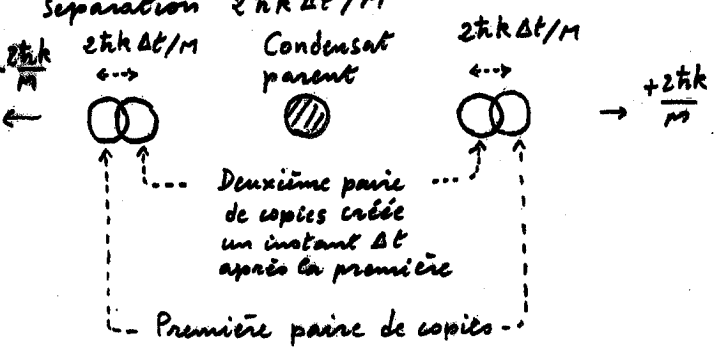


Principe de l'expérience de Gaithersburg T-238

- Impulsions brèves d'onde stationnaire  $T \ll \hbar/E_{recul}$
- Une première impulsion à  $t=0$  crée 2 copies du condensat "parent" s'éloignant de ce condensat parent avec des vitesses  $\pm 2\hbar k/M$
- A l'instant  $\Delta t$ , une 2<sup>ème</sup> impulsion d'onde stationnaire crée 2 nouvelles copies séparées des 2 premières de  $2\hbar k \Delta t/M$
- L'ensemble des 2 paires de copies s'éloigne du condensat parent à la vitesse  $\pm 2\hbar k/M$ , en gardant la même séparation  $2\hbar k \Delta t/M$



Signal mesure T-238

- On mesure le nombre total d'atomes s'éloignant vers la droite  $N_d$ .
- Les 2 copies s'éloignant vers la droite sont cohérentes et ont un certain recouvrement. Le signal  $N_d$  est donc sensible à l'interférence entre les 2 copies et par suite à l'intégrale de recouvrement  $G(a)$  entre ces 2 copies avec  $a = 2\hbar k \Delta t/M$
- On recommence l'expérience en faisant varier  $\Delta t$  et donc  $a$
- On obtient ainsi  $G(a)$  en fonction de  $a$

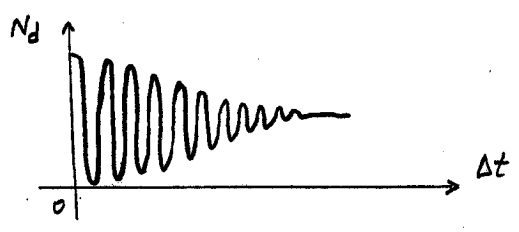
Déphasage entre les 2 copies s'éloignant vers la droite

Négligeons tout d'abord les interactions

Entre l'instant  $t=0$  et l'instant  $t=\Delta t$  où est créée la 2<sup>ème</sup> copie, la 1<sup>ère</sup> copie a une énergie  $4 E_{recul}$  par rapport au condensat. Elle accumule donc un déphasage  $4 E_{recul} \Delta t/\hbar$  par rapport à la 2<sup>ème</sup> copie

Interférence entre les 2 copies T-239

- Après l'instant  $t = \Delta t$ , les 2 copies ont la même énergie et le déphasage entre elles,  $4 E_{recul} \Delta t/\hbar$ , ne change plus
- Si  $\Delta t$  est suffisamment petit pour que l'écart  $a = 2\hbar k \Delta t/M$  entre les 2 copies soit petit devant leur extension spatiale, le recouvrement des 2 copies est total et leur interférence ne dépend que du déphasage  $4 E_{recul} \Delta t/\hbar$  acquis entre 0 et  $\Delta t$
- On s'attend donc à observer une modulation de  $N_d$  à la fréquence  $4 E_{recul}/\hbar$  et un contraste 1
- Pour des valeurs plus grandes de  $\Delta t$ , les 2 copies ne se recouvrent plus et le contraste de la modulation diminue et s'annule quand  $a = 2\hbar k \Delta t/M \gg \lambda_c$



Effet des interactions T-240

Les atomes subissant la transition Raman acquièrent non seulement l'énergie cinétique  $4 E_{recul}$ , mais aussi une énergie d'interaction supplémentaire  $g n(\vec{r})$  due au champ moyen,  $n(\vec{r})$  étant la densité d'atomes en  $\vec{r}$

Même effet que celui discuté dans le cours VII (voir T.201 et T.202)

Ordre de grandeur de l'effet des interactions

Calculé dans la référence 1

Change la fréquence de modulation du signal. Ajoute 0.3 KHZ à la fréquence  $4 E_{recul}/\hbar \approx 100.1$  KHZ

Effet faible