

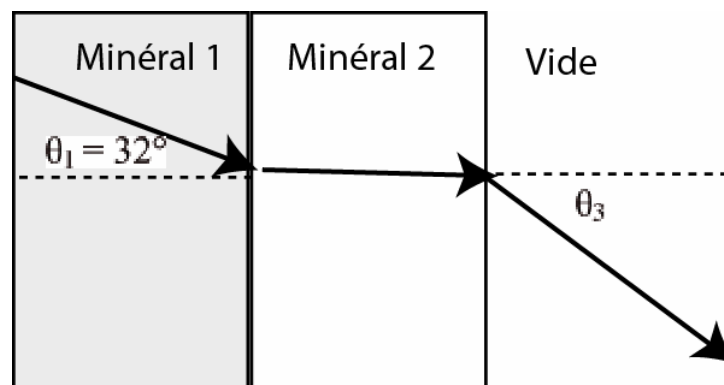
Epreuve de moyenne durée n°3**Questions de Cours (5 pt)**

1. Démontrez la formule du retard des minéraux.
2. Un minéral présente les propriétés physiques suivantes : **transparent**, **paramagnétique**, **fluorescent**, **flexible**, à **éclat adamantin**, et à un **trait** vert. Expliquez les mots soulignés.
3. Faites un schéma montrant les différents éléments du microscope pétrographique.

Exercice 1 (5 pt)

Un rayon lumineux ayant une fréquence de $5,5 \times 10^{14}$ Hz voyage à l'intérieur d'un minéral 1 et rencontre l'interface d'un second minéral avec un angle d'incidence de 32° . Il traverse le minéral 2 et passe dans le vide (figure suivante). Le rayon réfracté dans le minéral 2 a une longueur d'onde de 321 nm.

Les deux minéraux appartiennent au système cubique. On observe au microscope polarisant une lame mince du minéral 1 collé avec du baume du Canada ($n = 1,54$). En LPNA, le minéral 1 est invisible.



- 1- Déterminer l'indice de réfraction du minéral 2.
- 2- Déterminer l'angle de réfraction θ_3 du rayon lumineux dans le vide.
- 3- Déterminer l'angle d'incidence minimale à l'interface Minéral 1/Minéral 2 pour lequel le rayon lumineux soit totalement réfléchi à l'interface Minéral 2/vide.
- 4- On observe une lame mince du minéral 2 en LPNA. Faites une description de ce que vous observez du minéral. Justifiez votre réponse.
- 5- On observe une lame mince du minéral 2 en LPA. Faites une description de ce que vous observez du minéral. Justifiez votre réponse.

Exercice 2 (5 pt)

Un minéral, appartenant au système orthorhombique, possède un rapport $b/c = 0,80$. Les indices de réfraction principaux de minéral ont pour valeur : $\alpha = 1,720$; $\beta = 1,725$; $\gamma = 1,740$.

Les axes optiques sont situés dans le plan (100).

Les deux axes optiques sont perpendiculaires aux plans (051) et $(0\bar{5}1)$ respectivement.

On observe en lumière naturelle (LPNA) trois sections A, B et C, correspondants aux plans (100), (010) et (001) respectivement.

Section A, plan (100) : la couleur du minéral change du rouge au vert au cours de la rotation de la platine.

Section B, plan (010) : la couleur du minéral change du vert au jaune au cours de la rotation de la platine.

Section C, plan (001) : la couleur du minéral change du rouge au jaune au cours de la rotation de la platine.

- 1- Dessiner un diagramme du cristal montrant les directions a, b, c, α , β et γ , le plan optique et les axes optiques.
- 2- Déterminer la formule pléochroïque du minéral.
- 3- Calculer les biréfringences maximales des sections A, B et C. Déterminer les teintes correspondantes.
- 4- Dessiner la figure d'interférence donnée par la section (051) en lumière convergente. Comment appelle-t-on cette figure d'interférence. Pourquoi ?

Exercice 3 (5 pt)

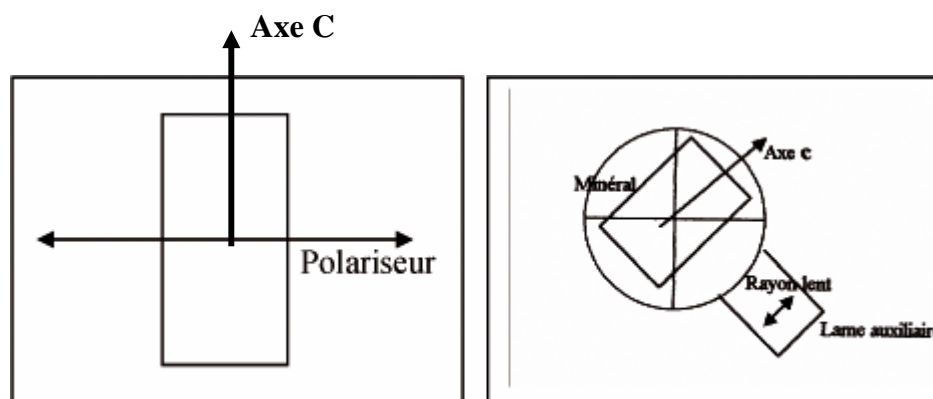


Figure 1

Figure 2

Un minéral appartenant au système quadratique est aminci puis collé sur une lame mince avec du baume du Canada (indice de réfraction = 1,54). On observe la section principale de ce minéral au microscope polarisant.

En LPNA, le minéral disparaît dans la position représentée par la figure 1.

En LPA, on introduit une lame auxiliaire présentant un retard = 900 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 2).

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. On observe une section quelconque du minéral au microscope (la lame auxiliaire n'est pas placée). Elle montre une teinte à la limite entre le jaune paille et le jaune clair. Déterminer les indices de réfraction de cette section.
5. On observe une section perpendiculaire à l'axe c en lumière convergente. On introduit une lame auxiliaire (la position de la lame mince est identique à celle de la figure 2). Dessiner la figure d'interférence observée, en montrant clairement les zones où on a ajout du retard et celles où on observe une soustraction des retards.

Bonne chance
M.C. CHABOU