

## AUTOEVALUATION 4 - La datation des roches de la croûte continentale

Un étudiant en géologie trouve dans une collection de roches 3 échantillons de granites provenant de Norvège, de Bretagne et de Basse Normandie. Il sait que l'échantillon le plus ancien est le granite norvégien. L'échantillon breton porte une étiquette « environ 300 millions d'années ». Il dispose de documents permettant de les dater.

***Vous devez l'aider à retrouver l'origine et l'âge des échantillons de granite.***

***Exploitez les données afin de répondre au QCM sur la feuille annexe avec la copie***

### **Document 1a : principe de datation d'une roche avec le couple d'éléments rubidium / strontium**

On mesure sur différents minéraux de la roche étudiée la quantité de  $^{87}\text{Rb}$ ,  $^{86}\text{Sr}$ ,  $^{87}\text{Sr}$ .

En reportant sur un graphique en abscisse le rapport  $^{87}\text{Rb}/^{86}\text{Sr}$ , et en ordonnée le rapport  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  pour chaque minéral étudié, on obtient une droite isochrone dont l'équation est :

$$y = (e^{\lambda t} - 1).x + b$$

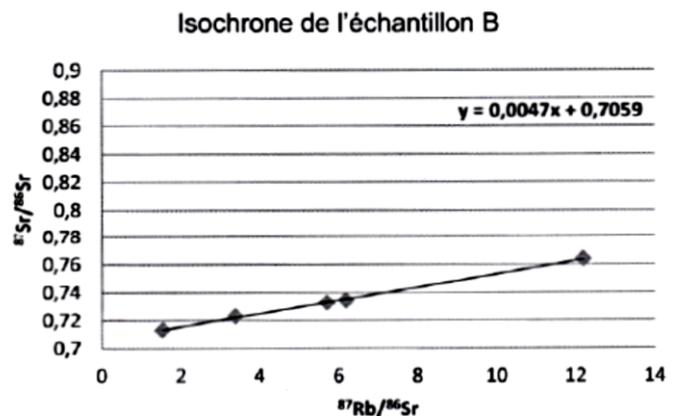
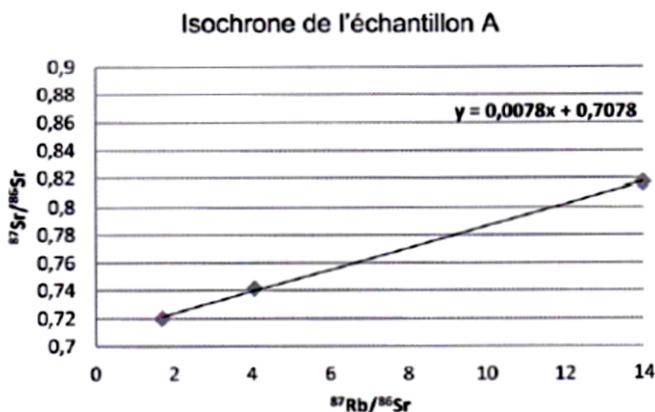
Avec  $y = ^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  et  $x = ^{87}\text{Rb}/^{86}\text{Sr}$

( $\lambda$  étant la constante de désintégration radioactive spécifique du couple rubidium/strontium. Sa valeur n'est pas donnée car elle n'est pas utile pour l'exercice).

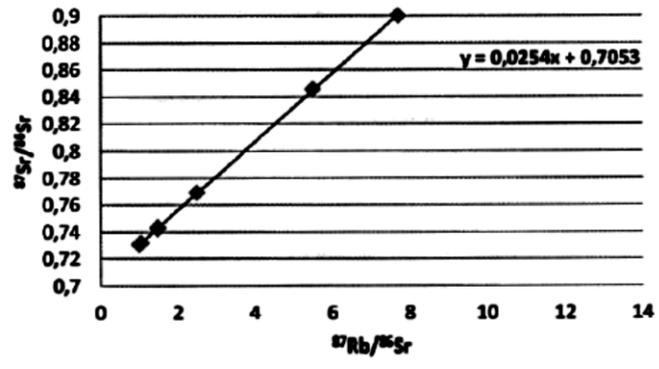
### **Document 1b : détermination de t à partir de $(e^{\lambda t} - 1)$**

| Valeurs de $(e^{\lambda t} - 1)$ | Âge approximatif en millions d'années (t) | Valeurs de $(e^{\lambda t} - 1)$ | Âge approximatif en millions d'années (t) |
|----------------------------------|---|----------------------------------|---|
| 0,0020                           | 140                                       | 0,0151                           | 1050                                      |
| 0,0030                           | 210                                       | 0,0161                           | 1120                                      |
| 0,0040                           | 280                                       | 0,0171                           | 1200                                      |
| 0,0050                           | 350                                       | 0,0182                           | 1270                                      |
| 0,0060                           | 420                                       | 0,0192                           | 1340                                      |
| 0,0070                           | 490                                       | 0,0202                           | 1400                                      |
| 0,0080                           | 560                                       | 0,0212                           | 1480                                      |
| 0,0090                           | 630                                       | 0,0222                           | 1550                                      |
| 0,0101                           | 700                                       | 0,0233                           | 1620                                      |
| 0,0111                           | 770                                       | 0,0243                           | 1690                                      |
| 0,0121                           | 840                                       | 0,0253                           | 1760                                      |
| 0,0131                           | 910                                       | 0,0263                           | 1830                                      |
| 0,0141                           | 980                                       | 0,0274                           | 1900                                      |

### **Document 2 : droites isochrones correspondant aux 3 échantillons**



### Isochrone de l'échantillon C



**QCM (Questionnaire à choix multiples)**

**A partir des informations tirées des documents, cocher la bonne réponse dans chaque série de propositions.**

**1- La droite isochrone de l'échantillon C donne :**

- $(e^{\lambda t} - 1) = 0,0254$  ce qui permet de déduire un âge d'environ 1760 Ma.
- $(e^{\lambda t} - 1) = 0,00254$  ce qui permet de déduire un âge d'environ 1760 Ma.
- $(e^{\lambda t} - 1) = 0,0254$  ce qui permet de déduire un âge d'environ 142 Ma.
- $(e^{\lambda t} - 1) = 0,00254$  ce qui permet de déduire un âge d'environ 142 Ma.

**2- L'étude des droites isochrones a permis de déduire l'âge des échantillons. L'étudiant en a conclu que :**

- l'échantillon A est plus ancien que l'échantillon B lui-même plus ancien que l'échantillon C.
- l'échantillon C est plus ancien que l'échantillon B lui-même plus ancien que l'échantillon A.
- l'échantillon B est plus ancien que l'échantillon A lui-même plus ancien que l'échantillon C.
- l'échantillon C est plus ancien que l'échantillon A lui-même plus ancien que l'échantillon B.

**3- A partir de ces données, il a pu retrouver les lieux d'origine des échantillons :**

- l'échantillon A provient de Bretagne, B de Norvège, C de Basse-Normandie.
- l'échantillon A provient de Basse-Normandie, B de Norvège, C de Bretagne
- l'échantillon A provient de Norvège, B de Basse-Normandie, C de Bretagne
- l'échantillon A provient de Basse-Normandie, B de Bretagne, C de Norvège.