



## CHAIRE ATOMES ET RAYONNEMENT

Année académique 2016-2017

**Jean DALIBARD, Professeur**

# Fluides quantiques de basse dimension et transition de Kosterlitz-Thouless

Cours les mercredis du 3 mai au 7 juin 2017 à 9h30,  
suivis du séminaire à 11h15  
Amphithéâtre Marguerite de Navarre

### Résumé

Que deviendraient les objets « ordonnés » de notre monde physique – cristaux, aimants, superfluides – si nous vivions dans un espace de dimension réduite, sur un plan par exemple ? L'analyse initiée par Peierls dans les années 30 a montré que les fluctuations thermiques et quantiques auraient alors une importance accrue ; elles empêcheraient ainsi l'apparition d'un ordre similaire à celui observé à 3D.

Mais si une transition « ordre-désordre » conventionnelle ne peut se produire en dimension réduite, cela n'entraîne pas la disparition de toute transition de phase. Les travaux de Kosterlitz et Thouless, récompensés par le prix Nobel de physique 2016, ont montré qu'un nouveau mécanisme pouvait alors émerger. La transition correspondante est qualifiée de topologique, car elle se produit entre états qui ne peuvent être reliés par une déformation continue.

Le cours sera consacré à la caractérisation de la transition de Kosterlitz-Thouless dans des systèmes physiques comme les gaz d'atomes froids ou les cavités résonantes pour la lumière. Nous y montrerons le rôle essentiel des interactions entre particules pour former les défauts topologiques que sont les vortex. Nous y décrirons également une série d'expériences récentes qui ont caractérisé l'émergence d'un ordre superfluide dans ces fluides de basse dimension.

### Séminaires

03 mai

Une dualité onde-particule à échelle macroscopique :  
le rôle d'une mémoire

Yves Couder, laboratoire Matière et Systèmes Complexes,  
Université Paris Diderot

10 mai

A relaxed approach to quantum state engineering

Klaus Moelmer, Université d'Aarhus, Danemark

17 mai

Contexts, systems, modalities: A physically realist framework  
for quantum mechanics

Alexia Auffeves, Institut Néel – CNRS, Grenoble

24 mai

Berezinskii-Kosterlitz-Thouless transition and Sine-Gordon theory:  
from superconductors to cold atomic gases

Thierry Giamarchi, Université de Genève, Suisse

31 mai

Dipolar quantum gases and liquids

Tilman Pfau, Université de Stuttgart, Allemagne

7 juin

Physics of one-dimensional Bose fluids: Using ultra-cold gases  
as quantum simulators

Isabelle Bouchoule, Laboratoire Charles Fabry, Palaiseau