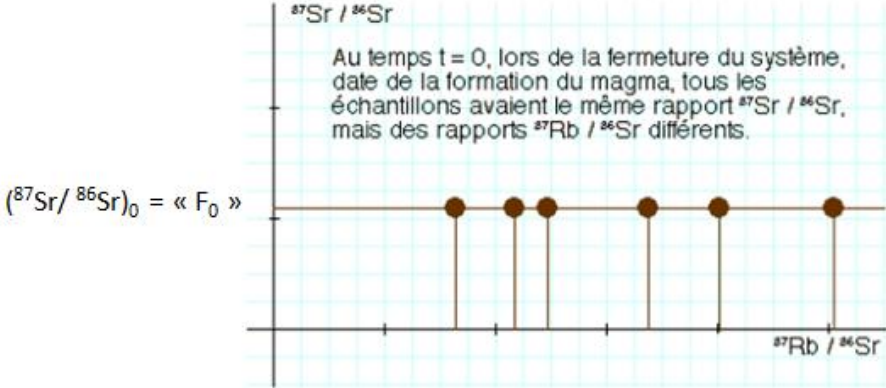


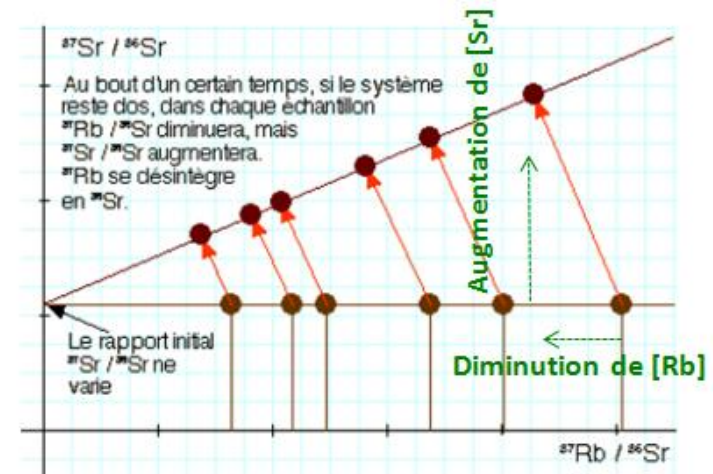
Dans cet exercice on nous demande de dater de manière relative deux granites (dire quel est le plus jeune/le plus vieux et non pas proposer un âge absolu pour ces deux granites), **roches magmatiques plutoniques**, grâce à des valeurs obtenues par des mesures radiochronologiques effectuées sur les **minéraux** de ces roches et reportées sur un graphique.

*Rem. : comme la **formule mathématique** dans cet exercice n'est pas donnée (y compris la valeur de la **constante de désintégration** $\lambda = 1,42.10^{-11}$) et que les élèves ne sont pas sensés retenir- **des calculs ne sont pas attendus**. On adoptera donc un **raisonnement** sans passer par le calcul.*

