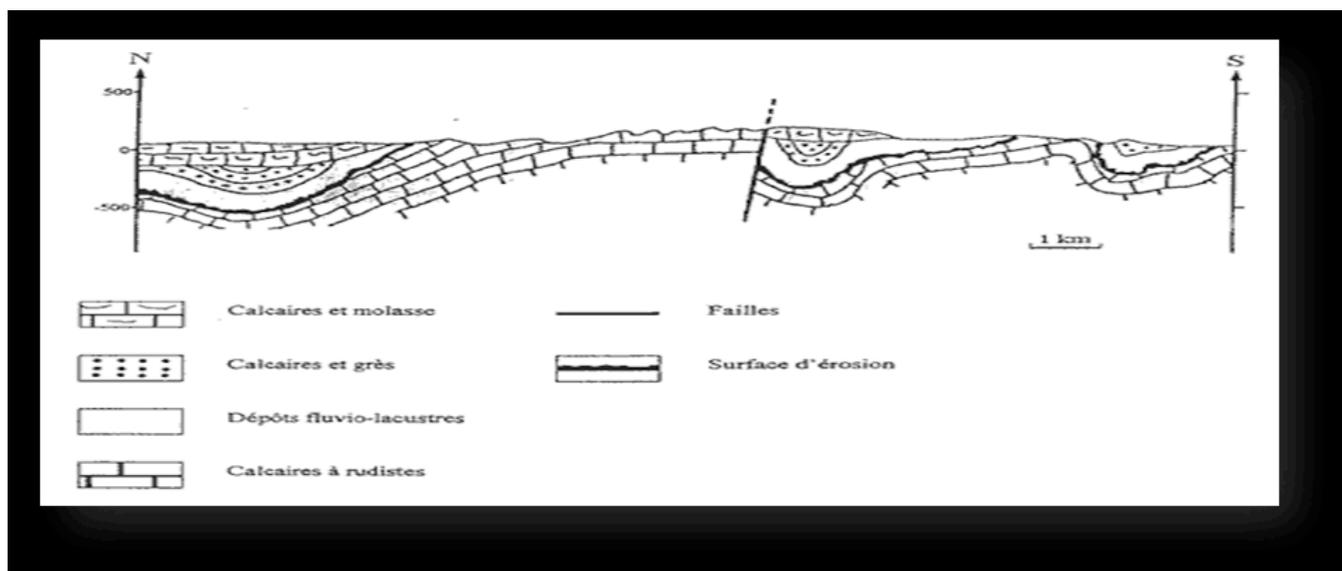


Des exercices corrigés :

DATATION RELATIVE :

Exercice 2.1 : une région de Provence :



Les quatre événements à prendre en compte : la faille, la phase de plissement, la surface d'érosion, le dépôt de calcaires et grès.

Chaque événement est étudié spécifiquement :

La faille : On constate que la faille recoupe les quatre terrains présents dans la région considérée, c'est-à-dire les calcaires à rudistes, les dépôts fluviolacustres, les calcaires et grès et les calcaires et molasse. **On peut donc dire qu'elle est postérieure à ces terrains.**

La phase de plissement : Seuls les trois terrains les plus profonds, calcaires à rudistes, dépôts fluviolacustres et calcaires et grès sont plissés. **On peut donc affirmer que la phase de plissement s'est déroulée postérieurement à la formation des trois terrains. Les calcaires et molasse recouvrent les terrains plissés. On peut dire que le plissement est antérieur à ces dépôts.**

La surface d'érosion : La surface d'érosion limite les calcaires à rudistes, on peut donc penser que cette surface **s'est mise en place postérieurement au dépôt de calcaires à rudistes**. Cette surface est recouverte de dépôts fluviatiles et de calcaires et grès, **elle est antérieure à ces dépôts.**

Le dépôt de calcaires et grès : Les calcaires et grès sont les derniers terrains plissés et recouvrent les dépôts fluviatiles, **ils leur sont postérieurs. Ils sont antérieurs aux calcaires et molasse qui les recouvrent.**

