

Comunicare mai rapidă decât lumina?

O posibilă metodă pentru comunicarea mai rapidă decât lumina

Vizualizare pe GitHub

Comunicare mai rapidă decât lumina?

Actualizat la 03.08.2021

Când vezi titlul, probabil crezi că nu va funcționa, pentru că ai învățat că limita supremă de viteză a universului este viteza luminii (de fapt fiecare un obiect fără masă va călători cu această viteză în vid). Un obiect masiv care se mișcă mai repede decât lumina este imposibil, așa cum se arată în relativitatea restrânsă a lui Einstein. Mai important, A te mișca mai repede decât lumina sau a trimite informații mai repede decât lumina va încălca legea sacră a cauzalității. Așadar, ești sigur că comunicarea superluminală nu va funcționa niciodată. Muncește și e o pierdere de timp să te gândești la asta.

Totuși, poate că te vei răzgândi după ce citești această pagină până la final.

Înainte să încep să vorbesc despre configurarea experimentului care pare posibilă să ne permită să comunicăm mai repede decât lumina (FTL), cred că este benefic să înțelegem mai întâi faimosul experiment cu radieră cuantică cu alegere întârziată (DCQE), deoarece configurația de comunicare FTL se bazează pe configurarea și înțelegerea experimentului DCQE. Pentru cei care nu sunt familiarizați cu experimentul DCQE, vă recomand să urmăriți mai întâi 🤔 videoclipurile de la [PBS Spacetime](#) și [The Science Asylum](#)

