

Intérêt du refroidissement "sympathique"

- Mis ici en évidence pour la 1<sup>ère</sup> fois sur des atomes neutres. T-288

Auparavant démontré sur des ions qui interagissent avec un potentiel de Coulomb à longue portée (Ref. 11)

- Possibilité de refroidir des isotopes rares ou fermioniques

Pour des fermions polarisés dans le même état de spin, le principe de Pauli interdit les collisions dans l'onde s, les sections efficaces des collisions élastiques sont très faibles et le refroidissement évaporatif très inefficace

- Il est plus judicieux de refroidir un isotope bosonique par évaporation et de refroidir l'isotope fermionique par refroidissement sympathique

Image des 2 condensats

T-289

- A cause de la gravité, le centre de chaque condensat est déplacé vers le bas, le condensat  $F=1, m=-1$  davantage que le condensat  $F=2, m=+2$  car le piège est moins raide

- En inclinant légèrement l'axe horizontal du piège (comme de cigare horizontal), on peut séparer spatialement les 2 condensats

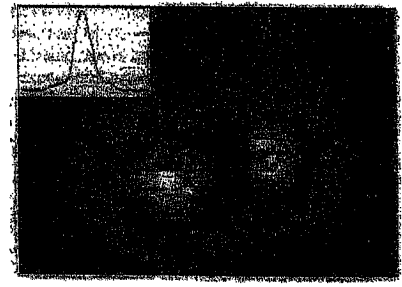


Figure extraite de la référence 1

Image de 2 condensats s'interpénétrant

T-290

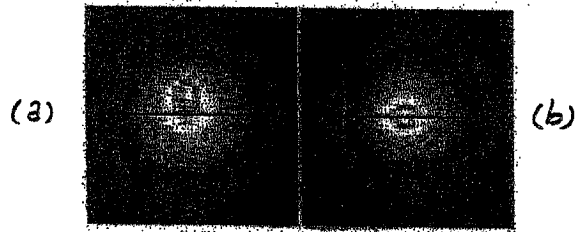


Figure extraite de la référence 1

- Sur la figure b, on a un condensat pur, dans l'état  $F=2, m=2$

- Sur la figure a, les 2 condensats sont présents, mais on ne détecte optiquement que le condensat  $F=2, m=2$

- Le condensat  $F=2, m=2$ , que l'on détecte est repoussé vers le haut par le condensat  $F=1, m=-1$ , non visible ici

- Les centres des images thermiques sont par contre confondus

Une telle expérience est-elle généralisable aux autres alcalins ?

T-291

- Le refroidissement sympathique d'atomes préparés dans des niveaux hyperfins différents ne peut fonctionner que si les collisions d'échange de spin, qui sont des collisions inélastiques, restent négligeables devant les collisions élastiques

- Ceci est réalisé pour  $87Rb$  à cause d'une coïncidence accidentelle entre les longueurs de diffusion  $a_s$  et  $a_T$  des potentiels singulet et triplet de spin, conduisant à une interférence destructive pour l'amplitude d'échange. Les sections efficaces d'échange de spin, proportionnelles à  $(a_s - a_T)^2$ , sont alors très faibles

- Une telle circonstance favorable ne se produit pas pour les autres alcalins (Voir Références 8 à 10)