

Montage présenté : MP 18 : Matériaux semi-conducteurs

Présentateur : Bensmili Mohamed

Temps : 42 min

Introduction

Il est effectivement bien de faire une introduction en présentant les différents types de conducteurs qu'il est possible de rencontrer dans la nature avec les bandes d'énergie. Néanmoins il faut que cette introduction puisse appuyer votre propos lors du montage, il est donc nécessaire de donner les ordres de grandeur des gaps et les différences fondamentales entre les semi-conducteurs et les métaux.

I – $R(T)$ d'un semi-conducteur

La manip a tout à fait sa place dans ce montage puisqu'il montre que la résistance d'un semi-conducteur décroît avec la température, ce qui est une propriété fondamentale des SC par rapport aux métaux. Pour faire une mesure en thermique, c'est mieux de le faire en descendant et de faire uniquement 1 ou 2 points devant le jury. Ici, l'équilibre thermique n'a pas été atteint pour les mesures effectuées devant le jury, il n'est donc pas étonnant de ne pas être du tout sur la courbe de préparation qui avaient été effectuées avec plus de précaution. Le jour de l'oral, une telle manipulation ne pourra pas être bien notée car la mesure présentée est fautive. Un SC intrinsèque est un SC pur sans défaut de structure et la relation donnée par l'étudiant était la bonne dans le cas où on néglige la partie en T puissance $3/2$ en facteur, ce qui n'est pas évident en premier abord, il faut le justifier.

II – Etude du germanium

A – Densité de porteurs de charges

Le plus gros problème de cette manip est que l'étudiant a utilisé un teslamètre qui est une sonde à Effet Hall pour montrer l'effet Hall sur une plaquette commerciale, ce qui pose un problème de concept. Dans certains cas, il est difficile de s'affranchir de ce problème mais ici, il est possible de faire la mesure de champ avec un fluxmètre. Soit il faut faire une calibration de l'électroaimant auparavant et ensuite on l'utilise (attention à l'aimantation rémanente) ou on peut faire la mesure de B en enlevant à chaque fois la plaquette et en mettant le fluxmètre. A choisir.

B – Mesure de la mobilité des porteurs de charges

La mesure de la résistance n'était pas la bonne devant le jury car l'étudiant a mesuré la résistance le long de la plaquette au lieu de l'épaisseur. Dans ce cas, là prendre la valeur de la préparation qui permet de trouver une valeur bien plus cohérente.

La mesure du nombre de porteurs de charges en fonction de la température peut être une manip intéressante (même si cela revient à faire la même chose qu'au 1) mais il faut pouvoir l'exploiter et dire pourquoi c'est intéressant de la faire, que cela montre-t-il ?

III – Détermination du temps de recombinaison des paires é-trous

Il ne restait que peu de temps pour cette partie, la mesure du temps de relaxation n'a pas été effectuée jusqu'au bout et non exploitée. Cette manip a sa place dans ce montage mais il faut le relier aux propriétés des SC.

Remarques générales :

Sur le fond, les manipulations présentées et les mesures faites en préparation sont tout à fait adaptées et de bonne qualité pour ce montage. En revanche il manque une manip dans ce montage qui pourrait être présentée

en 30 min si vous n'avez pas de soucis pendant la présentation. Nous proposons soit de faire une étude sur une cellule photovoltaïque ou une étude d'une diode (en fonction de T) ou d'un transistor.

Sur la forme, peu de manipulations ont été réalisées de manière convaincante et exploité jusqu'au bout. L'étudiant était conscient de certains problèmes (pas tous) qu'il n'a pas su forcément résoudre. Il faut être plus en maîtrise le jour J.

Questions posées :

Ordre de grandeur des gaps ? De l'agitation thermique ?

Qu'est qu'une CTN ?

Qu'est-ce que la courbe de première aimantation ?

Vous parlez de la saturation de l'électroaimant, qu'entendez-vous par là ? Quand cela arrive-t-il ?

Pourquoi on tourne la sonde ? C'est quoi cette sonde ?

C'est quoi ces pièces plates ? pourquoi ça fait un champ homogène ?