

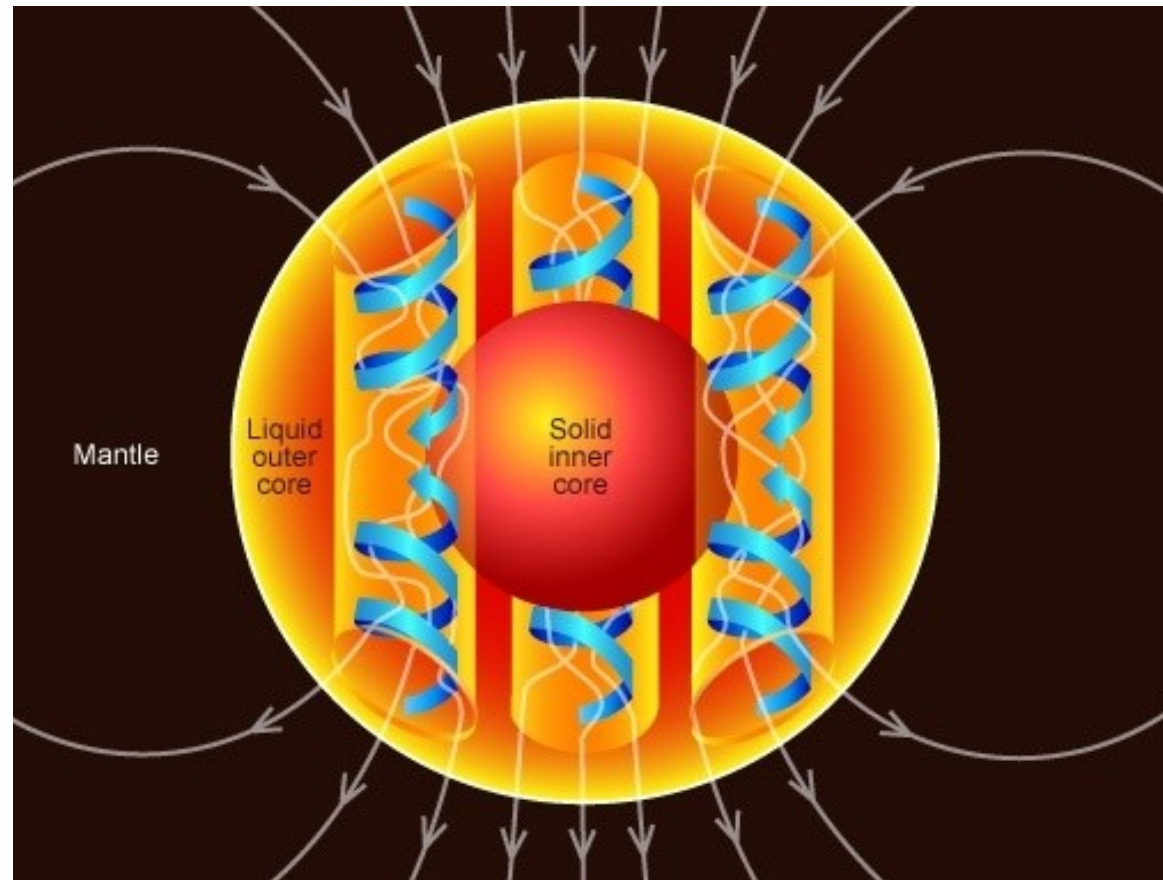
CHAPITRE XII : La formation
du domaine océanique

Leçon 30 : La vitesse d'expansion océanique

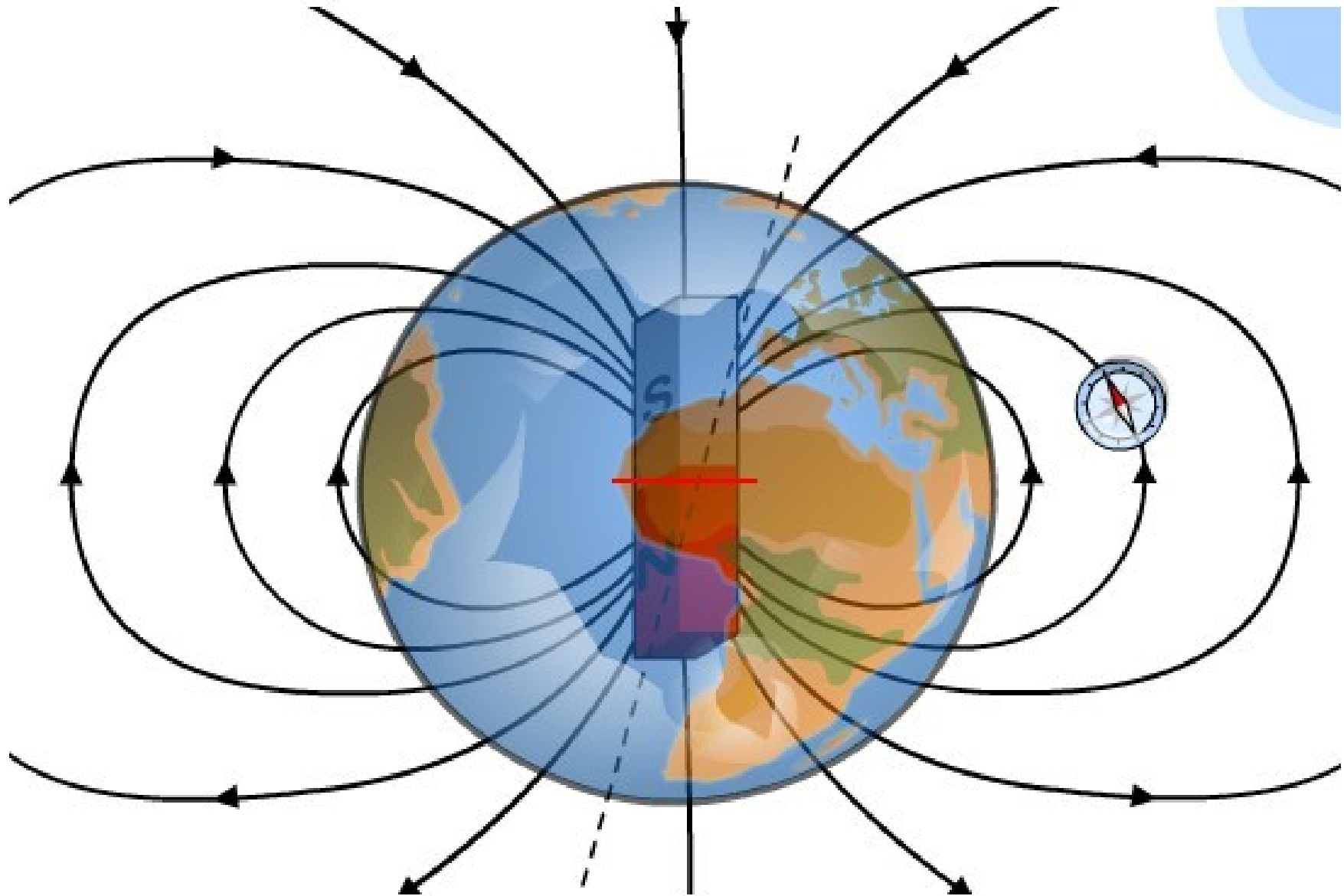
Robert Frost
The Road Not Taken
Two roads diverged in a yellow wood,
And sorry I could not travel both,
And be one traveler, long I stood
And looked down one as far as I could
To where it bent in the undergrowth;
Then took the other, as just as fair,
And having perhaps the better claim,
Because it was grassy and wanted wear,
Though as for that the passing there
Had worn them really about the same,
And both that morning equally lay
In leaves no step had trodden black.
Oh, I kept the first for another day,
Yet knowing how way leads on to way,
I doubted if I should ever come back.
I shall be telling this with a sigh
Somewhere ages and ages hence:
Two roads diverged in a wood, and I—
I took the one less traveled by,
And that has made all the difference.

