

**Epreuve de moyenne durée n°3****Questions de Cours (5 pt)****Complétez le tableau suivant**

Formule chimique	Nom du minéral
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>\text{Al}_2\text{O}_3</math></li> <li>• <math>\text{CaF}_2</math></li> <li>• Pt</li> <li>• <math>\text{HgS}</math></li> </ul>	

**Complétez le tableau suivant**

Formule chimique	Classe du minéral
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <math>\text{PbCrO}_4</math></li> <li>○ <math>\text{Cu}_3\text{SO}_4(\text{OH})_4</math></li> <li>○ <math>\text{CaWO}_4</math></li> <li>○ <math>\text{FeO}(\text{OH})</math></li> </ul>	

**Complétez le tableau suivant**

Caractéristiques	Nom du minéral
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Minéral dont la dureté est 1</li> <li>○ Minéral dont l'un des polymorphes est la coésite</li> <li>○ Le nom de la famille des pyroxènes monocliniques</li> <li>○ Le nom d'une pierre précieuse (gemme) qui est une variété de béryl</li> </ul>	

- donnez la définition des termes suivants : minéral fluorescent – malléable – paramagnétique – translucide.

### Exercice 1 (5 pt)

On observe au microscope polarisant trois sections différentes d'un minéral **biaxe négatif**. Ces observations sont effectuées en LPNA, en LPA et en lumière convergente. L'épaisseur de la lame mince  $e = 0,03$  mm. Les résultats de ces observations sont les suivants :

#### En LPNA :

Section 2 : la couleur change du brun au vert au cours de la rotation de la platine.

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

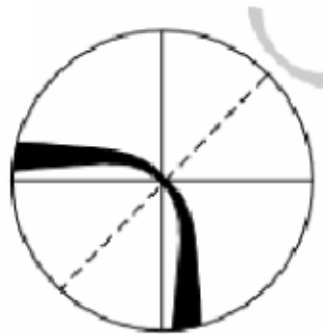
#### En LPA :

Section 2 : la biréfringence de cette section est 0,01.

Section 3 : la biréfringence de cette section est 0,015.

#### En Lumière convergente

Section 1 : on observe la figure d'interférence suivante :



Sections 2 et 3 : aucune figure d'interférence n'est observée.

- 1- Déterminer la formule pléochroïque du minéral. En déduire les couleurs observées sur la section 1 en LPNA.
- 2- Déterminer les teintes maximales observées chez les trois sections en LPA après introduction d'une lame auxiliaire avec un retard de 300 nm. On suppose que le rayon lent de la lame auxiliaire est parallèle au rayon lent des sections.
- 3- L'axe  $X(\alpha)$  est perpendiculaire à une quatrième section (section 4). Déterminer la biréfringence, la teinte maximale et les couleurs observées en LPNA de cette section.
- 4- La section 4 est observée au microscope polarisant en LPA. On introduit une lame auxiliaire de 300 nm. La nouvelle teinte observée est à la limite entre le gris lavande et le gris bleu. L'indice de réfraction du rayon parallèle au rayon lent de la lame auxiliaire est de 1,6. Déterminer les indices de réfraction principaux du minéral  $\alpha$ ,  $\beta$  et  $\gamma$ .

## Exercice 2 (5 pt)

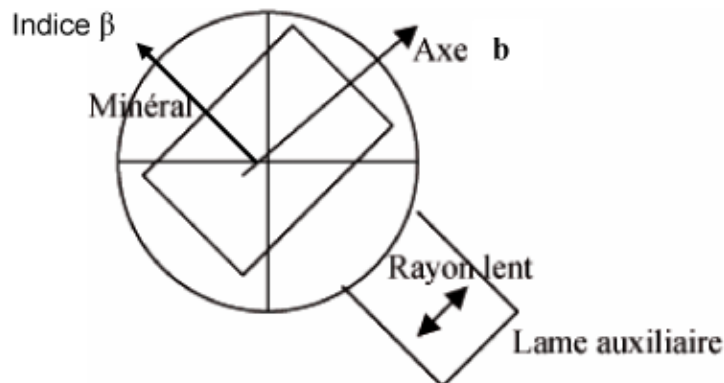
- On considère un minéral cristallisant dans le système monoclinique (l'angle cristallographique  $\beta = 130^\circ$ ), avec pour indices de réfraction principaux : 1,595 ; 1,605 et 1,612. L'angle  $2V = 60^\circ$  et l'axe cristallographique  $b$  est la bissectrice aigue de cet angle. Les deux directions optiques  $Y(\beta)$  et  $Z(\gamma)$  sont situées entre les axes cristallographiques  $a$  et  $c$ . L'angle entre l'axe  $c$  et la direction  $Y(\beta) = 10^\circ$ .

