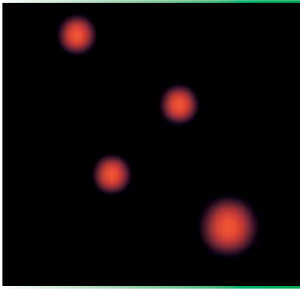


## L'expérience d'interférences photon par photon

Kamil Fadel

Palais de la découverte Paris

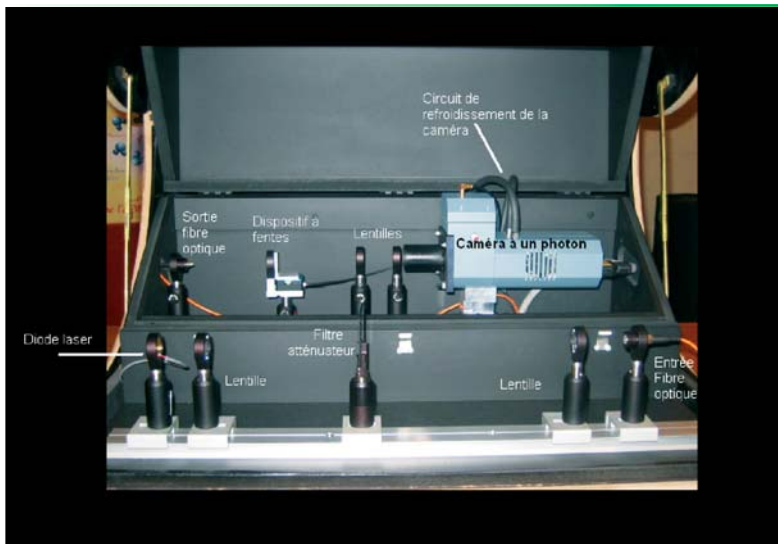
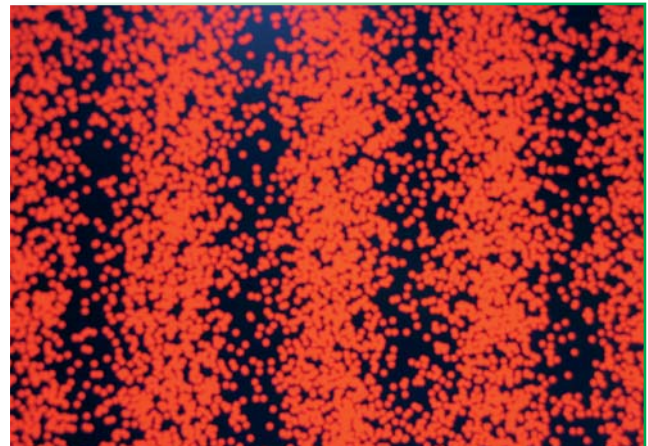


Le photon est la particule élémentaire associée aux ondes électromagnétiques, c'est-à-dire la lumière, les ondes radios, les micro-ondes, les rayons gamma, les rayons X, etc.

Dans notre conception actuelle, nous nous figurons souvent le photon comme un grain de lumière d'énergie élémentaire.

Le principe de l'expérience est simple : il s'agit d'éclairer à l'aide d'une diode laser un écran percé de deux fentes verticales et parallèles et noter comment la lumière éclaire à travers ces fentes un écran d'observation placé derrière. Pour des raisons pratiques, nous avons remplacé l'écran d'observation par une caméra CCD ultrasensible, capable de détecter l'arrivée d'un seul photon.

Lorsque la lumière atteint les fentes de manière intense, on observe instantanément des franges d'interférence sur l'écran d'observation. On recommence ensuite l'expérience mais en lumière très atténuée de sorte que l'on puisse considérer que les photons atteignent un à un, les uns après les autres le dispositif à fentes. Au bout de 45 minutes, on observe que les milliers de photons se répartissent en dessinant des franges d'interférence.



Il faut noter que cette expérience n'est pas rigoureusement parlant une expérience d'interférence à 1 photon, car notre source (la diode laser) n'est pas une source photonique. Cela dit, entre 1908 et 1984 toutes les expériences dites à « 1 photon » étaient en fait des expériences d'interférence en lumière atténuée similaire dans le principe à l'expérience du Palais de la découverte. Ce montage a été réalisé en collaboration avec L'ENS Cachan par un doctorant Timothée Toury dans le cadre d'un contrat de monitorat avec le Palais de la découverte.

