

**Mise en situation et recherche à mener**

Le granitoïde des Martys est une formation du massif de la Montagne Noire (massif érigé pendant le Paléozoïque supérieur entre 360 et 280 Ma). Les géologues proposent deux modèles de formation de ce granitoïde : une formation précoce (proche de 360 Ma) pendant la collision selon un gradient moyenne pression - haute température ou une formation tardive lors de distension post-orogénique de la chaîne (proche de 280 Ma) selon un gradient faible pression - haute température.

Dans les deux cas le granitoïde résulte de la fusion partielle (anatexie) de roches métamorphiques (gneiss et schiste) que l'on retrouve dans son environnement proche. Son âge peut être déterminé par radiochronologie.

**On cherche, par l'observation des roches métamorphiques environnantes et la datation absolue du granitoïde, à retrouver des arguments en faveur d'un des modèles proposés.**

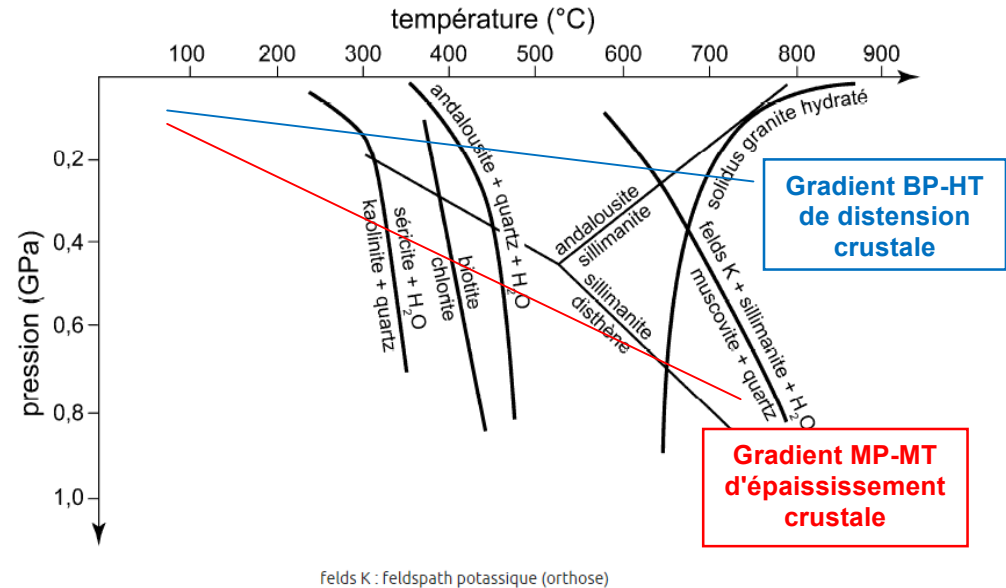
**Ressources**

Le rubidium (Rb) et le strontium (Sr) sont des éléments qui peuvent servir d'horloge géologique. Le <sup>87</sup>Rb est un isotope radioactif qui se désintègre en <sup>87</sup>Sr avec une période de 48,8 10<sup>9</sup> ans. Le couple d'isotopes <sup>87</sup>Rb/<sup>87</sup>Sr, présent dans des minéraux des granitoïdes, est utilisé comme horloge géologique.

Ils peuvent s'insérer dans les minéraux à la place d'éléments ayant les mêmes propriétés chimiques : le strontium à la place du calcium (Ca) et le rubidium à la place du potassium (K).

