

THESE

présentée à

**Université Scientifique et Médicale de Grenoble
Institut National Polytechnique de Grenoble**

pour obtenir le grade de

**DOCTEUR DE 3ème CYCLE
Mathématiques appliquées**

par

BIECHE Isabelle



**LA COMBINATOIRE : UN OUTIL POUR L'ETUDE D'UNE
TRANSITION DE PHASE MAGNETIQUE EN PHYSIQUE DU SOLIDE.**



Thèse soutenue le 8 juin 1979 devant la commission d'examen

M. SAKAROVITCH Président

**R. MAYNARD
F. ROBERT** Examineurs
J.P. UHRY

TABLE DES MATIERES

LA COMBINATOIRE :
UN OUTIL POUR L'ETUDE D'UNE TRANSITION DE PHASE MAGNETIQUE
EN PHYSIQUE DU SOLIDE

	Pages
<u>CHAPITRE I</u> : LE PROBLEME POSE PAR LES PHYSICIENS : ETUDE DE L'ETAT FONDAMENTAL D'UN VERRE DE SPINS ET RECHERCHE D'UNE TRANSITION DE PHASE	3
I-1 - Description sommaire d'un verre de spins	3
I-2 - Ordres magnétiques à longue distance et transition de phase	3
I-3 - Modèle de la frustration	5
<u>CHAPITRE II</u> : FORMULATION MATHÉMATIQUE	9
II-1 - Graphe $G = (S,E)$ associé à un verre de spins	9
II-2 - Formulation en termes de cocycles	9
II-3 - Formulation en termes de cycles	11
<u>CHAPITRE III</u> : RESOLUTION PRATIQUE DANS LE CAS D'UN GRAPHE PLANAIRE ...	16
III-1 - Recherche de l'espérance de l'énergie de l'état fondamental	16
III-1-1 - Recherche d'un ensemble de frustration	16
III-1-2 - Simulation d'une plaque infinie sur un tore et problèmes posés par la simulation	18
III-2 - Recherche d'une transition de phase	27
III-2-1 - Etude de la cohérence des spins entre eux, étude des comas	29
III-2-2 - Etude de l'aimantation par spin en fonction de concentration en liaisons négatives	43
III-2-3 - Recherche d'une ligne de fracture	49
<u>CHAPITRE IV</u> - PLAN D'EXPERIENCE ET RESULTATS	56
IV-1 - Plan d'expérience	56
IV-2 - Résultats	59

	Pages
<u>CHAPITRE V</u> : ALGORITHMES DE COUPLAGE OBTENUS AU COURS DE CETTE ETUDE ..	77
V-1 - Recherche heuristique d'un couplage parfait de poids minimum : un algorithme de décomposition	77
V-2 - Algorithme primal de recherche d'un couplage parfait de poids minimum	85
<u>CHAPITRE VI</u> : PROLONGEMENTS POSSIBLES DE CETTE ETUDE	94
VI-1 - Ce que permettrait une bonne programmation d'un algorithme primal de couplage	94
VI-2 - "Amélioration" du modèle physique	96
VI-3 - Problèmes mathématiques soulevés	98
<u>ANNEXES</u> :	
<u>Annexe 1</u> : Description de l'algorithme de recherche d'un couplage parfait de poids minimum proposé par J. EDMONDS	99
<u>Annexe 2</u> : Recherche d'un cocycle de poids minimum dans un graphe simple, non orienté et planaire	105
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	109