

4.11 Interférences de condensats de Bose-Einstein

Note historique. Les premiers condensats de Bose-Einstein de gaz dilués sont obtenus en 1995 (JILA avec le rubidium, MIT avec le sodium ; prix Nobel 2001 pour Cornell, Wieman et Ketterle). En 1997, Andrews, Ketterle et leurs collègues observent des franges d'interférence entre deux condensats de sodium séparés, sans séparatrice : c'est la première mise en évidence directe de la cohérence de phase d'un gaz d'atomes, analogue à celle d'un laser.

Deux condensats initialement séparés de d sont relâchés et se recouvrent en expansion : ils interfèrent avec l'interfrange $i = ht/(md)$ après un temps de vol t . Pour le sodium ($m = 3,8 \cdot 10^{-26}$ kg), $d = 40 \text{ }\mu\text{m}$ et $t = 40 \text{ ms}$, on trouve $i \simeq 17 \text{ }\mu\text{m}$, visible directement par imagerie d'absorption. La position des franges varie d'une réalisation à l'autre : la phase relative n'est pas fixée au départ et n'apparaît qu'à la mesure.

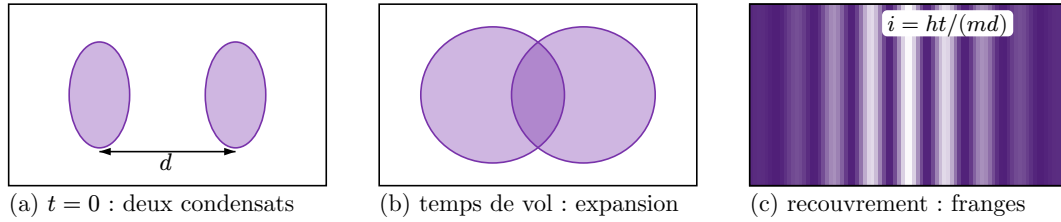


Fig. 42. – Interférence de deux condensats de Bose-Einstein : (a) deux condensats séparés de d ; (b) lâchés, ils s'étalent pendant le temps de vol t ; (c) en se recouvrant, ils forment des franges d'interfrange $i = ht/(md)$.

Pour aller plus loin. M. R. Andrews et al., *Science* 275, 637 (1997) ; L. Pitaevskii et S. Stringari, *Bose-Einstein Condensation*, Oxford University Press.