

# Transition de phases

PAX9MCAI

Semestre 9

## Contenus (Cours en Français)

La compréhension théorique des phénomènes critiques, avec l'émergence de propriétés remarquables comme l'invariance d'échelle et l'universalité, a constitué l'un des succès majeurs de la physique statistique de la seconde moitié du XXème. Ceci a nécessité de repenser radicalement les approches connues jusque-là, afin de cerner le rôle des fluctuations et des corrélations fortes, et a abouti au développement de concepts profondément nouveaux comme le groupe de renormalisation. L'objectif du cours est d'aller de la description de la phénoménologie des transitions de phase vers leur compréhension théorique, en apportant progressivement les concepts et les outils de calcul nécessaires. Il est basé sur le plan suivant :

I) Introduction : phénoménologie des transitions de phases et des phénomènes critiques à et hors de l'équilibre, notions de paramètre d'ordre, d'invariance d'échelle, d'universalité, d'exposants critiques.

II) Le Modèle d'Ising : modèle et sa phénoménologie, solution exacte en  $d=1$ , matrice de transfert, existence d'une transition en  $d>1$ , notions de brisure spontanée de symétrie, modes de Goldstone, brisure d'ergodicité

III) Théorie de Champ moyen : théorie de Weiss, approche variationnelle, théorie de Landau, critère de Ginzburg-Landau

III) Invariance d'échelle et lois d'échelle : formes de scaling de Widom, hypothèse de scaling, invariance et lois d'échelle et propriété d'homogénéité

V) Un soupçon de groupe de renormalisation (RG) : blocs de spins de Kadanoff, transformation de RG de Wilson, points fixes, linéarisation du flot, RG pour le modèle d'Ising bidimensionnel.

## Pré-requis

## Compétences visées

## Bibliographie