

Un filtre polariseur peut être appliqué à des états à un seul photon. Si par exemple nous avons un photon dans l'état  $|x\rangle$  (polarisé selon la direction  $\mathbf{x}$ ), alors l'effet du polariseur est de laisser passer le photon 100% des fois. Si le photon est polarisé selon  $|y\rangle$ , alors il ne passera jamais à travers le polariseur. Ce comportement peut être décrit par un opérateur hermitique (observable), qui a comme vecteurs propres les vecteurs  $\{|x\rangle, |y\rangle\}$  (puisque c'est les vecteurs pour lesquels le résultat de la mesure est sûr à 100%). Puisque dans un cas le photon est transmis par le polariseur et dans l'autre cas il est bloqué, il est assez naturel d'attribuer à ces deux vecteurs propres les valeurs propre 1 et 0, qui seront donc les deux résultats possibles de la mesure. Nous reconnaissons dans cet opérateur un projecteur sur le vecteur  $|x\rangle$  de la base.

1. Ecrire la matrice de l'opérateur  $P_x$  qui correspond au filtre polariseur orienté dans la direction  $\mathbf{x}$ .
2. Ecrire la matrice de l'opérateur  $P_{\pi/4}$  qui correspond au filtre polariseur orienté dans la direction  $\theta = \pi/4$ .
3. Calculer (écrivez-les dans un tableau  $4 \times 4$ ) les probabilités, en partant de chacun des quatre états de polarisation  $|x\rangle, |y\rangle, |\pi/4\rangle, |3\pi/4\rangle$ , de mesurer les valeurs propres 1 ou 0 en appliquant un polariseur orienté selon  $\mathbf{x}$  ou  $\pi/4$

	$P_x, 1$	$P_x, 0$	$P_{\pi/4}, 1$	$P_{\pi/4}, 0$
$ x\rangle$				
$ y\rangle$				
$ \pi/4\rangle$				
$ 3\pi/4\rangle$				