

Matière Condensée : connexions?

Pascal Lederer

ex-directeur de thèse de Gilles Montambaux

June 22, 2022

- Gilles: problème à N Corps et/ou mésoscopie?
- QUELLE THÉMATIQUE CHOISIR?

- Gilles: problème à N Corps et/ou mésoscopie?
- QUELLE THÉMATIQUE CHOISIR?
- Point de départ. En 1964, PW Anderson : "dans un supraconducteur, brisure spontanée d'invariance de jauge, le photon est massif"

- Gilles: problème à N Corps et/ou mésoscopie?
- QUELLE THÉMATIQUE CHOISIR?
- Point de départ. En 1963, PW Anderson : "dans un supraconducteur, brisure spontanée d'invariance de jauge, le photon est massif"
- En 2012, le "boson de Higgs" est observé au CERN (Brout-Englert-Higgs, 1964: brisure spontanée d'invariance de jauge)

CRISE DANS LA PHYSIQUE?

- LA MATIÈRE CONDENSÉE EN PLEIN ESSOR
- MAIS DES DOMAINES EN CRISE: HAUTES ÉNERGIES, COSMOLOGIE, BIG BANG
- LES THÉORIES DES CORDES EN CRISE "The trouble with Physics", Lee Smolin, 2006
- "LE BIG BANG: DU MARKETTING" LAUGHLIN 2008
- Laughlin et Pines (2000) "Theory of Everything" : "Consternant" !

ARGUMENTS POUR LE BIG BANG

- L'espace est vide (Michelson et Morley 1887) "L'éther n'existe pas";
- déplacement vers le rouge("red shift"). La loi de Hubble-Lemaître (1927-1929) → effet Doppler dû à l'expansion.
- le fond diffus cosmologique (Penzias et Wilson 1964) 2,7K résidu thermique du Big Bang.

ARGUMENTS CONTRE LE BIG BANG

- Autres raisons du déplacement vers le rouge. Ex: écrantage partiel de la gravitation (Preston et Potter 2006)
- Fond diffus cosmologique : trop homogène.
- Accélération de l'expansion? Vitesse de rotation des galaxies incompatible avec Newton. Matière noire, énergie noire, inflation, hypothèses ad-hoc?
- **éther quantique!**
- L'espace rempli de fluctuations de point zéro: photons, "faiblon", soupe de gluons, (gravitons ?), condensat de Higgs
Densité d'énergie 10^{120} fois plus grande que l'estimation Big Bang!
- Expérimental : Effet Casimir, déplacement de Lang, Van der Waals → éther quantique.

...ET LA MATIERE CONDENSEE DANS TOUT CELA?

- Analogies entre transitions de phases en matière condensée et en éther quantique
- A une température de 200GeV : brisure spontanée de symétrie de jauge électro-faible vers une phase superfluide → condensat de Higgs partout → boson de Higgs devient massif.
- Volovik (2003) "The Universe in a Helium droplet" : analogies et différences de l'éther quantique avec les superfluides "terriens"
- **Défauts topologiques et excitations des phases à symétrie brisée en matière condensée: modèles de "particules élémentaires" ?**

- Un superfluide est un champ irrotationnel: formation de vortex dans superfluide en rotation; coeur normal, interactions répulsives, quantification de la circulation.
- Ether superfluide en rotation dans les galaxies: vortex qui écrantent la gravité? (Preston et Potter 2006) → ça expliquerait la loi de Hubble et ses déviations.

Christian Jooss 2020 **Self Organization of Matter**

PROGRAMME DE RECHERCHE, ECOLE DOCTORALE ?

- Mieux comprendre l'éther quantique : diagramme de phase, etc..
- Excitations et défauts topologiques des phases à symétrie brisée en matière condensée: genèse des "particules élémentaires" ?