Le champ magnétique terrestre

- Convection dans le noyau externe + effets de la rotation de la Terre → dipôle
- Champ de vecteurs

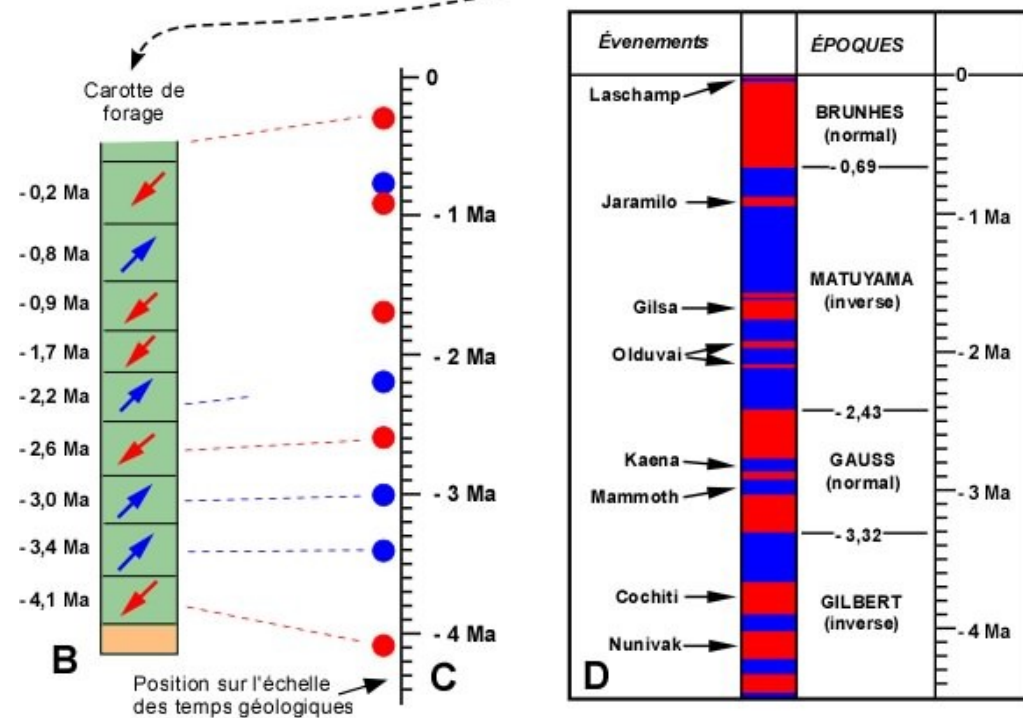
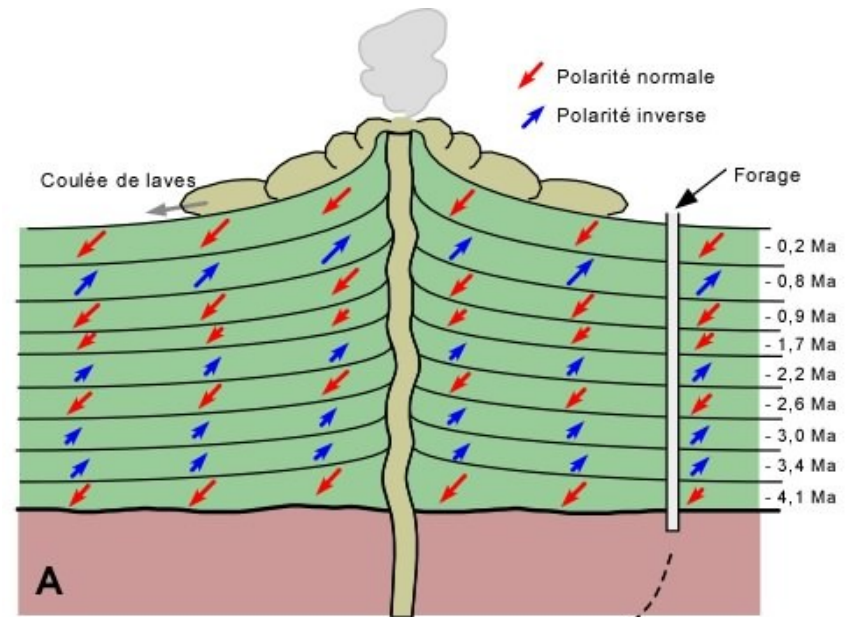


La boussole s'aligne sur les vecteurs du champ magnétique



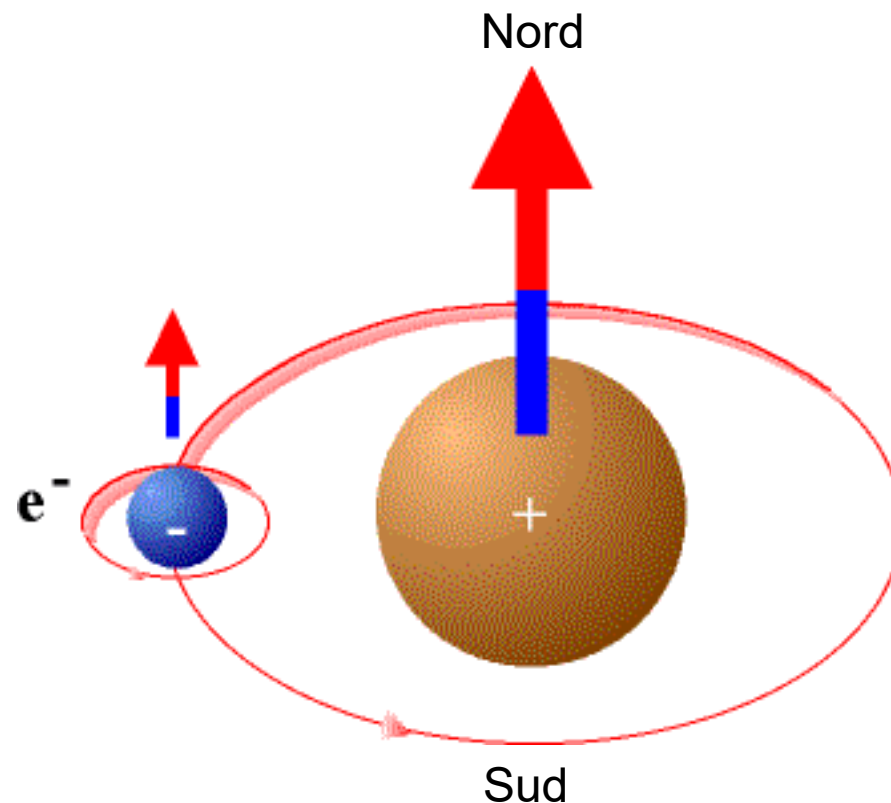
Les inversions de polarité

- Des coulées volcaniques continentales de même âge ont toujours la même polarité
- Des coulées d'âges différents peuvent avoir des polarités opposées
- Échelle géomagnétique magnétostratigraphique
- Chron = ère magnétique
- Divisé en sous-chrons



