

Mise en situation et recherche à mener

Lors de la formation des chaînes de collision, l'épaississement crustal (=de la croûte) peut entraîner l'enfouissement des roches à plusieurs km de profondeur, elles subissent alors des transformations caractéristiques. Aujourd'hui dans le massif central, on trouve à l'affleurement des roches (micaschistes, gneiss, migmatites...) dont la structure et la composition minéralogique prouvent qu'elles se sont formées au cours d'une ancienne collision.

On recherchera les indices qui traduisent un épaississement crustal dans un micaschiste, un gneiss et une migmatite du Massif Central

Ressources

Doc1. L'épaississement crustal à l'origine d'un métamorphisme croissant.

L'empilement des terrains, en cours de collision, contribue à épaissir la croûte continentale (de 20 km elle peut passer à 60 km).

Les mouvements tectoniques deviennent verticaux et la chaîne de montagnes s'élève.

Lors de l'enfouissement, la température et la pression augmentent, les roches passent d'un comportement fragile à un comportement **ductile** : elles se déforment sans casser.

Si cet enfouissement se poursuit, les minéraux de la roche se **transforment à l'état solide** : de nouveaux minéraux apparaissent, c'est le **métamorphisme**.

Ces déformations et l'apparition de nouveaux minéraux sont observables dans l'échantillon comme dans la lame mince.

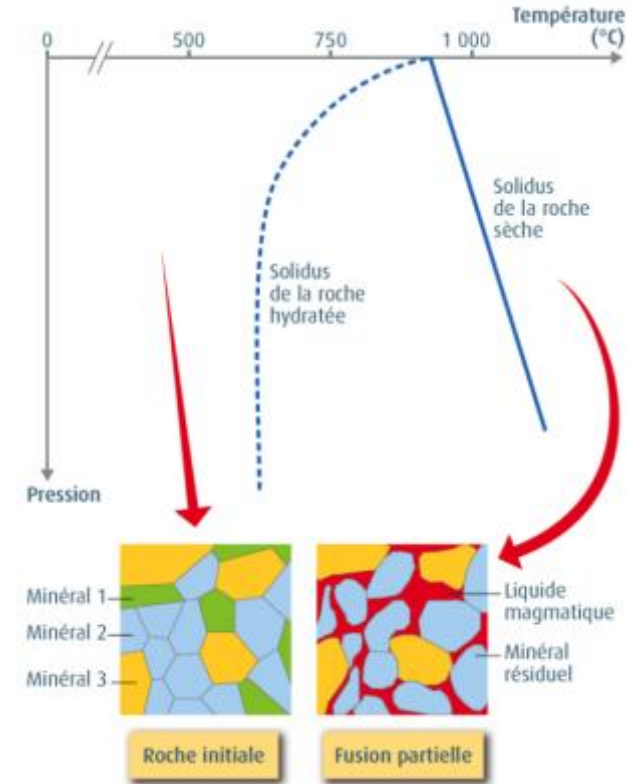
Doc2. Les conditions de températures et de pression du métamorphisme

En laboratoire on soumet des roches à des températures et à des pressions qui règnent en profondeur.

1- Les différents états observés pour la roche, permettent alors de définir des **domaines** de pression et de températures, dans lesquelles l'état de la roche est **stable**. On distingue ainsi un **domaine solide**, du domaine où des gouttelettes de magma apparaissent dans la roche. La fusion partielle des roches continentales s'appelle **anatexie**.

Les conditions T et P séparent ces domaines forment une courbe appelée **solidus**.

On notera que la présence d'eau (roche hydratée) abaisse les températures de fusion des roches. (le domaine PT où les roches sont totalement fondues n'existe pas dans la nature).



Étapes 1,2,3

1-Mettre en œuvre le protocole pour obtenir des résultats exploitables afin de répondre à la problématique :

Observer les roches métamorphiques proposées, à la loupe et au microscope (**en LPA**), pour rechercher des structures et des minéraux caractéristiques de l'épaississement crustal.

2- Présenter les résultats pour les communiquer :




a- A partir de vos observations et du livre p 150/151, **compléter** le tableau comparatif des roches étudiées (fiche réponse).

b- Matérialiser les conditions de température et de pression dans laquelle se sont formées les trois roches, en les positionnant approximativement sur le diagramme P-T à l'aide de trois points, puis **tracer** une flèche de couleur indiquant le chemin P-T suivi par ces roches au cours de leur enfouissement (fiche réponse).

