

### Contrôle

#### Exercice N°1 :

I. Un sulfure de fer (FeS) cristallise dans une structure hexagonale de type wurtzite de paramètre  $a = 344 \text{ pm}$ ,  $c = 588 \text{ pm}$ ,  $\gamma = 120^\circ$  et  $z = 2$ . Les anions  $\text{S}^{2-}$  occupent les positions  $(0, 0, 0)$ ,  $(2/3, 1/3, 1/2)$  et les cations  $\text{Fe}^{2+}$  occupent les positions:  $(2/3, 1/3, 1/8)$  ;  $(0, 0, 5/8)$ .

1. Représenter la maille. Calculer la plus courte distance entre ions.
2. Calculer la masse volumique de ce sulfure.

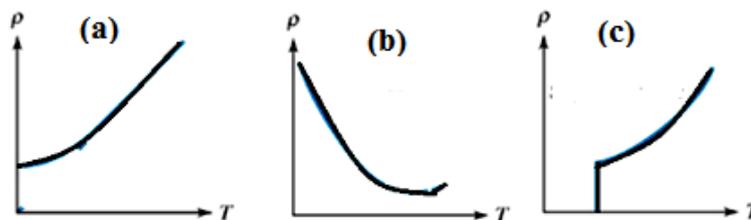
II. On réalise ce composé est non stœchiométrique (les variations des paramètres de maille sont négligeables):

1. Quelles sont les hypothèses possibles qui permettent l'explication de cette non stœchiométrie? Donner pour chaque hypothèse la formule correspondante pour ce sulfure.
2. Ce sulfure présente une faible conduction d'électricité, quelles sont les hypothèses retenues ? Justifier votre réponse en indiquant le type de conduction.
3. Expérimentalement la masse volumique de ce sulfure non stœchiométrique est  $\rho = 4629.96 \text{ kg/m}^3$ , retenir la bonne hypothèse et donner sa formule exacte.

**Données :**  $M(\text{Fe}) = 55.85 \text{ g/mol}$ ,  $M(\text{S}) = 32.066 \text{ g/mol}$  et  $N = 6.022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ .

#### Exercice N°2 :

I. On présente ci-dessous 3 courbes d'évolution de la résistivité en fonction de la température :



Donner, en justifiant, la propriété électrique correspondante à chaque courbe

II. Compléter, en justifiant, le tableau ci-dessous :

Composé	$E_g$ (énergie de gap)(eV)	Propriétés électrique
C	5.21	
Si	1.11	
Ge	0.66	
GaAs	1.43	
Cu		

### Exercice N°3 :

A partir de la courbe d'essai de traction d'une éprouvette en laiton, déterminer :

1. Le module de Young
2. La limite conventionnelle d'élasticité
3. La force maximale que peut supporter une éprouvette cylindrique d'un diamètre initial  $D_0 = 12.8\text{mm}$  (section circulaire  $S = \pi r_0^2$ ).
4. La variation d'une longueur d'une éprouvette de longueur initial  $L_0 = 250\text{mm}$  soumise à une contrainte de traction de  $345\text{MPa}$ .
5. La valeur de contrainte où le nombre de dislocations atteint son maximum

