

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
République Algérienne démocratique et populaire

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي  
Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique

المدرسة العليا للأساتذة - القبة القديمة الجزائر  
Ecole Normale Supérieure Vieux Kouba - Alger

قسم الفيزياء  
Département de physique



## مذكرة تخرج لنيل شهادة أستاذ التعليم المتوسط

من إعداد:

ظريف سامية

الموضوع

خصائص أشباه النواقل



وبعض تطبيقاتها

تحت إشراف: تواتي أحمد - مولاي نصر الدين

الأستاذة: بوطالبي سامية..... رئيسة

الأستاذ: علون علاء الدين .....ممتحنا

الأستاذ: تواتي أحمد ..... مشرفا

السنة الجامعية: 2014-2015

1.....	مقدمة
2.....	الفصل الأول: دراسة نظرية لبنية المادة
2.....	I- المادة (Matter)
2.....	I-1- حالات المادة
2.....	I-1-1- الحالة السائلة
3.....	I-1-2- الحالة الغازية
3.....	I-1-3- الحالة الصلبة
3.....	I-1-4- الحالة البلازمية
4.....	I-2- بنية المادة
4.....	I-2-1- تركيب الذرة
5.....	I-2-2- مكونات الذرة في النواة ومستويات المحيط الخارجي
6.....	I-2-3- من الذرة إلى البلورة
7.....	I-2-4- الإرتباط البلوري
10.....	I-3- المادة الصلبة
12.....	I-3-1- الخصائص الكهربائية للأجسام الصلبة

12.....	2-3-I-التوصيل الكهربائي.
13.....	3-3-I-المعالجة الكمية للموصلية الكهربائية.
14.....	4-3-I-الموصلية الكهربائية.
15.....	4-I-تصنيف المواد
16.....	1-4-I-المواد العازلة
16.....	2-4-I-المواد الناقلة.
17.....	3-4-I-المواد شبه الناقلة.
19.....	<b>الفصل الثاني: أشباه النواقل و خصائصها.</b>
19.....	II-أشباه النواقل (Semiconductors)
19.....	II-1-أشباه النواقل الذاتية.
20.....	II-1-1-تعيين تركيز حاملات الشحن.
25.....	II-1-2-موضع سوية فارمي في أشباه النواقل الذاتية.
27.....	II-2-أشباه النواقل غير الذاتية.
27.....	II-1-2-شبه ناقل من النوع السالب n-type
28.....	II-2-2-شبه ناقل من النوع الموجب p-type
29.....	II-2-3-موضع سوية فارمي في أشباه النواقل غير ذاتية.
32.....	II-3-الخصائص الضوئية لشبه الناقل (الإمتصاص الضوئي).
32.....	II-3-1-الإننتقال المباشر.

34.....	II-3-2-الإنتقال غير المباشر.....
35.....	II-4-عملية إعادة الإتحاد.....
37.....	II-5-الوصلة.....
37.....	II-5-1-الوصلة بين شبهي ناقلين.....
44.....	II-5-2-الوصلة معدن- شبه ناقل.....
50.....	<b>الفصل الثالث: بعض تطبيقات أشباه النواقل.....</b>
50.....	III- بعض التطبيقات (Applications).....
50.....	III-1-الديود.....
51.....	III-1-1-كيفية إيصال الكهرباء و صدها.....
53.....	III-1-2-المنحنى المميز و الخواص الأساسية.....
55.....	III-1-3-الدارات المكافئة للديود.....
57.....	III-1-4-بعض أنواع الديود.....
61.....	III-2-الترانسيستور.....
62.....	III-2-1-مبدأ عمل الترانسيستور.....
63.....	III-2-2-أنواع الترانسيستور.....
64.....	III-2-3-أصناف الترانسيستور.....
65.....	III-2-4-خصائص الترانسيستور.....
66.....	III-3-الخلايا الشمسية.....

66.....	III-3-1- مبدأ عمل الخلايا الكهروضوئية.....
70.....	III-3-2- نموذج الخلية الكهروضوئية.....
75.....	III-3-3- خصائص الخلية الضوئية.....
84.....	<b>الخاتمة</b> .....

لقد عرف الإنسان منذ القدم المواد بمختلف أشكالها وحاول تصنيفها إلى عوازل مثل البلاستيك و نواقل المعادن لاستعمال كل منها في مجالها الخاص به، بعد ذلك اكتشف أن هنالك مواد أخرى تكون ناقلة في ظروف معينة و عازلة في ظروف أخرى سماها أشباه النواقل .

و تتمتع المواد نصف ناقلة بعدد من الخواص تجعلها من أكثر الأشياء الصلبة أهمية في العديد من التطبيقات، و إن الأجهزة الفيزيائية التي تستخدم أنصاف النواقل لتدهش بمدى تنوعها و إختلافها، و مازالت هذه المواد تدخل حقولا جديدة من التطبيقات العملية، و إذا كانت دراستها قد بدأت منذ عام 1920 م إلا انها لم تحظى بالاهتمام الفائق الا بعد اختراع الترانسيستور 1949 م ومازال التطور جاريا منذ ذلك الحين أما على صعيد دراسة الخواص الأساسية و التعميق في فهمها أو في إستخدام هذه الخواص في إختراع و تصميم أجهزة و تطبيقات جديدة.

و استشعارا منا لأهمية هذا الموضوع حاولنا البحث فيه حيث قسمنا هذا العمل المتواضع الى ثلاثة فصول تطرقنا في الفصل الأول للدراسة النظرية لبنية المادة ثم تعرضنا في الفصل الثاني إلى أشباه النواقل و مختلف خواصها التي تميزها عن المواد الأخرى و في الفصل الثالث إلى بعض تطبيقاتها.