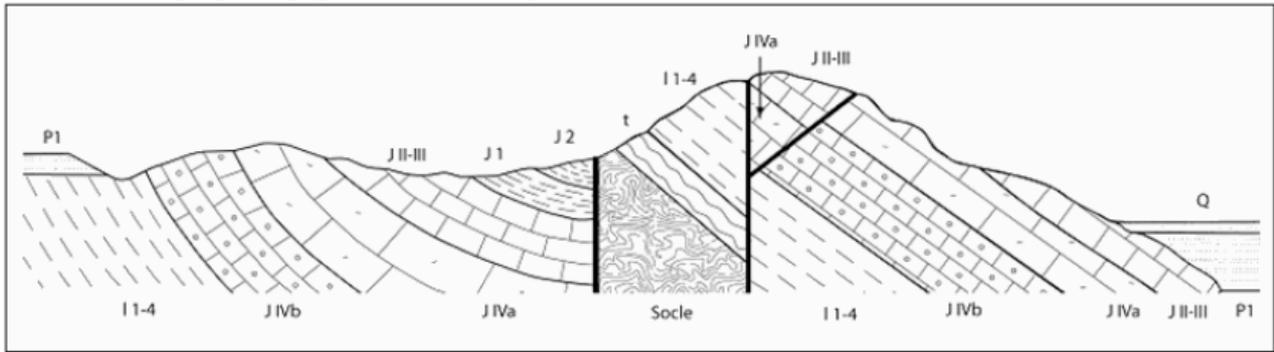
Conclusion

Cette région est constituée de terrains sédimentaires empilés les uns sur les autres. Les calcaires à rudistes se sont déposés les premiers puis ont été érodés donnant naissance à la surface d'érosion. Sur celle-ci les formations fluviolacustres suivies des calcaires et grès sont déposées, elles sont donc postérieures. Les trois terrains ont subi une phase de plissement avant d'être recouverts par les calcaires et molasse. Une faille a alors fracturé tous les terrains mis en place.

Chronologiquement on a ainsi formation de la surface d'érosion, dépôt de calcaires et de grès, phase de plissement et faille.

Exercice 2.1

Document : coupe géologique dans le Beaujolais



d'après G. Demarcq, Guides géologiques régionaux Lyonnais/ Vallée du Rhône

Utilisez les informations du document pour classer dans un ordre chronologique les événements suivants : mise en place du socle, phase de plissement, sédimentations de J2, JIVb et Q.

Intro : A l'aide de cette coupe géologique et des principes de datation relative, nous allons classer chronologiquement : la mise en place du **socle**, la phase de **plissement** et les sédimentations des couches J2, JIVb et Q.

| Saisie des données | Déduction |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>JIVb et J2 sont plissés</p> <p>Q n'est pas plissé</p> | <p>Application du principe de recoupement :</p> <ul style="list-style-type: none"> - La phase de plissement a eu lieu après la sédimentation de JIVb et J2 - Q s'est déposé après la phase de plissement |
| <p>Q est au dessus de JIVb</p> <p>JIVb est en dessous de J2</p> <p>Socle en dessous de I 1-4</p> <p>et I 1-4 en dessous de JIVb</p> | <p>Application du principe de superposition</p> <ul style="list-style-type: none"> - Q plus récent que JIVb - JIVb s'est déposé avant J2 - Le socle est plus ancien que JIVb |
| <p>Synthèse :</p> <p>On a donc la chronologie suivante :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mise en place du socle - Sédimentation de JIVb - Sédimentation de J2 - Phase de plissement - Sédimentation de Q (en discordance sur un ensemble plissé et faillé) | |

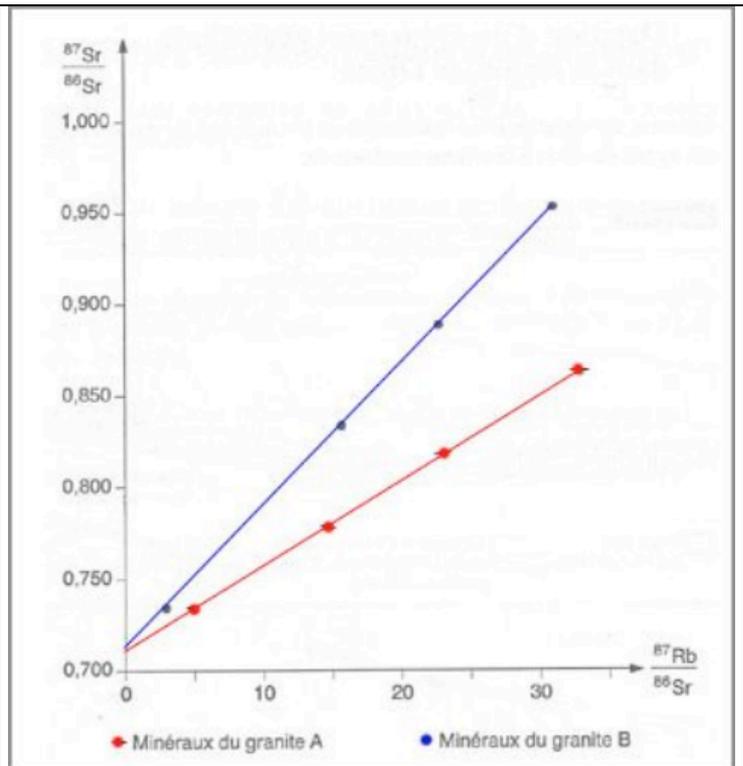
DATATION ABSOLUE :

Exercice type 2a : L'âge de 2 granites

Datation par la méthode rubidium / strontium

On a prélevé des échantillons de granites dans deux massifs A et B situés dans une région afin de déterminer leurs âges. Pour chaque échantillon, on a établi les rapports Sr^{87}/Sr^{86} et Rb^{87}/Sr^{86} .

Extraire du document les informations permettant de dire si les deux massifs se sont mis ou non en place à la même époque.



