

MP18 MATERIAUX SEMI-CONDUCTEUR

12 avril 2020

MONNET Benjamin &

Niveau : L3

Commentaires du jury

Bibliographie

↗ Jolidon	→ Photodiode
↗ Quaranta IV	→ Gap d'un SC
↗ Quaranta III	→ Effet Hall
↗ BUP 634	→ Le Quaranta renvoie à ce BUP pour l'effet Hall

Expériences



Table des matières

1	Détermination du gap d'un SC intrinsèque	2
2	Semi-conducteur extrinsèque	2
2.1	Résistivité	2
2.2	Nom de poteur par effet Hall	2
3	Applications	2

Introduction

1 Détermination du gap d'un SC intrinsèque

La conductivité d'un semi-conducteur vaut :

$$\sigma = AT^{3/2}e^{-\frac{E_g}{k_B T}}$$

Néanmoins, sur la gamme de température que l'on considère, l'exponentielle est largement prédominante et la résistance peut alors être approximée sous la forme :

$$R(T) = T_0 e^{-\frac{E_g}{k_B T}}$$



Gap d'un SC

☞ Quaranta IV p466



On plonge la CTN dans des bains thermostatés à différentes températures puis on trace $\ln(R)=f(T)$. La pente $-\frac{E_g}{k_B T}$ permet de remonter au gap.

Matériau	Germanium	Silicium	Arsénium de Gallium	Diamant
E_g (en eV)	0.76	1.12	1.43	7

2 Semi-conducteur extrinsèque

2.1 Résistivité



Mesure de résistivité

☞ Quaranta III



On utilise la plaquette à effet Hall et on mesure U en fonction de I en faisant différentes températures.

$\frac{1}{\sigma} = \frac{RS}{l}$ du coup il faut connaître les dimensions !

2.2 Nom de poteur par effet Hall

A l'équilibre, la différence de potentiel dans la sonde à effet Hall vaut :

$$V = \frac{1}{ne} \frac{IB}{b} = R_H \frac{IB}{b}$$



Effet Hall dans un SC

☞ Quaranta, BUP



On utilise un électro-aimant pour générer le champ magnétique. On mesure V en fonction de B et on remonte à la densité de porteurs de charge.


Normalement $b=2.5$ mm ?

3 Applications



Caractéristique d'une photo-diode



Voir  Jolidon

Questions

-

Remarques

-