Minéraux	Composition chimique
Pyroxènes	(SiAl <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> Ca(Fe, Mg, Al)
Amphiboles	(Si <sub>8</sub> Al <sub>2</sub> O <sub>22</sub> )(Mg,Fe) <sub>4</sub> (Al,Ca <sub>2</sub> )Na(OH) <sub>2</sub>
Feldspath calco-sodique (plagioclase)	Si <sub>3</sub> AlO <sub>8</sub> Na - Si <sub>3</sub> AlO <sub>8</sub> Ca
Mica noir (biotite)	K(Mg,Fe) <sub>3</sub> [Si <sub>3</sub> AlO <sub>10</sub> (OH) <sub>2</sub> ]
Sillimanite	Al <sub>2</sub> O(SiO <sub>4</sub> )
Disthène	Al <sub>2</sub> O(SiO <sub>4</sub> )

**Diagramme de stabilité de quelques minéraux de roches métamorphiques en fonction de la profondeur/ pression et de la température.**



felds K : feldspath potassique (orthose)

D'après Sciences de la Terre et de l'univers, Vuibert, 3ème édition, 2014

Le solibus sépare le domaine solide (à gauche) du domaine liquide + solide (à droite).

**Etape A : Proposer une stratégie et mettre en œuvre un protocole pour résoudre une situation problème**  
 (durée recommandée : 40 minutes)

**Matériel disponible et protocole d'utilisation du matériel**

**Matériel :**

- Lame mince d'une roche métamorphique retrouvée à proximité du granitoïde des Martys
- Planche d'identification des minéraux
- Microscope polarisant à platine tournante réglé au maximum d'extinction (un des deux filtres polarisants est escamotable) + une loupe à main.
- Ordinateur + logiciel Tableur et sa fiche technique
- Fichiers pour tableur : « **Martys** » contenant les rapports isotopiques utiles à la datation, mesurés pour plusieurs échantillons du même granitoïde.

**Afin de retrouver dans le granitoïde et les roches métamorphiques environnantes des arguments en faveur d'un des modèles proposés :**

- **Observer** la lame mince d'une roche métamorphique retrouvée à proximité du granitoïde des Martys.
- **Calculer** l'âge du granitoïde :
  - **Réaliser** le graphique représentant  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr} = f(^{87}\text{Rb}/^{86}\text{Sr})$
  - **Construire** la droite isochrone (= droite de régression = courbe de tendance) de la représentation graphique obtenue.

**Sécurité**

**Précautions de la manipulation-**

- Les écritures données tiennent compte de la syntaxe dans un tableur : les formules doivent être tapées sans espace
- le symbole « E » doit être saisi pour les puissances de 10 dans le tableur

**Dispositif d'acquisition et de traitement d'images (si disponible)**



1B – Le domaine continental et sa dynamique  
**METAMORPHISME ET ANATEXIE DANS LA CHAINE HERCYNienne**

**Le granitoïde des Martys découle t'il d'une formation précoce (proche de 360 Ma) pendant la collision selon un gradient moyenne pression - haute température ou d'une formation tardive lors de distension post-orogénique de la chaine (proche de 280 Ma) selon un gradient faible pression - haute température ?**

**Si le granitoïde des Martys découle d'une formation précoce (proche de 360 Ma) pendant la collision, alors on observera au microscope la présence de minéraux caractéristiques d'un passage de la roche dans une zone de moyenne pression/température et ce minéral est le disthène. De plus, on datera sa formation proche de 360 Ma grâce à sa droite isochrone.**

**Si le granitoïde des Martys découle de distension post-orogénique de la chaine (proche de 280 Ma), alors on observera au microscope la présence de minéraux caractéristiques d'un passage de la roche dans une zone de bassepression/température et ce minéral est la silimanite. De plus, on datera sa formation proche de 280 Ma grâce à sa droite isochrone.**

**Protocole :**

**On effectue une observation au microscope polarisant d'une lame mince du granitoïde. Repérage des minéraux grâce à la table de reconnaissance(1<sup>er</sup> argument). Si on observe minéraux dont composition favorable à datation par Rb/Sr (biotite,plagioclase) :**

**On effectue sur le logiciel Excel la représentation graphique de la droite isochrone avec données fournies. Puis avec formule, calcul de l'âge de la roche étudié. (2<sup>ème</sup> argument).**

**Etape B : Communiquer et exploiter les résultats pour répondre au problème (durée recommandée : 20 min)**

**SCHEMA/PHOTO MINERAUX/IMPRIMER DROITE**

**CONCLUSION VARIABLE EN FONCTION DES RESULTATS**