Correction :

Ce qu'il faut savoir et comprendre avant de répondre :

Les légendes du graphique indiquent qu'il s'agit d'une datation de 2 granites par la méthode Rubidium – Strontium.

Lors de la cristallisation d'un granite, certains minéraux emprisonnent l'isotope radioactif ^{87}Rb et les éléments ^{87}Sr et ^{86}Sr . Au départ le rapport $^{87}Rb/^{86}Sr$ est le même pour tous les minéraux ; en revanche le rapport $^{87}Sr/^{86}Sr$ est variable, les minéraux ayant emprisonné plus ou moins de ^{87}Rb . Le ^{87}Rb en se désintégrant engendre du ^{87}Sr ; en conséquence le rapport $^{87}Sr/^{86}Sr$ augmente avec le temps et ce d'autant plus que le minéral était riche à l'origine en ^{87}Rb .

Au départ, les points représentatifs des rapports $^{87}Sr/^{86}Sr$ et $^{87}Rb/^{86}Sr$ des divers minéraux sont situés sur une droite horizontale recoupant l'axe des ordonnées à la valeur $^{87}Sr/^{86}Sr$ initiale. Au fur et à mesure que le temps passe, les points restent alignés sur une droite dont la pente augmente avec le temps.

Il existe **plusieurs méthodes de datation absolue des roches basées sur la désintégration d'éléments radioactifs**. Les légendes en abscisses et en ordonnées du graphe proposé indiquent que ces granites ont été datés par la méthode Rubidium – Strontium bien adaptée aux roches magmatiques dont la formation remonte à des centaines de millions d'années.

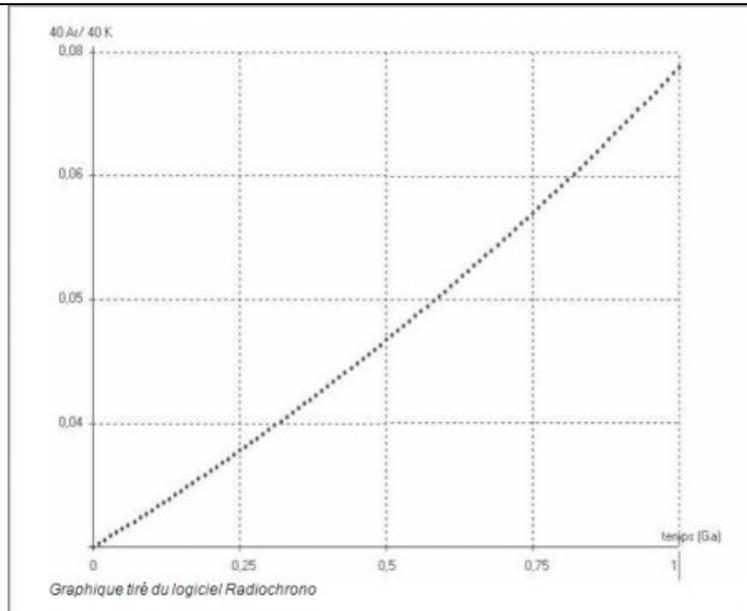
Les points représentatifs de la roche A se répartissent **sur une droite de pente a**. Si le granite B s'était formé en même temps que le granite A, les points représentatifs des minéraux de ce granite B se trouveraient sur une droite de même pente. Ce n'est pas le cas.

En conséquence **les granites A et B ne se sont pas formés à la même époque et la pente b relative aux rapports isotopiques du granite B étant plus forte que la pente a, le granite B est plus âgé que le granite A**.

En prolongeant les 2 droites, on constate qu'elles coupent l'axe des ordonnées pratiquement au même point. Cela signifie que les rapports initiaux $^{87}Sr/^{86}Sr$ était le même pour les minéraux des granites A et B. Cela est un argument en faveur de l'idée que les magmas à l'origine des granites A et B avaient la même composition.

Exercice type 2a : Datation par le couple K/Ar

A partir du document, expliquez le principe de la méthode de datation par le K-Ar, puis déterminez l'âge d'un minéral dont le rapport $^{40}\text{Ar}/^{40}\text{K}$ est de 0.05



correction :

La méthode K-Ar est basée sur la désintégration du ^{40}K en ^{40}Ar . ^{40}Ar est un gaz rare et très volatile. Au moment de la cristallisation du minéral (= fermeture du système), ^{40}Ar s'échappe du système et son taux y est considéré comme nul. Ainsi, au cours du temps, la quantité de ^{40}K diminue et celle de ^{40}Ar , d'abord nulle, augmente. Il suffit de mesurer le rapport $^{40}\text{Ar}/^{40}\text{K}$, en tenant compte de la constante de radioactivité pour connaître l'âge de l'échantillon. Ce rapport égal à 0 à la fermeture du système, augmente avec le temps. Ainsi, dans ce cas précis, le minéral à un rapport $^{40}\text{Ar}/^{40}\text{K}$ égal à 0.05. D'après le graphe : l'âge est d'environ 0.6Ga (600 millions d'années).