UNE BRIQUE

Alice Sinatra – La cohérence, c'est une propriété des ondes. Si on a une onde monochromatique, elle a une phase qui oscille dans le temps indéfiniment, de façon périodique. On peut imaginer un enfant qui saute à la corde, de façon très régulière, sans jamais s'interrompre. Dans le cas d'un condensat de Bose-Einstein, qui est un état de la matière où il y a beaucoup d'atomes tous dans le même état quantique, la cohérence est macroscopique. C'est comme si on avait des centaines de milliers d'enfants qui sautent à la corde de façon synchrone, parfaitement de la même façon. Mais l'interaction entre atomes peut perturber l'évolution de la phase, et donc on se demande quel est le temps de cohérence du condensat en présence d'interactions. Et la question a déjà été répondue à température nulle par un théoricien russe, dans les années 60, par contre elle était ouverte dans le cas de la température non nulle. Donc en 2000 sont parus deux premiers articles sur le temps de cohérence d'un condensat, à température non nulle. Et ils trouvaient que la phase du condensat va pas être toujours bien définie dans le temps, y a une distribution de phase qui va s'élargir dans le temps et elle s'élargit comme la racine carrée du temps. Donc c'est à cette vitesse que le condensat va perdre la mémoire de sa phase initiale. Un troisième article était sorti, mais nous n'étions pas en connaissance de cet article à l'époque, qui par contre trouvait un résultat très différent, trouvait que la distribution de phase s'élargissait comme le temps et non pas la racine de temps, donc beaucoup plus vite !

Puis en 2006, je me trouvais en Pologne, à un colloque, et j'ai vu l'affiche d'une jeune fille qui était en thèse, qui faisait des simulations de champs classiques pour étudier les condensats à température non nulle. Et je me suis dit, il serait bien de faire des simulations de champs classiques pour voir cet effet ! Et c'est comme ça qu'Emilia Witkorska est venue à Paris, et a fait des simulations. Et à notre grande surprise, elle a trouvé que la distribution de phase grandissait linéairement en temps, et non pas comme la racine du temps, c'était pas… ce qu'on s'attendait, c'était en fait le troisième article, que nous ne connaissions pas à l'époque, qui avait raison. Et nous avons donc étudié le problème, pour le comprendre à fond, en particulier avec Yvan Castin, qui jusque-là suivait d'un œil distrait nos premières investigations avec Emilia. Nous avons compris en particulier que un caractère important qui avait été, été négligé dans les approches précédentes d'optique quantique, est le fait que le système est isolé. Et nous avons aussi vu que même le troisième article, qui avait vu juste de ce point de vue, n'était pas complet. Parce que pour expliquer les simulations d'Emilia Witkorska, il fallait introduire des interactions entre les quasi-particules. Nous avons passé comme ça quelques années, écrit quelques articles, nous sommes devenus amis avec Emilia Witkorska, et avec Yvan nous avons eu l'impression de contribuer avec une petite brique à l'édifice de la connaissance…

2min 50sec