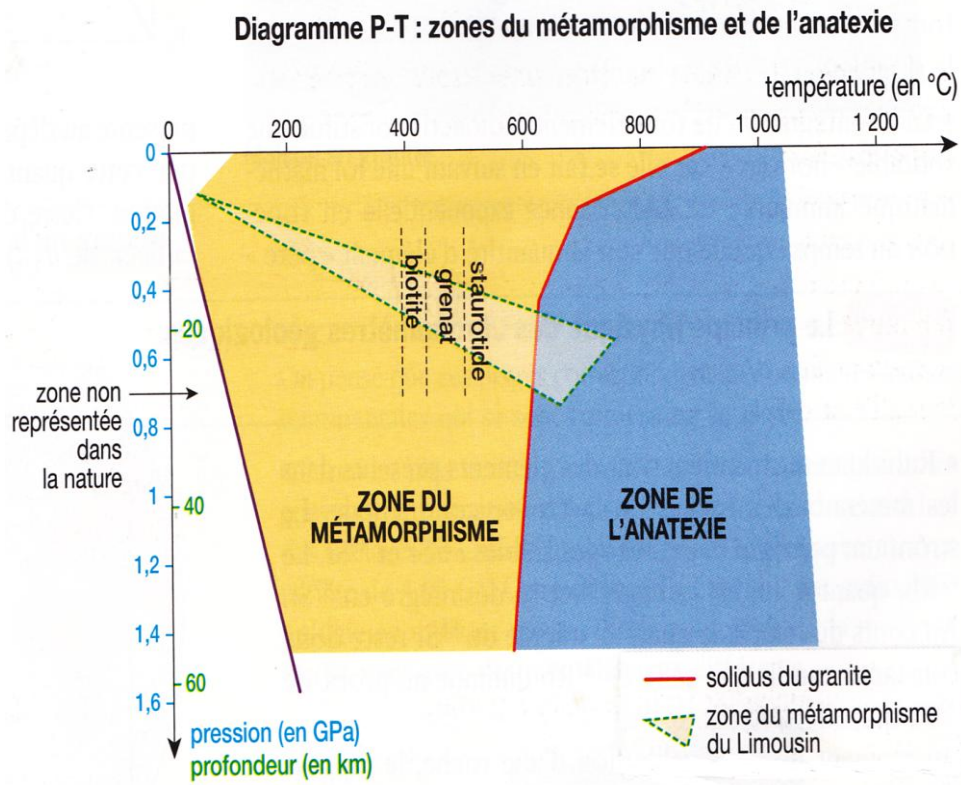
3-Répondre de manière synthétique mais précise à la problématique (3 phrases maximum)

FICHE REPONSE

2a- Les indices caractéristiques de l'épaississement crustal pour trois roches métamorphiques présentes à l'affleurement dans le Massif Central.

	Micaschiste	Gneiss	Migmatite
STRUCTURE			
MINERAUX			
CONDITIONS DE FORMATION (profondeur / pression / température)			

2b- Conditions de température et de pression dans laquelle se sont formées les trois roches, et chemin PT suivi au cours de l'enfouissement.



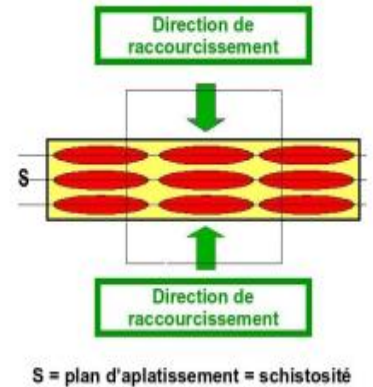
3-Réponse à la problématique :

FICHE DOCUMENT

DOCUMENT 1 –LES CONSEQUENCES DE LA COLLISION SUR LES ROCHES DE LA CROÛTE ENFOUÏE

1 –**Déformations seules** une roche sédimentaire qui subit un faible degré d'enfouissement présente un aspect **feuilleté** –appelé **schistosité**- visible à l'œil nu et au microscope (*schéma ci-contre*). C'est un **schiste**, qui contient les mêmes minéraux que la roche d'origine.

(Comme une argile qui devient de l'ardoise puis un schiste-doc.1 page 150-)

**2-Déformation et apparition de nouveaux minéraux :**

Pour un degré d'enfouissement plus important, en plus de la schistosité de nouveaux minéraux apparaissent, il ya **métamorphisme**.

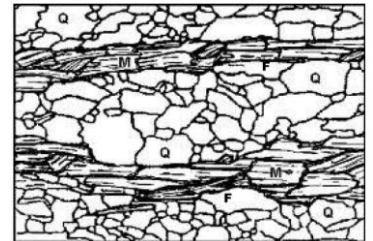
► Formations des micaschistes : (p 150)

- Apparition en particulier de **quartz**, **biotite (micas noir)**, **grenats**.

-L'augmentation PT (Pression/Température), fait apparaître de **très fines couches** où les minéraux **se regroupent par nature** en fines bandes de **couleur claire (quartz ou feldspaths)** et de **couleur sombre (biotite)** visibles à l'œil nu, on parle de **foliation** (de « feuillets »).

► Formations des gneiss: (p 150)

Lorsque la **foliation devient très marquée** en raison de l'augmentation PT, **l'alternance** de niveaux à biotite (micas) et de niveaux à quartz + feldspaths s'accroît, (*schéma ci-contre*).

**3- Fin du métamorphisme et début de l'anatexie : les migmatites**

A partir d'une certaine profondeur, les minéraux d'un gneiss les plus **sensibles à la fusion** (minéraux blancs) commencent à fondre alors que les **minéraux réfractaires** (noirs = ferromagnésiens principalement la biotite) restent solides car la température est insuffisante.

Une **migmatite**, contient des zones claires issues de la fusion, et des zones sombres non fondues (p 151 doc.2).

DOCUMENT 2 : LE CHEMIN PT DES ROCHES DE LA CROÛTE CONTINENTALE.

L'accroissement de la température en fonction de la profondeur est appelé **gradient géothermique**.

Un **géotherme** traduit la **variation théorique de température** subis par une roches en fonction de sa profondeur ou **chemin PT**

Ce géotherme varie en fonction du contexte où se trouve la roche: le **géotherme dans une croûte continentale** diffère du **géotherme sous les dorsales**, ou du **géotherme dans les zones de subduction**.