**Université de Khemis miliana LMD S.M**

**Faculté des Sciences et de la technologie Information quantique**

**Niveau : 2ième année Master Physique Théorique 2023/2024**

***Devoir***

On considère deux photons en sens inverse, l’un suivant et l’autre suivant comme indiqué sur la figure 1 dans un état de polarisation intriqué

Les états et sont des états de polarisation linéaire suivant et .

y

-z

D

G

D

x

G

Figure 1

1. L’état de polarisation linéaire suivant la direction du plan est

et l’état de polarisation orthogonale est

Montrer que

L’état est donc invariant par rotation autour de .

1. Montrer que s’écrit, en fonction des états de polarisation circulaire

En prenant garde au sens de propagation des axes et comme indiqué sur la figure 1,

1. Soient et les projecteurs sur les états de polarisation circulaire. On peut associer à la grandeur physique polarisation circulaire l’opérateur
2. Montrer cet opérateur est hermitien et que ses vecteurs propres sont et .
3. En utilisant l’opérateur , vérifier que est invariant par rotation autour de
4. Alice et Bob analysent la polarisation des photons à l’aide de polariseurs linéaires orientés suivant les directions pour le photon 1 et pour le photon 2 dans le plan . On définit

* , la probabilité pour que le photon 1 soit polarisé suivant et le photon 2 suivant ;
* , la probabilité pour que le photon 1 soit polarisé suivant et le photon 2 suivant ;
* et étant de façon analogue.

On définit le coefficient de corrélation de polarisation

1. En utilisant l’invariant par rotation de pour simplifier les calculs, trouver l’expression des probabilités précédentes et montrer que

1. Quelles valeurs de doit-on utiliser pour obtenir comme dans le cas des spins
2. Montrer que

est également invariant par rotation autour de . Donner son expression en fonction des états de polarisation circulaire.