Înțelegerea experimentului 🤔 DCQE

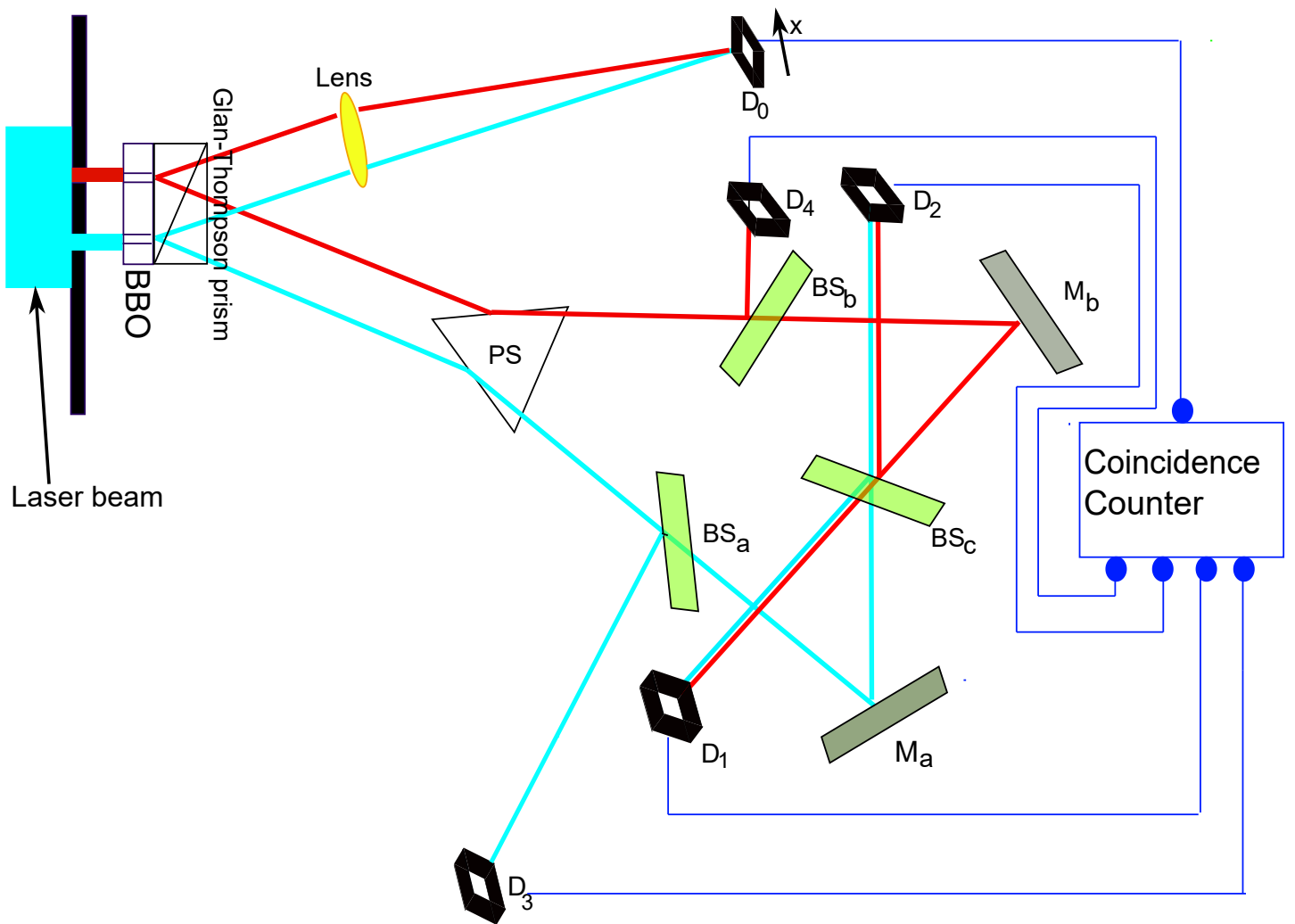


Figura 1: Configurarea experimentului cu ștergere cuantică cu alegere întârziată (din [Wikipedia](#)).

Pe internet, oamenii preferă să mistifice experimentul DCQE invocând retrocauzalitatea (adică evenimentul viitor poate afecta evenimentul trecut) în explicația rezultatelor experimentului. De fapt, există și alte explicații care nu invocă retrocauzalitatea (vezi, de exemplu, articolele de blog [Deflating Delayed Choice Quantum Erasure](#) și [A Classical Delayed Choice Experiment](#); și articolul [Taming the DCQE](#)).

