

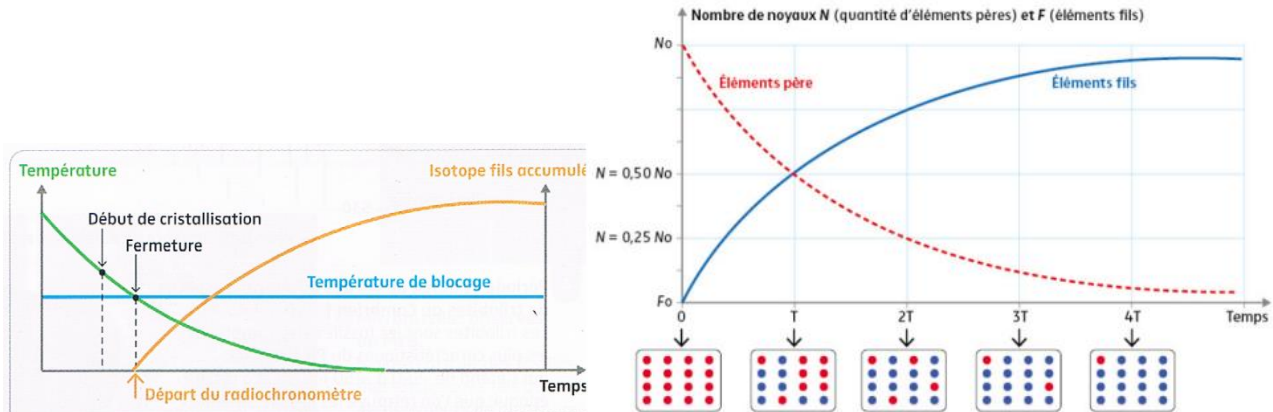
## BILAN 1

La **chronologie absolue** utilise la présence dans les roches d'**isotopes radioactifs**, dont la désintégration en fonction du temps constitue un **RADIOCHRONOMÈTRE naturel**.

Un **ISOTOPE PÈRE RADIOACTIF** est instable et se désintègre de façon continue et irréversible en **ISOTOPE FILS RADIOGÉNIQUE**, selon une constante de désintégration  $\lambda$  déterminée expérimentalement.

La **période radioactive** ou **DEMI-VIE**, notée **T**, d'un élément radioactif est caractéristique de cet élément. Elle correspond à la durée au bout de laquelle la population initiale  $N_0$  est divisée par deux.

Les géologues mesurent les concentrations d'élément-père radioactif et d'élément-fils radiogénique. À partir des données obtenues, ils déterminent l'âge des échantillons étudiés.



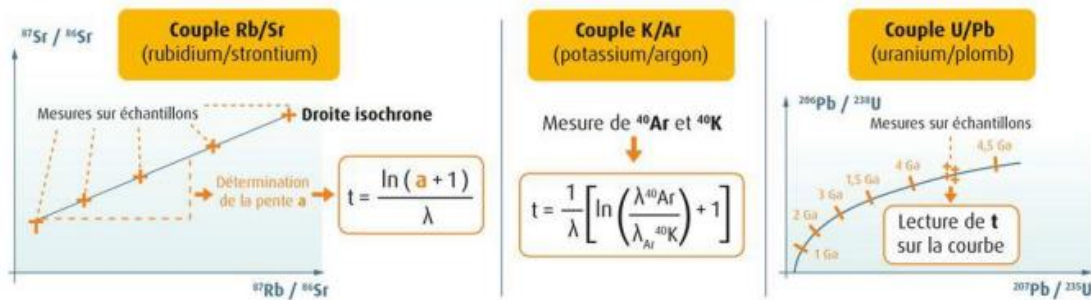
@Nathan

La fermeture correspond à l'arrêt de tout échange en isotopes entre le système analysé et son environnement. En utilisant des minéraux dont la température de fermeture est proche de la température de cristallisation des magmas, on peut dater la formation d'une roche magmatique.

Différents géochronomètres sont utilisés comme les couples  $^{40}\text{K}/^{40}\text{Ar}$ ,  $^{87}\text{Rb}/^{87}\text{Sr}$  et  $^{235}\text{U}/^{207}\text{Pb}$ . Ils se distinguent par la demi-vie de l'élément-père. Le choix du chronomètre dépend de l'âge supposé de l'objet, déterminé par la chronologie relative.

- Pour le couple  $^{87}\text{Rb}/^{87}\text{Sr}$ , on trace une **droite de régression** appelée **DROITE ISOCHRONE** à partir de rapports isotopiques. Le **coefficient directeur** de la droite permet de calculer l'âge grâce à une équation spécifique. Cette méthode donne un âge avec une précision de l'ordre de 10 Ma. Elle est particulièrement adaptée pour la datation des roches de la croûte continentale, les granites.
- Pour le couple  $^{40}\text{K}/^{40}\text{Ar}$ , on calcule l'âge grâce à une équation spécifique. La demi-vie étant de 1,26 Ga, cette méthode s'applique aux roches continentales.
- Pour le couple U/Pb, on place les rapports isotopiques mesurés sur une courbe pour lire graphiquement l'âge. Cette courbe se nomme **Concordia** (concordance des rapports Pb/U). Cette méthode est particulièrement adaptée pour des échantillons anciens (entre 0,5 à 5 Ga). Elle n'est donc pas utilisée pour la plupart des roches océaniques ou continentales. Elle est souvent utilisée sur les météorites.

**Méthodes de détermination de l'âge**



@Belin

t = âge de l'échantillon  
 a = pente de l'isochrone  
 $\lambda$  = constante de désintégration radioactive :  $1,42 \cdot 10^{-11}$  pour Rb/Sr  
 ln : logarithme népérien

L'âge obtenu correspond à l'arrêt de tout échange entre le système et l'environnement, c'est la **fermeture du système** (mort d'un être vivant, cristallisation des minéraux).

**Lexique**

**DROITE ISOCHRONE :** droite formée par l'alignement d'échantillons ayant une même composition isotopique et le même âge.

**ISOTOPE PÈRE RADIOACTIF :** isotope instable.

**ISOTOPE FILS RADIOGÉNIQUE :** isotope stable.

**RADIOCHRONOMÈTRE :** Coupe d'atomes permettant d'obtenir des estimations quantitatives de l'âge d'évènements géologiques en se basant sur la loi de désintégration radioactive.

**Pour réussir**

<b>Notions</b>	Mots clés : chronologie, principes de datations absolue, chronomètres
	Expliquer les bases physiques de la désintégration radioactive
	Identifier les caractéristiques (demi-vie ; distribution) de trois chronomètres reposant sur la décroissance radioactive couramment utilisés dans la datation absolue : Rb/Sr, K/Ar et U/Pb
	Comprendre le lien, à partir d'un exemple, entre les conditions de fermeture du système (cristallisation d'un magma, ou mort d'un organisme vivant) et l'utilisation de chronomètres différents
<b>Méthode</b>	Dater une roche à partir de différents paramètres
	Comparer l'âge absolu de plusieurs roches
	Exploiter des informations de documents
<b>ECE</b>	Utiliser un tableur
	Observer les auréoles liées à la désintégration de l'uranium dans les zircons au sein des biotites