

Epreuve de moyenne durée n°3

Questions de cours (4 pt)

1- Un minéral présente les propriétés physiques suivantes :
Un **trait** rouge, **translucide**, à **éclat gras**, excellent **clivage**, **malléable**, **habitus tabulaire**. En outre, il est **phosphorescent**, **diamagnétique** et **métamicté**.
Expliquez les termes soulignés.

2- Qu'est que l'échelle de Mohs. Indiquez le minéral le moins dur de cette échelle. Quel est celui qui présente la dureté la plus élevée.

Exercice 1 (5 pt)

Une section principale d'un minéral quadratique est observée au microscope polarisant. L'axe c est parallèle à la direction d'allongement du minéral (figure 1).

- En LPNA (lumière naturelle), le minéral disparaît (impression d'un vide dans la lame) lorsque la direction d'allongement du minéral est perpendiculaire à la direction de vibration du polariseur (figure 2).
- En LPA, on introduit une lame auxiliaire présentant un retard = 1200 nm. Lorsque la direction d'allongement du minéral est à 45° des directions de vibration de l'analyseur, on a soustraction totale des retards (minéral noir) (figure 3).

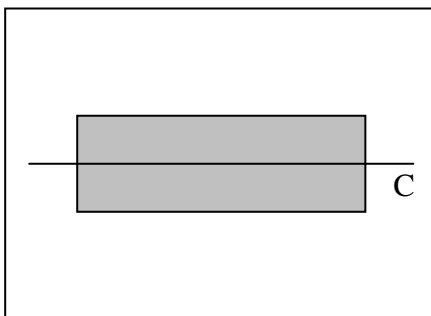


Figure 1

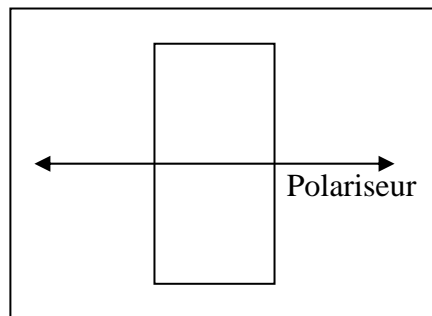


Figure 2

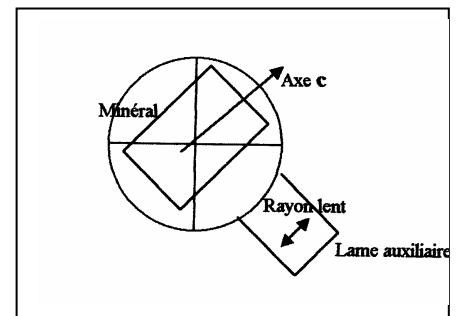


Figure 3

L'épaisseur de la lame mince $e = 0,03$ mm.

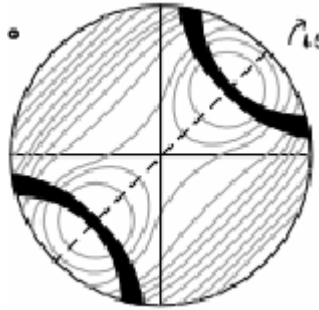
1. Déterminer la biréfringence maximale du minéral
2. Quel est son signe optique (justifiez votre réponse).
3. Déterminer les indices de réfraction principaux du minéral.
4. Une deuxième section quelconque du minéral est observée au microscope. Elle montre une teinte à la limite entre le jaune paille et le jaune clair. Déterminer les indices de réfraction de cette section.

Exercice 2 (5 pt)

I- La calcite et l'aragonite sont des minéraux de même formule chimique CaCO_3 mais de structures cristallines différentes. Quel est le terme utilisé pour décrire cette propriété ? Indiquez les différents types de transformation qui peuvent avoir lieu lors du changement de structure d'un minéral.

II- Les observations au microscope polarisant de l'aragonite nous ont donnés les renseignements suivants :

- Le plan (011) présente une biréfringence maximale de 0,155.
- Le minéral est biaxe négatif avec $2V = 18^\circ$.
- L'indice de réfraction de la section circulaire est 1,680.
- La section perpendiculaire à l'axe cristallographique c présente une biréfringence de 0,005 et montre les figures d'interférences suivantes en lumière convergente :



- 1- A quel système cristallin appartient l'aragonite.
- 2- Dessiner un diagramme montrant les directions cristallographiques et optiques du minéral ainsi que les axes optiques.
- 3- Déterminer les indices de réfraction principaux de l'aragonite.

Exercice 3 (6 pt)

On observe au microscope polarisant un minéral appartenant au système triclinique. Trois sections différentes sont observées en LPNA et en LPA. Les résultats de ces observations sont les suivants :

En LPNA :

Section 1 : la couleur change du jaune au vert au cours de la rotation de la platine.

Section 2 : la couleur de la section est verte et ne change pas au cours de la rotation de la platine

Section 3 : la couleur change du jaune au marron au cours de la rotation de la platine.

En LPA :

Section 1 : la teinte observée est située à la limite entre indigo – bleu.

Section 2 : éteinte

Section 3 : la teinte observée est située à la limite entre jaune verdâtre– jaune pur.

On introduit une lame auxiliaire qui présente un retard de 750 nm.

- La section 1 est disposée de telle façon à ce que le rayon dont l'indice de réfraction est associé à la couleur verte soit parallèle au rayon lent de la lame auxiliaire. On remarque un ajout des retards après introduction de la lame auxiliaire.
- La section 3 est disposée de telle façon à ce que le rayon dont l'indice de réfraction est associé à la couleur jaune soit parallèle au rayon lent de la lame auxiliaire.

- 1- Déterminer la formule pléochroïque du minéral.
- 2- Déterminer la nouvelle teinte observée dans chaque section (1, 2 et 3) après introduction de la lame auxiliaire. (les réponses doivent être justifiées en détail).
- 3- Si le grand indice = 1,70. Déterminer les autres indices de réfraction du minéral. En déduire le signe optique.
- 4- Dessinez les figures d'interférences observées en lumière convergente pour chacune des trois sections du minéral à la position d'extinction et à 45° de cette position.

L'épaisseur de la lame mince $e = 0,03$ mm.

Bonne chance
M.C. CHABOU