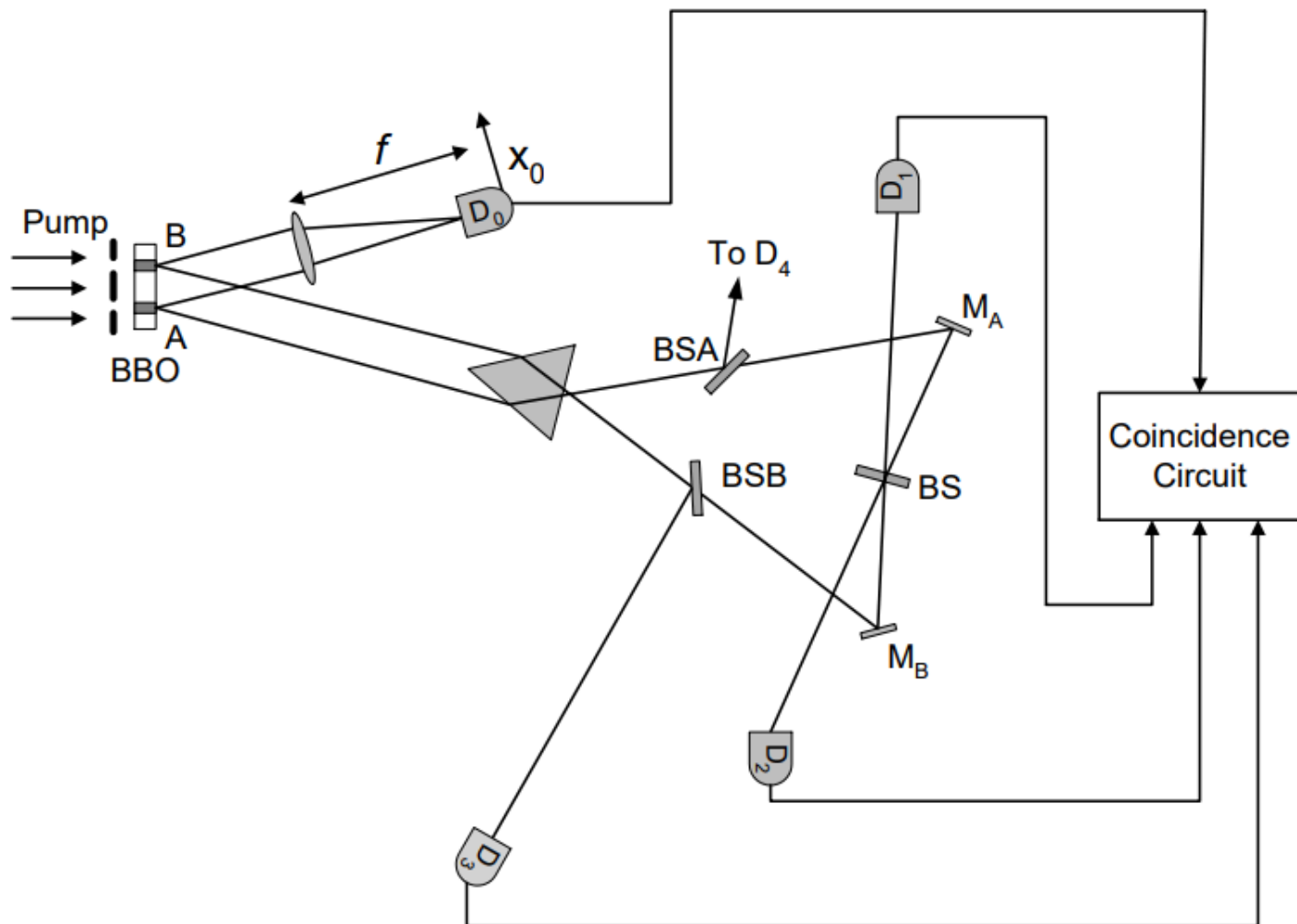


Figura 2: Configurarea experimentului cu ștergere cuantică cu alegere întârziată (din [lucrarea](#) originală a lui Scully, Kim, Yu, Kulik, Shih). O pereche de fotoni idler de semnal este generată fie din regiune, fie din regiune. Distanța dintre centrul lui și este de aproximativ 0,7 mm în experimentul original. A B A B

Aici, voi oferi doar un rezumat al punctelor importante despre experimentul DCQE. Pentru o explicație mai detaliată, cu puțină matematică în plus, vă rog să citiți "[lucrarea](#)" (scrisă de mine 😊) sau să urmăriți acest [videoclip](#).

Puncte importante:

1. Starea cuantică a semnalului și a fotonului idler este încurcată din cauza legilor de conservare, cum ar fi conservarea energiei și a impulsului.
2. Au fost efectuate măsurători de articulații, adică rezultatele măsurătorilor sunt păstrate doar dacă atât fotonii semnalului, cât și fotonii lor de idler încurcați sunt detectați.
3. În această configurație, nu se poate vedea niciodată direct un model de interferență format de fotonii semnalului de pe detector fără a grupa punctele în funcție de locul unde sunt detectați fotonii de idler. D0
4. Se pot vedea tiparele de interferență doar **după ce** locațiile de detecție ale fotonilor semnalului **sunt grupate** în funcție de locul unde sunt detectați fotonii idler încurcați (fie

fiecare, fie). D1 D2

5. Modelele de interferență sunt deplasate în fază una față de cealaltă astfel încât marginile strălucitoare ale unui model de interferență se aliniază cu marginile întunecate ale celuilalt model de interferență. Prin urmare, modelele de interferență nu sunt vizibile înainte ca gruparea să fie realizată.

Comentarii despre unele dintre puncte:

- Al treilea punct se datorează disponibilității informației despre care regiune (sau care-cale) în fotonul idler încurcat, ceea ce înseamnă că, în principiu, se poate afla din ce regiune (sau) a cristalului BBO provine perechea semnal-idler efectuând niște măsurători adecvate pe fotonul idler. A B

Această disponibilitate a informației din care regiune face ca funcția de undă a fotonului semnalului să nu poată produce un model de interferență, **INDIFERENT** unde ajung ulterior fotonii idler încurcați! (Vezi secțiunea 3.3 din acest "[articol](#)" pentru mai multe detalii despre matematică)

- S-ar putea întreba atunci: cum reapar modelele de interferență atunci când fotonii inutili sunt detectați la și ?