1. Dessiner un diagramme du cristal montrant les directions de  $a$ ,  $b$ ,  $c$ ,  $X(\alpha)$ ,  $Y(\beta)$ ,  $Z(\gamma)$  et des deux axes optiques.
2. Calculer la biréfringence du plan (010).

- On dispose d'une lame auxiliaire composée d'un minéral uniaxe négatif. L'épaisseur de la lame auxiliaire est de 0,05 mm. Les indices de réfraction du minéral ont pour valeur 1,553 et 1,555.

1. Déterminez le retard (en nm) de la lame auxiliaire.
2. Le rayon lent de la lame auxiliaire correspond à quel indice de réfraction ( $\omega$  ou  $\varepsilon$ ). Pourquoi.

- Une lame mince à face parallèle épaisse de 0,03 mm est taillée dans le cristal monoclinique. La lame mince est observée au microscope en LPA. On introduit la lame auxiliaire. La figure suivante représente la position de la lame mince et de la lame auxiliaire.



1. Déterminer le retard total (en nm) après introduction de la lame auxiliaire.
2. Déterminer la teinte observée au microscope en LPA avant et après introduction de la lame auxiliaire.
3. La lame auxiliaire est toujours introduite. On effectue une rotation de la platine du microscope de  $90^\circ$ . Quelle est la nouvelle teinte observée en LPA.

### Exercice 3 (5 pt)

On a observé un minéral qui appartient à la classe 622 au microscope polarisant.

- En LPNA, le minéral disparaît (impression d'un vide dans la lame) lorsque la direction de l'axe de rotation  $A_6$  est parallèle à la direction du polariseur (figure 1).
- En LPA, on introduit une lame auxiliaire présentant un retard de 550 nm. Lorsque la direction de l'axe  $A_6$  est perpendiculaire à la direction du rayon lent de la lame auxiliaire, on observe au microscope une teinte à la limite entre jaune verdâtre et jaune pur du deuxième ordre (figure 2).
- L'épaisseur de la lame mince  $e = 0,03$  mm.

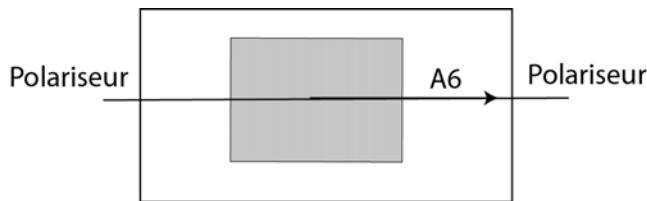


Figure 1

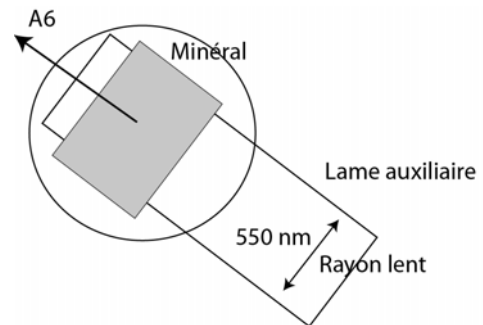


Figure 2

1. Quel est le signe optique du minéral. Justifiez votre réponse.
2. Déterminer les différents indices de réfraction du minéral
3. On observe les sections  $(10\bar{1}0)$  et  $(0001)$ . Déterminez la biréfringence maximale et les figures d'interférences observées en lumière convergente de chaque section.
4. Dessinez un diagramme du minéral montrant les éléments de symétrie et les directions optiques du minéral.
5. Sur la figure 1, si on effectue une rotation de la platine de  $90^\circ$ , on observe une couleur jaune pale. Déterminer la formule pléochroïque du minéral.

*Bonne chance*  
*M.C. CHABOU*