

(R = (Xp[1, 2] // Γ) @A) // MatrixForm

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 - e^{b_1} \\ 0 & e^{b_1} \end{pmatrix}$$

R // bConjugate // Transpose // Inverse // bSimplify // MatrixForm

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 1 - e^{b_1} & e^{b_1} \end{pmatrix}$$

MatrixForm[

M = bSimplify[(Θ[1, 2] // Γ) @A]
]

$$\begin{pmatrix} \frac{b_1 + e^{\frac{1}{2}(b_1+b_2)} b_2}{b_1+b_2} & -\frac{\left(-1+e^{\frac{1}{2}(b_1+b_2)}\right) b_1}{b_1+b_2} \\ -\frac{\left(-1+e^{\frac{1}{2}(b_1+b_2)}\right) b_2}{b_1+b_2} & \frac{e^{\frac{1}{2}(b_1+b_2)} b_1+b_2}{b_1+b_2} \end{pmatrix}$$

M // bConjugate // Transpose // Inverse // bSimplify // MatrixForm

$$\begin{pmatrix} \frac{b_1 + e^{\frac{1}{2}(b_1+b_2)} b_2}{b_1+b_2} & -\frac{\left(-1+e^{\frac{1}{2}(b_1+b_2)}\right) b_2}{b_1+b_2} \\ -\frac{\left(-1+e^{\frac{1}{2}(b_1+b_2)}\right) b_1}{b_1+b_2} & \frac{e^{\frac{1}{2}(b_1+b_2)} b_1+b_2}{b_1+b_2} \end{pmatrix}$$