A Non-linear Sigma Model to Represent Two-component Bose-Einstein Condensates

Peter Mason[1] & Amandine Aftalion[2]

[1]Institut Jean Le Rond D'Alembert, UPMC & [2]Laboratoire de Mathématiques de Versailles

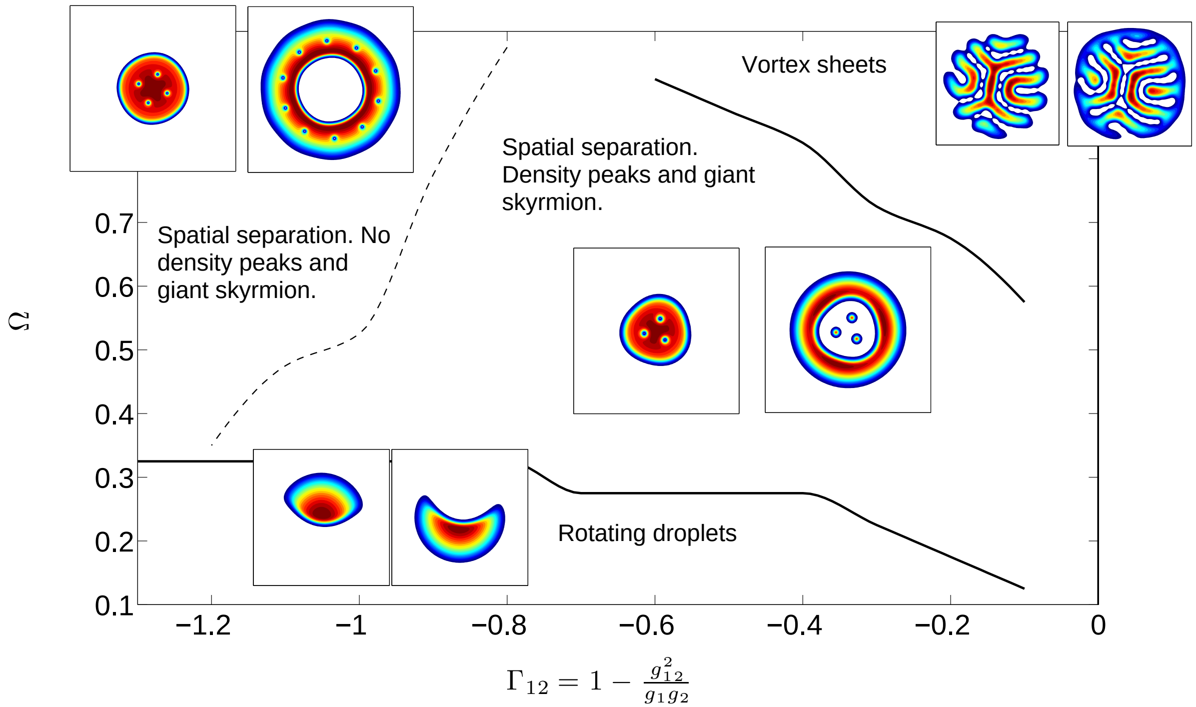
Des condensats de Bose-Einstein se forment avec des atomes alkali froides, par example ^{7}Li et une temperature de 10^{-6} degres.

L'equation de Schrodinger nonlineaire (la fonction d'onde Ψ_k) :

$$E[\Psi_1, \Psi_2] = \int \sum_{k=1,2} \left(\frac{\hbar^2}{2m_k} |\nabla \Psi_k|^2 + V(\boldsymbol{r}) |\Psi_k|^2 - \hbar\Omega \Psi_k^* L_z \Psi_k + \frac{g_k}{2} |\Psi_k|^4 \right) + g_{12} |\Psi_1|^2 |\Psi_2|^2$$

Sous rotation, des tourbillons sont creés $\longrightarrow$ on regarde l'espace de rotation et des parametres nonlineaires.

La diagram de phase :



Le modèle de sigma nonlineaire : introduire un modèle qui depend sur la densité totale ρ_T et le spin $\boldsymbol{S}$:

$$E = \int_{\mathcal{D}} \frac{1}{2}(\nabla\sqrt{\rho_T})^2 + \frac{\rho_T}{8}(\nabla \boldsymbol{S})^2 + \frac{\rho_T}{2}\left(v_{\text{eff}} - v_s\right)^2 + \frac{1}{2}r^2(1-\Omega^2)\rho_T + \frac{\rho_T^2}{2}\left(c_0 + c_1 S_z + c_2 S_z^2\right) d^2r,$$