

**Epreuve de Synthèse**  
**3 Heures**

**Questions de Cours (4 pt)**

1. Indiquez le système cristallin de chaque classe cristalline suivante :

$$\bar{3} ; 4/m\bar{3}2/m ; 2/m ; 1$$

2. Donner la définition de l'éclat d'un minéral.

Donner la définition de la dureté d'un minéral.

3. Le minéral dont la formule chimique est  $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3(\text{F}, \text{Cl}, \text{OH})$  s'appelle .....  
 C'est le principal minéral de ..... Il appartient à la classe des .....  
 Cette classe comprend également :  $\text{P}_5\text{Ca}_4(\text{F}, \text{Cl}, \text{OH})_2$  ;  $\text{LiAlPO}_4\text{F}$  ;  $\text{Ca}_3(\text{F}, \text{Cl}, \text{OH})$ .

4. Complétez le tableau suivant :

Nom du minéral	Minéral de
.....	Plomb
.....	Baryum
Blende	.....
Cinabre	.....

**Exercice 1 (6 pt)**

Dans un polymorphe du quartz,  $\text{SiO}_2$ , appelée cristobalite: les atomes de silicium sont placés comme ceux du carbone, dans le diamant. Les coordonnées réduites des atomes de silicium dans cette structure sont donc :

$$(0,0,0) ; \left(\frac{1}{2}, \frac{1}{2}, 0\right) ; \left(\frac{1}{2}, 0, \frac{1}{2}\right) ; \left(0, \frac{1}{2}, \frac{1}{2}\right) ; \left(\frac{1}{4}, \frac{1}{4}, \frac{1}{4}\right) ; \left(\frac{3}{4}, \frac{3}{4}, \frac{1}{4}\right) ; \left(\frac{3}{4}, \frac{1}{4}, \frac{3}{4}\right) ; \left(\frac{1}{4}, \frac{3}{4}, \frac{3}{4}\right).$$

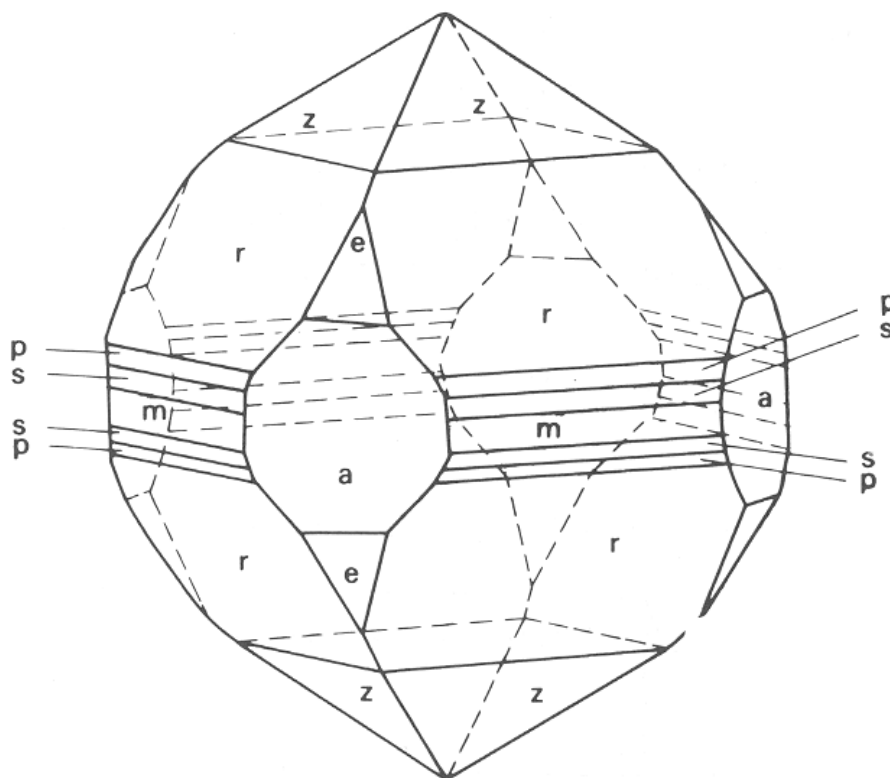
1. Quel est la valeur de la distance **d** la plus courte entre deux atomes de silicium (en fonction du paramètre cristallin a).

Les atomes d'oxygène sont placés entre deux atomes de silicium distants de **d**.

