الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

المدرسة العليا للأساتذة

القبة القديمة – الجزائر

قسم الفيـــزياء

Ministère de l'Enseignement Supérieure et de la Recherche Scientifique

Ecole Normale Supérieure

Vieux Kouba- Alger

Département de physique

مذكرة تخرج لنيل شهادة أستاذ تعليم ثانوي

التأثير المغناطيسي الحراري

من إعداد الطالبتين:

- تونسي حنان
- بوعافية نصيرة

تحت إشراف الأستاذ:

بوبـــكر محمـــــد

لجنة المناقشة:

- **الأستاذ:** بوضياف عبد الكريم رئيسا.
- **الأستاذ:** بو بكر محمد مشرفا.
- **الأستاذ:** علون علاء الدين ممتحنا.

السنة الجامعية: 2009-2010

دفعة جوان 2010

الفهـــرس

مقدمة: .....
01

الفصل الأول: إنتاج الحقل المغناطيسي

1-1المغناطيسية .....
03

1-2المغناطيس الطبيعي والمغناطيس
الاصطناعي.....03

1-3 اتجاه المغناطيس 05

1-4 التجاذب والتنافر..... 05

1-5 إظهار طيف المغناطيس عن طريق برادة الحديد
.....06

1-6 التحديد المسبق لطيف مغناطيسي.....07

1-7 التدفق المغناطيسي 08

1-8 التمغنط المؤقت 10

1-9 التمغنط الدائم 10

1-10 الخلاصة.....
12

1-11 الحقل المغناطيسي والتيار الكهربائي.....13

1-11-1 مبدأ التمغنط
الكهربائي.....13

1-11-2 حقل مغناطيسي منشا بواسطة
تيار.....14

1-11-3 شكل واتجاه
الحقل.....15

1-11-4 كثافة التدفق.....
16

1-11-5 حقل ناتج عن مجموعة من النواقل.....18

1-11-6 القوة المغناطيسية
الحركية.....18

1-11-7 حقل الملف اللولبي (الوشيعة الطويلة
).....19

1-11-8 المغانط
الكهربائية.....22

الفصل الثاني: تطبيق حقل مغناطيسي على جسم صلب

2-1 تأثير الحقل المغناطيسي على سلسلة من المواد ذات التأثير المختلف لدرجة الحرارة
..... 23

2-1-1 التأثير المغناطيسي الحراري..... 23
2-1-2 المواد والتاثيرالمغناطيسي الحراري..... 24
2-2 استعمال مادة الـــGd..... 26

2-3 تطبيق التأثير المغناطيسي الحراري لإنتاج البرودة حول درجة حرارة
الاعتدال..27

2-4 الاحتياطات الواجب اتخاذها في هذا النموذج..... 29

الفصل الثالث: المعادلات الترموديناميكية

3-1 لمحة تاريخية..... 31

3-2 الاثر المغناطيسي الحراري والمغنطة..... 32

3-4 حساب الخصائص الترموديناميكية..... 34

3-4-1 مراحل تحديدالاثر المغناطيسي الحراري.....34

الفصل الرابع:المبردات المغناطيسية

4-1 تعريف.....37

4-2 المبردات بدون محفز..... 38

4-3المبردات بواسطة محفز.....39

4-4 دورات التبريد المغناطيسي.....45

4-4-1 دورة التوليد الخارجي 45

*الدورةالمغناطيسيةلبرايتن(Brayton)..... 46

* الدورة المغناطيسية لـــ اريكسن (Ericsson).....48

5-4 الاجهزة المغناطيسية في نظام
التبريد.....50

* الجهاز المغناطيسي المنجز في اسبانيا.....50

* الجهاز المغناطيسي المنجز في (و.م. أ) (النظام المغناطيسيZIMM).....51

الفصل الخامس: النموذج الرياضي

5-1
مقدمة.....54

5-2- 1 إختيار نوع المبدل (إختيار هندسي).....55

* المبدل على شكل صفيحة 55

* الشكل الأساسي.....55

* الحساب الحراري للمبدل.....55
المبدل الحراري الساخن.....56
- ✓ المبدل الحراري البارد.....56
- ➢ مبدل الحرارة الباردة.....57
  - معطيات المسالة (المشكلة).....57

5-3 المشكل الفيزيائي 59

5-4 مبدأ التشغيل.....60

5-5 المعادلات التي تتحكم في التبادل الحراري في دورةAMMR.....62

5-6 التبادل الحراري بين السائل و الصلب.....62

5 -7 تطورات حديثة.....63

5-8 فرضيات تبسيطية.....65

5-9 الشروط الحدية والابتدائية.....
.....66

الفصل السادس: الطريقة الرقمية ونتائجها

6-1 مقدمة.....69

6-2 طريقة الفروق المنتهية.....69

6-3 المعادلة الجبرية.....70

6-3-2 معادلة حرارة الجسم الصلب للعقد في الحد.....70

6-3- 3معادلة السائل للعقد الداخلية.....73

6-3-4 معادلة السائل لعقد الحد.....74

6-3-5 الفعالية الترموديناميكية.....75

6-4 مخطط الحساب.....76

6-5 مفهوم مولد طاقة جسم.....83

6-5-1 تعريف.....83

6-5-2 عرض بعض مولدات الطاقة.....83

6-5-3 فكرة التقريب في نظامAMMR.....84

6-5-4 معالجة تغيرات التبريد المغناطيسي المؤقتة.....85

- تأثيرEMC.....86.....
- تأثير دور دورة.....89
- تاثير التدفق الحجمي.....91

6-6 اختيار الشكل المناسب.....94

6-7 تطبيق AMMR.....94

6-7-1النتائج وتحليلها.....95

- تأثير مدة الدورة على COP.....95
- تأثير مدة الدورة على استطاعة التبريد.....96
- تأثير التدفق على COP.....97
- تأثير التدفق على طاقة التبريد.....98

