Derivar teorema de Bayes de $P(x|y) = P(y|x)$

$P(x|y) \equiv$ Probabilidad que suceda x dado que ya sucedio y

$P(x) \equiv$ Probabilidad de x

$P(y) \equiv$ Probabilidad de y

Para esto introduciremos la probabilidad de la interacción de ambos eventos

$$P(x \cap y) = P(x|y)\, P(y) \qquad (1)$$

y de forma analoga para otro caso

$$P(x \cap y) = P(y|x)\, P(x) \qquad (2)$$

Ya que ambos terminos son iguales a la intersección de eventos de (1) y (2)

$$P(x \cap y) = P(x \cap y)$$

$$\Rightarrow \boxed{P(x|y)\,P(y) = P(y|x)\,P(x)} \qquad (3)$$

(3) Nos permite calcular la prob. de X sabiendo que ya sucedio Y si conocemos la probabilidad contraria, la prob. de Y dado que sucedio X y las 2 prob. de los eventos independientemente.

es decir

$$\boxed{P(x|y) = \frac{P(y|x)\,P(x)}{P(y)}} \qquad (3a)$$

y

$$\boxed{P(y|x) = \frac{P(x|y)\,P(y)}{P(x)}} \qquad (3b)$$