- Donner les coordonnées réduites de la maille, et faire une représentation de la maille sur le plan (001).
- Déterminer la coordinence de chaque atome.
- Quel est le contenu de la structure  $\text{SiO}_2$  (donner le nombre d'atomes d'oxygène et de silicium).
- Déduire le paramètre de maille  $a$  si la densité de la cristallobalite étant  $d=2.32$  ( $M_{\text{SiO}_2}=60.1 \text{ g/mol}$ ).
- Déterminer la compacité de la structure.

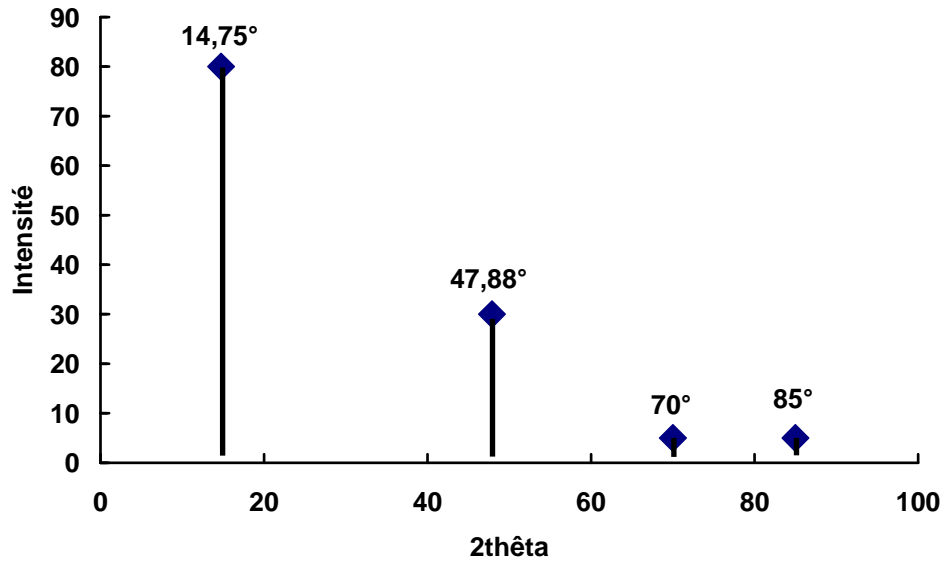
### Exercice 2 (6 pt)

Un cristal se présente de la manière suivante :



- Déterminer les éléments de symétrie de ce cristal. En déduire la notation d'Hermann-Mauguin relative à ce minéral.
- A quel système cristallin appartient-il ?
- Dessiner la projection stéréographique des éléments de symétrie et des points équivalents par symétrie.
- Donnez le nom de toutes les formes présentes dans ce cristal (utilisez les lettres de la figure pour désigner les formes) ?
- La figure suivante représente le diffractogramme du cristal précédent obtenu en utilisant la raie du cuivre  $\lambda = 1,54 \text{ \AA}$ .

Déterminer les paramètres (a,b,c) du cristal.



### Exercice 3 (4 pt)

On observe trois sections différentes d'un minéral au microscope polarisant (en LPNA et LPA).

	LPNA	LPA
<b>Section 1</b>	La couleur change du transparent au jaune et le relief de nul à faible au cours de la rotation de la platine.	La teinte observée correspond à la limite Jaune verdâtre/jaune pur du 2 <sup>ème</sup> ordre.
<b>Section 2</b>	La couleur demeure transparente et le relief change de nul à très faible au cours de la rotation de la platine. Le grand indice de cette section correspond au relief très faible.	La teinte observée correspond à la limite jaune paille/jaune clair du 1 <sup>er</sup> ordre. Cette section montre les figures d'interférences de la bissectrice aigue en lumière convergente
<b>Section 3</b>	La couleur change du transparent au jaune et le relief de très faible à faible au cours de la rotation de la platine.	La teinte observée correspond à la limite indigo/bleu pur du 2 <sup>ème</sup> ordre.

- 1) Déterminer la formule pléochroïque du minéral.
- 2) Déterminer les indices de réfraction et le signe optique du minéral.
- 3) Représentez les figures observées chez la section 2 en lumière convergente. On introduit une lame auxiliaire de 550 nm. Décrire les changements de teinte observés dans la section 2 en lumière convergente (faites un dessin). Justifiez votre réponse.

*Bonne chance*  
*M.C. CHABOU*