

EXERCICI COMPUTACIÓ QUÀNTICA

En el mètode de criptografia quàntica BB84 es fan servir **quatre estats** de polarització del fotó que envia **Alice**:

- el 0 es representa amb els estats \uparrow (polarització vertical) o bé \nearrow (polarització obliqua “cap a la dreta”)
- el 1 es representa per \rightarrow (polarització horitzontal) o bé \nwarrow (polarització obliqua “cap a l’esquerra”)

i en **Bob** pot mesurar la polarització amb dos orientacions possibles d’un *crystal birefringent*:

- si aleatòriament genera un 0 escull $+$ (de forma que sols pot obtenir \uparrow o \rightarrow)
- si obté un 1 llavors escull \times (sols pot obtenir \nearrow o \nwarrow).

Existeix un mètode posterior (B92) en que sols són necessaris dos estats. **Alice** codifica els seus bits:

- el 0 es representa amb \uparrow (polarització vertical)
- el 1 es representa amb \nearrow (polarització obliqua “cap a la dreta”)

mentre que en **Bob** utilitza *polaritzadors*:

- si aleatòriament genera un 0 escull un polaritzador amb eix de polarització \backslash (polaritza segons la direcció obliqua 45° cap a l’esquerra), de forma que si Alice envia \nearrow llavors ell no rebrà cap fotó, mentre que si Alice envia \uparrow té una probabilitat del 50% de rebre un fotó \nwarrow . **Perquè?**

Resposta:

- si genera un 1 llavors escull — (polaritza en direcció horitzontal). **Què obtindrà en aquest cas segons les polaritzacions que li envia Alice?**

Resposta:

D’acord amb les definicions anteriors, ompliu la següent taula seguint l’exemple de la primera columna, de manera que estiguin compresos tots els casos possibles

Bits aleatoris generats per Alice	0					
Polaritzacions que envia	\uparrow					
Bits aleatoris generats per Bob	1					
Orientacions del seu polaritzador	—					
Ha passat algún fotó?	No					

Al final del procés en Bob anuncia aquells casos en que ha rebut algún fotó, de forma que la clau generada consisteix en la seqüència de bits corresponents que obtenen per separat Alice i Bob al descartar els casos en que Bob no ha rebut cap fotó.

Comproveu que efectivament Alice i Bob acaben tenint la mateixa clau, **quina és en el vostre cas?**

Resposta: