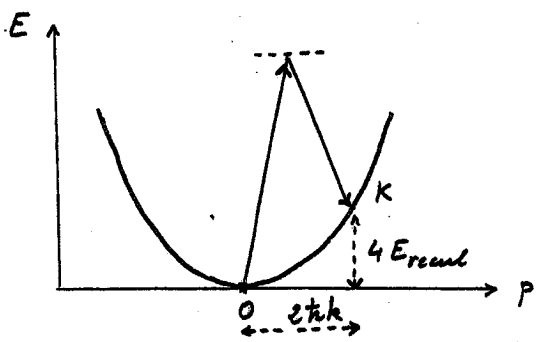


Condensat soumis à 2 impulsions laser se propageant dans des sens opposés T.233

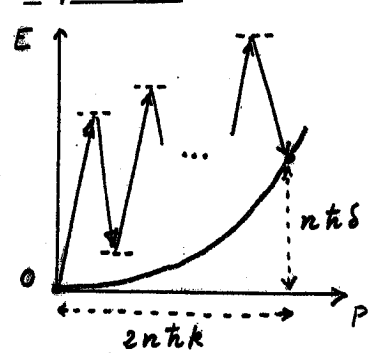
① Situations équivalentes au régime de Bragg $\tau \gg \hbar/E_{\text{reul}}$

La dispersion en énergie des impulsions laser, $\hbar/\tau$, est beaucoup plus faible que l'écart d'énergie entre les 2 états reliés par la transition Raman



Si l'on part de 0 ($p=0, E=0$), on arrive à K ($p=2\hbar k, E=4\frac{\hbar^2 k^2}{2m} = 4E_{\text{reul}}$)

Transitions de type Bragg d'ordre supérieur T.234



δ : Désaccord entre les 2 ondes laser
 n cycles absorption + émission stimulée

Résonance si $n\hbar\delta = n\frac{4\hbar^2 k^2}{2m} = 4nE_{\text{reul}}$

Problème à 2 niveaux équivalent

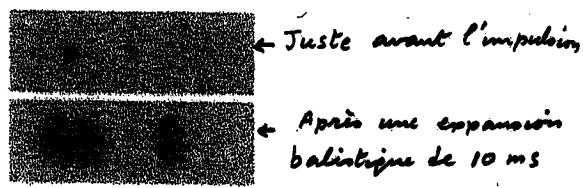
Le niveau de départ et le niveau final relié de manière résonnante au 1^{er} sont couplés avec une fréquence de Rabi effective proportionnelle à Ω_1^{2n}

Si la durée de l'impulsion τ est telle que $\hbar/\tau \ll \hbar k \delta p/m$ où δp est la dispersion d'impulsion du condensat, on peut transférer une tranche de vitesse bien définie du condensat (cas de l'expérience décrite dans le cours VII)

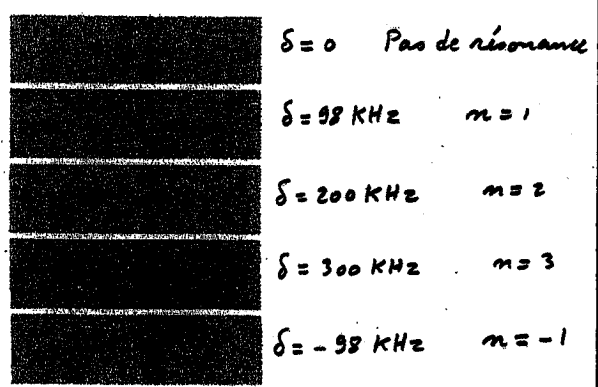
Exemples de résultats expérimentaux T.235

Figures extraites de la référence 8

- Transfert d'une tranche de vitesse après une phase d'expansion balistique
- Durée de l'impulsion : 55 μs



- On diminue considérablement δp en ouvrant adiabatiquement le piège. Toute la distribution de vitesse est alors transférée
- Observation de résonances d'ordre supérieur



② Situations équivalentes au régime de Raman - Nath T.236

$\tau \ll \frac{\hbar}{E_{\text{reul}}}$

- Les impulsions laser sont alors très brèves.

Pour Na, $\frac{\hbar}{E_{\text{reul}}} \approx 40 \mu s$

Les expériences de la référence sont faites avec $\tau = 100 \text{ ns}$

- Il n'est plus alors nécessaire de prendre 2 fréquences différentes pour les 2 impulsions laser
- Des transferts de toutes les classes de vitesses du condensat sont alors possibles avec des changements d'impulsion $2n\hbar k, n = \pm 1, \pm 2, \dots$
- Si l'intensité laser n'est pas très élevée, les transferts $|n| > 1$ sont négligeables devant les transferts $n = \pm 1$