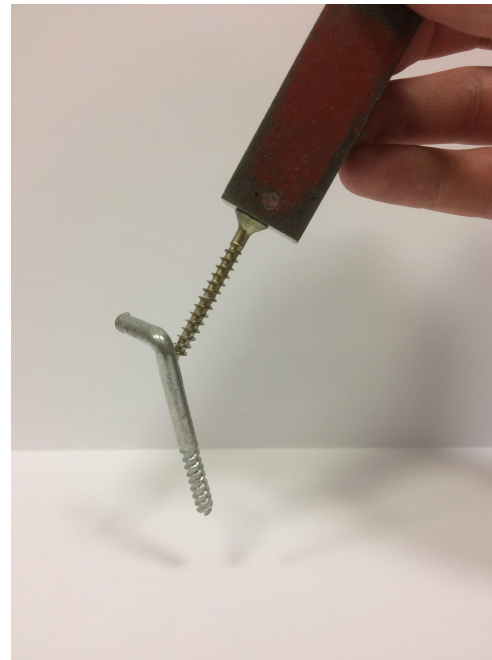
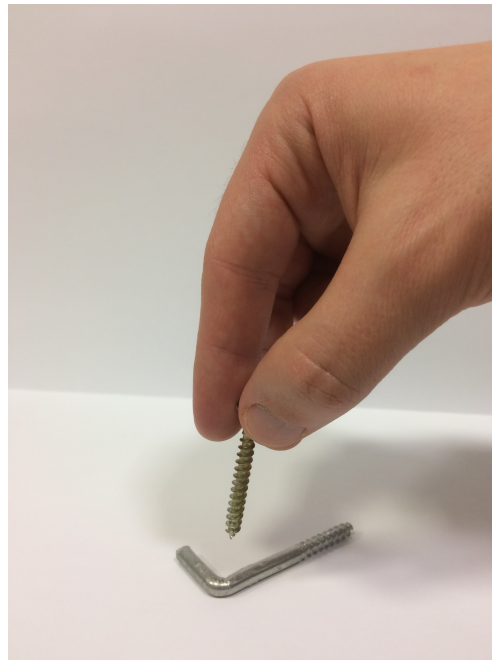
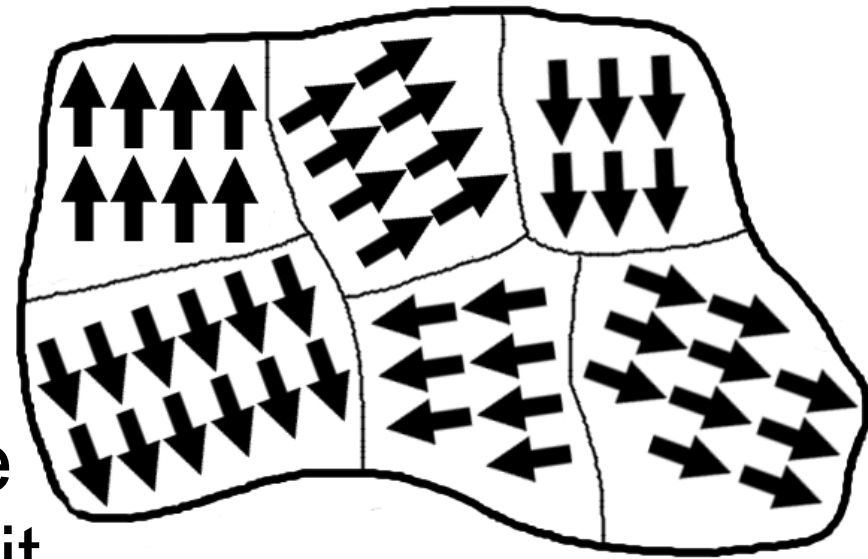
Les matériaux magnétiques

- Spin de l'électron + rotation autour du noyau
- Atomes = petits dipôles



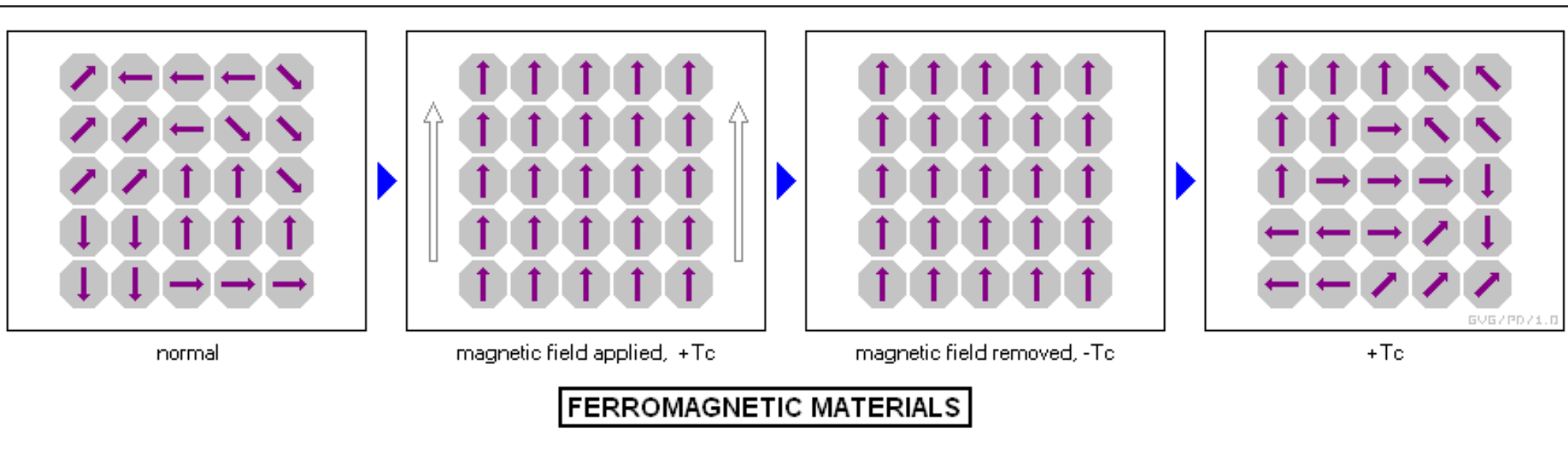
Les matériaux magnétiques

- Domaines magnétiques
- Orientation aléatoire = pas de champ magnétique
- Champ magnétique externe
→ Champ magnétique induit



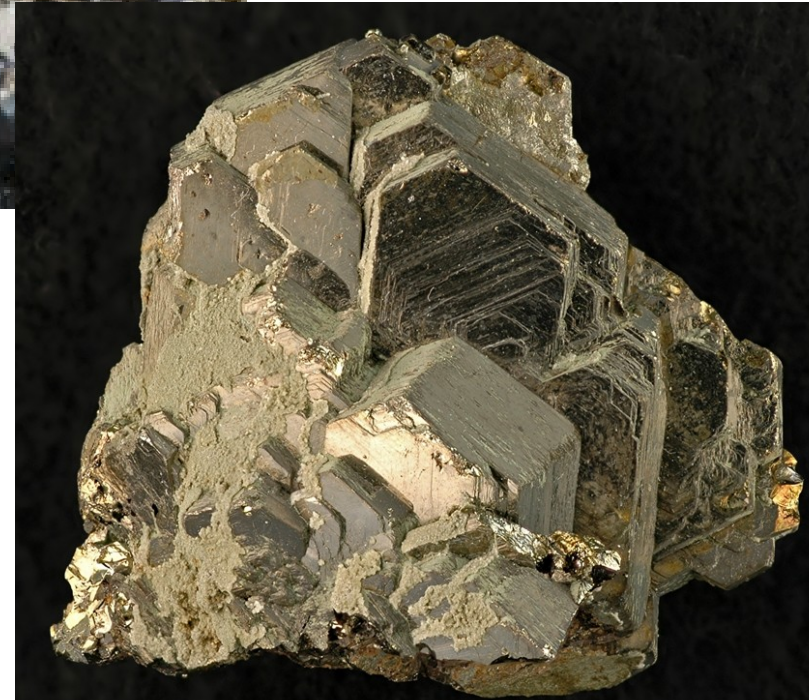
Les matériaux ferromagnétiques

- Fer, cobalt, nickel
- Température de Curie
- Aimantation rémanente (ou résiduelle)