Răspunsul scurt este: NU o fac. D1 D2

- Răspunsul mai lung este: Modelele de interferență "reapar" doar dacă fotonii idler sunt detectați la și , **ȘI DUPĂ** ce locațiile de detecție ale fotonilor semnalului sunt **GRUPATE** în funcție de unde (sau) sunt detectați fotonii idler. D1 D2 D1 D2
- NU uitați că interferența poate apărea și pentru funcția de undă a fotonului IDLER la ultimul divizor de fascicul! BS

- Al cincilea punct (deplasarea de fază π) se datorează operării unitare a divizorului de fascicul asupra funcției de undă a fotonului idler (vezi [videoclipul](#) OCW MIT despre reprezentarea matricială a operării unitare a divizorului de fascicul; și secțiunea 3.6 a acestui "[articol](#)").

O mică concluzie pentru experimentul DCQE înainte să vorbim despre comunicația FTL

1. Nu este necesară retrocauzalitatea pentru a explica rezultatele experimentului DCQE.
2. Absența modelului de interferență pentru fotonii semnalului se datorează disponibilității informațiilor din care regiune codificate în fotonii idler încurcați, ceea ce face ca funcția de undă a fotonului semnalului să nu poată produce un model de interferență, iar acest lucru **este INDEPENDENT** de unde **vor ajunge** ulterior fotonii idler.

Modificare a experimentului DCQE care face posibilă comunicarea FTL? 🤔

Acum să presupunem că fotonii semnalului sunt trimiși către Alice, iar fotonii leneși către Bob. Să presupunem că distanța dintre cristalul BBO și Alice este **mai scurtă** decât distanța dintre cristalul BBO și Bob, prin urmare fotonul semnalului va ajunge la Alice **înainte** ca fotonul idler să ajungă la Bob.

