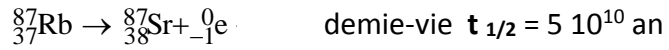


## Datation d'une roche.

Les roches provenant de l'intérieur de la Terre et métamorphiques (transformées sous l'effet des hautes températures et pressions internes) sont formées de minéraux. Ces minéraux sont composés de constituants majeurs non radioactifs (K, Al, Na, Ca, Si, O, etc.), mais des éléments plus rares peuvent s'insérer dans le réseau cristallin par exemple le Strontium (Sr) et le Rubidium (Rb).

La méthode rubidium-strontium de datation des roches repose sur la désintégration radioactive du Rubidium-87 en Strontium-87.



Cette valeur du temps de demi-vie est bien adaptée à la datation de roches cristallisées lors de la formation de la Terre (âge estimée actuellement à 4,55 milliards d'années). C'est un bon « chronomètre » à l'échelle des durées géologiques.

Une roche cristallise en une durée très courte à l'échelle géologique, et l'on peut donc considérer que ce processus est instantané.

On suppose qu'à l'instant initial  $t = 0$  le rapport isotopique  $N({}^{87}\text{Sr})_0 / N({}^{86}\text{Sr})_0$  est le même pour tous les minéraux de la roche car les deux isotopes ont les mêmes propriétés chimiques. En revanche la quantité initiale de Rubidium  $N(\text{Rb})_0$  varie d'un minéral à l'autre.

La quantité de Strontium-86, non radioactif,  $N({}^{86}\text{Sr})_0$ , reste constante. Par contre le nombre de noyaux de Strontium-87,  $N({}^{87}\text{Sr})$ , augmente en raison de la désintégration des noyaux de Rubidium.

Mais comment dater cette roche sans connaître les compositions initiales ?

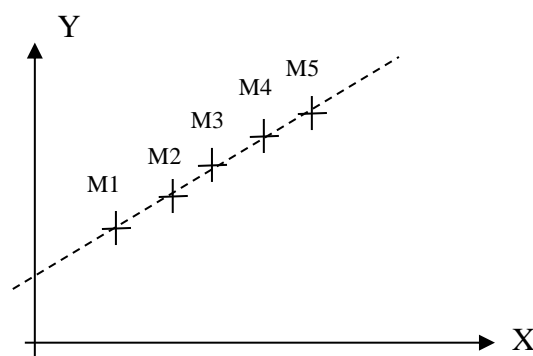
### Etudes préalables

On note  $N(\text{Rb})$  le nombre de noyaux de Rubidium actuellement présents.

On peut montrer que  $N(\text{Rb})_0 = N(\text{Rb}) e^{\lambda t}$  et alors que  $N({}^{87}\text{Sr}) = N({}^{87}\text{Sr})_0 + N(\text{Rb}) [e^{\lambda t} - 1]$ .

La spectrométrie de masse permet de déterminer les rapports d'abondance actuels dans les différents minéraux d'une même roche :  $Y = N({}^{87}\text{Sr}) / N({}^{86}\text{Sr})$  et  $X = N(\text{Rb}) / N({}^{86}\text{Sr})$

A partir de cette analyse on obtient donc un graphe linéaire :



### Question à résoudre

Sachant que pour une roche le coefficient directeur de la droite obtenue est égal à 0,065, peut-on déterminer la date de cristallisation de cette roche ?

(réponse :  $4,54 \times 10^9$  an)