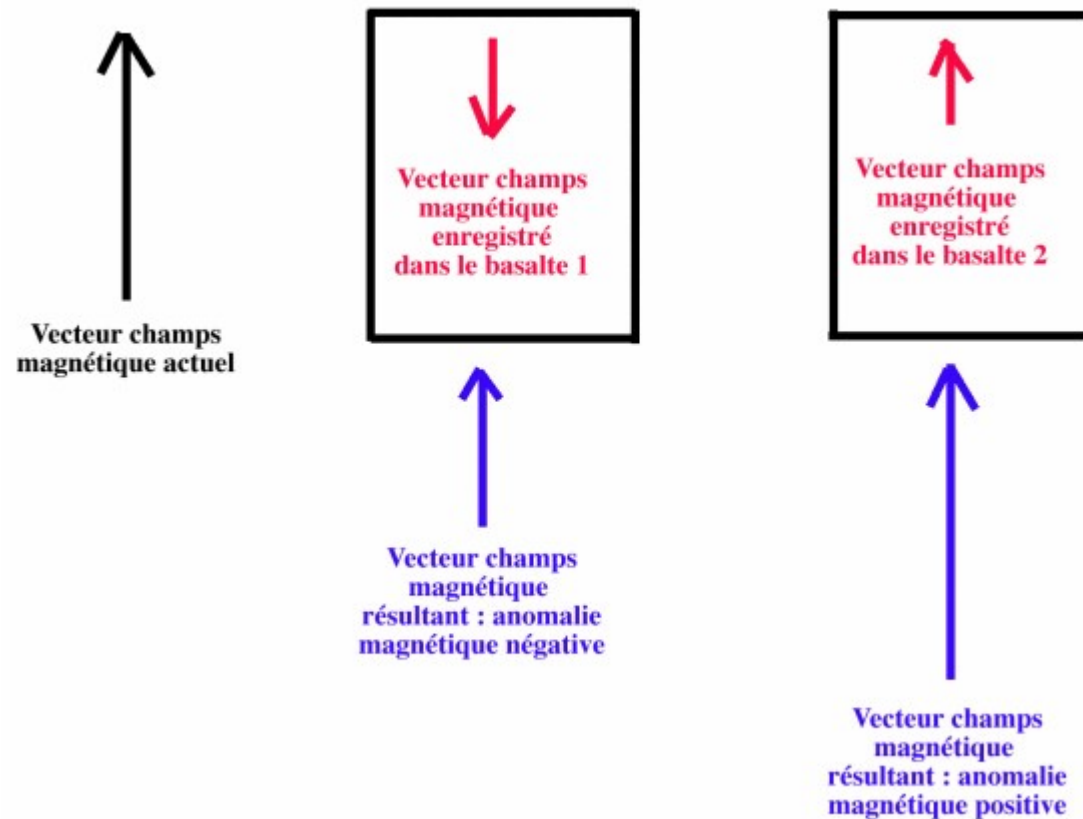
Des minéraux ferromagnétiques dans les roches magmatiques

- Hématite (Fe_2O_3), magnétite (Fe_3O_4), pyrrhotite (FeS)



Les anomalies magnétiques

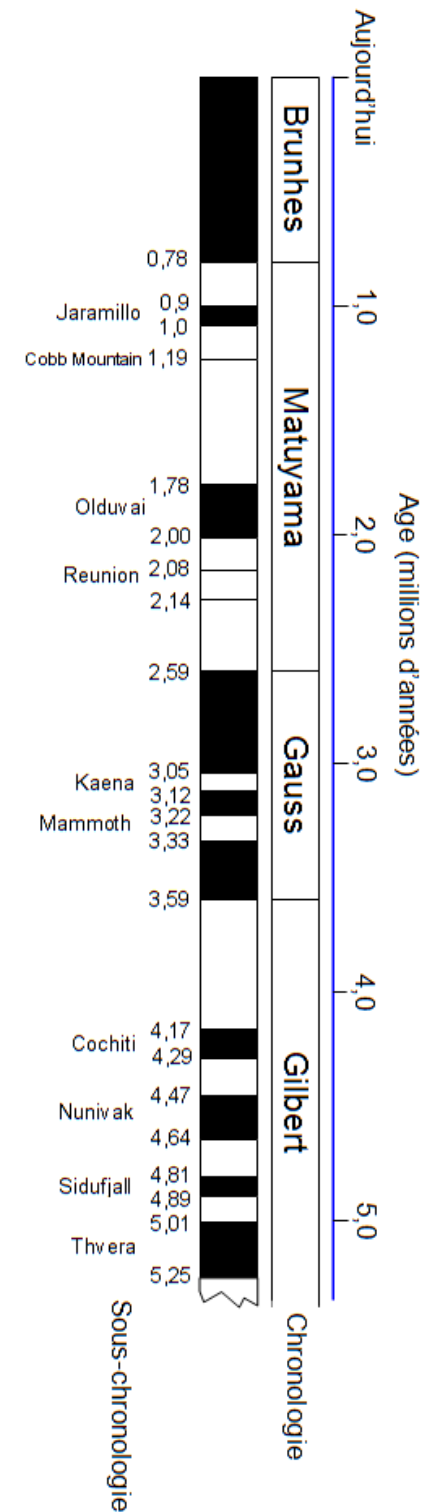
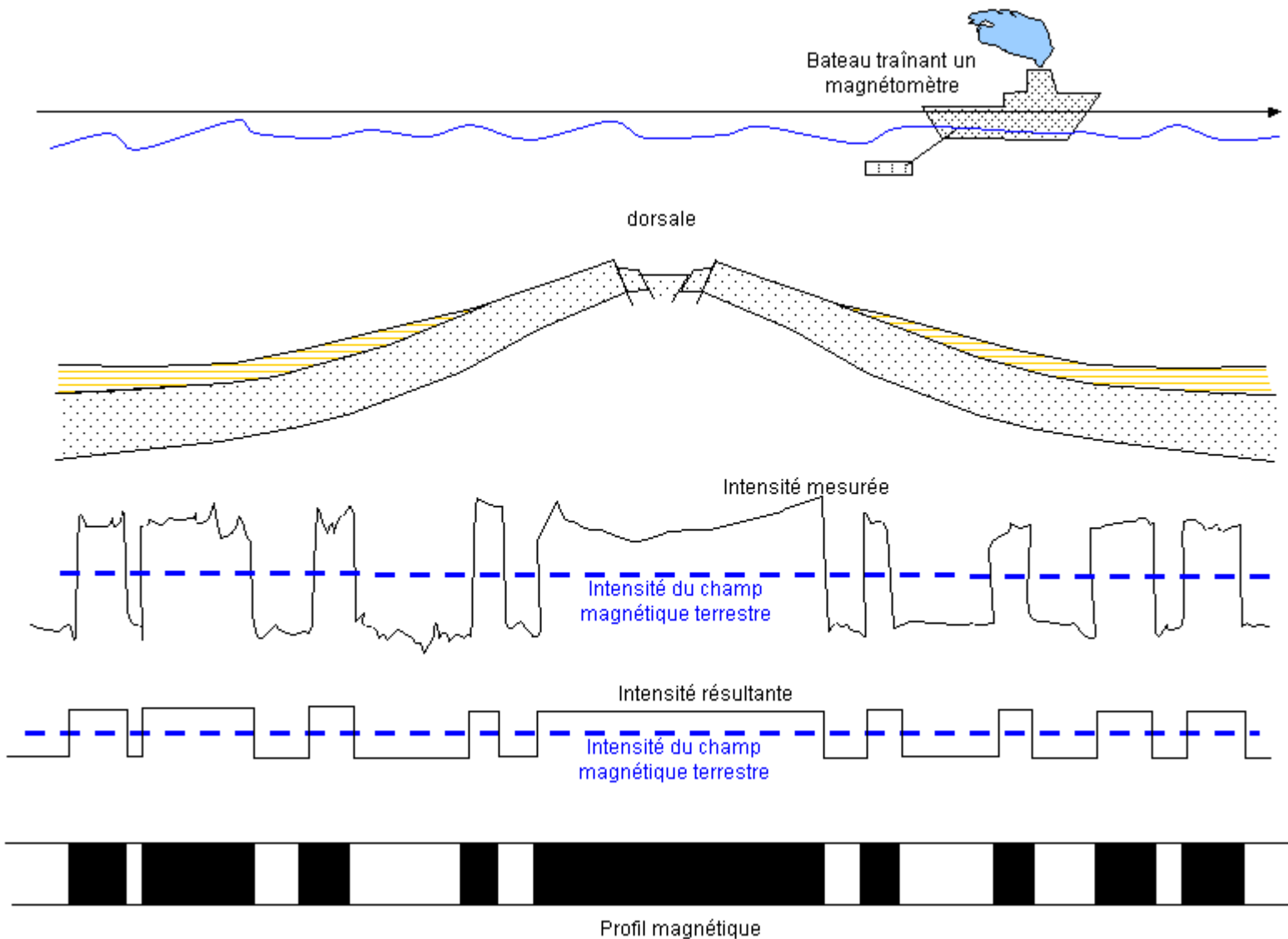
- Le teslamètre mesure la somme locale des vecteurs



