe.

V1 = 30/5 = 6 km/s

V2 est l'inverse du coefficient directeur a de la droite correspondant à l'onde conique.

a = (161-65)/(22,1-10,1) d'où V2 = 1/a = 8 km/s

<u>Calcul de h</u> :

Sin (i) = V1/V2 = 6/8

D'où i = 48,59° et cos (i) = 0,66

h = (t- x/V2) * V1 /(2*cos (i))

Application numérique, en prenant un point sur la droite :

h = (22,1 -161/8) * 6 / (2*0,66) = 8,95 km

L'interface croûte océanique/manteau (Moho) est à 8,95 km.