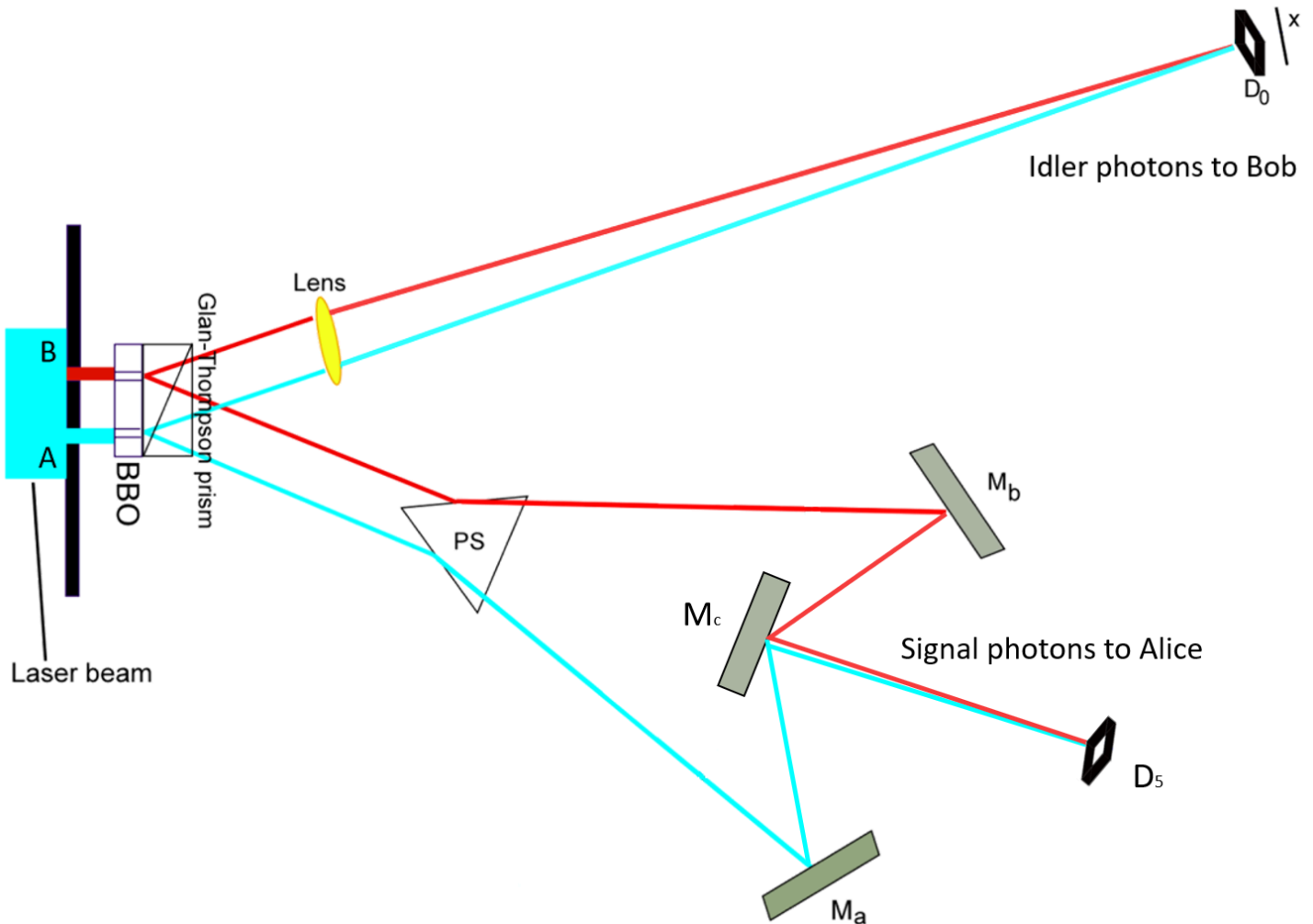


Figura 3: Diagramă schematică a unei configurații care ar putea face posibilă comunicarea FTL. Fotonii semnalului vor ajunge la Alice mai devreme decât fotonii inutili la Bob. În această configurație, Alice alege să **ștergă** informația din care regiune este purtată de fotonul semnalului înainte ca fotonul idler să ajungă la detectorul lui Bob. D₀

Din Figura 3, putem vedea că cele două căi posibile ale fotonului semnalului sunt combinate într-o singură cale folosind câteva oglinzi. Fotonul semnalului este detectat de detector înainte ca fotonul inactiv al lui Bob să ajungă la detector. Detectorul poate fi un atom în interiorul unei cavități. Când fotonul semnalului este absorbit de atom, atomul trece de la o stare de energie mai joasă la una de energie mai mare, iar mai târziu reemite spontan energia ca radiație în direcție aleatorie, ștergând astfel informația din care regiune se poate obține de la fotonul semnalului. D₅ D₀ D₅

După aceasta, funcția de undă a fotonului idler care călătorește către Bob ar trebui să poată produce un model de interferență, deoarece acum informația despre care regiune este purtată de fotonul semnalului este ștearsă. Dacă acest proces este repetat de foarte multe ori, Bob ar trebui să poată observa un model de interferență cu detectorul. Pentru cei care doresc să vadă matematica, vă rog să citiți această "lucrare". 🤓 D0

Pe de altă parte, dacă Alice alege să nu șteargă informația regiunii purtate de fotonul semnalului, ci să obțină informația, poate face acest lucru folosind configurația ilustrată în Figura 4.