Polarité Inverse

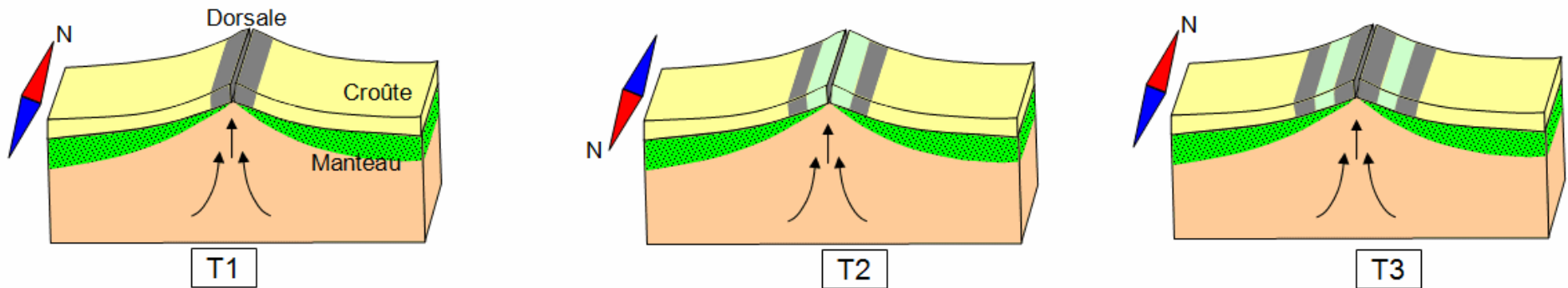
Polarité Normale

Les anomalies magnétiques du plancher océanique

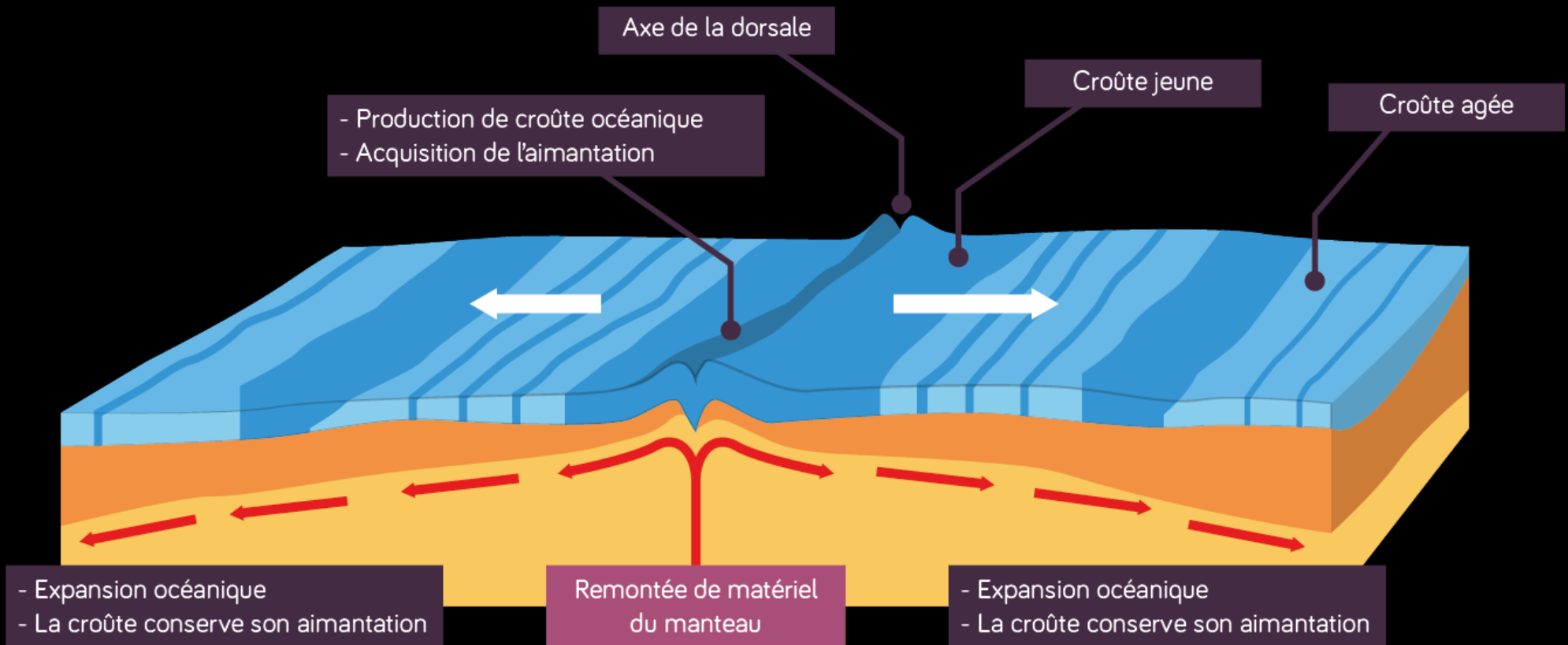


L'accrétion océanique

- Parallélisme + Symétrie
- Remontée de matériaux chauds
- Solidification des laves et passage en dessous de la température de Curie à l'axe de dorsale
- Les roches plus vieilles sont déplacées de part et d'autre de la dorsale