Ce qui relève de la saisie d'informations / déductions	Ce qui relève des connaissances
<p>Je vois</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les rapports Rb/Sr → axe des X – Le rapport $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ → axe des Y - Pour chacun des granites, les valeurs obtenues par mesure directe dans chacun des 4 minéraux permettent d'obtenir une droite : les points sont alignés. - Ces droites sont des fonctions affines de type $y = a.x + b$ - Ces deux droites (dites isochrones), non confondues, ont le même point à l'origine : $b = 0,710$. Ce point représente les quantités initiales d'éléments fils (« Sr_0 » = « F_0 ») <p>Quelle aurait été les concentrations en Rb et Sr au moment de la fermeture du système autrement dit lorsque le magma s'est cristallisé en une roche ?</p> <p>Je déduis</p> <p>Au moment de la « fermeture du système », le rapport des divers isotopes du Sr ($^{87}\text{Sr} / ^{86}\text{Sr}$)₀ est le même pour tous les minéraux (Cf. : <i>exercice sur une roche volcanique contemporaine</i>) ; en revanche, le rapport $^{87}\text{Rb}/^{86}\text{Sr}$ est variable car les différents minéraux ont incorporé plus ou moins du ^{87}Rb dans des proportions différentes.</p> <p>→ On peut tracer la droite au moment de la « fermeture du système » (à $t = 0$) : il s'agit d'une droite horizontale ($a = 0$) recoupant l'axe des ordonnées en un même point pour les deux granites (c'est le rapport ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$)₀ = $0,710$ = « F_0 »).</p>	<p>Je sais</p> <p>La chronologie relative repose sur la présence dans les minéraux de roches d'isotopes radioactifs dont la désintégration en fonction du temps constitue un chronomètre naturel. Ici, la datation repose sur la désintégration d'un élément « père », le Rubidium qui se désintègre en éléments « fils », le strontium, en émettant un rayonnement, dès la « fermeture du système ».</p> $1 \text{ } ^{87}\text{Rb} \longrightarrow 1 \text{ } ^{87}\text{Sr} \text{ (} ^{86}\text{Sr} \text{)} + \text{ rayonnement}$ <p>La quantité initiale de « F_0 » est la valeur au moment de la « fermeture du système » c'est à dire lors de la cristallisation du magma. En effet, Dans le cas du couple Rb/Sr, les quantités initiales de $^{87}\text{Sr}_0$ sont inconnues. (Rappel : Cette difficulté est contournée en divisant les rapports isotopiques ^{87}Rb et ^{87}Sr par ^{86}Sr pour chacun des minéraux – voir démonstration faite en classe).</p> <p>Lorsque le système est « fermé » alors il n'y a plus d'échanges de Rb ou de Sr entre l'échantillon et son environnement : le radiochronomètre se déclenche.</p> 

Au cours du temps la quantité de Rb diminue (le rapport $^{87}\text{Rb}/^{86}\text{Sr}$) alors que la quantité de Sr augmente (=l e rapport $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$). Cependant, les points restent alignés sur une droite dont la valeur du coefficient directeur (=la pente) augmente avec le temps.(voir construction graphique).

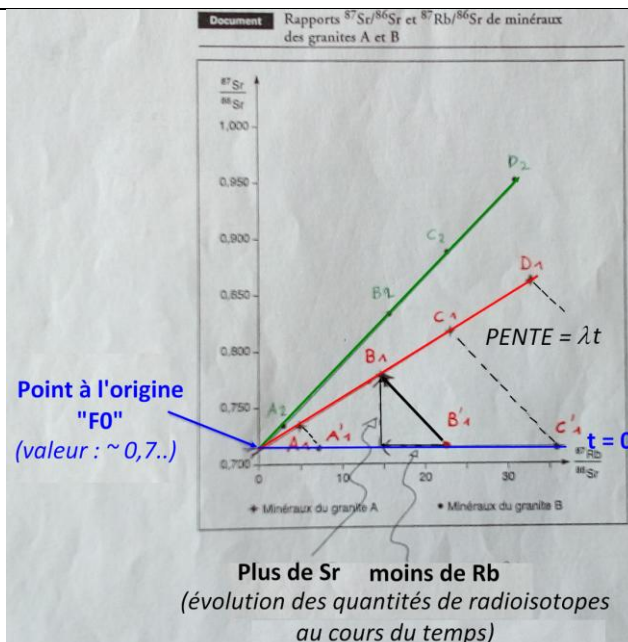
- Or le coefficient directeur est une constante (λ) du temps $a = \lambda t$, par conséquent... (voir synthèse)



SYNTHÈSE

La valeur du coefficient directeur de la droite du granite B étant plus grande que celle du granite A, le granite B est plus vieux que le granite A.

$$a_B > a_A \text{ alors } t_B > t_A$$



Pour information

$$\lambda = 1,42 \cdot 10^{-11}$$

Pour le granite B :

$$t = 1 / 1,42 \cdot 10^{-11} \cdot (0,960 - 0,830 / 30 - 15) = 610\,328\,638 \text{ ans soit env. } 610 \text{ Ma}$$

Pour le granite A : 352 112 676 ans soit env. 352 Ma

MAIS rappel : Les calculs n'étaient pas exigés !