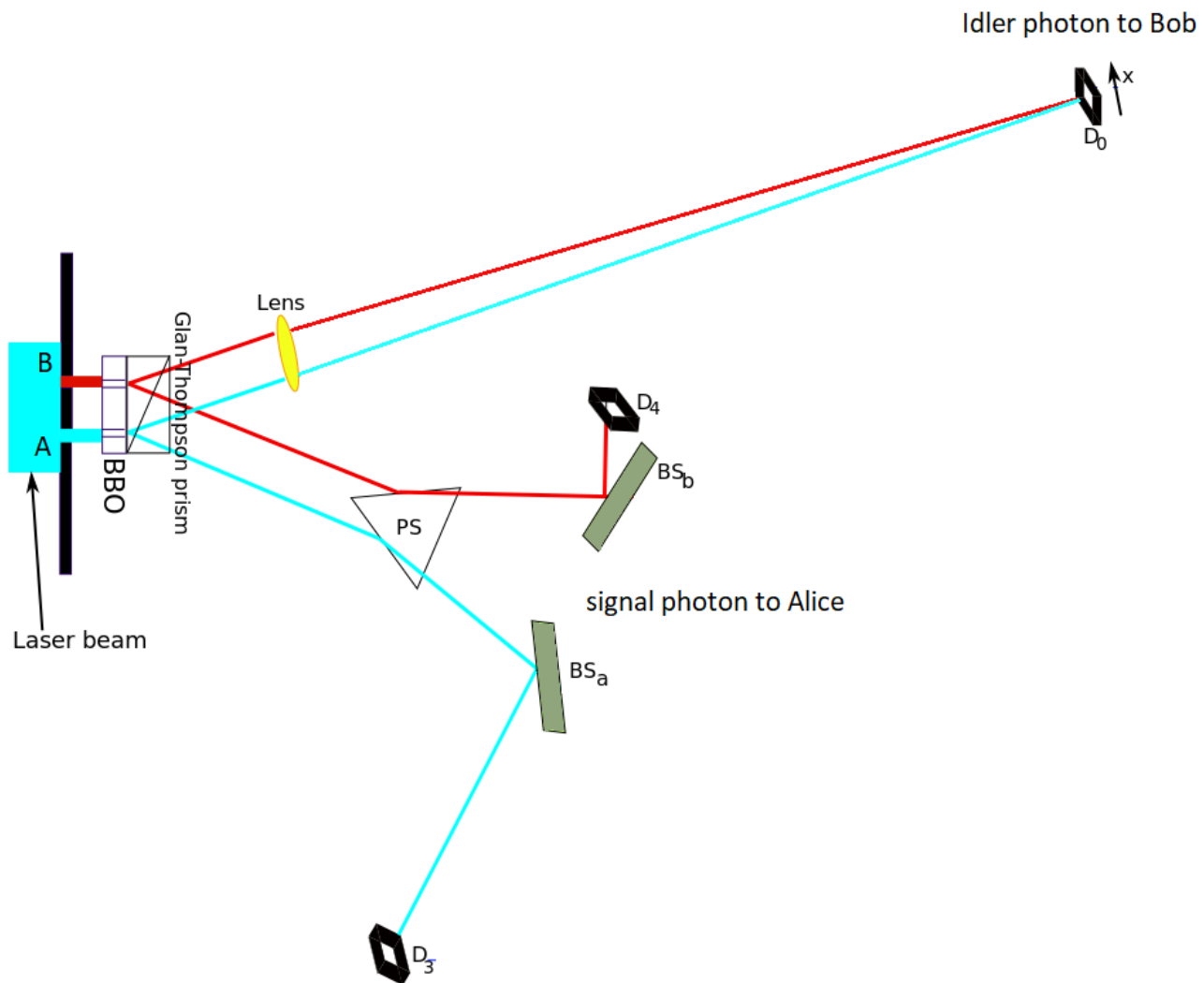


Figura 4: Diagramă schematică a unei configurații care ar putea face posibilă comunicarea FTL. Fotonii semnalului vor ajunge la Alice mai devreme decât fotonii inutili la Bob. În această configurație, Alice alege să **obțină** informația din care regiune este purtată de fotonul semnalului înainte ca fotonul idler să ajungă la detectorul lui Bob. D0

Dacă fotonul semnalului este detectat de detectorul , atunci Alice știe că perechea semnal-idler provine din regiunea . Dacă fotonul semnalului este detectat de detectorul , atunci Alice știe că perechea semnal-idler provine din regiunea . Deoarece informațiile despre care regiune pot fi cunoscute acum, starea fotonului idler care se îndreaptă către Bob nu mai este o stare de suprapoziție. Prin urmare, Bob nu va observa un tipar de interferență. D3 A D4 B

Ce implică acest lucru?

