

Entretien

On a une heure pour preparer l'entretien (lire le texte, repondre aux questions), puis une heure de passage. Je n'ai lu le texte qu'une fois, et ne m'en suis servi que pour donner l'ordre de grandeur de la liaison carbone-carbone...

Texte :

Le graphene. Reflets de la physique, Numéro 25, juillet-août 2011.

Questions sur le texte

- Définir : isolant, conducteur, semi-conducteur (notions de gap, de bandes).
- Quelle est la taille typique de la liaison carbone-carbone dans un nanotube ?
- Techniques de microscopie utilisables pour observer les nanotubes ?
- Difference entre liaison covalente et liaison de Van der Waal ?

Questions generales

- Définir diamagnetique, paramagnetique, ferromagnetique.
- Calculer le rapport entre le moment cinétique et le moment magnétique.
- Définir les observables moment cinétique et moment de spin en mecanique quantique, donner des exemples pour des particules elementaires.

Question experimentale

Comment determiner l'ellipticite d'une polarisation circulaire ?

Remarques :

Les examinateurs etaient sympa, me signalant les erreurs que je commetais en me posant des questions du genre "Vous etes sur ?". Dans l'ensemble ils semblaient attendre des reponses tres basiques aux questions (par ex. dans la question sur le moments cinetiques et de spins, ils semblaient juste vouloir que je dise que $\hat{L} = \hbar j(j+1)\dots$). Ils voulaient que je donne beaucoup d'ordres de grandeur (par ex. ODG du gap d'un semi conducteur, de la taille d'une bande d'energie).

TP

Le but du TP etait de construire un microscope sur un banc optique en positionnant un objectif de microscope demonte et une lentille convergente faisant office d'oculaire. On avait ensuite a observer un "object inconnu" (en fait une grille) place sur une lame en verre, a l'aide du microscope.

I

- Mesurer la focale f'_1 de l'oculaire. Precision ? *On ne peut pas mesurer la focale directement, car on ne sait pas ou se trouve le centre optique de l'objectif. En plus la mesure de \overline{OA} serait peu precise car l'objectif ayant une focale tres courte, cette longueur est de l'ordre du mm. L'idee est de passer par le grandissement G avec la formule $\overline{OA'} = f'_1 \cdot (1 - G)$. On peut tracer la droite $\overline{OA'}$ en fonction de G , dont la pente est f'_1 .*
- Pourquoi est-il conseille d'utiliser l'objectif avec le grandissement indique par le constructeur ?
- Mesurer l'ouverture numerique (sinus de l'angle maximal du cone forme par les rayons entrant dans le systeme optique) de l'objectif.

II

- Faire le schema d'un microscope. A quoi sert l'oculaire ?
- Montrer que $f_1' = -F_1'F_2/G$.
- Fabriquer le microscope.
- Comment mesurer la longueur d'un objet observe ? *On peut tout betement mettre une grille transparente (il y en avait une sur la table) dans le plan de formation de l'image par l'objectif de l'objet observe.*
- Caracteriser l'objet inconnu en l'observant au microscope.
- Caracteriser l'objet inconnu en observant sa figure de diffraction avec un laser. Precision ?

Remarques : *Examineurs sympa.*