

## Du 12 au 16 juin

### I Cours et exercices

#### Architecture de la matière ch.3 – Solides cristallins

- I **Différents types de solides** : solides cristallins, amorphes, semi-cristallins ; allotropie.
- II **Modèle du cristal parfait** : description (réseau, motif, maille), mailles cubiques (CS, CC, CFC), dénombrement (population, coordinence), occupation du volume (compacité, masse volumique), limite du modèle.
- III **Cristal parfait de sphères dures** : modèle, empilements compacts (ABA, ABC), condition de contact et application calculs de compacité (CS, CC, CFC), sites interstitiels (définition, habitabilité, sites O et T) : position, nombre de sites par maille et habitabilité.
- IV **Différents types de cristaux** : métalliques (description, propriétés macro) et alliages, ioniques (description, propriétés macro) et exemples (CsCl, NaCl, ZnS), covalents (description, propriétés, application diamant), moléculaires (description, propriétés macros) et bilan.

### II Cours uniquement

#### Exercices possibles à partir de mardi soir

#### Induction chapitre 1 – Champs magnétiques

- I **Introduction** : notion de champ, interaction entre aimants, vecteur champ magnétique.
- II **Sources et cartes de champ magnétique** : aimant droit, lignes de champ ; champs magnétiques créés par des courants : bobine plate, solénoïde.
- III **Intensité du champ magnétique** : lire une intensité sur une carte, champs uniformes (bobines de HELMOLTZ), lien entre courant et champ magnétique : règles de la main droite, proportionnalité, symétries, invariances, exercice bilan.
- IV **Le moment magnétique** : boucle de courant, cas des aimants.

#### Induction chapitre 2 – Actions mécaniques du champ magnétique

- I **Observations expérimentales** : aimant, rails de LAPLACE.
- II **Force de LAPLACE** : densité linéique, expression intégrale et puissance, règle de la main droite.
- III **Couple de LAPLACE** : spire rectangulaire dans champ constant, couple résultant et puissance associée.

### III Questions de cours possibles

#### AM. chapitre 3

- 1 Décrire la maille cubique faces centrées. Déterminer sa population, sa coordinence, sa compacité. **Application** : le fer  $\gamma$  est une variété allotropique du fer, cristallisant dans une structure CFC. Sa masse volumique vaut  $\rho = 8,21 \times 10^3 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$ . Déterminer le paramètre de la maille  $a$  et de rayon  $r$  des atomes de fer dans la structure. On donne  $M_{\text{Fe}} = 56 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$  et  $N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ .
- 2 Présenter et justifier l'existence des sites interstitiels. Donner les positions et la population des sites O et T de la structure CFC, et déterminer leurs habitabilités.

Donner la population, la coordonnée, la relation entre les rayons et le paramètre de maille, exprimer la compacité et la masse volumique et donner les propriétés macroscopiques d'un des cristaux suivants :

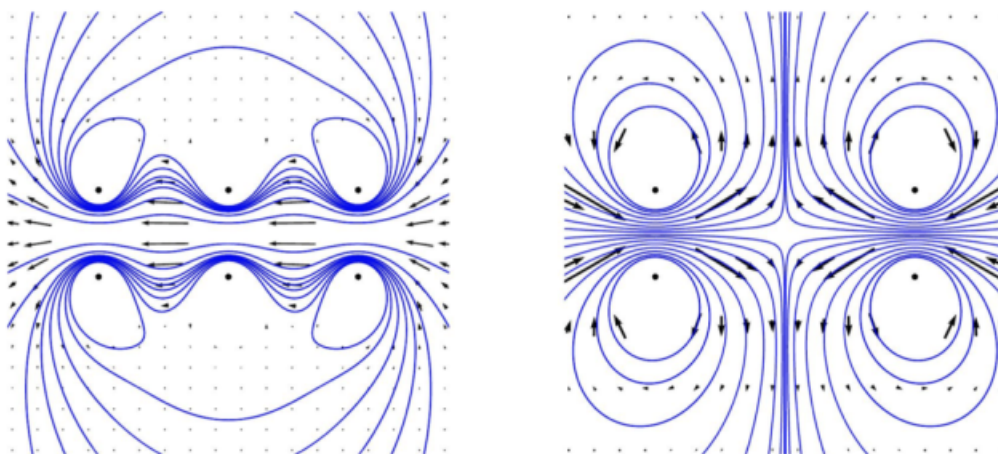
- 3 Le diamant ;
- 4 Le chlorure de césium ;
- 5 Le chlorure de sodium ;
- 6 La blende.

### Induction chapitre 1

- 7 Définir les lignes de champ et donner leur propriété pour le champ  $\vec{B}$ . Dessiner les lignes de champ pour un aimant droit, une bobine plate, un solénoïde et un aimant en U. Pour les champs issus d'un courant, le lien entre l'orientation du courant et du champ  $\vec{B}$  doit bien évidemment être respecté.
- 8 Indiquer comment lire une intensité sur une carte de champ, trois manières de faire un champ uniforme, donner un ordre de grandeur de l'intensité du champ pour 4 situations particulières (aimant, électroaimant, IRM, champ terrestre), et refaire l'exercice :

#### Exercice bilan

Les cartes de champ magnétique ci-dessous sont des vues en coupe du champ produit par des spires de courant circulaires. Dans les deux cas, indiquer 1/ la position des sources, 2/ le sens du courant circulant dans les spires, 3/ les zones de champ fort et faible, et 4/ le cas échéant s'il existe une zone de l'espace où le champ magnétique est uniforme.



### Induction chapitre 2

- 9 Démontrer les expressions linéaire et intégrale de la force de LAPLACE dans une barre conductrice soumise à un champ magnétique uniforme et stationnaire. Exprimer alors la puissance de la force de LAPLACE. À l'aide d'un schéma, expliquer l'expérience des rails de LAPLACE.
- 10 Établir le couple des actions de LAPLACE sur une spire rectangulaire parcourue par un courant  $I$  en rotation autour d'un axe de symétrie orthogonal, et plongée dans un champ magnétique extérieur uniforme et stationnaire. Au moins un calcul utilisera le bras de levier. En déduire la puissance du couple.

Merci, et bonne fin d'année à touz !