

DEA de Physique Statistique et Phnomnes Non-lineaires
Cours de Physique de la Matire Condense.

Enseignants: Jean-Louis BARRAT (barrat@dpm.univ-lyon1.fr, 04 72 44 85 65 ou 04 72 72 85 38); Lydric Bocquet (lyderic.bocquet@ens-lyon.fr, 04 72 72 81 37)

PLAN DU COURS

1. Nivellement et limination des degrs de libert microscopiques: lectrostatique dans la matire, lasticit, Hamiltonien de Ginzburg-Landau pour le modle d'Ising.
2. Supraconductivit: phnomnologie, thorie de London et thorie de Ginzburg-Landau.
3. Systmes fluides homogènes: description statistique, facteur de structure, facteur de forme. Facteur de forme d'objets complexes, lien avec la dimension fractale.
4. Fluides inhomogènes. Rponse lineaire. Fonctionnelle de densit. Mthode RPA pour le calcul des corrllations. Interface liquide solide: thorie de champ moyen et fluctuations. Dcomposition spinodale et nuclation. Transition liquide-cristal.
5. Fluctuations: fluctuations prs d'une transition de phase et critre de Ginzburg; corrections dues au fluctuations (approximations gaussienne et de Hartree). Lois d'échelle. Interactions transmises par les fluctuations: membranes, forces de Van der Waals, marches sur une surface.
6. Méthodes de simulation numérique: les différents types de modèles, méthode de dynamique moléculaire et méthode de Monte-Carlo.
7. Dynamique: fonctions de corrlation dynamique, notion de mode collectif, exemples. Thorme de fluctuation dissipation et relations de Kramers Kronig. Ralentissement critique, thorie classique et effets de couplage de modes.

Bibliographie

Supraconductivity of Metals and Alloys, P.G. de Gennes, Addison Wesley
Magnétisme et Supraconductivit, L.P. Lvy, éditions du CNRS
Principles of Condensed Matter Physics, P. Chaikin et T. Lubensky, Cambridge University Press.

Introduction to Modern Statistical Physics D. Chandler, Oxford University Press.

Statistical Thermodynamics of Interfaces, Surfaces and Membranes S.A. Safran, Addison Wesley

Physique de la croissance cristalline, J. Villain et A. Pimpinelli, Eyrolles.

Contrôle des connaissances

Examen écrit (3h) comptant pour les deux tiers de la note. Travail personnel d'approfondissement sur un sujet lié au cours, choisi par exemple en utilisant la bibliographie ci-dessus. Ce travail pourra être fait en binôme. L'évaluation sera basée sur un exposé de 40 minutes environ. Quelques exemples de thèmes possibles: effet Josephson, élasticité d'un cristal liquide, fonctionnelle de densité pour les systèmes quantiques, modèle de deux fluides pour l'hélium superfluide, diffraction par des mésophases, dislocations, transition rugueuse, diffusion inélastique des neutrons...