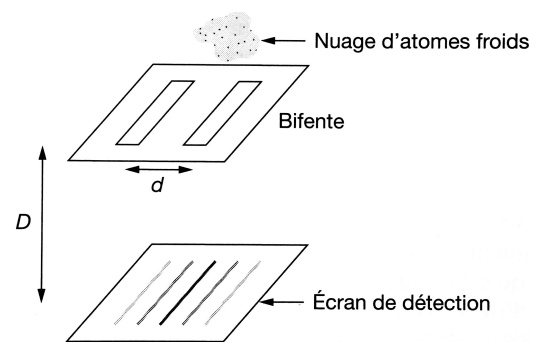


Approche documentaire : Interférences avec des atomes froids

Il est possible de réaliser des figures d'interférence avec de la lumière, mais aussi avec des électrons (Tonomura, 1989) ou des atomes froids (Shimizu, 1992). On s'intéresse à des atomes de néon qu'on a ralenti par refroidissement laser.

1 Constatations expérimentales

Il est possible de refroidir des atomes à l'aide d'un faisceau laser de longueur d'onde bien choisie, de manière à ce que le rayonnement absorbé serve exclusivement à ralentir ces atomes. En effet, ralentir des atomes revient à les refroidir, car une température élevée a un lien avec une agitation thermique importante des atomes et des molécules du système. À température ambiante, les atomes de néon ont une vitesse de l'ordre de $600 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$, incompatible avec une expérience contrôlée visant à visualiser la figure d'interférence après passage de ces atomes au travers de fentes d'Young.



Les atomes froids (environ $2,5 \text{ mK}$) sont en chute libre dans le système, franchissent les fentes d'Young séparées de $d = 6 \mu\text{m}$ et sont détectés sur un écran placé à une distance $D = 113 \text{ mm}$ des fentes. Sur cet écran est observée une figure d'interférence. Les atomes ayant une vitesse de $2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ forment une figure avec une interfrange de $200 \mu\text{m}$ environ.

2 Interprétation

Les atomes, d'après de Broglie, peuvent être décrits avec une approche ondulatoire, et on est capable de leur attribuer une longueur d'onde, dite longueur d'onde de Broglie. Cela, avec la théorie de l'optique ondulatoire permet d'obtenir l'interfrange théorique, et de la comparer à celle mesurée.