



HAL
open science

V. – ORDERING AND ELECTRONIC STRUCTURE.

G. Toulouse

► **To cite this version:**

G. Toulouse. V. – ORDERING AND ELECTRONIC STRUCTURE.. Journal de Physique Colloques, 1977, 38 (C7), pp.C7-271-C7-271. 10.1051/jphyscol:1977752 . jpa-00217255

HAL Id: jpa-00217255

<https://hal.science/jpa-00217255>

Submitted on 4 Feb 2008

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

ORDRE ET DÉFAUTS

G. TOULOUSE

Laboratoire de Physique de l'E.N.S., 24 rue Lhomond, 75231 Paris Cedex 05, France

Résumé. — Les défauts dans les milieux ordonnés (parois magnétiques, lignes de dislocation des cristaux, lignes de vortex des supraconducteurs, ...) jouent un rôle important, reconnu depuis longtemps, dans les propriétés de réponse de ces milieux à des contraintes extérieures. Il est possible de faire une étude générale de ces défauts, valable quels que soient la dimensionnalité de l'échantillon et le type d'ordre de la phase. L'avantage de cette étude générale est de révéler des analogies profondes, de suggérer des expériences nouvelles, ainsi que la synthèse de matériaux nouveaux. Un autre avantage est de mettre en évidence les liens étroits avec certaines théories récentes qui décrivent les particules élémentaires comme des défauts.

Les défauts peuvent être classés grâce à un critère de stabilité topologique. On peut ainsi distinguer trois grandes familles : les défauts qui ont une charge topologique, les défauts qui sont leurs propres antidéfauts, enfin les défauts non commutatifs. Dans ce dernier cas, le plus étonnant, il existe des obstructions aux croisements et par conséquent une rigidité topologique du système des défauts.

Les défauts jouent un rôle dans les fluctuations critiques au voisinage d'une transition de phase ; ainsi, pour chaque type d'ordre, il existe une dimensionnalité en dessous de laquelle, à cause des défauts spontanément créés, il ne peut y avoir d'ordre à grande distance. Dans certaines transitions (les transitions de nucléation), dans certaines instabilités (du type Josephson), les défauts ont un rôle prédominant.

Enfin dans les systèmes désordonnés, où l'on observe des transitions de phase (du type localisation électronique dans les amorphes ou du type verres de spin dans les matériaux magnétiques), une question importante est de savoir comment généraliser utilement les notions de domaine et de défaut.

Sur ces différents aspects, on s'efforcera de présenter les résultats récents de manière simple.

Courte bibliographie pour une introduction à la théorie topologique des défauts et textures.

QUELQUES RÉFÉRENCES DE BASE SUR LA PHYSIQUE DES DÉFAUTS.

NABARRO, F. R. N., *Theory of Crystal Dislocations* (Oxford University Press) 1967.

BOULIGAND, Y., *J. Physique* **33** (1972) 715 ; **34** (1973) 603, 1011 ; **35** (1974) 215.

DE GENNES, P. G., *Physics of Liquid Crystals* (Oxford University Press) 1974 ; dans *Collective Properties of Physical Systems*, Nobel Symposium 24 (Academic Press) 1973.

DIVERS ARTICLES SUR LA CLASSIFICATION TOPOLOGIQUE ET SES APPLICATIONS.

TOULOUSE, G., KLEMAN, M., *J. Physique Lett.* **37** (1976) L-149.

TOULOUSE, G., *Bull. Soc. Fr. de Physique* (1976) octobre.

MICHEL, L. et al., *J. Physique Lett.* **38** (1977) L-195.

ANDERSON, P. W., TOULOUSE, G., *Phys. Rev. Lett.* **38** (1977) 508.

ANDERSON, P. W., PALMER, R. G., à paraître.

TOULOUSE, G., *J. Physique Lett.* **38** (1977) L-67.

POÉNARU, V., TOULOUSE, G., *J. Physique* **38** (1977) 887.

VOLOVIK, G. E., MINEEV, V. P., à paraître dans *J.E.T.P.* (1977).

APPLICATIONS DE CES CONCEPTS TOPOLOGIQUES DANS D'AUTRES DOMAINES DE LA PHYSIQUE.

FINKELSTEIN, D., *J. Math. Phys.* **7** (1966) 1218.

KIBBLE, T. W. B., *J. Phys. A* **9** (1976) 1387.

COLEMAN, S., *Erice Lecture Notes*, 1975.

OUVRAGES DE MATHÉMATIQUES CONTENANT DES RÉSULTATS UTILES.

LEFSCHETZ, S., *Introduction to Topology* (Princeton University Press).

MASSEY, W. S., *Algebraic Topology : An Introduction* (Harcourt, Brace and World).

STEENROD, N., *The Topology of Fibre Bundles* (Princeton University Press).

AUTRES OUVRAGES DE MATHS, MOINS DIRECTEMENT UTILES, MAIS DE LECTURE AGRÉABLE.

HILBERT, D., COHN-VOSSEN, S., *Geometry and the Imagination* (Chelsea Pub. Co.).

ALEXANDROFF, P., *Topology* (Dover).

MILNOR, J. W., *Topology from the Differentiable Viewpoint* (University Press of Virginia).