

Epreuve de Synthèse
2 Heures

Exercice 1 (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.

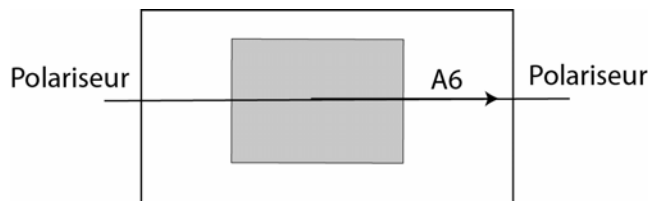


Figure 1

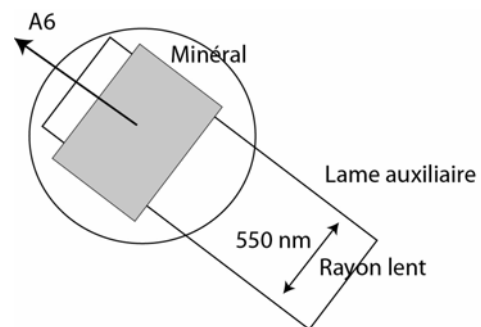
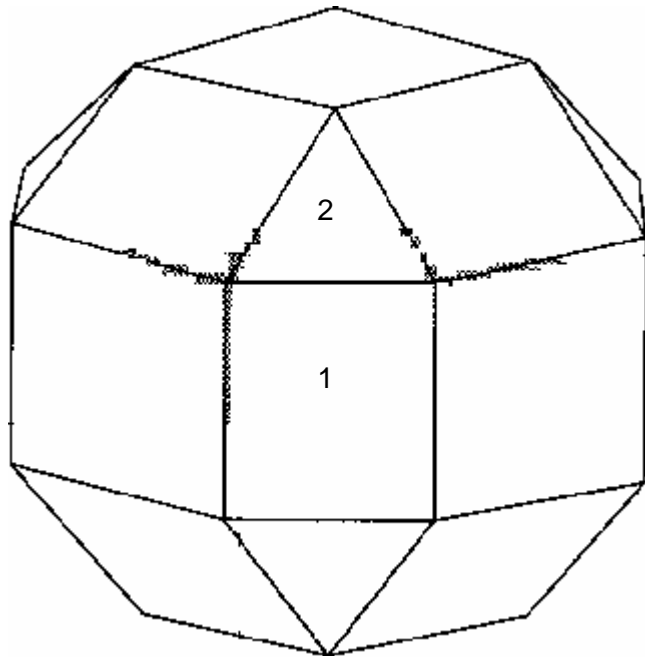


Figure 2

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 la projection stéréographique des éléments de symétrie et des points équivalents par symétrie du minéral.
5. Dessinez un diagramme du minéral montrant les éléments de symétrie et les directions optiques du minéral.
6. Sur la figure 1, si on effectue une rotation de la platine de 90° , on observe une couleur jaune pâle. Déterminer la formule pléochroïque du minéral.

Exercice 2 (5 pt)

Un cristal se présente de la manière suivante :

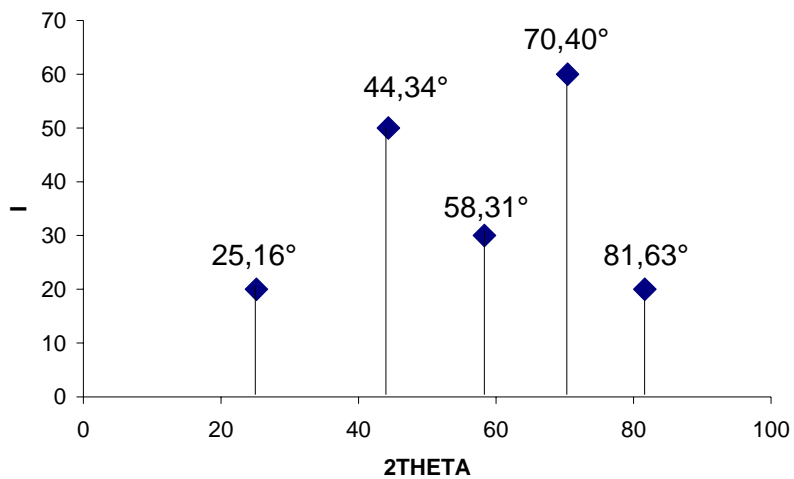


1. Déterminer les éléments de symétrie de ce cristal. En déduire la notation d'Hermann-Mauguin relative à ce minéral.
2. Représentez sur le cristal les différents éléments de symétrie.
3. A quel système cristallin appartient-il ?
4. Dessiner la projection stéréographique des éléments de symétrie et des points équivalents par symétrie.
5. Combien de formes présente ce cristal. Justifiez votre réponse ?
6. Déterminez par le calcul l'angle entre les faces 1 et 2.

Exercice 3 (6 pt)

1- Donnez les conditions d'existence de raies de diffraction sur les plans des 3 différents types de réseau du système cubique.

2- Le diffractogramme obtenu d'un cristal cubique d'argent en utilisant la radiation $\lambda = 1,5406 \text{ \AA}$ est représenté par la figure suivante :

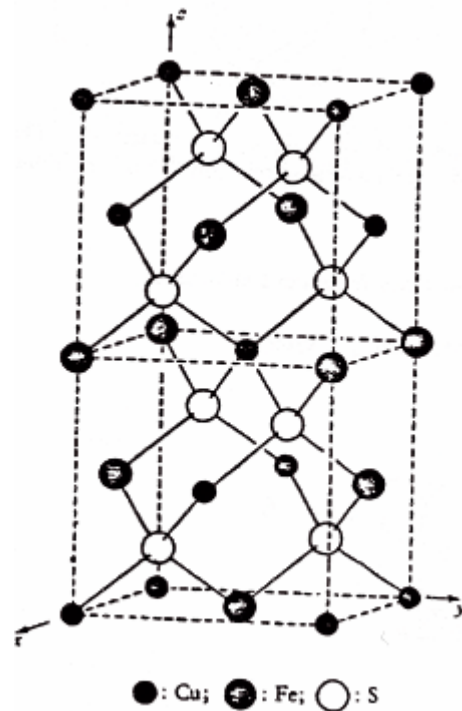


- Déterminer la nature du réseau
- Indexer les raies c'est à dire déterminer les indices h,k,l des plans produisant ces raies.
- Calculer le paramètre de la maille (**a**) en utilisant la 1^{ère} raie.
- Déterminer le rayon de l'atome d'argent dans la structure dans le cas idéal. En déduire la compacité de cette structure.
- A quelle famille de minéraux appartient le cristal d'argent. Donnez les principales classes de cette famille de minéraux.

Exercice 4 (4 pt)

La structure de la chalcopyrite est représentée par la figure suivante :

- Déterminer les coordonnées réduites des atomes dans la structure de la chalcopyrite.
- Représenter la projection orthogonale de cette structure sur le plan (001).
- Indiquer le nombre de formule chimique Z dans la maille puis donner la formule chimique du cristal. A quel famille de minéraux appartient ce cristal. Pourquoi ? Ce minéral est un minéral de quel élément ?
- Calculer la masse volumique du composé. Que peut-on dire de ce composé.



Données : Paramètres de la maille : $a = b = 5,25 \text{ \AA}$, $c = 10,32 \text{ \AA}$; Masses molaires : Cu = 64 g/mole, Fe = 56 g/mole, S = 32 g/mole. Nombre d'Avogadro $N = 6,023 \cdot 10^{23}$ atomes/mole.

Bonne chance
M.C. CHABOU