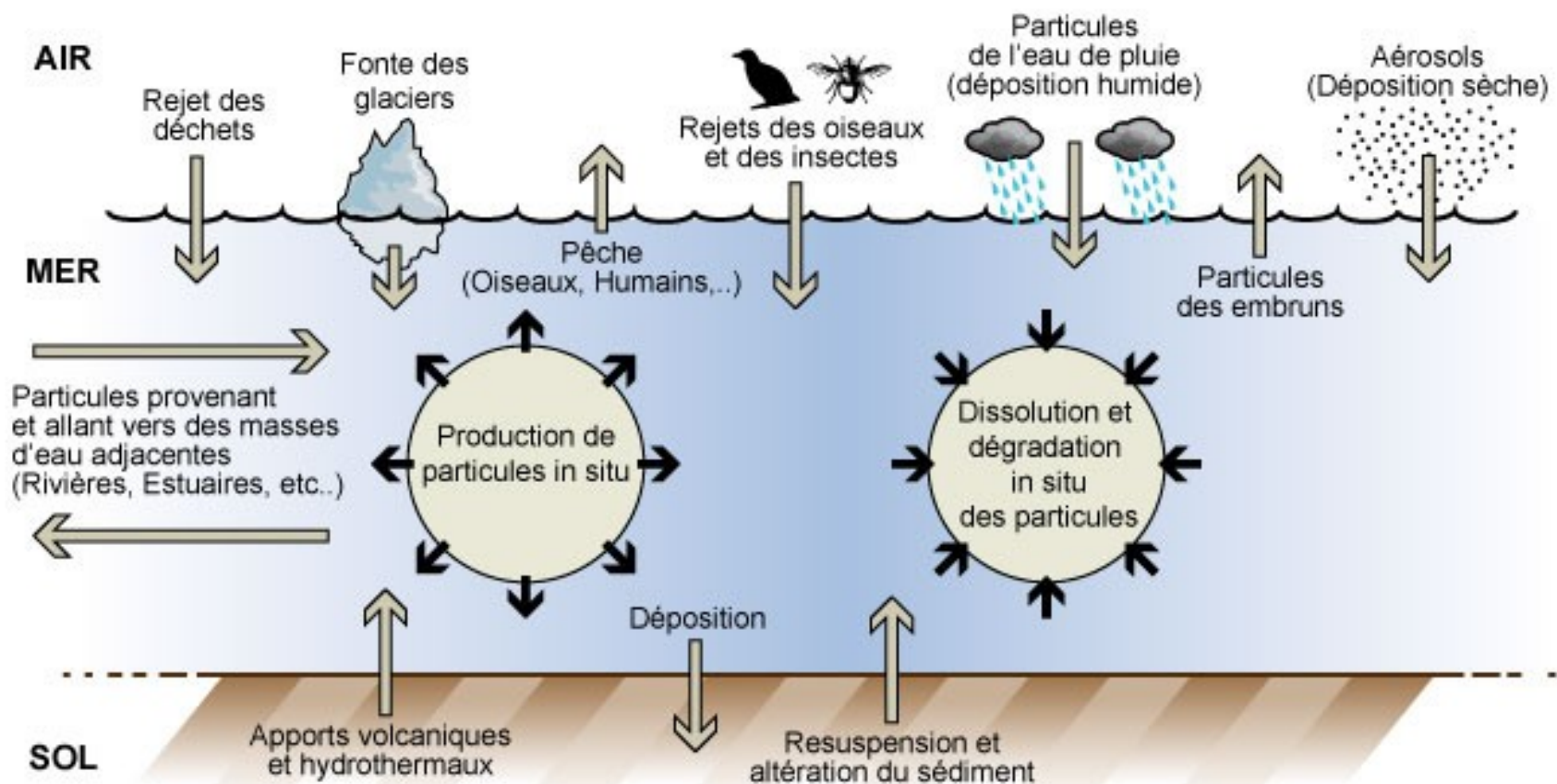


La peau de zèbre, conséquence de l'expansion océanique



Une prédiction de la tectonique des plaques

- Le dépôt des sédiments marins est constant
- Plus épais plus loin de la dorsale ?



Programme IODP

- Navire océanographique *JOIDES Resolution*



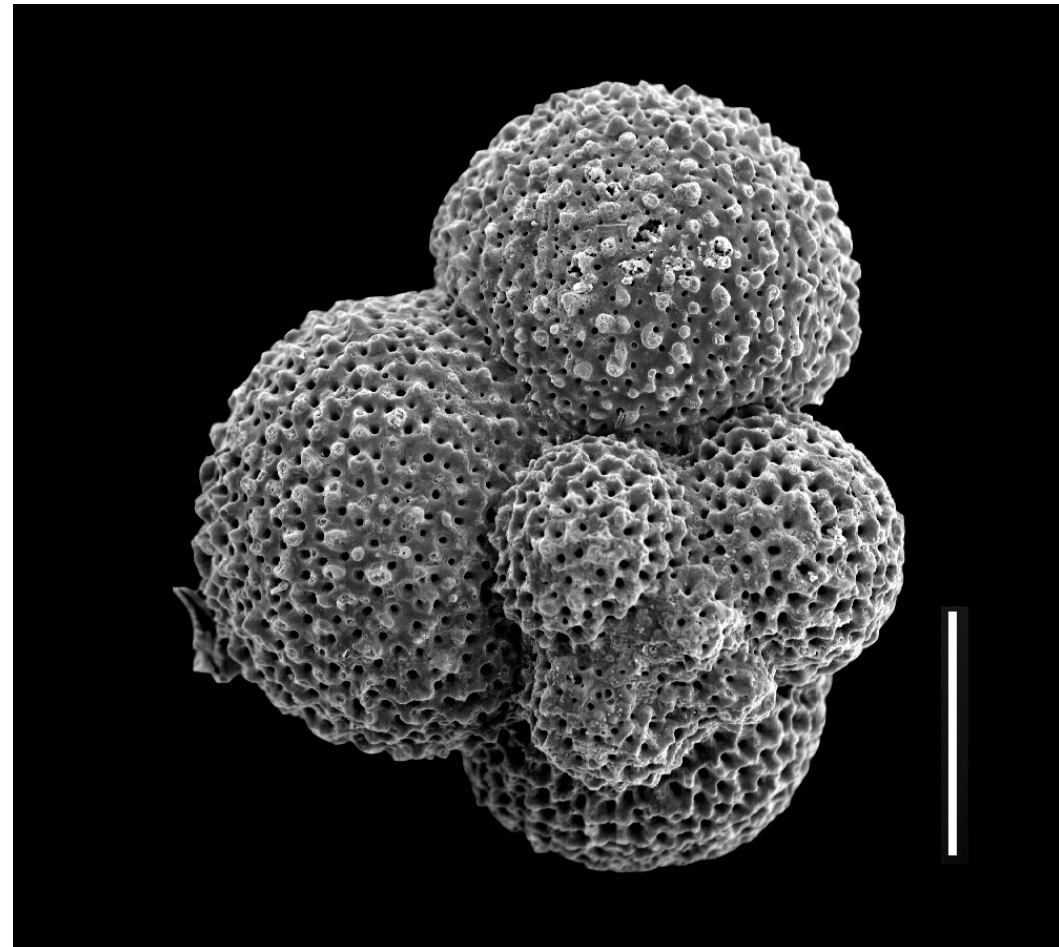
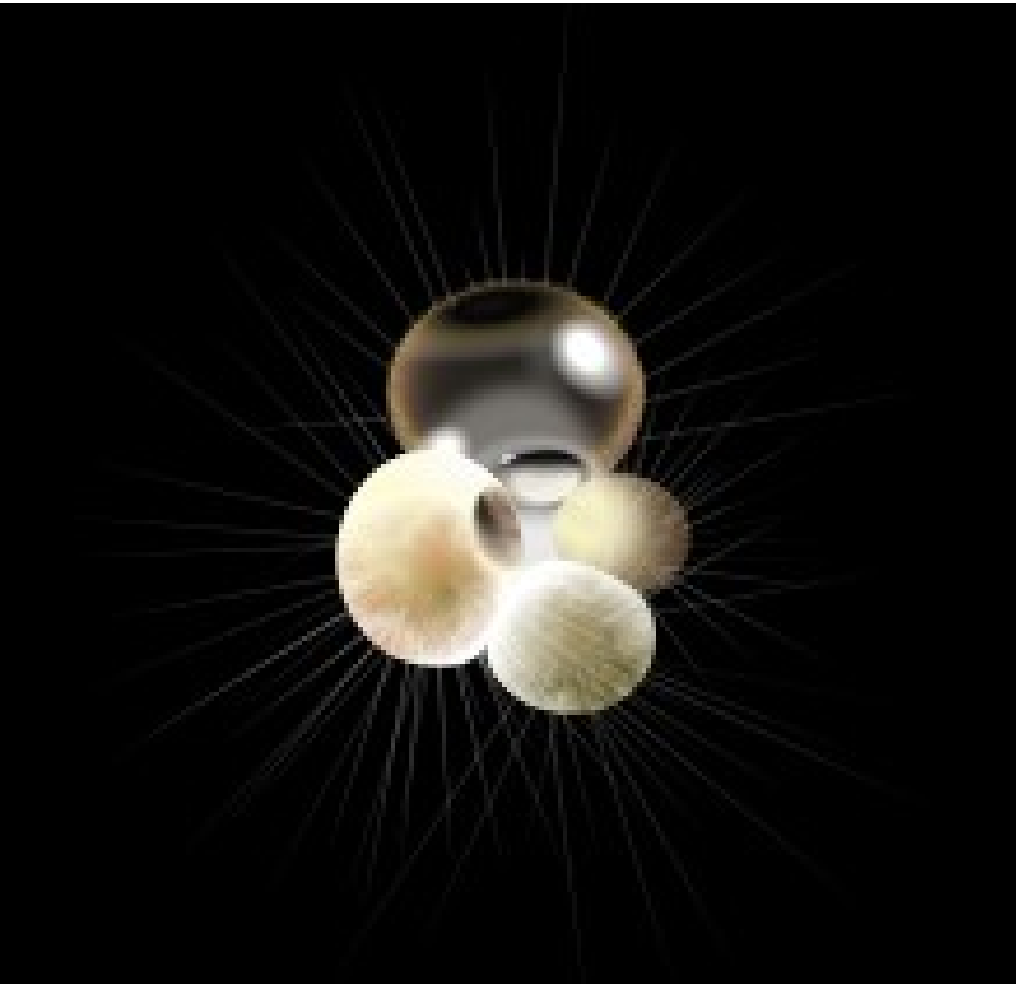
Programme IODP

