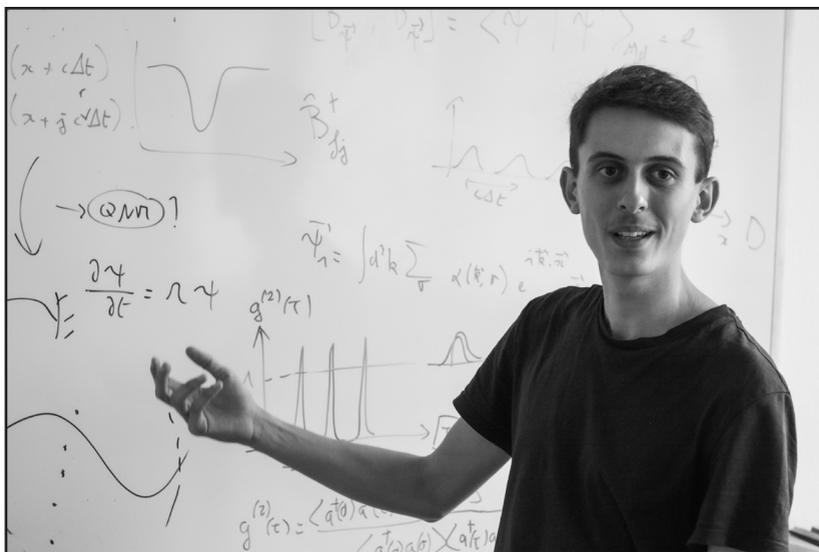




COMMENT PRODUIRE UN UNIQUE PHOTON, LA PLUS PETITE ENTITE DE LUMIERE ?

+ PHYSIQUE THÉORIQUE



MAXIME FEDERICO est jeune chercheur en physique quantique théorique au laboratoire Interdisciplinaire Carnot de Bourgogne (ICB) à Dijon. De nombreux chercheurs de ce laboratoire étudient la lumière et toutes ses formes. L'équipe de Maxime se concentre sur le photon, la plus petite entité de lumière existante. Maxime utilise des outils mathématiques pour décrire comment des photons peuvent être produits, un à un de façon contrôlée, à l'intérieur d'un piège à lumière appelé « cavité optique ».

« Seuls, les photons ne se comportent pas de la même façon que lorsqu'ils sont en grand nombre. Cette propriété, qu'on peut comparer à une foule humaine, rend leur étude surprenante et passionnante. »

Maxime Federico

La lumière est composée de petites entités appelées photons. Toutes sources de lumières naturelles comme le soleil ou le feu, mais aussi artificielles telles que les ampoules, produisent ces photons, et pas qu'un peu ! Les lumières de notre quotidien sont en fait composées de millions de photons, de toutes les couleurs. Seuls les lasers sont capables de produire beaucoup de photons à la fois, tous de la même couleur : rouge, vert, bleu ou encore infrarouge et UV, qui sont des « couleurs » invisibles pour les humains.

Depuis quelques années, certains physiciens sont parvenus à l'exploit de produire un seul photon à la fois dans leur laboratoire, en utilisant un gaz très dilué et un piège à lumière qu'ils appellent « cavité optique ».

Le travail de Maxime consiste à expliquer comment ce processus est possible, grâce à des calculs mathématiques.

Pour cela, il adapte des outils développés par des mathématiciens à des équations physiques qui décrivent le photon et la cavité optique. Avec ces calculs réalisés à la main et par ordinateur, Maxime essaye de reproduire les résultats obtenus lors des expériences et de comprendre comment les contrôler davantage.

Pour compléter ses calculs, il développe aussi une description théorique de la détection des photons pour s'assurer qu'il y en a bien qu'un seul à la fois.

LES OBJECTIFS

- + Adapter des outils mathématiques pour mieux comprendre la production de photons uniques
- + Utiliser ces outils pour retrouver les résultats obtenus dans des expériences qui produisent des photons
- + Proposer une description théorique de la détection de photons uniques permettant de s'assurer qu'il s'agit bien d'un seul photon