

Traitement quantique de l'information I (automne 2009)  
 Série 17: Circuit pour la téléportation quantique

Construire un circuit quantique qui réalise le protocole de téléportation quantique.

Il faudra introduire des éléments de mesure pour déterminer l'opération effectuée par Bob sur son qu-bit. Discuter les deux cas où (i) les mesures sont effectuées au milieu di circuit ou (ii) les mesures sont déferées à la fin. Peut-on parler de téléportation dans ce deuxième cas?

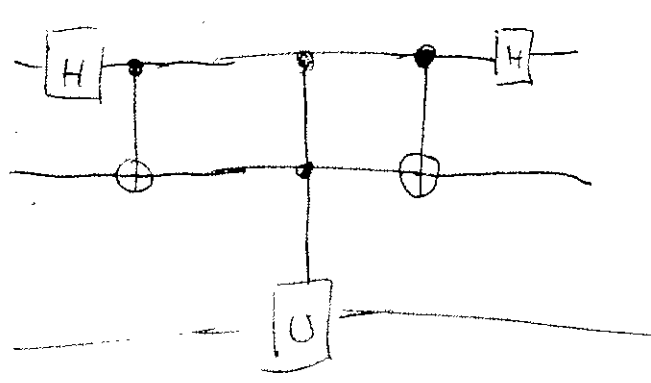
p 27.

p 187

Problems in  
quantum information

$$\begin{aligned}
 & (u \rightarrow |u\rangle) \quad P_u \\
 & \left[ \frac{P_u \rho P_u}{P(u)} \right] \left[ \frac{P_{u'} \rho P_{u'}}{P(u')} \right] \\
 & \quad \uparrow \quad \quad \uparrow \\
 & \quad P \quad \quad P
 \end{aligned}$$

$$\sum_u \rho(u) p_u = \left[ \sum_u P_u \rho P_u \right]$$



MB

Série 17

Teleportation quantique

$$|\psi_0\rangle = |\psi\rangle |\beta_{00}\rangle$$

$$|\psi\rangle = \alpha|0\rangle + \beta|1\rangle$$

$$= \frac{1}{\sqrt{2}} (\alpha|0\rangle + \beta|1\rangle)(|00\rangle + |11\rangle)$$

Alice CNOT

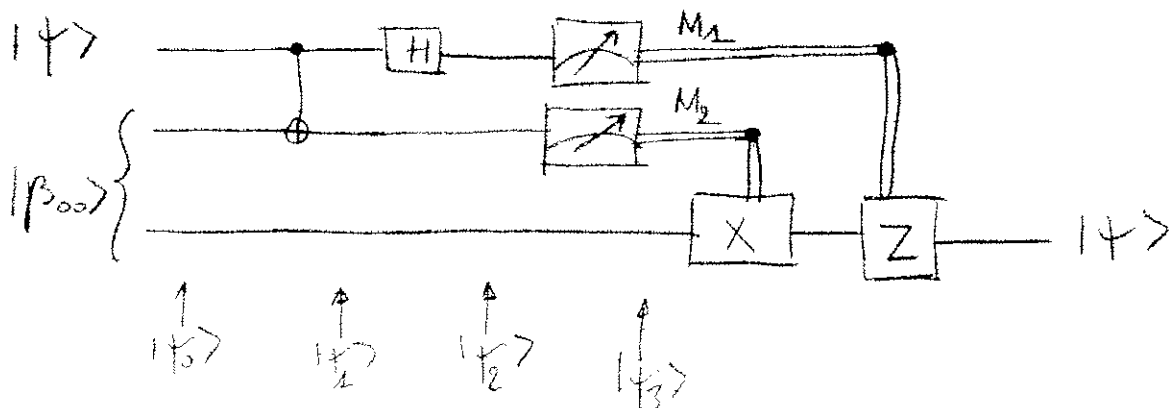
$$|\psi_1\rangle = \alpha|0\rangle(|00\rangle + |11\rangle) + \beta|1\rangle(|10\rangle + |01\rangle)$$

$$|\psi_2\rangle = \frac{1}{2} [ (\alpha|0\rangle + \beta|1\rangle)(|00\rangle + |11\rangle) + \beta(|0\rangle - |1\rangle)(|10\rangle + |01\rangle) ]$$

$$= \frac{1}{2} [ |00\rangle(\alpha|0\rangle + \beta|1\rangle) + |01\rangle(\alpha|1\rangle + \beta|0\rangle) + |10\rangle(\alpha|0\rangle - \beta|1\rangle) + |11\rangle(\alpha|1\rangle - \beta|0\rangle) ]$$

$$+ |10\rangle(\alpha|0\rangle - \beta|1\rangle) + |11\rangle(\alpha|1\rangle - \beta|0\rangle)$$

(i)



(ii)