- Des carottes de sédiments océaniques



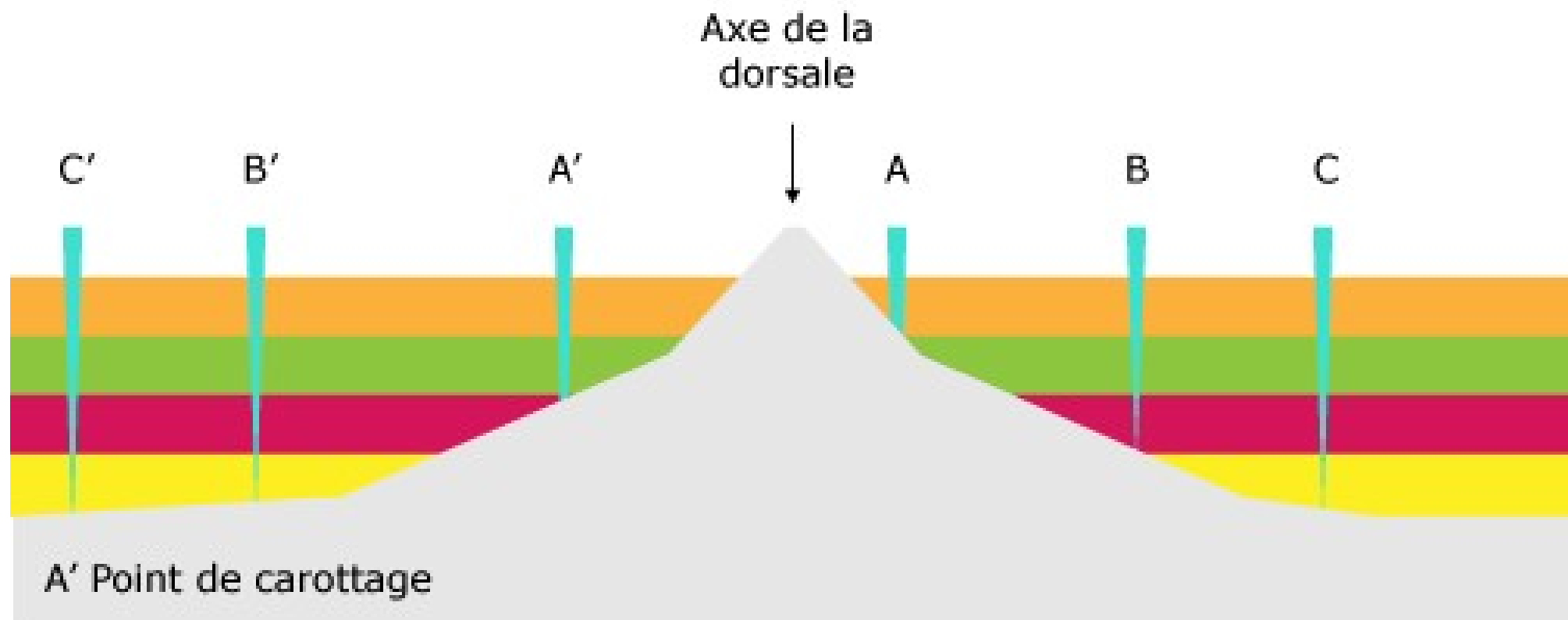
Comment dater ?