8-6 تعيين أبعاد مولد طاقة جسم.....99

الخاتمة.....
102

.....
103

قائمةالمراجع.....104

.....
105

مقـدمـــــة

* في مجتمعنا الحالي, يحتل المبرد مكانة هامة بحيث يمثل 15% من مجموع حجم إستهلاك الطاقة الكهربائية في العالم, إستعمالاته كثيرة وأهمها المكيفات الهوائية (المبردات) للسيارات والعمارات (البنايات) التبريد الصناعي أو المنزلي ... الخ .

* إن مجمل الأنظمة الحالية تعتمد في نظام عملها على مبدأ ترموديناميكي الذي يستعمل الطاقة الحرارية الناتجة عن تغيرات مراحل (سائل/ غاز), عن طريق الضاغط وممدد الغاز مثل:الكلوروفليوروكربون(CFC) , الهدروفليوروكربون (HFC),الهدروكلوروفليوروكربون (HCFC). هذه الأخيرة تعد لسوء الحظ مركبات مضرة بالبيئة وبطبقة الأوزون في الوقت الراهن ,هناك عدة أبحاث تسعى لإيجاد حل لهذه المشاكل وذلك عن طريق إحداث انقطاع تكنولوجي وإيجاد وسائل جديدة ناجعة لانجاز أنظمة ذات مردودية طاقوية عالية وبأقل أضرار ممكنة على البيئة و المحيط,وهذا هو حال طريقة التبريد المغناطيسي بدرجة حرارة معتدلة التي تشكل موضوع هذه الدراسة.

* التبريد المغناطيسي هو طريقة تبريد تعتمد على التأثير المغناطيسي الحراري الذي أكتشف سنة 1881م, مبينا أن إستجابة أحد المواد المطبق عليها مجال مغناطيسي تظهر في تغير درجة حرارتها ,وتتمثل هذه المادة في المغنطة الحديدية التي ترتفع درجة حرارتها بوجود حقل مغناطيسي وبرفع تأثير هذا الأخير تنخفض درجة حرارة هذه المادة .

يتميز نظام التبريد المغناطيسي عن غيره بعدم استعماله لمواد ملوثة ذات تأثير سلبي على البيئة وبذلك فهو لا يحتاج لاستعمال الأجهزة الميكانيكية (الضاغط ممدد الضغط) التي تعد مصدر ضياع وفقدان الفعالية في أنظمة الضغط العادية.

نتيجة لذلك في الوضعيات مثل هذا الذي ذكر نلجأ لهذه الوسيلة وفقا لحلقات ترموديناميكية ذات جودة عالية والتي يكون فيها المردود الميكانيكي يجاور مردود حلقة كارنو(Carnot) .

* الهدف الرئيسي من هذا العمل هو تجريب طريقة حساب رقمية تسمح لنا بتحديد نتائج مسبقة للدورة الترمومغناطيسية على حساب الخصائص الفيزيائية للمبردات من أجل ذلك نأخذ بعين الاعتبار المعادلات التي تتحكم في التغير الحراري بين المبرد الصلب والسائل وهذا الأخير ناشر للحرارة.

النموذج الرياضي الناتج الذي نحصل عليه باستعمال طريقة الفروق المنتهية (شفرة الإعلام الآلي المقترحة).

وبذلك فقد طورت في المرحلة الأخيرة أنظمة تصورات و مكونات جديدة للتبريد المغناطيسي التي تمكن من استعمال أنظمة متماسكة نتيجة استعمالها سوائل التحويل التي أساسها الماء.

كما نعني الاهتمام بعد ذلك بآثار خصائص السائل والمواد المغناطيسية على أساس أبعاد مميزات ومؤهلات المولد التي حللت وشرحت بتمعن .

* وفي الأخير, تم التمكن من تحديد الشروط الأساسية للأبعاد المختلفة لعملية التبريد المغناطيسي .

في هذه المذكرة تطرقنا إلى ستة فصول :

الفصل الأول:بينا فيه كيفية إنتاج حقل مغناطيسي ودراسة المغناطيسية

الفصل الثاني تطرقنا فيه إلى دراسة المواد المغناطيسية و إستنتاج أن Gd كأحسن معدن لدراسة التبريد المغناطيسي أما في الفصل الثالث انتقلنا إلى المعادلات الترموديناميكية ثم عرجنا بعد ذلك في الفصل الرابع إلى المبردات المغناطيسية والفصل الخامس قدمنا المعادلات التي تتحكم في تشغيل الدورة الترموديناميكية لـــ AMMR والفصل السادس إستعملنا الطريقة الرقمية لتحليل المعطيات التجريبية وخرجنا بنتائج الطريقة الرقمية.