Alice și Bob pot conveni dinainte că dacă Bob vede un tipar de interferență cu , înseamnă că Alice îi trimite numărul lui Bob, iar dacă el nu vede un tipar de interferență, înseamnă că Alice îi trimite numărul . Ei știu că vor fi generate suficiente perechi de semnal-idler într-un minut astfel încât Bob să poată vedea clar dacă există un model de interferență și, prin urmare, au fost de acord ca în fiecare minut Bob să elimine modelul înregistrat după ce verifică dacă s-a format un model de interferență, iar Alice va trimite un nou număr (sau) către Bob. $D_0 \ 0 \ 1 \ D_0 \ 0 \ 1$

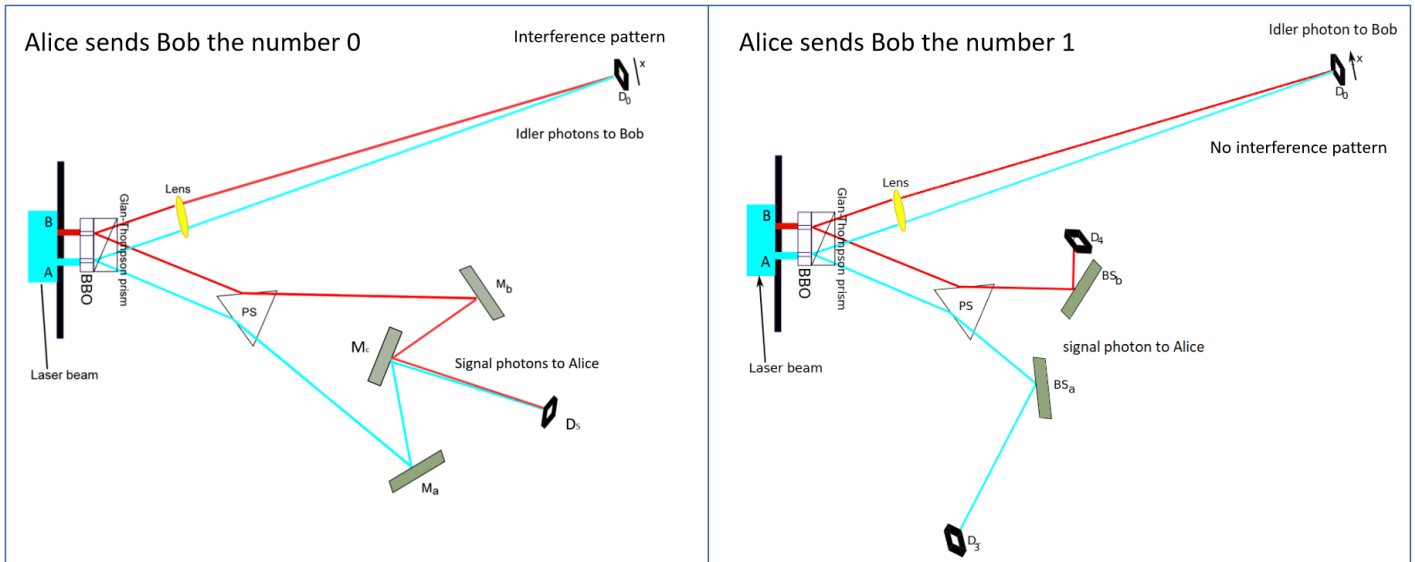


Figura 5: Posibilă schemă pentru comunicarea superluminală.

Din nou, pentru cei care doresc să vadă puțină matematică, vă rog să citiți această "lucrare".

Folosind această metodă, Alice și Bob par să poată comunica prin încurcătură cuantică, ceea ce încalcă [teorema fără comunicare](#) (cunoscută și ca teorema fără semnalizare). Dacă configurația este aranjată astfel încât cristalul BBO să fie situat între Alice și Bob și lumina trimisă de Alice să dureze mai mult să călătorească de la Alice la Bob decât lumina de la cristalul BBO către Alice și Bob, atunci comunicarea dintre Alice și Bob folosind această metodă va deveni o comunicare mai rapidă decât lumina (FTL) (cunoscută și ca comunicare superluminală). ceea ce, din nou, va cauza multe probleme fizicii... 🤖

Deci, ce părere ai? Credeți că acest lucru este posibil? Dacă nu, de ce? Sunt foarte curios să aflu motivul. Nu ezitați să-mi spuneți răspunsurile și comentariile voastre prin [Facebook Messenger](#)



© Copyright 2021, Lee Wen Wu, ultima actualizare pe 03 aug 2021.

Sistemul mai rapid decât lumina este întreținut de StevenLeeWW.

Această pagină a fost generată de [GitHub Pages](#).