- Microorganisme → Microfossile → Datation des sédiments



Des résultats concordants

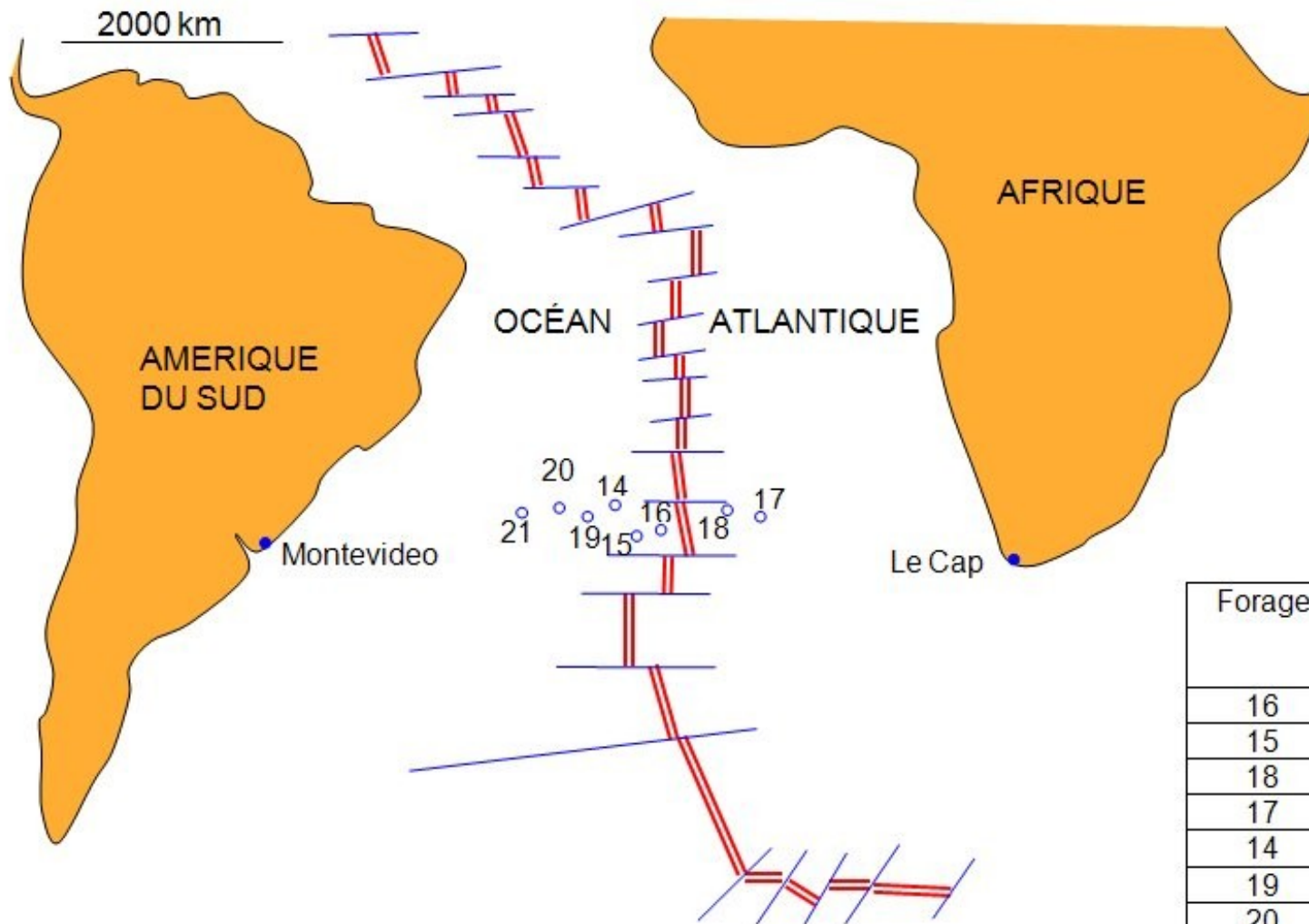
- Interprétation des dépôts sédimentaires, épaisseurs et âges



 Séries sédimentaires

Exemples de forages du *JOIDES Resolution*

- Calculs de vitesse expansion océanique

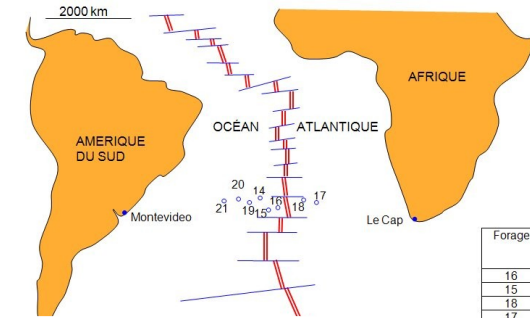


Exercice :
Placez dans un repère la distance en fonction de l'âge, tracez la droite passant par l'origine, déterminez le coefficient directeur et déduisez-en la vitesse de l'expansion océanique.

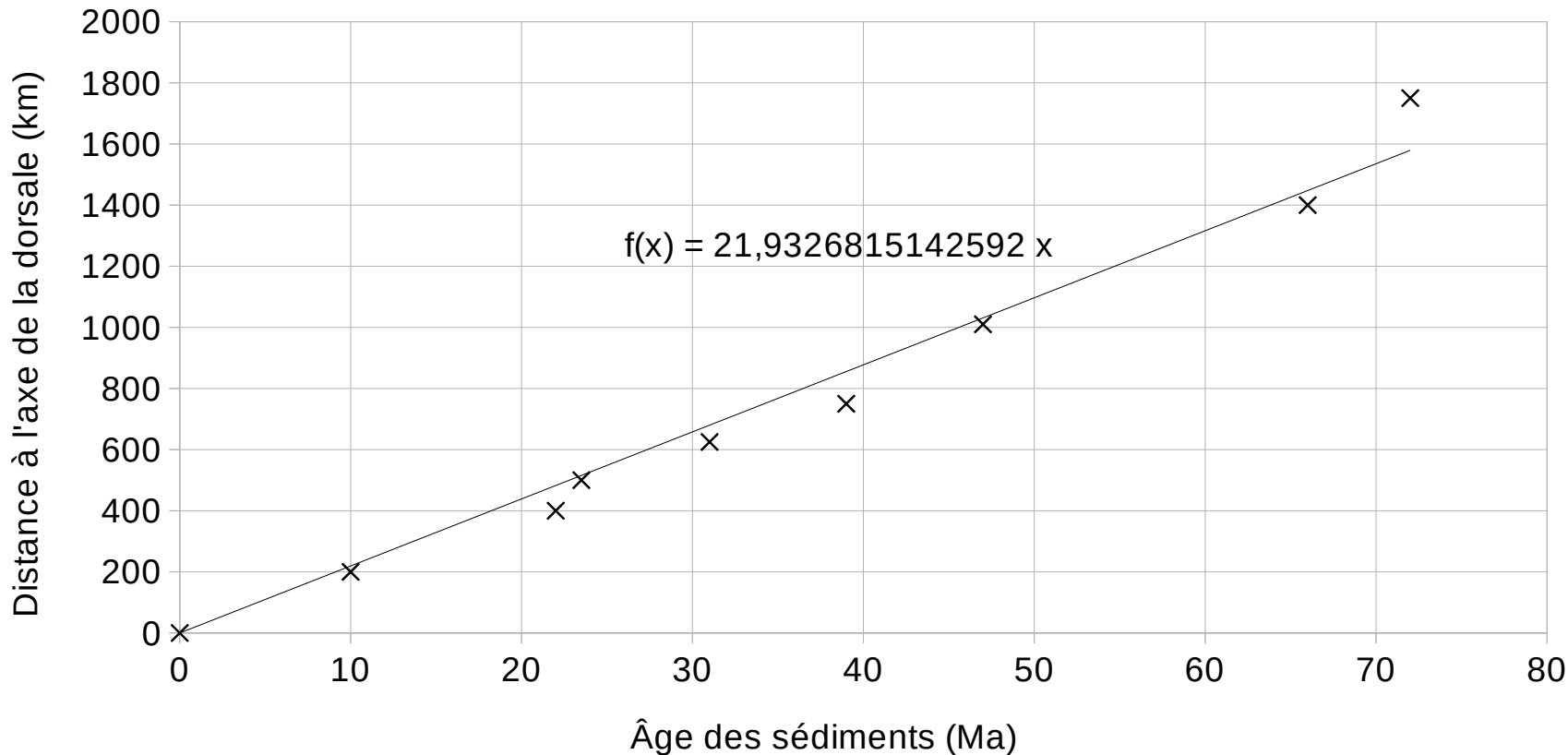
Forage	Distance à la dorsale (km)	Age des sédiments (Ma)
16	200	10
15	400	22
18	500	23,5
17	625	31
14	750	39
19	1010	47
20	1400	66
21	1750	72

Correction de l'exercice

- Éloignement de l'axe 22 km/Ma = 22 mm/a
- **Expansion océanique = 44 mm/a**



Forage	Distance à la dorsale (km)	Age des sédiments (Ma)
16	200	10
15	400	22
18	500	23,5
17	625	31
14	750	39
19	1010	47
20	1400	66
21	1750	72



La distance à l'axe de la dorsale des sédiments en contact avec les basaltes en fonction de leur âge